

21e JAARGANG

5

1 maart 1973

f 1,45

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

**Beste spitsvoudige
schakeling 1972**

**Vervorming in
eindversterkers**

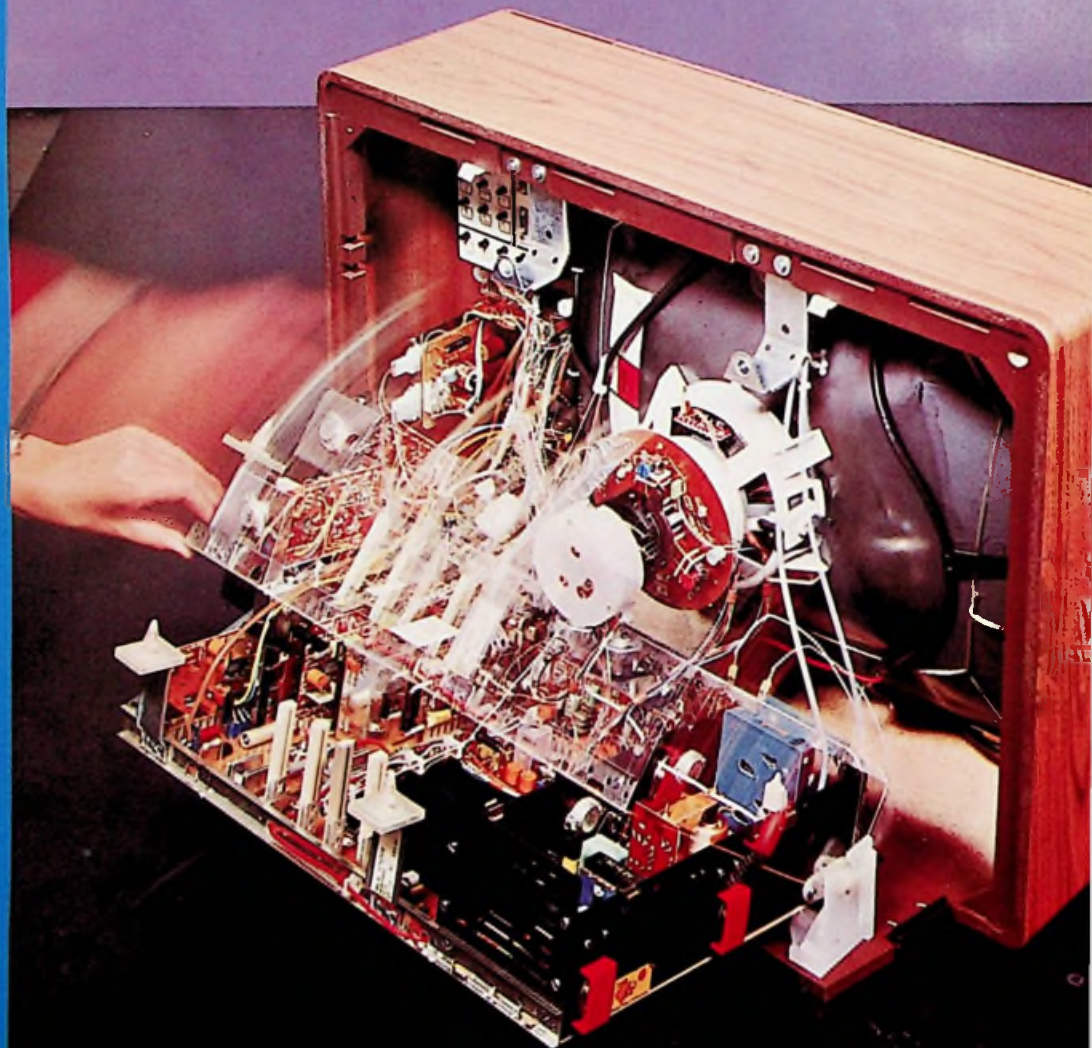
**Laserstralen
als hulpmiddel
voor blinden**

**Digitale
reactietester**

**Elektronica
als bondgenoot
voor ons
leefmilieu**

**Vernuftige
storingsonderdrukker**

PLL in COS/MOS



*Körting 110° kleurentelevsie met
dunkhalsbeeldbuis.
(foto: Körting)*

“We’re at the state of the art, and we got there by using proven, available parts like MMI P. ROMs.”

... JIM LEARD
 Manager, Electrical Purchasing
 ITEL/ISS

“We’re using close to 10,000 MMI 1024-bit PROMs a week, now. Went to PROMs over a year ago, when a lot of other companies opted to go with RAMs. It was a happy decision for us. We use almost 500 different patterns in our systems, and there’s a long debugging time inherent in new equipment. The MMI 6300 PROM is a logical intermediate step on the way to low cost masked ROMs. This step has saved us tons of junked ROMs.

“About the only serious problem we had with PROMs was delivery. And MMI has solved that for us.”

Thanks, Jim. Rest assured. MMI delivers PROMs IN QUANTITY. In point of fact, we are the largest supplier of PROMs in the industry. We developed and marketed the 1K and 2K PROMs a year earlier than any other supplier. As a result we have the product knowledge and production capacity to deliver to many companies like ITEL/ISS that have volume requirements.

Now: How about those of you who are still hung up about PROMs? We’ve got 256-bit, 1024-bit, and 2048-bit parts on our distributors’ shelves. Send a PO. Need programming? No problem, either. Ask us or your distributor to help. Or do it yourself. (2 to 10 seconds per 1K part) on our Model 530 Programmer. Our Model 531 tape reader makes it even easier.

Proven, available MMI PROMs

MMI P.ROM CHOICES		Access	Output	Unit Price	ROMMATE
P.ROM	Size	(nsec)		@ 100 Qty.	
MM 6300	256x4	60	Open Collector	hfl. 140,-	MM 6200
MM 5300	256x4	60	Open Collector	hfl. 228,-	MM 5200
MM 6305	512x4	90	Open Collector	hfl. 288,-	MM 6205
MM 5305	512x4	90	Open Collector	hfl. 400,-	MM 5205
MM 6330	32x8	50	Open Collector	hfl. 48,-	MM 6230
MM 5330	32x8	50	Open Collector	hfl. 80,-	MM 5230
MM 6331	32x8	50	Tristate	hfl. 48,-	MM 6231
MM 5331	32x8	50	Tristate	hfl. 80,-	MM 5231
MM 6330N	32x8	50	Open Collector	hfl. 36,-	MM 6230N
MM 6331N	32x8	50	Tristate	hfl. 36,-	MM 6231N

If you need parts, call, telex, or write FAMATRA today.

Monolithic Memories, Inc.



FAMATRA

B E N E L U X

Postbus 721 - Breda
 tel. 01600-39100 - telex 54521

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:

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

jaarabonnement	f 28,00
	(incl. 4% O.B.)
losse nummers	f 1,45
gecombineerd juli nummer,	
gecombineerd augustus nummer	f 2,90
(incl. 4% O.B.)	
België	400 Fr
losse nummers	20 Fr
buitenland	f 38,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

Aanmelding nieuwe abonnees

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

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

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

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

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boeken- en radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

1 maart 1973
21e jaargang

In dit nummer

Nucleaire elektronica	147	Fusiereactor: Namaak zon op aarde
Lasertechniek	149	Neodymium-Yttraloxy levert optisch betere laserstaaf
	149	Laserstralen als hulpmiddel voor blinden
	181	De laser en zijn toepassingen (dl. 3)
Halfgeleiders	153	PLL in COSMOS
	158	Speurders bij Bell lossen bobbelmysterie op
Elektro-akoestiek	155	Vervorming in eindversterkers
Telecommunicatie techniek	159	Vernuftige storingsonderdrukker in Philips autoradio
	174	Kleurentelevisie (dl. 1)
Algemeen	162	Eerste toepassing van Vetag systeem
	164	Verkeersbewaking geautomatiseerd
Bouwontwerpen	165	Digitale reactietester
	177	Voedingsspanning bewaking (dl. 2)
Spitsvondige schakelingen	154	Beste spitsvondige schakeling van 1972
Praktijk uit het lab.	163	Golfvormanalyse
Vaste rubrieken	150	RE-Journaal
	185	Nieuws voor handel en industrie

heynen bv

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

KABEL T.V.!

DAN GEBRUIKT U OOK:



SPINNER:

Connectors 3,5/12 75Ω

leverbaar voor alle soorten kabel



HEUCKE:

ZENDERS ONTVANGERS

b.v. TYPE 105 EN TYPE 301

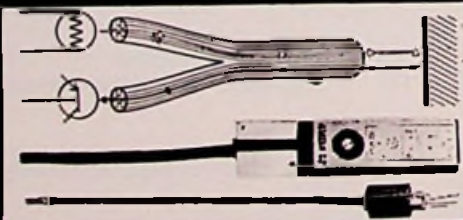
Door en door perfecte doorgemetalliseerde gedrukte schakelingen door wie door Varel print-service!

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



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

Varel print-service Tel. 04754-2073.



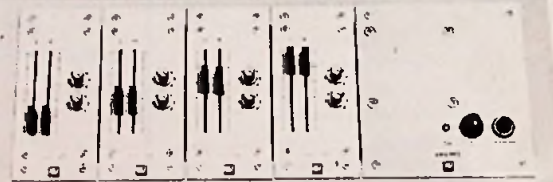
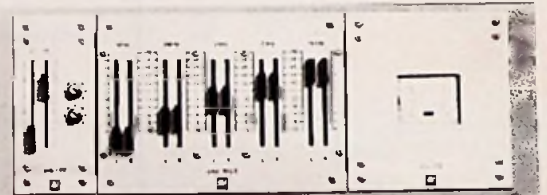
Kijken is weten met Fort opto - elektronika

Daar hoeven wij u niets meer van te vertellen. Documentatie van Ford fiber techniek ligt voor u klaar. Bel even Varel voor verdere informatie.

varel

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

MENGPANELEN NAAR MAAT



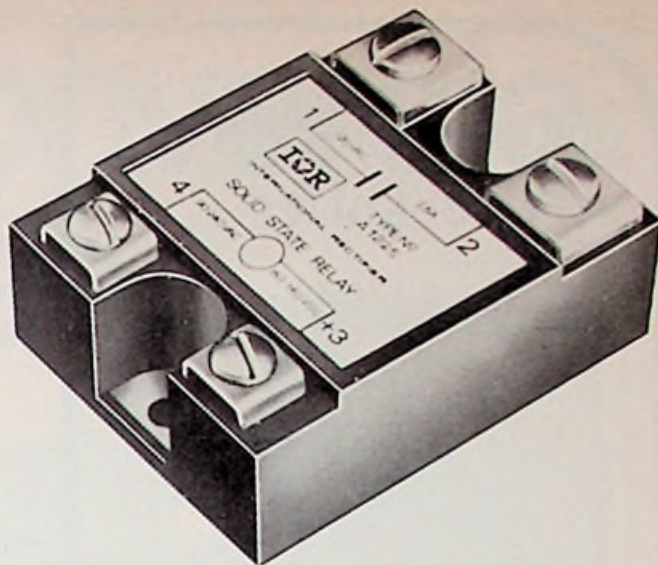
Dankzij het RIM-ela-mini systeem

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



Iemke roos import hogeweg 33 amsterdam telefoon 020-353555

**KONTAKTLOOS
GELUIDLOOS
STORINGVRIJ
ONDERHOUDVRIJ**



SOLID STATE RELAYS VAN INTERNATIONAL RECTIFIER NU OOK IN 40 AMP. UITVOERING LEVERBAAR!

Solid State Relays van IR bestaan uit een zeer gevoelig ingangscircuit, dat optisch gekoppeld is met een nulpunt triggercircuit en 2 antiparallel geschakelde thyristoren.

Solid State Relays zijn verkrijgbaar in 2,5, 10, 25 en 40 Amp., voor spanningen van 140 Vac en 280 Vac.

Solid State Relays vinden een ideale toepassing als „interface“ tussen logica of regelelectronica en vermogenscircuits, omdat in dit geval geen additionele componenten benodigd zijn en in alle gevallen, waarin een lange levensduur en een zeer laag storingsniveau van vitaal belang zijn.

25 Amp. uitvoeringen uit voorraad Utrecht.

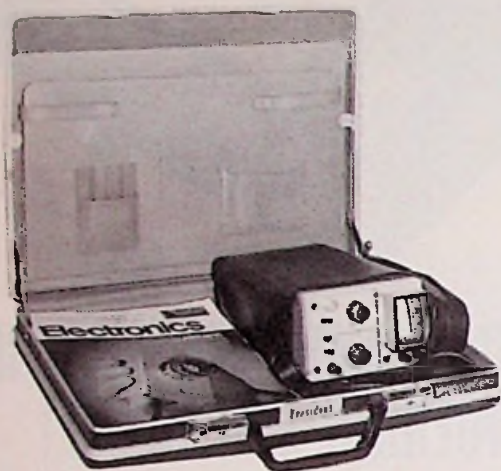
Uitvoerige dokumentatie op aanvraag.



DIODE laboratorium voor **electronentechniek**

hollantlaan 22 utrecht
tel. 030-884214 telex 47388
rue picard (str.) 202-204 brussel
tel. 02-26.89.61 telex 22201

geknipt voor de
service-koffer



de kleinste
laboratoriumscoop
die er is!
national
matsushita
VP 5601 A

12,5 x 8 x 19,6 cm

1800 gram inclusief accu en netvoeding!

gevoeligheid: 10mV tot 30V/div. in
8 gecalibreerde stappen (1 div. = 4,5 mm)

bandbreedte: DC tot 5 MHz

stijgtijd: 70 nsec.

oerstabiele automatische triggering

tijdbasis: 12 stappen gecalibreerd tot 0,3 μ sec.

f. 1.985,-

inkl. accu, netvoeding/acculader en draagtas.

Volledige documentatie zenden wij U gaarne
vrijblijvend toe.

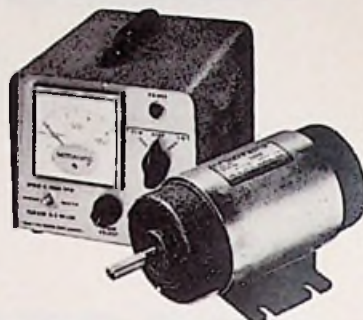
KONING EN HARTMAN
Elektrotechniek B.V.

Koperwerf 30 - Den Haag

Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528



MOTOMATIC DC Toerenregel systemen



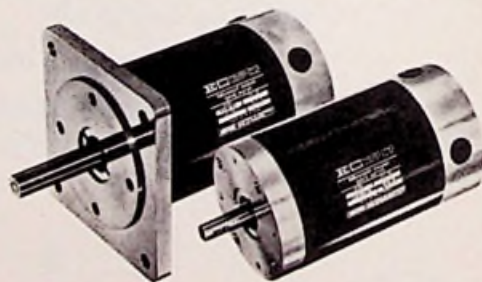
Motomatic - is een uniek toerenregelsysteem
bestaande uit een DC Servomotor - generator en
elektronische regelversterker.

Motomatic - heeft bijzondere eigenschappen:

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

Motomatic is geen thyristor regeling.
Het Master type regelunit is bijzonder geschikt
voor laboratorium gebruik.
Inbouw units zijn eveneens leverbaar.

DC Servomotoren



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

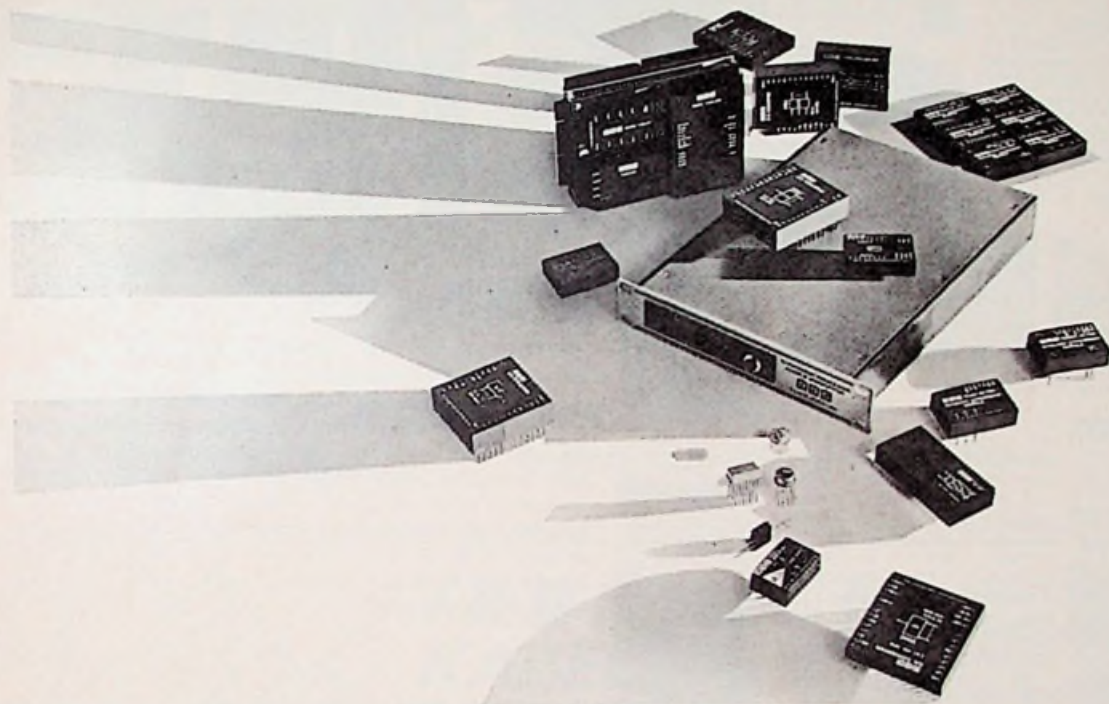
Voor geavanceerde toepassingen kunt u een keuze
maken uit het uitgebreide programma Moving Coil
Motoren voorzien van een ijzerloze rotor.
Documentatie wordt u gaarne op aanvraag
toegezonden.

 **VAN GELDER COMPAGNIE N.V.**

Postbus 660 - Rotterdam - Tel. 010-156622

Telex 21034 - drive nl. Kantoor en magazijnen:
Schuttevaerweg 60, Rotterdam-3008

Data conversie modules...



...ontworpen door DDC, die voldoen aan de meest extreme eisen voor vrijwel ieder interfacesysteem.

Enkele troeven uit het DDC pakket zijn:

NDAC. 0-5 V 100 mA output. 8 en 10 bits resolutie 20 MHz update rate. 50 nsec. settling time. $\pm 0.05\%$ nauwkeurigheid. Door de goede uitgangskarakteristieken (100 mA) is één van de meeste toepassingen het drijven van een afgesloten coaxiaal kabel zonder dat ongewenste reflectie van snelle signalen optreedt

Video A/D omzetter VADC

High speed > 6 MHz. 8 bits resolutie. Ingang $\pm 2,5$ V bipolair, 0- +5 V unipolair. Impedantie 10 M Ω 10 pF. De VADC heeft een interne sample en hold die het mogelijk maakt analoge ingangssignalen met frequenties tot 3,2 MHz te digitaliseren. Verdere toepassing is b.v. pulse-analyse.

Hybrid Video amplifier HVA-23.

Bandbreedte 150 MHz 1000 V/usec. slewrate. Spanningsversterking typ. 106 dB TO-8 behuizing. Het leveringsprogramma omvat verder vele typen **A/D omzeters, D/A omzeters, 8 kanaals multiplexers, sample en holds, synchro en resolver/digitaalomzeters en breedbandversterkers.**

Op verzoek sturen wij U gratis de uitgebreide documentatiemap omtrent DDC conversie modules. Een telefoontje is reeds voldoende.

DDC

TECHMATION

DDC

Techmation N.V. electronics
Gebouw 105-106
Schiphol Oost
telefoon 020-456955

LICHTORGELS, verbeterd model, 1000 W. f 119,50. Prijs per 3 stuks f 55,00. 3 Kanalen Lichtorgel, met ingebouwde cross-over filter. Een duidelijke beschrijving is bijgesloten. Van f 79,00 voor f 69,00.

AUTORADIO'S 6 V en 12 V vanaf f 67,50. Merk SHIRA leverbaar in 6 en 12 V met MG-LG. en compleet met i.spr. en bevestig.mat. slechts f 89,75.

MEETAPPARATUUR, Universeelmeters: M-300 30 000 Ohm/V, 22 meetbereiken f 59,75. AF-105 50 000 Ohm/V f 89,50. M-1027 100 000 Ohm/V vele meetber. waaronder wissel.str. f 149,75. MT-400TR Univers. en Trans.meter f 149,75. TVM-2000 FET Voltmeter, gel.sp., wisselsp. eff., P/P, dB en weerst. Freq.ber. 30 Hz-3 MHz. Ri 11 MOhm. f 259,00.

MODULES: FV-2 Converter voor MG radio f 39,75. FM-4 FM zender voor dr.loos micr. overdracht f 25,00. BM-25 AM zender 27 125 MHz. kan. 14 f 17,00. BM-6 3 Traps mod.verst. f 17,00. MV-3 Micr. voorverst. f 17,00. BM-51 27 MHz. ontvanger f 17,95. TV-2 Bandrec. voorverst. f 17,00.

BOUWPAKKETTEN Radio ROTOR heeft alle Philips bouwpakketten steeds voorradig!!

LUIDSPEKER-BOXEN: ISOPHON: S5005 50 W muz. verm. Freq.ber. 35-20 000 Hz. van f 228,50 voor f 188,00. S3502 en S3504 resp. 4 en 8 Ohm, 35 W muz. verm. Freq.ber. 40-20 000 Hz. van f 139,00 voor f 108,00. S2502 en S2503 resp. 4 en 8 Ohm, muz. verm. 25 W. Freq.ber. 35-20 000 Hz. van f 112,50 voor f 89,00. Alle Philips luidspr.kits voorradig. De nieuwe SEK 2-weg i.spr.kit 20 W f 39,75 per stuk. SEK 3-weg i.spr.kit 30 W f 69,75 per stuk. Denton 2 f 298,00 per paar. Denton 3 f 369,00 per paar. Linton 3 f 429,00 per paar. Wharfdale unit 3 f 199,00 p.p. Wharfdale unit 4 f 359,00 p.p. Wharfdale unit 5 f 498,00 p.p. Verder heeft ROTOR alle AUDAX, ISOPHON en PHILIPS luidspr. voorrr.

RR RADIO ROTOR

Sinds 1934 het vertrouwde adres voor amateur en vakman.

RADIO ROTOR

„ROTOR-NIEUWS“ no. 106 komt eind maart uit!!

Nu als tijdschrift, keurig verzorgd en nog overzichtelijker en uitgebreider dan ROTOR NIEUWS No. 105; wederom met honderden aantrekkelijk geprijsde artikelen, doch nu voorzien van uitvoerige technische specificaties en met vele duidelijke afbeeldingen en foto's. ROTOR NIEUWS verschijnt voortaan eens per drie maanden, steeds met nieuwe produkten en met een technisch interessant artikel. In ROTOR NIEUWS No. 106 over „QUADRAFONIE“. Een briefje met 70 ct aan postzegels en U ontvangt dit blad direct na verschijning.

RADIO-ROTOR-POSTORDERS

Postzendingen onder rembours of bij vooruitbetaling op postgiro 2779042 t.n.v. A. H. Kriegsman. Voor administratiekosten wordt f 2,50 in rekening gebracht. Prijzen zijn incl. B.T.W. Goederen reizen voor rekening en risico van de koper. Prijswijzigingen voorbehouden.

Kinkerstraat 53-55 Amsterdam Tel. 020-38 53 15-38 72 89 Giro 2779042.

Geopend van dinsdag t/m zaterdag van 9-18 uur.

RADIO ROTOR winkelverkoop en POSTORDERS.

Gemakkelijk bereikbaar met ROTOR-LIJN-17 vanaf het Centraal Station.

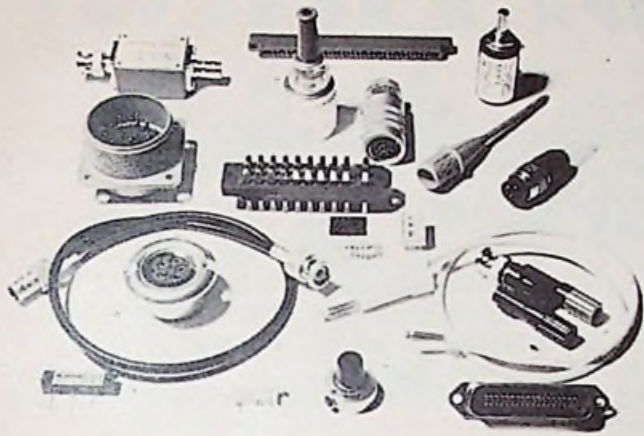
**connectors
en kabel**



rodelco b.v.

ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

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



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

amphenol-tuchel
barnes
kemmler
pomona

rodelco b.v.

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

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

**professionele componenten —
tegen fabrieksprijzen**



Komponenten
Katalogus

1972-1973



**T & B KODE
KABEL
MERKERS**

per kaart van 36 stripjes

PRIJS: 59ct
bijafname van 10000 stuks

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



AD. AURIEMA EUROPE N.V.
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/O AMSTEL
TELEFOON: 02963-3454



WESCAP

**HOOGSPANNINGS
TECHNIEK**



onverwoestbaar

waterdicht



TRANSFORMATOREN TOT 100 kV
VOOR LABORATORIUM, RESEARCH EN INDUSTRIE
IN KUNSTHARS GEGOTEN, OPEN EN IN KAST
MELIS STOKELAAN 29 HARDERWIJK 03410-2427

NU! ***wit voorraad:***

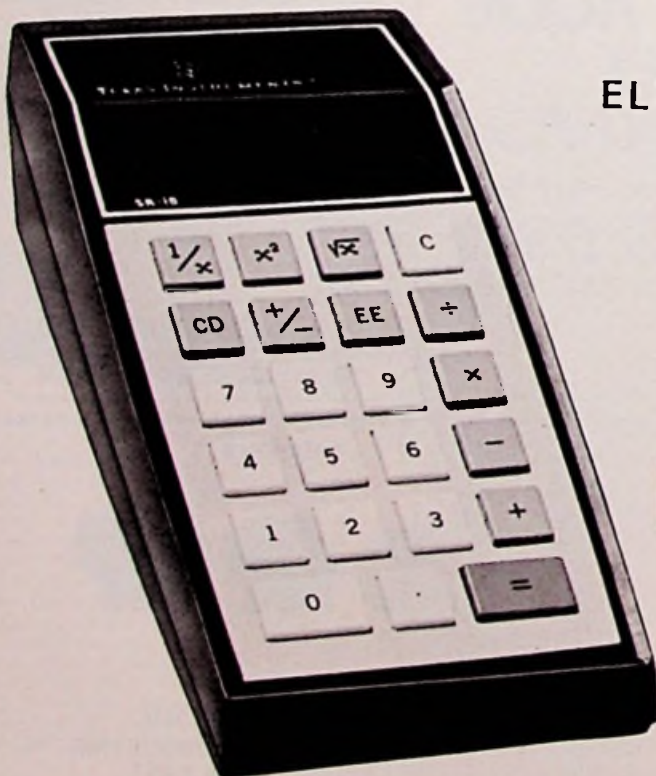


Voorversterker MD-pickup MD-PA-C	36,10	Eindversterker 25 Watt MPA-25W8	86,60
Regelversterker TCA-C	58,00	Voeding met trafo MPU-S25W	126,10
Set potentiometers met M/S schakelaar	21,35	Kast regelversterker	144,00
Voeding regel- en voorversterker MU-C	18,20	Kast 12Watt versterker	144,00
Eindversterker 12 Watt MPA-12W8	63,00	Kast 25 Watt eindversterker	130,00
Voeding met trafo MPU-S12W	72,90		

GEBOUWDE SETS WORDEN VOOR U GEKONTROLEERD EN AFGEREGLD

edéka

INLICHTINGEN ALLEEN TELEFONISCH OF SCHRIFTELIJK
PALJSPAD 8 ROTTERDAM-HOOGVLIET TEL.010-162609



SR10

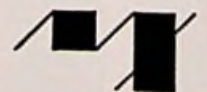
**ELECTRONISCHE
REKENLINIAAL**

- ↳ **Gunstige prijs**
- ↳ **12 cijfers led display**
- ↳ **Ni-Cad accu**

↳ **Vraag nu documentatie
over deze en andere
calculators aan bij:**

METRONIX B.V.

postbox 74 - Harderwijk
phone 03410 - 24 86



**passieve
komponenten**



rodelco b.v.

ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

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



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

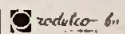
crl electronic
bosch *
cpc *
victoreen *
advance *

rodelco b.v.

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

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

**professionele komponenten —
tegen fabrieksprijzen**

 rodelco b.v.

Komponenten
Katalogus

1972-1973

Nieuwste Heathkit Catalogus

gratis

Voor iedereen beschikbaar die nevenstaande bon ingevuld retourneert.
Met een keur van elektronische bouwdozen van de hoogste kwaliteit, O.a :

- Stereo Hi-Fi ; versterkers, luidsprekerboxen
- Zend- en ontvangapparatuur voor radio-amateurs
- (Digitale) Meetapparatuur
- Intercom systemen
- Metaal- en gas detectoren
- Auto en boot electronica
- Laboratorium apparatuur
- Bouwdozen voor iedereen

Bon voor nieuwste Heahkit catalogus

RE 1

Naam

Adres

Woonpl

Heathkit Electronic Center
Postbus 9300, P. Calandlaan 106-110
Amsterdam-Osdorp

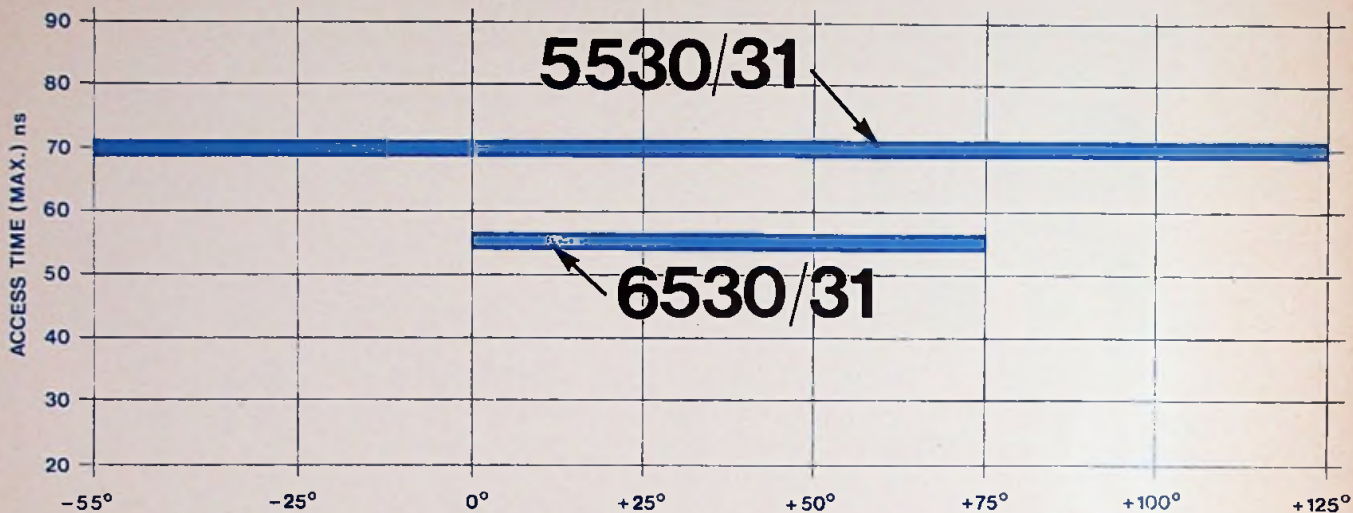
Tel. (020) 101216 101217

HEATH

Schiumberger

256-Bit RAMs.

MAX. ACCESS ACROSS TEMP. AND V_{CC}



Guaranteed fastest. Across temp and V_{CC} .

256-Bit RAM sources:

Monolithic Memories could have chosen to be your first supplier for 256-bit bipolar RAMs. Instead, we chose to be better. The chart tells how we're better. No gimmicks. No specsmanship. No fooling. The data sheet tells the rest of the story. Get it from our rep or distributor.

If semiconductor memories are your thing, you'll want to know what MMI's up to.

And if delivery's your problem, solve it by looking on our distributors' shelves. Look to MMI for leadership. First with 2K bipolar PROMs. First with 8K, 9K, and 10K bipolar ROMs. Now first with the fastest 256-bit RAMs.

FASTEST—55 ns. (256 x 1) guaranteed across temp & V_{CC} range

Manufacturer	Part No.	Open Collector Tri-State	Guaranteed Max. Access @ Conditions	Price (100's)
Monolithic Memories	6530/31	OC/TS	55 ns @ 0° to 75°C, 5.0 V_{CC} ±5%	Hll. 108.

Alternate source—60 ns. device (256 x 1)

Intel	3107A/06A	TS/OC	60 ns @ 0° to 75°C, 5.0 V_{CC} ±5%	—
-------	-----------	-------	--------------------------------------	---

FASTEST—Mil Spec 70 ns. (256 x 1) guaranteed across temp & V_{CC} range

Monolithic Memories	5530/31	OC/TS	70 ns @ -55 to +125°C, 5.0 V_{CC} ±10%	Hll. 208.
---------------------	---------	-------	--	-----------

(Note: The TI 54200 and Intersil IM5533M are specified at 80 ns., but only @ +25°C, 5.0 V.)

Alternate sources—80 ns. devices (256 x 1)

Monolithic Memories	6523/33	TS/OC	80 ns @ 25°C, 5.0 V_{CC}	Hll. 72.
Texas Instruments	74200	OC	80 ns @ 25°C, 5.0 V_{CC}	—
Intersil	IM5523/33	TS/OC	80 ns @ 25°C, 5.0 V_{CC}	—

If you need parts, call, telex, or write FAMATRA today.

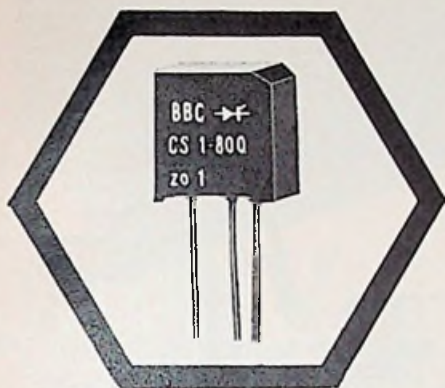
Monolithic Memories, Inc. 

FAMATRA

B E N E L U X

Postbus 721 - Breda
tel. 01600-39100 - telex 54521

**BROWN-BOVERI HEEFT DE NAAM VOOR GROOTVERMOGEN HALFGELEIDERS
MAAR KENT U OOK DE KLEINE DIODEN EN THYRISTOREN
VAN BROWN-BOVERI?**



CSO, 6

5 Amp. Eff.
1,5 Amp. gem. doorlaatstroom
60 Amp. piekstroom
200-1000V, piekspanning
prijs fl. 2,04 (100 stuks)

CS1

7 Amp. eff.
2 Amp. gem. doorlaatstroom
70 Amp. piekstroom
200-1200V. piekspanning
prijs f 2,42 (100 stuks)

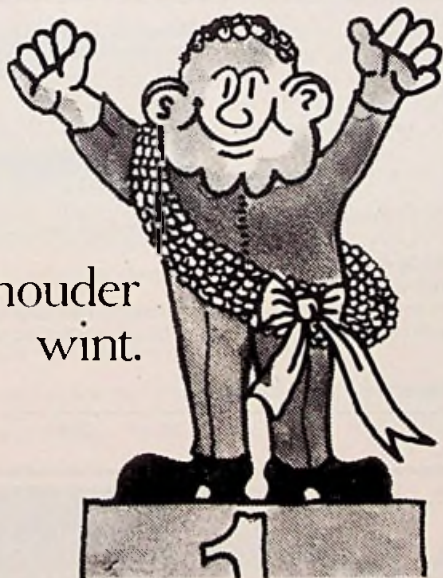
BBC
BROWN BOVERI

Experimenteert U eens

Uitgebreide documentatie en enkele gratis monsters van het type CS1 (400 V.) worden U op aanvraag toegezonden. (alleen aan handel en industrie)

B.V. HANDELMAATSCHAPPIJ MALCHUS

Schiedamsesingel 181 - Postbus 1782 - Rotterdam Telex 21598 - Telefoon 136534 (5 l.)



De aanhouder
wint.

Er zijn mensen die alles verwachten van één advertentie. Alsof de ervaring inmiddels niet geleerd heeft dat het "aanhouden" rijke vruchten afwerpt. Denk er aan bij uw reclameplanning. En schakel dit NOTU*-vaktijdschrift in. Door aanhouden succes verzekerd!



* Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



GEDRUKTE SCHAKELINGEN

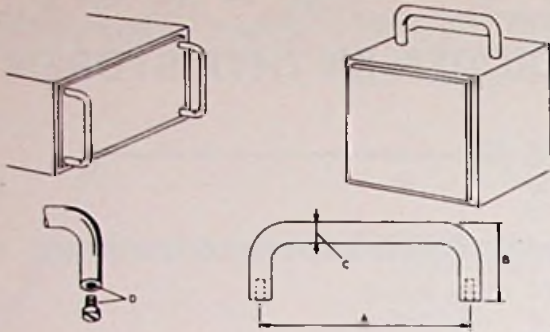
- ENKEL- & DUBBELZIJDIG
- GELAKT
- LOOD/TIN BEDEKT
- NIKKEL/GOUD BEDEKT
- DOORGEMETALLISEERD
- TEKST BEDRUKT
- SOLDEERMASKER

K.S.DJIE B.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 · AMSTELVEEN · POSTBUS 19 · TEL 020-416222 · TELEX 13137

Montaflex-Handvatten



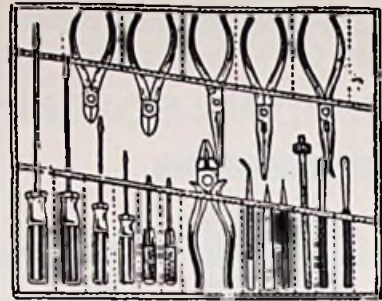
STAAL VERCHROOMD
STAHL CHROMIERT

ACIER CHROMÉ
STEEL CHROMIUM PLATED

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

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

Een greep uit onze BERNSTEIN-etuis



nr. 2800



nr. 2000



nr. 3000

Brema

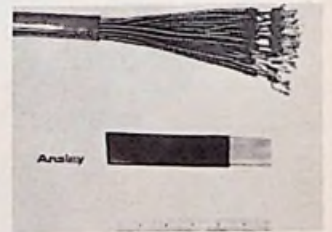
HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

„FLAT-CABLE”
Weet U wat dat is?
Natuurlijk weet U dat.



U denkt, dat is die platte moeilijk te strippen kabel toestand wat veel duurder is dan alle andere soorten van bedrading. Dan hebt U een beetje gelijk. Het is duurder (in sommige gevallen), maar... kent U de voordelen?

- Langere levensduur bij continue buigbelasting
- Per mm² een veel grotere stroomdichtheid (groter afkoelings opp.)
- Vele malen lichter als ronde bekabeling
- Neemt veel minder ruimte in
- En... Wij kunnen gestript en wel voor U leveren of als U dat nog liever heeft: Kompleet gemonteerd aan uw print(steker) of print of connector, zo U maar wilt, in vele rastermaten



EL-CON TRONIC b.v. BILTHOVEN POSTBUS 128 TEL: 030-782545



s.e.b.s.
souriau
nederland

ROTTERDAM
POSTBUS 23006

VOOR NADERE
DOKUMENTATIE
BELLEN
010-132564



DIGITALE PANEELMETERS



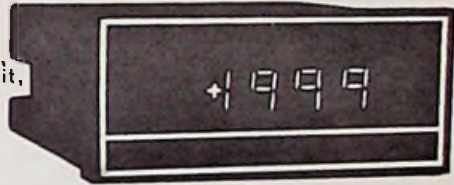
5V Gelijkspanningsvoeding

AD2002 : 2½ digit, 0 - +1,99V, nauwkeurigheid 0,5% ±1 digit, numitron display,
Prijs: f345,- (1-9)

AD2002/DP : Als 2002, echter met BCD uitgang,
Prijs: f382,- (1-9)

AD2003/E : 3½ digit, 0 - +199,9mV, nauwkeurigheid 0,05% ±1 digit, differentiële ingang, BCD uitgang standaard, numitron display, automatische polariteit.
Prijs: f488,- (1-9)

AD2004/E : 4½ digit, 0 - ±1,9999V, nauwkeurigheid 0,01% ± 1 digit, differentiële ingang, BCD uitgang standaard, BCD uitgang galvanisch gescheiden van ingang, LED display, automatische polariteit.
Prijs: f1237,- (1-9)



220V Wisselspanningsvoeding

- o 3½, 3³/4, 4½ digit.
- o BCD uitgang standaard.
- o Bipolair, automatische polariteitsindicatie
- o Geschikt voor automatische systemen.
- o Ongevoelig voor storingen door dubbel afgeschermd trafo.
- o **Prijs: v.a. f490,- (1-9)**



KLAASING ELECTRONICS BV

Breda Tramsingel 74.
Postbus 2148
Telefoon 01600 - 4 84 57*.
Telex 54598
Brussel-1050
Hogeschoolaan 93.
Telefoon 02 - 49 85 32.
Telex 25003

Levering uit voorraad Breda/Brussel.

zijn er nog steeds mensen die uw radio electronica lezen



U kent ze wel in uw omgeving die geïnteresseerd zijn in Radio Electronica en er nog steeds niet toe zijn gekomen zich te abonneren. Helpt u deze mensen een handje. Maak hen dan nu eindelijk eens abonnee van Radio Electronica.

Wij belonen uw hulp met deze handige opbergmap t.w.v. f 9,25 met de opdruk van het jaartal naar keuze, waarin u alle nummers van het jaar op volgorde kunt plaatsen.

Laat u zich deze kans niet ontgaan. Slinger uw kennis(sen) op de bon en pak die opbergmap

BON

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

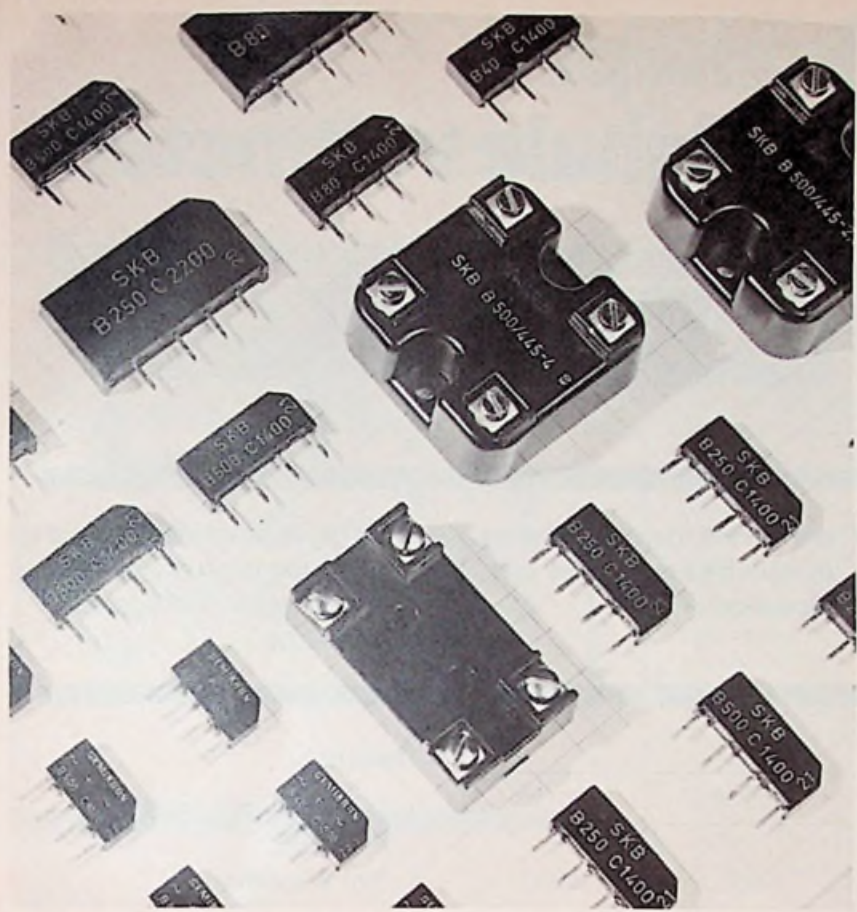
Ik geef op als nieuwe abonnee op
Radio Electronica

NAAM
ADRES
PLAATS

De Radio Electronica opbergmap met opdruk van
jaartal 19.... stuurt u gratis aan

NAAM
ADRES
PLAATS

Deze abonnee betaalt het abonnementsgeld
na ontvangst van uw acceptgirokaart.



SILICIUM- BRUGGELIJK- RICHTERS

VANAF 600 mA
TOT 30 A.

VRAAGT
BROCHURE
B 644 D.

SEMIKRON

Wormerveer Postbus 76 Industrieweg 17
Tel. 02980 - 8 32 58 Telex 13095

Bekende adressen te:

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Roosendaal

JONGENELEN

SERVICE CENTER

Raadhuisstraat 55

Tel. 01650 - 3 77 09

MEYSEN

MARKT 55

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

RADIO ELECTRONICA 1973 No. 5

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31.

Den Haag

Tel. 070 - 32 59 16

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

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

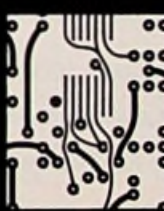
voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

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

2x24 uren service voor proefprints doorgemetaliseerd ook voor België. Wij kunnen niet anders zeggen dan . . . laat VAREL het eens voor u doen. Voor printed circuits en perfecte tot in details. Gedrukte schakelingen op alle gebruikelijke



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

Varel print-service Tel.: 04754-2073.

MAATVASTE, ZELFKLEVENDE, TEMPERAATUUR BESTENDIGE PRINT-ONTWERP SYMBOLEN.

Snel en handelbaar. Maatvast . . . erg belangrijk . . . en daar kunt u op rekenen bij onze ontwerp-symbolen. U kunt desgewenst uw compleet tekenproject in onze handen geven.



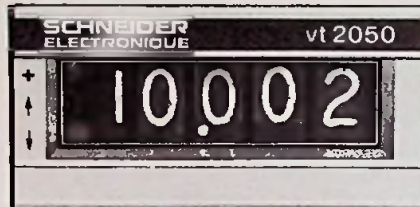
Verpakking in handige luchtdichte dispensers. Kent u onze fabriekse service printboard assemblies?

varel

Ziet u wel; Varel is toch wel interessant voor u. Belt u even voor verdere informatie? 04754-2094.

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

Een nieuw concept voor inbouw digitale voltmeters



- **kompakte konstruktie, afmetingen 48 mm x 96 mm x 150 mm (hxbxd)**
- **universele toepassing door modulaire konstruktie met insteekkaarten**
- **zeer grote betrouwbaarheid door toepassing modernste elektronische onderdelen (MOS - LSI)**

Basis instrument

	VT2020	VT2050	VT2120
- Aantal meetpunten	2.000	5.000	12.000
- Bereik	199,9 mV of 1,999 V	499,9 mV of 4,999 V	1,999 V
- Nauwkeurigheid	± 0,1% afl. ± 0,05% bereik	± 0,05% afl. ± 0,05% bereik	± 0,02% afl. ± 0,01% bereik

- ingangsweerstand 1000 M Ω
- uitlezing met nixiebuizen
- automatische kalibratie
- voeding 11-15 V DC
- automatische polariteit
- CMR 1000 dB, NMR 50 dB

Options

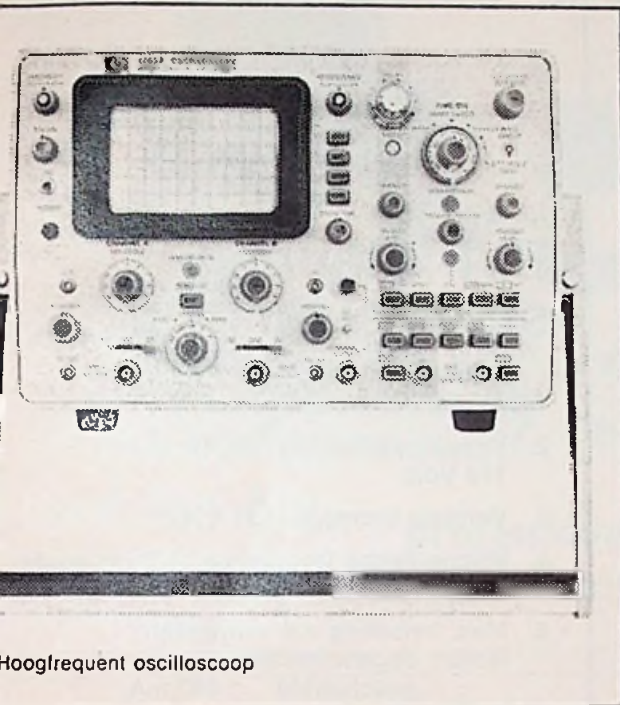
- LED en liquid crystal uitlezing
- 220 V voeding
- serie, parallel en geïsoleerde parallel BCD-uitgang
- programmering
- nulpuntverschuiving
- verhoudingsmeting
- bereiken
A =, V \sim , 10 μ V =, Ω .

Schneider levert tevens: digitale multimeters, counters en frequentiemeters.

SCHNEIDER ELECTRONIQUE

ineldo

Service engineers die mee willen groeien



Hoogfrequent oscilloscoop

De afzet van onze elektronische produkten neemt hand over hand toe. Vandaar deze vakature. Jonge technici tussen de 20 en 30 jaar met een middelbaar technische opleiding (b.v. elektronica technicus N.E.R.G.) bieden wij een zekere toekomst. Onze service engineers werken zelfstandig. Hebben een grote mate van vrijheid in hun werkwijze. De meest moderne controle-apparatuur staat tot uw beschikking.

In verband met de snel veranderende technieken zal steeds bijscholing plaatsvinden. Spreekt dit alles u aan, neem dan contact op met de heer A. Spee die u uitgebreider

informeert. O.a. over de prima salariering, de aantrekkelijke winstdeling en het premievrij pensioen. Wie zijn wij? Hewlett-Packard. Wij verkopen elektronische apparatuur. Van computers tot oscillatoren. Van frequentietellers tot monitorsystemen, welke in onze fabrieken ontwikkeld en geproduceerd zijn. In totaal zo'n 2.000 produkten voor wetenschappelijke industriële, medische en edukatieve doeleinden. Hewlett Packard Benelux N.V., Weerdestein 117, Amsterdam/Buitenveldert. Tel.: 020 - 44 29 66.

HEWLETT  PACKARD

KWARTS TECHNIEK

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

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

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

STABILIX
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF B.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

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

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

Diverse soorten:

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

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
TEL. 020 - 79 55 44

opberg- mappen voor

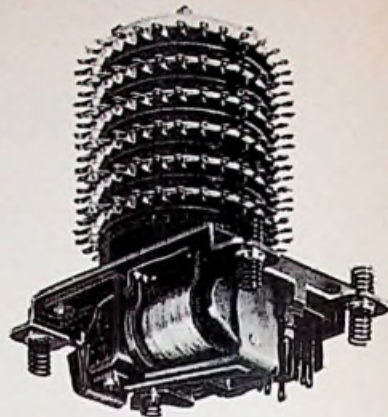
**RADIO
electronica**

van de jaren
1969 t/m 1973

kunt u bestellen dmv
een briefje of
telefoontje bij:

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

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



RVF Stappen- schakelaar

Technische gegevens:

1. Aantal contactbanken: 1 - 6.
2. Voedingsspanning: 24, 48, 60 en 110 Volt.
3. Vereiste vermogen: 11 - 18W.
4. Mechanische levensduur: 10^6 omwentelingen.
5. Max. belasting v.d. contacten:
Rotor: ongeschakeld: 1 Amp.
 geschakeld : 300 mA.
6. Electriche levensduur:
Rotor 2×10^7 schakelingen, afhankelijk van de belasting
7. Contactweerstand:
Rotor: ca. 2 Ohm afhankelijk van de belasting
8. Isolatiweerstand: 1000-300.000 Megohm
9. Werktemperatuur: -25° C tot $+60^{\circ}$ C.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.

Rijksweg 116, Rijen (N.Br.) Tel. (01612) 3131 - Telex 54114.



Firmanaam: _____ 4 RE

Adres: _____

Plaats: _____

wenst uitvoerige documentatie, doe
deze bon in een gesloten envelop. Adresseer
als volgt: Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Antwoordnummer 360 - Rijen/Breda.

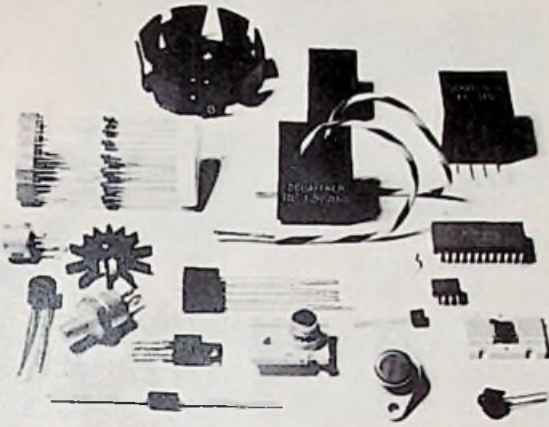
aktieve
komponenten



rodelco b.v.

ELEKTRONISCHE KOMPLEMENTEN

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



transistoren
signaaldiodes
powerdiodes
integrated circuits
gelijkrichters *
triacs *
diacs *
thyristors *
koelementen *
impulstrafo's *
ontstoringfilters *

fairchild
edl *
hulson *
schaffner *

rodelco b.v.

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

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

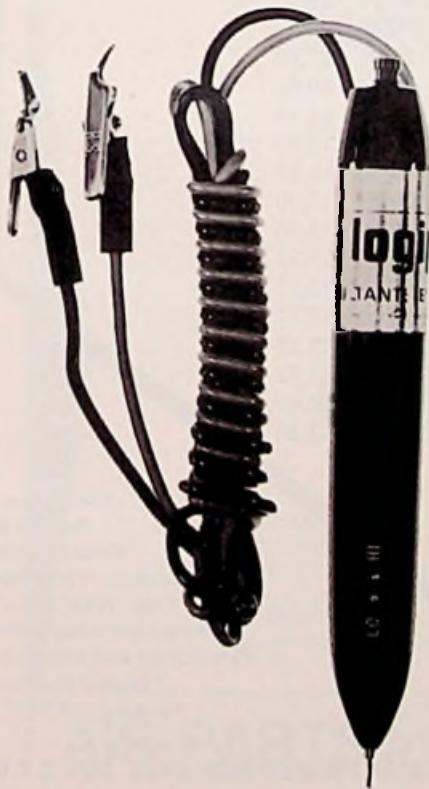
professionele komponenten —
tegen fabrieksprijzen

rodelco b.v.

Komponenten
Katalogus

1972-1973

DRAAIT U OOK UW HOOFD . . .



... OM DIT TE KUNNEN LEZEN?

Dit is ook niet te vermijden bij het testen van logische circuits met een scoop. Waarom niet eenvoudiger. De Logipen 50 weegt slechts 50 gram, is 15 cm lang en laat direct aflezen wat U weten wilt.

Twee led's geven de logische niveau's weer, ook open kringen, duty cycle, klok en enkelvoudige pulsen. Twee precisie gedrempelde detectors geven de zekerheid dat alleen de geldende niveau's worden getoond.

De standaard waarden voor TTL zijn voor 0,0,4 V. Lo Led en 2,4-5 V. Hi Led. Tussenliggende waarden geven geen signalering en met de drukknoop meet men pulsjes vanaf 30 nano's.

De voedingsspanning is 5 V. 30 ma via aansluitnoeren met krokodilklampen. De kringbelasting is lager dan 50 µA, de teststift is verguld en uitwisselbaar.

Geen onderhoud - Geen instelling - Geen lampvervanging - Directe uitlezing. Prijs: f 210,- excl. b.t.w.

Ook leverbaar voor 10, 12 of 15 Volt Logica. Folder op aanvraag.

RADIKOR Electronics J.J. DE KORT
POSTBUS 351 - TEL. 02150-14678 - NILVERSUM

**VOORRAADTYPEN
GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN**

	TTL standaard mixed prijs		TYPE	1-24	25-99
			SN 7476 N	4,14	3,64
			SN 7480 N	4,95	4,36
TYPE	1-24	25-99	SN 7481 N ⁺	9,00	7,92
SN 7400 N	1,58	1,39	SN 7482 N	7,20	6,34
SN 7401 N	1,58	1,39	SN 7483 AN	10,88	9,18
SN 7402 N	1,58	1,39	SN 7484 N ⁺	9,68	8,51
SN 7403 N	1,58	1,39	SN 7485 N	14,85	13,07
SN 7404 N	2,21	1,94	SN 7486 N	2,79	2,46
SN 7405 N	2,21	1,94	SN 7489 N ⁺	38,40	32,49
SN 7406 N	4,28	3,76	SN 7490 N	5,85	5,15
SN 7407 N	4,28	3,76	SN 7491 AN	8,91	7,84
SN 7408 N	2,07	1,82	SN 7492 N	5,85	5,15
SN 7409 N	2,07	1,82	SN 7493 N	5,85	5,15
SN 7410 N	1,58	1,39	SN 7494 N	8,10	7,13
SN 7412 N	1,58	1,39	SN 7495 N	6,35	5,58
SN 7413 N	4,28	3,76	SN 7496 N	10,35	9,10
SN 7416 N	3,15	2,77	SN 7497 N	29,25	25,74
SN 7417 N	3,15	2,77	SN 74100 N	11,81	10,40
SN 7420 N	1,58	1,39	SN 74104 N	5,58	4,91
SN 7422 N	2,77	2,20	SN 74105 N	5,58	4,91
SN 7423 N	2,39	2,10	SN 74107 N	3,87	3,41
SN 7425 N	2,39	2,10	SN 74109 N	6,14	4,92
SN 7426 N	2,39	2,10	SN 74110 N	5,67	4,99
SN 7427 N	2,39	2,10	SN 74111 N	9,72	8,55
SN 7428 N	3,24	2,85	SN 74116 N	18,02	14,45
SN 7430 N	1,58	1,39	SN 74118 N	10,58	9,31
SN 7432 N	2,39	2,10	SN 74119 N	13,73	12,08
SN 7433 N	4,58	3,65	SN 74120 N	9,24	7,35
SN 7437 N	3,06	2,69	SN 74121 N	4,45	3,92
SN 7438 N	3,06	2,69	SN 74122 N	5,98	5,26
SN 7440 N	1,98	1,74	SN 74123 N	11,95	10,52
SN 7442 N	8,10	7,13	SN 74125 N	8,16	6,46
SN 7443 N	8,55	7,52	SN 74126 N	8,16	6,46
SN 7444 N	8,55	7,52	SN 74128 N	6,25	5,01
SN 7445 N	15,30	13,46	SN 74132 N	8,19	7,21
SN 7446 AN	12,96	11,40	SN 74136 N	6,46	5,10
SN 7447 AN	9,45	8,32	SN 74141 AN	8,51	7,48
SN 7448 N	12,96	11,40	SN 74142 N	24,14	19,04
SN 7450 N	1,58	1,39	SN 74143 N	25,84	20,57
SN 7451 N	1,58	1,39	SN 74144 N	25,84	20,57
SN 7453 N	1,58	1,39	SN 74145 N	12,81	11,28
SN 7454 N	1,58	1,39	SN 74147 N	22,61	18,02
SN 7460 N	1,58	1,39	SN 74148 N	16,15	12,92
SN 7470 N	3,45	3,04	SN 74150 N	16,20	14,26
SN 7472 N	2,43	2,14	SN 74151 N	7,65	6,73
SN 7473 N	3,87	3,41	SN 74153 N	6,75	5,94
SN 7474 N	3,38	2,97	SN 74154 N	14,40	12,67
SN 7475 N	5,58	4,91	SN 74155 N	7,65	6,73

TYPE	1-24	25-99
SN 74156 N	7,65	6,73
SN 74157 N	9,00	7,92
SN 74160 N	13,60	11,97
SN 74161 N	13,60	11,97
SN 74162 N	13,60	11,97
SN 74163 N	13,60	11,97
SN 74164 N	16,56	14,58
SN 74165 N	16,56	14,58
SN 74166 N	16,56	14,58
SN 74167 N	26,45	23,28
SN 74170 N ⁺	16,42	13,89
SN 74172 N	69,70	55,42
SN 74173 N	22,78	18,19
SN 74174 N	13,05	11,48
SN 74175 N	9,90	8,71
SN 74176 N	15,30	13,46
SN 74177 N	15,30	13,46
SN 74178 N	12,76	10,30
SN 74179 N	12,76	10,30
SN 74180 N	11,38	10,01
SN 74181 N	33,75	29,70
SN 74182 N	9,45	8,32
SN 74184 N	23,44	20,63
SN 74185 AN	23,44	20,63
SN 74188 N ⁺	73,10	53,72
SN 74190 N	14,40	12,67
SN 74191 N	14,40	12,67
SN 74192 N	15,75	13,86
SN 74193 N	15,75	13,86
SN 74194 N	15,19	13,37
SN 74195 N	15,19	13,37
SN 74196 N	15,19	13,37
SN 74197 N	15,19	13,37
SN 74198 N	24,30	21,38
SN 74199 N	21,15	18,61
SN 74200 N ⁺	91,80	83,30

+ De SN 7400 N serie mag gemixed worden, d.w.z. het totale aantal circuits bepaalt de prijs. Een uitzondering vormen de memories.

Typen: + SN 7481 N, SN 7484 N, SN 7488 AN, SN 7489 N, SN 74170 N, SN 74187 N, SN 74188 N en SN 74200 N.

(SN 7488 AN en SN 74187 N prijs op aanvraag).

Prijzen voor 100 mixed of méér: op aanvraag.

Spoorsingel 49

Postbus 450

Rotterdam-3004

Telefoon: 010-670022*

Telex: 25336 damel nl

Postgirorekening: 295550

Verkooppunt voor Amsterdam

Blaasiusstraat 14-16

Telefoon: 020-94 72 18

ALLE PRIJZEN ZIJN EXCL. 16% B.T.W.

SYNTHESISED DIGITAL SIGNALGENERATOR

Fabrikaat Green Ltd.

MODEL TG 1800



PRIJS f 5900,- exkl. B.T.W.

Demonstratie op aanvraag

Frekwentiebereik: 1 Hz - 10 MHz
Onnauwkeurigheid: 0,1 dpm
Instabiliteit: 3 op 10^9 per dag
Opl. vermogen: 1 : 104/1 : 10^5
Max. uitgangssign:
 Sinus: 8 Volt 50 ohm
 Rechthoek: 5 Volt 200 ohm
Uitgangsimpedantie:
 50 of 600 ohm omschakelbaar
Interne en externe tijdbasissturing
Gekalibreerde uitgangsverzwakker
In- en externe modulatie

AIR-PARTS Int. b.v.

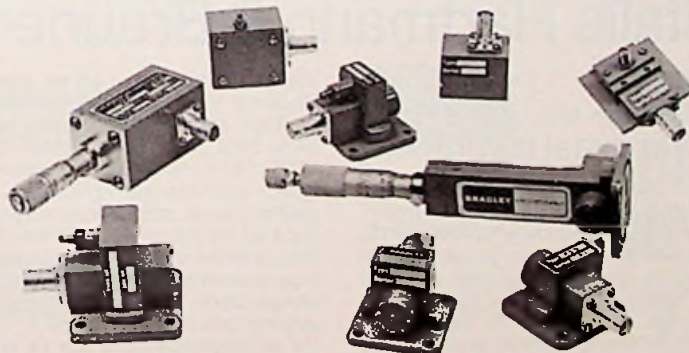
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - 2100 Telefoon 070 - 994740

Huart Hamoiriaan 1 apt. 7B 1030 Brussel Telefoon 02 - 41 8130

De vervanging van Uw oude klystronoscillator...

Gunn-diode oscillatoren

fabr. Bradley Microwave/Military Products
London



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

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

AIR-PARTS Int. b.v.

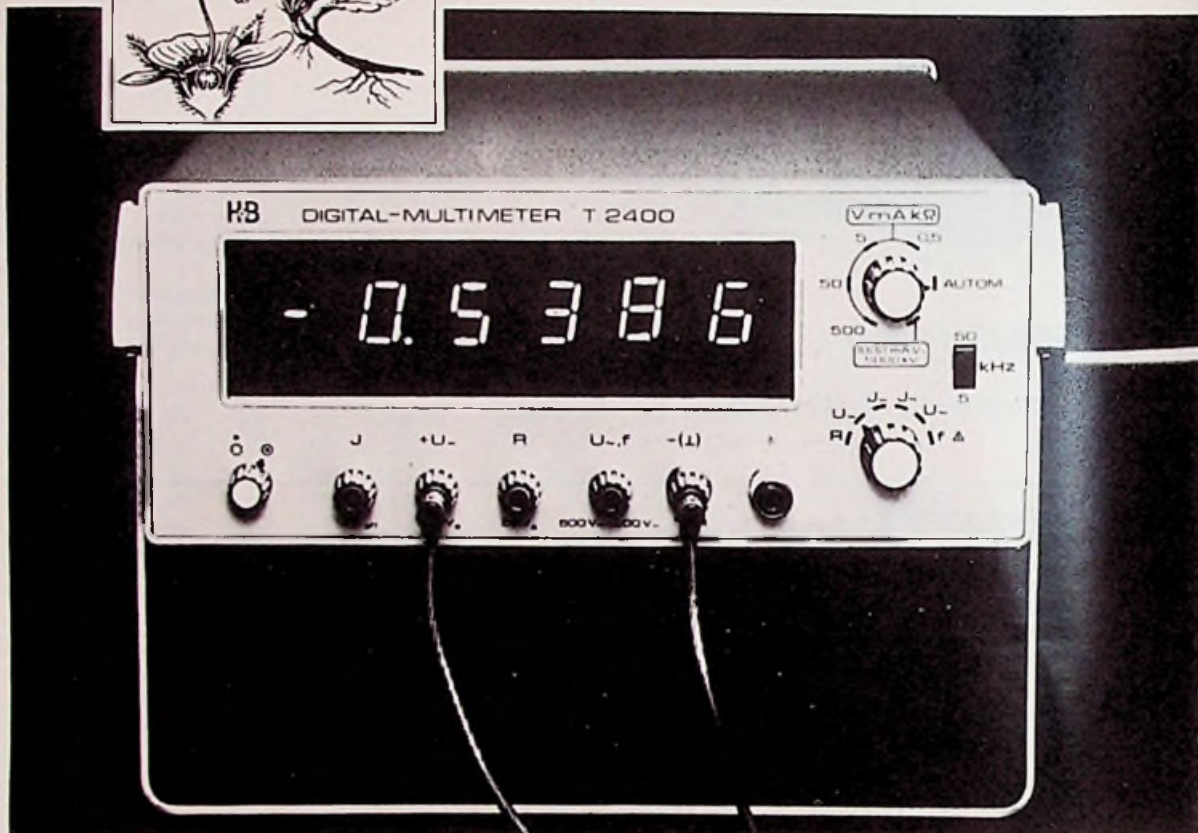
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - 2100 Telefoon 070 - 994740



Digitalis Purpurea

(juni - aug.)

Een sierlijk maar beperkt bruikbaar kruid



Digitalis Hartmann & Braunensis

(het gehele jaar)

Een sierlijk en universeel digitaal instrument

Digitale-Multimeter, type T 2400, integrerend meetprincipe,
26 meetbereiken voor gelijkspanning, gelijkstroom, wisselspanning, wisselstroom, weerstand en frequentie, resolutie in het kleinste meetbereik respectievelijk 100 μ V, 100nA, 100 mOhm en 1 Hz, 4-decaden tot 5399, totale meetfout in het bereik van 18 $^{\circ}$ C tot 28 $^{\circ}$ C: vanaf 0,02% van de eindwaarde \pm 0,03% van de meetwaarde \pm 1 digit afhankelijk van de meetgrootte, automatische polariteitsindicatie, automatische bereikschakeling, automatische nulpunt correctie, BCD-uitgang voor het aansluiten van meetwaardedrukkers of andere meetwaarde verwerkende apparatuur is standaard.

Digitale Instrumenten uit de Serie 2000.

Moderne componenten en een op de toekomst gericht concept, plaatsen de digitale meetinstrumenten uit de Serie 2000 op de voorgrond.

MOS-LSI- en CMOS-componenten in het digitale deel - operationele versterker in het analoge deel - geïntegreerde precisiespanningsdeler in het netdeel. Voor de aanwijzing van de meetwaarde hebben de instrumenten zeven-segment-buizen, die direct met de lage spanning van de MOS-componenten worden aangestuurd. Alle actieve componenten en zeven-segmentbuizen zijn geplugd.

De vermogensopname van de instrumenten is minimaal. De bedrijfstemperatuur ligt slechts enkele graden boven de omgevingstemperatuur. Wat een der belangrijkste voorwaarden is voor een lange levensduur en een betrouwbare en konstante werking.

H&B
NEDERLAND

HARTMANN & BRAUN
SPECIALISTEN VOOR MEET- EN REGELTECHNIEK

HARTMANN & BRAUN NEDERLAND B.V. FRIJDA STRAAT 2, RIJSWIJK Z.H.
TELEFOON 070 - 99 37 30, POSTBUS 178, TELEX 31278

STUDEER BIJ DIRKSEN



Mondelinge begeleiding

Bij ons kunt u schriftelijk studeren met mondelinge begeleiding, welke in 8 cursusplaatsen wordt gegeven.

Zij, die de mondelinge begeleiding volgen, behalen betere resultaten op de examens, die onder toezicht staan van de ISO m.m.v. het Ministerie van Onderwijs.

Cursusaanvang

Schriftelijk

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

Schriftelijk + mondeling

De mondelinge begeleiding start medio januari en begin september. Er is 1 x per ca 3 weken mondeling les.

Cursusplaatsen

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

Dagopleiding

Lager Elektronicus
LE 10 maanden

Studiemethoden:

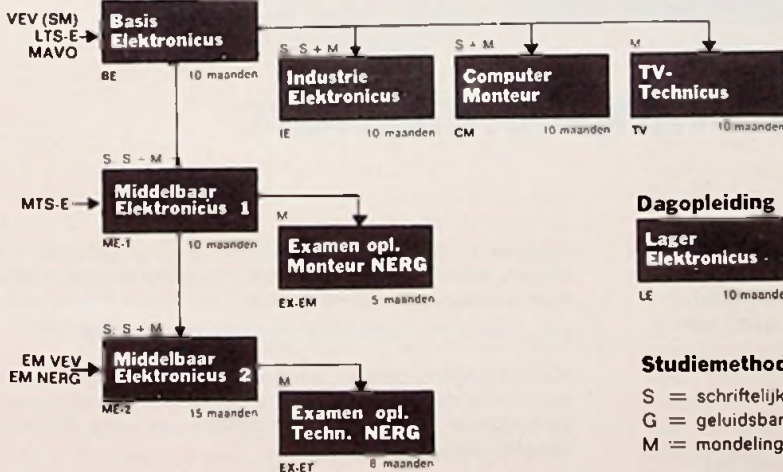
S = schriftelijk
G = geluidsbanden
M = mondeling

Elektronica opleidingen Dirksen

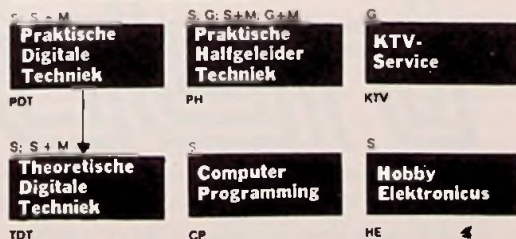
Parkstraat 25, Arnhem
telefoon (085) 43 74 24 - 45 33 74
erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs.

ALGEMENE CURSUSSEN

S, G, S + M, G + M



BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

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

Naam:

Adres:

Vooropleiding:

KINGS

start:



en een minuut later:



dat kan met Kings Krimpkonnektors



Konnektors worden nog vaak gesoldeerd. Dit geeft kans op een slecht binnencontact, vaak onvoldoende „grip“ van konnektor op kabel, waarschijnlijk beschadigde afschermingen en eventueel smelten van het isolatiemateriaal door het solderen. Het aansnijden van de kabel en de montage van de konnektor kosten veel tijd. En als dan alles eindelijk gesoldeerd zit en in elkaar is geschoven of geschroefd, trekt iemand een meetinstrument voort aan deze kabel en u kunt opnieuw beginnen.

Met Kings K-Grip Jr. krimpkonnektors is dit verleden tijd. De kabel is onverbrekkelijk verbonden met de konnektor en doorstaat alle „trekproeven“.

Dit is de Kings krimpmethode: Aansnijden van de kabel met een speciale mal, krimpen van binnencontact en

konnektorhuis met de universele krimptang. Dit alles binnen één minuut en... klaar is Kees. Een tijdsbesparende methode en gegarandeerd goed.

BEL ONS VOOR EEN GRATIS 10 DAGEN PROEF.

Kings krimpkonnektors worden geleverd in de niet-corroderende bekende TR-5 finish. Ook in zilveruitvoering verkrijgbaar. Kings heeft krimpversies van alle bekende coaxiale konnektortypen.

Inelco

Ald. Elektronica

Inelco Nederland bv
Inelco Belgium sa

Amsterdam 1011 Weerdestein 205, tel. (020) 44 16 66
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02 - 60 00 12

Fusiereactor: namaak zon op aarde

In het Plasma Fysica Laboratorium in Princeton in de Verenigde Staten wordt met vuur gespeeld. Het vuur van de zon wel te verstaan, dat een temperatuur heeft van vele miljoenen graden Celsius. Tegelijkertijd kan het er ook knap koud zijn: het koelsysteem werkt met vloeibaar helium in de buurt van het absolute nulpunt (273 graden onder nul). Spelen met een stukje zon en vloeibaar helium is niet zonder gevaar, maar het is nodig om voor de toekomst een ideale energiebron te verwezenlijken: de kernfusiereactor, die ongevaarlijk is, geen radio-actieve brandstof gebruikt en die, puttend uit een onmetelijke brandstofvoorraad steeds goedkopere elektriciteit zal leveren.

De zenuwen zijn vaak gespannen in het kernfusielaboratorium. Het temmen van de thermonucleaire krachten, die ook vrijkomen bij een waterstofbomexplosie, vereist behalve vakmanschap en toewijding vooral veel geduld. Over de gevaren, die verbonden zijn aan het onderwerpen van de meest elementaire natuurkracht, waardoor de zon in staat is miljarden jaren lang een constante hoeveelheid energie uit te stralen, maken de onderzoekers zich geen zorgen. Niet alleen helpt een IBM 1800 procescomputer hen bij het verwerken van de grote stroom meetgegevens van de proeven, dezelfde computer doet niets anders dan controleren of alles goed en zonder gevaar verloopt. Telkens wanneer één onderdeel van het uitermate ingewikkelde proces een kritiek punt bereikt, schakelt deze veiligheidscomputer de proefopstelling uit. In de praktijk gebeurt dit veelvuldig en vaak nog op momenten dat wetenschappelijke onderzoekers op het punt staan een succes te boeken. Vandaar dat zij zoveel geduld moeten hebben.

Fusiebrandstof genoeg

Onze hedendaagse elektriciteitscentrales verstoken kolen, olie of aardgas om de generatoren draaiende te houden, die de elektriciteit leveren om onze huizen te verwarmen en onze straten te verlichten. We staan er niet elke dag bij stil, maar we weten dat we wat deze zogenaamde fossiele brandstoffen betreft, aan het potverteren zijn.

De kern(splitsings)reactor kan in de nabije toekomst wel enig soelaas bieden, maar ook splijtbare materialen zoals uranium, plutonium en thorium zullen eens uitgeput raken. Geldt dit dan niet voor de „brandstof” van de toekomstige kernfusiereactor? Neen. In tegenstelling tot de splitsingsreactor, die de atoomkernen splijt, worden in de fusiereactor de atoomkernen van lichte elementen samengebracht, waardoor een nieuw element ontstaat en waarbij zeer veel energie in de vorm van warmte vrijkomt. De zon doet dat al miljarden jaren. In haar binnenste worden de atoom-

kernen van het allerlichtste element waterstof gefuseerd tot helium.

Om een idee te krijgen van de geweldige krachten, die bij kernfusie vrijkomen, hoeven we slechts te denken aan de waterstof- of H-bomexplosies. Daarbij vindt een implosie plaats van waterstofkernen onder de druk en de hoge temperaturen, die een gewone atoom(splitsings)bom te weeg brengt. Dit proces van kernfusiereacties wordt niet beheerst, vandaar dat de plotseling vrijkomende energie zulk een enorme explosie veroorzaakt.

De fusiereactor zal straks hetzelfde doen bij het omzetten van deuterium (zware waterstof) naar tritium. Deuterium vinden we in ongelimiteerde hoeveelheden in de oceanen. Naar schatting is de aarde $1,4 \times 10^{21}$ kilogram zeewater rijk. Daarin bevindt zich voor 0,0022 procent, dat is $3,1 \times 10^{16}$ kilogram aan zware waterstof.

Plasma

Het beheersen van dit proces is het probleem waarmee de kernfysici van onder andere het Princeton Laboratorium zich bezig houden. De grootste technische problemen schuilen in de extreem hoge en lage temperaturen, die in één apparaat in stand moeten worden gehouden.

Kernfusie kan alleen plaatsvinden bij temperaturen en onder een druk, die ook in de zon heersen. Aan deze voorwaarden moet worden voldaan om de afstotende krachten tussen de atoomkernen onderling te overwinnen.

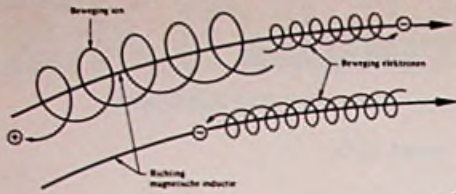
Tot nu toe kan men deze hoge temperaturen, die variëren tussen tweehonderd miljoen en een miljard graden Celsius, niet langer dan gedurende enige microseconden opwekken. De atomen van de gasvormige lichte elementen worden bij extreme verhitte volkomen geïoniseerd, dat wil zeggen dat de zich rond de kernen bevindende elektronen worden verwijderd en alleen nog de kernen voor fusie overblijven. Het element gaat daarbij over in de zogenaamde plasma-vorm, die er uitziet als een blauw gloeiende wolk en die de vierde aggregatietoestand wordt genoemd.

Vanwege de hoge temperatuur kan een plasma niet door een metalen leiding worden gevoerd, doordat elke vaste stof, die met het plasma in aanraking komt, direct zal smelten of verbranden. Plasma kan alleen bestaan, wanneer het vrij in de lucht hangt, gedragen door een zeer sterk magnetisch veld. Het prototype van de kernfusiereactor bestaat uit een ringvormige buis of plasmahouder, ook wel een toroïde genoemd en waarin het magnetisch veld het plasma kan vasthouden. Gewone elektromagneten met hun weekijzernen kernen schieten te kort om de vereiste hoge veldsterkten op te wekken.

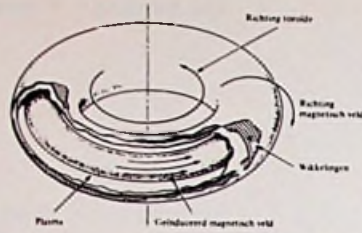
Veel groter wordt deze capaciteit bij extreem lage temperaturen, waarbij het metaal zo sterk wordt afgekoeld dat het praktisch weerstandloos wordt. Deze suprageleiding wordt bereikt met behulp van vloeibaar helium.

Tokamak

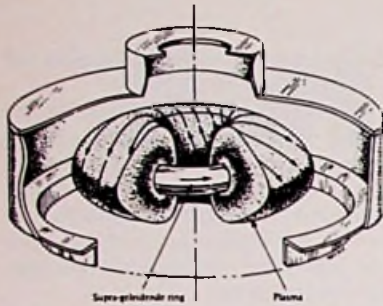
De Russen waren de eersten die in 1969 met plasma's experimenteerden in hun Tokamak-opstelling in het Mos-



Het principe van kernfusie in een plasma berust op het begrenzend effect dat een magnetisch veld uitoefent op geladen plasmadeeltjes (aatoomkernen). De deeltjes worden gedwongen zich in spiraalbanen rond de krachtlijnen te bewegen. Daarbij kunnen deeltjes van eenzelfde lading in tegengestelde spiraalrichtingen langs dezelfde krachtlijnen lopen. Onder de vereiste druk en hoge temperatuur kunnen twee botsende atoomkernen tot fusie overgaan en het begin vormen van een fusiereactie.

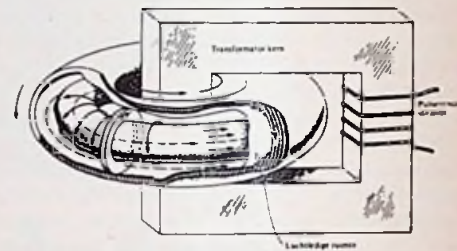


De eerste pogingen om een beheerst proces van fusiereacties op te wekken vonden plaats in ringvormige (toroïde) plasmahouders, waarin een zeer krachtig magnetisch veld wordt opgewekt. Het plasma ontstaat door een gasvormig licht element te verhitten tot zeer hoge temperaturen. Hierdoor wordt het gas geïoniseerd, dat wil zeggen dat de elektronen worden gescheiden van de atoomkernen. Door middel van laserimpulsen of elektronenbundels probeerde men de fusiereacties op gang te brengen.



De eerste experimentele fusiereactor, de Russische Tokamak, bleek niet geschikt te zijn voor het opwekken van fusiereacties. Een van de oorzaken was dat het cirkelvormige magnetische veld in de toroïde en de hitte die nodig was om het gas in de plasmavorm te brengen, door eenzelfde transformator werden opgewekt.

In het FM-1 experiment van Princeton zijn hitte-opwekking en magnetische inductie gescheiden. Het plasma wordt niet binnen, maar buiten de toroïde in stand gehouden. Het plasma wordt van buiten af met pulserende lasers beschoten of met elektronenbundels gebombardeerd om kernfusiereacties uit te lokken. Een van de technische moeilijkheden die hier nog moet worden overwonnen, is het handhaven van een extreem hete kern in een extreem heet plasma.



kouse Kurchatov Instituut. Een gewijzigde versie van de Tokamak (een samentrekking van Toroïde Kamer Machine) werd later gebouwd onder de naam Symmetrische Tokamak (ST) in het Princeton Plasmafysisch Laboratorium. Niet alleen werd het koelsysteem in deze ST sterk verbeterd, ook konden de vele voor analyse vrijkomende meetgegevens snel worden verwerkt met behulp van de IBM 1800 procescomputer.

Het voordeel is dat, zolang de veiligheidscomputer dat toelaat, allerlei experimenten direct aansluitend kunnen worden uitgevoerd, doordat de uitslagen van de voorgaande proeven direct op communicatiestations kunnen worden afgelezen.

Zoekend naar de juiste verhoudingen kunnen ook variabele en alternatieve methoden worden beproefd. Om in het plasma kernfusiereacties te bewerkstelligen worden zeer krachtige laserimpulsen afgevuurd. Ook wordt geëxperimenteerd met elektronenbundels, die in de plasmawolk worden geïnjecteerd. Daarbij moet de dichtheid van het plasma de juiste waarde hebben om het proces van kernfusiereacties op gang te brengen en in bedwang te houden.

Veiligheid

Met de ST is het niet gelukt, maar daardoor lieten de plasmafysici zich niet uit het veld slaan. In elk geval zijn zij er met hun computers achter gekomen waar de schoen wringt en hoe de apparatuur eruit moet zien om meer kans van slagen te hebben. Dit heeft geleid tot de bouw van een nieuw plasma apparaat, dat de FM wordt genoemd.

Bij de experimenten met dit apparaat krijgt de tweede 1800 computer, die de veiligheid waarborgt, veel werk te doen. De FM-1 bestaat uit een vijftien meter lange, ringvormige buis van supra-geleidend materiaal. Deze, met vloeibaar helium gevulde ring, wordt door een magnetisch veld opgetild en hangt dan vrij in de ruimte. Het plasma, gevangen in het magnetische veld van de ring, stroomt nu niet in de buis zoals voorheen, maar rond de buitenkant daarvan. De

extreem hete plasmawolk heeft dan een extreem koude kern gekregen.

Bij deze gevaarlijke proeven houdt de veiligheidscomputer ruim duizend ingevoerde signalen in de gaten. Eventuele onderlinge afwijkingen van deze meetgegevens kunnen een acuut gevaar opleveren, maar het programma van de computer is op alle eventualiteiten voorbereid. De computer analyseert om de tachtig milliseconden de signalen, ook in hun onderlinge samenhang. Dreigt er ergens iets mis te gaan dan stuurt de computer het proces bij naar de veilige kant. Heeft dit geen resultaat, dan beëindigt de computer het experiment onverbiddeijk in opeenvolgende stappen, die weer de veiligheid boven alles laten prevaleren.

De beide 1800 procescomputers zijn direct bij de kernfusieproeven in Princeton betrokken. De experimenten leveren behalve een stroom van meetgegevens ook zeer veel analytische, statistische en andere rekenkundige informatie op, die later worden verwerkt door een IBM systeem 360 model 91 van het laboratorium.

Deze computer berekent bijvoorbeeld de vormen die een magnetisch veld onder gegeven omstandigheden moeten hebben. Verder kunnen sommige zeer gevaarlijke proeven, die de veiligheidscomputer in de praktijk niet toestaat, in een simulatie- of nabootsingsproces met deze computer worden uitgevoerd. Daarbij berekent deze machine de gang en het gedrag van ontelbare elementaire deeltjes in de plasma's onder invloed van zich wijzigende magnetische velden.

De laatste tijd hebben de plasmafysici van Princeton veel geleerd. De kans wordt elke dag groter, dat wanneer de sombere voorspellingen over onze snel slinkende natuurlijke brandstofvoorraden uitkomen, de kernfusiereactor op een commercieel verantwoorde basis kan worden geëxploiteerd.

Ref.: IBM Computing Report, Vol. VII, No. 5: "Thermonuclear fusion - energy source of the future".

Neodymium-Yttralox levert optisch-betere laserstaaf

„Een ongeveer drie keer zo goede optische kwaliteit als die van momenteel verkrijgbare keramische laserstaven” claimt het onderzoek- en ontwikkelingscentrum van General Electric voor een nieuwe staaf die is vervaardigd van Yttralox waaraan een kleine hoeveelheid neodymium is toegevoegd. De nieuwe ontwikkeling staat op naam van de wetenschappelijke medewerkers dr. Charles Greskovich en Joseph Chermoch.

Yttralox polykristallijne keramische materialen worden vervaardigd van yttrium oxide en thorium oxide. Met de genoemde toevoeging levert dit Yttralox, toegepast in een laser, een groter vermogen dan met hetzelfde element „verontreinigd” glas. Van nog meer belang wellicht is het feit, dat het nieuwe materiaal kan worden geproduceerd met behulp van bestaande koud pers- en sintertechnieken, zodat het goedkoop in grote formaten is te maken. Tests welke gedurende de afgelopen twee jaar op de neodymium-Yttralox laserstaven zijn uitgevoerd hebben uitgewezen dat deze een versterking geven die tussen die van glas en yttrium-aluminium-granaat ligt. De testresultaten zijn bovendien veelbelovend waar het de mogelijkheid betreft om grote hoeveelheden energie op te slaan in de staven voor toepassingen, waarbij wordt gewerkt volgens het „Q-switching”-systeem.

Yttralox is tot nu toe weinig succesrijk gebleken als basismateriaal voor de vervaardiging van laserstaven en wel op grond van de hoge verstrooiingsverliezen. Dit bezwaar kon echter worden weggenomen door wijzigingen in het fabricageproces. De samenstelling van yttralox is: 89 mol percent yttriumoxyde, 10 percent thoriumoxyde en 1 percent neodymiumoxyde.

Bij de eerste fabricagetechnieken was het een vereiste, dat er zo min mogelijk met de stoffen werd gemanipuleerd om verontreiniging te vermijden. Maar men heeft ontdekt, dat het enige uren achtereenvolgende malen van de poeders in een inwendig met rubber beklede kogelmolen een verbeterde optische kwaliteit van de geproduceerde staven tot gevolg heeft. Door het malen neemt de korrelfijnheid van de poeders nl. toe, zodat er een meer innige en gelijkmatige vermenging plaats heeft en verdwijnen alle eventuele kluitjes in de poeders die het keramische materiaal gewoonlijk poreus maken.

Het „lasing slope” rendement van de neodymium-yttralox laserstaaf bedraagt momenteel rond 43 percent van dat van een glazen laserstaaf, terwijl de lasing-drempelwaarden resp. bij acht en negen joule liggen.

Voor Yttralox keramische materialen zonder neodymium-toe-



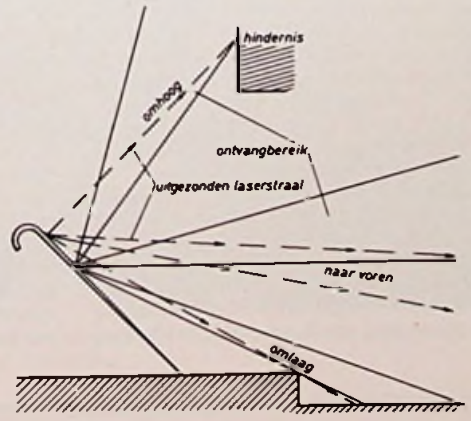
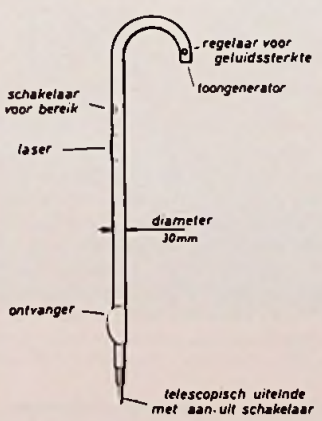
Dr. Charles Greskovich (links) en Joseph Chermoch van het General Electric onderzoek- en ontwikkelingscentrum demonstreren de optische kwaliteit van een keramisch materiaal, bestaande uit Yttralox waaraan een geringe hoeveelheid neodymium is toegevoegd. Dit nieuwe basismateriaal voor de vervaardiging van laserstaven kan worden geproduceerd m.b.v. bestaande fabricagetechnieken.

voeging bestaan eveneens toepassingsmogelijkheden, b.v. voor uit-treestevensters van CO-lasers, waarbij wordt gebruik gemaakt van hun doorlatendheid voor straling van het ultraviolet tot en met het infrarood, hoge temperatuurbestendigheid en uiterst geringe chemische reactiviteit.

Laserstralen als hulpmiddel voor blinden

Een blinde is in feite bij het aftasten van zijn weg slechts aangewezen op de reikwijdte van

zijn stok. Met behulp van laserstralen kan dit bereik echter tot een veelvoud worden uit-



gebreid. De Amerikaanse firma Bionics Instruments Inc. uit Bala Cynwyd (Penn., VS.) ontwikkelde een blindenstok, die reeds meer dan een jaar met succes in de praktijk is beproefd. De „Laser-Cane” (officieel model C-4 genaamd) zendt in drie richtingen laserstralen uit. De golflengte ligt in het infrarode spectrum. De benodigde energie wordt geleverd door een batterij, die na vier uur bedrijf weer moet worden opgeladen. De stralenbundel van de eerste zender is schuin naar beneden gericht en tast hindernissen op de weg af. Een tweede straal loopt recht naar voren; het meetbereik kan tot 3,6 m worden uitgebreid. De derde laserstraal ontdekt hindernissen op „oog”-hoogte. De gereflecteerde stralen worden door fotodioden ontvangen en in akoestische of mechanische signalen omgezet. Bij een mechanisch signaal drukt een stimulator op de wijsvinger van de blinde. Het model C-4 kost ongeveer 15 000 gulden, maar de fabrikant hoopt binnenkort de blindenstok voor 3000 gulden te kunnen vervaardigen.

Elektronische taferekenmachines aan de ketting

De elektronische taferekenmachines worden steeds kleiner. De grootte van een postzegel kan met een enkele chip (MSI, LSI) worden bereikt. Doch onze vingers zijn te dik om het apparaatje te kunnen bedienen. Onze ogen te zwak om zonder loep de waarden af te lezen.

Ook de prijzen daalden naar een record. In Japan wordt een taferekenmachine gemaakt die f 130 kost. Deze machine heeft één LSI-chip van Mostek en een twaalf cijferige uitleeseenheid. Doch de grote truc ligt verborgen in het aantal uit te lezen cijfers. Door middel van een keuzeknop kunnen alleen de eerste of de laatste zes cijfers worden aangegeven.

Kleiner en goedkoper betekent een grotere markt. Er zijn voldoende bureaus waar de elektronische taferekenmachine dagelijks wordt gebruikt zoals de balpen en ...bijna was ook de rekenliniaal genoemd. Doch de rekenliniaal wordt, tenminste voor een gedeelte, door de kleine handrekenmachine onttroond.

Helaas zijn er in deze slechte wereld nog mensen die het woord „zakrekenmachine“ letterlijk opvatten. Met een verstolen blik verdwijnen dan ook vele machines in de verkeerde zak. Uit de Verenigde Staten komt echter het bericht dat firma's niet zondermeer iedereen rekenmachines ter beschikking stelt. De gebruiker moet nu naar vaste plaatsen waar de taferekenmachine ofwel is vastgeschroefd op het tafelblad ofwel met een ketting is vastgelegd.

Gratis film over geïntegreerde schakelingen

In opdracht van Philips Nederland NV vervaardigde de Stichting Technisch Film Centrum te Velp een film onder de titel „the micro-circuit story“. Hierin worden de opbouw van de geïntegreerde schakelingen en het principe van de planaire techniek door middel van vereenvoudigde modellen verduidelijkt. Vervolgens ziet men het complete fabricageproces waarin ook het testen van het eindproduct een belangrijke plaats inneemt. Tot slot wordt een indruk gegeven van de vele toepassingen van de geïntegreerde halfgeleiderschakeling. Deze 16 mm-film van 27 min. met Engelse tekst kan voor gratis vertoning worden geleend bij het Technisch Film Centrum aan de Arnhemsestraatweg 17 te Velp (Gld.)

Cijfertjes over kortegolf omroepzenders

Ongeveer 900 kortegolf omroepzenders zenden per dag rond de 21 000 uren programma's uit. Als gemiddeld zendvermogen mag men een waarde van 50 tot 100 kW aannemen, zodat continu 50 tot 100 MW wordt uitgestraald. De jaarlijkse energieconsumptie van deze zenders ligt in de orde van grootte van 0,5 tot 1 miljard kWh. Volgens de

bron zijn er geen gegevens over aantallen luisteraars bekend, maar die zouden in bepaalde delen van de wereld in krasse tegenstelling staan tot het aantal aan hen gerichte programma's.

Steeds meer supersterke zenders

Een paar sprekende voorbeelden: Radio Luxembourg bouwt bij Junglister twee langegolfzenders van elk 1000 kW, parallelgeschakeld dus 2000 kW; Radio Warschau hoopt binnenkort haar langegolfzender tot 1500 kW te versterken; De Franse overzeese omroep zal acht kortegolfzenders van 500 kW in bedrijf stellen; het schijnt dat Radio Peking net buiten de 19 m-band een 1000 kW-kortegolfzender in bedrijf heeft.

Stereofonie in Zwitserland na 1974

Zwitserland kan door financiële en technische omstandigheden niet voor 1974 stereofonie via de FM-kanalen invoeren. Ook het tweede televisieprogramma kan vooralsnog niet worden gerealiseerd; wél worden na 1974 hiervoor gelden uitgetrokken.

Kopiëren met een laser

De Amerikaanse natuurkundige Wayne Moreau ontwikkelde enige tijd geleden een kopieermethode waarbij laserstralen atomen transporteren. Deze kopieermethode is in eerste instantie gedacht voor het vervoel-voudigen van fotomaskers voor gedrukte schakelingen. Bij het kopiëren ontstaan tegelijkertijd een negatief en een positief. Een dunne met chroom opgedampte en een „maagdelijk“ glasplaatje worden onder vacuüm achter het negatief gelegd. Een loodrecht opvallende laser-impuls van ongeveer 1 ns dringt door het negatief heen. Waar de laserstralen op de chroomlaag van het eerste glasplaatje vallen, wordt het metaal verdampd en atomen weggeslagen. De metaal-atomen slaan neer op het tweede glasplaatje, waardoor een positief beeld ontstaat. In de chroomlaag van het eerste plaatje is dan uiteraard het negatief gebrand.

Ruisarme voorversterker voor satellietgrondstations

Voor de ontvangers van satelliet-grondstations ontwikkelde AEG-Telefunken een bijzonder ruisarme voorversterker. De parametrische versterker omvat het gehele voor satellietverkeer gereserveerde frequentiespectrum van 3,7 tot 4,2 GHz. De eigenruis kon worden verminderd omdat de versterker middels een hoogwaardige koelinstallatie op -256 °C wordt gehouden. Daardoor kan ook met zeer kleine signaalvermogens aan de ingang van de ontvanger een bepaalde stooraafstand worden aangehouden.

De gehele installatie bestaat uit drie parametrische versterkertrappen, die op een koelschild zijn bevestigd. En om de warmtevoevoer van buitenaf tot een minimum te reduceren, wordt de versterker bovendien in een vacuümruimte ingebouwd. Met de ruisarme voorversterker wordt een totale versterking



17 May 1973

World
Telecommunication
Day

International Telecommunication Union

van beter dan 39 dB ($\pm 0,5$ dB) bereikt. Over de gehele frequentieband bedraagt de ruis-temperatuur aan de ingang van de versterker minder dan 17 K.

Radiotelescoop van 5 km

Marconi bouwt voor de radio-astronomen in Cambridge (GB) een radiotelescoop, bestaande uit acht spiegelantennes met een diameter van 12,8 m. De antennes staan verdeeld over een afstand van 5 km.

Hot line Washington-Moskou door het heelal

ITT Space Communication maakte bekend dat de hot line tussen de regeringen in Washington en Moskou in de toekomst via een satelliet zal lopen. Sinds 1963 loopt de verbinding via een Atlantische kabel, via Londen, Kopenhagen en Helsinki.

Geen gemeenschappelijke halfgeleidermaatschappij

AEG-Telefunken en Thomson-CSF hebben in het laatste kwartaal van het vorig jaar diepgaand onderzocht, in hoeverre de mogelijkheid bestond hun belangen in de halfgeleidersector onder te brengen in een gemeenschappelijke maatschappij. Men constateerde echter dat zowel juridisch als bestuurlijk gezien op dit moment althans een dergelijke samenwerking niet te realiseren is. De halfgeleiderproductie van beide ondernemingen zal dus onafhankelijk van elkaar voortgang vinden. Wél besloten beide ondernemingen te onderzoeken of rationaliseringsmaatregelen op halfgeleidergebied mogelijk zijn. Daarbij werd verder niet uitgesloten dat op een later tijdstip opnieuw overleg over een samenwerkingsproject zal worden gevoerd.

Nieuwe videomagneetband

Memorex brengt een nieuwe videomagneetband op de markt onder de naam Chroma 80. Deze band zou een bijzonder grote beeldruisafstand hebben. De rugzijde van de band is zodanig dat de wikkelleigenschappen zijn verbeterd.

Datamodem voor snellere transmissie

AEG-Telefunken en Siemens ontwikkelden onlangs gezamenlijk datamodem DM 2400, teneinde tegemoet te komen aan de wens naar een veiliger en bedrijfszekerder data-transmissie over grote afstanden. Met de DM 2400 is synchrone en code-onafhankelijke transmissie met een snelheid van 2400 bit/s via één telefoonkanaal mogelijk. Desgewenst kan de snelheid op 1800 bit/s of 1200 bit/s worden ingesteld. De modem voldoet aan de CCITT-aanbevelingen V 26, V 25 en V 24. Voor een bedrijfszekere transmissie beschikt de DM 2400 over 75 bit „hulp-

materiaal" voor de transmissie van witteer- en herhalingsignalen.

De mogelijke transmissiemethoden zijn tweedraads-simplex, tweedraads-halfduplex of vierdraads-duplexbedrijf via openbare telefoonlijnen.

Texas Instruments komt met tafelrekenmachines

De test-fase van de marketing voor tafelrekenmachines voor de consumentenmarkt bij Texas Instruments is afgerond. In het eerste kwartaal van 1973 zal TI haar eerste modellen op de markt brengen. De tafelrekenmachine „Datamath", waarmee TI haar test-marketing voerde, heeft een nieuwe aanduiding gekregen, nl. TI2500. Twee andere nieuwe modellen zijn de TI3000 en de TI3500, beide voorzien van een Panaplex gasontladingsindicator van Burroughs. De TI3000 heeft een 8-cijferige indicator, de TI3500 twee meer.

Voor de Europese markt zal de TI2500 in

Riete (Italië) worden vervaardigd.

Texas Instruments hoopt in de komende maanden om de zestig tot negentig dagen een nieuwe machine te introduceren. Onder die nieuwe typen zullen er ook zijn, met een printer. Naast tafelrekenmachines voor de consumentenmarkt hoopt TI ook de wetenschappelijke sector van de markt te penetreren.

SGS en ATES gefuseerd

Op 31 december 1972 fuseerden SGS - Società Generale Semiconduttori SpA en ATES Componenti Elettronici SpA. De nieuwe naam van de onderneming, die een gemeenschappelijk kapitaal van 8250 miljoen lire heeft, luidt SGS-ATES Componenti Elettronici SpA. Deze fusie betekent een stap vooruit in het hergroeperingsproces die de Europese elektronica industrie momenteel doormaakt. De Italiaanse staat heeft middels het door haar gecontroleerde bedrijf STET (telecommunicatie) van de IRI-groep 60% van de aandelen van SGS-ATES in handen. Fiat en Olivetti hebben elk 20% in handen.

Toekomst van hoogfrequente transmissie

Over dit onderwerp conferereert het Institution of Electrical Engineers (Savoy Place, Londen WC 2 R OBL) van 10 tot 13 april a.s. Behandeld zullen worden de verwachtingen over signaaltransmissie boven een frequentie van 10 GHz.

3ème Chaine de Télévision

De zenderketen voor het derde Franse TV-programma zal in april 1974 32 zenders omvatten. Tot het eind van dit jaar zullen zenders op de Eiffeltoren te Parijs (kanaal 28), te Lille (24), Straatsburg-Nordheim (43), Nancy (26) en Parijs-Noord (56) worden geïnstalleerd. In de eerste vier maanden van 1973 zullen hoofdzakelijk zenders in het Frans/Duitse grensgebied worden opgericht.

Vakseminar over signaalverwerking

De „Fachtagung Signalverarbeitung" van Nachrichtentechnische Gesellschaft binnen de VDE, die van 4 tot 6 april in Erlangen (BRD) zal worden gehouden, biedt 51 voordrachten, waaronder 22 uit het buitenland. Thema's zijn de signaaltheorie, systemen voor signaalverwerking, signaalverwerking in medische techniek en seismologie, geluid- en beeldverwerking.

Inlichtingen: Institut für Nachrichtenverarbeitung, Universität Erlangen-Nürnberg, 852 Erlangen (BRD), Cauerstrasse 7.

Systems 73

Van 27 tot en met 30 november van dit jaar zal te München de „Systems 73" worden gehouden. Systems 73 is een internationaal symposium, seminar en tentoonstelling over computersystemen en hun toepassing. Ten opzichte van de Systems 71 zal in november meer tijd worden vrijgemaakt voor seminars, terwijl het tentoonstellingsgedeelte aanzienlijk groter zal zijn.

Computergeweten voor autobezitters

Een perfecte staat van onderhoud en uitlaatgassen die luchtverontreiniging tot een minimum beperken, worden met behulp van een computer nagestreefd door Shufeldt Cadillac Inc. in Southdale. Een IBM System 3 model 6 houdt het onderhoudsschema voor iedere individuele autobezitter bij en stelt - afhankelijk van de kilometerstand - onderhoudsdiagnoses op voor vijftienvijf vitale auto-onderdelen, variërend van bougies en koelsysteem tot cardanas en banden.

Hierdoor hoeven de klanten van dit autobedrijf zich niet meer te bekommeren om de onderhoudsstaat van hun auto's, zolang zij gehoor geven aan de periodieke oproepen van de computer om de garage te bezoeken.

Vooruitlopend op de federale milieubeschermingswet die in Amerika in 1975 ten volle van kracht wordt, wordt bij dit geautomatiseerde onderhoudssysteem bijzondere aandacht aan de uitlaat besteed. Hoewel de klant beslist of de door de computer geadviseerde onderhoudswerkzaamheden worden uitgevoerd, is deze vrijheid nu reeds door de overheid beperkt ten aanzien van de uitlaat. De wet schrijft een aantal onderhoudsbeurten toe bij zekere kilometerstanden. Los daarvan zijn enkele voordelen van dit onderhoudssysteem, dat de auto's door een goede staat van onderhoud veiliger zijn, minder milieu-overlast veroorzaken en een hogere inruilwaarde krijgen.

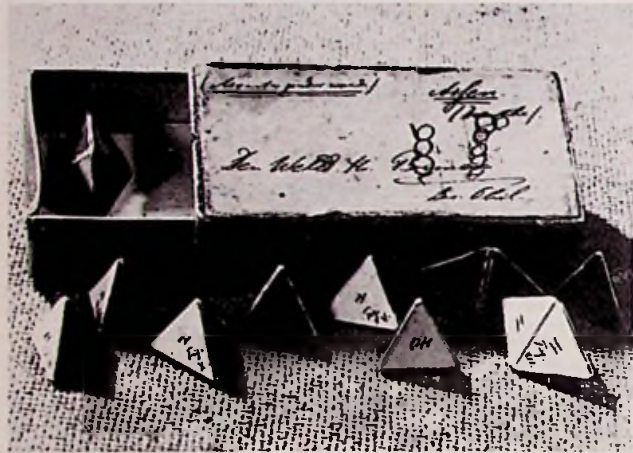


Voor een optimale staat van onderhoud van haar auto heeft deze cliënte van de computer een opgave gekregen van de noodzakelijke reparaties en controlewerkzaamheden.

Controverse over kristalstructuren snel opgelost

Moleculen en kristallen waarin de atomen op asymmetrische wijze zijn gerangschikt, hebben interessante optische, elektromechanische en chemische eigenschappen. Door de asymmetrie zijn er twee structuren mogelijk, die elkaars spiegelbeeld zijn. Voor het begrijpen van de genoemde eigenschappen is het belangrijk te bepalen welke van de twee spiegelbeeldstructuren verantwoordelijk is voor een bepaalde waargenomen eigenschap. Deze bepaling was tot dusver voornamelijk gebaseerd op een bijzondere methode van de röntgenanalyse, de z.g. anomale röntgenverstrooiing. Hierdoor was het mogelijk geworden de asymmetrische structuren te classificeren.

Toen zeer onlangs de Japanse onderzoeker J. Tanaka op een congres dan ook, op grond van een theoretische analyse, poneerde dat deze sinds jaar en dag aanvaarde classificatie een tekenfout bevatte en dat derhalve alle structuren door hun spiegelbeeld moesten worden vervangen, bracht dit onder de experts een schok-effect teweeg.



Afbeelding van tien modellen van asymmetrische moleculen, in 1875 vervaardigd door J. H. van 't Hoff voor een studievriend. (Foto: Rijksmuseum voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen, Leiden.)

Dit leidde tot intensieve experimentele en theoretische studies van het probleem. Onderzoekers van het Philips Natuurkundig Laboratorium wisten met behulp van een nieuwe analysetechniek, berustend op terugkaatsing van ionen met lage energie tegen een asymmetrisch kristal, te bewijzen dat Tanaka's bewering onjuist moest zijn en dat de gangbare classificatie kon worden gehandhaafd. Medewerkers van de Rijksuniversiteit Utrecht konden ongeveer tegelijkertijd een rekenfout in de berekeningen van Tanaka opsporen.

De ionenreflectie-techniek berust er op, dat ionen bij terugkaatsing tegen een kristaloppervlak een bepaalde fractie van hun energie verliezen. De grootte van deze fractie is karakteristiek voor de massa van de atomen waartegen ze zijn gebotst. Twee medewerkers van het Philipslab., H. H. Brongersma en P. M. Mul, toonden eerst aan dat deze techniek gebruikt kan worden om selectief de allerbuitenste atoomlaag van de vaste stof te onderzoeken. Hiertoe brachten zij een monolaag broomatomen aan op een silicium kristal. De energie van de gereflecteerde ionen bewees, dat alleen botsingen met broomatomen (en niet die met siliciumatomen) waren te zien. Vervolgens pasten zij de methode toe op de structuurbepaling van een zinksulfide kristal, een bekend voorbeeld van de bedoelde asymmetrische structuren. Zo'n kristal is opgebouwd uit elkaar afwisselende lagen zink en zwavel. De afstanden van een bepaalde atoomlaag tot zijn beide burens zijn niet gelijk, zodat er een asymmetrie ontstaat. Er zijn twee tegenover elkaar liggende eindvlakken, waarvan het ene geheel uit de lichte zwavelatomen bestaat en het andere uit de zware zinkatomen. Met ionenreflectie kon daarom een duidelijk onderscheid worden gemaakt tussen deze eindvlakken.

Commissie Modernisering leerplan elektrotechniek en elektronica zal haar licht laten schijnen op onderwijsvernieuwingen

Op 28 november van het vorig jaar installeerde mr. C. van Veen, minister van Onderwijs en Wetenschappen in Den Haag de Commissie Modernisering Leerplan Elektrotechniek en Elektronica*. Het voorzitterschap is in handen van prof. ir. B. van Dijk, secretaris is ir. P. J. van Engelsehoven.

De commissie heeft tot taak het bevorderen van de leerplanontwikkeling in de elektrotechniek en elektronica. Ze zal op het gebied van niet-wetenschappelijk onderwijs advies uitbrengen over leerplannen en eind-examenprogramma's op verschillende niveau's alsook over experimentele leerplannen. Voorts zal de commissie raad moeten geven over te nemen maatregelen voor herorientatie van leraren in hun vakgebied. Het werkprogramma van de commissie geeft voorrang aan de onderwijsmodernisering van l.t.o. en m.t.o.

Zei minister Van Veen bij de installatie: „De veranderingen in de samenleving vragen om herziening van het onderwijs. Willen we werkelijk de optimale zelfontplooiing van de leerling bevorderen, dan zijn telkens aangepaste en vernieuwde leerplannen nodig, gedoceerd door anders opgeleide docenten volgens nieuwe methodieken en didactieken.”

En: „Ook zult u moeten komen tot een duidelijke omschrijving van de inhoud van de vele vaktechnische begrippen, zoals bijvoorbeeld elektronica – zwakstroomtechniek – informatietechniek, omdat het ontbreken van eenduidige afspraken op dit gebied tot veel verwarring aanleiding geeft, met name met betrekking tot de bevoegdheden.

Bij het opzetten van meer beroepsgerichte opleidingen is het – eerder dan bij de algemene vakken – van belang te weten welke de huidige en toekomstige behoeften van de maatschappij aan in deze richting opgeleide personen is of zal zijn. Ik acht het echter niet de taak van deze commissie zelf onderzoek hiernaar uit te voeren. Mochten er ten aanzien van deze problematiek vragen rijzen, kan voor de beantwoording ervan een beroep op bemiddeling door het ministerie worden gedaan.”

* Zie ook RE 1972-editie 6-blz. 183

Veiliger verkeer

In de Amerikaanse staat South Carolina probeert men met behulp van een computer het aantal verkeersongelukken omlaag te brengen. Deskundigen gebruiken het informatieverwerkend systeem onder meer voor het samenstellen van lijsten waarin uitgebreide gegevens zijn opgenomen over alle ongelukken in deze staat. Aan de hand van deze door de computer geleverde informatie kunnen maatregelen worden genomen, zoals een verhoogde patrouillefrequentie op bepaalde weggedeelten, het installeren van verkeerslichten, het aanleggen van in- en uitvoegstroken of het creëren van alternatieve oplossingen.

Hoewel het systeem pas een jaar in gebruik is, heeft men toch al resultaten bereikt. Gegevens over botsingen toonden namelijk aan dat een opmerkelijk percentage automobilisten reed met auto's met defecte uitlaten en gaten in de vloer, waardoor koolmonoxyde binnendrong en de bestuurder versuften. Soortgelijke informatie toonde ook aan dat een aantal hevige ongelukken werd veroorzaakt door diabetische coma's, flauwtes en hartkwalen. De computer wordt ook gebruikt om de resultaten van de corrigerende acties te evalueren, waardoor men kan constateren welke maatregelen de beste resultaten afwierpen en op welk terrein verder onderzoek noodzakelijk is. Op dit moment is men bezig gegevens over alle motorrijtuigen in South Carolina in het computergeheugen op te nemen, met het doel een organisatie op te zetten die een doelmatige veiligheidscontrole mogelijk maakt.

Toekomstige plannen omvatten onder andere een volledige inventarisatie van alle straten, wegen en snelwegen in de staat, waarbij gegevens zijn gevoegd over wegbreedte, soort wegdek, helingen, e.d.

Nieuwe PLL in COSMOS van RCA

De voordelen van de conventionele monolithische phase-locked loop IC's zijn algemeen bekend. Eén van de nadelen is echter het vrij hoge opgenomen vermogen dat kan oplopen tot 100 mW. De nieuwe monolithische complementaire MOS phase-locked loop heeft daar verandering in gebracht. Dit IC, dat o.m. kan worden gebruikt als FM-demodulator, vraagt slechts een vermogen van 600 μ W, bij een voedingsspanning van 6 V.

Het prinsipschema van de IC - type CD4046 A - is afgebeeld in fig. 1. De phase-locked loop (pll) bevat een lineaire spanningsgestuurde oscillator (VCO) en twee digitale fasevergelijkers. De beide vergelijkers hebben een gemeenschappelijke ingangsversterker en een gemeenschappelijk vergelijker-ingang. Als spanningsregelaar is een 5,4 V zenerdiode aangebracht. De VCO kan direct, of via frequentiedelers, op de vergelijker ingang van de fase vergelijkers worden aangesloten.

Voor zover dat voor de verschillende toepassingen noodzakelijk is kan nog een extra laagdoorlaatfilter (R3-C2) worden aangebracht.

In fig. 2 zijn de fase vergelijkers afgebeeld. Ze worden gestuurd door een gemeenschappelijke ingangsversterker. De signaalingang van de vergelijker (pin 14) kan ook direct worden gekoppeld, wanneer het signaalniveau binnen het COS/MOS „niveau" valt; logische „0" < 30% ($V_{DD} - V_{SS}$), logische „1" > 70% ($V_{DD} - V_{SS}$). Kleinere ingangsignalen moeten capacitief worden gekoppeld. De fase vergelijker is in principe een exclusive-OR netwerk met

een driehoeksgolf uitgangssignaal. Deze is afgebeeld in fig. 3. Wordt er geen signaal aan de ingang toegevoerd, dan is de gemiddelde uitgangsspanning gelijk aan de halve voedingspanning ($V_{DD}/2$). Het laagdoorlaatfilter aan de uitgang van de fase vergelijker stuurt de VCO, waardoor deze oscilleert op de frequentie f_0 . Een phase-locked loop blokkeert nu de vergelijker boven en onder het vanggebied en eveneens op de harmonischen van de frequentie f_0 . Fase vergelijker 2 is een geheugen-netwerk, dat wordt ingelezen op de voorflanken van het ingangssignaal en het referentiesignaal, dat het terugge-

Fig. 1. Opbouw van het nieuwe PLL-circuit.

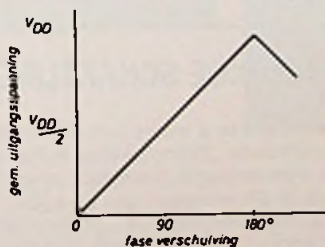
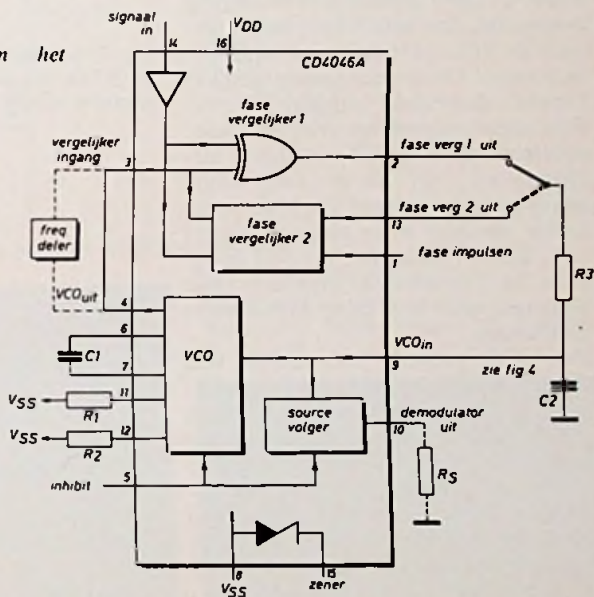


Fig. 3. Karakteristiek van fasevergelijker 1.

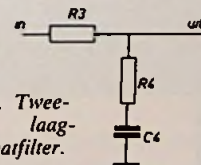


Fig. 4. Tweepool laagdoorlaatfilter.

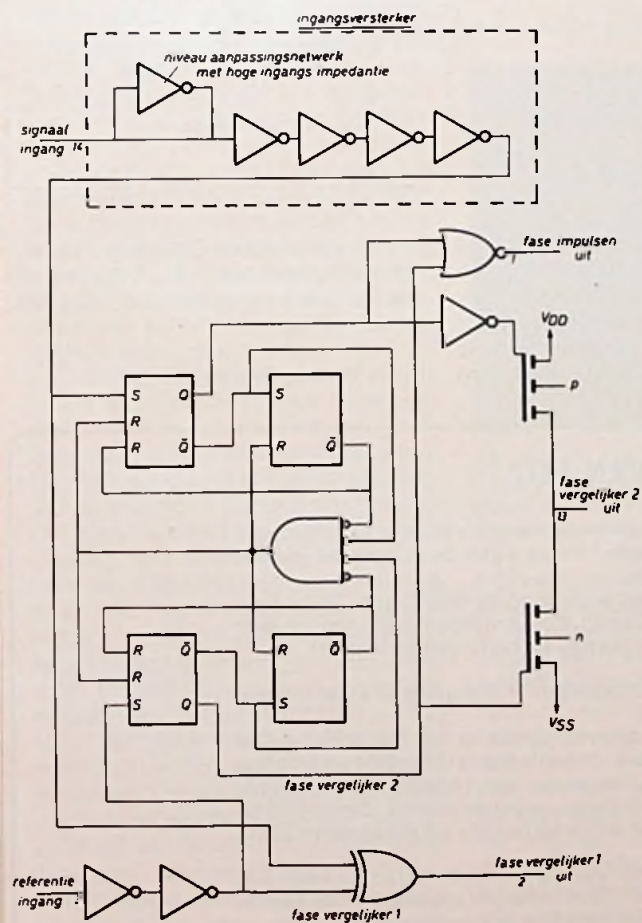


Fig. 2. Schakeling van de fasevergelijkers.

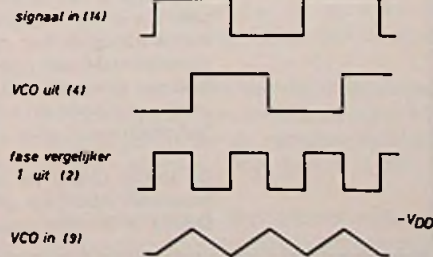


Fig. 5. Fasevergelijker 1 in geblokkeerde toestand

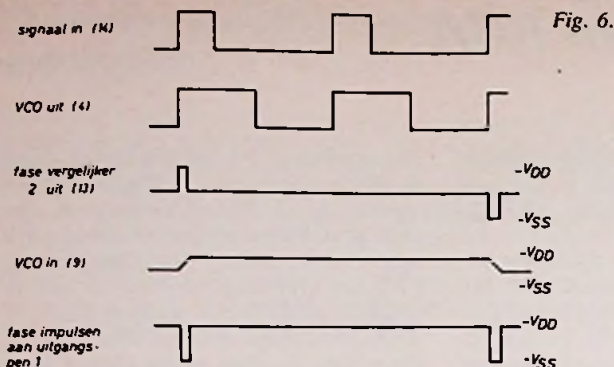


Fig. 6. Fasevergelijker 2 in geblokkeerde toestand.

voerde VCO-sigitaal voorstelt. Aan de uitgang van deze vergelijker ontstaat een ingangspanning voor de VCO, die via een laagdoorlaatfilter wordt toegevoerd. Dit uitgangssigitaal is afhankelijk van de verhouding tussen frequentie en fase van de vergelijker-ingangssignalen. Wordt er geen sigitaal aan de ingang toegevoerd, dan regelt deze fasevergelijker de VCO naar de laagst mogelijke frequentie. De uitgang van vergelijker 2 is een „three state” uitgang. Wanneer deze uitgang sigitaal levert aan het laagdoorlaatfilter is de fase impulsen uitgang (pen 1) „0”. Als de „three state” uitgang in een toestand van hoge impedantie verkeert is de uitgang (pen 1) „1”. Een en ander is afgebeeld in fig. 6. In fig. 7 is de VCO afgebeeld. Het uitgangssigitaal van deze oscillator is blokvormig.

De VCO gebruikt niet alleen veel minder stroom dan de normale bipolair-typen, maar tevens is hier voorzien in een „inhibit” ingang waardoor beide kunnen worden ingeschakeld of op „stand-by” positie kunnen worden gezet. In dit geval is het opgenomen vermogen minimaal. Door de hoge ingangsimpedantie ($10^{12}\Omega$) van de VCO is het ontwerpen van een laagdoorlaat-

filter een eenvoudige zaak, omdat een zeer grote reeks van weerstanden en condensatoren kunnen worden toegepast. Evenals bij de conventionele VCO's is het frequentiegebied en de frequentie offset instelbaar. Weerstand

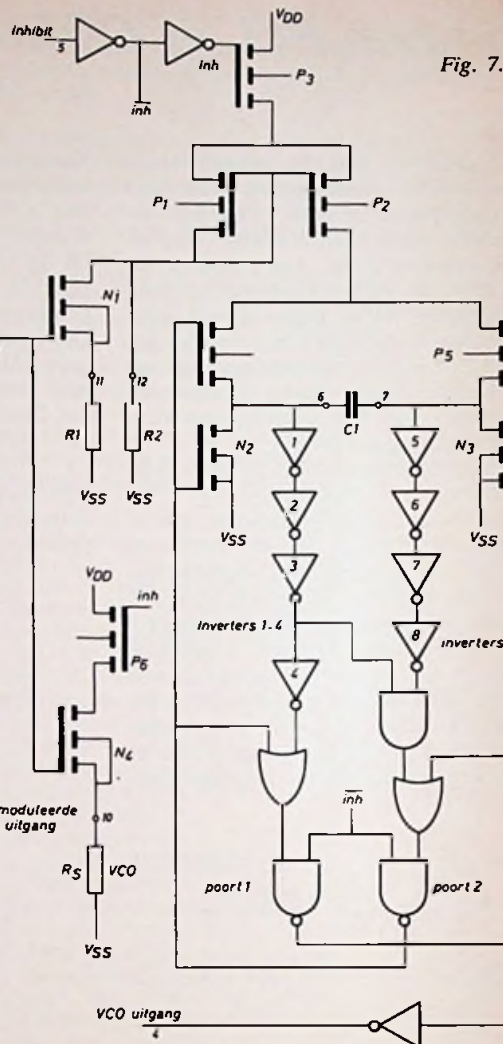


Fig. 7. Inwendige schakeling van de VCO, die een blokvormige spanning afgeeft.

R1 en condensator C1 bepalen het frequentie-gebied van de VCO en R2 maakt een frequentie-offset mogelijk, indien nodig.

Inl.: Inelco, Amsterdam.

DE BESTE SPITSVONDIGE SCHAKELING VAN 1972.

Op ons verzoek, aan u lezers van *RE*, kenbaar te maken welke van de in het afgelopen jaar gepubliceerde „Spitsvondige Schakelingen” in uw ogen de beste was, is door velen van u gereageerd, waarvoor onze dank. Uiteindelijk is als winnaar van de f 250,-, schakeling no 32 (*RE* 22 blz. 775), „Eenvoudige dobbelsteen met IC's”, uit de bus gekomen, die werd ingezonden door de heer N. Jonckheere uit Herent, België. Vanaf deze plaats van harte gelukwensen!

Kennelijk is het bouwen van elektronische schakelingen met digitale IC's wel interessant als er een magisch trekje aan zit. Het is dan ook met voldoening dat we nu mogen terugzien op een lijst spitsvondige schakelingen van goede tot zeer goede kwaliteit, die bij de lezers de nodige waardering hebben gevonden. Ook voor het lopende jaar hopen wij, dat u opnieuw met dezelfde inzet uw ideeën en schakelingen op papier wilt stellen, zodat de rubriek „Spitsvondige Schakelingen” voor vele amateurs en technici een waardevolle informatiebron blijft.

De loting onder de lezers, die ingevolge onze oproep in *RE* 24-1972 hun stem uitbrachten, heeft als gelukkige winnaar van het „Elektronisch Vademeccum” de heer F. Denys te Brugge opgeleverd. Ook hierbij onze hartelijke gelukwensen.

Vervorming in eindversterkers

kanttekening bij de HAWK

Er zijn mensen die van mening zijn, dat een klasse B eindversterker een extreem geval is van klasse C instelling en daardoor slechts bruikbaar voor HiFi, waar het zenders betreft. Een minder extremistische groep wordt gevormd door de zuiver complementairen, dit zijn over het algemeen mensen, die alleen gelukkig zijn met volkomen symmetrische schema's.

Omdat menselijke zintuigen zeer gevoelig zijn voor suggestie, verdient het aanbeveling over een versterker te beschikken die volkomen vrij is van cross over-vertorming of iets dat daarop lijkt en waarvan D_{tot} kleiner is dan 0,01% om eventuele suggestieve indrukken van luisteraars in juiste banen te leiden (zijn de luisteraars niet deskundig dan volstaat het gewoonlijk om de prijs van het ding te noemen).

Daar in het voorgaande de noodzaak is aangeduid om de klasse B-eindtrap nog verder te verbeteren dienen we eerst te kijken wat de oorzaken zijn van de resterende vertorming in dit type versterker. Een effectief middel om vertorming te verkleinen is tegenkoppeling, 2e en 3e harmonischen zijn hierdoor met enige zorg terug te brengen tot onder de 0,01%, echter cross over-, of overneem-vertorming niet. Cross over-vertorming is populair gezegd het ontbreken van een stukje signaal op de nuldoorgang. De tegenkoppeling tracht dit op te heffen door het zodanig veranderen van het stuursignaal dat de uitgangschakeling krijgt aangeboden, dat het uiteindelijke resultaat vrijwel de exacte weergave is van het ingangsignaal.

Indien de voorgaande trap (ingangstrap van de eindversterker) ideaal zou zijn, zou dit volkomen slagen d.w.z.: oneindig hoge versterking en geen fase-draaiing. De versterking kunnen we voor ons doel voldoende groot maken maar om Nyquist te vriend te houden zullen we zelfs opzettelijk fase-draaiende netwerken dienen te gebruiken. Dit heeft tot gevolg, dat de corrigerende werking van de tegenkoppeling als het ware zijn doel voorbij schiet en de nuldoorgang corrigeert op het verkeerde tijdstip. Dit veroorzaakt de beruchte „cross over spikes“.

Daar uit de theorie zonneklaar blijkt dat cross over-vertorming niet optreedt, indien men in de uitgang een ruststroom laat lopen, zijn er nog maar weinig versterkers te koop met de echte

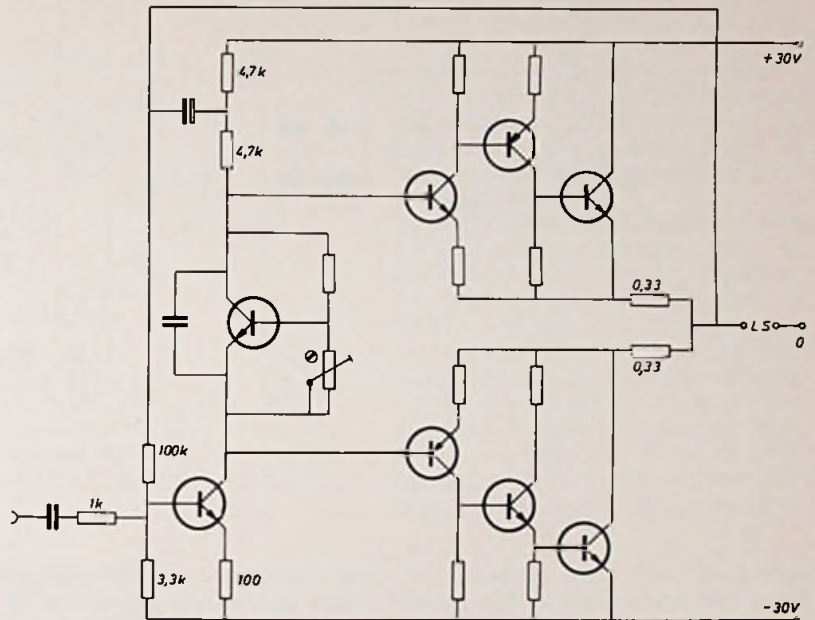
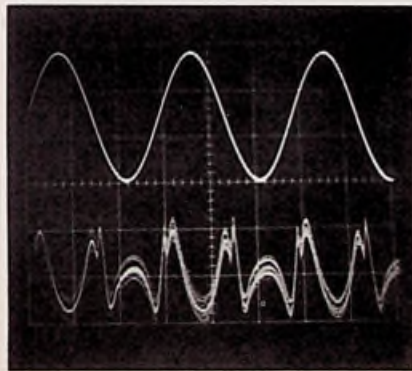


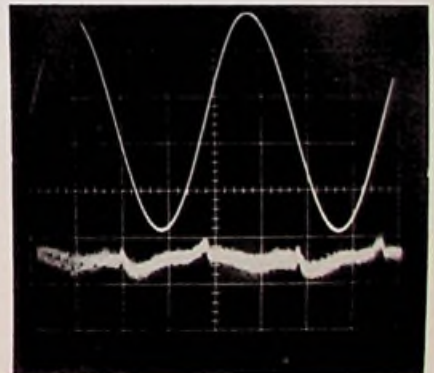
Fig. 1. Uitgangsschakeling voor het verrichten van metingen.



Afb. 1 $F = 2 \text{ kHz}$, $R_6 = 8 \Omega$
Fig. 1. Ruststroom = 20 mA
Boven: 0,1 V/cm
Onder: 0,5 mV/cm $D = 0,3\%$

originele „spikes“ op de nuldoorgang. Ervoor in de plaats kwam de overneem-vertorming; die een grotere effectieve waarde heeft maar minder hogere harmonischen bevat, waardoor deze vertorming zich gemakkelijker door de tegenkoppeling laat onderdrukken. Afb. 1 laat de overneem vertorming zien van een uitgangschakeling, zoals die het eerst werd toegepast door Quad. De uitgang van 2×3 transistoren gedraagt zich als een PNP en een NPN krachttransistor met zeer hoge β en een extreem lineaire overdrachts karakteristiek. Het heeft dan ook weinig zin deze

Afb. 2 $F = 500 \text{ Hz}$, $R_b = 8 \Omega$.
Fig. 2 Ruststroom = 20 mA
Boven: 0,1 V/cm. Onder: 0,1 mV/cm.
 $D = 0,01\%$



schakeling te willen verbeteren door hem complementair te maken.

Teneinde enige metingen aan diverse uitgangschakelingen te verrichten werd een eenvoudige eindversterker geconstrueerd volgens fig. 1, in feite het laatste deel van de Quad 303 voorstellend.

Daar er maar één transistor spanningsversterking in voorkomt is de tegenkoppeling gering en de vertorming tengevolge daarvan vrij groot, (afb. 1, $D=0,3\%$).

De vertorming laat zich betrekkelijk eenvoudig door grotere tegenkoppeling

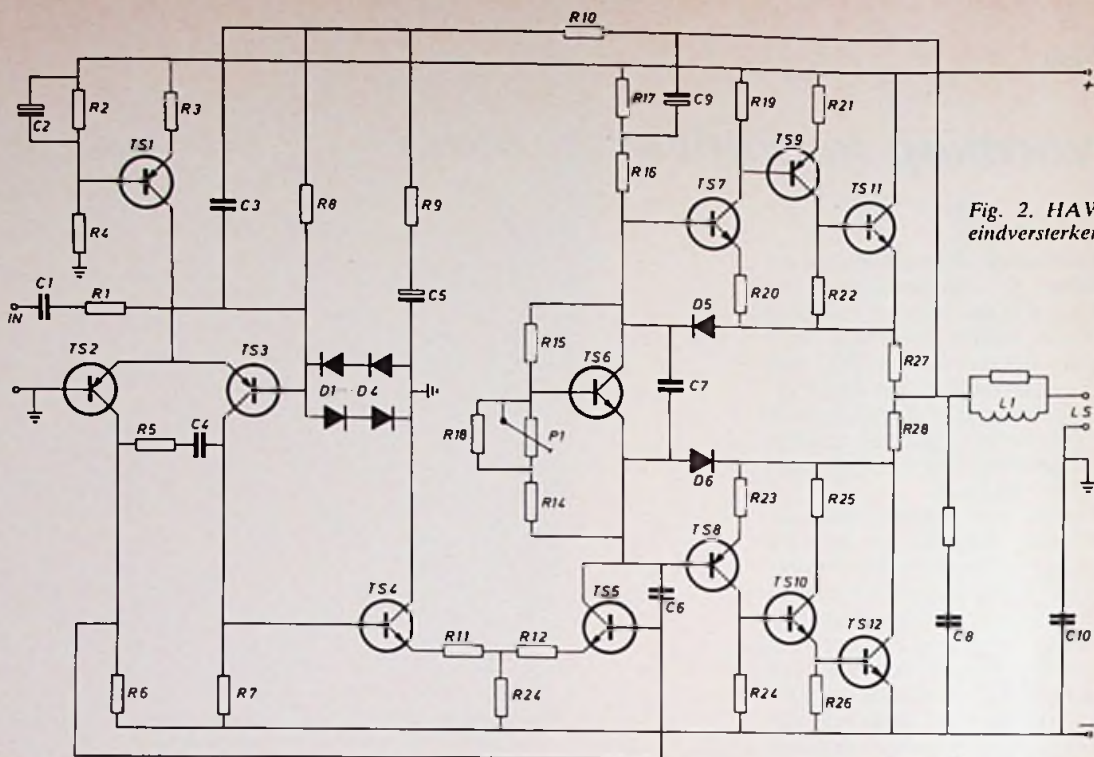


Fig. 2. HAWK 25W eindversterker

verkleinen zoals werd gedaan in de Hawk 25W eindversterker. Afb. 2 toont de vervorming van deze versterker ($D=0,01\%$), zie ook fig. 2.

De vervorming op afb. 1 is gelijk vormig, doch verschillend in amplitude aan die van afb. 2 als we respectievelijk de brom en de ruis wegdenken.

Alhoewel deze overneem vervorming nog aanzienlijk groter is dan de overige vervorming, moet het, naast het verder vergroten van de tegenkoppeling, mogelijk zijn deze nog meer te verkleinen door het verbeteren van de uitgangschakeling. De eerste gedachte is dan het verder vergroten van de ruststroom. Dit werd onderzocht bij de versterker volgens fig. 1. Het bleek inderdaad mogelijk deze vervorming totaal te elimineren door de ruststroom zo groot te maken dat de versterker totaal in klasse A stond ingesteld, afb. 3. De enige andere stand voor minimale vervorming was een ruststroom van 20mA, waarbij de cross over-vervorming nog niet helemaal is verdwenen; en de optredende overneemvervorming is nog minimaal. De overneemvervorming neemt eerst toe bij vergroten van de ruststroom om vervolgens bij het bereiken van de klasse A-instelling te verdwijnen. Om dit te verklaren kunnen we de uitgangschakeling onderverdeeld denken in twee afzonderlijke versterkers, bestaande uit het bovenste en het onderste drietal transistoren. Deze versterkers kunnen we beschouwen als de ideale emitter-volger met een volkomen rechte overdrachtska-

rakteristiek tot aan het afknijppunt, zodat de bron van de vervorming niet kan liggen in deze versterkers.

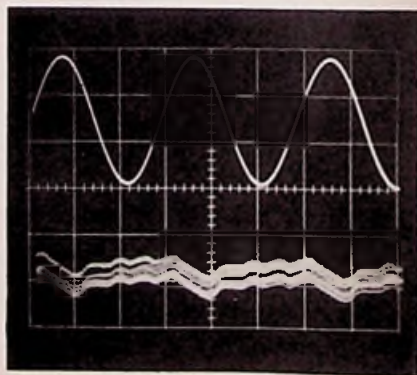
Als enige andere mogelijkheid blijft dan de schakeling voor de ruststroominstelling over met de twee weerstanden van $0,33 \Omega$. Laten we eens nagaan, wat er gebeurt als er een sinusvormig signaal van $60V_{pp}$ aan de uitgang aanwezig is. Op het moment dat de spanning aan de uitgang precies nul is loopt er een ruststroom van 20mA door de weerstanden van $0,33 \Omega$.

Dit veroorzaakt over beide weerstanden een spanningval van $6,6mV$. Als de spanning aan de uitgang stijgt, zal er een stroom gaan lopen van de bovenste versterker door R27 en Rb naar O. Deze stroom zal een spanningval veroorzaken over R27. Bij een uitgangsspanning van b.v. $320mV$ en een belasting van 8Ω loopt er een stroom van 40mA door R29, hierover een spanningval veroorzakend van $13,2mV$.

Daar dit dezelfde spanning is als veroorzaakt wordt over R27 + R28 zal er nu geen ruststroom meer lopen en is de onderste versterker stroomloos. Deze ruststroom wordt veroorzaakt door het spanningverschil tussen de bases van TS7 en TS8, verminderd met hun bases-emitter spanning. Bij $+320mV$ en bij $-320mV$ ontstaat steeds een onregelmatigheid in de overdrachtskarakteristiek van de complete uitgang. (hetzelfde gebeurt n.l. ook bij het negatief worden van de uitgangsspanning.) Er wordt een vervorming geïntroduceerd van ruim 1% ($640mV_{pp}$). Deze over-

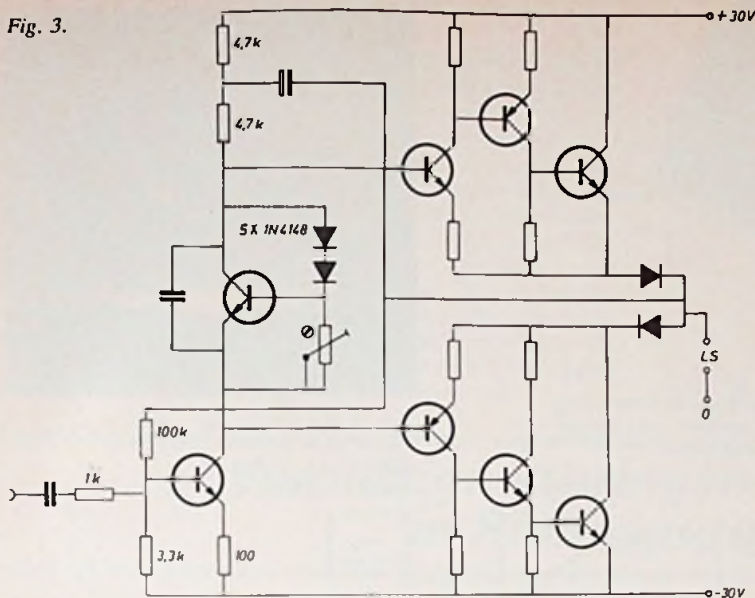
neemvervorming zou dus niet optreden als men de weerstanden R27-R28 vervangt door een element dat een constante spanningval heeft bij een variërende stroom. Marantz past daarom een diode toe i.p.v. een weerstand. Vervangen we nu R27-R28 door dioden, dan zullen we ook de schakeling van TS6 moeten wijzigen (fig. 3).

Dit lijkt een erg slechte oplossing daar we eerst moeite hebben gedaan om de twee uitgangsversterkers zo recht mogelijk tot het afknijppunt te laten doorlopen en dan in serie hiermee dioden te plaatsen die dit absoluut niet doen. Een diode vertoont inderdaad bij het afknijppunt een levensgevaarlijke kromming, maar daar deze instelling juist in dit geval nooit wordt bereikt en de ruststroom constant is, zal altijd in het



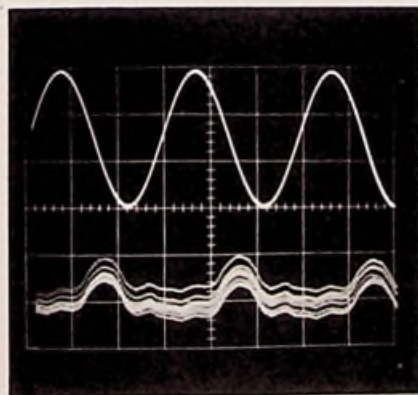
Afb. 3. $F = 2 \text{ kHz}$, $R_b = 8 \Omega$.
Fig. 1. Ruststroom = 1A.
Boven: $0,1 \text{ V/cm}$.
Onder: $0,5 \text{ mV/cm}$. $D = 0,08\%$.

Fig. 3.



rechte deel van de karakteristiek worden gewerkt. De ruststroom waarbij de niet-lineariteit van de dioden geen rol meer speelt, blijkt te liggen bij 200...300mA. Op afb. 4 kunnen we zien, dat de vervorming is teruggebracht van 0,3% tot 0,11%.

De resterende vervorming wordt kennelijk niet veroorzaakt door de uitgangsversterkers, daar bij veranderen van de belastingweerstand geen wijziging in de vervorming merkbaar is. Als enige mogelijkheid blijft dan de voorgaande transistor over. Dit is niet zo verwonderlijk, gezien de grote spanningversterking die dit onderdeel moet leveren en de grote variatie in V_{cc} . Daar uit afb. 4 blijkt, dat het grootste deel van deze vervorming uit even harmonischen bestaat (de golfvorm is asymmetrisch), moet het mogelijk zijn deze te onderdrukken door toepassing van het balans principe. Aannemende dat de voornaamste oorzaak ligt in de



Afb. 4. $F = 2 \text{ kHz}$, $R_b = 8 \Omega$.
Fig. 3. Ruststroom 250 mA.
Boven: 0,1 V/cm.
Onder: 0,5 mV/cm. $D = 0,11\%$

Fig. 3. Gewijzigde eindtrap, waarbij de serie weerstanden van de eindtransistoren zijn vervangen door dioden. In fig. 4 dient de stroombron voor het onderdrukken van even harmonischen.

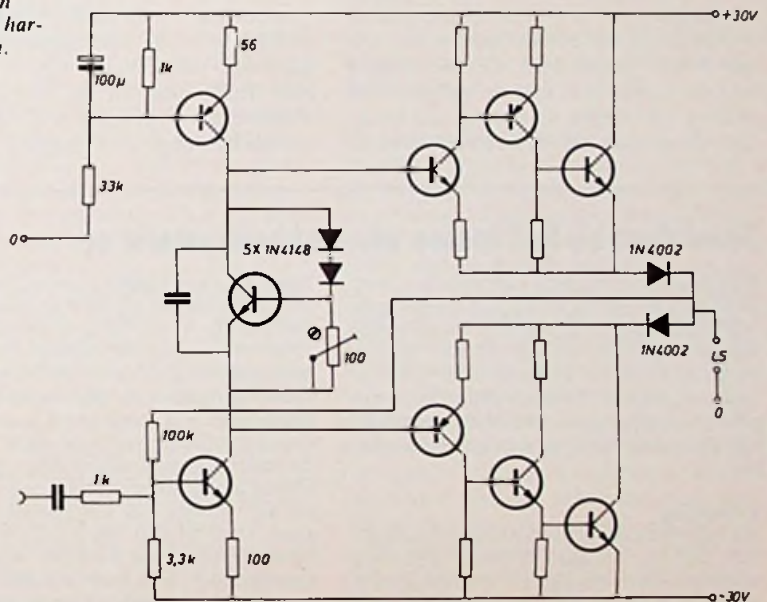


Fig. 4.

V_{cc} variatie (Early effect), zal vervanging van de twee weerstanden van 4,7 k Ω door een constante stroombron voldoende zijn om de even harmonischen te onderdrukken. We krijgen dan het schema van fig. 4. De hierbij horende vervorming is zichtbaar op afb. 5. Geheel volgens verwachting zijn de even harmonischen nagenoeg verdwenen, met het wegdenken van de brom blijft een vervorming over van 0,05%. Resumerend kunnen we zeggen, dat het voordeel heeft om een constante stroombron te gebruiken i.p.v. bootstrapping, indien althans de trap die

erna komt geen cross over- of overneem-vervalsing heeft, hetgeen kan worden bereikt door het gebruik van dioden.

Lieden die nu hun Hawk 25W willen modificeren teneinde de vervorming onder de 0,003% te brengen, of het schema van fig. 4 willen nabouwen, moet ik wel waarschuwen dat er enige moeilijkheden zijn te verwachten wat betreft de temperatuurstabilisatie, brom- en genereeroneigingen. Het is dan ook geenszins een kant en klaar recept, maar meer een aanduiding van de mogelijkheden bij de ontwikkeling van nieuwe eindversterkers.

De afbeeldingen zijn gemaakt met een Telequipment oscilloscoop met een maximale gevoeligheid van 100 $\mu\text{V}/\text{cm}$. Als toongenerator is gebruikt de SSWG-1591 van VSK electronics. De vervormingsmeter bestaat uit de schakeling van fig. 5. Het uitgangssignaal wordt verzwakt tot het exact dezelfde amplitude heeft als het ingangssignaal en dan hierbij opgeteld. Door de fase draaiing van de versterker van 180 $^\circ$ komt dit neer op aftrekken, waarbij al-

leen de vervorming en eventuele andere toevoegingen, veroorzaakt door de versterker zoals brom en ruis, overblijven. Het percentage vervorming wordt gevonden door de piek-piek waarde van de vervorming zichtbaar op de oscilloscoop, te vermenigvuldigen met 100 en te delen door de piek-piek waarde van het signaal dat de versterker krijgt aangeboden. Bij volle uitsturing van de versterker ligt de meetgrens in dit geval bij ongeveer 0,005%. Door niet het uitgangssignaal, maar het ingangssignaal van de versterker te verzwakken, moet het mogelijk zijn om 0,0005% nog te

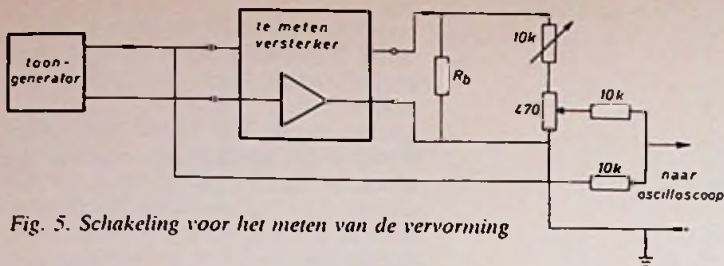
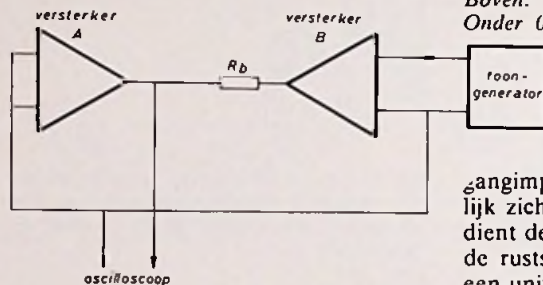


Fig. 5. Schakeling voor het meten van de vervorming

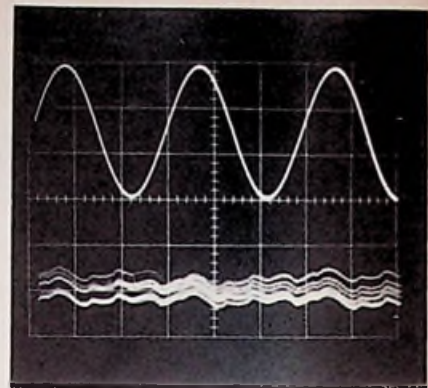
meten, mits het brom- en ruisniveau van de versterker natuurlijk niet te hoog is. Het enige nadeel van deze methode is, dat de vervorming maar bij één frequentie kan worden gemeten, daar de versterker de fase exact 180° moet draaien. Voor de meeste versterkers ligt dit punt tussen de 400 en 1500 Hz. (Onder de titel: „Vergrootglas op vervorming” is deze methode nader beschreven in RE 18e jaargang no. 14, 17 en 19).

Indien men alleen geïnteresseerd is in de vervorming van de uitgangsschakeling, bestaat er een methode die nog eenvoudiger is en het voordeel heeft voor het gehele frequentie gebied op te gaan. De ingang van de versterker, die we willen meten, wordt kortgesloten en de uitgang via een belastingweerstand aangesloten op een tweede versterker die wordt uitgestuurd. Op de uitgang van de versterker, met de kortgesloten ingang, verschijnt nu een signaal waarvan de grootte wordt bepaald door de

Fig. 6. Meten van de vervorming van eindversterkers over het gehele frequentiebereik.



verhouding tussen R_i van de versterker en R_b , fig. 6. Daar het signaal op de uitgang van versterker B wordt verzwakt met $R_i/R_i + R_b$ en de cross over of overneem vervorming niet, zal bij een versterker met een enigzins lage uit-



Afb. 5 $F = 24 \text{ Hz}$, $R_b = 8 \Omega$
Fig. 4. Ruststroom = 250 mA
Boven: 0,1 V/cm.
Onder 0,5 V/cm $D = 0,05\%$.

gangimpedantie de vervorming duidelijk zichtbaar zijn. Deze methode verdient de voorkeur bij het afregelen van de ruststroominstelling boven die met een universeelmeter. Men weet bij het afregelen op een bepaalde stroomsterkte nl. nooit of de vervorming dan inderdaad minimaal is.

Naar ik hoop zal dit artikel velen inspireren tot experimenteren en het opblazen van vele halfgeleiders.

Speurders bij Bell lossen een bobbelmysterie op

Ingenieurs van de Bell Laboratories, werkend aan de ontwikkeling van magnetische bobbelcomponenten, lieten weten dat ze een van de ingewikkeldste problemen hebben weten op te lossen. Het probleem betrof de te grote „super” of harde, min of meer opgekropte bobbel, die zich doelloos verplaatsten in de door Bell vervaardigde schakelingen.

Vertraging

De superbobbels hebben een lagere mobiliteit dan de normale bobbel. Hierdoor ontstond een verlaging van de werksnelheid van de schuifregisters, thans nog het basisgeheugenelement van de magnetische bobbeltechniek. De vertragingfactor kan tot een factor 100 oplopen. „Een register met een kloksnelheid van 100 kHz zou dan slechts bij 1 kHz nog kunnen werken.” aldus Joseph Geusic, hoofd van het Fundamental Memory Components Department.

Toen het probleem van de superbobbel twee jaar geleden werd ontdekt, wisten de ingenieurs dit aan onderlinge verschillen in de gebruikte granaten. Later schoven ze de fout op verkeerde meettechnieken, maar geen van beide zondebokken bleek de juiste te zijn. Pas na een onderzoek naar de eigenschappen van bobbel componenten, vervaardigd van epitaxiaal neergeslagen meer-voudige laagjes granaat op een niet-magnetisch substraat, werd wat ongewoons ont-

dekt. Bij twee laagjes granaat, vormden de superbobbels zich alleen in de bovenste laag. Gelijkzeitig bleek uit proefnemingen met ionen implantatie, om de magnetische eigenschappen van granaat te verbeteren, iets dat evenzeer frappeerde. Bij een ion-geïmplanteerde film van ongeveer $0,3 \mu\text{m}$ dik over een granaatlaagje van $6 \mu\text{m}$ dikte, werden in de onderlaag geen superbobbels gevormd. Op dat moment waren er dus twee methoden om de vorming van superbobbels tegen te gaan. Maar feitelijk werd daarmee het probleem omzeild: wat waren de superbobbels nu eigenlijk? „Het heeft te maken met hetgeen er in de wanden van de bobbel gebeurt”, aldus William Tabor, een groepsleider. De bobbel is nl. extreem klein, hun uitwendige diameter ligt tussen de 3 en $9 \mu\text{m}$. De wanden hebben echter een eindige dikte. Hoewel die dikte maar ongeveer $0,4 \mu\text{m}$ bedraagt, is het altijd nog gelijkwaardig aan honderden atoomwijdten.

In een bobbelcomponent, dat aan een uitwendig magnetisch veld wordt blootgesteld, volgt de magnetisering binnen de bobbel de ene richting, terwijl de magnetisering daarbuiten de tegenovergestelde richting volgt. Dit heeft invloed op de spiraalvormige beweging van ijzeratomen in het materiaal. Om een voorbeeld te geven: als de atomen in de bobbel opwaarts verplaatsen, zullen de atomen buiten de bobbel neerwaarts bewegen. De overgang van de ene rotatiezin-

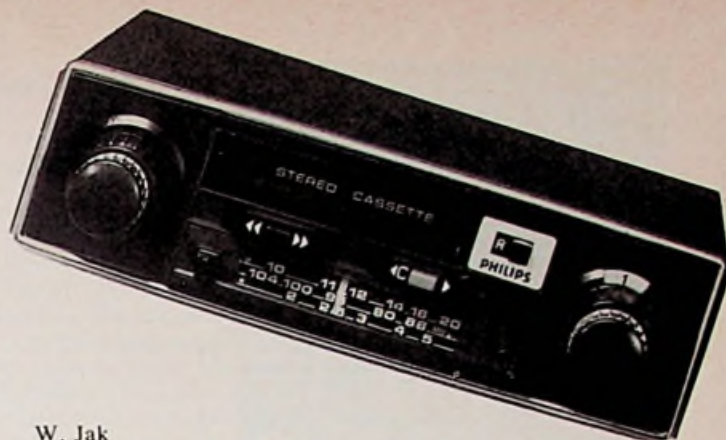
richting in de andere vindt plaats in de wand van de bobbel: dus slechts over een breedte van honderden ijzeratomen.

Hoe dan ook

In een normale bobbel verandert de spiraalvormige richting van de ijzeratomen geleidelijk over de wanddikte in een zogenaamde Bloch-overgang. De richting kan echter zowel in klokrichting (cw) als tegen de klokrichting in (ccw) zijn. In sommige bobbel is de totale zin van de rotatie cw, bij andere juist ccw. Maar in één soort bobbel varieerde de rotatiezin van cw in ccw. Waar een wanddeel met cw-overgang er een ontmoet met een ccw-overgang, is een andere vorm van overgang vereist (Neel-overgang). Er zijn dus Bloch-Neel overgangen rond de omtrek van een bobbelwand. Bij een superbobbel zijn er meer dan 200 van die overgangen, doch slechts enkele bij een normale bobbel. Daartussen zijn er bobbel, die qua gedrag zowel op normale als op superbobbels lijken.

Volgens Tabor kan de gecompliceerde wandstructuur worden vermeden, door magnetische bobbelcomponenten te vervaardigen van een dubbele granaatfilm of met een ion-geïmplanteerde laag. „De tweede laag kapselt als het ware met een continu domeinwand in en houdt de Bloch/Neel overgang tot een minimum in bedwang. Het resultaat is slechts een klein aantal overgangen en een normale bobbel”.

Aan de uitgebreide serie autoradio's en cassettespelers heeft Philips onlangs het top-model 22RN712 toegevoegd, onder welke type aanduiding een stereocassette-autoradio voor AM en FM ontvangst, stereocassette weergave en mono microfoon- en radio-opname schuil gaat. Door toepassing van miniatuurtechniek en een zeer verfijnde constructie van het mechaniek konden de afmetingen van het paradeaardje, waarin meer onderdelen zijn verwerkt dan in een eenvoudige tafel TV-ontvanger, binnen de standaard afmetingen voor montage op het instrumentenpaneel blijven. De grootste bijzonderheid van het apparaat evenwel vormt de storingonderdrukker waarmee, let wel, via de antenne binnenkomende storingen van het eigen ontstekingsysteem en dat van andere voertuigen op effectieve wijze worden onderdrukt.



W. Jak

Vernuftige storingsonderdrukker in Philipsautoradio

Algemeen

Een AM-FM stereo ontvanger plus een stereocassette afspeler met mogelijkheid voor mono-opnamen in de minimale behuizing van een autoradio onder te brengen is een knappe prestatie. In het hart van het apparaat ziet men het loopwerk van de cassetterecorder, waarin de kaapstander en de beide nokkenasjes voor de spoelhaspels als telescoopjes omhoog en omlaag kunnen bewegen, teneinde de mogelijkheid te scheppen de cassette zijdelings in het mechaniek te schuiven. In de autoradio is immers geen mogelijkheid om de cassette, zoals bij tafelmodellen gebruikelijk is, van bovenaf in het loopwerk aan te brengen. De constructeurs wisten heel wat ruimte te winnen door af te zien van de werkwijze bij voorgaande modellen, waarin de cassette wel zijdelings wordt ingeschoven, maar dan alsnog met slede en al omlaag wordt gedrukt.

Rond om het mechaniek zijn dan de verschillende printen gemonteerd met de ingangstrappen en de MF-versterkers, de stereodecoder met IC, de LF-trappen en de opneem- en weergeefversterkers voor de cassette. Aan de

linker zijde zijn concentrisch de sterkte-, balans- en klankregelaar en aan de rechter zijde de „turnolock” zenderkeuze knop gerangschikt.

Turnolock zenderkiezer

Een van de problemen van een compact apparaat als deze autoradio is dat er slechts beperkte ruimte beschikbaar is voor de bedieningsorganen. In de loop der jaren is een ingenieus zenderkeuze systeem ontwikkeld, waarin de golfgebiedenschakelaar, de voorkeuren-dertoetsen en de afstemknop in één bedieningsorgaan, de turnolock kiezer zijn gecombineerd, (fig. 1). Door indrukken van de knop kan men achtereenvolgens drie zenders in de FM-band, één in de LG-band en twee in de MG-band kiezen, waarna de cyclus zich herhaalt. De zenders in deze golfgebieden kiest men door op de gebruikelijke wijze de afstemknop te verdraaien, waarbij een eenmaal gekozen station als voorkeurstation door indrukken van de afstemknop steeds weer terugkeert.

Tenslotte treffen we nog de bedieningsorganen voor versneld heen- en terugspelen en voor afspelen en opnemen

aan, alsmede een schuifschakelaar voor radio- of microfoonopname. Deze laatste mogelijkheid is allicht interessant voor mensen die graag willen spelen of een serieus dictaat willen vastleggen: de microfoon heeft een speciale frequentie- en gevoeligheidskarakteristiek, waarmee motor en windgeruis worden geëlimineerd.

De storingonderdrukker

Speciale aandacht nu voor het vernuftige storingonderdrukkingsysteem, dat vooralsnog alleen in het onderhavige model voorkomt, maar in de toekomst allicht ook in andere modellen ingang zal vinden. De storingonderdrukker fungeert in principe als een elektronische schakelaar, welke onmiddellijk in werking treedt als een stoorimpuls zich in het LF signaal voordoet (fig. 2). Op dat moment wordt het signaal even onderbroken, waardoor de stoorimpuls niet verder naar de LF-versterkertrappen wordt gevoerd. Het is wel duidelijk dat zonder speciale voorzieningen de onderbrekingen van het LF-signaal op zich ook als schakelklikjes zullen worden waargenomen. Dit nu wordt voorkomen door gedurende de korte perioden, dat de storingimpuls optreedt, de momentele signaalspanning te handhaven m.b.v. een reservoircondensator, welke parallel aan de signaalleiding staat en zodanig is bemeten, dat zijn lading gedurende de korte onderbrekingen constant blijft.

Dit wordt verduidelijkt in fig. 3b, waarin we zien hoe de signaalspanning tijdens een storing op de waarde wordt gehouden, die de signaalspanning heeft op het ogenblik dat de stoorimpuls zich voordoet. Na de storing wordt het oorspronkelijke audiosignaal weer doorgelaten, waarvan de momentele

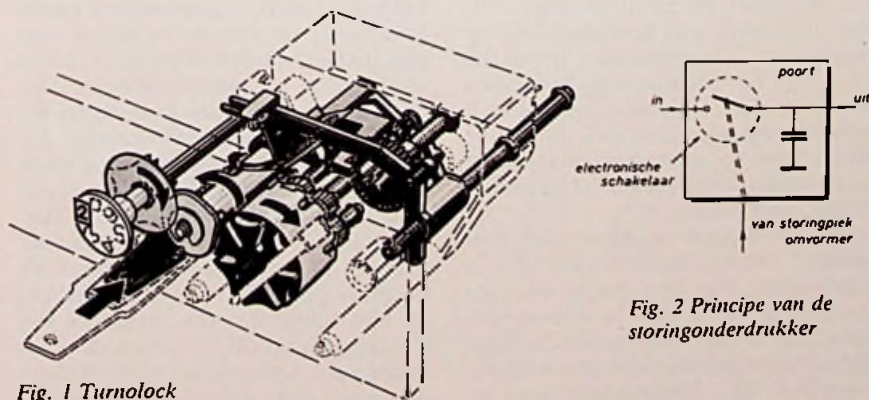


Fig. 2 Principe van de storingonderdrukker

Fig. 1 Turnolock

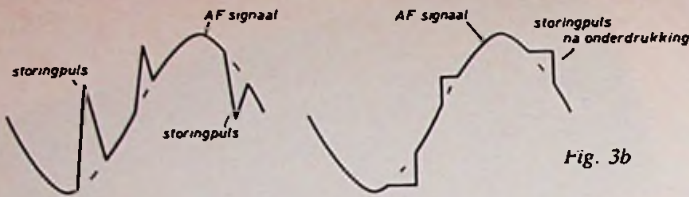


Fig. 3a

Fig. 3b

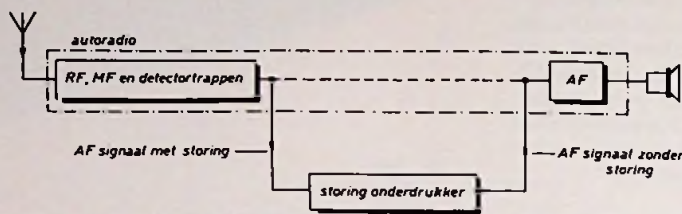


Fig. 4

Fig. 7. Blokschema van afstemeenheid en storingsonderdrukker.

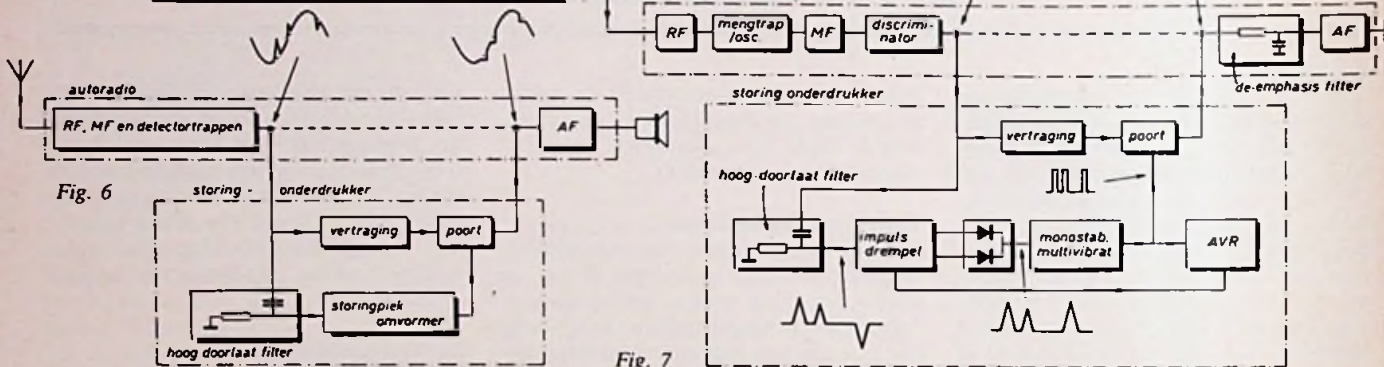


Fig. 6

Fig. 7



Fig. 5a

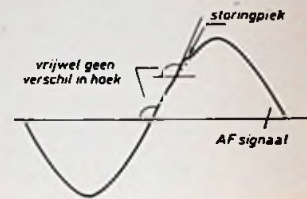


Fig. 5b

spanning zich inmiddels weer heeft gewijzigd. Hierdoor volgen achter de korte perioden van constante spanning kleine spanningssprongen. Het is wel begrijpelijk dat een signaal met storingsimpulsen hinderlijker is dan een signaal, waarvan de momentele waarde steeds even wordt vastgehouden, maar wint men daar nu zo veel mee, m.a.w. zijn die korte signaalonderbrekingen op hun beurt niet hinderlijk? Geenszins, deze korte signaalonderbrekingen zijn onhoorbaar: een signaal met stoorimpulsen, dat aan de ingang van het netwerk wordt toegevoerd, blijkt aan de uitgang als een volkomen storingvrij signaal te worden waargenomen (fig. 4).

Er zijn vanzelfsprekend wel enkele bijverschijnselen. De momentele signaalonderbrekingen dienen zich aan als een vervorming van het audiosignaal en we weten allemaal dat als de vervorming niet al te sterk is, ze niet zo nadelig wordt ervaren. Wanneer de storing niet al hevig is, zal de vervorming gering en onhoorbaar zijn. Bij hevige storing echter kan de vervorming van het audiosignaal zo ernstig worden, dat het geluid ongenietbaar wordt. Omdat is gebleken dat men beter naar een signaal met storing dan naar een ernstig ver-

vormd signaal kan luisteren, is de schakeling voorzien van een automatiek, die de drempel voor de stoorimpulsen vergroot, wanneer er veel storingen binnenkomen. Bij ernstige storing wordt daardoor alleen gedurende de sterkste storingsspieken het signaal vastgehouden; de zwakke storingen worden noodzakelijkerwijs doorgelaten.

In principe kan de storingsonderdrukker op elke plaats in de signaalvoerende keten worden opgenomen, d.w.z. bij de RF-trap, de MF-trappen of in het LF gedeelte. Het laatste is het eenvoudigst, en wel direct na de detector en vóór de LF-versterker, (fig. 4). De schakeling kan daardoor als LF-bouwsteen worden uitgevoerd met de minste kans op ongewenste mengproducten, oscillaties of andere bijverschijnselen. Bovendien wordt hierdoor alle storing die optreedt vóór de detector, dus ook de storing welke door de autoradio zelf zou kunnen worden opgevangen of geproduceerd, onderdrukt.

Deze storingsonderdrukker heeft het nadeel, dat hij alleen bruikbaar is in ontvangers met een brede doorlaat karakteristiek, d.w.z. in FM-ontvangers. Om nl. de elektronische schakelaar te kunnen sturen moeten de stoorimpulsen als stuurimpulsen voor de

schakelaar worden uitgefilterd. Deze impulsen kunnen slechts op één wijze in het audiosignaal worden herkend nl. door de grote flanksteilheid. Dit verduidelijkt fig. 5 a, waarin we zien dat het steilste gedeelte van de helling van het LF-signaal op het moment dat deze door de nullijn gaat altijd nog aanzienlijk minder is dan de helling van een stoorimpuls. Deze laatste kunnen dus gemakkelijk worden uitgefilterd m.b.v. een hoog-doorlaat filter, waarin alle LF wordt onderdrukt (fig. 6).

Bij een FM-ontvanger met zijn brede doorlaat karakteristiek verschijnen de stoorimpulsen inderdaad in volle omvang met hun HF-componenten aan de uitgang van de detector en kunnen dus gemakkelijk worden uitgefilterd. In een smalbandige ontvanger, zoals de AM-ontvanger, worden alle frequenties boven pakweg 4 kHz onderdrukt. De stoorimpuls heeft daardoor geen steile flanken, maar verschijnt slechts als een vervorminkje in het audiosignaal (fig. 5 b). Selectie van de impulsen is dan onmogelijk. De storingsonderdrukker als LF-bouwsteen heeft dus het nadeel dat hij niet achter de AM ontvanger kan worden geschakeld. Zou men de schakeling voor AM geschikt willen maken, dan moet deze direct na de antenne-

ingang worden opgenomen en dat sluit vooralsnog op een groot aantal technische problemen. Het ligt wellicht in het verschiet om het schakelen toch in de LF-trappen te laten plaatsvinden en de gewenste stuurimpulsen uit de RF-trap te betrekken.

Het blokschema van de storing onderdrukker is weergegeven in fig. 7 en de eigenlijke schakeling in fig. 8, aan de hand waarvan we de werking volledig kunnen verklaren. De ingang van de schakeling kan met de omschakelaar op de FM- of de AM-detector worden aangesloten en de uitgang gaat rechtstreeks naar de stereodecoder. Dat het AM-signaal door de storing onderdrukker en de stereodecoder wordt gevoerd is verder van geen invloed: de storing onderdrukker zowel als de stereodecoder fungeren dan gewoon als signaalweg. Het signaal uit de FM-detector heeft nog niet het deëmfasis filter doorlopen, daar dit filter de hoge frequenties zou afzwakken en dus detectie van de storingimpulsen zou bemoeilijken, terwijl de stereodecoder het ook niet zonder de HF vershilmformatie kan stellen. Het deëmfasis filter zit zoals gebruikelijk achter de stereodecoder. Het audiosignaal doorloopt het onder-

ste deel van de schakeling met TS 458 t/m TS 462, waarin TS 461 de functie van elektronische schakelaar waarneemt. Het stuursignaal wordt uit het bovenste deel van de schakeling met TS 464 t/m TS 469 betrokken en via R 1031 naar de basis van TS 460 gevoerd. In het onderste deel van de schakeling valt allereerst het netwerk met L 775 t/m C 777 en de beide zelfinducties L 598 en L 599 op. In dit netwerk wordt het audiosignaal iets vertraagd, hetgeen nodig is omdat het schakelsignaal in de bovenste trap ook enige vertraging ondervindt en het spreekt vanzelf dat het moment, dat de storingimpuls zich voordoet en het moment dat TS 461 opent, precies moeten samenvallen. Achter het vertragingnetwerk volgt TS 459 om het audiosignaal in een lage impedantie naar de emitter van TS 460 en de collector van TS 461 te voeren.

Bij afwezigheid van storing is TS 460 gesperd, hetgeen men aan de hand van de ingetokende spanningswaarden kan vaststellen. Het signaal vervolgt zijn weg naar TS 461.

TS 461 fungeert als een echte bi-polaire transistor, d.w.z. dat de functie van emitter en collector verwisselbaar zijn. Door de vrij aanzienlijke stroom door

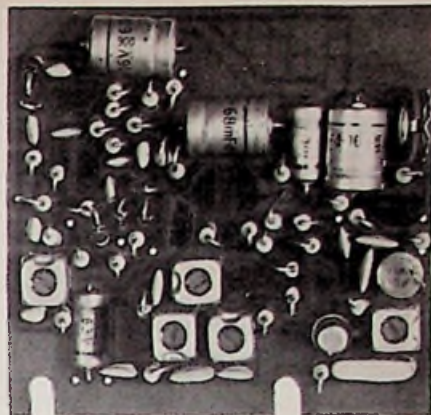


Fig. 9. Laboratoriumexemplaar van de storing onderdrukker.

R 1033 en R 1034 wordt TS 461 in geleiding gehouden. De basis-emitter en de basis-collector overgangen kunnen als twee dioden worden opgevat met de basis als anode. De basis-collector overgang wordt door de basisstroom sterk in geleiding gehouden, waardoor bij positieve signaalperioden de spanning aan de basis - en derhalve ook de spanning aan de emitter - de collectorspanning zal volgen. Bij negatieve signaalperioden verwisselt de

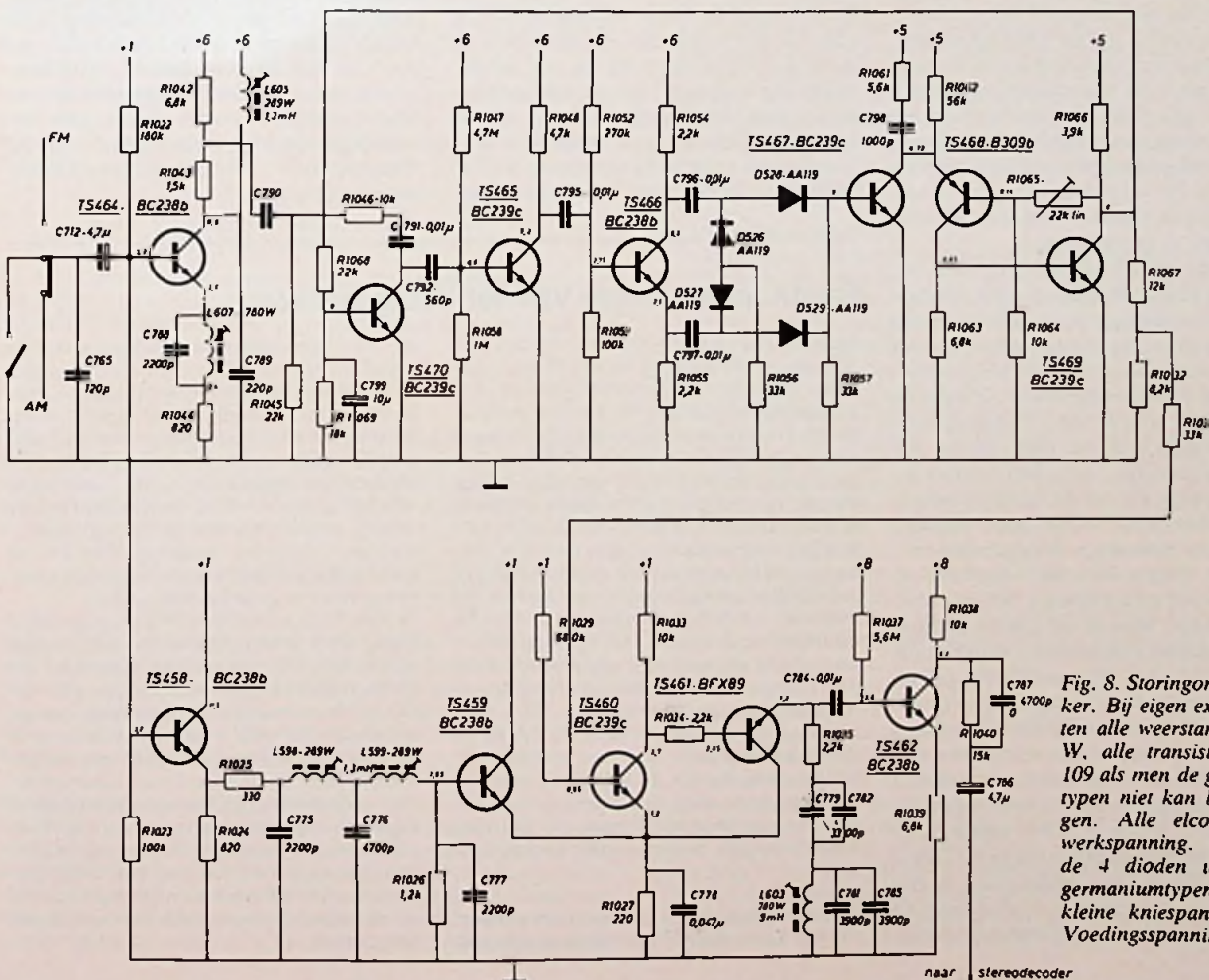


Fig. 8. Storing onderdrukker. Bij eigen experimenten alle weerstanden 0,25 W, alle transistoren BC 109 als men de genoemde typen niet kan bemachtigen. Alle elco's 10 V werkspanning. Pas voor de 4 dioden uitsluitend germaniumtypen met kleine kniespanning toe. Voedingsspanning 12 V.

functie van emitter en collector als het ware: de transistor is sterk doorgestuurd en de spanning aan de emitter (= dan collector) kan niet anders dan omhoog gaan. De sturing van TS 461 is zo sterk, dat het audiosignaal door de niet-lineaire NPN overgangen geen vervorming ondervindt.

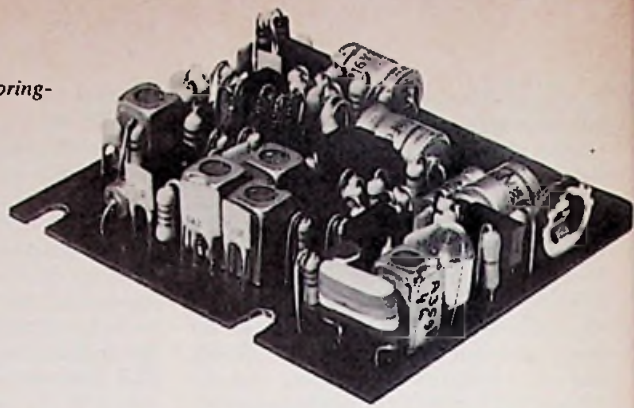
Het signaal vervolgt zijn weg naar TS 462, welke als versterkertrap is geschakeld en welke door zijn grote emitterweerstand R 1039 een hoge ingangsimpedantie heeft. Het zijn de condensatoren C 779 en C 782 welke er voor zorgen dat het signaal zijn momentele spanningswaarde behoudt als TS 461 wordt geopend. Hun gezamenlijke capaciteit van 6,6 nF is hiertoe voldoende groot in relatie tot de hoge ingangsimpedantie van TS 462, terwijl zij anderzijds door de zeer lage uitgangsimpedantie van TS 459 en de volkomen geleiding van TS 461 gemakkelijk overeenkomstig het audiosignaal worden opgeladen en ontladen.

Zoals men zal inzien wordt TS 461 gesperd als er via R 1031 een positieve impuls naar de basis van TS 460 wordt gestuurd, welke laatste daardoor in geleiding wordt gebracht en alle stroom door R 1033 naar zijn emitter afvoert. Omdat de stereodecoder uit de pas raakt als het audiosignaal wordt onderbroken en er bij tijd en wijle flinke hapen uit de piloottoon worden genomen, is voorzien in de resonantiekering met L 603 en C 781-785. Op het moment dat TS 461 open gaat, blijft deze kring in ieder geval gedurende een hele periode lustig op 19 kHz doorswingen, waardoor de continuïteit van de 19 kHz piloottoon is gewaarborgd.

Tot zover de LF-signaaltak. Het bovenste deel van de schakeling is ook niet moeilijk te begrijpen. In TS 464 vindt signaalversterking plaats, waarbij door de kring L 607-C 788 de 38 kHz stereodraaggolf wordt onderdrukt. Omdat de schakeling alleen op stoorimpulsen moet aanspreken en niet op de HF verschildinformatie van het stereosignaal, dienen alleen de signaalcomponenten boven 53 kHz voor verdere bewerking te worden doorgelaten.

Daartoe dient het RC netwerk C 790-R 1045 en de kring L 605-C 789. Het signaal, waarin nu alleen storingcomponenten voorkomen, wordt via R 1046, C 791 en C 792 naar TS 465 geleid, waarin versterking plaatsvindt. Vervolgens wordt het naar TS 466 geleid, een faseomkeertrap, waarin wordt bewerkstelligd dat zowel positieve als negatieve stoorimpulsen d.m.v. de bruggelijkrichter D 526 t/m D 529 in een positieve stuurimpuls worden omgezet. Deze brengen TS 467 in geleiding, die op zijn beurt de mono-stabiele flipflop met TS 468 en TS 469 stuurt. Hierin wordt elke

Fig. 10. Zijaanzicht van de storingonderdrukker.



stoorimpuls, ongeacht zijn grootte of tijdsduur, omgezet tot een stuurimpuls van een gedefinieerde grootte en tijdsduur.

Bij afwezigheid van storing spert TS 468 en geleidt TS 469, waardoor de collectorspanning van laatst genoemde op aardpotentiaal verkeert en TS 460 niet wordt gestuurd. Komt er een impuls, dan gaat TS 468 geleiden en TS 469 sperren met alle gevolgen van dien: zijn collectorspanning gaat omhoog en TS 460 wordt gestuurd. De duur van deze toestand is ca. 40 μ s en wordt bepaald door R 1061 en C 788, waarna de schakeling weer in de oorspronkelijke toestand terugkeert.

De blok golfvormige uitgangsspanning van TS 469 wordt via R 1068 ook nog naar C 799 gevoerd en in een gelijkspanning omgezet, waarvan de gemiddelde waarde afhangt van het aantal impulsen. Als er veel impulsen binnenkomen en de gelijkspanning over C 799 groter wordt, gaat TS 470 geleiden,

waardoor het signaal aan de ingang van TS 465 min of meer wordt kortgesloten en alleen de sterkste impulsen nog werkzaam zijn. Dit is dus een vorm van AVR met een verhoging van de drempel voor de impulsen, waartoe de noodzaak reeds toegelicht is.

We kunnen ons voorstellen dat er lezers zijn die de schakeling willen namaken. Ook voor huisapparatuur immers kan toepassing van deze storingonderdrukker van belang zijn, bijv. als de zenderveldsterkte gering is en er storing van autoverkeer e.d. wordt ondervonden. Daartoe zijn de zelfinducties van de verschillende spoeltjes gegeven, maar aangezien dit geen bouwontwerp is en de spoeltjes niet in de handel zijn, zal men ze zelf moeten maken. Realiseer u overigens wel dat toepassing in een HiFi-installatie in wezen niet is gerechtvaardigd, daar het audiosignaal door de momentele signaalonderbrekingen wordt vervormd.

Eerste toepassingen van het Vetag-systeem

Het Vehicle tagging-systeem (Vetag) van SSI, de verkeersgroep in het Philips-concern, blijkt op dit moment reeds op drie verschillende plaatsen te worden geïnstalleerd. Zo zal met behulp van dit systeem een nieuwe buslijn door de stad Delft op drie belangrijke knooppunten voorrang krijgen boven het overige verkeer. Zodra de bus de inmeld-drempel passeert, zal de rode fase van het verkeerslicht zo snel mogelijk worden afgebroken en zal een eventuele groene fase, indien nodig, worden verlengd tot het moment dat de bus de uitmeld-drempel bij de stopstreep passeert. Het ligt in de bedoeling om in de toekomst alle bussen en de voornaamste kruispunten in de stad van Vetag-apparatuur te voorzien. De vaste codering van de apparatuur op de bussen zal dan door variabele codering worden vervangen, waardoor route-informatie kan worden afgegeven. Ook zou daarmee bijv. een bus met een hoge bezettingsgraad voorrang kunnen krijgen boven minder bezette bussen.

In Amsterdam wordt Vetag op het moment voor een geheel andere toepassing beproefd:

nl. voor het automatisch omleggen van de wissels in de tramrails. Indien in de toekomst besloten zou worden de Amsterdamse tram hiermede uit te rusten, zou de apparatuur op de tram met het lijnnummer worden gecodeerd, waardoor alle wissels op de betreffende route automatisch in de juiste stand worden gezet. Ook in Amsterdam wordt ernstig overwogen om in de zeer naaste toekomst eveneens busprioriteiten en de lokalisering van eenheden van het openbare vervoer toe te gaan passen.

In New York zal oktober 1972 tot maart 1973 Vetag als bus-identificatie-systeem worden vergeleken met soortgelijke systemen van General Electric en Westinghouse. Elk van de bij het onderzoek betrokken bussen wordt daartoe met eenheden van de drie producenten uitgerust en zal op een aangegeven plaats op de New Jersey tolweg worden geïdentificeerd. Het gekozen systeem zal aan de ingang van een groot centraal busstation worden toegepast voor de identificatie van ongeveer 4000 bussen. Nadat een binnenkomen bus op deze wijze is geïdentificeerd krijgt het automatisch een standplaats toegewezen.

De twee belangrijkste toepassingen van laagfrequent-golfvorm-analyse zijn:

- a) het meten van de vervorming (of de zuiverheid) van de sinus-vormige signalen
 - b) lineariteitsmetingen aan versterkers en transmissie netwerken.
- Indien men de beschikking heeft over een sinusgenerator met geringe vervorming, zijn de testmethoden die in aanmerking komen voor a) eveneens bruikbaar voor b). Dit betreft het meten van het vervormingspercentage en de Fourieranalyse, methoden waarbij slechts van één frequentie gebruik wordt gemaakt.

Vervormingspercentage

De effectieve spanning van een vervormde sinusgolf, vermenigvuldigd met het vervormingspercentage geeft als uitkomst de effectieve spanning van het totale vervormingsaandeel.

Dit houdt in, dat voor dergelijke metingen in feite een echte effectieve-waarde-indicator is vereist, maar de fout die wordt geïntroduceerd door het gebruik van de eenvoudiger gemiddelde-waarde-meter is i.h.a. in de praktijk te verwaarlozen. Het is wellicht niet overbodig er met nadruk op te wijzen, dat het begrip in kwestie uitsluitend betrekking heeft op de verhouding van twee spanningen en niet op de verhouding van de bijbehorende vermogens, hetgeen een veel beter criterium kan lijken; bij een vervorming van bijv. 10% bedraagt het vermogensaandeel van het vervormde gedeelte in de golfvorm slechts 1%.

In een vervormingsmeter wordt de totale spanning van de ongewenste frequentie-componenten gemeten door de harmonische grondcomponent uit het signaal te filteren, waarna van het overgebleven gedeelte de spanning kan worden bepaald. Deze wordt dan vergeleken met de spanning van het complete signaal en wel zodanig, dat de meter het vervormingspercentage rechtstreeks aanwijst. Als we de grondcomponent S noemen, de harmonischen-vervorming D en de ruis N, dan kunnen we het complete signaal beschrijven door: (S + D + N); en wanneer S hieruit wordt geëlimineerd blijft de term (D + N) over. De vervorming D is meestal samengesteld uit een aantal harmonische componenten H₁, H₂, H₃ enz. Dus, als de laatste detector een echte effectieve-waarde-detector is, dan kan het vervormingspercentage, dat de meter zal aanwijzen, worden gevonden uit de volgende formule:

$$d_{\text{eff}} = \frac{\sqrt{H_1^2 + H_2^2 + \dots + H_n^2 + N^2}}{\sqrt{S^2 + H_1^2 + H_2^2 + \dots + H_n^2 + N^2}}$$

Dit is de gebruikelijke manier om het vervormingspercentage te definiëren. In laagfrequent vervormingsmeters wordt echter een gemiddelde-waarde-detector toegepast, zodat de formule in dat geval moet worden geschreven als:

$$d_{\text{gem}} = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_n + N}{S + H_1 + H_2 + \dots + H_n + N}$$

Voor bepaalde toepassingen wordt het vervormingspercentage ook wel gedefinieerd als de verhouding (in procenten) tussen ruis plus vervorming en de grondcomponent alleen. Dit wordt wel eens het werkelijke vervormingspercentage genoemd, waarvoor de formule er vanzelfsprekend als volgt uitziet:

$$d_{\text{werkelijk}} = \frac{\sqrt{H_1^2 + H_2^2 + \dots + H_n^2 + N^2}}{S}$$

Voor normale geluidsapparatuur is het verschil te verwaarlozen; zelfs bij een aanzienlijke vervorming van 14% beloopt het verschil tussen d_{werkelijk} en d_{eff} nog geen 1 op de 100. Het verschil tussen d_{gem} en d_{eff} hangt af van de fase en de verdeling van de harmonischen, vooral de derde. Dit komt echter nooit boven de 1,5 dB, hetgeen nauwelijks waarneembaar is voor het menselijk oor.

Meten van het vervormingspercentage

Voor het meten van vervormingspercentages met de TF2331 van Marconi Instruments wordt de meter eerst zodanig ingesteld dat deze 100% aanwijst m.b.t. het totale signaal. Tijdens de eigenlijke meting wordt de onvervormde component d.m.v. een afstembaar filter geëlimineerd, waarna het meetinstrument het niveau van het overige gedeelte in dBn of % aangeeft. Indien gewenst, kan op de

vervormingsmeter ook een effectieve-waarde-indicator worden aangesloten.

Bij het beproeven van een laagfrequent-versterker of een transmissienetwerk is het vanzelfsprekend van belang, dat de vervorming, die in het testsignaal zelf aanwezig is, zeer klein is in vergelijking met de te verwachten vervorming van het meetobject.

Meten van versterkerruis

Bij het meten van de eigen ruis van een versterker wordt het testsignaal, dat op de ingang is aangesloten, alleen gebruikt om een referentieniveau te geven, waarmee de vervormingsmeter kan worden geijkt. Wanneer dit is gedaan, wordt het testsignaal uitgeschakeld. De vervormingsmeter geeft nu de versterkerruis aan. Deze is gewoonlijk grotendeels samengesteld uit twee componenten t.w. netbrom en de witte ruis die in de eerste trappen van de versterker ontstaat.

Als deze witte ruis hoorbaar wordt gemaakt op een luidspreker, is de overheersende indruk die van een sissend geluid. Dit komt doordat het menselijk oor het gevoeligst is voor frequenties in het gebied tussen 3 en 6 kHz. Men krijgt derhalve een dichtere benadering van de werkelijkheid door de ruis te meten nadat het sterkteverloop ervan over het geluidsspectrum is aangepast aan de gevoeligheidskromme van het gemiddelde oor en de frequentiekenarakteristiek van de weergever.

De CCIF heeft standaard frequentiekenarakteristieken ingevoerd voor wat wordt aangeduid als psfometrische correctiefilters. Er zijn twee soorten filters. De ene is bedoeld voor muziekuitzendingen van hoge kwaliteit (omroep) en heeft een karakteristiek gelijk aan die van het menselijk oor alleen, terwijl het verloop van de andere overeenkomt met de gecombineerde frequentiekenarakteristiek van het oor en een telefoonontvanger.

De vervormingsmeter TF2331 is uitgerust met een correctiefilter van het eerste type, welke kan worden ingeschakeld ten behoeve van ruismetingen zonder gebruikmaking van een testtoon. De ruis van een laagfrequentversterker wordt gewoonlijk gedefinieerd als het aantal decibels dat een ingangssignaal van dezelfde grootte beneden het niveau ligt van een 800 Hz-referentiesignaal. Bij deze frequentie geeft het correctiefilter een verzwakking van 8 dB, welke van het aantal dB's dat het instrument aanwijst dient te worden afgetrokken.

Frequentie-analysatoren

Fourieranalyse bestaat in wezen uit het meten van iedere afzonderlijke frequentiecomponent van een golfvorm apart. De meetinstrumenten die worden gebruikt voor het van elkaar scheiden en meten van deze componenten staan bekend onder de naam selectieve voltmeters of frequentie-analysatoren, al naar gelang hun toepassing. De frequentie-analysatoren vallen uiteen in twee categorieën, de typen met constante en die met proportionele bandbreedte. De TF2330 van Marconi Instruments is een instrument van de eerste categorie, een constante bandbreedte frequentie-analysator, d.w.z. de bandbreedte verandert niet met de afstemfrequentie. De werking van een dergelijk apparaat is vrijwel analoog aan die van een superheterodyne-ontvanger. Het wordt in hoofdzaak gebruikt om golfvormen met constante frequentie te analyseren bij het testen van laagfrequent- en communicatie-apparatuur.

Bij het type analysator met proportionele bandbreedte is de doorlaatband steeds een deel van de afstemfrequentie, met dien verstande dat de verhouding tussen beide constant blijft; de toepassing van deze instrumenten ligt op geheel ander terrein, bijv. bij trilingsanalyse.

Frequentie-analyse

Men kan een frequentie-analysator gebruiken om de frequentiecomponenten van een golfvorm te meten naar absolute amplitude of om de amplitudeverhouding van harmonischen en grondfrequentie te bepalen. Laatstgenoemde methode wordt gewoonlijk toegepast voor vervormingsmetingen. Het instrument wordt daarbij afgestemd op de grondfrequentie, waarna de gevoeligheid zodanig wordt ingesteld, dat de amplitude van de grondfrequentie als referentieniveau kan dienen. Daarna stemt men achtereenvolgens op elke frequentiecomponent af en noteert steeds het relatieve niveau dat de meter aanwijst. De amplitudeverhouding

van grondfrequentie en harmonische die de meter telkens aangeeft kan worden geschreven als H_1/S , H_2/S , enz. De effectieve waarde van de som van de gemeten waarden is dan:

$$\frac{\sqrt{H_1^2 + H_2^2 \dots H_n^2}}{S}$$

hetgeen gelijk is aan de werkelijke vervorming (d_{vert}), wanneer men het ruisandeel verwaarloost. Daar iedere sinusoidale frequentiecomponent afzonderlijk wordt gemeten, maakt het niets uit, of de meter nu de effectieve, de gemiddelde of de piekstroom of -spanning aangeeft.

Intermodulatiemeting

Het belangrijkste voordeel van een uit twee frequenties opgebouwd testsignaal voor het meten van de niet-lineaire eigenschappen van bijv. een laagfrequentversterker is, dat vervorming in het testsignaal aanzienlijk minder effect heeft op de meting dan wanneer slechts met één frequentie wordt gemeten. Verder geeft meting van de intermodulatie gewoonlijk een beter inzicht in de nadelige gevolgen van de niet-lineaire eigenschappen. Er bestaan twee veel toegepaste standaardmeetmethoden en wel de methode die wordt aanbevolen door de Internationale commissie van overleg inzake telefoonaangelegenheden CCIF en die welke wordt aanbevolen door de Vereniging van Film- en Televisietechnici SMPTE.

CCIF-methode

Hierbij bestaat het testsignaal uit twee sinusvormige spanningen van gelijke amplitude en met frequenties P en Q, welke betrekkelijk dicht bij elkaar liggen. Meestal wordt een frequentieverschil van 10 à 20% aangehouden. Dit samengestelde signaal wordt aan de ingang van de te testen versterker gelegd; het verkregen uitgangssignaal wordt bekeken op een voltmeter (M1) die de topwaarde daarvan aangeeft en via een laagdoorlaatfilter, dat de frequenties P en Q uit het signaal verwijderd, eveneens toegevoerd aan een gevoelige voltmeter (M2). De signaalcomponenten die door M2 worden gemeten zijn intermodulatieprodukten van de grondfrequenties P en Q en hun harmonischen met gelijk rangnummer en wel de verschilfrequenties (P-Q), 2(P-Q), 3(P-Q) enz. Meter M1 geeft de topspanning aan van het volledige uitgangssignaal dat de versterker afgeeft, hetgeen bij benadering gelijk is aan $V_P + V_Q$. Zoals gezegd wijst M2 de amplitude van de intermodulatieprodukten aan. De intermodulatievervorming is nu te vinden uit de volgende formule:

$$d_{\text{IM}} = \frac{\text{amplitude intermodulatieprodukten}}{V_P + V_Q} \times 100\%$$

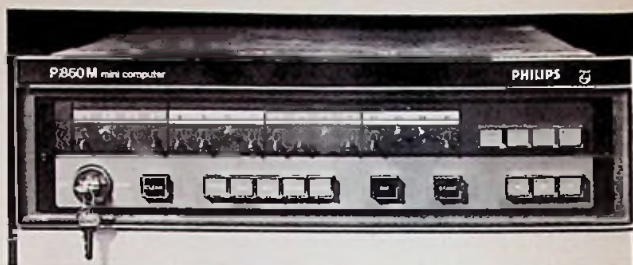
Bij deze meetmethode zijn de intermodulatieprodukten van harmonischen van ongelijk rangnummer, noch de somcomponenten in het uiteindelijke meetresultaat verwerkt, aangezien deze door het laagdoorlaatfilter worden tegengehouden. De methode is desondanks zeer wel bruikbaar om een indruk te krijgen van de uitwerking die het niet-lineaire gedrag van de versterker heeft op het verloop van het bovenste deel van diens frequentie karakteristiek, waar een Fourieranalyse zonder meer misleidende resultaten zou opleveren.

SMPTE-methode

Het testsignaal bestaat voor deze methode uit twee tonen met wijd uit elkaar gelegen frequenties, terwijl de amplitude van de toon met de laagste frequentie, Q, viermaal zo groot is als die van de hogere toon P. Gewoonlijk kiest men voor P een frequentie in de orde van 10 kHz en neemt men voor Q een frequentie in de buurt van 1 kHz, aangenomen dat beide duidelijk binnen het doorlaatgebied van de versterker vallen. Met dit tweetonige signaal als ingangssignaal produceert elke niet-lineariteit in de overdrachtskromme van de versterker intermodulatie in de vorm van zijbanden aan beide zijden en op gelijke afstand van P: $(P \pm Q)$, $(P \pm 2Q)$ enz. De sterke, lage toon wordt d.m.v. een geschikt filter uit het uitgangssignaal geëlimineerd, waarna er een AM-signaal overblijft met P als draaggolf. Dit gaat naar een conventionele modulatiemonitor, bestaande uit een draaggolfniveaumeter (M1) gevolgd door een demodulator en een filter. Het gedemoduleerde signaal wordt vervolgens toegevoerd aan een tweede meter (M2), welke de amplitude hiervan

Bron: Marconi Instruments Catalogue Issue 6.

Verkeersbewaking op wegencomplex bij Brussel geautomatiseerd



Het besturingspaneel van de P860 mini computer, het hart van het systeem. De hoogte van deze krachtige machine is slechts ongeveer 26 cm, het gewicht 35 kg.

De sedert 1 december 1969 aan de gang zijnde bouw van de verkeerswisselaar Reyers in Schaarbeek, een voorstad van Brussel, zal in de loop van 1973 worden beëindigd met de installatie van een computer-bestuurd elektronisch verkeersbewakingssysteem. De verkeerswisselaar bevat in totaal 6 tunnels en 3 viaducten en is inclusief een metrostation uit 4 lagen opgebouwd.

Voor de meting van het verkeer zullen 220 inductieve voertuigdetectoren worden aangebracht. De signalen van deze detectoren zullen in een Philips-computer van het type P 860, die in een speciaal gebouwd controle-paviljoen is ondergebracht, worden verwerkt. De gegevens van de detectoren worden aldus herleid tot informatie over de snelheid, de bezettingsgraad en de intensiteit van het verkeer. Tevens zullen op sommige plaatsen files kunnen worden gemeten. Afwijkingen van het normale verkeerspatroon worden door de computer gealarmeerd, waarop zo nodig een andere verkeersregeling wordt voorgesteld.

Het permanent aanwezige personeel van de Rijkswacht zal dan aan de hand van de verkeersbeelden van een 40-tal TV-camera's beoordelen of toepassing van de door de computer voorgestelde aanpassing gewenst is. Indien hiermede akkoord wordt gegaan, zal met behulp van een toetsenbord op een TV presentatie-eenheid de wegsignalering worden aangepast, waarbij de computer alle vergrendelingen verzekert.

d.w.z. van de intermodulatieprodukten aangeeft. De intermodulatievervorming d_{IM} is gelijk aan:

$$\frac{\text{de zijbanden (M2)}}{\text{de draaggolf (M1)}} \times 100\%$$

Intermodulatie-analyse

Een betere benadering en meerzeggende resultaten kunnen worden verkregen door de amplitude van elk van de intermodulatieprodukten apart te bepalen met behulp van een frequentie-analysator. Hiertoe wordt een tweetonig signaal aan de versterker toegevoerd, terwijl de uitgang rechtstreeks of via een filter is verbonden met een frequentie-analysator, afhankelijk van de samenstelling van de te verwachten intermodulatievervorming. Deze meetopstelling is zowel te gebruiken voor de CCIF- als voor de SMPTE-meetmethode. Omdat de frequentie-analysator ieder afzonderlijk intermodulatieprodukt apart meet, maken externe filterschakelingen geen deel meer uit van de gebruikte meetapparatuur. Toch kunnen met de intermodulatiemethode - en dat is juist een van zijn verdiensten - niet-lineariteitswaarden worden gemeten welke klein zijn vergeleken met de vervorming in de signaalbron. Het zal dan ook duidelijk zijn, dat deze methode bij voorkeur wordt toegepast wanneer er zeer lage vervormingsniveaus moeten worden gemeten; een extern filter kan daarbij het meetbereik van de analyser aanzienlijk vergroten.

De te volgen procedure bij intermodulatie-analyse is te vergelijken met die, welke wordt gebruikt voor Fourieranalyse. Eerst wordt de gevoeligheid van de frequentie-analysator zodanig ingesteld dat men beschikt over een referentieniveau en vervolgens wordt elk intermodulatieprodukt afzonderlijk gemeten. Op deze wijze wordt het niet-lineaire gedrag in betrekking tot elke harmonische apart bepaald.

Digitale reactietester

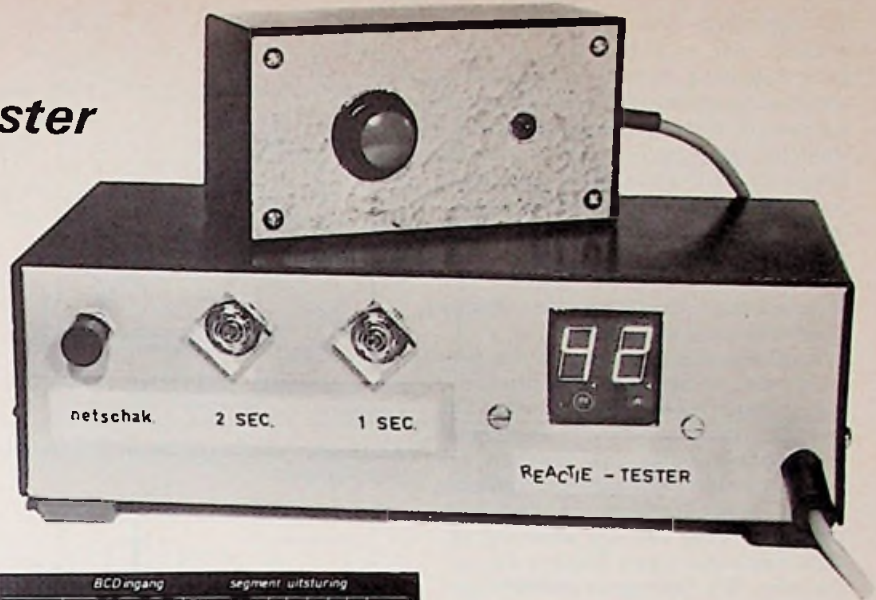
Alhoewel het speelse karakter van dit apparaatje voorop staat, kan men zich afvragen of het testen van het menselijk reactievermogen nuttig is. Wanneer u hierover nadenkt, zult u met mij tot de conclusie komen, dat het voor bepaalde personen in een bepaalde toestand zelfs tot de verplichtingen zou moeten behoren!

Hoe denkt u bijv. over een automobilist, die in een meer of minder kennelijke staat verkeert? Eigenlijk zou in elke zaak, waar geestrijk verkwikkend vocht in grote hoeveelheden per persoon verkrijgbaar is, een dergelijk apparaatje aanwezig moeten zijn, omdat na het laven overduidelijk is gebleken, dat ongelukken, door het niet op tijd reageren, te veel voorkomen.

De autofabrikanten hebben al verschillende systemen bedacht om starten onmogelijk te maken. Een voorbeeld: Wordt niet binnen een bepaalde tijd een cijfercombinatie herkend, dan kan men na drie maal oefenen niet meer starten. Ook het inbouwen in gewijzigde vorm van dit apparaatje behoort tot de mogelijkheden. Eerst wordt de normale reactietijd van de autobezitter getest. In de praktijk blijkt, dat nerveuze personen doorgaans sneller reageren dan de „bezadigden”. Ook de leeftijd speelt een rol, zodat een universele tijd niet bruikbaar is. Is de reactietijd bekend, dan kan men bijv. een uitcodering maken, welke iets boven het gemiddelde ligt. Starten wordt nu alleen mogelijk, als men beneden de grens blijft. Ook bij een psycho-test kan een reactietester worden toegepast; voor bepaalde werkzaamheden is het van belang dat men snel kan reageren. In dit artikel zal eerst worden ingegaan op een unieke uitlezing, waarna het principe van de reactietester nader zal worden uitgewerkt.

Alfa-numeriek display.

Van het fabrikaat Sperry is aan de vele reeds bestaande mogelijkheden een vrij plat 7-segment display toegevoegd. Dit type, dat bestaat uit oranje-oplichtende neonsegmenten, werkt met een spanning van 200V en is ook bij direct invallend zonlicht en onder een hoek van 150° nog goed af te lezen, omdat de ondergrond zwart is. De opgenomen stroom per segment bedraagt slechts 250 µA. De levensduur wordt geschat op ca. 100 000 uur.



BCD ingang			segment uitsturing									
decimaal	RBI	B	C	?	BI/RBO	b	c	d	e	f	g	display
0		0	0	1	0	0	0	0	1			0
1	x	0	1	0	0	1	1	1	1			1
2	x	0	1	0	0	0	1	1	0			2
3	x	0	1	0	0	1	0	1	0			3
4	x	1	1	0	0	1	0	1	0			4
5	x	1	1	1	0	0	1	0	0			5
6	x	1	1	1	1	0	0	0	0			6
7	x	1	1	0	0	1	1	1	1			7
8	x	0	1	1	0	0	1	0	0			8
9	x	0	1	0	0	1	0	0	0			9
10	x	0	1	0	0	1	0	0	0			A
11	x	0	1	1	0	0	0	0	0			B
12	x	1	1	1	0	0	0	0	0			C
13	x	1	1	0	0	0	0	0	0			D
14	x	1	1	1	0	0	0	0	0			E
15	x	1	1	0	0	0	0	0	0			F
BI	x	x	x	x	0	1	1	1	1			
RBI	0	0	0	0	0	1	1	1	1			

Fig. 1. Waarheidstabel voor de aan te bieden display-informatie.



De SP-752 ouder test. Op de voorgrond de SP-731 met decoder en insteekvoet.

Fig. 2a. Combinatiemogelijkheden en uitvoeringsvormen.

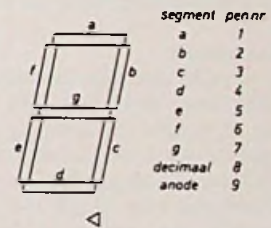


Fig. 2b. Aansluitgegevens van het display.

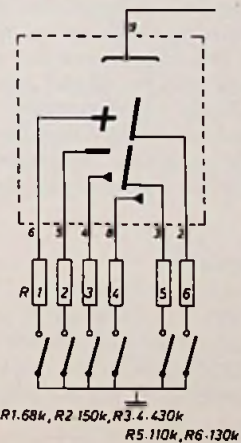
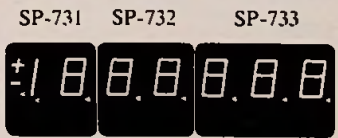


Fig. 2c. Indicator-aansluitingen met de voorgeschreven serie weerstanden.



De opstelling van de segmenten is zodanig, dat er tijdens het oplichten geen scheiding tussen de segmenten zichtbaar is; er ontstaat zo een ononderbroken cijfer of letter, hetgeen de foto's duidelijk demonstreren. De segmenten volgen de BCD-code, (fig. 1) waarbij de letters B en D als kleine letters worden weergegeven om verwarring met resp. de 8 en de 0 te voorkomen. De teller van het type SN7493 is zeer geschikt voor deze indicator, omdat deze de volledige waarheidstabel aanbiedt.

De uitleesbaarheid is voorzien van pen-nen, welke rechtstreeks in de print kunnen worden gesoldeerd. Tevens zijn speciale insteekvoetjes verkrijgbaar. De displays, welke zijn voorzien van een glazen bovenplaatje, zijn verkrijgbaar in twee afmetingen en allerlei uitvoeringen, (fig. 2a). De aansluitgegevens van beide typen displays zijn gelijk, (fig. 2b). Sturing en aansluitingen van het indicatortype volgt uit fig. 2c.

Decodeercircuit

Sperry ontwikkelde een speciale decodeerschakeling, type DD 700, welke bestand is tegen de anodespanning, zodat geen extra drivers of voorschakelweerstand benodigd zijn. Dit type IC is uitwisselbaar met de SN 7447 v.w.b. de aansluitingen (onderdrukken van niet-significante nullen is ook mogelijk) uitgezonderd aansluiting 3, waarop een zogenaamde programmeerweerstand moet worden aangesloten, fig. 3. Met behulp van deze weerstand wordt de intensiteit van het display ingesteld bij verschillende werkcondities. Fig. 4 geeft een voorbeeld voor letter „b”, de tabel de mogelijke toepassingen met bijbehorende waarden voor deze weerstand.

Anodespanning

Wanneer een trafo met een 170V-wikkeling niet tot de mogelijkheden behoort kan er gebruik worden gemaakt van omvormer VC-520, welke de 5V TTL-spanning in de benodigde hoge

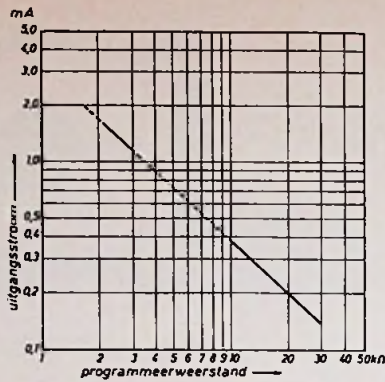


Fig. 4. Uitgangsstroom t.o.v. programmeerweerstand.

Aanbevolen weerstandswaarde bij verschillende condities.

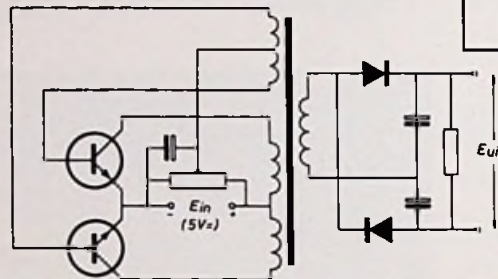
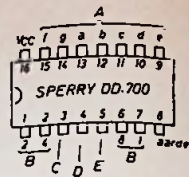


Fig. 5a. Gelijkspanningsomvormer.

Fig. 3. Decoder-aansluitingen.



- A = stroomgeregelde uitgangen
- B = logische ingangen
- C = programmeerweerstand
- D = BijRBo
- E = RBi (nulonderdrukking)

Tabel

Functie	SP-730	SP-750
normaal gebruik	20 kΩ	11 kΩ
multiplex	4,7 kΩ	2,4 kΩ
verzadigde logica	1 kΩ	1 kΩ

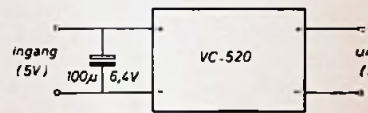


Fig. 5b. Extra ingangscondensator is wenselijk.

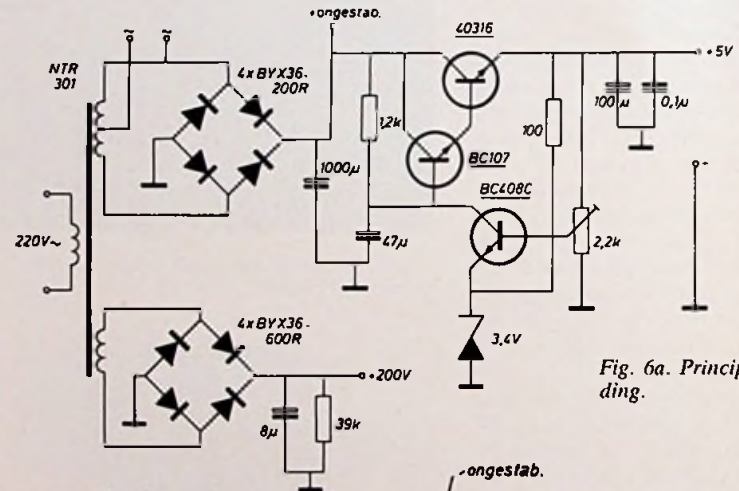


Fig. 6a. Principe van de voeding.

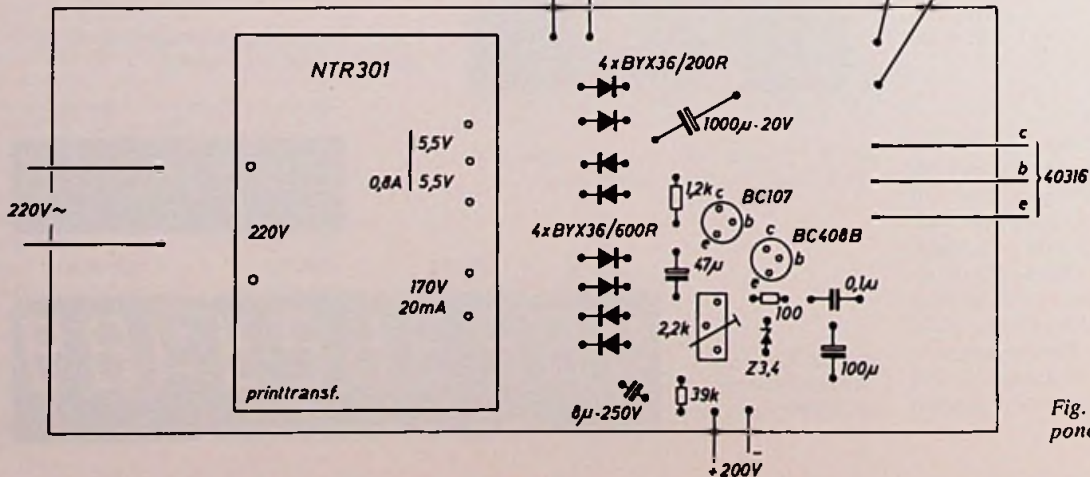
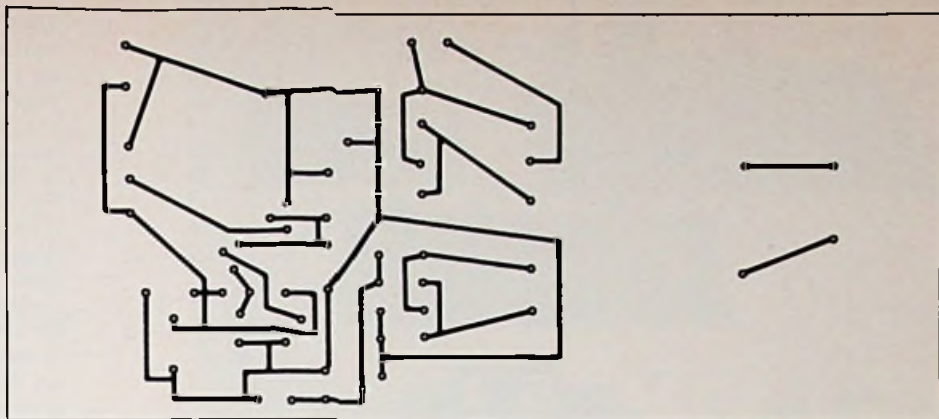


Fig. 6b. Voedingsprint componentenopstelling.

Fig. 6c. Voedingsprint lay-out.



spanning omzet; fig. 5a geeft het principe. Het is aan te bevelen om over de ingang een extra condensator aan te brengen om uitgangspanningsvariaties tegen te gaan; fig. 5b.

Na deze uiteenzetting van de mogelijkheden, die de displays bieden, nu de verdere uitwerking. Het is voor de hand liggend om te beginnen met de voeding, waarna het displayprintje met de sturing aan bod komen. Op deze manier ontstaan zelfstandige eenheden, welke onmiddellijk zijn te testen.

Voeding

Hier wordt gebruik gemaakt van een printtrafo, type NTR 301, die twee wikkelingen van 5,5V (0,8A) bevat en een anodespanningswikkeling van 170V (20mA). De gestabiliseerde 5V-voeding heeft geen toelichting door de afwezigheid van revolutionaire schakelingen (fig. 6a). De anodevoeding voor het display bestaat uit een brugcel met afvlakcondensator. Na uitschakelen vloeit de stroom weg door een bleederweerstand (39 kΩ), zodat schokkende ervaringen bij het aanraken van deze spanning achterwege blijven.

Fig. 6b en 6c geven de voedingsprint. De 40316 wordt uit koeloverwegingen, geïsoleerd tegen de achterzijde van de behuizing gemonteerd.

Displaysturing

Het hart van de schakeling, (fig. 7a), bestaat uit enkele decadetellers, waaraan op een bepaald moment 100Hz wordt toegevoerd. De tellerstanden worden uitgecodeerd door de beide DD 700's, zodat de Sperry-displays honderdste en tiende seconden weergeven; de alfa-numerieke mogelijkheden worden niet benut. De D-uitgang van de tweede teller geeft elke seconde een impuls af. Na de eerste seconde licht een lampje op, dat is gekoppeld aan een flipflop. Op de tweede seconde-impuls klappt de flipflop om, zodat deze lamp weer dooft. Gelijktijdig wordt nu de tweede flipflop ingelezen, zodat het 2e seconde lampje gaat branden. Op de

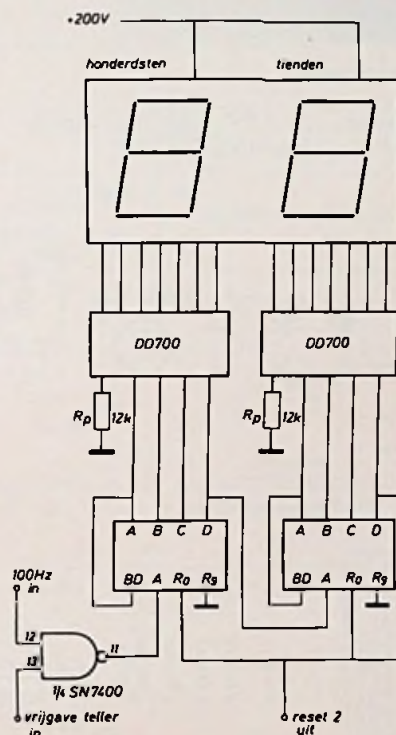


Fig. 7a. Displaysturing.

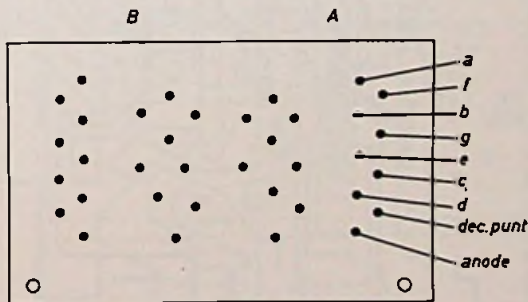
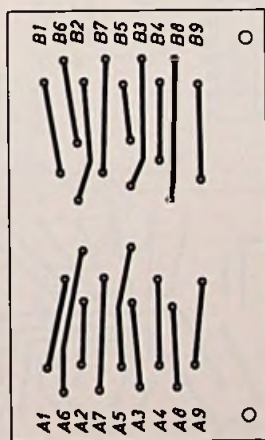
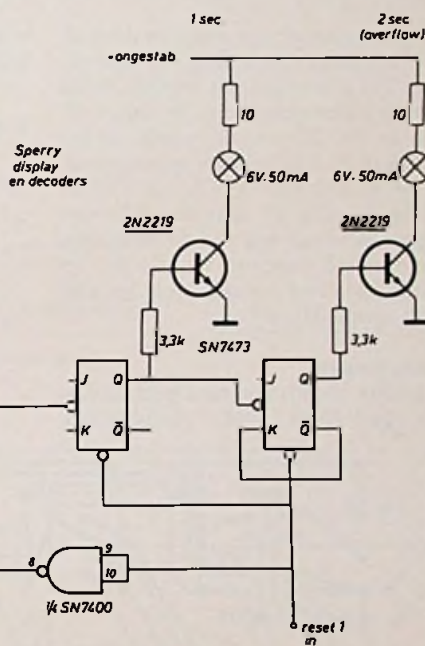
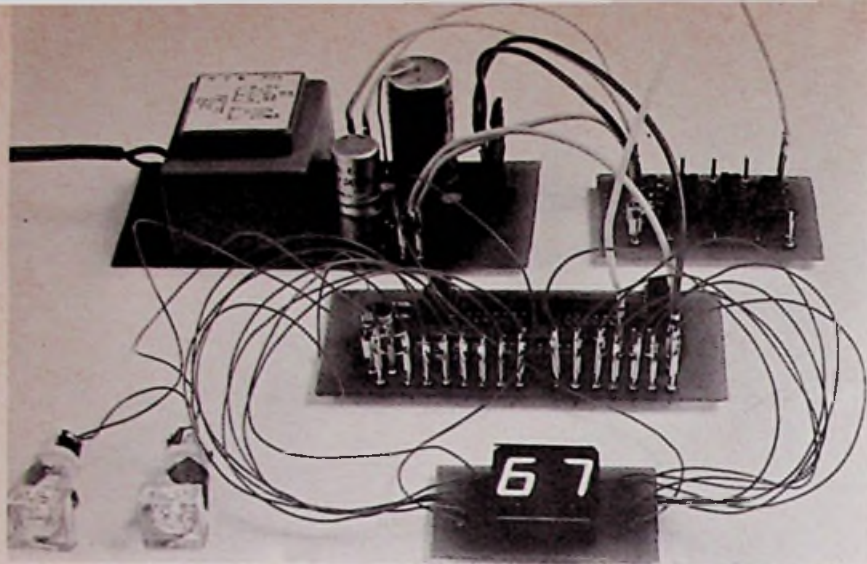


Fig. 7b. Displayprintje vanaf bovenzijde met de segmentaansluitgevens.

Fig. 7c. Onderzijde van het displayprintje.

derde seconde impuls gaat lampje 1 weer aan, lampje 2 blijft branden. Op de vierde seconde impuls dooft het eerste lampje weer, maar het tweede

blijft branden, omdat de K-ingang van de tweede flipflop aan aarde ligt. Op deze manier ontstaat een overflow-indicatie.



Proefopstelling met voeding, frequentiedelers en displaysturing.

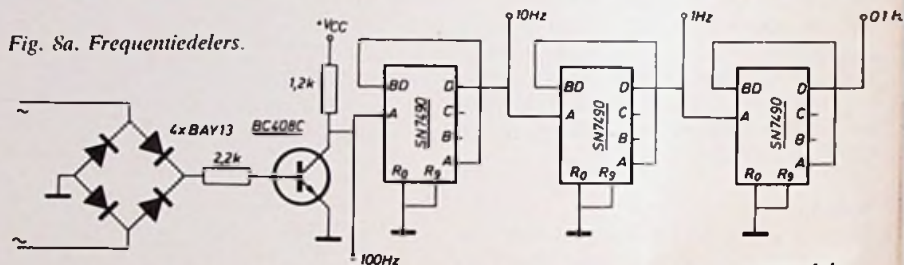
Het hele systeem is te resetten door de reset 1-ingang even laag te maken. Reset 2 is een uitgaande impuls, welke we later zullen gebruiken. Wanneer alleen de 100 Hz-impuls wordt toegevoerd kan de schakeling worden getest. Op het printje van fig. 7b en 7c wordt het Sperry-display aangebracht; vervolgens wordt de rest van de schakeling samengesteld volgens fig. 7d en 7e, waarna het een en ander op de voeding wordt aangesloten.

Ingangsimpuls

De 100Hz-impuls kan men gemakkelijk verkrijgen door 50Hz verdubbeling.

waarvoor een 5,5V wikkeling van de trafo wordt gebruikt, (fig. 8a).

Fig. 8a. Frequentiedelers.



Linksonder: Fig. 8b en c. Print frequentiedelers.

Hieronder: Fig. 7d en e. Print voor de displaysturing.

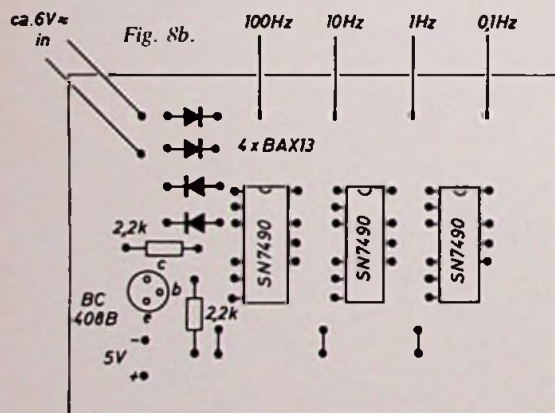


Fig. 7d.

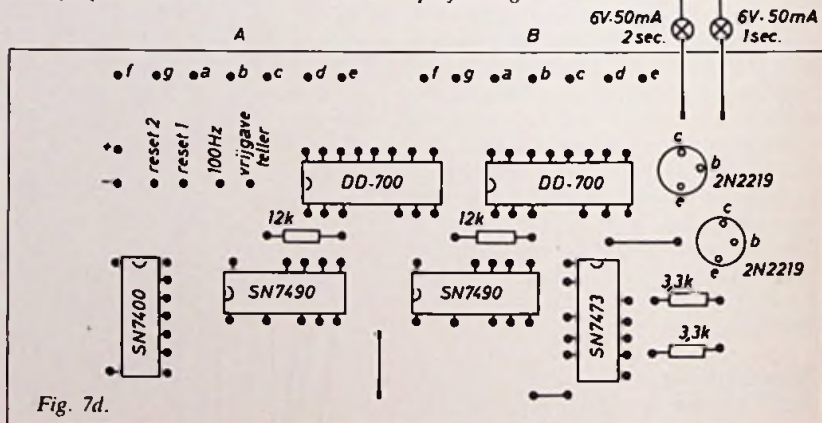
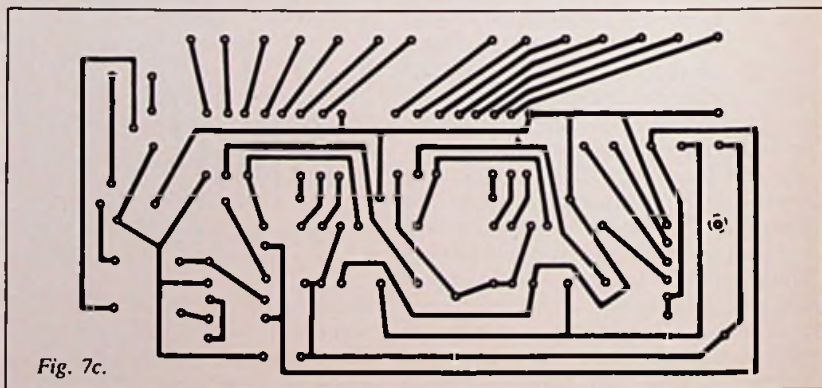
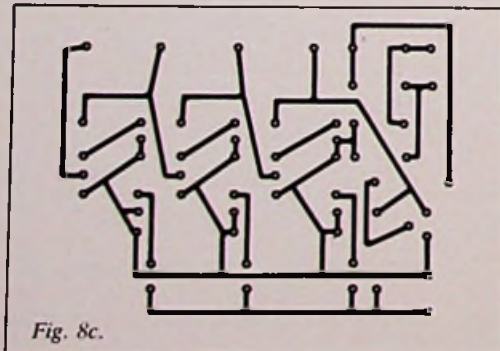


Fig. 7c.



Voor de frequentieverdubbeling volstaat een brugcel; hierachter een transistor voor flankverbetering.

Voor het verdere ontwerp zijn ook een 1 seconde impuls en een 1/10 seconde impuls nodig. Drie decadetellers delen de 100Hz met het gewenste resultaat. Fig. 8b en 8c geven de dekerprint weer. De brugcel is opgebouwd uit 4 dioden, type BAX 13, waarvoor ook allerlei typen signaaldioden kunnen worden toegepast.

De afb. toont het resultaat als alles goed is aangesloten - er is duidelijk te zien, dat de 1/10 s-impuls tijdens dit experiment wordt toegevoerd aan de tellers - dit garandeert een stilstaand beeld tijdens het fotograferen. In dit stadium (kleine stroomafname) een gekoelde 2N1711 op de voedingsprint!

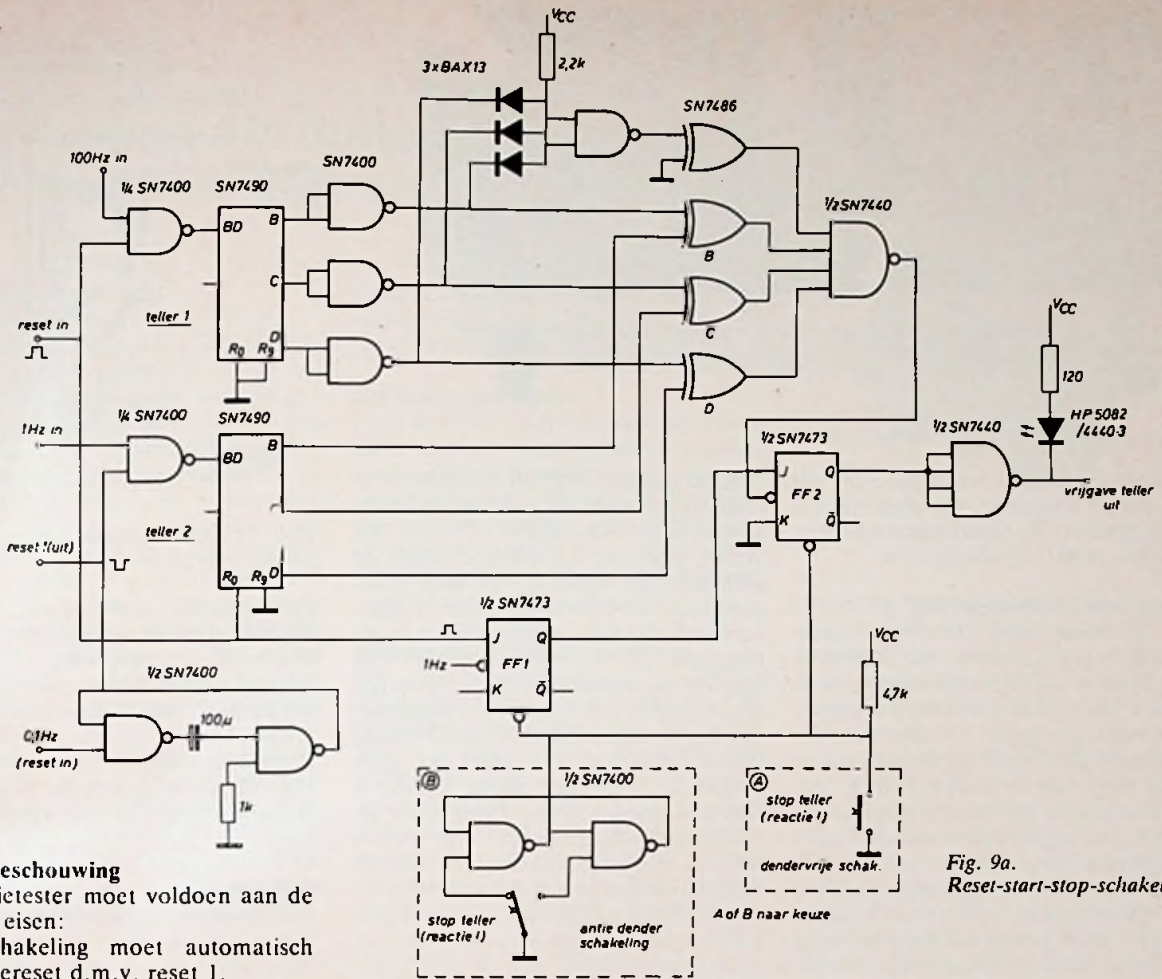


Fig. 9a. Reset-start-stop-schakeling.

Nadere beschouwing

De reactietester moet voldoen aan de volgende eisen:

1. de schakeling moet automatisch worden gereset d.m.v. reset 1.
2. de reactietijd gaat in als een LED oplicht; het moment van vrijgeven van de teller.
3. de teller wordt gestopt door een drukknop, waarbij de LED dooft.
4. voor de reset moet de reactietijd lang genoeg zichtbaar zijn om aflezen mogelijk te maken.
5. de eerstvolgende cyclus moet op een vrij willekeurig moment ingaan zodat

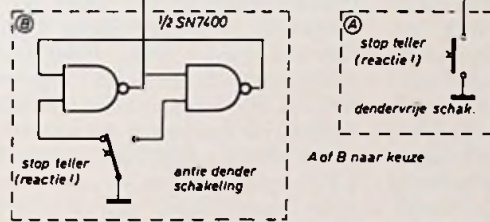
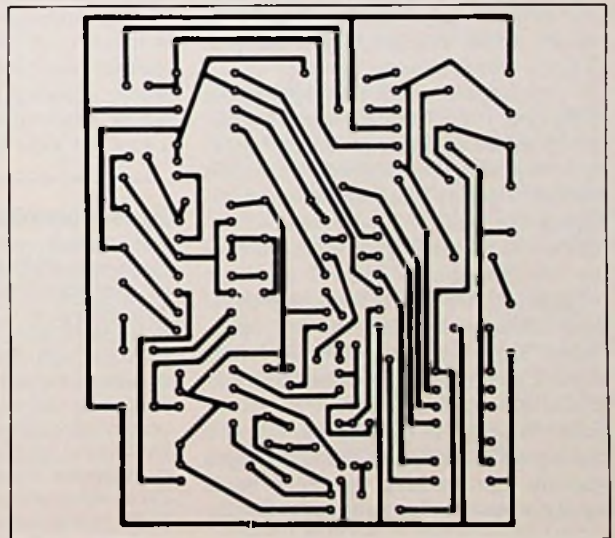


Fig. 9c. R-S-S-print.

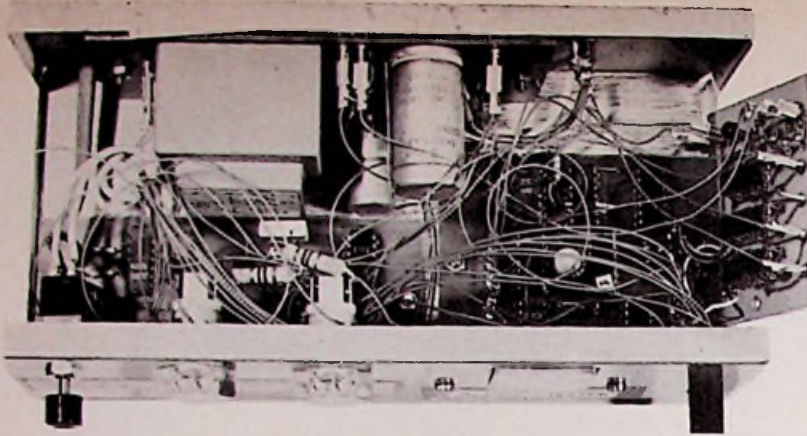


naar schakelaar of anti-dender schakeling

Fig. 9b. R-S-S-print, componentenopstelling.

niet is te voorspellen wanneer de LED oplicht.

Uitgangspunt is een cyclusduur van 10 s. Wanneer de reactietijd nu variabel ingaat tussen 1 en 5 s, zijn er nog ± 4 s over om de uitslag te bekijken, hetgeen lang genoeg is. Om personen op de proef te stellen is ook de mogelijkheid ingevoerd om een gehele cyclus te



Op deze manier is het kastje aardig gevuld...

wachten, waarna er weer een extra tijd van 1 tot 5 s bijkomt. Op deze wijze is het ingaan van de reactietijd voldoende variabel en niet te voorspellen.

Reset-start-stopschakeling

De oplossing van bovengenoemde doelstellingen geeft fig. 9a. Vroeg of laat komt er uit de frequentiedeler een impuls van 1/10 Hz, waarmee een one-shot wordt getriggerd. De one-shot uitgang geeft de reset 1 impuls, waarna de reset volgt van de displaysturing. Tijdens de reset wordt teller 1 vrijgegeven, omdat als ingangsvoorwaarde reset 2 terugkomt (hoog tijdens reset).

Tijdens dezelfde resetpoging wordt teller 2 geblokkeerd, omdat reset 1 laag is. Teller 1 staat in een willekeurige stand en krijgt nu 100 Hz impulsen toegevoerd. Na beëindiging van de reset staat een bepaald getal tussen 0 en 5 in binaire vorm aan de telleruitgangen. Teller 2 wordt gewoon gereset.

De resetimpuls wordt ook opgeslagen in flipflop 1; de J-ingang wordt ingelezen op de reset. Wanneer de reset voorbij is, wordt op de volgende 1 s impuls flipflop 1 geset; hierdoor wordt de J-ingang van flipflop 2 ingelezen.

Na de reset is teller 1 geblokkeerd voor het 100 Hz signaal. Teller 2 wordt nu vrijgegeven. Op elke seconde impuls zal deze teller een stand worden opgehoofd. De uitgangen van beide tellers worden constant vergeleken op gelijkheid d.m.v. een exclusive-OR circuit. Zoals bekend, is de uitgang van een exclusive-OR hoog, als beide ingangen ongelijk zijn en laag, wanneer beide ingangsvoorwaarden gelijk zijn. De uitgangen van teller 1 worden geïnverteerd, zodat bij gelijke tellerstanden de aangeboden informatie aan de exclusive-OR ongelijk is. Omdat teller 2 de tweede impuls krijgt toegevoerd, zal elke seconde worden bekeken of dit het geval is.

Het bovenstaande geldt voor de standen 1 t/m 5 van de teller, zodat na max. 5 s alle uitgangen van de 3 exclusive-OR's hoog zijn. De achtergeschakelde

NAND zal dan flipflop 2 setten. Uitzondering vormt de nulstandovereenkomst van beide tellers. D.m.v. een AND, gevormd uit dioden, wordt de geïnverteerde nulstand van teller 1 uitgecodeerd en vervolgens opnieuw geïnverteerd. Op deze manier worden beide ingangen van de eerste exclusive-OR laag bij het bereiken van de nulstand, zodat slechts drie van de vier ingangen, van de achtergeschakelde NAND, hoog kunnen worden. Er wordt nu geen gelijkheid gevonden, zodat flipflop 2 niet kan worden geset. Eerst moet nu een nieuwe waarde worden ingelezen in teller 1 om overeenkomst te kunnen vinden; dit kan pas na de automatische reset. Wanneer flipflop 2 is geset, zal de LED oplichten; het signaal „vrijgave teller” wordt hoog, aan de displaytellers wordt 100 Hz toegevoerd. Door nu zo snel mogelijk een knop in te drukken worden zowel flipflop 1 als flipflop 2 gereset, waardoor de displayteller weer wordt geblokkeerd. Vervolgens wordt nu de reactietijd aangegeven. Flipflop 1 kan pas weer worden ingelezen op de

Rusland bestelt ITT-apparatuur

Het Russische ministerie, dat verantwoordelijk is voor PTT-aangelegenheden, heeft bij de Compagnie Générale de Constructions Téléphoniques (ITT) een DS 4 Message Switching System besteld. Met dit systeem kan het informatieverkeer binnen grote communicatie-netwerken worden geoptimaliseerd. Zo worden bijvoorbeeld de te verzenden telexberichten, na invoering in het systeem, opgeslagen in het geheugen van de computer, die er verder zorg voor draagt, dat de informatie zo snel mogelijk ter plaatse komt. Desgewenst kan voorrang worden verleend aan prioriteitsberichten. Het topvermogen van de installatie, welke is voorzien van twee computers van het type CT 21, bedraagt 25 000 telexberichten per uur. Deze capaciteit wordt verwerkt over 192 aansluitingen met een transmissiesnelheid van 50 Bd.

Overigens is de Russische PTT hiermee niet de eerste instantie die een DS 4-systeem in gebruik neemt. De Aeroflot heeft al sinds oktober 1972 een dergelijk systeem in bedrijf voor het berichtenverkeer tussen Moskou en

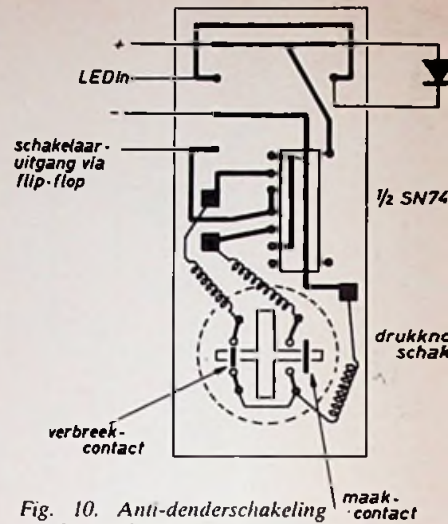


Fig. 10. Anti-denderschakeling van bovenaf gezien.

eerstvolgende resetimpuls, zodat de reactietijd tot dit tijdstip zichtbaar blijft. Het verdient aanbeveling om de drukknop te voorzien van een anti-denderschakeling, omdat door stoorimpulsen allerlei bijverschijnselen kunnen optreden, zoals resetten van het display e.d. Fig. 9b en 9c geven de reset-start-stopschakeling in praktische vorm weer.

Behuizing

De reactietester is ondergebracht in een Tekokastje no. 331. De LED met de drukknop in een instrumentenkastje no. 4, waarin ook de anti-denderschakeling, fig. 10, is opgenomen.

Sperry displays zijn verkrijgbaar bij importeur City-Zwanenburg B.V., Zwanenburg. Signal-Lux lampjes in allerlei uitvoeringen bij importeur W. Geuken, Den Haag.

de belangrijkste radiostations. Dit systeem verwerkt dagelijks meer dan 60 000 berichten, en is daarmee een van de grootste installaties in de wereld. Het DS 4-systeem voldoet aan de eisen van International Civil Aviation Organisation.

Het nieuwe RIM-boe(k) '73 is uit!

Wanneer u alle artikelen, die in dit boekwerk worden genoemd, alleen al wilt lezen, bent u tenminste enkele uren bezig. Gelukkig is voorzien in een index en een indeling in rubrieken, zoals bouwgroepen, elektroakoestiek, Ela systeem 1004, Hi-Fi-stereo; meet- en regelapparatuur, ontvangerjjes, waarmee ruim 200 pag. zijn gevuld.

Hierna volgt een boekencatalogus met apart alfabetisch overzicht, maar dan bent u bijna 100 blz. verder! Tenslotte een slordige 450 pag. onderdelen en apparatuur van soldeer- tin via microfoons tot complete draaibanken – te veel om op te noemen.

Inlichtingen over de verkrijgbaarheid van onderdelen, zelfbouw versterkers/ontvangers/mectapp./mengpanelen en de catalogus bij de importeur Lemke Roos, Amsterdam.

Electronica als bondgenoot in de strijd voor behoud van ons leefmilieu

Toegepaste elektronica in milieubeheersing.

Door recente publicaties en TV uitzendingen is het probleem van de milieuverontreiniging meer bekend geworden bij het grote publiek. Eén van de vaak gestelde vragen is: „Hoe kan de elektronica ons hierin van dienst zijn?” Hierop zijn vele antwoorden mogelijk; zeker is de elektronica een betrouwbare bondgenoot die een belangrijke bijdrage kan gaan leveren in de strijd tegen de voortschrijdende milieuverontreiniging. In dit artikel willen we ons beperken tot het milieu „water” en ons bezighouden met het zuurstofgehalte en de meting daarvan.

Het milieu water (of: water als milieu)

Water is niet alleen de vloeistof waarvan we vroeger op school het eerst de chemische formule leerden, maar het is tevens een van de meest gebruikte grondstoffen in het samenspel in de natuur en in de industriële nijverheid.

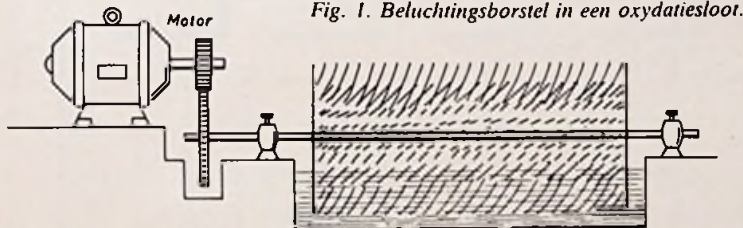


Fig. 1. Beluchtingsborstel in een oxydatiesloot.

Water moet echter aan bepaalde kwaliteitseisen voldoen wil het zijn essentiële functie kunnen uitoefenen. Het aanbod aan kwalitatief bruikbaar water wordt gevormd door de som van de hoeveelheid neerslag en het zelfreinigende vermogen van oppervlakte water. Binnen relatief nauwe grenzen is dit aanbod constant. Hiertegenover staat een steeds toenemende vraag door de groeiende bevolking, die bovendien per hoofd meer water gaat gebruiken (douche-cellen, wasautomaten enz.) en een sterke industriële expansie.

Dit evenwicht wordt nog ernstiger verstoord doordat de sterk geïndustrialiseerde gebieden in ons land, tevens een grote bevolkingsdichtheid bezitten. De grote opgave is om het verstoorde evenwicht te gaan herstellen. Daar het aanbod een relatief vast gegeven is, moeten we het zoeken in het zelfreinigende vermogen van het oppervlaktewater.

Op de natuurlijke biologische wijze gaat dit niet snel genoeg, daarom moeten we de snelheid van dit proces vergroten.

Zuiveringsinstallaties

Het door het gebruik vuil geworden water en het afvalwater van de industrie wordt geloosd via riolen enz. in het oppervlaktewater. Wanneer natuurlijke, biologische reiniging ontoereikend en de aanvoer te groot is, wordt dit afvalwater opgeslagen in grote bassins en gezuiverd alvorens het te spuien.

Biologische afvalwaterzuivering

Het „huishoudelijk”- en „industriële”-afvalwater bevat verontreinigingen die biologisch afbreekbaar zijn. Het afvalwater is eigenlijk de voedingsbodem voor micro-organismen die de betreffende verontreinigingen verteren. Deze afbraak is alleen maar mogelijk indien in het afvalwater een bepaald gehalte aan zuurstof aanwezig is; er moet zuurstof worden toegevoerd. Een eenvoudige

methode is om in het bassin grote roterende borstels, (fig. 1) aan te brengen, welke door een elektromotor worden aangedreven. Om de beluchtingsborstels te kunnen roteren is vrij veel energie nodig. Deze energie kost geld; een overbodige hoeveelheid zuurstof heeft geen nut, dus is het van groot belang om het zuurstofgehalte nauwkeurig te kunnen meten.

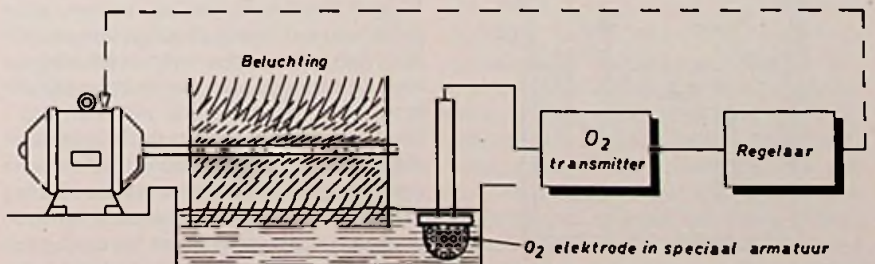
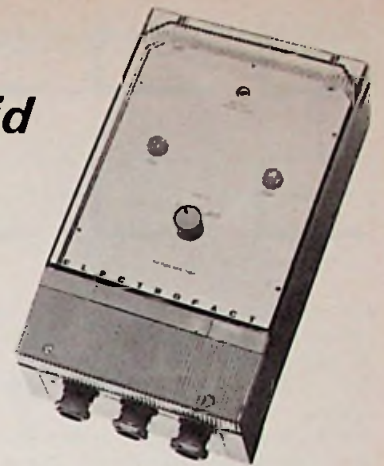


Fig. 2. Blokschema van de zuurstofmeetregeling.



Regeling van het zuurstofgehalte

Fig. 2 geeft een voorstelling van zo'n regelsysteem. Het zuurstofgehalte wordt gemeten met een zuurstofelektrode (O₂-elektrode). Door omvormen (O₂-transmitter) wordt het meetgegeven omgezet in een elektrisch signaal van bijv. 0...20 mA. Dit signaal stuurt een elektronische regelaar, die op zijn beurt de elektromotor welke de beluchtingsborstel aandrijft, in- en uitschakelt, of het toerental van de motor regelt. Hierbij worden optimale bedrijfscondities bereikt bij minimale energiekosten. Wordt de installatie bovendien nog uitgebreid met een schrijvende meter dan heeft men een continu inzicht van het gehele procesverloop, fig. 3.

Zuurstofelektrode

Bij dit ononderbroken meetproces maken we gebruik van de elektrochemische meetmethode. Na veel onderzoeken is men via de druppelende kwikelektrode (1924) en de platina-elektrode (1953) gekomen aan de polarografische meting van vandaag. Polarografische metingen worden verricht met een kathode-elektrode, de eigenlijke meetelektrode en een anode als referentie. Tussen de elektroden bevindt zich een elektrolyt. Het gehele systeem wordt op een uitwendige spanningsbron aangesloten, (fig. 4). De

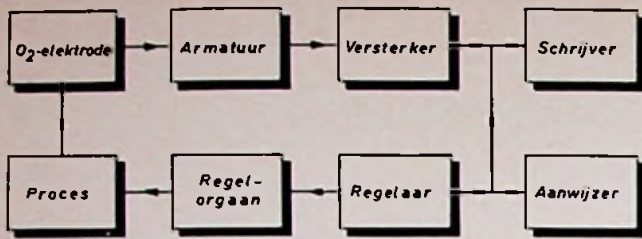


Fig. 3. Blokschema van een complete regelkring.

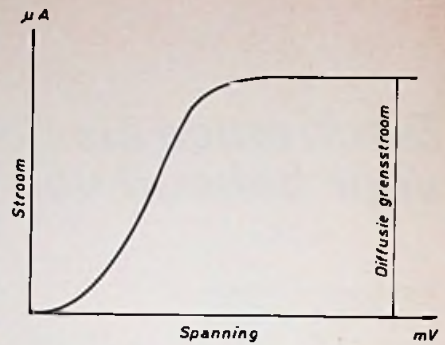
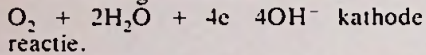


Fig. 5. Verband tussen aangelegde spanning en stroom.

hoeveelheid opgeloste zuurstof in de te meten vloeistof (afvalwater) wordt aan de kathode gereduceerd.



Dit heeft tot gevolg dat er een stroom in de meetkring gaat vloeien. Wordt de spanning verhoogd, dan zal ook de stroom in de meetkring stijgen. De betrekking tussen aangelegde spanning en gemeten stroom kan in een stroomspanningskromme grafisch worden uitgezet, (fig. 5).

Bij de verschillende zuurstofconcentraties ontstaan de zgn. polarogrammen, waaruit de ijkcurve van de zuurstofelektrode wordt bepaald, (fig. 6). Uit deze ijkcurve blijkt dat de zuurstofconcentratie recht evenredig is met de stroom. De stroomsterkte wordt uitsluitend bepaald door de diffusie van de zuurstofmoleculen naar het metaaloppervlak, zodat vergroting van de aangelegde spanning geen invloed heeft op de stroom in het meetstelsel. De diffusie van de zuurstofmoleculen is recht evenredig met een concentratie van de zuurstof in het te meten afvalwater.

De elektrode is een zgn. gecombineerde elektrode, waarbij alle componenten in één bus zijn ondergebracht. De kathode bestaat uit platina, goud of zilver, terwijl de anode van zilver of lood wordt vervaardigd. De combinatie zilver/lood heeft als voordeel dat er geen uitwendige spanningsbron noodzakelijk is, daar deze combinatie als een spanningsbron (elektrolyse) werkt. Tegenwoordig wordt veelal een zuurstofelektrode toegepast, waarvan het

principe is weergegeven in fig. 7. Het betreft hier de Electrofact zuurstofelektrode welke is opgebouwd uit de combinatie goud en zilver. Daar de polarografie niet specifiek is voor zuurstof, wordt het meetstelsel van de omgeving afgesloten door een membraan, dat zuurstofdoorlatend moet zijn. Het meest geschikte materiaal hiervoor is speciaal geprepareerd teflon. Dit membraan wordt over de elektrode gespannen, terwijl tussen het membraan en de elektroden een elektrolyt wordt aangebracht.

Het zuurstoftransport door het membraan is afhankelijk van verschillende factoren, zoals de dikte van het membraanmateriaal, de specifieke diffusie

coëfficiënt, de hydrofiele eigenschappen en de temperatuur. De dynamische eigenschappen zijn o.a. afhankelijk van de celgeometrie en mechanische factoren, zoals het oppervlak en de ruwheid ervan, het contact tussen membraan en kathode, de stroomsnelheid van de meetvloeistof langs het membraan enz. Binnen de cel is de zuurstofconcentratie gelijk aan nul, zodat de diffusiesnelheid door het membraan recht evenredig is met de concentratie van de meetvloeistof. Daar de elektrode zuurstof verbruikt daalt de concentratie dicht bij het membraan, waardoor de diffusie stagneert en een meetfout ontstaat. Deze fout kan worden voorkomen door het te meten water continu in beroering te houden, waardoor men verzekerd kan zijn dat er steeds vers water langs het

membraan stroomt. Ook de temperatuur kan een meetfout introduceren. Compensatie is mogelijk door het opnemen van een temperatuur afhankelijke weerstand in het meetcircuit welke zodanig in de elektrode is opgesteld dat deze dezelfde temperatuurvariaties ondervindt als het membraan. In fig. 8 is een opengewerkte afbeelding van de Electrofact zuurstofelektrode weergegeven.

Armatuur

Door het verversingsprobleem kan de zuurstofelektrode niet direct worden toegepast voor zuurstofconcentratie-

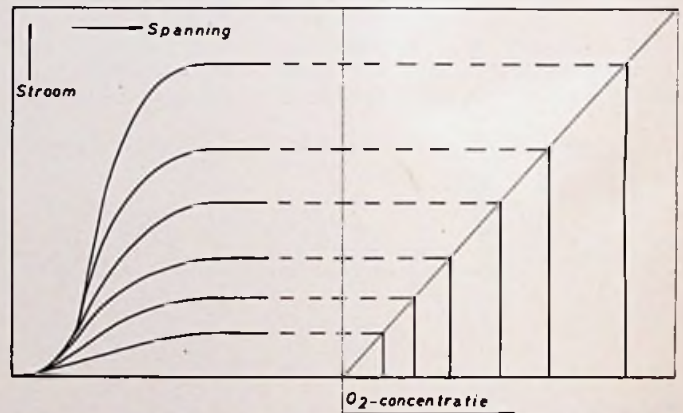


Fig. 6. Polarogrammen en ijkcurve.

coëfficiënt, de hydrofiele eigenschappen en de temperatuur. De dynamische eigenschappen zijn o.a. afhankelijk van de celgeometrie en mechanische factoren, zoals het oppervlak en de ruwheid ervan, het contact tussen membraan en kathode, de stroomsnelheid van de meetvloeistof langs het membraan enz.

Binnen de cel is de zuurstofconcentratie gelijk aan nul, zodat de diffusiesnelheid door het membraan recht evenredig is met de concentratie van de meetvloeistof. Daar de elektrode zuurstof verbruikt daalt de concentratie dicht bij het membraan, waardoor de diffusie stagneert en een meetfout ontstaat. Deze fout kan worden voorkomen door het te meten water continu in beroering te houden, waardoor men verzekerd kan zijn dat er steeds vers water langs het

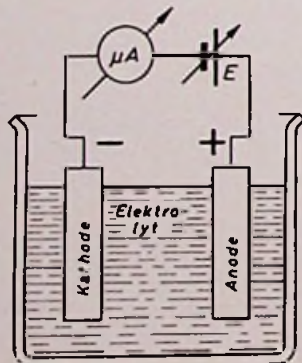


Fig. 4. Principe van de polarografische meting.

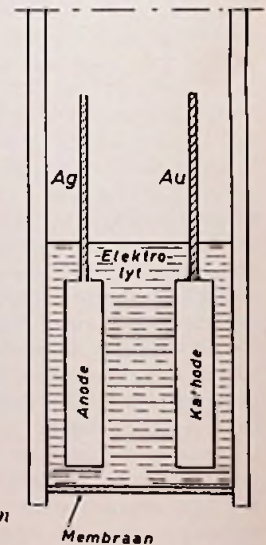


Fig. 7. Principe van een O₂-elektrode.

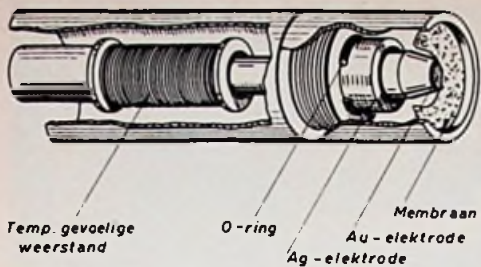


Fig. 8. Detail van de zuurstof-elektrode.

metingen in afvalwater. Het membraan zou trouwens erg kwetsbaar zijn door de aanwezige vaste deeltjes in het afvalwater, terwijl het risico van vervuiling ook erg groot is. Een verbeterde uitvoering geeft fig. 9 terwijl afb. 1 een indruk geeft van de praktische uitvoering van het armatuur, ook wel zuurstofdompelaar genoemd. Om continu verversing van het te meten monster afvalwater te garanderen is in het armatuur een pompje ingebouwd, die een constante waterstroom tegen het membraan van de zuurstofelektrode pompt. Door deze constante stroming wordt tevens het membraan gereinigd. Het zgn. aangroeiën, de afzetting van vaste deeltjes, wordt hiermede voorkomen. Om beschadigingen tegen te gaan is het meetstelsel omgeven door een kunststof korf. De zuigzijde

selspanningsignaal wordt via een sterk tegengekoppelde wisselspanningsversterker toegevoerd aan een synchrone detector. Hierna wordt het signaal toegevoerd aan een gelijkstroomversterker. Dit versterkte signaal beïnvloedt een scheidingstrap, van dit signaal afgeleide gelijkspanning teruggevoerd naar de ingang. In het scheidingscircuit wordt het toegevoerde gelijkstroomsignaal weer omgezet in een wisselstroomsignaal. Dit signaal vloeit door de primaire wikkeling van een scheidingstransformator, die de galvanische scheiding tussen in- en uitgang van de meetversterker verzorgt. Door deze galvanische scheiding mogen de in- en uitgang op willekeurige punten worden geaard. Na gelijkrichting en afvlakking wordt

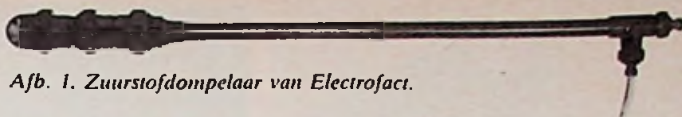


Fig. 9. Schematische opbouw van de zuurstofdompelaar met ingebouwde onderwaterpomp en O₂-elektrode.

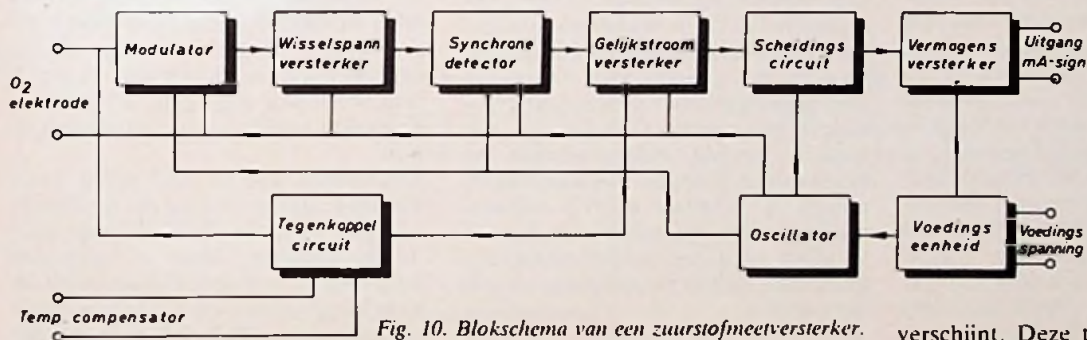
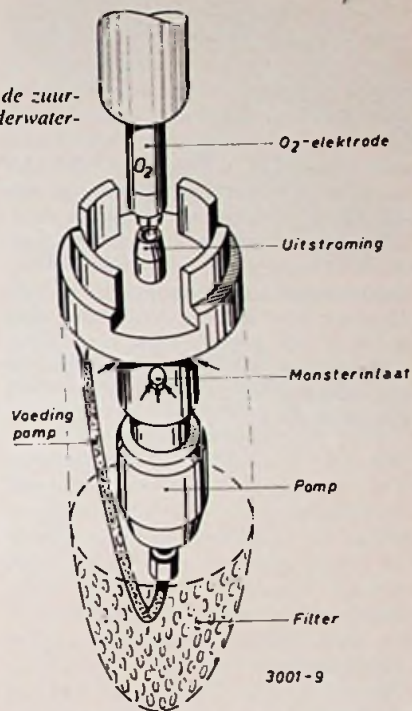


Fig. 10. Blokschema van een zuurstofmeetversterker.

van het onderwaterpompje is bovendien voorzien van een filter.

Meetwaarde omvormer

Het mA-signaal bezit een hoog energie niveau en kan over lange afstanden worden getransporteerd. Tevens vormt dit mA-signaal het ingangssignaal van de regelaar, welke weer de zuurstoftoevoer aan het water bedient.

In fig. 10 is het blokschema van een meetversterker of O₂-transmitter weergegeven. De ingangschakeling bestaat uit een chopper die de door de zuurstofelektrode vloeiende gelijkstroom omzet in een wisselspanning. De „modulator” is opgebouwd uit geselecteerde dioden die een zeer goede nulpuntstabiliteit en een hoge ingangsweerstand garanderen. Het van de modulator afkomstige wis-

selspanningsignaal wordt toegevoerd aan een vermogensversterker. De totale tegekoppel-factor en hiermee de versterking van het gehele apparaat wordt ingesteld in het tegekoppelcircuit, dat bestaat uit een brugschakeling, waarin de weerstandsthermometer voor de automatische compensatie is opgenomen. Tevens zijn in het tegekoppelcircuit drie potmeters aangebracht voor het afregelen van de ingangsbereiken, die worden ingesteld door een keuzeschakelaar op het frontpaneel van het apparaat.

Voeding

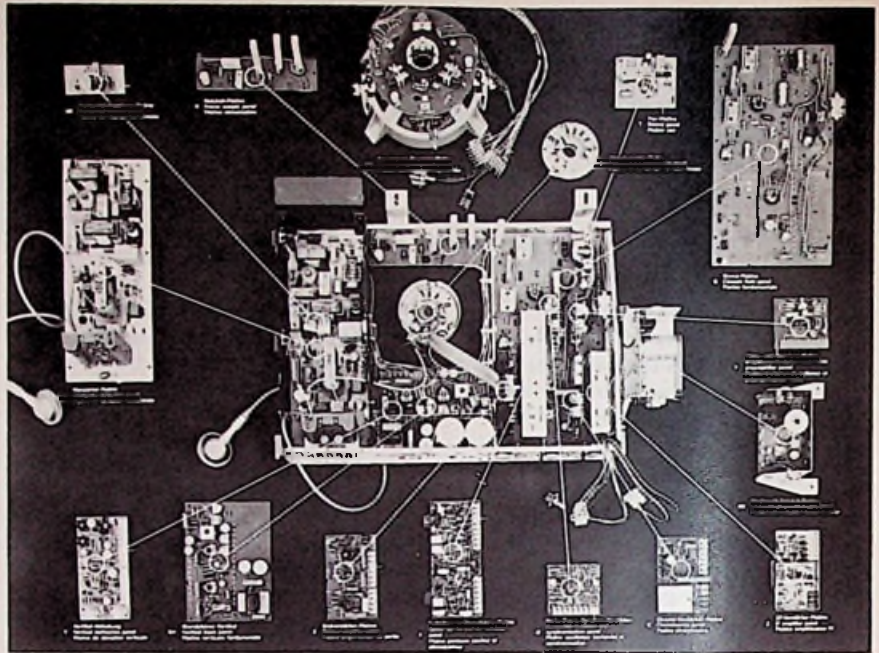
De voedingstrafo heeft twee wikkelingen. Uit de ene wordt, na gelijkrichting, de uitgangschakeling gevoed. De andere dient als voeding voor een transistor-oscillatorschakeling met uitgangstrafo, waaraan secundair een blok-golf

verschijnt. Deze trafo heeft ook weer twee wikkelingen. De eerste voedt na gelijkrichting de overige circuits en de elektrode. De tweede wikkeling is gekoppeld aan het scheidingscircuit.

Regelinstallaties

Afhankelijk van de eisen, die worden gesteld aan de zuiveringsinstallatie en de hoeveelheid te verwerken afvalwater, kan een keuze worden gemaakt, uit een brede range regelaars. De ene installatie zal de zuurstof pas gaan toevoeren nadat de gemeten waarde beneden het toelaatbare minimum is gekomen en deze toevoer in een vast tijdschema m.b.v. tijdrelais e.d. realiseren, waarna een vaste tijd wordt gebruikt om het slib te laten bezinken. Het is ook mogelijk om continu het fermentatieproces in optimale condities te houden door bijv. toepassing van een elektronische PID-regelaar.

Kleurentelevisie is een medium, dat nog volop in ontwikkeling is. De laatste jaren is er in de techniek zeer veel veranderd, vooral op het gebied van de geïntegreerde schakelingen. Het afgelopen jaar zijn in RE reeds enkele nieuwe, voor televisie ontwikkelde, IC's besproken. Dit jaar kozen we voor het Körting concept, omdat daarin de integratie zeer ver is doorgevoerd en vooral ook omdat alle aandacht is besteed aan een vlotte service. In een aantal afleveringen zal de heer H. Busman van Körting-Nederland deze KTV in zijn geheel, print voor print, „doorlichten“. We hopen, dat deze serie uw belangstelling zal hebben.
(Redactie RE)



Afb. 1.

110° kleurentelevisie met nieuw type dunne-hals beeldbuis

(deel 1)

Modules

Körting past sinds 4 jaar in haar KTV-ontvangers insteekbare prints toe. De gunstige ervaringen, met deze techniek opgedaan, waren de aanleiding bij het nieuwe chassis om het aantal insteekbare prints uit te breiden van 5 tot 9, (afb. 1). Op deze afbeelding zijn ze te herkennen aan de lichte printconnector. Deze prints kunnen voor service-doeleinden aan de buitenzijde van het chassis worden „opgestoken“. Vanzelfsprekend is foutief insteken of onderling verwisselen uitgesloten. Het aandeel chassisdelen, dat uitwisselbaar is, bedraagt, inclusief de VHF- en UHF-tuner, 12, zodat in totaal 21 eenheden zijn te verwisselen.

Beeldbuis

Opvallend van deze nieuwe ontvanger is de 110° beeldbuis A67-150X, met een halsdiameter van 29,1 mm tegenover 36,5 mm bij de z.g. 110°-„dikhals“ of „normhalsbuis“. Deze beeldbuis wordt o.a. geproduceerd door ITT, RCA en Sylvania. Bij kleurenbeeldbuizen met 36,5 mm halsdiameter bedraagt de radius van de drie elektrodensystemen 15 mm. Bij deze beeldbuis slechts 11 mm. Dit verschil geeft een aanzienlijke vermindering van convergentie- en astigmatische fouten van de drie elektronenstralen in de hoeken.

In combinatie met de z.g. precisie-statische-toroïde-afbuigspoel, afgekort PST, kan de hockconvergentie verval-

len en wordt de actieve convergentie weer passief, zoals dit bij de 90°-technieken het geval is. Mede door een geheel nieuw ontwikkeld elektrodensysteem is de scherpte van deze 110°-beeldbuis ongekend, zelfs zonder dynamische focussing. Ook het z.g. „uitbleken“ van de heldere partijen behoort tot het verleden. Het aantal lichtpunten is vergroot tot 1,8 miljoen, waardoor het oplossend vermogen is vergroot en de z.g. schaduwmaskerinterferentie bij alle zendernormen wordt vermeden.

PST-spoel

In afb. 2 is deze afbuigspoel in combinatie met de bijbehorende convergentie-eenheid afgebeeld – opvallend zijn de beschermde aansluitpennen van de beeldbuis. De PST spoel heeft slechts één wikkellaag, welke de kern geheel omsluit. De ligging van de windingen wordt nauwkeurig bepaald door sleuven in een ring, welke de kern insluit, zodat de toleranties bij de fabricage *nihil* zijn. Ook gewicht en afmetingen zijn aanzienlijk gereduceerd. Door het ontbreken van de wikkelpennen van de spoelen wordt het effectieve afbuigveld niet verkort t.g.v. het tegengestelde veld, dat o.a. tot moeilijk te controleren landingsfouten voert.

Door de nauwkeurig bepaalde veldverdeling kan de blauw-lateraalconvergentie vervallen. De scherpte van dit type beeldbuis wordt met deze afbuig-

spoel optimaal benut. De toleranties zijn zo gering, dat bij onderling verwisselen van PST spoelen en/of beeldbuizen weinig of geen convergentieafwijkingen waarneembaar zijn. In afb. 3 is de PST spoel afgebeeld. Duidelijk is de exakte ligging van de windingen te zien.

Een nadeel van de PST spoel is de noodzakelijke verhoging van de afbuigenergie, welke ca. 20% bedraagt voor de lijnafbuiging. Door de geringere halsdiameter van de beeldbuis wordt dit verschil gecompenseerd. De benodigde rasterafbuigenergie is $2 \times$ groot. Dit

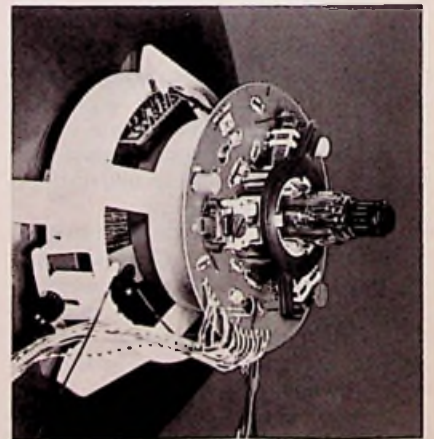


Fig. 2. 110° KTV-beeldbuis A67-150X met PST-afbuigspoel en convergentie-eenheid.



Fig. 3. Precisie-Static-Toroïdspool. De kleefnokken sluiten verdraaiing tijdens het transport uit.

lijkt een nadeel, doch de afbuigenergie voor het raster is slechts $\frac{1}{3}$ van die voor de lijnafbuiging. Door toepassing van transistoren (klasse B) in de raster eindtrap en het vervallen van de rasteruitgangstrafo is de totale energieopname van de rasterschakeling geringer.

„Koel chassis”

Door toepassing van uitsluitend halfgeleiders is het opgenomen netvermogen slechts 200 watt! Dit komt overeen met zwart/wit-ontvangers van enkele jaren terug. De kwetsbare buizen in de lijneindtrap hebben plaats gemaakt voor bedrijfszekere thyristoren, welke grote stromen kunnen schakelen. De raster eindtrap wordt gevormd door

De kleur MF-versterker, synchroonmodulator, salvo-uitsleuteling, kleur-AVR, videoversterker, contrastregeling, straalstroombegrenzing, synchronisatiescheider, lijnoscillator + fasevergelijking, alsmede het gehele geluidsgedeelte, zijn in slechts vijf geïntegreerde schakelingen ondergebracht!

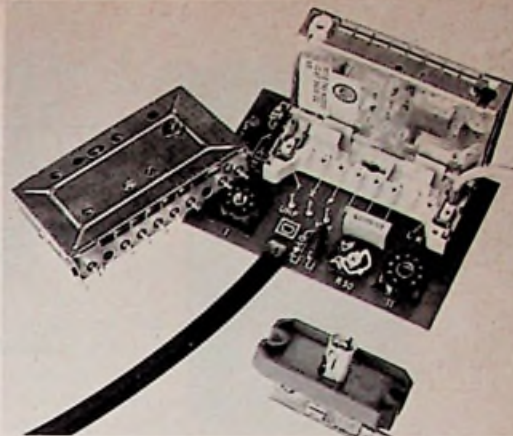
Afstemming

In afb. 4 is de schakeling van beide tuners afgebeeld; het bedieningsgedeelte is weggelaten. De tuners zijn als insteekenheden uitgevoerd.

In afb. 5 is de complete eenheid met uitgenomen UHF-tuner afgebeeld. Beide tuners zijn ontwikkeld voor optimale prestaties betreffende kruismodulatievrijheid, selectie en een laag ruisgetal, zodat men de tuners conventioneel heeft bedraad. De componenten worden m.b.v. een sjabloon gemonteerd, zodat tolerantie en naregeling tot een minimum zijn teruggebracht. De antenne-ingangen en MF-uitgangen van beide tuners zijn parallel geschakeld. Omgeschakeling van UHF naar VHF en omgekeerd geschiedt door omschakeling van de 12 V-bedrijfsspanning.

UHF

De nadruk is bij deze tuner gelegd op het diodenaafgestemde bandfilter tussen TS1 en TS2. (afb. 4). Bij ingeschakelde 12 V op punt D is de zelfoscillerende

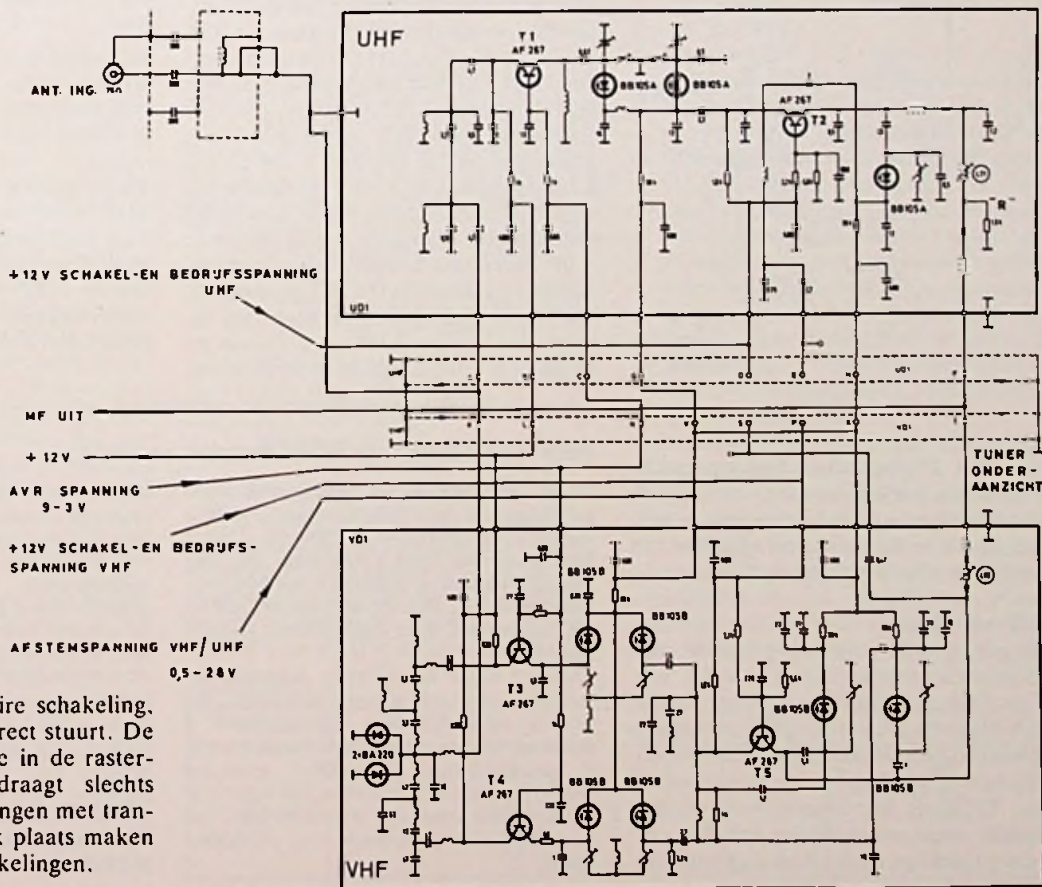


Afb. 5. Tunereenheid met 75Ω coaxiale ingang.

mengtrap, TS2, in bedrijf en de MF-uitgangskring, o.a. gevormd door L21, actief. Over weerstand „R” staat een kleine positieve spanning t.g.v. de collectorstroom van TS2. Is de 12 V voor het UHF-deel niet aanwezig, dan ontstaat deze spanning t.g.v. de collectorstroom van TS5, doordat nu de VHF is ingeschakeld. De spanning over „R” poolt nu TS2 om en schakelt het collector/basiscircuit door. De basisontkoppelcondensator (680pF) staat nu parallel met het MF uitgangscircuit. Het MF-filter met L21 is nu verstemd.

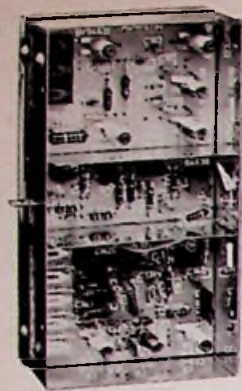
VHF

In deze tuner (afb. 4) is afgezien van



Afb. 4. Principe van de elektronisch inschakelbare afstemeenheden voor UHF en VHF.

een quasi-complementaire schakeling, welke de afbuigspoel direct stuurt. De hoogste spanning, welke in de raster eindtrap optreedt, bedraagt slechts 24 V_{tt}. Discrete schakelingen met transistoren gaan geleidelijk plaats maken voor geïntegreerde schakelingen.



Afb. 7.

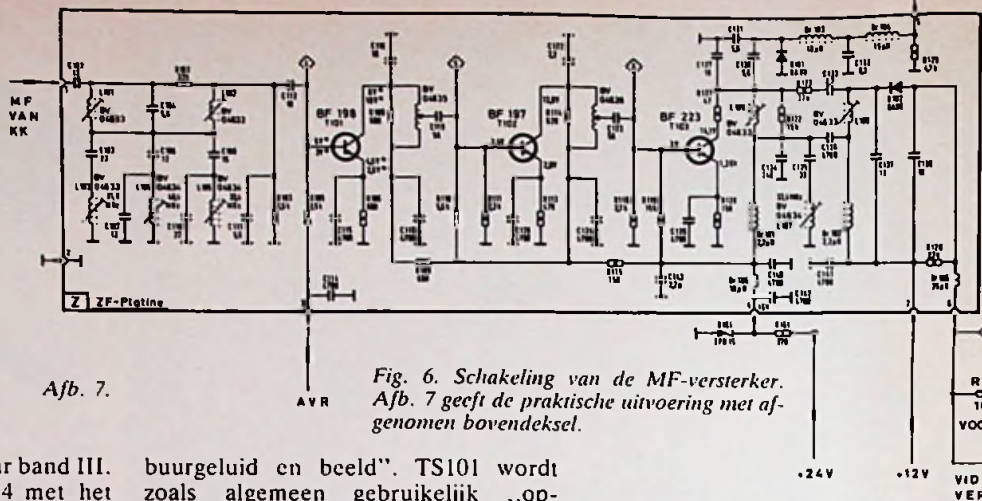


Fig. 6. Schakeling van de MF-versterker. Afb. 7 geeft de praktische uitvoering met afgenomen bovendecksel.

omschakeling van band I naar band III. Via het ingangsfILTER is TS4 met het bandfilter is het collectorcircuit optimaal aangepast voor band I; dit geldt evenzo voor TS3 en band III. De afstemming loopt continu door van band I naar band III. De zelfoscillerende mengtrap, TS5, is over het gehele bereik (band I-III) afstembaar. Omschakeling van het MF-uitgangsfILTER, o.a. L82, geschiedt op gelijke wijze als bij de UHF-tuner, want TS5 wordt bij afwezigheid van de 12 V-bedrijfspanspanning door de spanning over „R” doorgeschakeld en legt de basisontkoppelcondensator van 220 pF parallel met L82.

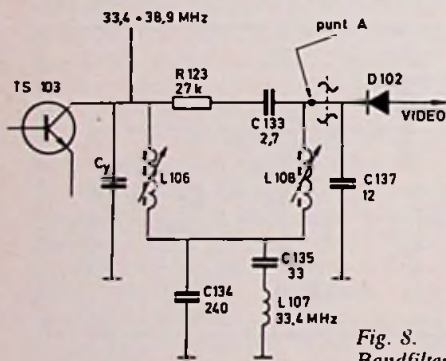


Fig. 8. Bandfilter uit fig. 6.

buurgeluid en beeld”. TS101 wordt zoals algemeen gebruikelijk „opwaarts” geregeld. De 24 V voedingspanning wordt gestabiliseerd op 15 V, waardoor de AVR-regeleigenschappen optimaal zijn.

De breedbandfilters tussen TS101, TS102 en TS102, TS103 hebben geen nadelige gevolgen m.b.t. de doorlaatkarakteristiek. Frequentiebepalend is het filternetwerk tussen TS103 en de uitgangen, afb. 8. C_v vormt de vervangingscapaciteit van C127, C131, C130 en de collector/basiscapaciteit van TS103.

L106 en L108 worden d.m.v. C134 met elkaar gekoppeld. Kortsluiting van deze condensator verstoort de signaaloverdracht. De koppeling tussen beide spoelen wordt door de zuigkring, C135 en L107, bij 33,4 MHz vrijwel opgeheven. Het 33,4 MHz-sigitaal via C133 en R123 op punt „A” is gelijk, doch in tegenfase met het resterende 33,4 MHz-sigitaal dat nog over C134 en via L108 op punt „A” komt. Op deze wijze wordt het 33,4 MHz-sigitaal volledig onderdrukt. Hierdoor wordt storende 1,07 MHz-interferentie bij kleurontvangst voorkomen. De HF smoorspoelen Dr101 en Dr102, (afb. 6) zorgen ervoor, dat L106 en L108 „vrij” van massa blijven. C140 aardt de onderzijde van

Dr101 voor hoge frequenties; dit doet C141 voor Dr102. C137 en C138. C136 is een koppelcondensator die de col-

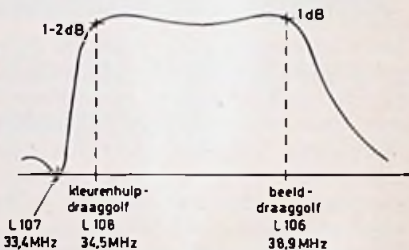


Fig. 9. Doorlaatkromme van de laatste MF-trap.

lectorspanning van TS103 blokkeert. Via C130 wordt vóór het filternetwerk een klein deel van het MF-sigitaal afgenomen, dat aan D101 wordt toegevoerd.

Hier ontstaat door menging o.a. 5,5 MHz voor de geluids-MF-versterker. Een testsignaal wordt op meetpunt 6 van de schakeling toegevoerd en gemeten op de MF-uitgang, meetpunt 8. Het tussenliggende filternetwerk is bepalend voor de doorlaatkromme, (afb. 9). (wordt vervolgd)

De beide antiparallel geschakelde dioden BA 220 beveiligen het ingangscircuit tegen piekspanningen, bv. bij onweer. Om een gunstig ruisgetal te verkrijgen is in beide tuners afgezien van een afgestemde voorkring.

MF-versterker

In afb. 6 is de schakeling van de middenfrequentieversterker afgebeeld, afb. 7 geeft de praktische uitvoering. Duidelijk blijkt de afscherming van de trappen onderling en de conventionele spoelen. Tussen de uitgang van de tunereenheid en TS101 is het filternetwerk aangebracht voor verzwakking van het „eigen geluid” en onderdrukking van „na-

Twee radiostudio's in NCRV-complex vernieuwd

Twee radiostudio's met bijbehorende controlekamer in het NCRV-complex in Hilversum zijn door de Technische Dienst Radio van de NOS vernieuwd. Het zijn studio 3, waar de uitzendingen van de actualiteitenrubriek „Hier en Nu” van de NCRV-radio plaatsvinden en studio 4, een hoorspelstudio.

Studio 3 werd bouwkundig aangepast en voorzien van een nieuwe installatie, die bestaat uit onder meer een regeltafel, 3 magnemobielen, (verrijdbare magnefoons), 2 grammobielen (verrijdbare grammofoons), 4 cassette-recorders en een regietafel. In de studio staan een interview-tafel, een presentatietafel en 2 tafels voor de eindredactie.

Bij de installatie behoort een werkruimte voor de programmamedewerkers, die is voorzien van een radio- en TV-ontvanger, een magnefoon, een grammofoon en een schakelpaneel. Daardoor worden de programmamedewerkers in staat gesteld hun programma's zonder hulp van een technicus voor te bereiden.

Ook de hoorspelstudio in het NCRV-complex werd bouwkundig aangepast. Zo werd de galmvrije ruimte vernieuwd en de controlekamer vergroot. De radiotechnische installatie werd vervangen door nieuwe apparatuur, die is aangepast aan het specifieke gebruik. Onder meer kan thans gebruik worden gemaakt van cassette-recorders voor het reproduceren van geluiden.

Inschakelen en resetten

Het inschakelen geschiedt met hoofdschakelaar S3. Na het inschakelen wordt van fase R' de spanning verkregen, welke de hulpvoeding van energie voorziet. Deze hulpvoeding voorziet in de behoefte van de voedingsspanningen welke het bewakingscircuit in z'n totaliteit nodig heeft om te werken. Tevens worden de referentiespanningen van deze voeding betrokken, wat impliceert, dat deze een goede stabiliteit en geringe drift dient te bezitten. De 6 V spanning welke noodzakelijk is om de signaleringslampen en logica te voeden is gerealiseerd door deze m.b.v. een zenerdiode af te leiden uit de positieve hulpvoedingsspanning van 12 V.

Het inschakelen of resetten van het bewakingscircuit geschiedt door schakelaar S1 in te drukken, waardoor relais Re2 via de parallel geschakelde elektrolyten opkomt. Relais Re2 schakelt vervolgens relais Re4 in. Dit relais heeft meerdere contacten. Een ervan is een zgn. overneem-contact voor S1, zodat de stroomsturing door Re2 niet verdwijnt nadat S1 wordt losgelaten. Een ander contact van Re4 reset de flipflops van de SB1PK, welke immers geset kunnen zijn omdat na inschakeling de voedingsspanningen van de te bewaken units nog niet aanwezig zijn, tevens wordt een ingang van NAND 13 van de SC1PK naar nul geforceerd.

Hiermee wordt gesimuleerd, dat de te bewaken spanningen zonder fouten aanwezig zijn, immers in goede toestand is de output van NAND 11 van de SC1PK eveneens 0. Door deze forcering komen de relais Re1, Re5 en Re3 op; waardoor de voedingen van netspanningen worden voorzien. Het resetten en de forcering duren ca. 1 seconde. Deze tijd wordt bepaald door de tijdsconstante gevormd door de weerstand van Re2 en de parallel geschakelde capaciteiten.

Eén seconde na indrukken van S1 vallen Re2 en vervolgens Re4 weer af. Als de te bewaken voedingsspanningen dan aanwezig zijn en geen afwijkingen vertonen zal het bewakingscircuit na het afvallen van het reset contact van Re4, de controle op tolerantie afwijkingen op zich nemen.

Op de SC1PK is, zoals reeds vermeld, eveneens de logische spanningsvoorziening gerealiseerd. Deze spanning is

m.b.v. een zenerdiode van de +12V hulpvoedingsspanning afgeleid. Het aantal SB1PK's is uiteraard afhankelijk van het aantal voedingen die bewaakt dienen te worden. Mede daardoor is de logische belastingsstroom onbepaald, zodat op de SC1PK een plaats is vrijgelaten om een correctie weerstand aan te brengen. De waarde van deze weerstand is afhankelijk van het aantal toegepaste SB1PK circuits en kan uit tabel III worden afgelezen.

Spanningsdeler-kaart SD1PK

Van de hulpvoeding worden eveneens de referentiespanningen betrokken. In het geval, dat de spanningen waarop de bewakingsunits worden aangesloten gestandaardiseerd zijn, kan een standaard print kaart voor onderbrenging van de referentiespanningsdelers en meetspanningsdelers worden toegepast. Deze kaart, in het totaaloverzicht aangeduid met de codenaam SD1PK, bevat de volgende referentiespanningen bij een ingangsspanning van plus en min 12 volt.

1e +3,15 = (3V+5%) en -3V +5%
d.i. -2,85V Boven grens ref. niveau
2e +2,85V = (+3V -5%) en -3V -5%
d.i. -3,15V Onder grens ref. niveau
3e +6,3V = (+6V +5%) en -6V +5%
d.i. -5,7V Boven grens ref. niveau
4e +5,7V = (+6V -5%) en -6V -5%
d.i. -6,3V Onder grens ref. niveau

Eveneens zijn er delers voor de volgende spanningen op ondergebracht:

1e 12V naar 6V
2e 15V naar 6V
3e 2 x 35V naar 6V
4e 48V naar 6V

Tevens zijn er 2 referentiedeler- en 7 meetspanningsdelerposities vrijgelaten om afwijkende spanningen te kunnen verwerken. Met deze SD1PK is het mogelijk om een aantal gestandaardiseerde spanningen tesamen met de SB1PK's en SC1PK te bewaken op af-

wijkingen van spanningstoleranties gelijk of groter dan plus of min 5 procent. Een en ander houdt natuurlijk niet in dat men zich aan deze waarden dient te houden. Geheel naar behoefte kan de spanningsbewaking worden aangepast aan de wensen van de potentiële gebruiker.

Tenslotte is er een totaal-overzicht opgenomen, waarin de gehele conceptie t.w. SB1PK; SC1PK, en SD1PK, in een dikwijls voorkomende praktijk-situatie is weergegeven. Het schakelschema geeft een volledig overzicht van de toepassing.

Een toelichting op figuur 8 behoeven nog:

1. netwerkje (R en C) over het Klöchner Moeller relais (Re3). Dit dient om de zeer sterke stoorpicken welke ontstaan bij afschakelen te voorkomen.
2. netstoringsfilters. Deze houden de netstoringen buiten de voedingskast en storingen uit de apparatuur van het net weg.
3. weerstanden van 18kΩ-5W bij de netfilters. Deze verwijderen bij loskoppeling van de netsteker de restlading van de filter-capaciteiten.
4. RC netwerkje over drukschakelaar S1 (gestippeld getekend). Dit kan worden aangebracht indien men de voedingsbewaking direct bij inschakeling van de hoofdschakelaar in wil laten komen. Doordat de capaciteit nog leeg is, resulteert dit in het direct opkomen van relais Re2. S1 behoeft dan slechts te worden bediend nadat een fout is opgetreden, om het geheel te doen resetten.

Overspannings-beveiliging

Benevens de voedingsspanningsbewaking is het veelal zeer aan te bevelen om in voedingsapparaten een overspanningsbeveiliging op te nemen. De reactiesnelheid van het bewakingsysteem bedraagt, zoals reeds is vermeld, ca. 2 ms. Voordat de netspanning is afge-

TABEL III

Schema ref.	waarde	aantal SB1PK's	Vermogen
R6	∞	1	5W
	56E	2	idem
	27E	3	idem
	18E	4	idem
	15E	5	idem

schakeld, kan er na constatering van een tolerantie-afwijking, zeker nog 100 ms overheen gaan, voordat alle relais zijn afgevallen, ergo de netspanning is verbroken. De grootste vertrager is wel het forse Klöckner Moeller relais.

Deze neemt het leeuwenaandeel voor zijn rekening. Gedurende die 100 ms kan er van alles gebeuren met de afwijkende spanning. Bij een ernstige storing kan deze gemakkelijk de trafo topspanningswaarde aannemen en dan

is het alleen nog maar te hopen dat deze niet al te hoog is. Duidelijk zal in ieder geval zijn, dat dit desastreuze gevolgen voor de te voeden apparatuur kan hebben. Ook tegen een dergelijke storing is de apparatuur gelukkig te beveiligen.

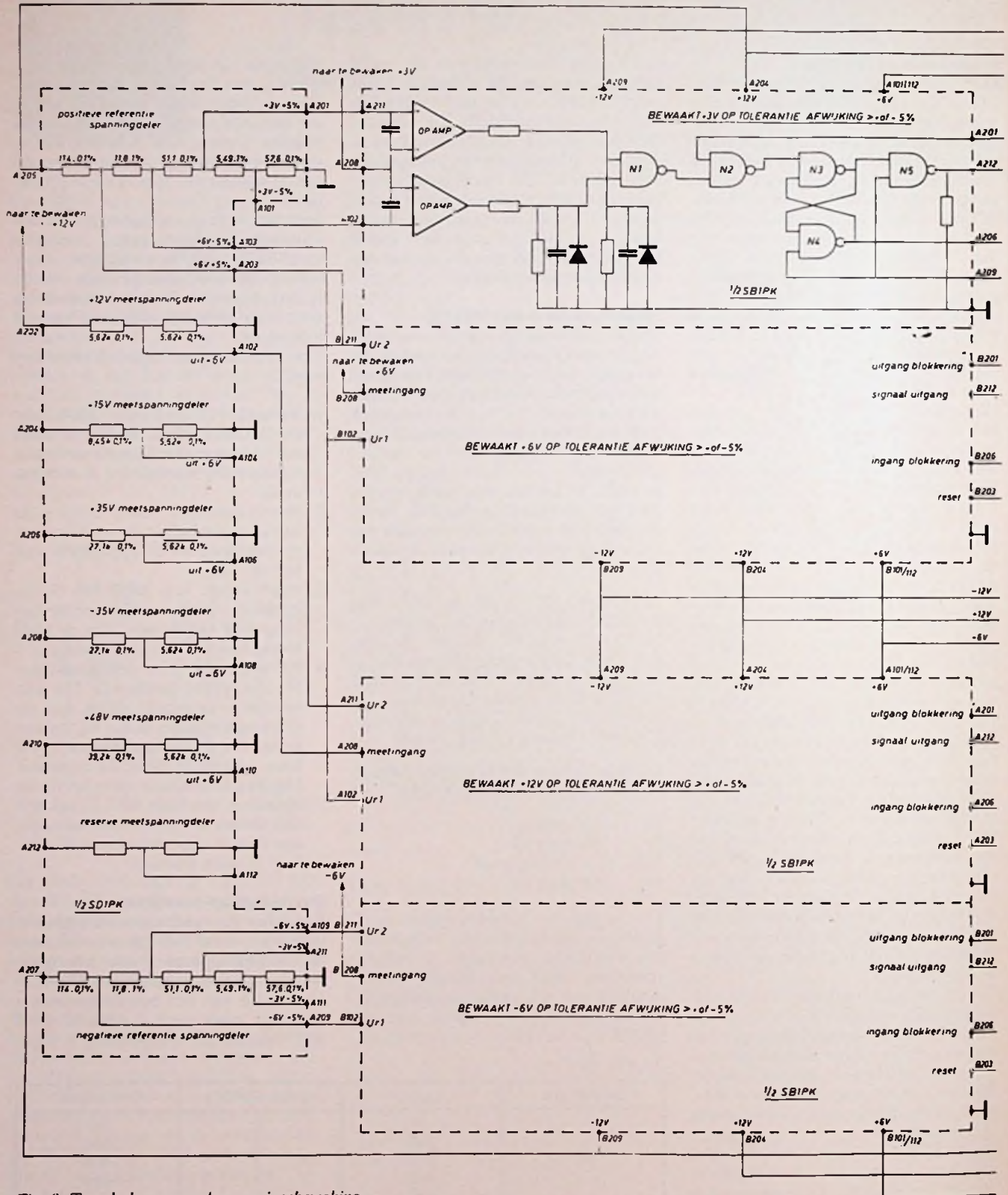


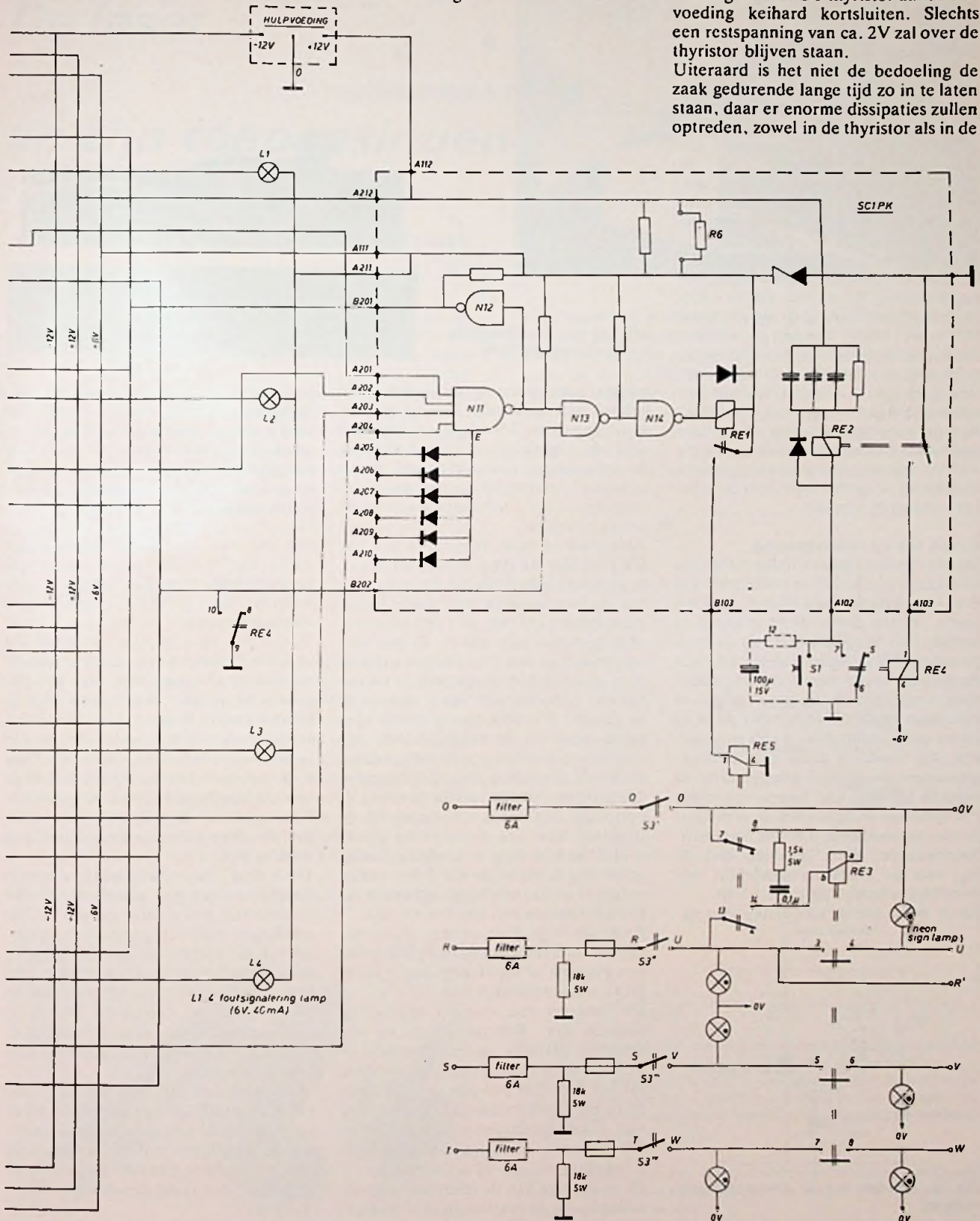
Fig. 8. Totalschema van de spanningsbewaking

Noodzakelijk is in deze gevallen een snel reagerend beveiligingssysteem. En snel is dan enkele microseconden. In een dergelijke korte tijd is door de invloed van de tijdsconstante, gevormd

door de inwendige weerstand en aanwezige capaciteiten, een grote spanningssprong niet waarschijnlijk. In figuur 9 is het principe schema van deze beveiliging weergegeven. De werking ervan is als volgt.

Als de spanning tussen de punten A en B een waarde overschrijdt welke hoger is als de zenerspanning van zenerdiode Z + V_{bc} van TS1, dan gaat transistor TS1 in geleiding waardoor thyristor Th1 wordt gevuld. De thyristor zal dan de voeding keihard kortsluiten. Slechts een restspanning van ca. 2V zal over de thyristor blijven staan.

Uiteraard is het niet de bedoeling de zaak gedurende lange tijd zo in te laten staan, daar er enorme dissipaties zullen optreden, zowel in de thyristor als in de



voeding. De thyristor kan, zoals bekend zal zijn, kortstondig een enorme overbelastingsstroom weerstaan. Het criterium voor non destructie van de thyristor is slechts gelegen in het feit, dat geen hogere dan in de specificaties vermelde d_t/d , mag worden toegelaten. Bovendien het voorgaande mag eveneens de junctie temperatuur van de thyristor niet worden overschreden.

De oorzaak van destructie van de thyristor in het 1e geval, is gelegen in de stroomverdringing in het gate/kathode gebied welke door de te grote d_t/d , ahw uit elkaar wordt gescheurd.

Het tweede behoeft geen betoog, daar een junctie temperatuur overschreiding de halfgeleider eigenschappen destructief beïnvloed.

Bij toepassing van de overspanningsbeveiliging tesamen met de voedingsspanningbewaking zal de tijd, dat de overspanningsbeveiliging c.q. de thyristor aan is, niet langer zijn dan ca. 100 ms. Junctie temperatuur-overschrijding zal, gezien deze korte tijd niet optreden. Wel kan een te grote d_t/d , ontstaan. Deze kan weer worden begrensd door met de voedingsbedrading een zekere zelfinductie te creëren of door in serie met de thyristor een begrenzingsweerstandje op te nemen waardoor de piek-stroom wordt beperkt.

Keuze van de zenerspanning

De overspanningsbeveiliging zal slechts werkzaam zijn bij het overschrijden van een maximaal toelaatbaar geachte grens. Welke grens dient gekozen te worden? In de specificatie van de componenten (b.v. logica) is meestal een maximaal toelaatbare voedingsspanning weergegeven. In deze „absolute maximum ratings” is b.v. voor de FCH logica een spanning van 8 volt aangegeven. Bij voorkeur dient dan de overspanningsbeveiliging geactiveerd te worden bij een iets lagere spanning. Een gunstige waarde voor de zenerdiode zou bijvoorbeeld 6,8 volt (een standaardwaarde) zijn. Tesamen met de V_{bc} van de transistor geeft dit een doorslagspanning van ca. 7,5 volt. Zo is voor iedere toepassing een ge-

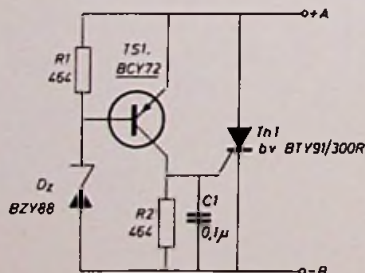


Fig. 9. Principe van de overspanningsbeveiliging

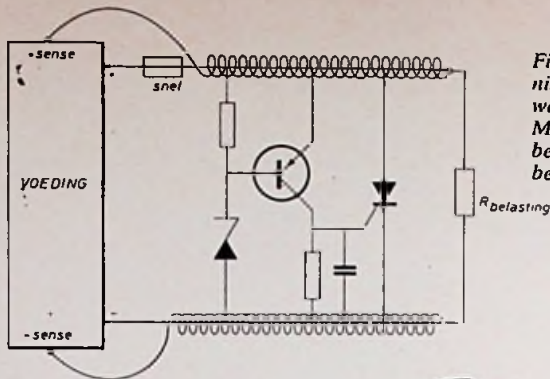
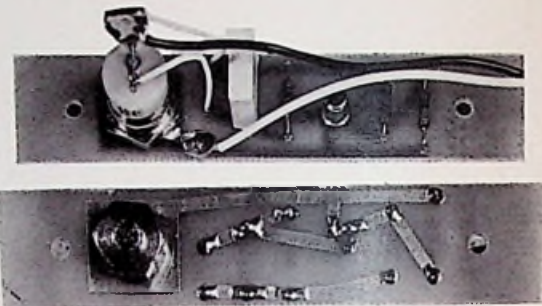


Fig. 10. Toepassing van de overspanningsbeveiliging zonder voedingsbewaking. Merk op, dat de sense-draden met de betreffende voedingslijnen tot aan de belasting zijn getwist.

Afb. 4a en 4b. Praktische overspanningsbeveiliging



schikte zenerspanning te kiezen. Het behoeft uiteraard geen betoog, dat de activerings- of doorslagspanning van deze beveiliging hoger dient te zijn dan de tolerantiegrenswaarden van de te bewaken voedingsspanning, als deze eveneens op tolerantieafwijkingen wordt bewaakt.

Een geschikt type thyristor is b.v. de BTY91. Met dit type, toegepast in een overspanningsbeveiliging en aangesloten op een voeding met grote buffer elektrolyten (45 000 μ F) zijn piekstromen gemeten van 450 A. Echter met inachtneming van de maximaal toelaatbaar geachte d_t/d , doorstond de thyristor dit, „zonder zelfs maar een krimp te geven”. De piekstroom is van zeer korte duur en de energie in de opgeladen elektrolyten is in z'n totaliteit toch nog dermate gering, dat daardoor geen oververhitting van de junctie kan optreden. Natuurlijk is het mogelijk de thyristor mbv een heatsink en geforceerde luchtcooling te koelen zodat bij activering de thyristor niet defect raakt, indien er gedurende lange tijd een grote kortsluitstroom zou kunnen vloeien. Praktisch zijn hier echter grote bezwaren aan verbonden, in de vorm van een moeilijk te bepalen en vaak enorm grote trafokortsluitstroom.

De heatsink zou daarom zeer groot moeten zijn. Bovendien zal in een dergelijk geval de interne dissipatie in de voeding dermate hoog zijn, dat deze uit zou branden met alle gevolgen van dien. Beter is het daarom bij toepassing van overspanningsbeveiliging, zonder dat tolerantie-bewaking aanwezig is, de schakeling van fig. 10 te volgen.

Bij activering van de overspanningsbeveiliging zal de smeltveiligheid middels

de kortsluitstroom de stroomkring onderbreken. Eventueel is de smeltveiligheid te vervangen door een magneetschakelaar. Door achter de overspanningsbeveiliging te sensen, is de door de smeltveiligheid extra geïntroduceerde R_s geëlimineerd.

Tot slot zou de schrijver dezes graag willen wijzen op de steeds weer terugkerende fouten, welke dikwijls in ontwerpen van grote voedingskasten worden gemaakt.

Veelal ziet men in zulke systemen het zgn. doorlussen van de „nullen” van de voedingen alvorens deze met een gemeenschappelijke draad naar het te voeden object toegaat. Meestal zijn de sense-draden ook nog los en in een bundel naar het object gevoerd. Dikwijls ontstaat dan na ingebruikstelling van de voedingskast met object oscillaties op de voedingslijnen welke slechts met de allergrootste capaciteiten weg te werken zijn.

Door deze *foutieve* handelwijze te vervangen, en een zgn. sterpunts toevoer te creëren d.w.z. alle nullen van de voedingen naar een gemeenschappelijke rail te voeren en op dat punt te sensen en tevens de sensedraden met hun afzonderlijke voedingsdraden te twisten, dus de + senselijns met de + voedingslijn en de - senselijns met de - voedingslijn, wordt een hinderlijke storing voorkomen.

Vaak leidt het niet naleven van deze regel tot instabiliteit en ondefinieerbare gevolgen in de apparatuur. In zulke gevallen krijgen meestal de voedingen de schuld, omdat er tenslotte altijd wel een stok te vinden is om een hond te slaan, nietwaar!

De laser en zijn toepassingen

Deel 3 (slot)

3. Gaslasers

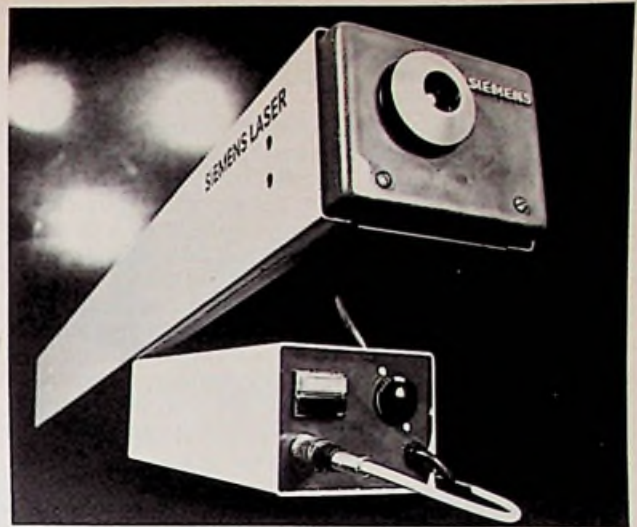
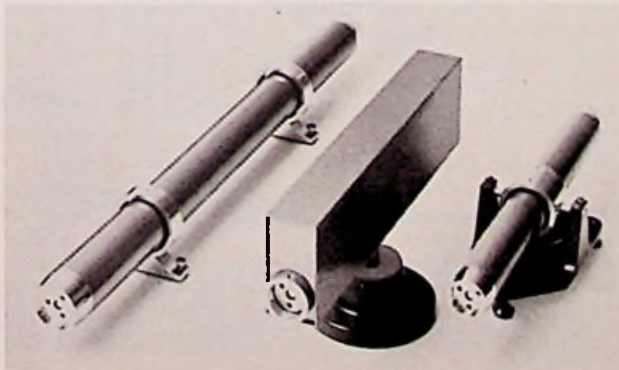
Wanneer men met gas werkt spreekt het vanzelf dat dit ergens in moet zitten en zoals wij het van lampen gewoon zijn is de recipiënt ook hier glas (fig. 3.1). Dikwijls bevinden zich aan beide uiteinden twee „Brewster vensters” om het licht te polariseren. Deze vensters vormen een bepaalde hoek met de laserstraal, afgeleid uit de „wet van Brewster”: wanneer licht op een niet-metallisch voorwerp valt, dan kan men de trillingen in twee componenten ontbinden: de ene in het invalsvlak, de andere loodrecht erop. De intensiteit van de normaalcomponente kan nul worden indien $\tan i = n$ (i = invalshoek, n = brekingsindex van het voorwerp). Voor licht van 632,8 nm is deze hoek bij kroonglas $56^{\circ}43'$ en bij kwarts $55^{\circ}32'$.



Fig. 3.1. Gaslaserbuis, met brewstervensters.

Gaslasers kunnen praktisch voor alle toepassingen dienen, behalve daar waar zeer grote piekvermogens nodig zijn, om de eenvoudige reden dat de atoomdensiteit te laag is om voldoende energie op te slaan. De golflengte kan, mits men een geschikt materiaal kiest, variëren van ultraviolet bij 200 nm tot ver in het infrarood bij 0,4 nm. Het rendement om elektrische in optische energie om te zetten is zeer gering, vergeleken met de halfgeleider laser, zelfs voor de CO₂ laser, maar het is een zeer handig toestel, het kan compact worden gemaakt en is daarom een veel gebruikt laboratoriumtoestel en zeer boegeerd in allerlei industriële toepassingen.

Het is overbodig nogmaals het excitatie en de-excitatie



verschijnsel te verklaren. Het principe is steeds hetzelfde, wat ook de gebruikte materialen zijn.

De eerste gaslaser was gevuld met een mengsel van helium en neon en straalde infrarood licht uit. Het is in feite een merkwaardig toeval dat de allereerste laser geen gaslaser was, want indertijd wist men veel meer over de fysische verschijnselen in gasen dan in vaste stoffen. De grote opgang van de laser, en vooral van de gaslaser, begon toen men met een He-Ne laser zichtbaar licht verkreeg.

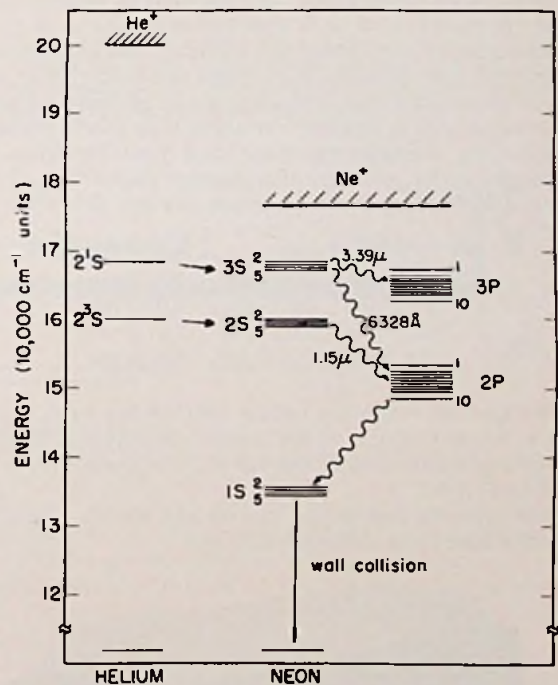


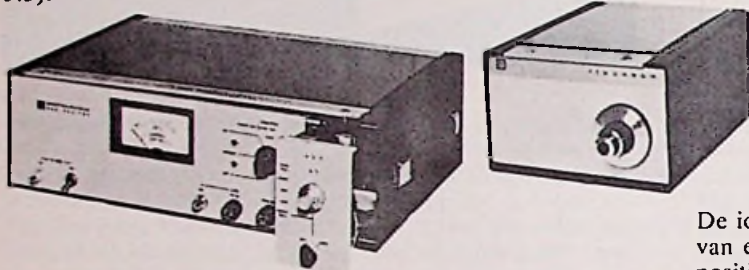
Fig. 3.3. Energieniveaus van helium en neon met de overgang die verantwoordelijk is voor de 632,8 nm lijn. Het helium wordt geëxciteerd naar de niveaus 2^1s en 2^3s , die respectievelijk $3s$ en $2s$ van neon aanstoten. De meest spontane overgang is van $3s$ naar $3p$, die gewoonlijk met aangepaste spiegels of door prisma-afstemming wordt onderdrukt.

Fig. 3.2. Enkele handige laagvermogen He-Ne lasers van Optics Technology Inc. met vermogens van 2, 4 en 7 mW. De excitatie gebeurt met gelijkspanning.

Men kan de gaslasers in drie hoofdgroepen verdelen:
 - atoomlasers - ionenlasers - moleculaire lasers.

3.1. Atoomlasers

De voornaamste vertegenwoordiger van deze groep is de helium-neon laser, die een mengsel bevat van 90% helium en 10% neon. De populatie van het bovenste niveau wordt voornamelijk verkregen door botsing met energierijke elektronen. De populatie, verantwoordelijk voor de straling, is in een labiel evenwicht tussen excitatie en gelijksoortige botsingen die vernietiging van de straling tot gevolg hebben. De wanden van de buis bepalen door botsing of door invloed op de plasmatemperatuur het bedrag van de populatie-inversie. De excitatie gebeurt met hoogfrequente straling in het gas, soms met gelijkspanning, al dan niet bijgestaan door een verhitte katode. De overgangen van de neonatomen zijn verantwoordelijk voor de straling (fig. 3.3).



3.2. Ionenlasers

Het onderste niveau waarop de lichtuitstralende elektronen terugvallen ligt hier verder verwijderd van de dichtbevolkte neutrale of metastabiele toestand, dan bij de atoomlasers. De populatie-inversie is alleen afhankelijk van de stroomdichtheid en niet van de buisdiameter. Het uitgangsvermogen ligt meestal aanzienlijk hoger dan bij de vorige groep. Als gasvulsel wordt doorgaans argon gebruikt, of één van de elementen in de buurt van argon in de tabel van Mendeljeff. (Fig. 3.5) Het spectrum bevat meerdere lijnen in het groen, zodat met een afstemmingssysteem (fig. 1.8) afzonderlijke frequentie's kunnen worden gebruikt, onder meer:

ARGON		KRYPTON
457,9 nm	488,0 nm	520,8 nm
465,8 nm	496,5 nm	530,9 nm
472,7 nm	501,7 nm	568,2 nm
476,5 nm	514,5 nm	647,1 nm

Het grootste vermogen ligt bij 488,0 en 647,1 nm. Als men alle lijnen tesamen neemt zonder afstemming, dan is het vermogen uiteraard de som van de vermogens van alle lijnen afzonderlijk.

Een typische eigenschap van de ionenlasers is dat zij de echte lasers van zichtbaar licht zijn.

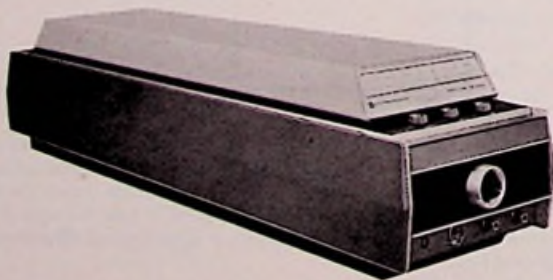


Fig. 3.7. Afstembare Argonlaser 140 van Spectra-Physics, 3 W continu voor alle (8) golflengten samen; max. 1200 mW op 488 nm. Selectie gebeurt met Littrow prisma. HF excitatie.

IV	V	VI	VII	VIII
				He
C	N	O	F	Ne
Sr	P	S	Cl	A
Ge	As	Se	Br	Kr
Sn	Sb	Te	I	Xe

Fig. 3.5. De elementen met driehoekje worden meestal voor ionenlasers gebruikt. Meest gebruikt zijn Argon en Krypton.

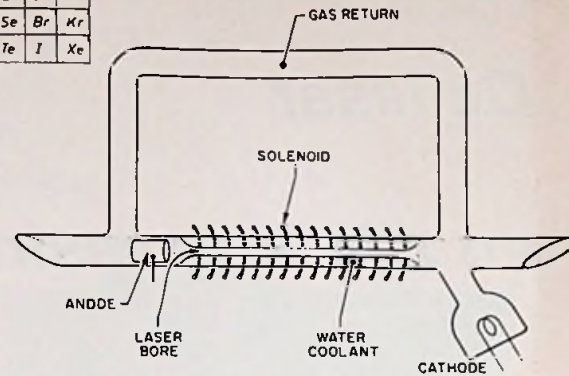


Fig. 3.6. DC-excitatie van een ionenlaserbuis. De terugkeerweg voor het gas moet belangrijk langer zijn dan de laserbuis zelf om kortsluiting van de laserontlading te voorkomen.

Fig. 3.4. Model 119 van Spectra-Physics met voeding en stabiliteitscontrole.

De ionisatie gebeurt door kathodestraling: door verhitting van een kathode worden elektronen uitgezonden die met positief geladen platen worden versneld, totdat ze elektronen van de gasatomen wegrukken. Hetzelfde kan ook met hoogfrequente straling, zonder verhitte kathode worden bereikt.

Vaste stoffen kunnen tot verdamping worden gebracht en gedragen zich dan als gassen; een gaslaser op basis van een metaal is dus niet zo onwaarschijnlijk als men op het eerste gezicht zou denken. De helium-cadmium laser is er een voorbeeld van. Het cadmium wordt volgens een speciaal procédé tot verdamping gebracht in het helium. Deze verdamping, „kataforese“, is de stroom in een gelijkspanningsontlading van de lagere ionisatiespanning naar de kathode en is evenredig met de totale ionisatiestroom. In buizen met een grote diameter bestaat het gevaar voor een tegenovergestelde diffusie die de kataforese tegenwerkt, maar bij de kleine diameters van laserbuizen is dit nog niet het geval. Om een gelijkmatige verdeling van cadmiumionen te bekomen over de gehele buislengte voegt men er

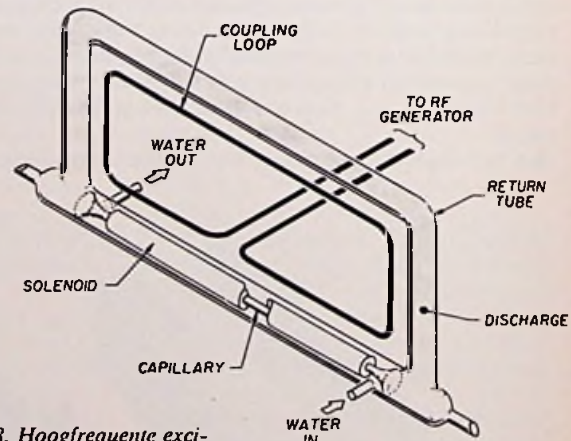


Fig. 3.8. Hoogfrequente excitatie van een ionenlaser. Een magnetisch veld is luchtgekoppeld met een gesloten lasercircuit, zodat het plasma een gesloten enkelvoudige lus vormt als secundaire winding van een HF transformator. Deze methode vermijdt erosie en gasverontreiniging, eigen aan DC-ontladingen met inwendige elektroden.

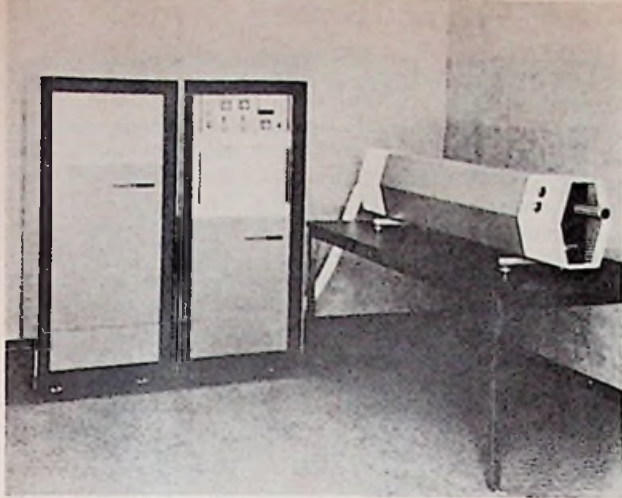


Fig. 3.10. Een CO₂ laser van Korad, KG22, het gas is een mengsel van CO₂-N₂-He. Golflengte: 10,6 μm. Vermogen: 100 W continu of 100-1000 W impulsen. Impulsduur: 200 μs tot 1s met een repetitie van 1 tot 5000 impulsen per sec. of single-shot.

steeds toe aan de anodezijde. Het kataforese effect zorgt dan voor een gecontroleerde gelijkmatige stroom naar de kathode. De spanningsontlading houdt de buis voldoende op temperatuur om condensatie op de wanden te voorkomen, het cadmium condenseert in een verbrede sectie. (Fig. 3.9) De voornaamste lijnen zijn 441,6 en 325,0 nm (blauw en UV). Dit deel van het spectrum biedt interessante voordelen in verband met spectroscopie en biochemie, ingevolge een grotere energiedichtheid, een fijnere stralenbundel en de fluorescentie eigenschappen en lichtgevoelighed van vele materialen in dit gebied. Zo is het equivalent vermogen van 325,0 nm bijna vier maal hoger dan van 632,8 nm, terwijl de genormaliseerde weerkaatsing meer dan 14 keer hoger ligt.

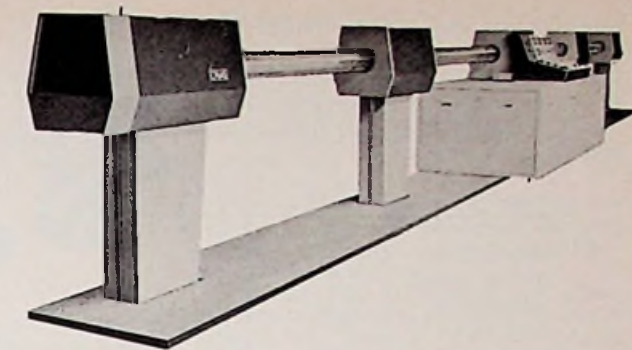
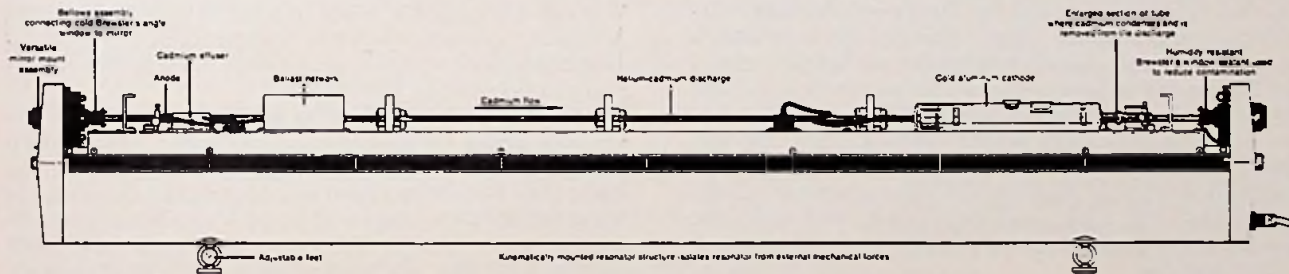


Fig. 3.11. Laboratoriumlaser CC 1000 K van Compagnie Industrielle des Lasers, gedragen door een optische bank in graniet. De gasbuis is van pyrex met een binnendiameter van 12 cm, en een lengte van 12 m; 600 W straal op 10.590 nm. De spiegels bestaan uit roestvrij staal, bedekt met een laagje goud. De voorste heeft een doorboring van 15 mm met een venster van sodiumchlorure.

Samenvattend kan over de gaslasers het volgende worden gezegd: zij omvatten het hele kleurspectrum tot in het onzichtbare gebied toe. Hun vermogen gaat van zwak tot voldoende sterk voor materiaaldestructie. De typische lasereigenschappen kunnen zeer zuiver verkregen worden, mits een nauwkeurige constructie wordt toegepast. Bijna alle denkbare toepassingen zijn dan ook mogelijk.

Fig. 3.9. Helium-cadmium laser 185 van Spectra-Physics. Links naast de anode worden de cadmium ionen gevormd, die zich naar de kathode verplaatsen waar zij in een verbrede sectie condenseren. De concentratie in de laserbuis is aldus vrijwel constant.

3.3. Moleculaire lasers

De niveauscheiding in moleculaire lasers ligt dicht bij de thermische energie, zodat lage gastemperaturen nodig zijn om herpopulatie op de onderste niveau's te vermijden. Helium of stikstof in het gasmengsel kunnen de warmteafvoer bevorderen.

Een typische vertegenwoordiger is hier de CO₂ laser. Hij is een infrarood straler op 10 600 nm, met een vermogen van 50 W per meter lengte en daarmee is hij de sterkste continuestraler. Met behulp van Q-switching kan men impulsen krijgen met een piekvermogen gelijk aan 10⁴ het continue vermogen.

CO₂ is het enige gas dat chemisch voldoende stabiel is om een directe excitatie te kunnen doorstaan zonder in atomen te ontbinden. Het rendement ligt vrij hoog: 15% tegen 0,1% voor atoomlasers.

Naast las- en boortoepassingen, vormt de vereniging van een groot vermogen met de uitstekende lasereigenschappen, eigen aan de continuestralers, van de CO₂ laser een prima signaaldrager over grote afstanden, bv. interplanetair.

4. Halfgeleider lasers

Van de reeds besproken lasers bleek alleen de CO₂ laser een behoorlijk rendement te hebben, al is ook die niet erg „renderend“. Het gevolg is dat een hoogvermogenlaser niet erg transportabel is, laat staan draagbaar, ofwel heeft men een handig draagbaar toestel en weinig vermogen.

De halfgeleiderlaser is goed op weg om dit nadeel te verhelpen. Een rendement van 30 tot 40% is normaal, en men benaderde reeds de 100%.

Het gebruikte materiaal is uiteraard een halfgeleider, onder meer gallium-arsenide (GaAs) en gallium-arsenide-fosfide (GaAsP), die de laatste tijd in de elektronica opgang maken als indicatoren. Het eerste exemplaar werd in 1962 gebouwd en werkte met een stroomdichtheid van 10 000 A/cm² en was gekoeld met stikstof. Tegenwoordig vindt men typen die op kamertemperatuur werken met een stroom van enkele tientallen ampère voor een piekvermogen van enkele watt. De stroomdichtheid ligt normaal tussen 10 000 tot 50 000 A/cm². De werkwijze is steeds impulserend. Zij hebben een lijnbreedte van een paar nm. Minder gunstig is het feit dat het vermogen en de frequentie sterk af-

hankelijk zijn van de temperatuur. Zo heeft men bij 0 °C 119% van het vermogen bij 27 °C en door koeling met vloeibare stikstof te gebruiken, verkrijgt men nog betere resultaten, zoals men ziet in tabel 3. De golflengte verschuift met 0,25 nm/°C, en de temperatuur stijgt met de stroomimpuls.

Tabel 3	77 °K	27 °C
stuurstroom	4 A	25 A
houdstroom	0,7 A	7 A
piekvermogen	2,5 W	6 W
impulsduur	2 μsec	0,2 μsec
duty-factor	2%	0,1%
rendement	40%	4%
stuurspanning	1,6 V	9 V
golflengte	845 nm	905 nm

De lichtstraal ontstaat in de junctie tussen P en N gedopeerd halfgeleidermateriaal, de spiegels verkrijgt men door twee tegenover elkaar liggende vlakken te polijsten. (Fig. 4.1)

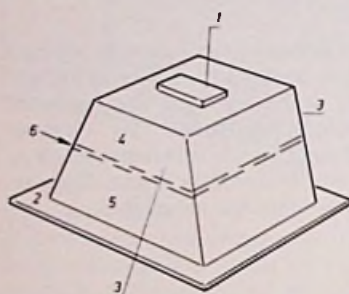


Fig. 4.1.
 1. Top elektrode
 2. Basis elektrode
 3. Zeer fijn gepolijste en perfect evenwijdige vlakken
 4. P-type GaAs
 5. N-type GaAs
 6. Junctie-zone.

Het spectrum ligt normaal tussen 800 en 900 nm, voor GaAs, en kan door toevoeging van fosfor tot 600 nm dalen. Met indium daarentegen gaat men de andere richting uit naar het infrarood tot 3100 nm. De temperatuurafhankelijkheid stelt problemen om een bepaalde lijn te behouden of te reproduceren. Samen met het feit dat het piekvermogen lager is dan bij vaste stofflasers, de lijnbreedte groter dan bij gaslasers en de fasecoherentie onzuiver verklaart waarom de halfgeleiderlasers minder succes kennen. De toekomst kan hierin verandering brengen omdat hij rechtstreeks door de stuurstroom kan worden gemoduleerd; dit, samen met zijn hoog rendement maakt een compacte constructie mogelijk, wat interessant is voor toepassing in ruimtevaartuigen.

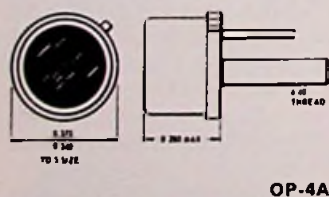


Fig. 4.2. Halfgeleider laser in TO-5 omhulsel, RCA, van het type „laser array” (rij-opstelling). Het aantal enkelvoudige dioden hierin vervat is 10 tot 60, met als typisch vermogen 50 tot 300 W, voor een piekstroom van 25 A. Golflengte: 905 nm; duty-factor: 0,02%; impulsduur: 0,2 μs (max).

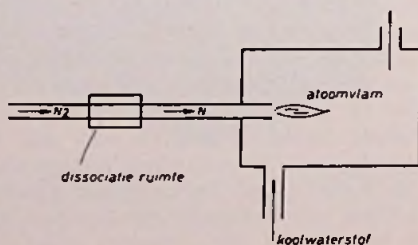


Fig. 5.1. HCl-laser.

5. Chemische lasers

Deze soort bevindt zich in feite nog in het laboratoriumstadium. De meest bruikbare reacties zijn atomaire vlammen tussen vrije atomen van stikstof en koolwaterstoffen. Het spectrum is zichtbaar of infrarood. De eerste chemische laser beruiste op de reactie: $H + Cl_2 = HCl + Cl$. Een andere vorm van chemische lasers zijn die welke gebruik maken van organische kleurstoffen. Zo werd onlangs door de laboratoria van Eastman-Kodak een continu geel stralende laser verwezenlijkt met een organische kleurstof. De excitatie werd verzorgd door een 200 mW argonlaser. Met een excitatievermogen van 960 mW bereikte men 55 mW uitgangsvermogen, de transmissiecoëfficiënt van de doorlatende spiegel was 4%. Door het vinden van de juiste kleurstoffen hoopt men het hele zichtbare spectrum te bestrijken, het nabije UV en IR inbegrepen.

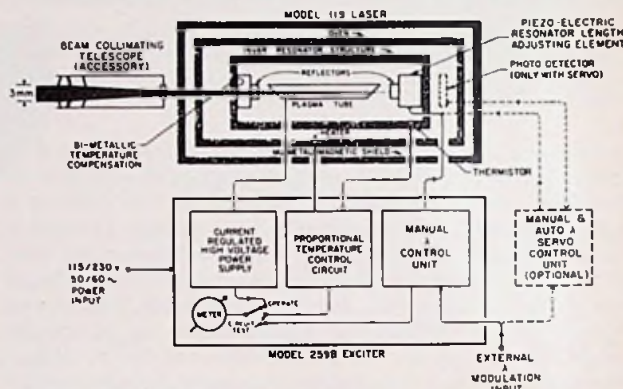


Fig. 5.2. Chemische laser.

Toekomst

Deze beknopte beschrijvingen van de voornaamste lasertypen van het ogenblik, tonen aan dat er al heel wat keuze is tussen zeer uiteenlopende modellen, met evenzovele mogelijkheden en prijzen. (Er bestaan al lasers voor de prijs van een behoorlijke kleuren TV.)

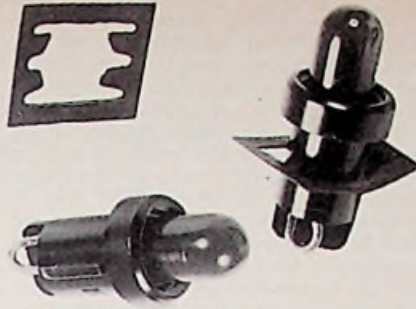
De fundamentele ontwikkeling gebeurde in het begin van de jaren zestig. De toekomst zal vooral nog verbeteringen brengen, steeds nieuwe toepassingen en misschien af en toe een nieuw type. Men streeft er onder meer naar om zo ver mogelijk door te dringen in het UV-gebied naar de X-stralen toe, omdat de fotonen bij deze hoge frequenties energierijker zijn, wat vooral nuttig is bij spectroscopie, boren en lassen (ook chirurgisch) en ook omdat de straaldiameter kleiner is. Door focuseren kan men een punt verkrijgen met de golflengte als diameter. De voornaamste hindernis is echter de constructie van spiegels die nog bruikbaar zijn op die korte golflengten. Men mag echter gerust verwachten dat de lopende onderzoeken tot resultaten zullen leiden.

Dokumentatie:
 Electron Digest XIX-2; XXII-1, 5, 6.
 A. L. Bloom: Gaslasers.
 RCA: Lasers and Emitters.
 Verder van: Bausch and Lomb; Carson; Chromatix; Compagnie Industrielle des Lasers (CILAS); Ferranti; Holobeam; Korad; Laser Associates Ltd; Monsanto; Optics Technology Inc; Spectra Physics; Thomson CSF.

(NOOT: De in dit artikel vermelde gegevens zijn geheel vrijblijvend. Voor recente informatie wende men zich tot de fabrikanten of vertegenwoordigers.)

LED's in nieuwe behuizing

Aan de twee, reeds bestaande, miniatur-diode-lamphouders van het fabrikaat **SCHURTER** is een derde, bijzonder prijs-gunstige, toegevoegd en wel de P F L - special. Drie magische letters voor een geheel nieuw produkt met als bijzonderheden: voorzien van vast-ingeboorde lichtdiode straalt rood helder licht uit snelle en eenvoudige montage d.m.v. klem-veer
montagedoorsnede slechts \varnothing 6 mm
totale lengte 20 millimeter
de + aansluiting ligt onder de centreernok.
De lampjes dienen te worden voorzien van een externe voorschakelweerstand, enkele



waarden voor 25 mA zijn: 100 Ω -4 V, 180 Ω -6 V, 270 Ω -8 V, enz. De prijs is bijzonder gunstig.
Inl.: Blessing-Etra, Rotterdam.

Dry transfer doorrijfsymbolen

Voor de amateur is het nog steeds een moeilijke en vaak ook kostbare zaak om printen zelf te maken. Om aan deze problemen tegemoet te komen heeft Chartpak doorrijfsymbolen ontwikkeld, welke direct op het koper van de printplaat kunnen worden geplakt. Zijn verschillende symbolen op het koper aangebracht, dan kan het geheel in een etsbad worden gedompeld. Na het etsen heeft men dan direct de print op 1:1 grootte.
Voordat de symbolen worden aangebracht op het koper, dient men er zeker van te zijn, dan het koper goed schoon is. De doorrijfsymbolen en de geleiderbanen worden aangebracht. Geleiderbanen zijn in beperkte mate aanwezig. Hiervoor kan men ook gebruiken crêpe-papier tape en/of de speciale pen met afdek inkt Ledding 3000. De tape en doorrijfsymbolen worden goed aangedrukt. (Noodzakelijk i.v.m. de randscherp-

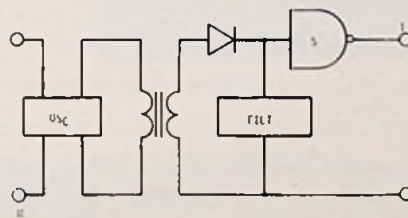


te.) Etsen en daarna afspoelen. Vervolgens met aceton de doorrijfsymbolen van het koper verwijderen.
Voor een optimaal resultaat de print nogmaals schoonmaken en aflakken. (Hiervoor zijn spuitbussen in de handel zoals Philips contact spray enz.) De werkwijze is vrij simpel en het resultaat is goed. Ook kan men de doorrijfsymbolen gebruiken voor het maken van een lay-out en dit eventueel weer in combinatie met fotogevoeelige printmaterialen.
Inl.: N.V. Elspec, Overveen.

Koppeling tussen transmissiesysteem en lijn.

De data isolator van SCS microsystems is een hybrisch circuit, dat speciaal is vervaardigd voor de koppeling van digitale systemen, waarbij geen gemeenschappelijke aardverbinding noodzakelijk is, zodat vervorming van de over te dragen informatie door ruis wordt voorkomen.

De isolatie tussen in- en uitgang bedraagt enkele honderden volt, waarbij „low-level“ transmissie tot de mogelijkheden behoort. De data isolator is te koppelen aan medische instrumenten, SCR „sample and hold“-circuits en voedingschakelingen, die een „floating“ infostroom voeren en waarmee relatief grote afstanden worden overbrugd. Het circuit is opgebouwd uit een oscillator en d.m.v. een trafo gekoppeld met een gelijkrichter. Hierachter is een filter ge-



plaatst, waarna een schakeltransistor volgt. Het ingangssignaal moet 4,5 V of meer bedragen. De uitgangstransistor wordt in het ritme van het aangeboden digitale signaal geschakeld, waarbij het frequentie gebied loopt van DC tot 2 MHz. De open collector uitgang is, evenals de ingang, DTL, TTL en HTL-compatible door het kiezen van de juiste belastingweerstand en voedingsbron.
Imp. Vlessing-Trading, Vianen.

Rood/groen oplichtend diodelampje

Uiterlijk niets bijzonders aan te zien; gewoon wéér een nieuwe lichtgevende diode in helder doorschijnend omhulsel. Eens te meer blijkt schijn echter te bedriegen, wanneer men zo'n lilliput-lampje aansluit op een 5V-voeding; het licht rood op, maar straalt, zodra de polariteit van de voedingsspanning wordt omgekeerd, een helder groen licht uit, in plaats van uit te gaan, zoals men zou verwachten!

Dit veelbelovende halfgeleiderlampje van Monsanto, de fabrikant die enkele jaren geleden als eerste uitkwam met een uit-

dergelijke - zij het één - kleurige-lampjes opgebouwde cijferindicatie, is zo nieuw, dat het nog geen type-aanduiding heeft gekregen. Belangstelling is er daarentegen van de kant van handel en industrie zeker wel voor, gezien de orders die al zijn geplaatst. Tegelijk met dit twee-kleuren diodelampje stelde Monsanto nog een aantal andere nieuwe produkten aan de pers voor tijdens een onlangs in Londen gehouden bijeenkomst. Interessant was een indicatie-diodelampje met grote lichtopbrengst dat in staat is een vlakje van ruim een halve centimeter diameter te verlichten en bedoeld als in-

Nieuws van Texas

Een eldorado voor digitalisten vormt het TTL-programma van Texas Instruments, dat onlangs aanzienlijk is uitgebreid. Voor elke toepassing is er een compromis te vinden tussen snelheid en opgenomen vermogen, daar TTL nu in vijf uitvoeringen beschikbaar is, te weten:
standard 54/74, high speed 54H/74H, low power 54L/74L, low power Schottky 54LS/74 LS (nieuw) en Schottky 54S/74S.

Verder vermelden wij:
1. nieuwe TTL MSI-circuits met diode-clamped ingangen. Een greep uit de ruim 30 typen: De bekende SN7413, dubbele schmitt-trigger, wordt bijgestaan door de SN7414, welke zes triggers bevat. De SN74132 heeft er vier met elk twee ingangen. Ook interessant zijn een 4-bits hele opteller met snelle carry, dubbele JK flipflops, viervoudige bus buffer gate met tri-state uitgangen, BCD teller/geheugen/decoder/drivers in één behuizing, 10 naar 4 lijnen prioriteitbepaler, 16 bit multiple-port register file, zesvoudige D-type flipflops met reset, 35MHz decade tellers met geheugen en voorinstelling, 4 bit parallel access schuifregister met reset, 256 bit programmeerbare ROM- ook met tri-state uitgang, viervoudige S-R flipflops (!), viervoudige multiplexer met twee ingangen en ingebouwd geheugen.
2. schottky TTL, propagatietijd nominaal 2,4ns, opgenomen vermogen 8-17mW. Het programma omvat 36 nieuwe typen, zoals een NAND met 13 ingangen en een 12-input NAND met tri-state uitgang. Ook een uitgebreid scala data selectors/multiplexers voor zeer hoge frequenties is aanwezig, verder zesvoudige D-type flipflops met reset voor max. 110MHz, evenals een 4 bit, twee richtings universeel schuifregister en een 4 bit parallel access schuifregister voor deze frequentie zijn te leveren.

3. een kruising tussen „low power“ en „schottky TTL“ resulteert in een compromis tussen opgenomen vermogen (ca. 1/5 van standard TTL) en snelheid. De kenmerken van de 36 typen zijn:
propagatietijd 9,5ns nominaal, opgenomen vermogen 2mW per gate bij 50% duty cycle, frequentiebereik tussen 30 en 45MHz, grote fan out, geen lijnen met specifieke afsluitimpedantie vereist. Schottky diode-clamped ingangen.
Uitgebreide documentatie is op aanvraag verkrijgbaar bij Texas Instruments, Schiphol Oost.

bouw-verlichtingsbron voor druktoetsen. Voorts is vermeldwaard een reeks spleetlichtgestuurde eindschakelaars.

Bij deze gelegenheid werden ook prijsverlagingen aangekondigd voor een aantal 7-segment displays met lichtgevende dioden en voor optische halfgeleiderkoppelaars. Opvallend hierbij was het ontbreken van de door rekenmachinefabrikanten op grote schaal toegepaste typen met 3 1/4 mm karakterhoogte. De nog steeds stijgende vraag naar deze componenten rechtvaardigt de verwachting, dat de prijzen zich op hetzelfde niveau zullen handhaven, of zelfs stijgen. Naar verluidt zou de wereldvraag dit jaar wel eens de 100 miljoen kunnen bereiken tegen naar schatting 1,5 miljoen stuks voor de grotere typen.

Inl.: Techmation, Schiphol-Oost.

Zeiss komt met 100-kV-elektronenmicroscop

Het oplossend vermogen van lichtmicroscopen is – door natuurwetten bepaald – in het gunstigste geval toereikend om details in de orde van grootte van 0.3 micron waar te nemen. De elektronenmicroscopie heeft deze grens overschreden en daarop berust haar betekenis voor virusonderzoek en onderzoek aan levende cellen, voor metallurgie en andere gebieden, waarin zich beslissende processen in de grootte-orde van enige atoomdiameters afspelen.

Voor hen die zeer hoge eisen stellen betreffende oplossend vermogen en het aantal veelzijdige toepasbaarheid heeft Zeiss nu het nieuwe type EM 10 produktieklaar ontwikkeld. Dit apparaat is volgens de fabrikant toonaangevend in de klasse der „grote” elektronenmicroscopen. Met een gegarandeerde puntoplossing van 3.5 Å (0.35 millioenste millimeter), met een tussen 40 000 en 100 000 V variabele straalspanning en

voorzien van talrijke inrichtingen voor objectmanipulatie is het geschikt voor alle elektronenmicroscopische onderzoeken op biologisch en niet-biologisch gebied. Daar met „grote” elektronenmicroscopen het theoretisch oplossend vermogen van 2 Å tegenwoordig bijna kan worden bereikt, is op dit punt nauwelijks nog een wezenlijke vooruitgang te verwachten. Het EM 10 onderscheidt zich nu van andere apparaten door het consequent vervolgen van de bij zijn voorganger, het EM 9, ingeslagen weg.

De 25 vergrotingstrappen van 100× tot 200 000× worden – zonder verwisseling van poolschoenen – met één enkele bedieningsknop ingesteld, waarbij de nauwkeurig reproduceerbare vergrotingswaarden in het gezichtsveld van de waarnemer in cijfers worden aangegeven. De volautomatische foto-inrichting omvat drie camera's van verschillend formaat, welke door een keuzeschakelaar in werking kunnen worden gesteld; de gewenste zwarting wordt d.m.v. potentiometers geprogrammeerd. Een druk op de knop start het volledige fotografische proces; daarbij wordt elk negatief met 5 opnamegegevens gekenmerkt. De belich-

tingstijd wordt automatisch geregeld. Na de belichting wordt het negatief vanzelf getransporteerd, zodat dubbele belichtingen worden verhinderd. De reeds van het EM 9 bekende elektronenstraaljusteerinrichting en een bijzonder effectieve hulpinrichting voor het scherpstellen garanderen een snelle bediening. Door talrijke beveiligingen tegen foutieve bediening zowel als tegen storingen in de stroom- en koelwatervoorziening kan de gebruiker zijn aandacht ten volle bepalen bij het onderzoekobject. De vacuüm-inrichting, inclusief de sluisen voor de objectkamer en het kamergedeelte en de grote voordroogkamer voor het opnamemateriaal, werkt geheel automatisch. Op grond van deze en andere konstruktieve vernieuwingen is het EM 10 als het snelst werkende elektronenmicroscop van zijn klasse te beschouwen. Het onderscheidt zich door functionele en harmonische vormgeving. Het EM 10 kan met een Zeiss microvideomaat worden uitgerust, die het mogelijk maakt, het beeld op een televisiescherm over te brengen en geometrische waarden van het object automatisch te meten en statistisch te berekenen.

Beeldbandopnemer van ITC met elektrische bediening

Inelco gaat haar marktaandeel in het afzetgebied voor laaggeprijsde beeldbandopnemers/weergevers in de Benelux vergroten met het nieuwe, door ITC uitgebrachte, 1/2-inch type, 321-E. Opmerkelijk is de bediening welke afwijkt van alle op de markt zijnde 1/2-inch machines. Deze verloopt bij de 321-E via druktoetsen met relaisbediening welke voor activering zorgen van de schakelcircuits. Dit in tegenstelling tot de conventionele mechanische schakelaars. Het voordeel is, dat een verkeerde bediening nu geen defecten aan beeldband of mechanische storingen kan veroorzaken. Deze beeldbandopnemer is daarom ook op afstand bedienbaar en eventueel te programmeren voor het weergeven van programma's



in een bepaalde volgorde, of voor continuweergaven.

Eveneens opvallend is het bijzonder snel heen- en terugspoelen van 71 minuten videoband in 2 minuten. Doordat de ITC 321-E aan de allernieuwste Japanse norm voldoet, zijn de op deze machine opgenomen banden af te spelen op alle andere opnemers/weergevers welke aan deze norm voldoen.

De beeldd breedte is 3,5 MHz. Het frequentiebereik van het geluidkanaal loopt tot 10 kHz. Het audiokanaal is geschikt voor het later inspreken van tekst. Het stilzetten van één enkel beeld, „stop motion”, is met een druktoets mogelijk. De toepassingssectoren van deze nieuwe ITC beeldbandopnemers zijn reeds duidelijk: lager-, middelbaar- en hogeronderwijs, industrie, reclamebureau's, gezondheidszorg, sport, instructie en bewaking.

Inl.: Inelco-Amsterdam.

Inbouw-frequentieteller met cijferpresentatie i.p.v. afstemschaal

De precisie-afstemschalen, welke tot nog toe vrijwel algemeen gebruikelijk waren op meet- en andere professionele ontvangers evenals bij selectieve voltmeters en meetzenders, kunnen voortaan worden vervangen door een inbouw-frequentieteller die een nixie-indicatie paneel bezit met 7 cijferplaatjes. Deze teller bouwsteen van Rohde & Schwarz meet de oscillatorfrequentie van het „moeder”-toestel in het gebied van 1 tot 280 MHz en presenteert deze, over een afstand gelijk aan de middenfrequentie verschoven in cijfers als ingangsfrequentie met een oplossend vermogen van 1 kHz. Doordat men maximaal 3 willekeurige middenfrequenties kan programmeren, is de FET4, zoals de inbouw-teller wordt genoemd, ook



te gebruiken voor apparatuur, waarbij verschillende – afhankelijk van de ingestelde frequentieband – middenfrequenties worden toegepast.

De teller bevat een tijdbasisdeler welke kan worden gestuurd door een externe tijdbasis-

oscillator, werkend op 5, 10 of 50 MHz. De meetnelheid bedraagt 50 metingen/sec. Een rustige presentatie is verzekerd doordat het oplossend vermogen voor de frequentiepresentatie een factor 10 kleiner is gekozen dan dat van de schakeling, hetgeen voor de schakeling dus neerkomt op 100 Hz. Dit betekent, dat de laatste, bij een frequentiemeter volgens het teller-principe altijd onbepaalde decimaal niet op de nixie-indicator wordt weergegeven. De FET4 levert bovendien een (AFC) regelspanning waarmee frequentieverloop van de oscillator kan worden gecompenseerd; het overschakelen van „afstemmen” naar „vergrenzen” gebeurt automatisch. De tellerbouwsteen is ondergebracht in een HF-afgeschermde behuizing met de afmetingen 163 x 55 x 206 mm. Inl.: Rood, Rijswijk (Zh).

Verlichte toetsenbordschakelaars

De toetschakelaars in de nieuwe 590-reeks van Marco Oak zijn verkrijgbaar met een grote verscheidenheid aan toetsen. Men kan kiezen uit 12 verschillende modellen in 7 verschillende één-, dan wel meerkleurige uitvoeringen.



De eigenlijke schakelaar is van het type SPST/NO met dubbel verbreekcontact en gescheiden verlichtingsschakeling. Monte-

ren is bijzonder simpel door toepassing van vergrendelende veerklammen. Voor de verlichting zijn zowel gloei- als neonminiaturlampjes te gebruiken. Het lampje is via de voorzijde van de toetschakelaar bereikbaar, hetgeen gemakkelijk is in geval het moet worden vervangen.

Inl.: Oak Holland – Emmen.

Elektronisch/mechanische timerserie

Een universeel timercircuit met een operationele versterker, dat een relais stuurt, is weergegeven in fig. 1. Wanneer een contact K gedurende minimaal

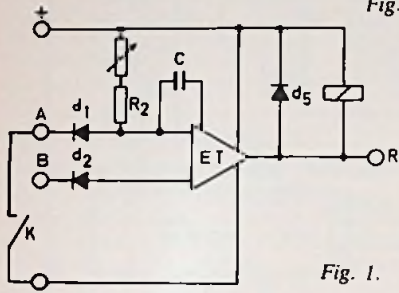


Fig. 1.

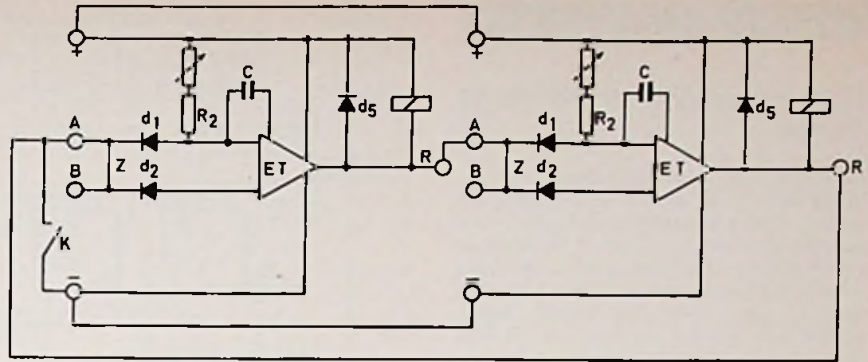


Fig. 2.

10 ms wordt gesloten, zal onmiddellijk het relais worden aangetrokken. Het relais blijft aangetrokken, afhankelijk van de instelling van de potmeter, de waarde van R2 (47 kΩ) en de condensator C. Ook andere interessante uitvoeringen zijn

beschikbaar. Fig. 2 geeft een a-stabiele schakeling, waarmee relatief grote vermogens kunnen worden geschakeld voor bijv. knipperlichtinstallaties; waarbij de duty cycle gelijk is aan $15 \text{ ms} \cong T \cong 10 \text{ s}$.
Inl.: El-Contronic, Bilthoven.

Nieuw van Peerless: luidspreker-bouwpakket met hogetonen koepelstraler

Het nieuwe luidspreker-bouwpakket 30-2 is nummer 8 in de reeks welke Peerless voor de doe-het-zelver op de markt brengt. Deze treft in de verpakking een compleet 2-weg-geluidswegavesysteem aan, bestaande uit een lagetonen luidspreker, hogetonen koepelstraler, scheidingsfilter, kabels en alle andere toebehoren.

De weergevers komen alleen ten volle tot hun recht in een gesloten en gedempte kast van de juiste vorm en afmetingen. Op dit, vaak moeilijke punt helpen uitvoerige instructies plus een werktekening voor een kast met 30 liter inhoud de doe-het-zelver een flink stuk op weg. Evenals dat bij de meeste andere luidspreker bouwpakketten van Peerless het geval is, komt er bij het maken van de elektrische verbindingen geen

soldeerbout aan te pas: luidsprekers en scheidingsfilter worden gekoppeld door middel van opschuif-verbindingklemmen. Het snoer naar de versterker eindigt in een DIN-luidspreker contactstop.

De lagetonen weergever M 100 WG is uitgerust met een rubberen conusring alsmede een extra grote en zwaar uitgevoerde spreekspoel, welke in 4 lagen is gewikkeld. De spreekspoel beweegt in een breed magnetisch veld (extra dikke magneetplaat). Dit garandeert een bas-weergave met minimale vervorming. De spreekspoel is gewikkeld op een aluminium drager, waardoor grote vermogens kunnen worden verwerkt. De hogetonen luidspreker DT 10 HFC is van het succesvolle koepel-type dat een grote stralingshoek bezit tot de hoogste frequenties toe. De kantelfrequentie van het scheidingsfilter, dat op een foliebedradingkaart is gemonteerd, ligt bij 3000 Hz.

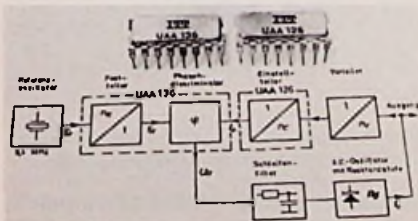
Een luidsprekerpaneel plus bijbehorend



sierpaneel met een speciaal luidsprekerdoek zijn apart verkrijgbaar.
Inl.: Amroh - Muiden.

MOS/LSI IC-stel UAA126/136

Voor gebruik in fasegesynchroniseerde veelkanalen oscillatoren, bijv. in mobiele zend/ontvang-apparatuur, heeft Intermetall een nieuw MOS/LSI IC-stel ontwikkeld, de UAA126/UAA136.



Laatstgenoemd type combineert in zich een vast ingestelde frequentiedeler met een deelverhouding van 1 : 2048, een fase discriminator en een coincidentieschakeling. De UAA126 is een geïntegreerde instelbare frequentiedeler, die de frequentie van zijn ingangssignaal door elk willekeurig geheel getal tussn 370 en 799 deelt. Een concrete toepassingsmogelijkheid zou

zijn in een fasegesynchroniseerde veelkanalenoscillator voor 410 kanalen met een onderlinge afstand van 25 kHz in het frequentiegebied van 9,25 tot 19,5 MHz. De gemiddelde relatieve nauwkeurigheid van de uitgangsfrequentie is voor een dergelijke oscillator gelijk aan de nauwkeurigheid van de referentiefrequentie. Het vangbereik van de schakeling omvat zo'n 20 tot 80 kanalen. Desgewenst kan het aantal kanalen nog met een factor 4 worden uitgebreid.

Inl.: Ned. Standard Electric mij, Den Haag.

Trillingsbewaking van machines

Trillingsmonitoren worden geconstrueerd voor het bewaken van kostbare machine installaties tegen mechanische storingen. Dit wordt bewerkstelligd, door automatisch een signaal te geven of zelfs de machine te stoppen wanneer trillingsverschijnselen, opgewekt door een mechanisch defect, een bepaalde drempelwaarde overschrijden, waarbij de mechanische conditie en het goed functioneren van de machine in gevaar komen.

IRD/M trillingsmonitoren kunnen een volledige bescherming bieden aan draaiende

onderdelen dankzij het feit dat zowel gebruik kan worden gemaakt van elektrodynamische trillingsopnemers als van piezo elektrische of contactloze trillingsopnemers. Om te voorkomen dat andere, dan de te bewaken, trillingsverschijnselen het alarmsignaal in werking stellen of zelfs de machine tot stilstand brengen, kunnen diverse frequen-

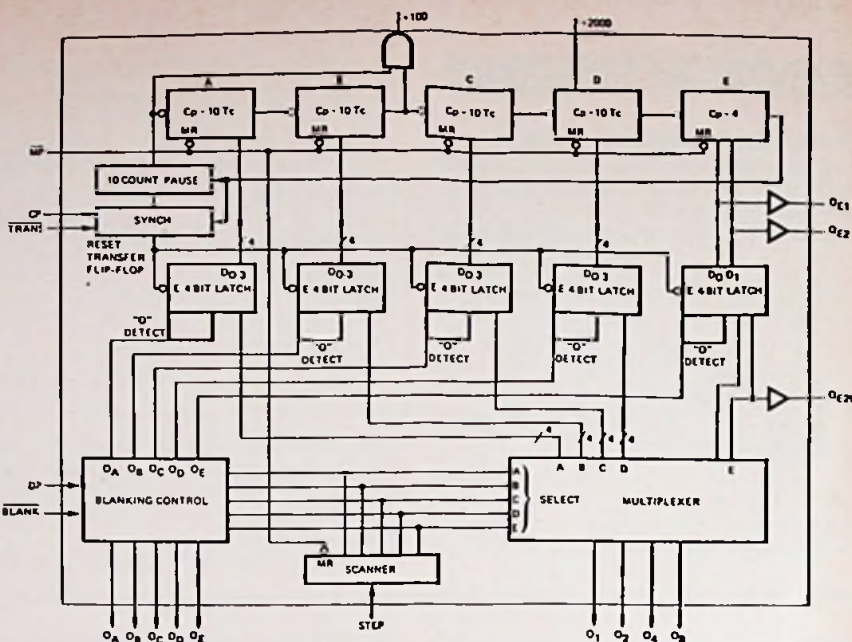


tiefilters worden ingebouwd. De zgn. „Unicel” constructie maakt het mogelijk om bepaalde gedeelten van het instrument, bijv. als zich onverhoopt een elektronisch defect mocht voordoen, direct te vervangen. Het instrument is tevens voorzien van de nodige signaal-uitgangen voor trillingsanalyse, data recording en telemetrische signalen.
Inl.: IRD Mechanalysis Int, Brussel

„Logica” voor 4,5 decade-voltmeter op één chip

Fairchild Semiconductor brengt een siliciumpoort MOS-geïntegreerde schakeling op de markt, waarin de volledige „logica” voor een digitale voltmeter met 4,5 dekade is ondergebracht. De schakeling is bruikbaar tot 600 kHz en zonder meer aan te passen aan TTL-logica. Multiplex displays kunnen rechtstreeks worden gestuurd met dit type 3814 waarvan hierbij het blokschema is gegeven. Een 4 bit BCD uitgang stuurt één enkele decodeer-stuurschakeling. De 3814 heeft vijf uitgangen om externe transistoren te sturen ten behoeve van de displays. Transient-problemen worden voorkomen door een 10-tellingspauze, indien de schakeling wordt gebruikt in toepassingen met dubbelzijdige flankintegratie.

Vert.: Rodelco - Den Haag.



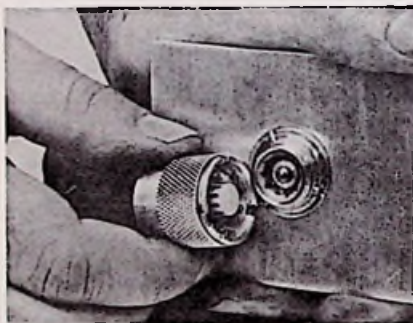
Break-away connector serie 8414

Ter verhoging van de veiligheid voor de dragers van diverse audio-accessoires in vliegtuigen of bij motorvoertuigen is door Souriau een 10-polige connector ontwikkeld welke door een ruk axiaal of zijdelings kan worden losgetrokken.

Accessoires, zoals handmicrofoons, die geen gevaar voor de gebruiker opleveren, omdat men ze los kan laten, kunnen eventueel worden uitgerust met de vergrendelbare versie.

Als optie kan het chassisdeel worden voorzien van maak-, wissel- of breekcontacten. De kabeldelen kunnen op verzoek worden aangevulcaniseerd. De overspraakdemping is beter dan 110 dB bij 8000 Hz.

De connector is zowel in licht metaal als



roestvrij staal te leveren; beide zijn geschikt voor 1500 koppelingen. De diameter is 23 mm maximaal.

Inl. S.E.B.S. - Nederland - Rotterdam.

Miniprogramma halfgeleiders

Het onderdelenprogramma van Philips-Elonco telt nu al meer typen halfgeleiders dan er ooit buizen hebben bestaan. Geen wonder dus dat de gemiddelde elektronica-hobbyist door het bos de bomen niet meer ziet. Voor één bepaalde toepassing kan hij bijv. vaak kiezen uit tientallen verschillende transistoren, die qua eigenschappen nauwelijks van elkaar verschillen of zelfs volkomen identiek zijn. In veel gevallen is er wel één type te vinden dat wat betreft zijn eigenschappen de andere „overlapt”. Een sprekend voorbeeld is de transistor BC 547 B, die gerust mag worden gebruikt in gevallen waarin een BC 107, BC 108, BC 147, BC 148, BC 237, BC 238, BC 407, BC 408 of BC 548 wordt voorgeschreven.

Uitgaande van deze gedachte heeft Philips een overzicht opgesteld; een miniprogramma van moderne halfgeleiders, geheel afgestemd op de behoeften van de gemiddelde elektronica-hobbyist. Met deze typen worden vrijwel alle hobbytoepassingen omvat; bovendien zijn ze ook wat prijs en leverbaarheid betreft aantrekkelijk.

Als u er meer wilt weten over deze halfgeleiders, stuur dan een briefje naar Philips Nederland N.V., afdeling Elonco, gebouw VB 11-33, Eindhoven.

Buigzame foliebedrading-stroken

Een vooraanstaande fabrikant van tweezijdige, door gemetalliseerde foliebedrading-kaarten, de firma Schoeller & Co Elektronik, heeft besloten de ontwikkeling en productie van buigzame foliebedrading-stroken ter hand te nemen. De nieuwe produkten zullen een belangrijke plaats krijgen in het verkoopprogramma.

De flexibele foliebedrading-stroken bestaan uit een dun, buigzaam en zeer trekvast dragerfolie van polyester, polyimide of glasvezel-epoxyhars met een zeer hoge isolatieweerstand, waarop geleidingsbanen van koperfolie zijn aangebracht. Een aanzienlijke gewichts- en ruimtebesparing vormt samen met een sterk verminderde kans op bedradingfouten het belangrijkste voordeel van deze nog jonge bedradingmethode t.o.v. de gebruikelijke opbouw met draadbundels en -bomen.

Ook nu heeft Schoeller zich weer gespecialiseerd op de uitvoering met tweezijdige foliebedrading en door gemetalliseerde gaten, waarnaar vooral in de professionele sector grote vraag is.

Voor de elektrische verbindingen tussen twee schakelingen die ten opzichte van elkaar bewegen of moeten kunnen bewegen is de buigzame foliebedrading-strook a.h.w.

geknipt. Rondgebogen of tot een harmonika gevouwen stroken veren terug, zijn bedrijfszekerder en nemen minder plaats in dan overeenkomstige bundels van soepel draad. De vervaardiging van elektronica-componenten zoals condensatoren en spoelen, waarbij laatstgenoemde ook kunnen worden „opgevouwen” tot „wikkelingen” voor kleine motoren of transformatoren, behoort eveneens tot de mogelijkheden van deze techniek. Verder zijn allerhande soorten afscherming te realiseren, terwijl passieve bouwstenen als weerstanden of folie-verwarmingselementen ontstaan door de dragerfolie ter plaatse van een laagje weerstandsmateriaal te voorzien. De geleidings-



banen zijn meestal 35 μ dik, de isolatiefolie heeft een dikte die ligt tussen de 25 en 125 μ . Een koperlaagje van slechts 70 μ levert sporen die reeds bij een breedte van enkele millimeters zonder bezwaar stromen tot 20 A (!) kunnen voeren. Dragerfoliën van polyimide zijn bestand tegen temperaturen van -196 °C (kookpunt van vloeibare lucht) tot ver boven de +200 °C en blijven tevens over een breed temperatuurgebied soepel. De op grote schaal toegepaste foliën op polyester- of epoxyhars-basis zijn minder temperatuurbestendig, maar hun prijs ligt dan ook aanzienlijk lager.

Inl.: Degussa - Frankfurt a/M.

Statisch MOS-schuifregister met 4 x 80 bit

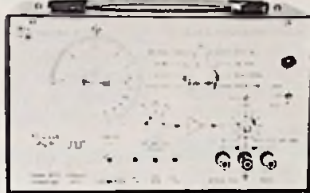
Het reeds omvangrijke programma in silicium-poort-techniek uitgevoerde MOS-schakelingen is onlangs weer verder uitgebreid en wel met een statisch schuifregister dat een capaciteit van 4 x 80 bit bezit. Deze nieuwe bouwsteen heeft als type-aanduiding SL-9-4080 meegekregen en maakt deel uit van een reeks standaard DTL-

TTL- en MOS-aangepaste schuifregisters. De schuifregisters zijn opgebouwd uit gepassiveerde veld-effecttransistoren van het P-kanaal verrijkingstype, welke zijn gerealiiseerd in de silicium-poort-techniek met lage drempelspanning. Ieder register bezit een eigen in- en uitgang voor seriegegevensinvoer en -uitvoer. Er is een gemeenschappelijke klokimpulsingang. Alle in- zowel als uitgangen zijn zonder meer aan DTL- en TTL-schakelingen aan te sluiten. Gegevens worden in de registers ingelezen, wanneer de klokimpulsingang op logisch

„0” niveau ligt en uitgelezen, nadat het klokcommandosignaal van logisch „0” naar logisch „1” is gegaan. Verder kunnen gegevens onbeperkt worden opgeslagen, zolang het klokcommandosignaal op één van beide logische niveaus constant wordt gehouden. Het registerkwartier kan werken met frequenties tussen 0 en 2 MHz. De bouwsteen is bruikbaar in het temperatuurgebied van 0 tot 70 °C en wordt geleverd in een keramische behuizing met 16 ter weerszijden in lijn geplaatste aansluitcontacten. Vert.: Curijn Hasselaar, Vianen (Z.-H.).

Spanning gecontroleerde frequentie/functiegenerator TWG 501.

Feedback is een fabriek die zich heeft gespecialiseerd op het gebied van apparatuur voor het elektronisch onderwijs. Een gedeelte van de produkten is ook zeer geschikt voor toepassing in laboratoria en elektronische werkplaatsen. De hier beschreven functiegenerator behoort tot deze range. De uitgangsvormen zijn blok, sinus- en een driehoekspanning. Het frequentiebereik loopt van 0,009 Hz tot 1,1 MHz. De maximale fout

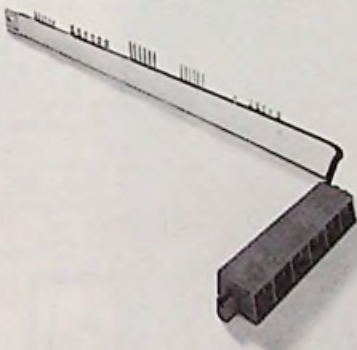


bij het instellen van de frequentie op alle bereiken bedraagt niet meer dan 2%. De uitgangsspanning is 20V peak to peak. De

stroom uitgang is 20 mA. Een sweep-faciliteit is aanwezig: van 0 tot -1,5V over 3 decaden, van 0 tot +15V over 1 decade, de laatste met een nauwkeurigheid van 0,1%. De stabiliteit van deze generator is 0,05% over een korte tijd (ca. 10 minuten). Bij lang gebruik maximaal 0,1%. De netspannings-variaties mogen 10% bedragen. Deze functie-generator kan batterij worden gevoed. Alle uitgangsspanningen zijn gelijktijdig beschikbaar. De afmetingen bedragen 26 x 12 x 16 cm. Inf. Klaasing Electronics, Breda.

Platte kabelboom biedt constructievoor- delen en heeft bijzondere elektrische eigenschappen

Genoemde pluspunten t.o.v. gebruikelijke bedradingsystemen, met dradenbundelbomen, gaan vooral meespreken in uitgebreide elektronische systemen, waarvan de computer als voorbeeld kan worden genoemd. Tot de bijzondere elektrische eigenschappen rekent de fabrikant, BBC. (Brown Boveri) o.m.: kleine inductiviteit, grote capaciteit, kleine wisselstroomweerstand, nauwkeurig vastliggende golfweerstand, effectieve dem-

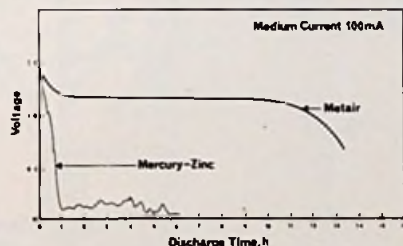


ping van schakelimpulsen, goede ruisonderdrukking en afscherming gemakkelijk te verwezenlijken.

Ook op het constructieve vlak valt de vergelijking uit in het voordeel van de platte kabelboom. Het meest in het oog springend zijn de geringere afmetingen alsmede de veel betere hanteerbaarheid. Verder is praktisch elk gewenst aantal en type aansluitcontacten te realiseren. De veel grotere overzichtelijkheid tenslotte maakt een snelle montage mogelijk en verkleint daarbij bovendien de kans op bedradingsfouten, terwijl het testen en foutzoeken eveneens aanmerkelijk minder tijd in beslag nemen.

„METAIR” zink-lucht batterij: een krachtpatser

Een 10 x zo grote capaciteit per volume-eenheid in vergelijking met een gewone Leclanché-cel maakt de „METAIR” zink-lucht batterij van de Engelse onderneming Energy Conversion tot de kampioen onder de niet-oplaadbare elementen. De eerste zink-lucht cellen werden rond 1932 geconstrueerd. Ze bezaten weliswaar een grote levensduur en bedrijfszekerheid, maar waren niet in staat daarbij grote stromen te leveren. Het wachten was op een goedkope lucht-elektrode die dit wel mogelijk zou maken. In 1965 kwamen er tenslotte goedkope uitvoeringen beschikbaar van lucht-elektroden met een bijzonder gunstig rendement welke in eerste instantie waren



ontwikkeld voor brandstofcellen die als energiebron in de ruimtevaart werden toegepast.

Dergelijke elektroden vormen nu de lucht-doorlatende kathode in de „METAIR”-batterijen. Binnen deze kathode bevinden zich

verder resp. een scheidingsfolie en de cilindrische zink-anode waarin een spiraalvormige stroomafnemer is aangebracht. Behalve de grootste capaciteit per volume-eenheid biedt de nieuwe zink-lucht cel de voordelen van een gering gewicht bij dezelfde capaciteit en een aanzienlijk kleinere belastingafhankelijkheid van de afgegeven spanning. Bij een stroom van 100 mA bijv. is een kwik-zink element reeds na verloop van één uur uitgeput, terwijl de zink-lucht batterij het ruim 10 uur volhoudt zonder dat de klemspanning noemenswaard zakt. De „METAIR”-batterijen zijn dus bij uitstek geschikt voor toepassingen waarbij lang achtereen vrij grote stromen moeten worden geleverd door de voedingsbron.

Vert.: Van Dam Elektronica, Rotterdam.

„Flat-Bed”-recorder PM 8000 nu ook voor temperatuur registratie

De flat-bed-recorder type PM 8000, die al enige tijd in het Philips programma is opgenomen, kan nu ook worden gebruikt voor het meten en registreren van temperaturen. Aan de voorkant kunnen op eenvoudige wijze modules worden ingestoken, die de recorder geschikt maken voor het meten en regi-

streren van „normale” of thermokoppelspanningen. Voor de eerste mogelijkheid zijn negen insteekmodules beschikbaar, waarmee de maximum gevoeligheid kan worden bepaald op 1 mV tot 250 mV volle schaal (dat wil zeggen 250 mm papierbreedte), met nulpuntonderdrukking tot tienmaal de volle schaaluitslag. Uiteraard is de gevoeligheid binnen de grenzen van de gekozen module continue regelbaar. Voor het meten en registreren van temperaturen zijn

twintig modules leverbaar voor NiCr-Ni, Chromel-Alumel, Pt-Pt+10%Rh en Fe-Const-thermokoppels met automatische koudelascensatie. Daarmee zijn, door het kiezen van de juiste thermokoppel en de bijbehorende module, temperatuurmetingen mogelijk tussen -50 °C en 1600 °C. Ook de Philips X-Y-recorder type PM 8120 is verbeterd. De uitslag („span”) is voortaan in alle standen van de verzwakker voor beide kanalen continu te regelen.

ZAKENNIEUWS

Sinds korte tijd treedt **Texas Instruments**, Schiphol Oost, op als „second source“ voor ECL-circuits van de 10 000 serie. Deze IC-serie, verdeeld over ca. 16 typen, omvat ook SSI, MSI en geheugen functies. De propagatie-tijd van ECL bedraagt 2 ns, de IC's zijn voorzien van een interne stroombron en een referentie spanningsbron.

EL-Contronic, Bithoven, is bereikbaar onder tel.: 030-782545.

Het telefoonnummer, dat voorkeur geniet van de firma **Tempofoon**, Tilburg, luidt 013-435233.

Door de ingebruikname van een nieuwe telefooncentrale is **Manudax - Nederland**, Heeswijk-Dinther (NB) per 1-1-73 bereikbaar onder no. 04139-252.

Onder de werknaam „**University Sound**“ wordt sedert augustus 1972 een uit de V.S. afkomstig assortiment geluidswaergevers op de Beneluxmarkt aangeboden. De Nederlandse firma **Ummels** te Geleen heeft voor dit handelsgebied de alleenverteenwoordiging verworven. Het gaat om een van de meest complete produktenscala's op dit gebied, welke o.m. waterdichte hoornluidsprekers, weerbestendige „HiFi“-waergevers, onderwaterluidsprekersenscheidingsfilters omvat.

Van Dam Elektronica heeft de alleenverteenwoordiging per 1 november 1972 verworven van **Energy Conversion**. Deze Engelse firma brengt on-

der de naam „**METAIR**“ een door haar ontwikkeld nieuw type zinklucht batterij op de markt. De voordelen zijn een grote capaciteit per volume-cenheid, gering gewicht en relatief kleine belastingafhankelijkheid van de afgegeven spanning. Ze zijn met name geschikt voor toepassingen, waarbij lang achtereen grote stromen worden afgenomen.

Ingenieursbureau Eurotechniek, Rotterdam, heeft de vertegenwoordiging van **AMF Venner-Gyr**, Den Haag, overgenomen v.w.b. het onderstaande programma.

Venner: schakelklokken, process-timers, bedrijfsuren tellers, signaal-klokken, digitale frequentie-periode-tijd- en impuls interval tellers, breedband oscillatoren, dubbel impuls-toon- en signaalgeneratoren.

Dawe: stroboscopen, geluids- en trillingsmeters, filters, ULF oscillatoren, ultrasonische lekzoek apparatuur.

Roband: gestabiliseerde voedingen, inverters, converters, miniatuur voedingen (ook op speciale bestelling), digitale multi- en paneelmeters, fasehoek meters, oscilloscopen.

Per 1-1-1973 heeft **Manudax-Nederland**, Heeswijk Dinther, de vertegenwoordiging van **AFI** halfgeleiders voor grote vermogens thyristoren, zeners, hall-elementen en microgolf-componenten overgenomen.

Rodelco, Den Haag, heeft de vertegenwoordiging van **Syscomp**. Het assortiment bestaat o.a. uit spannings-regelaars, spanningsstabilisatoren, precisie condensatoren, (gemetalliseerd polycarbonaat tot 0,05%) en decimale weerstandekaden.

ONTVANGEN PUBLIKATIES, PRIJSLIJSTEN EN BROCHURES

Teledyne Philbrick, Brussel, zond een brochure over A/D/A-converters, die o.a. geschikt zijn voor data-acquisitiesystemen. De bedoelde bouwstenen omvatten instrumentatieversterkers, high-speed toepassingen en snelle sample-and-hold modules. Ook stuurde men een overzicht van hun lineaire en FET operationele versterkers.

Van Heynen, Gennep/Hasselt ontvingen wij gegevens over een nieuw type DIL-schakelaar, waarmee wisselstromen kunnen worden geschakeld tot 6 A in gekoelde toestand. De schakelaars zijn opgebouwd uit een reed-relais, dat op zijn beurt een triac stuurt. Ze luisteren naar de naam **Reedistor** en komen van de Duitse vertegenwoordiging **Elfein**.

Van EL-Contronic, Bithoven, ontvingen wij een overzicht van het leveringsprogramma.

Van Ansley levert men een groot assortiment flexibele jumpers om p.c.-boards te verbinden en flat cable verbindingstukken met connectoren en/of aangebouwde connector prints, eventueel voorzien van componenten.

Ook het **Aries**-programma omvat flexibele verbindingstukken, die ook passen op DIL IC-voetjes. Deze koppeldoosjes zijn los verkrijgbaar, zodat men zelf componenten hierin kan aanbrengen.

Uit Denemarken komt de **Radiofoon** laboratorium-voeding. Printconnectoren, LSI-sockets, coax-connectoren

en telefoonpluggen komen van het Japanse **Honda**-concern.

Ten slotte noemen wij de Duitse **Bieler & Lang** alarmgeveer/ventilator voor rook, alcohol en gassen, een X-Y gestuurde tekeninrichting voor p.c.-boards, een aardfoutschakelaar en een serie digitale, insteekbare bouwstenen.

Opto-info van **Texas Instruments**, behandelt de TIL 306. Het betreft hier een LED cijferindicator met up/down teller, buffergeheugen en decoder/driver voor het 7-segment display, compleet in 16-pens DIL-behuizing. In de TIP-serie zijn hoogspannings transistoren van 250-400 V verkrijgbaar van 10-40 W volgens de „discrete“ info van 4/72. Het hierbij behorende lineaire info blad behandelt een audio versterker van 5 W in 16-pens DIL behuizing met heat-sink voor een gunstige prijs. Ook is er een nieuwe nieuwe, dual voorversterker met lage ruis en temp. gecompenseerde zenerdioden van 11, 22 en 33 V. Mos-info 3/72 bespreekt een digitaal „storage“ buffer, met onafhankelijke, a-synchrone in- en uitgangsklok, serie- of parallel ingang en indicatie bij bezetting van de registers 1, 10 en 13 met een organisatie van 11 of 13 woorden van 6 bits. Ook is een compleet overzicht verkrijgbaar van de vermogens transistoren, waaronder **Darlingtons**.

Gegevens over de werking en het leveringsprogramma van storage scoopbuizen en met waterstofgas gevulde thyatronen van **English Electric Valve Co. Ltd.**, zijn verkrijgbaar bij **Sait Electronics**, Rotterdam.

Inelco

Inelco, importeur van Hifi-apparatuur o.a. van de merken Kenwood, Heco, Lansing en Pickering, vraagt voor haar afdeling technische dienst een

monteur

Van ± 20 jaar.

Hij dient op de hoogte te zijn met laag frequent-versterkers, afstemenheden etc. Bij voorkeur in het bezit van het N.R.G.-diploma.

Geboden wordt een prettige werkkring met een aantrekkelijk salaris en flinke kortingen op onze artikelen.

Hebt U interesse voor deze functie, schrijf dan een sollicitatiebrief naar Inelco, Amstelveenseweg 37-39, Amsterdam. U kunt ook telefonisch een afspraak maken met de heer K. C. Goudswaard, tel. 020-143456.

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DAZOR-werkloupe

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

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL 020-248094

Wilt u beter gezien en gehoord worden tijdens uw manifestatie, wij verhuren geluids- en beeldinstallaties voor ieder doen.

Interesse? Bel of schrijf ons even.

RADIO GOEDHART

ST. WILLIBRORDUSSTRAAT 63
AMSTERDAM
TEL.: 020 - 720133

SERIES 80 imrah

een nieuw rek van IMHOF

SERIES 80 IMRAKS kenmerken zich door smalle staanders met daarin vallende zijdeuren of -panelen en achterdeur.

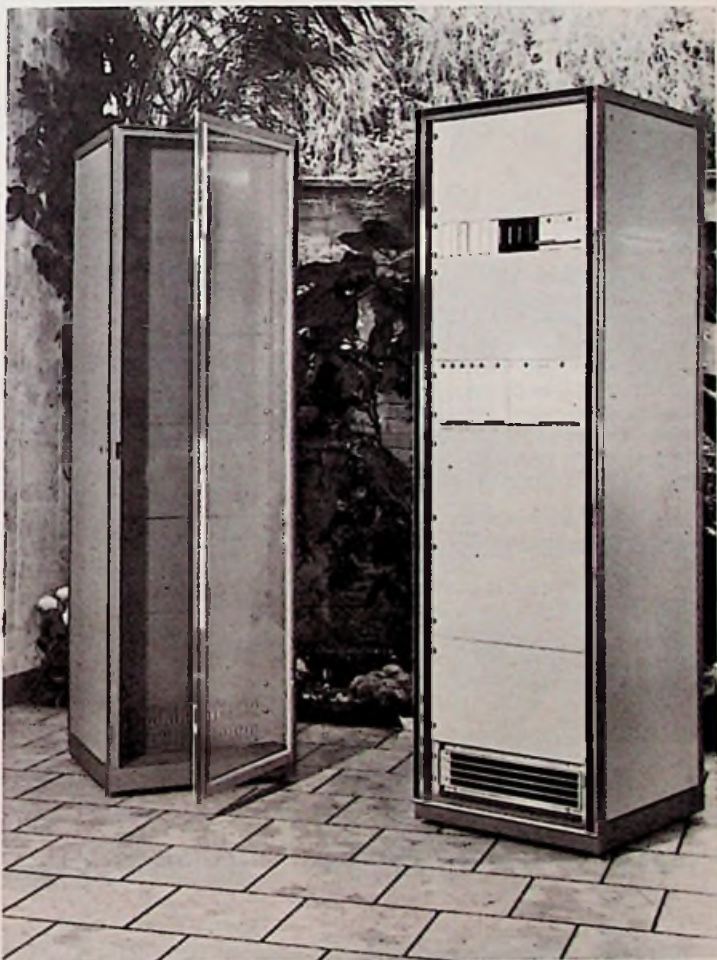
De staanders zijn van een gatenpatroon voorzien voor montage van frontpanelen en instrumenten (óók amerikaanse) en tevens is aan de zijkant van de staanders een gatenpatroon voor montage van chassisgeleiders, zodat geen ruimte aan voor- en achterkant verloren gaat voor montage van Uw panelen of instrumenten.

De rekken zijn leverbaar in 2 hoogten t.w. 33 en 39 eenheden. Breedte 19". Nuttige diepte: 20 en 25". Levering in bouwpakketvorm, eenvoudige montage.

Standaardafwerking in twee kleuren grijs gemofeld (textielstructuur).

Tal van extra's zoals verschillende soorten van paneelmontage, voordeuren, sierstripes, ventilatoren, zwenkwielen en hijsogen maken de serie compleet.

SERIE 80 IMRAKS een nieuw rek van Imhof!



**VAN
REIJSSEN
ELEKTRONIKA
DELFT**

SCHIEWEG 18p
TEL. 015-30940
na september

POSTBUS 5005
TELEX: 32624
TEL. 015-569216

Mulder Hardenberg bv

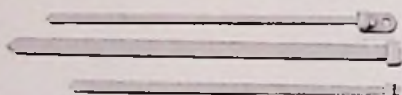
PANDUIT

stelsel voor het bundelen van draad- en kabelbomen

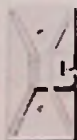
't hoogst geprezen,
't laagst geprijsd!



Een universeel kabelbundel systeem hetwelk zeer arbeidsbesparend is. Nylon kabelslussen worden geleverd met vaste of losse gesp. Vele hulpstukken zijn beschikbaar voor bevestiging van de kabelbomen in kasten of panelen. Het bijbehorende stuk handgereedschap is universeel te gebruiken voor een groot deel van de beschikbare kabelslussen.



Universele kabelklem voor het verzamelen van de kabels voor afmontage.

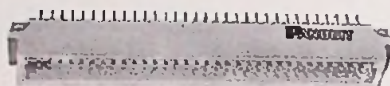


Zelfklevende hulpstukken in wit of grijs.

NIEUW!

PANDUIT CONNECTORS

Volgens DIN 41612 - V.G. 95324 serie 100



0,32 - 64 - 96-polige DIN - V.G. connector set. Compacte afmetingen max. 3 rijen contacten per blok. Uitvoering voor soldeer-miniwrap of termi-point Raster 2.54 mm.

serie 101



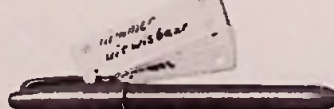
48- 32-polige DIN - V.G. connector set. Compacte afmetingen voor grotere stromen. Uitvoering voor soldeer-miniwrap of termi-point Raster 5.08 mm.

Uit voorraad leverbaar.

Zeer aantrekkelijke prijzen.



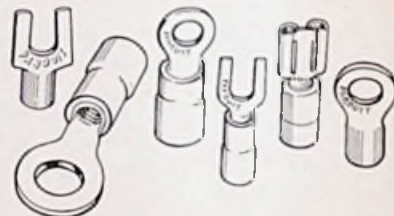
Hulpstuk voor verdeling aansluiting van relais afstand 5 mm.



Merkstiften voor het onuitwisbaar beschrijven van nylon labels.

NIEUW!

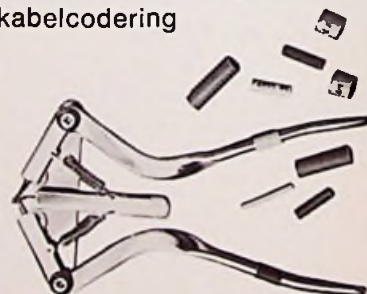
PANDUIT KABELKLEMSCHOENEN



- 1e Voor snelle en eenvoudige montage.
- 2e Voldoen aan zeer hoge kwaliteits-eisen.
- 3e Toepassing in zwak- en sterkstroomtechniek.
- 4e Handige verpakking.
- 5e Ook in assortimentsdoos eventueel met assortiment kabelslussen en bijbehorend gereedschap.

SIEGRIST-OREL

kabelcodering



Wij leveren hiervoor diverse tulen van P.V.C., Neopreen, Silicone.

Voor elke Ø kabel, voorzien van Uw tekst.

Eenvoudig aan te brengen door handgereedschap zelfs na afmontage van stekers, kabelschoenen etc.

KORTE LEVERTIJDEN.

ETRI miniatur ventilatoren

voor industriële toepassingen
op kogellagers voor continuegebruik

uit voorraad leverbaar vanaf / 45,—



type HP 80
Ref. 99XU

220 V 50 Hz. 18 liter/sec. 2700 t/min.
Afm. 92 x 92 mm. Inbouwdiepte slechts 25 mm.
incl. motor. Netto f. 50,—
Inbouwdiepte 38 mm f. 45,—



type HP 114
Ref. 96X

220 V 50 Hz 48 liter/sec. 2700 t/min.
Afm. 120 x 120 mm. Inbouwdiepte 38 mm.
Eveneens leverbaar als langzaamloper.
Opbrengst 22 liter/sec.
96XL 1500 t/min. Netto f. 53,—
96XG 2700 t/min. f. 45,—



type HP 145
Ref. 120VZ

220 V 50/60 Hz. 110 liter/sec. 2770 t/min.
Afm. 152 x 162 mm. Inbouwdiepte slechts 38 mm.
incl. motor. Netto f. 82,50
Incl. opbouw condensator.

Instrument wagens



type LHT kost nu slechts f. 370,—
Diverse typen uit voorraad leverbaar

MASTER hete luchtpistool



Het hete
luchtpistool
wordt geleverd
met verwisselbare
elementen.
Hierdoor kunnen
drie verschillende
temperaturen
worden ingesteld.

260°C voor alle soorten krimpous •
340°C voor nijlar • 420°C voor teflon.

Het huis is van slagvaste kunststof
"rood" en dubbel geïsoleerd.
Netto prijs / 157,50 inclusief
element en reflector.

CERMET 15 slagen-potmeter

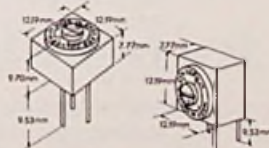


3/4" lang, steekmaat 0,1"
1/c ± 100 p.p.m. Range 10Ω-2 MΩ
0,75 W. 25°C.
Voorraad Haarlem. 100+Mix op aanvraag.
100+ / 3,80

COLVERN cermet potmeters



CT 1300 1 Watt bij 70° / 3,65
RC1, RC2 100 Ohm-117 Ohm, 1 Watt bij 70° / 2,95



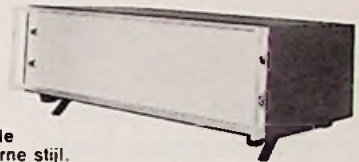
VERO kasten



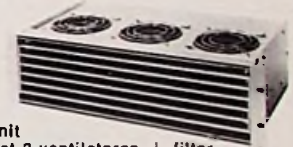
A-serie
7" hoog voor 19" en 16"
kunststof grijs
vanaf / 134,50 netto, exclusief frame



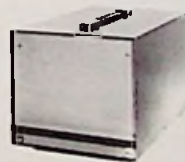
B-serie
leverbaar in:
6U - 10U - 12U -
18U - 24U - 30U
vanaf / 123,20 netto



D-serie
Moderne stijl.
19" paneel vanaf 1U t/m 6U
diverse diepten. 12 1/2" 17 1/2"
vanaf / 77,— netto, exclusief voorpaneel



Ventilator unit
kompleet met 3 ventilatoren + filter
/ 350,— netto



C-serie geschikt
voor inschuif module
3U - 4U - 5U hoogten.
Diverse breedten,
voor module 1" - 2" -
4" - 6" - 8" - 16"
vanaf / 50,50 netto,
exclusief module.



D-serie, echter 10 1/2" breed.
vanaf 2U t/m 5U hoogte, diepte 12 1/2" of 8 1/2"
vanaf / 55,20 netto/stuk, exclusief
voorpaneel

E-serie "Economy"
zonder aluminium sierlijst
vanaf / 40,80 netto,
exclusief voorpaneel

Alle prijzen
exclusief b.t.w.

Mulder Hardenberg bv

heeft het grootste en meest gespecialiseerde programma voor elektronica en kabeltechniek

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184
telex 41431, postbus 3059, telegramadres: „HARMU"NL

IC's

TTL ~ DTL ~ DCL ~ ECL ~ MOS ~ LINEAIR ~ CMOS

7400

Designers
Choice Logic

Hebt U ze nodig?

Nu?

Wij hebben ze in voorraad!

van

signotics
the IC professionals

Evenals de levertijden
zullen de prijzen U ook
bijzonder meevallen.

* Complete TTL 7400 serie

Voor een meer geavanceerde TTL-techniek beschikt SIGNETICS ook nog over een eigen DCL (Designers Choice Logic) 8000 serie, o.a. counters, decoders, ROMs, RAMs, shiftregisters, MSI en LSI circuits met bijzonder mooie eigenschappen.

* LINEAIRE IC's, alle populaire typen en een keur aan speciale functies zoals:

PLL (phase locked loop, 6 typen)
zeer snelle comparators
FET input op-amp
voltage regulators
timer

* MOS - Silicon Gate Technology

o.a. Dynamic en static Shift Registers

ROMs " " " RAMs

Character Generators

FROMs (Field Programmable ROM) ook High Speed met Schottky techniek

C-MOS logic family

C-MOS logic family

van



SOLID STATE SCIENTIFIC
hebben wij ook in voorraad!

Alle populaire typen
uit de 400 serie
leveren wij uit voorraad
tegen zeer concurrerende prijzen.

* Geavanceerde techniek; gates met zeer scherpe schakelkarakteristiek door invertering output buffer stages

* Grote storingsongevoeligheid; typical 45% van de voedingsspanning (V_{DD})

* Zeer lage power dissipatie; typical 0,01 μ W per gate en 0,1 μ W per Flip Flop.

* Werkt op enkele voedingsspanning; 3 tot 15 Volt.

Toepassingen:

Ruimtevaart (goedgekeurd en toegepast door NASA)
Automobielandustrie (beveiligingssysteem)
Horlogeindustrie (timing en o.a. logica voor digitale uitlezing met liquid crystal displays)
Overal waar U problemen hebt met voeding; spanningsstabiliteit, stroomafname en storingsgevoeligheid.

Mulder Hardenberg bv

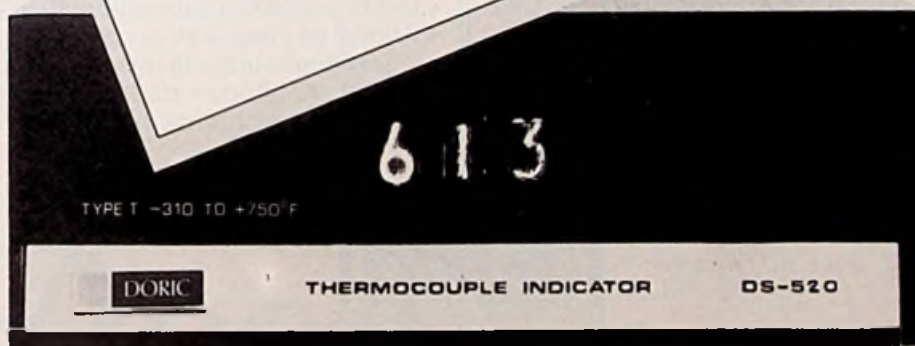
heeft het grootste en meest gespecialiseerde programma voor elektronica en kabeltechniek

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184

telex 41431, postbus 3059, telegramadres: „HARMU“NL

de prijs
van deze digitale
thermokoppel
indicator is

fl. 1980,-



en beslist niet meer!

Dan krijgt u een complete indicator voor een industriële omgeving, geschikt voor meerdere typen thermokoppels en aanwijzing in °C.

Diverse meetbereiken met automatische nulpuntcorrectie, koudelascorrectie, thermokoppelbreukdetector en hoge stooronderdrukking. Ook zijn leverbaar een handselector, een geïsoleerde digitale uitgang, een batterijuitvoering en een uitvoering voor rekmontage.

Belt u eens Dépex N.V. tel. 030-763111 afd. Instrumentatie of schrijft u naar Steenstraat 85, de Bilt en vraagt u meteen naar de andere leden van de DORIC indicatorfamilie.

Dépex

garant voor service en kwaliteit

Veel meetpunten? Repeterend?

Dan heeft u een datalogger nodig. Of het nu metingen aan rekstrookjes, thermokoppels of andere transducers betreft, doet niets ter zake. Met een Intercole compulog/modulog datalogger gebeurt dit snel, efficiënt en uitermate zorgvuldig. Door de modulaire opbouw en de beschikbaarheid van een groot aantal accessoires kan zonder veel moeite en extra engineeringkosten een systeem worden samengesteld dat volledig aan uw eisen aangepast is.

- 11 types Scanners met o.a. ingebouwde complementsbruggen en transducer-voedingen
- Scanner instelling
- Digitale klokken voor automatische werking
- Alarm- en linearisatie-units
- 7 Standaard-uitgangsmogelijkheden
- Modulaire uitbouw tot 1000 kanalen
- Computer-gestuurde systemen

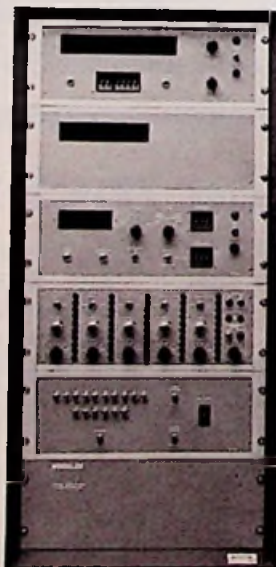
Modulog/Compulog data-loggers

1 μ V Systeem
gevoeligheid 180 dB
common mode rejection
automatische driftcorrectie

vanaf **f 15.500,-**

vanaf **BF 217.000,-**

voor een 50 kanalen-
systeem.



Geveke
Elektronica en Automatie bv
afd. Meettechniek
Postbus 652, Amsterdam, Tel. 020-119 119

Geveke
Elektronica en Automatie België nv
Arduinkaai 37-39,
1000-Brussel, Tel. 02-19 24 31



**TELEDYNE
CRYSTALONICS
ONTWIKKELDE
HALFGELEIDERS
VOOR ANALOOG
EN DIGITAAL
SCHAKELN**

FIELD EFFECT TRANSISTORS

- Low Noise Amplifiers • RF Amplifiers • Low Level Switching • High Speed Switching

FOTOFETS

- Detection • Isolation • Optical Coupling • Counting • Switching

**HYBRID IC's AND LOW LEVEL
SWITCHING TRANSISTORS**

- Commutation • Analog Switching • D. C. Switching • Multiplexing • A-to-D Conversion • D-to-A Conversion • Store and Hold

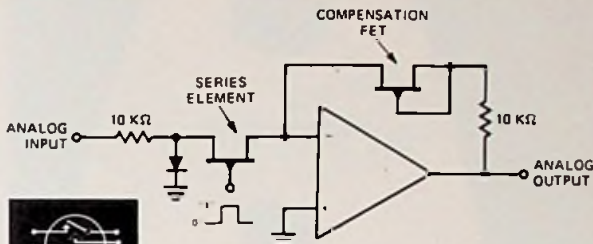
VARACTORS

- Voltage Variable Delay Lines • Voltage Tuned Filters • electronic Tuning • Harmonic Generators •

Dage

NEDERLAND B.V.

Advies- en verkoopkantoor voor electronica,
Willemstraat 7, Postbus 484 Breda Tel.
01600-4 11 52* Telex 54512



USE OF COMPENSATION FET

**LOW COST ANALOG SWITCHES
IH5009 – IH5024**

FEATURES

- Switches Analog Signals up to 20 Volts Peak-to-Peak
- Each Channel Complete-Interfaces with Most Integrated Logic
- Switching Speeds Less than 0.5 μ s
- $I_{D(OFF)}$ Less than 500 pA Typical at 70 °C
- Effective R_{ON} 5 Ω to 50 Ω

In 8-14-16 p in dual in live package.
Each package contains up to four channels of analog gating and is desigined to eliminate the need for an external driver.

The odd numbered devices are designed to be driven directly from T2L open collector logic (15 volts) while the even numbered devices are driven directly from low level T2L logic (5 volts). Each channel simulates a SPDT switch. SPST switch action is obtained by not connecting a reference voltage (ground) to the diode cathode. The parts are intended for high performance multiplexing and commutating usage. A logic „0“ turns the channel ON and a logic „1“ turns the channel OFF

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Positive Analog Signal Voltage	. . . . . 30 V
Negative Analog Signal Voltage	. . . . . -15 V
Diode Current	. . . . . 10 mA
Power Dissipation (Note)	. . . . . 500 mW
Storage Temperature	. . . -65 °C to + 150 °C
Operating Temperature	
5009C Series	0 °C to + 70 °C
5009M Series	-55 °C to + 125 °C

Bel of schrijf voor prijsinformaties.



...hij mag niet te hoog zijn...



...of niet te lang...



...of u kunt er van opzij niet bij...

Verder moet hij GOEDKOOP zijn, maar toch:

- nauwkeurig instelbaar (zo'n 25 slagen)
- een cermet element met een lage temp. coëff. hebben (max. 150 ppm)
- in alle waarden tussen 100 Ω en 1 Meg Ω leverbaar (en vlot!)
- zeker een half watt dissipatie bij 70 °C hebben

Dan zoekt u eigenlijk model

3299

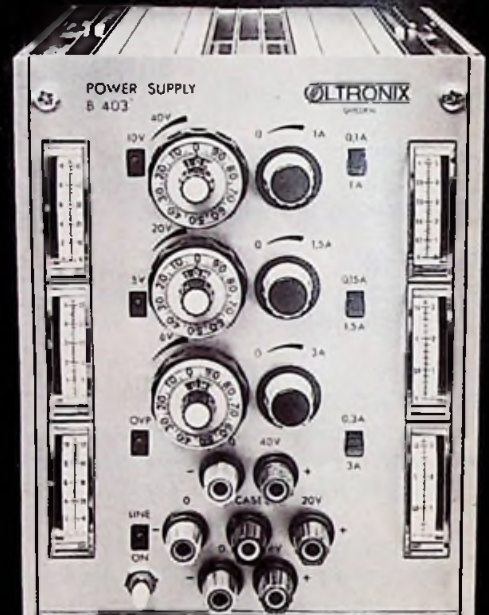
(afmetingen:
10 x 9,5 x 6,3 mm)

Wij zenden u gaarne
volledige documentatie.



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL. 070-601919 •

Labpac B 403 een nieuwe drievoudige Tafelvoeding



Een nieuwe tafelvoeding met

- drie volledig onafhankelijke uitgangen
0-6 V, 0-20 V, 0-40 V max. 3 A
- bereikindikatie met lichtdiodes
- automatische bereikkeuze voor maximale
resolutie
- beveiligd tegen overtemperatuur en met
instelbare stroombegrenzing

OLTRONIX

OLTRONIX N.V., Euroweg 15, Leek (Gr)
Tel.: (05945) - 2700; Telex: 53301

Ets. Miravox S.P.R.L.
Charles Wiser Square 12-13,
1040 BRUXELLES, tél. 02/35 4174



DE DIGITALE PANEELMETER HEEFT GEWONNEN

De grote voordelen van de digitale paneelmeter zijn er nu voor iedereen. Analogic is erin geslaagd de prijs/prestatieverhouding optimaal te maken. Er is nu géén reden meer om achter te lopen. Permitteer uzelf de luxe van:

- * absolute aflezing van de meetwaarde
- * hoge nauwkeurigheid 0,01% tot 0,05%
- * aangepaste BCD uitgang voor digitale verwerking van de analoge meetwaarden
- * zwevende differentiële ingangen
- * biasstromen keuze van 1 nA tot 300 nA
- * isolatie analoge en digitale aardpunten
- * ongevoelig voor line transients
- * unipolaire en bipolaire uitvoering
- * 22 uitvoeringen
- * keuze uit .999 V tot 3.9999 V volle schaal

AN 2530	.999 V	f.	280,--	5 V - DC
AN 2532	1.999 V	f.	470,--	220 V - 50 Hz
AN 2535	1.999 V	f.	445,--	5 V - DC
AN 2544	3.9999 V	f.	1.375,--	220 V - 50 Hz

Bij elke paneelmeter wordt een individueel computercertificaat afgegeven.

Wij zenden u graag de 28-pagina's Analogic brochure met volledige specificaties van alle meters en uitgebreide beschrijvingen over theorie, applicatie en specificatie vrijblijvend toe. Een telefoontje is voldoende! 070-67 83 80 afdeling meet- en regeltechniek



KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek B.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80* Telex 31528



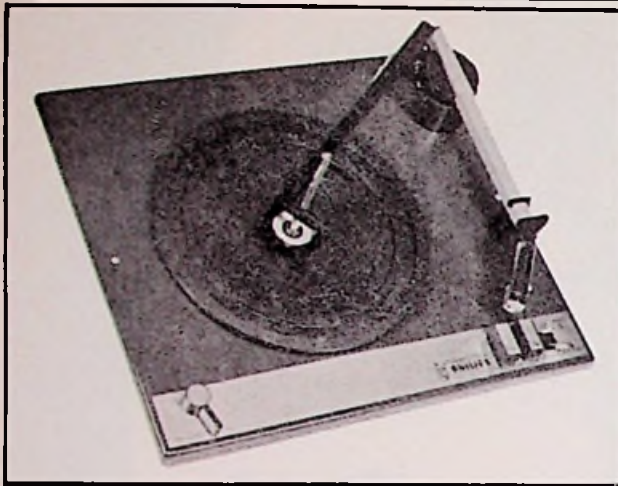
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN



Extra speciale aanbieding

PHILIPS STEREO PLATENWISSELAAR GC036 MET KERAMISCH ELEMENT EN DIAMANTNAALD AUTOMATISCH MET LIFT

TECHNISCHE GEGEVENS:

Draaisnelheid: $16\frac{2}{3}$ - $33\frac{1}{3}$ - 45 - 78 o.p.m.
Afm. van platen: 17 - 25 - 30 cm (gemengd)
Aantal platen: 9 of meer
Bedieningsknoppen: start (reject) - stop - snelh. - p.u. lift (handbediening)
Jank: minder dan 0,18% (DIN)
Dreun: beter dan -30 dB (DIN-A) beter dan -35 dB (DIN-B)

Naaldkracht: 6 gram
PU element: GP200 - keramisch; diamant/saffier
Schakelaar voor signaalonderdrukking: op beide kanalen werz.
Motor: inductietype
Netaansluiting: 110 - 127 - 220 - 240 V - 6 W - 50 of 60 Hz
Afm.: 350 x 305 x (126 + 60) mm
Gewicht: 3,5 kg netto

Dit elegante gemakkelijk te bedienen apparaat heeft 4 snelheden en is te gebruiken als geheel automatische platenwisselaar of als gewone platenspeler met automatische danwel handbediening.

De uitvoering van de bedieningsorganen voor snelheids-keuze, starten en stoppen alsmede de handbediening (p.u.-lift) is zodanig, dat men geen fouten kan maken, zelfs niet door achteloosheid. De elegante druktoetsen dragen bij tot de algehele indruk van esthetische perfectie.

De werking van het mechanisme is gedempt ter beveiliging van de platen. De metalen pickuparm met rechthoekige doorsnede is vrij van storende resonanties; de arm, die de platen draagt, is volkomen uitgebalanceerd. De wisselaar-as behoeft niet te worden verwijderd om de platen van het plateau te kunnen lichten. Het mechanisme is zeer betrouwbaar, de weergavekwaliteit onberispelijk.

79,⁵⁰

PRIJS

incl. BTW

Voor handelaren en wederverkopers (bij afname van 10 stuks) f 71,50, inclusief BTW, per stuk.

LEVERINGS- EN BETALINGSVOORWAARDEN HOE BETALEN?

A

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

B

Voortuitbetaling op onze girorekening.

C

Door betaling bij ontvangst aan PTT cq. vervoersdienst. (Verzending onder rembours.)

HOE BESTELLEN?

- 1e Door middel van een door ons gefrankeerde GROENE bestelkaart.
- 2e Briefkaart of brief.
- 3e Telefonisch 070 - 11 20 22.*

VERZEND + VERPAKKINGSKOSTEN

Bij de onder A en B genoemde betalingswijzen zijn de verzendkosten (afhankelijk van het gewicht) f 3,- minimaal bij C minimaal f 5,-

VERZENDING NAAH HET BUITENLAND

Alleen bij voortuitbetaling (intern. postwissel) minimale verzendkosten f 3,30 buitenland ex. B.T.W. en invoerrechten.

AL ONZE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

'S MAANDAGS GESLOTEN

NIEUW TELEFOONNUMMER MET INGANG VAN 30 MAART 1973

- 469200* -

ongetest

HALFGELEIDER ASSORTIMENTEN à f 5,95

ASSORTI-MENT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Inhoud	20TUN-50DUS	25TUN-50DUG	20TUN-10TUN-25DUS	20TUN-10TUS-25DUG	50DUG-50DUS-20DUZ	25TUN-25DUS-1 Tabel	40TUS	35TUN-M	100DUG	75DUS	35 TUP	40 TUN	50 DUZ	10TUN-10TUP-20DUS-20DUZ-20DUG	10TUS-10TUN-25DUS-25DUZ

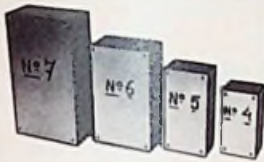
TUN-M = Transistor Universal NPN Metallgehäuse
TUN-P = Transistor Universal NPN Plastikgehäuse
TUP-M = Transistor Universal PNP Metallgehäuse
TUP-P = Transistor Universal PNP Plastikgehäuse

TUS = Transistor Universal NPN Schalter
DUS = Diode Universal Silizium
DUG = Diode Universal Germanium
DUZ = Diode Universal Zener



Recorderkopjes

- model 1 Woelke stereo opn./weergave 200 ohm DC f 15,75
- model 2 Bogen half spoor opn./weergave 25 ohm DC f 15,75
- model 3 Sneider Wiskop halfspoor 500 ohm DC f 12,75
- model 4 Woelke wiskop 1 x 1/4 spoor 0,4 ohm DC f 12,75



Instrumentkastjesplastiek huis met aluminium deksel

- no 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75
- no 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40
- no 6 afm. 155 x 90 x 50 mm f 4,20
- no 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50



Toerentalmeters

- model A opbouw 6/8000 toeren f 49,50
- model B TERA0 inbouwmeter 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, rond 75 mm f 39,50

Universeelmeters

- 1. Jemco - US105 - 50 kΩ p/V f 99,50
- idem - US101 - 20 kΩ p/V f 79,50
- 3. Yamato - Y3 - 2 kΩ p/V f 22,00



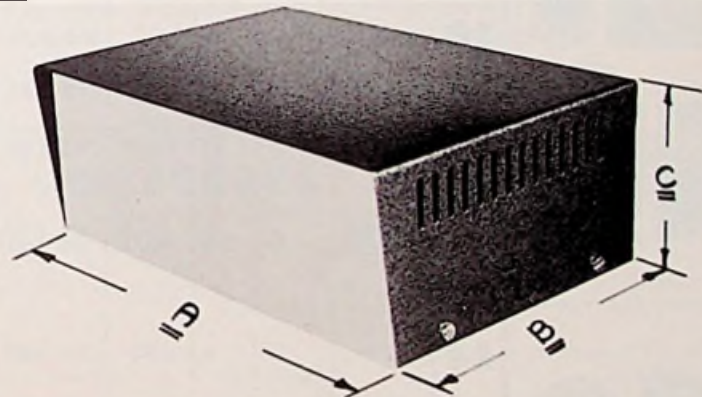
Schuifpotmeters stereo en mono, log of lin.

- tussentijds uitverkocht voorbehouden.
- model A - 10 k - 25 k - 250 K - 500 K - 1 meg stereo met knop f 4,75
- afmeting: lang 90 mm, schuiflengte 70 mm
- model B - Mono 10 k - 25 K - 250 K - 500 K - 1 meg - lin of log.
- afmetingen: hoog 13 mm, breed 23 mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm met knop f 3,75

NIEUW J.C. stereo decoder M.C. 1310p à f 27,50



- A - Dyn. microfoon dump met schak. 100 Ω f 1,50
- B - Dyn. telefoon 100 Ω p. stuk f 1,00



ZENERDIODES

250mW	400 mW	10 watt
ZG	Z	ZL
1,75	2,25	3,75
1,4		5
2,7	5	6
3,3	6	13
3,9	7	14
4,7	8	15
5,6	9	16
6,2	10	18
6,8	11	20
8,2	12	21
9,1	33	22
10		24
11		27
12		30
13		33
15		36
18		39
20		56
22		
24		
27		
30		
33		

Type	A	B	C	Prijs
D 1	220	140	80	f 26,25
D 2	250	150	100	f 31,35
D 3	300	220	120	f 37,80

Type D 1 t/m D 3 zijn met losse voor en achterkant.
Tevens zijn het chassis en de voorkant in aluminium uitgevoerd.

Type	A	B	C	prijs
B 1	120	120	120	f 12,50
B 2	300	220	120	f 21,65
B 3	350	240	150	f 26,60
B 4	400	270	125	f 35,15
B 5	220	140	80	f 14,00
B 6	250	150	100	f 17,65
B 7	225	125	60	f 13,75
B 8	150	190	100	f 15,75
B 9	175	240	120	f 17,75
B 10	200	240	120	f 20,75

Voor alle Type's zijn aluminium Chassis leverbaar (zie onder).

	passend in	prijs
MC 1	B 1	f 2,40
MC 2	B 2	f 4,95
MC 3	B 3	f 6,75
MC 4	B 4	f 8,35
MC 5	B 5	f 3,35
MC 6	B 6	f 3,75
MC 7	B 7	f 3,15
MC 8	B 8	f 3,25
MC 9	B 9	f 3,80
MC 10	B 10	f 4,35

Instrumenten kasten

Type	A	B	C	prijs
A 1	300	210 mm	120 mm	f 36,65
A 2	350	240 mm	150 mm	f 42,15
A 3	400	270 mm	125 mm	f 51,85

Bovenstaande kasten worden geleverd met aluminium chassis en losse bodemplaat.

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

LUIDSPREKERS



	Type	Ω	W	Afm.	Freq. ber.	Toe-passing	Prijs
1	AD4201 AD4201M AD1260 AD8065W8 9710m	5	10	314	40-15.000	A	/ 22,50 29,50
2	AD8080X8	5	6	205	95-11.000	U	42,50 42,50 11,50
3	AD3714M AD2700SM AD2700AM AD9766 AD3506Z	5 7 800 5 5	3 3 3 3 3	165 165 165 130 125	85-18.000 85-18.000 85-18.000 130-10.000 130-11.000	U U U U U	12,50 8,95 8,95 8,50 5,95
4	AD3790	800	3	165	80-11.000	U	7,95
5	Grundig	5	6	210x150	85-12.000	U	9,50
6	AD3386R AD3386H	4 25	3 3	250x 82 250x 82	120-12.000 120-12.000	U U	8,95 8,95
7	Heco Heco	5 5	6 4	260x150 240x 70	85-14.000 120-11.000	U U	12,50 9,95
8	Blaupunkt	5	6	210x 95	100-11.000	U	9,95
10	Tweeter	5	1		2000-20 kHz	T	6,50
11	Blaupunkt	5	4	155	100-11.000	U	8,95
12	AD2400Hz AD1300Z AD1300Hz	25 3 25	3 2 2	105x105 92x 92 80x 80	205- 9.000 230- 5.000 230- 5.000	U U U	4,95 39,50 295,— 3,50 3,50
14	AD4080	25	3	105	185- 9.000	U	3,75
15	AD3417 AD2319	3 8	1 2	105 80	135- 8.000 135- 7.000	U U	32,50 250,— 3,50 4,95
16	L.P.F. L.P.F.	5 5	3 3	130x180 150x210	130-11.000 130-11.000	U U	8,50 9,50
17	AD2461	4	2	110x160	125-10.000	U	5,95
18	AD2460 AD3460 AD3464X AD3464M AD5780	5 5 5 5 5	3 3 6 3 4	100x150 100x150 100x150 100x150 183x133	130-11.000 130-11.000 110-11.000 105-18.000 100-18.000	U U U U U	7,95 8,95 8,95 8,95 10,50
19	Elac A B	5 5	3 3	165 220x140	85-14.000 85-14.000	U U	8,95 8,95

FLITS ONDERDELEN Flitsbuizen



500 volt afmetingen
no 2 46 x 3,5 mm Ws 30 / 3,75
no 3 53 x 4,5 mm Ws 35 / 3,75
Ontsteekspoel ... / 3,75

Flits-elco's

no 116 550 μ F 330 V
afm. 65 x 35 mm diam. / 3,75
no 117 180 μ F 510 V
afm. 55 x 30 mm diam. / 3,75
no 118 330 μ F 510 V
afm. 65 x 35 mm diam. / 3,75

AD5060 W8 - 8 Ω - 10 W
 ϕ 129 mm 38-2 kHz / 19,50

AD1050 M800 - 800 Ω - 10 W
 ϕ 260 mm 50-16kHz / 22,50

AD1250 M800 - 800 Ω - 20 W
 ϕ 276 mm 50-16 kHz / 37,50

AD1255 M800 - 800 Ω - 20 W
 ϕ 276 mm 50-16 kHz / 47,50

AD3506 M8-tweeter - 8 Ω -
3 W ϕ 129 mm 150-18 kHz / 5,95

AD3506 R - 4 Ω 3 W
 ϕ 129 mm 150-12 kHz / 4,95

Weerstanden E 12 reeks

1/8 watt / 0,10
1/3 watt / 0,10
1/2 watt / 0,10
1 watt / 0,15
2 watt per stuk / 0,25

SIEMENS NTC's type K 151., in volgende waarden

1,5 Ω 250 Ω 50 Ω 5 k Ω
4 Ω 470 Ω 100 Ω 10 k Ω
10 Ω 500 Ω 130 Ω 25 k Ω
20 Ω 1 k Ω 150 Ω 60 k Ω
40 Ω 2 k Ω / 0,80 per stuk

Idem NTC's type K 25, moer model

10 Ω 680 Ω 60 Ω 2K5 Ω
25 Ω 1 k Ω 150 Ω 6 k Ω
240 Ω / 0,90 per stuk

„TWENTHE“

B.V.

GROENEWEGJE 14

TELEF.: 070 11 20 22

DEN HAAG

GIRO: 201 309

TELEX: 32358

'S MAANDAGS GESLOTEN

HAWK SOUND SYSTEMS
eenzaam aan de top!
uit voorraad leverbaar

Dit betaalt U voor de afzonderlijke bouwsets:

	25/30 Watt Systeem	12/15 Watt Systeem
Stereo Voorversterker voor MD-Pick-Up	27,50	27,50
Stereo Regelversterker met Monitor-aansluiting	59,90	59,90
Set Potentiometers met geselecteerde gelijkloop	25,-	25,-
Voeding voor regel en voorversterkers zonder trafo	17,50	-
2 x Mono Eindversterkers	171,-	119,80
Voeding Eindversterkers incl. trafo	130,-	75,-
Kast met frontplaat en montage materiaal	226,50	126,50

N.B. Bij het 25 Watt-systeem wordt gebruik gemaakt van afzonderlijke kasten voor de regel- en eindversterkers. Voor de regelversterker wordt dan een aparte voeding gebruikt.

Totaal van de afzonderlijke bouwsets	657,40	433,70
Totaalprijs bij aanschaf ineens van het gehele systeem	590,-	390,-

SPECIALE AANBIEDING



(druktoetschakelaars) Chromkleurige toetsen



7 toets rond:

A4 toetsen	6 x wissel	5 toetsen rond:
1 toets	4 x wissel	C2 x toetsen 4 x wissel
1 toets	2 x wissel	2 x toetsen 2 x wissel
1 x netschakelaar		1 x netschakelaar
	f 4,50	f 3,50



7 toets rechthoekig

6 toets rond:

B3 toetsen	6 x wissel	D2 x toetsen	4 x wissel
2 toetsen	2 x wissel	2 x toetsen	2 x wissel
1 toets	8 x wissel	1 x toets	6 x wissel
1 toets	4 x wissel	1 x toets	8 x wissel
	f 3,50		f 4,00



ATTENTIE! Wij zijn 's maandags GESLOTEN

AANBIEDING TELEFUNKEN TRAF0

Prim. 110-220 V	
Sec. 6,3 V - 2 A	
7 V - 500 mA	
20 V - 300 mA	
6,3 V - 2 A	f 7,50

Brugcel "Silicium" met koellichaam
50 V - 12 A f 19,50

Dyn. microfoon U.D. 140

- compleet met snoer
 - aan-uit schakelaar
 - impedantie omschakelbaar 50K ohm of 600 Ohm
 - freq. bereik 100 Hz - 12 kHz
- prijs 39,75

Philips motor met vertraging

- A. 1 omw. per minuut 110 V
eenvoudig geschikt te maken voor 220 V
door middel van een weerstand 3k3 Ohm
5 W. Prijs incl. weerstand f 3,95
- B. Idem 8 omw. p/m met lange as .. f 5,95

Dubbelzijdig epoxy print
39 x 15 cm f 2,75

SPECIALE AANBIEDING SNOER

60 aders 4x rood + 4x blauw
afgeschermd + 1x zwart en 51x wit
p/m 4,50

19 aders 2x bruin + 3x blauw
afgeschermd + 14x zwart p/m 2,50

3 aders zwart + bruin
afgeschermd + blauw p/m 0,50

3 aders apart afgeschermd
+ 1x totaal afgeschermd
blauw + rood
+ transparant p/m 0,60

6 aders groen + bruin +
groen + geel
+ rose + wit p/m 0,75

DRAAD

6 aders groen + geel
afgeschermd + rood + zwart
+ blauw + wit
1x aarddraad p/m 0,35

Saba - N.S.F. U.H.F. - V.H.F. Tuner
evt. voor Hifi-T.V.

Zie elektuur juni 1972 f 29,50

Desoldeer

te gebruiken om tin te zuigen, ± 1,5 meter
f 4,95

Monacor paneelmeters

Model	Meet- bereik	Afm.	Inbouw diam.	Prijs
2	VU 100 UA 1 Ma 1 A	60x45	38	f 17,95
3	1 mA 1 A 25 V	86x64	44,5	f 21,95
4	100 Ua 1 Ma 1 A 25 V	110x82,5	58,5	f 27,50

• Deze meters zijn uitgevoerd met lamphouders + bedrading.

• Set lampjes hiervoor F 2,95

RADIO-SERVICE

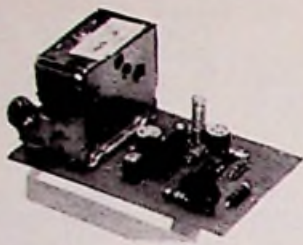
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

'S MAANDAGS GESLOTEN

FM TUNER + MF PRINT + SCHEMA



Tuner - AP2150 f 12,50
 'Twenthe' m.f. print f 3,50
 'Murata' prof. ker. filter
 (type SFG) voor deze print f 8,50
Decoder voor deze set:
 Euro Dec. f 27,50
 Detectie spoel f 1,95

IC VERSTERKER 'BOUWSET'



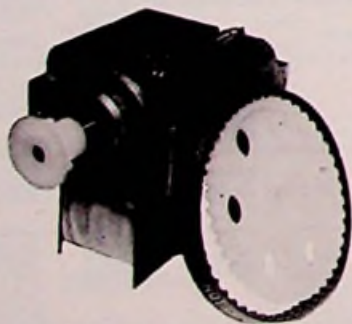
f 12,50

Bouwtekening + schema (Duits)
 leverbaar.



TU-BOX

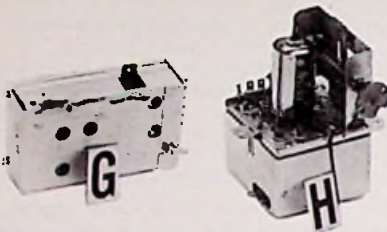
voor de amateur f 12,50



KORTSLUITMOTOR

220 V - 50 Hz - 150 W
 1400 toeren per min. met overbrenging.
 Groot + klein wiel met snaar

f 14,75



G - STEREO DECODER TRANSISTOR
 geschikt voor buizenradio f 22,50

H - FM Buizen Tuner ECC 85
 met schema AP 2110 f 9,50



SELENIUM LICHTGEVOELIGE CEL

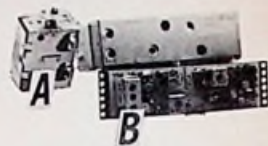
0,5 volt - 6 mA - ø 70 mm f 5,95



Professionele experimenteer Units
 speciaal voor laboratorium- en onder-
 wijsdoeleinden

S - Dec. f 19,20
 T - Dec. f 27,50
 µ - Dec. "A" f 29,30
 4 x S - Dec. in koffer f 67,70
 D.I.L. adopter f 9,20
 T.O.5 adopter f 9,20
 Stekkers geel - blauw - rood -
 groen - zwart
 10 stuks f 2,45
 Aansluitnoeren, kleuren als
 bovenstaand
 5-7,5-10 cm 10 stuks f 8,50

**BIJ
 TWENTHE
 KOOP JE MET
 RENTE**



L.E.D. General Electric
 Grote lichtopbrengst f 4,95

A - FM EURO MINI TUNER
 AP 2150 f 12,50
 Printvoeding f 3,90

'NIEUW' voor Elektuur
IC FM ONTVANGER
 Detectiespoel f 1,95
 µA 703 f 3,50
 T.B.A. 120 f 3,50
 FM 4 ker. filter f 8,50
 Murata 10,7 m.c. ker. filter f 3,95
 Print IC FM ontvanger f 3,50

B - EURO STEREO DECODER
 met schema f 27,50

IC STEREO DECODER
 CA 3090 Q f 39,50
 Print IC stereo decoder f 3,50

TOURING-BOX

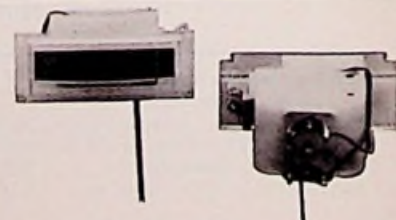


'SPECIALE AANBIEDING'

Ingebouwde L.S. L.P. 1318
 Afm.: Breedte 53,7 cm
 Hoogte 15,3 cm
 Diepte 25 cm
 Naar keuze: 1e Notenmat
 2e EIKEN. f 19,50

CA3088E... 12,50

CA3089E... 18,50



Indicatiemeter 0-100 µA met verlichting
 6 volt front afmeting 35 x 14 mm
 (Duits fabriikaat) prijs f 6,95

"TWENTHE"

B.V.

GROENEWEGJE 14
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

'S MAANDAGS GESLOTEN

Oud type nummer	Nieuw type nummer	Toe- passing	MELODY HIFI L.S.		Imp. naar keuze	Freq. bereik	L.S. Diam.	Conus Diam.	Inb. diepte	Res. freq.	Maxwell Mag Flux	Gaub Mag Indukt.	Prijs
			Nom. verm.	Max. verm.									
M127.TW	TW 13	Tweeter	10	20	4/8	1500/20 KHz	130	115	53		22000	12000	15,50
M250.25B	B 26	Bas L.S.	12,5	18	4/8	50/8000 Hz	265	234	115	65 Hz	53000	10500	31,50
M250.32CW	BS 26	Bas L.S.	15	24	4/8	25/6000 Hz	265	234	125	30 Hz	60000	10000	39,50
M250.38B FX	BG 26	Gitaar LS		30	4/8	45/8000 Hz	265	230	108	55 Hz	78000	11000	63,-
M320.50FX FXW	BG 31 BG 45	Gitaar LS Gitaar LS		40 100	4/8 8	40/6000 Hz 20/3000 Hz	315 455	280 434	135 170	55 Hz 25 Hz	200000 250000 Maxwell	16000 13500	140,- 295,-
M1.200.20 FX C	RI 20	Ingeb. magneet	4	7	4/8	70/10 KHz	205	193	55	90 Hz	31500	10500	15,50
M127.20B FX.Mrs	MRH 13	Hoog- Midd.LS	20	40	4/8	50/22 KHz	130	110	65		21000	10000	24,50
M127.125C FXW	WS 13	Unvers.	10	18	4/8	35/15 KHz	126	110	65	40 Hz	45000	9400	33,50
M160.25CS FXW	WS 17	Woofer	15	25	4/8	30/8000 Hz	170	150	66	28 Hz	47000	10000	37,50
M200.32C FXW	WS 20	Woofer	20	30	4/8	25/8000 Hz	206	180	82	24 Hz	61000	10500	42,50
M250.38B FXW	WS 26	Woofer	25	40	4/8	20/6000 Hz	264	237	102	22 Hz	94000	9500	69,50
M320.50B FXW	WS 31	Woofer	35	50	4/8	20/6000 Hz	315	282	135	18 Hz	146000	120000	140,-
<p>• Hiervoor evt. bijpassende kasten leverbaar Kast notemat voor A 54,75 B 85,-</p>													
<p>Tevens leverbaar Melody Hifi L.S. Panelen</p>													
A	VSW 17 2 wegs		15	25	4/8	30/20 KHz			90				109,-
B	VSW 26 3 wegs		30	45	4/8	20/20 KHz			120				199,-

LÖWE HIFI L.S. SCHEIDINGSFILTER -12 DB



	Max. bel.	Nom. bel.	Imp.	Freq. bereik	Scheid. freq.	prijs
HN 150	15	10	5	50 Hz 20 KHz	1500 Hz	/ 15,-
HN 300	30	20	5	30 Hz 25 KHz	1500 Hz	/ 20,-
HN 4000	40	30	5	25 Hz 25 KHz	800/3000 Hz	/ 29,-
HN 5000	50	35	8	25 Hz 25 KHz	800/3000 Hz	/ 34,-

LUIDSPREKERDOEK 160 cm breed
in 4 verschillende lichte kleuren,
per meter f 8,-

LEGE LUIDSPREKERBOXEN

om naar eigen keuze samen te stellen

PA6	6 ltr	25 x 16 x 15	....	/ 37,20
PE16	16 ltr	50 x 17 x 19	....	/ 51,-
PC25	25 ltr	46 x 28 x 19	....	/ 54,75
PB13	13 ltr	40 x 25 x 13	....	/ 41,90
PD36	36 ltr	60 x 30 x 20	....	/ 59,25

MPM CONDENSATOREN voor L.S. scheidingsfilters

2	µF	220 volt AC	....	/ 2,-
2,5	µF	220 volt AC	....	/ 2,-
3	µF	220 volt AC	....	/ 2,-
4,5 + 0,5	µF	300 volt AC	....	/ 3,-
6,3	µF	380 volt AC	....	/ 3,50
10	µF	250 volt AC	....	/ 6,50
30	µF	250 volt AC	....	/ 12,50

'SCHEIDINGS' FILTERS

MPM 4,6 µF 220 V AC	.....	/ 2,50
Type 2/15-30 2 wegs - scheid.freq.		
5000 Hz - 30 W max.		/ 16,50
Type 3/15-30 3 wegs - scheid.freq.		
500-5000 Hz - 30 W max.		/ 17,50
Type 3/60 3 wegs - scheid.freq.		
500-5000 Hz - 60 W max.		/ 19,50

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14
TELEFOON 070 112022
DEN HAAG
POSTBUS 1415 - GIRO 201309
TELEX 32358
'S MAANDAGS GESLOTEN

„TWENTHE”

B.V.

TWENTHE'S GRABELTON

TWENTHE'S GRABELTON

TV-UITGANGSTRANSFORM.

voor diverse bekende merken

NordMende 90°
525 114-23, 525 113-23, 525 111-23,
525 140-23, 525 115-23 p.st. f 19,50

konvergente spoel KTV f 47,50

HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 0,75

Afbugunit, 110°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,—

Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV f 9,50

Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk f 17,50

Telefunken

AFBUIGUNIT

AE68/7 - 110°, nieuwste model f 13,50

Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos f 2,50

Verhuis(Auto) Trafo

0 - 110 - 127 - 210 - 220 - 230 V
100 watt f 15,—
300 watt f 30,—
600 watt f 60,—
1200 watt f 120,—

LANGSPEELBAND

voor STEREO en MONO
18 cm - 540 m f 7,75

NIEUW TELEFOONNUMMER

met ingang van

30 maart 1973

* 469200

NordMende VHF kanaalklezer met PCF 80 en PCC 88 f 6,—

SPECIALE SCHAKELAARS

1 dek - 2 x 7 standen f 3,50
1 dek - 2 x 3 standen, breek voor maak.
HF materiaal f 3,25
1 dek - 1 x 12 standen + draadsteun. HF materiaal f 4,50
3 deks - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal f 4,50

Draaischakelaars

3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm f 2,95
2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm f 1,10

METALEN INSTRUMENTKASTEN

CH1 110 x 60 x 45 mm f 3,90
CH2 110 x 120 x 45 mm f 5,90
CH3 110 x 160 x 45 mm f 6,90
CH4 110 x 220 x 45 mm f 8,50

SIGNAALLAMPEN

met en zonder schakelaar
Neon rood, 220 V f 1,95
Schakelaar met neonlamp, 220 V f 4,65
Dubbelsignaalamp, rood/wit f 1,75
Neonlamp, rood, 220 V f 2,50
Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood f 5,70

RELAIS

Gruner relais 4 x wissel, 4000 Ω, past in Siemensvoet f 4,50
Kacorelais, 2x wissel, 2950 Ω .. f 3,75
Eurorelais, 6 x wissel, 380 - 950 - 2100 Ω f 4,50
Siemens kamrelais, 15 k
1 x wissel:
1 x maak 90 of 700 Ω; 6x maak 700 Ω of 2 x 4000 Ω
2 x wissel - 280 - 700 - 2 x 1100 - 9000 Ω
3 x wissel, 2000 Ω per stuk f 5,50
4 x wissel, 28 Ω
4 x maak + 1 x wissel, 25 Ω
Voet voor Eurorelais f 1,75
Voet voor Siemens relais in print of normaal f 1,45
Miniatuur relais 1 x wissel 2500 Ω -contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—

Reed contacten

Model Standaard, 5 mm ø en 50 mm lang, 3 A - 2500 V contacten f 3,95

Schaalkernen 14 x 8 f 0,75

NETVOEDING VOOR TRANSISTOR RADIO'S EN RECORDERS

220 V - 50 Hz 2 standen
7 - 7,3 V en 7,4 - 12 V
400 mA f 21,50

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Loctal f 0,35
7 pens f 0,30
4 pens AM f 0,40
Magnoval f 0,35

ALUMINIUM PLAAT

300 x 100 x 1,5 mm 1,—
300 x 300 x 1,5 mm f 2,75
400 x 200 x 1,5 mm 2,75
400 x 400 x 1,5 mm 4,25
250 x 500 x 1,5 mm 4,—

Laagvolt ELCO's à f 0,50

UF	Spanning	UF	Spanning
1	40	40	16
1	100	47	35
2	4	50	6
2	12	50	15
2,5	16	50	35
4	10	64	10
5	8	80	6
5	15	80	15
8	4	100	6
10	15	100	35
10	35	115	12
10	64	125	4
16	40	125	16
20	15	180	6
20	64	200	8
25	30	200	10
32	3	250	3
32	6	250	30
33	50	320	6
		360	12
		470	35

BIPOLAIRE ELCO'S

voor L.S. scheidingsfilters

2,5/40V
5 /40 V
E /25 V
10 /63 V
25 /25 V
50 /40 V
..... à f 0,90

POLYESTER C's

1 µF 160 V f 0,75
2,2 µF 100 V f 1,25

**Kopen bij TWENTHE
VERSTANDIG !!**

SCHRADER
ELECTRONICA

**ANTENNE-
VERSTERKERS**

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418



SILEC
super star
van de
halfgeleiders



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

Agent voor de Benelux:

ETS CLOFIS S.P.R.L.

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

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

EGEL ELEKTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

Voor de Hi-Fi-specialisten:

- Stereo koptelefoons.** Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz.
- Prijzen v.a. f 25,00 tot en met f 160,00**
- DIVERSEN:**
- Portofoon nikkelcadmium accumulatoren. 12 volt 0,225 Ah. afm. 13 x 5,5 x 1,5 cm f 12,50
- Deze accumulatoren komen uit dump-apparatuur, wordt dus niet gegarandeerd of geruild. 220 volt wasmachine programmeer unit met zeer veel schakelmogelijkheden, per stuk f 9,75
Per 10 stuks f 75,00
- Transistor stereo mixer „MIKE BST MM 3” 2 kanaal stereo of 4 kanaals mono met 2 signaal indicatie meters f 115,00
- Dyn. microfoon element van zeer bekend Duits fabrikaat f 7,50
- Stereo VU meter** 2 x 150 uA Ri 1500 ohm. Met verlichting 12-24 volt afm 7,5 x 5 cm. f 19,75
- Indicatie meter:** 250 uA Ri 1000 ohm. Met verlichting 6 volt. afm. 4 x 1,5 cm f 7,25
- Laagspannings trafo.**
0 - 6 - 12 - 18 - 20 - 24 - 30 - 36 volt 2 Amp. Prim. 220 volt f 29,75
- Trafo voor transistor voeding.**
2 x 12 volt 1 Amp. Prim. 220 volt. f 9,75
- 2 x 6 volt 1 Amp. Prim. 220 volt. f 8,50
- Licht-orgel L 19 modul.** 1 kanaal 1000 watt 220 volt f 17,50
- Nagalm unit R 21 Klein model.** ingang 8 ohm Nagalm per 1,4 sec., uitgang 30 kohm Vert per 15 m sec. f 11,50
- Nagalm unit R 4 Groot model.** ingang 8 ohm Nagalm per 2,5 sec., uitgang 30 kohm Vertr. per 25-30 m sec. f 19,75
- Braun TG 1000 4 spoors stereo bandrecorder** f 1350.-
- Het nieuwste van het nieuwste.
- CONDENSATOR MICROFOON MC 138 S** (vulpen model) met ingebouwde voeding. Compl. met windkap en tafel-standaard. Freq. bereik 20-13.000 Hz. bij 0 dB f 74,25
- CONDENSATOR MICROFOON MC 139 L REPORTER.** Met ingeb. voeding. Compleet met windkap en tafel-standaard. Freq. bereik 50-10.000 Hz bij 0dB. f 65,-
- FERRIET MATERIAAL SIEMENS POTKERN A 7901**
Zonder luchtspleet. Hoog 25 mm Ø 40 mm. compl. met wikkellichaam f 4,75
- SIEMENS E kern.**
40 x 45 x 15 mm zonder luchtspleet. Compl. met wikkellichaam f 4,75
- SIEMENS E kern.**
7 x 25 x 28 mm zonder luchtspleet f 1,75
- PHILIPS potkern,** geheel compleet, 25 mm Ø, hoog 15 mm f 2,50
- Ferriet H.F. kralen** f 0,40
- Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm** f 4,00
- Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055**
1e keus origineel gestempeld. per stuk f 3,50
- Zelftappende kruiskopschroeven,** Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks f 0,75
per 10 000 stuks f 20,00
- Mu-metalen kastjes,** zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm f 22,50
- Voor de hobbyisten.
- Spuitsbusjes** voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief) f 8,95
- Ontwikkelaar (positief)** f 4,95
- Reinigingsmiddel** f 2,95
- Soldeerlak** f 2,95
- Pak ± 250 gram IJzerchloride Philips SGM 120-1** (GM5660) 9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf f 375,00
- MOTOREN**
- AEG veldplaten batterij motor,** compl. met versterker f 22,50
- Motortje 12-24 V Dc met vertraging 1 : 7 met Cluts-Clats relais koppeling.** Nieuw in doos f 15,00
- SIEMENS MOTOREN:**
TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 f 15,00
- DISLER-modelbouwmotoren,** 1,5 - 4 V DC f 2,25
- Warmte-afleider voor 2N3055 enz.** f 2,75
- Zenerdiodes in alle spanning,** 1 kwaliteit 40 mW, 5% f 1,25
- „HELITRIM” Trim potentiometer met schroefinstelling.** 2 kΩ f 1,75 500 Ω f 1,75
- TELEFOON MATERIAAL**
- STADSTELEFOONTOESTELLEN**
- Telefoon omschakelaars** f 8,50
- 4-polige telefoon pluggen compl.** f 4,50
- Telefoonstappen relais**
van f 7,50 tot f 9,50
- Witte telefoontoestellen** f 30,00
- Het nieuwste van het nieuwste. Telefoontoestel met druktoetsen in plaats van een kiesschijf f 32,50
- druktoetsstelefoontoestellen kunnen alleen telefonisch besteld worden
- Telefoonkiesschijven**
van f 1,50 tot f 4,50
- Telefoon-stappenrelais**
van f 7,50 tot f 9,50
- Extra telefoonbel wit** f 4,75
- Kosten tellers** f 12,50
- Telefoonsnoertjes 4 aderig** f 2,50
- Telefoonkabel 5 aderig grijs per meter** f 0,75
- Telefoonkabel 5 aderig soepel zwart per meter** f 0,45
- T.V. MATERIAAL:**
Het nieuwste van het nieuwste. UHF-VHF Combi T.V. KK. Met de volgende transistoren en diode's w.o. 1 x AF 279 1 x AF 280 1 x AF 239 2 x AF 106 3 x Varicap diode BB 105 A 3 x Varicap diode BB 105 G 8 x BA 182. Pastaan op de meeste ZW. en KL. TV ontvangers.
- Met soldeer aansluitingen. Deze unieke aanbieding kost slechts f 17,50
- De bijpassende UHF tuner f 12,75
- Electronische PHILIPS UHF-VHF combi TV-kanaalkiezer Type ECL 1004. Voor iedere band een afzonderlijke print. 3 printen. Met de transistoren 1 x BF180 1 x BF181 2 x BF196 1 x BF200 1 x BF195 9 varicaps. Met aansluitschema voor slechts f 15,00
- Wij kochten een partijtje inbouw Hi-Fi radio's 'KUBA IMPERIAL 2800' uit fabrieks-restanten aan.
2 x 60 watt muziek 2 x 40 watt sinus bij 4 ohm.
37 transistoren 2 x FET transistoren 26 diodes. Met IC stereo decoder. 4 golf lengtes, gevoeligheid FM 1,5 uV. Met aansluiting voor koptelefoon. Het nieuwste van het nieuwste.
Echter met kleine defecten. Heeft gekost f 1168,-. Bij ons slechts van af f 350,-.
- Maar worden echter niet opgestuurd.** Haast U de voorraad is beperkt. Er werd aangekocht een partij **RADIO-TOESTELLEN** van een zeer bekend merk, die echter moesten worden gesloopt. Wij bieden u daar het volgende van aan:
- FM TUNER Mt601.** Bereik 87,5-108 Mc. Transistoren BF235-BF235 en diode 1 x BA124 1 x BA113. Inductieve afstemming. AFC-ingang f 7,50
- STEREODECODER SD601.** Transistoren 3 x BC168AB 1 x AA151 diode's 7 x AA119 f 12,50
- TELEFUNKEN VERKEERS-RADAR** PTB 29022. Geheel compleet. Snelheids meetbereik van 20-110 km. per uur. Speciaal geschikt voor een klein gemeente korps R.P. Prijs ± 20-40 procesverbalen wegens te hard rijden. Een dag meten op een druk punt, en men heeft hem er uit.
- Weer ontvangen. „CON-STANTS” transistor-radio. 3 bereiken w.o. middengolf. FM-band 108-88Mc. Luchtvaartband 108-145MC en Politie, Wegenwacht, Taxi, Havendiensten enz. 145-175MC. Zeer luxe uitvoering. Voor batterij en lichtnet voeding. Voor de prijs van f 125,00
- Luidsprekersnoertjes, met aangegoten Din. plug. Lengte ± 4,75 meter. Per stuk f 1,25
- Per 25 stuks f 25,00
- VERHUISTRAFO** in metalen kastje 110-220 volt, 60 Watt f 17,50
- Diverse soorten Philips meters, vanaf f 15,00 tot f 45,00. Door inruil verkregen, DYNATRON tunerversterker STA 90. Ook in gebruik bij Engelse Hof. Het apparaat met de modernste snufjes.

Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,00.

De „finishing touch“ van uw hifi stereo-apparatuur vindt u in:

HIFI HOBBYBOEK

TOEPASSING
EN ZELFBOUW
VAN
MONO
STEREO
EN HIFI



Als u de raadgevingen van Diefenbach opvolgt, komt de dynamiek en klankrijkdom van muziek bij u in de huiskamer net zo tot haar recht als in het Concertgebouw.

Diefenbach legt u helder en duidelijk uit:

- welke weergeefapparatuur er in de handel is en hoe u die moet opstellen
- aan welke eisen de platenspeler én de versterker én de luidspreker moeten voldoen
- hoe u met behulp van mengpanelen en galmversterkers prachtige geluidseffecten kunt bereiken
- *HiFi-hobbyboek is een voortreffelijke handleiding voor iedereen die méér wil weten over High Fidelity*
- Voor zelfbouwers, kant-en-klaar-kopers en pure technici
- *Vol praktische aanwijzingen voor de liefhebbers van natuurgetrouwe muziekweergave*

INHOUD VOL MUZIEK

U vindt in dit boek o.a. de volgende hoofdstukken:

- Inleiding tot de mono-, stereo- en HiFi-versterkertechniek
- Complete HiFi-transistorversterkers voor zelfbouw
- Transistorafstemmers
- Speciale versterkers
- Laagfrequent-signaalbronnen
- Luidsprekers
- Aanwijzingen voor zelfbouw van HiFi-stereoversterkers en -afstemmers
- Opstelling van de HiFi-stereo-installatie
- Meet- en toetsapparaten voor HiFi-apparaten
- Metingen aan HiFi-versterkers
- Foutzoeken aan HiFi-versterkerinstallaties
- Aanbevolen HiFi-stereoplatten

HiFi-hobbyboek

door Werner W. Diefenbach
224 pagina's, 183 afbeeldingen, geb. f 27,50

BESTELFORMULIER

In open enveloppe, ongefrankeerd, zenden aan Kluwer,
Antwoordnummer 7, Deventer.

Ondergetekende wenst te ontvangen van de uitgever / via boekhandel*

..... ex. **HIFI-HOBBYBOEK à f 27,50**

naam

functie

straat

datum

woonplaats

handtekening

* doorhalen wat niet gelezen moet worden.

RADIO LENSSEN

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

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen **ALLEEN** onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen wordt geretourneerd. Onze prijzen

zijn incl. BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.
Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden

Bij aankoop van 10 stuks of meer Radio- en T.V. buizen
10% korting

GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,-

TRANSISTOREN

AA122	f 0,50	AC188	f 1,50	AF239	f 2,95
AA215	f 1,45	2AC108	f 3,10	AF115	f 0,95
AC127	f 2,90	AD136	f 2,50	BA102	f 1,00
AC117	f 2,20	2AD143	f 7,85	BA101	f 1,50
AC125	f 1,30	AD181	f 2,25	BA114	f 1,05
AC126	f 1,30	AD181-167	f 6,80	BA117	f 0,50
AC127	f 1,60	AD182	f 3,20	LA195	f 0,50
AC127 128	f 3,40	2AD162	f 5,40	BC107	f 1,20
AC127 132	f 3,40	AD166	f 2,50	BC108	f 1,20
AC128	f 1,80	AF109	f 2,85	BC109	f 1,20
2AC128	f 3,40	AF114	f 2,80	BC129	f 0,95
AC131	f 1,50	AF116	f 2,00	BC146	f 2,25
AC132	f 1,40	AF118	f 2,50	BC147	f 1,50
AC151	f 1,20	AF121	f 2,50	BC148	f 1,50
AC152	f 1,40	AF124	f 2,10	BC149	f 1,50
AC172	f 1,50	AF125	f 2,10	BC157	f 1,20
AC175	f 2,20	AF126	f 1,90	BC158	f 1,20
AC178	f 0,95	AF127	f 1,70	BC156	f 1,25
AC179	f 0,95	AF136	f 1,50	BC167	f 1,50
AC187	f 1,80	AF139	f 2,95	BC177	f 2,00
AC187 186	f 3,20	AF186	f 2,50	BC178	f 1,70

BC179	f 1,80	BF180	f 2,45	BF311	f 2,45
BC182	f 0,95	BF181	f 3,45	BF314	f 2,55
BC182	f 1,50	BF182	f 3,45	BF440	f 2,45
BC407	f 0,60	BF183	f 3,45	BF441	f 2,75
BC408	f 0,60	BF184	f 2,15	BFV39	f 1,75
BC409	f 0,85	BF185	f 2,30	ES118	f 0,50
BD115	f 0,50	BF194	f 1,90	BY127	f 1,35
BD124	f 2,50	BF195	f 1,90	BY164	f 2,75
BD135	f 2,50	BF196	f 1,90	BYX10	f 1,50
BD136	f 2,75	BF197	f 1,90	OA5	f 1,85
BD137	f 3,70	BF200	f 2,75	OA79	f 0,50
BD138	f 4,00	BF223	f 2,20	OA85	f 0,50
BF115	f 2,75	BF227	f 2,35	OA90	f 0,50
BF167	f 2,50	BF276	f 2,35	OA207	f 1,20
BF173	f 2,50	BF230	f 2,10	OC79	f 0,30
BF177	f 2,85	BF240	f 1,95	OC169	f 2,00
BF179	f 1,50	BF241	f 1,90	OC170	f 2,00
BF199	f 1,85	BF254	f 1,45	OC602	f 0,75
		BF255	f 1,45	OC604	f 0,75
		BF257	f 2,95	OC612	f 0,75
		BF310	f 2,95	2AA119	f 1,00

Foto's 0089
APV13 f 4,50
BPV11 f 2,50
AA132 133 134 - DA150 161-174 per stuk f 8,50
7K2504 2K2905 f 1,45
7K2719A kleine power silicon-transistoren voor hoog freq. doeleinden geschikt f 1,80
BC114 oraal voor orgel-oelers per 10 stuks f 7,50
ditto BC169B per 10 stuks f 7,50
2N1613 f 1,90
7N3253 f 1,80
Power transistor 2N3055 f 8,25
ditto BD136V - 2N3055 f 5,50
goedkoopere uitv. 2N3055 f 7,75
5778 f 4,75
FET P1069 f 4,75
FET 2N4323 f 4,75
MPS28 Silicon gang transistor voor transistor TV f 12,50
Internat. transistoren
NPN-ASV12 NPN-OC3043 per stuk f 0,50
NPN-ASV13 NPN-OC305 f 0,50
NPN-OC302 NPN-OC307 f 0,50

AEG thyristor 300 V, 8 A f 5,75
Siemens thyristor 500 V, 3A f 3,75
Cijferindicatiebuis, miniatuur-uitv. 5853 S I.T.T. f 17,50
Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10
Nieuw ontvangen grote verscheidenheid IC's uit 74 TTL-reeks.

LUCHTVAARTBAND
Portable voor M.G. en V.H.F.
Luchtvaartband f 59,50

King Craft Portable MG + FM +
LUCHTVAARTBAND + mobilifoonband
voor batt. en lichtnet f 79,50

Philips wisselaar GC036 met keramisch element voorzien van diamantaal f 74,50

Speciale aanbieding
Philips 8W TL-buisjes compl. voor 6 V. 2 in serie op 12 V te gebruiken. Met ompool beveiliging. Per stuk f 17,50

ANTENNEMATERIAAL
Antennebuis, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m f 4,50
2 m f 6,00

TV-camera's vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantie trafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video.
Netto . . . netto . . . f 645,00

Rasterantenne 240 Ω f 15,00
Lopik, kan 4 3 elem. ant. f 18,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 13,50
Margon, kan. 35-48 f 39,50
Sonim, 87-el. kan. 35-48 f 45,00
Fuba XC391C f 69,50
Tewea long wing f 89,50
Combi-kamerantenne 1e + 2e net f 12,95

Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter f 34,50
Combi-antenne kan. 6-47 f 24,50
FM-DIPOOL, zware uitv. f 5,50
idem rond gebogen f 7,50
3-el. FM-antenne f 13,50
5-el. FM-antenne f 24,50
8-el. FM-antenne f 44,50

Weerbestendig LINTLIJN 240 Ω , per meter f 0,15
Stolle buiskabel, per 100 meter f 15,00
Schuimkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,00
Coax kabel, 60 Ω , per meter f -0,50
per 100 meter f 40,00
Coax kabel verzilverd P.M. f 0,75
BERLINERS v. TV-lint 100 st. f 3,50
Roka's voor buiskabel, 100 st. f 3,50
Aurbeugels per paar f 6,00
Schoorsteenbeugels per set f 12,50
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk f 0,75
dubbel, per stuk f 1,50
Antennewissels voor VHF en UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50
ditto voor 300 Ω kabel f 12,50
Materiaal voor CAS.
Universeelplug f 1,50
Plug passend op Siemens f 1,75
Toestelfilter VHF f 3,00
Toestelfilter FM-AM f 5,00
Coaxkabel, soepel, per meter f 0,50
Volautomatische antenne rotoren, merk CDE f 139,50
kabel hiervoor 4-aderig, per meter f 0,60
Schradel versterk. kan. 35-48 f 89,50
Schradel versterker elektro-nisch afstembaar f 145,00
Stolle, kan. 35-48 f 74,50
2 app. breedb. verst. + voed. f 29,50
Philips br.b. 40-860 Mc+voed. f 45,00

Weer ontvangen Converter voor 2^o net compleet f 54,50

RECORDERBAND
15 cm LP 260 m Agfa f 4,50
18 cm N 360 m Engels fabrikaat f 6,50
18 cm LP 540 m Engels fabrikaat f 9,75
18 cm DP 720 m Engels fabrikaat f 12,50
18 cm triple play, 1020 m f 16,50

KLEUREN T.V.
speciaal voor de handel 66 cm-110" vanaf f 1325,-

Roselson speakersets 15 Watt
2 speakers + filter f 44,50
30 W 2 speakers + filter f 89,50

Het is voor u veel voordeliger uw aankopen zelf te halen, terwijl u dan ook alle door ons geleverde artikelen zelf kunt zien.

BEELDBUIZEN

A65-11W f 142,50 A47-26W =
A61-120W f 115,00 A47-25W f 65,00
A59-22W = A30-10W. f 34,50
A59-120W f 110,00 WX5369 41 cm f 49,50
Nu goedkoop kleur experimenteren
28 cm-90 $^{\circ}$ kleur beeldbuis f 79,50
48 cm-90 $^{\circ}$ kleur beeldbuis f 60,00
Speciale aanbieding
56 cm-90 $^{\circ}$ kleurenbeeldbuis f 275,00

Nieuw!
Kleurenbeeldbuis
A66 - 120X f 525,00

SILICIUM-ZENERDIODEN

1/4 W f 1,00	1 W f 1,25	10 W f 1,75
1,8 V	8,2 V	3,9 V
2,7 V	10 V	4,3 V
3 V	11 V	4,7 V
3,6 V	12 V	5,1 V
3,9 V	13 V	5,6 V
4 V	15 V	11 V
4,3 V	16 V	13 V
4,7 V	18 V	16 V
5 V	20 V	22 V
6,8 V	22 V	
7 V	24 V	
8 V		

P.E. TELEKOMMUNIKATIE

AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID

TEL. 020 - 73 67 69

Importeur van CODAR, amateur radio equipment

(ONTVANGERS)

HRO 50R1 met alle spoelbakken in zeer goede staat. RAF ontvanger R 1155, freq. van 75 kc tot 18 Mc in 4 banden met AWC, BFO balansregeling f 195,--. PYE Marine HF. MF. Freq. van 60 kc/s tot 32 Mc/s in 8 banden. Met BFO X-talfilter, AVC, enz. Mooi klein formaat v.a. f 1395,--. Collins T.C.S. freq. van 1,5 - 12 Mc/s f 110,--. freq. van 1,5 - 12 Mc/s. KW 201 Amateur ontvanger f 1395,--. Murphy B40 Freq. 64 Kc tot 30 Mc in 5 banden. BFO Xtal cal. enz. 220 volt f 430,--. Codar CR70A comm. ontv. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 kc tot 30 mc, S-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie. f 320,--. Hallicrafters model S27 + S28 VHF FM AM Ranges van 19 mc/s tot 156 mc/s in z.g.a.n. staat. Eddystone 770 v/2 AM. FM. 150 mc/s tot 500 mc/s als nieuw. GEC Marconi digital ontv. R411 vol trans. internal freq. synth. tuning, reception modes A1, A2, A3, A3A, A3J, SSB upper + lower freq. range 10 Kc/s tot 31 Mc/s in 31 banden. stab 1 part in 10B. P.o.A. RTTY Units Type T.T.40 A/SGC-1. Nieuw uit verpakking voor zenden en ontvangen werkt automatisch f 720,--. Als nieuw bekende HRO MX tafelmodel met 9 spoel bakken 50 kc/s tot 30 mc/220 volt voeding + luidspreker v.a. f 375,--. B40 nieuw uit verpakking f 575,-- enkele stuks. Nieuw binnen zender/ontvanger C 119. Heel klein form. 1500 kc/s tot 20 mc/s met BFO, enz. Zender output 10 watt f 132,--.

(OSCILLOSCOPEN)

Solarscope CD 643 S enkele straat tot 25 Mc/s Laboratorium f 680,--. Solartron enkelstraal naalichtende buis, model CD543S2 HF scoop f 480,--. 2 typen Cosor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 10 Mc/s, dubbelstraal v.a. f 325,--. EMI lab. tot 12 mc/s f 425,--. Nieuw model Solartron CD 1014. Dubbelstraal klein formaat met delay units. AC/DC tot 6 Mc/s in zeer goede staat v.a. f 850,--. Airmec miniscope met kast v.a. f 320,--. Solartron 711 S dubbelstraal DC tot mc/s f 780,--. Hartley 13A dubbelstraal 7 mc/s AC-DC met probe als nieuw v.a. f 365,--. Cossor 2000 dubbelstraal 20 mc/s AC/DC f 975,--. Solartron CD 1212, dubbelstraal met plug in unit 24 mc/s AC/DC.

(ZEND/ONTVANGERS)

Standard Radio Linear. Met 2 stuks 4x150A, freq. van 2,8 mc/s tot 18,5 Mc/s ATU met 3 rolspoelen. Output 400 watt luchtgekoeld f 134,--. Zo uit de verpakking Hudson AM MK2 VHF mobilifoons met kristallen. Collins TCS12 zender in goede staat, freq. van 1,5 tot 12 mc/s. Met 4 stuks 807 f 110,--. Plessey PTR 161, 6 kan. dubbel super van 100-132 mc/s met ingebouwde voeding 12 of 24 V met ombouwbeschrijving voor 2 meter f 135,--. Cossor CC300 mobilifofoon half-transistor freq. van 80 tot 120 Mc/s in de PA QQV03-104 f 115,--. Cossor Ultra HP mobilifofoon hetzelfde als CC300 met in de PA QQ203-20 f 135,--. BCC69 set VHF, freq. van 80-120 Mc/s in walky talky uitvoering met 1,5 volt voeding f 65,--. Nieuw B 44 in doos. f 115,--. Zeer mooie WS 62 set freq. van 1,4 tot 10 mc/s AM/CW compleet met koptelefoon + micr. voeding 12 volt accu zijn werkend f 140,--. Enkele stuks 62 set nieuw P.o.A. Hogeband PYE, RANGERS. 2002 in zeer goed werkend staat. 140 mc/s tot 170 mc/s met micr. f 140,-- met transistor voeding f 180,--. Zend/ontvanger, freq. van 100 - 156 Mc/s f 265,--. Werkend WS 88 met X-tal compleet met ombouwbeschrijving voor 10 + 11 meter f 47,50. No 19 set MK III goede conditie f 70,--. Marconi + Murphy mobilifoons in erg mooie staat, compleet met 12 voeding + schema f 80,--. Aantal Storno CQM33C FM 140 tot 170 mc/s. Voor 2 m ombouw met schema, f 175,--.

(ANTENNES)

Collins Commercial Bird Gage Dipole VHF 102 tot 150 mc/s built in P Filter + 15 meter Low Loss Coaxial Cable, Lab Gear Commercial Electr. afstembaar 2 tot 15 mc/s met bedieningskastje. Ind./S-meter. Schokdemper + Base.

(SIGNAAL-GENERATOREN)

Airmec sign. generator AM-FM freq. van 20 tot 80 Mc/s f 280,--. Celestion waterdichte luidsprekers 7 Ω 10 watt. Nieuw in doos f 35,--.

(TESTMATERIAAL)

Solotron digital volt lab. model. Blackburn digital volt meter + ratiometer. Frequentie callibrator C.T. 432 met 3 bas. kristallen standard frequenties 100 kg 1-10 mc/s. Nieuw in doos f 230,--.

(SPECIAAL)

Racal Universal Counter Timer F.A. 550, 8 digital in line read-out (geheel getransistoriseerd). Mogelijkheden houden in: direkt freq. tot 100 MHz, pulse/period ratio tijd inter en totale meting, input variabel van 30 mV tot 9 volt. ZELF CONTROLEREND. Prijs op aanvraag.

(DIVERSE METERS)

Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180,--. Milli amp. meter, lichtschaal PYE galvano meter nieuw f 200,--. Marconi buisvoltmeter. Cartovax platen-draaibank, maak uw eigen grammofoonplaat op 33 of 45 toeren, slechts f 295,--. Marconi luidsprekers 5 ohm in kast f 9,50. NIEUW Dosimeters no 2 A (z) 1 - 5 rog. f 4,75. Nieuw min. I.F.-xtal I.F. x tal 10.1 mc/s + double freq. f 10,--.

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven. Zijn alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

Fa. Hans Hoek

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

CORNER GULL

2 x 120 watt stereo Si-versterker

Uitvoering:

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

Technische gegevens:

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

Prijs:

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

CORNER HORN

2 x 35 watt hi-fi stereo-versterker

Uitvoering:

als CORNER GULL

- afmetingen: 348 x 212 x 85 mm

Technische gegevens:

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

Prijs:

bouwdoos	f 298,00
gebouwd	f 445,00

MENGPANEEL (stereo)

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

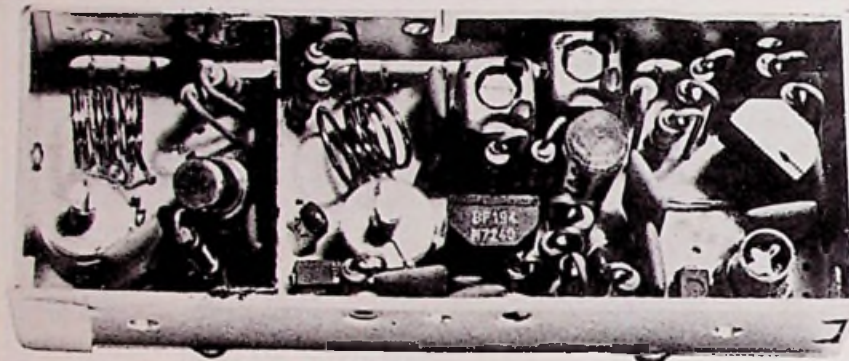
Prijs: bouwdoos - zonder	VU-meters: f 298,00
met	VU-meters: f 358,00
gebouwd - zonder	VU-meters: f 415,00
met	VU-meters: f 480,00

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

TTL IC/S UIT VOORRAAD LEVERBAAR

SN 7400	SN 7409	SN 7435	SN 7454	SN 74H87	SN 74111	SN 74143	SN 74165	SN 74188
SN 7401	SN 7410	SN 7437	SN 7460	SN 7489	SN 74115	SN 74144	SN 74166	SN 74190
SN 7401 S1	SN 7412	SN 7438	SN 7470	SN 7490	SN 74116	SN 74145	SN 74167	SN 74191
SN 7401 S3	SN 7413	SN 7440	SN 7472	SN 7490 S1	SN 74118	SN 74147	SN 74170	SN 74192
SN 7402	SN 7416	SN 7442	SN 74L73	SN 7491 AM	SN 74119	SN 74148	SN 74172	SN 74193
SN 7402 S1	SN 7417	SN 7443	SN 7473	SN 7492	SN 74120	SN 74150	SN 74173	SN 74194
SN 7403	SN 7420	SN 7444	SN 7474	SN 7493	SN 74121	SN 74153	SN 74175	SN 74196
SN 7403 S1	SN 7423	SN 7445	SN 7475	SN 7494	SN 74122	SN 74154	SN 74176	SN 74197
SN 7403 S3	SN 7425	SN 7446	SN 7476	SN 7495	SN 74123	SN 74155	SN 74177	SN 74198
SN 7404	SN 7426	SN 7446 AN	SN 7480	SN 7496	SN 74125	SN 74156	SN 74178	SN 74199
SN 7405	SN 7427	SN 7447	SN 7481	SN 7497	SN 74126	SN 74157	SN 74179	SN 74200
SN 7405 S1	SN 7428	SN 7447 AN	SN 7482	SN 74100	SN 74128	SN 74160	SN 74180	SN 74279
SN 7405 S3	SN 7430	SN 7448	SN 7483	SN 74104	SN 74132	SN 74161	SN 74181	SN 74283
SN 7406	SN 7432	SN 7450	SN 7484	SN 74105	SN 74136	SN 74162	SN 74182	SN 74284
SN 7407	SN 7433	SN 7451	SN 7485	SN 74107	SN 74141	SN 74163	SN 74184	SN 74285
SN 7408	SN 7434	SN 7453	SN 7486	SN 74110	SN 74142	SN 74164	SN 74185 AN	SN 74298

(Alle aansluitingen kunt U vinden in onze halfgeleidercatalogus)



FM-TUNER MET 3-VOUDIGE DIODEAFSTEMMING

Philips AP 2153/02 met AFC American Band.

Geheel opgebouwd met silicium transistoren en cap. dioden. Speciaal voor Hi-Fi-Tuners

Supply Volt. 15 V

Freq. Range 87-108 Mc

Noise fig. 6,5 dB

Image Ratio 45 dB

Prijs incl. documentatie f 89,50

HALFGELEIDERCATALOGUS:

Deze ligt voor U klaar

HIERIN vindt U van alle halfgeleiders die wij leveren:

- * transistoren
- * Thyristoren
- * triacs & Diacs
- * FET's & Mosfet's
- * UJT's
- * Fotohalfgeleiders
- * Diodes
- * Zenerdiodes
- * Lineaire IC's
- * Digitale IC's
- * MOS IC's
- * Technische gegevens
- * aansluitingen
- * Prijzen.

PRIJS f 14,50

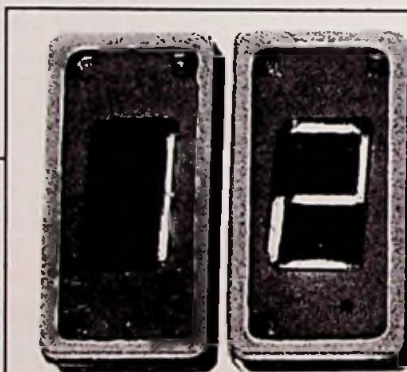
LEVERINGS-VOORWAARDEN

Bestellingen boven f 500,- worden franco huis geleverd. Bij postorders beneden f 25,- wordt f 5,- extra als administratiekosten berekend.

Gelieve bij vooruitbetaling rekening te houden met f 3,50 porto- en aantekeningkosten.

MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN.

Alle prijzen tenzij anders vermeld zijn inclusief BTW.



MINITRON

Nu slechts f 12,- incl. BTW

Grote aantallen prijs op aanvraag.

2 x 27 Watt Stereoversterker

Bouwhandleiding + Documentatie **f 10,-**

CLASSIC MARK II

Digitaal proportionele Radiomodelbesturing.

Bouwhandleiding + Documentatie **f 10,-**

ELEKTRONIKA 2000 - Gentiaanplein 21 - Amsterdam-noord

SUPER 2000 UNIVERSEELMEETER

Laboratorium instrument klasse 1- ook geschikt voor de HARDE service praktijk langs de weg.

Gevoeligheid 50 000 ohm/volt DC en 52 meetbereiken waaronder:

Volt DC: 0-0,15-0,5-5-15-50-150-500-1500 V

Volt AC: 0-2,5-7,5-25-75-250-750-2500 V

Stroom AC: 0-0,25-2,5-25-250-2500 mA

Stroom DC: 0-0,05-0,5-5-50-500-5000 mA

Weerstand: 0-10k-100k-1M-10M-100M ohm

Deze universeelmeeter in onbreekbare polyamide cassette compleet met batterijen en meetsoenen

Prijs f 199,-

HALFGELEIDER PRIJZEN

CA 3089	f 24,95
TBA 120	f 4,50
TBA 120 S	f 5,50

FM-4 filter f 9,50

AP 1051/19 f 6,95

Speel 12 mH f 6,95

Tunerprint EPS 1525 f 15,-



STEREODECODERBOUWPAKET

Compleet met IC- CA 3090Q weerstanden, condensatoren spoel, printplaat en LED compleet met schema

f 69,50

Telefoonnummer ALLEEN voor Handel en Industrie: 020-275277

Telexnummer 15271 E NL

Telefoonnummer voor Afdeling Winkel Kantoor en Postorder 020-369321

ELEKTRONIKA 2000

RADIO ALL WAVE De grootste supermarkt voor elektronika en modelbouw in de Benelux

Postorders Postbus 79 - Delft - tel. 015-132000 - giro 251 797 - bankrelatie: Ned. Credietbank, Delft.

TTL integrated circuits TEXAS INSTRUMENTS

type	ex BTW	incl. BTW
SN 7400 N	1,58	1,80
SN 7401 N	1,58	1,80
SN 7402 N	1,58	1,80
SN 7403 N	1,58	1,80
SN 7404 N	2,21	2,52
SN 7405 N	2,21	2,52
SN 7406 N	4,28	4,87
SN 7407 N	4,28	4,87
SN 7408 N	2,07	2,36
SN 7409 N	2,07	2,36
SN 7410 N	1,58	1,80
SN 7413 N	4,28	4,87
SN 7416 N	3,15	3,59
SN 7417 N	3,15	3,59
SN 7420 N	1,58	1,80
SN 7423 N	2,38	2,71
SN 7425 N	2,39	2,72
SN 7426 N	2,39	2,72
SN 7427 N	2,39	2,72
SN 7428 N	3,24	3,69
SN 7430 N	1,58	1,80
SN 7432 N	2,39	2,72
SN 7437 N	3,06	3,49
SN 7438 N	3,06	3,49
SN 7440 N	1,98	2,26
SN 7442 N	8,10	9,23
SN 7443 N	8,55	9,75
SN 7444 N	8,55	9,75
SN 7445 N	15,30	17,44
SN 7446 N	12,96	14,79
SN 7447 AN	9,45	10,77
SN 7448 N	12,96	14,77
SN 7450 N	1,58	1,80
SN 7451 N	1,58	1,80
SN 7453 N	1,58	1,80
SN 7454 N	1,58	1,80
SN 7460 N	1,58	1,80
SN 7470 N	3,45	3,93
SN 7472 N	2,43	2,77
SN 7473 N	3,87	4,41
SN 7474 N	3,38	3,85
SN 7475 N	5,58	6,36
SN 7476 N	4,14	4,72
SN 7480 N	4,95	5,64
SN 7481 N	9,00	10,26
SN 7482 N	7,20	8,21
SN 7483 N	10,13	11,55
SN 7484 N	9,68	11,04
SN 7485 N	14,85	16,93
SN 7486 N	2,79	3,18
SN 7489 N	46,00	52,44
SN 7490 N	5,85	6,67
SN 7491 AN	8,91	10,16
SN 7492 N	5,85	6,67
SN 7493 N	5,85	6,67
SN 7494 N	8,10	9,23
SN 7495 N	6,35	7,24
SN 7496 N	10,35	11,80
SN 7497 N	29,25	33,35
SN 74100 N	11,81	13,46
SN 74104 N	5,58	6,36

type	ex BTW	incl. B*W
SN 74105 N	5,58	6,36
SN 74107 N	5,58	6,36
SN 74110 N	5,67	6,46
SN 74111 N	9,72	11,08
SN 74118 N	10,58	12,06
SN 74119 N	13,73	16,65
SN 74121 N	4,45	5,08
SN 74122 N	5,98	6,82
SN 74123 N	11,95	13,62
SN 74132 N	8,19	9,34
SN 74141 AN	8,51	9,70
SN 74145 N	12,81	14,60
SN 74150 N	16,20	18,47
SN 74151 N	7,65	8,72
SN 74153 N	6,75	7,70
SN 74154 N	14,40	16,42
SN 74155 N	7,65	8,72
SN 74156 N	7,65	8,72
SN 74157 N	9,00	10,26
SN 74160 N	13,60	15,50
SN 74161 N	13,60	15,50
SN 74162 N	13,60	15,50
SN 74163 N	13,60	15,50
SN 74164 N	16,56	18,88
SN 74165 N	16,56	18,88
SN 74166 N	16,56	18,88
SN 74167 N	26,45	30,15
SN 74170 N	18,81	21,44
SN 74174 N	13,05	14,88
SN 74175 N	9,90	11,29
SN 74176 N	15,30	17,44
SN 74177 N	15,30	17,44
SN 74180 N	11,38	12,97
SN 74181 N	33,75	38,48
SN 74182 N	9,45	10,77
SN 74184 N	23,44	26,72
SN 74185 AN	23,44	26,72
SN 74190 N	14,40	16,42
SN 74191 N	14,40	16,42
SN 74192 N	15,75	17,96
SN 74193 N	15,75	17,96
SN 74194 N	15,19	17,32
SN 74195 N	15,19	17,32

Transistoren:	
BC 107 A-B-C-	0,40
BC 108 A-B-C-	0,40
BC 109 A-B-C-	0,40
BC 110	2,25
BC 168	0,75
BC 177	0,40
BF 198	1,75
BF 199	2,25
BF 258	3,75
MJE 340	8,75
2N1613	0,95
2N1711	0,95
2N2219	0,95
2N2905 A	0,95

40409 NPN	4,95
404410 PNP	4,95
40361 NPN	4,50
40362 PNP	4,50
BLY 49 TI	39,00
TL-1133 HF.Power 75 watt	
Van 179,00	59,00
Uni-Junction:	
2N2646	3,95
Field-Effect:	
MU 10 PVC	2,25
= 2N3819	2,25
BF 245 B	2,25
BF 245 C	2,25
E 300	
HF.1200Mc	7,50
Burgcel:	
B40/C2800/1900	
<i>Siemens</i>	2,95
Intergrated Circuits:	
709 Dil	1,90
709 TO 5	1,90
723 Dil	3,95
723 TO 5	3,95
741 Dil	2,10
741 TO 5	2,10
TBA 775 (ITT) DIL. oa:	
ruiterwisserinterval-schak.	
in IC-vorm	3,95
SAJ 110	8,95
SN 7400 T.I.	1,80
SN 7490 T.I.	4,25
Electrolitische Condensatoren:	
220 uF 10 V	0,75
1200 uF 25 V	1,50
2200 uF 40 V	3,75
Relais: o.a. voor ruiterwisserint. v.s.	
6-18 V.e.p.	2,25
IC-voeten:	
14 pens	0,80
16 pens	0,80
3 pens	0,45
3 pens	0,45
Mosfet:	
40673	6,95

Diodes: Texas instrum-ents	
4001 50 V-1 A	0,50
4002 200 V-1 A	0,50
4003 300 V-1 A	0,50
4004 400 V-1 A	0,50
4005 600 V-1 A	0,50
4006 800 V-1 A	0,50
4007 1000 V-1 A	0,50
BY127 1250 V-1,6 A	0,95
AA 113	0,35
TD 716	7,75
BA 138	1,95
Triacs:	
6 A - 400 V	5,95
Thyristoren:	
Siemens:	
5 A - 400 V	3,75
Texas Instr.:	
6 A - 400 V	6,95
Triggerdiodes:	
ER 900	0,85
Siliciumdiodes:	
1 N 914/4148	0,14
per 10 stuks	1,25

Voor grote aantallen even bellen:
All Wave Electronica 1313,
Hr. J. W. R. A. Pasman.
Eventuele tussentijdse prijscorrecties voorbehouden.

VSK-Zelfbouw toongenerator. 1 Hz-130 kHz.
Uitgangsspanning 1,5 V_{EFF.} Sinus/Blokgolf
Continueregbaar, max. vervorming Sinus 0,1%
Geheel compleet met kast, front e.d. van 299,- nu 199.

Pioneer Electronisch
Crossover Fitter SF500
2-3 weg van 495,- nu 145,-

**ORGELBOUWERS
OPGELET**
Orgeldeler SAJ 110
ALL-WAVE prijs f 8,95



Siemens Thyristor
„Flat“ pack behuizing
400 V - 5 Amp.
Nu 3,75



MINITRON'S:
3015 F
3015 G
Nu: 11,95

Thyristor
Texas Instrument
in schroefhuis, 400 V
6 Amp. eff.
AW-prijs 6,95

SIEMENS
NIXIEBUIJS
ZM 1330
Nu: 9,95

Bij aantallen even
bellen 015 - 132000
Hr. J.W. PASMAN

Alle postorders eventueel onder
rembours of vooruitbetaling
per giro.

Orders onder de f 100,00, administratie- en ver-
zendkosten
f 4,50 extra.

all-wave

delft / voldersgracht 16-17-18 / tel. 3 20 00
delft / oude langedijk 13 / telefoon 13 20 00

Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens, Kef, Arena,
DUAL, Philips, Akai, Sharp, etc., etc.
Bezoek u onze HiFi afdeling.
Voldersgracht 16-17-18 Delft. Het adres met de
meest gesorteerde kollektie van Nederland.
Telefoon 015 - 13 20 00
LET OP DE ZEER LAGE PRIJZEN

Uw orders worden met de meeste spoed en de uiterste zorgvuldigheid uitgevoerd.



Kwartz Kristallen

FREQ-KC

van 3990 tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.

Vraagt kristallijst

Houders voor kristallen	f 0,50
120 stuks kwarts kristallen van 5675 kHz tot 8650 kHz olopend met 25 kHz	f 60,00
Elco, 1000 uF, 8 V	f 0,50
10 stuks	f 3,00
Siemens elkco 300 uF, 30 V	f 0,50
Projectiebuis, 24 V, 200 W	f 2,00
Micr. kapsel	f 0,50
Tel. kapsel	f 0,85
Telefoonhoorn	f 3,00
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer	f 7,50
Telefoonkiesschijf	f 1,50
Witte kiesschijf	f 2,50
Huistelefoontoestellen met inductor, per stuk	f 25,00
Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan	f 5,00
Telefoonbel	f 5,00
Spiraalsnoer van telefoon	f 2,50
Stappenrelais, 6 x 18 stappen	f 7,50
Tel relais, 5 cijfers, 6 V	f 2,50
Tel relais, 5 cijfers, 24 V	f 2,00
Dump sprietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk	f 1,00
kWh. meter 220 V, 5 A	f 5,00
Variabele condensator 2 x 500 pF, met fijnregeling	f 3,50
Var. condensator, 3 x 275 pF	f 3,50
Micro swits 1 x wissel, p.st.	f 0,75
10 stuks voor	f 5,00
AEG motortje, 22 Volt wisselssp., 300 mA, 57,5 bij 46 mm	f 5,00
Motor, 110 V, 35 W, links en rechts draaiend, nieuw	f 1,95
Vloeistofpompje, 220 V	f 12,50
Instrumentknop voor 6 mm as. Diam. 8 cm, van f 5,00 voor	f 2,25
Enkelzijdig pertinax printplaat 7,5 x 47,5 cm, dik 1,6 mm	f 1,50
24,5 x 31 cm, dik 1,6 mm	f 2,00
Dubbelzijdig pertinax printplaat 21,6 x 31,7 cm, dik 1,6 mm	f 3,75
21,6 x 31,7 cm, dik 0,8 mm	f 3,50
43 x 63,5 cm, dik 1,6 mm	f 14,00
63,5 x 87,5 cm, dik 0,8 mm	f 26,00
Enkelzijdig EPOXIE printplaat 43,6 x 63,6 cm, dik 1,6 mm	f 17,50
50,9 x 91,6 cm, dik 0,8 mm	f 29,00
63,7 x 87,7 cm, dik 0,8 mm	f 35,00
21,7 x 31,7 cm, dik 1,6 mm	f 4,50
21,7 x 31,6 cm, dik 0,8 mm	f 4,50
25,3 x 30,5 cm, dik 0,8 mm	f 5,50
Dubbelzijdig EPOXIE printplaat 45,9 x 91,9 cm, dik 0,8 mm	f 30,00
63,7 x 87,6 cm, dik 0,8 mm	f 40,00
21,7 x 31,6 cm, dik 0,8 mm	f 5,50
22,8 x 30,5 cm, dik 0,8 mm	f 5,75
8 aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m.	f 0,40

LÖWE TRANSFORMATOREN

Type	Prim. (Volt)	Sec. (Volt)	Ampère	Prijs
LH1	110-220	6-8-10-12	1,7	f 9,90
LH2A	110-220	6-8-10-12	4	f 14,25
LH3A	110-220	12-14-16-18-24	2,2	f 14,25
LH4	110-220	12-14-16-18	4,5	f 17,50
LH5	110-220	20-24-30-40-50-60	2,5	f 32,15
LH6	110-220	7,5-9-15-18	5	f 27,65
LH7	110-220	7,5-9-15-18	8	f 31,50
LH8	110-220	8-10-12-15	10	f 32,15
LH9	220	6,3	0,7	f 5,00
LH10	220	4-6,3-12,6	2,5-1,6-0,8	f 7,10
LH11	110-220	4-6,3-12,6	4-3-1,5	f 10,95
LH12	110-220	2,5-4-5-6,3-12,6	10-10-6-6-3	f 15,75
LH13	220	4-6-8-10 ¹² -12-14-16-18-20-24	4	f 22,00
LH14 pr.	220	7	0,1	f 4,70
LH15 pr.	220	9	75 mA	f 4,70
LH16	220	33	2,5	f 18,60
LH17	220	40	2	f 18,60
LH18	220	4-6-9	0,4	f 5,00
LH19	220	50	4	f 30,70
LH20	220	60	3	f 30,70
NTR100 pr.	110-220	0-6-0-6-18	4 VA	f 7,20
NTR105 pr.	110-220	0-6-0-18-36	4 VA	f 7,20
NTR110 pr.	220	24-0-24	0,1	f 6,90
NTR115 pr.	110-220	12	0,1	f 6,40
NTR201	220	12-0-12	1	f 8,00
NTR202	220	12-0-12	1,7	f 11,60
NTR203	110-220	6-12-18-24-30	3	f 16,75
NTR204	110-220	24-0-24	3	f 24,15
NTR204A	110-220	33-0-33	2,5	f 25,05
NTR205	110-220	6-12-18-24-30-36	2	f 18,85
NTR206 pr.	220	6	0,5	f 3,90
NTR207 pr.	220	12	0,3	f 4,45
NTR208 pr.	220	0-6-0-6	0,3	f 4,90
NTR209 pr.	220	0-12-0-12	0,15	f 5,50
NTR210	110-220	6,3	0,5	f 3,90
NTR211	110-220	14-0-14	2,6	f 17,50
NTR220	220	0-6-0-6	0,8	f 5,35
NTR221	220	0-12-0-12	0,4	f 5,80
Bv.700	220	45-50	2	f 19,50
Bv.1116	220	12-24-30	1	f 9,00
Bv.1858	220	12	10	f 21,00
Bv.1944	220	6-8-10-12-14-16-18-24	5	f 22,50
Bv.1985A	220	6-8-10-12-16-18-24-30	2	f 14,00
Bv.5150	220	0-24-0-30	3	f 27,50
Bv.6320	220	0-24-0-24-0-24-0-24	1,5	f 27,50
Bv.6501	220	35-40	1	f 13,00
Bv.6502	220	35-40	2	f 18,75
Bv.7157	220	9-18-24	0,2	f 5,00
Bv.7157A	110-220	0-6-0-6-18	0,2	f 5,00
Bv.10688	110-220	21-0-21	4	f 19,50
NTR300	220	4,5-0-4,5 170	0,8-0-0,20	f 7,50
NTR301 pr.	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,020	f 8,00
NTR302 pr.	110-220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,020	f 8,00
NTR303	220	5,5-0-5,5 170	0,8-0,020	f 6,50
NTR304 pr.	220	6-0-6 170	0,8-0,020	f 8,00
NTR305 pr.	220	6-0-6 15-0-15	0,5-0,010	
		170	0,020	f 10,00
NTR306 pr.	220	5,5-0-5,5 170	2-0,1	f 17,60
NTR307 pr.	220	5,5-0-5,5 15-0-15	2-0,25	
		170	0,1	f 19,40

DE MINIMUM-PORTOKOSTEN BEDRAGEN f 3,75

RADIO „STER“

HERDERINNESTRAAT 2a
KENGETAL 070
Giro 19.97.28.4

DEN HAAG
TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 7112 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318.

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A - DEN HAAG

RELAIS, klein formaat, 1 x wissel, dubb. verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 of 3000 Ohm 24 V.

per stuk	f	0,25
10 stuks	f	1,75
100 stuks	f	15,00
1000 stuks	f	135,00
TELEFOONTELLER met 3 cijfers	f	7,50
Inbouw wandcontactdozen, 10 stuks	f	2,50
Idem met randaarde, 10 stuks	f	5,50
Radio distributie schak. met lijntrafo	f	1,00
Trafo, pr. 220 V, sec. 6 V-0,2 A, 8 V-0,8 A	f	3,50
AGFA studio band, type PER 525, 1000 m.	f	15,00
Si BRUGCEL op geïsol. koelpl. B50C12000	f	9,95
Los NEONLAMPJE met weerst. 220 Volt	f	0,50
Inbouw NEONLAMPJE 10 mm, rond, 220 V	f	2,00
Inbouw NEONLAMPJE 12 x 25 mm, rood, 220 V	f	2,00
Inb. wipschak. 12 x 25 mm, witzwart, 6 Amp	f	1,00
NYLONDOEK voor luidspr. boxen, antr.streep, bruine streep, 65 x 100 cm	f	5,00
130 cm breed, per meter	f	10,00

Siemens TTL's

SN7400	f 1,20	2N1613	f 1,00
SN7402	f 1,20	2N1711	f 1,10
SN7442	f 5,80	2N2219A	f 1,25
SN7447	f 6,85	2N2905A	f 1,50
SN7472	f 1,60	2N3055	f 3,25
SN7475	f 3,50	BC107A	f 0,95
SN7490	f 3,90	BC177B	f 1,15
SN74121	f 2,35	BU111	f 7,90

1e keus transistoren

HIJLKEMA - ELEKTRONIKA - HOOGEZAND

M. Veningstraat 72. Tel. 05980 - 4956 Postgiro 1355177

Bankrelatie: Algemene Bank Nederland N.V. Rek. no. 57.48.26.807

Rolspoelen in 6 versch. afm. f 20,- koelplaten voor torren f 2,- interval schakelaars 12 V f 12,50 remlicht modulators f 14,75. 12 V 3 Watt versterker f 12,50 afstem cond. 2 x 300 pf f 3,- 2 x 500 pf f 5,- 2 x 120 pf f 5,- 500 pf f 7,50 60 pf f 3,50 etc. etc. ball drive vertr. f 1,50 naaimachine motor f 12,50 printplaat pertinax 40 x 60 cm. f 6,- epoxie enkel en dubbelzijdig voor een spotprijs. Telefoontoestellen f 15,- koptelefoons f 5,-, 7,50 en 10,- sound powered koptel/micr. nieuw f 17,50 instrumentkastjes f 7,50 en f 12,50 een grote sortering in ker. spoelvormen v.a. f 0,75 ker. potmeters v.a. 25 W f 2,50 octal pluggen met kap f 0,60 nieuw ei - isolatoren tellon en ker. f 1,- verder stand off's en ker. doorvoeren voor enkele dubbeltsjes. elko's en condensatoren hoog en laagspanning bijv. 4 uf 2 Kv f 5,- l.f. smoorspoelen van 100 ma tot 2 Amp. f 2,50 tot f 7,50 aluminium chassis v.a. f 2,50 neon lampjes 220 V f 0,50 eddystone kasten f 20,- modulatie trafo's van 10 tot 500 W v.a. f 15,- tot f 65,- staaftimmers met en zonder as f 0,75, f 1,50 en f 2,25 Siemens min. relais 4 x wissel f 2,50 en f 3,- coaxkabel R8BU f 2,10 R85BU f 0,95 coaxpluggen so 239 chassis f 1,90 pl 259 f 2,25 koppel f 3,25 B.N.C. chassis en kabel f 2,90 p.s. N en C connectors f 2,- p.s. scope buizen DG13/2 f 24,50 3XP1 f 30,- 5XP1 f 35,- 3BP1 f 24,50 buizen 807 f 5,- 6146 f 8,50 vt4c f 8,50 814. f 9,- oa 2 f 2,- 6080 f 5,- 4th1000B f 65,- QOE03/14 f 6,50 ecc 82/83 etc f 2,- buisvoeten voor 807/814 f 0,60 en f 1,- voor Q83/300 f 5,- div. reuze spoelen en var. condensatoren voor in het museum. ma. meters 1 ma vierkant f 10,- andere meters in div. waarden 5,- 0-40 V d.c. f 5,- 0-40 Amp. f 5,- thermocouple's f 6,- 100 meter gevlochten draad f 10,- zender 1.5 tot 12 mc A.M. en Cw ontvanger collins tcs 12 feq. 1.5 tot 12 mc. f 1100,- triplers voor 2000 mc met voet voor 2C39 f 30,- 500 relays voor groot vermogen en tot 3.5 ghz 220 V f 35,- enkele solartron scopes breedband tot 25 mc enkel straaits. ontvanger R1155 1.2 tot 18 mc f 175,- met schema w.s. 88 walkie talkie freq. 38 mc met kristallen en schema f 45,- voedingstrafo's 300 V 500 ma mu metaal f 25,- trafo's met hoog en laagspanning o.a. 600 en 1200 V voor prijzen v.a. f 17,50 trafo 22 V 2 1/2 Amp. f 10,- trafo sec. 12 en 18 V 300 ma f 4,75 Celestion waterdicht speakers 8 ohm 5 W f 35,- zend ontvanger getrans. 500 kc tot 4.5 mc voeding 12/24 V met telemike en schema's f 325,- regelb. en gestab. voedingsapp. 0-750 V 300 ma f 175,- zenders 2-4.5 mc 12 V f 85,- Marconi politie mobilfoon HP555 70 tot 100 mc incl. triller telemike bedieningskastje en schema f 125,- SCR296 in zeer goede staat f 225,-

Komt binnen deze maand een grote partij onderdelen en apparaten die tegen een ongekend lage prijs op de markt worden gegooid.

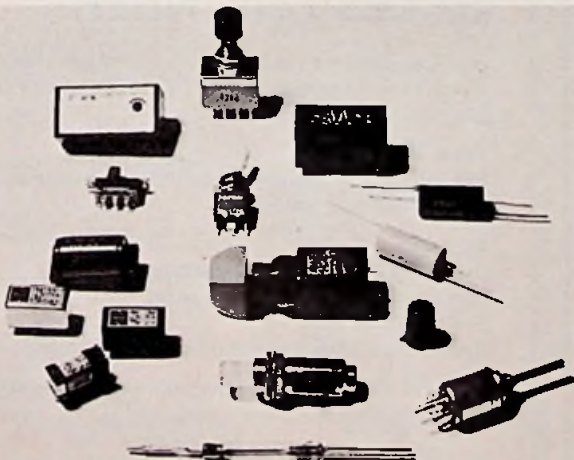
elektro-
mechanische
komponenten



rodelco b.v.

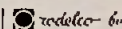
ELEKTRONISCHE KOMPLEMENTEN

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



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

fr - hamlin
knitter
osmor
sds elektro



Komponenten
Katalogus

1972-1973

rodelco b.v.

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

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

professionele componenten —
tegen fabrieksprijzen



Technische Hogeschool Delft

Bij de Onderafdeling der Geodesie kan worden geplaatst een

Wetenschappelijk medewerker

die zal optreden als adviseur betreffende elektronika, elektronische instrumenten en voortplanting van radiogolven. Voorts zal hij onderzoek verrichten in verband met systemen voor radioplaatsbepaling op zee en de mogelijkheden onderzoeken van het herkennen van patronen te midden van ruis bij meetsystemen en in de fotogrammetrie.

Gedacht wordt aan een electrotechnisch ingenieur, die goed kan samen werken met vakgenoten en niet vakgenoten. Inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij Ir. J. C. de Munck tel. 015-133222, toestel 7574 (Laboratorium voor Geodesie).

Aanstelling en bezoldiging volgens Rijksregeling zal geschieden in het rangenstelsel der wetenschappelijke medewerkers. A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. GEO. 7301 in de rechterbovenhoek van de brief.



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor informatietheorie van de afdeling der Electrotechniek bestaat een vacature voor een

Electronicus

die zal worden belast met de volgende werkzaamheden:

- ontwikkelen en bouwen van elektronische apparatuur voor het wetenschappelijk onderzoek en onderwijs.
- assisteren van studenten bij elektronisch werk.

Vereist: wordt het diploma M.T.S.-electronica of een daaraan gelijkwaardige opleiding; ervaring op het gebied van digitale technieken strekt tot aanbeveling. Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot ir. E. Backer, tel. 015-133222 toestel 6176. Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. Maximaal te bereiken salaris f 1443,- bruto per maand. A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfonds. Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E.7301/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

Beun - De Ronde B.V.

Importeurs van Wetenschappelijke en Technische Instrumenten

zoekt voor uitbreiding van haar technische afdeling

een elektronicus

Voor deze functie vragen wij een opleiding zeker op middelbaar doch liefst op hoger niveau.

In verband met het internationale karakter van onze B.V. is een redelijke kennis van de Engelse taal noodzakelijk.

De werkzaamheden zullen in hoofdzaak bestaan uit het repareren van instrumenten in de Benelux. Dit brengt met zich mede, dat U moet beschikken over rijbewijs BE.

Leeftijd: niet ouder dan 30 jaar.

Indien U aan bovenstaande eisen voldoet, kunnen wij U een afwisselende werkkring bieden, waarbij het salaris door leeftijd en ervaring zal worden bepaald.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

BEUN - DE RONDE B.V.

Henri Polaklaan 2, Amsterdam



**FACIT
DATA
PRODUCTS**

Div. Addo Nederland B.V.
vraagt een

SALES ENGINEER

Ons programma bestaat uit Computer Peripheral Equipment: Punched Tape- en Cassette Units Printers, Magnetic Tape- en Disc Drives.

Taak:

Het zelfstandig bewerken van de marktgroepen: OEM en End-Users in Nederland.

Vereisten:

Opleiding HTS-E of gelijkwaardig niveau.

Commercieel-technische ervaring.

Leeftijd 25-40 jaar.

Goede spreekvaardigheid in de Engelse taal.

De honorering is in overeenstemming met de door ons gestelde eisen aan deze functie.

Voor inlichtingen en sollicitaties kunt U zich wenden tot de Heer D. Rietman.

**FACIT Data Products AMSTERDAM-Buitenveldert,
Mensinge 79 tel. 44 14 44.**

ASSEMBLAGE •
MONTAGE •GEDRUKTE
SCHAKELINGEN •

CECO ELECTRIC

ATELIER VOOR
ELEKTRONICA

TEL. 03475-1655

POSTBUS 15

LOPIK

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,-

Aangeboden

draadgewonden logaritmische potmeters 1000 Ohm à f 25,-. Tel. 08380-16977.

Jaarg. R.E. 1960 t/m 1971
9 stuks 1954 alles à f 3,-
Funkschau 100 nrs. f 10,-
Elektuur 1970 t/m 1972 à f 5,-
Brieven aan Hildebrandlaan
27, Soest.

t.k.a. electr. orgel met neon
buisjes 2 manualen van 5 octa-
ven. Ingebouwde nagalm. Met
pedalen (12 tonen) prijs
f 400,-

Tel.: 01710-20396.

Merelstraat 154, Leiderdorp.

Gevraagd

Ervaren KTV-Radiomonteur,
49 jaar, zoekt passende werk-
kring.

Brieven onder nr. RE. 2124.

„Radio Designer Handbook“
F. Langford Smith
London 1 liffe.

Gaarne opgaaf van prijs en
druk.

H. L. Hallie, Roland Holstlaar
49, Delft.

Liefhebber zoekt voor klein ra-
diomuseum:
oude radio-apparatuur van
1920-1939, zoals oude buizen;
honingraatspoelen; ontvan-
gers.”

Tevens oude Electronic Test-
meter (Avo).

J. Valkenburg

Marentaks. 31°

R'dam 25

ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM

Bij de Faculteit der Geneeskunde zal binnenkort een uitbreiding van de activiteiten op het gebied van „echocardiografie“ plaatsvinden. Deze uitbreiding betreft een project van tijdelijke aard (± 3 jaren).

In verband hiermede bestaat thans een vakature voor een

Researchtechnicus

die zal worden belast met het realiseren van geavanceerde schakelingen.

Functie-eisen: H.T.S.-elektronica of gelijkwaardige opleiding alsmede een ervaring van minimaal 5 jaar in het ontwerpen van elektronische schakelingen.

De salariering, volgens Rijksregeling, zal aan de hand van opleiding en ervaring worden vastgesteld. Premie A.O.W./A.W.W. is voor rekening van de Universiteit.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vakaturenummer 1493, te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van de Erasmus Universiteit Rotterdam, Postbus 1738 te Rotterdam.

VERON

Vereniging voor
Experimenteel
Radio-Onderzoek
in Nederland

Hebt U belangstelling
voor
AMATEURRADIO?

Wilt U
ZENDAMATEUR
worden?

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

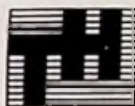
De VERON leidt U op voor
het examen voor zend-
amateur.

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

De VERON-leden helpen U
met raad en daad.

Inlichtingen:
Centraal Bureau
VERON

Postbus 1166
ARNHEM



Technische Hogeschool Delft

Bij het laboratorium voor Automatische verkeerssystemen van de Afdeling der Electrotechniek, welk laboratorium zich bezighoudt met het onderzoek van automatische systemen ten behoeve van het weg- en railverkeer, automatische telefonie, telegrafie en data-communicatie, kan worden geplaatst een

Laboratorium-medewerker

die zal worden belast met het ontwikkelen van digitale schakelingen ten behoeve van bovengenoemde verkeersvormen. Tot zijn taak zal in het bijzonder behoren het ontwikkelen van aanpassingsschakelingen tussen verschillende verkeerssystemen en de kortgeleden in bedrijf genomen rekeninstallatie. Vereist wordt H.T.S.-E of een daaraan gelijkwaardige opleiding, ervaring met digitale schakelingen strekt tot aanbeveling. Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot de heer H. van Campenhout, tel. 015-133222, toestel 6272 (b.g.g. 6247). Salariering volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. Maximaal te bereiken salaris f 2104,- bruto per maand. A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opnemings in welvaartsvast pensioenfonds. Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E. 7302/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.



VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Bij de subfaculteit Psychologie bestaan op korte termijn plaatsingsmogelijkheden voor :

een ervaren elektronicus

voor de elektronische werkplaats.

Zijn taak zal zijn om prototypen die de werkplaats ontwikkelt op het gebied van apparatuur voor psychologische experimenten te realiseren of te bouwen en eventueel aan te passen.

Gedacht wordt hier aan een elektronicus met diploma M.T.S. of diploma N.E.R.G. - technicus. Praktische ervaring is vereist.

een technicus

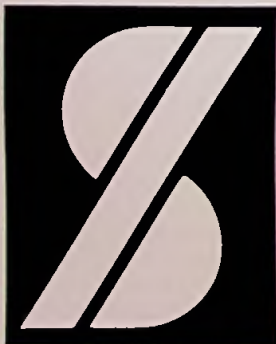
die belast zal worden met het bouwen en modificeren van computer-randapparatuur.

Gedacht wordt aan een M.T.S.'er fijn-mechanica, bij voorkeur met applicatiecursus elektronica.

Inlichtingen over beide functies kunnen worden verkregen bij de heer J. Slap, telefoon 020 - 48 38 65.



Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vacaturnummer 610 - 293, te richten aan de Hoofdafdeling Personeelszaken, De Boelelaan 1105, postbus 7161, Amsterdam.



meer dan een half miljoen
halfgeleiders op voorraad

SKILTRONICS

postbus 777 leeuwarden tel. 05100 - 25871

TEFLON* neemt duidelijk afstand

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

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

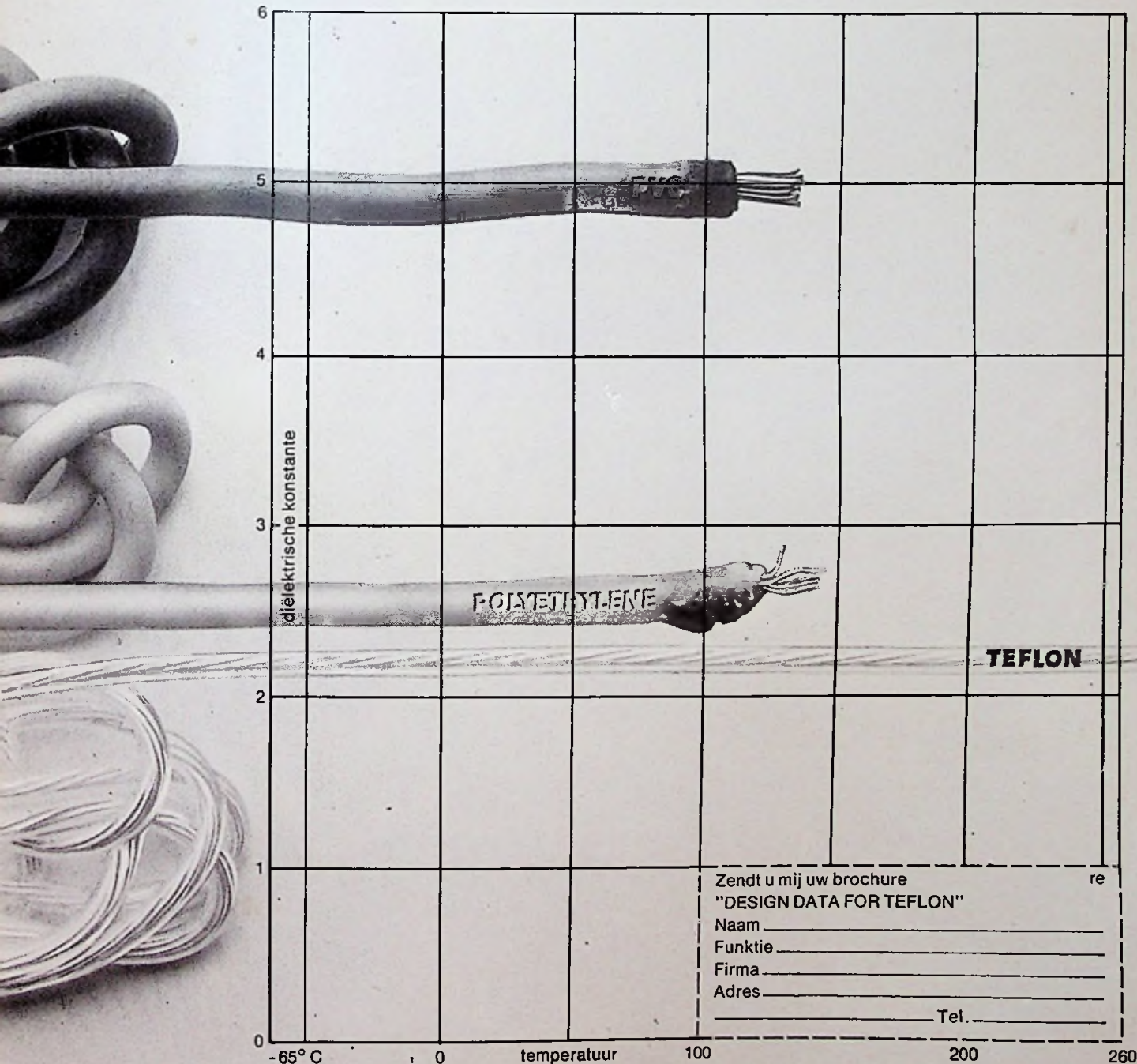
TEFLON is ook in de verwerking beter. De bedrading weerstaat de temperatuur van een hete soldeerbout. Soldeerloze verbindingen zijn gemakkelijker te maken. U kunt werken met zeer agressieve reinigingsmiddelen; TEFLON heeft er geen last van! De draad is bovendien gemakkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken.

Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar

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

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

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



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

Naam _____

Functie _____

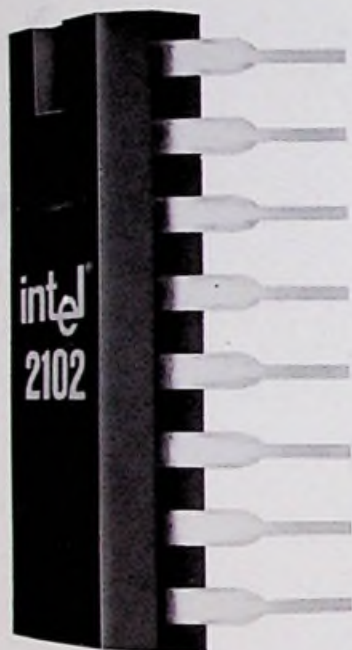
Firma _____

Adres _____

Tel. _____

*een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours

Eindelijk een MOS RAM zonder problemen



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

**intel[®]
delivers**

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