

24

# RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

24e jaergang

16 december 1976

f2,90





# bewonderens- waardig



## *dana 4600*

Voor u ziet u een typerend voorbeeld van de hedendaagse techniek: genaamd Dana 4600. Een uiting voor kwaliteit, betrouwbaarheid en nauwkeurigheid.

In concreto: een 4½ digit DMM voor J 1761, excl. BTW met een nauwkeurigheid van 0,01% longterm; heldere (14 mm) grote L.E.D. uitlezing; 80 dB ruisonderdrukking; 140 dB C.M.R.R. en 10.000 Meg. Ohm-ingangswaerstand. Kan geleverd worden met vele accessoires zoals b.v. het plentere hold/print meetkopje.

Geïnteresseerd? Vraag om het uitgebreide specificatieblad of bel voor een demonstratie!

Een produkt uit het huis Simac Electronics: hét huis met de vele garanties en goede service.

Veenstraat 20 Veldhoven tel.: 040 - 533725.

 **simac**  
electronics



## 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-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22**  
**Giro 86 12 21**  
**Bankrelatie:**  
**Algemene Bank Nederland N.V., Deventer**  
**No. 596247265**

### Redactie:

C. J. Bakker

J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

O. de Betuè	Th. R. J. Koehoorn
R. Bakker	H. Leydens
W. De Boeck	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
ir. W. v. Bokhoven	M. L. van Overseem
R. W. Budding	W. Olthoff
C. L. Doesburg	drs. C. F. Ruyter
E. J. R. Engelen	H. Saeys
J. H. M. Goddijn	drs. F. M. Schimmel
R. van Hest	D. H. Schravendeel
J. H. Jansen	F. A. S. Sterrenburg
ir. F. H. J. F. Janssen	D. Winia
drs. W. D. M. Janssen	

jaarabonnement (24 nr.s.) . . . . . (incl. 4% O.B.) f 45,24  
losse nummers . . . . . (incl. 4% O.B.) f 3,25  
buitenland . . . . . f 99,- per jaar  
Luchtposttarieven op aanvraag

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

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk ge-  
schieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalender-  
jaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede  
voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer  
Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verle-  
nen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of  
reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aanspra-  
kelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet  
voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het op-  
gegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de  
tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeen-  
komstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaft van redenen, ad-  
vertenties te weigeren.

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

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gerepro-  
duceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestem-  
ming van de uitgever.

© 1976

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-  
en radiohandelaren**  
**Verschijnt tweemaal per maand**



lid NOTU,  
Nederlandse Organisatie  
van Tijdschrift-Uitgevers

### Deomslagfoto:

Vooran links: parabool  
voor 35 GHz, rechts para-  
bool voor 86 GHz radar. Op  
de achtergrond vliegveld-  
radarantenne (1,3 GHz).  
(foto: AEG-Telefunken)

**16 december 1976**  
**24e jaargang**

### In dit nummer:

#### Voorlichting

Vijftienvintig jarig RE 831  
AEG-Telefunken laat ons in de keuken kijken 835

#### Telecommunicatie techniek

Technische vooruitgang gedemonstreerd met zender  
en ontvanger met een enkele schijf van Nipkow 840  
Extreem ruisarme antenne-versterker 842  
Gebruik FM in een optische koppeling voor analoge  
signalen (dl. 3) 849

#### Rekenapparaten

C ITOH SR 12 844

#### Elektronen technologie

Actieve filters eenvoudig berekend (dl. 4) 846

#### Basisbegrippen

Piekertermen 832  
Sleutel tot de elektronica (dl. 27) 863

#### Spitsvondige schakelingen

Dender onderdrukker voor maakcontacten 856  
Gestabiliseerde voeding voor zeer lange leidingen 856

#### Bouwontwerpen

FM-stereo multiplex encoder 857  
Lichtdimmers met nuldoorgang (dl.2) 860

#### Halfgeleiders

Ontwerpprikkels (dl. 14) 862

#### Vaste rubrieken

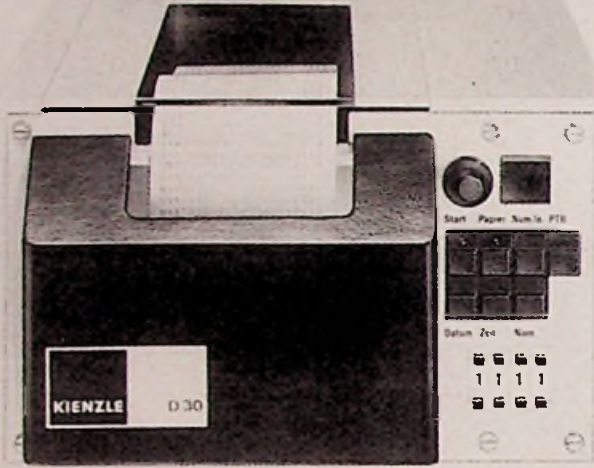
RE-Journaal 833  
Nieuws in het kort 834  
Astro elektronica 834  
Philatronica 834  
Musicassettes 865  
Industriële producten 866  
Boekbesprekingen 868  
Brochures / Zakennieuws 869

# heynen bv

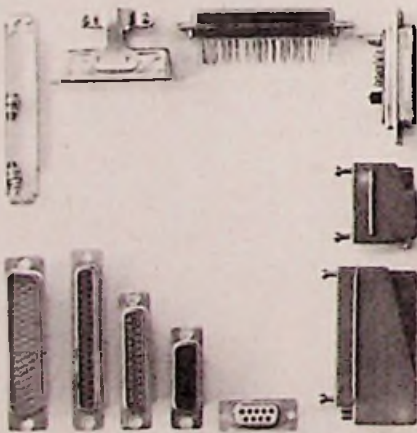
GENEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland  
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België

## KIENZLE PRINTERS

HEBBEN VELE MOGELIJKHEDEN. ZIJ ZIJN NIET GOEDKOOP, MAAR WEL  
PROFESSIONEEL!



# avio-diepen bv



## CANNON CONNECTORS

D subminiatur serie

- de meest uitgebreide serie
- soldeer, krimp, wire wrap en PC kontakten
- nylon en diallylphthalate isolatie
- 9, 15, 25, 37 en 50 polig
- coax-HV-HP aansluitingen mogelijk.

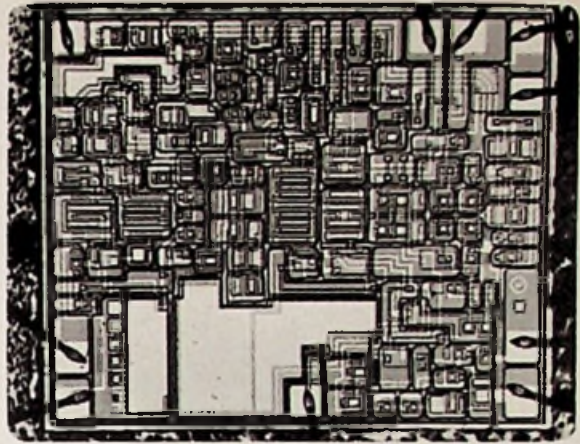
**Gunstige prijzen en uit VOORRAAD.**

*Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst  
ontvangen, materiaal bestellen? Bel even toestel  
16 of 17*

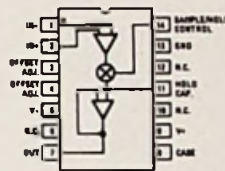
vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)  
tel 070-994540 telex 32030 gv



# Harris lineaire IC's: professionele versterkers voor interessante prijzen



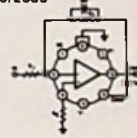
HA-2420/2425



Sample and Hold Gated Operational Amplifier.

Sample current/  
hold current ratio  $10^6$   
Slew rate  $5V/\mu s$   
Bandwidth 2 MHz  
Aperture time 50 ns  
Low charge transfer 10pC  
Connect in any op amp configuration  
Also use as gated op amp  
DTL/TTL compatible control input

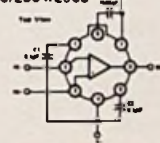
HA-2530/2535



High slew rate, wideband inverting amplifier.

High slew rate  $\pm 320V/\mu s$   
Fast settling time 550 ns  
Wide power bandwidth 5 MHz  
High gain bandwidth product 70 MHz  
Low offset voltage 0.8 mV  
Low power supply current 3.5 mA

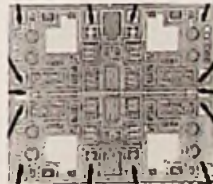
HA-2900/2904/2905



Chopper stabilized operational amplifier.

Offset voltage drift  $0.2 \mu V/^\circ C$   
Offset current drift  $1 \text{ pA}/^\circ C$   
Open loop gain  $5 \times 10^8$   
Bandwidth 3 MHz  
Slew rate  $2.5 V/\mu s$   
True differential inputs

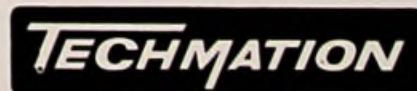
HA-4741



Quad operational amplifier.

Slew rate  $1.6 V/\mu s$  (TYP)  
Bandwidth 3.5 MHz (TYP)  
Input voltage noise (f 1KHz) 9 nV/√Hz (TYP)  
Input offset voltage 0.5 mV (TYP)  
Input bias current 60 nA (TYP)  
Supply range  $\pm 2V$  to  $\pm 20 V$   
No crossover distortion  
Standard quad pin-out

Bovenstaande lineaire versterkers zijn slechts een kleine greep uit het Harris programma. Andere versterkers zoals: Low-noise, Fet-input, High slew-rate, Wideband fet-input, Low-power programmable en High current booster op amps worden uitgebreid besproken in de gratis catalogus van Harris. Tevens leverbaar: C-MOS analoge switches en multiplexers, PROMS en C-MOS digitale IC's.



gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55



# Schroff

## Voor het bouwen van alle elektronica



profiel-  
schaal  
kastjes

alupac  
kastjes

europac kastjes  
voor bouwen met  
europaprints

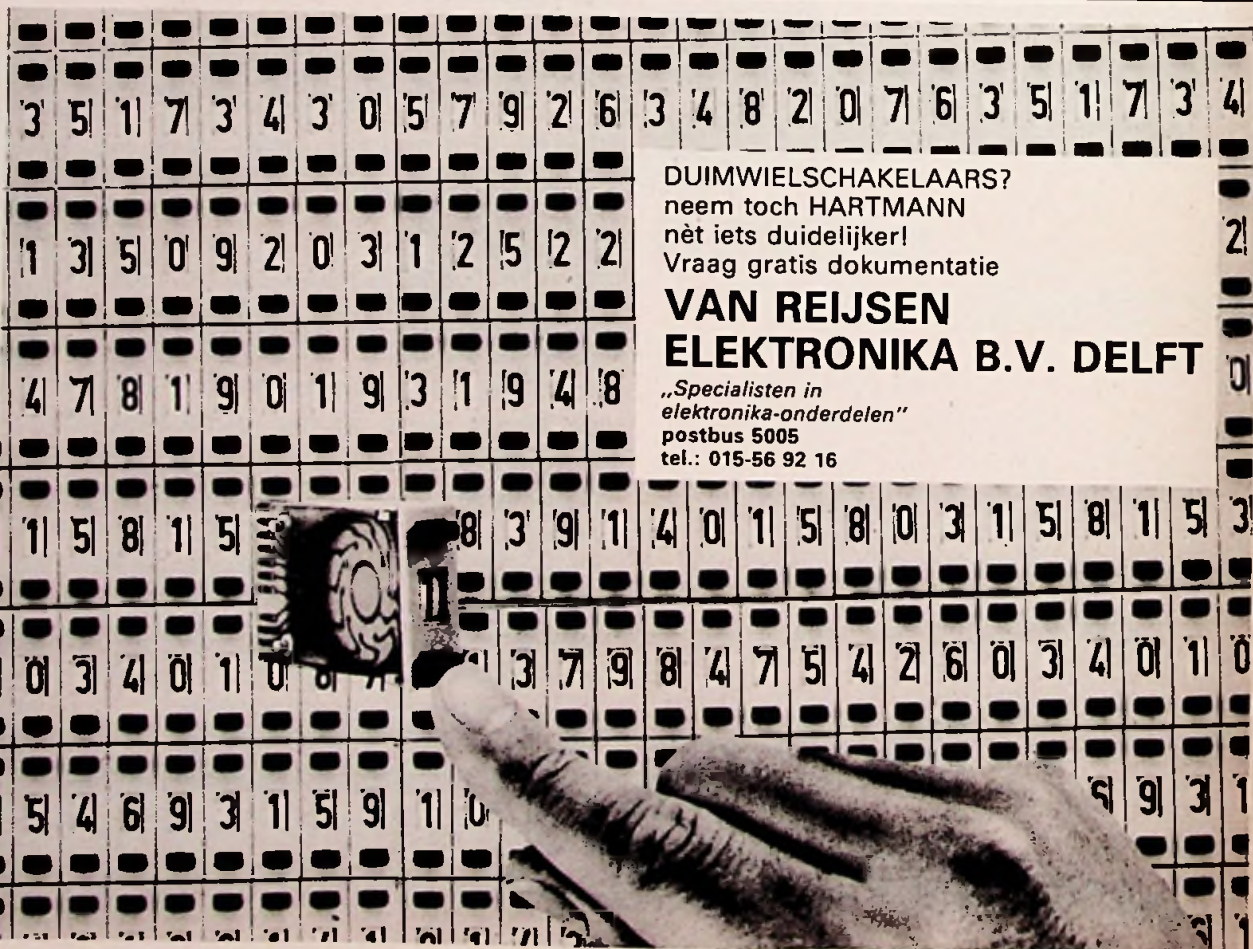
19" kasten in vele  
hoogten en diepten,  
19" frontplaten  
en inbouw eenheden

lessenaartjes  
voor 19" inbouw

# G

geveke

Geveke  
Elektronica en Automatie bv  
Kabelweg 25, Amsterdam, Postbus 652, Telefoon (020) 802802



DUIMWIELSCHAKELAARS?  
neem toch HARTMANN  
nèt iets duidelijker!  
Vraag gratis documentatie

**VAN REIJSEN**  
**ELEKTRONIKA B.V. DELFT**

„Specialisten in  
elektronika-onderdelen“  
postbus 5005  
tel.: 015-56 92 16





## Veld lab

De SE 7000 is in zijn soort het meest geavanceerde instrumentarium registratie systeem. Het summum in de registratie technologie wordt uit het laboratorium naar buiten gebracht.

Dit wordt gerealiseerd door een compleet, 43 kg. wegend pak dat gemakkelijker is in gebruik, veel veelzijdiger en tegelijkertijd minder duur dan enige andere uitrusting.

Voor het eerst kan men thans het gehele spektrum van toepassingen omvatten, – van de standaard 14 kanalgige middengolf tot de 42 kanalgige registratie met hoge dichtheid, – met daarbij een keuze tussen 8 snelheden tussen de 15/16 en 120 inch per seconde, en die 600 kHz DR of gelijkstroom tot 80 kHz FM bij 120 inch per seconde levert. Afvlakrichtingen en filters voor alle bandsnelheden behoren tot de standaard uitvoering.

U bespaart ook tijd bij het opzetten en calibreren, omdat een unieke calibratie modulatie is ingebouwd – dit maakt de externe ruis modulatie overbodig.

De SE 7000 combineert deze geavanceerde technologie met een grote betrouwbaarheid en een voudige bediening. Hij is zelfs zo goed dat er EEN JAAR onvoorwaardelijke GARANTIE op wordt gegeven.

Het instrument heeft ook het voordeel van een begrijpelijke bediening ter plaatse en toepassingsmogelijkheden die op hun beurt gepaard gaan met de uitgebreide technologische ervaring van EMI.

De SE 7000 heeft onschatbare diensten bewezen bij het ontwerpen van voertuigen, luchtvaart electronica, het testen van boor uitrustingen, spoorwegen, electriciteit, gas, staal, en bij vele andere toepassingen waar mobiliteit en nauwkeurigheid essentieel zijn. Als een geavanceerd, bijzonder veelzijdig, instrumentarium voor U een vereiste is, vraag dan om nadere gegevens van de SE 7000 en van ons complete pakket laboratorium en draagbare band registratie systemen.

SE 7000 – de meest geavanceerde registratie uitrusting die ooit het laboratorium heeft verlaten.

**EMI** EMI Technology

EMI Technology B.V.,  
Wijnhaven 80 – Rotterdam, I.  
Telefoon: 010 331077. Telex: 25175.



# KENT U:

deze H.F. kwaliteitsprodukten.

- **EXTREEM RUISARME ANTENNEVERSTERKER**  
Bijgenaamd „SNEEUWETER" zie voor gegevens artikel in dit blad.  
Prijs f. 698,00 ekskl.
- **AM/FM OMZETTER CR 1002**  
Ten behoeve van omzetting Ned. 2 (AM) naar FM kanaal. Afstembare Mid dengolf Unit. Kristal gestuurde F.M. uitgang (FM kanaal naar keuze) Externe modulatie mogelijk. Prijs f. 1895,00 ekskl.

Ontwikkeling en fabricage:  
ANTENNE BEHEER B.V.  
Postbus 261  
VEENENDAAL.



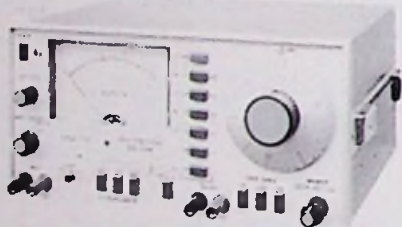
Verkoop en advies:

**adviserend technies buro j.p.a. nipshagen b.v.**

Windsteeg 4 AMERSFOORT tel: 033 - 32532

## LEADER

in de wereld van de elektronica



- OSCILOSGRAVEN
- MEETZENDERS
- TOONGENERATOREN
- GRID-DIP-METERS, enz.

Catalogi zenden wij op aanvraag.

# IHK

Internationaal Handelskantoor b.v.  
Prins Hendrikplein 3

DEN HAAG - TEL. 070-64 48 35\*  
C.C.I. Frankrijklei 115 ANTWERPEN Tel. 327864

## WAVETEK®

Signaal Generator  
Model 3000



frequentie 1-520 MHz  
met fazevergrenzeling  
AM tot 100%  
FM tot 500 kHz  
instab. 0.2 dpmp/h  
onnauwkeurigheid 1.10<sup>-5</sup>  
uitgang 0.03 uV-1V  
frequentie progr. BCD code

Opties:  
progr. verzwakker  
pulsmodulatie  
externe ref. ingang  
extra stabiliteit  
uitgangs circuit- bescherming  
RF hulpuitgang

Dit alles in één klein kastje voor de aantrekkelijke prijs van f 8.840,00 exkl. BTW, zonder opties en uit voorraad leverbaar.

**Air-Parts** INT. B.V.

Kalkovenweg 12 Alphen a/d Rijn  
tel.: 01720-29300 Telex: 31672

Avenue  
Huart-Hamoir 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel. 02 - 2418130



# The world's smallest complete Isolation Amplifier has



## the world's smallest price.

Wij wisten wat u nodig had op het gebied van isolatieversterkers. Kleinere afmetingen, lagere prijs, betere eigenschappen. Wel, hier is hij. We ontwierpen het type 284J isolatieversterker met als doel u de eigenschappen en veelzijdigheid te geven die u nodig heeft voor een breed gamma van toepassingen. De 284J levert al deze belangrijke eigenschappen in een kleine behuizing van 1,5"x1,5",0,62". Hij levert zelfs geïsoleerde voedingsspanningen voor het voeden van ingangsvorversterkers of calibratiesignalen. Omdat hij verder geen externe DC/DC converter nodig heeft, is de 284J de kleinste en goedkoopste isolatieversterker die momenteel te krijgen is. De totale ruis van de 284J, gerefereerd aan de ingang is slechts 8,  $\mu$ V top-top gemeten in een bandbreedte van 100Hz. Voeg daarbij een instelbare versterking van 1 tot 10V/V, een common-mode spanning van 5000V gepulst of 2500V continu en een minimum common-mode rejectie van 110dB. Dat is dan alles wat u nodig heeft voor ontelbare toepassingen, waar optimale meetnauwkeurigheid en veiligheid van het grootste belang zijn.

Dat is echter nog niet alles met deze produktgroep. Wat zou u denken van het type model 277, een instrumentatie graad isolatieversterker met betere eigenschappen. Zijn onbepaalde ingangstrap biedt u een extreem grote veelzijdigheid. Zijn common-mode rejectie van 160dB en zijn lineariteitsfout van minder dan 0,025% voor een volledig uitgangssignaal

van 20V plus een drift van minder dan 1,  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C staan borg voor een exceptionele kwaliteit. Het gedrag en veelzijdigheid van het type 277 maken hem tot een excellent alternatief in uw instrumentatietoepassingen met de hoogste eisen.

Dan is er ons type 275 industriële graad isolatieversterker, die een programmeerbare versterking heeft in het bereik van 1 tot 100 d.m.v. één enkele weerstand met een lineariteitsfout van minder dan 0,05%. En ons type 285 is als de 275, maar biedt een op amp output met lage impedantie. En onze typen 279, 282 en 283 voor multi-kanal toepassingen. Wij zouden zo nog even door kunnen gaan. Maar ons Isolatie Versterker handboek, dat gratie verkrijgbaar is, vertelt u alles. Vraag om een exemplaar met de data sheets over onze nieuwe isolatieversterkers. Schrijf naar Analog Devices, de "real company" in isolatieversterkers.



### ANALOG DEVICES BENELUX

The real company in isolation amplifiers

HEERBAAN 222

TEL.: 076 - 122555

JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278 ANTWERPEN

TEL.: 031 - 374803

BREDA

TELEX: 54598

TELEX: 32969





# Philips + Signetics

## Europa's grootste leverancier van geïntegreerde schakelingen

### Zeer breed programma

De gebundelde IC-activiteiten hebben Philips en Signetics tot de grootste leverancier van geïntegreerde schakelingen in Europa gemaakt, met een uitzonderlijk breed programma (first and second source) tegen concurrerende prijzen.

Dit programma omvat onder meer alle standaardreeksen digitale geïntegreerde schakelingen (TTL, LOCMOS, ECL enz.), een groot aantal analoge en lineaire IC's, geheugens en microprocessors, alles met een professionele kwaliteit.

### Snelle levering uit voorraad

Alle courante IC's liggen op voorraad in drie magazijnen, van Philips, Malchus en Ritro. Dat betekent voor u: korte leveringstijden.

### Catalogus gratis

De uitvoerige Philips/Signetics-catalogus met prijslijst kunt u gratis op uw zakenadres aanvragen door middel van de bon die u

zonder postzegel kunt zenden aan

Afdeling  
Publiciteit  
VB9-14,  
Antwoord-  
nummer 500  
Eindhoven.

# BON

Zend mij de nieuwe Philips/  
Signetics-catalogus met  
prijslijst

Bedrijf of instelling: .....

Afdeling: .....

t.a.v.: .....

Adres: .....

Plaats: .....



# PHILIPS



# In iedere technologie voor iedere toepassing 5000 standaardtypen

## Microprocessors

MOS: 8-bits  $\mu$ P 2650  
Bipolair:  
2-bits 1-slice 8X300  
2-bits 2-slice 3000-serie  
(N3002 Central Processing  
Element + Sequencer N3001 of  
Micro Control Unit 8X02)

$\mu$ P-ondersteuning:

- Hogere programmeertaal
- Assembler- en simulator-programma's
- Prototype-kaarten en -kits
- TWIN-ontwikkelingssysteem

## Geheugens

In bipolair, MOS en LOC MOS  
RAM's  
ROM's  
PROM's  
FPLA's  
MOS-schuifregisters

## Logica

Standaard-TTL  
High Speed TTL  
Schottky-TTL  
Low Power Schottky-TTL  
LOC MOS  
ECL  
Interface

## Professionele Analoge IC's

Op-Amps (ook met FET-  
ingangen)  
Comparators in Schottky-  
technologie  
Spanningsregulators  
Timers  
D-MOS-schakelaars  
Interfaces  
Communicatiecircuits (o.a.  
Phase Locked Loops)  
Vele „specials“:  
Hall-effectdetectors  
Emmertjesgeheugens  
Stappenmotor-stuur-IC's  
Gyrators  
SMPS-circuits

## Lineaire IC's

Voor audio en video

## Speciale typen

Vele typen zijn leverbaar voor  
omgevingstemperaturen van  
—55 tot +125 °C, voor o.a.  
militaire, lucht- en ruimtevaart-  
toepassingen.

Ook is een groot aantal IC's  
verkrijgbaar in miniatuur  
omhullingen

### Industriële distributeurs:

Malchus B.V.  
Schiedamsesingel 181  
Rotterdam  
Tel. 010 - 136534

Ritro B.V.  
Gelreweg 22  
Barneveld  
Tel. 03420 - 5041

Philips Nederland B.V.  
Afdeling Elonco  
Eindhoven

**signetics**



# ONS STANDAARD LEVERINGSPROGRAMMA

## KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSGEM. GmbH

Kwarts-kristallen voor toepassing op tal van gebieden.  
Kwarts-diskriminatoren.  
Kwarts-filters.

## TELEGÄRTNER Kontaktmaterialen

**KATHREIN**  
Professionele antennes voor VHF en UHF.

**FREI**  
Transformatoren. Ingegoten print-trato's en tralo's in vele uitvoeringen.

## HESSING

Gestabiliseerde netvoedingen van 220/110 Volt naar 12 of 24 Volt, 5 en 10 Amp.

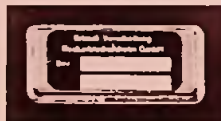
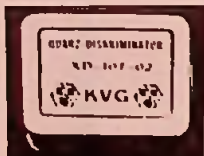
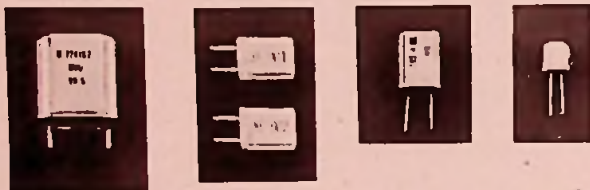
Decoder DT 1.000 en  
Decoder printer DT 2.000  
Digitale 5-toonscode uitleesenheden.

Digitale klokken  
die de tijd uitzenden in codes, opgenomen door een bandrecorder.

Alarmeringsapparatuur  
geschikt voor draadloze overdracht en via de telefoonkabel.

Spraak-kommunikatie apparatuur  
zoals Teletron mobilofoons, Thomson CSF portafoons, Bell ITT alarmontvangers, meldtafels etc.

*Topkwaliteit telecommunicatie apparatuur, de technische kennis en ervaring, die ook uw individuele problemen op de meest doeltreffende wijze oplost.*



**HESSING  
TELECOMMUNICATIE  
BV**



Groen van Pijnsterweg 15-17  
DE BILT  
Tel: (030) 763521 Telex 47617

# WAVETEK®

## HF-ZWAAIGENERATOREN

keuze uit meer dan 10 modellen



- frekwentiegebied 0,5 MHz tot 2,4 GHz
- start/stop- en deltazwaaien
- grote lineariteit
- modulaire opbouw
- plug-in markers, onnauwkeurigheid 0,005%
- amplitude- en pulsmodulatie
- geveeld uitgangsvermogen
- gekalibreerd van +13 tot -80 dBm
- vele accessoires

**Air-Parts INT. B.V.**  
P. b. 255 Alphen a/d Rijn tel.: 01720-29300

Avenue  
Huart-Hamoir 1-7b  
1030 Brussel - België  
Tel 02 - 2418130

# Public Address



Wij verkopen oproeplastaties voor gebruik binnen en buitenshuis.

Stationnair of mobiel. Ook megafoons voor sportterreinen, microfoons en meengeenheden, die met alles samengaan. Alle Eagle apparatuur is robuust, van lange levensduur en nauwkeurig getest, heeft twee jaar garantie en kost heel wat minder dan u zoudt denken.

Vraag onze nieuwe catalogus aan, dan kunt u onze hele keus zien.

Gelieve mij uw catalogus te zenden met details over al uw omroepsystemen.

NAAM

ADRES

Eagle International Electronics b.v., Ridderkerkstraat 15,  
Rotterdam. Tel: 010-198661.

# Eagle



# Beter een goede buur dan een verre vriend...

Ook al verdringen microprocessors stormenderhand de logica bouwstenen van gisteren, sommige gezegden blijven altijd van kracht. Zoals de uitspraak dat een goede buur beter is dan een verre vriend. Famatra bewijst dat in de praktijk van alledag, want in Famatra hebt u een deskundige adviseur, die altijd dicht in de buurt is. De moeite waard om dat diep in uw geheugen te prenten.



GENERAL  
SEMICONDUCTOR  
INDUSTRIES, INC.

## EMM Semi 4K Statische RAMS

- Makkelijk
- Betrouwbaar
- Laag vermogen
- Ideaal voor NON-VOLATILE toepassingen

Type	4200	4402A	4402B	4104A
Organisatie	4096 x 1	4096 x 1	4096 x 1	1024 x 4
Access time nanosec.	215	150	100	200
Prijs (100+) (guldens, franco)	/ 51,—	/ 52,—	/ 85,—	/ 64,—

Uit voorraad leverbaar.  
Het zal moeilijk zijn een goed motief te vinden om de EMM Semi statische 4K RAM, links te laten liggen.

TransZorb TM beveiligt kostbare halfgeleiders, waar andere transient suppressors het be-geven.

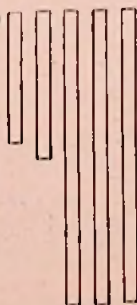
Spanningen van 5 V tot 200 V.  
Clampt binnen een picoseconde.  
Clampt nog steeds na  $10^6$  pulsen.  
Constante clampspanning van 0 - 200 Amp.

Er gaat nog steeds meer kapot door stoor-impulsen dan u vermoedt. TransZorb geeft de eindverbruiker daarom dat stukje zekerheid waar hij recht op heeft. En uw produkt de goede naam waar het recht op heeft.



advies en produkt  
onder één dak

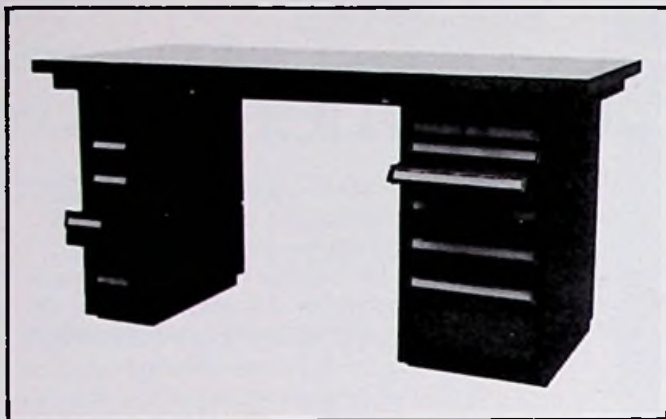
Postbus 721,  
Breda,  
Telefoon 076-133457,  
Telex 54521



# Famatra



# technisch meubilair van topklasse komt via L-J van TIRO-CLAS



Tiro-Clas is de Europese specialist op het gebied van functioneel en economisch verantwoord werkplaats-, laboratorium- en magazijnmeubilair.

Kasten, tafels, stoelen, rekken, schappen, laden, bakken etc.:

Tiro-Clas levert ze via L-J Nederland uit voorraad of als "maatwerk"!

Referenties o.a.

Eurocontrol Luchtverkeersleidingcentrum  
Maastricht - Afd. Techn. Dienst  
Fokker-VFW B.V. Instrumentenafdeling  
Kodak Nederland BV Afd. Camera Service  
K.N.M.I. Electronische Afdeling  
Rank Xerox Centrale Meetkamer

1217A



Lindeteves-Jacoberg Nederland bv

Afd. Metaalbewerkingsmachines

Joan Muyskenweg 14 Amsterdam tel.: 020-928955 telex: 16089

## de kleinste digitale paneelmeters van rood



-1.967

Dat zijn de Newport modellen  
213 en 216.

model 213: 20 mV tot 200 V; 2000 counts  
model 216: 60 mV tot 600 V; 6000 counts

- 13 mm LED display
- voeding 5 VDC, 1 Watt nom.
- differentiële ingang
- automatische nul en polariteit
- dual slope, gemiddelde waarde
- spanning en 3 draads verhoudings meting
- inbouwafmetingen volgens DIN-norm (92 x 22,5 x 71 mm)
- prijs: model 213: f 316.- 1/4 st.
- model 216: f 347.- 1/4 st.

RN-30769

Evenals alle andere populaire Newport-meters  
UIT VOORRAAD leverbaar.

Wilt u meer weten?

Schrijf of bel even naar de OEM-DIVISIE van:

**C.N. Rood B.V.**

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2109  
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238





# Hoger elektronicus PBNA

## VOOR WIE DE TOP WIL

Kan dat dan zomaar?  
Nee dat niet. Bij PBNA wordt gelet op werkring en vooropleiding. Dat doe je als je echt onderwijs wilt geven. Zeker in de elektronica. Maar dat zit voor u goed met een MTS-e. Dan is het direct starten. En andere vooropleidingen? Geef ons uw informatie, dan zorgen wij voor een persoonlijk advies.

Hoger Elektronicus PBNA, bekend en gewild en . . . uniek. Een schriftelijke cursus, dat is studeren thuis, in eigen tempo, op de best uitkomende tijdstippen. Maar ook met ruime mondelinge coaching. Een moderne, directe aanpak. Leidend naar een concreet doel: het algemeen geaccepteerde PBNA-diploma Hoger Elektronicus.

Maak uzelf gewaardeerd: doe het via PBNA-studie. Eerste stap? Vraag om inlichtingen via de coupon of schrijf een uitvoerige brief met uw persoonlijke gegevens omtrent opleidingen, werkring en wensen voor de toekomst.

**KONINKLIJKE**  
**PBNA**   
Velperbultensingel 8 Arnhem  
tel. 085 - 71 61 51

Op elektronica-gebied heeft PBNA nogal wat. Ook Middelbaar Elektronicus b.v. En alle NERG- en VEV-opleidingen. Maar ook korte, gerichte studies als: Praktische stereotechniek, - geluids-techniek, radio- en t.v.-techniek. Digitale technieken kan evenzeer.

Het schriftelijk onderwijsinstituut PBNA is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, bij beschikking LMBO/SFO-302.644, d.d. 11 november 1975.

### Bon

1034

In open envelop, zonder postzegel, sturen aan:  
Koninklijke PBNA, Antwoordnummer 457, Arnhem.

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

Straat: \_\_\_\_\_

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

- stuur mij alle informatie over de elektronica-opleidingen bij PBNA.
- stuur mij gegevens over het studeren bij PBNA in het algemeen.
- stuur mij informatie over schriftelijke en/of mondelinge cursussen in bedrijfsverband







Hybritron<sup>®</sup> is een compositie-element, opgebouwd uit een geleidend plasticlaag óver een draadgewonden element. Hierdoor wordt de "stapjes-curve" een rechte lijn met nagenoeg oneindige resolutie, terwijl door de verminderde slijtage van de looper de levensduur aanmerkelijk wordt verlengd.

Voorbeeld:

10 slag potentiometer 1 kΩ, 7/8" dia.

	draadgew.	hybritron
lineariteit:	≤ 0,25%	≤ 0,25%
resolutie:	0,2%	∞
levensduur:	10 <sup>6</sup>	>5,10 <sup>6</sup>
ruis:	100 Ω ENR	< 0,015%
T.C. (ppm)	20	100

Hybritron is tegen geringe prijs leverbaar in ALLE Bourns precisie-potentiometer behuizingen, met lineariteit gelijk aan of beter dan het standaard element.

begin 1977 goed...  
met  
**HYBRITRON!**

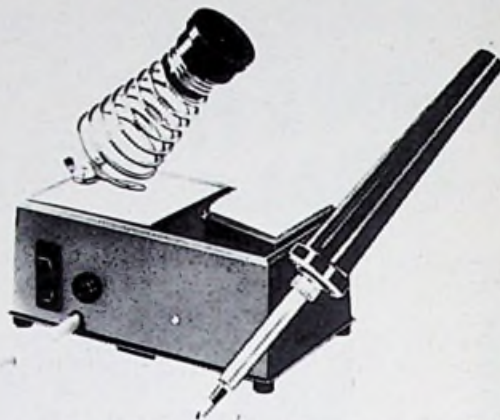


...meer dan alléén potentiometers.

POSTBUS 37 VOORBURG (Z-H) TEL. 070-874400\*

# Weller

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling



„WELLER“-soldeerbouten met automatische temperatuurregeling zijn leverbaar voor 12 V, 24 V, 42 V, 110 V en 220 V



TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 - Hoogstraat 14,  
Rotterdam - Tel. 010-12 56 97

## HAMEG MODEL HM 412



### SPECIFICATIE:

- twee kanalen, chopped en alt.
- frequentie dc-15 MHz
- gevoeligheid 5 mV/div
- beschermde FET-ingang
- X-Y mogelijkheid
- invertoren, optellen en aftrekken
- rotsvaste LPS-triggering tot 30 MHz

Het Hameg programma biedt u een keuze uit 6 oscilloscopen en vele accessoires.

**Air-Parts** INT. B.V.  
P.b. 255 Alphen a/d Rijn tel.: 01720-29300

Avenue  
Huart-Hamoir 1-7b  
1030 Brussel België  
Tel 02 2418130



# fabrikaten van topkwaliteit, grote keuze, vele nieuwe ontwikkelingen, eigen technische inbreng, grote voorraad, snelle orderafwikkeling en persoonlijke behandeling, zijn nog maar de meest in het oog lopende aspecten van **RODELCO.**

De input. Keyboards (Chomerics), transducers (National), connectors (Amphenol/nikkelcadmiumcellen (Ever Ready), elektrolytische condensatoren (Advance/Pomona, Kemmler), potentiometers (Draloric) (Amphenol), Günther, FR), dials (Amphenol) en knoppen (Sifam, Cannon), Knitter Switch), paneelmeters (Sifam), connectors (Amphenol/urentellers (Knitter Switch) en Inductors (National, Knitter ren (Kemmler, regulators (National), netfilters (Schaffner), g cellen (Ever Ready), elektrolytische condensatoren (Advance draadgewonden weerstanden (Draloric), hoogspanningsweers gelijkrichters (EDI). Op en om de print. Converters AD-DA (datatransmissiefilters (Schaffner), microprocessors (National), SSS), printconnectors (Amphenol, Amerace Buchanan), rels (Draloric, Victoreen), condensatoren (Draloric, NSF, Procond), w, Solek) chip halfgeleiders (Semiconductor Services Inc.), ge il), thyristors en triacs (Hutson, National Electronics) toebeh Jermyn). Behuizingen. 10 "rekken, kasten (Amphenol, Oltron esolras, logic checkers (Jermyn), testclips (Pomona), meetsnoerer (Amphenol), verloopstukken (Pomona), hoogspanningsprobe (Pomona), anta. Ontwikkel- en testsystemen. Developmentssystemen t.b.v. SC/MP, PA Ontwikkelingservice (Schaffner), Prom-programmering (National) kabel- en connector (Amphenol, T&B Ansl N Kemmler, Pomona en T&B Ansl N Knitter Switch, Cann displays (National, v, Pomona, Kemm n). Voeding. Net nikkelcadmium isatoren (CPC), hoogspann e (National), C's (National, rstanden (Dralic er, Marlow, Solt sistoren (Nationale iders (Chomerics a), Meet- en Regelag nna, Amphenol), v omona), simulatoren (Elementa), Ontwikkel- C/MP, PACE en IMP Microprocessors (Natio &B Ansl). De input. Keyboards (Chomeri T&B Ansl), Pomona, Kemmler) potentiome ch, Cannon, Günther, FR, dials (Amphenol (National, Knitter Switch) paneelmeters (Sif

voeding

ingang centrale verwerking uitgang

behuizing

De output. displays (National, Knitter Switch) en Inductoi(National), lineaire en digitale IC's (National, SSS), printconnectors (Amph Switch, Cannon). Voeding. Netsnoeren (Kemmler), regulators (National), netfilters/relais (Günther SDS), weerstanden (Draloric, Victoreen), condensatori

# RODELCO levert à uw electro- nische èn electromechanische komponenten.

Postbus 296  
Rijswijk (zh) 2109  
Telefoon (070) 995750  
Telex 32506 rodnl nl



**RODELCO**



47 Rue Montoyerstraat  
1040 Brussel  
Telefoon 02 5130698  
Telex 61415 rodnl b



# rood V/F en F/V converters

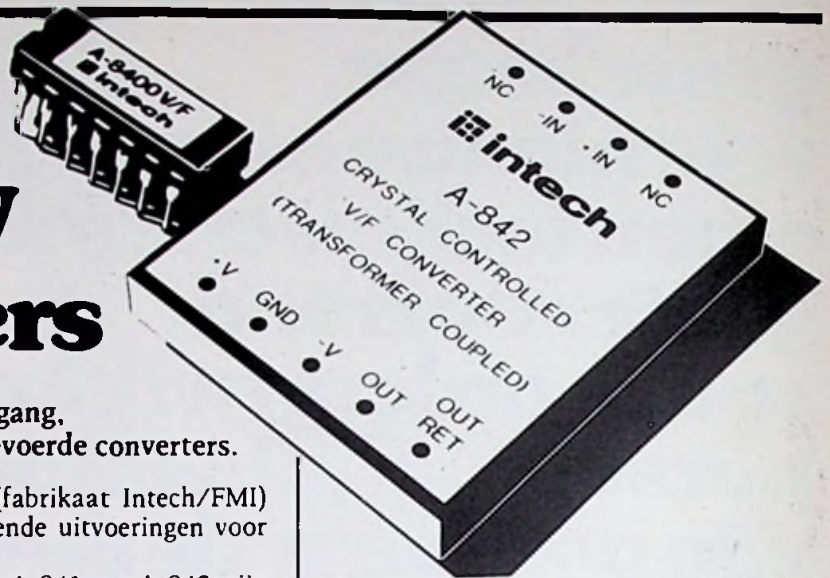
van converters met geïsoleerde uitgang,  
tot als IC uitgevoerde converters.

De V/F en F/V converters van Rood (fabrikaat Intech/FMI) zijn leverbaar in meer dan 10 verschillende uitvoeringen voor prijzen vanaf f 53,- (1-9 st.)

We noemen er even een paar. Model A-841 en A-842 zijn V/F converters met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,005\%$  en een optisch c.q. transformator geïsoleerde uitgang.

De modellen A-844 en A-843 zijn breedbandige V/F converters met een nauwkeurigheid van respectievelijk  $\pm 0,015\%$  bij 100 kHz en  $\pm 0,03\%$  bij 1 MHz bandbreedte. De A-8400 is de eerste als IC uitgevoerde V/F (ook als F/V te gebruiken) converter, met een nauwkeurigheid van  $\pm 0,025\%$ .

Intech/FMI, voor al uw ADC/DAC's, VFC/FVC's, versterkers en niet lineaire circuits.



Wilt u meer weten?  
Schrijf of bel even naar  
de OEM DIVISION van:

## C.N. Rood B.V.

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



P.S. Vraag onze uitvoerige catalogus.

RC-2764

## RIM Jaarboek '77



Rim jaarboek '77 vol met nieuwschakelingen van mengpanelen, meetapparatuur en componenten.

Uitsluitend te bestellen door overmaking van f 17,50 op postgiro 2263300



iemke roos import hogeweg 33 & 52  
amsterdam oost telefoon 020 35 35 55



## High power dioden thyristors....

Semikron voegt aan haar uitgebreide leveringsprogramma high power dioden en thyristoren, een nieuwe telg toe: de sandwich thyristor, met piekspanningen van 200 tot 1600 V. en stootstromen tot 7000 A. Tweezijdig elektrisch/thermisch contact maakt zeer compacte inbouw mogelijk.

UITVOERIGE DOKUMENTATIE BESCHIKBAAR.....  
BEL 075-83258

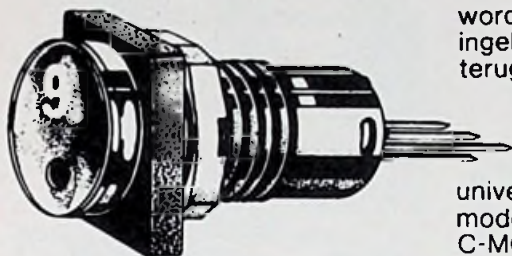
Fabriek van Gelijkrichterelementen B.V.  
Industrieweg 17; Postbus 76 WORMERVEER Tel.: (075) 28 32 58. Telex: 13095

## SEMIKRON



# SIEMENS

## Nieuwe elektronische piëzoschakelaar van Siemens lost stoffige problemen op



worden aangebracht. Een ingebouwde LED zorgt voor terug terugmelding.

### Universeel

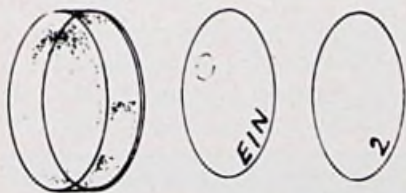
De schakelaar heeft een universele aanpassing aan alle moderne schakelingen als C-MOS, TTL, LSL, etc.

U kent het nadeel van mechanische schakelaars: in stoffige en ook in vochtige ruimten kunnen ze moeilijkheden veroorzaken. Dus maakt Siemens nu een volledig elektronische schakelaar **zonder schakelweg**. Met andere woorden: er zijn geen beweegbare delen. Dit wordt bereikt door gebruik te maken van een piëzokristal, dat bij een lichte druk een spanning afgeeft aan een drempel-schakelaar.

Het geheel is voldoende om een LED of een minirelais aan te sturen

### Gesloten uitvoering

De bedieningszijde is volledig afgesloten. Het binnendringen van stof en vocht is onmogelijk. Dit maakt de schakelaar uitermate geschikt voor toepassingen in de machine- en petrochemische industrie. Ook in liften zal de schakelaar bijdragen aan een grotere betrouwbaarheid.

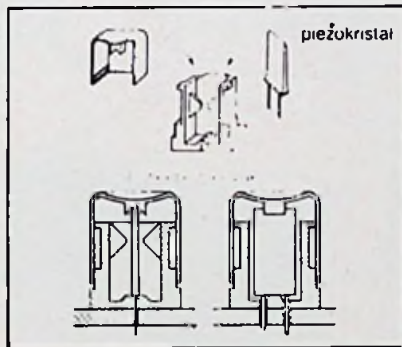


### Attractieve uitvoering

In het dopje van de schakelaar kan een verwisselbare tekst

### De techniek

Om te beginnen kunt u met deze schakelaar, type V42263-E1101-A200, dendervrij schakelen. De toelaatbare bedrijfsspanning ligt tussen 4 en 30 Volt. De uitgangsstroomsterkte is 60 mA. De levensduur is aanzienlijk langer dan bij mechanische schakelaars. Ook als de schakelaar jarenlang niet gebruikt zou zijn, blijft hij door en door betrouwbaar



Voorbeelden van een volledig gesloten piezo-schakelaar in kunststof omhulling

### Piëzokristal ook los leverbaar.

Bij massaproductie kan het interessant zijn, de noodzakelijke elektronica onder te brengen op afzonderlijke printjes. Voor dit doel levert Siemens het piëzokristal type B 39910 dan ook los.

### Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringcomponenten/

070 - 78 2745

halfgeleiders/ gelijkrichters/ opto-elektronische componenten/ integrated circuits/ sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694

Polaire en neutrale relais w.o. printrelais/ kamrelais/ reedrelais/ industrierelais/ synchro's/ schellen/ connectors/ elektromech computer-componenten/ schakelaars

070 - 78 2748

printed circuits/ multilayers/ assemblies/ elektronische subunits

### Siemens componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam  
tel 020-369321 - 325277  
halfgeleiders, elektronenbuizen en passieve componenten

Ormatu Electric B.V. Amsterdam  
tel 020-254022  
volledige componenten assortiment.

Pasterkamp Electronics B.V. Wormerveer  
tel 075-281605 - 282462  
LSL IC's.

Vekano B.V. Eindhoven tel 040-810975  
zwakstroomrelais

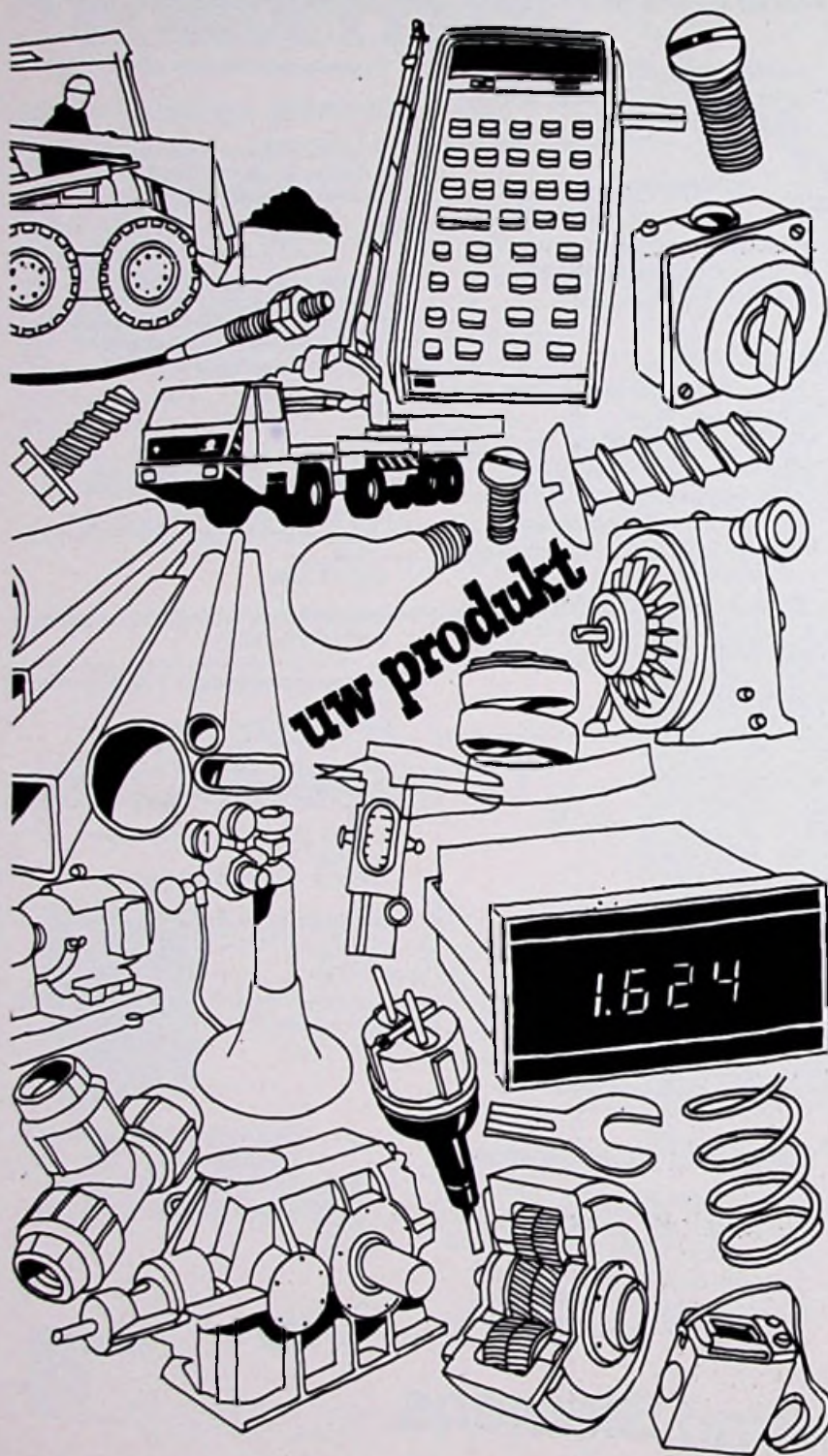


Siemens Nederland N.V.  
Postbus 1068 - Den Haag  
Tel 070 - 782 782  
Telex 31373

# Componenten van Siemens een slagvaardig programma.



# Adverteren in polytechnisch tijdschrift/ elektrotechniek-elektronica: absoluut toonaangevend medium.



pt/elektrotechniek-elektronica komt maandelijks in handen van directies, chefs inkoop, hoofden technische dienst, productiechefs en constructeurs van een zeer gevarieerd aantal bedrijven en instellingen.

Voor een relatief zeer lage prijs bereikt u precies de mensen die u nodig hebt. Van 12 500 lezers is 87% direct bij aankopen betrokken, 90% van hen heeft een opleiding op tenminste HTS-niveau.

Geen ander vaktijdschrift op dit gebied bereikt zoveel hogere technici die zo nadrukkelijk de dienst uitmaken inzake aankopen.

Laat u daarover eens volledig informeren.

## BON

Informeert u mij vrijblijvend over

- adverteren
- een eventueel abonnement (gewenste aankruisen)

Naam \_\_\_\_\_

Bedrijf \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Telefoon \_\_\_\_\_

pt/e, Stam Tijdschriften,  
antwoordnummer 42, Den Haag.

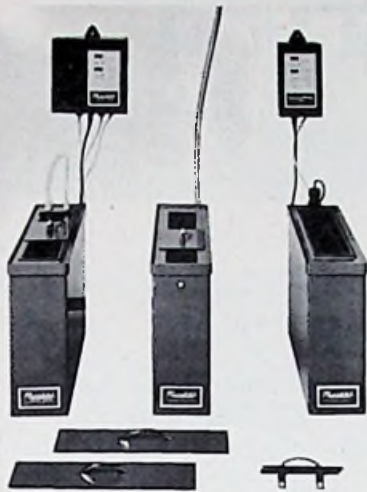
# STAM

## TIJDSCHRIFTEN

Stam Tijdschriften bv, Den Haag,  
postbus 375, tel. 070-646814.

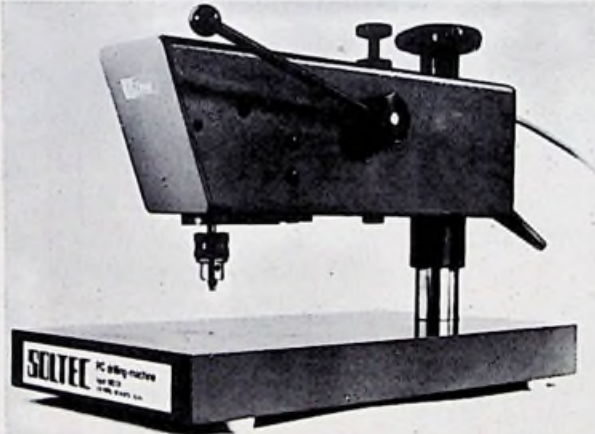


# Uw prints zijn 't zéker waard!



## Etsen, spoelen en ontwikkelen.

Ideaal voor inbouw in een efficiënte werktafel **Ets-tank met schakelkast**: Hard PVC. Voor prints tot 30 x 38 cm. Twee luchtstroompompen. Elektronisch geregelde verwarming. **Spoeltank**: Hard PVC. Met wateraan- en afvoer. **Ontwikkeltank**: met schakelkast: Hard PVC met RVS binnentank. Met vloeistof-circulatie.



## Soltec printboormachine

De Soltec MD-01 heeft een toerental van 16.000 omw/min..

Is uitgevoerd met Schneeberger kogellagers en gehardstalen geleiders. De machine heeft een uitlading van 210 mm en een verchromd werkvlak van 310 x 200 mm. Boordiameter 0 tot 3 mm.



## Belichtingskastje

Soltec belichtingskast. Metalen constructie met stevig aandrukkussen. Sluiting door nokkenvergrendeling.

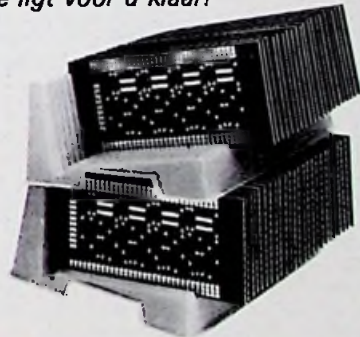
Elektrische klok tot 6 minuten instelbaar. Dit enkelzijdig belichtingskastje heeft een nuttig formaat van 30 x 55 cm.

*Zeva heeft voor iedere elektronikamaker een passend printproductie programma. Als u gedrukte schakelingen maakt van goede kwaliteit, gebruikt u de beste hulpmiddelen.*

***Uw prints zijn het zéker waard!***

*Even bellen .....*

*Dokumentatie ligt voor u klaar!*



## Printrekjes

Opsec printrekjes bieden een afdoende bescherming tegen oppervlakte beschadiging en verontreiniging bij transport en opslag. Leverbaar in twee formaten. Geschikt voor 25 prints.

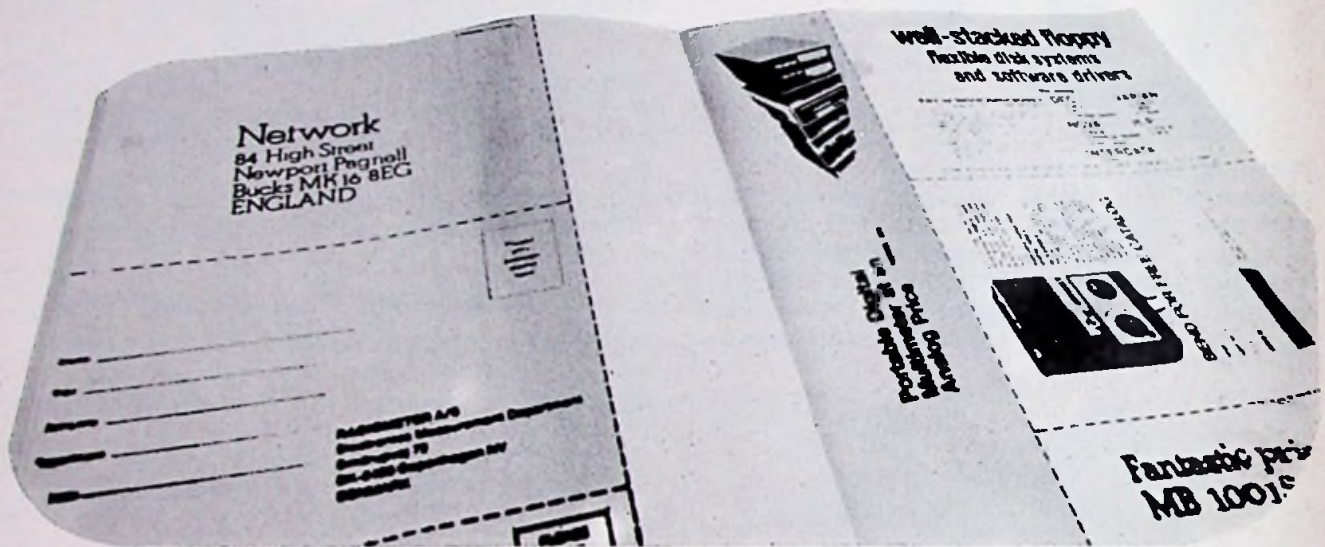


**Zeva**

Postbus 143  
Oosterhout (NBr) Holland  
Tel. 01620 - 23941\*



# RE Info-kaarten wat is dat nu?



De INFOKAARTEN van RADIO ELEKTRONICA, het nieuwste en enige medium in de elektronica-branche dat zich specifiek richt op respons.

#### Wat is er zo nieuw aan INFOKAARTEN.

De RE-INFOKAARTEN geven alleen produktinformatie. Geen redactie, geen technische verhalen. Alleen duidelijke informatie per produkt, om snel geïnformeerd te raken over dat produkt. Dat is namelijk zo nieuw aan de INFOKAARTEN: een snel eenvoudig en rechtstreeks contact tussen de professionele elektronica gebruiker en adverteerder. De Nederlandse elektronica branche heeft hiermee een medium om nieuwe produkten bij zijn prospects te benadrukken.

#### Wat is er zo uniek aan de INFOKAARTEN

De RE-INFOKAARTEN geven u een goedkoop contact met uw markt. De infokaarten verschijnen in een oplage van 12 000 exemplaren. De gemiddelde prijs per kaart is f 600,-.

Dat betekent dat de kosten per kontakt slechts 5 cent zijn. Kunt u zelf goedkoper, efficiënter, doeltreffender en eenvoudiger communiceren met uw markt? „Daar komt nog bij dat u zo een eigen interessant adressenbestand kunt opbouwen van geïnteresseerde prospects.“ Een unieke prijs voor een medium.

#### Hoe werken INFOKAARTEN

„De hedendaagse elektronicus wordt overspoeld met informatie. Indien men informatie wil ontvangen over een bepaald produkt, dan kan het weken duren voor men respons heeft. De RE-INFOKAARTEN maken aan deze onbevredigende situatie een einde.“ Men scheurt simpelweg de betreffende kaart uit waarop het produkt of dienst staat. De INFOKAART gaat rechtstreeks naar het betreffende bedrijf en de juiste afdeling. Hierdoor

wordt vertraging, bellen en derhalve onnodig wachten voorkomen. Een nieuwe, extra service voor de adverteerder en de prospect.

#### BON

Vul de bon in, zend hem in een gesloten enveloppe aan: Kluwer Technische Tijdschriften bv, Antwoordnr. 7 Deventer. De postzegel is voor onze rekening. Of bel 05700-75522 toestel 317 of 318.

Wilt u kontakt opnemen omtrent

- technische gegevens
- 'n advertentiecontract

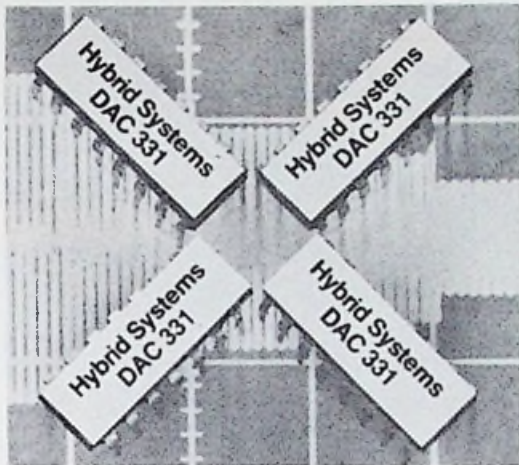
naam: .....  
 bedrijf: .....  
 functie: .....  
 adres: .....  
 woonplaats: .....  
 tel: .....

REI

De RE-INFOKAARTEN sluiten aan bij een markt waar men gewend is vooruit te denken.



# Logic Control NIEUWS



**DAC331 – 8 & 10 BITS**  
**MULTIPLIES – AC or DC**  
**OPERATES FROM +5V POWER**  
**LINEARITY TEMPCO – 1 PPM of FSR/°C**  
**FULL SCALE TEMPCO – 2 PPM/°C**  
**SETTLING TIME – 1.5 μSEC**  
**TTL/CMOS COMPATIBLE**

v.a. f 49,=



Wilt u meer weten over Hybrid Systems of van ons verdere leverings programma bel of telex voor uitgebreide documentatie

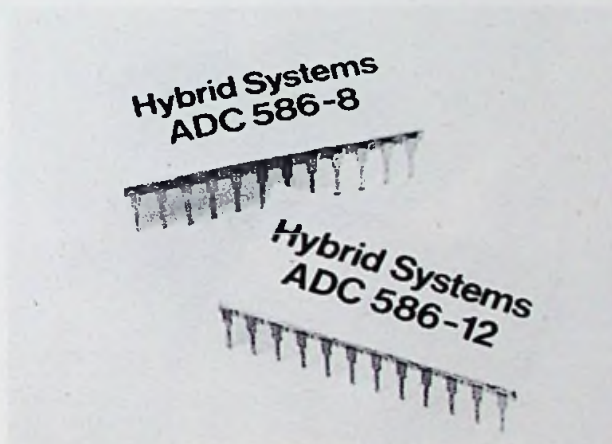
**Logic Control Electronics.B.V.**

Bovenkerk weg 25 Montfoort 2608  
 Tel. 03484-2902 Telex 40907 LCE



**12 BITS - LOW POWER**  
**COMMERCIAL & MIL-STD-883 MODELS**  
**±2.5V, ±5V, ±10V & OTHER RANGES**  
**MINIATURE 24 PIN DIP**

**INSTANT WARM UP** v.a. f 119,=



**IC SIZE**

24 Pin DIP Package

**HIGH ACCURACY**

8, 10, or 12 Bit Linearity

**MONOTONIC**

No Missing Codes

**LOW POWER DISSIPATION**

Less than 20mW

**INTEGRATING**

Converts in 24mS (12 bits)

6mS (10 bits)

v.a. f 89,= 1.8mS (8 bits)



# Voor u: de àllereerste LP op single-formaat!

Een unieke aanbieding voor iedere nieuwe abonnee van Toon & Beeld



Toon & Beeld munt uit door een brede informatie over alles wat de wereldmarkt op dit gebied te bieden heeft.

Toon & Beeld maakt zijn lezers vertrouwd met de progressieve ontwikkelingen in de wereld van hifi - video - foto - film - musicassettes en grammofoonplaten en geeft met glasheldere redactie; w.o. boek besprekingen, testrapporten, marktoverzichten, enz. antwoord op alle vragen waar uw belangstelling naar uit gaat. Toon & Beeld is elke maand rijk geïllustreerd met foto's en voorziet met deze aktuele aanpak in uw behoefte aan gedokumenteerde produktinformatie.

**BONI**

- Toon & Beeld klinkt mij goed in de oren.
- Zend mij vrijblijvend een proefnummer van uw uitgave Toon & Beeld.
  - Ik wens een abonnement van 12 nummers à f 45.- ex. Btw op uw uitgave Toon & Beeld en ontvang gratis de unieke LP op singleformaat.

Naam

Adres

Woonplaats

Vul de bon in en zend hem op in een gesloten enveloppe aan Kluwer, Postbus 23, Deventer of bel 05700-75522 tst 317 of 318





ONZE  
**ELMA**  
TROEVEN



knoppen in 4 stijlen, in 7 kleuren en in 7 afmetingen.  
met vele accessoires



eurokaartenframes met vele toebehoren,  
zoals connectors, printkaarten handgrepen,  
enz.



diverse draaischakelaars, ook met goudkontakten; serie 08 printschakelaar in onderdelen en gemonteerd

**Zwitserse kwaliteit**

**Uit voorraad leverbaar**

**Uitgebreide documentatie in onze voorraadcatalogus**

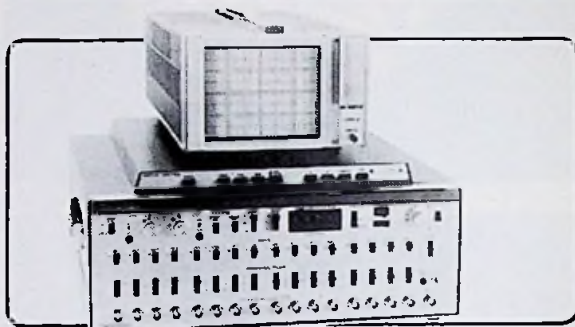
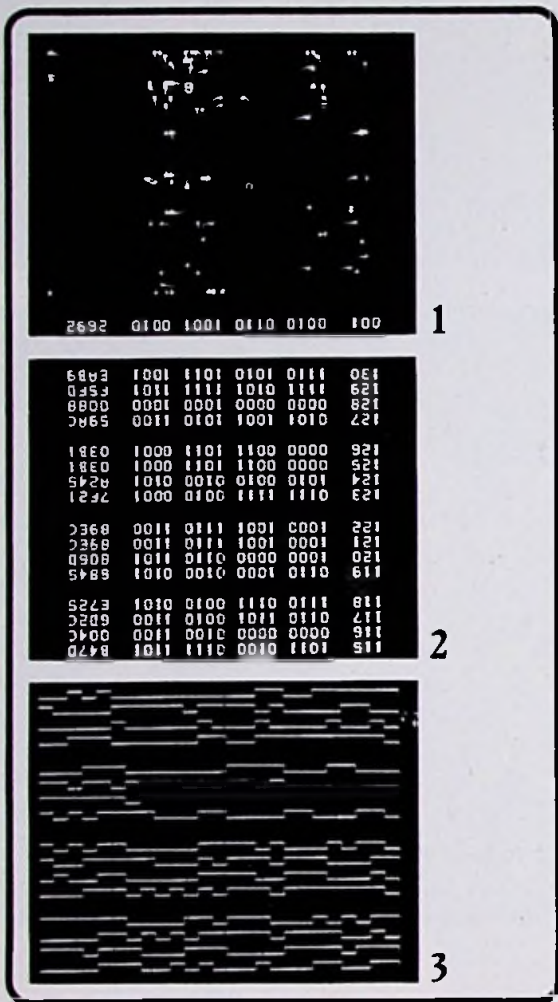
**VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT**

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32624  
„specialisten in elektronika-onderdelen”



**ROOD****logic analyzers**

# de nieuwe logic analyzers van biomation



C.N.Rood BV is de eerste die u een logic analyzer kan leveren die zich thuisvoelt in een zowel hardware als in een software omgeving.

Van het door u gekozen gedeelte van de informatie presenteert de logic analyzer u uit zijn geheugen naar keuze:

- 1e. timing diagram (sample of latch mode)
- 2e. waarheidstabel 0-1/Hex/Octal
- 3e. Vector map

Zijn 8 kanalen voor u nog onvoldoende, dan is nu ook een 16-kanaals logic analyzer leverbaar die aan snelheid niet onderdoet voor zijn kleinere soortgenoot.

Wilt u meer weten? Schrijf of bel even naar de SYSTEMS DIV. van:

**C.N. Rood B.V.**

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13  
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2109  
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238

**ROOD**

### *Dit zijn de logic analyzers van Biomation:*

**MODEL 810D**

8 kanalen, 10 MHz, 8 x 256 bits geheugen, pulsdetectie  $\geq 10$  nsec. Nu ook met trigger delay optie 8 TD.

**MODEL 851D**

8 kanalen, 50 MHz, 8 x 512 bits geheugen, pulsdetectie  $\geq 5$  nsec. mixed sweep display.

**MODEL 851D + 108 NIEUW**

idem 851 maar nu met extra 0-1, hex, octal, vector map presentatie en een data compare functie

**MODEL 1650D + 116 NIEUW**

specificatie als 851-D, echter voor 16 kanalen.

**MODEL 8100D**

8 kanalen, 100 MHz, 8 x 2048 bits geheugen, pulsdetectie  $\geq 3$  nsec. volledig programmeerbaar, timing diagram presentatie.

**MODEL 8200**

8 kanalen, 200 MHz, 8 x 2048 bits geheugen, pulsdetectie  $\geq 1$  nsec. volledig programmeerbaar, timing diagram presentatie.

**MODEL 110D serial data recorder**

1 kanaal, max. 10 Mbit/sec., 4096 bits geheugen, hexadecimal presentatie van elke 4 bits + timing diagram.

Behalve deze logic analyzers is ook verschenen een microprocessor analyzer MODEL 168D



## Vijfentwintigjarig RE

Met het ingaan van de komende nieuwe jaargang zal het 25 jaar zijn geleden, dat het eerste nummer van Radio Electronica verscheen. Het feit is stellig niet zo markant, dat alom zal worden gevlagd, maar wij, de medewerkenden kunnen met trots en voldoening terugzien op hetgeen in 24 jaar tot stand werd gebracht. Men kan zeggen wat men wil: een tijdschrift, zo als het onze van alle markten thuis, dat kans ziet 25 jaar het hoofd boven water te houden en dat bovendien nog steeds zijn lezerskring ziet groeien, heeft reden tot verheugenis.

In het kader van deze bescheiden herdenking past zeker een woord van dank aan onze relaties, adverteerders, abonnees en losse nummer kopers, wier vertrouwen, interesse en medewerking het bestaan van Radio Electronica mogelijk maken.

Ter gelegenheid van het bereiken van deze mijlpaal krijgt Radio Electronica een forser formaat en een nieuw jasje. Hoewel wij erg gehecht zijn aan het huidige formaat, dat RE zijn eigen cachet geeft, zijn wij van mening toch de bakens te moeten verzetten en het beleid te herzien. In het nieuwe jaar zult u bovendien weer vierentwintig nummers ontvangen; gedurende de zomermaanden dus geen dubbele nummers meer. De vertrouwde rubrieken zult u ook in de komende jaargang weer aantreffen, met uitzondering van „Musicassettes”: deze rubriek zal van januari af geheel in Toon & Beeld worden opgenomen.

De kwaliteit van de inhoud zal onze bijzondere aandacht krijgen o.a. door de artikelen op gelijke hoogte te houden en te brengen met vooraanstaande buiten-

landse elektronica bladen. De rubrieken zullen duidelijker zijn te herkennen. De leesbaarheid wordt verbeterd door gebruik te maken van een grotere letter en een luchtiger opmaak van de artikelen.

Meer artikelen zullen er komen in de periferie van de professionele elektronica, zoals o.a. medische elektronica, elektronica in de auto en in de fotografie, de service werkplaats en de gebieden waar de elektronica steeds meer binnendringt.

Gedacht wordt aan het instellen van een lezerservice voor wetenschappelijke zakrekenapparaten. De lezer kan met behulp van een code kenbaar maken aan welke eisen zijn rekenapparaat zou moeten voldoen. Op grond van onderzoeken worden alle op de markt te verkrijgen wetenschappelijke zakrekenapparaten gecodeerd in een computer opgenomen. De lezer kan, t.z.t. tegen betaling van een geringe vergoeding, een overzicht toegezonden krijgen van die apparaten, die voldoen aan zijn wensen.

Eindelijk treft u in dit eerste januarinumnummer ook een drietal artikelen aan met als onderwerp de OTA- een herinnering aan een in 1974 uitgeschreven prijsvraag, waarbij alleen deze deelnemers de moeite hebben genomen, hun ideeën om te werken tot een bruikbaar, kant en klaar bouwontwerp.

Bovendien doen wij een beroep op de lezers ons te helpen door uit eigen werk te kiezen wat voor publicatie in aanmerking zou kunnen komen. Zo vinden velen onzer lezers hun dagtaak op een laboratorium en daar zal zeker wat zijn, wat voor anderen de moeite waard is het te weten. U begrijpt waar wij heen willen: praktische ervaring-uitwisseling. Dit zal het peil van Radio Electronica ten goede komen en bovendien geeft het u, lezer, een zekere bevrediging te hebben meegewerkt aan de kennisverbreding van anderen.

Tenslotte aan u en de vele anderen, die meehelpen om Radio Electronica een verkwikkend, technisch rustpunt te doen zijn in deze jachtige, maar dynamische wereld: heel prettige feestdagen.



## piekertermenbaak

**bijstemband, fijnafstemband** (automatische fijnafstemming)

(technisch): frequentieband waarover de oscillator, na handafstemming, kan worden bijgestemd onder invloed van het ontvangen signaal. (Eng.: *capture range*) II (in technische gegevens voor gebruikers): frequentieband, ter weerszijden van de frequentie waarop is afgestemd, waarbinnen minstens een zodanig deel van een ontvangen signaal moet vallen, dat de oscillator kan worden bijgestemd tot optimale ontvangst is bereikt. (Eng.: *capture range*).

Opm.: opgegeven wordt de totale omvang van de frequentieband, of de grootste frequentie-afstand tot de afstemfrequentie; in het eerste geval is de opgegeven waarde dus twee keer zo groot als in het tweede geval.

**synchronisatieband** (synchronisatieschakelingen): frequentieband waarbinnen het synchronisatiesignaal moet vallen om synchronisatie van de oscillator mogelijk te maken. (Eng.: *capture range*).

Opm.: deze band valt bij sommige schakelingen geheel binnen de frequentieband waarover de oscillator verstembaar is onder invloed van het synchronisatiesignaal, maar ligt bij andere geheel of gedeeltelijk daarbuiten (b.v. als de frequentie van het synchronisatiesignaal een harmonische is van de oscillatorfrequentie).

Opm.: bij schakelingen voor indirecte synchronisatie is de *synchronisatieband* - door de tijdconstante van de frequentie en/of faseregeling - i.h.a. kleiner dan de *volgband*.

**koppelband, inhaakband** (rondgekoppelde oscillatorfrequentie/fase-regelschakelingen, b.v. fasekoppellus): frequentieband waarbinnen een toegevoerd signaal moet vallen, wil het oscillatorsignaal daarmee in fase kunnen worden gekoppeld. (Eng.: *capture range*) grootste frequentie-afstand, tussen toegevoerd signaal en de ingangsfrequentie waarop de regelschakeling zich in vrijloop-toestand instelt, waarbij nog fasekoppeling tot stand kan komen. (Eng.: *lock-in range*). Zie: PLL RE 1976 No. 19).

Opm.: de frequentieband volgens deze laatste definitie heeft dus de halve omvang van de hiervoor gedefinieerde.

Opm.: de *koppelband* is - door de tijdconstante van de regeling - i.h.a. kleiner dan de bijbehorende *volgband*. Bij sommige schakelingen geldt echter het omgekeerde doordat de anders beschikbare *volgband*, na fasekoppeling, elektronisch wordt versmald - b.v. ter verkleining van de stoorgevoeligheid.

**volgband, meeloopband** („houdgebied/bereik“)

(oscillatorfrequentie/fase-regelschakelingen): grootste frequentieband waarover - nadat de regelschakeling zich heeft ingesteld op het van buiten toegevoerd signaal - onderlinge frequentie- en/of faseverschuivingen van oscillatorsignaal en toegevoerd signaal nog zodanig kunnen worden bijgeregeld, dat regelschakeling resp. oscillator het toegevoerd signaal in frequentie en/of fase blijft volgen.

(Vervolg blz. 839)

## Speciale microprocessor lezingen voor RE-lezers

Radio Electronica gaat in 1977 zijn vijftiende jaar in. Daarom organiseert Kluwer Technische Tijdschriften in samenwerking met Sybex een tweetal speciale (Engelstalige) lezingen, uitsluitend bedoeld voor de lezers van Radio Electronica tegen een gereduceerde prijs. De onderwerpen zijn:

• **Vergelijkend onderzoek naar 8 en 16-bit microprocessors**  
Deze lezing wordt gehouden op 3 februari door de heer A. Osborne, auteur van een vijftigtal boeken, waaronder de bestseller in de VS: *an introduction to microcomputers*.

Aansluitend zijn er discussies mogelijk met vertegenwoordigers van de belangrijkste fabrikanten, waarbij als thema is gekozen:

„Wat zal de komende microprocessor-generatie bieden?“

Elke deelnemer ontvangt een exemplaar van het voornoemde boek (900 pag.) van de heer A. Osborne.

• **Militaire microprocessor systemen.**

Dat actuele onderwerp is gepland op 4 februari. De voordracht zal worden verzorgd door de heer R. Zaks. Van hem vernamen wij, dat ditzelfde onderwerp op een onlangs in Wiesbaden gehouden Seminar annex tentoonstelling als „goed“ of „uitstekend“ werd gekwalificeerd door 90% van de deelnemers. In de brochure, die in de vorige RE is bijgevoegd, vindt u onder M 12 en B 3 gedetailleerde gegevens. Elke deelnemer ontvangt het boek: *Sevire-environment microprocessor systems: military, naval, avionics, aerospace*.

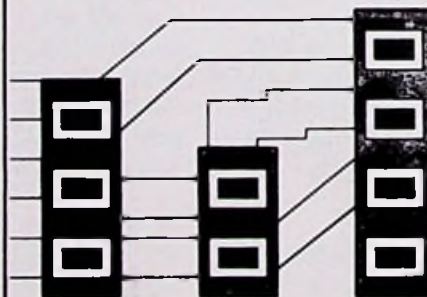
De lezingen worden gehouden van 10...6 uur in het Marriott Hotel in Amsterdam.

**Inschrijving:**

U maakt een bedrag van f 250 per dag\*) over op het speciale Radio Electronica gironummer 3704244 (normale prijs f 490 per dag).

Na ontvangst van het stortingsbedrag (reken op minimaal 14 dagen voor overschrijven tussen verschillende banken) ontvangt u een toegangskaart.

Voor inlichtingen kunt u ook terecht bij:



**SYBEX**

Sybex Europe, 313 Rue Lecourbe,  
75015 Paris, telex 200858, tel. (1)  
8282502, Mr. Rodney Zaks.

\*) Inbegrepen zijn boek, koude lunch en verfrissingen.



## ac-calibratie technieken

Een serie van acht seminars over de noodzaak van hoge nauwkeurigheden bij het ijken van instrumenten werd onlangs door Fluke (Nederland) b.v. afgesloten. Onder de landen waar de seminars gehouden zijn bevonden zich Zweden, Finland, Denemarken, Polen, Zwitserland, Italië en Spanje. Deze seminars namen twee maanden in beslag en worden door ongeveer 500 ijstechnici bezocht. Fluke is voornemens om later dit jaar soortgelijke seminars in de Bondsrepubliek, Groot-Brittannië en de Benelux te houden. De bedoeling van de seminars is, om meer de bewustwording te stimuleren betreffende de noodzaak van hoge nauwkeurigheden bij zowel AC- en DC-ijking van instrumenten voor spanning- en stroommetingen. De meeste technici zijn goed geïnformeerd over DC-calibratie, maar een enquête onder de deelnemers toonde aan dat dit niet het geval is in het AC-gebied. Daarom is er behoefte aan meer informatie over AC-calibratie technieken.

## mobiele kleuren-tv-camera's verhogen actualiteit

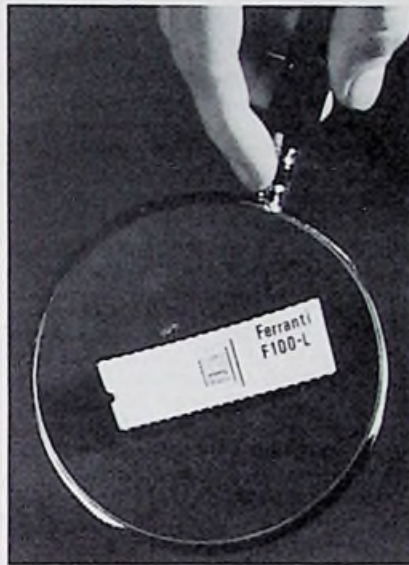
De NOS experimenteert met twee mobiele kleuren-TV-camera's waarmee opnamen voor het NOS-journaal en de actualiteitenrubrieken van de omroepverenigingen worden gemaakt. De tot nu toe bij de NOS gebruikte TV-camera's zijn omvangrijk en kunnen uitsluitend in combinatie met een reportagewagen worden ingezet. Met de nu aangekochte camera's kan echter zonder reportage-wagen zelfs zonder lichtnetaansluiting worden gewerkt omdat batterijen zijn ingebouwd. De opnamen, gemaakt op een eveneens transportabele video-cassetterecorder, worden in de televisiestudio gemonitord en uitgezonden. Tot nu toe worden dergelijke opnamen veelal op films gemaakt, die in een filmlaboratorium eerst ontwikkeld moeten worden alvorens de montage kan geschieden. Aangezien de videocassette onmiddellijk voor montage gebruikt kunnen worden, is het duidelijk dat de actualiteit wordt verhoogd. De thans aangeschafte camera's zijn belangrijk lichtgevoeliger dan de tot dusver in gebruik zijnde TV-camera's en de meeste films. Hierdoor is het in vele gevallen mogelijk opnamen te maken zonder het opstellen van extra schijnwerpers. Ook op dit punt kan van een doorbraak in de technische mogelijkheden worden gesproken. Zo zouden bijvoorbeeld met de nieuwe camera's in de Tweede Kamer in Den Haag opnamen in kleur gemaakt kunnen worden; tot dusver was dit uitsluitend in zwart-wit mogelijk.

## eenvoudig te bedienen laser-afstandsmeter

De meetkop van de nieuwe laser-afstandsmeter Atlas Lara 10 van Krupp Atlas-Elektronik uit Bremen is net zo eenvoudig te bedienen als een filmcamera. Met het opgezette oculair wordt het meettoestel op het doel gericht. Dit handzame en ongecompliceerde apparaat wordt toegepast in de hydrografie, de hydrologie en in de buitengaats techniek voor het meten van de afstand tussen schip en oever of omgekeerd,

voor het meten van de afstand tot boeien, platformen of baggervaartuigen vanaf de wal of een schip, als hulp bij de montage van boorplatformen of als manoeuvreerhulpmiddel bij het dokken. Ten opzichte van gebruikelijke meettechnieken levert het toestel nauwkeurigere resultaten ( $\pm 10 \text{ cm} \pm 0,1\%$  van de meetwaarde) in de extreem korte tijd van 0,33 s. De maximale meetafstand bedraagt 120 meter zonder en 500 meter met reflectoren. De gemeten afstand wordt digitaal op een apart draagbaar toestel weergegeven.

## magie van de mini-computer



Deze kleine chip van  $5,8 \times 5,8 \text{ mm}$  bevat bijna twee meter aluminium sporen, voor het onderling verbinden van de ongeveer 7000 componenten. Het gaat hier om de eerste microprocessor, die volledig in Europa werd ontworpen, ontwikkeld en vervaardigd. Vijftienvijf jaar geleden vervaardigde dezelfde fabrikant (Ferranti Ltd.) de eerste commerciële computer, die overigens even krachtig was als de afgebeelde chip. Die oude computer besloeg een oppervlak van 80 vierkante meter en was uitgerust met 8000 elektronenbuizen.

De huidige LSI-microprocessor is geschikt voor een groot aantal taken, zoals computerbesturing van communicatieverkeer, milieubewaking, energiebronnen, transport en watervoorziening. De Ferranti microprocessor zal waarschijnlijk het eerst worden toegepast in de digitale motorbesturingssysteem van het Panavia Tornado-jachtvliegtuig, dat door Engeland, Duitsland en Italië gemeenschappelijk wordt ontwikkeld.

## nieuwe zender brt-1

De Nederlandstalige zender van de BRT met het eerste programma op 926 kHz werkte tot voor kort met een vermogen van 150 kW. De opstelling was gelegen ten zuiden van Brussel (Waver). Als gevolg van de slechte grondgeleiding in Westelijke en Noordwestelijke richting (richting Schelde) en het feit dat de agglomeratie Brussel een obstakel vormde, was de ontvangst van deze zender in Westelijk Vlaanderen, Gent, Brugge enz. onbevredigend, terwijl de ontvangst in Nederland boven de rivieren zonder meer slecht was, ook overdag. Medio oktober 1976 werd om deze redenen ten noorden van Brussel, meer nauwkeurig: in Holvertem, een nieuwe zender gebouwd op dezelfde frequentie van 926 kHz of ca. 324 m, welke uitstraalt met een sterkte van 300 kW en hetzelfde programma BRT-1 (Vlaams).

In Hilversum met een goede ontvanger uitsluitend gebruik makend van een ingebouwde ferritiantenne, bleek de ontvangst overdag zowel als 's avonds uitstekend te zijn, zij het dat na het invallen van de schemering af en toe fadingverschijnselen optreden, welke een gevolg zijn van de relatief hoge frequentie (dit komt bij de Franstalige zender van de RTB op 620 kHz/150 kW (1e progr.) niet voor, althans nauwelijks).

Met deze locatie-verplaatsing en het verhogen van het uitgezonden vermogen is in elk geval bereikt, dat Westelijk België nu tot aan de kust goed wordt verzorgd met het Nederlandstalige programma, terwijl ook wij in Nederland er van onze Zuiderburen weer een zender „in eigen taal” bij hebben gekregen.

## buizen-mig

De avionische uitrusting van de modernste sowjetrussische onderscheppingsjager MIG-25 (Nato-aanduiding „Foxbat”), is voorzien van elektronenbuizen en is daarmee in vergelijking tot de westerse avionica hopeloos ouderwets. Dat is althans de conclusie van de Amerikaanse afgevaardigde Robert Carr, die de avionica van de MIG analyseerde voor de „Washington Post”.

## salon international des composants électroniques

Van 31 maart tot 6 april 1977 wordt in het Parc des Expositions, Porte de Versailles de Salon International des Composants Electroniques gehouden. Op deze belangrijke beurs worden elektronische componenten, meetinstrumenten, materialen en producten ten behoeve van de elektronische industrie en apparatuur en technieken ten behoeve van fabricage en montage van elektronische componenten tentoongesteld.

Tegelijk zal een internationaal symposium plaatsvinden onder de naam „Electronique + 5” (28 maart tot 1 april). Het doel van dit symposium is een blik te werpen op de ontwikkelingen in de elektronica in de komende vijf jaar, waarbij zowel technische, sociale als kostentechische aspecten aan de orde zullen komen.



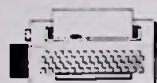


- BASF zal zich uit de directe handel in muziek terugtrekken; wel blijft BASF actief op het gebied van elektronische amusementsapparatuur.

- Na twee jaren productie-ervaring geeft Oscilloquartz SA een nieuwe garantie voor thermostatische 5 MHz kwartsoscillatoren: een frequentiedrift van hoogstens  $5.10^{-10}$ /dag en  $1.5.10^{-7}$  in het eerste jaar.

- De meeste zakrekenapparaten werken met decimale, maar voor de liefhebbers van breuken bracht Casio het model AI-8, waarmee men gemakkelijk kwarten en derden kan optellen.

- Voor de kleine portofoons werd in Amerika een groep van vijf kanalen vrijgegeven in de 49 MHz-band. De 27 MHz-portofoons mogen tot maart 1977 worden gemaakt, tot maart 1978 in de handel worden gebracht en tot maart 1983 worden gebruikt.



### nieuws in het kort

- Voor de extreem ruisarme versterkers in radio-, televisie- en meettechnisch gebruik levert National Semiconductor nieuwe veld-effecttransistoren, zowel in metalen als kunststof omhulling.

- Een nieuw opto-elektronisch materiaal van Monsanto - gallium-arsenide-fosfide op een gallium-arsenide-substraat MON-400 - geeft minstens 30% lichtsterkere lichtgevende dioden.

- T3LS is de aanduiding van een nieuwe snelle en stoorvaste logische familie van Siemens. De naam is afgeleid van Transistor-Transistor-Transistor-Low-Power-Schottky, waarmee zowel de opbouw als de technologie is gekarakteriseerd.

- Een volledig vrij van holle ruimten en hermetischgesloten glazen omhulling en een glasgepassiveerde afdeklaag garanderen de constantheid van de elektrische parameters van de jongste silicium-MESA-gelijkrichtdioden van AEG-Telefunken. Typenummers zijn BYV 12-16.

- In Amerika wil men de onderlinge frequentie-afstand van de middengolfzenders van 10 kHz verminderen tot 9 kHz.

- De Duitse PTT heeft in Berlijn een Siemenszender met een effectief vermogen van 200/20 W in bedrijf genomen ter uitbreiding van het 12 GHz experimentele TV-net.

- De eerste draagbare VCR-videocassetterecorder in professionele uitvoering is de BK6001 Color van Grundig. Deze recorder, die maar 12 kg weegt, werkt op een ingebouwde accu. De bijbehorende 4,7 kg zware KTV-camera (een Grundig VAC 71) bevat 17 mm opneembuisjes.

- Nieuwe optische koppelcomponenten van Siemens bevatten een doorzichtig ionenschermje, om oplading van het gevoelige halfgeleideroppervlak door ionen migratie te voorkomen.

- Philips/Signetics introduceerden de term „D-MOS” bij de aankondiging van een nieuwe analoge schakelaar-IC. Deze IC is vervaardigd volgens de dubbel-diffusie MOS-techniek, die wordt gekenmerkt door een lage vertragingstijd (0,6 ns) en aan/uit-verhouding van 30 ohm (aan) tot 10 Gohm (uit).

- Valvo brengt een geïntegreerde schakeling die de volledige schakeling voor de verticale afbuiging voor een 20 AX-KTV-beeldbuis bevat.



# ASTRO

# elektronica



## Symphonie als relaisstation

Ten behoeve van ontwikkelingstelevisie via de „Symphonie” en een aantal kleine ontvangststations is men in Kameroen bezig met het project „Escope 1.” Dit net zal zich later naar andere Afrikaanse landen, zoals Gabon, Kongo, Senegal en Oeganda, uitbreiden. Deze landen hebben eveneens interesse in de toepassingen van de „Symphonie”, maar dan dienen eerst nog een aantal problemen te worden opgelost, zoals bv. de ontbrekende stroomvoorzorging in de binnenlanden. Tevens zullen via de „Symphonie” programma's tussen Afrikaanse landen onderling en Europa kunnen worden uitgewisseld. Thans reeds worden radioprogramma's van de „Deutschen Welle Köln” overgebracht naar Kigali. Vaststaat dat de ontwikkelingstelevisie een bijdrage kan leveren aan de verbetering van het levenspeil, de emigratie verminderen en via de ontwikkelingsprogramma's belangrijke functies vervullen.

## Maritieme weergave met satelliet

Voor 1977 is door de European Space Agency (ESA) het satelliet communicatiesysteem „Marots” (Maritime Orbital Test Satellite) gepland, ter vervanging van de zeer storings-gevoelige kortegolfverbindingen voor de scheepvaart met het vasteland. In Villafrance del Castillo (nabij Madrid) wordt voor dit systeem door Siemens een controlestation gebouwd. Het zal als telemetrie- en telecommandostation en voor de informatie-uitwisseling met het ESA-contrôlecentrum te Darmstadt dienen. Na het inbouwen van de benodigde modulatie-apparaatuur kan het station in de testfase ook het informatiecontact via de satelliet met andere grondstations en ook het schakelen van

spraak-, telex-, data- en facsimile-kanalen naar schepen uitvoeren.

Het antennesysteem volgens het Cassegrain-principe en een diameter van 12 m werkt met een zendfrequentie van 14,5 GHz en een ontvangstfrequentie van 11,7 GHz, het geheel wordt via een eigen volgbesturing met een nauwkeurigheid van 0,021° op de satelliet gericht. In 1978 zullen als proef door DFVLR (Deutsche Forschungs und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt) een aantal scheepsstations voor het schip/wal-radioverkeer worden geïnstalleerd. Hiervoor is het zendvermogen 40 W bij een zendfrequentie van ca. 1,6 GHz en een ontvangstfrequentie van ca. 1,5 GHz. De stabilisatie- en volginstallatie voor de antenne moet koerswijzigingen en bewegingen van het schip tot ± 35° „rollen” en ± 15° „stampen” compenseren. Met het Marots-systeem hoopt men de nodige ervaringen op te doen voor een operationeel maritiem satellietstelsel in het begin van de 80-er jaren.

## Eerste grondstation in DDR operationeel

Zoals nu pas bekend is geworden, is enige tijd geleden ten oosten van Berlijn het eerste satellietgrondstation van de DDR in bedrijf genomen, zodat de DDR als zesde land op het Inter-sputnik-systeem met Molnija-2 satellieten is aangesloten. Andere grondstations bevinden zich in de USSR, de Mongolse Volksrepubliek, Tsjecho-Slowakije (ten zuiden van Praag), Polen (ten zuiden van Warschau) en op Cuba. De in bedrijfname van stations in Hongarije, Roemenië en Bulgarije is op komst. Het met russische techniek uitgeruste DDR-grondstation van de „Deutsche Post” is bestemd voor de uitwisseling van zowel TV- en radioprogramma's als telefonie- en telexverkeer tussen de deelnemende landen en werkt in de 4- en 6 GHz-band.

## Philatronica

Herman Hollerith

De geschiedenis van het automatisch rekenen kan sinds het einde van de 19e eeuw terug worden gevoerd op drie mensen: Charles Babbage, Hermann Hollerith en Rosing Bull.

Hollerith werd in 1860 geboren te Buffalo (New York, V.S.) uit Duitse ouders, die twaalf jaren tevoren waren geïmmigreerd. Van 1879 tot 1882 was hij als statisticus in dienst van de overheid en werkte als zodanig mee aan de voorbereiding van de tiende Amerikaanse volkstelling van 1880. Het verwerkingsproces, dat op die telling volgde, vergde meer dan zeven jaar.

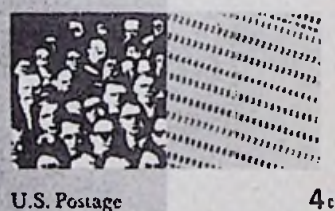
Door deze ervaring wijs geworden, stelde Hollerith vast dat het bijzonder profijtelijk zou zijn bij dergelijke tellingen en statistische analyses over mechanische hulpmiddelen te kunnen beschikken. Tegen 1885 ontwikkelde hij een telsysteem, waarbij slechts één basisdocument werd gebruikt om alle statistische informatie over elk lid van de bevolking op vast te leggen. Op de kaarten voor mannen ponste hij een gat aan de linkerzijde; de „vrouwelijke” kaarten kregen het ponggat aan de rechterzijde. Afhankelijk van de positie op de kaart kregen de andere ponggaten verschillende betekenissen: ze konden „spreken”, zij het in een nieuwe taal.

Hollerith completeerde het systeem met de ontwikkeling van een machine, die dergelijke ponggaten kon lezen en kaarten kon tellen. De pongkaarten waren praktisch identiek aan de huidige; de afmetingen komen overeen met een Amerikaans dollarbillet. Hij ontwierp twee leesmethoden, namelijk een mechanische methode volgens het Jacquard-principe en een elektrische methode. Met deze machines konden de verzamelde gegevens van de volkstelling van 1890 binnen twee jaar worden verwerkt.

Hollerith's octrooien vonden - vreemd genoeg - weinig belangstelling en na twintig jaar vruchteloos zijn ideeën te hebben uitgedragen, was Herman Hollerith gedwongen een deel van zijn octrooien te verkopen aan de Remington Company. In 1911 ging zijn eigen onderneming er in op, waaruit in 1924 uiteindelijk de International Business Machines Corporation groeide. Hollerith stierf - vergeten - in 1929.

Filatelistisch is nooit enige aandacht aan hem besteed, afgezien van een briefkaart die de U.S. Post Office uitbracht ter gelegenheid van de volkstelling-1965. De rechterzijde van de gedrukte zegel beeldde een pongkaart uit.

1790/1965 Bureau of the Census



M. Landrieu, Honeywell Bull.



# AEG Telefunken laat ons in de keuken kijken

Het is een gewoonte geworden, dat AEG-Telefunken éénmaal per jaar de technische en de dagbladders uitnodigt om kennis te nemen van de nieuwste ontwikkelingen. Het gaat hier om research op uiteenlopende gebieden, waarmede zeer grote sommen gelds zijn gemoeid; nl. 800 miljoen DM per jaar.

Het is duidelijk dat het besteden van een dergelijk enorm bedrag een grote zorgvuldigheid vereist bij de verdeling en de aanwending; vandaar dat de nieuwe grote man dr. Cipa streeft naar een sterkere binding van research en produktie, om met dezelfde personeelsbezetting een groter rendement te bereiken.

Achtereenvolgens zullen we deze interessante ontwikkelingen de revue laten passeren; op een later tijdstip zullen we de belangrijkste daarvan nader belichten. We beginnen met de meest spectaculaire ontwikkeling:

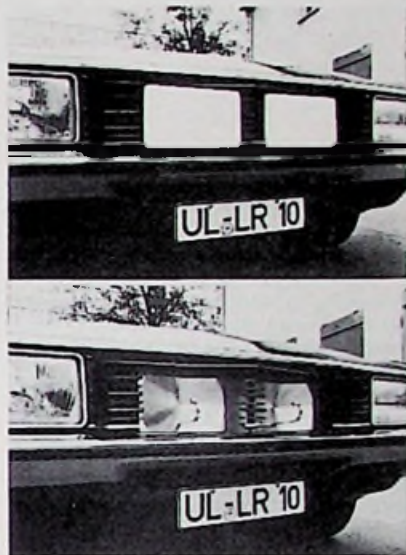
## Anti-botsing radar voor auto's

Dit is een echt radar apparaat, dat niet op het doppler-principe berust; voor het eerst is hierbij gebruik gemaakt van millimeter golven, 35 Giga hertz, waardoor de onontbeerlijke paraboolreflectoren niet groter worden dan  $160 \times 260$  mm (tesamen) (afb. 1). In de bijbehorende computer komen bij elkaar de gegevens omtrent eigen snelheid, gemakshalve ontleend aan de eigen kilometer teller, plus de snelheid van een eventueel voorrijdend vehikel. Staat dit stil of gaat het om een obstakel als bermplanken of een voorwerp op de weg, b.v. een lopend of liggend mens, dan is de snelheid daarvan nul. Het resultaat wordt in een geluidssignaal omgezet.

Het mooie van dit apparaat is echter dat het zelf denkt: wanneer onze eigen snelheid 100 km/h is dan weerklinkt het signaal pas wanneer de afstand tot de voorrijder minder dan 125 m wordt; het klinkt dan als een intermitterend pieptootje. Een stilstand voorwerp wordt echter al op een groter afstand gesignaleerd. Wordt de afstand tussen ons en de voor-

rijder bij die hoge snelheid kleiner dan bv. 25 m, dan komt er een aangehouden toon. En naderen we in een file, zelf 8 km/h rijdende t.o.v. onze voorligger, dan komt het signaal eerst bij een afstand van 3 m in actie. Ook bij het afrijden van een afrit van de autobaan krijgen we een signaal als we met hoge snelheid de bocht inrijden: de bermplanken zorgen voor de terugkaatsing. Maar rijden we met een snelheid van b.v. 40 km diezelfde afrit af, dan blijft het signaal achterwege. De bundeling van de straal bedraagt ca.  $3^\circ$ , zowel horizontaal als vertikaal dank zij de korte golf lengte. Men moet met dit apparaat hebben gereden om te beseffen hoe vernuftig het werkt. En men denkt al aan verfijningen, b.v. hoe men in de winter deze waarschuwingsafstanden automatisch kan verkorten i.v.m. mist en kortere remweg door gladheid. Automatische koppeling met gaspedaal acht men voorshands ongewenst. Regen heeft geen enkele invloed. Uit de aard is deze ontwikkeling slechts mogelijk door de moderne halfgeleidertechnieken: de afmetingen en het stroomverbruik zijn miniem. De kosten zouden momenteel bij massafabricage bij de 1000 DM komen te liggen, maar men rekent op nog veel lagere prijzen.

Tenslotte nog een tabel van de afstanden, waarbij voorwerpen met een azimuth van kleiner dan  $0^\circ$  worden waargenomen:



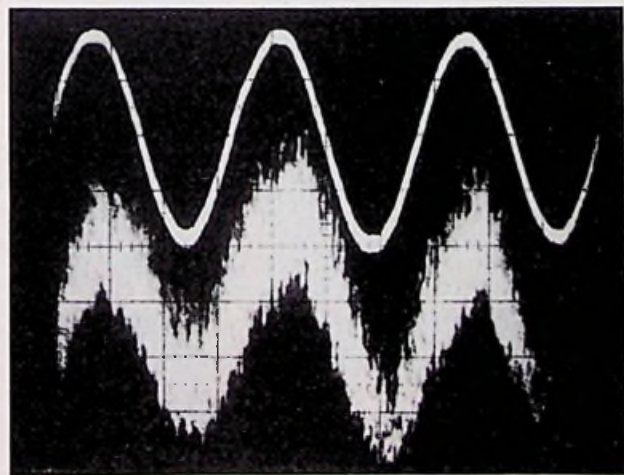
Afb. 1. De beide in het front aangebrachte antennes zijn normaal aan het oog onttrokken.

koffer $50 \times 40$ cm	60 m
plastic waarschuwingsdriehoek	70 m
persoon-frontaal	90 m
persoon zijdelings	90 m
VW (kever)	250 m
vrachtwagen	300 m

Het mooie van dit systeem is wel, dat het individueel kan worden toegepast, zonder kostbare algemene voorzieningen. En tegenliggers die met eenzelfde apparaat zijn uitgerust bijten elkaar niet.

**Telcom, een nieuw kompander systeem.** Kompander is de samentrekking van compressor en expander, samendrukker en uitrekker en bedoelt in feite niets anders dan een verbetering van het dolby-systeem met als doel het behoud van de oorspronkelijke dynamiek bij het weergeven van muziek, waarbij zoals we weten zeer grote sterkteverschillen optreden. Beide dolby-systemen, A voor professionele inrichtingen en B voor de amateur thuis voorzagen in een grote behoefte. Verhoog bij de opname de hoge registers onevenredig en verlaag de hoge registers volgens dezelfde karakteristiek bij de weergave en je bent de ruis kwijt. (afb. 2). En dat alles klopt, zolang we in staat zijn de reproductie volgens dezelfde doch nu in spiegelbeeld verlopen karakteristiek te kunnen realiseren. Maar in de praktijk blijkt maar al te zeer, dat er steeds zeer onacceptabele verschillen bestaan tussen opnemen en weer-

Afb. 2. boven: weergave van een 500 Hz sinus-trilling uit een bandrecorder M 28, bij toepassing van de Telcom Kompander; beneden dezelfde trilling zonder die Telcom Kompander.





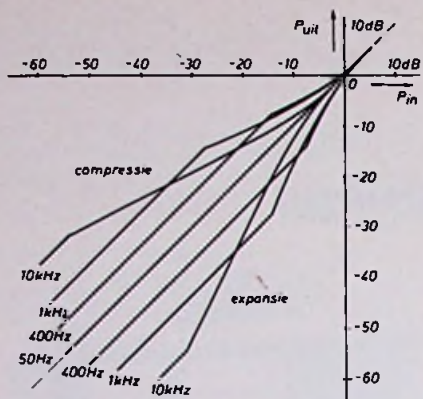


Fig. 3. Karakteristieken van de Kompander, bij codering en decodering. Die voor 10 kHz komt in spiegelbeeld bij de weergave.

geef-karakteristiek, omdat bij de codeer- en decodeerapparatuur gebruik wordt gemaakt van weerstanden en condensatoren, als een analoge techniek. AEG-Telefunken heeft thans een IC voor een digitaal systeem ontwikkeld, dat ten eerste niet kostbaar is, doch dat zowel voor opnamen als voor weergeven kan worden toegepast, zonder gebruikmaking van discrete frequentiebepalende onderdelen (fig. 3). Helaas kon niet geantwoord worden op de vragen of bij deze toepassingen, die voornamelijk voor band-opname en -weergave is bedoeld, evenals bij het dolby-systeem vrij hoge licentiekosten moeten worden betaald. Maar wel staat vast, dat op een spoedige inbouw in Telefunken bandapparaten kan worden gerekend. Waarbij de moeilijkheden van met dolby voorbespeelde banden niet uit de weg zijn geruimd. Maar voor eigen opnamen is de zaak rond.

#### Televoc een bescherming van gegevens in databanken.

We kennen de grote angst voor onbevoegd gebruik uit computers en databanken. En helaas zijn juist de computers er de oorzaak van, dat vrijwel elke code, hoe ingewikkeld die ook moge zijn op vrij korte termijn juist met behulp van een computer kan worden gekraakt (afb. 4). AEG-Telefunken heeft nu een codering gevonden, die wel kan worden gekraakt, maar zodanig dat de benodigde tijd daarvoor bij gebruikmaking van de huidige snelle computers toch altijd nog 18 jaren bedraagt. Zodat de huidige geheime stoffen eerst over 18 jaar op tafel van de nieuwsgierige komt te liggen!

Interessant waren de demonstraties van alle tot nu toe bekende decodeersystemen; helaas misten we daaronder de in de oudheid gebruikelijke manier, om de boodschap op het kaalgeschoren hoofd van een slaaf te schrijven, diens hardos te laten groeien en hem dan naar de bevriende relatie te sturen, die met behulp van de hof-barbier het bericht kon lezen... Maar toen had men nog de tijd.

We kunnen hier niet te diep ingaan op de manier waarop bij het Televoc en het Telekrypt apparaat te werk wordt gegaan, maar het komt er in het kort op neer, dat de via een microfoon gesproken tekst in

een z.g. kanaalvocoder (afb. 5) wordt gedigitaliseerd met opdeling van het geluid in vele frequentiekanalen. Ook de amplituden, de geluidsterkten worden vastgelegd evenals de voor elke spreker karakteristieke „spraakmelodie“, waardoor, na decoding van de in pulscodemodulatie te voorschijn komende spraak ook de spreker herkenbaar is (fig. 6). Om het systeem ook voor telefoongebruik toepasselijk te maken ligt het signaal in de grootte orde van 2,4 bit/s. Tot zover het geschikt maken van het signaal voor de onkraakbare omcodering. De omcodering geschiedt in een afzonderlijk, klein apparaat dat zowel aan de



Afb. 4. Z.g. ontcijfer-schijf voor het coderen en decoderen van een tekst uit de 16<sup>e</sup> eeuw, van Giovanni Batista Porta.



Afb. 5. In de kanaalvocoder wordt gesproken tekst gedigitaliseerd met opdeling in vele frequentiekanalen.

zijde van de afzender als van de ontvanger moet staan: dus ook bij de ingang en bij de uitgang van de computer, hetzij thuis, hetzij on line. Als sleutel van het geheel dient een ponskaart, die met 100 gaatjes, op verschillende plaatsen wel of niet aan te brengen, waarbij er  $2^{100}$  à  $10^{30}$  programmavarianten, die m.b.v. een toevalsschakeling worden geprogrammeerd (afb. 7). Bevinden zich nu in en uitgang van de computer op één kantoor, dan kan met één zulk een kaart worden volstaan; zo niet dan heeft men evenzovele kaarten nodig als er vertrouwenspersonen resp. ontvangplaatsen zijn. Door deze kaart van  $7 \times 10$  cm in het betrokken zend- of ontvang-apparaat te steken komt de gedigitaliseerde tekst weer te voorschijn, om in de overigen normale en niet geheime apparatuur weer hoor-resp. leesbaar te worden. En dan maar zorgen, dat die kaart niet in handen komt van een bevriende doch goed of beter betalende mogendheid..... Want alles staat of valt in deze wereld met de mensen. En 18 jaren om een dergelijke code te kraken is wel akelig lang (afb. 8

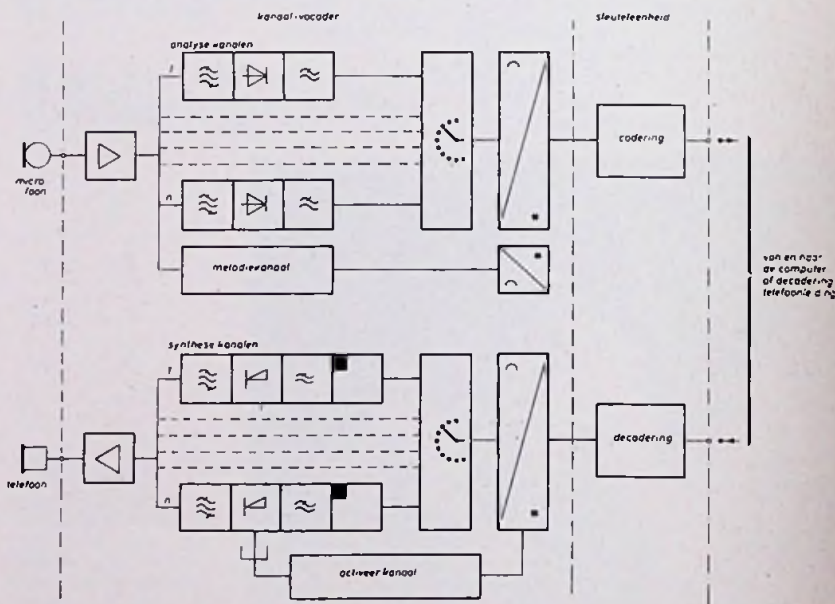
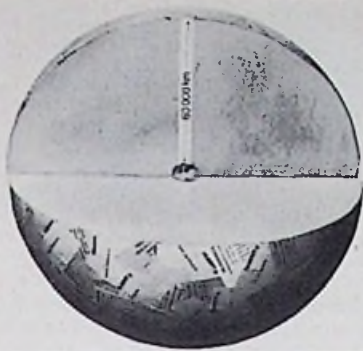


Fig. 6. Blokschema codeer- en decoder-installatie voor spraak.





Afb. 8. Wanneer alle met behulp van het toeval verschillend gecodeerde kaarten op elkaar worden gestapeld, is die stapel 60 000 km hoog.

en 9). Hetzelfde procedé kan worden toegepast voor de ingang en uitgang van computers, waarbij de naam Telekrypt is.

**Signaal overdracht langs kwartsvezels**  
Dit onderwerp wordt in vele landen met gretigheid onderzocht, ook al omdat een gram kwarts in feite een kilogram koper kan vervangen, zoals prof. Fränz van AEG-Telefunken indertijd opmerkte, zeer tot ongenoegen van de Club of Rome-fans.

Door uit te gaan van zéér zuivere grondstoffen, die slechts verontreinigingen toelaten zoals die in de halfgeleider fabricage gebruikelijk zijn kan men de verliezen verminderen. (In zuid Engeland is onlangs een kabel TV-net voor 36 000 aansluitingen in gebruik genomen en in West Berlijn loopt momenteel een grote proef met een compleet telefoonnet, waarbij 385 gesprekken over één glasvezel lopen.) Maar er blijken nog wel enige noten te kraken, zoals b.v. het koppelen van de slechts 45 micron dikke kwartsvezels, die ingebed of liever gezegd omgeven zijn door glas, waardoor de dikte 0,13 mm wordt. Via vrij kostbare schroefkoppelingen met centreermogelijkheid konden de verliezen bij aankoppeling wor-

den verkleind, maar bij een thans ontwikkeld systeem (fig. 10 afb. 11) legt men de beide draadeinden in een V-vormige groef, geslepen in een stuk rond keramisch stafmateriaal; de glasvezel-einden worden nu stijf in de groef gedrukt en de overdracht is gunstiger dan bij alle andere vorige en veel kostbaarder manieren. Een andere bottleneck lag in de levensduur van de laser, die zijn signaal in de lichtleiding moest uitstralen. Men heeft bij AEG-Telefunken hieraan hard gewerkt; de monsters die wij in 1975 in werking zagen functioneren thans na 11 000 uren nog uitstekend. Een ander probleem vormde het uiterst smalle en korte lichtstreepje dat een stralende laser afgeeft: men loste dit op, door een zeer eenvoudige doch effectieve „lens” toe te passen, die het platte bundeltje breder maakt. (afb. 12).

Natuurlijk zijn er nog talloze andere problemen uit de weg te ruimen, maar het is wel de moeite waard als we weten, dat er duizenden telefoongesprekken of dozijnen TV-uitzendingen over één glasvezel kunnen worden getransporteerd.

#### Draaistroomaandrijving voor trams en ondergrondse

We kennen allen de goede oude gelijkstroommotor met zijn gunstige aanloopkarakteristiek, maar ook met zijn koolborstels die permanent onderhoud en toezicht vereisen. Dank zij de halfgeleider-technologie is het thans mogelijk om draaistroommotoren te gebruiken. Maar wanneer die moesten worden gevoed uit een draaistroomnet, dan waren we nog ver van huis i.v.m. met de vereiste driefasenaansluiting via rijdraden. Men gaat thans uit van de bestaande 750 V gelijkstroomvoeding via bovenleiding of zijdelingse stroomrails en zet deze gelijkstroom d.m.v. thyristoren om in draaistroom met veranderlijke frequentie, zodat men met 0 Hz kan aanlopen en vervolgens bij 50 of 60 Hz de maximale snelheid bereikt, zonder dat energie in aanloopweerstand behoeft te worden vernietigd. (fig. 14) En bovendien is er terug-



Afb. 7. Codering en decodering kan slechts plaatsvinden met éénzelfde of identieke kaart bij in- of uitgang van de computerlijn.

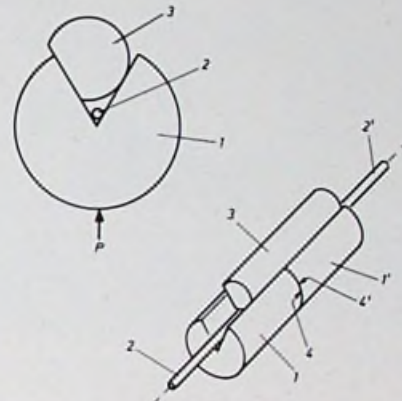


Fig. 10. Koppeling van twee glasvezelleidingen. 1-1' keramisch blokje. 2-2' glasvezels. 3 gemeenschappelijk aandrukblokje. 4-4' stootvlak van de keramische blokjes. P-richting aandrukkracht.



Afb. 11. Met deze nieuwe en goedkope koppeling kunnen koppelverliezen van slechts 0,4 dB worden bereikt. Past zonder meer op elke gelijksoortige koppeling.

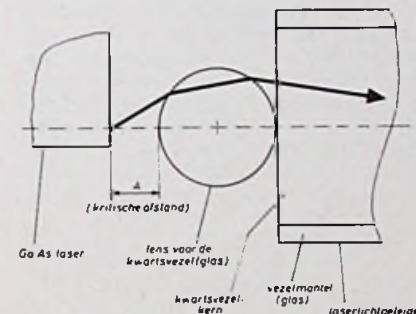


Fig. 12. Koppeling van laser en glasvezelleiding.

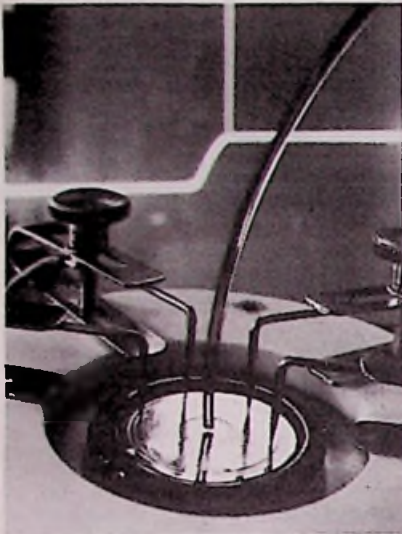
voeding van energie in het net mogelijk tijdens het remmen. Bij gebruik van 50 Hz of 16 2/3 Hz netten, zoals die nog wel voorkomen maakt men eerst gelijkstroom, waarna deze weer in draaistroom wordt omgezet, met variabele frequentie. Uit de aard der zaak ook bijzonder aantrekkelijk voor andere toepassingen, b.v. in fabricage, waarbij een variabel toerental is vereist en stellig veel economischer zowel in aanschaf als in gebruik dan de voorheen voor dit doel toegepaste Ward-Leonard-schakelingen.

GETRIEBEBLOCK ADDECO. 66. 1038-44		
FERTIGUNGSMATERIAL		208.473,28
KLEINMAT. U. HILFSST.	1,5%	7.296,56
BEZUGSNEBENKOSTEN	1%	2.157,70
MATERIALVERBRAUCH. NORM.		217.927,54
MEHRVERBRAUCHSKOSTEN	2%	4.365,55
MATERIALINZELKOSTEN		222.286,09
MATERIALGEMEINKOSTEN	20%	44.457,22
MATERIALK. STEN 60% V. MAP		
FERTIGUNGSLOHN		25.410,30
MEHRVERBRAUCH	7%	1.778,72
REVISION	22%	5.981,58
PRUEF-LOHN U. -GEMALT		11.293,12
MEHRVERBRAUCH	7%	7.985,18
FERTIGUNGSGEMEINKOSTEN		116.426,00
MATERIAL U. FERTIGUNGSKO.		423.137,26
WERKZEUGKOSTEN	5%	21.156,86
HERSTELLK. STEN		444.794,12

SCHL. GN. ORION AUTO AG. KOSTEN-VORKALKULATION

Afb. 9. Het coderen geschiedt volkomen door het toeval, uit bovenstaand blad zien we daarnaast 3 volkomen van elkaar verschillende coderingen van éénzelfde stukje tekst. Ontcijfering kan slechts plaatsvinden met die decoderingskaart die identiek is met de coderingskaart.





Afb. 13. Thyristoren, die zich op zeer hoge spanningen bevinden kunnen worden getriggert m.b.v. een aantal fotonen (= licht), toegevend via een glasvezelbundel dank zij hoge isolatiewaarde. Voor deze specifieke thyristoren gebruikt men licht van een 0,8-0,9  $\mu\text{m}$  uitstralende GaAs-LED.

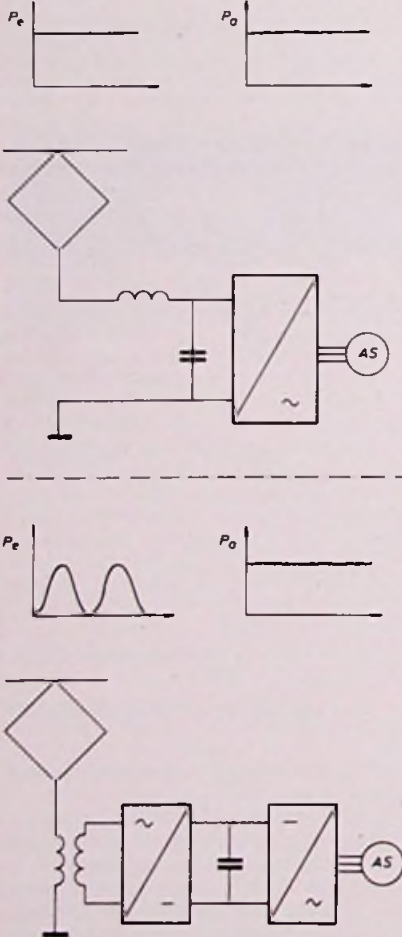


Fig. 14 Tramtractie met asynchrone draaistroommotor. Boven: uit een gelijkstroomnet. Beneden: uit een wisselstroomnet.  $P_e$  = opgenomen vermogen.  $P_o$  = afgegeven mechanisch vermogen.

Om bij de spoorwegen te blijven: we kennen geen differentieel bij spoorwegaandrijving en hoewel de straal van de bochten steeds vrij groot is ondervindt men er toch hinder van, dat het linker wiel sneller of langzamer draait dan het rechter. Welnu, om ook deze schoonheidsfout er uit te halen bouwt men twee rotoren, in elkaars verlengde in één motorhuis liggend. (afb. 15)



Afb. 15. Tweelingmotor in één huis.

### Elektronenbestraling als veredelingsbehandeling

Bij steeds hoger wordende spanningbelastingen en lagere marktprijzen zoekt men naar verhoging van de spanningbelastbaarheid van draad- en kabelisolatie. In de omgeving van Hamburg zagen wij een proefopstelling voor het verhogen van de spanningbelastbaarheid van PVC-isolatie. Men laat de draad van de éne rol op de andere lopen, via een bestralingveld. De draad loopt hier over een aantal schijven, waarbij hij van alle zijden aan een volledig doseerbare elektronenbestraling wordt blootgesteld, waarbij de spanningvastheid een tienvoudige van de oorspronkelijke bereikt. Aan de kabelindustrie zijn reeds meerdere van deze installaties geleverd en in Amerika bestaat reeds een behoorlijke markt op dit gebied. Daar het in vele gevallen niet loont dat een bedrijf zich een dergelijke machine aanschafft heeft AEG-Telefunken de mogelijkheid geopend deze bestralingen in loon uit te voeren. Eén der toepassingen bestaat uit het bestralen van Klärschlamm, afvalbezinksel uit riolen of bedrijven, dat veelal ziektekiemen bevat. Een der tot nu toe gebruikelijke systemen om dit materiaal te steriliseren is het pasteuriseren, maar gezien uit een oogpunt van energiebesparing is bestraling veel aantrekkelijker. De energiebron voor dit bedrijf is een röntgeninrichting, werkend met een 220 kV installatie met Topf-anode, waarbij de gloeidraden de elektronen uitstralen in de richting van de anode en waarbij de te bestralen materialen rondom de Topf zijn aangebracht. Ook gaat het met een versneller, met een maximale versnelspanning van 1500 kV en een max. straalvermogen van 37,5 kW. Uiteindelijk wordt de bestralingenergie uitgestraald via een uiterst dunne titaal-folie, waaronder de te bestralen materialen zijn uitgelegd.

Omdat we ons moeten beperken vermelden wij nog slechts kort, dat ook de energievoorziening t.b.v. van de moderne scheepvaart onder de loep is genomen, waarbij de elektronica een grote rol speelt, niet in het minst om bedieningspersoneel uit te sparen.

### Kunstmatig hart

Eindelijk is het aan de universiteit van Berlijn gelukt aan hartchirurgen in samenwerking met natuurkundigen van AEG-Telefunken om kalveren te voorzien van een kunstmatig hart, waarmede een dier twee maanden kon leven; het eigenlijke hart werd gedurende deze proeven tijdelijk stilgelegd en kon na uitschakelen van het kunsthart weer op eigen kracht, lees hart doorleven. Vooral voor het verrichten van hartoperaties is het van doorslaggevend belang, dat een kunsthart het leven gaande kan houden over langere tijd. Van de talloze onoverkomelijk lijkende bezwaren noemen wij slechts, dat het in de nieuwe apparatuur is gelukt om beschadiging van het bloed in de pompen tot een minimum te reduceren (fig. 16). Natuurlijk is men er thans op uit, om de afmetingen van dit kunsthart te verminderen; hoofdzak is echter weer de elektronica, die het ritme van de talloze hartbewegingen in afhankelijkheid van de lichaamsfuncties dient te sturen.

### Testapparatuur

De serieproductie van steeds ingewikkelder wordende apparatuur brengt problemen op het gebied van de eindkeuring en functionele beproeving, die geen uren maar dagen gaat kosten, vooral wanneer er ergens onderweg een fout schuilt of niet aan de specificatie wordt voldaan. Het loont dan ook de moeite om ook het testen te automatiseren; schrijver dezes

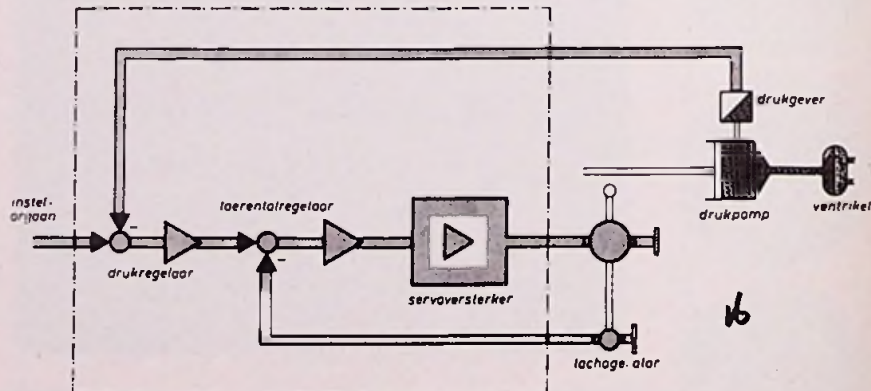


Fig. 16. Schematische opzet kunstmatig hart met elektro-pneumatische aandrijving via een servosysteem. Het ventrikel is de zuigpomp, uitgevoerd als membraanpomp, die het hart vervangt.



heeft reeds twintig jaar geleden op dit gebied met behulp van relatief goedkope apparatuur de testprocedures van ingewikkelde bedradingen in zeer korte tijd op eenvoudige wijze en met geringe kosten weten uit te voeren ondanks tegenwerking van chefs die nog niet zo ver waren. Ook op dit punt heeft AEG-Telefunken thans vrij kostbare en ingewikkelde apparatuur ontworpen, die volledig automatisch en in zeer korte tijd de meest ingewikkelde radarapparatuur testen en onfeilbaar de zwakke of defecte punten aantonen en de foutieve onderdelen localiseren. Het mooie is evenwel, dat deze apparaten omgeprogrammeerd kunnen worden voor de beproeving van andere apparaten. Natuurlijk blijft een technicus deze beproeving begeleiden. (afb. 17).

**Alarm installaties voor auto-ongevallen.** We zagen hierboven reeds de anti-botsingradar; niettemin vinden er dagelijks botsingen plaats en dan blijkt steeds weer opnieuw, dat het alarmeren van hulpdiensten een zeer zwak punt blijft. Om hieraan tegemoet te komen heeft men thans in de omgeving van Darmstadt een nood-alarm radio systeem geïnstalleerd en in beproeving genomen over een oppervlak van ca 100 km<sup>2</sup>, waar



Afb. 17. Beproevingen van MOS-FET's in-wording d.m.v. een computer gestuurde chip-moet-automaat, ontwikkeld door AEG-Telefunken en in bedrijf in de halfgeleider fabriek in Heilbron.



Afb. 18. Nood-alarm radio voor automobilisten.

de autodichtheid met 2,8 personen per auto het grootst is. Dank zij 3000 eenvoudige relais zend-ontvangers kan het noodsignaal overal worden gehoord. Het vrij kleine en lichte boordapparaat is draagbaar en bezit eigen voeding (afb. 18). Door het simpel indrukken van één der knoppen: noodsituatie, gewonden, blikshade of panne, straalt het apparaat die boodschap plus het autonummer in code uit. In de districtcentrale wordt dan de situatie van de oproepende auto d.m.v. radiopelling vastgesteld en doorgegeven aan de naastgelegen reddingspost. Bij ontvangst van het alarm volgt er een terugmelding op het apparaat: Notmelding aangenomen. Veel tijd en mensenlevens kunnen door deze procedure worden gespaard.

En tot slot zagen we een volkomen realiteit: de Coochbit, géén elektrisch fornuis, maar een gecomputeriseerde kookmachine zouden we het willen noemen. De dekplaat van glaskeramiek bevat 4 ingegoten gloeispiralen plus een warmhoudvlak, thermostatisch op ingestelde temperatuur gehouden. Gooi een bakje ijskoud water over de gloeiende glasplaat en er gebeurt niets, want zijn uitzettingscoëfficiënt is nul. Maar dan de oven: deze wordt geheel elektronisch gestuurd. We stellen hem in aan de hand van het bijbehorend kookboek, dat variaties toelaat naar onze smaak, voor een vrijwel ongelijk-

mateerd aantal gerechten. En degene die dit wonderding met zijn geheel doorzichtige frontplaat mag bedienen, nu dat is met recht een keukenprinses. Past in elke moderne aanrechtindeling. Helaas weten we niet wat het geval kost...

Juist door het ongedwongen contact met de wetenschapsmensen die deelnemen aan deze zeer interessante ontwikkelingen wordt een dergelijk Colloquium (het 12<sup>e</sup> in deze reeks) zo aantrekkelijk voor de auteurs. Ook Siemens houdt regelmatig dergelijke persbijeenkomsten en wij betreuren het, dat wij tot dusver nog nooit iets dergelijks hebben mogen beleven bij onze eigen Philipsmensen. Want ook daar wordt meer gedaan dan wij beseffen. En alleen openheid en publiciteit kan de kloof tussen het publiek en de techniek wegnemen. (Behalve natuurlijk voor de alternatievelingen. Want zei Vondel niet reeds aan het einde van een bekend gedicht: wat geven kaars en bril, wanneer de uil niet zien en wil...)



Afb. 19. Gecomputeriseerde kookmachine

**Plekertermen (Vervolg van blz. 832)**

Dit betekent dat het frequentie- en/of faseverschil tussen de twee genoemde signalen steeds zo klein mogelijk wordt gehouden, of dat een bepaalde frequentieverhouding tussen beide - doorgaans gelijk aan een klein geheel getal - zo goed mogelijk wordt gehandhaafd, gewoonlijk met minimaal faseverschil. (Eng.: *hold range, hold-in range, tracking range*).

Opm.: deze band heeft bij sommige schakelingen dezelfde omvang als de grootste frequentieband waarover de oscillator verstembaar is onder invloed van het toegevoerd signaal en valt daarmee dan vaak samen. Bij andere is de omvang van de *volgband* groter dan wel kleiner dan bedoelde verstemband en ligt deze geheel of gedeeltelijk daarbuiten (b.v. als de frequentie van het toegevoerd signaal een harmonische is van de oscillatorfrequentie).



# Technische vooruitgang gedemonstreerd met zender en ontvanger met een enkele schijf van Nipkow — in het jubileumjaar!

M. Leeuwin

Bij de opening van het Radio- en Grammofoonmuseum in kasteel Aldenghooor te Haelen (L.) werd door de redactie van RE een uit de nalatenschap van Ir. J. R. G. van Dijk afkomstige bouwdoos van een televisie-ontvanger met schijf van Nipkow van de Duitse firma TeKaDe geschonken (RE no. 10/1976 blz 329).

Enige tijd later werd mij door curatoren de vraag gesteld of het mogelijk zou zijn deze ontvanger in werking te demonstreren. Geen gemakkelijke opgave, te meer omdat de opstelling om praktische redenen klein van omvang moest zijn, eenvoudig te bedienen en bedrijfszeker.

Bij de bouwdoos waren twee schijven; een voor het Engelse en een voor het Duitse systeem. Alleen reeds hierdoor was een opstelling met afzonderlijke zender en ontvanger niet direct mogelijk. Daarom werd de mogelijkheid onderzocht om een zend-ontvanger met één schijf te maken. Na een hoopvol resultaat van enige eerste proeven werd in deze richting verder gewerkt. Een zeer belangrijk voordeel van deze werkwijze is, dat het probleem van de synchronisatie geheel komt te vervallen.

Alvorens nader in te gaan op het elektrische gedeelte een kort verslag van eni-

ge ervaringen met het mechanische gedeelte:

Het eerste probleem was een motor te vinden, die bij een geruisloze en trillingsvrije gang, zonder vonken (dus kooi-anker, éénfasig), geschikt is voor het juiste toerental en van voldoende kleine afmetingen. Na lang zoeken (een Papst-motor was niet voldoende trillingsvrij) werd het antwoord gevonden met een ventilator-motor. Belangrijk is, dat de as „gesuperfined“\* is, de lagers zelfinstellend en dat het anker dynamisch is gebalanceerd.

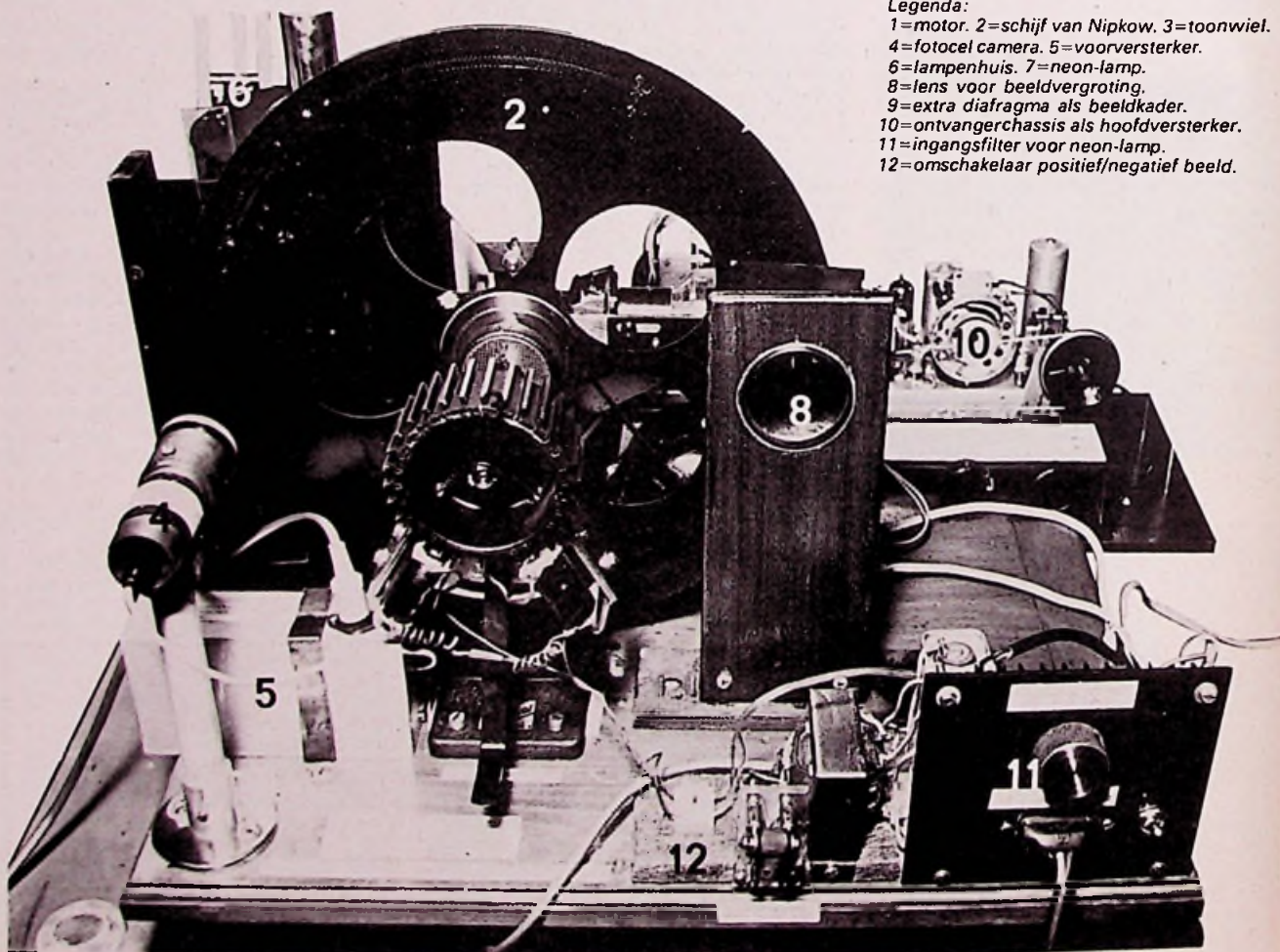
\*vakterm voor: zeer fijn naslijpen.

Met een poelie van de juiste afmetingen werd het toerental, 750 omw/min. verkregen. Ofschoon niet strikt noodzakelijk, werd het toonwiel toch gebruikt om deze omwentelingsnelheid te vergrendelen. Bovendien maken de spoelen hiervan deel uit van het ingangfilter voor de neon-lamp.

De rustige gang van de schijf is erg belangrijk maar niet eenvoudig te bereiken. De eerste zorg bleken de kogellagers te zijn. Deze moesten zeer zorgvuldig worden schoongemaakt en gericht om een bruikbaar resultaat te krijgen. Dan de schijf, die niet of zo weinig mogelijk mag slingeren in zijn eigen vlak. De grote afwijkingen die optraden bleken het gevolg te zijn van kleine bramen en oneffenheden op de schijf en de flenzen voor de inklemming. Nadat deze waren weggeslepen en papieren tussenlegringen werden gebruikt was de gang redelijk goed, vooral ook toen op alle plaatsen waar trillingsoverdracht naar de bodemplank

## Legenda:

- 1= motor. 2=schijf van Nipkow. 3=toonwiel.
- 4=fotocel camera. 5=voorversterker.
- 6=lampenhuis. 7=neon-lamp.
- 8=lens voor beeldvergroting.
- 9=extra diafragma als beeldkader.
- 10=ontvangerchassis als hoofdversterker.
- 11=ingangfilter voor neon-lamp.
- 12=omschakelaar positief/negatief beeld.





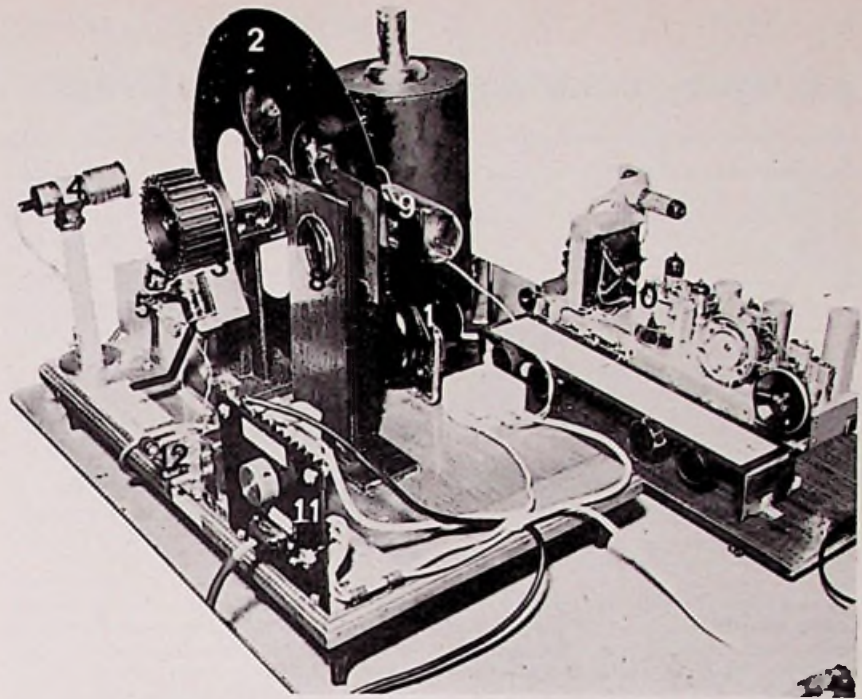
mogelijk was, viltringen werden tussengelegd. Buigen aan de schijf moet worden vermeden, het is vrijwel uitsluitend de inklemming en perfecte gang van as en kogellagers, die een rustige gang geeft, tezamen met rubber-snaaraandrijving!

Nu het optische en elektronische gedeelte:

De linkerzijde van de schijf werd voor het zend-gedeelte gebruikt. Als beeldmateriaal dienen eenvoudige zwart-wit figuren, uitgevoerd als pentekeningen op een verticaal verschuifbare strip PVC. De figuren moeten natuurlijk onderste-boven staan. Een voldoende krachtige en gelijkmatige verlichting van het zend-beeldvlak bleek onverwacht een probleem te zijn. Na veel experimenteren werd de oplossing gevonden met een 150 W Argenta-lamp in een goed geventileerd en tegen strooilicht afgeschermd huis, in combinatie met een condensor-lens, die bij de bouwdoos bedoeld was voor waarneming van het vergrote beeld, maar daarvoor ongeschikt bleek te zijn.

Het foto-elektrische gedeelte was het grootste probleem. Hoogvacuum- of gasgevulde fotocellen bleken zeer ernstige moeilijkheden te geven door de hoge impedantie ingang, die uiterst gevoelig is voor koppelingen met de omgeving en bovendien door de bij de gekozen opstelling geringe „optische” gevoeligheid, die een zeer hoge versterking nodig maakt. Het bleek bijv. dat de schijf een ideale koppeling was tussen neon-lamp (hoge spanningen) en foto-cel. Aarden en afschermen mochten niet voldoende baten. Daarom werd gekozen voor een lage-impedantie techniek, ook bij de uitgang van de hoofd-versterker. Deze is in principe mogelijk door toepassing van een foto-voltatische cel, die geen hulpspanning nodig heeft en direct foto-spanningen levert aan de voor-versterker. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een Siemens silicium-foto-element BPY 11. Dit element heeft een werkzaam oppervlak van 7 mm<sup>2</sup>. De foto-gevoeligheid bedraagt 40...60 nA/Lux, de onbelaste spanning bij 100 Lux ca. 200 mV. Het bleek mogelijk het gehele werkzame oppervlak te benutten door de ontwikkeling van een optiek die het verlichte beeldvlak met afstand van ca. 15 cm scherp afbeeldt op het fotoelement. Bestaande objectieven en oculairs bleken hiervoor niet geschikt.

Dat de ontwikkeling van deze „camera” enige moeite heeft gekost zal wel duidelijk zijn. Het resultaat was echter zeer bevredigend: ruim voldoende fotospanning. Optische instelling natuurlijk kritisch maar bij stevige montage geen probleem. Als voorversterker werd een Op-Amp van het 709-type gebruikt met een enkele voedingspanning van 7,5 V. Deze spanning zowel als de voeding van de neon-lamp (ca. 60 mA!) worden verkregen uit een daartoe gebouwd PSA. Als hoofd-versterker fungeert het chassis van een Philips omroep-ontvanger uit de 50-er jaren met een eindbuis EL 41. Hiervan werd het LF-deel (grammofoonstand) gebruikt voor de beeldmodulatie van de neon-buis. Ook omroep-muziek



kan desgewenst op de neon-lamp zichtbaar worden gemaakt. De „grammofoon”-ingang werd zorgvuldig afgeschermd evenals de laag-ohmige! luidspreker-uitgang. Het bleek niet mogelijk de voeding van de neon-lamp uit het PSA-gedeelte van dit chassis te verkrijgen omdat het hiertoe benodigde vermogen te groot is.

Om de bandbreedte wat te vergroten werd de condensator over de primaire van de uitgangstransformator verwijderd. De resulterende bandbreedte bleek voldoende voor een scherpe afbeelding van de lijnen van het beeldmateriaal. De lage frequenties zijn aan de zwakke kant maar omdat niet met halftoon-beelden wordt gewerkt speelt dit geen rol, resp. geeft voordelen voor de achtergrond. Interessant is op te merken dat de 100-perioden van de lichtbron geen storend effect geeft.

Het ingangsfILTER voor de neon-lamp wijkt af van de in de dertiger-jaren gebruikelijke, door de laag-ohmige ingang en de afzonderlijke voeding. De ingangstransformator moet zo goed mogelijk worden aangepast aan de (relatief lage) impedantie van de neon-lamp. Een positief-negatief schakelaar voor het beeld is tevens opgenomen.

Dit beeld blijkt, bij de eenvoudige opzet van de installatie, die op een normale tafel kan worden geplaatst, bijzonder goed te zijn. Scherpe, rotsvaste lijn-beelden met voldoende helderheid. Dit laatste door een hogere ruststroom voor de neon-lamp dan indertijd gebruikelijk (20 mA). Het beeld kan door een geschikte lens vergroot worden waargenomen. De gehele installatie kan door het bedienen van een enkele netschakelaar worden in- of uitgeschakeld.

De collectie van het museum in Haelen wordt thans overgebracht naar het hoofdgebouw van kasteel Aldenghoor. Over enkele maanden zal deze demonstratieopstelling aldaar in werking te zien zijn. Het werken met deze oude technieken was een interessante en spannende ervaring. Daarbij beseft men eerst goed hoe gigantisch de technische ontwikkeling is die wij hebben meegemaakt. Heeft de mechanische beeldanalyse voorgoed afgedaan? Merkwaardigerwijze zijn er tekenen die er op zouden kunnen wijzen dat dit niet het geval is: men denke aan sommige projectie-systemen, video-grammofoonplaten en marslanders...

#### Aan onze abonnees

In de loop van december heeft u de stortings-acceptgirokaart ter betaling van het abonnementsgeld voor 1977 ontvangen.

Wij verzoeken u vriendelijk bij betaling van het abonnementsgeld van deze stortings-acceptgirokaart gebruik te maken hetgeen een snelle afwikkeling waarborgt.

Wij danken u bij voorbaat voor uw medewerking.

Abonnementenadministratie.



## Extreem ruisarme antenne-versterker

De laatste jaren is er een toenemende belangstelling ontstaan voor goede ontvangst van veraf gelegen TV zenders. Vooral in het westen van ons land worden kosten noch moeite gespaard om een optimale ontvangst van buitenlandse zenders te verkrijgen. Of de ontvangst nu door middel van een parabool of een Yagi antenne geschiedt, altijd is het van het grootste belang dat er een goede antenne-versterker wordt gebruikt. Menige, met moeite verkregen, dB antenne spanning gaat verloren door:

1. te grote ruisbijdrage van de versterker
2. gebruik van een onjuiste combinatie van antenne en versterker.

### 1. Ruisfactor van een antenne versterker:

De hoeveelheid ruis, die een antenne versterker zelf opwekt wordt in de specificaties vaak opgegeven als: ruisfactor ... dB. Deze ruisfactor (in dB) bepaalt mede de uiteindelijk verkregen signaal-ruisafstand. Wanneer de ruisfactor bijv. 4 dB lager wordt, wordt de signaal-ruisafstand 4 dB beter. Eenzelfde verbetering kan worden bereikt met een antenne spanningstoename van 4 dB, oftewel het verschil tussen een 23 elementen en een 91 elementen antenne.

### 2. Combinatie: versterker-antenne:

Vrijwel alle antenne versterkers hebben een ingangsimpedantie van  $75 \Omega$  asymmetrisch, terwijl de antenne een uitgangsimpedantie heeft van  $300 \Omega$  symmetrisch. In de antenne dient men dus een impedantie transformator van  $300 \Omega$  symmetrisch naar  $75 \Omega$  asymmetrisch te gebruiken, waarna de versterker (via een korte kabel) aan de antenne kan worden aangesloten. Veelal wordt er, om kruismodulatie met sterk invallende zenders te voorkomen, gebruik gemaakt van een selectieve versterker met een apart versterker-gedeelte bijv. voor K35 en K46, 48. De combinatie van: antenne, impedantie transformator, korte kabel, versterker ingangskringen, kunnen dusdanige transformaties geven dat hierdoor de signaalruisafstand aanzienlijk wordt verslechterd.

Uit metingen is gebleken, dat de uiteindelijke signaal-ruisafstand 2...6 dB slechter kan zijn dan wat men aan de hand van de gegevens zou verwachten. De opgegeven ruisfactor van een versterker wordt gemeten met een  $75 \Omega$  ingangsbelasting-impedantie, alleen bij deze impedantie klopt de gegeven ruisfactor. Daar de antenne met transformator en verbindingkabel niet voor ieder kanaal eenzelfde belastingsimpedantie vormt (o.a. door  $1/4$  of  $1/2$  golflengte van de coaxkabel) zou de optimale signaal-ruisafstand slechts na uitgebreide metingen worden verkregen. De impedantie moet dan (bijv. door middel van stubs) naar de optimale ruisaanpassing worden getransformeerd. Al deze moeilijkheden kunnen

worden voorkomen door gebruik te maken van een antenne met geïntegreerde versterker. Om deze combinatie universeel toe te kunnen passen dient zowel versterker als antenne breedbandig te zijn uitgevoerd. Een dergelijke combinatie is al enige jaren in de handel, n.l. de Fuba versterker AKV 450 met een kanaalgroep antenne uit de XC-serie. De versterker die samen met de dipool (elektrisch gezien) één geheel vormt, is ontwikkeld op de TH te München onder leiding van prof. dr. Meinke.

Daar de versterker ontwikkeld is voor algemeen gebruik, werd er ter wille van de prijs gebruik gemaakt van „consumptie” onderdelen. Door nu gebruik te maken van de bijzonder uitgeknipte opzet en de belangrijkste onderdelen te vervangen door professionele componenten (o.a. voor de NASA geselecteerde transistoren) verkrijgt met een versterker, die samen met de antenne bij alle ontvangstcondities optimaal functioneert. Om zowel zeer zwakke als zeer sterke signalen goed over te dragen, zijn de volgende voorwaarden van belang:

- lage ruisfactor,
- hoge versterking,
- hoge kruismodulatie afstand.

### Ruisfactor

De ruisfactor van de totale versterker moet zo laag mogelijk zijn. Van de hier beschreven versterker is de ruisfactor slechts 2 dB. Deze extreem lage ruisfactor is alleen te realiseren met de bijzondere ingangsschakeling, toegepast in deze versterker. De ingangstransistor wordt direct met basis en emitter aangesloten tussen de dipool. Daar de antenne (die symmetrisch is) dan asymmetrisch zou worden belast, de emitterstroom is immers veel groter dan de basisstroom, wordt de HF collectorstroom in tegen-gestelde richting door de dipoolhelft van de emitter gestuurd. (Zie ook RE 1970 no. 24). De antenne wordt op deze wijze zeer vernuftig en verliesvrij symmetrisch belast. Een tweede belangrijk punt is de aanpassing tussen antenne en transistor. De transistor levert namelijk een minimale ruis bij slechts één bepaalde (complexe) impedantie. Deze impedantie varieert bij ieder type transistor, doch ligt in het algemeen (wat het reële deel betreft) rond de  $40 \Omega$ . In de hier besproken versterker wordt deze aanpassing door een speciale constructie van de print verkregen. Dit is mogelijk omdat de versterker samen met de dipool één geheel vormt.





Versterkers die vanuit een coax-kabel worden aangestuurd, moet men om max vermogensoverdracht en reflexies te voorkomen, aanpassen aan de kabel-impedantie. Daar deze impedantie niet overeenkomt met die van de ruisaanpassing, zal een dergelijke versterker *altijd* een hogere ruis opwekken.

De ruisfactor van de versterker wordt grotendeels bepaald door de ruisbijdrage van de eerste transistor. De invloed van de tweede transistor is, door zijn lage eigen ruis en de grote versterking van de eerste transistor, nihil. In onderstaande berekening wordt dit aangetoond met de z.g. cascade-formule.

$$f_{\text{tot}} = f_1 + \frac{f_2 - 1}{G_1} \quad (1)$$

waarin voor  $f$  het ruisgetal en voor  $G$  de vermogensversterking wordt aangeduid. Ter verduidelijking nog even de relatie tussen ruisgetal  $f$  en ruisfactor  $F$  (in dB). Het ruisgetal van een versterker geeft aan, hoeveel maal het totaal aan de ingang aanwezige ruisvermogen groter is dan het z.g. thermische ruisvermogen (het thermische ruisvermogen is het vermogen wat minimaal aanwezig is over iedere impedantie t.g.v. de beweging van de elektronen). Heeft een versterker een ruisgetal van bijv. 3 dan betekent dit, dat het totaal aan de ingang aanwezige ruisvermogen 3x groter is dan het hierin aanwezige thermische ruisvermogen. Het ruisgetal geeft dus een vermogensverhouding weer. Voor praktische toepassingen is het makkelijker met de ruisfactor te werken.

De ruisfactor  $F$  (in dB) is een logaritmische aanduiding van bovengenoemd ruisgetal, dus:

$$\text{ruisfactor } F \text{ (dB)} = 10 \log f.$$

Het eerder genoemd ruisgetal van 3 komt dus overeen met een ruisfactor van  $10 \log 3 = 4,8$  dB. (zie ook fig. 1)

De in de versterker gebruikte transistoren hebben uitzonderlijk goede eigenschappen. De opgegeven ruisfactoren van de gebruikte transistoren zijn niet zoals meestal wordt gedaan „typical“ waarden doch „max“ waarden zodat voor iedere versterker geen gemiddelde doch een max ruisfactor kan worden gegarandeerd. De ingangstransistor heeft een max ruisfactor van 1,5 dB; dit komt overeen met een ruisgetal van  $f_1 = 1,41$ .  $F_{\text{max}}$  van de tweede transistor is 2,5 dB wat overeen komt met  $f_2 = 1,78$ . In formule 1 wordt tevens  $G_1$  genoemd, dit is de vermogensversterking (in aantal malen) van de eerste versterkertrap. Dat hier de vermogensversterking moet worden gebruikt komt, omdat zoals reeds bij de definitie van het ruisgetal vermeld, het hier om vermogensverhoudingen gaat. Formule 1 laat dus zien, dat de invloed reciproke is aan de vermogensversterking van de eerste versterkertrap. De totale versterking van de eerste trap is 9 dB, wat overeenkomt met een vermogensversterking van  $G_1 = 8 \times$ .

Deze gegevens ingevuld in formule 1 geeft

$$f_{\text{tot}} = 1,41 + \frac{(1,78 - 1)}{8 \times} = 1,5 \quad (2)$$

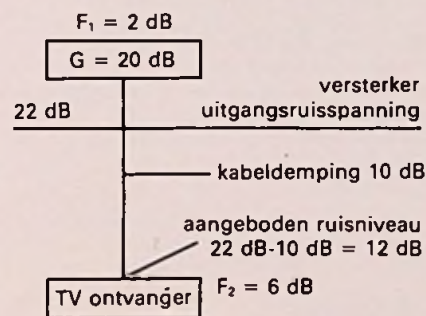
Het totale ruisgetal is dus 1,5, omgere-

kend naar ruisfactor  $F$  wordt dit volgens (2)  $10 \log 1,5 = 1,76$  dB

In de praktijk is dit niet geheel haalbaar, daar ondermeer de optimale ruisaanpassing niet over het gehele UHF bereik gelijktijdig is te realiseren. De praktische ruisfactor ligt daarom iets hoger doch binnen het gebied van 1,8 tot 2,2 dB.

### Versterking

Eenzijds is een hoge versterking belangrijk om de ruisinvloed van het volgende actieve element zo gering mogelijk te houden, terwijl anderszijds een te hoge versterking het gevaar van kruismodulatie en instabiliteit vergroot. Een versterking van 20 dB blijkt hier het beste compromis te zijn. Daar ondermeer de transistoren zijn uitgevoerd met twee emitter aansluitpunten zal t.g.v. de minimale zelfinductie de tegenkoppeling klein zijn en de versterking boven in het UHF bereik niet afvallen. De versterkingsafwijking tussen 500 en 800 MHz bedraagt slechts  $\pm 1$  dB. De ruisinvloed van de volgende versterker (of TV ontvanger) wordt door twee factoren bepaald en wel: de kabel-demping tussen de twee actieve vierpolen en het ruisgetal van de tweede. Een praktische regel luidt: de ruisinvloed van de tweede versterker is te verwaarlozen wanneer het aangeboden ruisniveau 6 dB boven het door deze (tweede) versterker opgewekte ruisniveau ligt.



Voorbeeld: fig. 2

In fig 2 wordt de versterker gevolgd door een ontvanger met een ruisfactor van 6 dB. Het aangeboden ruisniveau moet hier minstens 6 dB boven blijven, dus op 12 dB  $\mu$ V.

Daar het ruisuitgangsniveau van de voorversterker 22 dB is (ruisfactor + versterking) mag er dus max 10 dB kabeldemping tussen versterker en ontvanger aanwezig zijn. De exacte invloed van de ontvanger is te berekenen met eerder genoemde cascade formule (1).

$$f_{\text{tot}} = f_1 + \frac{f_2 - 1}{G_1}$$

waarin  $f_{\text{tot}}$  = ruisgetal van versterker en ontvanger samen.

$$f_1 = \text{ruisgetal voorversterker} = 1,6 \quad (2 = 10 \log 1,6)$$

$$f_2 = \text{ruisgetal ontvanger} = 4 \quad (6 = 10 \log 4)$$

$G_1$  = netto vermogensversterking tussen antenne en ontvanger d.w.z. versterking - kabeldemping = 20 dB - 10 dB = 10 dB  $\rightarrow$  vermogensversterking van  $10 \times$ .

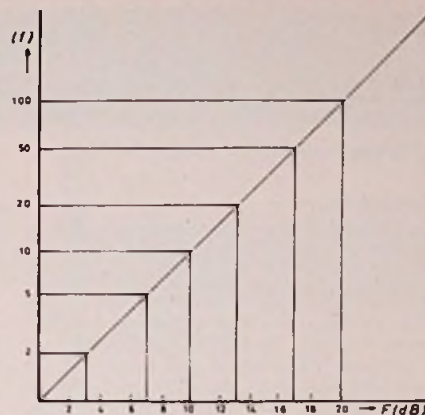


Fig. 1.

Het totale ruisgetal volgens de cascade formule wordt

$$f_{\text{tot}} = 1,6 + \frac{4 - 1}{10} = 1,9$$

Dit omgezet naar ruisfactor

$$f_{\text{tot}} = 10 \log 1,9 = 2,8 \text{ dB.}$$

De signaal-ruisafstand wordt door de ontvanger slechts 0,8 dB (2,8 dB - 2 dB) verslechterd, daar een stap van 3 dB pas zichtbaar wordt, is de ruisinvloed van de ontvanger te verwaarlozen. De veronderstelde kabeldemping van 10 dB komt ongeveer overeen met 35...50 meter coaxkabel (diameter 7 mm) voor resp. 800 en 500 MHz.\*)

### Kruismodulatie

Een groot gevaar bij het gebruik van breedband versterkers is kruismodulatie. Kruismodulatie ontstaat door het gelijktijdig aanwezig zijn van een te groot somsignaal in een transistor. Het ene signaal (meestal het zwakste) wordt dan gemoduleerd door een ander signaal. Daar de syncpuls overeenkomt met max signaal, zal deze in eerste instantie het andere signaal moduleren, wat zich uit in donkere balken door het beeld. Deze balken zijn donker omdat de syncpuls in het z.g.n. zwarter dan zwart gebied ligt en ze lopen door het beeld, wanneer beide zenders niet met elkaar in fase zijn. De transistor eigenschappen en instellingen bepalen de max uitgangsspanning. Helaas zijn deze eigenschappen en instellingen zeer nadelig voor de opgewekte ruis. Een lage ruis ontstaat bijv. bij een zeer kleine emitterstroom, terwijl voor goede kruismodulatie eigenschappen de emitterstroom juist groot moet zijn. De gebruikte transistoren hebben naast de zeer lage eigen ruis ook bijzonder goede eigenschappen wat betreft kruismodulatie. Tevens is de instelling van de eerste transistor voor lage ruis en de tweede transistor voor een grote uitgangsspanning gedimensioneerd. Kruismodulatie kan alleen optreden, wanneer twee of meerdere signalen te sterk aanwezig zijn. Meestal wordt de

(Vervolg blz. 848)

\*) In principe moet aan de kabel ook een ruisgetal worden toegekend; de invloed hiervan is alleen bij zeer lange kabels van belang en daarom hier buiten beschouwing gelaten.



# WETENSCHAPPELIJKE

D. Winia

## Beschrijving

De C.ITOH SR12 is een wetenschappelijk zakrekenapparaat, dat gebaseerd is op één van de moderne reken-IC's, die een interne organisatie heeft met haakjes op twee niveaus. De organisatie van de SR12 is volwaardig, dat wil zeggen, dat de inhoud van het vierde rekenregister niet verloren gaat bij berekening van functies. Het oplossen van samengestelde vergelijkingen is daarom goed mogelijk. De nauwkeurigheid van de rekenresultaten is redelijk tot goed.

De rekenresultaten worden altijd in de wetenschappelijke of pseudowetenschappelijke notatie weergegeven. Niet significante nullen worden niet onderdrukt, waardoor het cijferbeeld wat onrustig is. Onder pseudo-WN verstaan wij hier, dat zolang de resultaten nog met de 8 cijfers van de mantisse kunnen worden weergegeven, dit met schuivende komma gebeurt, doch dat de cijfers van de exponent dan als 00 mee oplichten. Het in een wat hoge „kajuitachtige“ opbouw geplaatst afleespaneel heeft goed afleesbare cijfers, die normaal omgevingslicht verdragen en een goede inkiijkhoek hebben.

De inwendige constructie is goed en ziet er verzorgd en betrouwbaar uit. Het deksel van het kastje, dat om het toetsenbord

sluit, is fragiel, waardoor het kastje als geheel niet erg stevig is. Het gebruik van een antislip matje wordt aanbevolen voor bureaugebruik, daar de SR12 zelf geen antislip voorziening heeft.

De slagtoetsen werken goed. De ruimte per toets is acceptabel. Slechts acht toetsen hebben tweede functies, die logisch zijn gecombineerd. Zij zijn elkaars omgekeerde functie. De wisseltoets (ook aangeduid als functietoets) met de indicatie INV suggereert meer INVERSE mogelijkheden dan de bedoeling van deze functiewisseltoets.

## Samenvatting:

- Door tenminste de standaardfuncties en haakjesorganisatie op twee niveaus geschikt voor het oplossen van samengestelde vergelijkingen
- Redelijk nauwkeurige rekenresultaten altijd in wetenschappelijke notatie met onrustig cijferbeeld door vele niet onderdrukte nullen
- Logisch aangebrachte tweede functies op slechts acht toetsen
- Inwendige constructie goed, kastje minder stabiel
- Goed afleespaneel
- Alleen voor batterijen en netvoedingsapparaat.

## Energievoorziening

**Voeding** via 4 x R6 batterijen of netvoedingsapparaat.

Bij insteken worden batterijen terecht losgeschakeld. Goede stekerconstructie.

**Gebruikstijd** bij 2 x kwartier/uur/dag met zinkkoolbatterijen (type Philips R6TR)

vollast (10x8)	15 uren
nominaal (6x8)	16 uren
nullast (1x8)	17 uren
verlengingsfactor	1,10

**Indicatie „batterijen leeg“** is niet aanwezig. Apparaat blijft goed rekenen bij lager wordende batterijspanning.

## Bedieningsonderzoek

Antislipvoorziening	. x . . .
Batterijhuis	. . x . .
Schakelaars	. . x . .
Aansluiting netvoedingsapparaat	. . . x .
Kastje	. x . . .

## Toelichting

Het kastje bestaat uit bodem, bovenkant en hieraan gelijkde zijanten. Met behulp van twee boutjes worden deze onderdelen tot een geheel gemaakt. De ste-

vigheid van het kastje had kunnen worden verbeterd door de sluitnokken passender te maken. Twee plastic dopjes aan de onderkant geven onvoldoende antislip voor bureaugebruik.

## Toetsenbord

<i>Toetstechniek</i>	slagtoets
<i>Toetsdruk</i>	. . . . .
$\bar{x} = 55 \text{ gr } s = 6 \text{ gr}$	. . . . .
<i>Toetsruimte</i>	. . . . .
$15 \times 21 = 315 \text{ mm}^2$	. . . . .
<i>Functie aanduiding</i>	. . . x .

## Toelichting

Op slechts 8 toetsen zijn dubbele functies aangebracht, die dan ook zeer consequent elkaars omgekeerde waarde zijn. Hierdoor treden geen problemen op met functie aanduiding.

## Afleespaneel

<i>Techniek</i>	fluorescentie
<i>Cijferhoogte</i>	5 mm
<i>Kleur</i>	groen
<i>Vorm en duidelijkheid van de cijfers</i>	. . . x .
<i>Inkiijkhoek vertikaal langs de lengteas 58°</i>	. . . . .
<i>draaiing t.o.v. kijkas 90°</i>	. . . . .
<i>Aflecting bij veel omgevingslicht</i>	. . . x .

# C.ITOH SR12

**Fabrikant** C.Itoh & Co. Ltd. Tokyo, Japan  
**Importeur** Hego Handelonderneming BV, Weezenhof 53-33, Nijmegen

**Verkoopkanalen** Rechtstreeks en via kantoor-machine- en kantoorboekhandel.

**Prijs (incl BTW)** f 149,00  
**Accessoires** Tasje en handleiding zijn bij de prijs inbegrepen. Netvoedingsapparaat apart verkrijgbaar voor f 22,50

**Afmetingen** 1xbxd = 158x86x33 (mm)  
**Gewicht** inclusief batterijen 236 gram tasje 22 gram

## Samenvatting

Goed afleespaneel met duidelijke cijfers en redelijke inkiijkhoek en gemiddelde lichtsterkte.

## Handleiding

<i>Taal</i>	Engels
<i>Volledigheid</i>	. . x . .
<i>Duidelijkheid</i>	. . x . .
<i>Voorbeelden</i>	. x . . .
<i>Garantie</i>	1 jaar

Aan de hand van een elementair voorbeeld wordt elke functie van de SR12 verklaard. De noodzakelijke informatie is opgenomen. Over de nauwkeurigheid wordt niets gezegd. Over het gebruik van de haakjesorganisatie zou meer toelichting verhelderend werken. In slechts één summier voorbeeld wordt mededeling van dit toch waardevolle hulpmiddel gedaan.

## Functie onderzoek

**Voorzieningen** Algebraïsche rekenmethode met haakjes op twee niveaus. De inhoud van alle vier rekenregisters blijft behouden, ook bij het berekenen van functies. Dit is niet bij alle rekenapparaten het geval. 37 toetsen, waaronder 1 wisseltoets. 22 rekenkundige functies en 4 omrekeningsconstanten. Op slechts 8 toetsen zijn tweede functies aangebracht, die elkaars omgekeerde bewerking zijn. Wetenschappelijke notatie 8+2. Getallen kleiner dan /1/ worden altijd in WN weergegeven. Niet significante nullen worden niet onderdrukt, waardoor wat onrustig



# ZAKREKENAPPARATEN

**cijferbeeld.** Goniometrische berekeningen instelbaar voor radiaal-graden-400 graden systeem.

## Geheugens

Vier rekenregisters met volwaardig 2 niveau haakjes organisatie. 1 adresseerbaar geheugen met aparte M+ toets. Gegevens in geheugen blijven bewaard tot deze overschreven worden.

## Manipulatie

Door volwaardige haakjesorganisatie op twee niveaus, x met y verwisselen en M+ kunnen samengestelde vergelijkingen op een logische wijze worden opgelost. De C en CE functies zijn gecombineerd op één toets. Eénmaal indrukken = CE, tweemaal = C.

## Rekenkundig

+,-,x,/,+/-,EXP.

Hoewel geen toets voor een constante factor aanwezig is, is het rekenen met een constante factor wel mogelijk.

## Standaardfuncties voor wetenschappelijke zakrekenapparaten

wiskundig  $1/x, x^y, \sqrt{x}, \pi, \ln, \log, e^x$ ,  
goniometrisch  $\sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}$ .

De C.ITOH SR12 heeft deze standaardfuncties en bovendien nog de wiskundige functies  $10^x, x^2$ .

De voorgeprogrammeerde functies voor faculteitsberekeningen en hyperbolische functies zijn niet aanwezig.

statistische functies zijn niet voorgeprogrammeerd.

## Omrekeningsconstanten

Decimale graden naar graden-minuten-seconden en polair naar rechthoekig. Beide ook in omgekeerde richting.

## Rekenonderzoek

### Nauwkeurigheid

Bij een onderzoek naar de uitkomsten van 26 functies zijn de resultaten altijd goed tot in het vijfde cijfer. In veel gevallen wordt het zesde en zevende cijfer bereikt.

### Rekentijden

De betrekkelijk korte rekestijd van hoogstens 0,5 seconde zal in de praktijk geen moeilijkheden opleveren.

### Rekenmethode en interne organisatie

De C.ITOH SR12 kent vier rekenregisters, die met X, Y, Z en T worden aangegeven. Met de haakjesorganisatie kunnen bepaalde getallen tijdelijk in Z en T worden geschoven. Het gebruik van een opningshaak betekent altijd: de informatie van elk register wordt naar het bovenliggende register in de richting van T geschoven. Het X-register behoudt bovendien zijn eigen waarde. Dit opschuiven van informatie kan bij dit apparaat dus twee maal plaats vinden. De berekening van de gegevens tussen het binnenste stel haken vindt in het X- en Y-register plaats. Het resultaat van deze berekening wordt verkregen met de eerste sluithaak. De tweede sluithaak geeft het resultaat van de bewerking die tussen de buitenste haken staat. Met de = toets wordt het resultaat van de gehele berekening verkregen. Bij het gebruik van een sluithaak wordt de overblijvende informatie teruggeschoven in de richting van het X-register.

### Rekenresultaten

Het aantal intoetsingen van de standaardvergelijkingen die voor deze serie worden gebruikt, is voor de C.ITOH SR12 als volgt:

$$1. \frac{(3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8)}{3 \times 4 + (5 \times 6) + (7 \times 8)} = 98$$

aantal: G 16

$$2. \frac{(3+4) \times (5+6) \times (7+8)}{3 + 4 \times (5 + 6) \times (7 + 8)} = 1155$$

aantal: G 16

$$3. \left( \frac{4 \times 6}{8} + \frac{18}{3 \times 2} \right) \times \left( \frac{27}{4+5} + \frac{13+5}{6} \right) = 36$$

$$4 \times 6 : 8 + (18 : 3 : 2) \times (27 : (4 + 5) + (13 + 5 : 6)) =$$

aantal: G 35

$$4a. \pi/4 + \text{bg-tan } 1 \text{ uit te drukken in radialen} = 1.57$$

$$R/D \pi : 4 + 1 \text{ INV TAN}^{-1} =$$

aantal: G 9

$$4b. \pi/4 + \text{bg-tan } 1 \text{ uit te drukken in graden} = 90^\circ$$

$$R/D \pi : 4 = \text{SIN R/D INV SIN}^{-1} + 1 \text{ INV TAN}^{-1} =$$

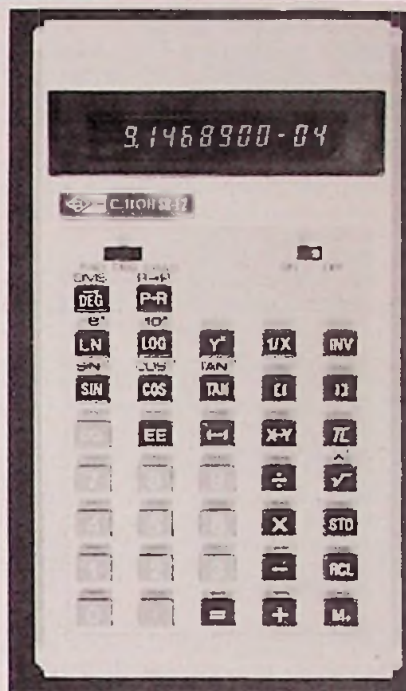
aantal: G 14

$$5. \text{bg-tan} \frac{\log \left( \frac{2}{\sqrt{3}} \right) - e^{1/5}}{\sqrt{(3 \cdot 4 + (1 \cdot 2 \times (5 + \log 1000))) \times (\ln 9 - \sqrt{2})}} = -19.9634^\circ$$

$$R/D 2 : 3 \sqrt{ } = \text{LOG} - 5 \text{ I/x INV } e^x = \text{STO } 3 \cdot 4 + (1 \cdot 2 \times (5 + 1000 \text{ LOG}$$

$$) \times (9 \text{ LN} - 2 \sqrt{ }) = \sqrt{ } : \text{RCL } x \leftrightarrow y = \text{INV TAN}^{-1}$$

aantal: G 49



## Opmerking

De letter G voor het genoemde aantal betekent, dat de gewone logische volgorde bij het intoetsen kon worden aangehouden. Hiermee wordt bedoeld, dat van links naar rechts kon worden gewerkt en de teller voor de noemer.

## Technisch onderzoek

### Voeding

De nominale batterijspanning is 6 V. De minimale spanning waarbij de SR12 nog goed werkt is 2 V. De cijfers kunnen dan nog met moeite worden afgelezen. De SR12 blijft, dus betrouwbaar rekenen.

Energieverbruik bij VB = 6 V

gebruikscondities	oplichten van cijfers	stroomopname (mA)	energieverbruik (mW)
nullast	1x8	50	300
nominaal	6x8	54	324
vollast	max. 8	58	348

Het energieverbruik blijft ongeveer 25% beneden de door de fabrikant opgegeven waarde van 400 mW.

Eventueel los gekochte Nicad accu's kunnen niet in het rekenapparaat worden opgeladen, daar bij insteken van de apparatensteker de batterijen of accu's worden losgeschakeld.

### Componenten

1 IC 42 pens QUIL 8 weerstanden  
2 transistoren 6 condensatoren  
8 dioden 1 spoel  
2 weerstandsmodulen 9 pens

(Vervolg blz. 848)



# Actieve filters eenvoudig berekend

(deel 4)

## 4.1 Banddoorlaat- en bandstopfilters m.b.v. dubbel-T netwerken

Dubbel-T netwerken worden reeds lang gebruikt om banddoorlaat- en bandstop karakteristieken te realiseren. Tegenwoordig ziet men echter de volgende bezwaren:

- a. Het relatief grote aantal (6) onderdelen, maakt het reproduceren van de parameters ( $w_0$  en de maximale demping) nog al lastig.
- b. Het filter is moeilijk afstembaar te maken. Hiervoor is namelijk een drievou-

dige potmeter (of afstemcondensator) nodig. Verder moet de gelijkloop tussen de verschillende secties (waarvan er één de halve weerstand moet hebben) uitstekend zijn.

Wij zullen echter een modificatie bespreken, die m.b.v. een enkelvoudige potmeter kan worden afgestemd. Verder stelt het filter weinig eisen aan het actieve element. Met een simpele emitter-volger en het dubbel-T netwerk is reeds een acceptabel filter samen te stellen.

## 4.2 Passieve T netwerk

Voor de volledigheid zullen we eerst de overdracht van het passieve T netwerk (fig. 4.1) afleiden. Eerst berekenen we de uitgangsimpedantie  $Z_u$ , waarbij we aannemen dat het filter wordt gestuurd uit een spanningsbron. Vanuit de uitgang gezien ligt A dus aan aarde. Vervolgens berekenen we de kortsluitstroom  $i_k$ . De onbelaste uitgangspanning volgt dan uit:  $U_2 = Z_u i_k$ . De uitdrukking voor  $Z_u$  vinden we gemakkelijk uit fig. 4.2.

$$Z_u = \frac{2R(1 + jx)}{1 - x^2 + 4jx} \quad (4.2.1)$$

met  $x = wRC$ .

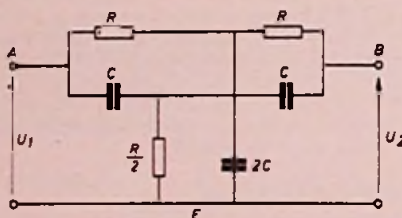


Fig. 4.1.

Figuur 4.2 is ons ook behulpzaam bij het bepalen van  $i_k$ . Wij denken ons de spanningsbron  $U_1$  aangesloten op B (het filter is toch symmetrisch). We berekenen de fractie van  $U_1$  die op punt C staat. Delen we deze spanning door R, dan vinden we voor  $i_c$ :

$$i_c = \frac{U_1}{2R} \cdot \frac{1}{1 + jx}$$

Op dezelfde manier vinden we voor  $i_k$ :

$$i_k = \frac{U_1}{2R} \cdot \frac{-x^2}{1 + jx}$$

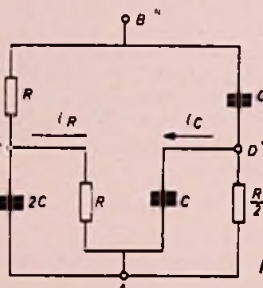


Fig. 4.2.

Daar  $i_k = i_c + i_e$  vinden we

$$i_k = \frac{U_1}{2R} \cdot \frac{1 - x^2}{1 + jx} \quad (4.2.2)$$

Uit (4.2.1) en (4.2.2) volgt voor  $\frac{U_2}{U_1}$ :

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1 - x^2}{1 - x^2 + 4jx} \quad (4.2.3)$$

Na substitutie van  $x = wRC$  en  $RC = 1/w_0$  vinden we gemakkelijk

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{w_0^2 - w^2}{w_0^2 - w^2 + 4jw w_0}$$

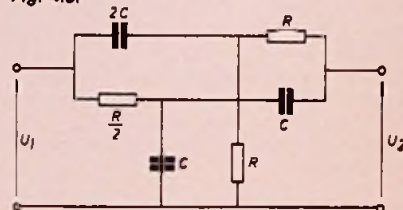
Hieruit blijkt dat  $Q = 1/4$ . Dit is uiteraard te laag voor de meeste toepassingen. Alvorens enkele actieve schakelingen te bespreken, waarin listige mee- of tegenkoppelingen de Q verhogen, bekijken we eerst een banddoorlatend T filter. Dit filter (fig. 4.3) is uit fig. 4.1 ontstaan door de punten A en E te verwisselen. Deze verandering heeft geen invloed op  $Z_u$ . Voor  $i_k$  vinden we echter:

$$i_k = \frac{U_1}{R} \cdot \frac{2jx}{1 + jx} \quad (4.2.4)$$

De overdrachtsverhouding wordt gegeven door:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{4jx}{1 - x^2 + 4jx} \quad (4.2.5)$$

Fig. 4.3.



## 4.3 Actief bandstop filter

In fig. 4.4 is een actief bandstop filter weergegeven. Bij het berekenen van de overdrachtsverhouding maken we gebruik van de superpositie methode. Dit werkt als volgt: Eerst wordt de verbinding BC los genomen. De weerstand van P wordt verwaarloosd, zodat E aan aarde ligt. Het verband tussen de uitgangspanning die zo ontstaat ( $U_{2a}$ ) en  $U_1$  wordt gegeven door (4.2.3). Vervolgens wordt A geaard en B verbonden met een externe spanningsbron  $U_2$ . Dit levert de uitgangspanning  $U_{2b}$  op. Het verband tussen  $U_{2b}$  en  $\beta U_2$  volgt uit (4.2.5). De uitgangspanning, tijdens normaal bedrijf, volgt dan uit:

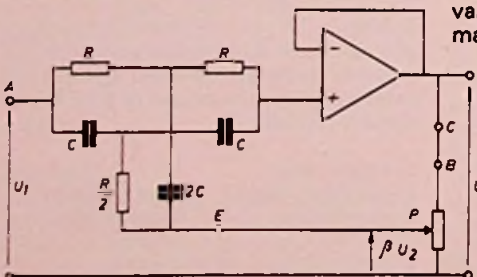


Fig. 4.4.

$$U_2 = U_{2a} + U_{2b} \text{ of}$$

$$U_2 = U_1 \cdot \frac{1 - x^2}{1 - x^2 + 4jx} + \beta U_2 \cdot \frac{4jx}{1 - x^2 + 4jx}$$

Na enig herleiden vinden we

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1 - x^2}{1 - x^2 + (1 - \beta) 4jx} \quad (4.3.1)$$

De uitdrukking voor Q luidt dus:

$$Q = 1/4 (1 - \beta) \quad (4.3.2)$$

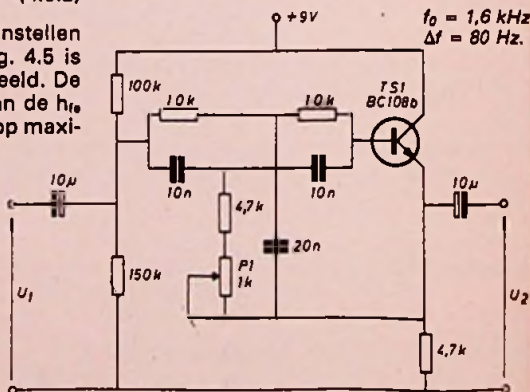
Met P kunnen we de gewenste Q instellen zonder  $w_0$  te beïnvloeden. In fig. 4.5 is een praktische schakeling afgebeeld. De bereikte Q (20) hangt sterk af van de  $h_{re}$  van TS1. Met P1 wordt het filter op maximale demping afgeregeld.

Fig. 4.5. Actief bandstopfilter.

## 4.4 Actieve banddoorlaat netwerken

In fig. 4.6 is een banddoorlaat filter op-

gebouwd rondom een éénmaal versterker. Voor het bepalen van de overdracht nemen we eerst de verbinding BC los en wordt B geaard. De ingangspanning  $U_1$  wordt verzwakt door de spanningsdeler die bestaat uit  $Z_i$  en de uitgangsimpedan-





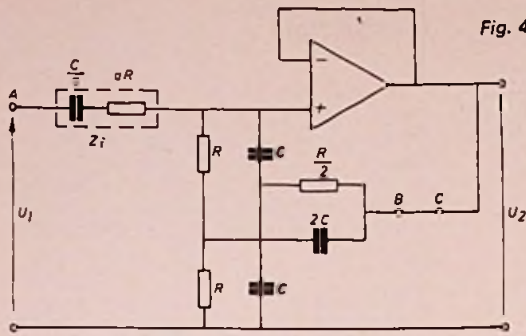


Fig. 4.6.

tie van het T filter  $Z_u$ , dus

$$U_{2a} = U_1 \cdot \frac{Z_u}{Z_i + Z_u}$$

of

$$U_{2a} = U_1 \cdot \frac{\frac{2}{a} \cdot jx}{1 - x^2 + (4 + 2/a) jx}$$

Daarna sluiten we een externe spanningsbron  $U_2$  op B aan, terwijl A wordt geaard. De uitgangspanning van het filter (gegeven door (4.2.5)) wordt nu verzwakt

met de factor  $\frac{Z_i}{Z_i + Z_u}$  of

$$U_{2b} = U_2 \cdot \frac{1 - x^2 + 4jx}{1 - x^2 + (4 + 2/a) jx} \cdot \frac{4jx}{1 - x^2 + 4jx}$$

dus:  $U_{2b} = U_2 \cdot \frac{4jx}{1 - x^2 + (4 + 2/a) jx}$

De overdrachtsverhouding tijdens normaal bedrijf volgt weer uit  $U_2 = U_{2a} + U_{2b}$ . Gebruik makend van de uitdrukkingen voor  $U_{2a}$  en  $U_{2b}$  vinden we na enig rekenen:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{2}{a} \cdot jx}{1 - x^2 + \frac{2}{a} \cdot jx} \quad (4.4.1)$$

De kwaliteitsfactor volgt uit  $Q = a/2$  (4.4.2)

In fig. 4.7 is een praktische schakeling afgebeeld. De instelweerstand zijn aan

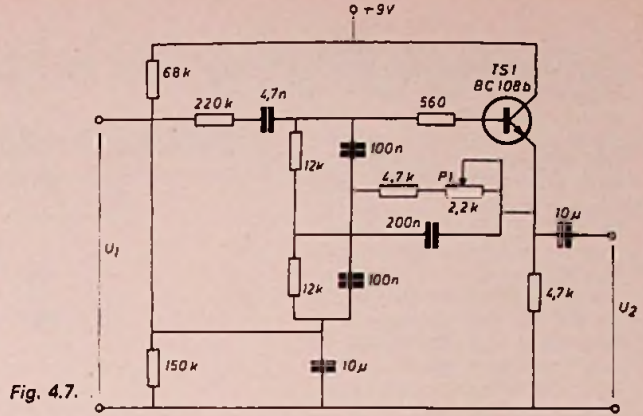


Fig. 4.7.

de aardszijde van het filter aangesloten om belasting van het filter te vermijden. Met P1 kan het passieve T netwerk zo worden afgeregeld dat precies aan (4.2.5) wordt voldaan. Theoretisch verwachten we een  $Q = 10$  en  $H_0 = 1$ . Ten gevolge van de beperkte  $h_{re}$  van TS1 (240) ontstaat een demping van 4dB en bedraagt de  $Q$  7,6. Door P1 iets kleiner te maken, kan een demping van 0 dB worden bereikt. De  $Q$  loopt dan op tot 13. Een en ander is wel van invloed op  $f_0$ ; deze verschuift van 129 naar 133 Hz. In fig. 4.8 is een banddoorlaat filter weer-gegeven dat is opgebouwd rondom een

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{-b}{a} \cdot \frac{\frac{2}{b} \cdot jx}{1 - x^2 + \frac{2}{b} \cdot jx} \quad (4.4.3)$$

De parameters  $H_0$  en  $Q$  volgen uit:  $H_0 = -b/a$  (4.4.4)

$Q = 1/2b$  (4.4.5)

In de praktijk laat men  $C/a$  en  $C/b$  vaak weg. De overdracht wordt dan gegeven door:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{-b}{a} \cdot \frac{\frac{2}{b} (1+jx)}{1 + \frac{2}{b} - x^2 + \frac{2}{b} \cdot jx} \quad (4.4.6)$$

Het verschijnen van de constante term 1 in de teller duidt er op dat er in het laag nog een bepaalde doorlaat bestaat. Het maximum van de frequentie karakteristiek verschuift naar een hogere frequentie. De formules (4.4.4) en (4.4.5) gelden nu slechts bij benadering. Naarmate  $Q$  hoger is, wordt de benadering beter.

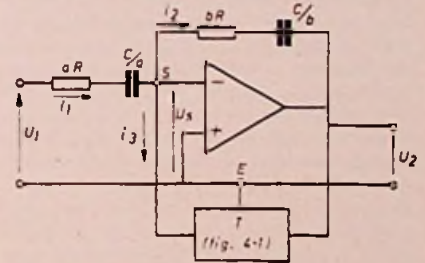


Fig. 4.8.

inverterende versterker. Wanneer  $U_s$  wordt verwaarloosd t.o.v.  $U_1$  en  $U_2$  zijn voor dit netwerk de volgende vergelijkingen op te stellen:

$$i_1 = \frac{U_1}{aR} \cdot \frac{jx}{1 + jx}$$

$$i_2 = \frac{-U_2}{bR} \cdot \frac{jx}{1 + jx}$$

$$i_3 = i_k = -\frac{U_2}{2R} \cdot \frac{1 - x^2}{1 + jx}$$

Substitutie van deze uitdrukkingen in

$$i_1 = i_2 + i_3 \text{ levert:}$$

#### 4.5 Afstembare T netwerken

Het netwerk afgebeeld in fig. 4.9 werd in 1960 ontdekt door Andreyev. De overdracht van het filter is te bepalen door  $i_k$  en  $Z_u$  te berekenen. We vinden:

$$i_k = \frac{U_1}{2R} \cdot \frac{(1+jx)\{1 - (1-\gamma^2)x^2\}}{1 - (1-\gamma^2)x^2 + 2jx} \quad (4.5.1)$$

$$Z_u = 2R \cdot \frac{1 - (1-\gamma^2)x^2 + 2jx}{(1+jx)\{1 - (1-\gamma^2)x^2 + 4jx\}} \quad (4.5.2)$$

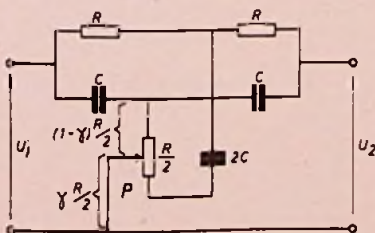


Fig. 4.9.

De overdrachtsverhouding volgt weer uit het product van  $i_k$  en  $Z_u$  dus

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1 - (1-\gamma^2)x^2}{1 - (1-\gamma^2)x^2 + 4jx} \quad (4.5.3)$$

Uit (4.5.3) volgt dat

$$w_0 = 1/RC\sqrt{1-\gamma^2} \quad (4.5.4)$$

Met behulp van (4.5.4) kan (4.5.3) gemakkelijk worden omgewerkt tot (1.2.1). Voor de kwaliteitsfactor vinden we dan

$$Q = 1/4 \sqrt{1-\gamma^2} \quad (4.5.5)$$

Met  $\gamma = 0$  worden de formules voor  $w_0$  en  $Q$  gelijk aan die van het klassieke T filter.

Wanneer het filter m.b.v. P wordt afgestemd, zal  $Q$  omgekeerd evenredig met  $w_0$  variëren. Dit is nogal onplezierig als men over een groot gebied wil afstemmen. Vervangen we het T filter in fig. 4.4 door het filter van Andreyev dan wordt  $Q$ :

$$Q = \frac{\sqrt{1-\gamma^2}}{4(1-\beta)} \quad (4.5.6)$$

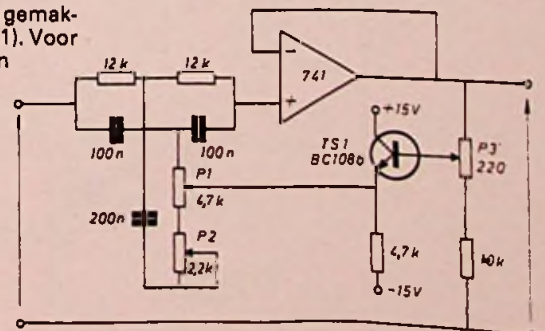


Fig. 4.10.

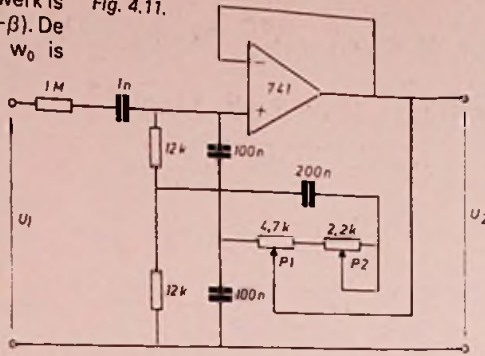


Ten opzichte van het passieve netwerk is de Q vergroot met de factor  $1 / (1 - \beta)$ . De omgekeerde evenredigheid met  $w_0$  is echter gebleven. Figuur 4.10 geeft een praktische uitwerking van het bandstopfilter. De minimale  $f_0$  die met P1 kan worden ingesteld is 140 Hz. Met P2 wordt het filter afgeregeld op maximale demping en met P3 wordt een Q van 40 ingesteld. Stemt men het filter af op 400 Hz, dan bedraagt de Q nog maar 13,3. Boven 400 Hz was het niet mogelijk om het filter op volledige onderdrukking af te regelen.

Het banddoorlaat filter (fig. 4.11) heeft een veel groter afstembereik ( $\approx 1:6$ ), terwijl de Q-verandering veel kleiner is ( $\approx 1:2$ ). Bij het verstemen wordt P2 zodanig bijgeregeld dat  $H_0$  de constante waarde 1 behoudt.

Wil men  $\gamma^2$  klein t.o.v. 1 houden (om Q zo groot mogelijk te maken) dan moeten P1 en P2 van plaats verwisselen. Samenvattend kan worden gezegd, dat

Fig. 4.11.



\*zie voor correcties deel 3 blz. 855\*

het afstemmen over relatief grote frequentiegebieden geen onverdeelde succes is. Aan de andere kant is deze methode zeer geschikt om het filter op een bepaalde frequentie even boven  $w_{min} = 1/RC$  af te trimmen. De tolerantie-eisen die men aan de componenten van een T-filter moet stellen, worden door deze afregelmogelijkheid aanzienlijk verlicht. (slot volgt)

### Extreem ruisarme antenne versterker (vervolg van blz. 843)

toelaatbare uitgangsspanning bepaald volgens de DIN 45004-B voorschriften. Hierbij wordt de uitgangsspanning bepaald, waarbij de opgewekte stoortproducten 60 dB (1000x) onder de uitgangsspanning liggen.

De hier besproken versterker geeft volgens deze meetmethode bij een uitgangsspanning van 103 dB  $\mu V$  nog een kruismodulatie afstand van 60 dB. Daarbij dient te worden opgemerkt, dat de storing pas hinderlijk wordt bij een kruismodulatie afstand van 40 dB. Voor sommige versterkers wordt de uitgangsspanning opgegeven, waarbij de kruismodulatie afstand 40 dB (= 1%) is. Deze uitgangsspanning ligt 10 dB hoger dan de uitgangsspanning bij 60 dB kruismodulatie afstand.

Wanneer slechts één zender zeer sterk aanwezig is ontstaan er in de versterker geen kruismodulatie doch intermodulatie producten. Deze intermodulatie producten zijn veel minder storend. Een uit-

gangs niveau van éénmaal 112 dB  $\mu V$  geeft nog geen zichtbare modulatie op een willekeurig ander zwak signaal. Een dergelijk sterk signaal zal vrijwel nooit, ook niet in de buurt van een zender, aanwezig zijn, zodat oversturing in de praktijk niet voor zal komen. Deze eigenschappen en zijn grote bedrijfszekerheid hebben er voor gezorgd, dat er op dit moment reeds honderden zijn toegepast, o.a. in vrijwel alle in gebruik zijnde parabool antennes van div. installateurs, in proefprojecten van de PTT en in grote kabel-TVnetten. Tevens is het de ideale versterker voor particuliere installaties (in het bijzonder met draaibare antennes), waarbij alleen het beste goed genoeg is.

#### Technische specificaties

Voeding (24 V) -20 mA  
 Versteking 20 dB  $\pm$  1 dB  
 Frequentiebereik (breedbandig) 470...860 MHz  
 Ruisfactor 2 dB  
 Kruismodulatie bij 103 dB  $\mu V$ : 60 dB (DIN 45004)  
 Alleen te gebruiken in Fuba antenne.  
 Incl.: J. P. A. Nipshagen, Windsteeg 4, Amersfoort.

### zakrekenapparatuur C.I.TOH SR12

(vervolg van blz. 845)

#### Aflespaneel

De twaalf cijfers (waaronder twee voor tekens) met elk zeven segmenten, werkend volgens het fluorescentieprincipe zijn in een glazen omhulling gemonteerd. Deze is met goed passende stijve pennen in de juiste stand op de printplaat gemonteerd.

#### Constructie

Alle onderdelen zijn goed op de printplaat gesoldeerd. De sporen op de printplaat zijn afgelakt, waardoor beschadigingen tijdens montage en eventuele reparatie tot een minimum beperkt zijn. Het toetsenbord is met behulp van 21 boutjes tot een blok gemonteerd. Eventuele reparatie hiervan is niet gemakkelijk en kan alleen door een deskundige worden uitgevoerd.

De bodem van het kastje is voldoende stevig. Het deksel met de opgelijmde zijanten is tengevolge van het grote „gat“ voor de toetsen te slap. Het goed geconstrueerde binnenwerk verdient een steviger kastje.

Het aflespaneel is in de juiste stand gemonteerd. De inwendige hoogte is zodanig, dat de „kajuitachtige“ opbouw van het afleesvenster niet nodig is. Een relatief plat rekenapparaat zou dan het resultaat zijn.

#### Aansluiting netvoedingsapparaat

De stekker en contrastekker (deze laatste in het apparaat) zijn van het zogenaamde gesloten type, waarbij gedurende het insteken geen kortsluiting kan ontstaan.

#### Verklaringen

● betekent: weergave van feiten  
 x betekent: beoordeling op grond van zoveel mogelijk bijgeschreven argumentatie

- 1) ● ● ● ● ● = zeer goed  
 ● ● ● ● ● = goed  
 ● ● ● ● ● = redelijk  
 ● ● ● ● ● = matig  
 ● ● ● ● ● = slecht

- 2) ● ● ● ● ● = toetsdruk  
 ● ● ● ● ● = 201...250 gram  
 ● ● ● ● ● = 151...200 gram  
 ● ● ● ● ● = 101...150 gram  
 ● ● ● ● ● = 51...100 gram  
 ● ● ● ● ● = 0...50 gram

- 3) ● ● ● ● ● = toetsruimte  
 ● ● ● ● ● = 401...450 mm<sup>2</sup>  
 ● ● ● ● ● = 351...400 mm<sup>2</sup>  
 ● ● ● ● ● = 301...350 mm<sup>2</sup>  
 ● ● ● ● ● = 251...300 mm<sup>2</sup>  
 ● ● ● ● ● = 201...250 mm<sup>2</sup>

- 4) ● ● ● ● ● = inijkhoek (t.o.v. tafelblad)  
 ● ● ● ● ● > 71  
 ● ● ● ● ● = 61...70 graden  
 ● ● ● ● ● = 51...60 graden  
 ● ● ● ● ● = 41...50 graden  
 ● ● ● ● ● < 40 graden





# Gebruik FM in een optische koppeling voor analoge signalen

Deel III (slot)

## 5. Laagdoorlaatfilter ter verwijdering van de draaggolf

Kiezen we de laagste momentane frequentie  $f_0 - \Delta f$  tweemaal de hoogste modulerende frequentie  $\hat{f}$ , hetgeen een zeer gangbare keus is, dan is een actief of LC-filter nodig om de draaggolf weer te verwijderen zonder het gewenste signaal te verzwakken. Laten we eerst bezien wat hoogstens kan worden bereikt met een passief RC-filter.

### 5.1. RC-laagdoorlaatfilter

Zie figuur 29 (de éénmaal versterkers dienen slechts ter isolatie, het blijft daarom toch een passief filter). De verzwakking per sectie is

$$A = \sqrt{1 + \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}, \text{ waarin } \omega_0 = \frac{1}{RC}.$$

Het is gebruikelijk filterberekeningen uit te voeren voor  $\omega_0 = 1 \text{ rad/sec}$ , zodat dan

$$A = \sqrt{1 + \omega^2}.$$

De verzwakking van n secties is

$$A_n = \sqrt{(1 + \omega^2)^n}.$$

De 3dB afsnijfrequentie volgt uit

$$A_n = \sqrt{2} \text{ dus } (1 + \omega_{3dB}^2)^n = 2, \text{ zodat } \omega_{3dB} = (2^{1/n} - 1)^{1/2}.$$

De verzwakking bij een frequentie tweemaal zo hoog als de 3dB afsnijfrequentie is dus:

$$A_2 = \sqrt{1 + \{2(2^{1/n} - 1)^{1/2}\}^2}^n = \{1 + 4(2^{1/n} - 1)\}^{n/2} = (2^{2 \cdot 1/n} - 3)^{n/2}.$$

Voor  $n \rightarrow \infty$  nadert A tot slechts 4, dus met zo'n filter is het onmogelijk een frequentie die tweemaal boven de 3dB afsnijfrequentie ligt meer dan 4 maal te verzwakken. De praktische limiet is vrij snel bereikt; na 10 secties is de verzwakking al  $3,5 \times$ .

### 5.2. Actief laagdoorlaatfilter type butterworth

Dit type filter is vlak in het doorlaatgebied en valt in het sfergebied af met  $n \times 6 \text{ dB}$  per octaaf. N is de orde van het filter en bij een RC-filter gelijk aan het aantal condensatoren (condensatoren voor af-

vlakking voedingsspanning e.d. niet meegerekend). Het heeft de eenvoudige fourieroverdrachtsfunctie  $A = \sqrt{1 + \omega^{2n}}$ . Het kan worden opgebouwd door serieschakeling van een aantal bijna identieke secties. Eén zo'n sectie is getekend in figuur 30.

Voor n is oneven wordt de cascade afgesloten met een eenvoudige sectie volgens Fig. 31.

Alle weerstanden van alle secties zijn  $1 \Omega$  en alle condensatoren van alle secties zijn 1 F voor een 3 dB afsnijfrequentie van 1 rad/s. Voor een afsnijfrequentie van  $\omega$  maakt men alle condensatoren  $\omega$  maal kleiner. Is  $1 \Omega$  een te lage waarde i.v.m. aanpassing aan de vorige trap, dan werkt het filter even goed wanneer de weerstanden groter worden gekozen en de condensatoren nog eens evenredig kleiner.

Hoeveel secties nodig zijn hangt af van de minimale pulsherhalingsfrequentie, de maximale modulatiefrequentie en de gewenste verzwakking van de draaggolf. Een n-de orde butterworth-filter verzwakt een frequentie die a maal boven de 3 dB afsnijfrequentie ligt  $a^n \times$ . Bijvoorbeeld

orde	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$
3	2,00					
5	1,36	2,38				
7	1,43	1,74	2,55			
9	1,12	1,47	2,00	2,65		
11	1,09	1,32	1,69	2,17	2,72	
13	1,06	1,23	1,50	1,86	2,29	2,75

Tabel 1

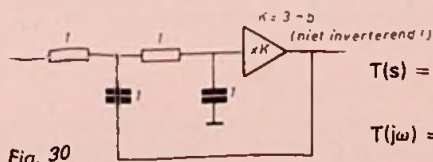
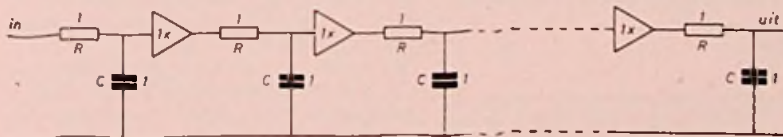


Fig. 30

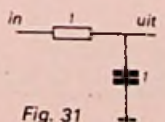


Fig. 31

$$T(s) = \frac{1}{s + 1}$$

$$T(j\omega) = \frac{1}{1 + j\omega}$$

bij een gemiddelde pulsherhalingsfrequentie van 250 kp/s, een top-top-zwaai 100 kp/s en de maximale modulatiefrequentie 100 kHz, is de minimale prf 200 kp/s en a dus 2. Voor een draaggolfverzwakking van  $100 \times$  moet  $2^n$  dus minstens 100 zijn.  $n = 7$  voldoet, dus drie secties volgens fig 30 en één volgens fig 31. K ligt tussen 1 en 3 en is voor elke sectie verschillend. Bij  $K = 3$  oscilleert de sectie. De waarde van K staat in tabel 1.  $K_1$  is de versterker van de (niet inverterende) versterker van de eerste sectie,  $K_2$  van de tweede enz.

Een nauwkeurigheid van 5% van zowel weerstanden, condensatoren als versterkingsfactoren is voldoende voor secties, waarbij K niet groter is dan ca. 2,0. De secties met hogere versterkingsfactor zullen nauwkeuriger moeten worden uitgevoerd. Voorbeelden van complete filters zijn te vinden in schema's van complete optische koppelingen die na dit hoofdstuk komen.

De versterkers mogen geen aanzienlijke fase draaiing geven in het afsnijfgebied. Een vuistregel is, dat de versterkers pas mogen afvallen bij een frequentie die tien maal hoger ligt dan de afsnijfrequentie van het te maken filter. Voor AC-gekoppelde optische koppelingen voor snelle signalen (tot 1 MHz) kan men gebruik maken van de versterker van fig 32 met FET en bipolaire transistor voor enkelvoudige voedingsspanning of met twee bipolaire transistoren, zoals in fig 33 voor plus en min voedingsspanning.

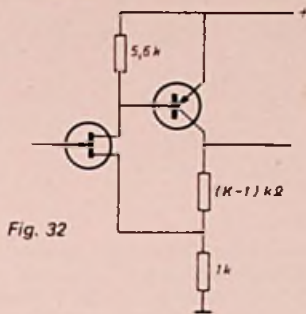


Fig. 32

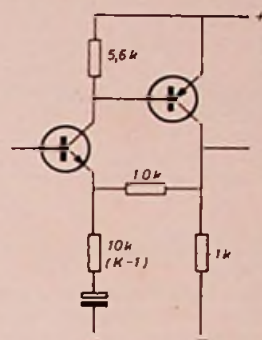
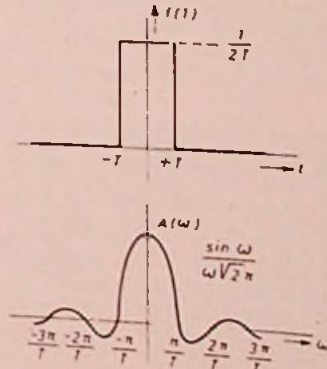
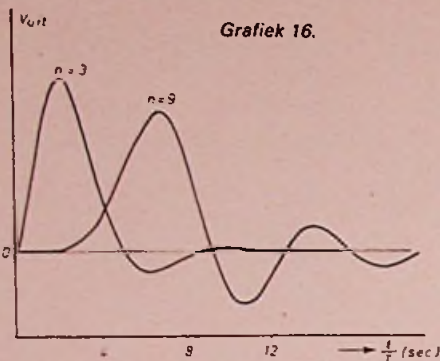


Fig. 33

Grafiek 15.







### 5.2.1 Naslingeren van het butterworth-filter

Een laagdoorlaatfilter met een rechthoekige doorlaatkarakteristiek slingert sterk na wanneer het signaal niet sinusvormig is en geen constante amplitude heeft of waarvan de frequentie te snel verandert. Het is niet zo moeilijk in te zien dat een blokspanning sterk vervormd uit een laagdoorlaatfilter kan komen met een in het frequentiegebied rechthoekige doorlaatkarakteristiek. De enkele blokvormige puls kan men opvatten als de som van een oneindig aantal sinusvormige signalen, die een spectrum vormen zoals in grafiek 15. Het bedoelde filter laat de amplitude van de verschillende sinusoiden beneden een bepaalde frequentie weliswaar onaangetast, maar verstoort het onderlinge faseverschil en daarom is de som van de sinusoiden aan de uitgang van het filter geen rechthoek meer, maar ziet er uit als grafiek 16.

Niettemin is het butterworth-filter voor vele signalen, waaronder voor spraak, zeer goed bruikbaar. Verder kan het filter door het wijzigen van de waarden van slechts enkele weerstanden van zijn „overshoot” worden ontdaan. In het frequentiedomein is het dan niet meer rechthoekig. Deze concessie is onvermijdelijk.

### 5.3. Recept voor het filter zonder overshoot

Dit filter wordt op dezelfde manier opgebouwd als het butterworth-filter, dus uit een aantal bijna identieke secties in cascade. Zie voor zo'n sectie fig 34. De m-de sectie zorgt voor de termen

$$\frac{1}{s^2 + b_m s + c_m} \text{ resp. } \frac{1}{c_m - \omega^2 + j b_m \omega}$$

in de laplace- resp. fourier-overdrachtsfunctie van het filter.

Vergelijken we een sectie van dit filter met de overeenkomstige sectie van het butterworth-filter, dan zien we, dat zowel b als c groter zijn. (Bij het butterworth-filter is c = 1). De waarden van b en c voor

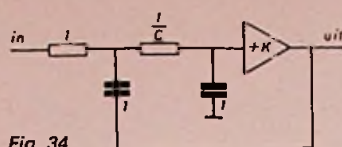


Fig. 34

$$T(s) = \frac{K}{s^2 + bs + c}$$

$$T(j\omega) = \frac{K}{c - \omega^2 + j\omega b}$$

$$K = 2 + \frac{1}{c} - \frac{b}{c}$$

de verschillende secties staan met de bijbehorende waarde van de versterkingsfactor K in tabel 2. De 3 dB afsnijfrequentie van het complete filter, uitgevoerd met  $R_1 = 1 \Omega$ ;  $R_2 = 1/c\Omega$ ;  $C_1 = C_2 = 1F$  ligt niet bij  $\omega = 1 \text{ rad/s}$ , zoals bij het butterworth-filter, maar iets lager (zie laatste kolom tabel 2). Hiermee moet rekening worden gehouden bij het berekenen van de werkelijke waarden van de onderdelen voor de gewenste 3 dB afsnijfrequentie en het gewenste impedantieniveau. Ter verduidelijking een voorbeeld: Bereken de waarden van de onderdelen van een 5e orde laagdoorlaatfilter zonder overshoot. De 3 dB afsnijfrequentie moet 3 kHz zijn. De waarde van de beschikbare condensatoren is 10 nF. Het gevraagde filter zal bestaan uit twee 2e orde secties volgens fig 34 afgesloten met de laatste sectie volgens fig 31.

#### Berekening R1:

In de laatste kolom van tabel 2 zien we, dat de 3 dB afsnijfrequentie 0,77 rad/s is met  $R_1 = 1 \Omega$  en  $C_1 = C_2 = 1F$ . De gewenste 3 dB afsnijfrequentie is  $2\pi \times 3000 \text{ rad/s}$ , dus moet het produkt  $R_1 C_1^2$   $\frac{6000 \pi}{0,77}$  maal kleiner worden gemaakt. De beschikbare 10 nF condensatoren zijn al  $10^9$  x kleiner, zodat R nog  $\frac{6000 \pi}{0,77 \times 10^9}$

maal kleiner ofwel  $\frac{0,77 \times 10^8}{6000 \pi}$

maal groter wordt dan  $1 \Omega$  dus 4,08 k $\Omega$ .

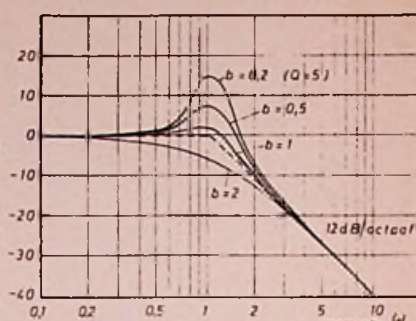
#### Berekening R2:

In de tabel vinden we voor de eerste sectie van het 5e orde filter c = 1,11. R2 wordt  $R_1/c = 3,68 \text{ k}\Omega$ .

#### Berekening R3 en R4:

De tabel vermeldt voor de versterkingsfactor van de eerste sectie 1,32. Deze wordt verwezenlijkt met R3 en R4 volgens

$$K = \frac{R_3 + R_4}{R_3}$$



Grafiek 17

Een van deze weerstanden kan nog vrij worden gekozen. Nemen we daarvoor  $R_3 = 10 \text{ k}\Omega$  dan wordt  $R_4 = R_3 (K - 1) = 10 \text{ k} \times 0,32 = 3,20 \text{ k}\Omega$ . Voor zo laag mogelijke drift moet men R3 zo kiezen, dat de weerstand gezien vanuit de inverterende ingang gelijk is aan die vanuit de niet-inverterende ingang, dus dat

$$R_1 + R_2 = \frac{R_3 - R_4}{R_3 + R_4}$$

Daar  $R_4 = R_3 (K - 1)$  wordt aan beide voorwaarden voldaan met

$$R_3 = \frac{K}{K - 1} (R_1 + R_2); R_4 = K(R_1 + R_2)$$

Dan is  $R_3 = \frac{1,32}{0,32} (4,08 + 3,68) = 32,0 \text{ k}\Omega$

en  $R_4 = 1,32 (4,08 + 3,68) = 10,2 \text{ k}\Omega$ .

De signalen zijn echter meestal zo groot dat men op drift niet behoeft te letten. Als hiervoor weerstanden van zeer hoge waarde zouden moeten worden gebruikt kan men dit zelfs niet doen daar de parasitaire capaciteit dan de tegenkoppeling sterk zou beïnvloeden.

De berekeningen van de weerstanden van de volgende sectie verloopt op dezelfde wijze m.b.v. de coëfficiënten c = 1,20 en K = 1,93 uit de kolommen voor de tweede sectie van tabel 2.

### 5.4 Filtertheorie

De fourier-overdrachtsfunctie van de filtersectie van figuur 30 is

$$\frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{1}{1 - \omega^2 + j b \omega}$$

$$\left| \frac{V_{uit}}{V_{in}} \right| = \frac{1}{\sqrt{(1 - \omega^2)^2 + b^2 \omega^2}}$$

Grafiek 17 geeft de frequentie-amplitudekarakteristiek van deze overdrachtsfunctie bij verschillende waarden van b. Voor  $b < 1$  heeft de kromme een maximum in de buurt van  $\omega = 1$ .

De waarde van het maximum is ongeveer  $1/b$ , dus  $90^\circ$  fasedraaiing en een opslingering van  $1/b$  x. (Voor  $1/b$  schrijft men meestal Q), voor  $b \rightarrow 0$  gaat Q naar oneindig. Voor  $b = 0$  oscilleert de schakeling. De laplace-overdrachtsfunctie van genoemde filtersectie is

$$T(s) = \frac{1}{s^2 + bs + 1}$$

1 (af te leiden uit de fourier-overdrachtsfunctie door  $j\omega$  te vervangen door s). De

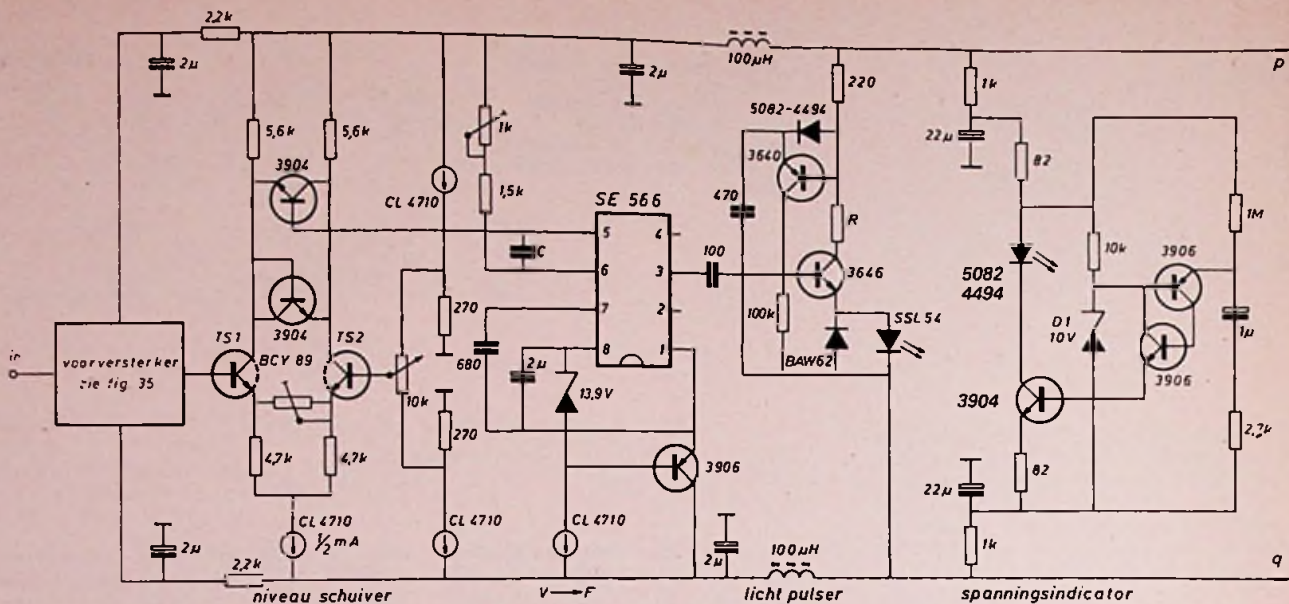
n	eerste sectie			tweede sectie			derde sectie			vierde sectie			vijfde sectie			$\omega_{3dB}$
	$b_1$	$c_1$	$K_1$	$b_2$	$c_2$	$K_2$	$b_3$	$c_3$	$K_3$	$b_4$	$c_4$	$K_4$	$b_5$	$c_5$	$K_5$	
3	1,33	1,19	1,72													0,90
5	1,75	1,11	1,32	1,08	1,20	1,93										0,77
7	1,87	1,06	1,18	1,50	1,17	1,57	0,96	1,18	2,03							0,68
9	1,92	1,04	1,12	1,68	1,13	1,40	1,33	1,19	1,72	0,90	1,17	2,09				0,63
11	1,94	1,03	1,09	1,79	1,09	1,28	1,54	1,16	1,53	1,22	1,20	1,82	0,86	1,16	2,12	0,58

Tabel 2 Coëfficiënten voor filter zonder overshoot.









naar de polen een hoek van 45° met de reële as. De frequentie-amplitude-karakteristiek heeft dan juist nog geen opslingering.

Dit volgt uit de fouriers-overdrachtsfunctie voor  $b = \sqrt{2}$

$$\frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{1}{\sqrt{(1 - \omega^2)^2 + 2\omega^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^4}}$$

Niettegenstaande de rechte frequentie-amplitude-karakteristiek geeft zo'n sectie toch overshoot op een stapfunctie. De

mate van overshoot is  $e^{-\frac{\pi b}{\sqrt{4 - b^2}}}$   
 = 4,5% voor  $b = \sqrt{2}$ .

Een n-de orde butterworth-filter heeft de overdrachtsfunctie

$$T(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^{2n}}}$$

voor oneven n is de laplace-overdrachtsfunctie

$$T(s) = \frac{1}{\sqrt{1 - s^{2n}}}$$

De polen van dit filter zijn die waarden van s waarvoor  $\sqrt{1 - s^{2n}} = 0$ . Na quadrateren wordt dit  $s^{2n} = 1$ .

Behalve 1 en -1 zijn alle wortels complex en liggen in het complexe vlak op een cirkel met straal 1 (grafiek 19 voor n = 9). Alleen de polen links van de imaginaire as voldoen, de andere polen zijn ingevoerd door het kwadrateren. De polen verschijnen steeds in toegevoegd complexe paren, elk paar kan worden gerealiseerd met de schakeling van fig. 30, eenvoudig door het instellen van de versterkingsfactor. Een butterworth-filter van n-de orde (n = oneven) heeft dus één reële pool op -1, welke wordt gerealiseerd met een weerstand en een condensator en  $\frac{n-1}{2}$

complexe polenparen, welke worden gerealiseerd met evenzoveel filtersecties

volgens fig. 30 in cascade, waarbij de secties onderling alleen verschillen in versterkingsfactor.

Voor het verwijderen van de overshoot is uitgegaan van de polen van het butterworth-filter, door die naar links te verschuiven en wel meer naarmate ze dichter bij de imaginaire as liggen. De polen

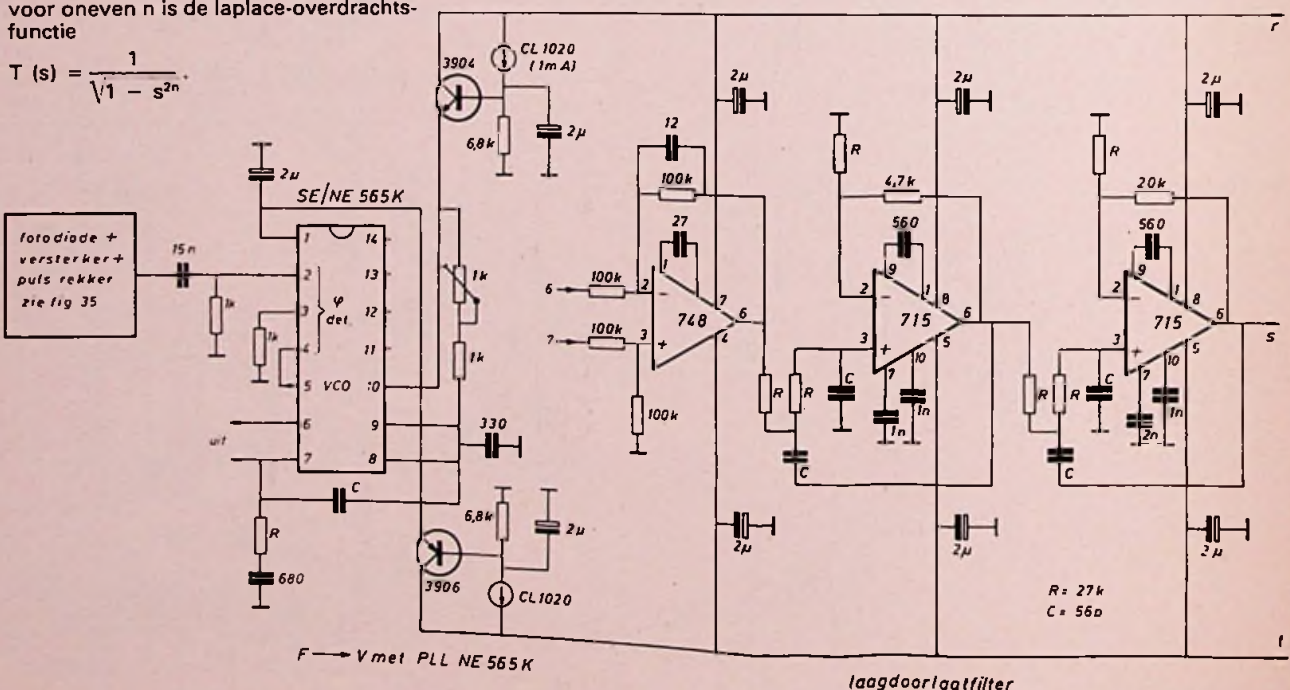
$\sigma \pm j\omega$  worden verschoven naar  $\frac{2\sigma - 1}{3} \pm$

$j\omega$  en komen dus buiten de cirkel met straal 1 te liggen. De overdrachtsfunctie

$$\frac{1}{s^2 + bs + 1} \text{ wordt dan } \frac{1}{s^2 + b's + c}$$

waarin  $c > 1$ .

Voor het realiseren van deze nieuwe overdrachtsfunctie behoeven slechts een weerstandswaarde en de versterkings-





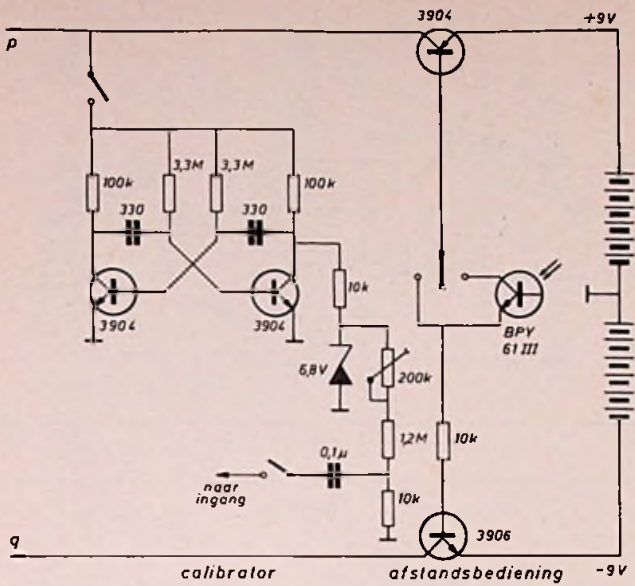


Fig. 36a. Optische FM verbinding voor dc...100 kHz, hier de zender.

factor te worden gewijzigd (fig. 34 ten zichte van fig. 30).

## 6. COMPLETE OPTISCHE KOPPELING MET FM

### 6.1 Koppeling voor meetsignalen van dc tot 10 kHz

Figuur 35 geeft het schema. Verdere gegevens zijn: drift 0,2% °C, dynamiek 60 dB, niet-lineariteit 1%, voeding zender plus en min 9 V bij 15 mA. Geschikt voor 20 meter lichtgeleider met een diameter van 3 mm.

De zender begint met een verzwakker en een versterker. Voor het gevoeligste bereik wordt niet minder verzwakt, maar meer versterkt. De niveauschuiver met de

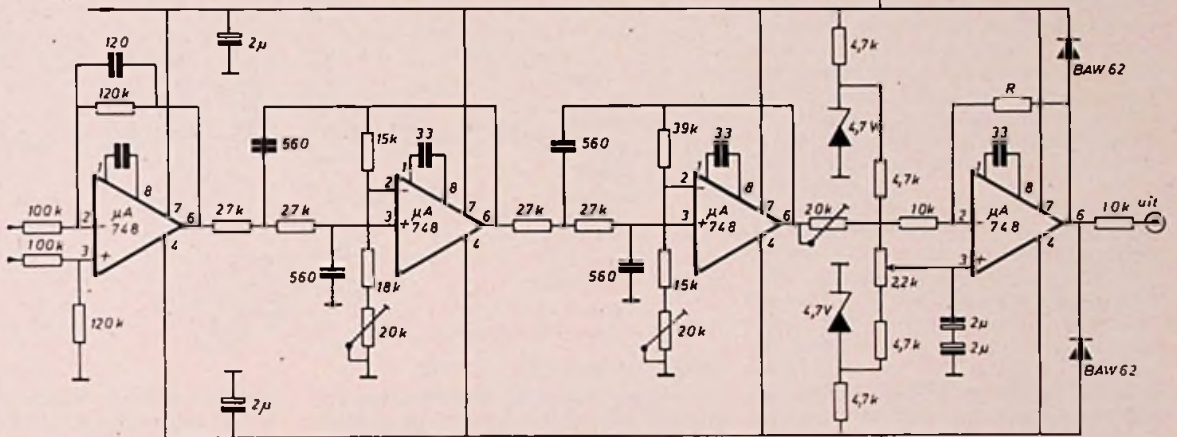


Fig. 36b. Ontvanger (onder)

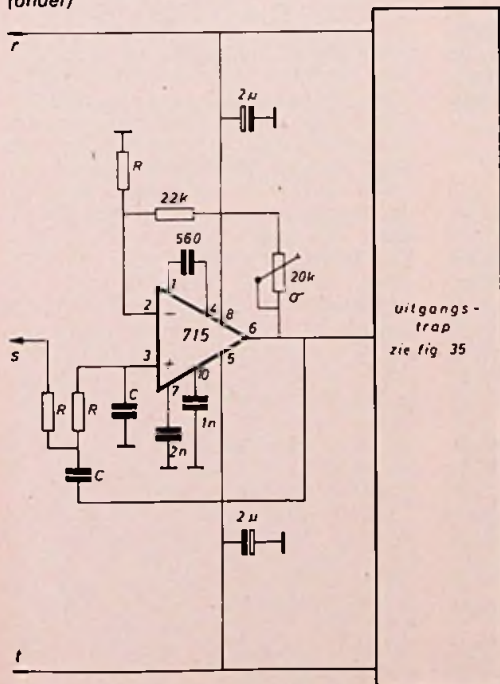
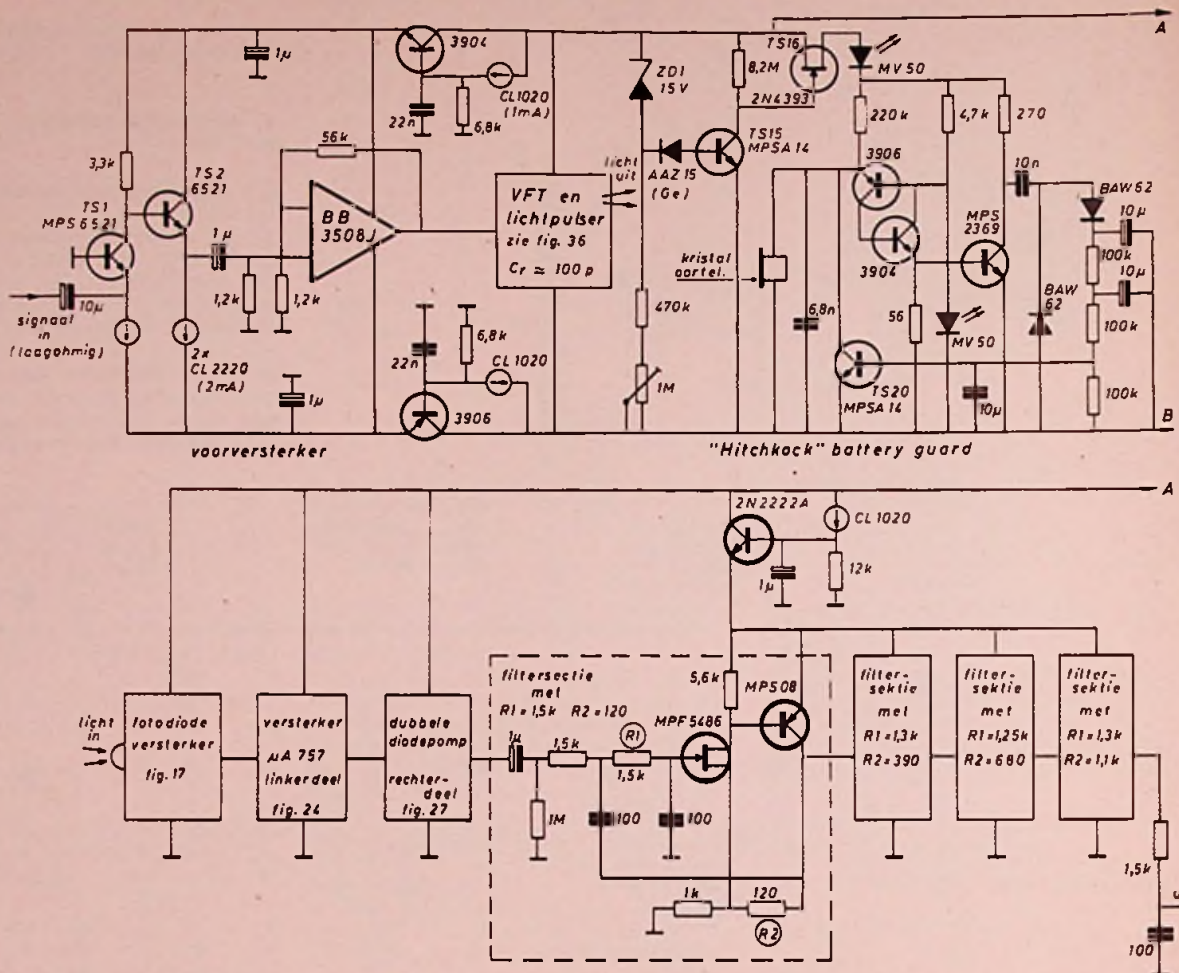


Fig. 36c. Timer.





dubbele transistor BCY89 vertaalt de signaalspanning ten opzichte van aarde in een spanning ten opzichte van de positieve voedingspanning van de frequentiespanningomzetter en biedt de mogelijkheid de versterking in te stellen door een potmeter tussen de twee emitters. De spanning naar frequentie-omzetter gebruikt de functiegenerator IC566T. TS3 stabiliseert de voedingspanning van het IC ten opzichte van de positieve voedingspanning. De gemiddelde frequentie is 100 kHz en de zwaai  $2 \times 50$  kHz, zodat de laagste pulsherhalingsfrequentie 50 kp/s is. De lichtpulsgenerator gebruikt een gesimuleerde unijunction transistor. De ontvanger begint met de fotodiode DT25 gevolgd door de snelle ruisarme versterker  $\mu$ A733. Snelheid is hier nodig voor het goed ontvangen van de korte lichtpuls. Na de versterker komt een vergelijker met instelbare referentie. De referentie wordt zo ingesteld, dat maar zelden een ruispiek groot genoeg is om de vergelijker te doen omslaan. De vergelijker wordt gevolgd door een eenvoudige gelijkrichtschakeling als pulsverbreder en via een source follower komt het signaal dan in de reeds eerder besproken phase locked loop. De uitgangspanning van de phase locked loop, dat is dus tevens de spanning waarmee de VCO in het IC wordt gestuurd, kan worden genomen ten opzichte van een door het IC gelever-

de referentiespanning. Dat vermindert de invloed van voedingspanningsvariaties. Daarom begint het laagdoorlaatfilter met een differentiaalversterker die tevens voor de reële pool zorgt. De twee volgende versterkers zorgen voor de twee paar complexe polen, de dempingsfactoren zijn hier instelbaar gemaakt met trimpotmeters. De laatste trap zorgt voor een instelbaar nulniveau.

### 6.2 Optische FM-link DC-100 kHz

Deze lijkt zeer veel op de vorige. Bij de niveauschuiver in de zender met TS1 en TS2 (fig. 36) zien we twee transistoren als dioden geschakeld tussen de collectoren. Deze transistoren begrenzen zowel positief als negatief de spanning die wordt toegevoerd aan de spanningsfrequentieomzetter met het gevolg dat ook de frequentiezwaai binnen de perken blijft. Dit heeft het voordeel bij een ontvanger met een phase locked loop dat de frequentie niet buiten de tracking range komt, zodat bij oversturing van de zender de PLL in de oversturingspieken niet terugvalt, want dat kan moeilijk te interpreteren uitgangspanning opleveren. Daar bij deze begrenzer de balanstrap in evenwicht moet zijn is een aparte balansinstelling aangebracht op de basis van TS2. De zender werd in ons geval gevoed met batterijen, zodat het stroomverbruik mi-

nimaal moest zijn. Vandaar dat het lampje, dat aangeeft dat de zender aanstaat, intermitterend werkt. Dit valt meer op en gebruikt minder stroom. De zenerdiode D1 maakt de pulsherhalingsfrequentie van dit lampje sterk afhankelijk van de voedingspanning, zodat het lampje tevens kan dienen als batterijspanningsindicator. Het bedieningsgemak bleek te kunnen worden vergroot door het inbouwen van een calibrator in de zender. De zender staat vaak op hoogspanningsniveau en wordt daarom via een tweede lichtgeleider aangezet met behulp van de fototransistor TS3 tussen de bases van de complementaire transistoren in de voedingslijnen. De hogere frequentie maakt het noodzakelijk het filter met de  $\mu$ A715 uit te voeren. De ontvanger bevat verder nog een klok voor het lampje dat via de tweede (1 mm dunne) lichtgeleider de zender aanzet. De bedoeling van deze klok is ervoor te zorgen, dat wanneer wordt vergeeten de zender uit te zetten, deze na enige tijd vanzelf wordt uitgezet, zodat niet de volgende morgen de batterijen leeg zijn. TS4 dient als stroombron, TS5 als source follower, die de programmeerbare UJT U13T1 triggert. De UJT zet TS7 aan en TS8 uit, zodat ook het lampje uitgaat. Deze analoge tijdbasis is geschikt voor uren, mits TS1 en TS2 goed worden schoongemaakt om lekstromen langs het oppervlak te voorkomen.



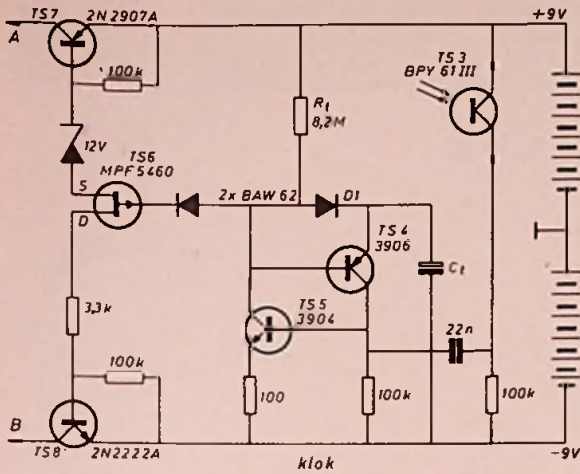


Fig. 37a. Zender voor een 1 MHz optische verbinding.

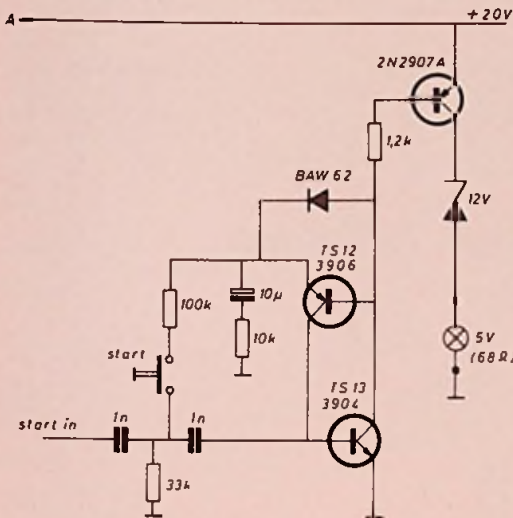


Fig. 37b. Ontvanger voor bovenstaande zender.

### 6.3 Optische FM-link voor signalen tot 1 MHz

De hoge prf die voor deze snelle koppeling nodig is, maakt het noodzakelijk om met zwakkere en kortere lichtpulsen te werken.

Dank zij een betere fotodiodeversterkercombinatie aan de ingang van de ontvanger (fig. 37) is de maximaal te overbruggen afstand bij deze koppeling gelijk aan die van fig. 35.

De specificatie is als volgt: bereik 1 mV (geeft 1 V uit), ingangswaarde 50 Ω, ruis 1,5 μV rms (ruisfactor 5 dB). De zender is gevoed met batterijen. Met behulp van een druk op de knop of een elektrische puls in de ontvanger wordt de zender via een tweede lichtgeleider aangezet. Een klok in de zender (niet in de ontvanger, zoals in het vorige geval) schakelt deze na vrij korte tijd weer af. Deze link is AC-gekoppeld. De AC-koppeling kan eenvoudig door DC-koppeling worden vervangen door de versterker met TS1 en TS2 weg te laten of door een DC-versterker te vervangen en het laagdoorlaatfilter aan de uitgang met andere versterkers te bouwen of uit te voeren als LC-filter. TS1 en TS2 dienen vooral ter verkrijging van eeningangsimpedantie van 50 Ω met behoud van goede ruisfactor. De spanning naar frequentie-omvormer is reeds eer-

der besproken (fig. 7). De ingebouwde klok, die de batterijen aan- en uitzet en zelf geen stroom gebruikt in de uitstand, werkt als volgt: TS4 en TS5 vormen een gesimuleerde UJT en deze staat normaal dicht. C<sub>1</sub> is opgeladen tot de voedingsspanning via R<sub>1</sub> en D1. Op de gate van de P-kanaal-FET TS6 staat dezelfde spanning als op C<sub>1</sub>. Op de source van TS6 staat V<sub>cc</sub> - 12 V en op de gate V<sub>gs</sub> - 0,6 V, zodat TS6 stevig dicht zit en daarom ook TS7 en TS8. Een lichtpuls op de fototransistor TS3 triggert de gesimuleerde UJT, zodat C<sub>1</sub> dan in korte tijd wordt ontladen. Eenmaal ontladen gaat de UJT weer dicht en wordt C<sub>1</sub> weer langzaam herladen via R<sub>1</sub> en D1. Zolang de spanning op C<sub>1</sub> lager is dan ongeveer V<sub>cc</sub> - 12 V staat TS6 open, zodat dan ook TS7 en TS8 geleiden en de zender aan staat. Passeert de spanning op C<sub>1</sub> de waarde V<sub>cc</sub> - 12 V, dan gaat TS6, TS7 en TS8 weer dicht. De ontvanger begint met een fotodiodeversterkercombinatie met infrarood filter, de MCA425 van Meret.

De veel goedkopere, maar ingewikkelder schakeling van fig. 15 voldoet hier ook. De frequentiespanningomvormer gebruikt de videoversterker uit fig. 24 en de diodepomp uit fig. 27. Het laagdoorlaatfilter tot 1 MHz aan de uitgang demonstreert, dat in dit hoogfrequente gebied

toch actieve filters kunnen worden gebruikt. Anderzijds zijn filters met spoelen bij deze frequenties zo klein dat zo'n filter hier ook goed op zijn plaats zou zijn.

Verder bevat de ontvanger nog een lichtpuls met een gewoon lampje. TS12 en TS13 vormen een normaal niet geleidende UJT. Wanneer deze UJT wordt getriggerd met een elektrische puls of door een druk op de knop, dan wordt de condensator van 10 μF ontladen via de UJT en een weerstand van 10 kΩ. Zolang de ontlasting duurt loopt ook stroom via de basis van TS14 en de weerstand van 1,2 kΩ, zodat gedurende die tijd TS14 geleidt en het lampje aan is. Het lampje brandt gedurende die korte tijd op overspanning 8 V in plaats van 5 V, maar dat is voor zo'n korte tijd geen bezwaar en de lichtopbrengst is veel groter.

Tenslotte willen we batterijgebruikers nog wijzen op de mogelijkheid een zeer bijzondere batterijspanningsbewaking in te bouwen. In de zender van fig. 37 is dat gebeurd. Deze schakeling laat een klaaglijk geluid horen, wanneer de batterijspanning beneden een bepaalde waarde daalt. Wij noemen dit de „Hitchcock-battery-guard“, immers, Hitchcock houdt zo van spanning). Deze schakeling gebruikt bij normale batterijspanning slechts 6 μA. In piepende toestand is het stroomverbruik 1,5 mA, zodat dit waarschuwend geluid dagen kan aanhouden. De werking is als volgt:

Zolang de batterijspanning hoger is dan de zenerspanning ZD1 + de basis-emitterspanning van de darlington transistor TS15 gaat deze open. De germaniumdiode AAZ15 is niet verkeerd aangesloten, maar dient hier als stroombegrenzer. Een siliciumdiode op deze plaats zou teveel begrenzen. Als TS15 open is, is de FET TS16 dicht. De MV50 zichtbare LED dient niet alleen als indicator, maar ook om de source spanning van de FET hoger te houden, zodat die goed dicht blijft. Wanneer de batterijspanning te laag wordt om TS15 open te houden, gaat de FET open en komt er spanning op de rest van de schakeling, die bestaat uit een relaxatie-oscillator met gesimuleerde UJT. De frequentie oscilleert, omdat de uitgangsspanning wordt versterkt, gelijkgericht en via een delay-line en TS20 wordt teruggevoerd naar de condensator van de oscillator.

Dit onderzoek werd verricht in het kader van het associatiecontract van Euratom en de „Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie“ (FOM) met financiële steun van de „Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek“ (ZWO) en Euratom.

Correcties actieve filters, blz. 848.

Formule 3.1.2: Z1 = z4

Formule 3.1.3: Z4 = Z1

Formule 3.4.7: eerste formule weglaten.

Formule 3.4.9.: Het wortelteken is te laag. Lees 2√b, maal |ω.ω<sub>0</sub>.



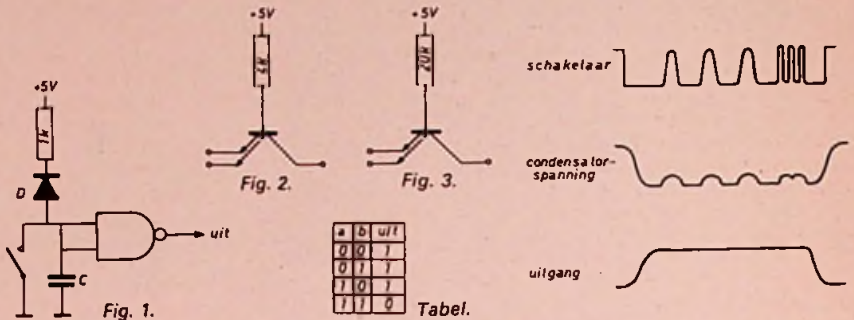


## Denderonderdrukker voor maakcontacten

P. Hickendorff  
Zoetermeer

De schakeling volgt uit fig. 1, waarbij gebruik wordt gemaakt van de schmitt-trigger 74132 met het ingangscircuit van fig. 2. Om met een kleinere capaciteit te kunnen volstaan, kan men ook de 74LS132 gebruiken. Deze heeft het ingangscircuit volgens fig. 3.

De werking is als volgt: condensator C wordt opgeladen via de basisemitter overgang en de basisweerstand. In de rusttoestand zijn de twee ingangen van de NAND hoog, zodat de uitgang laag is. Zodra de schakelaar wordt gesloten, zal de condensator zich via de diode ontladen. Deze moet dus een zo klein mogelijke doorlaatweerstand hebben om de ontlaadtijd zo kort mogelijk te houden. Zodra de condensatorspanning beneden het omslagniveau van de schmitt-trigger komt, wordt de uitgang hoog. De schakelaar kan dan denderen wat hij wil, de uit-



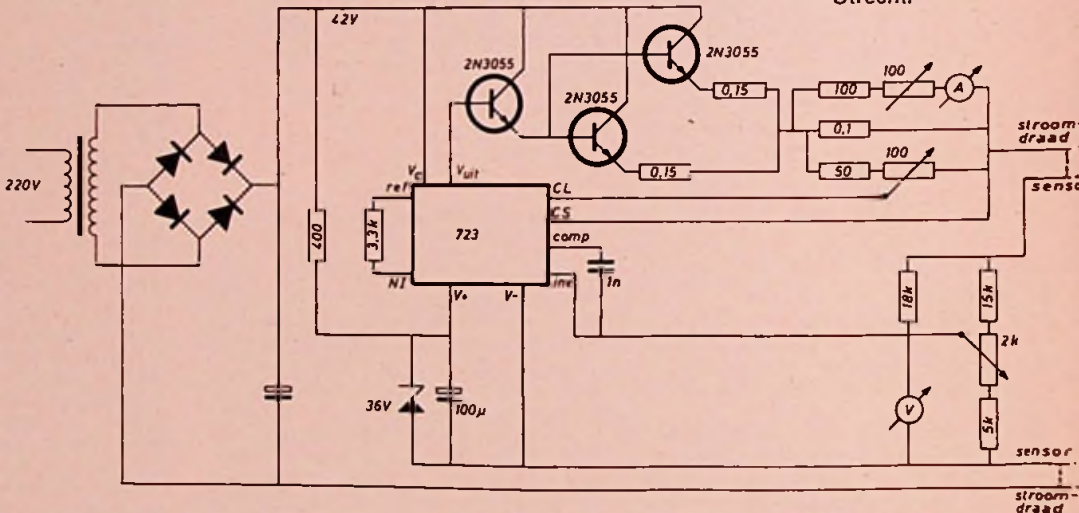
gang blijft hoog. Na elke denderpuls begint de C weer met opladen, maar dat duurt veel langer dan de pauze tussen twee denderpulsen. Als de schakelaar is uitgedenderd laadt de C helemaal op.

Zodra deze spanning boven het omslagniveau komt wordt de uitgang weer nul. De oplaadtijd wordt bepaald door de  $4\text{ k}\Omega$  of de  $20\text{ k}\Omega$  en de condensator. Het pulsdigram is in fig. 4 gegeven.

## Gestabiliseerde voeding voor zeer lange leidingen

Maarten J. Kleintjes  
Utrecht.

We weten pas zeker dat de voedingsspanning aan het einde van de kabel juist is, als we hem ter plaatse kunnen meten en zonodig bijregelen. Hiervoor is gebruik gemaakt van twee sensordraden, de kabel moet dus minimaal twee aderparen hebben. De sensordraden worden teruggevoerd naar het IC 723. Met de potmeter van  $2\text{ k}\Omega$  kan de spanning worden ingesteld. De spanning aan het eind van de kabel is aan het begin op de sensordraden te meten. Tevens is de schakeling voorzien van een stroombeperking via de



current limit en current sense ingang, instelbaar met de potmeter van  $100\ \Omega$ . Met de hier gebruikte componenten werkt de schakeling als  $24\text{ V}$  voeding met

circa  $150$  meter kabel bij een stroomafname van  $10\text{ A}$ , waarbij de  $24\text{ V}$  pas ging zakken toen de trafo spanning teveel in elkaar zakke.

## Wat is de beste spitsvondige schakeling?

Welke van de in deze jaargang van *RE* beschreven schakelingen zijn naar uw mening de meest „spitse” geweest? Wanneer u alle gepubliceerde schakelingen nog eens hebt bekeken (zie voor het opzoeken de inhoudsopgave achterin dit nummer), vragen wij u, als onpartijdig jurylid, er een drietal uit te kiezen, die naar uw mening tot de beste behoren.

Uw keuze schrijft u op een briefkaart en stuurt die aan de redactie van: Radio Electronica, Antwoordnummer 7, Deventer. Een postzegel is dan overbodig.

Uw moeite blijft niet onbeloond, want onder de juryleden wordt een digitaalhorloge met 5 functies en LCD-uitleiding verlost.

De geselecteerde schakeling die de hoogste scores krijgt, wordt winnaar van de *hp*-digitale multimeter met  $3\frac{1}{2}$  digit uitlezing, vijf meetfuncties en automatische bereikinstelling beschikbaar gesteld door Hewlett Packard Benelux NV te Amstelveen.

Uw inzending zien wij met belangstelling tegemoet.



# FM-stereo multiplex encoder

De hier beschreven schakeling werd ontwikkeld als een studie object met de opgave om stereo muziek afkomstig van een moeilijk verplaatsbare HiFi-installatie ook op andere plaatsen thuis met goede kwaliteit te kunnen reproduceren. Er werd uitgegaan van de veronderstelling dat men beschikt over een draaitafel met voorversterker, een bandrecorder, of een cassettedek met linker en rechter signalen (L en R in het volgende) van ongeveer 100 millivolt over een impedantie van 20 kΩ. Daar we deze muziek slechts wensen te reproduceren, is er geen behoefte aan een regelbare stereo-spreiding en kunnen we in plaats van het nogal ingewikkelde matrix systeem de van ouds bekende ringmodulator toepassen. Ook behoeven voor studiedoelinden en huisgebruik de nauwkeurige FCC-voorschriften voor frequentiebanden en stabiliteit niet geheel op de letter te worden genomen. Met enige extra zorg kan de schakeling echter binnen deze normen worden gebracht.

Het blokschema, bestaande uit vier dubbele OpAmps 741 (verkrijgbaar als type 747), een dubbele microfoonversterker 739 en een dubbele tijdgever 555 (verkrijgbaar als 556), is geschetst in figuur 1. De voeding is symmetrisch gestabiliseerd op ± 15 volt en het totale opgenomen vermogen bedraagt minder dan 2

watt. De schakeling bevat, zoals men ziet, geen spoelen of transformatoren, hetgeen voor de amateur belangrijk is omdat deze moeilijk te verkrijgen of te wikkelen zijn. Het opent tevens de mogelijkheid voor integratie op grote schaal (LSI). Met de huidige onderdelen past het geheel op een geperforeerd montageplaatje van 10 × 15 cm, maar dit kan eventueel worden gereduceerd tot 7 × 10 cm.

De diodenbrug van de ringmodulator ontvangt twee signalen: aan de punten A en B (fig. 1) liggen het linker en rechter audio signaal via twee gelijke versterkerbuffers (3-4), die tevens de frequenties boven 15 kHz afsnijden en de pre-emfase verzorgen. Het microfoonsignaal wordt via twee ruisarme versterkers (1-2) in gelijke amplitude en fase toegevoerd aan het linker en rechter signaal, zodat het gesproken woord in het midden van het stereobeeld komt te liggen. Op de punten C en D van de brug is aangesloten het hulpdraaggolf signaal (HD) van 38 kHz, afkomstig van een kanteeloscillator (5). Het middenpunt E van de ringmodulator verschaft het stereosignaal met onderdrukte hulpdraaggolf. Dit wordt via een laag-doorlatend filter (11), met een afsnijfrequentie van ongeveer 55 kHz, toegevoerd aan een optelnetwerk (12), tezamen met het zgn pilotsignaal van 19 kHz. Het laatste wordt opgewekt door een

kanteeloscillator (6) die is gesynchroniseerd met de hulpdraaggolf. Via een bandfilter (9) verkrijgen we hieruit een sinus van 19 kHz, die in balans wordt verbonden aan een regelbare RC-fase-draaier. De amplitude van het pilootsignaal is ingesteld op ongeveer 10% van de totale modulatie en kan voor monofone muziek worden uitgeschakeld. Het multiplex signaal (MPX) afkomstig van de opteller is zonder meer geschikt om door middel van een varicap een radiofrequente oscillator van gering vermogen te moduleren in frequentie.

Figuur 2 toont het volledige principe-schema, waarvan we de belangrijkste punten zullen bespreken. De microfoon voorversterker (1-2) wordt voorafgegaan door een FET die het best vlak bij de aansluitbus voor de microfoon kan worden gemonteerd. De koppel- en ont-koppel condensator van deze versterkertrap zijn zo gekozen dat eventuele brom wordt uitgefilterd. De versterkers voor het linker- en rechter kanaal (3-4) hebben een terugkoppelnetwerk dat afsnijding boven 15 kHz waarborgt. Dit is noodzakelijk daar het geluid geen componenten van 19 kHz mag bevatten. Door het gekozen netwerk vertonen deze versterkers een resonantie bij 10 kHz, hetgeen een heldere weergave van spraak en gitaarmuziek e.d. ten goede komt. Desgewenst kan de piek worden verbreed en verzwakt door de weerstand R van 10 kΩ te verkleinen. Vergroting van deze weerstand leidt tot oscilleren. Indien dit alles niet gewenst is, kan men als pre-emfase een eenvoudig RC-netwerk van 50 microseconden toepassen.

Voor de beide kanteel oscillatoren (5-6) werd de 555 gekozen vanwege zijn frequentiestabiliteit. De frequenties dienen te worden ingesteld met behulp van een frequentieteller. De kanteelspanning van

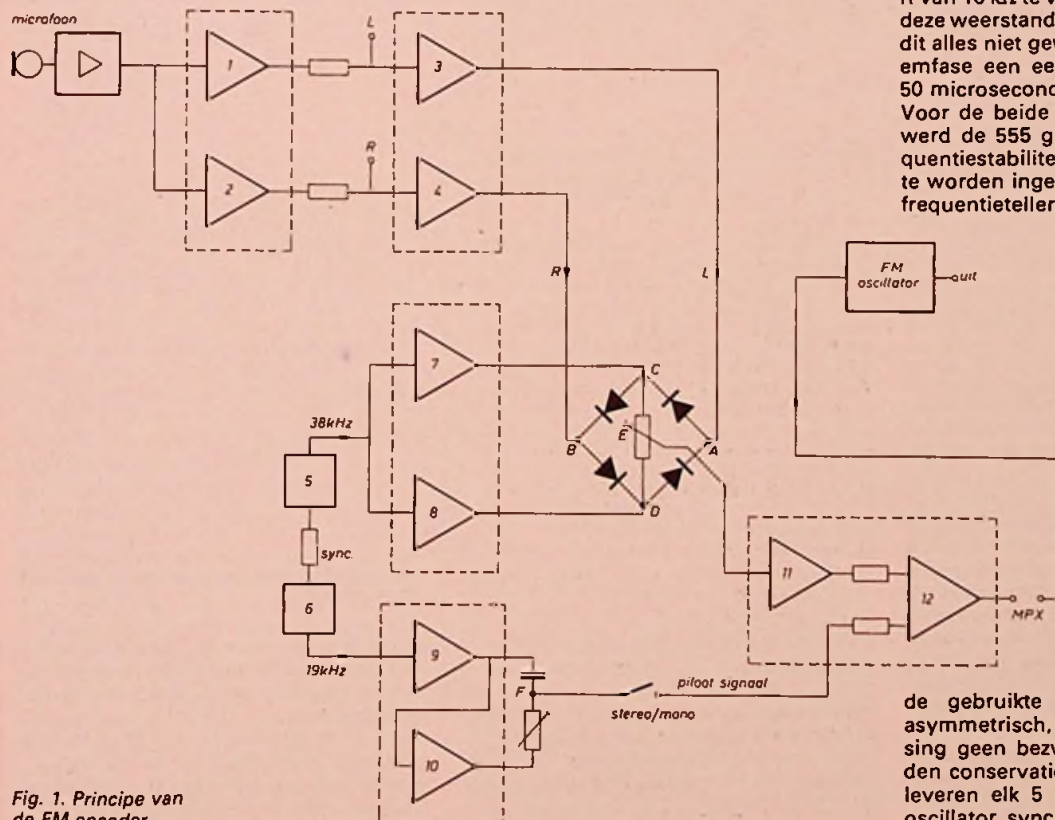


Fig. 1. Principe van de FM encoder.

de gebruikte schakeling is enigszins asymmetrisch, maar dit is in deze toepassing geen bezwaar. De oscillatoren worden conservatief gevoed met 6,5 volt en leveren elk 5 volt<sub>p-p</sub>. Men kan de ene oscillator synchroniseren op de andere



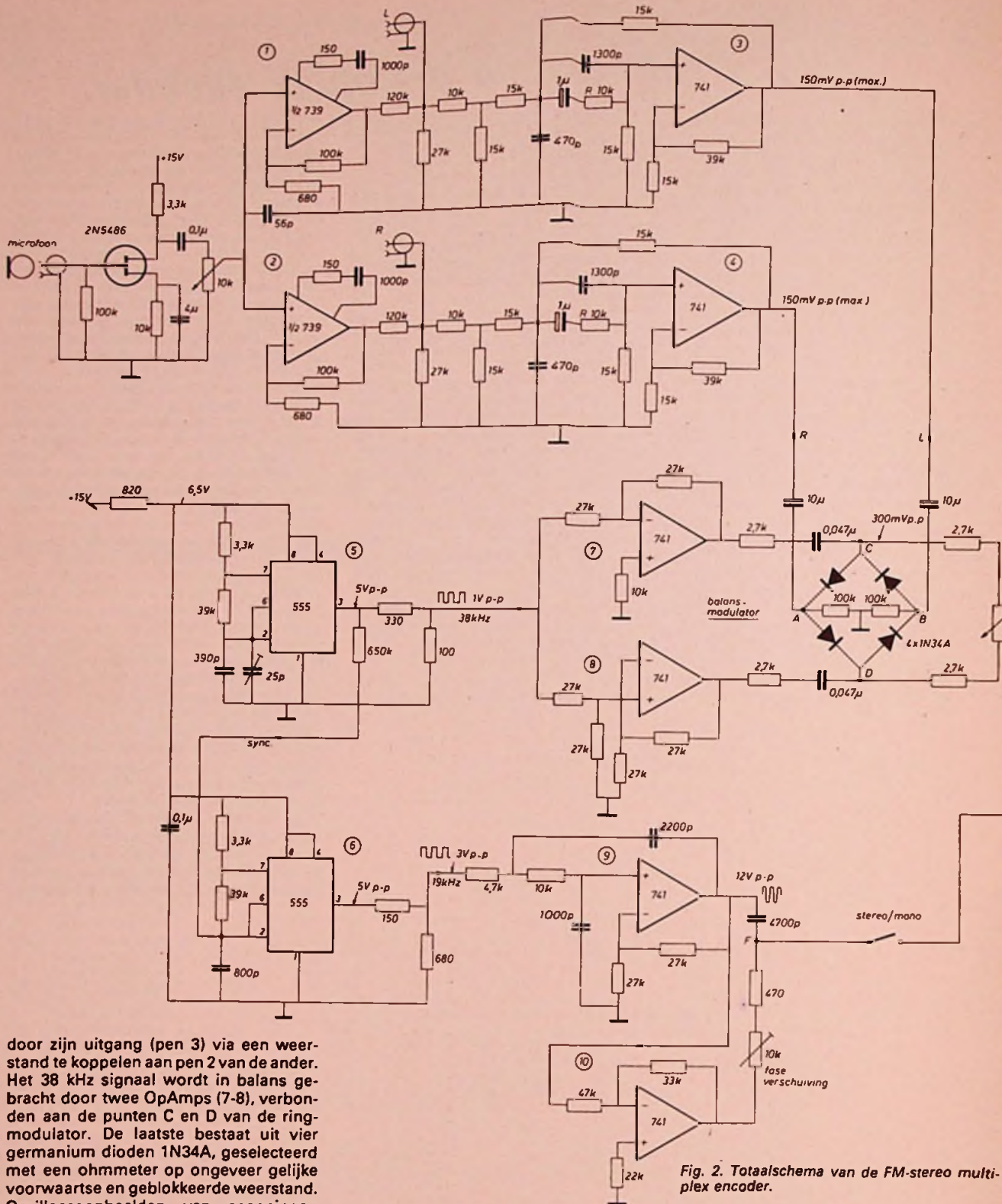


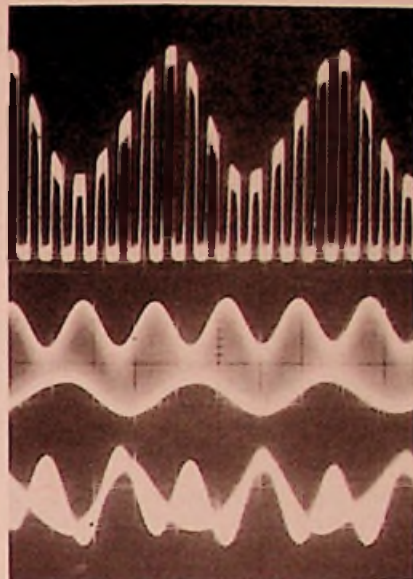
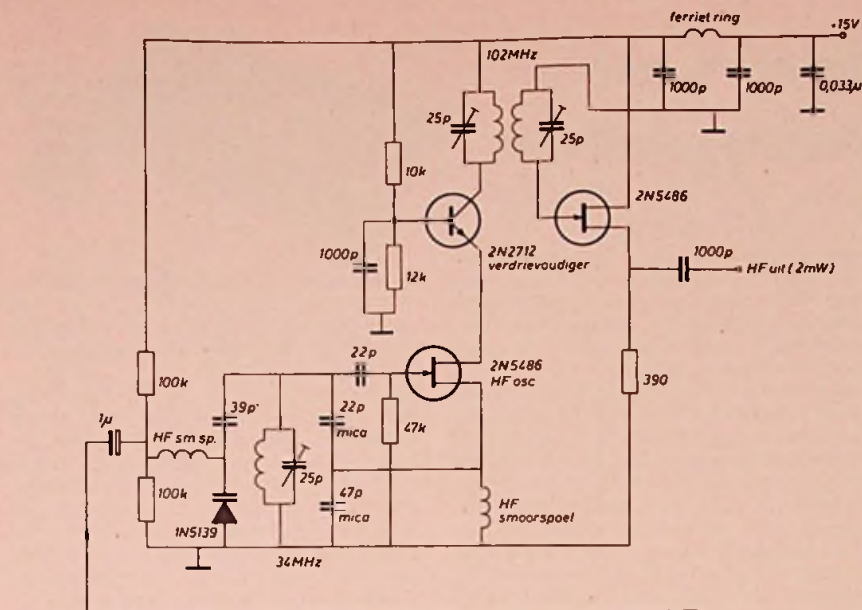
Fig. 2. Totaalschema van de FM-stereo multiplex encoder.

door zijn uitgang (pen 3) via een weerstand te koppelen aan pen 2 van de ander. Het 38 kHz signaal wordt in balans gebracht door twee OpAmps (7-8), verbonden aan de punten C en D van de ring-modulator. De laatste bestaat uit vier germanium dioden 1N34A, geselecteerd met een ohmmeter op ongeveer gelijke voorwaartse en geblokkeerde weerstand. Oscilloscoopbeelden van spanningen gemeten aan de modulator in de uiteindelijke schakeling ziet men in afb. 3 a, b, c. De bovenste kromme (a) is gemeten aan punt C en toont het 38 kHz schakel-sig-naal, van boven in amplitude gemoduleerd met een rechter sinusvormig signaal van ongeveer 4,7 kHz. Het linker signaal was in dit geval nul. Afb. 3 b toont

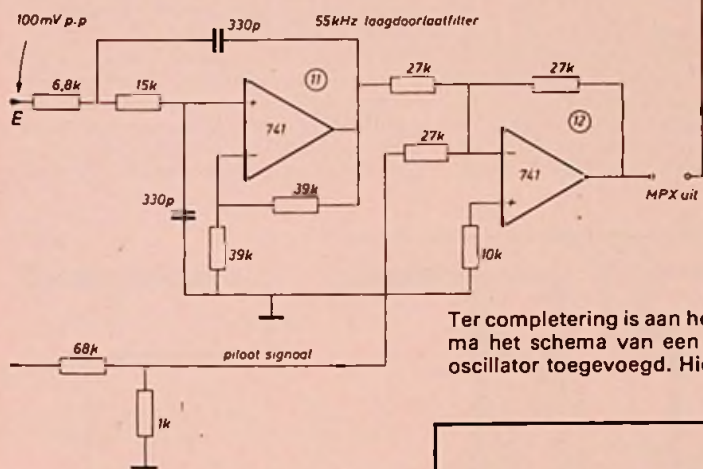
dubbelzijdige modulatie van L en R met respectievelijk 1 kHz en 330 Hz, eveneens gemeten aan punt C, maar geregistreerd met een langzame tijdsbasis. De spanning aan punt D vertoont hetzelfde verloop maar met tegengesteld teken. Deze afbeelding toont duidelijk hoe de modulator met de frequentie van de hulpdraag-

golf (HD) van L naar R schakelt en zo de informatie van beide kanalen in zich verenigt. Wiskundig wordt het verloop beschreven door  
 $R(1 + HD) + L(1 - HD) + HD$ .  
 Tenslotte geeft afb. 3 c het zgn stereo-sig-naal gemeten aan punt E, hetgeen gelijk is aan het voorgaande signaal vermin-





Afb. 3. Diverse golfvormen, gemeten aan punten van de ringmodulator (zie tekst).



Ter completering is aan het prinsipeschema het schema van een hoogfrequente oscillator toegevoegd. Hier ziet men hoe

het MPX signaal wordt gebruikt om een varicap te moduleren en zo FM tot stand te brengen. Hier zijn vele variaties mogelijk.

De encoder schakeling kan desgewenst hier en daar enigszins worden vereenvoudigd met niet te veel verlies aan kwaliteit. Zo kan men bijvoorbeeld de FET-voorversterker laten vervallen. Ook kan men, zonder veel schade, de inverter (10) weglaten en het filter (11) laten functioneren als opteller, zodat (12) overbodig wordt.

derd met HD. Hierbij is in het frequentiespectrum de hulpdraaggolf dus geheel onderdrukt en zijn alleen de zijbanden overgebleven. Het stereosignaal passeert nu een laagdoorlaat filter (11), dat alle frequenties boven 55 kHz afsnijdt en bereikt hierna het optelnetwerk (12). Bij dit stereosignaal moet nu nog het 19 kHz pilotsignaal in de juiste amplitude en fase worden opgeteld. De kanteelspanning van de 19 kHz oscillator (6) passeert een chebyshev filter (9) dat alleen de grondharmonische doorlaat. De uitgangsspanning wordt geïnverteerd door een tweede OpAmp (10) en de beide spanningen in tegengestelde fase voeden een RC-serieketen. Met de potmeter kan nu de fase van het punt F worden veranderd zonder dat de amplitude wordt aangetast. Slechts een fractie van dit signaal vormt het pilotsignaal. De fase wordt op de juiste waarde ingesteld door bij de ontvangst te luisteren aan het linker kanaal naar het signaal van rechts en dit op minimum te regelen. Op deze wijze bereikt men maximale scheiding van de kanalen.

### Gemeenschappelijk telefonienet voor scheepvaart

Juist aan het begin van het vakantie seizoen werd de scheepvaart op het Bodensee (meer van Konstanz) met een nieuw radiotelefoniesysteem uitgerust, dat de „witte vloot“ van de Oostenrijkse Bundesbahnen (ÖBB), Schweizerische Bundesbahnen (SBB) en Deutsche Bundesbahn (DB) door een gemeenschappelijk telefonienet verbindt. Het systeem is gericht op de dienstbelangen van de scheepvaart en werd door AEG-Telefunken in nauwe samenwerking met de drie „Bahn“-instanties ontwikkeld en gebouwd. Toepassing van radioverkeer op het Bodensee biedt tevens voordelen voor de veiligheid en de milieubescherming. Om een volledig en continu radiotelefoniebedrijf te waarborgen, zijn rond het Bodensee zes vaste radiostations ingericht. Het Oostenrijkse station bevindt zich in Bregenz, het Zwitserse in Romanshorn en de Duitse stations zowel in Konstanz, Allensbach, Friedrichshafen als in de vuurtoren aan de haveningang van Lindau. Via deze stations wordt met behulp van automatisch kiezen de verbinding tussen schip en de dienstnetten van de „Bahnen“ of in tegengestelde richting, tot stand gebracht. Bovendien zijn gesprekken tussen twee schepen onderling mogelijk en kunnen collectieve berichten voor alle schepen worden doorgeschakeld.

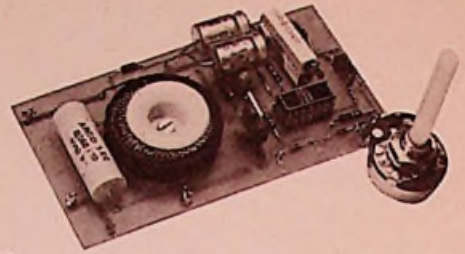
Aan het radionet van het Bodensee nemen ± 9 schepen van de DB, 7 van de SBB en 6 van de ÖBB deel. Toepassing van duplex-apparaatuur maakt gelijktijdig spreken in het frequentiebereik van 457/467 MHz mogelijk. Het Bodensee is in zes gebieden onderverdeeld, elk gebied behoort bij een vast radiostation. Met de kanaalkeuzeschakelaar van de scheepsradio-installatie wordt het betreffende frequentiepaar ingesteld. Het gewenste telefoonnummer van de landabonnee in het bedrijfnet van de „Bahn“-instanties wordt op de bedienings-eenheid ingesteld en de kies-informatie uitgezonden. Omgekeerd kan een plaatsgebonden abonnee door het kiezen van het zendbereik en het scheepsnummer een gewenst schip bereiken.

Van grote betekenis voor de veiligheid van de Bodenseescheepvaart is de mogelijkheid van de noodoproep, die via een alarmknop over de (dan als relaisstation geschakelde) landinstallatie aan alle schepen binnen het zendbereik wordt doorgegeven. Met een gemeenschappelijke oproep kunnen tevens rechtstreeks weergegevens en andere mededelingen aan de schepen worden doorgegeven. Bovendien is het mogelijk dat, indien een schip de haven van Friedrichshafen, Konstanz, Meersburg, Eichhorn, Bregenz of Romanshorn nadert, vanaf het schip reeds via de radio de mistalarminstallatie kan worden ingeschakeld. Dit heeft voor de bewoners het voordeel, dat zij bij slechte zichtomstandigheden niet voortdurend door akoestische signalen worden gehinderd.



# Lichtdimmers met nuldoorgangschakelaar

(deel 2, slot)



## Handregeling

In de schakeling van fig. 13 zijn de bovengenoemde „ingrediënten” verwerkt. Het IC wordt rechtstreeks gevoed uit de netspanning via een diode en een weerstand van 6,8 kΩ/5W op pen 2. Aan pen 3 ontstaat de gestabiliseerde voedingsspanning van 11,3 V, die extern is afgevlakt door een elco. De zaagtandgenerator (variabele tijdvertraging) heeft op pen 14 een condensator naar de plus. De pulsuitgang (pen 1) heeft een externe belastingsweerstand (collectorweerstand) naar de plus- via een elco wordt de thyristor gestuurd.

Stoorpieken worden door het filter uit het lichtnet gehouden. De zachte-start schakeling van fig. 12 is aangesloten op pen 4. De lichtsterkte van de lamp kan met de potmeter van nul tot max worden geregeld, waarbij er twee mogelijkheden zijn, waarop men de print dient aan te passen:

1) Normaal: pen 11 en 12 zijn doorverbonden, de beide dioden worden overbrugd, pen 10 wordt geïsoleerd, de weerstand van 10 kΩ plaatsen.

2) Max lichtsterkte aan het eind van de potmeter: pen 12 isoleren, dioden plaatsen, 10 kΩ weglaten (niet overbruggen!). Er bestaat nu een verbinding vanaf de plus – 18 kΩ – potmeter – dioden – pen 10 (interne diode naar pen 11) – nul (netspanning). De print lay-out is gegeven in fig. 14 a en b.

## Automatische faden

Een uitbreiding op de voorgaande schakeling geeft fig. 15. Allereerst valt de gewijzigde voeding op, die minder warmte ontwikkelt dan de voorgaande schakeling. Bovendien geeft fig. 13 een asymmetrie in de timing van de ontsteekpuls

sen voor de triac tussen resp. de pos. en neg. halve perioden (door de enkelfasige gelijkrichting) van 3%, hetgeen voor lichtregelingen onbelangrijk is – dit geldt ook voor deze schakeling.

Door de 6,8 kΩ weerstand te vervangen door 39 kΩ/0,75 W zal de nuldoorgangsdetector nog goed werken, maar de voedingsspanning voor het IC dient nu te worden opgewekt door een diode-pompschakeling, waarbij de stroom wordt geregeld door de reactantie van een seriecondensator van 0,33 μF, die de volle netspanning moet kunnen verwerken! De dioden hoeven niet meer dan 12 V te verwerken – desnoods kan men voor de onderste diode een zener van 15 V nemen.

De zachte-start wordt nu verkregen door het eenvoudiger RC-netwerk aan pen 4, terwijl S2 de regeling geheel kan uitschakelen. Door de regelversterker van het IC te schakelen als miller-integrator, kunnen heel langzaam veranderende laad- en ontlaadcycli worden gerealiseerd, waar-

bij tijden van een uur tot de mogelijkheden behoren. De elco van 22 μF kan men vergroten tot bijv. 250 μF, de weerstand van 220 kΩ tot 1 MΩ en de weerstand van 1 MΩ tot bijv. 2,2 MΩ.

Als S1 open staat, zal de 22 μF elco zich opladen, afhankelijk van de stand van de potmeter – hiermee kan men de verlichting zachtjes laten „voorgloeien” (minimum helderheid – ideaal op de kinderkamer, of in de bioscoop als noodverlichting, of in het trappenhuis). Door deze schakelaar te sluiten, zal de verlichting langzaam inkomen tot max lichtsterkte met de door de RC-tijden ingestelde snelheid. Wordt de schakelaar daarna weer geopend, dan daalt de lichtsterkte weer langzaam tot de met de potmeter ingestelde minimumwaarde.

Met S2 kan men, onafhankelijk van de stand van de regelaars, op elk gewenst moment de totale verlichting doven, kortom: een schakeling met perspectieven voor vloeiende lichtregeling in bioscopen. De printuitvoering geeft fig. 16a en b.

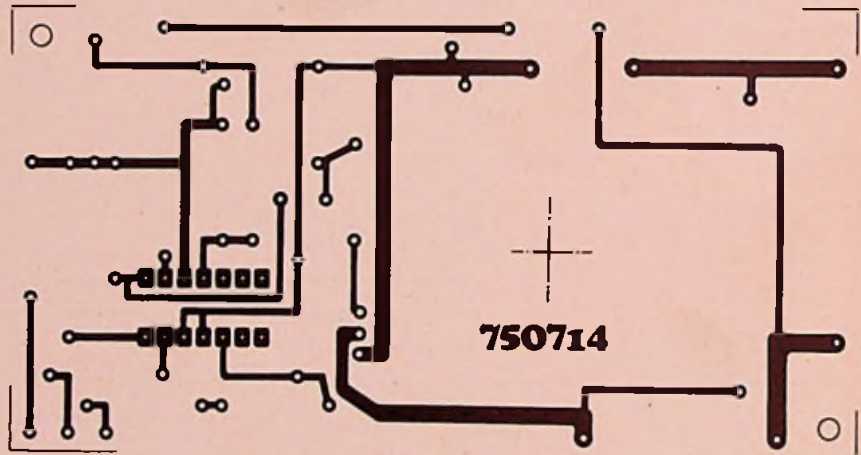


Fig. 14b.

Fig. 13. Lichtregeling met ontstoorfilter.

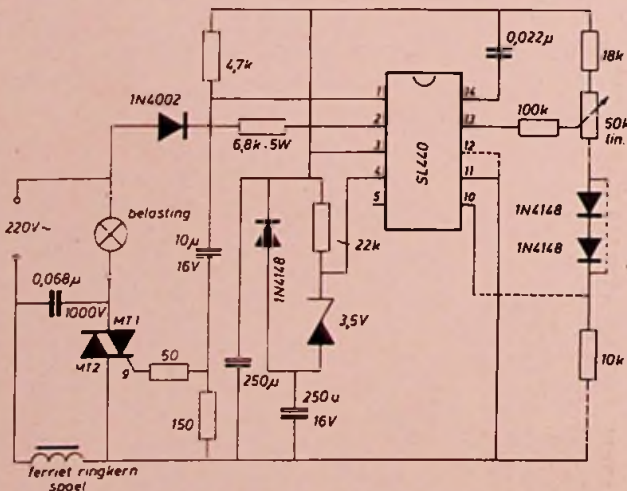


Fig. 14a en b. Print voor de schakeling van fig. 13.

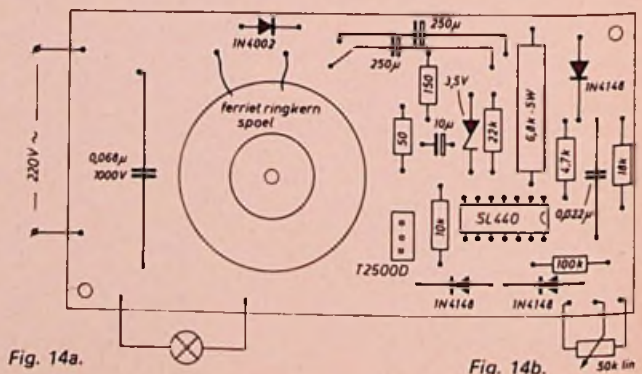


Fig. 14a.

Fig. 14b.



Fig. 15. Uitgebreider lichtregeling.

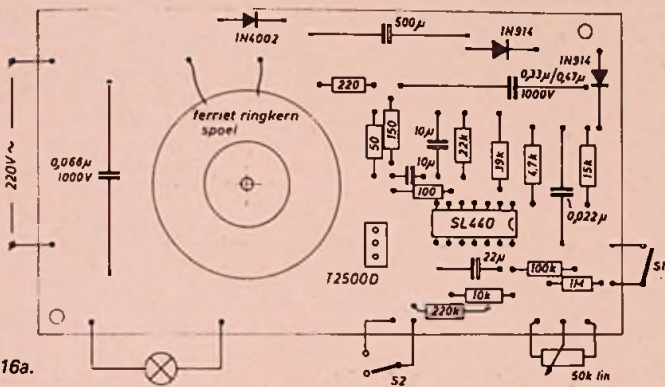
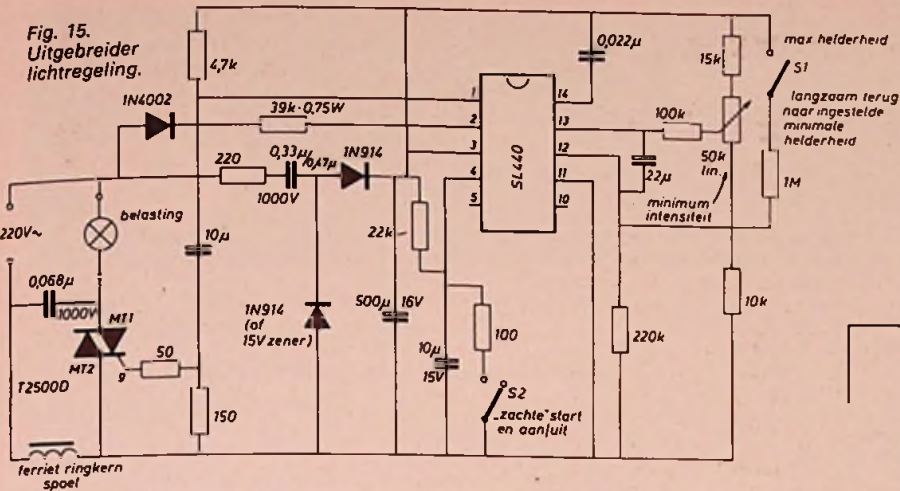


Fig. 16a.

Fig. 16a/b Print voor de schakeling van fig. 15.

**Componenten:**

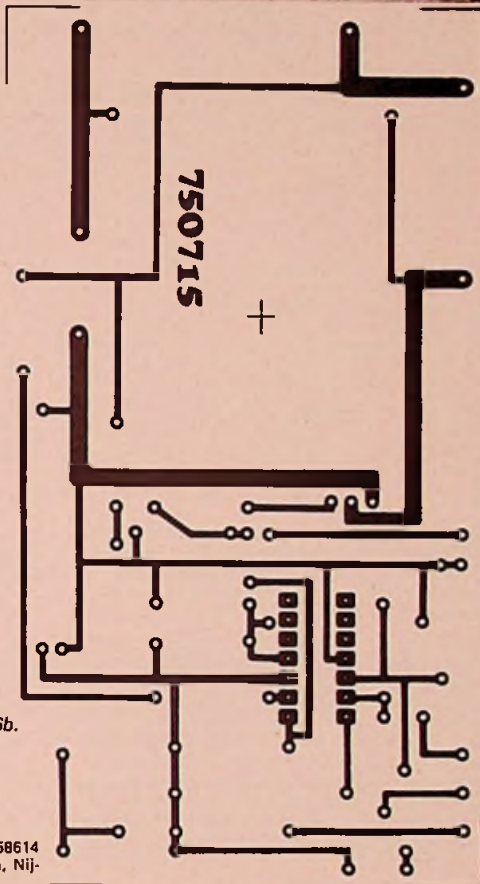
- SL 440: Plessey, Noordwijk.
- Ontstoring: Ritro, Barneveld.
- RCA triac T 2500 D (6A): Inelco, Amsterdam.

Literatuur: Phase control of AC power with the SL 440, 40 pag., veel ontwerpvoorbeelden. Plessey fabrieken, postbus 46, Noordwijk. Plessey S.A., Ch de St Job 638, 1180-Brussel.

**Printjes:**

- 750714 f 7 (onbeoord), f 8 (geoord)
  - 750715 f 7 (onbeoord), f 8 (geoord)
- Te bestellen bij vooruitbetaling op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede, t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

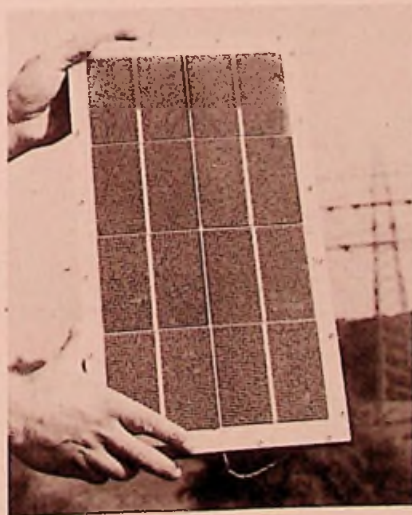
Fig. 16b.



**Kan elektriciteit uit zonlicht toch goedkoper worden?**

Als eerste onderneming ter wereld claimt AEG-Telefunken erin geslaagd te zijn, aardse zonnegeneratoren te vervaardigen, die zijn opgebouwd uit grote vlakke polykristallijne zonnecellen. De onderdelen van de generator zijn siliciumcellen van 10 x 10 cm groot. AEG-Telefunken heeft bij de ontwikkeling eng samengewerkt met Wacker-Chemitronic, die de polykristallijne siliciumschijven vervaardigde. Overigens is het aan de eigenschappen van dit materiaal te danken, dat zulke grote cellen kunnen worden vervaardigd, die een rendement hebben van meer dan 10%. De nieuwe generatie aardse zonnegeneratoren lossen de installaties af, die zijn voorzien van monokristallijne siliciumzonnecellen.

In het kader van het door het Bondsduitse Ministerie voor Onderzoek en Technologie gesubsidieerde experimentele studiewerk voor ontwikkelingsdefinitie van aardse zonnegeneratoren, betekenen de door AEG-Telefunken ontwikkelde zonnecellen een belangrijke mijlpaal. Het totaalconcept (van het basismateriaal van Wacker-Chemitronic via de zonnecellen tot de complete generator) komt het doel van het



ontwikkelingsprogramma in het verschiet: om namelijk tegen 1985 elektrische energie uit zonlicht op te wekken tegen een prijs van één tot twee gulden per watt.

**Ontvreemd**

Omstreeks 20 november 1976 is te Amsterdam ontvreemd een frontbediende Philips mobilfoon van het type Comet, serienummer 00123, voorzien van de aanduiding „BB 3“. Deze mobilfoon is ingericht voor gebruik op vijf kanalen in de 100 MHz-band met gescheiden zenden en ontvangfrequenties. Deze mobilfoon is voorzien van een enkeltoon oproep- en een toonslotschakeling. Bij aantreffen wordt men verzocht de politie ter plaatse hiervan in kennis te stellen, alsmede de Dienst Bescherming Bevolking te Amsterdam, Weesperzijde 99, telefoon 020-94 11 11, toestel 133.



# ontwerprikkels

De opgenomen schakelingen zijn suggesties. Opmerkingen en bijdragen van lezers worden op prijs gesteld.

(deel 14)

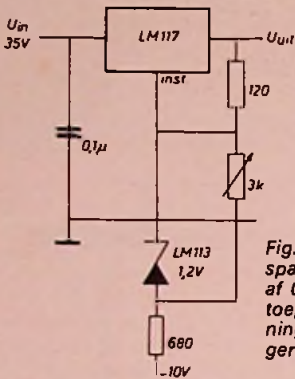


Fig. 110. Met een hulpspanning kan men vanaf 0 V regelen. In deze toepassing is een spanningbereik van 0...30 V gerealiseerd.

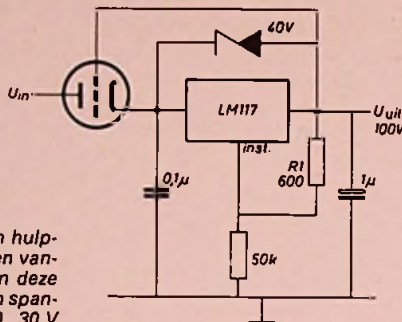


Fig. 111. Hoogspanningsregelaar. De spanning over de LM 117 dient te worden begrensd door een zenerdiode op max 40 V.

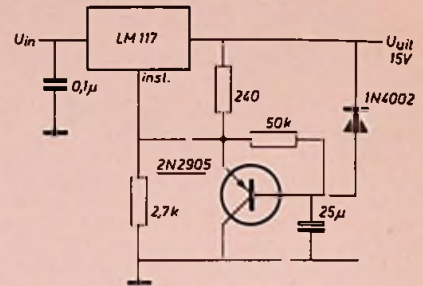


Fig. 112. Langzaam inschakelende 15 V regelaar.

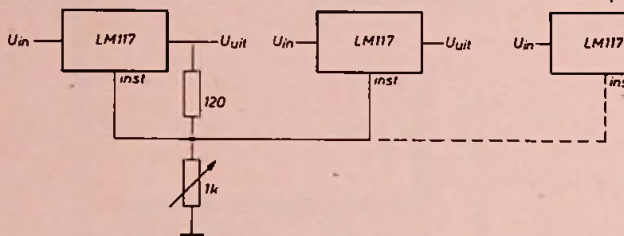


Fig. 113. Op verschillende gedrukte bedragskaarten van een systeem geplaatste regelaars kunnen met één potentiometer worden ingesteld, waarbij de uitgangspanning tot op 100 mV nauwkeurig is.

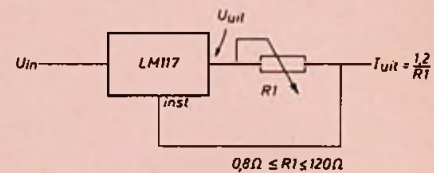


Fig. 114. Precisie stroombegrenzing. Wellicht kan hier een 10-slagen potentiometer zijn dienst bewijzen.

Fig. 115. De LF 155 van National Semiconductor heeft JFET ingangen, instelstroom 30 pA, ingangsoffsetstroom 3 pA, ingangsimpedantie  $10^{12}\Omega$ , ingangsoffsetspanning 1 mV, stoorspanningonderdrukking 100 dB, DC spanningversterking 106 dB. Dit is een instelbaar spanningreferentiecircuit met lage drift,  $\Delta U_{uit}/\Delta t = \pm 0,002\%/^{\circ}\text{C}$ . Neem alle weerstanden en de potentiometer draadgewonden. Met P1 wordt de drift afgeregeld, met P2 de uitgangspanning.

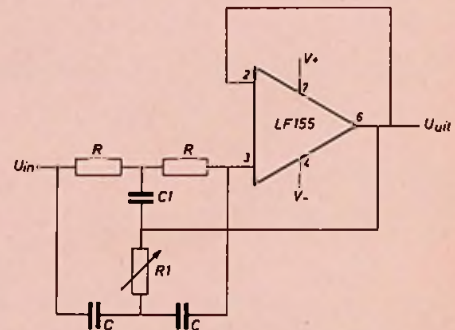
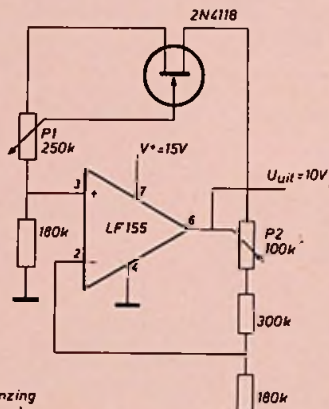


Fig. 116. Onderdrukking van een bepaalde frequentie (notch filter). Hierbij geldt:  $2R1 = R = 10\text{ M}\Omega$ ,  $2C = C = 300\text{ pF}$ . Voor het verkrijgen van een hoge Q factor dienen condensatoren te worden uitgezocht op gelijkheid. Voor bijv. 120 Hz is de onderdrukking -55 dB, de Q factor is hierbij 100.

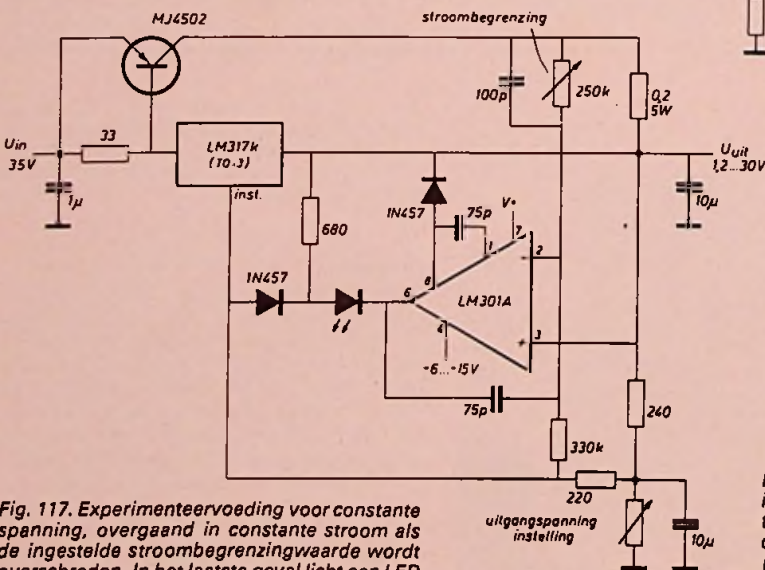


Fig. 117. Experimenteervoeding voor constante spanning, overgaand in constante stroom als de ingestelde stroombegrenzwaaarde wordt overschreden. In het laatste geval licht een LED op. Om het stroombereik te vergroten tot 5 A, is een transistor MJ4502 parallel geschakeld.

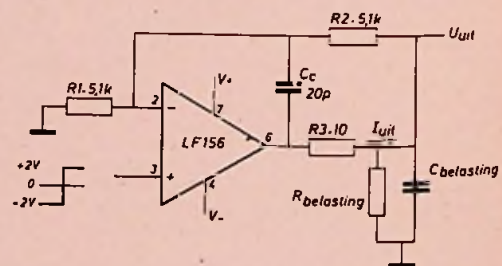


Fig. 118. Voor het snel sturen van grote capacatieve belastingen is deze schakeling geschikt. De overschoot is 6% bij een instel-tijd van  $10\ \mu\text{s}$ . De slew rate van de ingangspanning wordt gedefinieerd als:

$$\frac{U_{uit}}{T} = \frac{I_{uit}}{C_{bel.}} = \frac{0,02}{0,5} \text{ V}/\mu\text{s} = 0,04 \text{ V}/\mu\text{s};$$

bij de aangegeven waarden.





## Foto-elementen en thermo-elementen

Naast fotoweerstanden denkt men al snel aan foto-elementen en thermo-elementen. Daarom worden deze bouwstenen hier al besproken. Bij fotoweerstanden worden door het toevoeren van lichtenergie de elektronen in het weerstandsmateriaal beweeglijker. Het materiaal geleidt beter, zijn weerstandswaarde neemt af. Sluit men over de weerstand een spanning aan, dan loopt er een hogere stroom als er licht op valt. Foto-elementen daarentegen leveren stroom zonder dat een extra spanningsbron nodig is. Dit berust op processen, die ook bij dioden en transistoren een rol spelen. Oorzaak zijn de in hoofdstuk 3 genoemde verschijnselen, dat vrij bewegende elektronen van atomen of meeluculen door licht- of warmte-energie in andere omloopbanen kunnen worden gebracht of verder kunnen worden getransporteerd.

Een foto-element bestaat uit twee verschillende materialen, waartussen zich volgens figuur 126 een overgangslaag U bevindt. Bestraalt men deze met licht, voert men er dus lichtenergie aan toe, dan worden de elektronen erin, dat wil zeggen de negatieve ladingsdragers, veel beweeglijker en komen vrij. Ze verzamelen zich in het met N aangeduide gebied, dat wil zeggen in het materiaal dat N-geleidend is en dus veel vrije plaat-

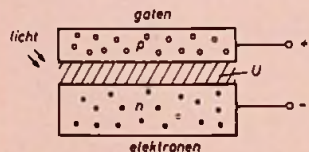
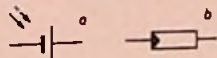


Fig. 126. Functieschema van een foto-element.

sen voor negatieve elektronen heeft. Daardoor wordt echter het elektrische evenwicht van de inrichting verstoord. In het met P = positief aangeduide gebied ontbreekt nu het dienovereenkomstige aantal ladingen nodig om het tevoren aanwezige evenwicht in stand te houden. Men spreekt daarom van gaten ofwel ontbrekende elektronen in dit gebied. De overgangslaag U wordt ook wel de PN-grenslaag genoemd. Door het licht zijn de elektronen naar het N-materiaal gestuurd. Een foto-element werkt dus bij belichting op soortgelijke wijze als een chemisch-elektrisch element, tussen de beide aansluitingen ervan ontstaat een elektrische spanning.

Fig. 127. Nieuw en oud symbool voor foto-elementen.



Volgens de huidige normen heeft men daarom aan het foto-element het symbool uit figuur 127a toegekend, namelijk het teken voor een batterijcel met daarop invallende lichtstralen. Het oudere teken uit figuur 127b komt men echter nog in veel schakelingen tegen en mag dan ook niet worden vergeten. De zwarte driehoek daarin geeft de stroomrichting bij belichting aan.

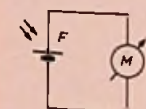


Fig. 128. De wijzer van de meter M slaat uit als er licht op het foto-element F valt, licht levert stroom.

Verbindt men volgens figuur 128 een meetinstrument met het foto-element, dan loopt er bij lichtinval een stroom door het

instrument. Volgens figuur 129 neemt deze stroom  $I_k$  lineair toe met de belichtingssterkte. Men kan foto-elementen daarom goed gebruiken voor analoog werkende belichtingsmeters. De nullastspanning daarentegen neemt volgens figuur 129 al bij kleine helderheidswaarden zeer sterk toe tot een waarde van ongeveer  $400 \text{ mV} = 0,4 \text{ V}$  en verandert daarna nog maar weinig. Ook dat heeft zijn voordelen:

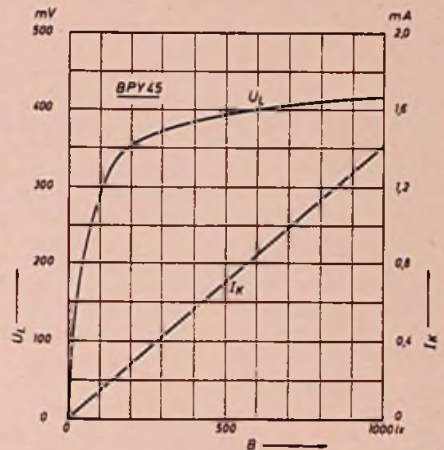


Fig. 129. Karakteristieken van een silicium foto-element type BPY 45 van Siemens;  $I_k$  = kortsluitstroom,  $U_L$  = nullastspanning. Eerst moet de auto-accu worden opgeladen!

1. Wordt het fotoelement bijvoorbeeld gebruikt voor lichtrelais, die alleen in- en uitschakelen, dus digitaal moeten werken, dan kan de lichtsterkte vanaf een bepaalde minimale waarde in sterke mate variëren terwijl het foto-element toch steeds ongeveer hetzelfde spanningssignaal levert.

2. Wanneer men foto-elementen gebruikt voor het omvormen van zonlicht in elektrische stroom, iets wat sterk in opkomst is, dan kunnen met de bij benadering constante spanning van dergelijke zonnecellen zeer goed accubatterijen worden opgeladen.

Foto-elementen worden in zeer verschillende vormen en afmetingen vervaardigd. Zeer kleine speldeknoop uitvoeringen dienen voor het afasten van scherp gebundelde lichtstralen, terwijl elementen met een groot oppervlak daarentegen gebruikt voor het meten van daglicht en kunstlicht of, zoals al is



Eerst moet de auto-accu worden opgeladen!



opgemerkt, voor het opwekken van energie uit zonlicht. Als basismaterialen worden hoofdzakelijk selenium en silicium gebruikt. Figuur 130 toont de opbouw van een selenium foto-element. De seleniumlaag is aangebracht op een metalen grondplaat. Daarop wordt dan de contra-elektrode, bijvoorbeeld een laagje goud in een speciale fabricage-stap opgestoven of opgedampt. Deze laag is in werkelijkheid buitengewoon dun, namelijk minder dan een miljoenste millimeter dik. Ze is daarom lichtdoorlatend. Tussen deze contra-elektrode en het selenium vormt zich de in figuur 126 genoemde lichtgevoelige overgangslaag. Door de dunne contra-elektrode kan het licht daarop inwerken en zodoende de fotospanning opwekken. Een metalen contactring op de contra-elektrode dient als aansluiting voor deze pool van het element.

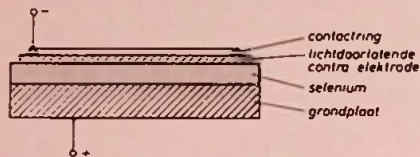
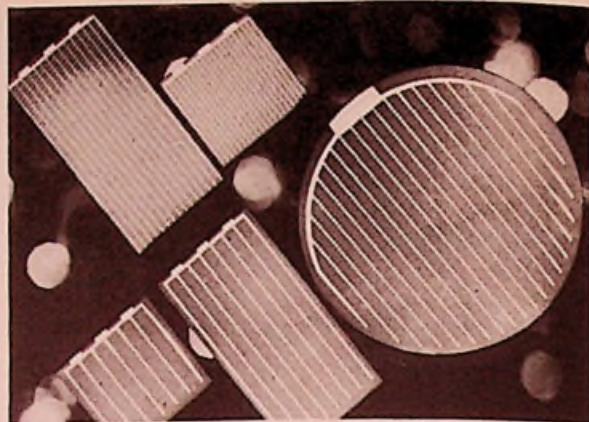


Fig. 130. Doorsnede door een selenium foto-element.

Silicium zonnecellen voor zonnepanelen zijn op soortgelijke wijze opgebouwd. Afb. 131 toont verschillende uitvoeringsvormen van AEG-Telefunken. Het elektrische contact met de lichtdoorlatende contra-elektrode komt daarbij tot stand door middel van smalle metaalstrookjes. In de grote „zonnepanelen” voor de voeding van ruimtevaartuigen worden cellen gebruikt met afmetingen van  $2 \times 2$  cm en  $2 \times 4$  cm. (Links op de figuur). De ronde cellen met een oppervlak van  $20 \text{ cm}^2$  zijn bestemd voor aardse zonnepanelen. Men heeft echter zo'n 32 van dergelijke cellen nodig om ongeveer 7 W uitgangsvermogen te verkrijgen. Het kleinste gloeilampje in huis verbruikt echter al 15 W!



Afb. 131. Uitvoeringsvormen van siliciumfoto-elementen (foto: AEG-Telefunken).



Fig. 132. Sterk vereenvoudigd schema van een thermo-element.

Bij de overgang van NTC-weerstanden naar fotoweerstanden werd opgemerkt, dat warmte-energie en licht-energie aan elkaar verwant zijn. Datzelfde geldt nu ook voor foto-elementen en thermo-elementen. Bij foto-elementen zorgt de licht-energie voor een elektrische spanning, bij thermo-elementen gebeurt dit door warmte, die inwerkt op de contactplaat van twee verschillende materialen. Last men twee draden van verschillend metaal aan elkaar of draait men de einden ervan ineen, zoals vereenvoudigd is getoond in figuur 132 en ver-

bindt men de andere uiteinden met een millivoltmeter, dan ontstaat er bij verwarming van de contactplaat een thermospanning  $U_{th}$ . Door het verwarmen worden de vrije elektronen in het metaal in beweging gebracht. Iedere metaal-soort heeft daarvoor een andere warmte-energie nodig. Staan twee metalen met verschillende waarden met elkaar in contact, dan ontstaat een soortgelijk resultaat als in figuur 126, dat wil zeggen bij aangrenzende N-geleidende en P-geleidende gebieden. Daartussen ontstaat een spanning en via een uitwendige verbinding kan een stroom gaan lopen. Deze thermospanning neemt evenredig toe met de temperatuurverhoging van de contactplaat. Thermo-elementen worden daarom dikwijls gebruikt voor het meten van temperaturen. Met bepaalde metaalcombinaties kan men een meetbereik tot  $+ 1600 \text{ }^\circ\text{C}$  realiseren.

Men onderneemt ook pogingen om sterke batterijen op te bouwen uit thermo-elementen om op soortgelijke wijze als bij zonnepanelen direct stroom uit warmte op te wekken. Het proces is omkeerbaar. Bij het zogenaamde Peltier-koelelement wordt stroom gestuurd door de grenslaag tussen N- en P-geleidende materialen. Daar wordt dan warmte verbruikt en er ontstaat een gekoeld gebied. Het bouwen van een normale koelkast volgens dit principe is economisch echter nog lang niet haalbaar. Zoals een firma enige jaren geleden op een tentoonstelling bewees behoort het koelen van een fles drank echter al tot de mogelijkheden.



Ook in de maritieme wereld wordt naarstig gezocht naar een hogere efficiency aan boord van de schepen. Enendeels kan dat worden bereikt door automatisering. Bij nieuwbouwschepen heeft de zeegaande elektronica al een vaste plaats verworven op de brug en in de machinekamer, maar bij oudere vrachtschepen of tankers waar de machinist nog de scepter over de „kar” zwaait ligt dat anders. Siemens heeft nu een unieke bijdrage geleverd aan de automatisering van oudere schepen: om de rederijen lange (dure) tijden op de werf of in het dok te besparen worden zulke

schepen tijdens de vaart op zee omgebouwd. Deze foto werd gemaakt aan boord van een bananenschip. Op de brug wordt een alarm- en bewakingstableau ingebouwd, waar iedere onregelmatigheid in de machinekamer onmiddellijk wordt gesignaleerd.

(foto: Siemens)

### bomen, die in de fabriek groeien

8000 meter afgeschermd schakeldraadparen liggen hier in de AEG-Telefunken vestiging te Wolfenbüttel gereed om te worden samengevoegd tot een indrukwekkende kabelboom. Zo'n 88 kilogram wegend prachtextemplaar vergt 120 manuur voordat hij voltooid is. Z'n toepassing? De laagfrequent-bekabeling tussen de klinken van de verdeler en de geluids-regietafel van een nieuwe geluids-reportagewagen voor het ZDF.

(foto: AEG-Telefunken)







voor populair zie: „Toon en Beeld”

**Phonogram B.V.**  
Philips/Fontana/Decca/Argo

„Harasiewicz speelt Chopin” is de titel van deze perfecte Philips cassette. Bij Harasiewicz is een dergelijk Chopin programma in de beste handen en er valt dan ook heel wat te genieten, gelet ook op de lengte van het programma, want het is een dubbel-LP! Over de uitvoering dus niet anders dan alleen maar heel veel goeds!

Maar ook kwalitatief is deze cassette één van de beste piano-opnamen, al bestaat wel de indruk, dat het programma uit verschillende opnamen is samengesteld, maar die verschillen kwalitatief onderling dan maar héél weinig. Mooie strakke vleugeltoon, mèt aanslag die de natuurlijkheid nog verhoogt; een volkomen probleemloze cassette. Alleen wat extra laag ophalen, dat verbreedt het klankbeeld aanzienlijk.

Afspelen mèt of zónder dolby. Zonder dolby: Laag ± 8 dB op; hoog: recht, of misschien 2 dB af, naargelang uw installatie. Zeer aanbevolen!

**Wolfgang Amadeus Mozart 1756...1791**  
Vioolconcert no. 2 in D, KV 211  
Vioolconcert no. 4 in D, KV 218  
Herman Krebbers en het Nederlands Kamerorkest olv. David Zinman  
*Philips 7431 026 stereo/dolby f 18,90*

In het jaar 1775 componeerde Mozart niet minder dan vijf vioolconcerten. De eerste twee daarvan, KV 207 en KV 211 in D, zijn over het algemeen conventioneel. KV 218 eveneens in D laat al in het beginnend tutti de marsachtige inzet lyrischer vervolgen. Merkwaardig kondigt een deel van het tweede thema reeds de finale van de symphonie in Es aan.

Een perfecte opneemtechniek resulteert in een volkomen probleemloze, magnifieke cassette, waar totaal niets op aan te merken valt. De balans tussen solist en het begeleidend orkest is uitstekend getroffen en doen in kwaliteit niet voor elkaar onder. Fijne strijkersklank en ook goede balans van het orkest zelf. Perfect!

**Ludwig van Beethoven 1770...1827**  
Pianoconcert no. 1 in C  
Vladimir Ashkenazy-piano en het Chicago Symphony Orchestra olv. Sir Georg Solti  
Sonate no. 8 in c („Pathétique”)  
*Decca KSXC 6651 stereo/dolby f 26,-*

Decca heeft de vijf pianoconcerten van Beethoven met Ashkenazy uitgebracht en hier is dan het eerste concert, dat in

feite eigenlijk het tweede is, maar dat doet er weinig toe. Het concert is er naar mijn smaak beter afgekomen dan de pianosonate („Pathétique”), die als toegift kan worden beschouwd. Orkest en solist zijn uitstekend van klank; de balans is goed en de akoestiek is juist voldoende. Het samenspel is prima, zodat over dit concert alleen maar veel goeds te zeggen valt.

De pianotoon bij de sonate is wat dun, wat kaal, maar met een goede filterinstelling valt er nog wat van te maken. Beethoven schrijft bij het eerste deel voor: „Allegro molto e con brio”, dat is: bewegelijk en met vuur. Bij Ashkenazy is het wel een flink vuur geworden; men kan het ook overdrijven, maar over smaak valt niet te twisten.

Afspelen zonder dolby. Laag: ± 6 dB op; hoog: recht of ± 2 dB.

**Franz Schubert 1797...1828**  
Rosamunde (complete toneelmuziek)  
Rohangiz Yachmi-alt  
Wiener Staatsopernchor  
Wiener Philharmoniker  
olv. Karl Münchinger  
*Decca KSXC 6748 stereo/dolby f 26,-*

De dichteres Helmine Chezy, geboren Freiin von Klencke schreef het toneelstuk „Rosamunde”, Fürstin von Cypern. De inhoud is van weinig betekenis; ook stond de schrijfster niet in aanzien en Weber noemt haar „eine gute angenehme Dichterin, aber eine unausstehliche Frau”. Voor het theater is haar werk verdwenen, maar voor de concertzaal is uit de première van 1823 de Ouverture en de Balletmuziek bewaard gebleven. De Ouverture was eigenlijk die van het melodrama „Die Zaubrerharfe” (1820). Fraaie uitvoering en opname. Uitstekende verhoudingen tussen soliste, koor en het magnifiek klinkende orkest, waarin de groepen eveneens prachtig in balans zijn. Probleemloze cassetetechniek; minimale ruis/goed uitgemoduleerde band; perfecte zaalakoestiek. Een waardevolle aanwinst!

Kan worden afgespeeld mèt en zónder dolby. Dezerzijds wordt het laatste geadviseerd. Correcties: laag ± 6 à 8 dB op; hoog: ± 2 à 4 dB af.

**Telemann**  
„Europäisches Barockkonzert” Suite in D  
**De Fesch**  
Concert voor 2 hobo's  
**Lully**  
Le Divertissement de Chambord  
**Soler**  
Strijkkwintet en obligaat klavecimbel  
**Zelenka**  
Concerto a 8 concertanti  
**Szarzynski**  
Sonate voor twee violen en basso continuo  
**Valantine**  
Fluitconcert in D  
**Barsanti**  
Concerto grosso in D  
Deutsche Bach Solisten olv. Helmut Winschermann  
*Philips 7517 015 stereo/dolby f 27,50*

Een dubbele LP, dus dubbele speeltijd.

Een heel programma, dat zich echter niet achter elkaar laat afspelen, want zo lang kan het de aandacht, die het intussen wel verdient, niet gevangen houden, ook al is de opname van perfecte kwaliteit! Men zal er goed aan doen telkens een ander werk te kiezen, dan blijft deze onberispelijke cassette zeer interessant en boeiend.

Afspelen zonder of met dolby, naar eigen verkiezing. Laag: ± 6 à 8 dB op; hoog: ± 4 à 6 dB af.

**Georg Friedrich Händel 1685...1759**  
Orgelconcerten opus 4 No. 4 in F; No. 5 in F en No. 6 in Bes  
Johannes-Ernst Köhler-orgel  
Gewandhausorchester Leipzig  
olv. Kurt Thomas  
*Fontana 7327 022 stereo/dolby f 14,-*

Veertien gulden slechts kost dit uitstekende bandje. Klare, heldere, fijne orgeltoon en een prima in balans hiermee spelend orkest. Gave strijkers, ook con sordino en bij dit alles een open, doorzichtige en transparante akoestiek. De mechanische en waarschijnlijk pneumatische bijgeluiden van het orgel zijn volstrekt niet hinderlijk!

Afspelen zonder dolby; laag: ± 8 dB op; hoog: ± 2 à 4 dB af, of „cut-off” filter in.

**Maurice Ravel 1875...1937**  
Daphnis et Chloé (complete)  
Cleveland Chorus  
Cleveland Orchestra  
het geheel olv. Lorin Maazel  
*Decca KSXC 6703 stereo/dolby f 26,-*

De handeling van dit ballet is ontleend aan de liefdesidylle van de geitenhoeder Daphnis en de schaapherderin Chloé, zoals de oude Griek Longos deze beschreef.

Een belangrijke uitgave van Phonogram, temeer waar de balletmuziek compleet op deze sublieme cassette werd vastgelegd. Uitstekende verhoudingen tussen de orkestgroepen onderling en ook het koor is daarmee in prima balans. Fraaie, glanzende strijkersklank; van hoog tot laag is deze cassette probleemloos en wordt dezerzijds tenzeerste aanbevolen.

Schitterende, losse bassen met de typische ruige strijkersklank; ook het koper is goed; natuurlijk-stereofonisch met een breed, vol en krachtig klankbeeld.

Kan worden afgespeeld mèt en zónder dolby: met dolby is de dynamiek nog groter, daarentegen het zaaleffect (akoestiek) wat minder. Mèt dolby: laag en hoog flink ophalen; zónder dolby (wat dezerzijds wordt geprefereerd): laag flink ophalen; hoog recht of misschien iets op, afhankelijk van installatie en/of kamer.

Klassiek-geïnteresseerden in Musicassettes maken we er op attent, dat met ingang van het nieuwe jaar deze rubriek wordt overgeheveld naar het maandblad Toon & Beeld, zodat alle muziek zich in één blad bevindt.





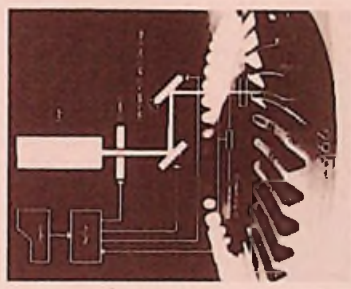


garanderen hoogste kwaliteit en eerste klas afwerking. Dit draagt natuurlijk ook tot een gelijkblijvende kwaliteitsstandaard bij. Het assortiment omvat o.a. volgende gereedschappen: Mini-zijknijplanten met zonder facet, normale zijknijplanten, rechte en gebogen knipknijplanten, langbektang, een roest-vrijstalen kniptang, naaldvormige tangen in verschillende afmetingen, rondbektang en een knip- en buigtang. Alle elektronica-tangen hebben gepolijste koppen, inductie-gehardte stijkanten, een drukveer en handbescherming van zachte kunststof. De drukveer vergemakkelijkt het werk aanzienlijk, dus meer productiviteit bij serieproductie.

**Universelle multimeter**  
Metrix introduceert de MX 707 A, een universeel te gebruiken multimeter, waarmee de meest voorkomende metingen in industrie, laboratorium, service en onderwijs kunnen worden uitgevoerd. Kenmerken van deze meter zijn de robuuste uitvoering, transparante kast, monoknop-bediening en LED-indicator met 16 mm hoge karakters. De MX 707 A is in alle bereiken beschermd tegen overbelasting en heeft voor alle metingen twee gemeenschappelijke ingangen, zij het dat het 10 A meetbereik over aparte ingangen beschikt. Gemeten kunnen worden gelijkspanningen van 100  $\mu$ V...1000 V in vijf bereiken, gelijkstromen van 10  $\mu$ A...10 A in drie bereiken, wisselspanningen van 5 mV...600 V in vier bereiken, wisselstromen van 10  $\mu$ A...10 A in drie bereiken en weerstanden van 100  $\Omega$ ...20 M $\Omega$  in zes bereiken. De bereiken worden ingesteld met een draaischakelaar; het meetinstrument zorgt zelf voor de juiste polariteit.

de wereldberoemde componist Verdeli. Het volledige concert voor radio en gelijkijdige uitzending op wijdere TV opgenomen, zodat men op zondagavond 31 oktober, via het NOS programma, in de Nederlandse huiskamers met oog en oor getuige kon zijn van een unieke première. Het is nl. in Europa nog niet eerder voorgekomen dat een TV programma met 16 mm hoge karakters, dat vantevoren is opgenomen, tegelijkertijd op het TV scherm te zien en via de radio stereofonisch te beluisteren was. Bij „live“ uitzendingen was dit al eerder het geval, omdat zich daarbij geen synchronisatie problemen kunnen voordoen. Bij „ingeblikte“ programma's was dit tot nu toe niet mogelijk. Voor de realisering van deze première heeft de NOS een beroep gedaan op de ervaring die de BBC met deze speciale synchronisatie-technieken heeft opgedaan. Zoals bekend, kunnen beeld- en geluidsband niet langs mechanische weg met elkaar worden gesynchroniseerd. Het was dan ook tot nu toe niet mogelijk een zgn. „ingeblikte“ TV programma te voorzien van stereo geluid en dit via een afzonderlijke radiozender gelijkijdig, dus synchronoem, met de TV beeld in de huiskamers te brengen. Het synchronisatie probleem werd opgelost door het Time-Code signaal toe te voeren aan zowel de video-recordeer als de geluidsrecordeer. Op beide recorders werd dit signaal op een spoor vastgelegd. De Mag-Link synchronizer hield de beide recorders „in de pas“. Het stereo signaal vanuit de mengtafel werd aan de audiorecordeer toegevoerd. B.v. de stereo radio-uitzending, terwijl tegelijkertijd een monosignaal op een ander spoor van de geluidsrecordeer werd opgenomen. B.v. het TV-geluid. De recorders, de Mag-Link en de banden worden in Nederland op de markt gebracht.

stuur met een minicomputer model 310 uit de Siemens familie 300-16 bit. De toepassingsmogelijkheden van Silamatik zijn in rite net zo breed als het spectrum van industriële bewerkingsopgaven. Siemens leidt de gebruikers van het systeem op ten aanzien van zowel gebruik als onderhoud en biedt wereldwijde service.



Inl.: Siemens, Fastbus 1069, Den Haag (070) 782242.

**Digitale ampèremeter**  
F. W. Bell Inc. brengt een digitale ampèremeter. Dit model 1776 biedt mogelijkheden, die tot voor kort nog niet waren te realiseren. Men kan veilig wisselstroom, gelijkstroom en wisselstroom gesuperponeerd op gelijkstroom, d.m.v. een contactloze meettang meten. Met deze methode is het niet meer nodig het circuit te onderbreken om hierin een stroommeting te doen. De stroommeting is nu eenvoudiger en veiliger geworden dan een spanningsmeting. Deze meetmethode werkt, zonder meer lijfbesparand en zal bij storingsoeken, reparatie- en ontwerpdoelein-



**Storage oscilloscoop met variabele persistentie**  
Model 1223A van Hewlett Packard heeft een KSB die bestand is tegen inbranden en een automatisch storagelbesturing om op eenvoudige wijze signalen met een lage herhalingsnelheid en single-shot golfvormen op het scherm vast te leggen. Verder heeft het instrument een bandbreedte van 15 MHz en een 2 mV gevoeligheid van beide ingangen. In de 1223A zijn twee belangrijke aspecten gecombineerd. Ten eerste de variabele persistentie, om signalen met zeer lage frequenties of met lange duty cycle om te zetten in duidelijke beelden. Ten tweede de storage voor single-shot gebeurtenissen. De max. schrijfsnelheid is 1 cm/μs in de storage-stand. Met de auto-erase geeft het instrument herhaalde single-shot beelden, deze mogelijkheids maakt tevens het instellen op de single-shot gebeurtenissen eenvoudig. Met een auto-



Inl.: ITT-Standard, postbus 118, Rijswijk (070) 949305.

**Digitale multimeter**  
Een 3 1/2 digit multimeter 8030A van Fluke meet werkelijke waarde AC spanning, doet stroommetingen en test dioden. Het instrument is bij uitstek geschikt voor de service en onderhoudstechnicus en kan in een gereedschapskast worden meegenomen. De prijs van f 770 (incl. wettelijke btw) biedt de prijsprestatieverhouding die van een dergelijk service-instrument mag worden verwacht. De werkelijke waarde AC spanning- en stroommetingen zorgen voor het nauwkeurig meten van ruisniveau en vervormde signalen. Dankzij de DC gekoppelde ingangen kunnen metingen worden verricht aan SCR gereguleerde circuits. De diode test is een speciaal ontworpen functie om de drempeispanning (in mV) aan te geven over dioden en transistoren, door een stroom van 1 mA door de halfgeleider te leiden. Enkele technische gegevens: DC spanningmetingen van 200 mV...1100 V in 5 bereiken met een nauwkeurigheid van  $\pm 0.1\%$  van de uitzetting  $\pm 1$  digit; werkelijke waarde AC spanningmeting van 200 mV...750 V in 5 bereiken, nauwkeurigheid  $\pm 0.5\%$  van de uitzetting  $\pm 2$  digits; DC stroommeting van 200  $\mu$ A...2 A in 5 bereiken, nauwkeurigheid  $\pm 0.35\%$  van de uitzetting  $\pm 1$  digit; werkelijke waarde AC stroommeting

werkelijke waarde AC stroommeting

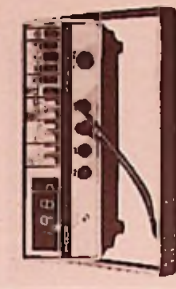
gebleken dat steeds meer dienstverlenende bedrijven, particulieren en beoefenaars van vrije beroepen tot aanschaf van telefoonbeantwoorders over gaan. Indien men zich beraad over de vraag of men persoonlijk bereikbaar wil - of moet blijven, of als men avond- of week-end service wil geven, blijkt dat het gebruik en de inpassing van de telefoonbeantwoorder in het moderne telefoonverkeer steeds meer voor de hand ligt.

Er is nu Amerikaanse telefoon-antwoordapparatuur geïntroduceerd, die bestaat uit een drietal modellen. Deze Phone-Mate toestellen vallen op door een fraaie en compact gelijnde vormgeving. Het model 300 is kunststof. De wit met matgroene uitvoering. In model 400 en 800 zijn in walnoot houten uitvoering. De toestellen hebben een ingebouwde opname en zijn spraakgevoerd. Naar wens kan men alleen boodschappen laten uitgaan en men kan combineren met berichten ontvangen. Ook kan men meluisteren zonder de hoorn op te nemen. Het model 800 is bovendien uitgerust met opnamensnelwisser, twee standaard teksten paraat en snelspoeler om direct het gewenste bandje te localiseren. Bovendien is het mogelijk alle Phone-Mate toestellen naar wens uit te breiden met wereldafstandsbediening. Deze bediening wordt verstrekt door de ingebouwde ontvanger en een zender (toongenerator ter grootte van een pakje sigaretten). Door het eigen telefoonnummer te draaien en het zendertje tegen het spreekgedeelte van de hoorn te houden, wordt de code via de telefoonlijn aan de Phone-Mate doorgegeven. Men hoort direct alle binnengekomen berichten die alle binnengekomen aparte band voor de afstandsbediening werden opgenomen. Als men deze heeft betuist en de hoorn opgehangen, speelt de band van de afstandsbediening automatisch door, gereset om opnieuw op te nemen. Nieuwe berichten wissen de oude weg. Prijzen rond de f 1000.

Inl.: Euro Distribution Center, Utrechtsesraatweg 19a, Nieuwegein (03402) 31873.



doet aan de VDE- en IEC-veiligheidsvoorschriften.



Inl.: BBC, postbus 301, Rotterdam (070) 180280.

**Brandalarm**  
Het Litebeam brandalarm HA 100 waarschuwt vroegtijdig: een geruststellende gedachte, die weinig geld kost. Het Litebeam brandalarm heeft een hoogwaardige sensor die reageert zodra een temperatuur van 50 °C wordt bereikt. Onafhankelijk van het lichtnet; werkt op twee 1 1/2 V batterijen. Functioneert dus ook als de stroom uitvalt. Het installeren is uiterst simpel. Met zelfklevende strip gemakkelijk aan het plafond te plaatsen en met 2 schroeven vast te zetten. Het Alarm plaatst men in het midden van het vertrek en wel 1 een meter per 20 m². Niet in de buurt van vuur of stoom plaatsen. Het enige, dat men te doen heeft is enkele keren per jaar de sensorknop indrukken om te controleren of het alarm nog goed werkt. Testen kan ook met een handhaardroger op enkele centimeters afstand. Binnen enkele seconden zal het alarm reageren.

Technische gegevens:  
Voeding: 1.5 V DC (2 pent.batterijen)  
Reactietemperatuur:  $\pm 50$  °C (1122 F)  
Werkingsdruk: ca. 20 m²  
Geluidsniveau: 80 dB (halfgeleider-zaemer)



Inl.: Intelectron, de Savornin Lohmanstraat 9, Noordwijkerhout (0252) 2010.



## Brochures

**Koning & Hartman**, Den Haag: componenten bulletin, sept. '76, no. 3, optoelektronische schakelaars, industriële vermogendiodes, stroomgestuurde logaritme-eenheden, miniatuur trimcondensatoren, thyristoren en triacs op keramische substraten, fototransistoren met een collector-emitter spanning van 200 of 300 V.

**Vitronic**, Den Haag: Nederlandstalige catalogus professionele miniatuur schakelaars en meetsoorten, 36 pag., van Secme.

**Heynen**, Gennep: nieuws, sept. '76, tafelvoeding met drie onafhankelijk instelbare spanningen en stromen van *Syston Donner*, DIL IC voeties, TO5 transistor en IC voeties en DIL testvoeties van *Samtec*, adapterpluggen, terminal strippen, contactpennen (terminals) en warmte isolatoren, onderzatters. Overzicht weerstanden van Beyschlag - de serie SBD0411 vervangt in de toekomst de SBE0414 serie.

**Hartman & Braun**, Rijswijk: Trends, aug. '76, gasanalysatoren voor wetenschappelijk onderzoek en medische toepassing, O<sub>2</sub> analyse apparaat met korte aansprektijd, DPM, radiometrische diktebepaling, schrijvende meter, analoge meter houdt de meetwaarde vast.

**Koning & Hartman**, Den Haag: A/D en D/A omzettingmodulen van Analogic, 12 pag.

**Philips**, Eindhoven: overzichtscatalogus, fotovermenigvuldigers en fotobuizen, 16 pag. Philips Technisch Tijdschrift 76/8, de vormingswarmte van legeringen, digitale schakelingen in het beeldtelefoonstelsel.

**Stieverding**, Amsterdam: Grundig Technische Informatie, 3-76, HiFi stereo recorder TS1000 met digitale stuurlogica, klokmodule voor KTV toepassing, LF deel van de satellit 2100 draagbare radio, ferrochroom compactcassettes, compacte TV-camera FA 73. Voor de studio is er een catalogus met het gehele Grundig electronic programma TV camera's, monitoren, schakel- en meetinstallaties, overdrachtstechnieken, een handig hulpmiddel bij de planning en inrichting van TV-studio's, en industriële toepassingen, 90 pag.

**Varel**, Roermond: overzicht activiteiten van de alarmgroep, brandmelders.

**Rood**, Rijswijk: info no. 14, RTV service apparaat, digitale multimeter en thermometers, matrix printer, kleine paneel-meters met digitale uitlezing, 50 kV (DC) probe, functie generator, programmeerbare oscillator en universele teller met IEEE bus, service-apparaat voor mobiliteits meettechniek.

**Koning & Hartman**, Den Haag: *Marconi* instrumentation, vol 15 no. 2, spectrum analyser voor 110 MHz en witte ruis testinstrument, het automatisch testen van witte ruis, uitbreidingen voor microgolf zwaai-generator, testapparaat voor mobiele radio-apparaat, TV-overdracht in het IBA transmissienetwerk, FM/AM modulatiemeter.

**Johan Pützfeld**, Amsterdam: overzicht assortimentsdozen nylon afstandbusen, nylon ringen, carrossereringen, antiverliesringen, nylon caperingen, glijgangers, kartelknoppen, rozetringen.

**Figroen**, Rotterdam: signaallampen, impulsdrukknoppen, drukkoppelschakelaars, sleutelrukknoppen en -schakelaars, digitale uitleeseenheden met geheugen of teller.

**Philips**, Eindhoven: T & M news, vol. 4 no. 4, automatische digitale multimeter, compacte schrijvende recorders, AC mil-

## Zakennieuws

Per 1 sept. 1976 is de productie-afdeling van B.V. Diode, Hollantlaan 22 te Utrecht verkocht aan Thorn Automation Ltd. in Rugeley, Engeland. De productie zal onder naam Thorn Automation B.V., gevestigd aan de Oregondreef 17-21 te Utrecht, (030) 621669, worden voortgezet. Tot algemeen directeur is benoemd de heer M. J. Schildkamp. Thorn Automation houdt zich bezig met gelijkstroommotorregelingen, statische noodstroomvoorzieningen, geautomatiseerde en computer gestuurde apparatuur voor productiestrategieën, o.a. voor staal- en textielindustrieën, elektriciteitsopwekking enz. De omzet bedraagt ± 60 mln. Hfl. Het aantal personeelsleden ca. 1000. Thorn Automation is een dochtermaatschappij van Thorn Electrical Industries Ltd., fabrikant van o.a. Ferguson TV, Kenwood huishoudelijke apparatuur, AVO-meters enz. De omzet bedraagt ± 5 miljard Hfl. Het aantal personeelsleden ± 80 000.

De Peekel- en Sperry afdelingen van Automation Industries treden per 1 november 1976 op als twee zelfstandige ondernemingen. De verkoop en productie van Peekel instrumenten en data acquisitie systemen, zowel als de verkoop van de instrumenten der door Peekel in Nederland vertegenwoordigde firma's, zullen worden verzorgd door: Peekel Instruments, Industrieweg 161, 3008-Rotterdam, (010) 15 27 22 telex 23232. De productie, verkoop en service van Sperry apparatuur voor niet destructief materiaal onderzoek zal worden voortgezet door: Sperry Products, Industrieweg 161, 3008-Rotterdam, (010) 37 84 55, telex 26192.

**Vekano**, Eindhoven heeft per 1 okt. '76 de vertegenwoordiging van C. P. Clare, producent van droge en kwikbevochtigde reedrelais, numerieke en alpha-numerieke toetsenborden, mechanische drukknoppen en systemen.

Het informatie- en expositiecentrum „Mikrocentrum“ van de Nederlandse Vereniging voor Fijnmechanische Techniek, is verhuisd van Utrecht naar Eindhoven, Kruisstraat 74, (040) 432503 en 432591.

**Borstlap**, Tilburg heeft van de Engelse firma *Lindsay* te Shipley de alleenvertoegende vertegenwoordiging verkregen van het uitgebreide programma Lindapter klemverbindingen, waarmee profielbalken en allerlei ophangconstructies aan elkaar kunnen worden bevestigd zonder gaten te boren. De meest voorkomende typen Lindapters zijn uit voorraad leverbaar, terwijl de speciale uitvoeringen snel op bestelling leverbaar zijn.

**RMP**, Hilversum: per 1 aug. '76 vertegenwoordigt men de optische instrumenten-fabriek *Jobin-Yvon*, producent van roosters, monochromatoren en spectrometers. Tévens vertegenwoordigt men *Valtec*, fabrikant van lichtgeleiders voor communicatiedoeleinden.

ivoltmeter, vervorming meting in zenders en bewaking van de modulatie, meten van zeer kleine fase verschuivingen. Het supplement handelt over digitale voltmeters.

**Hartmann & Braun**, Rijswijk: uitklapbrochure over meetvormers (druk- en drukverschil, temperatuur).

**Peekel Instruments**, Rotterdam: autolog-compact, een software gecontroleerd multikanalen meetstelsel met ingangsenheden voor reaktorkoppels, verplaatssings- en gelijkspanningsopnemers zoals thermokoppels, weerstandthermometers, enz.

**Souriau Nederland**, Capelle a/d IJssel: connectoren, kabel, componenten catalogus ca. 250 pag., voor industrie-laboratoria, lucht- en ruimtevaart en marine.

## Boekbespreking

### Telecommunicatie

J. Garmier, verbonden aan de Universiteit van Genève  
*L'UIT et les télécommunications par satellites*  
Uitg.: Etablissements Emile Bruylant, S.A., Regentschapstraat 67, Brussel/Belgie  
341 pagina's met figuren en tabellen. Formaats 16 x 24 cm. Prijs: BF.1300,- (f91,-) Editie 1975.

Dit boek is in hoofdzaak bestemd voor lezers (ook technisch), die zich bewegen in het vlak van de internationale ontwikkelingen in het algemeen en in die van de komende satelliet-communicatie in het bijzonder. Het is in drie hoofdstukken verdeeld, te weten:

*Deel 1: Telecommunicatie via de satelliet*  
*Deel 2: Wereld Administratieve Conferentie voor Ruimtecommunicatie (WARC-ST-1971)*  
*Deel 3: Plenipotentiare Conferentie (Malaga/Torremolinos 1973)*

Elk deel is weer opgedeeld in een aantal hoofdstukken. De bedoeling van de schrijver is duidelijk: het weergeven van de meest recente ontwikkelingen rond de „Omroepsatelliet“. De diverse internationale lichamen en instituten, welke in wezen koppeling hebben met de Verenigde Naties, dan wel daarvan een onderdeel zijn, zoals bv. de ITU en de IFRB, worden geheel toegelicht en hun werkwijze besproken.

Deze uitgave is geen werkelijk „technisch“ boek, doch moet wel tot de randgebieden worden beschouwd. Vele instituten, welke met omroep en PTT te maken hebben, zullen juristen in dienst hebben welke met het oog op de komende ontwikkelingen juist dit boek in de bibliotheek wensen te zien. Het boek geeft een correct beeld van niet alleen de constructie der diverse internationale lichamen, doch ook en vooral laat het zien, „hoe“ een belangrijke internationale radio-conferentie verloopt en hoe de besluitvorming tot stand komt. (Straks, in januari 1977 zal de WARC-BS over de omroepsatelliet plaats hebben en in 1979 wordt te Genève weer een WARC gehouden, waar de gehele Radio Regulations, geldend voor alle diensten die van het radiofrequente spectrum gebruik maken, opnieuw op de helling gaan ... red.)  
Al met al een uitstekend geschreven boek, dat zeer geschikt is voor hen die zich interesseren voor het internationale radiogebeuren in de conferentiesteier, maar ditmaal ... geen schema's!

Alhoewel voor gevanceerde technici het gebruik van de Franse taal geen betoel mag zijn, zouden wij de uitgeverij bij onze Zuiderburen toch in overweging willen geven om na te gaan, in hoeverre een editie in het Nederlands (of Engels!) mogelijk is.

viz.

### Halfgeleiders

Heinz Sarkowski  
*Dimensionierung von Halbleiterschaltungen*  
Uitg. Lexika Verlag, Grafenau-Döffingen  
2e druk (14,5 x 21 cm), 262 figuren. Prijs: DM 29,50.

Wegens de ruime belangstelling van de elektronica vakwereld voor de leergangen voor naschoolse vorming van de „Technischen Akademie Esslingen“, heeft men de teksten van een tiental onderwerpen in boekvorm uitgegeven. Dat de uitgever in de roos heeft gemikt, bewijst deze tweede oplage. In het 1e hoofdstuk worden de belangrijkste transistor parameters behandeld en hun in-

vloed op de dimensionering van versterkers. De bouw, werking en fundamentele schakelingen van veld-effecttransistoren komen in hoofdstuk 2 aan de beurt. De volgende twee afleveringen zijn van de hand van Hans Keller en handelen over capaciteits- en lichtdiode of LED. Het 5e deel is gewijd aan de dimensionering van hoogfrequenteschakelingen waarbij de nadruk op neutrodyneren en ruis wordt gelegd. In hoofdstuk 6 wordt de complementaire en de quasi-complementaire eindtrap bestudeerd. Vervolgens worden ca. 50 blz. besteed aan ruisarme en vervormingsvrije versterkers. Dat hier de tegenkoppeling uitvoerig wordt beschreven is haast vanzelfsprekend. Hoofdstuk 8 is onderverdeeld in verschilvertersterker, operationele versterker en de comparator. Omdat in hoofdstuk 9 de actieve filters worden behandeld, is dit ook het meest wiskundige. Tenslotte wordt in het laatste deel alle aandacht geschonken aan de geïntegreerde digitale schakelingen met vooral de SR- en de JK-flipflop. Alhoewel elk hoofdstuk wordt ingeleid met de zo noodzakelijke theoretische basis, is dit boek met zijn talrijke uitgewerkte toepassingen, vooral naar de praktijk gericht. Dank zij dergelijke werken geraakt de Akademie van Esslingen ook buiten zijn landsgrenzen bekend.

J. Cuppens

## Modulatie- en detectietechnieken

Dipl. Ing. Erich Stadler.  
*Modulationsverfahren*  
Uitg.: Vogel-Verlag - Würzburg, 1976.  
168 p. (15,5 x 22,5 cm) - 194 figuren, driekleurig. Prijs: 28,- DM.

Het boek behoort tot de „Kamprath-Reihe - kurz und bündig“ van Vogel-Verlag. Modulatie- en detectietechnieken werden tot hertoe steeds als een onderdeel der telecommunicatietechnieken behandeld. Wegens de sterke uitbreiding der te behandelen materie, gaande van amplitude-modulatie en de verschillende systemen van hoekmodulatie tot de verschillende soorten impulsmodulatie en impulscode-modulatie, is een afzonderlijke behandeling van het onderwerp gerechtvaardigd. Wat opvalt is de volledigheid waarmee het onderwerp wordt behandeld. Dit blijkt duidelijk uit volgend overzicht van de inhoud:  
Amplitudemodulatie: dubbel zijband, dubbel zijband met onderdrukte drager, eenzijbandmodulatie, restzijbandmodulatie; frequentiemodulatie, fase-modulatie, aftastmodulatie, impulsmodulatie (PAM, PDM, PPM, PFM), impulscode-modulatie, kwadratuurmodulatie, deltamodulatie.

Telkens worden zowel modulatie als detectie behandeld, met verwijzingen naar de praktijk, o.a. stereofonie en kleurentelevisie. Het zwaartepunt ligt echter op de grondbeginselen; sterk wiskundige ontwikkelingen zal men in dit boek niet vinden.

In een eerste hoofdstuk „Grundbegriffe“ komen de basistechnieken aan bod: vektorenvoorstelling van trillingen, som en product van harmonische trillingen, Fourieranalyse, sturing op niet-lineaire elementen. Hiermee wordt op duidelijke wijze de hele materie uitgebouwd, met een minimaal gebruik van wiskundige technieken, steunend op fysische verklaringen en grafische voorstellingen. Elk hoofdstuk eindigt met een paragraaf „Mathematische Zusammenhänge“, maar ook daarin blijft alles zeer elementair. Ook zijn bij elk hoofdstuk een aantal vragen en opgaven gevoegd, waarvan de antwoorden zijn vermeld aan het einde van het boek.

De uitgave is bijzonder goed verzorgd, de driekleurige tekeningen en grafieken (zwart, blauw en rood) zijn van zeer hoge kwaliteit.

Sterk aanbevelen aan allen die een duidelijk en volledig inzicht in het onderwerp willen krijgen, zonder daarom onmiddellijk met sterk wiskundige problemen te worden geconfronteerd.

R. Peeters



# Radio Elektronica vernieuwt zich



Dit tijdschrift dat zich al vele jaren op het terrein van de professionele electronica beweegt, zal per 1 januari een aantal belangrijke verbeteringen ondergaan.

#### Nieuw beeldmerk.

De naam Radio Electronica wordt afgekort tot RE. Van deze nieuwe naam is een beeldmerk ontworpen, die de herkenning zal gaan bevorderen.

#### Ander formaat.

Het formaat van RE wordt vergroot naar een magazine formaat (215 x 285). Dit zal RE gemakkelijk hanteerbaar maken, bovendien meer informatie per pagina.

#### Full-color omslagen.

RE gaat 24 x per jaar verschijnen, dus geen gecombineerde nummers meer. Elke uitgave krijgt nu een full-color omslag.

#### Nieuwe lay-out.

Een nieuwe overzichtelijke indeling, die de

leesbaarheid bevordert. Een duidelijke indeling per rubriek.

#### Adverteren tussen redactie.

Om de attentiewaarde van advertenties zoveel mogelijk te bevorderen, worden nu de advertenties door het hele blad geplaatst.

#### Nieuwe prijzen.

Uiteraard ontkomen we er niet aan de prijzen te moeten aanpassen. De oorzaak hiervan is voornamelijk de gestegen papier- en produktiekosten. Wij dachten deze prijsaanpassing voor het grootste gedeelte gecompenseerd te hebben door genoemde verbeteringen.

Mocht u onze advertentietarieven en technische gegevens nog niet ontvangen hebben, bel of schrijf even naar Kluwer Technische Tijdschriften, Postbus 23, Deventer, telefoon 05700-75522 toestel 316.



# Een belangrijk boek(je) open over de vernieuwingen van



Deze bekende produktinformatiegids vermeldt alle adressen van adverteerders die in 1975 en 1976 op contractbasis in Vraag en Aanbod adverteerden.

Behalve de alfabetische adreslijst worden in aparte hoofdstukken vermeld fabrieks- en handelsmerken, artikelen- en branche index, gebruikte produkten en niet te vergeten het trefwoorden register.

Deze gegevens worden gratis vermeld in de vernieuwde 20ste uitgave van "Wie Levert?" De oplage is 12.000 exemplaren en zal in juni 1977 met een omvang van minimaal 450 pagina's verschijnen.

## Vernieuwing in de redactionele opzet.

Naast de gegevens van adverteerders wordt er belangrijke en relevante informatie voor de gebruiker toegevoegd, zoals de namen en adressen van kamers van koophandel, gemeentelijke- en overheidsinstellingen, economische instituten, advies organen e.d.

## Vernieuwing in de gebruiksmogelijkheid.

Om "Wie Levert?" gezien de grote hoeveelheid informatie, hanteerbaar te houden, is het formaat aangepast en voorzien van een stevig omslag.

Bovendien, om nog actueler te blijven, verschijnt "Wie Levert?" m.i.v. 1977 elk jaar.

Door verbeteringen in de rubricering en het trefwoordenregister wordt het voor de gebruiker eenvoudiger om snel iets aan de weet te komen.

## Vernieuwing in de publiciteitsmogelijkheid.

We hebben de mogelijkheid geopend om aansluitend aan de diverse rubrieken te adverteren teneinde aanvullende produkt informatie te kunnen verstrekken.

Nog een nieuwtje, ons mede ingegeven door de brede kring van gebruikers, is het bijsluiten van een antwoordkaart in het speciaal hiervoor gereserveerde hoofdstuk. Indien u meer wilt weten over de vernieuwde uitgave van "Wie Levert?" zullen wij u gaarne nadere informatie verstrekken zoals: prijs- en kortingsregelingen, technische gegevens e.d.

Wij kunnen u dan ook een dummy laten zien. Vul onderstaande bon in en stuur die naar "Wie Levert?", Antwoordnummer 7,

Deventer, de postzegel is voor onze rekening. U kunt uiteraard ook bellen naar 05700-75522 toestel 316.

**BON** Graag meer informatie over  
"Wie Levert?"

naam bedrijf: .....  
functionaris : .....  
adres : .....  
woonpaats : .....  
telefoon : .....



# RECORDER TEST SET

Meting van de meest essentiële parameters van audioapparatuur  
Taperecorders - Cassetterecorders - Versterkers - Geluidsfilmapparatuur



- Frekwentiebereik
- Vervorming tot 0.05%
- Drift
- Gevoeligheid
- Signaal ruis verhouding (gewogen en ongewogen)
- Wow en flutter
- Wisdamping
- Oscilloscoopuitgang
- Monitor mogelijkheid

RTS 2 f 2100,—  
ex BTW

ATU 1 f 1100,—  
ex BTW

DOCUMENTATIE OP AANVRAAG

**AVC** APPLICATIONS B.V.  
POSTBUS 7702 - TELEFOON 020-470382  
SCHIPHOL-OOST

# FERROGRAPH



# Schroff

## PROFESSIONELE BEHUIZING

### 19" TECHNIEK

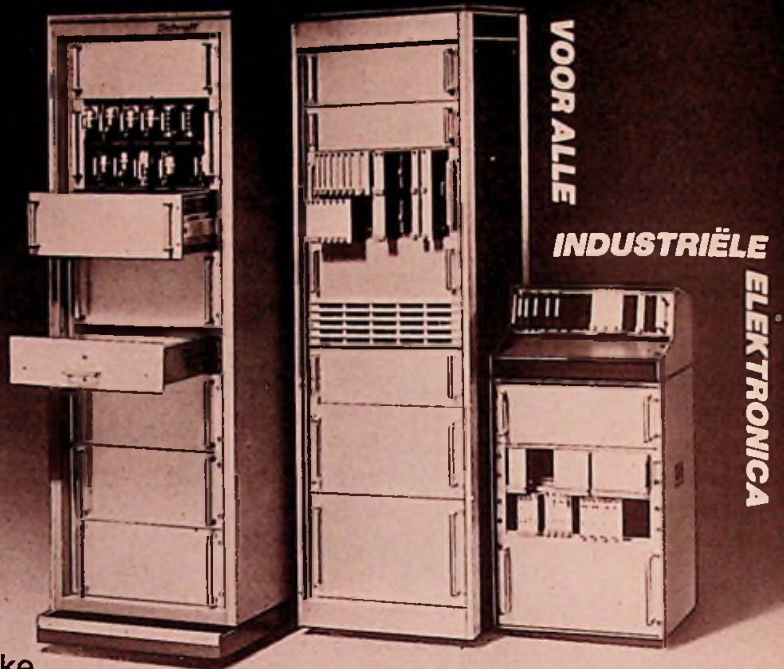
Even goed als  
maatwerk  
maar heel wat  
voordeliger.

Kleine kastjes tot en  
met grote installaties.

**Specialisme  
voor de industriële  
elektronica.**

# G geveke

Geveke  
Elektronica en  
Automatie bv  
Kabelweg 25, Amsterdam, Postbus 652, Telefoon (020) 802802



## I.T.A. Bussum

### Telefunken/Imperial HiFi Tuner-versterkers Nw in doos

Type 4000 2 x 60 W in Noten-Wit van f 1297,- Voor	f 675,-
Type 3000 2 x 40 W in Noten-Wit	f 550,-
Type 2800 2 x 60 W in Noten-Wit	f 525,-
Type 2700 2 x 35 W in Noten-Wit	f 450,-
Type 2000 2 x 20 W in Noten-Wit en Anthr. met 2 Boxen	f 375,-
Type 2000 2 x 20 W zonder Boxen	f 325,-
Type 3300 2 x 40 W met PE HiFi platensp + shure elem.	f 750,-

BSR Platenspeler HiFi met 2 x 18 W verst. Shure element op Voet- en stofkap

f 225,-

A.K.G.-Braun Dyn. Micr. 500 Ω 100-12000 Hz  
Cas. Rec. Telef. Mono met ingeb. micr. en LS  
Imp/Telef klokradio Wit-Orange  
Port. Radio Imp/Telef. type RP50 met netdeel  
Heco Luidsp. filters 80 watt 2/3 weg 12 dB

f 15,-
f 100,-
f 120,-
f 120,-
f 10,-

### Boxen

Braun L720 75 W 4LS  
Telef. 60 Watt 3weg  
50 Watt 2 Weg 3LS  
40 Watt 2 Weg 2LS

f 225,-
f 100,-
f 85,-
f 75,-

### LS.

Braun LS 80 W 31 cm 4 Ω	f 75,-
Braun LS 60 W 21 cm 4 Ω	f 35,-
Faithal LS 25 cm 50 W 4 Ω	f 40,-
Faithal 21 cm 40 W 4 Ω	f 30,-
Faithal 17 cm 30 W 4 Ω	f 25,-
Heco 13 cm 25 W 4 Ω	f 20,-
Heco 11 cm MT 80 W	f 20,-
Summiet 11 cm 15 W	f 12,-
Faithal Dome HT 4 Ω 80 W	f 15,-
Canton Dome MT 4 Ω 80 W	f 30,-
Marlux HiFi platensp MX66	f 275,-
Marlux HiFi platensp MX146	f 225,-
Sennheiser mono koptel.	f 5,-
Braun trafo 220/35 V 5 A, 20 V 0,5 A	f 10,-
Imperial Stereo decoder	f 10,-
Beeldbuizen 35-41-59-61-65 cm	
Dubbele spriet ant.	f 5,-
MF blokken van 2800	f 10,-
MD stereo voorverst.	f 10,-
Telef. wisselaars z elem.	f 25,-
Verder: Cs - elcos - Rs - trafo's - afbuigsp - conv.pan. - stofkappen - dicteerapp v Grundig enz.	

's maandags gesloten, door de week bellen v. afspraak tussen 10.30-11 en 13-13.30 uur. zaterdag geopend van 10-12.30. Prijzen incl. BTW verz. onder rembours niet onder f 50,-

## I.T.A. International-Technical-Agencies

Pr. Marielaan 17 Bussum Mag: Meerweg 49  
Tel 02159-19067 Bank: ABN Naarden Giro 454987





C.N. Rood BV, een middelgrote handelsonderneming, is gespecialiseerd in het importeren van elektronische meet-, regel- en communicatieapparatuur, minicomputers en randapparatuur.

Voor de service-afdeling, waar reparaties worden uitgevoerd aan de produkten die wij leveren, zoeken wij een ervaren

## **computer-technicus**

die in een team van specialisten, na een inwerkperiode belast zal worden met reparatie aan en eventueel inbedrijfstelling van minicomputer-systemen met bijbehorende randapparatuur, zowel in binnen- als buitendienst.

Wij denken aan iemand in de leeftijd tussen 25 en 30 jaar, op MTS- of HTS-niveau met enkele jaren ervaring in minicomputertechnieken, niet alleen aan de hardware- maar ook aan de softwarekant.

Schrijf ons of maak telefonisch een afspraak met de heer L. M. Buisman, toestel 52.

---

**C.N. Rood B.V.**

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











HET  
**ACADEMISCH ZIEKENHUIS UTRECHT**  
De Electronische Dienst van het ziekenhuis bestaat uit de afdelingen Projecten, Ontwikkeling, Testen en Service.

Binnen de groep Projecten kan, op korte termijn, een

## **H.T.S.-'er electronica**

worden geplaatst.

**De werkzaamheden zullen onder meer bestaan uit:**

- het ontwerpen en modificeren van apparatuur voor diverse afdelingen binnen het ziekenhuis;
- het verzorgen van electronische instrumenten van de afdeling Hart- en Vaatchirurgie.

**Voor deze functie denken wij aan een kandidaat, die:**

- in het bezit is van het diploma H.T.S.-electronica;
- ervaring heeft op medisch-electronisch gebied;
- bereid is om in teamverband te werken;
- bij voorkeur tussen 25 en 30 jaar oud is;
- goede contactuele eigenschappen heeft.

**Arbeidsvoorwaarden:**

- salaris volgens Rijksregeling;
- op het ziekenhuispersoneel zijn de bepalingen van de Algemene Burgerlijke Pensioenwet van toepassing;
- vakantie-uitkering 7,8%.

Schriftelijke sollicitaties met duidelijke vermelding van kenmerk 858 op brief en envelop kunnen worden gericht aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van het Academisch Ziekenhuis Utrecht, Catharijnesingel 101 te Utrecht.





Bij HET  
**ACADEMISCH ZIEKENHUIS UTRECHT**  
bestaat ten behoeve van de afdeling Electro-  
nica plaatsingsmogelijkheid voor een

## **M.T.S.-er-E,**

die onder meer testwerkzaamheden aan  
medisch elektronische apparatuur en instal-  
laties zal gaan verrichten.  
Accuraatheid is hierbij een eerste vereiste.

### **Functie-eisen:**

- diploma M.T.S.-electronica;
- goede contactuele eigenschappen;
- ervaring met medische instrumentatie;
- kennis van meettechniek;
- goede schriftelijke en mondelinge uitdrukkingsvaardigheid.

### **Wij bieden:**

- salariering volgens Rijksregeling;
- directe opname in het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds;
- vakantie-uitkering 7,8%.

Schriftelijke sollicitaties met duidelijke vermelding van kenmerk 863  
op brief en envelop kunnen worden gericht aan het Hoofd van de  
afdeling Personeelszaken van het Academisch Ziekenhuis Utrecht,  
Catharijnesingel 101 te Utrecht.

## **Bent u de man die wij zoeken?**

Wij hebben ca. 2000 cursisten,  
die thuis schriftelijke lessen maken  
en éénmaal per 3 weken in één van onze  
8 cursusplaatsen een mondelinge  
les volgen.

Wij leiden op voor eigen, door  
het Ministerie van Onderwijs erkende,  
examens en voor de examens  
van het NERG.

Wij zoeken voor datgene, wat  
betrekking heeft op het technische  
gedeelte van die opleiding, een

## **LERAAR ELEKTRONICA**

Het takenpakket omvat o.a.:

- les geven
- geven van studie-adviezen
- voorbereiden van herdrukken
- samenstellen van lesstof
- contacten onderhouden met  
part-time leraren

Wij denken aan een jonge  
HTS-er E, Hoger Elektronicus  
o.i.d., die een uitstekende  
taalbeheersing heeft en die op  
school tot de uitblinkers  
behoorde.

Ervaring in het les geven, het  
schrijven van artikelen of het  
ontwikkelen van lesstof strekt tot  
aanbeveling.

Daar nagedacht dient te worden  
over de ontwikkeling van lesstof  
over microprocessors en  
microcomputers is basiskennis  
van de digitale techniek en de  
computertechniek vereist.

Wij bieden een prettige werksfeer,  
verschillende gerichte contacten  
naar buiten en een toon-  
aangevende plaats in onze jonge  
organisatie, die nog in volle  
ontwikkeling is.

Het salaris, dat wij bieden, zal in  
overeenstemming zijn met uw  
capaciteiten.

Als u in deze baan geïnteresseerd  
bent, dan kunt u solliciteren  
t.a.v. Dhr. A. J. Dirksen.



## **Elektronica opleidingen Dirksen**

Parkstraat 25, Arnhem  
Tel. 085/451641

erkend door de minister  
van onderwijs en  
wetenschappen



- Hebt u een week en 20 vel papier nodig om een schakeling uit te werken die niet functioneert?
- Hebt u behoefte om aan te tonen dat de bestaande basistheorieën niet juist zijn?
- Heeft u behoefte aan de „dekking” van een werkgroep?
- Heeft u 's avonds wel wat anders te doen dan de theorie van stochastische meetmethoden?
- Moet u zonodig meepraten voordat u ècht weet waar het over gaat?
- Bent u trots op uw uitvindingen van bestaande schakelingen?
- Vindt u dat de cliënt zijn eisen maar aan moet passen aan het niveau van uw kennis?
- Wilt u lekker spelen ten koste van uw collega's?

### NOU DAN HOEFT HET NIET . . .

Als deze karakterschets niet op u van toepassing is, bent u misschien de

## HOGER ELEKTRONICUS

die wij zoeken.

De geboren, analytische technicus die na evaluatie van het probleem alleen de oplossing nog even narekent voordat hij de zaak exact volgens specificatie werkend op tafel zet.

**Opleiding:** Bij voorkeur PBNA of Grad. M. IEEE. Evt. HTS.  
Ruime ervaring in het zelfstandig ontwerpen van schakelingen op een breed terrein.

**Het werk:** Als project engineer ontwerpen en vervaardigen van elektronische functie-modules, in complexe analoge, digitale en

power technieken. Eisen: professioneel, specificaties bindend. Budget: strak.  
Tijd: kort.

**Afdeling:** - Nog - klein. Werkterrein: grote industrie en overheid. Functie: Het oplossen van beveiligings- en besturingsproblemen d.m.v. elektrische, pneumatische en elektronische technieken. Van ontwerp en productie tot evt. installatie (via zuster b.v.).

**Beloning:** Hoog salaris. Waardevast pensioen, auto. Volop ontplooiingsmogelijkheden.

**Sollicitaties:** Schriftelijk, gebruikelijke gegevens, t.a.v. de directeur de heer B. W. Leonhardt (thuis 02943-1462).  
Elektrowerk Indutrol b.v., Pieter Langendijkstraat 47, Amsterdam. Telefoon: 16 26 13.

# elektrowerk





In ons team verkopers van intercomsystemen, huistelefooninstallaties, telefoonbeantwoorders, telefoonnummerkiezers en andere communicatietechnieken is plaats voor twee energieke

## Technische vertegenwoordigers

ca. 25 jaar



voor het rayon Noord Holland, woonplaats Amsterdam - Alkmaar.

voor het rayon Midden Nederland, woonplaats Amersfoort - Apeldoorn.

Opleidingsniveau voor deze functies is MTS-E + ervaring met zwakstroominstallaties, of P.T.T., resp. VEV niveau.

Onze verkopers bezoeken voornamelijk afnemers met vrije beroepen, bedrijven, kantoor-machine-handelaren en adviserende instellingen, waaronder architecten.

Wij geven binnen ons bedrijf een gedegen produktopleiding, terwijl later een goede verkoopbegeleiding en ondersteuning is gewaarborgd. Verkoopervaring is dus geen vereiste, wèl een pré.

Onze financiële en secundaire arbeidsvoorwaarden zijn zonder meer gunstig. De winstdelingsregeling is gebaseerd op inzet en omzet. Voor auto, onkosten, pensioen, e.d. moderne en goede regelingen.

Sollicitanten gelieven hun brieven te zenden aan:



**Isolectra b.v.**

POSTBUS 588 - ROTTERDAM  
T.A.V. AFD. PERSONEELSZAKEN.

telefoonnummerkiezer



telefoonbeantwoorder





<b>Algemeen</b>					
AEG-Telefunken laat ons in de keukens kijken	24-835				
AEG-Telefunken legt de kaarten op tafel	1-5				
Bandrecorder 40 jaar oud	13/14-429				
Bejaardenalarm	18-595				
Betrouwbaarheid van KTV toestellen	18-518				
Digitale computers in de procesindustrie	7-223, 20-683				
Eén strategie voor de Europese informatie	3-83				
Elektronica in de wereld der blinden	21-717				
Elektronica in opleiding en beroep	17-541				
Elektronisch horloge nu binnen ieders bereik	9-292				
Geïntegreerde schakelingen en de Nederlandse taal	10-351				
Gezondheidszorg vraagt meer en andere instrumenten	12-399				
Golven met toekomst: astronomie met zwaartekrachtgolven kan nog realiteit worden	4-121				
Hannover-Messe	8-259				
Huishoudelijke elektronica: markt voor morgen	22-753				
Kunsthofd al 36 jaar oud	9-291				
LSI-een technisch maatschappelijke visie	20-653				
Omroepconferentie Genève 1975	1-1				
Onderdelenmarkt in Nederland	21-730				
Ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie	23-791				
Oscilloscoop - inleiding	15/16-477				
Oscilloscopen, stand van de techniek en marktoverzicht	15/16-481				
Overpeinzingen over de zin van het verzamelen	10-329				
Radioverkeer voor de scheepvaart via satelliet!	19-619				
Salon des Composants in Parijs	11-361				
Schijf van Nipkow	24-840				
Speur- en ontwikkelingswerk	2-45				
Uitslag zelfbouw wedstrijd	18-613				
Verborgten kennis uit de bureaulade	5-151				
Vijftienvintigjarig RE	24-831				
Wat heeft Graham-Bell uitgevonden?	6-191				
Zonne-energie	23-795				
<b>Auto-elektronica</b>					
Antislip remsysteem	5-158				
Auto alarm	17-564				
Auto-inbraakbeveiliging	5-168				
Clignoteur	12-418				
Knipperlicht automaat	4-134				
Laadstroommeting voor auto's	2-62				
Spanningregelaar voor de auto	18-606				
Spanningregelaar voor wisselstroomdynamo	23-814				
Spanningsbewakers voor de auto	3-84				
Toerenteller LED-uitlezing	10-344				
Uit de laboratoria van de auto-industrie	17-549				
<b>Boekbespreking</b>					
<i>Auto-elektronica</i>					
Using electronic testers for automotive tune up	11-393				
Uw auto en de elektronica	9-325				
<b>Digitale technieken</b>					
Anleitung zum praktischen Gebrauch von BASIC	17-43 A				
Basic für Anfänger	17-42 A				
Binäre Schaltwerke (Aufgaben und Lösungen)	8-288				
Computer Appreciation	23-829				
Digitaal-analoog und Analoo-Digitaal Wandlung	17-42 A				
Digitale elektronica voor beginners	11-395				
Digitale Rechenautomaten	18-617				
Van flipflop tot digitale klok	11-393				
<b>Elektro-akoestiek</b>					
Elektro-akoestiek	2-79				
Groot elektronisch orgelboek	15/16-537				
Mengpanelen en -eenheden	8-288				
Moderne recordertechniek	1-39				
The all-in-one tape recorder book	1-37				
Van geluidsacht tot beeldregistratie	7-256				
<b>Elektronica-praktijk</b>					
Bouw het zelf (deel 3)	7-256				
Electronic circuits and systems	8-287				
Elektronica en muziek	9-323				
Electronic-pianos and synthesizer	13/14-476				
Industrie-elektronik	13/14-475				
Lichtorgels	11-393				
Draadloze schakelaars	13/14-475				
<b>Halfgeleider-techniek</b>					
Circuit design idea handbook	18-617				
Dimensionierung von Halbleiterschaltungen	24-868				
Halbleiter-Schaltungen	15/16-537				
IC 741	18-617				
Integrated circuits guideboek	17-43 A				
Integration elektronischer Schaltungen	17-42 A				
Modern application of linear IC's	10-359				
New IC-FET (principles & project)	11-395				
Operationsverstärker	17-43 A				
Schakelen en versterken met transistoren	1-37				
Schakelingen met fotoweerstanden	1-39				
Schaltungen mit Operationsverstärkern Band I und II	19-25 A				
Umgang mit Operationsverstärkern	17-42 A				
<b>Hobby-literatuur</b>					
Elektronik - Basteln ganz einfach	10-357				
Knutselen met elektronen 2	19-650				
Miniatuurspiennen 2	10-359				
Moderne elektronik - selbstbau					
Bauelementepraxis mit Schaltungen und know-how	18-617				
Stoeien met elektronica	2-77				
Versterkers van 1 tot 90 watt	10-357				
<b>Leerboek</b>					
An introduction to electromagnetic fields	7-255				
Der Rechenstab und seine Verwendung	7-256				
Electrical circuits and systems	24-869				
Elektronik 2	3-115				
Elektronik ohne Ballast	19-650				
Elektronisch rekenen	9-325				
Elektro-energie-techniek, deel 1	15/16-539				
Gewöhnliche Differentialgleichungen	2-77				
Grondbeginselen van het gebruik van de elektronenstraaloscilloscoop	5-183				
IEEE. First European Solid State Circuits Conference (ESSCIRC)	8-287				
Integrated optics	24-869				
Leidraad bij de microscopie	13/14-476				
Mathematics for electronic technology	3-115				
Meetapparaten zelf bouwen	3-115				
Modulationsverfahren	24-868				
Projektierung von Automatisierungsanlagen	7-255				
Scientific analysis on the pocket calculator	22-790				
Stabilisierung von Gleichspannung und Gleichströmen	15/16-537				
Temperaturmessung in der Technik	24-869				
Thyristoren und triac's	22-790				
<b>Naslagwerk</b>					
Digital integrated circuits	10-358				
Elektronmaschienebau und Elektronik Kalender 1976	23-829				
Elektronica formules	2-79				
Fachwörterbuch Elektrotechnik-Elektronik					
tronik	19-25 A				
Grosse Dioden-Vergleichs-Tabelle	11-395				
Jaarboek 1976	9-323				
Master handbook of 1001 practical electronic circuits	22-790				
Metric system conversion factors and tables	10-357				
Optoelektronik	19-25 A				
Polytechnisch zakboekje	2-77				
Philips Lehrbriefe (Elektrotechnik und Elektronik)	19-650				
Semiconductor handbook, deel 2	15/16-538				
<b>Telecommunicatie-techniek</b>					
Amateurfunk-Handbuch	10-359				
Antennas for aircraft and spacecraft	5-183				
Cablecasting Production Handbook	19-650				
CATV circuit engineering	19-25 A				
Elektromagnetische Wellen in hochfrequenzbereich	10-358				
Funktechnik - kurz und bündig	13/14-475				
Grundlagen und Anwendungen der Radartechnik	7-255				
IEEE. First European Conference on Optical Fibre Communication	8-287				
Kortegolfguides	8-288				
Laser - Kurzleergang	1-39				
L'UIT et les télécommunications par satellites	24-868				
Modulation und Demodulation	2-79				
Nachrichtenvermittlung	23-829				
Principles of telecommunication traffic engineering	17-42 A				
Radio and line Transmission	1-37				
Satellite communication systems technology	6-220				
Sendertabelle	9-323				
Siemens Industrie-elektronik-Beschreibung von Uebertragungsgliedern von der Sprungantwort zur Uebertragungsfunktion	15/16-538				
Small-screen TV servicing manual	17-43 A				
TV-storingen vinden en verhelpen	13/14-476				
<b>Bouwontwerpen</b>					
<i>analoog</i>					
Actieve instelbare belasting	13/14-437				
Analoge gelijkspannings servosystemen	11-370, 12-408				
Discotheekmixer	3-99, 4-135				
Driehoekoscillator	13/14-458				
Elektronisch geregelde voorversterker	2-66				
HiFi stereo-versterker 2 x 25 W	22-775, 23-811				
Lineaire versterkingsregeling met differentiale versterker	1-9				
Mengversterkers uit onderdelenpakketten	9-311				
Mini-versterker met maxi-prestaties	13/14-457				
Mostever, een moderne stereo versterker	4-139, 5-172				
Nog meer versterkers voor popgroepen	10-348				
Ruisarme voorversterker met hoge ingangweerstand	2-69				
Signaalbemonstering	11-380				
Spanningsgestuurde zaagtandgenerator	3-91				
Verbeterde 80 W versterker	11-385				
Voorversterkers met geïntegreerde schakelingen	7-244				
VU-meter met LED-schaal	21-742				
150 W eindversterker	8-273, 11-11A				
<b>Bouwontwerpen</b>					
<i>digitaal</i>					
Aanraken is goedkoper dan u denkt	15/16-510				
Automatische reset	1-22				
Calculator chips in teller toepassingen	8-266				
Coder voor draadloze proportionele afstandbediening	3-98				



Codeslot	13/14-466, 15/16-503	Storingsvrij relais voor ohmse belastingen	13/14-458, 22-773	Spanningafhankelijke weerstanden (General Electric)	21-731
Compacte alarmklok	15/16-507	Testapparatuur	9-314	Super Color 77 (Grundig)	18-590
Denderonderdrukker voor maakcontacten	24-856	Toerenteller LED uitlezing	10-344	Telepol (AEG)	10-340
Digitale echo of nagalm	23-814	Transformatorloze lichtgevoelige schakelaar	7-242	Teletracer W 1 bejaardenalarm	18-595
Eierwekker	20-707	Transistor-herkenningsapparaat	3-103, 7-1A, 8-1A	Temperatuursignalering (Telatemp)	3-97
Experimenteerbord	12-413, 13/14-461	Twee kanalen schakelaar voor de scoop	13/14-459	Thermistoren (Fenwal Electronics)	20-678
Frequentiemeter	22-772	Tijdschakelaar	19-643, 22-1A	TV-scherm wordt speelveld-Philips telespel	1-10
Frequentieteller	17-561	Ultrasonore transducers	11-386	Varel (opnieuw) in Roermond	18-605
Getalpresentatie eenheid met 9 1/2 cijfer	13/14-460	VCO en CCO	22-768	Zeva hield open huis	12-404
Goochelend naar 22	21-738	Vier-pool instelbare spanningstabilisator	2-63	25 jaar Heijnen	17-575
Heen- en terugteller	21-737	Voeding met regelbare stroombegrenzing	15/16-534	<b>Elektro-akoestiek</b>	
Kalendergetrouwe datumteller met schrikkeljaar	6-206	V/F omzetter	21-723	AES-conventie in Zürich	15/16-489
Klok met storingon gevoelige logica	18-607	<b>Componenten, passief</b>		Bandcontrole apparaat	11-380
Kloksignalen schakelen met behoud van synchroonloop	4-134	Ferrietkernen voor veelzijdige toepassingen	20-677	Bandrecorder 40 jaar oud	13/14-429
Mini-voetbal	15/16-511	Knabbelweerstand	2-54	Current dumping amplifier	5-156
Modellift	17-570, 18-609	Laddernetwerken in faseverschuivingsoscillator	22-765	Digitale echo of nagalm	23-814
Monostabiele multivibrator	1-22	Lichtnetfilters	1-8	Discotheekmixer	3-99, 4-135
Morsegenerator	18-603	Meergeleider - voedingsstrip of busbars	1-17	Elektronische orgelstemmer	15/16-502
Niveau indicator voor TTL	6-205	Metaalweerstand als smeltveiligheid voor kleine stromen	12-400	Firato noviteitenparade	17-545
Pulsgenerator	8-278	Piëzo tip-toetsen	5-161	Geïntegreerde CD 4 demodulatoren	20-696
Pulsreeksdetector	17-562	Silicium gelijkrichters in compacte bouwvorm	20-689	HiFi stereooversterker 2 x 25 W	22-775, 23-811
Testpen	17-563, 19-643	Spanningafhankelijke weerstanden	21-731	Kunsthof al 36 jaar oud	9-291
Verbeterde pulsbreedte modulator	8-278	Temperatuursignalering	3-97	Mengversterkers uit onderdelenpakketten	9-311
<b>Bouwontwerpen</b>		Thermistoren in de meet- en regeltechniek	20-678	Mostever, een moderne stereooversterker	4-139, 5-172
<i>diversen</i>		Verkleining van transformatoren voor printplaten	13/14-465	Neutraliseren van statische ladingen	1-26
Afstandbediening met onbeperkt bereik	5-166	<b>Diversen, handel en industrie</b>		Nog meer versterkers voor popgroepen	10-348
Audiolicht	1-23	Audio lichtorgel (Philips)	1-23	Quadrofonisch CD 4-systeem	2-49
Auto alarm	17-564	Beeldplatenbespeler-afspeler van Bosch	4-122	Test zelf musicassette apparatuur	17-548
Auto-inbraakbeveiliging	5-168	Contactloos schakelen (Klaschka)	20-674	Toonopwekking in elektronische orgels	18-585
Automatische accu's lader	15/16-536	Current dumping amplifier (Quad 405)	5-156	Verbeterde 80 W versterker	11-385
Automatische vogelholdimmer	5-166	Elektronica behuizingen (Amtron)	12-417	V-FET, een eindbuis zonder vacuüm	6-201
Biofeedback	17-553	Experimentele oscilloscoop Philips EE 2000	7-246	150 W eindversterker	8-273, 11-1A
Capacitieve schakelaar achter vensterglas	17-562	Flexibel procesregelsysteem (Honeywell)	7-223, 20-683	<b>Foto/film</b>	
Clignoteur	12-418	Frequentieteller IM-4100 (Heathkit)	17-561	Camera zonder bewegende delen (aprilgrap)	7-234
Controle voor alarminstallatie	6-205	Functiegenerator IG 1271 (Heathkit)	3-96	Elektronenflitsers met verbeterde eigenschappen	2-59, 3-93
Convergente beeldgenerator voor zelfbouw	19-627	Geheugen oscilloscoop (Advance)	15/16-516	Geïntegreerde sturing van filmcamera motoren	23-804
Doka-tijdgever	19-644	Handic nu ook in de Benelux	20-673	<b>Halfgeleiders</b>	
Eenvoudige voeding	1-29	Hewlett Packard in nieuw pand	2-58	AEG-Telefunken laat ons in de keuken kijken	24-835
Elektronische wijzer met één IC	1-25	Hybride spanningregelaars (Lambda)	20-693	AEG-Telefunken legt de kaarten op tafel	1-5
Experimentele oscilloscoop	7-246	LF sinusgenerator UK 570/S (Amtron)	5-167	Data-collectie en -verwerkingssysteem met CMOS	3-87, 4-125
Fasedetector	18-606	Lichtnetfilters (Siemens)	1-8	Contactloos schakelen	20-674
FM-stereo multiplex encoder	24-857	Logic analyzers (Biomation)	20-671	Geïntegreerde CD 4 demodulatoren	20-696
Functiegenerator	21-737	Mengversterkers uit onderdelenpakketten (Philips)	9-311	Geïntegreerde schakelingen aan de lopende band	23-798
Functiegenerator IG 1271 Heathkit	3-96	Microcompressie (Honeywell Bull)	10-343	Geïntegreerde schakelingen en de nederlandse taal	10-351
Gestabiliseerde voeding voor zeer lange leidingen	24-856	Microtrainers (E & L Instruments)	20-685	Geïntegreerde sturing van filmcamera motoren (S181)	23-804
IC voor modelbouw servo's	13/14-465	Neutraliseren van statische ladingen (Zerostat)	1-26	Getalpresentatie-eenheid met 9 1/2 cijfer	13/14-460
Interessante schakelingen met de 555	17-555	Opto elektronica (Philips)	11-389	Horloge schakelingen opzetten met 12L bouwdoos	11-362
Kansspel 3 x 9	23-818	Opto elektronische microschaakelaar (Optronics)	2-46	Hybride spanningsregelaars voor groot vermogen	20-693
Kleurgenerator	11-381	Oscilloscopen familie (Philips)	8-263	IC voor bewerking van TV-chromasignalen	7-240
Koekoek als deurbel	10-345	Oscilloscopen marktoverzicht	15/16-518	IC voor modelbouw servo's	13/14-465
Kortsluitbeveiliging voor voeding	9-310	Oscilloscopen van Tektronix	15/16-514	Interessante schakelingen met de 555	17-555
Laadstroommeting voor auto's	2-62	Pace microcomputer (National Semiconductor)	13/14-433	LOCOS	21-725
LF-sinusgenerator	5-167	Polykit BBT 016 dubbelspoor uitbreiding	1-27	Logica bouwstenen met drie stabiele uitgangstoestanden	5-159
Lichtdimmers met nuldoorgangschakelaars	23-815, 24-860	PTT en 25 jaar TV	21-718	LSI - een technisch maatschappelijke visie	20-653
Lineaire optische koppeling	23-803	Quadrofonisch CD 4-systeem (B & O)	2-49	Microcompressie	10-343
Maximum-minimum-thermometer	6-203, 8-1A	Racal ontvanger 1772	7-227	Mini-versterker met maxi-prestaties	13/14-457
Metronoom	22-773	RE infokaarten	15/16-493	Mogelijkheden bij het ontwerpen van logische schakelingen	20-701
Modulaire FM-stereo ontvanger	21-740, 22-779	Samenwerking General Electric en Nijkerk Elektronika	17-568	Monolitische digitale frequentie synthesizer voor PLL systemen	20-703
Muziekdoos met 2 IC's	5-152	SC/MP introkit (National Semiconductor)	20-679	Muziekdoos met 2 IC's	5-152
Oscilloscoopversterker van DC...5	2-62, 5-1A	Siemens microprocessoren	10-333	Nuldoorgangschakelaar SL 440	23-815, 24-860
MHz	15/16-504	Signetics microprocessorchip	20-686	Schottky dioden voor klein-signaal toepassingen	10-337
Piekhogtemeter met geheugen	8-271	Silicium gelijkrichters (Semikron)	20-689	Snelle operationele versterkers	13/14-441
Poesetron	15/16-505				
Polykit BBT 016 dubbelspoor-uitbreiding voor de 10 MHz-oscilloscoop BEM 016	1-27				
Precisie referentiebron	15/16-496				
Programmeerbaar deurgel-Updo 4	9-305				
Spanning - polariteit indicator	7-242				
Spanningregelaar voor de auto	18-606				
Spanningregelaar voor wisselstroomdynamo	23-811				
Speelgoedorgel met vingertip-toetsen	21-744				
Spraak- en telegrafiefilter	17-569				
Stabiele referentiebron	22-772				
Stereo-VU-meter	8-276				



Temperaturen meten en signaleren	2-90	LF sinusgenerator	5-167	Betrouwbaardere programmeermethode voor PROM's	10-330
Transistoren als thermometer	13/14-430	Logic analyzers	20-671	Bubbelgeheugen vervaardigd met enkelmaskertechnologie	10-334
Ultrasonore transducers	11-386	Maximum-minimum thermometer	6-203	Digitale datazender geïntegreerd	13/14-448
Universele teller/klokbouwsteen SAJ 341	17-565	Metronoom	22-773	Echo uit het geheugen	15/16-478
VFET, een eindbuis zonder vacuüm	6-201	Niveau indicator voor TTL	6-205	Elektronenmicroscop vervaardigd halfgeleiderstructuren	15/16-493
Vier-pool instelbare spanningstabilisator	2-63	Orgelstemmer	15/16-502	Experimenteel TV-beeld met plat gasontladingspaneel	10-341
Zeer stabiel spanningreferentie IC	4-133	Oscilloscoop inleiding	15/16-477	Gebruik FM in optische koppeling voor analoge signalen	22-761, 23-805, 24-849
Zonne-energie	23-795	Oscilloscoopversterker van DC...5 MHz	2-62, 5-1A	Geïntegreerde kanalenkiezer voor VHF/UHF	6-192
<b>Centrale verwerking</b>		Oscilloscoop voorversterker	15/16-504	Grenzen van de miniaturisering	13/14-430
Centrale verwerking van meetgegevens	8-268, 9-297	Oscilloscopen-familie van Philips	8-263	Halfgeleiders uit de kernreactor	10-330
Data-collectie en verwerkingsysteem met CMOS	3-87, 4-125	Oscilloscopen marktoverzicht	15/16-518	Horlogeschakelingen opzetten met I <sup>2</sup> L bouwdoos	11-362
Digitale computers in de procesindustrie	7-223, 20-683	Oscilloscopen, stand van de techniek en marktoverzicht	15/16-481, 22-757	Laddernetwerken in faseverschuivingsoscillator	22-765
EASY software	20-690	Oscilloscopen van Tektronix	15/16-514	Laser trimmen van in zeefdruktechniek uitgevoerde metaalfilm weerstanden	12-403
Flexibel procesregelsysteem	7-223, 20-683	Piekhoogtemeter met geheugen	8-271	Lineaire optische koppeling	23-803
Gebruik FM in optische koppeling voor analoge signalen	22-761, 23-805, 24-849	Polykit BBT 016 dubbelspoor uitbreiding	1-27	Lineaire versterkingsregeling met differentiaal versterker	1-9
Geïntegreerde digitale datazender	13/14-448	Precisie referentiebron	15/16-496	Metaalfilm-weerstand als smeltveiligheid voor kleine stromen	12-400
Geïntegreerde RALU's en CROM's maken PACE	6-200	Psychometer of relatieve vochtigheidsmeter	1-22	Microcompressie	10-343
Lineaire optische koppeling	23-803	Pulsgenerator	8-278	Miljoenen magneetbellen in een roostergeheugen	21-736
Microprocessor: een machtig stuk elektronica	20-686	Pulsreeksdetector	17-562	Miranda - mobiel microgolf onderscheppingsysteem	21-722
Microprocessoren van Siemens	10-333	Signaalbemonstering	11-380	Molecuulfotografie met ultrakorte laserflitsen?	11-362
Microprocessor in I <sup>2</sup> L	6-209	Spanningbewakers voor de auto	3-84	Nieuw soort Josephson schakeling	3-107
Nieuw soort Josephson-schakeling	3-107	Spanning-polariteit indicator	7-242	PN-dioden met efficiënte lichtemissie	17-554
Peripherals geven de microprocessor flexibele I/O	20-700	Spanninggestuurde zaagtandgenerator	3-91	Robot leert eenvoudige handelingen	19-620
Persoonlijke reclame	11-373	Stabiele referentiebron	22-772	Schotty dioden voor klein-sig-naal toepassingen	10-337
Programmeerplaats voor microcomputers	17-552	Stereo VU-meter	8-276	Supergeleidende magneten	20-691
SC/MP introkit	20-679	Temperatuur meten en signaleren	3-90	Transistor bevat amorf halfgeleider materiaal	17-542
Uniek aanbod-gratis microprocessor	4-129, 8-267	Testapparatuur	9-314	Transistoren als thermometer	13/14-430
16-bit microcomputer met PACE	13/14-433	Testpen	17-563, 19-643	Uit de laboratoria van de auto-industrie	17-549
<b>Lasertechniek</b>		Transistor herkenningapparaat	3-103, 7-1A, 8-1A	Verkleining van transformatoren voor printplaten	13/14-465
Bedriegers ontmaskerd door laserstraal	13/14-447	Twee kanalen schakelaar voor de scoop	13/14-459	<b>Rectificaties</b>	
Beeldplaten bespeler/afspeler	4-122	Vervormingsadapter	9-310	Deze zijn per nummer vermeld op blz. 1 A en tevens verwerkt in deze inhoudsopgave. Hieronder enkele aanvullingen.	
Halfgeleiderlaser in opmars	1-21	V/F omzetter	21-723	RE 6-214	6300 miljoen = 6300 000 biljoen
Hoever is de maan?	9-296	VU-meter met LED schaal	21-742	RE 7-244	2500 biljoen = 2500 000 biljoen
Laser in gebruik bij erfelijkheidsonderzoek	12-407	Welke hersenhelft verstaat de taal?	3-92	Print lay-out 750820 is vanaf de componentenzijde gezien afgedrukt.	
Laser trimmen van metaalfilm-weerstanden	12-403	<b>Onderwijs-didactiek</b>		RE 8-273	R 15 eventueel verkleinen tot 18 à 22 Ω. Stroom door TS4 8 à 10 mA. Bij afregeling ook in de minleiding een lamp opnemen.
Molecuul fotografie met ultrakorte laserflitsen	11-362	Experimenteerbord	12-413, 13/14-461	RE 12-420	Soortelijke geleidbaarheid is geleidingsvermogen (griekse letter Kappa).
300 000 MW met jodiumlaser	9-299	Forum van het ZVEI	15/16-488	RE 17-562	Neem voor de OpAmp een 741.
<b>Medische elektronica</b>		Geïntegreerde schakelingen en de nederlandse taal	10-351	RE 17-569	Neem voor de transistoren bijv. BC 107.
Biofeedback	17-553, 21-723, 22-768	Halfgeleider seminar	4-138	<b>Rekenapparaten</b>	
Elektronica in de wereld der blinden	21-717	Ioniserende straling	18-611	ADLER 88 T	1-19
Welke hersenhelft verstaat de taal?	3-92	IVT cursussen	15/16-486	Berekening van de gebruiksduur van batterijen	
<b>Meettechniek</b>		Lezingen over fabricagetechnieken	8-275	C.ITOH SR12	19-638
Actieve filters eenvoudig berekend	21-721, 22-769, 23-801, 24-846	Microprocessor cursussen	4-133	Corvus 500	24-844
Actieve instelbare belasting	13/14-437	Microprocessor lezingen	23-798, 24-832	ESR 1010 SN	17-572
A/D omzetter	15/16-502	Microprocessor studiedagen	20-678	HP 21	6-210
Analoge gelijkspanningsservosystemen	11-370, 12-408	Microtrainers vullen een leemte in het onderwijs	20-685	Keystone 2050	13/14-444
Bandcontrole apparaat	11-380	NERG:		M 80	15/16-498
Calculator chips in teller toepassingen	8-266	Elektronicamonteur najaar '75	8-281	M 85	9-300
Centrale verwerking van meetgegevens	8-268, 9-297	Middelbaar technicus najaar '75	9-315, 12-421	PC 1001	21-734
Convergentie beeldgenerator voor zelfbouw	19-627	Elektronicamonteur voorjaar '76	20-708	Programmeerbare zakrekenapparaten	
Digitale frequentieteller	17-561	Elektronica technicus voorjaar '76	21-749	SC 3001 M	7-236, 9-1A
Driehoekoscillator	13/14-458	Middelbaar elektronicus voorjaar '76	22-784	SC 5001 M Scientific	5-162
Elektronenmicroscop	5-155	Elektronica technicus voorjaar '76	23-824	SR 50	18-596
Elektronische wijzer met één IC	1-25	NNV symposium	21-732	Tijdmeter met HP 25	4-131
Experimentele oscilloscoop	7-246	Praktijkcursussen op verschillend niveau	15/16-501	Zakrekenapparaten op de Efficiëncybeurs 1976	20-699
Frequentie-meter	22-772	Schijf van Nipkow	24-840		
Funciegenerator	21-737	Service cursussen	20-677		
Funcie generator IG 1271	3-96	Symposium onderwater-akoestiek	5-152		
Geheugen oscilloscoop van Advance	15/16-516	Television training centre	6-213		
Gezondheidszorg vraagt meer en andere instrumenten	12-399	Veiliger schema's	17-556		
Hoe groot is de batterijstroom?	19-630	Voordrachtenreeks in de RU te Gent	5-170		
Kleurgenerator	11-381	Wat heeft Graham Bell uitgevonden	6-191		
Laadstroommeting voor auto's	2-62	53ste AES conferentie	1-2		
<b>Opto-elektronica</b>		<b>Opto-elektronica</b>			
Gebruik FM in optische koppeling voor analoge signalen		Gebruik FM in optische koppeling voor analoge signalen		22-761, 23-805, 24-849	
Lineaire optische koppeling		Lineaire optische koppeling		23-803	
Nieuwe dimensie in de halfgeleidertechniek		Nieuwe dimensie in de halfgeleidertechniek		19-623	
Opto-elektronica		Opto-elektronica		11-389	
Vloeibare kristallen		Vloeibare kristallen		20-669	
<b>Praktijk uit het lab</b>		<b>Praktijk uit het lab</b>			
Actieve filters eenvoudig berekend		Actieve filters eenvoudig berekend		21-721, 22-769, 23-801, 24-846	



**Spitsvondige schakelingen**

A/D omzetter	15/16-502
Afstandbediening met onbeperkt bereik	5-166
Automatische reset	1-22
Automatische vogelholdimmer	5-166
Bandcontrole apparaat	11-380
Capacitieve schakelaar achter venster-glas	17-562
Clignoteur	12-418
Coder voor draadloze proportionele afstandbesturing	3-98
Codeslot	15/16-503
Controle voor alarminstallatie	6-205
Denderonderdrukker voor maakcon-tacten	24-856
Digitale echo of nagalm	23-814
Driehoekoscillator	13/14-458
Eierwekker	20-707
Fasedetector	18-606
Frequentiemeter	22-772
Functie generator	21-737
Gestabiliseerde voeding voor zeer lange leidingen	24-856
Heen- en terugteller	21-736
Kloksignaal schakelen met behoud van synchroonloop	4-134
Knipperlicht automaat	4-134
Kortsluitbeveiliging voor voeding	9-310
Laadstroommeting voor auto's	2-62
Metronoom	22-773
Monostabiele multivibrator	1-22
Niveau indicator voor TTL	6-205
Orgelstemmer	15/16-502
Oscilloscoopversterker van DC...5 MHz	2-62
Psychometer of relatieve vochtigheidsmeter	1-22
Pulsbreedte modulator	8-278
Pulsgenerator	8-278
Pulsreeksdetector	17-562
Signaalbemonstering	11-380
Spanningpolariteit indicator	7-242
Spanningregelaar voor wisselstroomdynamo	23-814
Spanningsregelaar voor de auto	18-606
Stabiele referentiebron	22-772
Storingsvrij relais voor ohmse belastingen	13/14-458, 22-773
Testpen	19-643
Toerenteller LED-uitlezing	10-344
Transformatorloze lichtgevoelige schakelaar	7-242
Twee kanalschakelaar voor de scoop	13/14-459
Tijdschakelaar	19-643, 22-1A
Vervormingsadapter	9-310

**Telecommunicatie**

<i>diversen</i>	
Defensie systemen	15/16-495
Geostationaire satellieten en de equinox	10-335
Inrichting audio en video verbindingen centrum	17-557
Kruispolarisatie	21-724
Microgolf-landingssystemen	7-235
Mobiel microgolfonderscheppingssysteem	21-722
Ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie	23-791
Systemen in de luchtvaart	12-405, 13/14-439, 17-559
Telepol	10-340
Weersatellieten waarnemen	19-631
Zonne-energie	23-795

**radiotechniek**

Afluisteren van de wereldruimte	15/16-497
---------------------------------	-----------

**Communicatie-ontvanger met fre-**

quentiesynthese	7-227
Fasedetector	18-606
FM-stereo multiplex encoder	24-857
„Illegalen“ storen vitale verbindingen	8-260
Is de ionosfeer overbelast?	15/16-497
Omroepconferentie Geneve 1975	1-1
Middelfong zenders	20-682
Modulaire FM-stereo ontvanger	21-740, 22-779
Monolithische digitale frequentie synthesizer voor PLL systemen	20-703
Radio amateurs op de Firato	17-548
Radioverkeer voor de scheepvaart via satelliet	19-619
Straalverbindingstoren Hilversum	18-588

**telefoon/telegrafie**

Honderd jaar telefoon (1876...1976)	6-195
Morsegenerator	18-603
Spraak- en telegrafiefilter	17-569
Telex op kousevoeten	9-295
Wat heeft Graham Bell uitgevonden?	6-191

**TV-techniek**

Beeldplaten bespeler/afspeler	4-122
Betrouwbaarheid van KTV toestellen	18-581
Computergestuurde TV-uitzendingen bij de BRT	1-11, 2-55
Convergentie beeldgenerator voor zelfbouw	19-627
Experimenteel TV beeld met plat gasontladingpaneel	10-341
Extrem ruisarme antenne versterker	24-842
Geïntegreerde kanalenkiezer voor VHF/UHF	6-192
Herdenking televisie demonstraties J. L. Baird, (1926...1976)	15/16-487
Hoofdtelefoon infrarood verbonden met versterker	10-347
IC voor bewerking van TV-chromasignalen	7-240
Klok TV van Toshiba	18-589
Luminantie-suspensie voor kleurenbeeldbuizen	18-582
PTT en 25 jaar televisie	21-718
Schijf van Nipkow	24-840
Super Color 77 komt op de markt	18-590
Telescopische antenne	7-243
TV beelden van ATS 6 in Nederland ontvangen	23-799
Zenderbedrijfscentrum te Lopik	19-626

**Tentoonstellingen**

AES-conventie in Zürich	15/16-489
Elektronica in opleiding en beroep	17-541
Fiarex '76-wijzer	20-657
Firato '76	13/14-448, 17-545
Hannover Messe	8-259, 13/14-449, 18-591
Het Instrument '77	21-750
Het Radiotron te Emmen	8-283
HiFi 1976	18-594
Honderd jaar telefoon	6-195
IBC-München	22-753
Leonardo Da Vinci	18-608
Overpeinzingen over de zin van het verzamelen	10-329
Radio en Grammofoonmuseum in kasteel Aldenghoor	24-840
Salon des Composants in Parijs	11-361, 11-365
Security '76	15/16-509
Techniek door jongeren	22-760
Technische modelbouw	10-350
Tentoonstellingskalender	7-248
Van stoommachine tot straalmotor	2-71
Verborgen kennis uit de bureaulade	5-151

**Vaste rubrieken****Astro elektronica**

1-4, 2-48, 3-86, 5-154, 4-124, 6-194, 7-226, 8-262, 9-294, 10-332, 11-364, 12-402, 13/14-432, 15/16-480, 17-544, 18-584, 19-622, 20-656, 21-720, 22-756, 24-834
---

**Brochures**

1-41, 2-81, 3-117, 4-149, 5-185, 6-221, 7-257, 8-289, 9-327, 10-360, 11-397, 13/14-477, 15/16-539, 17-580, 18-618, 19-652, 21-754, 22-791, 23-830, 24-870
---

**Cartoons**

2-71, 3-107, 5-170, 6-213, 9-317, 10-339, 11-373, 13/14-463, 15/16-494, 21-739, 22-768, 2-786, 23-803, 24-848
---

**Filatronica**

1-4, 2-48, 3-86, 4-124, 7-225, 10-331, 11-363, 18-583, 19-621, 20-656, 21-720, 23-794, 24-834
---

**Industriële producten**

1-33, 2-74, 3-110, 4-146, 5-178, 6-217, 7-252, 8-284, 9-321, 10-354, 11-390, 12-426, 13/14-472, 17-576, 18-614, 19-647, 20-711, 21-752, 22-788, 23-826, 24-866
--

**Informatie verwerking**

1-32, 2-73, 3-114, 4-145, 5-182, 6-216, 7-251, 8-286, 9-320, 10-356, 11-392, 12-427, 13/14-471, 17-578, 18-616, 19-646, 21-751, 22-787, 23-828
--

**Marktberichten**

3-121, 5-189, 6-222, 7-258
----------------------------

**Musicassettes**

1-16, 2-72, 3-106, 4-144, 5-175, 11-388, 12-425, 13/14-464, 15/16-494, 18-600, 19-642, 20-706, 21-746, 22-771, 23-823, 24-865
---

**Nieuws in het kort**

1-4, 2-48, 3-86, 4-124, 6-194, 7-226, 8-262, 9-294, 10-332, 11-364, 13/14-432, 15/16-480, 17-544, 18-584, 19-622, 20-656, 21-720, 22-756, 23-794, 24-834
--

**Ontwerpprikkels**

5-171, 7-233, 9-304, 11-379, 13/14-455, 15/16-533, 17-558, 18-1A, 18-612, 19-645, 20-705, 21-733, 22-774, 23-820, 24-862
--

**Piekertermenbaak**

1-2, 2-46, 3-84, 4-122, 5-152, 6-192, 7-224, 8-260, 9-292, 10-330, 11-362, 12-400, 15/16-478, 17-542, 18-582, 19-620, 21-718, 22-754, 23-792, 24-832
--

**RE-Journaal**

1-3, 2-47, 3-85, 3-109, 4-123, 5-153, 6-193, 7-225, 8-261, 9-293, 10-331, 11-363, 12-401, 13/14-431, 15/16-479, 17-543, 18-583, 19-621, 20-655, 21-719, 22-755, 23-793, 24-833
--

**RE printjes**

3-109, 5-177, 6-215, 7-250, 9-319, 12-420, 13/14-470, 18-602, 21-748, 22-783
--

**Sleutel tot de elektronica**

1-30, 2-70, 3-108, 4-143, 5-176, 6-214, 7-249, 8-279, 9-318, 10-352, 12-419, 13/14-468, 15/16-512, 18-601, 19-636, 21-747, 22-782, 23-821, 24-863
---

**Zakennieuws**

1-43, 3-119, 5-185, 7-257, 8-290, 11-397, 15/16-540, 17-581, 18-619, 19-653, 21-754, 22-791, 24-870
---



# "een tek" hoeft niet altijd een scoop te zijn

Het is natuurlijk verheugend dat Tektronix en het meer huiselijk „Tek“ synoniem zijn voor „oscilloscoop“, maar Tektronix betekent meer dan alleen maar oscilloscoop .....

## tektronix betekent ook instrumentatie

# tm 500

★ TIJDELIJK!

Bij aankoop van een geheel met instrumenten gevulde meergats eenheid, een tweede voedings-eenheid van hetzelfde type (in standaard uitvoering)  
★ GRATIS

TM 500 Instrumentatie is modulair van opzet. In een vijftal verschillende voedingseenheden kunnen resp. 1, 3, 4, 5 en 6 als plug-in units uitgevoerde instrumenten worden ondergebracht; instrumenten die elk afzonderlijk gebruikt kunnen worden, of met elkaar gecombineerd multi functionele systemen vormen.

TM 500 Instrumentatie springt zuinig om met de ruimte op de werktafel. Een 4-instrumenten systeem is slechts 15 cm hoog, 27 cm breed en 50 cm diep. Een 6-instrumenten systeem past in een standaard 19" rek.

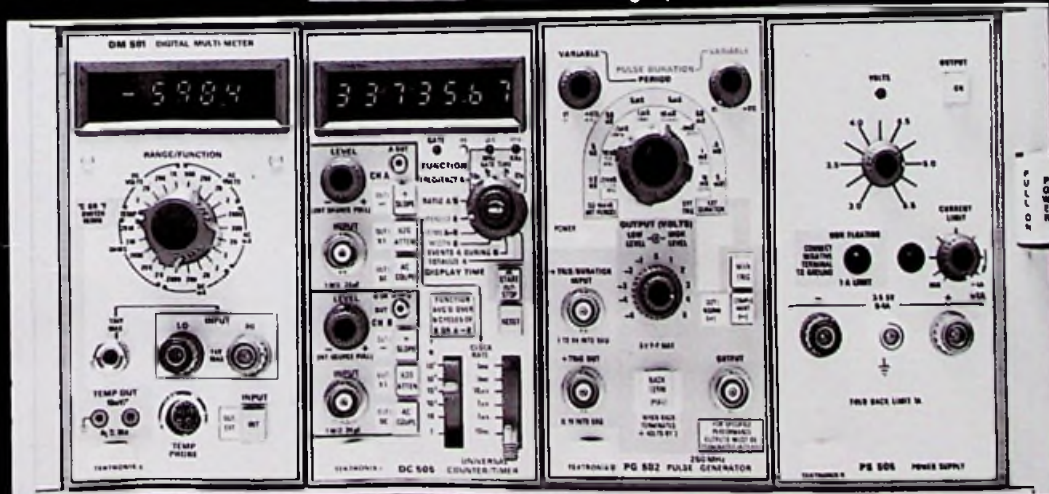
TM 500 Instrumentatie is gemakkelijk draagbaar voor "in the field" service. Het afgebeelde 4-instrumenten systeem weegt ca. 15 kg. Een 5-instrumenten pakket is ondergebracht in een speciaal voor service-doeleinden ontworpen koffer.

TM 500 omvat 38 instrumenten, w.o. Counters - Digitale Multi-meters - Pulsgeneratoren - Functiegeneratoren - Digitale Vertragingseenheden - Logic Analyzers - Word Recognizers - Voedingen - Signaal-Processors - Oscilloscopen - Monitors



# TEKTRONIX®

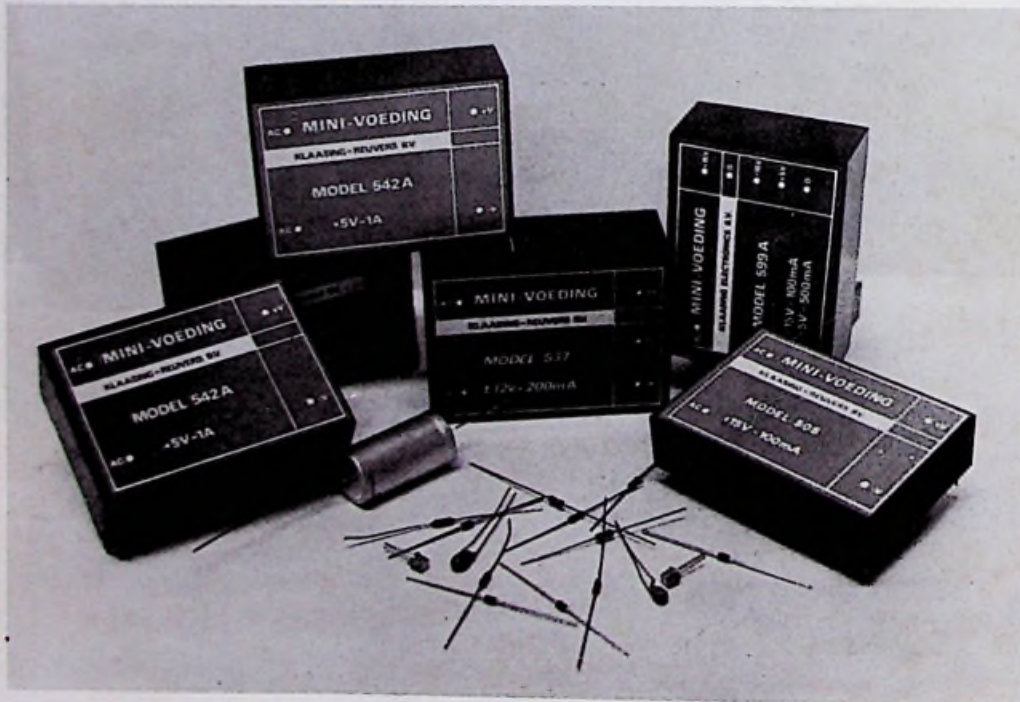
Meidoornweg 2, Badhoevedorp. Tel.: 02968 - 6155





# Uw enige leverancier van een compleet programma voedingsapparatuur..

- "Eurokaartvoedingen"
- Inbouwvoedingen, gestabiliseerd of ongestabiliseerd, open constructie
- Modulaire "mini" ingegoten voedingseenheden, geschikt voor printmontage
- Schakelende gelijkspanningsvoedingen
- Laboratoriumvoedingen voor tafelgebruik
- Gelijkspanning-naar-gelijkspanning omvormers (DC/DC)
- Gelijkspanning-naar-wisselspanning omvormers (DC/AC)
- Wisselspanningvoedingen en vermogensoscillatoren (AC/AC)
- Isolatietransformatoren ( $C_p$ -s  $< 0,001$  pF)



is natuurlijk **Klaasing-Reuvers B.V.**



**klaasing-reuvers b.v.**  
**professionele electronica**

HEERBAAN 222 BREDA TEL. 076-122556 TELEX: 54598  
JAN VAN RIJSWIJKLAAN 278 ANTWERPEN TEL. 031-382707 TELEX: 32969