

20e JAARGANG

**3**

1 FEBRUARI 1972

f 1,25

RADIO

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

**Quadrofonie  
op de  
plaat**

**Methoden voor  
signaalbehandeling  
bij  
radiotelefonie**

**Transmitter-  
Receiver TR2002**

**Interkama '71**

**Meteorologische  
zendstations  
voor  
telexberichten  
en  
weerkaarten**

*Speelse opname van een  
rasterafbuigenheid in een  
zwart/wit televisie-appa-  
raat.*

*(foto: Grundig)*





# Philips heeft een compleet programma regeltransformatoren met het juiste type voor iedere toepassing.



**Dit is het nieuwste model - een 3 A regeltrafo met gescheiden wikkelingen.**

Philips heeft vele typen regeltransformatoren. Voor middelgrote vermogens en voor grote vermogens (23 A). Uitgevoerd als inbouw- of als tafemodel. Ingegoten regeltrafo's (0,5 - 5,5 A). Regeltrafo's met... enfin, noem maar op.

Het nieuwste type met een nominale uitgangsstroom van 3 A heeft gescheiden wikkelingen, statische afscherming, een regelgebied van 0 tot 237 V, een ingebouwde voltmeter, een dubbel stel parallelgeschakelde contactbussen. Ideaal voor laboratoria, servicewerkplaatsen en onderwijspractica.

Meer informatie over Philips regeltransformatoren? Kan snel worden geregeld als u onderstaande bon even invult en verzendt.

---

**BON** uitknippen en ongefrankeerd in open envelop opsturen aan: Philips Nederland n.v., Afdeling Test- en Meetapparatuur VB4-8, Antwoordnummer 500, Eindhoven.

Verzoeken toezending van volledige gegevens over het Philipsprogramma regeltransformatoren.

Firmanaam : \_\_\_\_\_

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

Adres : \_\_\_\_\_

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

---

# PHILIPS

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgave van:

N.V. Uitgeversnij. A. E. Kluwer  
Technische Tijdschriften  
Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

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

Bankrelatie:

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

Redactie:

C. J. Bakker

P. Hadderingh

Medewerkers in Nederland en België:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

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

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en  
radiohandelaren

Versijnt tweemaal per maand

1 februari 1972

20e jaargang

## IN DIT NUMMER

- |                                        |     |                                                                                                  |
|----------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Onderwijsproblemen en didactiek</b> | 79  | Duitse technici ontevreden over hun opleiding                                                    |
|                                        | 105 | Examens technicus, voorjaar '71                                                                  |
|                                        | 19A | Examens voorjaar '72                                                                             |
| <b>Informatica</b>                     | 82  | Synthetische calciëtkristallen                                                                   |
|                                        | 99  | Methoden voor signaalbehandeling bij radiotelefonie                                              |
| <b>Spitsvondige schakelingen</b>       | 83  | Niveaudetector met signalering                                                                   |
| <b>Elektronische meettechniek</b>      | 84  | Nieuw optisch systeem verruimt mogelijkheden van de laser interferometer                         |
| <b>Tentoonstellingen</b>               | 85  | Interkama '71                                                                                    |
|                                        | 98  | Tentoonstellingskalender                                                                         |
| <b>Telecommunicatietechniek</b>        | 90  | Transmitter-Receiver TR2002                                                                      |
|                                        | 92  | Zweeds semafoonnet in opbouw                                                                     |
|                                        | 103 | Weersatellieten waarnemen dl. XI Meteorologische zendstations voor telexberichten en weerkaarten |
| <b>Elektro-akoestiek</b>               | 93  | Vierkanalen stereo grammofoonplaat CD4-systeem                                                   |
|                                        | 97  | Transportabele galmeenheid                                                                       |
| <b>Vaste rubrieken</b>                 | 81  | <del>RF</del> -Jaarnaal                                                                          |
|                                        | 98  | Notities voor handel en industrie                                                                |
|                                        | 104 | Astro elektronica                                                                                |
|                                        | 111 | Nieuws voor handel en industrie                                                                  |

# TEAC



## Natuurlijk kent u TEAC

## maar wat weet u van de A-3300 ?

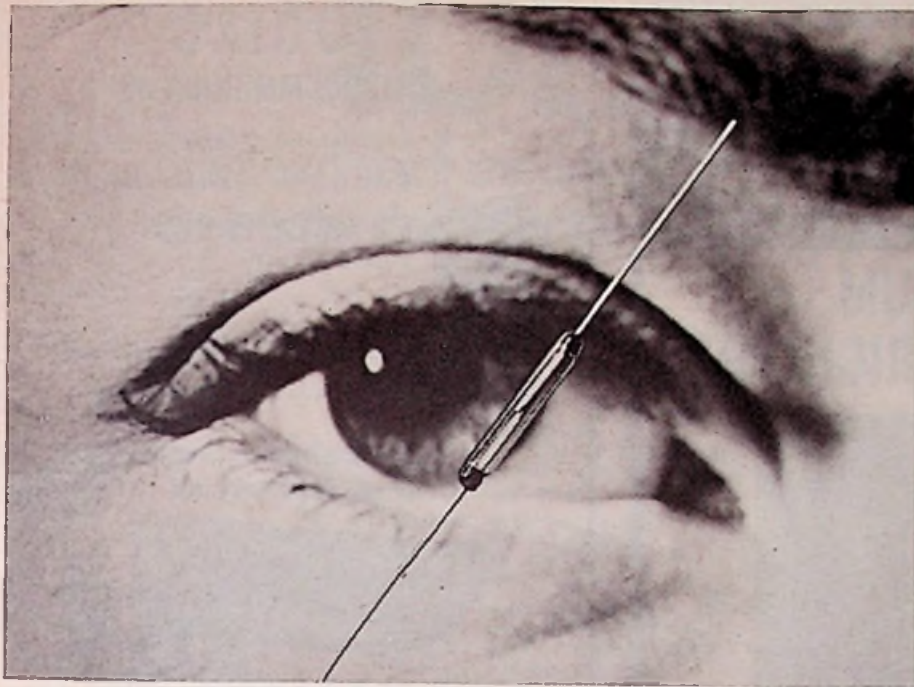
De recorder die alles heeft wat een semi-professionele recorder maar kán hebben, alleen een beetje uitgekliederd. Geschikt voor 26 cm spoelen, met een bias level switch voor conventionele en low noise/high output tapes. Professioneel of niet? Overigens, de A-3300 heeft verder alle technische snuffjes die u van Teac gewend bent. De A-3300, voor 100% een TEAC.

Groot gelijk dat u er meer van wilt weten.

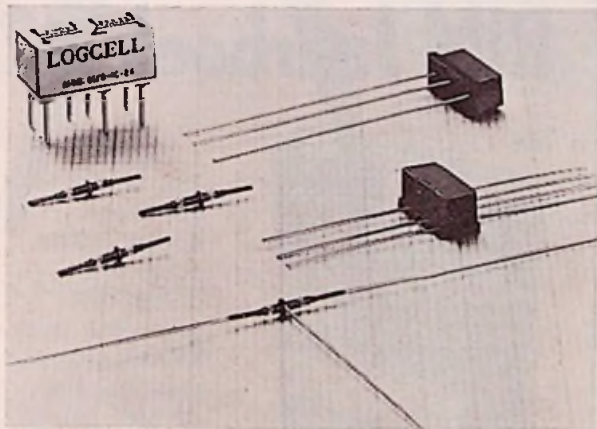
Voor folders en/of inlichtingen:

Afd. Hifi, Radio, TV  
Verkoopkantoor en showroom Amsterdam:  
Amstelveenseweg 37, tel. (020) 1431 41 - 1431 42

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



*Met het oog op*



RELAIS



**Rodelco heeft een zéér compleet relais programma:**

REED RELAIS - KAM RELAIS - MINIAËTUR RELAIS - LOGCELL KWIKFILM RELAIS - VERMOGENS RELAIS - INGEKAPSELDE RELAIS - HERMETISCH GESLOTEN RELAIS - KAPACITEITSARME RELAIS - POLAIRE RELAIS - PRINT RELAIS - AUTOMATEN RELAIS - WISSELSTROOM RELAIS - RELAIS VOOR DROGE CIRCUITS

Vele typen leveren wij  
direkt uit voorraad!

Voor België:  
C. N. Rood N.V.  
Jamblinne de Meuxplein 37  
Brussel 1040



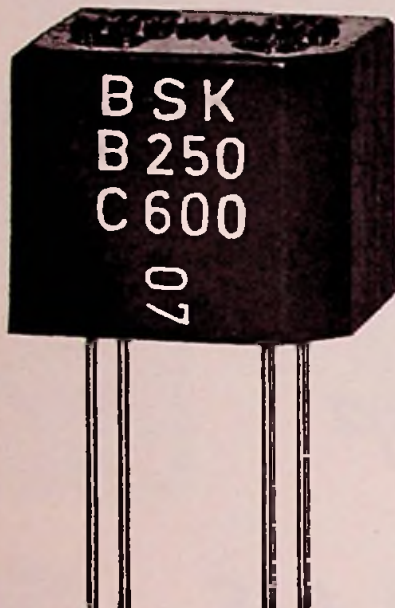
*rodelco* n.v.  
ELECTRONICS

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

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**



## SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



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

# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

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

## ZODIAC RADIOCOMMUNICATIE



- \* portofoons 27 MHz
- \* portofoons en mobilofoons 160 MHz
- \* personenzoekinstallatie
- \* megnafoons

Andere communicatieproblemen?  
Belt u eens voor een afspraak!

**kwaliteits apparatuur  
uit Zwitserland**



## TRANSMETRA N.V.

Brugstraat 7      Limmen NH  
Telefoon 02205 - 1548\*      Telex 31730  
Officieel fabrieksimporteur

## RIM Jaarboek '72



752 bladzijden  
vol technische  
documentatie,  
schema's,  
onderdelen,  
gegevens over  
klankregelunits  
mengpanelen,  
de M6S mixer,  
oscilloscopen,  
versterkers,  
meetapparatuur.

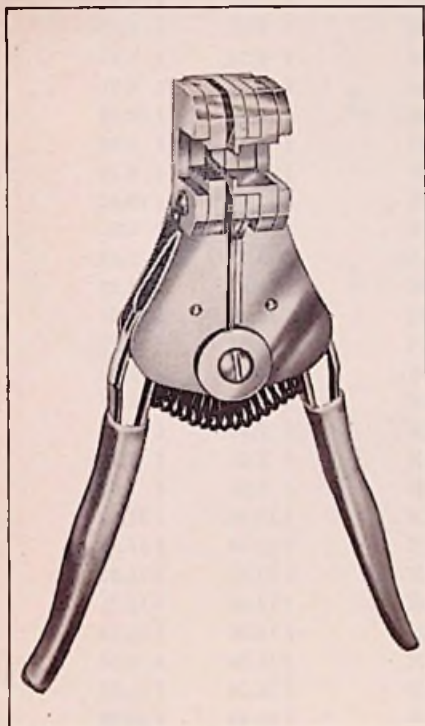
te bestellen door f 10,50 te storten op gironummer  
2263300 t.g.v. lemke Roos Import, Hogeweg 33,  
Amsterdam.



lemke roos import hogeweg 33 amsterdam telefoon 020-3 53555  
Tevens importeur van: Electro-Voice en Spotmaster.

# IDEAL

alleen voor mensen die bij hun werk  
de beste draadstripper willen gebruiken.



Dual Blade Stripmaster

Er kan een keuze worden gemaakt uit een ruim assortiment. Vier factoren zijn van belang voor een juiste keuze:

*soort van de isolatie;  
graad van nauwkeurigheid;  
productiesnelheid;  
afmeting van de stripper.*

Mede hierdoor wordt bepaald, of kan worden volstaan met een handstripper of dat een electrisch aangedreven rotary stripper of een thermo-electrische stripper voor het verwijderen van de isolatie moet worden toegepast.

Het assortiment IDEAL handstrippers is onder te verdelen in:

## STRIPMASTER

Bijzonder geschikt voor het strippen van draden met kleinere doorsneden, b.v.: radio- en instrumentendraad en -kabel; schakelbord- en vliegtuigdraad; montage- en telefoondraad. Strip de isolatie tot 21 mm lengte. Leverbaar in 7 modellen voor alle norm-doorsneden tussen 3,25 mm (8 AWG) en 0,25 mm (30 AWG). De mesjes zijn uitwisselbaar, verder afgeschermd voor complete veiligheid.

## CUSTOM STRIPMASTER

Door unieke mesconstructie en sterke greep op de draad dé stripper voor het verwijderen van plastic, fiber glass en andere, moeilijk te strippen isolatie. Insnijden van de kern of rafelen van de draadeinden is uitgesloten. Strip tot 21 mm; extra shortstop aanslag tot 4 mm leverbaar.

## Standaard CUSTOM STRIPMASTER voor:

*Wire-wrap met Mylar dun geïsoleerd draad  
MIL-W-16878 Type ET 300V Teflon® draad  
MIL-W-16878 Type E 600V Teflon® draad  
MIL-W-16878 Type EE 1000V Teflon® draad*

## DUAL BLADE STRIPMASTER

Voor het strippen met een grote graad van nauwkeurigheid is de DUAL BLADE de aangewezen stripper. Deze functioneert volgens een geheel nieuw concept, waarbij de draad wordt gecentreerd en vastgehouden door een uniek geconstrueerde profielbek. Hierdoor vindt strippen zuiver onder 90° zonder beschadiging van de kern of uiteinde van de isolatie plaats. Zonder risico van buigen of knikken. De gestripte isolatie wordt door een afzonderlijke meenemervork verwijderd. Standaard-modellen voor bijna alle draadsoorten, die worden gebruikt in de luchtvaartindustrie, electronica en aanverwante bedrijven, o.a.:

*MIL-W- 5086 Type II 600V fiber glass draad  
MIL-W-16878 Type E 600V Teflon® draad*

## STRIPMASTER "600"

Het laatste ontwerp van IDEAL in de klasse van de STRIPMASTER. Licht van gewicht (slechts 280 gram) met handgrepen van DELRIN materiaal. Goed uitgebalanceerd en soepel in de hand liggend voor continu-gebruik. Uitermate geschikt voor vrouwelijke arbeid door de smalle, comfortabele handgrepen.

Andere Ideal produkten:

Production Wire Strippers  
for every job

New Thermo-Shrink low cost  
radiant heat for all heat shrinkables

New low cost 3-Temp.  
All-Purpose Heat Gun



Heemraadssingel 89 - Rotterdam 3006  
Postbus 1122  
Tel. (010) 25 49 25  
Telex 21484



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

Prijzen en voorraadtypen TTL geïntegreerde schakelingen (de staffelprijzen gelden voor gemengde afname: het totale bestelaantal in één keer bepaalt de prijsskolom!). Al onze prijzen zijn exclusief 14 % BTW.

TYPE	1-24	25-99
SN7400N	f 1,58	f 1,39
SN7401N	f 1,58	f 1,39
SN7402N	f 1,58	f 1,39
SN7403N	f 1,58	f 1,39
SN7404N	f 2,21	f 1,94
SN7405N	f 2,21	f 1,94
SN7406N	f 4,28	f 3,76
SN7407N	f 4,28	f 3,76
SN7408N	f 2,07	f 1,82
SN7409N	f 2,07	f 1,82
SN7410N	f 1,58	f 1,39
SN7412N	f 1,58	f 1,39
SN7413N	f 4,28	f 3,76
SN7416N	f 3,15	f 2,77
SN7417N	f 3,15	f 2,77
SN7420N	f 1,58	f 1,39
SN7423N	f 2,39	f 2,10
SN7425N	f 2,39	f 2,10
SN7426N	f 2,39	f 2,10
SN7427N	f 2,39	f 2,10
SN7428N	f 3,24	f 2,85
SN7430N	f 1,58	f 1,39
SN7432N	f 2,39	f 2,10
SN7437N	f 3,06	f 2,69
SN7438N	f 3,06	f 2,69
SN7440N	f 1,98	f 1,74
SN7442N	f 8,10	f 7,13
SN7443N	f 8,55	f 7,52
SN7444N	f 8,55	f 7,52
SN7445N	f 15,30	f 13,46
SN7446AN	f 12,96	f 11,40
SN7447AN	f 9,45	f 8,32
SN7448N	f 12,96	f 11,40
SN7450N	f 1,58	f 1,39
SN7451N	f 1,58	f 1,39
SN7453N	f 1,58	f 1,39
SN7454N	f 1,58	f 1,39
SN7460N	f 1,58	f 1,39
SN7470N	f 3,45	f 3,04
SN7472N	f 2,43	f 2,14
SN7473N	f 3,87	f 3,41
SN7474N	f 3,38	f 2,97
SN7475N	f 5,58	f 4,91
SN7476N	f 4,14	f 3,64
SN7480N	f 4,95	f 4,36
SN7481N	f 9,00	f 7,92
SN7482N	f 7,20	f 6,34
SN7483N	f 10,13	f 8,91
SN7484N	f 9,68	f 8,51
SN7485N	f 14,85	f 13,07
SN7486N	f 2,79	f 2,46
SN7489N	f 46,00	f 40,48
SN7490N	f 5,85	f 5,15
SN7491AN	f 8,91	f 7,84

TYPE	1-24	25-99
SN7492N	f 5,85	f 5,15
SN7493N	f 5,85	f 5,15
SN7494N	f 8,10	f 7,13
SN7495N	f 6,35	f 5,58
SN7496N	f 10,35	f 9,10
SN7497N	f 29,25	f 25,74
SN74100N	f 11,81	f 10,40
SN74104N	f 5,58	f 4,91
SN74105N	f 5,58	f 4,91
SN74107N	f 3,87	f 3,41
SN74110N	f 5,67	f 4,99
SN74111N	f 9,72	f 8,55
SN74118N	f 10,58	f 9,31
SN74119N	f 13,73	f 12,08
SN74121N	f 4,45	f 3,92
SN74122N	f 5,98	f 5,26
SN74123N	f 11,95	f 10,52
SN74132N	f 8,19	f 7,21
SN74141AN	f 8,51	f 7,48
SN74145N	f 12,81	f 11,28
SN74150N	f 16,20	f 14,26
SN74151N	f 7,65	f 6,73
SN74153N	f 6,75	f 5,94
SN74154N	f 14,40	f 12,67
SN74155N	f 7,65	f 6,73
SN74156N	f 7,65	f 6,73
SN74157N	f 9,00	f 7,92
SN74160N	f 13,60	f 11,97
SN74161N	f 13,60	f 11,97
SN74162N	f 13,60	f 11,97
SN74163N	f 13,60	f 11,97
SN74164N	f 16,56	f 14,58
SN74165N	f 16,56	f 14,58
SN74166N	f 16,56	f 14,58
SN74167N	f 26,45	f 23,28
SN74170N	f 18,81	f 16,56
SN74174N	f 13,05	f 11,48
SN74175N	f 9,90	f 8,71
SN74176N	f 15,30	f 13,46
SN74177N	f 15,30	f 13,46
SN74180N	f 11,38	f 10,01
SN74181N	f 33,75	f 29,70
SN74182N	f 9,45	f 8,32
SN74184N	f 23,44	f 20,63
SN74185AN	f 23,44	f 20,63
SN74190N	f 14,40	f 12,67
SN74191N	f 14,40	f 12,67
SN74192N	f 15,75	f 13,86
SN74193N	f 15,75	f 13,86
SN74194N	f 15,19	f 13,37
SN74195N	f 15,19	f 13,37
SN74196N	f 15,19	f 13,37
SN74197N	f 15,19	f 13,37
SN74198N	f 24,30	f 21,38
SN74199N	f 21,15	f 18,61



## Geprolongeerd

In verband met de enorme belangstelling voor onze speciale aanbiedingen gedurende de maand januari 1972 ter gelegenheid van de opening van ons bedrijfspand aan de Spoorringel 49 te Rotterdam hebben wij besloten, deze aanbiedingen gedurende de maand februari voort te zetten. Vandaar, bestelt U voor het te laat is, vandaag nog één of meer van onze aanbiedingen, welke zijn:

1. 50 stuks silicium transistoren type BC170B (plastic-uitvoering van de BC108B, BC148B, TP108B, BC183B en tevens te gebruiken als „TUN”).  
Vce = 20 volt, Ic = 100 mA, Pc = 200 mW, behuizing TO-92, Hfe = 240-500.  
voor de speciale prijs van f 22,50 + 14 % BTW
2. 50 stuks silicium transistoren type BC171B (plastic-uitvoering van de BC107B, BC147B, BC182B, TP107B en tevens te gebruiken als „TUN”).  
Vce = 45 volt, Ic = 100 mA, Pc = 200 mW, behuizing TO-92, Hfe = 240-500.  
voor de speciale prijs van f 27,50 + 14 % BTW
3. 100 stuks silicium transistoren type S 7045 (plastic-uitvoering van de BC-serie, bruikbaar als schakeltransistor, in elektronische orgels en op die plaatsen, waar de gelijkstroomversterkingsfactor van een BC-type niet van belang is.  
Vce = 20 volt, Ic = 100 mA, Pc = 200 mW, behuizing TO-92, Hfe = 20-450.  
voor de speciale prijs van f 32,50 + 14 % BTW

### 4. EXCLUSIEF VOOR VAN DAM ELEKTRONICA:

Ter gelegenheid van de in gebruik neming van ons pand hebben wij ook uitgekeken naar een bijzonder exclusief produkt, dat wij onze relaties aan wilden bieden. Wij zijn erin geslaagd exclusief voor onze relaties in de Benelux een wel zeer bijzondere combinatie van gebruiksnuut, „up-to-date“-heid en verwantheid aan de elektronica verkrijgbaar te stellen.

Wat dit allemaal eigenlijk inhoudt? Het zijn zeer degelijk uitgevoerde vergulde manchetknopen met een chip van een geïntegreerde schakeling ingelegd, welke niet alleen voor Uzelf een bijzonder bezit kunnen vormen, doch ook zeer geschikt is als geschenk aan een electronicus ter gelegenheid van diens verjaardag, jubileum, o.i.d.

De prijs per set (hetgeen de zuivere kostprijs bedraagt) inclusief een fraaie geschenkverpakking bedraagt f 19,50 incl. 14 % BTW.

Bovenstaande aanbiedingen zijn uitsluitend via ons bedrijf te Rotterdam verkrijgbaar zolang de voorraad strekt.

B.V. TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

**VAN DAM**  
**ELEKTRONICA**

Al onze prijzen zijn exclusief 14 % B.T.W. Wij zijn 's maandags gesloten.

Spoorsingel 49 (noordzijde CS-station), Postbus 450, Rotterdam-3004, Telefoon: 010-670022 (4 lijnen), Telex 25336, Postgiro 295550, Bankier: Amro-bank.

Verkooppunt Amsterdam: Blasiusstraat 14-16, Amsterdam, Telefoon: 020-947218. Postorders uitsluitend via Rotterdam.

# VAREL VAREL VAREL VAREL



## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen  
voor proefprint 24 uur service

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

**NIJKERK ELEKTRONIKA**

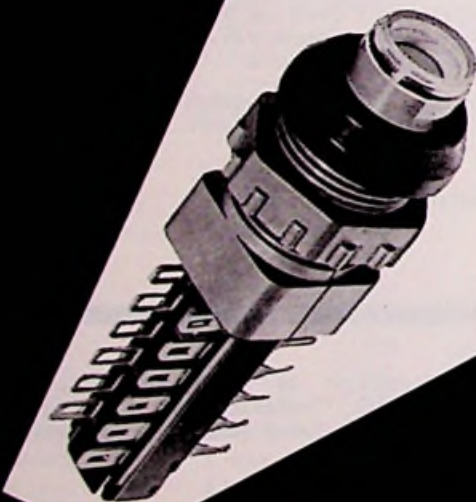
**De grootste voorraad  
elektronische onderdelen  
Vraag onze  
dikke voorraad-katalogus**

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

## DRUKTOETSEN MET KLEURSIGNALERING

*zonder lampje !*

geen bedradings- en stroom-  
voorzieningsproblemen.



Serie ZF toetsen voor  
ééngatsmontage

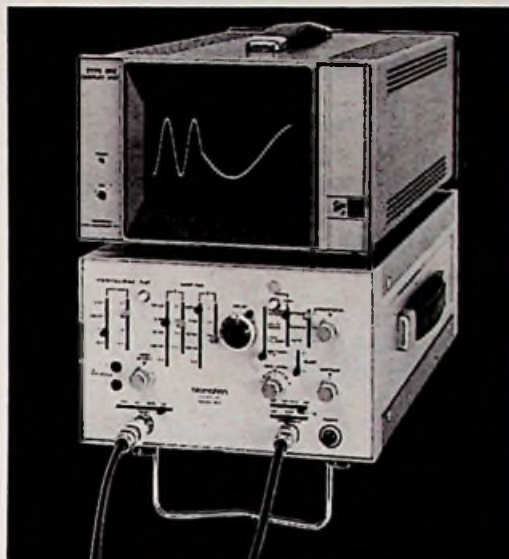
Serie FA enkele toetsen  
en toetsenstroken  
met ronde en recht-  
hoekige knoppen

Uitvoerige prospectie op  
aanvraag.

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

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

# C. N. Rood n.v.



## Registratie van snelle, eenmalige, analoge signalen langs digitale weg.

De BIOMATION Transient Recorders combineren conventionele oscilloscopeschakelingen (ingangsversterkers, triggercircuits, tijdbasis, enz.) met geavanceerde ADC- en geheugentechnieken, waardoor het mogelijk wordt éénmalige verschijnselen te registreren en vast te houden voor latere verwerking (op een scope, XY-schrijver, of rechtstreeks in een computer). Er zijn twee types leverbaar met een bandbreedte van resp. 2,5 MHz en 500 kHz.

	Stijg- tijd:	Reso- lutie:	Geheu- gen:
Model 610	100 nsec.	1,5%	128 punten
Model 802	500 nsec.	0,4%	1024 punten

Toepassingen: explosieproeven, schokbuis- en pulsed NMR-studies, schakelverschijnselen, etc.

- Zeer hoge schrijfsnelheid in vergelijking met geheugenscopes.
- Digitale uitgang van meetresultaten t.b.v. ponsband, magneetband, computerverwerking e.d.
- Bedieningsorganen identiek aan die van een gewone scope.
- "Pretrigger Recording"; signaal wordt al geregistreerd vóórdat de triggerpuls optreedt.
- Externe sturing van de tijdbasis mogelijk waardoor ook niet-lineaire sweeps te verkrijgen zijn (Model 802).
- Externe programmering van tijdbasis en ingangsverzwakker mogelijk voor computerdoeleinden (Model 802).
- Dubbele tijdbasis voor "A delayed by B" sweeps (Model 802).

## biomation TRANSIENT RECORDERS

RIJSWIJK (Z.H.) 2100 CORT VAN DER LINDENSTRAAT 11-13  
POSTBUS 42 TELEFOON 070-99 6360\* TELEX 31238 ROOD NL

## „GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

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

Imp:

### RED STAR RADIO N.V.

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

## Widney Dorlec

### TELESCOPISCHE RAILS

Draagvermogen per paar tot 500 kg.

Vele typen leverbaar.

In aluminium of staal.

Voldoen aan militaire specificaties.

Voor goedkoper onderhoud aan Uw apparatuur.

Documentatie op aanvraag



type 5012



type 5003

J. SIEBOL N.V.

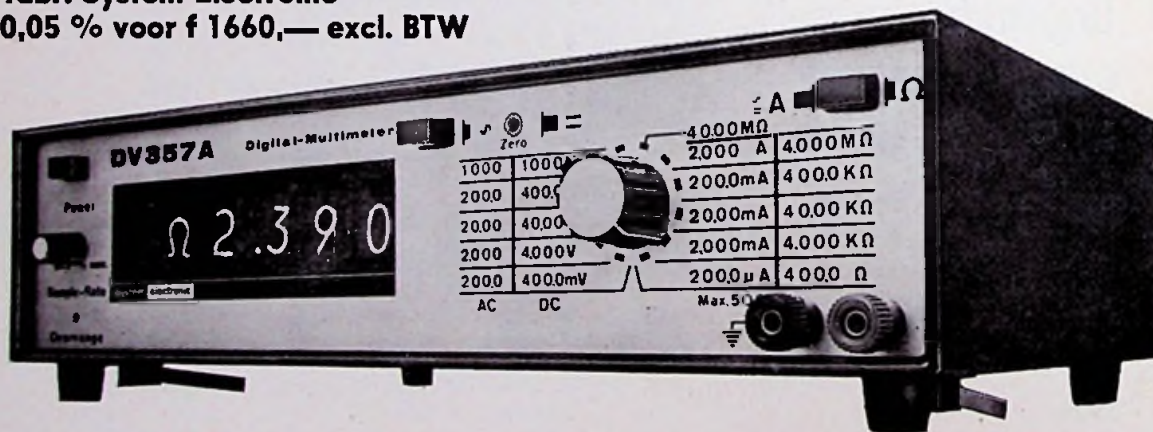
POSTBUS 43  
HEEMSTEDÉ

Tel. 023 - 285174

## Digitale Multimeter

fabr. System Electronic

0,05 % voor f 1660,— excl. BTW



- Geïntegreerde Dual-Slope techniek
- Uitstekende stabiliteit en grote nauwkeurigheid
- 10 metingen/sec — extern triggerbaar
- Elektronisch beveiligd tegen overbelasting
- Geschikt voor batterijvoeding
- 2 jaar Garantie!!

4000 punten + 30 % overrange  
 $V =$  en  $V \sim$ : 100  $\mu$ V tot 1 kV  
 $I =$  en  $I \sim$ : 100 nA tot 2 A.  
 Weerstand: 0,1  $\Omega$  tot 40 M $\Omega$ .  
 Basisnauwkeurigheid: 0,05 % v. afl.  
 Ingangsimpedantie  $V =$ : 22 M $\Omega$

Uitgebreide gegevens bij de importeur:

TECHNISCHE HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
 POSTBUS 96 BANJOESTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)  
 TEL.: 070 - 98 56 72

# Sfernice

## ● Metaalfilm Weerstanden

Epoxy Moulded

Tolerantie: vanaf 0,1 %

Temperatuurscoëfficiënt: vanaf  $\pm 25$  PPM/ $^{\circ}$ C

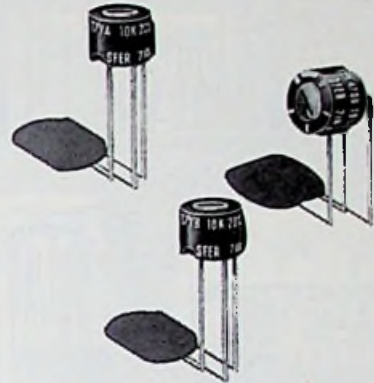
Uit voorraad leveren wij de typen:

RCMS02K3,  $\frac{1}{8}$  W,  $\pm 1$  %, 50 PPM/ $^{\circ}$ C, 1  $\Omega$  - 330 k $\Omega$

RCMS05K3,  $\frac{1}{4}$  W,  $\pm 1$  %, 50 PPM/ $^{\circ}$ C, 1  $\Omega$  - 1 M $\Omega$

in waarden volgens de E96 reeks.

Prijs vanaf f 0,23 p/st bij afname van 100 stuks.



## ● Cermet Trim Potentiometers

Zowel 1 slags als 15 slags.

Tolerantie: vanaf  $\pm 10$  %.

Temperatuurscoëfficiënt : vanaf  $\pm 100$  PPM/ $^{\circ}$ C

Uit voorraad leveren wij de typen:

P8SY, 1 slags,  $\pm 30$  %, TO-5 Behuizing, 10  $\Omega$  - 2,2 M $\Omega$

T19S, 15 slags,  $\pm 30$  %, rechthoekig 19 mm, 10  $\Omega$  - 1 M $\Omega$

Prijs vanaf f 4,70 p/st bij afname van 100 stuks.



## ● Draadgewonden Weerstanden

Tolerantie: vanaf  $\pm 0,5$  %

Waarden tussen 0,1  $\Omega$  en 100 k $\Omega$

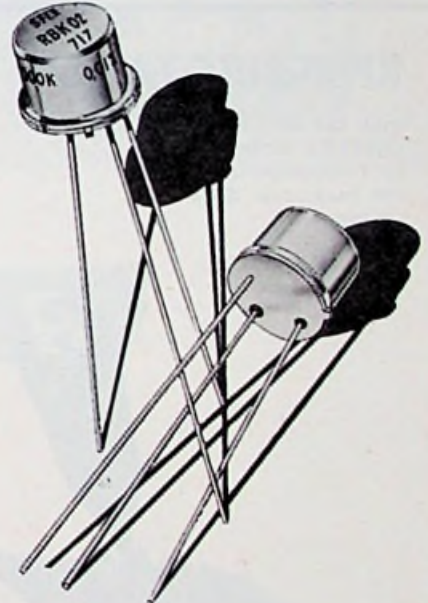
Vermogen: vanaf 0,5 tot 1000 W.

Uit voorraad leveren wij de typen:

RWM 4  $\times$  10, 4 W,  $\pm 5$  %, geëmailleerd, 1  $\Omega$  - 4,7  $\Omega$

RWM 6  $\times$  34, 10 W,  $\pm 5$  %, geëmailleerd, 1,5  $\Omega$  - 18 k $\Omega$

Prijs vanaf f 0,85 p/st bij afname van 100 stuks



## ● Draadgewonden Weerstanden in TO-5 Behuizing

Type: RBK02

Toleranties: 0,01 % tot 1 %

Temperatuurscoëfficiënt: 5 PPM/ $^{\circ}$ C

Vermogen: 0,25 W

Waarden tussen 10  $\Omega$  en 2 M $\Omega$

Levertijd 6 - 8 weken.

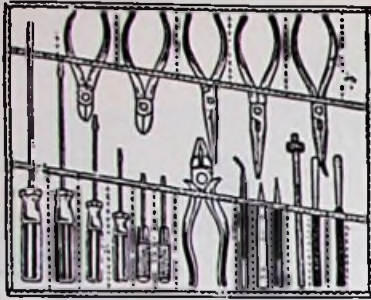


## KLAASING ELECTRONICS N.V.

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

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

Een greep uit onze BERNSTEIN-etuis



nr. 2800



nr. 2000



nr. 3000

**Brema**

**HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU**  
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

# Eddystone

## MONTAGEDOZEN

van spuitgiet aluminium

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

\* LxBxH in mm.

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



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

## KNIP-BUIGTANG

voor het knippen en gelijktijdig ombuigen van de componentdraden tot een maximale dikte van 1,0 mm.



**Zeva**

machines, gereedschappen en materialen voor de vervaardiging van elektronische apparatuur

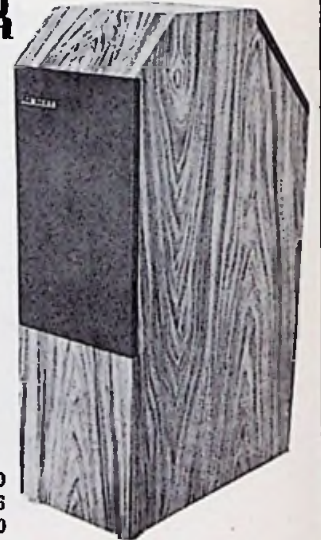
Vijf Eikenweg  
Industrieterrein  
Oosterhout N.Br.  
tel. 01620 - 3941\*  
telex 54456

## LOWTHER

**auditorium  
acousta  
box**

de Lowther Acoustas, een nieuw en uniek ontwerp dat achterwaartse en voorwaartse geluidswaardering vermengt met alle hiermede gepaard gaande ruimte-effect zoals u dat in een zaal verwacht te horen, met een rendement van 35 %

Type P.M. 6 f 1102,10  
Type P.M. 6 MK 1 f 1137,36  
Type P.M. 7 f 1437,20

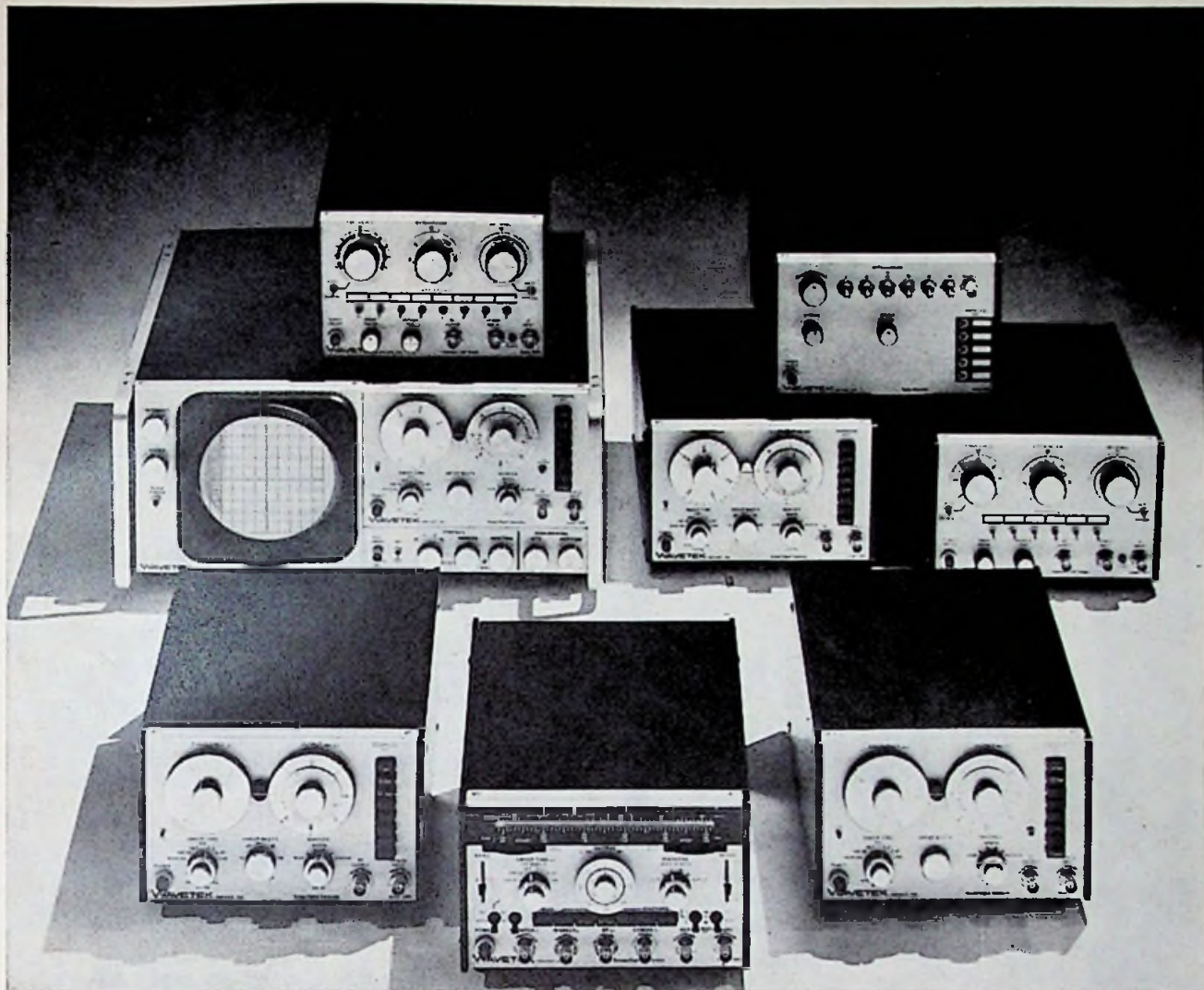


Alleen vertegenwoordiger voor Nederland en België



**NEONVOX**

WILP — GELDERLAND TEL. 05712 - 2030



Wist U dat . . . . .

WAVETEK ook nog andere kleine kastjes heeft?  
 U kent Wavetek natuurlijk als de toonaangevende fabrikant van een grote reeks funktiegeneratoren (16 modellen van 0,0005 Hz – 10 MHz) en fazemeters.

Maar in een andere fabriek van Wavetek, in Indianapolis, worden nóg meer kleine kastjes gemaakt. Voor nog hogere frekwenties. Voor VHF- en UHF- en FM- en IF. Helemaal solid-state, met elektronische regeling van frekwentie, zwaai-breedte en verzwakking. Met afstandprogrammering. Met kristalgestuurde merktekens, die ook nog kantelbaar zijn. Eigenlijk teveel om op te noemen. Interessant?

Vraagt u eens gegevens of een demonstratie bij de Benelux-vertegenwoordiging:

## AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

Postbus 1094  
 Rijswijk (Z.-H.) - 2100  
 Tel. 070-994740

Huart-Hamoirlaan 1  
 Brussel - 1030  
 Tel. 02-418130

mono

# OP-01

Fast settling  
Op. Amp. serie

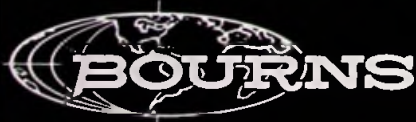


## PRECISION MONOLITHICS INCORPORATED

voor toepassingen in o.a.:  
D/A converters, integrators,  
analoge computers, variabele  
filter-netwerken.

typ. specificaties mono-OP-01:

- \* settling time (0,1 %) 0,7  $\mu$ sec
- \* offset voltage 0,2 mV
- \* offset current 18 nA
- \* offset drift  
0,5  $\mu$ V/ $^{\circ}$ C
- \* slew rate  
20 V/ $\mu$ sec
- \* noise (1 kHz)  
20 nV/ $\sqrt$ Hz
- \* CMRR  
110 dB
- \* PSRR  
110 dB



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL.070-601919 \*



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

**FREQUENCY SOURCES**  
compacte standaarden in mo-  
dulvorm te leveren van DC  
tot 50 kHz.

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

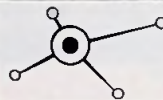
**KWARTSKRISTALLEN**  
in soldeer, kold-weld en glas-  
uitvoering, volgens MIL, DEF  
of fabrieksspecificatie. Fre-  
quentie-bereik 2,5 kHz-180 MHz.

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

## STABILIX

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

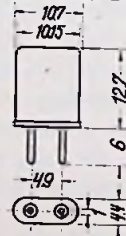
# transmetra



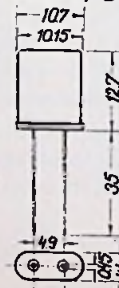
## telecommunicatie

### 27 MHz KRISTALLEN

HC-25/U



HC-18/U



uit voorraad  
leverbaar  
vraag  
vrijblijvend  
onze  
voorraadlijst

### TRANSMETRA B.V.

Rijksweg 79 — Limmen  
Tel. 02205 - 1548\* - 1669 — Telex 31730





## Wat een gesloten TV systeem voor uw bedrijf kan betekenen:

- arbeid besparen
- veiligheid verhogen
- communicatie verbeteren
- controle vergemakkelijken
- beelden registreren



Een uitgebreid leveringsprogramma met de modernste apparatuur. Kleur of zwart/wit. Binnen een vooraf te bepalen budget, vanaf 2 duizend gulden tot enkele 'tonnen'. Grote ervaring met vele projecten, laat ons meedenken bij het oplossen van uw probleem. Wij hebben een pasklaar antwoord.

BON<sup>R</sup>

Vraag uw secretaresse deze bon samen met uw visitekaartje aan ons op te zenden. Wij zenden u dan gaarne uitgebreide documentatie toe.

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

## JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isolatie- en kabelmeetapparaten
  - AEG Seleen- en siliciumcellen
- direct uit voorraad, 24 uur service

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80

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

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

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



**KLAASING ELECTRONICS N.V.**  
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.  
Tel. 020 - 92 84 44\* — Telex: 16434

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

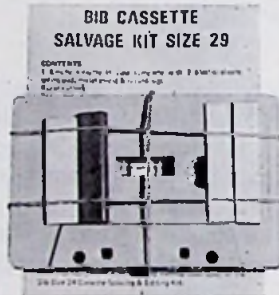
# Bib

## AUDIO ACCESSORIES

Onmisbare 'helpers' bij uw cassette- en spoelenrecorders



SIZE 31



SIZE 29



SIZE 26A



SIZE J



SIZE 23



MODEL 20

Size J	Schoonmaakset voor recorder-koppen	f 5,95
Size 23	Uitgebreide montage-set voor 1/4" geluidsband	f 20,50
Model 20	Montage-apparaat voor 1/4" geluidsband	f 14,75
Size 26A	Onderhoud- en montage-set voor compact-cassettes en cassette-recorders	f 28,65
Size 29	Reparatie-set voor compact-cassettes	f 6,65
Size 31	Cassette met reinigingstape; voor het reinigen van capstan en koppen van cassette-recorders	f 6,40



Importeur:

**Technisch Bureau Kliffen NV**

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

BIB products - made in England.

Dit is een selectie uit het BIB-repertoire.

## Duitse technici ontevreden over hun opleiding

Ter gelegenheid van de jongste Hannover Messe gaf de Bund Deutscher Techniker een communiqué uit, dat we hieronder - vertaald - afdrukken.

### Bund Deutscher Techniker eist versnelde herstructurering van de „Techniker“-opleiding

De huidige stand van de „Techniker“-opleiding, opgesplitst in verschillende bevoegdheden, verantwoordelijkheden en inspecties is ten ene male onbevredigend. Ze is niet in staat om het bedrijfsleven te voorzien van voldoende Techniker, met een niveau dat met de moderne technische ontwikkeling overeenkomt.

Door de uitvloeiselen van de academiale hervormingen is in het bedrijfsleven een leemte ontstaan, die op gepaste wijze alleen door de Techniker kan en moet worden gevuld. Hij vervult hier een uiterst belangrijke functie tussen theorie en praktijk voor het bedrijfsleven. Zijn opleiding moet zo worden gevormd, dat hij daartoe in staat is.

Met de grootste zorg vervuld, stelt de BDT vast: het huidige opleidingssysteem is momenteel niet in staat Techniker zo te vormen, dat ze in hun totaliteit een zodanig hoog niveau bezitten, dat bovendien met de vereisten van de technologische ontwikkeling rekening houdt.

Het Verband richt daarom een reeks eisen en wensen voor de vorming van de aankomende Techniker aan het adres van de verantwoordelijke instanties:

#### 1. Erkenning van de Techniker in EEG, staat en maatschappij

De plaats van de Techniker in het bedrijfsleven en onze maatschappij moet exact worden gedefinieerd en vastgesteld, alswel een erkenning van een zelfstandig werken.

Het Verband stelt zich tot taak om de Techniker bewust te maken van hun sociale en politieke verantwoordelijkheid zodat zij inzien hoe belangrijk hun doen en laten voor het geheel is. Techniek en politiek zijn tegenwoordig niet meer te scheiden. Men moet begrijpen, dat de Techniker een steeds groter wordende sociale en politieke verantwoordelijkheid dragen.

#### 2. Wettelijke bescherming van de beroepsaanduiding „Techniker“

Op grond van de aangevoerde overwegingen heeft ook de beroepsaanduiding van de onder staatstoezicht geëxamineerde Techniker de bescherming van onze staat (de

#### Parallel naar het Nederlandse: sombere voorbode??

*De Duitse Technikerschule is een onderwijsinstelling, die in de BRD nog weinig verbreid is. Dit schooltype is ongeveer te vergelijken met de Nederlandse m.t.s. (de vroegere u.t.s.), maar heeft niet diezelfde vlucht genomen, ook al omdat de Technikerschule in vele gevallen als bedrijfsopleiding was gestructureerd. Uit nevenstaand communiqué blijkt, dat de Bund Deutscher Techniker een herstructurering wenst, die in een dagschool onder staatstoezicht moet uitmonden.*

*Ten aanzien van de doorstroming van Technikerschule naar hogeschool moet het volgende gegeven in acht worden genomen:*

*Als tertiair onderwijs kent men in de BDR onder andere de Höhere Fachschule (met inbegrip van de Ingenieurschulen) en de Hochschule; deze twee vormen van onderwijs komen globaal gezien overeen met ons hoger beroepsonderwijs (inclusief de hogere technische scholen) en de technische hogeschool. In Duitsland worden deze onderwijsvormen echter als zijnde complementair gezien, terwijl in Nederland voorzichtig naar een vorm van samenhang wordt gestreeft waarin zowel h.b.o. als w.o. nevenschikkend (complementair) zullen zijn.*

*Opmerkelijk nu is, dat de Bund Deutscher Techniker pleit voor een toelating van abiturienten van de Technikerschule tot de Hochschule; vergelijk met doorstroming van m.t.s. naar t.h.! Deze eis van de BDT zal in Duitsland dan ook als onhaalbaar moeten worden gekwalificeerd, zeker gezien het verschil in geaardheid van beide onderwijsvormen. Een doorstroming van Technikerschule naar Ingenieurschule (van m.t.s. naar h.t.s.) is meer voor de hand liggend.*

*Dit verschijnsel, dit streven van de BDT, is echter in een zeer pril stadium ook in Nederland te onderkennen. Men vreest in sommige Nederlandse onderwijskringen dat een integratie van technisch wetenschappelijk en hoger technisch onderwijs (zoals voorgesteld door de coördinatiecommissie t.w.o.-h.t.o.) op den duur zal uitlopen in een eliminatie van het hoger technisch onderwijs. De m.t.s. zou in dat geval de kans krijgen te evolueren tot een onderwijsvorm als de h.t.s. vóór de invoering van de „nieuwe stijl“. In fette is daarmee dan de klok een vijftien jaar teruggedraaid.*

BRD, red. RE), net zoals vele andere beroepen dat reeds hebben.

#### 3. Instelling van een Duitse commissie voor de opleiding van Techniker

In het verleden hebben steeds ingenieurs-verenigingen over de opleiding van Techniker beslist. Dit was een logisch gevolg van het ontbreken van een eigen vertegenwoordiging van Techniker. De BDT vindt de instelling van een dergelij-

ke commissie zeer noodzakelijk en is van haar kant bereid, het initiatief voor de inrichting hiervan te nemen.

#### 4. BDT eist een eenvormige planning van de opleiding voor alle Techniker in het Bondsgebied

Het is een onhoudbare toestand, dat in een zo hoog geïndustrialiseerde staat als de Bondsrepubliek een dergelijke eis nog niet is gerealiseerd. Er mag geen classificatie van Techniker bestaan, welke van de school afhangt, die een Techniker heeft bezocht.

De BDT eist van de „Kultusministerkonferenz“ een passende structuurswijziging voor de opleiding van Techniker.

5. Dragend element van de opleiding moet de rijks Techniker-dagschool zijn, die met een examen onder staatstoezicht wordt afgesloten. Privé onderwijsinstututen, alswel schriftelijke en dergelijke instututen moeten qua onderwijsinrichting met het niveau van de rijkscholen overeenkomen. Deze onderwijsinstututen moeten ook met een staatserkend examen worden afgesloten.

#### 6. Ingangsniveau

De opleiding tot Techniker is een praktijk-geörienteerde opleiding en moet dat in elk geval blijven. Als ingangsniveau moet het succesvol afsluiten van een leertijd in een vak-geörienteerd beroep en een aansluitende voldoende praktische werkzaamheid in het geleerde beroep (twee jaar) worden aangenomen. De Technikerschool moet in elk geval naar „beneden“, naar de Hauptschule, open blijven.

#### 7. Studieduur

De studieduur bedraagt vier semester (nu drie), waarbij een vreemde taal (Engels) in het programma moet worden opgenomen. Vermeerdering van de algemeen vormende vakken tot ca. 20% wordt als beroepsnoodzaak geëist.

#### 8. Doorstroming naar hogeschool, toelating

De opleiding van Techniker is een in zich gesloten opleiding met het vastomschreven doel Techniker voor het bedrijfsleven af te leveren. Ze moet echter ook naar „boven“ een doorstroommogelijkheid naar de hogeschool hebben. De BDT is van mening dat het Technikerexamen (na vier semester) automatisch aan de toelating tot de hogeschool moet worden verbonden.

#### 9. Opbouw en bevordering van studenten-vertegenwoordiging aan de Technikerscholen

De gemiddelde leeftijd van de studenten aan de Technikerscholen bedraagt 24 ... 25 jaar. Het gaat om reeds in de praktijk geschoolde volwassen mensen. Hun opleiding is een „vorming van volwassenen“.

De BDT ziet niet in waarom schoolbesturen in een reeks landen (Bondsstaten, red. RE) deze volwassenen de meen zelfbeschikking in hun opleidingsinstututen weigeren, met als reden dat ze „scholieren“ zijn en als zodanig moeten worden behandeld. De BDT is van mening dat het geven van meebeschikking aan Techniker hen niet alleen helpt bij de voorbereiding op het beroep als Techniker, maar ook op staatsburger.

#### 10. Aantrekken van leerkrachten

Voor Technikerscholen moeten leerkrachten worden aangetrokken, die op een voldoende praktijkervaring kunnen bogen. Er moeten voor hen mogelijkheden worden geschapen om zich constant in de praktijk technisch verder te vormen. De huidige gradering van leerkrachten voor de bezoldiging is doorgaans onbevredigend en werkt op de kwaliteit van de leerkrachten.



#### RCA kleuren-TV-camera voor de ruimtevaart

Deze kleuren-TV-camera is speciaal ontworpen om bij de ruimtevaart te worden toegepast en is gebouwd door RCA Astro-Electronics Division te Princeton (VS).

In de camera is de revolutionaire Silicon Intensifier Target buis toegepast (SIT) en een frequentiegekoppeld kleuren-raster. Deze SIT-buis is beschermd tegen direct invallend zonlicht, is mechanisch speciaal geconstrueerd voor extreem gebruik en heeft een zeer hoge gevoeligheid. Door deze grote gevoeligheid en de toepassing van een Automatische Licht Controle (ALC) is het mogelijk om in een zeer breed lichtspectrum te werken, vanaf de lichtsterkte van zonsondergang tot gebruik in direct vol zonlicht. De camera heeft een thermisch controlesysteem en werkt bij temperaturen van +120 tot -155 °C. Het gewicht bedraagt 4,95 kg, het benodigd vermogen is 11,5 watt en de afmetingen zijn 10×16,5×42 cm (inclusief de 6:1 zoomlens).

#### 11. Productieve opleidingscentra

Er moeten productieve Technikerscholen worden ingericht, waarvan de grootte tussen de 1000 ... 1500 studenten ligt en die meerdere vakgebieden omvatten. Kleine dwergscholen zijn tegenwoordig noch economisch, noch pedagogisch gezien te rechtvaardigen.

De Bund Deutscher Techniker werd vier jaar geleden op initiatief van studenten, docenten en afgestudeerden van Technikerscholen opgericht, om eindelijk op nationaal niveau de zo noodzakelijke vertegenwoordiging te verkrijgen, die in staat is om doelmatig de belangen van de Techniker in onze maatschappij te behartigen.

De zich van hun verantwoordelijkheid bewuste Techniker hebben daarmee tot uitdrukking gebracht, dat de belangenbehartiging, gezien de sterk gestegen betekenis van de Techniker in onze economie, belangrijk is.

## GaAs microgolf Gunn-versterker

Reflectieversterkers, tegenwoordig nog in de vorm van halfgeleider-microgolfversterkers, hebben de voor tweepoolversterkers typische nadelen, zoals de lage effectieve versterking (maximaal ca. 20 dB), kleine bandbreedte en als niet minstens twee ferrietelementen worden toegepast een sterke afhankelijkheid van belastingsvariëaties.

In laboratoria van AEG-Telefunken te Ulm werkt men momenteel aan de ontwikkeling van een niet-reciproke vierpoolversterker op basis van het Gunn-verschijnsel. Deze nieuwe versterker maakt gebruik van de in gallium-arsenide, bij hoge elektrische veldsterkten optredende, negatieve differentiële elektronenbeweeglijkheid.

Hierdoor groeien periodische dichtheidsvariëaties van de door het component drijvende elektronen in de richting van de driftbeweging ruimtelijk aan, terwijl in „tegen-gestelde” richting een sterke demping optreedt.

De opwekking van dergelijke ruimteladingsgolven door het te versterken signaal aan de kathode en de omzetting van de golven in een signaal aan de anode, geschiedt met geschikte stuur-elektroden.

Wegens thermische omstandigheden kon deze versterker tot nu toe slechts voor impulsbedrijf worden gebruikt. Men werkt echter al aan de realisatie van een versterker voor continubedrijf in de X-band. De verkregen resultaten met impulscomponenten zijn: versterking tot 32 dB in het frequentiebereik van 400 MHz tot 4 GHz, een ver-zadigingsvermogen van 100 mW beneden de 700 MHz en 0,1 mW bij 4 GHz, ruisgetal ongeveer 30 dB. Dit nog hoge ruisgetal, dat echter theoretisch ongeveer 16 dB lager ligt, doet een toepassing van dit soort versterkers verwachten in die gevallen waar een hoge ingangsgevoeligheid niet is vereist.

De eenvoudige opbouw als homogeen halfgeleidercomponent en het principiële niet-reciprook zijn maken een latere toepassing in geïntegreerde schakelingen mogelijk.

De lineaire afhankelijkheid van de transmissiesfies van de werkspanning, opent de mogelijkheid voor toepassing in de anten-netechniek (phased-array systemen).

## Telecommunicatiekabel

Bell Telephone Laboratories ontwikkelde voor haar digitale telecommunicatiesysteem T-2 een transmissiekabel met een zeer lage capaciteit. Daardoor is het mogelijk geworden om de regeneratielengte van de kabel te vergroten van 1,6 km tot ongeveer 4 km. De kabel bestaat uit 50 aderpennen en een isolatie van schuim. Elk aderpaar heeft een vaste plaats in de kabel om de mogelijkheid van overspraak te verminderen. De lage capaciteit en demping is het resultaat van de hoge luchtfactor in de isolatie van kunststofschuim en de daaruit resulterende lage dielektrische constante. Het Bell-systeem T-2 is bedoeld voor transmissie van data, gesprekken en facsimile over afstanden tot 800 km.

## Conferentie-beeldtelefoon

Onlangs openden de Engelse Posterijen een TV-transmissiedienst voor zakenlieden, onder de naam „Confravision”. Confravision is vooralsnog begrensd tot Londen, Bristol, Birmingham, Manchester en Glasgow. Deze nieuwe vorm van dienstverlening maakt het mogelijk om groepen van vijf personen in een studio per televisie te laten confereren met een gelijksoortige groep mensen in een andere stad. Confravision kan tegen een bedrag liggend tussen de 120 en 180 (afhankelijk van de afstand) worden gehuurd. De studio's zijn uitgerust met een conferentietafel; op twee monitoren zijn de deelnemers te zien. Voor „ruggespraak” kan de beeld- en geluidsverbinding worden onderbroken. De transmissie van de TV-beelden geschiedt via de normale apparatuur van het Engelse TV-net.

## Eén chip voor TV-geluid

Met de geïntegreerde schakeling TBA631 van SGS kan het volledige audiogedeelte van een TV-ontvanger worden uitgevoerd. De MF-versterker en LF-vermogensversterker zijn op één chip geïntegreerd en in een 16-pens DIP met koellichaam ondergebracht. Bij een voedingsspanning van 24 V is een uitgangsvermogen van 3 W over 16 Ω beschikbaar. De vervormingsfactor bij 1 kHz bedraagt 10% voor de gehele schakeling.

De TBA631 kan worden toegepast in combinatie met de AM-ontvanger TBA651 voor kleine radio-ontvangers.

## Permanente magneet van Sm-Co

Raytheon ontwikkelde een stof voor permanente magneten, bestaande uit Samarium en Cobalt, dat een 40% hoger energieproduct

heeft als het tot nu toe sterkste magnetische materiaal platina-cobalt.

Ook de thermische bestendigheid kon aanzienlijk worden vergroot. Het materiaal werd oorspronkelijk ontwikkeld voor vermogens-microgolfbuizen en kan nog bij temperaturen rond de 250 °C worden gebruikt.

Een magneet van SmCo is bij uitstek geschikt voor toepassingen waar bij een klein volume een sterk permanent veld bij hoge temperatuur wordt gevraagd. Bij seriële productie zal de gunstiger prijs van Samarium ten opzichte van platina een voordeel zijn.

## David Sarnoff

Vlak voor kerstmis is de legendarische stichter van het grootste elektronica concern in de Ver. Staten „de Radio Corporation of America”. David Sarnoff overleden. De heer Sarnoff, die oorspronkelijk radiotelegrafist was, heeft van 1919 tot 1966 de leiding van RCA in handen gehad.

Zijn optimisme had geen grenzen, wanneer hij een idee had waarin hij toekomst zag, zette hij zijn zin door. Zo ook gelukte het hem de ontwikkeling en invoering van de kleurentelevisie te forceren, een technisch en financieel waagstuk, waar alleen hij tegen was opgewassen.

## Nieuwe wijze voor aanmaken van gereedschappen

British Aircraft Corp. ontwikkelde een nieuwe wijze voor de vervaardiging van gereedschappen, waarmee besparingen tot 65% op het aanmaken van stempels kunnen worden verkregen. Deze gereedschappen, die gebruikt worden voor het vormen van ingewikkelde onderdelen van metalen plaat, worden vervaardigd door het in water met een vlamboog te snijden. Vormgeving en uitharding geschieden in één handeling.

## Automatische autotelefoon

AEG-Telefunken stelde op de Internationale Funkausstellung te Berlijn haar nieuw ontwikkelde Automatic-Autotelefoon S voor, waarmee zonder tussenkomst van een telefoniste gesprekken kunnen worden gevoerd tussen auto's onderling, tussen auto's en andere telefoonabonnees en tussen telefooncellen en auto's.

Het kiezen vindt met toetsen plaats; het gewenste telefoonnummer wordt voor het opnemen van de hoorn „voorgeprogrammeerd”. Een optische controle voorkomt foutieve verbindingen. Is het nummer in gesprek, dan hoeft niet opnieuw het nummer worden ingetoetst, het nummer blijft namelijk in een geheugen opgeslagen. Een ander interessante mogelijkheid is die van de voorinstelling van het radio-verkeersbereik, waardoor de kosten van het gesprek kunnen worden gedrukt.

Komt tijdens afwezigheid van de eigenaar van de autotelefoon een gesprek binnen, dan wordt dat door een lampje aangegeven. Op verzoek, kan het nieuwe apparaat ook worden geleverd met een verwisselbaar



kiesgeheugen voor meerdere telefoonnummers. Hiermee is het mogelijk om veel gedraaide nummers door het simpel indrukken van een toets te kiezen.

De Automatic-Autotelefoon S beschikt over 36 spreek- en één oproepkanaal. Het frequentiebereik van 20 kHz ligt in de 148 ... 154 MHz band. De transmissie (impulscode-methode) vindt plaats met een zendvermogen van 15 W, de energieconsumptie bedraagt ongeveer 100 W of in „stand by”-mode ongeveer 30 W.

## Grote synthetische calciëtkristallen een oplossing voor de schaarste aan calciëtkristallen

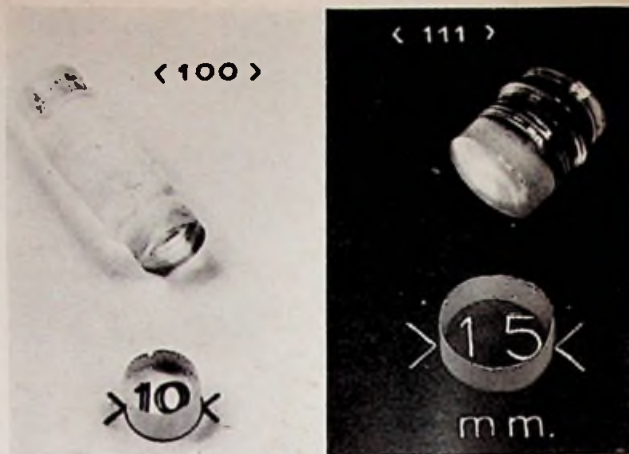
Door een speciale combinatie van de fluxmethode en de zone-smeltmethode zijn de „Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquee“, Limeil-Brévannes, Frankrijk (die samenwerken met de internationale Philips research), erin geslaagd grote synthetische kristallen van calciëtkristallen te laten groeien bij een kooldioxide-druk van slechts 1 atmosfeer.

Calciëtkristallen zijn in de natuur voorkomend kristallijn calciumcarbonaat, dat de vorm heeft van transparante romboëders. Dit materiaal dat onderwerp is geweest van talrijke studies door mineralogen, wordt in de optiek gebruikt vanwege zijn dubbele-brekings-eigenschappen en zijn grote transparantie over een uitgestrekt golflengtegebied (0,25...3  $\mu\text{m}$ ). Het wordt tegenwoordig voornamelijk toegepast voor het verkrijgen van gepolariseerd licht (in Nicol-prisma's, enz.), bijvoorbeeld bij laser-opstellingen.

Daar natuurlijke bronnen voor kristallen van goede optische kwaliteit echter uitgeput raken, wordt het meer en meer belangrijk ze synthetisch te kunnen bereiden. Een grote moeilijkheid bij de bereiding van calciëtkristallen is dat calciumcarbonaat bij sterke verhitting ontleedt: bij het smeltpunt (1339 °C) bereikt het ontvrijkende kooldioxide een evenwichtsdruk van meer dan 100 atmosfeer. Daarom probeert men methoden te vinden waarbij het kristalgroeiproces bij een lagere temperatuur kan verlopen. Zo'n procédé is bijvoorbeeld de hydrothermale synthese, dat is kristalgroei in een waterige oplossing onder een druk van 150 tot 250 atmosfeer, een proces dat zich bij de groei van calciëtkristallen waarschijnlijk ook in de natuur zelf heeft afgespeeld. Bij hydrothermale synthese is de groeisnelheid echter zeer gering (van de orde van grootte van 100 tot 200  $\mu\text{m}$  per dag) en bovendien is visuele controle van de kristalgroei daarbij praktisch onmogelijk.

In de „Laboratoires d'Electronique et de Physique appliquee“, waar in de loop der jaren een grote ervaring is opgedaan op het gebied van kristalgroei, hebben J. J. Brissot en C. Belin nu een bereidingsmethode uitgewerkt, die het mogelijk maakt bij lage temperatuur en lage druk calciëtkristallen te verkrijgen. Bij het hier toegepaste principe verplaatst zich een zone van een oplosmiddel, te weten een smelt, vanaf een monokristallijne kiem, langzaam langs een polykristallijne staaf. De oplosmiddel-zone bestaat uit een mengsel van anorganische zouten met een zo laag mogelijk smeltpunt, bijvoorbeeld het eutecticum van  $\text{CaCO}_3 - \text{Li}_2\text{CO}_3$  (smeltpunt 662 °C) dat beneden dit smeltpunt niet of zeer slecht mengbaar is met calciumcarbonaat.

In de verticale opstelling plaatst men, van onder af gerekend, successievelijk een cilindrische calciëtkiem, een tablet van het oplosmiddel en een gesinterde staaf calciumcarbonaat. Het geheel wordt met behulp van een beugel gefixeerd en in een met kool-



Voorbeeld van calciëtkristallen, die met behulp van het nieuwe procédé werden verkregen.

dioxide gevulde ruimte geplaatst. Door alleen het oplosmiddel, (dat nog in tabletvorm is) tot iets boven zijn smeltpunt te verhitten, lossen de kiem en de staaf plaatselijk op. Verschuift men de gesmolten zone langzaam naar boven door verplaatsing van het verhittingselement, dan blijkt, dat het scheidingsvlak tussen vloeistof en staaf het heetste is, terwijl de grens tussen vloeistof en kiem kouder is. Onder deze omstandigheden lost de gesinterde staaf daar ter plaats op. Via stoftransport in de smelt zal er dan monokristallijn calciëtkristallen op de kiem worden afgezet. De verhitting van de zone moet zeer zorgvuldig worden uitgevoerd. Als de verhitting met behulp van een elektrische gloeispiraal, plaats vindt zal het warmte-transport van buiten naar binnen geschieden. Het scheidingsvlak tussen vaste stof en vloeistof is dan gekromd. Om dit probleem op bevredigende wijze op te lossen wordt een horizontaal „verwarmingslint“ in de oplosmiddelzone aangebracht. Dit lint is voorzien van gaten, waardoor de vloeistof heen en weer kan stromen. Men verkrijgt op deze manier niet gekromde grensvlakken en wel bij geringe dikten van de oplosmiddelzone, zodat de stofoverdracht snel plaats vindt.

Een groeisnelheid van ongeveer 5 mm per dag bij een temperatuur van 750...800 °C kon bij kooldioxidespanning van 1 tot 2 atmosfeer worden gerealiseerd. Op deze manier werden transparante monokristallen met een diameter van 10 tot 15 mm en lengten van 2 tot 3 cm verkregen. Met behulp van dit procédé zal men niet alleen nog veel grotere calciëtkristallen, maar ook andere soorten kristallen kunnen laten groeien.

## Betere communicatie met gehoorgestoorde kinderen

De drieklassige basisschool „De Skelp“ te Drachten is de enige school van dit type in Nederland en in de wereld waar de com-



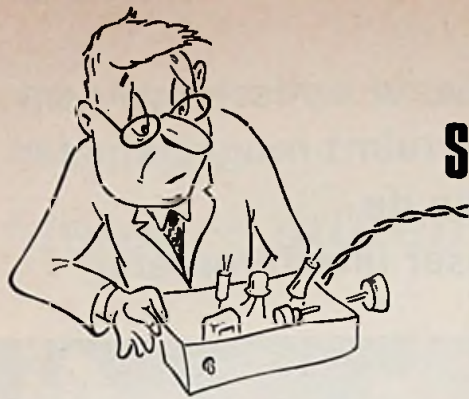
municatie tussen leraar en leerlingen onderling verloopt via een draadloos systeem waarbij zowel de leraar als de leerlingen een eigen zendontvanger met microfoon hebben. Deze zendontvangerkastjes heeft men aan een soort halsband op de borst hangen.

De leerlingen ontvangen het geluid via twee oortelefontjes met de audiologisch vereiste regelmogelijkheden zoals balans, klanken- en begrenzingsregeling. In de klas is een ringleidingssysteem aangebracht, dat is aangesloten op een centrale zender.

Een zeer belangrijk facet is, dat zowel leraar als leerlingen niet meer aan een vaste plaats zijn gebonden. Nu kunnen de kinderen zich geheel vrij bewegen door de gehele klas, terwijl de onderlinge communicatie toch mogelijk blijft.

Degene die de eerste gedachten over het nu in toepassing zijnde systeem heeft gelanceerd, is de heer L. J. Huijnen, hoofd van de Drachtense school. Hij ontwikkelde samen met de heer H. Hoek uit Geleen een experimentele installatie. Later is er een samenwerking tussen de heer Hoek en Philips tot stand gekomen en nu is in een tweede serie apparaten, die in andere klassen wordt gebruikt, Philips apparatuur verwerkt.

Enkele belangrijke technische aspecten zijn de volgende: wanneer de leerling zijn microfoon inschakelt kunnen de andere kinderen niet gelijktijdig zenden, waardoor onderlinge storing is uitgesloten. Verder kan het geheel worden aangesloten op radio, platen-speler, televisie of bandapparaat. Als er in een school meer klassen aanwezig zijn, kan er storingsvrij worden gewerkt door het kiezen van verschillende draaggolffrequenties. Elk apparaat is buiten de ringleiding te gebruiken als normaal hoortoestel.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



## 5 - Niveaudetector met signalering

J. C. Kleywegt  
Apeldoorn

Het principe van een schakeling waarmee het mogelijk is een niveau te detecteren en gelijktijdig met een lampje te signaleren, is geschetst in fig. 1. Voor de verklaring van de werking is het van belang de instelling van de transistoren even buiten beschouwing te laten. De eis waaraan de schakeling moet voldoen is dat

$$V_{ref1} < V_{ref2} < V_{ref3}$$

Wanneer wordt aangenomen dat de verschilversterker schakelt wanneer  $V_{in} > V_{ref1}$  is, brandt LA1 omdat TS1 geleidt. Bij toenemende  $V_{in}$  zal TS2 de stroom van TS1 overnemen en LA1 doven, LA2 zal dan gaan branden omdat  $V_{in} < V_{ref2}$  is. Deze verklaring kan eveneens voor de verschilversterker TS3-TS4 worden herhaald, met als resultaat dat LA2 dooft en LA3 aangaat, zodra

$$V_{ref2} < V_{in} < V_{ref3}$$

Theoretisch kan de schakeling met een groot aantal trappen worden uitgebreid, maar er zijn praktische bezwaren waardoor dit niet uitvoerbaar is.

De praktische uitvoering van de schakeling (fig. 2) is dan ook anders dan in fig. 1 is geschetst n.l.:

1e. Sturing moet via een spanningsdeler geschieden, om te voorkomen dat de transistoren van de verschilversterkers in verzadiging komen. (Verzadiging treedt op wanneer de collector-basis-

diode in geleiding komt d.w.z. de  $V_{ce}$  van de transistor wordt te klein.) Wanneer TS2 geleidt, zal de collectorspanning van TS2  $V_{in} - V_{be}$  zijn, de emitterspanning van TS2 is ook  $V_{in} - V_{be}$ , het resultaat is dat  $V_{ce}$  nul volt wordt met als gevolg dat TS2 niet als transistor kan werken.

2e. Aangezien de verschilversterkers niet ideaal zijn moet de slag op de gestuurde basis van de verschilversterker groter zijn dan 500 mV, om zeker te zijn dat de verschilversterker schakelt. Door de keuze van de weerstanden van de spanningsdeler en de instelstroom van TS15 kan dit worden bereikt.

3e. De dioden in de basisleidingen van de transistoren waar de referentiespanningen op zijn aangesloten verhinderen dat de maximale  $V_{be\text{ spcr}}$  wordt overschreden.

4e. Omdat de benodigde basisstroom bij een  $I_C$  van 50 mA (nodig om een lampje te laten branden) de spanningsdeler van  $V_{in}$  te veel belast, zijn de lampjes door weerstanden vervangen en de stroombron is op een veel lagere stroom ingesteld. M.b.v. de spanningsval over de collectorweerstand worden PNP-transistoren gestuurd welke in hun collectorleiding een lampje hebben.

5e. De weerstand in serie met een lampje voorkomt dat de PNP-transistor te veel dissipeert.

Alle typen transistoren kunnen worden gebruikt welke een  $V_{ce}$  van 35 V mogen hebben. De PNP-transistoren moeten tevens aan de eis voldoen dat de collectorstroom 50 mA mag bedragen.

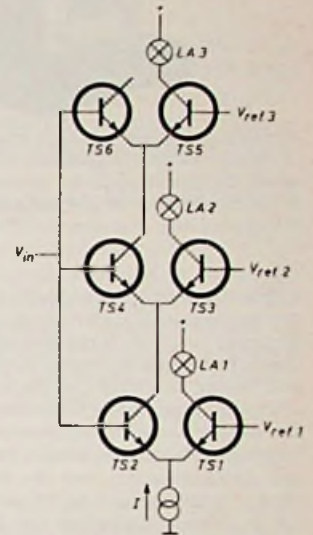


Fig. 2

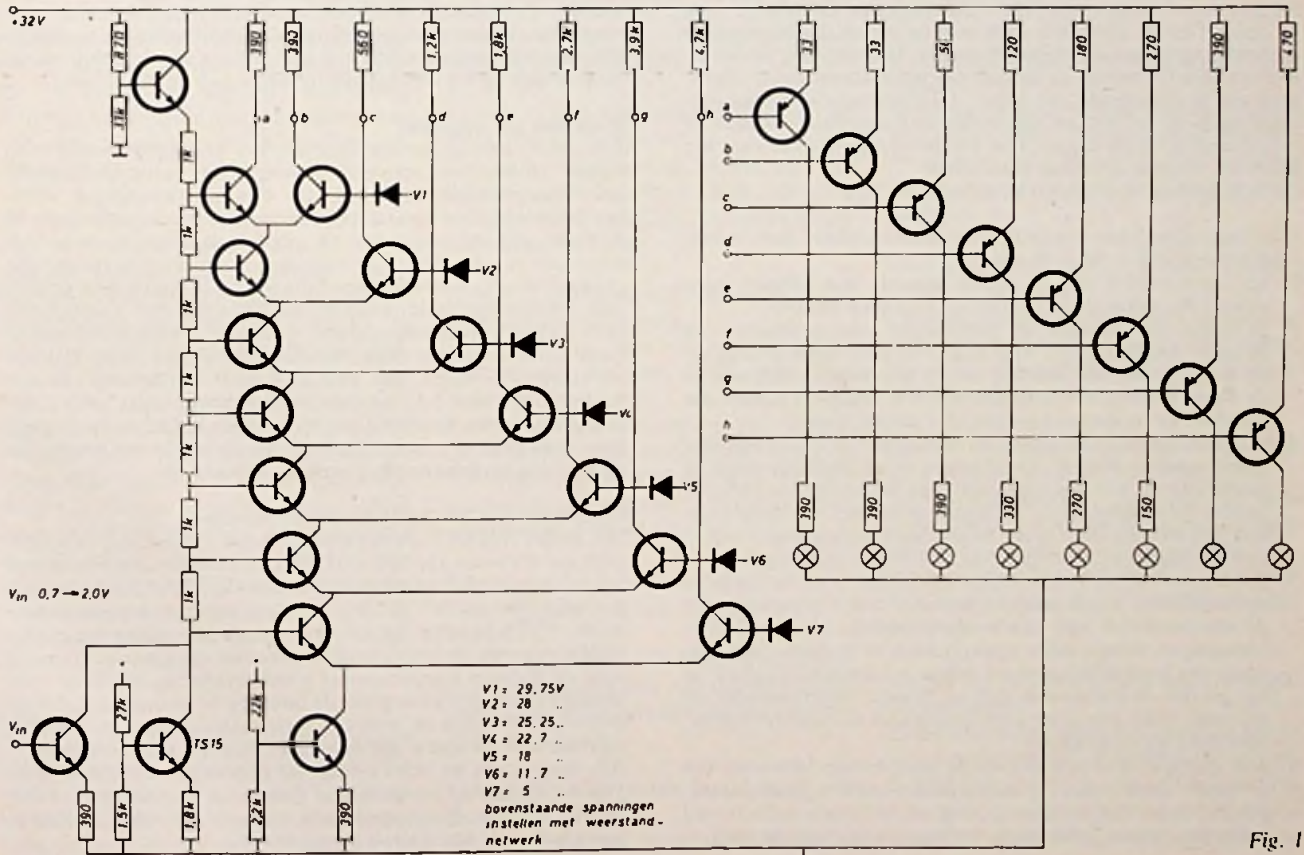
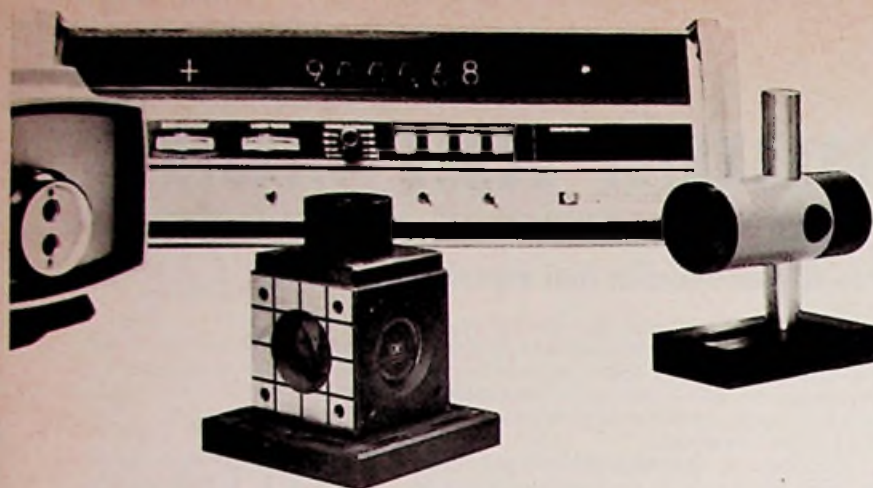


Fig. 1



## Nieuw optisch systeem verruimt mogelijkheden van de laser interferometer

*Anvullende optiek maakt de interferometer tot een veelzijdig instrument – behalve lineaire verplaatsingen kan men er nu ook hoekdraaiingen mee meten. Voorts maakt dit nieuwe optische systeem het mogelijk de interferometer op plaatsen op te stellen, die tevoren niet bereikbaar waren en er over een beperkte afstand, aanrakingsvrij mee te meten.*

Uitbreiding van de Hewlett-Packard Laser Interferometer met een correct opgesteld, extern optisch systeem, maakt tal van nieuwe metingen mogelijk. Het is dan ook niet langer een instrument voor uitsluitend lengte-metingen; met dit nieuwe meetsysteem kan men ook helling en zwaai van machinesleden en de vlakheid van bijvoorbeeld granietplaten bepalen.

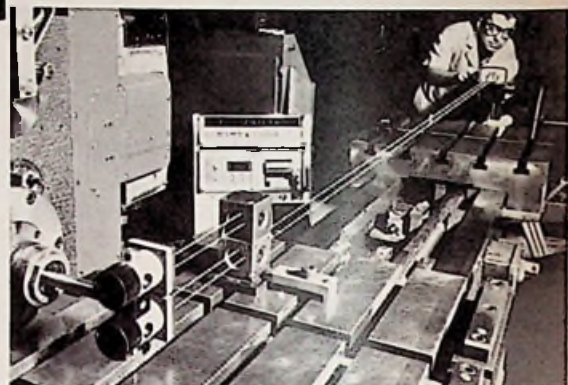
Dit nieuwe systeem, bestaande uit een hp Model 5525B Laser Interferometer en een Model 10565A Remote Interferometer kan ook dienst doen om over een beperkte afstand aanrakingsvrij te meten. Voorts maakt de Remote Interferometer het mogelijk de Laser op andere plaatsen dan het meetpunt op te stellen, zodat tal van fysische beperkingen, inherent aan het gebruik van laser interferometer, komen te vervallen.

### Remote Interferometer

Bij dit nieuwe systeem komt de meetlijn tot stand tussen de Remote Interferometer module – een klein passief element – en de retroreflector, die wordt opgesteld op de installatie, waarvan de bewegingen moeten worden gemeten. De koppeling tussen de Remote Interferometer en de rest van het systeem komt uitsluitend via de laserbundel tot stand. Interferentie-zwevingen ontstaan nu in de op afstand opgestelde interferometer, waarna ze via de gereflecteerde laserbundel worden teruggezonden naar het laserhuis, waarna de telling plaatsvindt.

De belangrijkste voordelen van dit systeem zijn:

1. geringe afmetingen van de Remote Interferometer; deze bedragen slechts  $90 \times 50 \times 50$  mm.
2. het meetsysteem zelf is geheel passief. Het behoeft geen elektrische aansluitingen en ontwikkelt geen warmte.
3. de lengte van de door de laserbundel, tussen laserkop en Remote Interferometer, afgelegde weg heeft geen invloed op de meting, zodat de laserkop tot op aanzienlijke afstand van de Remote Interferometer kan worden opgesteld zonder dat daardoor de meetnauwkeurigheid in gevaar komt.
4. de referentie-reflector kan uit de bundelsplitser van de Remote Interferometer worden weggenomen en afzonderlijk naast de meetreflector worden opgesteld (een hoekreflector richt de bundel vervolgens op de referentie-reflector). Op deze wijze kan men met een interferometer ook hoekverplaatsingen meten aan het oppervlak waarop beide reflectoren zijn opgesteld.
5. onder aanwending van geschikte hoekreflectoren kan de referentiereflector op elk ander oppervlak worden opgesteld zodat de interferometer ook kan worden gebruikt om de relatieve bewegingen tussen beide oppervlakten te bepalen. Het ontwerp van hoekreflectoren en andere accessoires is geheel op het gebruik in combinatie met de Remote Interferometer afgestemd, zodat een grote verscheidenheid van interferometerconfiguraties mogelijk is.
6. door gebruik van een lens voor de Remote Interferometer kan de bundel direct op het te meten object worden gefocuseerd. Als het oppervlak ter plaatse vlak en voldoende reflecterend is kunnen geheel contactloze metingen worden uitgevoerd.



Dit alles betekent eigenlijk niets anders dan dat nu met de hp Laser Interferometer een grotere verscheidenheid van metingen kan worden verricht. De nieuwe mogelijkheid hoekdraaiingen te meten stelt de gebruiker in staat bijvoorbeeld helling en zwaai van de sleden van werktuigmachines gemakkelijker en sneller te meten, dan dat tot nu toe op traditionele wijze het geval was. Ook kan men er vervormingen van gladde oppervlakken mee vaststellen. De toepassing ook zwaai en helling te bepalen, wijst op de mogelijkheid het systeem als opnemer in een besturingssysteem op te nemen. Omdat beide reflectoren en de hoekreflector in tal van verschillende configuraties kunnen worden opgenomen en elk van de reflectoren als referentie kan dienen terwijl de andere zich verplaatst, is een groot aantal verschillende metingen mogelijk. Het daardoor grotere aantal bedrijfsuren van een dergelijk instrument draagt bij tot een optimaal gebruik van de investering.

### Waar dan ook opgesteld

Een andere belangrijke consequentie van deze ontwikkeling is de nieuwe vrijheid van beweging in vergelijking met conventionele laser-interferometer metingen. De meetnauwkeurigheid wordt niet beïnvloed door atmosferische condities die de golflengte van de dode weg (de lengte van de weg tussen laserkop en de nulreferentie van de meting) beïnvloeden; noch door de thermische expansie die de dode-weglengte beïnvloedt. De laser kan nu precies daar worden opgesteld, waar dat het beste uitkomt – en behoeft zelfs niet te worden opgesteld op de machine waaraan de meting moet worden verricht. Blijkt het niet mogelijk een rechte zichtlijn tot stand te brengen, dan kan de bundel met behulp van een hoekreflector naar het meetpunt worden geleid. Zelfs het feit, dat laser en te meten installatie niet op dezelfde fundering staan geeft geen aanleiding tot onnauwkeurigheden die uit de relatieve beweging tussen beiden zouden kunnen voortvloeien.

### Combinatie met alle hp Laser Interferometers

Het model 10565A Remote Interferometer kan behalve in combinatie met de nieuwe hp model 5525B Laser Interferometer ook met het oorspronkelijke, maar aangepaste model 5525A van hp worden gebruikt. Het model 5525B is identiek aan het oorspronkelijke model 5525A behalve dat dit over een verwisselbaar optiek beschikt waarmee de interferometer meetlijn van interne referentie naar de Remote Interferometer wordt overgeheveld. Door eenvoudigweg de optiekkring van de laserkop te verdraaien, heeft de gebruiker de keuze uit conventionele lasermetingen met interne referentie of metingen met de nieuwe Remote Interferometer. Alle accessoires en extra's zoals die ontworpen werden voor de 5525A (Automatic Environmental Condition Compensator, Error Plotting System, Quadrature Pulse Output) zijn ook bruikbaar in combinatie met het nieuwe Model 5525B.



## Meten – sturen – regelen en ... rekenen

In Düsseldorf sloten zich op 20 oktober jl. de deuren van de Interkama, een internationale tentoonstelling op het gebied van de meet- en regeltechniek, welke om de drie jaren wordt gehouden. De oorspronkelijke opzet van deze tentoonstelling was het houden van een congres, met als bijzaak een tentoonstelling van alles wat bij de automatisering komt kijken. In 1957 was dat nog niet veel; op het congres sprak men over analoge rekenmachines. In de daaropvolgende tentoonstellingen kwam men langzamerhand tot de digitale praktijken, oorspronkelijk met relais en later met transistoren en geïntegreerde schakelingen. Men hoort de laatste uitvoeringen wel als vierde generatie bestempelen, maar in feite kan men het beter houden op verdere ontwikkelingen van de derde generatie. Dat deze rekenmachines en speciaal de computers een hoofdrol gaan spelen in de automatisering is eerst de laatste jaren naar voren gekomen. Stonden oorspronkelijk deze tentoonstellingen met congressen onder het motto „meten, – sturen – regelen” dan moet daaraan nu worden toegevoegd: rekenen, daargelaten in welk stadium dit plaats vindt.

Metten – sturen – regelen en rekenen, was het devies van Interkama 1971. Wat de tentoonstelling betreft, deze had men opnieuw bekeken en uitsluitend toegelaten wat rechtstreeks in verband stond met het motto. We vonden dan ook een keur van vervolmaakte apparaten, waarbij de digitale teller een belangrijke rol speelde. Voor de eerste maal had men, in een afzonderlijke hal, een 16-tal wetenschappelijke instituten uit de Bundesrepubliek de gelegenheid gegeven om een stand te betrekken; daarnaast gaven verschillende firma's cursussen in dit gebouw, tenslotte komen we tot de hoofdaanleiding van deze tentoonstellingen: het congres.

### Congres

Het congres van de Interkama duurde 5 dagen en gaf elke dag keus uit slechts twee mogelijkheden, zodat ieder de kans had 50% der congressen te bezoeken. Het niveau was hoog, door de

uiterst strenge selectie van onderwerpen en sprekers.

De onderwerpen liepen uit de aard der zaak uiteen, maar de nadruk werd gelegd op het feit, dat het thans niet meer gaat om het ontwerpen van de apparatuur voor de automatisering, de z.g. hardware maar om de soft ware. En hiermede wordt een uiterst moeilijk pad betreden: de ondernemers en vooral de kleinere, wensen alleen een „complete automatisering” te kopen, dus niet alleen de apparatuur (de hardware) doch tevens een uitgestippelde handleiding, hoe en waarmee dat gedaan (de software). Liefst met bijlevering van de mensen die dat dan moeten gaan doen...

### Onderwerpen

#### *Groep 1 System engineering.*

Methoden der systeemanalyse, systeembeschrijving, systeemsynthese. Motivatie, aanloop, prestatie; huidige stand en vooruitzichten. Praktische voorbeelden uit de proces-automatisering. (4 voordrachten)

#### *Groep 2 Installatieplanning met behulp van de computer.*

Simulatie, optimalisering, opstellen van fabricagevoorschriften, hulp aan het proefveld, bij montage, in werkingstellen en eindcontrole.

#### *Groep 3 Constructieproblemen van geïntegreerde systemen.*

Terugwerking van de uiteindelijke doelstelling op de detail-oplossing: elektrisch gedeelte, mechanisch gedeelte; energieverzorging, nuttige bedrijfs-levensduur, onderhoud, klimaat. Nauwkeurigheid en snelheid van de meldingen. Methoden voor planning, ontwikkeling en beproeving.

#### *Groep 4 Meetnauwkeurigheid.*

##### *Precisie-meettechniek op nieuwe wegen.*

Verhoging van de meetnauwkeurigheid door vermeerdering aantal meetgegevens; door rechtstreeks digitaal meten, enz.

#### *Groep 5 Construeren met behulp van de computer.*

Ontwerp op het beeldscherm, docu-

mentatie d.m.v. band-gegevens, controle van afmetingen en onderlinge aanpassing, enz. Waar liggen de grenzen van capaciteit en kosten? Problemen van kleine en middelgrote firma's.

#### *Groep 6 Mens-machine problemen in leidende functies.*

Experimenteel-psychologische en theoretische methoden in de anthropotechniek (human engineering), motivatie, efficiëntie, huidige toestand en vooruitzichten. Praktische voorbeelden uit het ontwerpen van de instrumenten en de leiding.

#### *Groep 7 Verder ontwikkelde regelsystemen.*

Verlegging van het zwaartepunt door de toepassing van procescomputers. Overzicht over methodiek der z.g. adaptieve systemen, alsmede de systemen met verdeelde parameters. Stand van de praktische toepassingen en de vooruitzichten.

#### *Groep 8 Produceren met digitale computers.*

Huidige stand en vooruitzichten van de apparaten en programontwikkeling. (hardware en software); uit de ervaring voortgekomen eisen. Praktische voorbeelden.

#### *Groep 9 Automatiseren van laboratorium en proefveld.*

Procescomputers in kleine, enkelvoudige en meervoudige uitvoering. Winst aan tijd, nauwkeurigheid en/of kosten. Voorbeelden.

#### *Groep 10 Binaire sturingen, bouwstenen voor de fabrieksautomatisering.*

Toepassingsgebied, toekomstige ontwikkelingen, nieuwe programmeringsmethoden voor programmering, sturing en planning. Methoden voor eenvoudige toepassingen, veiligheidsproblemen.

#### *Groep 11 Nieuwe wegen in de bedrijfsmeettechniek.*

Natuurkundige effecten, die zich lenen voor omvorming in elektrische grootten. Terugwerking van de toepassing van proces-computers op de bedrijfsmeettechniek. Integratie van de ver-

Afb. 1. Automatiserings-systeem Geazent van AEG.



sterkers, de back-up regeling en hand-schakeling. Nauwkeurigheid, aflezing in digitale waarden.

#### Problemen bij de automatisering

De reuzen in de automatiseringssector, Siemens, AEG, Hartmann & Braun (een halfdochter van de AEG), de IBM, Nixdorf enz. hebben natuurlijk wel ervaring in verschillende bedrijfstakken zoals de chemie, maar geen der grote of kleine leveranciers van geheel of gedeeltelijke automatisering kan natuurlijk voldoen aan elke vraag, om eventjes dit of dat bedrijf te automatiseren. Want daarvoor dient men nu eenmaal de aard van elk aanvragend bedrijf afzonderlijk dóór en dóór te kennen en dat is onmogelijk. Ook al omdat de mensen ontbreken. Niet alleen bij de aanvrager doch ook bij de leverancier. De bottleneck is dus: hoe zal men in staat zijn automatisering naar maat te leveren? Maar men móet eenvoudig uit deze impasse komen.

#### Recessie

Een bijzonder nare samenloop van omstandigheden doet zich echter voor: er is geen firma in Duitsland die niet in meerdere of mindere mate te lijden heeft van de teruggang in zaken. Openlijk werd op de persconferenties verteld, dat niet alleen een teruggang in opdrachten valt te boeken, maar dat meerdere grote opdrachten in onderlinge afspraak geannuleerd zijn. Men komt daardoor in de zonderlinge toestand, dat een bedrijf dat alleen nog maar gered zou kunnen worden door automatisering daarvan af moet zien door gebrek aan liquiditeit. Waarop de leveranciers van de automatisering weer in de knel raken, enz. enz. Algemeen leeft er echter een groot optimisme, dat deze impasse slechts van korte duur zal zijn.

Het is volstrekt ondoenlijk om alle werkelijke nouveautés hier te vermelden: wel kunnen we zeggen, dat de Engelsen en de Fransen bescheiden voor de dag kwamen, de Japanners spitse dingen lieten zien, dat de DDR een behoorlijke stand had met min of

meer conventionele apparatuur en we hoorden op persconferenties nog, dat de DDR schattenderwijze een jaar of 5 achter is in deze snel voortschrijdende techniek.

Verder zagen we Polen en Russen met een grote stand van de Mashpriborintorg.

Het Joegoslavische staatsbedrijf Iskra komt al jaren lang en heeft een behoorlijke afnemerskring, niet alleen op het gebied van de hier getoonde meetapparaten maar tevens in de gehele sector van de elektrotechniek en elektronica, dankzij het wijze beleid om in licentie van westerse wereldconcerns te fabriceren.

#### Kort overzicht der tentoonstelling

Heel in het kort eerst iets over de nieuwe huisvesting van de Interkama, de Düsseldorfse tentoonstellingshallen, 12 stuks, groot, rechthoekig, verspreid op een onmetelijk terrein rondom een hoog administratiegebouw 4 km buiten de stad, bereikbaar met tram en bus, vlak bij het vliegveld, met een geweldig parkeerterrein en voorlopig nog bar ongezellig en winderig. Opmerkelijk is het echter, dat alle gebouwen met droge voeten bereikt kunnen worden via op de eerste verdiepingen uitgaande overdekte en verwarmde luchtbruggen, veelal met trottoir-roulant en overal met roltrappen, via welke ook het Kongress-gebouw (met buitenissige vormgeving) bereikbaar is. In dit gebouw het hoofdrestaurant en één grote en verschillende kleinere congressalen.

Hieronder laten we enkele interessante punten de revue passeren in willekeurige volgorde; hierbij moet helaas veel onbesproken blijven.

Siemens heeft zich geworpen op meetmethoden en instrumenten om de natuurbescherming te dienen en de verontreiniging aan te tonen: in België heeft men een grote opdracht gekregen om de waterverontreiniging te constateren en in Polen zijn aan de Weichsel 7 meet- en controleposten ingericht.

De AEG levert reeds lang volledige automatiseringssystemen en heeft o.a. onlangs een systeem ontwikkeld om alles wat er in een modern groot gebouw of gebouwencomplex te pas komt aan techniek centraal te regelen met een minimum aan personeel en aan kosten door optimaal gebruik van de installaties voor: verwarming, luchtverversing, klimatisering, stroomvoorzorging, communicatiemiddelen, verlichting, liften en roltrappen.

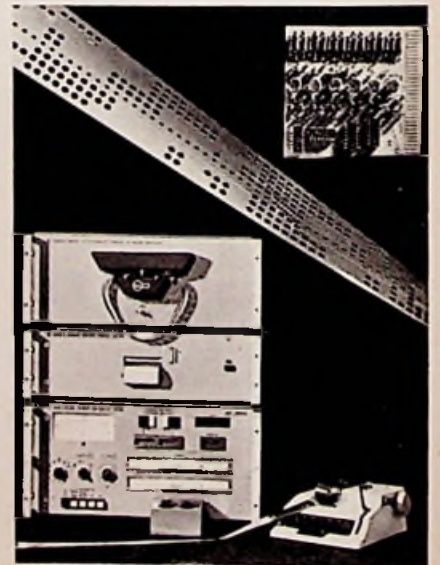
Het systeem Geazent stuurt en regelt al deze genoemde installaties van uit één centrale, waarbij alle storingen worden geregistreerd in leesbaar schrift, evenals stroomverbruik, bezoekersaantal e.d. Een flexibel systeem. (afb. 1)

Robot, de eerste fabrikant van fotocamera's met motorisch filmtransport is er eindelijk toe over gegaan ook voor een automatische belichtingsregeling te zorgen voor zijn registreercamera.

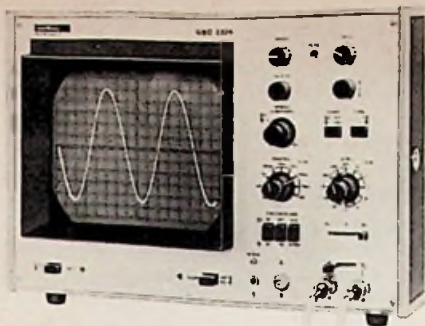
Rohde & Schwarz bracht testapparatuur voor logische schakelingen (afb. 2). Nordmende met een grootbeeld oscilloscoop (schermafmetingen 18 x 18 cm.) (afb. 3). Rafi, een bekende fabrikant van signaallampen en schakelaars, kwam met een héél kleine microschemelaar met een elektronisch interieur.

De Joegoslavische Iskra was er met een meetapparaat in het genre van de bekende gecombineerde meters, doch met digitale aflezing. Prijs helaas nog onbekend. (afb. 4.)

Telford uit Engeland heeft een polaroid camera voor oscilloscopen, hetgeen op zich zelf niet nieuw is, doch met volautomatische belichtingsregeling.



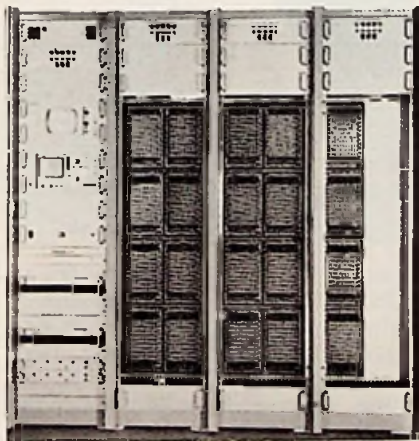
Afb. 2. Testapparaat voor logische schakelingen ICF van Rohde & Schwarz.



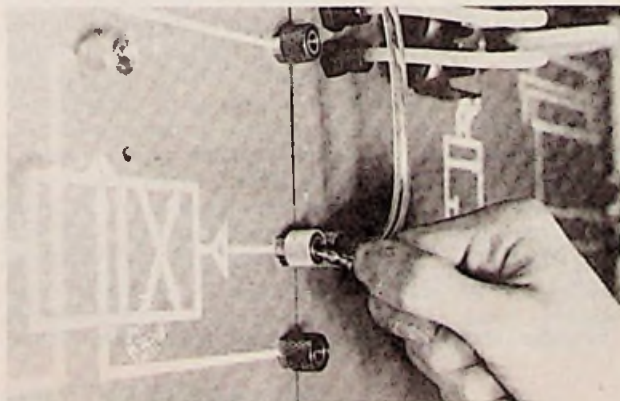
Afb. 3. Grootbeeld oscilloscoop GBO 3326 (Nord Mende).



Afb. 4. Digimer - van Iskra.



Afb. 5. Videocentrum in closed circuit (Grundig).



Afb. 6. Pneumatic-System van PEK.

Bosch was er met een volledig logisch stuursysteem, dat echter niet elektronisch doch hydraulisch werkt.

Grundig heeft naast zijn vele digitale meetapparaten thans een videocentrum in closed circuit voor vliegveld München ontwikkeld, waarbij een onbeperkt aantal monitoren kan worden geschakeld op (hier) een veertigtal videocamera's, door middel van een soort „Kreuzschienen“-systeem zoals dat voor telefonie wordt gebruikt; door de toepassing van geïntegreerde schakelingen heeft men deze toepassing tot videosignalen weten uit te breiden waardoor coaxiale koppelvelden worden vermeden.

Bovendien is het aantal aansluitmogelijkheden voor in- en uitgaande signalen thans praktisch onbegrensd. (in München 40 in- en 50 uitgangen) (afb. 5).

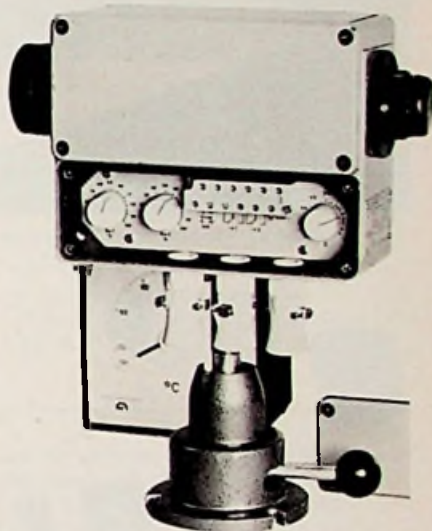
PEK, een bekende leverancier van elektronische leermiddelen in de vorm van wandtableaus waarop werkende schema's van ontvangers e.d. heeft zijn programma thans uitgebreid tot kleurtelevisie en hydraulische/pneumatische schakelingen, eveneens met werkende en omschakelbare wandmodellen. (afb. 6)

Braun, bekend van de recorder- en versterkertechniek, heeft een speciaal programma op het gebied van de temperatuurmeting: de Tastootherm 4 is speciaal voor de fototechniek ontworpen, meet met een nauwkeurigheid van 0,2 °C, omschakelbaar voor 4 bereiken: - 10 ... + 10, + 8 ... + 26, + 26 ... + 46 en 44 ... + 65 °C.

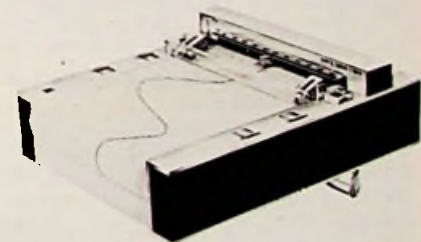
Een ander type Tastootherm, hier in gebruik in een autogarage om de thermostaat in te stellen toont afb. 7. Temperatuurmetingen-op-afstand zijn mogelijk met de Infratherm, een infraroodmeter die met richtkijker op de meetplaats wordt gericht. Verschillende uitvoeringen: 500 ... 1000, 650 ... 1300, 750 ... 1500, 900 ... 2000 en 1300 ... 3000 °C. (afb. 8) Aflezings op een draaispoelinstrument 12 x 12 cm, 120° schaal. Meetafstanden d.m.v. verschillende optieken van 60 mm tot



Afb. 7. Tastootherm voor het instellen van thermostaten (Braun).



Afb. 8. Infratherm voor temperatuurmeting op afstand (Braun).

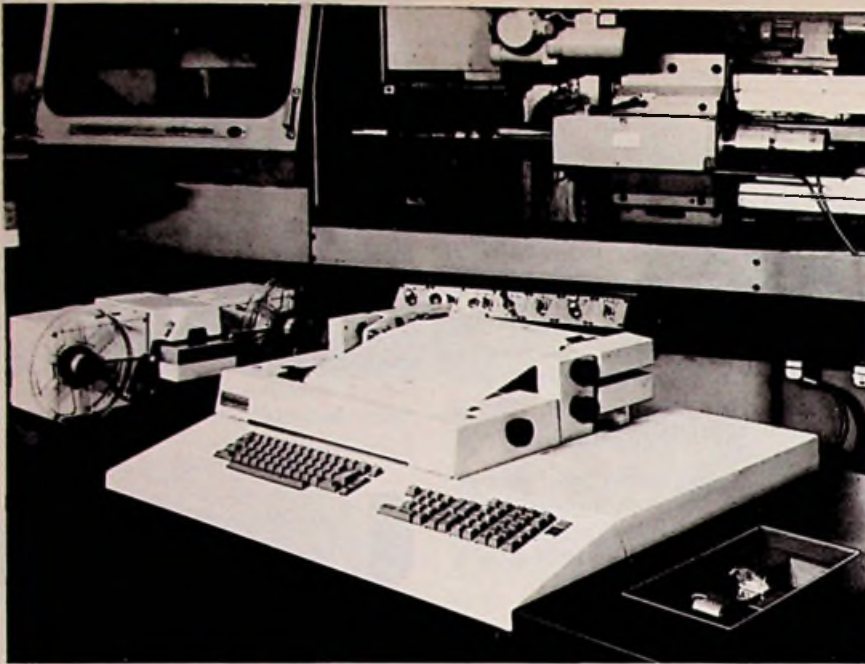


Afb. 9. Compacte schrijver (Kipp & Zn.).

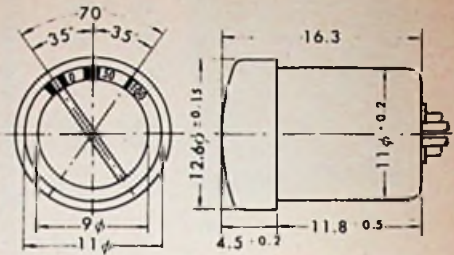
oneindig. In- en uitschakelcontacten t.b.v. de automatisering.

Kipp (uit Delft) brengt een handige en compacte vlakke schrijver voor kaarten in formaat A 4 of op rollen met 10 snelheden, waarvoor een synchroniseerbare stappenmotor; ook leverbaar als tweelijnschrijver, met volledig gescheiden servosystemen; werkt nog bij 20 °C onder nul en kan verticaal worden opgesteld. Spanningmetingen tot 50 mV. Netspanning voeding, gestabiliseerd. (afb. 9)

Nixdorf toonde een computer voor online aansluiting van vier afzonderlijke



Afb. 10. Nixdorf-NC-System voor numerieke sturing.



Afb. 13. Minidraaispoel indicatie-instrument (Kuwano).



Afb. 14. Diagnoseproefstand (Hartmann & Braun).



Afb. 11. Ignomat, meetpistool en rechts de Panlux, afb. 12 (Gossen).



weegschalen in een grote chemische fabriek (Farbwerke Hoechst), waarbij zonder meer verschillende produkten in willekeurige volgorde kunnen worden gewogen, eventueel geprogrammeerd, en dat alles bij eenvoudige bediening, bijv. door ingeven van ponskaarten. Uit de aard der zaak kunnen deze computers voor de numerieke sturing van werktuigmachines worden ingezet, bij dezelfde eenvoud van bediening. (afb. 10)

Gossen, de bekende fabrikant van o.a. belichtingsmeters, toonde de Ignomat, een „meetpistool” voor toepassing in de benzinemotorenindustrie (autofabrieken en garages). Voor instelling van de ontsteking, de voorontstekingsautomatiek, (onderdruk-verstelling) en toerentalmeting. Werkt met door de draaiende motor gesynchroniseerde stroboscoopen, o.a. voor de hoekmeting;

toerentalmeter met 120°-schaal. Synchronisatie-impulsen worden verkregen met meet-tang om ontstekingskabelnaar de eerste bougie. (afb. 11) Verder toont men de Panlux, een verlichtingsmeter, gecorrigeerd op de spectrale gevoeligheid van het oog; bij scheve lichtinval ( $\alpha < 80^\circ$ ) blijft de volgens de cosinuswet optredende meetfout beneden de 5%, tevens de max. optredende meetfout. Omschakelbaar op 200, 600, 2000 en 6000 Lux. (afb. 12)

De Japanse fabrikant Kuwano heeft kans gezien een draaispoelindicatie-instrument te maken in mini-uitvoering:  $\phi$  12,60 mm, totale lengte 16,3 mm, met een schaaldiameter van 9 mm; 70°-schaal(tje) (afb. 13) 2 typen: 0 ... 350  $\mu$ A - 485  $\Omega$  en 0 ... 1 mA - 185  $\Omega$ .

Hartmann & Braun, één der voor-



naamste Europese firma's op het gebied van de meet- en regeltechniek, ontwikkelde onlangs voor de Volkswagenfabriek een serie volledige „Diagnoseproefstanden”, waaruit de conclusie omtrent de motorprestatie en conditie van elk type VW in enkele minuten getrokken kan worden, objectiever en dus beter dan via menselijke beoordeling en véél sneller. Dit is een sprekend voorbeeld van een installatie naar maat, ontstaan door nauwe samenwerking van beide fabrikanten. Men is thans doende ná deze computerdiagnose tevens de therapie door deze apparaten te laten opgeven, terwijl dan tevens de rekeningen kunnen worden uitgegeven en geboekt op de boekhouding. Vanzelfsprekend laat een dergelijk apparaat zich in de toekomst gemakkelijk combineren met een koolmonoxyd-meter voor de uitlaatgassen. Deze apparaten worden thans nog af-

zonderlijk geleverd. Deze apparaten werken volgens het infrarood-absorptie principe. (afb. 14)

De IBM, die rustig de gangmaker van de computertechniek genoemd kan worden, heeft een kleine Prozesrechner, de /7 aan zijn program toegevoegd; hij kan zelfstandig ingezet worden als klein rekentuig, als satelliet van de grotere typen IBM 36./370./1800 en als programmeerbare Prozes-signal-Ein/Ausgabe-eenheid, in samenwerking met de IBM 1130. Als bouwdoos uitgevoerd heeft hij tot 11 in- en uitgangen. In afb. 15 zien we hem toegepast als automatische tester voor elektronische circuits, bijv. op gedrukte schakelingen, waarbij gemeten worden: signaalversterking, mede onder invloed van de schommelingen in frequentie en voedingsspanning. Testprotocollen worden uitgegeven met vermelding van afwijkingen.

Zeiss, als laatste, komt met als hoofdmotief een apparatenprogramma voor natuurkundige/chemische analyse en voor microscopie, waarbij altijd min of meer subjectieve door mensen verrichte individuele meetwaarnemingen zijn vervangen door objectieve,

Afb. 15.  
IBM System/7 hier toegepast als automatische tester voor elektronische circuits.



eventueel automatische en geprogrammeerde waarnemingen. Dit geschiedt o.a. met het automatische kleur-meetapparaat RFC 3. On-line met geïntegreerde computers verstrekt deze installatie de kleurwaarde, kleuraandelen en kleurverschillen voor de genormaliseerde lichtsoorten A, C en D 65; de meetresultaten worden in geschreven tekst of als ponsbanden uitgegeven.

In de microscopie volgt de scanning-

microscop-fotometer de trend tot vergaande geautomatiseerde en procesgestuurde quantitative beeldanalyse van inhomogene objecten. Men ziet een combinatie van een moderne research-microscop en een aftast-ta-bleau voor 50 elektronische lijnaftastingen op onderlinge afstand tot 0,5  $\mu\text{m}$  per seconde in x- en y-richting, met fotometer en computer, bijv. voor het uitmeten van chromosoom-beelden.

## MECS 2050 real-time computer

Marconi-Elliott Computer Systems Ltd. heeft tijdens de Datafair te Nottingham haar nieuwe real-time computer MECS 2050 geïntroduceerd.

De MECS 2050 is de eerste van een nieuwe serie computers waarin de MSI/LSI-schakeling is verwerkt. De toepassingsmogelijkheden van deze machine strekt zich uit van industriële automatisering- tot defensie-systemen en van verkeerscontrole tot patiëntbewaking. Ook de programmatuur kan reeds worden geleverd, zodat de gebruiker in staat is speciale programma's te schrijven en te testen, hetgeen belangrijk is voor een real-time systeem. De producent wil het in de toekomst mogelijk maken, dat de gebruiker de progressieve software faciliteiten via een groot multi-access computersysteem, opgesteld te Borehamwood, tot zijn beschikking krijgt.

De grote-kleine computer met meerdere registers en een toepassingsmogelijkheid van 200 instructies kan aanzienlijk meer instructiewoorden in dezelfde geheugenruimte opslaan dan andere kleine computers. Het gebruik van bipolaire RON's maakt het mogelijk gegevens en instructiewoorden met lengten van 8, 16, 24 of 32 bits te gebruiken.

De prijzen voor de MECS 2050-serie variëren van £ 3 000 voor de kleinste configuratie, bestaande uit een centrale verwerkingsorgaan, inclusief autonome in- en uitvoer faciliteiten en een 4 kilobyte geheugen tot £ 50 000 voor een volledig uitgebouwd systeem met 64 kilobyte geheugen met schijf- en magnetische bandgeheugens.

De software faciliteiten hebben bij het ontwerp primair gestaan: een simulatieprogramma in Fortran is ontwikkeld om het mogelijk te maken volledig uitgebouwde systemen te ontwikkelen welke aansluiten op een breed scala van grotere computers en welke uitgebreid gebruik van grotere ondersteunende faciliteiten, die een dergelijk systeem kan bieden, mogelijk maakt.

Het geheugen kan gemakkelijk vergroot worden. De kleinste configuratie in de MECS 2050-serie kan met vier standaard 16 kilobyte geheugeneenheden worden uitgebreid zodat een volledig uitgebouwd 2050 machine kan ontstaan waaraan, indien verlangd, een schijfgeheugen tot 320 kilobyte toegevoegd kan worden.

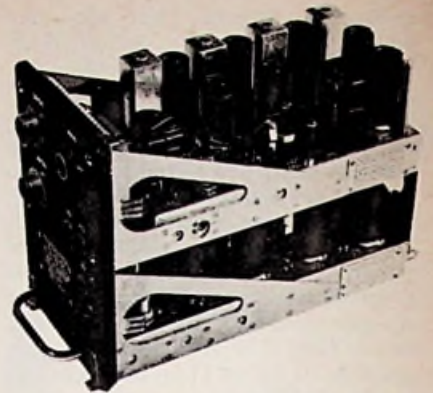
De randapparatuur wordt via gemeenschappelijke interfaces aan het centrale verwerkingsorgaan gekoppeld, inclusief bijv. programmaladers, ponsbandeenheid, beeldschermen en enkel- of meer-communicatiekanaal controllers.

Met een machine waarvan de werkt temperatuur mag variëren tussen 0 °C en 55 °C, welke een cyclustijd heeft van 950 nanosec. met goed ondersteunde en vooruitstrevende programmatuur en bouwstenen, een groot assortiment randapparatuur, vele toepassingsmogelijkheden en uitstekende trainingscursussen, claimed de fabrikant dat de MECS 2050-serie een computer is met lage kosten en een hoog rendement.



AEG-Telefunken toonde op de laatste Hannover-Messe een compleet computer-informatiecentrum, time-sharing werkend via verreschrijvers en beeldstations met het rekencentrum van de firma in Constanz en het rekencentrum van de universiteit in Bochum. Beide rekencentra beschikken over de digitale computer TR 440.

# Transmitter-Receiver TR2002



De TR2002, zend-ontvanger uit het vliegtuigsysteem ARI 18041, is sinds kort weer op de Nederlandse surplusmarkt verschenen<sup>1</sup>.

Gezien de belangstelling waarin dit uit de Hawker Hunter afkomstige setje zich in amateurkringen nog steeds mag verheugen leek het ons de moeite waard er in *RE* enige aandacht aan te besteden. Reeds twee maal eerder werd in Nederlandse uitgaven over de TR2002 gepubliceerd: in Radio Bulletin van mei 1964 (blz. 348...350) en in het boek „Zenders“ (blz. 283...293), beide uitgaven van De Muiderkring N.V. te Bussum. Veel van de voor ombouw naar 144 MHz benodigde informatie is daar terug te vinden en zal daarom hier niet opnieuw worden behandeld. Principeschema's en opstelling van de onderdelen b.v. zijn in „Zenders“ afgedrukt. Doel van dit artikel is een beknopte beschrijving van de zend-ontvanger in originele staat en het geven van enkele aanwijzingen om een en ander zonder al te veel moeilijkheden om te kunnen bouwen.

## Zender type 98

De TR2002 bestaat uit twee boven elkaar gesitueerde chassis, het bovenste bevat de ontvanger (unit type 127) en het onderste de zender (unit type 98). Sommige sets bevatten nog de originele kristallen voor de VHF-noodfrequentie 121,5 MHz, reden waarom uitdrukkelijk wordt gewaarschuwd tegen het in werking stellen van de set in originele toestand!

Illegaal werken met een zender kan altijd gevaar voor anderen opleveren en is mede daarom een misdrijf; in dit geval echter zou men mensen die in werkelijk direct levensgevaar verkeren de laatste mogelijkheid tot redding kunnen ontnemen...

Het blokschema van de zender geeft fig. 1; de oscillator met buis 1V5 wordt gestuurd door een kristal, dat een grondfrequentie heeft van één twaalfde van de zendfrequentie. In deze eerste trap wordt de kristalfrequentie tevens verdrievoudigd. De twee volgende verdubbeltrappen met 1V6 en 1V7 gaan de RF-eindtrap vooraf met 1V8, die een uitgangssignaal met een vermogen van minimaal 1 W (in 45 Ω) aan de antenne afgeeft.

Het AF-signaal van de microfoon wordt via een microfoontransformator aan de roosters van de in balans geschakelde buizen 1V1 en 1V2 toegevoerd, versterkt en bereikt dan de eigenlijke modulator bestaande uit 1V4 en 1V5 (ook weer) in balans.

De secundaire van de in de anodeleiding van deze buizen opgenomen modulatietransformator ITR2 is in serie met de anodespanningsleiding van RF-eindbuis 1V8 geschakeld, waardoor amplitude-modulatie van het RF-signaal plaatsvindt. Het AF-signaal van de zender („side tone“), dat uiteindelijk in de koptelefoon van de operateur (i.c. de piloot) terecht moet komen wordt van de secundaire van de modulatietransformator aan de AF-versterker van de ontvanger toegevoerd.

De dynamotor voor het opwekken van de anodespanning is met de bijbehorende filterschakeling op het zenderchassis ondergebracht.

## Ontvanger type 127 (fig. 2)

De ontvanger heeft een kristaloscillator met de buis 2V8, die tevens als frequentie-verviervoudiger werkt. Het uitgangssignaal wordt in frequentie verdubbeld in de volgende trap (met 2V9) en aldus in totaal verachtvoudigd via een kleine capaciteit op het stuurrooster van de mengbuis (2V2) gebracht, waar additieve menging met het ontvangen signaal plaatsvindt.

Het antennesignaal wordt versterkt in de RF-versterker (met 2V1) en na menging wordt aan de anode van 2V2 de verschilffrequentie van 9,72 MHz, de middelfrequentie, verkregen. De somfrequentie van 233,28 MHz wordt door de navolgende MF-versterker niet geaccepteerd, aangezien alle kringen op 9,72 MHz zijn afgestemd. Deze MF-versterker bestaat uit drie trappen (met resp. 2V3, 2V4 en 2V5), waarvan de eerste twee met de AVR zijn verbonden. Het aldus versterkte signaal wordt gedetecteerd door 2V6a en de gedetecteerde AF-informatie komt via de AF-versterker 2V7 in de koptelefoon terecht. Een deel van de gelijkgerichte MF-spanning wordt voor AVR gebruikt en toegevoerd aan de roosters van 2V1 (RF-versterker), 2V2 (mengbuis), 2V3 en 2V4 (eerste en tweede MF). Er is in gedrempelde AVR voorzien met 2V6b.

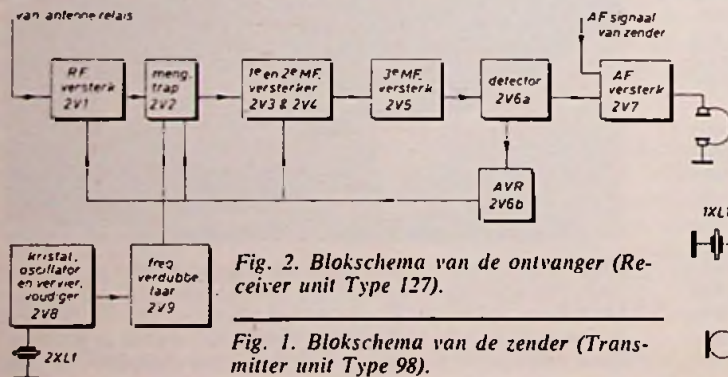


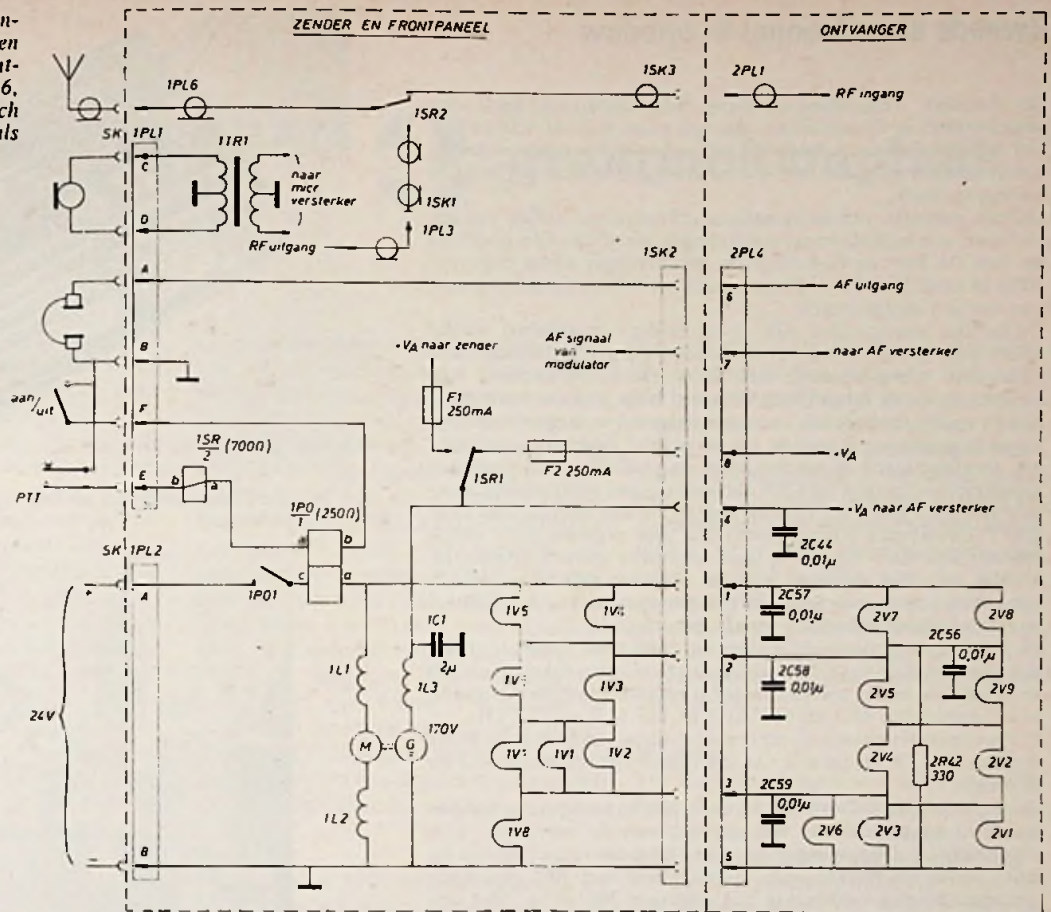
Fig. 2. Blokschema van de ontvanger (Receiver unit Type 127).

Fig. 1. Blokschema van de zender (Transmitter unit Type 98).

## Bij foto:

De TR2002 is originele staat nadat de kap is verwijderd. Het bovenste chassis bevat de ontvanger en het onderste de zender met dynamotor.

Fig. 3. Externe aansluitingen, interne verbindingen en voeding van zender en ontvanger. Connectors 1PL6, 1PL1 en 1PL2 bevinden zich op het frontpaneel, evenals de zekeringhouders.



### Modificaties

Blijven zender en ontvanger na modificatie „bij elkaar” in de originele behuizing, dan kan het gloeidraadcircuit

ongewijzigd op 24 V worden aangesloten. Vooropgesteld uiteraard, dat men deze spanning voorhanden heeft; in alle andere gevallen wordt het circuit

gewijzigd. Bij 6 V gelijk- of wisselspanning worden simpelweg alle gloeidraden parallel aangesloten en 2R42 verwijderd. 2C56, -57, -58 en -59 kunnen gehandhaafd blijven indien met gelijkspanning wordt gevoed; dit geldt ook voor 12 V. Dan echter schakelt men steeds twee buizen met gelijke gloeistroom in serie en de aldus verkregen paren parallel aan elkaar.

### Technische gegevens

#### Algemeen

Voeding: 24 V gelijkspanning, verkregen uit twee 12 V accubatterijen  
Opgenomen vermogen: maximaal 62 W  
Reikwijdte: ca. 80 zeemijl op een hoogte van 5000 voet

#### Zender

RF-uitgangsvermogen: tenminste 1 W in 45 Ω  
Modulatie: AM  
Modulatiediepte: max. 100%  
Harmonische vervorming (80% mod. bij 1 kHz toon): max. 12%

AF-karakteristiek: bij een constant ingangssignaal dat 80% modulatiediepte bij 1 kHz geeft, is het uitgangssignaal tussen 500 en 3000 Hz  $\pm 4$  dB t.o.v. dat bij 1 kHz.

Beneden 500 Hz is de verzwakking meer dan 5 dB per oktaaf t.o.v. het niveau bij 500 Hz.

#### Ontvanger

Middelfrequentie:  $9.72 \text{ MHz} \pm 0.01\%$   
MF-bandbreedte: 35 kHz tussen de -6dB punten; 130 kHz tussen de -40 dB punten  
Gevoeligheid: het RF-ingangssignaal, dat nodig is voor een detectorstroom van  $30 \mu\text{V}$  bedraagt maximaal  $10 \mu\text{V}$   
Signaal-ruis verhouding: niet minder dan 20 dB voor een signaal van  $10 \mu\text{V}$ , gemoduleerd met 1 kHz bij een diepte van 30%  
Spiegelonderdrukking: beter dan 50 dB  
AVR: een RF-signaaltoename van  $10 \mu\text{V}$  tot 100 mV resulteert in een toename van de detectorstroom van maximaal 6 dB

(Alle gegevens zijn van toepassing op de TR2002 in originele toestand)

De dynamotor met bijbehorende filtercomponenten worden van het zenderchassis verwijderd en vervangen door een transistoromvormer (in geval van mobiel gebruik) of een nettransformator, beide uiteraard met gelijkrichter en componenten voor afvlakking.

Diverse mogelijkheden tot wijziging van de zender voor 144 MHz zijn in de uitgave „Zenders” beschreven, voor het aanpassen van de ontvanger (voor ontvangst van 144 MHz of b.v. luchtvaart- en mobilfoonfrequenties) kunnen beide eerder genoemde uitgaven worden geraadpleegd.

Literatuur: AR118041 Single-Channel VHF Equipment, General and Technical Information; Air Ministry, London, England.

1) Verkrijgbaar bij P.E. Telekommunikatie, Amsterdam.

## Zweeds semafoonnet in opbouw

De Swedish Telecommunications Administrations heeft een semafoonnet in ontwikkeling, dat een capaciteit zal hebben van een miljoen abonnees. Voor het uitzenden van de oproepsignalen wordt gebruik gemaakt van een subdraaggolf kanaal van een FM omroepnetwerk.

Dertien modules van de semafoon zakontvanger zullen worden voorzien van hybride microschemelingen met-dikke-film onderdelen van Du Pont de Nemours. De zakontvanger weegt ongeveer 200 g en meet  $22 \times 60 \times 140$  mm, zodat het eenvoudig in een jaszak kan worden meegebracht.

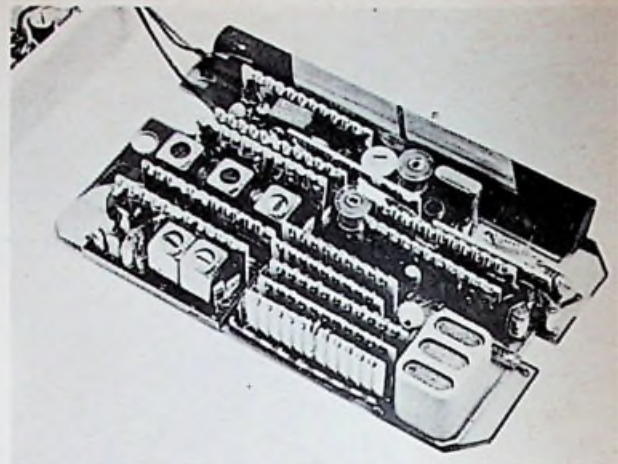
Dikke-film weerstanden zijn zowel belast als onbelast stabiel onder een groot aantal verschillende bedrijfsomstandigheden. Daarnaast waren de hoge betrouwbaarheid, de extreem lage stroomruis en de mogelijkheid om een hoge miniaturisatiegraad en een optimale produktie-rationalisatiegraad te krijgen doorslaggevende argumenten voor de keuze van het dikke-film concept. Na proefnemingen in laboratorium en praktijk zal dit jaar een experimenteel bedrijf met 500 abonnees in het centrum van Zweden van start gaan. De testontvangers worden vervaardigd door SATT Electronics AB te Stockholm. Het experimentele semafoonnet kan later tot een miljoen abonnees worden uitgebreid, waarbij voor het oproepen van een abonnee gebruik wordt gemaakt van een door de Swedish Telecommunications Administration ontwikkelde selectieve toonfrequente code.

De selectieve oproepcode bestaat uit drie opeenvolgende tonen met een tijdsduur van 10 ms. Daartoe kan worden gekozen uit 100 verschillende tonen, met een frequentieafstand van 100 Hz liggend in de banden van 60,7 tot 65,7 kHz en van 67,7 en 72,7 kHz. Tussen de codesignalen wordt een piloottoon van tenminste 30 ms uitgezonden. De frequentie van dit signaal ligt tussen de 65,8 en 67,6 kHz.

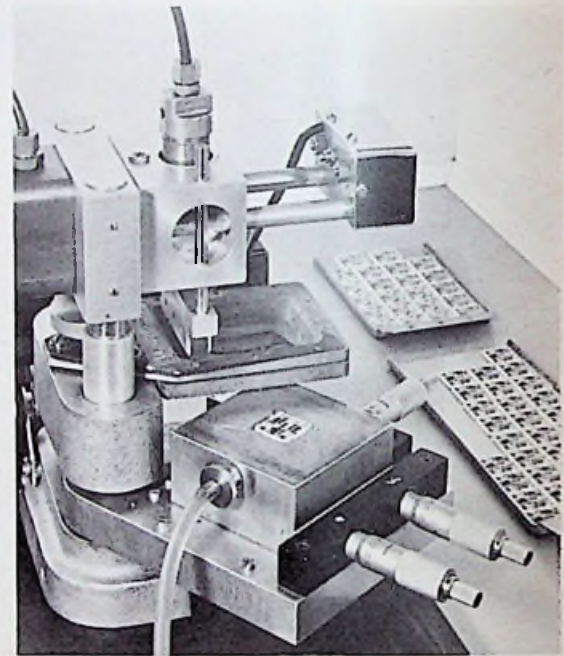
De ongevoeligheid voor foute oproepcodes en het aantal geslaagde oproepen hangen af van het ontwerp van de ontvanger. Een experimentele zakontvanger met ferrietantenne reageerde niet op foute codes en werkte naar tevredenheid met 90% geslaagde oproepen bij een veldsterkte van ongeveer  $200 \mu\text{V/m}$ . Met een paar dB hogere veldsterkte lag het aantal geslaagde oproepen dicht tegen de 100%.

Als elke oproep éénmaal wordt herhaald, bedraagt de capaciteit van het semafoonnet 28 800 oproepen/uur. Het aantal verschillende code-combinaties is één miljoen. Ervaring met soortgelijke systemen in het buitenland heeft uitgewezen dat – gemiddeld – een abonnee om de andere dag wordt opgeroepen. Vindt 10% van het aantal oproepen plaats op een „druk“ uur, dan bedraagt het aantal abonnees 576 000. Enkele abonnees kunnen derhalve twee of meer oproepcodes voor extra informatie krijgen.

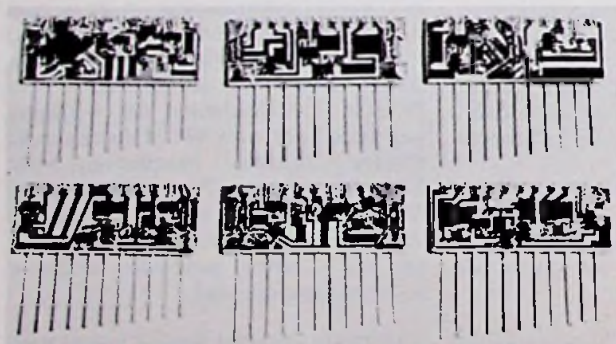
De semafoonontvanger is uit veertien modules opgebouwd. De oproepcode wordt door een ferrietantenne opgevangen en naar een HF-versterkertrap gevoerd. Omzetting van dit signaal tot een middenfrequent signaal geschiedt met een standaard mengtrap/kristaloscillator schakeling, waarna het signaal een MF-versterker en een begrenzer passeert alvorens te worden gedemoduleerd. Het



Het binnenwerk van de SATT Electronics semafoon zakontvanger.



Zeefdrukmachine voor het vervaardigen van dikke-film schakelingen.



Zes van de dertien dikke-film schakelingen van de semafoonontvanger, van links naar rechts (boven): de begrenzer na de HF/MF-versterkertrappen, de multivibrator voor het sturen van de toongenerator en de piloottoonindicator, (beneden): toongenerator/versterker, de LF-begrenzer en het bandfilter.

gedemoduleerde signaal passeert vervolgens een tweede bandfilter en een tweede begrenzer, waarna de codesignalen in kristalfilters worden uitgefilterd en gedemoduleerd om uiteindelijk via multivibratoren een toongenerator te starten. Een versterker voor het signaal van de toongenerator completeert de ontvanger.

De dertien modules waarin dikke-film legeringen zijn verwerkt zijn de HF-versterker/oscillator, de MF-versterker, begrenzer, 60,7 ... 72,7 kHz filter, 60,7 ... 72,7 kHz begrenzer, twee schakelingen met drie kristalfilters, twee mono- en een bistabiele multivibratorschakeling(en), een toongenerator en een piloottoonindicator. Deze modules bevatten in totaal 127 weerstanden en 81 geleiders en condensatoren. Twintig dioden en 38 transistoren zijn als discrete componenten in de dikke-film schakeling opgenomen. De geleiders en weerstanden in deze modules worden in zeefdruk op een substraat aangebracht, waarbij de zeef het uiteindelijke schakelingspatroon bevat. Het substraat wordt vervolgens gedroogd en aan een temperatuur van  $700^\circ\text{C}$  blootgesteld. Met dit proces wordt een goede hechting van dikke-film legering aan het substraat en een goed elektrisch contact bij geleider/weerstand overgangen verzekerd. Waar twee geleiders elkaar vrij moeten kruisen wordt een „crossover“ legering gedrukt.



# 4 KANALEN · STEREO grammofoonplaat

Wellicht zullen een aantal lezers hun schouders ophalen bij het horen van Quadrafonie en zeggen dat het voor hen niet hoeft. Hoe het ook zij, de 4-kanalen opneem- en weergeefsystemen zijn er en zullen wel blijven ook. Wellicht is het vreemder, dat men niet alleen de band als medium wil gebruiken maar ook juist de plaat. De plaat met zijn ruim 80-jarige verleden, die aan alle kanten wordt „gekraakt“, maar nooit definitief naar het museum verhuist. Een 4-kanalen bandopname is relatief eenvoudig te maken en weer te geven en ook met de bandcassette – in welke vorm dan ook – is dat mogelijk. Eveneens kan de weergeefapparatuur eenvoudiger zijn dan bij de plaat. Desondanks is er voor de plaat veel meer belangstelling dan voor de band. Een groot aantal factoren is hiervoor verantwoordelijk; hier doen ze echter weinig ter zake.

In ieder geval: de 4-kanalen stereoplaat bestaat; wij hebben hem gezien en gehoord. In de platenhandel is deze nog niet te koop en het zal nog wel even duren eer het zover is. In Japan is de plaat echter al wel verkrijgbaar, voor een bedrag, dat iets hoger is dan de normale stereoplaat. Gemiddeld verschijnen er daar per maand twee tot drie nieuwe platen. Deze nu nog vrij geringe aanwas zal binnenkort sterk worden uitgebreid, omdat het de verwachting is, dat het CD-4 systeem in de toekomst voor 4-kanalen-weergave via de plaat zal worden gebruikt, terwijl een Japans/Amerikaanse combinatie hun verwachtingen heeft gezet op het SQ-systeem van CBS/Sony.

Op de Firato heeft een groot aantal geïnteresseerden trouwens ook kennis kunnen maken met deze CD-4 plaat en wel bij Bovema. De apparaten die voor weergave noodzakelijk zijn worden gefabriceerd door JVC-Nivico, die ook dit systeem op zijn naam heeft staan.

De platen worden tot nu toe alleen door JVC Nivico gefabriceerd. Ook andere platenmaatschappijen hebben veel belangstelling voor dit systeem en zijn bezig de mogelijkheden voor een grootse aanpak te onderzoeken. Het is vanzelfsprekend niet zo eenvoudig een 4-kanalen plaat te maken als de normale stereoplaat. Naast alle speciale apparaten aan de opneemzijde, zijn ook aan de weergeefzijde, afgezien van twee extra versterkers met luidsprekers, nog speciale apparaten nodig. Tenslotte moet de plaat worden afgetast met een element waarvan de naald een speciaal ontworpen afronding heeft (Shibatanaald). In het onderstaande zullen we trachten dit nieuwe systeem duidelijk te maken.

### Het begin

In september 1970 werd het door JVC-Nivico ontworpen systeem voor het eerst gedemonstreerd. Om tot een normalisatie te komen, is de werkwijze van dit systeem voorgelegd aan de „Japan Record Association“, hetgeen heeft geleid tot het ontwerp „Discrete 4-Channel Record Standards“. In maart '71 werd dit systeem in Europa gelanceerd op de AES Central Europe Convention in Keulen en op 27 april 1971 werden deze voorstellen gepresenteerd op de bijeenkomst van de EIA en RIAA, om zodoende tot een definitieve normalisatie van de 4-kanalenplaat te komen. Om niet uitsluitend een Japanse normalisatie te verkrijgen, maar een internationale, werd ook het Duitse DIN-Instituut op de hoogte gesteld van de nieuwe ontwikkelingen.

### Werking van het 4-kanalensysteem

Bij het CD-4 systeem – „C“ = compatibility; „D“ = discreet en 4 = 4 kanalen – zijn de 4 kanalen geheel onafhankelijk van elkaar in één groef on-

dergebracht volgens de 2-2 methode. De informatie links-voor en links-achter is in één groefwand gezet, terwijl de rechts-voor en de rechts-achter informatie in de tweede groefwand staat. E.e.a. is compatibel uitgevoerd, zodat een 4-kanalenplaat ook kan worden afgespeeld op een normale stereo installatie. De verdere eisen die men zich heeft gesteld houden o.m. in, dat de geluidskwaliteit even goed moet zijn als die van de gangbare stereo plaat en dat op de 4-kanalen installatie ook stereo platen moeten kunnen worden afgespeeld.

### De plaat

Uit onderzoeken om tot een bruikbaar resultaat te komen, zijn een groot aantal nieuwe ontwikkelingen voortgekomen, hetgeen heeft geleid tot zo'n 90 nieuwe patenten! De vier verschillende informaties zijn in de groefwanden van de plaat vastgelegd op dezelfde manier als bij de normale stereo plaat, dus volgens het 45-45 systeem. Het verschil is hier echter, dat men twee signalen in één groefwand heeft moeten aanbrengen, hetgeen schematisch is voorgesteld in fig. 1.

Een tweede verschil is, dat men frequenties moet kunnen vastleggen tot 45 kHz. De ene groefwand bevat resp. de informatie van kanaal 1 + kanaal 2 en de informatie van kanaal 1 – kanaal 2. De andere groefwand bevat de informatie kanaal 3 + kanaal 4 en de informatie kanaal 3 – kanaal 4. De som- en verschilsignalen worden verkregen door middel van een matrix.

Fig. 2 geeft een blokschema van de werkwijze bij opnemen. Als de matrix is gepasseerd, gaan de som-signalen door een hoog-af filter, terwijl het verschilsignaal eerst naar een modulator gaat. Alle frequenties van het verschilsignaal beneden de 800 Hz en boven de 6000 Hz worden frequentie gemoduleerd (FM), terwijl voor het frequentiegebied daartussen fase modulatie (PM) wordt toegepast. Hier worden beide signalen samengevoegd en via de gebruikelijke RIAA-correctie aan de snijmachine toegevoerd. Doordat de somsignalen op de gebruikelijke wijze worden gesneden, worden bij het afspelen op een normale stereo-instal-

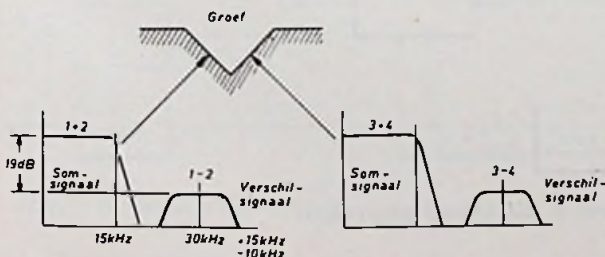


Fig. 1. CD-4 plaat.

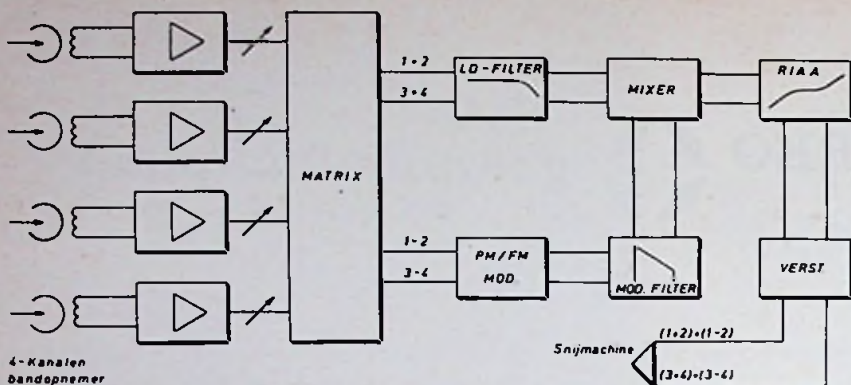


Fig. 2. Blokschema van het snijsysteem.

latie uitsluitend de som-signalen weergegeven, zodat men toch een volledige stereo-weergave krijgt. Hierdoor is het systeem geheel compatibel.

matrix CD-4 systeem

opneemzijde

groef	som-sigitaal	verschil-sigitaal
L	kan. 1 + kan. 2	kan. 1 - kan. 2
R	kan. 3 + kan. 4	kan. 3 - kan. 4

### Weergeven

Het aftasten en weergeven van de plaat is in feite het omgekeerde procédé van het opnemen. De som-signalen en de gemoduleerde verschilsignalen worden door de naald uit de groef gehaald en naar de demodulator gevoerd. Hier worden de som- en verschilsignalen weer van elkaar gescheiden, en uiteindelijk door een matrix omgezet in de oorspronkelijke 4 kanalen. In fig. 3 is de werkwijze aangegeven, terwijl in fig. 4 het blokschema van de demodulator is afgebeeld.

### Nieuwe technieken bij het CD-4 systeem

Hoewel het hierboven beschreven opneem- en weergeefstelsysteem eenvoudig lijkt, komen er in de praktijk nog een aantal andere punten bij kijken. Men heeft diverse technieken moeten ontwikkelen, om tot een bruikbaar resultaat te komen. Hiervan zijn de onderstaande 6 het meest interessant.

matrix CD-4 systeem

weergeefzijde

informatie	matrix
kanaal 1	$1/2 \{(\text{kan. 1} + \text{kan. 2}) + (\text{kan. 1} - \text{kan. 2})\}$
kanaal 2	$1/2 \{(\text{kan. 1} + \text{kan. 2}) - (\text{kan. 1} - \text{kan. 2})\}$
kanaal 3	$1/2 \{(\text{kan. 3} + \text{kan. 4}) + (\text{kan. 3} - \text{kan. 4})\}$
kanaal 4	$1/2 \{(\text{kan. 3} + \text{kan. 4}) - (\text{kan. 3} - \text{kan. 4})\}$
L	kan. 1 + kan. 2
R	kan. 3 + kan. 4

- 1) het gemoduleerde opneemsysteem.
- 2) het snijden met een lagere snelheid (low speed cutting-LSC).
- 3) draaggolfniveau controle (carrier level controller-CLC).
- 4) neutrex.
- 5) het automatische ruisonderdrukkingssysteem (automatic noise reduction system-ANRS).
- 6) Shibatanaald.

### Het opneemsysteem

Zoals reeds eerder is vermeld, worden van de 4 verschillende informaties een

tweetal som- en een tweetal gemoduleerde verschil-signalen gemaakt. Van de installatie die daarvoor nodig is, met de faciliteiten als CLC, Neutrex en ANRS, is het blokschema afgebeeld in fig. 5. De gehele apparatuur welke er nodig is voor het snijden van een 4-kanalenplaat is afgebeeld in de foto aan het begin van het artikel. In de 2e en 3e kast van links is het bovengenoemde systeem (fig. 4) ondergebracht. Om het verschilsignaal van elk kanaal FM/PM te verkrijgen, is het gebruik van een hulpdraaggolf nodig. Daar twee kanalen aldus moeten worden gemoduleerd, bestaat bij het gebruik van twee afzonderlijke oscillatoren het gevaar van

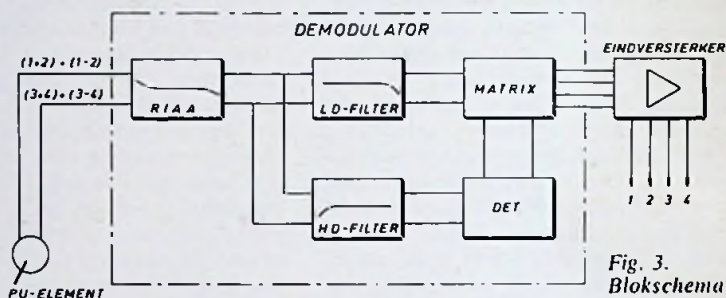


Fig. 3. Blokschema van het weergeefstelsysteem.

zwevingsverschijnselen en zelfs hoorbare interferenties. Om deze reden wordt een gemeenschappelijke hoofdosillator gebruikt van aanzienlijk hogere frequentie, waarna door een delingsprocédé de hulpdraaggolven worden verkregen. Het somsignaal voor beide kanalen wordt op de gebruikelijke wijze volgens RIAA gecorrigeerd.

### Lage snijsnelheid (LSC)

Voor de registratie van de gemoduleerde verschilsignalen (draaggolf 30 kHz, max. zwaai 15 kHz) zijn de conventio-

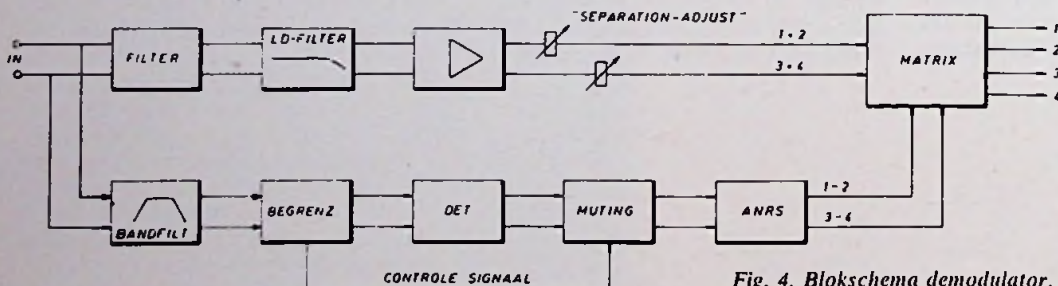


Fig. 4. Blokschema demodulator.

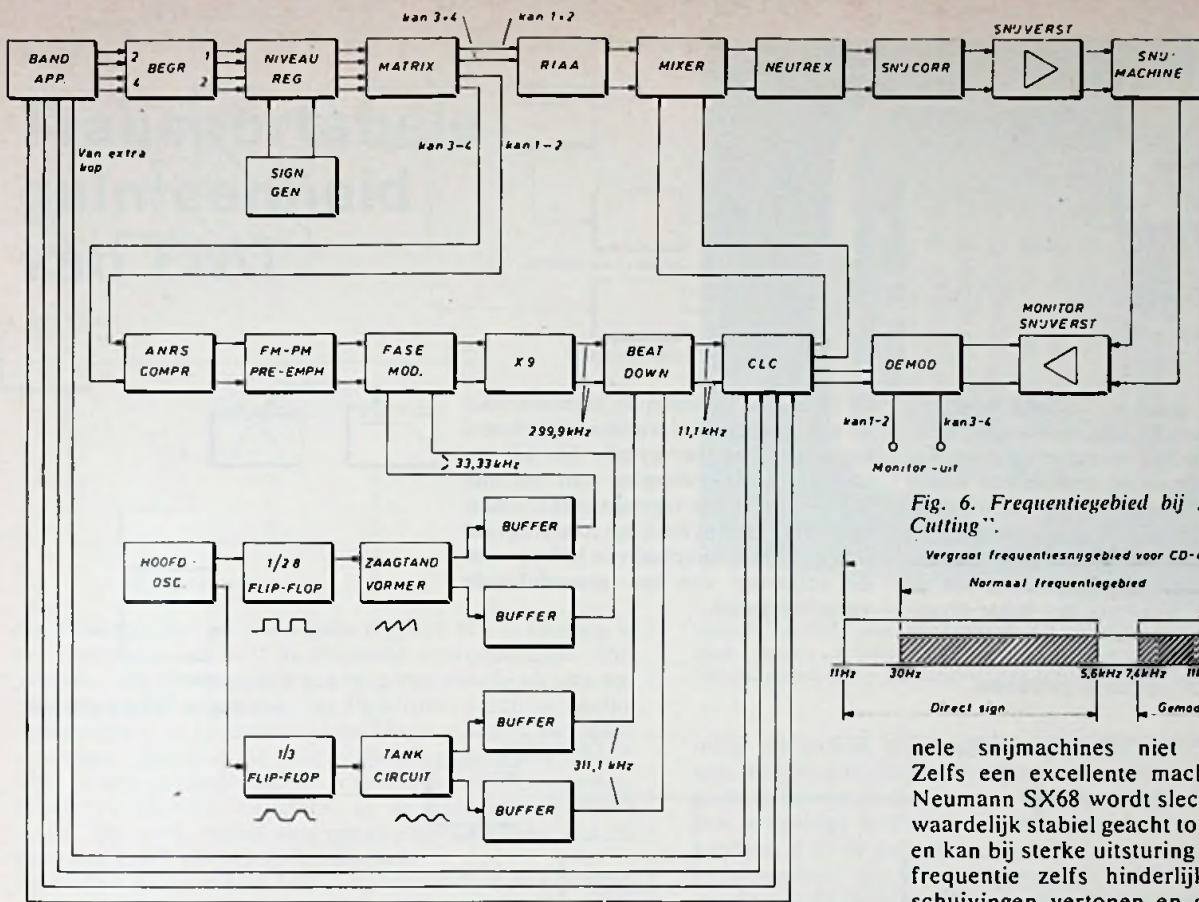


Fig. 5. CD-4 opneemsysteem.

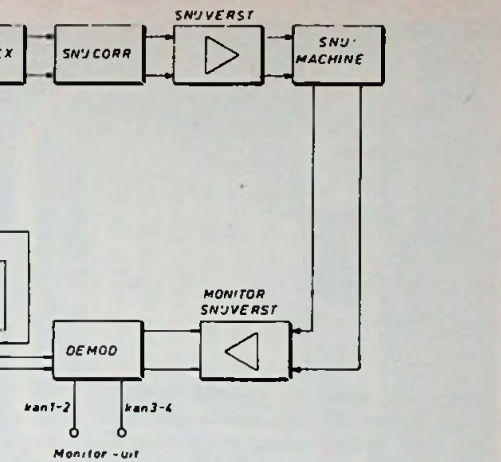


Fig. 6. Frequentiegebied bij "Low Speed Cutting".

nele snijmachines niet ontworpen. Zelfs een excellente machine als de Neumann SX68 wordt slechts onvoorwaardelijk stabiel geacht tot ca. 15 kHz en kan bij sterke uitsturing boven deze frequentie zelfs hinderlijke faseverschuivingen vertonen en daarmee de stabiliteit van de opneemversterker verstoren.

Door nu de snij snelheid te reduceren met een factor 2.7 wordt de 30 kHz draaggolf omgezet in 11.1 kHz, waardoor de hoogste frequentie 16.6 kHz ( $1/2.7 \cdot (30 \text{ kHz} + 15 \text{ kHz})$ ) en de laagste 7.4 kHz ( $1/2.7 \cdot (30 \text{ kHz} - 10 \text{ kHz})$ ) bedraagt.

hetgeen de oplossing van deze problemen betekent. Mocht de snijmachine in de toekomst

worden aangepast aan deze techniek, dan is het natuurlijk mogelijk om de snij snelheid bijv. slechts te halveren. De gebruikte snijversterker heeft een uitgangsvermogen van 200 W; de harmonische vervorming bij 15 kHz is kleiner dan 0.5%. De snijmethode is schematisch voorgesteld in fig. 6.

#### Draaggolfniveau controle (CLC)

Bij het CD-4 snijstelsel, worden de som- en verschilsignalen in het audio gebied gezamenlijk op de plaat gezet. Het gunstigste niveau van het gemoduleerde verschilsignaal is echter afhankelijk van het niveau van het somsignaal en de doorsnede van de plaat-

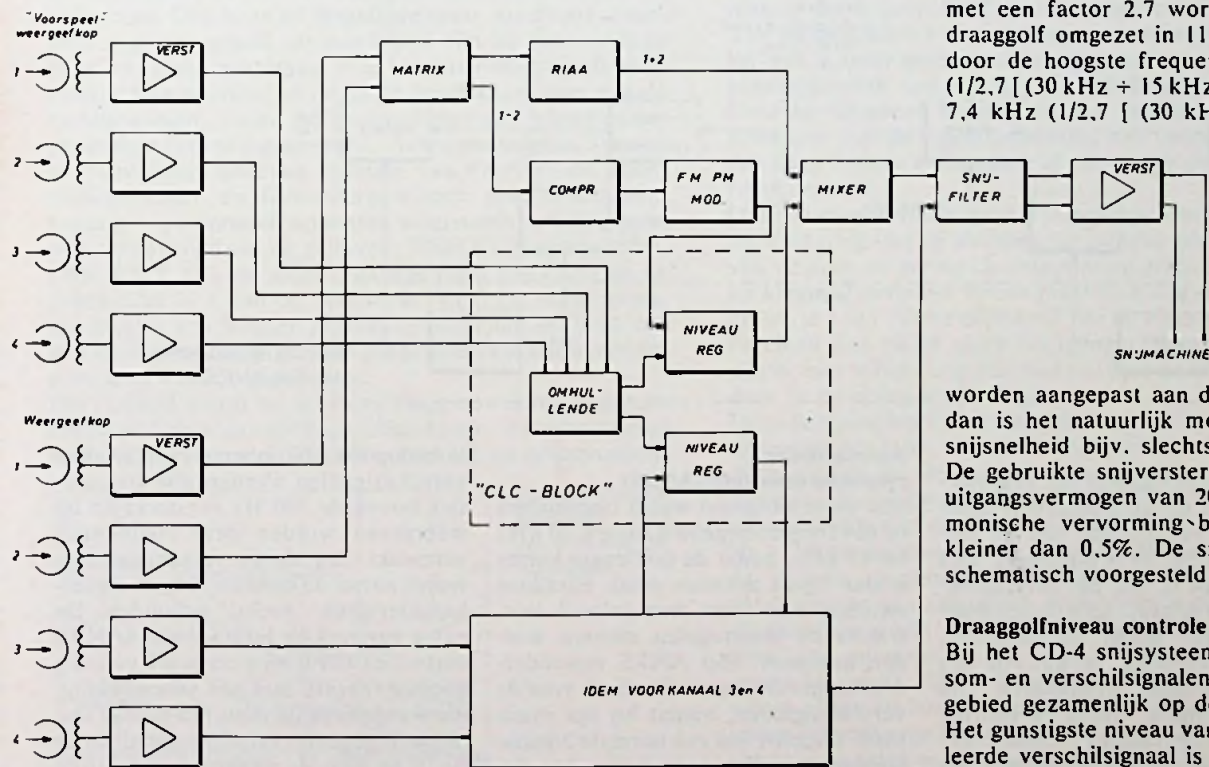


Fig. 7. Blokschema CLC systeem.

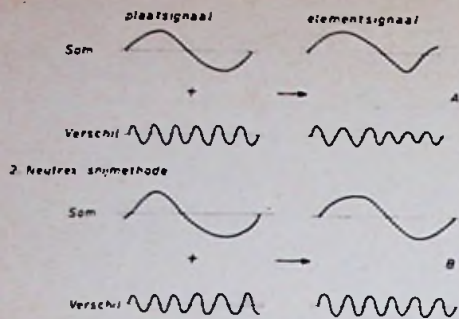


Fig. 8. Neutrex proces.

groef. De grootste invloed heeft de modulatie diepte van het somsignaal. Om een tijdige aanpassing van het draaggolfniveau te realiseren, wordt een aparte weergeefkop op de bandopnemer geplaatst („voorspeelkop“). De CLC apparatuur bevat tevens de schakelingen voor aanpassing aan de groefradius, waarmee het juiste draaggolfniveau voor de gehele plaat wordt verzekerd. In fig. 7 is het blokschema van het CLC-systeem getekend.

8b is te zien, worden de signalen voor ze aan de snijbeitel worden toegevoerd eerst zodanig vervormd, dat bij het afspelen de vervorming van het element juist wordt tegengewerkt, waardoor het element toch het juiste signaal afgeeft. Dit is speciaal van belang voor de aftasting van het gemoduleerde verschilsignaal.

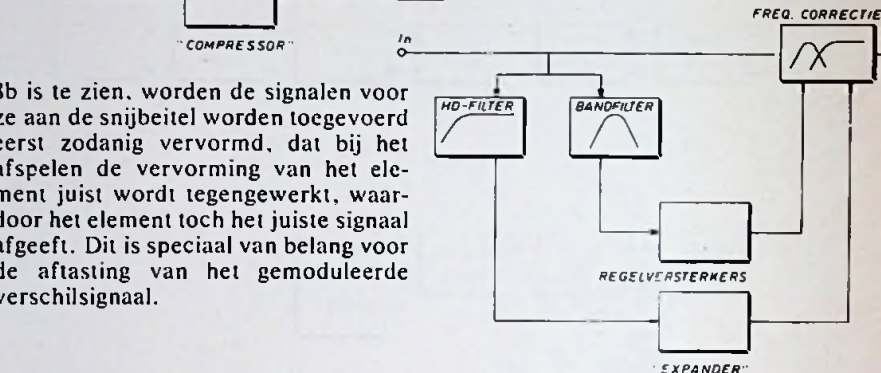
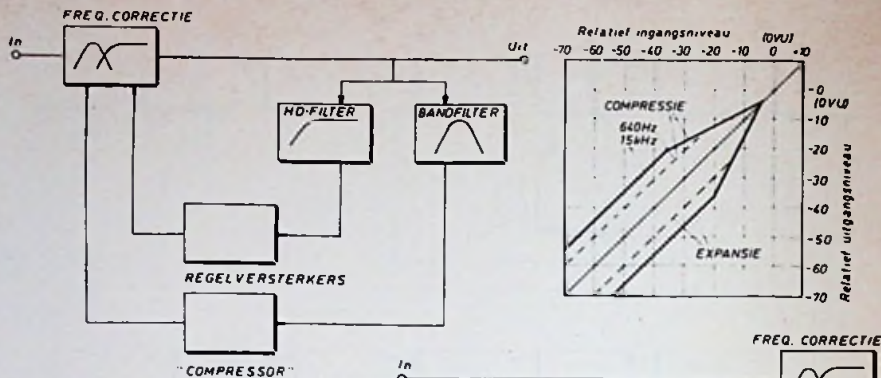
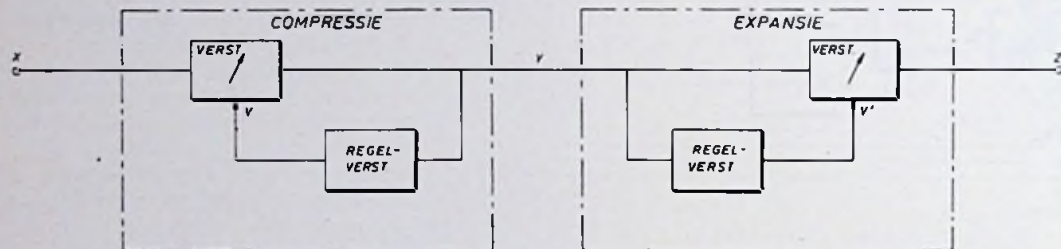


Fig. 9. ANRS-systeem.



$$\begin{aligned}
 Y &= X \cdot V \\
 Z &= Y \cdot V' = X \cdot V \cdot V' \\
 V \cdot V' &= 1 \rightarrow \\
 Z &= X
 \end{aligned}$$

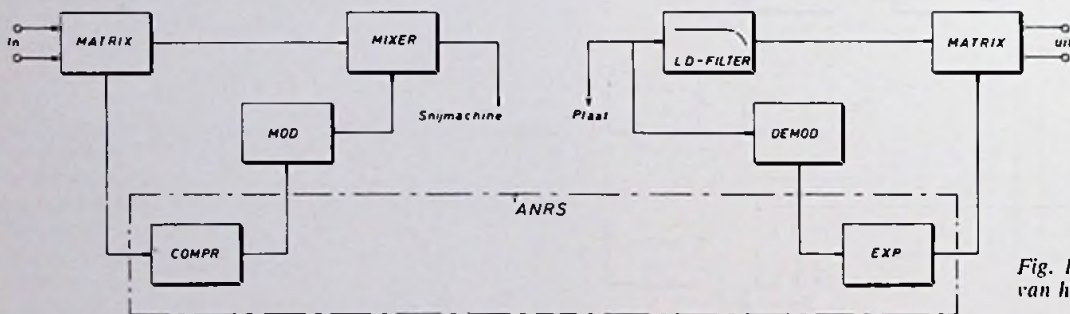


Fig. 10. Blokschema van het ANRS.

**Neutrex**

Als het groeftastelement het samengestelde signaal uit de plaatgroef haalt, ontstaat een vervorming van dit signaal, zoals in fig. 8a is afgebeeld. Het gevolg hiervan is, dat het verschilsignaal zwakker wordt, terwijl het somsignaal sterker wordt gemoduleerd. Naast de vervorming, zal dus ook nog de kanaalscheiding verminderen. Om dit te voorkomen, wordt er gebruik gemaakt van de Neutrex techniek. Dit is een verdere ontwikkeling van het ongeveer 8 jaar geleden geïntroduceerde Dyna-Groove systeem. Zoals in fig.

**Automatische ruisonderdrukking (ANRS)**

Het verschilsignaal wordt opgenomen in het frequentiegebied tussen 20 kHz en 45 kHz, zodat de golflengte korter is dan bij de normale plaat. Hierdoor ontstaat een extra hoeveelheid ruis, waartegen maatregelen moeten worden genomen. Het ANRS ruisonderdrukkingssysteem werkt alleen voor de verschilsignalen, omdat bij het eventueel afspelen van een normale 2-kanaalenplaat op deze installatie, het systeem niet in werking mag komen, om de goede geluidskwaliteit van de plaat

te behouden. Bij opnemen van zwakke verschilsignalen worden alle frequenties boven de 700 Hz versterkt en bij weergeven worden deze frequenties verzwakt. Bij sterke verschilsignalen wordt zowel de opneem- als weergeefkarakteristiek „recht“ gehouden. De extra versterking bij opnemen (ANRS correctie) wordt bij weergeven volledig gecompenseerd met een verzwakking, die wordt bepaald door het niveau van het weergegeven verschilsignaal. In de fig. 9 en 10 is de werking schematisch voorgesteld.

(Wordt vervolgd)

# Transportabele galmeenheid van EMT

Op 10 november j.l. werd door Heynen NV te Genep in het centrum van het Nederlandse omroepwezen, Hilversum, een demonstratie gegeven met enkele nieuwe apparaten uit het repertoire van Elektromesstechnik, welke onderneming in Nederland door Heynen wordt vertegenwoordigd. Behalve de professionele platenspeler EMT 928, de Studer bandopnemer A 80 met de nieuwe transportabele 12 kanalen mengtafel en de compressoreenheid EMT 256, trok vooral een nieuwe ontwikkeling van de bekende EMT galmplaat de aandacht.

De nieuwe galmeenheid EMT 240 ontstond uit de behoefte naar een kleine en vervoerbare eenheid. Men is er in geslaagd de afmetingen zo klein en de prestaties zelfs beter dan die van zijn grotere voorganger te maken door de dikte en het oppervlak van de galmplaat tot een minimum te reduceren. Ofschoon de benodigde stuur- en aftastversterkers nog niet geheel uitontwikkeld zijn en daarom geen kant en klaar prototype van het instrument gedemonstreerd kon worden, had men de beschikking over enkele bandopnamen, welke bij proeven met een laboratorium exemplaar waren opgenomen. Achtereenvolgens konden de bezoekers, waarvan technici van de NOS en grammofoonplaten- en filmondernemingen deel uitmaakten, muziek - en spraakfragmenten beluisteren, waarbij galm was toegevoegd via de galmveer FNH 63, de grote galmplaat EMT 140, de nieuwe galmeenheid EMT 240 en de galmkelder U 1 van de Süd-West Funk. De vergelijking, die daaruit kon worden gemaakt, bracht aan het licht, dat met de kleine transportabele eenheid de realiteit bijzonder goed kan worden nagebootst.

Die realiteit wordt bij het kunstmatig opwekken van galm benadeeld door een metaalachtige klank. Dit verschijnsel doet zich het minst hinderlijk gelden bij muziekopnamen,

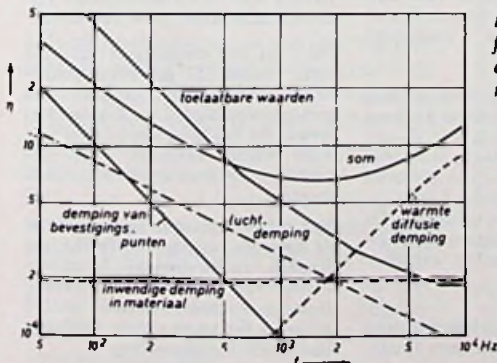
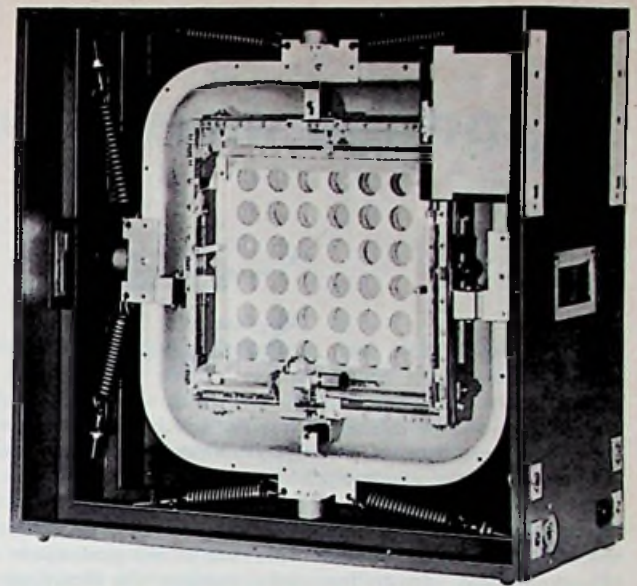


Fig. 2. Verliesfactoren van een 0,03 mm dik nikkelfolie.



Afb. 1. De EMT 240 galmeenheid. Het galmfolie met het dempingvlak worden zichtbaar als van de kast het zijpaneel en van de verend opgehangen binnendoos het deksel worden weggenomen.

maar bij spraak en geruis, waarbij het gehele geluidsspectrum met trillingen wordt gevuld, wordt het effect het nadeligst ervaren. De kleuring van het geluid ontstaat door een te geringe dichtheid van de eigenfrequenties van het medium, c.q. de galmplaat, doch is overigens alleen in het middengebied van het audiospectrum hoorbaar.

Aangezien de dichtheid van de eigenfrequenties evenredig met het quotiënt van het plaatoppervlak en de plaatdikte is, streeft de fabrikant er naar om het oppervlak van de plaat zo groot mogelijk en de dikte zo gering mogelijk te maken. Bij de grote EMT galmplaat bedraagt het oppervlak  $2 \text{ m}^2$  en de dikte  $0,5 \text{ mm}$ ; de kleuring van het geluid is daarbij wel is waar gering, echter niet minimaal. Pas bij een plaatoppervlak van  $4,5 \text{ m}^2$  zou bij deze plaatdikte elke kleuring vermeden kunnen worden, terwijl omgekeerd de dichtheid van de eigenfrequenties ook vergroot kan worden door bij een gelijk blijvend oppervlak de plaatdikte te reduceren.

Om een transportabel geheel te scheppen heeft men bij de ontwikkeling van de nieuwe galmeenheid getracht de dikte van de plaat zo gering als enigszins mogelijk te houden om bij kleine afmetingen van de plaat toch nog een voldoende grote, ja zelfs betere dichtheid van de eigenfrequenties te bereiken dan bij de grote voorganger. Men kan de plaat echter niet willekeurig dun maken, daar de minimum dikte door de demping wordt begrensd.

Deze demping heeft twee minima: het ene ligt bij een grote dikte van het folie, het andere bij een bepaalde minimum dikte, welke bij de gebruikelijke metalen ca.  $0,02 \text{ mm}$  bedraagt. En zo kwam dan de EMT 240 tot stand, waarbij van goudfolie met een dikte van  $18 \mu\text{m}$  en afmetingen van  $30 \times 30 \text{ cm}$  gebruik wordt gemaakt. Het is wel duidelijk dat bij een zo geringe dikte van het medium niet meer sprake is van een galmplaat, doch van een galmfolie. Met dit galmfolie wordt, evenals bij een galmkelder met een inhoud van minstens  $20 \text{ m}^3$ , elke kleuring van het geluid vermeden, zelfs bij het beluisteren van geruis. Dit geldt echter alleen als het galmgeluid over een hoofdtelefoon of in een reflectievrije kamer wordt beluisterd, want wanneer het galmgeluid in een normale ruimte wordt weergegeven, ontstaat door interferentie van het directe en het galmgeluid een zekere mate van verkleuring.

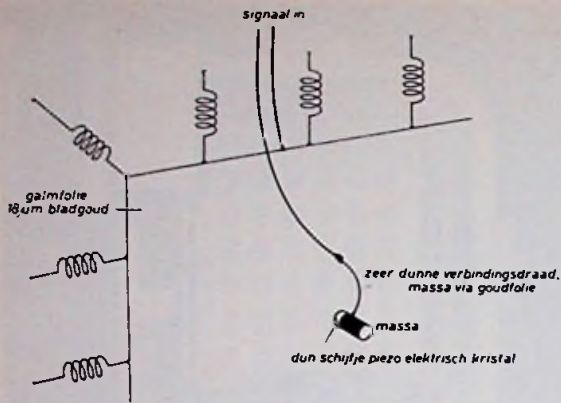


Fig. 3. Het piezo-elektrische opneemelement is tezamen met de achterop aangebracht massa vrijdragend aan het galmfolie bevestigd.

De demping, die de trillingen in het folie ondervinden, wordt door vier factoren gevormd, welke alle een andere afhankelijkheid van de frequentie hebben. De demping wordt in de eerste plaats veroorzaakt door de bevestigingspunten van het folie, welke demping omgekeerd evenredig is met de frequentie. Dan is er de warmte-diffusiedemping, welke tot ca. 4 kHz lineair oploopt en bij 26 kHz een maximum heeft. De door de viscositeit van de lucht veroorzaakte verliesfactor is omgekeerd evenredig met het

gewicht van het folie en de wortel uit de frequentie, terwijl het materiaal tenslotte ook zijn verliezen heeft. (fig. 2)

De demping bepaalt de galmduur en deze moet regelbaar zijn, opdat de galm aan de aard van het geluid kan worden aangepast. In de praktische uitvoering is de galmduur instelbaar tussen 1...4 s en dit wordt geregeld door een vlak van poreus dempingsmateriaal meer of minder dicht bij het galmfolie te brengen.

Het galmfolie is in een stevige, metalen omhulsel ondergebracht, welke eenheid in veren is opgehangen, waardoor trillingen van buitenaf niet tot het folie kunnen doordringen. De buitenafmetingen van de kast bedragen  $63 \times 67 \times 30$  cm en het gewicht bedraagt 60 kg.

De geluidstrillingen worden door middel van een piezo-elektrisch opneem-elementje op het folie gebracht, welk piezo-elektrische kristal zeer dun is en een diameter van slechts enkele millimeters heeft. Het opneem-elementje is aan de achterzijde niet op het chassis gemonteerd of anderszins op een vast punt aangebracht. Aan de achterzijde van het element heeft men evenwel een geringe massa aangebracht, welke als afzetpunt voor de mechanische trillingen fungeert. Het opneem-elementje zit op ca. 8 cm vanaf de randen op een van de vierhoeken van het folie; voor stereo zijn er twee van deze opnemers elk op een hoek. (fig. 3.)

Het aftasten van de geluidstrillingen geschiedt aan de rand van het folie, door middel van een of twee aftasters. Dat ook aan deze aftasters hoge eisen gesteld worden t.a.v. meegaandheid en bewegende massa, spreekt voor zichzelf.

## TENTOONSTELLINGSKALENDER 1972

5.3-12.3	Internationale Frühjahrsmesse, Wenen
9.3-14.3	Festival International du Son, Parijs
12.3-21.3	Leipziger Messe.
14.3-16.3	Audio Engineering Society Convention, München
14.3-18.3	11e DIDACTA, Hannover
20.3-23.3	IEEE International Convention & Exhibition, New York
22.3-26.3	SONEX '72, Skyway Hotel London Airport
22.3-29.3	Electrex, London
6.4-11.4	Salon International des Composants Electroniques, Parijs
20.4-28.4	Hannover Messe
8.5-12.5	International Instruments. Electronics Automation Exhibition, Olympia, London
21.5-25.5	TV and Radio Trade Show, London.
31.5-11.6	Salon International Radio-TV-Electroacoustique, Parijs
11.6-14.6	Consumer Electronics Show, Chicago, Ill.
21.6-23.6	Opto-electronics Design Engineering (Conferentie en tentoonstelling), Geneve
24.6-27	Internationale Fachmesse für Film, Tele- und Audiovision (IFTA), Berlijn
26.6-30.6	Colloque international: "Electronique et aviation civile", Parijs
17.7-22.7	Electra '72, Electrical, Electronic and Nuclear Trade Fair, Johannesburg
3.9-10.9	Leipziger Messe
4.9-8.9	International Broadcasting Convention, (IEE), Londen
7.9-11.9	HiFi tentoonstelling, Milaan
11.9-22.9	Western Electronic Show & Convention (Westcon), Los Angeles
21.9-30.9	SICOB, Parijs
23.9-1.10	12e "Photokina", Keulen
25.9-29.9	FIAREX 72 - RAI, Amsterdam
3.10-6.10	EPS-Exhibition 1972, tentoonstelling van de European Physical Society, Wiesbaden
23.11-29.11	Electronica '72, München

## Notities voor handel en industrie

Prijslijsten deed Siemens ons toekomen van voorraad-typen condensatoren, geïntegreerde schakelingen en silicium gelijkrichters.

Van Cotubex (België) ontvingen we een stapeltje overzichtsborden. Meetapparatuur, audio-apparatuur, accessoires en onderdelen.

"Alles wat schakelt" uitgave van Brinkman en Germeraad. Voor ons ligt no. T63 waarin o.m. artikelen over Gruner vermogensrelais, nieuwe stroboscopen van Mayer, Tesch tijdschakelapparatuur en Bernstein eindschakelaars.

Van ITT-Schaub-Lorenz kwam een nieuwe verzamel folder, radio- en televisie-ontvangtoestellen.

Telefunken deed een brochure toekomen, waarin overzicht DA5, dit bevat het complete leveringsprogramma van draadloze installaties.

Mijnssen verkreeg de vertegenwoordiging van W. H. S. Pathfinder (Engeland). Het programma van deze sterk gespecialiseerde fabriek omvat: stofvrije werkkasten, chemische werkkasten enz.

In onderling overleg hebben Seco N.V. en Geveke Industriële Verkoop N.V., beide werkend in S.H.V.-verband, besloten dat Geveke Industriële Verkoop N.V. de verkoop van de producten van Computer Link Corporation zal gaan behartigen. Het programma omvat magneetband-reinigings/rewinders alsmede magneetbandtestapparatuur.

Technische Bureau Uylenburg deed ons enige folders toekomen hande-

lend over druktoetsschakelaars van het merk Schadow. Nieuw zijn schakelaars met aan/uit kleur-indicatie zonder dat gebruik wordt gemaakt van een lampje.

Tranchant Electronique vertegenwoordigt o.a. General Time en Validyne. Catalogus 136 van General Time geeft de gegevens van diverse elektro-mechanische tellers (o.a. tijd), in de Validyne Short Form Catalog II een overzicht van de diverse instrumenten voor statische en dynamische metingen en bewakings-toepassingen.

Van Radikor kwam een brochure waarin vermeld de vele weerstandsuitvoeringen zoals gefabriceerd door Vishay Resistor Products.

Onlangs verscheen in de serie Technische Documentatie 1971, van van Dam Elektronica, de delen 4 t/m 7 gecombineerd. Uit de inhoud: Toepassingen van diverse RCA IC's, overzicht koelplaten en koelblokken, montage en aanpassingen voor monteren van halfgeleiders in prints, toepassing van Texas Instruments TIP transistoren in een 35 W versterker.

Intel liet een produktgids het licht zien, waarin LSI geheugen componenten. Intel wordt in Nederland vertegenwoordigd door Tekelec Airtronic, die ons tevens een folder toezond waarin aandacht wordt gevraagd voor enkele nieuwe instrumenten.

Nog enkele ontvangen huisorganen in de afgelopen periode: Die Brücke zum Kunden van Hirschmann, Antennenpionier van Kathrein en Telefunken Heute en Technisch Bulletin nr. 195 geheel in het teken van de afgelopen Instrument-tentoonstelling.

# Methoden voor signaalbehandeling bij radiotelefonie

## Dubbel zijband

Onderwerpen die op de conferentie steeds weer ter sprake werden gebracht waren het minimaliseren van de bandbreedte, met behoud van een aanvaardbare kwaliteit en maximum vermogensbesparing, waarbij het accent vooral lag op modulatiesystemen. Het streven naar bandbreedtebeperking in het radiofrequente (RF)-spectrum heeft het toenemend gebruik van enkel-zijband en onafhankelijk-zijband (EZB en OZB)-technieken bevorderd, waarbij het in de bedoeling ligt om uiteindelijk te komen tot een systeem met twee kanalen op elke zijband.

Desondanks blijkt een aantal onderzoekers bezig te zijn met een diepgaand onderzoek naar de mogelijkheden van dubbelzijband (DZB). Nu het HF-vermogensrendement van halfgeleiders verbeterd is, wordt het rendement van het modulatieproces een belangrijke factor. Dit punt speelt vooral een rol bij draagbare VHF-apparatuur, waar de geringe afmetingen van de toestellen het gebruik nodig maken van batterijen met nog kleine afmetingen, die een beperkte capaciteit bezitten.

Fig. 1 geeft het resultaat van de amplitude-analyse van een kort fragment uit een gesproken tekst. Men ziet, dat bij korte ononderbroken frasen de amplitude 50% van de tijd slechts uitkomt boven een niveau, dat overeenkomt met 12% van de piekwaarde. In de praktijk zullen daar, bij pauzes tussen de woorden, nog perioden met nul percent modulatie bijkomen.

De ervaring heeft geleerd, dat de stabiliteit van kristallen in het VHF-gebied onvoldoende is om het signaal met de nodige precisie opnieuw van een draaggolf te kunnen voorzien, hetgeen een vereiste is bij EZB. Het gebruik van DZB geeft de mogelijkheid om zowel de frequentie als de fase van de onderdrukte draaggolf te bepalen. Hoewel de bandbreedte voor DZB tweemaal die voor EZB is, wordt dit niet als een belangrijke factor beschouwd, gezien de gebruikelijke 12,5 kHz-afstand tussen de zenders onderling.

Bij het ontwerpen van elk communicatiesysteem doet zich steeds weer het probleem voor, dat men op drie punten een antwoord moet vinden op de vragen die rijzen. Het eerste is de aard van de informatie die overgebracht moet worden, de eisen die aan de kwaliteit ervan gesteld worden en vaak bij militaire toepassingen, het geheime karakter van deze informatie. In de tweede plaats dient men te beschikken over bepaalde specifieke gegevens omtrent het voortplantingstraject, waarlangs het signaal wordt gezonden. Het derde punt betreft het signaaltype, digitaal of analoog, het modulatiesysteem dat wordt toegepast en de belangrijkste gegevens met betrekking tot de bewerkingen die het signaal in de ontvangapparatuur ondergaat.

Op een vergadering in Londen (1), hebben afgevaardigden van verscheidene ondernemingen en organisaties een driedaagse conferentie gehouden om methoden voor signaalbehandeling te bespreken, die in gebruik zijn bij radiotelefonie en verslag te doen van hun werk op dit gebied.

In fig. 2 is de grafiek getekend van de verhouding van het vermogen in de zijband tot dat in de draaggolf bij amplitude-modulatie (AM), als functie van de modulatie diepte. Om dezelfde vermogen te krijgen aan de ontvanger (indien de draaggolf wordt onderdrukt) is 50% nodig van het totale uitgangsvermogen voor 100% modulatie, of slechts 4,5% bij 30% modulatie. Door de verhouding van het gemiddelde vermogen en het topvermogen van het modulatiesignaal op te voeren m.b.v. bepaalde bewerkingen van het spraaksignaal, kan de verstaanbaarheid worden verbeterd. Hoewel DZB-zenders beperkt zijn in hun topvermogen, ligt hun zijband-vermogensrendement hoger dan dat van AM-zenders en dit gaat

er bij kleine modulatie diepten niet op achteruit. Het spraaksignaal behoeft geen bepaalde bewerking te ondergaan en een eenvoudige, door het spraaksignaal gestuurde, versterkingsregeling is alles wat men nodig heeft. Fig. 3 toont een experimentele modulator voor dubbelzijband-met-onderdrukte draaggolf (DZBOD). Met deze schakeling is in de praktijk aangetoond, welk vermogensrendement met DZB haalbaar is. De eindtrap werkt in het belang van een goed HF-rendement in klasse-C en er wordt collector-modulatie toegepast; de klasse-B modulator die direct gekoppeld is met de eindtrap levert het vermogen. De draaggolf wordt in fase gedraaid bij een laag vermogensniveau, overeenkomstig de polariteit van het modulatiesignaal.

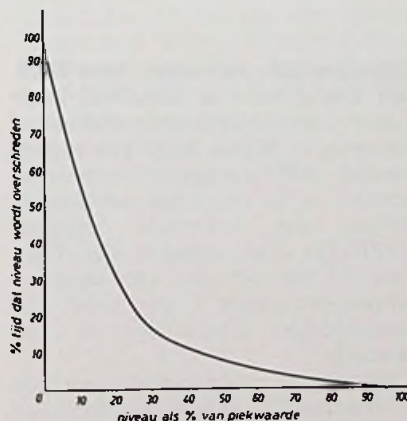


Fig. 1. Amplitude-analyse van een kort fragment uit een gesproken tekst.

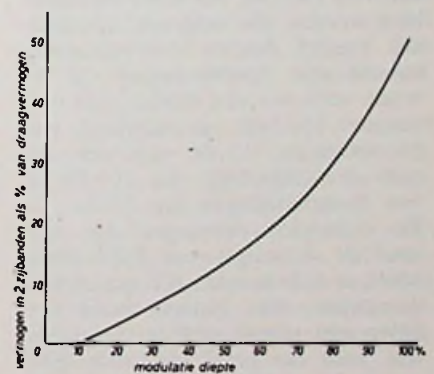


Fig. 2. Verhouding van zijbandvermogen en draaggolfvermogen voor AM, als functie voor de modulatie diepte.

Fig. 4. Vergelijking van het opgenomen vermogen van een AM- en een DZB-modulator, benodigd om hetzelfde zijbandvermogen te leveren.

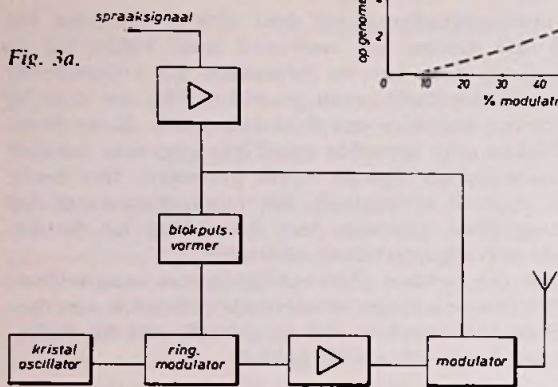
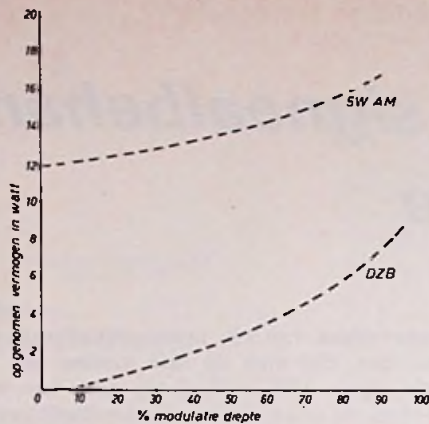
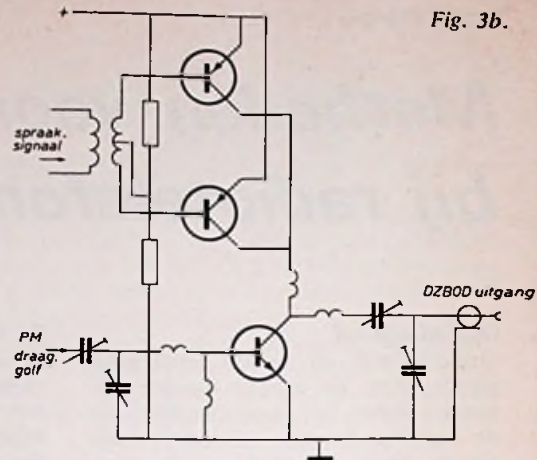


Fig. 3a. (links) Blokschema van experimenteel DZBOD-systeem. Fig. 3b. (rechts) Het modulator-gedeelte van het systeem.



In fig. 4 worden een AM- en een DZB-modulator met elkaar vergeleken, aan de hand van het uit de voeding opgenomen vermogen, dat beide nodig hebben om hetzelfde zijbandvermogen te leveren. Een beschouwing van de kenmerkende eigenschappen bij aanwezigheid van een spraaksignaal, in combinatie met deze grafieken, leert dat voor DZB minder dan één twintigste van de energie voor AM benodigd is. Als men daarbij nog bedenkt dat er, bij afwezigheid van een spraaksignaal, geen vermogen wordt opgenomen, dan valt de vergelijking met AM nog gunstiger uit.

Een draagbare DZB-VHF-radiotelefoon, met prestaties die vergelijkbaar zijn met die van een 20 W-AM-toestel, zou hiermee een reële mogelijkheid worden. De volgende specificaties zouden daarop van toepassing kunnen zijn: zendvermogen: 20 W; totale verliezen van zender naar ontvanger: 150 dB; gevoeligheid van de ontvanger: 1  $\mu$ V voor een signaalruis verhouding van 16 dB bij een modulatie diepte van 30 %.

De coherente ontvanger, die men voor de ontvangst van DZB nodig heeft, is ook in staat AM-signalen te detecteren. Het systeem bezit derhalve een uiterst nuttige compatibiliteit, voor het geval bestaande AM-systemen op DZB zouden overschakelen, daar het de mogelijkheid biedt een dergelijke overschakeling geleidelijk uit te voeren.

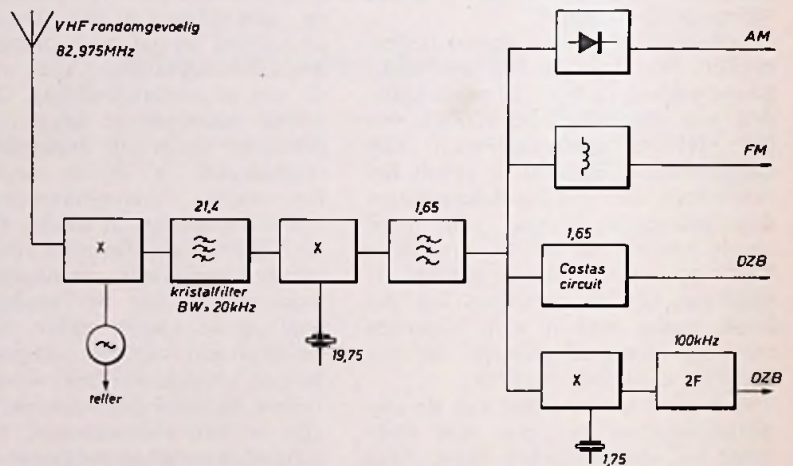


Fig. 5. Experimentele ontvanger voor DZBOD, tevens omschakelbaar voor ontvangst van AM en FM.

### Experimentele ontvanger voor DZB

Het Department of Electrical Engineering aan de University College of Swansea, in Wales, heeft een experimentele VHF-ontvanger in ontwikkeling voor de ontvangst van dubbelzijband met verkleinde draaggolf (DZBVD). (De draaggolf ligt ongeveer 25 dB beneden zijn normale sterkte en daarom is „verkleind” een nauwkeuriger aanduiding dan „onderdrukt”).

Coherente of synchrone demodulatie is noodzakelijk, omdat de toleranties voor een DZB-produktdetector nog nauwer zijn, dan die voor EZB. Het is gebleken, dat, terwijl EZB nog aanvaardbare resultaten geeft, wanneer

de geïnplanteerde draaggolf tot  $\pm 40$  Hz afligt van de centrale frequentie, bij DZB alleen een behoorlijk signaal te krijgen is tussen  $\pm 20$  en 40 Hz en op nul Hz daarvan. Men zoekt de oplossing van dit probleem in het oplossen van dit probleem in het opwekken van een synchrone draaggolf in de ontvanger. De twee methoden die men in studie heeft zijn het 2F-systeem en het Costas-circuit. Beide systemen zijn verbonden met de laatste middenfrequent (MF) trap van de ontvanger in het basisstation, die tevens omschakelbaar is voor de ontvangst van AM en FM, zoals in fig. 5 te zien is.

Men heeft 100 kHz gekozen voor het 2F-systeem, omdat daarmee vrij



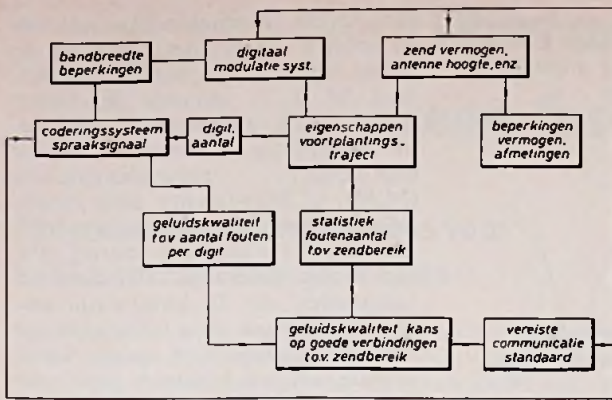


Fig. 6. Blokschema voor het ontwerpen van een mobiel communicatiesysteem voor digitale spraaksignalen.

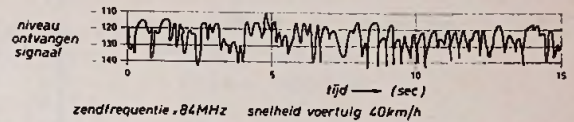


Fig. 7. Typisch voorbeeld van fading bij verplaatsing in bebost terrein. Let op de grote minima, dikwijls meer dan 30 dB.

eenvoudig een geschikt moduul was te ontwikkelen.

Er zijn twee, als moduul uitgevoerde schakelingen in het systeem opgenomen en in beide wordt het DZB-sig-naal in frequentie verdubbeld, waar-bij een 100 percent AM-sig-naal ontstaat met een draaggolf van de dubbele frequentie. Deze X2F-draaggolf wordt vervolgens van het sig-naal gescheiden, ofwel door een „N-path tracking filter”, of door een vast afgestemd LCR-circuit. De draaggolf (uit een van beide filters) wordt hierna in amplitude begrensd, de fre-quentie wordt door twee gedeeld en wordt gebruikt voor produktdetectie van het DZB-sig-naal. Het „N-path filter” geeft een vrijwel perfecte demodulatie boven de ruisdrempel, maar is gecompliceerd; het LCR-fil-ter is eenvoudiger, maar heeft als na-deel enige fasevorming. De fre-quentienauwkeurigheid van beide systemen is beter dan  $5 : 10^6$  bij 100 MHz. De bandbreedte voor het spraaksignaal is beperkt bij 300... 3000 Hz en beide systemen zijn eveneens geschikt voor AM-ontvangst.

### Systeem voor amplitude-begrenzing van spraaksignalen

Een van de projecten, waaraan wordt gewerkt aan het Royal Military Col-lege of Science (2) in Engeland is de ontwikkeling van een methode voor amplitude-begrenzing van spraak-signalen, die een verwaarloosbare ver-vorming oplevert. Dit bereikt men door het spraaksignaal te mengen met een vele malen sterker toonsig-naal, dat ofwel binnen het frequentiegebied van het spraaksignaal ligt, of in het gebied erboven. Hiermee wordt het ontstaan van harmonischen, kruis-modulatie-producten en intermodulatie door formanten<sup>1)</sup> vermeden.

Een bijzonderheid van deze techniek is, dat de dominante toon niet naar onderen in frequentie begrensd is, wanneer het gaat om signalen met

een vaste frequentie en amplitude. Bandbreedte-compressie heeft men eenvoudig gerealiseerd door de toon binnen het frequentiegebied van het spraaksignaal te kiezen. Het doorlaat-gebied van het demodulatiefilter liep van 0... 4 kHz en de toon werd ge-elimineerd door een brugschakeling. De signaalsterkte-verhouding van toon en spraaksignaal was 7... 10 dB en met een toonfrequentie van on-geveer 4 kHz werd een goede weer-gave van het spraaksignaal bereikt, nadat het sig-naal was gedemoduleerd en de toon eruit verwijderd. Een toon van 1 kHz gaf nog goede resultaten, wanneer de afsnijffrequentie van het demodulatiefilter werd verhoogd. Momenteel onderzoekt men de voor-naamste eigenschappen van analoge transmissie van spraaksignalen die m.b.v. een dominante toon in ampli-tude begrensd zijn.

### Digitale technieken

Digitale technieken zijn momenteel zo nauw verbonden met communica-tietechniek, dat deze twee volgens ve-len niet meer los van elkaar te den-ken zijn. De speciale eigenschappen van digitale transmissie van spraak-signalen op VHF m.b.v. ontvang-posten die zich op het land kunnen verplaatsen hebben bij veel technici belangstelling gewekt. In fig. 6 geven de pijlen aan, hoe de verschillende ontwerpgegevens van elkaar afhan-gen. De karakteristieke eigenschap-pen van de weg, waarlangs het sig-naal zich voortplant en, hoe deze afhangt van de bewegingen van een ontvangpost, staan hierin duidelijk centraal. Verder is een punt van over-weging, welk coderingssysteem men toepast voor het spraaksignaal om een bruikbare waarde voor het aan-tal digits per kanaal te krijgen en met het oog op aanvaardbare cijfers, wat betreft het foutenaantal. De voor-delen van verschillende modulatie-methoden m.b.t. de eigenschappen van de weg waarlangs het sig-naal

zich voortplant zijn belangrijk i.v.m. de daarmee samenhangende waarden en waardegebieden voor digitaal-tallen en foutenaantallen. Wanneer men deze punten heeft onderzocht, moet men globaal de grootte kunnen bepalen van het foutenaantal onder verschillende omstandigheden ener-zijds en het zendbereik bij een gege-ven zendvermogen en antennehoogte anderzijds.

Als een ontvangpost zich bevindt in bebost gebied, of in een bebouwde kom, vormt zich, door reflecties op korte afstand, een interferentie-pa-troon, met als gevolg aanzienlijke va-riaties, zowel in amplitude als in fase van het sig-naal, over afstanden van een fractie van een golflengte. Wan-neer een ontvangstation zich ver-plaatst in een dergelijk gebied, zullen er snelle amplitude- en fasevariaties in het sig-naal optreden. Fig. 7 geeft een typisch voorbeeld van fading bij verplaatsing in bebost gebied en men kan zien, dat de signaalsterkte vaak zeer ver onder het normale niveau daalt - in sommige gevallen meer dan 30 dB. Een vereenvoudigd geval van signaalvoortplanting langs twee wegen ziet men in fig. 8. Naar gelang het voertuig zich verplaatst, draait de vector  $V_r$  t.o.v.  $V_d$ , met als gevolg daarvan cyclische variaties in ampli-tude en fase. Deze variaties zijn het sterkst, wanneer  $V_r$  en  $V_d \cong E$ . Het vectordiagram geeft de situatie weer, waarbij  $V_r = 0,9 V_d$ .

In een gebied met veel reflecterende objecten kan de fading eigenschap-pen gaan vertonen, die sterk doen denken aan Raleigh-fading en wor-den continuous-wave<sup>2)</sup> (cw) uitzendingen ontvangen als een ruisspec-trum met een amplitude-verdeling volgens de Gauss-kromme en vervorming van de omhullende volgens Ra-leigh.

De breedte van het ruisspectrum

1) formant - een voor een klinker karakteristieke boventoon of groep van boventonen.

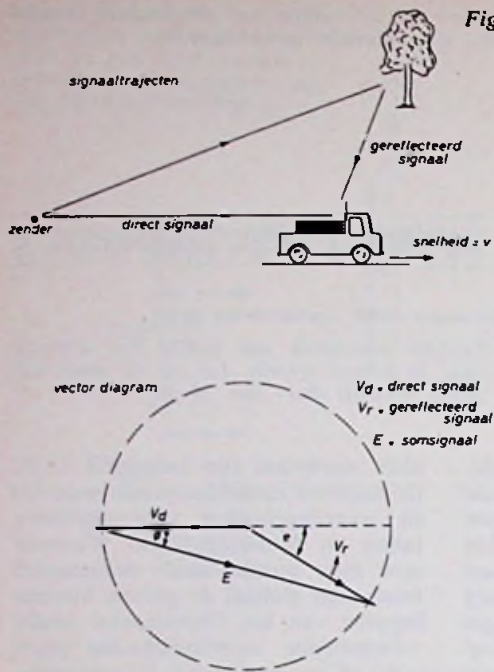
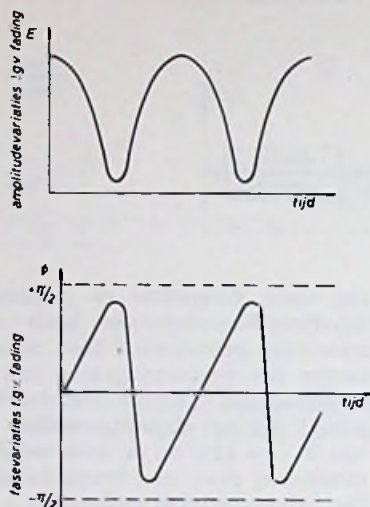


Fig. 8. Golfvormen van de amplitude- en fasevariaties in een bewegende ontvanger, bij voortplanting langs twee wegen.



wordt bepaald door de totale spreiding in doppler-frequentieverschuiving voor alle wegen waarlangs de signalen zich voortplanten die de ontvanger bereiken. Deze wordt aangeduid met de term „fading-bandbreedte” (ter onderscheiding van de bandbreedte van de ruis op de omhullende) en de grootte ervan is gelijk aan  $2vf/c$ , waarin  $v$  de snelheid van het voertuig is,  $f$  de draaggolf-frequentie en  $c$  de lichtsnelheid. Bij  $f = 100$  MHz en  $v = 48$  km/h is de fading-bandbreedte 9 Hz. De formule  $2vf/c$  geeft ook de waarde van de maximum fadingfrequentie voor voortplanting langs twee wegen. Enkelvoudige reflecties van betrekkelijk ver verwijderde objecten kunnen een duidelijk waarneembare tijdsdispersie vertonen. Een enkele impuls verschijnt dan aan ontvangzijde als een serie elkaar overlappende impulsen. Bij proeven, waarbij  $2\mu s$  - impulsen werden uitgezonden met

een lage herhalingsfrequentie, heeft men de golfvorm van de daarvan ontvangen signalen op een oscilloscoop weergegeven, waarvan fig. 9 de beelden laat zien. Een analyse van de resultaten wijst uit, dat er een tijdsdispersie  $> 1 \mu s$  optrad bij ongeveer 20% van de plaatsen. Soms werden zwakke echo's opgevangen met tijdsvertragingen tot  $30 \mu s$ , maar de dispersie kwam voor het grootste deel van de signaalenergie zelden boven de  $2 \mu s$ .

Van de verschillende coderingssystemen voor spraaksignalen is delta-sigma modulatie met syllabische companding<sup>3)</sup> geschikt voor vele toepassingen in mobiele systemen. Hiermee is een aanvaardbare kwaliteit te bereiken voor spraaksignalen bij digitaal-aantallen van omstreeks 20 000 bauds.<sup>4)</sup> Foutenaantallen tot ongeveer 1 : 100 tasten de geluidskwaliteit niet in ernstige mate aan en een redelijke verstaanbaarheid is nog mogelijk tot

gemiddelde foutenaantallen van om en nabij 1 : 10, in het geval dat de fouten willekeurig verspreid voorkomen, of 1 : 7, wanneer de fouten hoofdzakelijk groepsgewijs optreden. In vergelijking hiermee zijn voor high-fidelity pulscodemodulatie (PCM), of high-fidelity delta modulatie aanzienlijk grotere digitaal-aantallen vereist en kan men hierbij minder fouten tolereren, als men wil vasthouden aan dit kwaliteitsniveau. Daarbij vereisen deze technieken zowel een uitzonderlijk grote bandbreedte, als een bijzonder groot vermogen. Hoewel vocoders bij betrekkelijk kleine digitaal-aantallen kunnen werken, is er gecompliceerde apparatuur in de stations voor nodig en geven zij vaak een onnatuurlijke klank aan het geluid.

Na beschouwing van de eenvoudige vormen van binaire modulatie, lijken frequency shift<sup>5)</sup> keying<sup>6)</sup> met discriminatie-detectie en phase shift keying<sup>7)</sup> met differentiële coherente detectie zeer geschikt voor toepassing in mobiele systemen. Het is mogelijk voor deze systemen en voor de digitaal-aantallen en foutenaantallen die van belang zijn bij de transmissie van spraaksignalen gemiddelde foutenaantallen te voorspellen met een behoorlijke nauwkeurigheid m.b.v. de „quasi-steady state” analyse methode.

(Wordt vervolgd)

### Walter Bruch erelid van IERE

Het Engelse „Institution of Electronic and Radio Engineers” heeft Bruch, een van de ontwikkelaars van het PAL-systeem bij AEG-Telefunken, tot „honorary fellow” benoemd. Tot nu toe waren slechts zes personen erelid van IERE.

### Nogmaals Vishay-weerstanden

De alleen-vertegenwoordiger van Vishay Resistor Products (Malvern, V.S.) in Nederland, Radikor Electronics, liet ons weten, dat het artikelje „weerstand met temperatuurcoëfficiënt van bijna nul” (RE 18, blz. 727) aanleiding tot misverstanden kan geven.

Radikor Electronics levert voor Nederland al verscheidene jaren deze ultra stabiele weerstanden van Vishay Welwyn: dus de originele Vishay weerstanden met Vishay codering. Elk der gecicenseerden, die de chips van Vishay Resistor betreft, in eigen beheer ajusteert en de sealing verricht is ten aanzien van de levering contractueel beperkt tot zijn eigen territorium en derhalve is Rosenthal niet gemachtigd naar Nederland te exporteren.

De vertegenwoordiger zond ons een ringband met volledige Vishay documentatie over weerstanden, uitgevoerd in een onoverzichtelijke typisch Amerikaanse opmaak, maar met een schat aan informatie.

2) continuous-waves - radio- of radargolven die een constante amplitude en frequentie houden.

3) syllabische companding - signaalbehandeling, waarbij in de zender de dynamiek van het spraaksignaal beperkt wordt (compressie) door elke klankeenheid (syllabe) naar gelang zijn amplitude meer of minder te verzwakken, waarna de oorspronkelijke dynamiek in de ontvanger hersteld wordt door het signaal de tegenovergestelde bewerking te laten ondergaan (expansie). Hiermee bereikt men een belangrijke verbetering van de signaal-ruis verhouding en de signaal-interferentieverhouding.

4) Baud - in telecommunicatie: een eenheid die de grootte van een stroom gegevens

aangeeft: de baud en de bits/s kunnen door elkaar worden gebruikt.

5) Frequency shift transmission - een modulatiesysteem, in gebruik in de communicatietechniek, waarbij de draaggolf-frequentie slechts twee vaste waarden kan aannemen, waarvan de ene een teken (of „on”-impuls) vertegenwoordigt en de andere een tussenruimte (of „off”-impuls).

6) Keying - bij telegrafie of continuous-wave uitzendingen: het vormen van signalen door spronggewijze modulatie van een stroom, b.v. door deze plotseling te onderbreken of in amplitude, frequentie o.i.d. te variëren.

7) Phase shift transmission - de betekenis hiervan verkrijgt men door in bovenstaande definitie „frequentie” door „fase” te vervangen.

# Weersatellieten waarnemen: een fascinerende bezigheid (deel XI)

## Meteorologische zendstations voor telex-berichten en weerkaarten

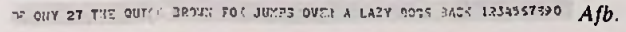
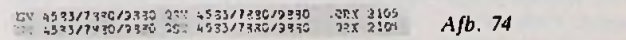
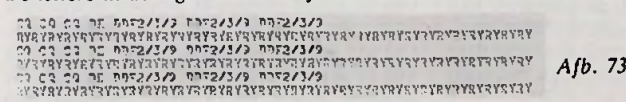
Ten gerieve van de amateurs, die zich op het meteorologische telexpad hebben begeven, of zich willen begeven volgt onderstaand een lijst van meteorologische stations in Europa en het Nabije Oosten, die in code telexberichten uitzenden. Opgegeven zijn de frequentie, de roepletters, de plaats en de zendtijd van ieder station. De stations zijn gerangschikt naar frequentie. De lijst zal blijken een hulp te zijn voor het „thuisbrengen“ van de gehoorde telexsignalen. Maar men moet zich niet verbazen, wanneer op de opgegeven frequentie een geheel ander telexsignaal op het papier verschijnt. Enige persagent-schappen b.v. bezitten zenders van groot vermogen, die meteorologische stations wel eens „wegdrukken“. Ook andere zenders op nabijliggende frequenties kunnen storend werken. Wel zult u zich verbazen over de onverwacht grote hoeveelheid telexsignalen, die uit de ether te plukken zijn. Let wel, *telexsignalen*, niet te verwarren met „facsimile signalen“. Telexsignalen leveren bij registratie op papier getypte letters en cijfers op, (direct leesbare tekst). Facsimile signalen leveren bij registratie (langs mechanische of optisch-elektronische weg) beeldpuntjes of streepjes op die gezamenlijk een beeld vormen. Bij meteorologische stations meestal kaarten, weerkaarten, soms foto's.

Lijst van frequenties, roepletters, plaatsaanduiding en zendtijden van meteorologische stations, welke telex-berichten uitzenden.

MHz		
2.618	GFE 25	Bracknell 1 okt.-31 mrt. 1800-0600 GMT 1 apr.-30 sept., 1900-0500 GMT
2.815	RZHO 76	Moskou
3.172	IMB 31	Rome, 0000-2400 GMT
3.271	MIKE 4 YM	Ocean weather station M
3.328	DDJ 4	Quickborn/Offenbach, 0000-2400
3.330	RWZ 72	Moskou, 1815-0600 GMT
3.550	YMA 7	Ankara, 0000-2400 GMT
3.7625	JYN	Amman 1600-0600
3.834	4 XM 2	Beit Dagan, Israël, 0000-2400
3.852	YRR 4	Boekarest, 1 mei-30 sept. 1800-0500 1 okt.-30 apr. 1700-0600

MHz		
3.869	LMO 3	Oslo, 1 apr.-31 aug. 2100-0900
3.875	RCI 72	Moskou, 1530-0545
4.057	DIT	Potsdam, 0000-2400
4.290	RAT 28	Moskou, 0000-2400
4.481	SWA 26	Athene, 0000-2400
4.489	GFL 26	Bracknell, 0000-2400
4.497	SOE 34	Warschau, 0000-2400
4.520	YKQ 10	Damascus, 0000-2400
4.5325	MIKE 4 YM	Ocean weather station
4.560	YMA 22	Ankara, 0500-1320
4.563	HGB 25	Budapest, 0000-2400
4.583	DDF 2	Offenbach 16 febr.-30 apr.   2000-0600 16 aug.-31 okt.   1 nov.-15 febr. 1900-0700
4.782	GFE 21	Bracknell, 0000-2400
4.813	LZA 8	Sofia, 2100-0600
4.930	MKS 3	Cyprus, 1700-0500
5.020	RWW 74	Moskou, 0000-2400
5.140	RWW 73	Moskou, 0000-2400
5.150	RZHO 73	Moskou, 0000-2400
5.355	RND 77	Moskou, 0000-2400
5.420	AOK	Rota (Spanje), 0000-2400
5.731	YRR 3	Boekarest, 1 mei-30 sept. 0500-1800 1 okt.-30 apr. 0600-1700
5.768	LMO 25	Oslo, 0000-2400
5.780	MIKE 4 YM	Ocean weather station
5.859	DDF 5	Offenbach, 1 mei-15 aug. 2100-0500
5.887	IMB 32	Rome, 0000-2400
5.917	JYN	Amman, 0000-2400
6.835	GFL 22	Bracknell, 1800-0600
6.838	MIKE 4 YM	Ocean weather station 0000-2400
6.880	RAN 77	Moskou, 0000-2400
7.340	4 XM 3	Beit Dagan, Israël, 0000-2400
7.405	MKS 2	Cyprus, 0000-2400
7.598	ODT	Beirouth, 0000-2400
7.604	HGE 36	Budapest, 0000-2400
7.685	RBK 75	Moskou, 0000-2400
7.750	RAB 78	Moskou, 0000-2400
7.773	LZL 4	Sofia, 0600-0900, 1800-2100
7.778	MIKE 4 YM	Ocean weather station
7.855	ROK 24	Moskou, 0000-2400
7.880	DDF 3	Offenbach, 0000-2400
7.980	DIS	Potsdam, DDR 0000-2400
7.947	LMO 7	Oslo, 0000-2400
7.997	SOH 49	Warschau, 0000-2400
8.040	GFA 23	Bracknell, 0000-2400
8.105	SWA 28	Athene, 0000-2400
8.132	DFH 23 H	Quickborn, 0000-2400

Op gezette tijden geven meteorologische stations, die over een zender beschikken en radiografisch telexberichten uitzenden hun roepletters en frequentie in code en direct leesbare tekst. Het in afb. 73 gegeven bericht bevat de algemene oproep (CQ) van de stations DDF2, DDF3 en DDF9. Uit de frequentielijst is af te leiden, dat de signalen afkomstig zijn van de zenders Offenbach op 4.583 MHz, 7.880 MHz en 9.880 MHz. De letters in de regel RYRY treft men vaak in telexberichten aan



en hebben betrekking op de afregeling van de ontvangapparatuur. Iedere letter en ieder cijfer is opgebouwd uit 7 impulsen waarvan de 1ste de startimpuls en de 7de de slotimpuls vormt. Daartussen liggen de impulsen 2 t/m 5. Daarvan vormen de 2de, de 4de en de 6de de letter R, de 3de en de 5de de letter Y. Denkt men de 1ste en de 7de weg (zij komen bij ieder symbool voor) dan wordt de R gevormd door de 1ste, 3de en 5de, de Y door de 2de en 4de. Komt de regel RYRY ... RYY goed over dan kan men ervan verzekerd zijn dat de apparatuur juist is afgesteld. De regel QSW 4583/7880/9880 in afb. 74 geeft de frequentie van de zenders op in kHz, die op dat moment zijn ingeschakeld en hetzelfde bericht uitzenden. QRX wijst erop dat in de berichtgeving een pauze wordt gelast die in dit geval tot 2105 GMT zal duren. Soms wordt een merkwaardig zinnetje overgedragen, weergegeven in afb. 75. In dit zinnetje komen alle letters van het toetsenbord voor en zijn een check op het goed functioneren van de telexmachine, letter voor letter en cijfer voor cijfer.

MHz

8.163	HXX 21	Parijs-St. Assise, 0000-2400
9.190	RDZ 75	Moskou, 0020-1755
9.203	GFE 22	Bracknell, 0000-2400
9.320	RDZ 70	Moskou, 1530-0845
9.875	AOK	Rota (Spanje), 0000-2400
9.880	DDF 9	Offenbach, 16 febr.-30 juni   1900-0700 16 aug.-31 okt.   1 nov.-15 febr. 1700-0700 1 mei-15 aug. 2100-0600 Bracknell, 0000-2400 Offenbach, 0230-0400, 1930-2400 Moskou, 0000-2400 Ankara, 0000-2400 Amman, 0600-1600 Moskou, 0000-2400 Stockholm, 0000-2400 Bracknell, 0000-2400 Ocean weather station Damascus, 0000-2400 Moskou, 0000-2400 Rome, 0000-2400 Moskou, 1815-0600 Beirouth, 0000-2400 Offenbach, 16 febr.-30 juni   0600-2100 16 aug.-31 okt.   1 mei-15 aug. 0500-2100 1 nov.-15 febr. 0700-1900 Sofia, 0900-1800 Rota (Spanje), 0000-2400 Offenbach, 0430-0630, 1510-1930 Moskou, 0600-1515 Beit Dagan, Israël, 0000-2400 Cyprus, 0500-1700 Moskou, 0000-2400 Offenbach, 16 aug.-30 apr. 0700-0900 16 febr.-30 apr.   1700-1900 16 aug.-31 okt.   1 mei-15 aug. 0600-0900 Bracknell, 0000-2400 Bracknell, 0000-2400 Bracknell, 0600-1800 Moskou, 0600-1515 Moskou, 0440-1415 Moskou, 0620-1755 Oslo, 1 apr.-31 aug. 0900-2100 1 okt.-31 mrt. 0900-1800 Offenbach, 0800-1510 Parijs-St. Assise, 0310-2100 Bracknell, 0600-1800 Bracknell, 1 okt.-31 mrt. 0600-1800 1 apr.-30 sept. 0500-1900 Offenbach, 0900-1700
9.886	GFL 23	
9.947	DFJ 94	
10.230	RKA 78	
10.424	YMA 8	
10.965	JYN	
10.980	RDD 78	
10.998	SMA 9	
11.086	GFA 24	
11.165	MIKE 4 YM	
11.381	YKQ 20	
11.450	RDD 74	
11.453	IMB 33	
11.525	RWZ 77	
11.542	ODT	
11.638	DDF 8	
11.684	LZG 6	
12.145	AOK	
12.287	DFM 28	
13.370	RKU 72	
13.447	4 XM 4	
13.496	MKS	
13.530	RVW 53	
13.882	DDA 2	
14.356	GFL 24	
14.436	GFE 23	
14.582	GFA 25	
15.500	RWN 77	
15.950	RBI 77	
15.605	RKK 73	
16.087		
16.332	DFQ 33	
17.455	HXX 23	
18.230	GFL 25	
18.261	GFE 24	
18.700	DFS 70 H	

Lijst van frequenties, roepletters en zendtijden van meteorologische stations, welke facsimile signalen (weerkaarten, foto's) uitzenden.

De frequenties waarop een aantal meteorologische stations facsimile-uitzendingen worden verzorgd, zijn zelden gelijk aan de frequentie waarop telexsignalen worden overgedragen. De belangrijkste facsimile-zenders zijn met frequentie, roepletters, plaats en zendtijd onderstaand opgegeven met opklimmen-de frequentie.

MHz

3.2895	GFA 21	Bracknell, 0000-2400 GMT
3.377	YMA 5	Ankara, 1600-0030
3.412	IMB 51	Rome, 0000-2400
4.035	FTE 3	Parijs, 1800-0630
4.037	SMA 4	Stockholm, 0000-2400
4.047	FTE 4	Parijs, 1800-0600
4.610	GFA 22	Bracknell, 1800-0600
4.642	LMO 34	Oslo, 0000-2400
4.930	MKS 3	Episkopi, 1700-0500
5.945	LMO 5	Oslo, 0000-2400
6.901	SMA 6	Stockholm, 0000-2400
7.405	MKS 2	Episkopi, 0000-2400
8.040	GFA 23	Bracknell, 0000-2400
8.057	LMO 8	Oslo, 0000-2400
8.085	FTI 8	Parijs, 0000-2400
8.146	IMB 55	Rome, 0000-2400
8.185	FPZ 8	Parijs (luchtvaart), 0000-2400
9.851	MKS 5	Episkopi, 0000-2400
9.947	DFJ 94	Offenbach, 0300-0400, 1930-2200
11.097	LMO	Oslo, 0900-2100
12.305	FTM 30	Parijs (luchtvaart), 0600-1800
12.260	FTM 26	Parijs, 0630-1800
13.496	MKS 1	Episkopi, 0300-1700
13.600	IMB 56	Rome, 0600-2100
16.332	DFQ 36	Offenbach, 0800-1200

- a) shift 800 Hz.
- b) shift 300 Hz.

Alle bovengenoemde zenders passen F4-modulatie toe, waarbij de shift 800 Hz bedraagt, wit overeenkomt met +400 Hz en zwart met -400 Hz.

Bij lagere frequenties bedraagt de shift 300 Hz waarbij wit met +150 Hz, en zwart met -150 Hz overeenkomt.

De volgende zenders passen de 300 Hz-shift toe:

kHz		
83,1	OFA 83	Helsinki, 0000-2400 GMT
100,95	OLT 21	Praag, 0000-2400
117,4	DCF 37	Offenbach, 0000-2400
119,85	SAY 2	Stockholm, 0300-0700
131,8	FYA 31	Parijs, 0000-2400
134,2	DCF 54	Offenbach, 0000-2400
136,5	FYA 36	Parijs, 0000-2400

Zowel de telex- als de facsimile-uitzendingen vinden plaats volgens een van tevoren vastgesteld programma. Het zou te ver gaan om deze programma's van alle stations weer te geven. Auteurs hebben de twee voor satellietwaarneming belangrijkste programma's uitgezocht. In concreto betreft het de telexuitzendingen van Offenbach en de facsimile-uitzendingen van Offenbach en Bracknell. De gegevens zijn recent en door beide meteorologische stations ter beschikking gesteld. (Wordt vervolgd)

Litt.: World Meteorological Organisation WMO. No. 9, Technical Paper (TP) 4, Volume C and D. Prijs: ca. f 100,- per band.  
Editor: Secretary WMO, PO-Box Nr. 1, CH-1211, Geneva 20, Zwitserland.

## ASTRO-ELEKTRONICA

### Proefveld voor satelliet „Symphonie“

De communicatiesatelliet „Symphonie“ wordt ontwikkeld en gebouwd door het Frans-Duitse consortium CIFAS. De satelliet wordt eind 1973 gelanceerd en op 36 000 km hoogte boven de Atlantische Oceaan

geplaatst. Hij zal telefoongesprekken, radio- en televisieprogramma's en data overdragen tussen Europa, Amerika en Afrika. De satelliet converteert de signalen van 6 GHz, die vanaf de aarde worden uitgezonden, naar 4 GHz en zendt die terug naar de aarde. De primaire zendenergie bedraagt 13 watt.

Siemens voert de supervisie voor de duplo-transponder (zendontvanger). Voor dit onderdeel bouwt Siemens de ontvanginstallatie zelf, terwijl het zenderdeel door AEG-

Telefunken en de converter door Thomson-CSF worden vervaardigd. De satelliet, die meer dan 300 kg zal wegen, zal met behulp van de raket Europa-II worden gelanceerd vanaf de basis Kourou in Frans-Guyana. Om de gehele, samengestelde schakeling van de drie bouwonderdelen operationeel te kunnen testen, werd door Siemens een geïntegreerd proefveld ontwikkeld, waarmee de eerste elektronische inrichtingen in het laboratorium van München worden beproefd.

## Examen ELEKTRONICA-TECHNICUS — VOORJAAR 1971

### EERSTE DEEL

#### WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITS-LEER

Tijd 1½ uur

① Gegeven is een logaritmische schaalverdeling (grond-tal 10).

Aan het begin staat het getal 1 en de schaal eindigt bij het getal 250 000. De afstand tussen de getallen 10 en 1000 bedraagt 10 cm.

- Met welk getal correspondeert het midden van de schaal?
  - Hoeveel cm is de totale schaal lang?
  - Hoe groot is de afstand in cm van het begin van de schaal tot het punt waar het getal 16 bij staat?
- Neem voor de berekening  $\log 2 = 0,3$ .

#### Oplossing

a. Het midden van een logaritmische schaal correspondeert met het getal, dat middelevenredig is tussen de getallen die behoren bij begin- en eindpunt, m.a.w. het getal bij het midden is gelijk aan de wortel uit het produkt van begin- en eindpunt.

In dit geval wordt dit getal:

$$\sqrt{1 \times 250\,000} = 500 \quad (\text{zie fig. 1}).$$

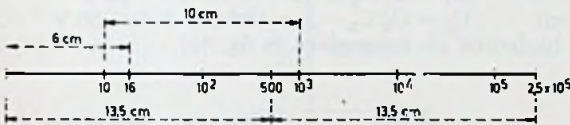


FIG. 1

- De afstand tussen de getallen 10 en 1000 beslaat twee dekaden; de grootte van één dekade is dus 5 cm. Nu is  $\log 250\,000 = \log 10^6/4 = 6 - \log 4 = 6 - 2 \log 2 = 5,4$ . De lengte van de schaal is dus  $5,4 \times 5 = 27$  cm.
- $\log 16 = \log 2^4 = 4 \log 2 = 1,2$ . De afstand van het begin van de schaal tot het getal 16 is dus  $1,2 \times 5 = 6$  cm.

② Gegeven is de functie:

$$Y = A \sin \omega t + B \sin 3\omega t.$$

De grafische voorstelling van één volledige periode van deze functie is weergegeven in de figuur.

- Bepaal de hoekfrequentie  $\omega$ .
- Bepaal met behulp van in de figuur gemarkeerde punten X de constanten A en B uit bovenstaande functie.

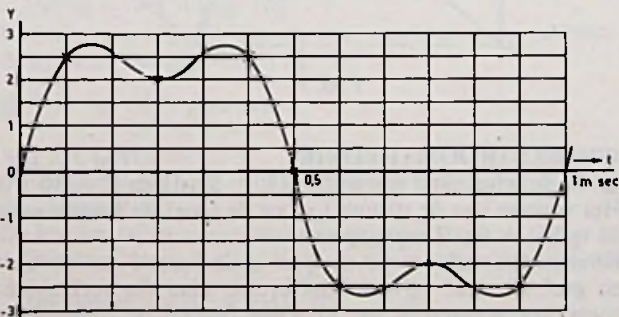


FIG. 2

#### Oplossing

- Een volledige periode van de grondgolf duurt 1 msec. De frequentie van de grondgolf is dus 1000 Hz en de hoekfrequentie is  $\omega = 2\pi / 1000 = 6283$  rad/sec.
- Het eerste aangegeven punt correspondeert met  $\omega t = 30^\circ$ . Volgens de gegeven vergelijking is hierbij:  

$$Y = A \sin 30^\circ + B \sin 90^\circ = \frac{1}{2}A + B = 2,5.$$
 Het tweede aangegeven punt correspondeert met  $\omega t = 90^\circ$ , zodat hierbij geldt:  

$$Y = A \sin 90^\circ + B \sin 270^\circ = A - B = 2.$$
 Uit deze beide vergelijkingen volgt:  

$$A = 3 \text{ en } B = 1.$$

③ Men hooft een lichaam met een massa van 600 kg vanaf de begane grond loodrecht omhoog, met een snelheidsverloop volgens de grafiek van fig. 3.

De beweging begint op het tijdstip  $t = 0$ .

- Op welke hoogte bevindt zich de massa 12 seconden na het begin van de beweging?
- Bereken de arbeid die is verricht gedurende de eerste 3 seconden van de beweging.
- Hoe groot is de trekkracht in de kabel waarmee de massa wordt opgetrokken, op de volgende tijdstippen:  
 $t = 1$  sec.  
 $t = 6$  sec.  
 $t = 11$  sec?

Alle verliezen blijven buiten beschouwing. Het gewicht van de kabel mag worden verwaarloosd.  $g = 10$  m/sec<sup>2</sup>

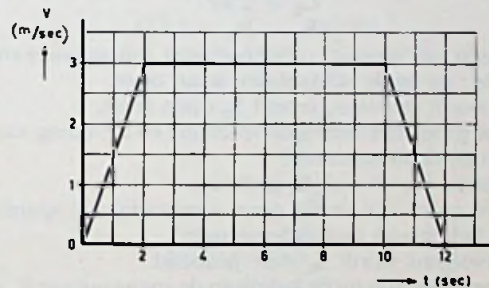


FIG. 3

#### Oplossing

- In de eerste twee seconden is de beweging eenparig versneld. De gemiddelde snelheid is 1,5 m/sec. De afgelegde weg in deze tijd is dus  $2 \times 1,5 = 3$  m. Hierna volgen 8 sec. met een constante snelheid van 3 m/sec; afgelegde weg  $8 \times 3 = 24$  m. Tenslotte volgen nog 2 sec met een eenparig vertraagde beweging; gemiddelde snelheid 1,5 m/sec; afgelegde weg 3 m. Na 12 sec is dus een weg van  $3 + 24 + 3 = 30$  m. afgelegd. Men kan de vraag ook beantwoorden door de overweging dat de afgelegde weg gelijk is aan het oppervlak van de snelheidsgrafiek. Deze is in dit geval

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 3 + 8 \times 3 + \frac{1}{2} \times 2 \times 3 = 30 \text{ m.}$$

b. Na 3 sec. heeft het lichaam een hoogte van  $3 + 3 = 6$  m bereikt. Het arbeidsvermogen van plaats is dan  $mgh = 600 \times 10 \times 6 = 36000$  Nm. De snelheid is 3 m/sec; het arbeidsvermogen van beweging is dus  $\frac{1}{2} mV^2 = \frac{1}{2} \times 600 \times 3^2 = 2700$  Nm. Het totale arbeidsvermogen van het lichaam is dan  $36000 + 2700 = 38700$  Nm. Dit is de arbeid die gedurende de eerste 3 sec is verricht.

c. Op het tijdstip  $t = 1$  sec beweegt het lichaam zich omhoog met een versnelling  $a = 1,5$  m/sec<sup>2</sup>. De totale (naar boven gerichte) kracht die op het lichaam werkt is dan  $F = m \times a = 600 \times 1,5 = 900$  N. Deze kracht is samengesteld uit de trekkracht in de kabel en de zwaartekracht. Daar deze laatste  $600 \text{ g} = 6000$  N is, is de trekkracht in de kabel  $6900$  N. Op het tijdstip  $t = 6$  sec is de snelheid constant. De trekkracht is dan gelijk aan de zwaartekracht,  $6000$  N. Op het tijdstip  $t = 11$  sec is de beweging eenparig vertraagd ( $a = -1,5$  m/sec<sup>2</sup>). Er werkt dan een naar beneden gerichte kracht van  $900$  N op het lichaam. De trekkracht in de kabel moet dan  $6000 - 900 = 5100$  N zijn.

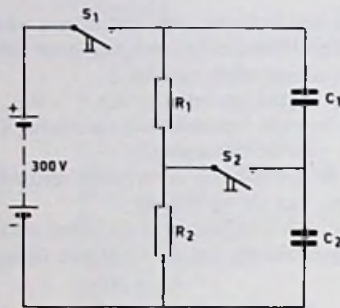


FIG. 4

4 In fig. 4 is

$$C_1 = 1 \mu\text{F}$$

$$C_2 = 2 \mu\text{F}$$

$$R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega.$$

De beide (verliesvrije) condensatoren zijn aanvankelijk ongeladen; de beide schakelaars staan open.

- $S_1$  wordt gesloten, terwijl  $S_2$  open blijft. Hoe groot zijn hierna de spanning en de lading van ieder van de condensatoren?
- Daarna wordt ook  $S_2$  gesloten. Hoe groot zijn in dit geval uiteindelijk de spanning en de lading van de condensatoren?
- vervolgens wordt  $S_2$  weer geopend. Hoe groot zijn nu de lading en de spanning van  $C_1$  en  $C_2$ ?
- Nu opent men ook  $S_1$ . Wat worden nu uiteindelijk de lading en de spanning van de condensatoren?

#### Oplossing

a. Omdat de condensatoren eerst ongeladen waren en  $S_2$  open blijft, zijn na het sluiten van  $S_1$  de ladingen van  $C_1$  en  $C_2$  gelijk, dus:

$$Q_1 = Q_2 = C_1 U_1 = C_2 U_2$$

Verder is gegeven  $C_2 = 2 C_1$  en  $U_1 + U_2 = 300$  V. Uit deze vergelijkingen volgt  $U_1 = 200$  V en  $U_2 = 100$  V. De ladingen zijn  $Q_1 = C_1 U_1 = C_2 U_2 = 10^{-6} \times 200 = 2 \times 10^{-4}$  coulomb.

b. Als  $S_2$  gesloten is verdeelt de spanning zich volgens de weerstanden. Omdat  $R_1 = R_2$  is dan  $U_1 = U_2 = 150$  V. De ladingen worden nu  $Q_1 = C_1 U_1 = 10^{-6} \times 150 = 1,5 \times 10^{-4}$  coulomb en  $Q_2 = C_2 U_2 = 2 \times 10^{-6} \times 150 = 3 \times 10^{-4}$  coulomb.

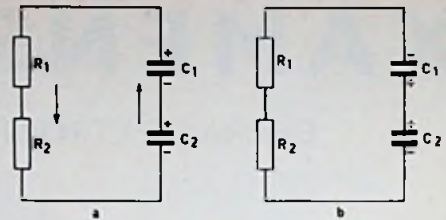


FIG. 5

- Door het openen van  $S_2$  veranderen de lading en spanning van de condensatoren niet. Door deze schakelaar liep immers vóór het openen geen stroom en men kan deze verbinding verbreken zonder dat hierdoor in de rest van de schakeling de spanningen veranderen.
- Als  $S_1$  wordt geopend vloeit aanvankelijk stroom in de keten gevormd door de condensatoren en weerstanden (fig. 5a). Deze stroom ontlad  $C_1$  en  $C_2$  in gelijke mate. Als  $C_1$  geheel is ontladen heeft  $C_2$  nog een lading van  $3 \times 10^{-4} - 1,5 \times 10^{-4} = 1,5 \times 10^{-4}$  coulomb. De stroom blijft nu vloeien; de lading van  $C_2$  vermindert verder en  $C_1$  wordt geladen met tegengestelde polariteit. Dit gaat door totdat  $C_1$  en  $C_2$  gelijke en tegengestelde spanningen hebben (fig. 5b). De lading van  $1,5 \times 10^{-4}$  coulomb heeft zich dan verdeeld over de condensatoren in evenredigheid met hun capaciteiten, dus:

$$Q_1 = 0,5 \times 10^{-4} \text{ coulomb en}$$

$$Q_2 = 1 \times 10^{-4} \text{ coulomb}$$

De spanningen zijn dan gelijk:

$$U_1 = Q_1/C_1 = 0,5 \times 10^{-4}/10^{-6} = 50 \text{ V}$$

en  $U_2 = Q_2/C_2 = 1 \times 10^{-4}/2 \times 10^{-6} = 50$  V (polariteit als aangegeven in fig. 5b).

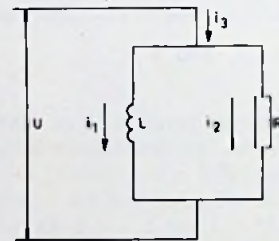


FIG. 6

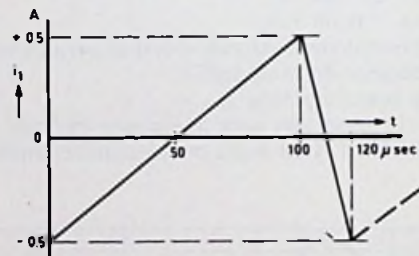


FIG. 7

#### WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd  $1\frac{1}{2}$  uur

1 In de schakeling van fig. 6 is  $L = 5$  mH en  $R = 50 \Omega$ . Het verloop van de stroom  $i_1$  door de spoel als functie van de tijd is in fig. 7 weergegeven.

Bereken het verloop van  $u$ ,  $i_2$  en  $i_3$  als functie van de tijd en geef dit weer op het bijgeleverde blad (in verkleinde vorm weergegeven in fig. 8). Geef daarbij de toegepaste schaalverhoudingen aan.

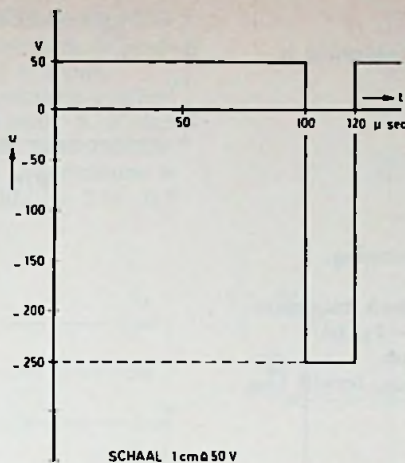
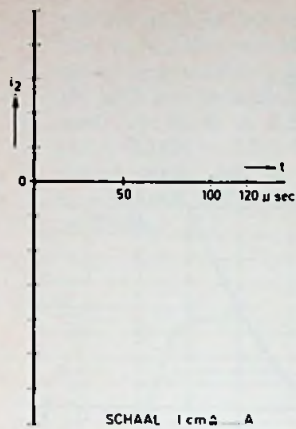


FIG. 9

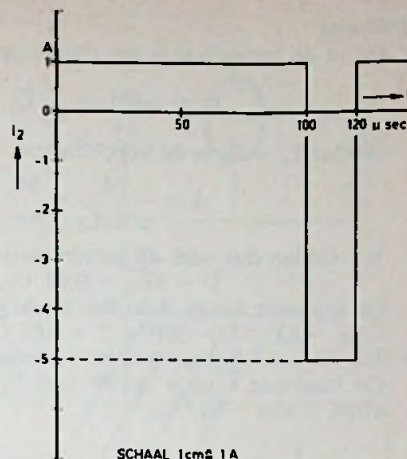


FIG. 10

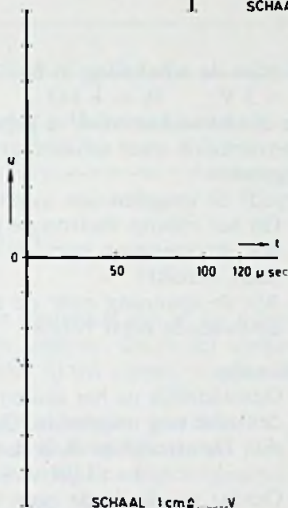
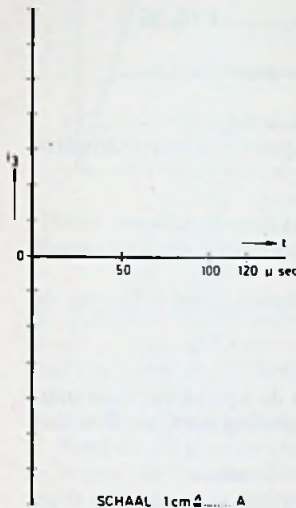


FIG. 8

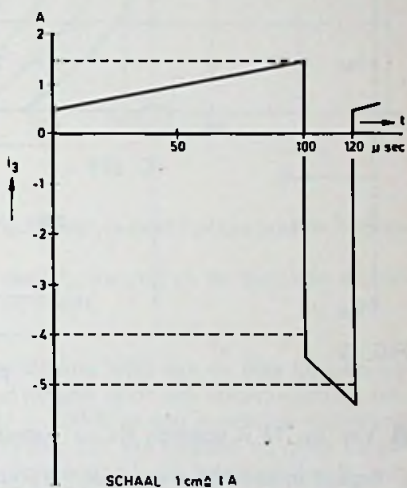


FIG. 11

**Oplossing**

Voor de spoel geldt  $u = L \frac{\Delta i_1}{\Delta t}$ . Uit fig. 7 zien wij dat gedurende de eerste 100 μsec geldt:

$$\frac{\Delta i_1}{\Delta t} = \frac{1}{100 \times 10^{-6}} = 10^4 \text{ A/sec. De spanning is dus constant:}$$

$$u = 5 \times 10^{-3} \times 10^4 = 50 \text{ V.}$$

Gedurende de volgende 20 μsec is:

$$\frac{\Delta i_1}{\Delta t} = \frac{-1}{20 \times 10^{-6}} = -5 \times 10^4 \text{ A/sec,}$$

zodat de spanning dan is:

$$u = -5 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^4 = -250 \text{ V (zie fig. 9).}$$

De stroom in de weerstand is gelijk aan  $u/R$  en is dus gedurende de beide tijdsintervallen resp.  $50/50 = 1 \text{ A}$  en  $-250/50 = -5 \text{ A}$  (fig. 10).

De stroom  $i_3$  is gelijk aan de som van  $i_1$  en  $i_2$  en verloopt daarom als aangegeven in fig. 11.

② Van fig. 12 is gegeven:

$$U_1 = 4 \text{ V}$$

$$L_1 = L_2$$

De koppelfactor is  $k = 0,02$ . De spoel  $L_2$  is in het midden geaard (punt S).

De kwaliteitsfactor van de kring  $R, L_2, C$  is  $Q = 100 \sqrt{3}$ .

a. Bereken de spanning  $\bar{U}_{AB}$  op de condensator bij de

$$\text{frequentie waarvoor geldt } \omega = \frac{1}{\sqrt{L_2 C}}.$$

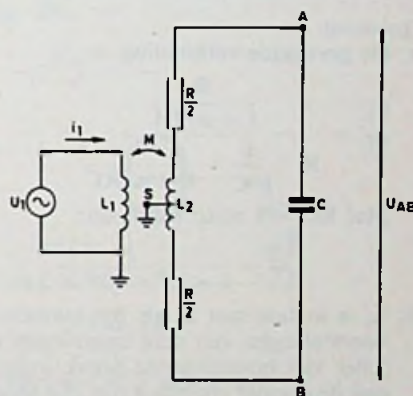


FIG. 12

Ter vereenvoudiging van de berekening mag de stroom in  $L_1$  gelijk worden gesteld aan  $\frac{\bar{U}_1}{j\omega L_1}$ .

b. Teken in één vectordiagram de spanningen  $\bar{U}_1, \bar{U}_{AB}, \bar{U}_{AS}$  en  $\bar{U}_{BS}$ . Schaal : 1 cm ≙ 2 V.

**Oplossing**

a. De in de secundaire keten geïnduceerde spanning is:

$$\bar{U} = j\omega M \bar{I}_1 = \frac{M}{L_1} \bar{U}_1.$$

Omdat  $L_1 = L_2$  is de koppelfactor:

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} = \frac{M}{L_1}.$$

We vinden dus voor de geïnduceerde spanning:

$$\bar{U} = k \bar{U}_1 = 0,02 \bar{U}_1.$$

De spanning tussen A en B is bij de gegeven frequentie:

$$\bar{U}_{AB} = jQ \times \bar{U} = j100 \sqrt{3} \times 0,02 \bar{U}_1 = 2\sqrt{3}j \bar{U}_1.$$

b. Fig 13 toont het gevraagde vectordiagram.

De spanning  $\bar{U}_{AS}$  is gelijk aan  $1/2 \bar{U}_{AB}$ , terwijl  $\bar{U}_{BS}$  gelijk is aan  $-1/2 \bar{U}_{AB}$ .

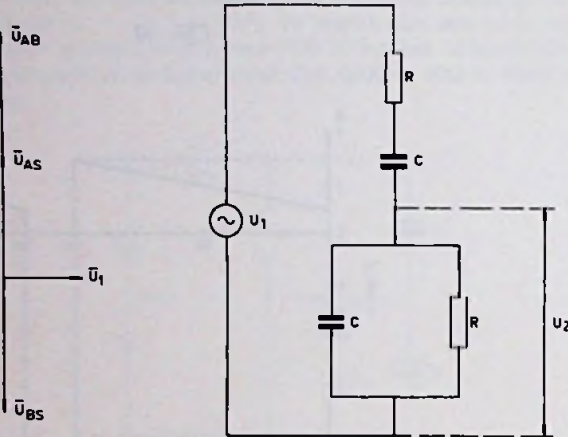


FIG. 13

FIG. 14

3 Van fig. 14 is gegeven  $RC = 1 \text{ msec}$ .

- Bepaal in complexe vorm de verhouding  $\frac{\bar{U}_2}{\bar{U}_1}$ .
- Bereken de hoekfrequentie  $\omega_0$  waarbij  $u_2$  in fase is met  $u_1$ .
- Bepaal bij  $\omega_0$  de verhouding  $\frac{\bar{U}_2}{\bar{U}_1}$ .

**Oplossing**

a. De gevraagde verhouding is:

$$\frac{\bar{U}_2}{\bar{U}_1} = \frac{\frac{R}{1 + j\omega RC}}{R + \frac{1}{j\omega C} + \frac{R}{1 + j\omega RC}} = \frac{j\omega RC}{1 - \omega^2 R^2 C^2 + 3j\omega RC}$$

Met  $RC = 1 \text{ msec}$  wordt dit:

$$\frac{\bar{U}_2}{\bar{U}_1} = \frac{j\omega \times 10^{-3}}{1 - \omega^2 \times 10^{-6} + 3j\omega \times 10^{-3}}$$

b.  $u_2$  is in fase met  $u_1$  als het quotiënt van de complexe voorstellingen van deze spanningen reëel is. Omdat de teller van bovenstaande breuk imaginair is, moet dan ook de noemer imaginair zijn, dus moet zijn voldaan aan:

$$1 - \omega_0^2 R^2 C^2 = 0,$$

waaruit volgt  $\omega_0 = 1/RC = 1000 \text{ rad/sec}$ .

c. De verhouding van  $\bar{U}_2$  en  $\bar{U}_1$  is dan:

$$\frac{\bar{U}_2}{\bar{U}_1} = \frac{1}{3}.$$

**BUIZEN EN TRANSISTOREN**

Tijd 2 uur

Van de candidaten wordt gevraagd de beantwoording van de vraagstukken 1, 2 en 3 en naar keuze 4 of 5.

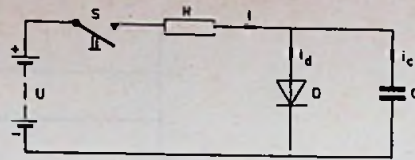


FIG. 15

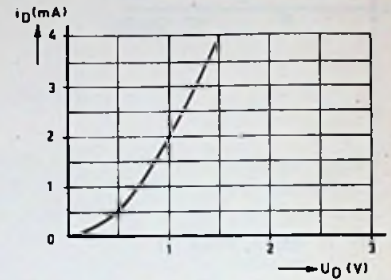


FIG. 16

1 Van de schakeling in fig. 15 is gegeven:

$U = 3 \text{ V}; R = 1 \text{ k}\Omega$ .

De diodekarakteristiek is gegeven in fig. 16.

Aankankelijk staat schakelaar S open en is de condensator ongeladen.

Bepaal de waarden van  $i_D$  en van  $i_C$ :

- Op het tijdstip waarop de schakelaar S gesloten wordt;
- Als de spanning over de condensator de eindwaarde heeft bereikt;
- Als de spanning over de condensator de helft van de eindwaarde heeft bereikt.

**Oplossing**

a. Onmiddellijk na het sluiten van de schakelaar is de condensator nog ongeladen. De spanning op C en D is dus nul. De stroom in R is dan:

$$I = U/R = 3/1 = 3 \text{ mA}.$$

Omdat op de diode geen spanning staat, is  $i_d = 0$  en derhalve is  $i_c = I = 3 \text{ mA}$ .

b. Als de spanning over de condensator zijn eindwaarde heeft bereikt, is  $i_c = 0$ , dus  $i_d = I$ . De grootte van deze stroom vindt men door in de karakteristiek een lijn te tekenen uitgaande van  $U_D = 3 \text{ V}$  en met een helling die correspondeert met  $I/U_D = 1/(1 \text{ k}\Omega) = 1 \text{ mA/V}$  (zie fig. 17).

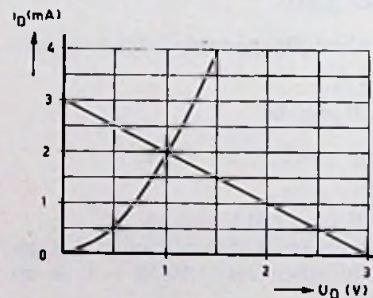


FIG. 17

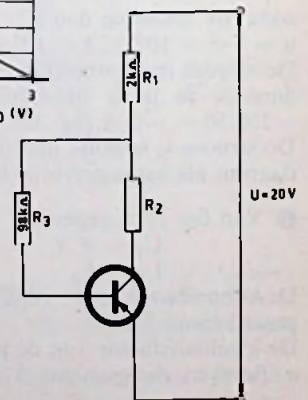


FIG. 18



Uit het snijpunt van deze lijn met de diodekarakteristiek zien wij dat de eindwaarde van de spanning op de diode en de condensator 1 V is en dat  $i_d = I = 2 \text{ mA}$ .

- c. De helft van de eindwaarde van de spanning op condensator en diode is 0,5 V. De stroom door R is dan  $(U - 0,5)/R = 2,5/1 = 2,5 \text{ mA}$ . Uit de diodekarakteristiek blijkt dat bij  $U_d = 0,5 \text{ V}$  de diodestroom is  $i_d = 0,5 \text{ mA}$ . De condensatorstroom is dus  $i_c = 2,5 - 0,5 = 2 \text{ mA}$ .

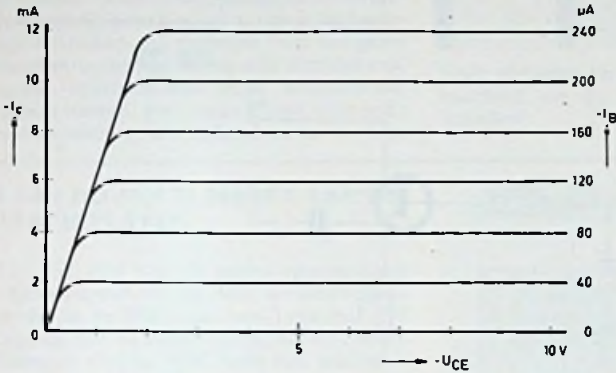


FIG. 19

2 Van de in fig. 18 gebruikte transistor zijn in fig. 19 een aantal  $I_C-U_{CE}$  karakteristieken gegeven, die in het werkgebied als equidistante horizontale lijnen mogen worden beschouwd.

De basis-emitterspanning mag nul worden gesteld.

- Bereken de grootte van de collectorgelijkstroom.
- Bepaal de waarde van  $R_2$  waarbij de collectordissipatie 30 mW is.

**Oplossing**

a. Omdat de  $I_C-U_{CE}$  karakteristieken als horizontaal mogen worden beschouwd kan men de inwendige weerstand als oneindig groot beschouwen. Voor de transistor geldt daarom:  $I_C = \alpha_E I_B$ . Door  $R_1$  vloeit  $I_B + I_C$  en door  $R_2$  vloeit  $I_B$ . Omdat  $U_{BE}$  nul mag worden gesteld geldt nu:

$$(I_C + I_B) R_1 + I_B R_2 = U$$

$$I_C \left(1 + \frac{1}{\alpha_E}\right) R_1 + \frac{1}{\alpha_E} I_C R_2 = U.$$

Voor de stroomversterkingsfactor  $\alpha_E$  lezen wij uit de karakteristieken af:  $\alpha_E = 50$ , zodat wij voor  $I_C$  de volgende vergelijking hebben:

$$I_C \left(1 + \frac{1}{50}\right) \times 2 + \frac{1}{50} I_C \times 98 = 20,$$

waaruit volgt  $I_C = 5 \text{ mA}$ .

- b. De collectorspanning is:

$$20 - (I_C + I_B) R_1 - I_C R_2 =$$

$$= 20 - I_C \left(1 + \frac{1}{50}\right) \times 2 - I_C R_2 =$$

$$= 20 - I_C \left(\frac{102}{50} + R_2\right) = 9,8 - 5R_2.$$

Bij een collectorstroom van 5 mA en een collectordissipatie van 30 mW is de collectorspanning  $30/5 = 6 \text{ V}$ . We hebben dus als vergelijking voor  $R_2$ :

$$9,8 - 5R_2 = 6,$$

of  $R_2 = 0,76 \text{ k}\Omega = 760 \Omega$ .

3 In fig. 20 is gegeven:

$$R_1 = R_2 = 5 \text{ k}\Omega$$

$$U = 400 \text{ V}$$

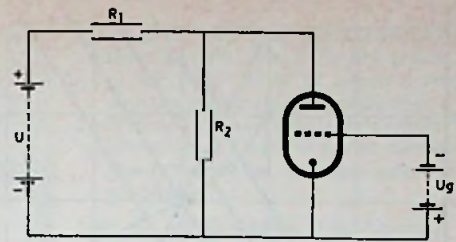


FIG. 20

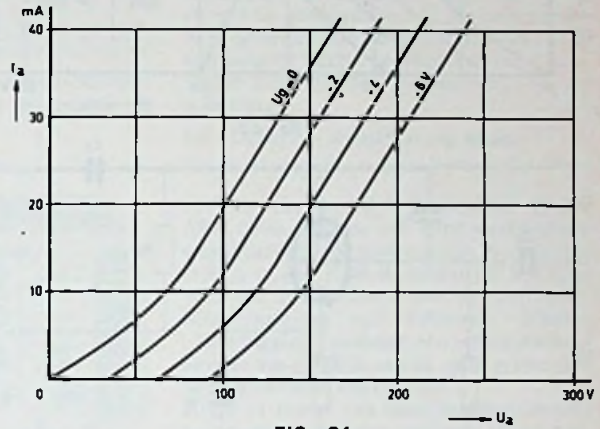


FIG. 21

Van de triode is in fig. 21 een bundel  $I_a-U_a$ -karakteristieken gegeven.

Bepaal de waarde van  $U_g$  waarbij in de buis een anodedissipatie van 3 W optreedt.

**Oplossing**

Het gedeelte van het schema links van de buis kunnen wij volgens Thevenin vervangen door een spanningsbron met een EMK  $U^1 = \frac{1}{2}U = 200 \text{ V}$  en een inwendige weerstand  $R^1 = \frac{1}{2}R_1 = 2,5 \text{ k}\Omega$  (fig. 22). We tekenen nu in de karakteristiekenbundel twee lijnen; nl. de belastingslijn B, corresponderend met  $U^1$  en  $R^1$  en de vermogenslijn V, die de waarden van  $I_a$  en  $U_a$  verbindt waarbij de anodedissipatie 3 W is. De lijnen B en V snijden elkaar bij  $U_a = 150 \text{ V}$ ,  $I_a = 20 \text{ mA}$ ,  $U_g = -4 \text{ V}$ . De gevraagde waarde van  $U_g$  is dus  $-4 \text{ V}$  (zie fig. 23).

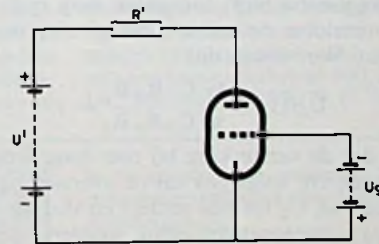


FIG. 22

Beantwoording van opgave 4 of 5 naar keuze.

4 De buis in fig. 24 is ingesteld in klasse A. De impedantie van de condensatoren  $C_1$ ,  $C_2$  en  $C_k$  mag bij de beschouwde frequentie worden verwaarloosd.

- Druk de versterking  $\frac{U_a}{U_g}$  uit in de frequentie  $\omega$ , de circuit-elementen  $R_a$  en  $C_3$  alsmede de buisparameters S en  $R_i$ .
- Waartoe nadert deze versterking als de frequentie blijft toenemen?

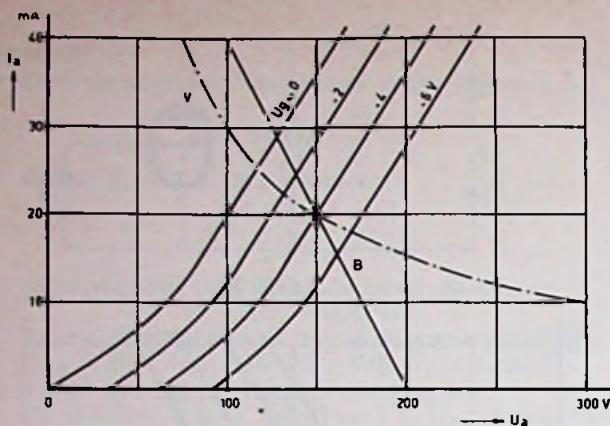


FIG. 23

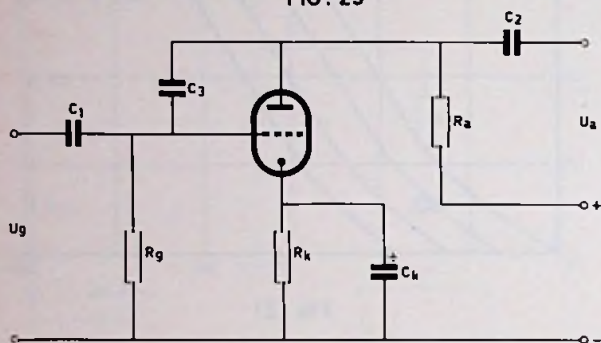


FIG. 24

**Oplossing**

a. De complexe voorstelling van de anodewisselstroom is gegeven door de triodevergelijking:

$$\bar{I}_a = S\bar{U}_g + \bar{U}_a/R_i$$

De stroom door de condensator C<sub>3</sub> is

$$\bar{I}_c = (\bar{U}_a - \bar{U}_g) \times j\omega C_3$$

terwijl voor de anodewisselspanning geldt:

$$\bar{U}_a = -(\bar{I}_a + \bar{I}_c) R_a$$

Door eliminatie van  $\bar{I}_a$  en  $\bar{I}_c$  uit deze drie vergelijkingen vinden wij:

$$\bar{U}_a/\bar{U}_g = \frac{(j\omega C_3 - S) R_a R_i}{R_a + R_i + j\omega C_3 R_a R_i}$$

b. Als de frequentie blijft toenemen mag men in teller en noemer tenslotte de termen die  $\omega$  niet bevatten, verwaarlozen. We vinden dan:

$$\bar{U}_a/\bar{U}_g = \frac{j\omega C_3 R_a R_i}{j\omega C_3 R_a R_i} = 1$$

Het feit dat de versterking bij zeer hoge frequenties tot 1 moet naderen, volgt ook uit de overweging dat dan de reactantie van C<sub>3</sub> tot nul nadert en dus de ingangs- en uitgangswisselspanningen gelijk worden.

5 In fig. 25 moet een transistortype worden gebruikt dat een zodanige spreiding vertoont, dat de stroomversterkingsfactor  $\alpha_E$  ligt tussen 20 en 80.

De beide weerstanden R<sub>1</sub> wil men gelijk maken en deze weerstanden, tezamen met R<sub>2</sub> zodanig kiezen, dat de collectorstroom ligt tussen 5 en 7,5 mA.

Verder wil men de weerstanden R<sub>1</sub> zo groot mogelijk maken.

a. Bepaal de maximale waarde van R<sub>1</sub>, waarbij aan de genoemde eis kan worden voldaan en tevens de hierbij behorende waarde van R<sub>2</sub>.

b. Toon aan dat bij een grotere waarde van R<sub>1</sub> niet aan de bovenvermelde eis voor de collectorstroom kan worden voldaan.

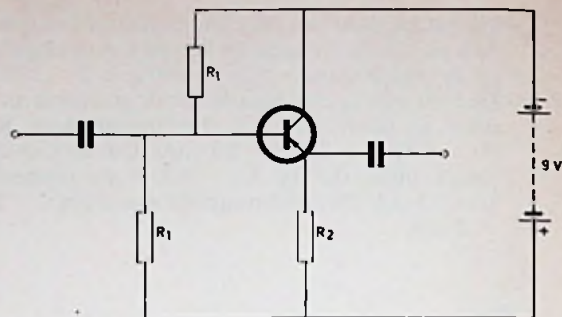


FIG. 25

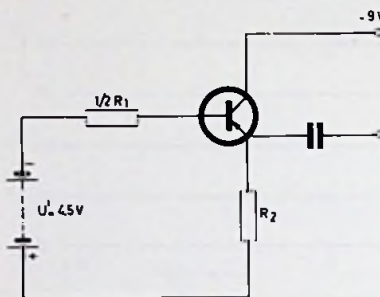


FIG. 26

Van de transistor mag men de lekstroom en de basis-emitterspanning nul stellen. Verder mag men aannemen dat in het werkgebied de collectorstroom onafhankelijk is van de collector-emitterspanning.

**Oplossing**

a. Wij vervangen de batterij en de beide weerstanden R<sub>1</sub> volgens Thévenin door een batterij met een EMK U<sup>1</sup> van 4,5 V en een inwendige weerstand 1/2 R<sub>1</sub> (fig. 26). Bij de toegestane benaderingen gelden nu de volgende vergelijkingen:

$$(I_B + I_C) R_2 = U^1 - I_B \times 1/2 R_1$$

$$I_C = \alpha_E I_B$$

Hieruit volgt voor de collectorstroom:

$$I_C = \frac{2 \alpha_E U^1}{2(1 + \alpha_E) R_2 + R_1} = \frac{9 \alpha_E}{2(1 + \alpha_E) R_2 + R_1}$$

Bij de kleinste waarde van  $\alpha_E$  is de collectorstroom het kleinst en omgekeerd:

$$5 = \frac{9 \times 20}{2 \times 21 R_2 + R_1}$$

$$7,5 = \frac{9 \times 80}{2 \times 81 R_2 + R_1}$$

Uit deze beide vergelijkingen volgt:

$$R_1 = 15 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 0,5 \text{ k}\Omega$$

b. Maakt men R<sub>1</sub> groter dan 15 k $\Omega$ , dan kan men R<sub>2</sub> zo kiezen dat aan één van de grensvoorwaarden is voldaan. De andere grens wordt dan echter overschreden. Zo is bijv. bij  $\alpha_E = 20$  voldaan aan de eis I<sub>C</sub> = 5 mA als men R<sub>1</sub> = 22 k $\Omega$  maakt en R<sub>2</sub> = 1/3 k $\Omega$ . Bij  $\alpha_E = 80$  is dan echter I<sub>C</sub> = 9,47 mA, dus groter dan toegestaan.

Men kan bij R<sub>1</sub> = 22 k $\Omega$  ook R<sub>2</sub> zo kiezen dat bij  $\alpha_E = 80$  aan de bovengrens voor de collectorstroom is voldaan. Zoals men gemakkelijk verifieert moet dan R<sub>2</sub> gelijk zijn aan 0,457 k $\Omega$ . Bij  $\alpha_E = 20$  is dan echter I<sub>C</sub> = 4,37 mA, wat kleiner is dan is toegestaan.

## KELTIP-MEETSYSTEEM VOOR ZEER LAGE TEMPERATUREN

Degussa heeft op de Interkama nieuwe Keltip-weerstandsthermometers op metaalbasis gelanceerd, die een positieve temperatuurcoëfficiënt bezitten en gebruikt kunnen worden in het temperatuurgebied van 0 tot 375 °K. Met de tot nu toe algemeen toegepaste platina-, kool-, of germanium-weerstanden kon dit bereik nooit in zijn geheel worden bestreken. Bij metingen over een groot temperatuurgebied moest men zich dan ook steeds behelpen met twee verschillende meetssystemen. Het nieuwe type stelt zelfs platina-voelers, die bekend staan om hun



hoge stabiliteit en goede meetreproduceerbaarheid, op de volgende punten in de schaduw:

1. De gevoeligheid van Keltip-weerstandsthermometers is bij 5 °K een factor 100 groter; onder de 10 °K neemt deze met dalende temperatuur gestadig toe.
2. dankzij een weerstandsverhouding van slechts ca. 0.5 bij 5 °K van de meetweerstand leveren de metingen geen enkel probleem.

Van de standaarduitvoering bedraagt de meetweerstand 100 Ω bij 0 °C. De thermometers worden ongecalibreerd of tot het hellingpunt gecallibreerd geleverd in de vorm van genormaliseerde meetelementen of in armatuur. De meetweerstand zelf is 20 mm lang en heeft een diameter van 2 mm. Typen met kleinere afmetingen zijn in ontwikkeling.

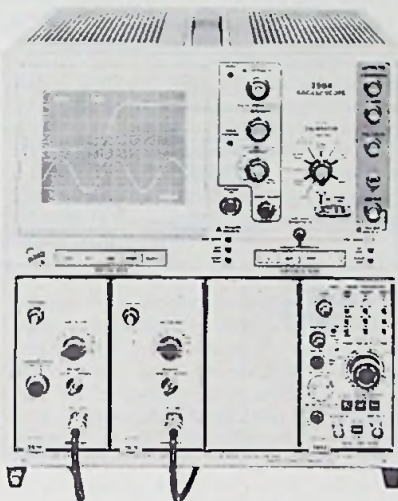
Inl.: Degussa - Frankfurt am Main.

## 1 GHz BIJ 5V/CM DIRECT AAN DE AFBUIGPLATEN

Zie hier één van de meest spectaculaire eigenschappen van de 7904, het nieuwe topmodel in de 7000-serie van Tektronix. De tegelijk met dit basisinstrument verschenen tijdbasis plug-in 7B92 bezit een maximale snelheid van 500 psec/cm, zowel voor de uitstellende als voor de uitgestelde tijdbasis. Deze eigenschappen maken het mede mogelijk de grote veelzijdigheid en meetcapaciteit van het totale scoopsysteem volledig te benutten.

Eveneens nieuw ontwikkeld is de 7A19, een enkelspoors verticale versterker, die in de eerste plaats bedoeld is om in de 7904 te worden gebruikt. In combinatie bieden deze instrumenten een bandbreedte van 500 MHz bij een gevoeligheid van 10 mV/cm. De versterker heeft een 50 ohm-ingang voor optimale signaalaanpassing en (als optie) een ingebouwde vertragsingslijn die vanaf het frontpaneel regelbaar is teneinde de looptijden in twee voorversterkers en probes binnen 50 ps aan elkaar gelijk te kunnen maken. Het totale bereik van deze variabele vertragsingslijn is 500 ps.

Voor metingen, waarbij een hoge ingangsimpedantie vereist is, kan men gebruik maken van een P6051 FET-probe met een ingangsimpedantie van 1 MΩ. De bandbreedte komt voor de combinatie 7904 basisinstrument met 7A19 plug-in plus FET-probe op 450 MHz. Bij gebruik van de 7A11 ontstaat een scoopsysteem met een ge-



voeligheid van 5 mV/cm over een frequentiegebied van 250 MHz. Een ingebouwde FET-probe verzekert een minimale belasting van de schakeling waaraan wordt gemeten. De specificaties luiden op dit punt: 1 MΩ, 5.8 pF bij 5 mV/cm.

De beeldbuis heeft een kijkveld van 8 × 10 cm. De 24 kV-naversnelingsspanning en het nieuwe ontwerp van de KSB resulteren in een uitstekende helderheid en een verbeterde schrijfspoordefinitie. Bovendien heeft men hiermee voor het standaardtype met P-11 fosfor een schrijfsnelheid van 10

cm/nsec bereikt (C-51-R camera, 10 000 ASA film). Met de als optie verkrijgbare schrijfsnelheidsvergroter is dit 20 cm/nsec. Ook is er een KSB leverbaar (45 cm kijkveld) die in combinatie met de schrijfsnelheidsverbetering van Tektronix' nieuwe „film fogging“ techniek een schrijfsnelheid bereikt die gelijk is aan of zelfs groter dan de lichtsnelheid (30 cm/ns)!

Het P-31 fosfor van deze beeldbuis maakt het mogelijk signalen met een kleine herhalingsfrequentie te bekijken, ook bij ongunstige lichtomstandigheden. De 7904 is uitgerust met een auto-focus schakeling, die ervoor zorgt, dat het beeld bij helderheidsvariaties scherp blijft, nadat de focus-knop eenmaal is ingesteld.

Verder bezit dit nieuwe basisinstrument alle bijzondere kenmerken van de 7000-serie, zoals automatische schaalfactor-indicatie op de KSB, verticale en horizontale functieomschakeling, veelzijdige triggermogelijkheden enz.

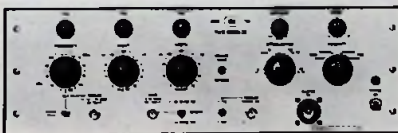
De 7B92 tijdbasis plug-in bestrijkt het gebied van 500 ps/cm tot 0.2 s/cm. Het triggerbereik loopt tot 600 MHz of verder. Naast de flexibiliteit van de horizontale functieomschakeling op het basisinstrument staat de gebruiker op de 7B92 nog een alternatieve functie mogelijkheid ter beschikking, waarbij uitstellende en uitgestelde tijdbasis beurteilungen worden in- en uitgeschakeld. De ingangsimpedantie van de externe triggeringen bedraagt, afhankelijk van de stand van een keuzeschakelaar 50Ω of 1 MΩ.

Inl.: Tektronix Holland N.V., Voorschoten

## PULSGENERATOR E-H 122-A

Gebruik makend van de vele nieuwe schakelingen in de E-H 129, de 500MHz puls-generator, introduceert E-H Research Laboratories nu een nieuw 250 MHz instrument. Het is de vervanging van de E-H 122, die met 200 MHz en 1 ns stijgtijd gedurende vier jaren eenzaam de stand der techniek vertegenwoordigde. Vrijwel niets van deze generator is terug te vinden in zijn opvolger en de keuze van het nieuwe typenummer berust hoofdzakelijk op commerciële overwegingen.

De 122-A is primair ontwikkeld voor snelle digitale integrated circuits, voor de computerwereld en voor telemetriesystemen. De uitgangsspanning is instelbaar van 250 mV tot 5 V in 50 Ω over het totale frequentiege-



bied. Nullijnverschuiving is volledig onafhankelijk van de amplitude-instelling en kan continu worden gevarieerd van -2.5 V tot +2.5 V in 50Ω.

Het uitgangssignaal is in vier configuraties beschikbaar: positief, negatief, positief geïnverteerd en negatief geïnverteerd, waardoor „duty-cycle“ beperkingen worden voorkomen. Een prettige extra voorziening is de schakelaar, die van het uitgangssignaal een vierkantsgolf maakt bij al-

le frequenties en waarmee bijvoorbeeld omschakelingen voor flip-flops kunnen worden getest.

De stijgtijd van de uitgangsspanning is beter dan 1 ns, terwijl de vervorming van de pulstop overeenkomt met de traditionele E-H-spec: 5% piek-piek. (± 2 1/2%). Pulsbreedte en pulsvertraging zijn beide continu regelbaar vanaf 2 ns tot 50 μs.

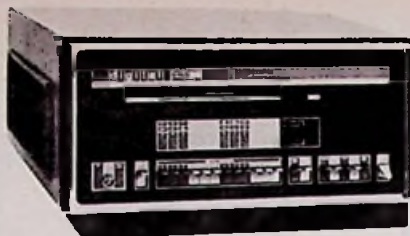
De generator is verder extern in frequentie te sturen vanaf 0 Hz tot de volledige 250 MHz, kan in „single-cycle“ worden bedreven, heeft een omschakelbaar trigger uitgangsniveau van +1.5 V of +150 mV, terwijl de impulsen synchroon kunnen worden onderbroken of doorgelaten.

E-H Research Laboratories (Ned.), in Eindhoven, vert. Benelux Geveke Industriële Verkoop, Amsterdam/Brussel.

**PDP-8/E, DE NIEUWE  
MINI-COMPUTER  
VAN DIGITAL**

Een computer, waarvan de fabrikant stelt, dat het de best verkochte en meest veelzijdige 12-bit computer in zijn soort op de markt is, die bovendien het grootste aantal uitbreidingsmogelijkheden bezit. Door zijn flexibiliteit en uitstekende prestaties bestrijkt dit instrument het gehele toepassingsgebied van eenvoudige besturingsapparatuur tot uitgebreide computersystemen voor algemene toepassingen.

De PDP-8/E is snel, compact en gemakkelijk aan te passen aan andere apparatuur. Geconcretiseerd: een geheugen-cyclustijd van 1,2  $\mu$ s en afmetingen van 19 inch breed (standaardrek-montage), 24 inch diep en



10 1/2 hoog. In de schakeling is op ruime schaal gebruik gemaakt van MSI/TTL-IC's. Het interne „bus system“, genaamd OM-NIBUS, is een unieke bijzonderheid, waardoor de gebruiker geheugen- en processoropties op elke beschikbare plug kan aansluiten. Het kerngeheugen bezit in standaarduitvoering een capaciteit van 4096 12-bit woorden die kan worden vergroot tot 32 768 12-bit woorden. Daarnaast is er een 256-

woorden Read-Only-of Read/Write-geheugen te krijgen. Met DEC disk of DEC tape is verder nog een aanzienlijke uitbreiding van het geheugen mogelijk die relatief weinig kost.

Bovendien beschikt de PDP-8/E standaard over een general purpose hardware register en uit twee modules bestaande koppelparatuur voor maximaal 4 Teletypes. Het software-pakket omvat BASIC, FOCAL, Digital's eigen computer conversatietaal en DIBOL, een nieuwe, op COBOL gelijkende taal voor de verwerking van zakelijke gegevens, die eveneens door de fabrikant is ontwikkeld.

Behalve meer dan 60 verschillende randapparaten is er ook een schakeling voor prioriteitsonderbreking van het programma leverbaar die de antwoordtijd bij service-ingang/uitgang-onderbrekingen aanzienlijk verkleint.

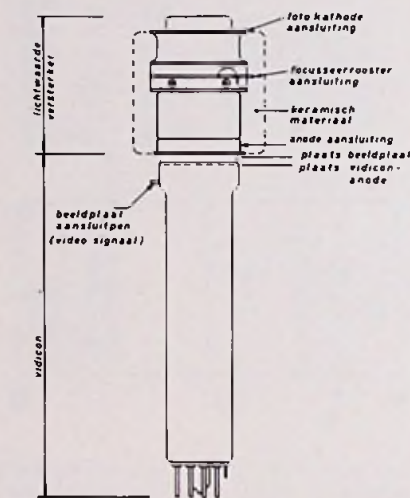
Inl.: Digital Equipment, Rijswijk.

**VIDICON MET „GEÏNTEGREERDE“  
LICHTWAARDEVERSTERKER  
VAN RCA**

RCA, die reeds 2 jaar vidicons op de markt brengt, waarvan de lichtgevoelige laag op de beeldplaat bestaat uit een groot aantal silicium-diodegebiedjes, heeft onlangs een camerabuis van dit type uitgebracht met een „geïntegreerde“ lichtwaarde-versterker (zie tekening). Hiermee is het mogelijk in nagenoeg volledige duisternis televisiebeelden van normale helderheid te verkrijgen. De gevoeligheid is ongeveer een factor 10<sup>5</sup> beter dan die van een gewoon vidicon, terwijl de resolutie niettemin ca. 750 beeldlijnen bedraagt.

Verder is de buis dank zij de silicium beeldplaat bijzonder ongevoelig voor inbranden en heeft hij de geringe traagheid behouden die karakteristiek is voor de diode-configuratie. Momenteel zijn de volgende typen leverbaar:

- C21125A - 16 mm
- C21130 - 25 mm
- C21117C - 40 mm



Inl.: Inelco - Amsterdam/Brussel

**PM 3250 - 50 MHz  
TWEKANALEN SCOOP**

Deze nieuwe Philipsscoop biedt de mogelijkheid, gelijktijdig het verschilsignaal van beide kanalen (A-B) plus het signaal van één van beide op het scherm te laten verschijnen. Daardoor kan men de oorzaak van elke vervorming in het verschilsignaal vaststellen, hetgeen vooral bij impulstechnieken bijzonder praktisch is.

Een ander belangrijk voordeel is de gunstige combinatie van gevoeligheid en bandbreedte bij deze scoop voor algemeen gebruik. Het instrument bezit een gevoeligheid van 2 mV bij een bandbreedte van 50 MHz, terwijl bij een gereduceerde bandbreedte van 5 MHz een maximale gevoeligheid van 200  $\mu$ V wordt bereikt. Bovendien maken de eigenschappen van de PM 3250 bij uitstek geschikt voor toepassingen in research en ontwikkelingslaboratoria en voor het verrichten van servicewerkzaamheden aan snelle computers.

Beide verticale versterkers zijn voorzien van een compensatieschakeling, waardoor problemen van gelijkstroomdrift geheel en



al tot het verleden behoren. Hierdoor kan ook de grote ingangsgevoeligheid van 200  $\mu$ V ten volle worden benut. Het frontpaneel is zo ergonomisch mogelijk ingedeeld. Een belangrijk resultaat van deze benadering is, dat de instelling van beide tijdbasissnelheden, die normaal gecombineerd is uitgevoerd, kon worden vervangen door twee afzonderlijke bedieningsorganen die een optimale bediening garanderen.

Inl.: Philips Brussel/Eindhoven.

**KLEIN VERMOGEN  
A/D CONVERTER ADC-12QL**

De ADC-12QL van Analog Devices is een 12-bits A/D converter van zeer klein vermogen en middelmatige snelheid, die speciaal ontworpen is om te beantwoorden aan de eisen t.a.v. geringe vermogensopname van draagbare, mobiele of op afstand geplaatste apparatuur, die uit batterijen moet worden gevoed.

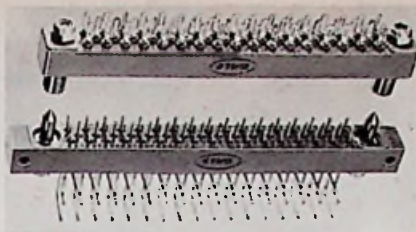
Dit bijzonder lage vermogengebruik is bereikt door combinatie van een speciale fabricage- en schakeltechniek: gebruikmaking van C/MOS logica met een uiterst kleine vermogensopname en het slechts dan toevoeren van vermogen aan het grootste gedeelte van de schakeling, wanneer er conversies worden aangeboden. Daarnaast is de ADC-12QL ontworpen voor voeding uit een enkele 15 volt batterij, terwijl hij niettemin eeningangssignaal bereik heeft van  $\pm 10$  V. De ruststroom bedraagt minder dan 40  $\mu$ A bij 15 V, wat neerkomt op een opgenomen vermogen van 600  $\mu$ W. Bij een conversiesnelheid van 100 Hz ligt het gemiddelde stroomverbruik op 500  $\mu$ A, oftewel een vermogen van 7,5 mW. Bij een conversiesnelheid van 1 kHz bedraagt het vermogenverbruik nóg slechts 75 mW.

Een onmisbare eigenschap van een batterijgevoede converter is natuurlijk een grote ongevoeligheid voor voedingsspanningsvariaties, daar de klemspanning van de batterij behoorlijk varieert gedurende de ontladingscyclus. Bij de ADC-12QL zal de uitlezing niet meer dan  $\pm 1$  bit veranderen, wanneer de batterijspanning van 15 naar 12 volt zakt. Het gebruik van Analog Devices'  $\mu$ DAC's, welke speciaal zijn ontwikkeld voor converterontwerpen van hoge kwaliteit, in combinatie met een strenge selectie van de andere componenten, hebben geresulteerd in een temperatuurcoëfficiënt voor wat betreft de versterking van slechts 20 ppm/°C. De nieuwe converter leent zich bij uitstek voor het verzamelen van gegevens over langere periodes op verafgelegen en ontoegankelijke plaatsen. De toepassingen zullen dan ook in de eerste plaats liggen op het gebied van de meteorologie, oceanografie en draagbare medische en wetenschappelijke apparatuur.

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

**DIP SOLDER CONNECTORS  
VOOR  
PRINTMONTAGE**

Dale Electronics heeft twee nieuwe modellen – de 315 en de 330 – toegevoegd aan haar programma dip solder connectors voor printmontage. De contacten zijn van verguld fosfor brons en mogen 7,5 A voeren. De 315 bezit 50 contacten en is leverbaar met rechte of rechthoekig gebogen printaansluitingen. De contacten zijn op een



onderlinge afstand van 0,200 inch geplaatst in drie t.o.v. elkaar verschoven rijen, het-

geen een raster van 0,100 inch oplevert. Verwisselbare polarisatie-geleiders die in 6 verschillende standen kunnen worden geplaatst bieden in totaal 144 sleutel mogelijkheden.

De 330 is een goedkoop model met 12 contacten en rechte printaansluitingen. Door de ingeperste contacten (0,150 inch steek) is hij speciaal geschikt voor toepassingen, waar bij hoge eisen aan schok- en trillingsbestendigheid worden gesteld. Het connectorlichaam is gemaakt van phenol.

Vert.: Ronas Elektronica, Amsterdam.

**NIEUWE SERIES MINIATUUR-  
ALUMINIUM-ELCO's BIJ  
GENERAL INSTRUMENT**

Geringe lekstroom, kleine verliesfactor, lage serieweerstand en een zeer grote capaciteit per volume-eenheid vormen de gemeenschappelijke kenmerken van de nieuwe 244/246-, 220- en 200-serie. Alle verbindingen zijn gelast en daardoor betrouwbaarder dan de bij andere bekercondensatoren gebruikelijke mechanische verbindingen. Op grond hiervan claimt de fabrikant verder langere levensduur, betere waarborg voor specificaties op lange termijn, grotere

schok- en trillingsbestendigheid en verbeterde hoogfrequent-eigenschappen.

De „heavy duty” serie 244 is leverbaar voor spanningen van 3 V tot 150 V, in waarden tussen 1  $\mu$ F en 2000  $\mu$ F bij een bedrijfstemperatuurbereik van  $-40^{\circ}\text{C}$  tot  $+85^{\circ}\text{C}$ . Terwijl de elco's in de 244-serie axiale aansluitingen hebben, zijn die met serienummer 246 uitgevoerd met de negatieve aansluitdraad langs het huis voor verticale montage. Beide series zijn bedoeld voor toepassing in computers, instrumenten, communicatie-apparatuur, industriële controle-installaties en in HiFi-apparatuur voor de amusements-sector.

De typen uit de 220-serie komen overeen met die uit de 246-serie, maar zijn bestemd voor industrieel gebruik onder normale bedrijfsomstandigheden. De werkteemperatuur mag tussen  $-40^{\circ}\text{C}$  en  $+70^{\circ}\text{C}$  liggen. De radio-, TV- en fotoindustrie moeten de toekomstige afnemers worden van de condensatoren met serienummer 200. Zij zullen deze speciaal voor koppel- en ontkoppeldoelinden toepassen in transistorschakelingen, waar plaats- en kostenbesparing belangrijke factoren zijn.

Vert.: C. Hasselaar, Vianen (Z.H.)

**DIGITALE MULTIMETER  
EN TELLER  
VAN HEATHKIT**

Ondanks het feit, dat de markt sinds enkele jaren overspoeld wordt met digitale meetapparatuur, viel een grote categorie professionele en amateur-elektronici tot voor kort tussen wal en schip. Enerzijds lag de aangeboden apparatuur boven hun begroting, anderzijds durfden zij de sprong van de vertrouwde discrete componenten naar die nieuwe „zwarte kastjes”-elektronica niet te wagen. De serie digitale meetapparaten, die Heathkit bedrijfsklaar of in bouwdoosvorm op de markt brengt, kan hier wellicht uitkomst bieden. Onlangs zijn er twee nieuwe typen bijgekomen: de digitale multimeter IM102 en de IB101, een digitale teller.

**Digitale multimeter**

De IM102 biedt alle mogelijkheden die van een eenvoudige universele multimeter mogen worden verwacht. Hij meet wissel- en gelijkspanningen van 200 mV tot 1000 V en bezit eveneens 5 meetgebieden voor wissel- en gelijkstroom van 200  $\mu$ A tot 1 A. Het weerstandsbereik loopt van 200  $\Omega$  tot 20 M $\Omega$  r.s. en wordt bestreken in 6 stappen die steeds met een factor 10 oplopen. Alle metingen zijn nauwkeuriger dan 0,5% van de te meten waarde.



De meetwaarde-presentatie geschiedt volledig automatisch, evenals polariteits- en „overrange”-indicatie en de weergave van de decimale punt. De schakeling is geheel met halfgeleiders uitgevoerd. De wisselspanningsbereiken kunnen m.b.v. een ingebouwde callibratieschakeling worden geijkt, terwijl voor het instellen van de gelijkspanningsgebieden een callibratie-eenheid wordt meegeleverd. Een speciale meetkop voor zeer hoge spanningen tot 30 kV is als accessoire verkrijgbaar. Het type-nummer is ID-1041.



**Digitale teller**

Het hart van dit precisie meetinstrument wordt gevormd door een 1 MHz-kristal-oscillator. Het meetbereik loopt van 1 Hz tot over de 15 MHz; daarbij bezit de IB101 een gevoeligheid van 100 mV<sub>eff</sub> voor frequenties van 1 Hz tot 1 MHz, terwijl daarboven een waarde geldt van 250 mV. De ingangsimpedantie bedraagt 1 M $\Omega$  met minder dan 20 pF parallelcapaciteit. De spanning aan de ingang mag maximaal 200 V<sub>eff</sub> zijn bij frequenties tussen 1 Hz en 1 kHz, terwijl deze waarde met 48 V per decade dient te worden vermindert.

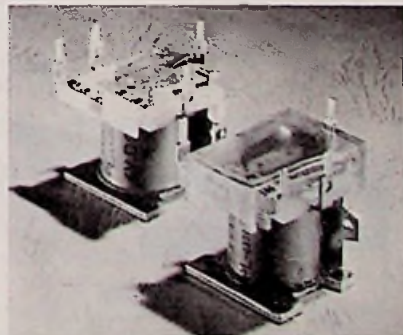
Imp.: Heathkit Electronic Center  
Amsterdam/Brussel

**PL 6 – NIEUW TYPE  
MINIATUURRELAIS VAN ITT**

Een goedkoop miniatuur gelijkspanningsrelais, type PL 6, dat geschikt is voor print- of chassis-montage, is uitgebracht door ITT Components Group Europe.

Het is ontworpen voor toepassing in de automobiel-industrie, automatiserings- en signaleringsapparatuur, logische circuits en regelschakelingen. De PL 6 weegt 30 g en heeft een schakelvermogen van maximaal 1100 VA bij 50 Hz, of 150 W bij gelijkstroom. Hij mag een wissel- of gelijkstroom van maximaal 5 A schakelen. De standaarduitvoering bezit één wisselcontact, maar het relais is op aanvraag eveneens met één maak- of breekcontact te leveren. Verder is op bestelling een doorzichtig beschermkapje verkrijgbaar. De standaard bekrachtigingsspanningen zijn 3, 6, 12, 24, 48, 60 en 110 V. Het omgevings-temperatuurbereik loopt van  $-40^{\circ}\text{C}$  tot  $+80^{\circ}\text{C}$ , mits de temperatuur van de spoel niet boven de  $100^{\circ}\text{C}$  komt.

Inl.: ITT Standard, Rijswijk.



**LEA - FREQUENTIE ANALYSATOR MET KWARTSFILTERS**

Deze opvolger van de FAT 2 onderscheidt zich van zijn voorganger door een verbeterde selectiviteit. Daardoor is hij geschikt voor metingen aan de draaggolfsystemen, die momenteel voor telegrafie-verbindingen in gebruik zijn en voor de nieuwe transmissiesystemen. De gunstige eigenschappen van dit nieuwe type, dat met FAT 3 wordt aangeduid, zijn te danken aan de toepassing van kwartsfilters met uiterst smalle doorlaatkrommen. Het instrument is volledig uitgerust met



silicium transistoren en bestrijkt het frequentiegebied van 30 tot 15 000 Hz in drie stappen. Het wordt in twee uitvoeringen geleverd: voor decibels of nepers.

De meetnauwkeurigheid ligt op  $\pm 0,5\% \pm 10$  Hz, terwijl het verloop 10 minuten na inschakelen van de analyator beneden de 5 Hz blijft voor netspanningsvariaties van  $\pm 10\%$ . Dit kan bovendien nog met een knop worden gecompenseerd. De gevoeligheid bedraagt  $100 \mu\text{V}$  tot 10 V volle schaal, oftewel  $-68$  tot  $+22$  dB c.q.  $-7,8$  tot  $+2,2$  HV. De bandbreedte bij  $-3$  dB is  $9 \text{ Hz} \pm 2$  Hz en de bromonderdrukking is beter dan 70 dB voor  $\pm 50$  Hz en 90 dB voor  $\pm 100$  Hz. Het apparaat bezit een symmetrische ingang van  $600 \Omega$  of  $20 \text{ k}\Omega$  en een asymmetrische met een impedantie van  $90 \text{ k}\Omega$  (verzwakking 20 dB). Het voedingsgedeelte is gestabiliseerd en de meter beveiligd.

Inl.: Elofysica, Amsterdam.

**TWEE NIEUWE DIGITALE MULTIMETERS VAN SYSTRON-DONNER**

Een geavanceerde digitale multimeter van  $4\frac{1}{2}$  en een ander type van  $5\frac{1}{2}$  digit zijn onlangs nieuw uitgebracht door de Concord Instruments Division van Systron-Donner. De eerste, die de benaming Model 7004 meekreeg, is in de eerste plaats ontworpen voor gebruik in laboratoria en buiten, gezien het feit, dat hij op wisselstroomnetten van 115/230 V met een frequentie van 48 tot 440 Hz kan werken, maar ook op extra leverbare interne accu's in combinatie met een ingebouwde oplaadinrichting, of op een externe voeding die 12 V gelijkspanning kan leveren. Deze zeer compact gebouwde meter neemt slechts een halve rek-breedte in beslag bij een hoogte van  $3\frac{1}{2}$  inch en is, behalve de uitklapbare steunstang van voren, ook nog met twee handige, uittrekbare draaggrepen aan de zijkant uitgerust. Er is een beschermkap voor het frontpaneel verkrijgbaar, evenals de bijbehoren voor rekmontage van één instrument, of twee naast elkaar. De meter heeft 5 bereiken voor wissel- en gelijkspanning, waarmee het gebied van  $10 \mu\text{V}$  tot 1100 V wordt bestreken. Gelijk- en wisselstroom worden gemeten van  $10 \mu\text{A}$  tot 1,3 A in 5 bereiken, met interne shunts, terwijl het weerstandsbereik loopt van  $0,1 \Omega$  tot  $13 \text{ M}\Omega$ , eveneens gespreid over 5 meetgebieden.

De nauwkeurigheid bedraagt 0,01% bij volle schaal in de vier hoogste gelijkspanningsbereiken en de ingangsimpedantie is groter dan  $1000 \text{ M}\Omega$  voor de eerste drie bereiken. De ingang is volledig beveiligd en mag, zwend gebruikt, een spanning van + of  $-500$  V voeren. De ruisonderdrukking is beter dan 60 dB Normal Mode bij 60 Hz en beter dan 120 dB Common Mode voor gelijkspanningsmetingen. Op de gelijkspanningsbereiken is een overspanning van maximaal + of  $-1100$  V toegestaan, voor de wisselspanningsbereiken is dit  $500 \text{ V}_{\text{RMS}}$ , terwijl de

waarde op 300 V voor gelijk- of wisselspanning (topwaarde) ligt voor weerstandmetingen en 100% boven de meetwaarde gekozen gelijk- of wisselstroombereiken.

Door toepassing van bipolaire integratie kunnen signalen met veranderlijke sterkte en/of teken worden gemeten. Dubbele-flank-integratie levert in combinatie met een ingebouwd filter een maximale onderdrukking van door de meter geproduceerde ruis die terugwerkt op de schakeling, waaraan wordt gemeten. De meetwaarde wordt gepresenteerd in vier cijfers, terwijl een vijfde indicator tot 30% overwaarde aangeeft. Verder is de uitleeseenheid voorzien van een polariteitsindicator, een automatische decimale punt-indicator en een geheugen-schakeling die voor een rustige meetwaarde-presentatie zorgt.

Het instrument kan ook worden geleverd met een BCD-uitgang voor data logging.



De tweede digitale multimeter, waarmee Systron-Donner op de markt is verschenen, de  $5\frac{1}{2}$  digit-Model 7005A, is in de eerste plaats bedoeld voor laboratoriumgebruik. Dubbele-flank-integratie met een zeer snel actief filter resulteert in een specificatie van minder dan 1 mV in een bron met een impedantie van  $1 \text{ M}\Omega$  voor „front-end“ ruisterugwerking. Een andere belangrijke eigenschap is de korte opwarm-tijd van het instrument: een half uur of minder, waarna met de maximale nauwkeurigheid kan worden gemeten.

De standaard-uitvoering bezit 4 gelijkspanningsbereiken, die samen het gebied van  $10 \mu\text{V}$  tot 1100 V bestrijken. Verder kan de meter naar keuze worden uitgerust met een schakeling voor automatische instelling van het meetbereik, 4 wisselspanningsbereiken die tot  $750 \text{ V}_{\text{RMS}}$  gaan bij een resolutie van  $10 \mu\text{V}$  en een weerstandsbereik dat van  $10$

m $\Omega$  tot  $10 \text{ M}\Omega$  loopt in 5 stappen; verder een interne gelijkstroombron voor stroommetingen van 10 nA tot 1 A, een DTL/TTL compatibele BCD uitgang en een 100 mV gelijkspanningsbereik met een resolutie van  $1 \mu\text{V}$ .

De modulaire opbouw van de schakeling m.b.v. insteek-printkaarten maakt uitbreiding en reparatie van het instrument tot een simpele zaak.

De gebruiker kan zelf zijn instrument uitbreiden op elk gewenst moment door eenvoudigweg een extra kaart in te zetten. Het vervangen van één of meer kaarten, in geval de meter een defect vertoont, is al even simpel. Er wordt een handige callibratiekap bij geleverd die over de schakeling kan worden geplaatst, wanneer de eigenlijke kap van het instrument is genomen om dit te callibreren. Alle regelorganen zijn bereikbaar via gaten in de bovenkant, waarbij de naam van de desbetreffende instelling steeds duidelijk staat aangegeven. De kap dient ook voor het constanthouden van de temperatuur in het instrument waardoor dit praktisch niet ontregeld raakt, wanneer de eigenlijke kap weer wordt aangebracht.

**VELE TOEPASSINGEN VOOR BAYER-HOGEDRUK POLYAETHYLEEN**

Naast een uitgebreid scala van toepassingsmogelijkheden in de verpakkingindustrie zal deze nieuwe kunststof onder de naam Baylon ook zijn weg wel vinden als isolatiemateriaal voor draden en kabels. De typen 20D730 en VP802-0 beide hoogmoleculaire homopolymerisaten, lenen zich, gezien hun elektrische en mechanische eigenschappen, hiertoe uitstekend. Deze twee kunststoffen zijn speciaal ontwikkeld voor het met hoge snelheid isoleren van dunne draden (bijv. telefoon- of signaaldraden met max. 2000 m per minuut). Maar ook voor de productie van dikwandige c.q. geschuimde isolerende lagen (PE-schuim) kan met voordeel van genoemde stoffen gebruik worden gemaakt. Baylon VP802-0 is bijzonder geschikt voor de fabricage van telefoonkabels met vaseline-vulstof. Het levert een isolatie met een buitengewoon glad oppervlak en een zeer geringe uitzal.

Inl.: Bayer Nederland N.V. - Amsterdam



## GEDRUKTE SCHAKELINGEN



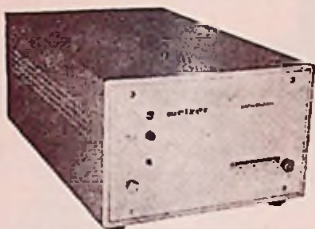
diverse basismaterialen  
oppervlakte behandeling  
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen  
verlichte perspex panelen

## TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350

### DIGITAAL PRINTERS WD 125/E

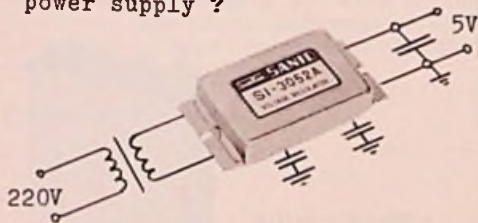


- directe aansluiting aan alle elektronische apparatuur, indien deze uitgevoerd zijn met een BCD-uitgang.
- gelijktijdige invoer van verschillende codes mogelijk.
- drukprocedure circa 0,6 sec.
- tot 12 decaden
- inbouwmaten  $\frac{1}{2} \times 19''$

Techn. Handelsbur.  
**THERMOTEX**

Pr. Hendrikstraat 180-182, DEN HAAG.  
Telefoon 070 - 391870

How is the Easy People's way to construct a 5 Volts- 2 Amps regulated power supply ?



They use a SI-3052 rectifier regulation module, one transformer and three electrolytic capacitors and there it is. You like this way? You want to know more about this type and the four others?

Write or phone the Easy People's sole importer for the Benelux, to get the datasheet and prices.

### METRONIX

Postbus 74 Harderwijk  
tel; 03418-1985

SANKEN, the Easy People.

## MEER WATT's voor F. 448.-



STANDARD 2 x 20 WATT.  
Tuner-versterker A 402 SW.

L-M golf + FM stereo. ingang dynamisch p.u. element. Hoofdtelefoonaansluiting.

normale prijs 598.-

Weer een luisterrijke aanbieding van



Zaagmolenstraat 102-114,  
Rotterdam-Noord, telefoon 010-28.88.13  
Station Bergweg + Noord en tram 4-6-9 vlakbij.

Vrijdagavond geopend.

Kom en hoor 'm zelf.

### ALBERDING ELECTRONICS

2e LAURIERSDWARSSTRAAT 57 - AMSTERDAM  
TEL. 020-229902 - Postgiro 2295759  
t.n.v. Alberding - Amsterdam

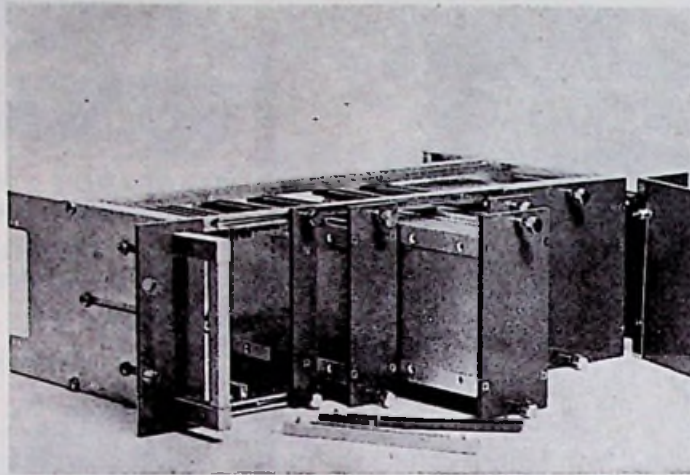
Stereohoofdtelefoon 8 $\Omega$ . . . . .	f 17,50
Kristalmicrofoon . . . . .	f 5,95
Dyn. microfoon . . . . .	f 17,50
Autoluidspreker-volumeregelaar . . . . .	f 3,50
Stereo pick-up arm . . . . .	f 9,90
Auto alarm 6 V - 12 V . . . . .	f 9,90
Contact spray . . . . .	f 2,95
Laagsp. trafo 2 x 12 V - 1 A . . . . .	f 11,-
Horlogeschroevendraaierset . . . . .	f 2,95
plasticboxen met deksel voor diverse	
doeleinden 16 x 9,5 x 5 cm . . . . .	f 4,95
19,5 x 11 x 6 cm . . . . .	f 5,95
13 x 6,5 x 4 cm . . . . .	f 4,25
Stereoschuifpotmeter met knop	
10 k, 25 k, 50 k en 100 k . . . . .	f 5,50
Tel.afluisteradapter . . . . .	f 3,25
Idem compl. m. versterker . . . . .	f 32,50
Autoantenne, inz. b. met slot . . . . .	f 14,75
Nagalmveren dubbel . . . . .	f 19,50
Nagalmveer enkel . . . . .	f 11,50
Transistortester . . . . .	f 74,50
Universeelm. 1 000 $\Omega/V$ . . . . .	f 22,50
Universeelm. 5 000 $\Omega/V$ . . . . .	f 27,50
Universeelm. 10 000 $\Omega/V$ . . . . .	f 34,50
Stereoidicatiem. 200 $\mu$ . . . . .	f 14,50
4 octaafs manualen voor orgel . . . . .	f 79,50
13 tonig pedaal . . . . .	f 59,50
Registerschakelaars + labels . . . . .	f 3,25
Philips VHF tuner, transistor . . . . .	f 19,50
Philips UHF tuner, transistor . . . . .	f 24,75
Schweiger UHF tuner, buizen . . . . .	f 10,-

Buizen en transistoren in voorraad met hoge kortingen.

Dit is de nieuwste combinatie in ons 19" kastenprogramma

## Prints en cassettes in één unit!

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



Alleen importeur voor Nederland:

## VITRONIC N.V.

Prinses Mariannelaan 210  
Voorburg — Tel.: 070 - 994144

**Knürr catalogi liggen voor u klaar.**

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

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



voor  
SSBXF9A

Miniatuur HC6U-  
HC17U

XF9B

Subminiatuur HC18U-  
HC25U

AM XF9C

Glasuitvoering HC26U  
- HC27U - HC29U

XF9D

Preciesiekristallen

XF9M

1 MHz in HC27U

FM XF107A

5 MHz in HC27U

XF107B

IJkkristallen 100 kHz

XF107C

1 MHz-10 MHz

XF107D

27 MHz-zendontvang-  
kristallen

Kristallen volgens  
MIL-specificaties.

Kristaldiscriminatoren  
voor 9 en 10,7 MHz

TCXO-oscillatoren

Ultrasone kwartsplaten

Kwartsplaten voor drukmeting

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

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

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

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



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



**Mini-Alarm/Op-  
roepontvanger**  
VHF-FM-691.  
80/150 MHz. Met  
signaal, toon en  
spraakover-  
dracht.



„GEBRÜDER FREI“

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

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

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

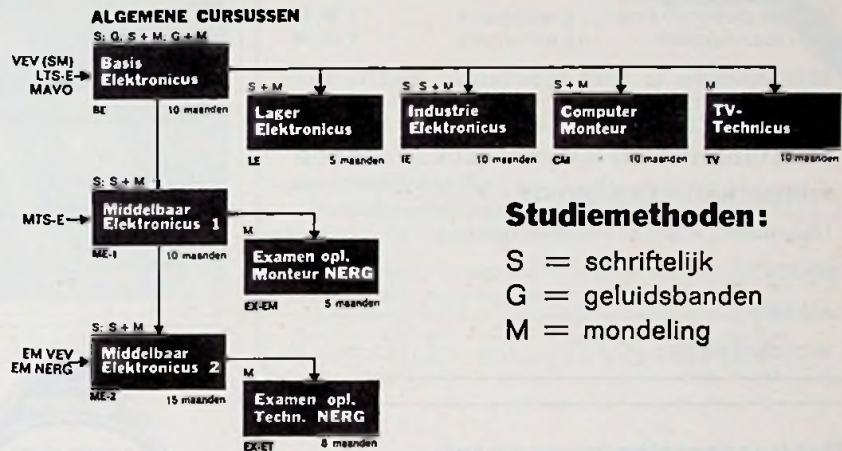


# STUDEER BIJ DIRKSEN OFFICIEEL ERKEND EN DE MEESTE GESLAAGDEN

## Najaarsexamen monteur NERG

**Elektronica Opleidingen Dirksen: 72 kandidaten 30 geslaagd**

**Alle andere instituten samen : 101 kandidaten 18 geslaagd**



### Studiemethoden:

S = schriftelijk  
G = geluidsbanden  
M = mondeling

## Bel of schrijf Ineke om een studiegids

### Cursusaanvang

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

### Cursusplaatsen

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

### BIJZONDERE CURSUSSEN



Geef mij informatie over de cursus(sen)

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

Naam: .....

Adres: .....

Plaats: .....

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

Vooropleiding: .....

## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424



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

**BUITENLANDSE  
TIJDSCHRIFTEN**

**Funkschau**

Vakblad voor Radio/TV service technici en amateurs.  
Duitse uitgave.

Halfjaarsabonnement 12 nummers . . . f 28,35  
Jaarabonnement 24 nummers . . . f 53,70

**Elektronik**

Vakblad voor elektronische en aanverwante technieken.  
Duitse uitgave.

Halfjaarsabonnement 6 nummers . . . f 30,70  
Jaarabonnement 12 nummers . . . f 58,30

Abonnementen op deze tijdschriften kunt u door invulling van onderstaande bestelbon opgeven aan:

**DE MUIDERKRING N.V., POSTBUS 10, BUSSUM**  
**FUNKSCHAU/ELEKTRONIK** halfjaarabonnement  
jaarabonnement  
(doorhalen, wat niet van toepassing is)

NAAM .....

ADRES .....

WOONPLAATS .....

**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

**Bekende adressen te:**

**Amsterdam**

**RADIO ROTOR**

Kinkerstraat 55, Amsterdam  
Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89  
Postgiro 466928.

Verzendingen onder rembours. 35 jaar het goedkoopste en meest gesorteerde adres voor amateur en zendamateer.

**Kenwood, Delcon-dealer**  
**Hi-Fi, stereo-apparatuur**

Vraagt onze speciale aanbiedingenfolder no. 102

25 cent aan postzegels in brief opzenden.



**BATTERIJEN**

Geschikt voor alle doeleinden.

Importeur:  
**B. II. v. d. BEKE**  
**CALLENFELS N.V.**  
Warmoesstraat 70  
Amsterdam-C  
Tel. 020-24.56.67\*

**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.

**Enschede**



**AFDELING RADIO**

Oldenzaalsestraat 94-96  
Tel. 1 51 69

**Leeuwarden**

**RADIO BOUWMAN**

voor alle onderdelen  
Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

**Nijmegen**

**Albers Radio**

St.-Annastraat 267 - 269  
Tel. 08800 - 51468

**DELCON DEALER**

Vraagt gratis onze catalogus voor alle onderdelen.

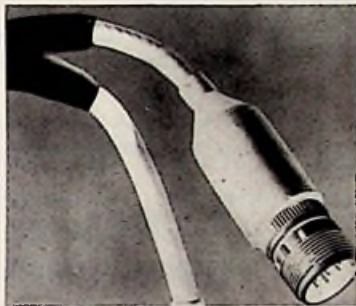
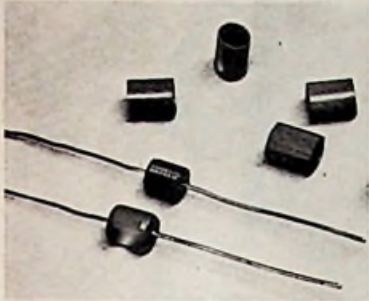
**Roosendaal**

**JONGENELEN**  
**SERVICE CENTER**

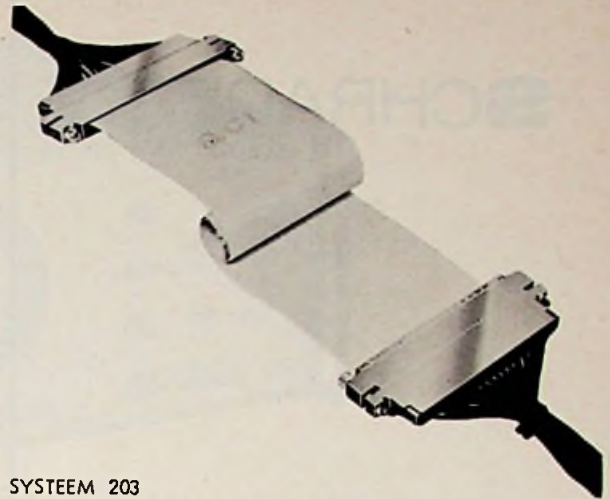
Raadhuisstraat 55  
Tel. 01650 - 3 77 09

INSULTITE®  
HELASHRINK®

KRIMP - SLANG  
- BAND  
- VORMSTUKKEN



FLAT CABLE



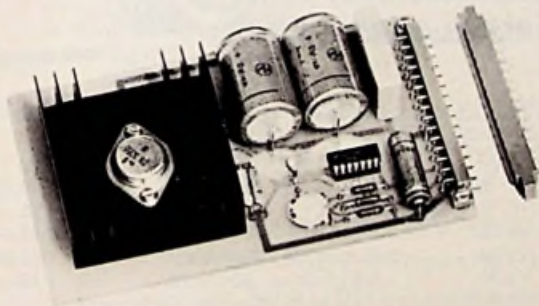
SYSTEEM 203

Een ROLL-UP SYSTEEM met een ONUITPUTTELIJKE LANGE LEVENSDUUR.

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

Dit zelf-oprolbare systeem is te leveren met 14, 22, 28, 30 en 36 sporen bij een rastermaat van 0.100".

VOEDINGSAPPARATEN



GESTABILISEERDE NETVOEDINGSAPPARATEN

I.C. gestuurd dus stroombegrensd.

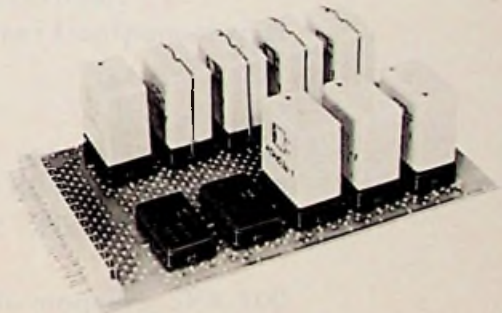
Leverbaar in de spanning van 5 t/m 24 Volt.

Bij stromen tot een maximum van 10 Amp.

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

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

DIGITALE BOUWSTENEN



Voor het oplossen van al Uw besturingsproblemen.

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

Alle bouwstenen zijn :

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

EL-CON BV  
WAJSTRAAT 8 'S-GRAVENZANDE

SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUCTEN

01748 - 3951 \*

**SCHRADER**  
ELECTRONICA

# ANTENNE- VERSTERKERS

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

wat biedt MORIRICA meer dan dit  
boeket van 61 excellente fotocellen?



- EEN COMPLETE LIJN LAMP-FOTOCEL MODULEN
- DE PHOTENTIOMATIC EEN LICHT GECONTROLEERDE POTENTIOMETER ZONDER SLIJTAGE OF CONTACTRUIS
- EEN FOTOBRUG VAN WHEATSTONE, DE PHOTOBRIDGE SPECIAAL ONTWIKKELD VOOR SERVO SYSTEMEN

**METRONIX**

POSTBUS 74 HARDERWIJK

tel: 03418 -1985



## TRIAC & THYRISTOR- REGELAARS



Voor het regelen van motoren, verwarmings-elementen, lampen etc. Ontstoord tot gr. G

type	uitvoering	vermogen	prijs
Ns 2	als foto	1300 watt	f 49,50
Ns 3	als foto	2000 watt	f 55,—
Ns 22	als foto	3000 watt	f 65,—
Ns 50	inb.module	2500 watt	f 62,50
Ns 20	past in doos	600 watt	f 45,—

Moderne veilige uitvoering. Ontstoord.  
(handelsprijzen op aanvraag).

### THYRISTOREN

type	behuizing	volt	amp.	prijs
SCR 400/1	TO-5	400	1	f 2,25
SCR 600/1	TO-5	600	1	f 2,50
SCR 400/6	TO-66	400	6	f 3,75
SCR 600/5	TO-66	600	5	f 4,75
SCR 800/5	TO-66	800	5	f 7,25
SCR 400/10	TO-64	400	10	f 6,75
SCR 400/15	TO-48	400	15	f 8,75
SCR 800/15	TO-48	800	15	f 9,75

### TRIACS

T 400/6	TO-66	400	6	f 5,75
WT 62 D	TO-48	400	15	f 16,50

Triggerdiode ER 900 f 1,95

Bij bestelling van halfgeleiders schema gratis.  
Goede kwaliteiten. Snelle levering.

Hoofdvertegenwoordiging: F.G. Duitsland

**GREY ELECTRONICS (DE GRIJS) ZANDBERG  
TER-APELKANAAL**, tel. 05994-2868 (privé 05990-2000), giro 1431988.

# Singer Spectrum Analyzers



De Singer Spectrum Analyzers SA-70A en SA-71A bieden een zeldzame combinatie van breedband en smalband, scans, uitzonderlijke gevoeligheidsniveau's en hoog oplossend vermogen. De zeer eenvoudige bediening inclusief de digitale frequentie-instelling bevordert snelle en accurate metingen zonder vergissingen.

Een aantal functies zijn programmeerbaar.

Door de functionele indeling van het frontpaneel wijst de bediening bijna zichzelf.

Door middel van plug-in units is een universele toepassing mogelijk, o.a.: 10 Hz tot 40 MHz, 200 Hz tot 35 KHz, 100 Hz tot 700 KHz, 1 KHz tot 27,5 MHz, 500 KHz tot 1300 MHz.

Voor hoge frequenties bestaan de modellen SPA-100 en SPA-3000: Frequentiebereik: 10 MHz tot 40 GHz.

Vraag uitvoerige documentatie en demonstratie.

**SIMAC Electronics b.v.** EINDHOVENSEWEG 58, STEENSEL

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

TEL: (04970) 2011

TELEX: 51037

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise and Field Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters.

## I.T.A. BUSSUM

**STEREO TUNER VERSTERKER k-m-l-fm**  
2 maal 50 W muziek aan 5 Ω 22 trans. -  
6 buizen, 14 dioden in mat noten kast  
f 425,—

Stereo tuner verst. 2 maal 10 W . . . . . f 275,—  
Stereo versterker 2 maal 30 W . . . . . f 350,—  
Stereo tuner versterker 2 maal 15 W . . . . . f 300,—  
Luidspr.boxes 25 W, 3 luidspr. . . . . f 75,—  
Stereo gram. m. verst. + boxen . . . . . f 170,—  
Mono gram. m. verst. + boxen . . . . . f 125,—  
Wissel. m. verst. + boxen . . . . . f 160,—  
Draagbare trans.radio's . . . . . f 60,— en f 120,—  
Radio meubel m. wisselaar mono . . . . . f 200,—  
Radio meubel m. wisselaar stereo . . . . . f 275,—  
Gram.platen box v. 30 cm platen . . . . . f 15,—  
BSR wiss. 220 V op voet en kap . . . . . f 85,—  
BSR wisselaar 110 V . . . . . f 35,—

### TV-CHASSIS IN ORG. VERP.

Type 1923 S = 1823S . . . . . f 60,—  
Type 2123 B met 7 toets Tu . . . . . f 115,—  
Type 2123 BE elektr. tuner . . . . . f 105,—  
Type S 214 met 7 toets Tu . . . . . f 125,—  
Type S 214 B m. 7 toets Tu . . . . . f 125,—  
Type M 100 m. elektr. Tu . . . . . f 125,—  
Preomat v. elektr. tuner . . . . . f 15,—  
Bediening v. M 100 sch.potm. . . . . f 15,—  
Afbuigspoelen 110 gr. Philips . . . . . f 12,—

### BEELDBUIZEN

Valvo 47-91 . . . . . f 75,—  
Lorenz ITT 59-22 W . . . . . f 110,—  
Lorenz ITT 61-120 W . . . . . f 120,—

### KLEUREN TV-MATERIAAL

HF chassis 425 elektr. Tu. . . . . f 150,—  
HF chassis 225 7 toets Tu. . . . . f 100,—  
Converg. panelen . . . . . f 15,—  
Converg. sterren . . . . . f 15,—  
Afbuigsp. Philips . . . . . f 15,—  
Blauw lateraal . . . . . f 5,—  
Div. KTV-kasten 56-63 cm . . . . . f 20,—  
Div. TV-meubelen m. poten . . . . . f 40,—  
110 Gr. KTV chassis C 1000 . . . . . f 150,—  
110 Gr. kip chassis (defect) . . . . . f 75,—  
110 Gr. voedings chassis . . . . . f 40,—  
Converg. panelen C 1000 . . . . . f 50,—  
HF chassis 425 (defect) . . . . . f 60,—  
converg. paneel (defect) . . . . . f 5,—  
10 W Isophon luidspr. = AD 3701 M sp. . . . . f 8,—  
1 tot 6 W Ls. div. typen . . . . . f 2,— tot f 6,—

**PCH 64. HECO hoge tonen luid-  
spreker 5 Ω 20-30 W 2000 tot 22.000 Hz f 7,50**

Brievenbus Ls. ong. 20 bij 6 cm . . . . . f 4,—  
Elektrostatistische LS. . . . . f 0,50  
STEREO en MONO radio-combinaties  
met defecten div. typen . . . . . f 75,— tot f 150,—  
Stereo en Mono gram. met versterker en  
2 boxen met beschadiging . . . . . f 50,— tot f 100,—  
TV-chassis voor sloop . . . . . f 120,— tot f 40,—  
Uitgangstrafo's . . . . . f 2,—  
Div. lijntrafo's v. KTV en Z.W. . . . . f 2,50  
Nieuwe Nordmende scope kasten 7cm . . . . . f 15,—  
Tuners VHF-UHF met frontplaat . . . . . f 25,—  
FM-tuners trans. Nordmende . . . . . f 10,—  
Glijbeugels v. TV-chassis 1923-2123, 2023  
enz. 4 delen samen . . . . . f 4,—  
Div. frontplaten voor deze sets . . . . . f 1,—

### LEVERING ONDER REMBOURS

NIET ONDER f 40,—

's Maandags en 's zaterdags na 12 uur gesloten.

## I.T.A. BUSSUM

Pr. Marielaan 17

Tel. 02159-19067. Giro 122384.

## P. M. QUAKKELSTEIN

### ELECTRONISCHE MATERIALEN

Westhavenplaats 28 - Vlaardingen - Tel. 010-34 45 23  
Bank: Alg. Bank Nederland nr. 506.917.000 - Giro 14066

Ontvanger BC603, fr. 20-28 MC f 62,50. — Ontvanger  
BC683 fr. 27-38 MC f 62,50. — Zend-ontv. BC1000 fr. 40-  
45 MC f 37,50. — Ontvanger BC 312 fr. 1 1/2-18 MC in 6 ban-  
den nieuw f 250,—. — Zend-ontv. 62 set, fr. 1 1/2-10 MC  
f 145,—. — Zend-ont. BC1306 fr. 3,5-7 MC, zonder zendbuis  
2E22 f 47,50. — Ontvanger B40, fr. 600 KC-30 MC f 275,—.  
— Ontvanger B41 fr. 15 KC-600 KC f 175,—. — Racial Pana-  
ramic Adapter type RA66 f 600,—. — Audio Level Meter  
ME-71B, fr. 20 KC-500 KC nieuw in doos f 275,—. — Scho-  
mandl standaard frequentie tot 30 MC met schrijver, in  
staat van nieuw in 19 inch rek f 1500,—. — Lange golf  
ontvanger fr. 15 KC-600 KC f 125,—. — Millivoltmeter  
0,01 V-300 V Ing. imp. 9,5-150-300 Ω 1 MΩ f 85,—. — Fre-  
quentie meter BC 221 f 175,—. — Idem nieuw in kist  
f 250,—. — Solartron dubbel beam oscillograaf type CD  
711-S2 in zeer goede staat f 750,—. — Beckman-Berkely  
frequentie teller type 7170H tot 10 MC f 300,—. — Idem  
met bijbehorende converter type 7571-7572-7573, fr. 10-  
110 MC - 110-220 MC - 220-1000 MC f 850,—. — Marconi  
Video Oscillator type TF 885A f 350,—. — Zender voor de  
sloop met 2 stuks 4 X150A met 2 Eimac voeten en verder  
zeer veel ander materiaal f 100,—. — Veldtelefoon type F  
in houten kistje, nieuwe in doos f 22,50. — Veldtelefoon  
type L in metalen kastje, nieuw in doos f 22,50. — Uit-  
schuifbare antennemasten lengte 10 meter f 50,—. —  
Mobiele antennemasten in canvas tas lengte totaal 13 me-  
ter, compleet met tuidraden, grondpenen, isolator, enz.  
f 45,—. — Tankantenne lengte 3 meter met rubber voet  
f 14,—. — Tankantenne lengte 3 meter met flexibele ant.  
voet type MP65 f 22,—. — Nickel ijzer accu 6 V 100 A/H  
f 90,—. — Philips oscillograaf type GM 5654, 7 MC f 350,—.  
— Hartley oscillograaf type 13A, dubbel beam f 275,—. —  
Nieuwe Oldham accu 6 V 130 A/H f 77,50. — Motor accu  
6 V 12 A/H nieuw in doos f 14,50. — Telefoonhoorn f 2,75.  
— Stadstelefoon toestel met kiesschijf f 14,50. — Stadstele-  
foon voor 5 lijnen f 27,50. — T.U unit met 2 fijnregel-  
knoppen, 2 afstem cond. 2 ker. spoelvormen enz., nieuw  
in doos f 17,50. — Signaal generator TS 510A/U fr. 10-  
420 MC f 650,—. — Hickok DC Millivoltmeter 50-0-50 mV  
f 45,—. — Telefontellers 5 cijfers f 2,95. — Meters 0-  
40 μA in houten kastje f 22,50. — Meter 0-5 V AC f 7,50.  
— Meters SO 65, nieuw in doos 0-2 A, 0-5 A, 0-10 A, 0-15 A,  
0-30 A AC en DC per stuk f 10,—. — Kristal 1000 KC-  
HC6U f 8,50. — Kristallen 8025-8040-8050-8075 KC per stuk  
f 3,—. — Ker. kristal voetjes voor HC6U f 0,50. — Idem  
FT241 f 0,40. — Mod. trafo voor 2 × 807, 100 W f 14,—. —  
Röntgenstralenmeter klein model f 45,—. — Sound Power  
koptelefoon met microfoon f 17,50. — Bosch MP cond.  
55,2 MF 380 V AC f 14,—. — Blok cond. 8 MF 1000 V f 6,50.  
— Voltmeter in leren tas 0-15 V en 0-150 V dc f 30,—. —  
Rubbersnoer met aangegoten stekker f 1,50. — Rubber-  
snoer met randaarde stekker en app.stekker f 3,50. —  
Draadgew. pot.meter 10 Ω 25 W f 3,75. — Idem 75 Ω f 7,50.  
— Getwist antenne draad per meter f 0,50. — Coax plug  
type N 75 Ω f 1,75. — Verloop coaxplug BNC naar UHF  
f 3,—. — Das Surplus handbuch met div. schema's en be-  
schrijvingen deel 1 f 12,75. — Deel 2 f 14,35. — Helipot  
10 slagen 20 kΩ f 12,50. — Idem 2 × 300 kΩ 10 slagen  
f 17,50. — Afstem cond. 35 pf f 1,—. — Idem 150 pf f 1,75.  
— Idem 3 × 200 pf f 4,—. — 3 × 500 pf f 4,—. — Radar  
antenne parabool voor 3 cm f 45,—. — Flexibele golfpijp  
voor 10 cm radar, lengte 1 meter f 65,—. — Meters 0-  
100 μA met relais contact f 17,50. — Voor de rest zeer veel  
ander materiaal in voorraad.

## P.E. Telecommunicatie

AMSTELVEENSEWEG 156 - AMSTERDAM-ZUID  
TEL. 020 - 73 67 69

Importeur van CODAR, amateur radio equipment  
(ONTVANGERS)

T/R 2002 valv.tune-up in de ontvanger, AMP, mix + ocs, 68K5 IF 2 x EF92, det. EB, 91 AF EF91 in de zender osc. multi + PA, 6F17, mod. 2 x 6F17 mic. amp. 2 x EF86, afm. 12,5 x 20 x 25 cm, freq. van 121 tot 156 Mc/s met schema en beschrijving. In 2 uur heeft u een 2 meter zend/ontvanger in z.g.a.n. staat met X-tals en beschrijving f 149.--- Eddystone 770R als nieuw. Fabrieksdemonstratie model van 19 Mc tot 165 Mc/, CW/AM/FM/NFM f 1520.--- Met nieuwe pan-adapter f 2200.--- Eddystone 110 U/2 als nieuwe AM/FM van 150 mc/s f 1550.---  
Nieuw voor het eerst uit de Marine Murphy HF/MF (API00335) ontv. in z.g.s. Freq. van 60 Kc tot 31 Mc in 5 banden. Met X-tal cal. enz. (dit is de vervanging van de B40) f 385.--- Murphy B40 Freq. 64 Kc tot 1 Mc in 5 banden. BFO X-tal cal. enz. 220 volt f 375.--- Codar CR70A comm. ont. brandnieuw, gemaakt in Engeland. Topkwaliteit. Laag in prijs. 560 Kc tot 30 Mc. S-meter, bandsp., enz. 1 jaar garantie f 290.--- CODAR multiband 6 Solid State kortegolfontv. kit-vorm. FET transistor, Regeneratieve det. H. gain A.F. pre-amp 4 stage A.F. module 550 Kc tot 30 Mc f 157,50.--- X-tal callibrator C.T. 432 met 3 buis kristallen 100 Kc/1 Mc/10 Mc. Als nieuw f 180.--- PYE Reece Mace comm. ontv. Regeringsexempl. 60 Kc tot 31 Mc in 8 banden met BFO X-tal callibrator AGC, N-selectivity schakelaars f 385.---  
Marconi G.E.C. RC 410/R digital ontvanger freq. 2 tot 31 Mc in 29 geschakelde banden. Vol transistor. Synthesiser-unit. X-tal osc. en servo motor (zie Radio Electronica november). - BC348 model M R en Q z.g.a.n. 200 Kc tot 18 Mc in 6 banden met X-tal cal. enz. f 245.--- H.R.O. 7 R en H.R.O. 50 T ontv., met alle spoel bars gegarandeerd.  
APR 9 Search ontvanger van 30 tot 1000 Mc/s, auto-video AM f 2000.--- 52 set ontv. van 1 tot 17 Mc/s met 220 V voeding f 175.---  
Nieuwe HF synthesiser model RC 460/s digital 1 MHz tot 29.999 MHz in 100 Hz stappen te gebruiken als sig. gen. freq. meter, fo zender freq. accuracy 1 part in 10<sup>6</sup> per 100.

(OSCILLOSCOPEN)  
Solarscope CD 643 S enkele straal tot 25 Mc/s Laboratorium f 680.--- Solartron enkelstraal nalichtende buis, model CD54352 HR scoop f 480.--- 2 typen Cossor Scopen MK I, II, III, IV, freq. bereik tot 12 Mc/s 10 Mc, dubbelstraal v.a. f 325.--- EMI lab. tot 12 Mc/s f 895.--- Cossorscoop camera f 200.--- Nieuw Sonotron scoop type SM 10-10 tot 2 Mc AC/DC f 649.--- Airmecc miniscope met kast vanaf f 320.---

(ZEND/ONTVANGERS)  
Storno Marifoon goedgekeurd door P.T.T. FM 156 Mc, met bedieningskast f 185.---  
VHF B44, z.g.a.n. met X-tal S 72 tot 96 Mc FM 12 volt, f 97.--- Nieuw WS 88 met ombouw beschrijving voor 10 en 11 meter f 97,50.--- Nieuw no. 62 set van 1,5 tot 10 Mc/s 12 volt gegarandeerd werkend v.a. f 145.--- Cossor CC range 6 volt motorfiets met schema en beschrijving voor 2 meter f 95.--- BBC set ombouw-beschrijving voor 10-11 en 2 meter, output 12 watt f 60.--- Plessey PTR 161. Voor de eerste keer in de dumphandel 6 kanaals dubbel super van 100-132 Mc/s met ingebouwde voeding 12 V of 24 V met ombouw-beschrijving voor 2 meter. De afmetingen zijn 20 x 14 x 25 cm f 130.--- Standard Radio compleet z.g.a.n. lineair zender 400 watt. Met twee stuks 4 x 150 A parallel luchtgekoeld (4 x 150A = QEL/150), PI tank 750 Ω output. ATU 3 rolspoelen aut. coax relay afstembaar van 2,8-18,5 Mc/s. Ook te gebruiken voor 2 meter of 70 cm, afm. 19 x 19 x 30 cm f 129.--- Siemens Fotoschrijver met voeding en regelbare toeren. Zo nodig werkend te zien f 690.--- Collins KWM 1 als nieuw met 220 V en 12 V voeding f 1950.---

(SIGNAAL-GENERATOREN)  
Airmecc sign. gen. en FM 95 Kc tot 32 Mc f 420.--- Philips sign. gen. 32 Kc tot 32 Mc f 580.--- A.V.O. sign. gen. 2 tot 280 Mc/s f 420.---

(DIVERSE METERS)  
Buisvoltmeter CT 54 voor 12 en 220 volt f 180.--- Uni-versaal meter CT 500 - Milli amp. meter, lichtschaal f 130.--- Millivoltmeter nieuw f 200.--- In tas Gelger PYE galvanometer nieuw f 200.--- In tas Gelger teller. Gevoelig genoeg om uitslag horloge te meten f 39,50. Marconi buisvoltmeter. - Cartovax platen-draaibank, maak uw eigen grammofonplaat op 33 45 toeren, slechts f 295.---  
Door aankoop van een leuke partij Celestion water-dichte luidsprekers laagohmig, kunnen wij deze aanbieden voor de prijs van f 35.--- nieuw, normaal prijs f 130.--- nieuw. - Nieuw Eddystone PAN ADAPTER model EP17R ook te gebruiken als wobulator, afmetingen 42,5 x 13,3 x 34,3 cm f 895.--- SCR 522 z.g.a.n. gebouwd door de RAF in 1960 met PVC bedrading, freq. van 100 tot 156 Mc/s f 165.---

Al onze ontvangers, oscilloscopen en testmateriaal zijn gegarandeerd werkend, of het moet anders zijn aangegeven.

Bijna alle equipment met schema of boek. Prijzen zijn inkl. BTW.

## veronderstel

U hebt genoeg van dat gekijk naar wijzertjes en zoekt een digitale meter met een nauwkeurigheid van pak-weg 0,1%. Helaas ligt uw budget op f300.---

Wat doet u dan? SKILTRONICS BELLEN

## veronderstel

Uw halfgeleiderleverancier wil voor 't zelfde IC'tje plotseling een kwartje meer hebben. Maar daar had u nou net niet op gerekend.

Wat doet u dan? SKILTRONICS BELLEN

## veronderstel

U hebt een paar honderd doodgewone transistorotjes nodig, maar vanwege de bedrijfs-spijnen wilt u dat er QQ.83 D op staat.

Wat doet u dan? SKILTRONICS BELLEN

## veronderstel

U wilt 250 volt 10 ampère schakelen met een powertransistor van een paar rijks-daalders.

Iedereen lacht u uit, maar u belt gewoon



dag en nacht

# skiltronics

## 05100-25871

VOOR GEWONE EN  
ONGEWONE ZAKEN

**VERHUUR VAN PHILIPS TELEVISIE-CAMERA'S, 16 MM TV FILMPROJECTOR, MONITORS, BELICHTINGS- EN GELUIDSINSTALLATIES EN VIDEORECORDERS DOOR GEHEEL NEDERLAND**

- Philips 120 watt eindversterker type 2853 R . . . . . f 475,—
- Philips 100 watt eindversterker . . . . . f 295,—
- Philips 60 watt versterker type 2844 . . . . . f 225,—
- Philips 20 watt versterker type 6400 . . . . . f 275,—
- Philips 20 watt SQ versterker type 6405 . . . . . f 295,—
- Philips versterker centrale best. uit: rek, 2 X 20 watt versterk. 2 X AM/FM tuner, controle speaker en schakelaars . . . . . f 425,—
- Philips transistor mengversterker type 6461 (4 X micr.) f 175,—
- Philips 6 tonig personen oproepapp. voor fabrieken etc. f 195,—
- Philips 50 watt/100 volt klankzuil . . . . . f 325,—
- Idem 25 watt . . . . . f 225,—
- VDH klankzuil 25 watt/100 volt f 200,—
- Telefunken 100 watt versterker . . . . . f 395,—

Alle ARISTONA Hi-Fi apparatuur, recorders etc tegen zeer aantrekkelijke prijzen leverbaar. 66 cm kleren televisie 110° ZONDER inruil slechts f 1995,—

- Philips variac 0-260 volt, 260 watt . . . . . f 39,95
- Idem, 5200 watt . . . . . f 195,—
- Acculader 6-12 volt 4 amp. m. autom. beveiliging . . . . . f 22,50
- Schakelklok voor etalageverlichting etc. 10 A . . . . . f 39,95
- 19 aderig afgeschermde kabel (grijs), aders 0,75 mm, per meter . . . . . f 2,75
- 100 meter . . . . . f 225,—
- Hi-Fi uitgang voor AD149 . . . . . f 2,50
- 10 stuks . . . . . f 15,—
- Philips PU motor JW81801, 110/220 V, slechts . . . . . f 6,95
- 10 stuks . . . . . f 50,—
- 220 volt minatuur motortje, 200 toeren, 5 X 4 X 3 cm . . . . . f 3,75

- EMI-centrifugemotor 220 volt, 1/4 pk, 1400 toeren, zelfaanlopend . . . . . f 17,50
- Trafo 6 - 7 - 8 - 9 - 10 volt 20 amp. . . . . f 22,95

Philips speaker AD5780/m4 van f 16,95 voor . . . . . f 8,45

Minimum postorder f 10,—. VERZENDING uitsluitend onder REMBOURS of bij VOORUITBETALING. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.

- Karlson speakerkast speciaal voor 9710 . . . . . f 59,95
- Quad transistor eindtrap type 50E van f 789,— voor . . . . . f 498,—
- Philips lichtvlekmeter 2,3 UA f 97,50
- VALKONA pick-up met 4 snelh. lift, versterker en speaker van f 149,50 voor . . . . . f 94,50
- Boyer membraan speaker met versterker en microfoon speciaal voor geluidswagen . f 425,—

## 't ELECTRONICAHUIS

2e Hugo de Grootstraat 11 Amsterdam-W.  
Tel. 020-122783

- Inbouw Converter voor geluid T.V. Engeland met schema . . . . . f 69,50
- Ruisonderdrukker voor ontvangst van Politie- en andere Mobilfoonzenders . . . . . f 32,50
- Condor de Nieuwste UHF Breedband antenne, kan. 21-68, max. 21 1/2 dB versterking f 69,50
- Tewea/Philips Longwing Breedband UHF-antenne . . . . . f 87,50
- Schrader breedband UHF Versterker 21-60 versterking, kan. 35-48 = 30 dB . . . . . f 95,—
- Schrader breedband UHF Versterker, regelbaar elektronische afstemming . . . . . f 185,—
- Schrader gepiekte kanaalversterker, op kan. 35 - 46 - 48, 6 Trans. . . . . f 175,—
- Versterkers alle compleet met voeding en 1/2 jaar fabrieksgarantie.
- Verzilverd coax, zeer verliesarm, p.m. . . . . f 1,—

Wij geven alle voorlichting voor het zelf plaatsen van antennes.  
Verder alles voorradig voor C.A.S.-systemen, pluggen, wandozen enz.

Alle zendingen onder rembours.

Antennes alleen bij vooruitbetaling per Postgiro no. 589378.

## RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2A — DEN HAAG

- Dyn. microfoon 200 Ω met 5-polige plug . . . . . f 12,50
- Ook in de 10 kΩ . . . . . f 12,50
- Elco's, 1000 μF, 8 V . . . . . f 0,50
- 10 stuks . . . . . f 3,—
- Tel relais, 5 cijfers, 6 V . . . . . f 3,75
- Inbouw neonlampje, rood, 13 X 25 mm, 220 V . . . . . f 2,—
- Inbouw neonlampje, rond, 10 mm, houder-tje wit, verlichting oranje, 220 V . . . . . f 2,—
- Inbouw wipschakelaar zwartwit, 250 V, 6 A, 13 X 25 mm . . . . . f 1,—
- Plaat Pertinax, 63 X 43 cm, 1 mm dik . . . . . f 3,—
- Aluminium, 1,5 mm dik, 27 X 36 cm . . . . . f 2,—
- Plaatje Novotex, 3 mm dik, 21 X 60 cm . . . . . f 2,50
- 21 X 30 cm . . . . . f 1,50
- Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 0 - 12 - 24 - 30 V, 1 A . . . . . f 9,—
- Löwe trafo, pr. 0 - 110 - 220 V, sec. 6,3 V 0,3 A, 6,3 V 0,3 A, 24 V 0,3 A . . . . . f 7,50
- Löwe trafo pr. 0 - 127 - 220 V, 300 V met aftakking 250 V, 6,3 V 3 A, 80 mA . . . . . f 10,50
- Löwe trafo, pr. 220 V, sec. 24 V 10 A . . . . . f 30,—
- Instrumentknop voor 6 mm as. Groot 8 cm van f 5,— voor . . . . . f 2,25

Zie ook pagina 29A





# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk.

Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A . . . . .	f 17,50
Houders voor kristallen . . . . .	f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A . . . . .	f 13,—
idem, sec. 35-40 V, 2 A . . . . .	f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A . . . . .	f 27,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A . . . . .	f 14,—
TRAF0, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A . . . . .	f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A . . . . .	f 13,—
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V . . . . .	f 27,50
Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 . . . . .	f 5,—
Löwe TRAF0, prim. 220 V, sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A . . . . .	f 22,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 100 mA . . . . .	f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA . . . . .	f 16,50
AEG motortje v. 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, 57,5 bij 46 mm . . . . .	f 5,—
<b>BLOKCONDENSATOREN</b>	
1 µF 750 V . . . . .	f 1,50
Micro swits 1 x O M, p. st. 10 st. voor . . . . .	f 5,—
3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs . . . . .	f 3,50
Idem met draaischakelaar . . . . .	f 4,50
<b>SPECIALE STEREO-VOEDING</b>	
220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA . . . . .	f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm . . . . .	f 0,25
Siemens elco 300 µF, 30 V . . . . .	f 0,50
Ferrietaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm . . . . .	f 1,50
Brugcel B30C 1 1/2 A . . . . .	f 2,—
Brugcel B24, 60 A . . . . .	f 50,—
Plaatje Perspex 13 x 21 cm . . . . .	f 0,50
Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik . . . . .	f 0,30
Siliciumbrugcellen	
B250C100 . . . . .	f 2,50
B300C200 . . . . .	f 3,—

B350C500 . . . . .	f 4,—
B500C500 . . . . .	f 5,—
B40C1000 . . . . .	f 2,50
B40C1500 . . . . .	f 3,—
B40C2000 . . . . .	f 3,50
B80C2000 . . . . .	f 3,75
Telrelais 24 V, vijf cijfers . . . . .	f 2,75
Grætz opname-weergave-kopje . . . . .	f 3,50
MF-trafo, 455 kHz voor transistor à . . . . .	f 1,—
8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p.m. . . . .	f 0,40
Draaicondensator, 2x500 cm, met fijnregeling . . . . .	f 3,50
Printplaat, 27 x 45 cm . . . . .	f 3,50
Epoxie-printplaat, 14 x 26 cm . . . . .	f 3,75
Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast . . . . .	f 7,50
Projectiebuis 24 V, 200 W . . . . .	f 2,—
Capaciteitsdiode . . . . .	f 0,50
Neonbuisje, 70 V . . . . .	f 0,60
Octalplug . . . . .	f 0,50
Reed relais 470 Ω van 6 tot 24 V, 3 x maak . . . . .	f 3,50
Relais, 24 V, 2 x maak, 5 A contacten . . . . .	f 2,—
Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 en 3000 Ω, per stuk . . . . .	f 0,25
10 stuks . . . . .	f 1,75
100 stuks . . . . .	f 15,—
1000 stuks 10% korting.	
Stappen relais, 6x18 stappen . . . . .	f 7,50
Dump spricantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk . . . . .	f 1,—
Huistelefoontoestellen met inductor, per stuk . . . . .	f 25,—
Telefoonhoorn . . . . .	f 3,—
Micr. kapsel . . . . .	f 0,50
Tel. kapsel . . . . .	f 0,85
kW.urenmeter, 3 fasen . . . . .	f 7,50
Elek. tussenverbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand . . . . .	f 7,50
Tel. kiesschijf . . . . .	f 1,50
Spiraalsnoer v. tel. . . . .	f 2,50
Tel. bel . . . . .	f 5,—
Nieuwe telefoonhoorn met spiraalsnoer . . . . .	f 7,50
Telefoontoestel kl. wit, hangmodel . . . . .	f 45,—
Miniaturrelais, type SZC123, met 2 spoelen . . . . .	
5,3 V 290 Ω . . . . .	f 6,50
8,7 V 400 Ω . . . . .	
Computer-set met 2x ECC82 . . . . .	f 1,50
Nylondoek voor Luidspr. boxen antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemê-	

leerd, antr. met zilver blokje, 130 cm bij 100 cm . . . . .	f 10,—
65 cm bij 100 cm . . . . .	f 5,—
Motor, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw . . . . .	f 2,—
Schuijschakelaar, 2 x wissel v. print . . . . .	f 0,45
Schuijschakelaar 6 x maak . . . . .	f 0,45
TV-elko, merk TCC, 325 V, 200 µF, 50 µF, 25 µF . . . . .	f 2,25
Banaanstekker, met zij contra 10 stuks . . . . .	f 1,—
Epoxie printplaat m. 2 kanten koperlaag 10,5 bij 23,5 cm . . . . .	f 3,—
120 stuks kwarts kristallen van 5675 Kc tot 8650 Kc oplopend met 25 Kc . . . . .	f 60,—
Amphenol plug met cassis deel 270° 6 pens metalen uitvoering p. stel . . . . .	f 2,50
Belling Lee coax plug met cassis deel. Metalen uitvoering p. stel . . . . .	f 1,50
<b>Lege luidspreker boxen</b>	
32 x 23 x 8,5 cm . . . . .	f 20,—
<b>Lege luidspreker boxen</b>	
35 x 20 x 14,5 cm . . . . .	f 25,—
<b>Drukkamer luidspreker 10 W</b>	
8 Ω 35-15.000 Hz. Doorsnee conus 16,5 cm . . . . .	f 14,50
Witte kiesschijf . . . . .	f 2,50
<b>Transistoren</b>	
2N1711 . . . . .	f 0,75
2N2219 . . . . .	f 0,75
2N2905 . . . . .	f 0,75
2N3704 10 st. . . . .	f 2,50
2N3706 . . . . .	f 1,—
BC107 . . . . .	f 0,50
BC169B . . . . .	f 1,—
BC182B . . . . .	f 1,—
S7231, 10 stuks . . . . .	f 2,50
250 stuks . . . . .	f 40,—
<b>Thyristor</b>	
400 V, 10 Amp. . . . .	f 5,75
Trafo, pr. 220 V, sec. 6 V, 200 mA, 8 V, 800 mA . . . . .	f 3,50
Siemens relais, 2 x om 100 Ω, 6 V . . . . .	f 3,95
Een strip telrelais, 10 stuks, 5 cijfers, 6 V . . . . .	f 25,—
Flip-flop. Gelijk- en wisselstr. 6 V. Contactenrelais 5 Amp. . . . .	f 8,—
Relais, 220 V, met trekanker, trekt anker krachtig aan . . . . .	f 5,—
Vloeistofpompje, 220 V . . . . .	f 12,50
Trafo, pr. 220 V, sec. 0 - 6, 0 - 6 - 18 V, 200 MA, 4,5 x 4 x 3,5 . . . . .	f 5,—

**DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 3,50**

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57  
Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

# 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,— tot en met f 160,—  
Sinclair bouwpakketten:  
De Sinclair Z50, 40 W silicium-eindversterker . . . . . f 49,50  
De Sinclair Z30, 15 - 20 W silicium-eindversterker . . . . . f 39,25  
SINCLAIR active filter unit . . . . . f 58,25  
SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers . . . . . f 89,—  
Voedingen voor bovenstaande versterkers:  
PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestb. f 39,50  
PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. f 69,50  
Sinclair systeem 2000  
35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor . . . . . f 325,—  
Voor de gastronom van de HiFi-kunst. Het nieuwste van het nieuwste.  
SINCLAIR systeem 3000.  
Vermogen 2 x 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04 %. Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer moderne vormgeving. Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts . . . . . f 425,—  
PAS NIEUW IN NEDERLAND  
Sinclair Super IC 12  
High fidelity monolithic Integrated Circuit.  
6 watt Amplifier  
Compleet met print . . . . . f 22,50  
Weer ontvangen. SWOB transistor-radio, 4 bereiken w.o. Politie, Wegenwacht, Taxi enz. 175 - 145 MHz Luchtvaartband 145 - 108 MHz, FM band 108 - 88 MHz en MG. Voor batterij en lichtnet. Voor de prijs van . . . . . f 134,—  
Transistor stereo pick-up voorversterker voor dyn. pickup-element, Ri 47 kΩ, max, 2 mV . . . . . f 22,50  
Grundig transistor bandrecorder voor-versterker  
1 x BCY51 r 1 x BFY39  
1 x BF108 . . . . . f 8,50  
Ideaal voor cassette-recorder  
Batterijvanger 6 - 9 V omschakelbaar, 400 mA . . . . . f 24,75  
Transistor-voeding  
6 volt 500 mA . . . . . f 16,75  
7,5 volt, 500 mA . . . . . f 16,75  
RELAIS  
Telefoon stappenrelais.  
Vanaf f 7,50 tot . . . . . f 9,50  
Siemens-kamrelais, diverse waarden, vanaf . . . . . f 5,—  
Elektriciteits-tussenmeter voor kamerbewoners e.d., 5 - 10 A . . . . . f 10,50  
Klein model, 10 - 20 A . . . . . f 17,50  
DIVERSEN:  
Phillips lichtspotmeter, 1,8 μA inw. weerstand ± 1000 Ω . . . . . f 100,—  
met shunt kast 0 - 3 - 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 - 1200 μA . . . . . f 125,—

Bovenstaande meters worden niet toegezonden.  
4 Kanaals stereo mixer „MM3 MIKI”. Met ingebouwde transistor voorversterker 2 signaal indicatie meters . . . . . f 115,—  
„UNISOUND WX 200 draadloze FM microfoon. Werkt in de FM band (instelbaar tussen 88 - 108 Mc) . . . . . f 77,50  
„SEL” 10,7 Mc. Kristal-filter, met 6 ingebouwde kristallen. Met schema, voor slechts . . . . . f 19,75  
„TRICAN KW 403” Draadloze intercom. Werkt over het lichtnet. Met automatische storingsonderdrukking en squelch control. PTT goedgekeurd. Per stel . . . . . f 125,—  
Speciale 7 kanaals instelbare „PREOMAT” druktoets afstemmen voor varicap tuners . . . . . f 7,50  
FERRIET MATERIAAL  
PHILIPS potkern, geheel compleet. 25 mm Ø, hoog 15 mm f 2,50  
Ferriet H.F. kralen . . . . . f 0,40  
Potkern 42 mm Ø, hoog 30 mm . . . . . f 4,—  
Dyn. microfoonelement, van zeer bekend Duits fabrikaat. Voor de weggeef-prijs van . . . . . f 7,50  
TRAFO'S VOOR  
TRANSISTORVOEDING  
Prim. 220 V, sec. 24 V, 2 A . . . . . f 9,75  
Prim. 110 - 220 V, sec. 6,3 V, 1,5 A, 24 V, 1,5 A, 40 V, 0,5 A . . . . . f 7,50  
UREN TELLERS  
220 V afm. 9 x 8 x 6 cm . . . . . f 15,—  
PHILIPS stereo decoders (transistor) met aansluit-schema . . . . . f 27,50  
DEAC portofoon nikkelcadmium accumulator.  
12 volt 0,225 Ah. afm. 13 x 5,5 x 1,5 cm. Kan gemakkelijk uit elkaar worden gehaald. Komen uit dump. Apparatuur wordt dus niet gegarandeerd of geruild. Prijs Wij gaan door met onze speciale aanbieding 2N3055  
1e keus origineel gestempeld.  
per stuk . . . . . f 3,50  
per 10 stuks . . . . . f 3,— per stuk  
per 100 stuks . . . . . f 2,75 per stuk  
Speciale aanbieding  
2 x 2N3055 eindtransistoren plus drijver paar hiervoor 2N2219 en 2N2905. Geen uitschot. Deze gehele set kost slechts . . . . . f 9,50  
TUCHEL-pluggen.  
16 polig, compl. per stuk . . . . . f 2,75  
R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model . . . . . f 4,50  
Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks . . . . . f 0,75  
per 1000 stuks . . . . . f 20,—  
Mu-metalen kastjes, zeer goede afm. 9,5 x 7 x 8 cm . . . . . f 22,50  
Voor de hobbyisten.  
Spuitsbusjes voor het fotogevoelig maken van printplaat. Foto-lak (positief of negatief) . . . . . f 8,95

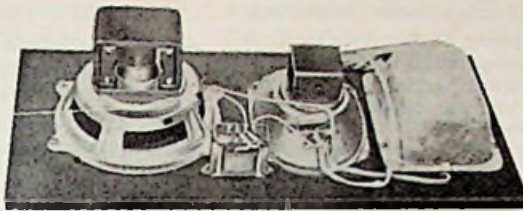
Ontwikkelaar (positief of negatief) . . . . . f 4,95  
Reinigingsmiddel . . . . . f 2,95  
Soldeerlak . . . . . f 2,95  
Contactspray grote bus . . . . . f 4,95  
Contactspray kleine bus . . . . . f 2,95  
Pak ± 250 gram IJzerchloride . . . . . f 2,25  
Trafo voor transistor-voeding prim. 220 V sec. 24 V 2 Amp f 9,75  
AEG Thyristor 300 volt 10 Amp . . . . . f 3,95  
ECHO VEREN  
UM 1 10 x 3 x 2,5 cm . . . . . f 12,50  
UM 2 25 x 5 x 3 cm . . . . . f 17,75  
UM 3 23 x 5 x 3 cm . . . . . f 21,50  
DRAADGEWONDEN POTENTIO-METERS  
8 Ω 40 W . . . . . f 9,—  
15 Ω 3 W . . . . . f 1,75  
18 Ω 30 W . . . . . f 7,50  
22 Ω 3 W . . . . . f 1,75  
125 Ω 20 W . . . . . f 6,50  
300 Ω 3 W . . . . . f 1,75  
500 Ω 20 W . . . . . f 7,50  
2,5 kΩ 15 W . . . . . f 9,—  
15 kΩ 3 W . . . . . f 1,75  
Philips SGM 120-1 (GM5660)  
9 Mc breedband-puls-scoop, met ingebouwde regelbare puls-generator. Zo goed als nieuw. Prijzen vanaf . . . . . f 375,—  
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,—  
Miniatuurmotor met vertraging 2 omw./min., 6 V DC . . . . . f 17,50  
Elektromotor „VASSAL”, 110-220 V, 110 W, 3200 toeren links- en rechtsomdraaiend, met cond. . . . . f 25,—  
SIEMENS MOTOREN:  
TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 . . . . . f 15,—  
TDM 37 A, 4 V DC, 1 : 15 . . . . . f 17,50  
DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC . . . . . f 2,25  
Warmte-afleider voor 2 N 3055 enz. . . . . f 2,75  
Zenerdiodes in alle spanning, 1e kwaliteit 40 mW, 5% . . . . . f 1,25  
„HELITRIM” Trim potentio-meter met schroefinstelling. 2 kΩ f 1,75 500 Ω . . . . . f 1,75  
„CLAROSTAT” draadgewond. pot.meter  
60 Ω 30 W . . . . . f 7,50  
IJKKRISTAL Q 1000.  
HC 6 U (CR 48/U)  
1 MC. Nauwkeurigheid (1 x 10<sup>6</sup>)  
Speciale hoogte en tropentest, van -50° tot +90 °C. Speciaal voor ijk en digitaal techniek. Nieuw in army verpakking . . . . . f 14,75  
Voetje voor HC 6 U kristal . . . . . f 0,75  
PHILIPS dicteerapparaat LFH 0084/01. Compleet met microfoon. Slechts als demonstratieapp. gebruikt . . . . . f 250,—  
Maandag de gehele dag gesloten.  
Postorders onder rembours, uitsluitend boven de f 25,—.

# RADIO ALL WAVE radio onderdelen SUPERMARKT voor service artikelen

Postorders Postbus 79, Delft  
Tel.: 01730 - 23134  
Giro: 251797 Bankrelatie:  
Ned. Crediet Bank, Delft



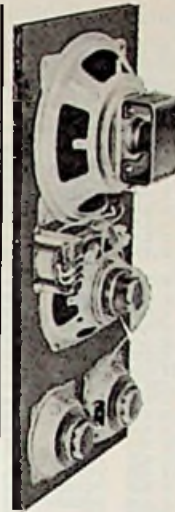
SMW 90



KSW 15

### HANSA LUIDSPREKERS gemonteerd op plank

Een prachtige combinatie met bovenstaande SINCLAIR Hi-Fi bouwstenen SW 85  
15 watt 50-20.000 Hz.  
Prijs per stuk f 79,— - 2 stuks . f 142,50  
SWM 90 15 watt 50-20.000 Hz  
Prijs per stuk f 99,— - 2 stuks . f 179,—  
KSW 15 25 watt  
Prijs per stuk f 119,— - 2 stuks . f 218,—



SW 85

### BRUG- GELIJK- RICHTERS

B40C400	f 3,25
B40C800	f 3,45
B40C1200	f 4,20
B40C2200	f 3,—
B80C2200	f 3,95
<b>IC-voeten DIL</b>	
professioneel	
14 pens	f 2,60
16 pens	f 3,45
<b>IC-voeten DIL</b>	
consumer uitv.	
14 pens	f 1,05
16 pens	f 1,15

TV-camera's vol trans., compl. met aansluitkabels, impedantie trafo en objectief - voor directe aansluiting op TV monitor, zowel RF als video. Met documentatie  
All-Wave prijs . . . f 548,—

### ITT speaker kits

BK 130 per twee 15 watt . . . . .	f 105,—
BK 160 per twee 20 watt . . . . .	f 149,—
BK 250 per twee 25 watt . . . . .	f 168,—
BK 300 per twee 50 watt . . . . .	f 360,—

### PEERLESS kits

kit 8/2 per twee . . . . .	f 99,—
kit 15/3 per twee . . . . .	f 179,—
kit 25/3 per twee . . . . .	f 279,—
kit 20/3 per twee . . . . .	f 289,—

Verder leverbaar alle speakers van Philips, Isophon, Audax, Heco, etc. tegen de zeer speciale ALL-WAVE condities.

### WHARFEDALE

UNIT 3 per twee . . . . .	f 210,—
UNIT 4 per twee . . . . .	f 324,—
UNIT 5 per twee . . . . .	f 500,—

Philips dome tweeters T4 en T8  
speciale ALL-WAVE aanbieding f 19,90 per stuk.

Pony zendontvanger CB 16 . . . . . f 99,— per set

Pony 12-kanaals zendontvanger . . . . . f 325,—

### ELEMENTEN

Goldring elementen G 800	van f 110 voor	f 59,—
Goldring elementen G 800 E	van f 210 voor	f 110,—
Goldring element G 800 super E	van f 300 voor	f 169,—

### Cassettes met laag ruisniveau C/S

C 60 2 x 30 minuten . . . . .	f 2,98
C 90 2 x 45 minuten . . . . .	f 3,98

### Philips cassettes low noise

C 60 2 x 30 minuten	van f 6,95 voor	f 5,95
C 90 2 x 45 minuten	van f 10,90 voor	f 6,95
C 120 2 x 60 minuten	van f 13,85 voor	f 8,95

Accu's 12 V 40 A/h 24 x 18 x 15 cm  
van f 89,— voor f 45,—

### Sensationele aanbieding RE super tape

#### Low Noise

13/270	2 x 45 min	f 3,90
15/360	2 x 60 min	f 5,90
15/540	2 x 90 min	f 7,90
18/540	2 x 90 min	f 6,90
18/730	2 x 120 min	f 9,90
18/1080	2 x 180 min	f 16,90

### Houtpakketten ITT luidspreker sets

voor BK 160	HBS 160	f 90,— p/twee
voor BK 250	HBS 250	f 125,— p/twee
voor BK 250 L	HBS 250	f 125,— p/twee
voor BK 300	HBS 300	f 185,— p/twee

### Nu ook bij ALL WAVE, SCOTCH BANDRECORDER BANDEN tegen sterk gereduceerde A.W.-prijzen

Type	doorsnede/lengthe	prijs	ALL WAVE
203/9b	13 - 270	f 16,30	f 11,65
203/12b	15 - 360	f 19,60	f 13,95
203/18b	18 - 540	f 26,75	f 18,—
203/36b	24 - 1080	f 51,70	f 36,80
204/4LL	8 - 120	f 9,20	f 6,55
204/6B	10 - 180	f 12,—	f 8,55
204/12B	13 - 360	f 20,15	f 14,35
204/18B	15 - 540	f 26,75	f 19,—
204/24B	18 - 720	f 35,40	f 25,15

De banden worden geleverd in de nieuwe cassettes.

All-Wave extra: bij aankoop van 10 stuks van zelfde artikel het elfde gratis. Levering uitsluitend rembours of bij vooruitbetaling giro of bank. Orders onder f 100,—, f 3,75 verzenden administratiekosten.

## all-wave

Delft / Voldersgracht 16-17-19 / tel. 32000  
Delft / Markt 58 / telefoon 23134  
maandag gesloten

Voor o.a. HiFi app. Lenco, Thorens, KEF, Arena, Dual, Philips, Akai, Sharp, etc. etc. Bezoekt u onze HiFi afdeling, Voldersgracht 16-17-18, Delft. Het adres met de meest gesorteerde kollektie van Nederland. Tel.: 01730-32000-32001. Let op de zeer lage prijzen



# RADIO LENSSSEN

**BILDERDIJKSTRAAT 84-86  
AMSTERDAM-W  
TELEFOON 16 41 48  
POSTGIRO 643 591**

## ANTENNEMATERIAAL

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m . . . . . f 4,50  
2 m . . . . . f 6,—  
Rasterantenne 240  $\Omega$  . . . . . f 14,95  
Lopik, kan. 4 3 elem. ant. . . . f 17,95  
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 12,95  
Margon, kan. 35-48 . . . . . f 39,50  
Sonim 87-el. kan. 35-48 . . . . f 45,—  
Fuba XC91 . . . . . f 69,50  
Tewca long wing . . . . . f 89,50  
Combi-kamerantenne 1e + 2e net . . . . . f 12,95  
Combi antenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter . . . f 37,50  
Combi-antenne kan. 6-47 . . . . f 24,50  
FM-DIPOOL, zware uitv. . . . . f 5,50  
3-el. FM-antenne . . . . . f 12,95  
Weerbestendig LINTLIJN  
240  $\Omega$ , per meter . . . . . f 0,15  
Stolle buiskabel, per meter . . f 0,20  
per 100 meter . . . . . f 15,—  
Schuimkabel per meter . . . . f 0,35  
per 100 meter . . . . . f 25,—  
Coax kabel, 60  $\Omega$ , per meter . . f 0,50  
per 100 meter . . . . . f 40,—  
BERLINERS v. TV-lint 100 st. . . f 2,50  
Roka's voor buiskabel, 100 st. . f 2,50  
Muurbeugels per paar . . . . . f 6,—  
Schoorsteenbeugels per set . . f 12,50  
Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . . . f 0,75  
dubbel, per stuk . . . . . f 1,25  
Antennewissels voor VHF en UHF, 300  $\Omega$  op coax, compleet met scheidingsfilter . . . f 12,50  
dito voor 300  $\Omega$  kabel . . . . . f 12,50  
Materiaal voor CAS.  
Universeelplug . . . . . f 1,50  
Plug passend op Siemens . . . . f 1,75  
Toestelfilter VHF . . . . . f 3,—  
Toestelfilter FM-AM . . . . . f 5,—  
Coaxkabel, soepel met meter f 0,50  
Volautomatische antenne rotoren, merk Stolle . . . . . f 159,50  
dito, merk Cornell-Dubilier . . . f 149,50  
Schrader versterker kan. 35-48 . . . . . f 89,50  
Kabel voor bovenstaande rotoren, 5-aderig, per meter . . . . f 0,80  
Stolle, kan. 35-48 . . . . . f 74,50  
Swaiger, breedband . . . . . f 69,50  
25-aderig telefoonkabel, per meter . . . . . f 1,75

## RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . . f 6,50  
18 cm N 360 m . . . . . f 6,50  
18 cm LP 540 m . . . . . f 9,75  
18 cm DP 720 m . . . . . f 12,50  
18 cm triple play, 1050 . . . . f 16,50  
Cassettebanden idem BASF  
60 min . . . . . f 2,95 60 min . . . f 5,75  
90 min . . . . . f 4,50 120 min . . . . f 8,75  
3 voor . . . . . f 12,— AGFA  
120 min . . . . . f 6,50 90 min . . . . f 6,75  
Teleton 60 min., 3 voor . . . . . f 10,—  
Teleton 90 min., 3 voor . . . . . f 15,—

## Fotogevoelig printmateriaal

met ontwikkelaar 10 X 15 cm f 3,50  
Etsmiddel ferrichloride . . . . f 2,25  
Spuitsbussen  
Fotolak, per bus . . . . . f 6,75  
Ontwikkelaar hiervoor, p. bus f 4,95  
Reinigingsmiddel, per bus . . . f 2,95  
Soldeerlak . . . . . f 2,95  
Contactspray, per bus . . . . . f 2,95  
idem groot . . . . . f 4,95  
Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca. 9 X 38 cm per strip . . . . . f 0,75  
per plaat plaat  
afm. 27 X 43 cm, dik 1,5 mm f 4,75  
Printplaat met gaatjes steek 2,54, 50 X 9,5 cm . . . . . f 8,50  
Met 19 banen 50 X 9,5 cm . . . . f 12,50

## Laagspanningstrafo's

2 X 12 V, 1 A . . . . . f 11,50  
0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2 A . . . . . f 22,50  
2 X 6,3 V + 2 X 24 V, 3 A . . . . f 24,50  
20 V, 15 A . . . . . f 29,50  
Variacs 0 - 220 - 260 V 1 A . . . . f 40,—  
2 A . . . . . f 45,—  
Philips voedingstrafo's 2 X 280 V - 125 MA div. gloeispanning . . . . . f 9,75  
Kleine radiovoeding 240 V 60 mA . . . . . f 6,50  
Autotrafo 127 - 220 V 300 W . . . f 9,75

## GELIJKRICHTCELLEN

Plaatcel 25 V, 1,5 A . . . . . f 2,75  
Vlakcel B250C85 . . . . . f 3,—  
B40C500 . . . . . f 1,75  
Silicium brugcel, zware uitvoering 30 V, 2,5 A . . . . . f 4,75  
Printuitvoering 80 V, 2,5 A . . . f 4,75  
Diode 30 V, 18 A zowel pos. als neg. huis . . . . . f 4,75

## ELCO'S

TV elco's 200 + 200; 100 + 100 + 100; 100 + 100 + 50; 200 + 50 + 50; 200 + 16 + 16; 100 + 100; per stuk . . . . . f 1,75  
200 + 200 + 75 + 25 . . . . . f 2,50  
Flitselco's 200  $\mu F$ , 500 V . . . . f 2,75  
Laagsp. elco's 7200  $\mu F$ , 40 V . . . f 4,75

## RELAIS

Div. typen Siemens kamrelais . . . . . f 4,75  
Voetjes hiervoor . . . . . f 1,40  
ITT relais 300  $\Omega$  6 X W . . . . . f 4,75  
Voetjes hiervoor . . . . . f 2,75  
Siemens minipolrelais . . . . . f 4,75  
Siemens thermorelais . . . . . f 0,75  
Siemens keilrelais . . . . . f 6,50  
Siemens polaire relais . . . . . f 1,75  
Siemens schakelrelais, zware contacten, 220 V - 10 A . . . . . f 4,75  
Wisselspanningrelais 24 V of 220 V . . . . . f 4,75  
Kakorelais 10 A contacten . . . . f 4,75  
Rekenmachinerelais 24 V 1 X W, 10 voor . . . . . f 2,—

## DIVERSEN

10 W Balans AD152 Jap. fab. f 30,—  
Siemens C.A.-versterker voor Band 5 voor 1 kan. afstembaar . . . . . f 14,75  
Chrome draaipoten voor TV of radio . . . . . f 29,50  
Op wielen . . . . . f 39,50  
Uitschuifbare antennes 5-delig - 35 cm totaal . . . . . f 0,50  
10-delig - 160 cm totaal . . . . f 4,75  
Printconnectors steek 5 mm, dubbele rijcontacten C34 totaal voor 2-zijdig printplaat . . . f 2,50  
Jones plugs 20 contacten + contra . . . per stel . . . . . f 3,50  
Telefoonkiesschijven per stuk f 3,—  
Reed switches met spoeltjes 14 - 24 V . . . . . f 4,75  
Kristallen voor de 27 MC band diverse kanalen . . . . . f 7,50  
Orgelklavier 4 octaaf Ct/mC voorzien van haakjes f 79,50  
Transistor stereo decoder . . . . f 15,—  
Transistor inb. stereo voorversterker voor M.D. elem. . . . . f 12,50  
Intercoms op 9 V batt. . . . . f 19,50  
Wigo keukenklokken op batt. . . . f 26,95  
Soldeer revolver . . . . . f 14,75  
FM-microfoon compl. . . . . f 69,50  
FM-zender modul . . . . . f 14,75  
Junctionbox voor stereo koptelefoons . . . . . f 12,—  
Toerenteller groot model . . . . . f 59,50

## TV-MATERIAAL

1923, 2023 en 2123 chassis, sloop voor de onderdelen, per stuk . . . . . f 20,—  
Afbuigspoelen 110° Telefunken kleine uitvoering . . . . . f 12,50  
Philips grote uitv. . . . . f 12,50  
Hopt converter tuners . . . . . f 24,75  
Hopt buizentuners UHF . . . . . f 9,75  
Hopt trans.-tuners UHF . . . . . f 9,75  
Philips VHF-transistor k.k. . . . . f 24,75  
NSF VHF/UHF Combi k.k. . . . . f 34,50  
Graetz VHF/UHF Combi k.k. zonder toetsen . . . . . f 12,50  
Beelduitgangen 110° . . . . . f 3,75  
Hoogspanningvoeten voor DY87, demontabel . . . . . f 2,50  
TV instelpot.meters, diverse waarden, per 10 stuks . . . . . f 2,50  
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis . . . . . f 4,75  
Beeldbuismasker 59 cm . . . . . f 4,75  
Stereo-ko-telefoons 2 X 8  $\Omega$  . . . . f 12,95  
dito, met vol.reg . . . . . f 22,50  
Sennheiser HD 414 . . . . . f 52,50

Wij houden regelmatig allerlei typen en merken stereo-apparatuur w.o. Nordmende, Loewe-Opta, Telefunken, Wega, Elac, Dual etc. in voorraad. Teveel om op te noemen.

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## EXTRA SPECIAAL

### PHILIPS-STEREO PLATENWISSELAAR GC 036

MET KERAMIC ELEMENT  
DIAMANT SAFFIER  
AUTOMATIC MET LIFT

# 79,50

#### Technical data

Turntable speeds 16 $\frac{2}{3}$ , 33 $\frac{1}{3}$ , 45 en 78 R.P.M.

Record sizes: 17, 25, 30 cm (7", 10", 12" mixed).

Number of records: 9

Controls: start (reject), stop, speed, manual (armlift).

Wow and flutter: 0,18% (DIN).

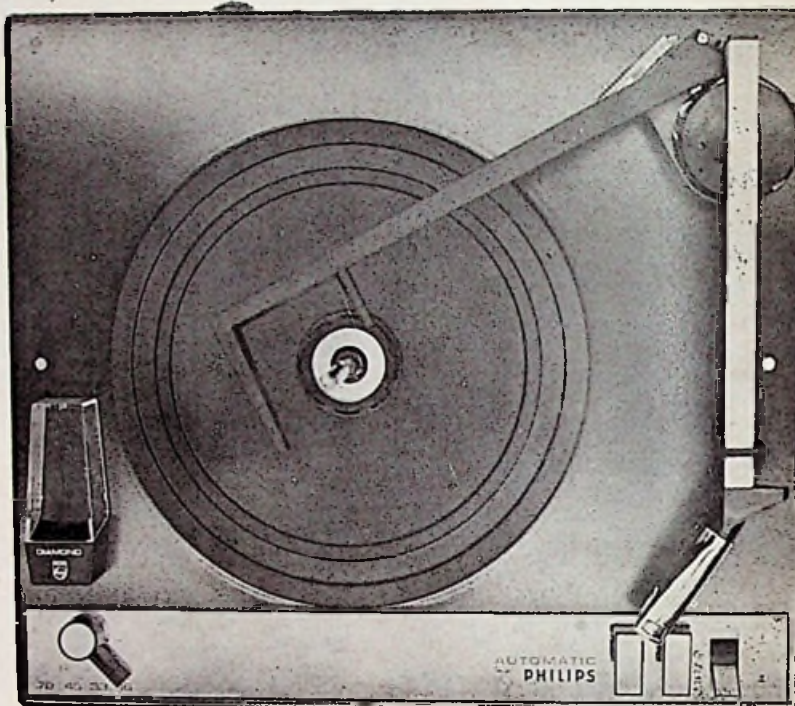
Rumble: -30 dB (DIN A)  
55 dB (DIN B)

Motor: shaded pole, asymmetric.

Dimensions:

350 x 305 x (126 + 60) mm.

Needle force: 6 GF.



Pickup head: GP 200 (ceramic diamond/sapphire)

Muting switch: on both channels 110 - 220 volt 50 Hz

Bij afname van 10 stuks 10 % korting

**THIS SMART, EASY-TO-OPERATE 4-SPEED INSTRUMENT CAN BE USED AS A FULLY AUTOMATIC INTERMIXED RECORD CHANGER OR FOR PLAYING SINGLE RECORDS ON AUTOMATIC OR MANUAL CONTROL.**

Previous highly successful models have already made the triple purpose of this type of record changer widely known: fully intermixed changing, lever controlled and manual playing of single records, but in the GC 036 operation has been made still more convenient and its appearance is even more attractive than that of its predecessors. The lay-out of the controls for speed selection, start, stop and manual operation ensures that no mistakes can be made even when casually operated and the smart push-buttons contribute to the overall

impression of aesthetic perfection.

The auto-manipulator, has been given damped action, thus safeguarding records and requiring less attention on the part of the operator. The metal-clad pick-up arm, rectangular in cross-section, is free from disturbing resonances, the record-loading arm is perfectly balanced. The new changing spindle need not be moved in order to lift the records from the turntable. The mechanism is highly reliable, the reproduction quality beyond reproach.

voor halfgeleiders  
en buizen  
zie december-nummer

Luidsprekerdoek 160 cm breed  
in 4 verschillende lichte kleu-  
ren, per meter . . . . . f 8,-



Koelvin  
voor To 3  
o.a. voor  
2N3055 enz.



f 2,25 TU-box voor de amateur . . f 12,50



### Stereo Hoofdtelefoons

No. 1 20 - 20 000 Hz, 800 mW,  
2 × 8 Ω . . . . . f 37,50  
Vol.regeling door middel van  
schuifpotm.

No. 2 20 - 20 000 Hz, 2 × 250  
mW, 2 × 8 Ω . . . . . f 19,50

No. 3 20 - 20 000 Hz, 2 × 250  
mW, 2 × 8 Ω . . . . . f 16,50

Cond.: Ero Print p. st. f 0,75  
0,1 μF 1000 V 10 st. f 5,—  
100 st. f 35,—

1000 st. op aanvraag

Ass.: Soldeerlippen . . . . . f 1,—  
Nietjes

Schaalkernen 14 × 8 . . . . . f 0,75  
Reed relais + spoel . . . . . f 2,95



### Kontakt spuitbussen 160 cc inhoud

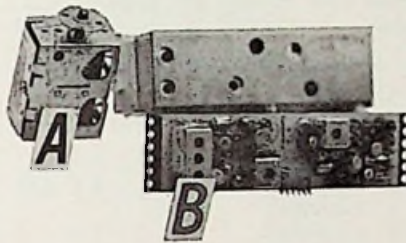
no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70
Löt lak 8K10, 450 cc . . . . . f 7,15	
Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60	

### Spuitbussen

VIDEO spray 75 cc . . . . . f 3,—  
idem 150 cc . . . . . f 6,—  
idem 450 cc . . . . . f 9,—  
SPRUHOL 150 cc . . . . . f 4,—

„NIEUW“ voor Elektuur I.C.  
FM-ontvanger  
T.B.A. 120 . . . . . f 3,50  
F.M. 4 . . . . . f 8,50  
Murata 10,7 m.c. . . . . f 3,95  
Print I.C. FM-ontvan-  
ger . . . . . f 3,50  
I.C. Decoder 3090 . . . . . f 39,50  
Printvoeding . . . . . f 3,90  
Detectiespoel . . . . . f 1,95

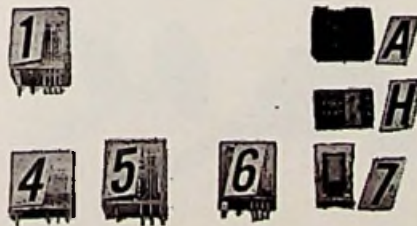
L.E.D.: General elec-  
tric, met grote  
lichtopbrengst,  
eventueel  
techn. doc. . . . . f 5,95



A. FM Euro Mini Tuner  
AP2150 . . . . . f 12,50  
B. Euro stereo decoder met  
schema . . . . . f 27,50  
(zie beschrijving Elektuur sept. 1971)

### TV-uitgangstransformatoren voor div. bekende merken TV- apparaten

AT1118- 7 = ZTR023 . . . . .	f 27,50
AT1118- 8 = ZTR025 . . . . .	f 27,50
AT1118-71 = ZTR023 . . . . .	f 27,50
AT1118-81 = ZTR025 . . . . .	f 27,50
AT2016 = ZTR18/20 . . . . .	f 27,50
AT2021 = ZTR21/21 . . . . .	f 27,50
AT2018 = ZTR18/20 . . . . .	f 27,50
AT2020 = ZTR21/21 . . . . .	f 27,50
AT2023 = ZTR23 . . . . .	f 27,50
AT2025 . . . . .	f 27,50
AT2021 Spec. . . . .	f 22,50
Voor alle Nordmende-typen . . . . .	f 39,50
TV-rasteruitgang type AT3507 . . . . .	f 3,95



No. 1 Gruner relais 4 × wis-  
sel, 4000 Ω, past in Siemens-  
voet . . . . . f 4,50

No. 4 Kacarelais, 2 × wissel  
2950 Ω . . . . . f 3,75  
no. 5 Eurorelais, 6 × wissel,  
140 - 380 - 950 - 2100 Ω . . . . . f 4,50  
no. 6 Siemens kamrelais, 15 k



Telex  
bedienings unit  
3 × Hoekanker  
relais  
1 × Pol. relais  
f 27,50



A. Dyn. microfoon, dump,  
met schak., 100 Ω . . . . . f 1,50  
B. Dyn. telefoon 100 Ω, per  
stuk . . . . . f 1,—

### LEVERINGS- EN BETALINGS- VOORWAARDEN

#### HOE BETALEN?

A.  
Door middel van (getekende, gega-  
randeerde) girobetaalkaart of bank-  
cheque. (Wilt U s.v.p. geen bedrag  
invullen, in verband met het wel of  
niet in voorraad zijn van bepaalde  
componenten.)

B.  
Vooruitbetaling op onze girorekening.

C.  
Door betaling bij ontvangst aan PTT  
c.q. vervoersdienst (verzending onder  
rembours).

#### HOE BESTELLEN?

1e door middel van een door ons ge-  
frankeerde groene bestelkaart  
2e Briefkaart of brief  
3e Telefonisch 112022\* 070.

#### VERZENDKOSTEN

Bij de onder A. en B. genoemde be-  
talingsbewijzen zijn de verzendkosten  
(afhankelijk van gewicht) f 2,50 mini-  
maal, bij C minimaal f 4,75.

#### VERZENDING NAAR HET BUITEN- LAND

Alleen bij vooruitbetaling (intern.  
postwissel minimale verzendkosten  
f 3,10.

Al onze prijzen zijn incl. B.T.W.

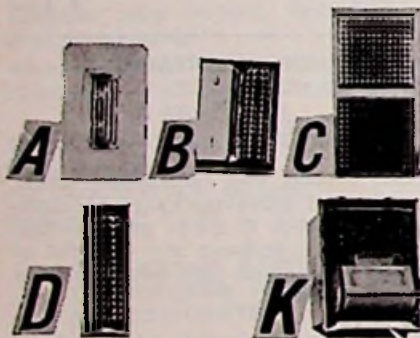
# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

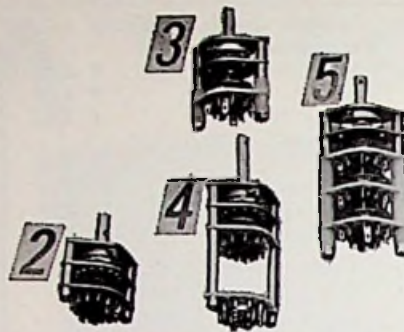
- 1 x wissel:
- 1 x maak 90 of 700 Ω: 6 x maak 700 Ω of 2 x 4000 Ω
- 2 x wissel - 280 - 700 - 2 x 1100 - 9000 Ω
- 3 x wissel, 2000 Ω per stuk . . . f 5,50
- 4 x wissel, 28 - 90 Ω
- 4 x maak + 1 x wissel, 25 Ω
- no. 7 Siemens Karten miniatuur relais, afm. 30 x 20 x 10 mm . . . . . f 4,50
- 2 x wissel, 300 Ω, 12 V
- idem polair 2 x wissel, 2 x 230 Ω . . . . . f 4,50
- no. A Voet voor Eurorelais . . . f 1,75
- no. H Voet voor Siemens relais in print of normaal . . . f 1,45
- Miniatuur relais 1 x wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk . . . . . f 0,25
- per 10 stuks . . . . . f 2,—
- Reed contacten, model MINI-3 mm Ø en 20 mm lang, 500 mA - 1000 V contacten . . . . . f 2,95
- Model Standaard, 5 mm Ø en 50 mm lang, 3 A - 2500 V contacten . . . . . f 3,95
- Druktoetsschakelaars**
- model 3 eentoefts-netschak., 2 x maak, knop bruin . . . . . f 1,95



- Signaallampen met en zonder schakelaar**
- A Neon rood, 220 V . . . . . f 1,95
- B Schakelaar met neonlamp, 220 V . . . . . f 4,65
- C Dubbelsignaallamp, rood/wit . . . . . f 1,75
- D Neonlamp, rood, 220 V . . . f 2,50
- K Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood . . . . . f 5,70

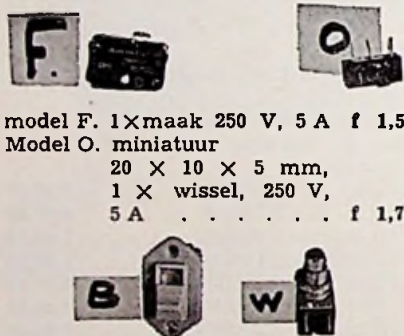
- Diverse schakelaars**
- No. 4. Tuimelschakelaar, enkel om, 250 V, 3 A . . . . . f 1,50
- No. 5. Tuimelschakelaar, dubbel om, 250 V, 6 A . . . . . f 2,50

- Extra Speciaal. Professionele schakelaars ITT.**
- No. 2 1 dek - 2 x 7 standen . . . f 3,50
- No. 3. 1e dek - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal . . . . . f 3,25



- No. 4. 1 dek - 1 x 12 standen + draadsteun. HF materiaal . . . f 4,50
- No. 5. 3 deks - 2 x 3 standen, breek voor maak. HF materiaal . . . . . f 4,50

- „STANDEN SCHAKELAARS”**
- 1 x 12 standen
- 2 x 3 standen
- 2 x 5 standen
- 2 x 6 standen
- 3 x 3 standen . . . . . à f 1,95
- 3 x 4 standen
- 4 x 2 standen
- 4 x 3 standen
- 5 x 2 standen



- model F. 1 x maak 250 V, 5 A . . . f 1,50
- Model O. miniatuur 20 x 10 x 5 mm, 1 x wissel, 250 V, 5 A . . . . . f 1,75

- model B. Philips dubbelom-schakelaar 250 V 2 A . . . . . f 2,95
- model W. drukschakelaar — 2 x maak . . . . . f 1,50
- model Z. drukschakelaar — aan/uit . . . . . f 1,25



- Draaischakelaars**
- A 3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm . . . . . f 2,95
- B 2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm . . . . . f 1,10

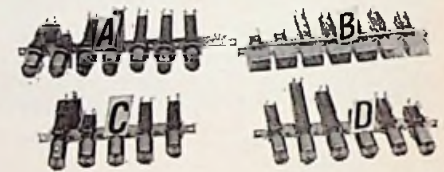


- Flitsbuizen, 500 V afmetingen**
- no. 1. 40 x 6 mm Ws 25 } à f 3,75
- no. 2. 46 x 3,5 mm Ws 30 } p. stuk
- A. Ontsteekspoel per stuk . . . f 3,75

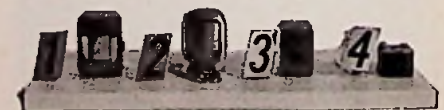
- FLITS ELCO'S**
- No. 116 550 μF 330 V afm. 65 x 35 mm rond . . . . . f 3,75
- No. 117 180 μF 510 V afm. 55 x 30 mm rond . . . . . f 3,75
- No. 118 330 μF 510 V afm. 65 x 35 mm rond . . . . . f 3,75
- No. 182 400 μF 360 V afm. 55 x 25 mm rond . . . . . f 3,75



- Druktoets schakelaar, 6-toets, 4 x wissel per toets . . . . . f 4,95



- Speciale aanbieding: (druktoetsschakelaars). Chroomkleurige toetsen 7 toets rond**
- A. 4 toetsen 6 x wissel 1 toets 4 x wissel 1 toets 2 x wissel 1 x netschakelaar . . . . . f 4,50
- 7 toets rechthoekig
- B. 3 toetsen 6 x wissel 2 toetsen 2 x wissel 1 toets 8 x wissel 1 toets 4 x wissel . . . f 3,50
- 5 toets rond
- C. 2 x toetsen 4 x wissel 2 x toetsen 2 x wissel 1 x netschakelaar . . . . . f 3,50
- 6 toets rond
- D. 2 x toetsen 4 x wissel 2 x toetsen 4 x wissel 1 x toets 6 x wissel 1 x toets 8 x wissel . . . f 4,—





## Recorderkopjes

model 1 Woelke-stereo opn./weergave, 200 Ω DC . . . . .	f 5,75
model 2 Bogen-halfspoor opn./weergave, 25 Ω DC . . . . .	f 5,75
model 3 Sneider-wiskop, halfspoor, 500 Ω DC . . . . .	f 2,75
model 4 Woelke-wiskop, 1 × ¼ spoor, 0,4 Ω DC . . . . .	f 2,75
Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . . .	f 2,50
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk . . . . .	f 1,—
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . . .	f 0,75
Afbuigunit, 100°, Lorentz, type AS110-1, nieuw . . . . .	f 11,—
Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV . . . . .	f 9,50
Telefunken afbuigunit AE68/7-100 graden, nieuwste model . . . . .	f 13,50
Blaupunkt afbuigunit 110 graden type 2021/09Z . . . . .	f 13,50
Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk, . . . . .	f 17,50

Beeldbuisvoet voor KTV op print gemonteerd met relais, R + C's . . . . . f 4,50

Afstemcondensator AM + FM voor Japanse radio, enz., as 6 mm . . . . . f 1,75  
Philips transistor VHF-kanaalkiezer AT7652 . . . . . f 24,75

KSB 5CPI, nieuw in doos . . . . . f 27,50

## ALUMINIUMPLAAT

300 × 300 × 1,5 mm . . . . .	f 2,75
400 × 200 × 1,5 mm . . . . .	f 2,75
400 × 400 × 1,5 mm . . . . .	f 4,25
250 × 500 × 1,5 mm . . . . .	f 4,—
300 × 100 × 1,5 mm . . . . .	f 1,—
Normende VHF kanaalkiezer met PCF80 en PCC88 . . . . .	f 6,—

## ANTENNE-MATERIALEN

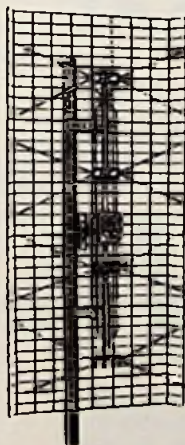
Afspanners voor lint, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. . . . .	f 0,50
2-voudig, per stuk . . . . .	f 0,85
3-voudig, per stuk . . . . .	f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel . . . . .	f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . . . . .	f 12,—
Tuidraad, per meter . . . . .	f 0,20
Tuiklemmen, driewegs . . . . .	f 0,85
Lintkabel, transparant per m. . . . .	f 0,15
per 100 m . . . . .	f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . . . . .	f 0,50
Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk . . . . .	f 0,60
Berliner voor lintkabel per 100 stuks . . . . .	f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. . . . .	f 2,75

## „AUTO ANTENNES”

FUBA „BETA 3” Auto antenne met ingebouwde 3 transistor-versterker . . . . . f 57,50

HIRSCHMANN „HIT 7600” 12 V Elektrische „Motor antenne” . . . . . f 52,50

## TV-ANTENNES



UHF-breedbandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraser reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

Comb. antennes met filters 2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω . . . . .	f 29,50
FM-dipool . . . . .	f 6,50
FM, 2-elem. . . . .	f 12,50
FM, 3-elem. . . . .	f 15,—
FM, 4-elem. . . . .	f 17,50
UHF, 15-elem. + H-reflector . . . . .	f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector . . . . .	f 17,50
Lopik 3-elem., zwaar 12 mm buis goud geel . . . . .	f 19,50

## C.A. contactdozen

model 1. Opbouwdoos . . . . .	f 2,50
model 2. Inbouwdoos . . . . .	f 2,50

Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel . . . . . f 12,50

Stolle antenneversterker kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren . . . . . f 89,—  
of idem voor breedband, kan. 21 - 65 . . . . . f 89,—

## Materiaal voor CAS,

Universeelplug . . . . .	f 1,35
Plug passend op Siemens . . . . .	f 1,35
Toestelfilter VHF . . . . .	f 4,50
Toestelfilter FM - AM . . . . .	f 5,50
Coaxkabel, soepel per meter . . . . .	f 0,50
HF coaxkabel type H37-135 Ω per 100 meter . . . . .	f 60,—
HF coaxkabel type H38-135 Ω per 100 meter . . . . .	f 60,—
Deze beide per 1000 meter . . . . .	f 450,—



## Siemens voedingsunit voor C.A. systeem

Model A. 366 BW. pr. 220 V. Sec. 230 V 120 mA, 6,3 V 2,2 A . . . . .	f 32,50
Model B. 367 W. Prim. 220 V. Sec. 230 V-150 mA, 6,3 V 3 A . . . . .	f 35,—
Model C 68 W. Prim. 220 V. Sec. 250 V 300 mA, 6,3 V 4 A . . . . .	f 47,50



Stolle-antennenrotoren  
A. Halfautomaat . . . . . f 134,50  
B. Volautomaat . . . . . f 149,50  
5-aderig kabel voor deze rotor per meter . . . . . f 0,90

Transistor-Combie, VHF + UHF-kanaalkiezer, type AT7680/80, 3 AF139, ant.ingang 300 Ω . . . . . f 37,50  
Knop hiervoor . . . . . f 1,—

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

3e net transistorconverteer, kan. 21 - 71, met eigen voeding 220 V . . . . . f 62,50  
Kamerantennes  
Sprieten op voet voor VHF . . . f 9,50  
Gecomb. UHF + VHF, 2 kabels . . . . . f 15,50

Draadweerstand 0,22, 0,47, 0,51, 0,68 en 1 Ω - 1 W, per stuk . . . f 0,50  
1,6 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
2 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
4,7 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
40 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
50 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
100 Ω - 1 W . . . . . f 0,50  
1 kΩ - 1 W . . . . . f 0,50  
2,2 kΩ - 1 W . . . . . f 0,50  
3,3 kΩ - 1 W . . . . . f 0,50

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5, (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,60

Schaub Lorenz TV-combie KK-UHF-VHF . . . . . f 29,50

Recorderlangspeelband in doos, voor stereo en mono  
13 cm 270 meter . . . . . f 4,75  
18 cm 540 meter . . . . . f 7,75  
18 cm 720 meter double play f 12,50

**Extra speciaal**

Inbouw stereo platen-speler, 33 - 45 - 78 toeren met kristal element AU1010, voor 9 volt-DC f 39,50

Speciaal geschikt voor caravan en boot op 12 volt.

Siemens NTC's, type K25, moer, model:  
10 Ω . . . . . 680 Ω  
25 Ω . . . . . 1 kΩ  
60 Ω . . . . . 2,5 kΩ  
150 Ω . . . . . 6 kΩ  
240 Ω . . . . . per stuk à f 0,90

VDR's in vele soorten, per stuk . . . . . f 0,60

Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm . . . . . f 1,-  
SIEMENS NTC's type K151 in de volgende waarden:

1,5 Ω	250 Ω
4 Ω	470 Ω
10 Ω	500 Ω
20 Ω	1 kΩ
40 Ω	2 kΩ
50 Ω	5 kΩ
100 Ω	10 kΩ
130 Ω	25 kΩ
150 Ω	60 kΩ

per stuk à f 0,60



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens  
model 100 . . . . . f 2,70  
model 130 . . . . . f 1,90  
model 200 . . . . . f 0,90  
model 265 . . . . . f 1,10  
model 300 . . . . . f 3,50

Weerstanden	1/8 W	f 0,10
	1/3 W	f 0,10
E12-reeks,	1/2 W	f 0,10
per stuk	1 W	f 0,15
	2 W	f 0,25

Epoxyglas printplaat enkelzijdig verkoperd. Afmeting 30 × 12 cm . . . . . f 2,25

Weerstandsdraad, chroomnikkel 0,05 mm. ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram f 2,50

Mono draaipot.meters, log. of lin., per stuk . . . . . f 1,-  
1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 25 k - 50 k - 100 k - 250 k - 500 k  
1 meg - 2 meg - 5 meg - 10 meg

Tandem (stereo) pot.meters 2 × 5 Ω - 2 × 10 kΩ - 2 ×

Graetz transistor eindversterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige auto-radio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . . f 35,-

Netvoeding voor transistorradio en -recorders, 220 V, 50 Hz, 2 standen, 7-7,3 V en 7,4-12 V, 400 mA . . . . . f 21,50

20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 × 100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 × 10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of log., per stuk . . . . . f 1,95

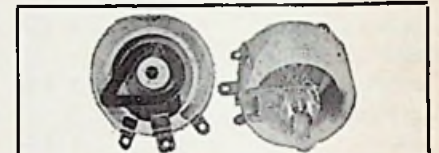


schuifpot.meters, stereo en mono, log. of lin.

model A. Stereo. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, afm.: lang 90 mm, breed 23 mm, hoog 28 mm, schuiflengte: 70 mm, met knop . . . . . f 4,75

model B. Mono. 10 K - 25 K - 50 K - 100 K - 250 K - 500 K - 1 meg, lin. of log., afm.: hoog 13 mm, breed 23 mm, lang 80 mm, schuiflengte 70 mm, met knop . . . . . f 3,75

Amphenol coax chassisdeel UM59A/U . . . . . f 3,-



Ker. draaipot.meters 30 W in de volgende waarden:  
4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ à . . . f 10,50

Ker. pot.meters, voor groot vermogen, 60 W, 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 220 Ω - 470 Ω - 1 kΩ - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 3,3 kΩ en 4,7 kΩ, per stuk . . . f 16,90  
idem 150/200 W als volgt:  
5 Ω - 10 Ω - 25 Ω - 50 Ω - 100 Ω - 250 Ω - 500 Ω - 1000 Ω en 2000 Ω per stuk . . . . . f 46,50



Selenium lichtgevoelige oel; 0,5 V 6 Ma s 70 mm . . . . . f 5,95



Model 9 32 × 20 × 11 cm 2 × ant 60 cm . . . f 9,50

Model 8 21 × 14 × 8 cm . . . f 3,95

Model 10 30 × 19 × 8 cm 1 × ant 75 cm . . . f 4,95

# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEF: 32358

N.V.

Extra speciaal Radiokastjes, fabrieks-nieuw.

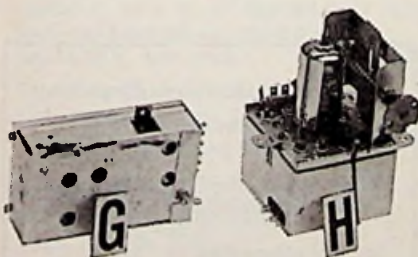


- Model 1 27 x 17 x 8 cm . . . f 2,95
- Model 3 23 x 15 x 8 cm 1 x ant + 60 cm . . . f 4,50
- Model 4 25 x 17 x 8 cm 1 x ant + 80 cm . . . f 4,50
- Model 5 30 x 20 x 10 cm 1 x ant 75 cm . . . f 4,50
- Model 6 30 x 23 x 10 cm . . . f 6,50
- Model 7 30 x 22 x 10 cm 1 x ant 85 cm . . . f 3,95



- Model 12 25 x 15 x 7 cm 1 x ant 60 cm . . . f 4,95
- Model 13 28 x 17 x 8 cm f 4,95

Tele-microfoonkapsel  
model A - koolmicrofoon, per stuk . . . f 1,—  
model B - telefoon per stuk f 1,—



- G. Stereo decoder transistor geschikt voor buizenradio . f 22,50
- H. FM Buizen Tuner ECC 85 met schema AP2110 . . . f 9,50
- Blaupunkt-autoradio-eindtrap, 6 en 12 V, omschakelbaar, met 2 x AD148 en 1 x AC128 f 32,50

Trillers voor autoradio 6 V -  
4 pens amerika . . . . . f 5,—

Transistorvoetjes 3 en 4 pens, per stuk . . . f 0,25  
IC-voet 14 pens (CA3046 enz.) . . . . . f 2,70  
idem 16 pens . . . . . f 3,50  
Transistor koelster TO5 f 0,30  
Idem TO18 . . . . . f 0,25  
Mica isolatie plaatjes met tules voor TO3 en TO66 en SOT9, per stuk f 0,25

Laagvolt elco's à f 0,50

$\mu F$	Spanning	$\mu F$	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

PHILIPS 70 W transistorversterker met 100 V uitgangssysteem voedingsspanning 24 V DC. Zeer geschikt voor de scheepvaart. Fabrieks-nieuw in metalen kast . . . f 325,—



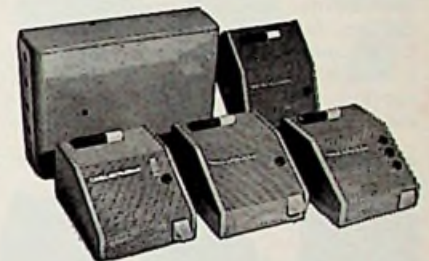
- Soldeerbouten
- no. 1: Solon 220 V - 25 W . . f 17,95
  - no. 2: ERSA minitip 220 V - 16 W . . . . . f 28,50
  - no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . f 24,75

- TIP 31 f 5,40
- Tip 32 f 5,80
- Tip 33a f 7,50
- BFY 90 f 3,95
- Diode 400 V 18 A f 4,75
- Diode 150 V 20 A f 3,25
- U.J.T.
- MPF 103 =
- 2N5457 f 3,75
- MPF 104 =
- 2N5458 f 3,75
- MPF 105 =
- 2N5459 f 3,75
- TTL 7413 f 2,20
- Telrelais 5 cijfers 10 volt f 2,50

## RADIODISTRIBUTIESCHAKELAARS

Model A. 4-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing . . . . . f 7,50  
Model B. 6-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing, uitvoering wit . . . f 7,50

Voorversterker-unit voor SQ-versterker, type EL6825 met buis EF86 . . . . . f 7,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Crossover-intercom, op 220 V, 1 hoofdstel en 3 nevenposten, welke ook onderling kunnen spreken en een hoofdversterker met buizen . f 75,—



EXTRA SPECIAAL Export Kwaliteit. FM-STEREORADIO met 2 boxen (2 x 7 W). Afm. radio 52 x 20 x 20 cm. Box 18 x 20 x 20 cm met indicatiemeter. 8 druktoetsen, 4 golfbereiken, FM-, korte-, midden- en lange golf, 24 transistoren en 16 dioden.

Officiële prijs f 750,—  
BIJ ONS . . . . . f 395,—

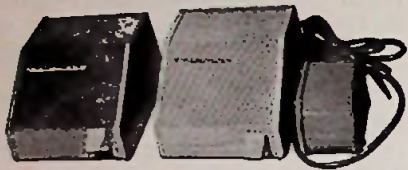
De kleur van de kast en de box is witgeslepen lak met oranje afdekkleppen.

# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Intercom (babyfoon), op lichtnet 220 V, met 20 meter kabel. Hoofdpost en nevenpost . . . . . f 27,50

**Multiplay-tussenversterker** om trucopnamen te maken op bandrecorder met 2 x AC122 en 1 x AC151r. Nieuw in doos met schema . . . . . f 29,50

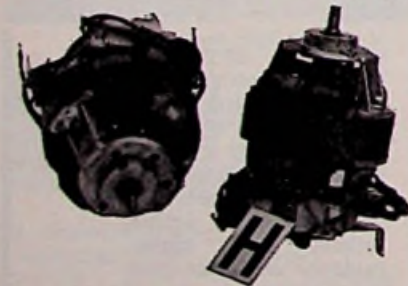
**Stereo-component.** Met deze set kunt u van elke mono radio een stereo maken. Deze set bevat een stereodecoder en laagfrequenteindtrap, 2,5 W, met 13 transistoren en 9 dioden en ingebouwde luidspreker, 3 W, aansluiting voor 220 V en batterij 7,5 V . . . f 135,-

## MOTOREN



**SEL-motoren**, 80 V, 3 stuks in serie 200 V, asdikte 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,-

**Dunklermotor**, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95



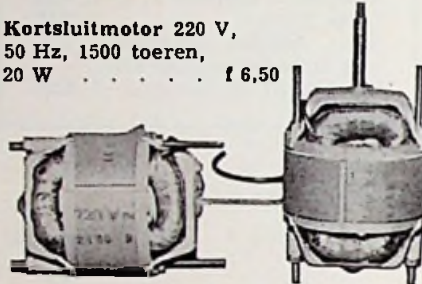
model O Collectormotor, 220 V 50 W,  $\pm$  10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm . . . . . f 5,95

Model H Collectormotor 220 V + 8000 toeren as: dikte 4 mm lengte 9 mm . . . . . f 2,95



**Papbst motor**  
Type KLM 42 - 65  
As: diam. 6 mm  
lengte 10 mm  
110 V 50 Hz  
f 22,50

**Kortsluitmotor 220 V**, 50 Hz, 1500 toeren, 20 W . . . . . f 6,50



**„Model bouw” motoren**  
A. Bühler 4,5 V DC + 60 toeren per min. . . . . f 8,50  
B. Simprop D 502 2 tot 6 V DC . . . . . f 8,50



model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm . . . . . f 3,75

model B dubbelmotor, 2 x 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm . . . . . f 4,95

model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens, asdikte 2 mm, lang 5 mm . . . . . f 3,95

model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm . . . . . f 2,95

Model A 1, Kortsluitmotor, 220 V - 50 Hz 20 W, 1500 toeren, afm. 55 mm rond, 50 mm hoog, asdikte 4,5 mm, lengte 18 mm . . . . . f 6,-

**Siemens elco's 385 V**  
50  $\mu$ F moer . . . . . f 1,25  
32  $\mu$ F moer . . . . . f 1,25

2 x 100  $\mu$ F lip  
200 + 100  $\mu$ F lip  
2 x 50 + 200  $\mu$ F lip p. stuk f 2,25  
2 x 16 + 200  $\mu$ F lip  
200 + 50 + 25  $\mu$ F lip  
3 x 100  $\mu$ F lip

**Instrumentkastjes** plastiekhuus met aluminium deksel  
no. 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75  
no. 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40  
no. 6 afm. 150 x 90 x 50 mm f 4,20  
no. 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50

**Valvo elco's**  
2 x 8  $\mu$ F 450/500 V met moer f 2,25  
1 x 32  $\mu$ F 450/500 V met moer f 1,75  
200  $\mu$ F 385 V met moer . . . f 2,25  
8 + 16  $\mu$ F 385 V . . . . . f 1,50

**Metalen instrumentkasten**  
1 CH1 - lang 110 - breed 60 - hoog 45 mm . . . . . f 3,90  
2 CH2 - lang 110 - breed 120 - hoog 45 mm . . . . . f 5,90  
C CH3 - lang 110 - breed 160 - hoog 45 mm . . . . . f 6,90  
B CH4 - lang 110 - breed 220 - hoog 45 mm . . . . . f 8,50  
A CH5 - lang 150 - breed 245 - hoog 90 mm . . . . . f 14,50

**Kuba: Lijnuitgang**  
NT5201/01 . . . . . f 27,50

**Transistorvergelijkingshandboek 1972** . . . . . f 9,75

## SPECIALE AANBIEDING

**Opbouwtoerenteller**, 6000 t., met verlichting, 4 takt, 4 cilinder . . . f 39,75

**Extra speciale aanbieding:**  
tantaal condensatoren, in div. waarden per stuk . f 0,45  
Alles klein, model, parelmodel in 3 V uitvoering 40 - 50 - 100  $\mu$ F  
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 - 33 - 47  $\mu$ F  
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 - 33  $\mu$ F  
in 16 V uitvoering 22  $\mu$ F  
in 20 V uitvoering 4,7 - 7  $\mu$ F  
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7  $\mu$ F  
in 35 V uitvoering 4 - 4,7  $\mu$ F

# "TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
TELEX: 32358

Metaal papier condensatoren		
2 $\mu$ F	220 V AC	f 2,—
2,5 $\mu$ F	220 V AC	f 2,—
3 $\mu$ F	220 V AC	f 2,—
4,5 + 0,5 $\mu$ F	300 V AC	f 3,—
6,3 $\mu$ F	380 V AC	f 3,50
10 $\mu$ F	250 V AC	f 6,50
30 $\mu$ F	250 V AC	f 12,50

Koker elco's		
2 x 16 $\mu$ F 350/400		f 1,25
25 $\mu$ F 350/400		f 1,25
32 $\mu$ F 350/400		f 1,25
2 x 32 $\mu$ F 250		f 1,—
40 $\mu$ F 350/385		f 1,—
50 $\mu$ F 350/400		f 1,25
75 $\mu$ F 350		f 1,—

100 $\mu$ F 80	f 1,25	2000 $\mu$ F 15	f 2,—
200 $\mu$ F 60	f 1,50	2000 $\mu$ F 50	f 3,75
500 $\mu$ F 15	f 0,75	2000 $\mu$ F 70	f 5,25
500 $\mu$ F 35	f 1,25	2200 $\mu$ F 35	f 3,10
1000 $\mu$ F 35	f 1,95	2500 $\mu$ F 35	f 3,10
1000 $\mu$ F 70	f 2,25	3000 $\mu$ F 50	f 5,10
1000 $\mu$ F 100	f 3,95	5000 $\mu$ F 40	f 5,25

Siemens M.K.H.-condensatoren, voor crossoverfilter enz.		
6,8 $\mu$ F 160 V		f 1,25
10 $\mu$ F 160 V		f 1,50

## EXTRA SPECIAAL Hoogvolteleco's

2 x 100 $\mu$ F 350/385 V à p. stuk	f 1,25
per 10 stuks	f 9,50
per 50 stuks	f 42,50

TV-elco (valvo), 200 + 100 + 50 + 25 $\mu$ F = 325/350 V	f 2,95
----------------------------------------------------------	--------

## Diverse elco's

model 1. 100 + 200 $\mu$ F, 350 V	f 1,50
model 2. TV-elco, 25 + 50 + 100 + 100 $\mu$ F, 350/385 V	f 1,95
model 3. 32 + 32 + 16 $\mu$ F, 275 V	f 0,75
model C. 16 + 8 $\mu$ F, 350/385 V	f 0,75
Ker. condensatoren van 0,5 pF tot 47 kpF, per stuk	f 0,20

Glaszekeringen, 5 x 20 mm, alle waarden van 20 mA tot 9 A, per stuk	f 0,20
---------------------------------------------------------------------	--------

## EXTRA Speciale Aanbieding ITT. Tantaalcondensatoren. Type TAZ en TAE.

Type TAE. printuitvoering in de volgende waarden:

6 V - 47 $\mu$ F	
10 V - 100 $\mu$ F	
15 V - 68 $\mu$ F	
20 V - 20 $\mu$ F	
35 V - 0,1 - 0,47 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 15 - 22 - 33 - 47 $\mu$ F	

type TAZ. met draadaansluiting beide zijden.

6 V - 47 $\mu$ F	
10 V - 0,1 - 4,7 - 33 - 68 - 100 $\mu$ F	
15 V - 2,2 - 3,3 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 $\mu$ F	
20 V - 2,2 - 15 - 33 - 47 - 100 $\mu$ F	
35 V - 0,22 - 0,33 - 2,2 - 4,7 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 $\mu$ F.	

Al deze tantaalcondensatoren kosten slechts f 0,65 per stuk.

## Universeelmeters

1. Jemco - US105 - 50 k $\Omega$ p/V	f 99,50
idem - US101 - 20 k $\Omega$ p/V	f 79,50
2. HIOKI F75J - 10 k $\Omega$ p/V met signaalinjector	f 76,—
idem F75A - 30 k $\Omega$ p/V	f 67,50
3. Yamato - Y3 - 2 k $\Omega$ p/V	f 22,—

## TOERENTALMETERS

Model A. Sprint opbouw	f 49,50
6000 of 8000 toeren met verlichting.	

Model B. TERA0-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, rond 75 mm	f 39,50
-------------------------------------------------------------------------------	---------

Model C. RALLY-inbouwmeter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA, 270 graden, inbouw, 85 mm rond	f 45,—
---------------------------------------------------------------------------------------	--------



Indicatiemeter 0 - 100 $\mu$ A, met verlichting 6 V, frontafmeting 35 x 14 mm (Duits fabrikaat). Speciale prijs	f 6,95
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

Siemens Potkernen (zonder luchtspleet) met wikkelvorm en bevestigingsmateriaal, in de volgende maten.

18 mm $\varnothing$ x 11 hoog	f 2,85
idem 23 $\varnothing$ x 17 mm	f 4,25
idem 28 $\varnothing$ x 23 mm	f 6,90
idem 30 $\varnothing$ x 19 mm	f 7,25
idem 34 $\varnothing$ x 24 mm	f 9,—
idem 36 $\varnothing$ x 22 mm	f 9,75
idem 47 $\varnothing$ x 28 mm	f 15,—

## SPECIALE AANBIEDING

Assortimenten	
25 Draadweerstand	f 3,50
100 Koolweerstanden 1/8-1 W	f 3,50
100 Ker. condensatoren	f 3,50
25 x Pol. condensatoren	f 3,50

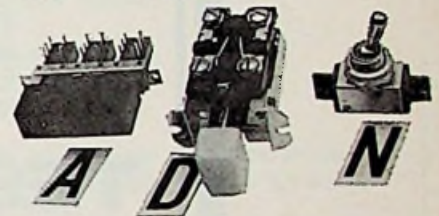
## Autoradio

Model H. 6 of 12 V omschakelaar. Plus of min aan aarde. Midden-golf ingebouwde luidspreker f 69,50

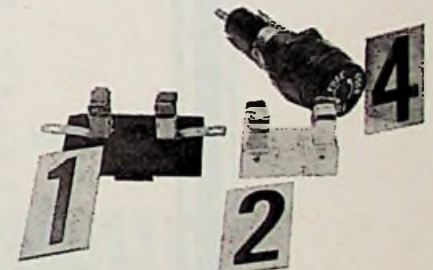


## MAANDAGS GESLOTEN

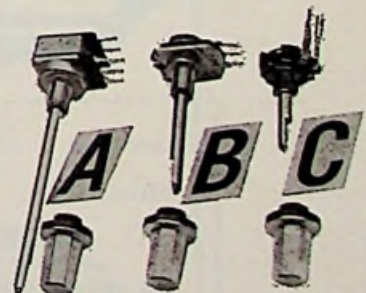
T.T.L.	I.C.'s		
7402	f 1,20	7480	f 2,20
7404	f 1,20	7482	f 3,80
7441	f 4,40	7490	f 3,80
		7491	f 4,40
7451	f 1,20	7492	f 3,80
7454	f 1,20	7493	f 3,80
7473	f 2,20	7495	f 4,40



A 3 toets 2 x wissel vierkant	
Zwart kunststof	f 1,95
D Netschakelaar	f 1,95
N Tumbler Bulgin 1 x wissel	f 1,50




1 Chassis zekeringhouder	f 0,55
2 Printzekeringhouder	f 0,65
4 Paneel zekeringhouder	f 1,65



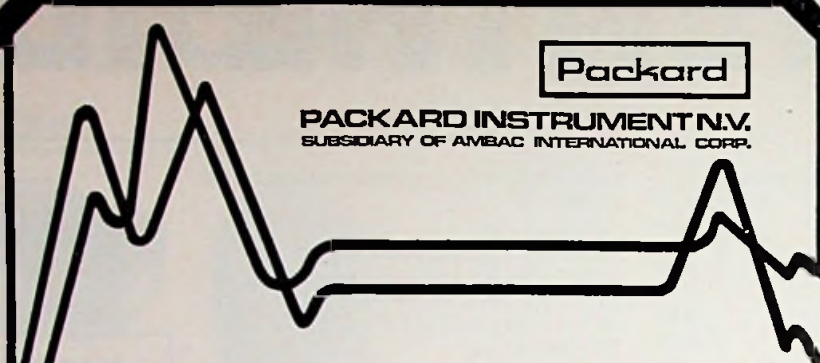
Mini potmeter + knop 4 mm as

A stereo 2 x 10 K	
2 x 250 K	
2 x 50 K + middenaft.	f 1,—
B 200 K	f 0,75
C 50 K	f 0,75



Packard

**PACKARD INSTRUMENT N.V.**  
SUBSIDIARY OF AMBAC INTERNATIONAL CORP.



Packard Instrument Co., Inc. is een vooraanstaand bedrijf op het gebied van kernfysische meetinstrumenten.

In Breda staat sinds 1968 een snelgroeiende dochteronderneming van dit moderne Amerikaanse concern. Waar ruimdenkende jonge mensen met enthousiasme werken.

Voor de opbouw van onze „Electronic Assembly and Test” afdeling zoeken wij enkele MTS-ers E met belangstelling voor gecompliceerde logica, voor de functie van

## TEST ENGINEER

Een boeiende job voor energieke, inventieve medewerkers tussen 22 en 30 jaar die uitkijken naar een grotere zelfstandigheid en betere toekomst.

Enkele jaren ervaring in onderhoud of reparatie van digitale apparatuur wordt op prijs gesteld.

Wij bieden u een goed salaris, prettige werksfeer en goede toekomstmogelijkheden.

Wie zo'n vooruitstrevende baan wil, schrijft, liefst vandaag nog, naar de directie van Packard Instrument N.V., Postbus 122, Breda. Belt u liever eerst? 't Telefoonnummer is 01600 - 39052.

Gevraagd:

ERVAREN

### RADIO- en TV-MONTEUR

ook bekend met kleurentelevisie.  
Woning in overleg te betrekken.

**Fa. Bredeveld en Zn.**

Weg naar Laren 56, Zutphen. Tel. 05750-3813.

ASSEMBLAGE • MONTAGE •

GEDRUKTE SCHAKELINGEN •

### CECO ELECTRIC

ATELIER VOOR ELEKTRONICA

TEL. 03475 - 655

MEIDOORNLAAN 2

LOPIK

**toon & beeld**

populair tijdschrift  
op het gebied van

**AUDIO  
HiFi - STEREO  
VIDEO  
BANDOPNAME**

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

BON

Stuur mij een gratis  
proefnummer van  
T & B.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: ..... RE



## MINISTERIE VAN DEFENSIE

Bij de Elektronische School van het Verbindingsdienst Opleidingscentrum te Ede kunnen worden geplaatst

### LERAREN ELEKTRONICA

voor het doceren van de vakken elektronica, aanverwante- en hulpvakken aan dienstplichtigen/beroepsmilitairen op MTS-niveau.

Vereist:

diploma HTS-E of Informatietechniek c.q. HTR, akte NI en NV dan wel gelijkwaardige opleiding.

- salaris afhankelijk van onderwijsbevoegdheden (ULNO)
- premie AOW voor rijksrekening
- gunstige vakantieregeling met 6½ % vakantie-uitkering.

Sollicitaties kunnen worden gericht aan het hoofd sectie Burgerpersoneel I, Territoriaal Bevelhebber Oost, Boreelkazerne, Houtmarkt 5 te Deventer. Telefoon 05700-16341 - toestel 244/126.

## Vroom & Dreesmann zoekt een radio- en tv. monteur

voor haar vestiging  
Haarlem.  
Tot zijn taak behoort het  
bij de klanten thuis  
plaatsen en repareren van  
T.V.-toestellen en radio's.  
Om deze taak goed uit te  
oefenen is het bezit van  
het N.E.R.G., of  
V.E.V.-diploma en het  
rijbewijs B.E. vereist.

De geschikte leeftijd ligt  
vanaf 20 jaar.  
Belangstellenden nodigen  
wij uit contact op te  
nemen met de afdeling  
Personeelzaken,  
Gierstraat 5 te Haarlem.  
Telefoon: 023-319040,  
toestel 91 of 62.

**VROOM & DREESMANN**



P.0078



## Siemens brengt een veelzijdig programma medische apparatuur op de markt

Voor de buitendienst van onze Hoofdafdeling Medische Techniek, gevestigd in het Coengebouw te Amsterdam, zoeken wij een

### röntgen-technicus

die onder leiding van een ervaren technicus zodanig zal worden ingewerkt, dat hij zelfstandig het installeren en monteren van medische apparatuur kan uitvoeren. Als aanvulling hierop volgt een gespecialiseerde opleiding in de röntgentechniek in het opleidingscentrum van Siemens AG te Erlangen, Duitsland.

Voor deze **dynamische buitendienstfunctie** is vereist:

- een E.T.S.-opleiding, met name op het gebied van de elektronica
- een ruime kennis van de meet- en regeltechniek
- een redelijke kennis van de Duitse taal.

Geïnteresseerden voor deze functie worden uitgenodigd hun schriftelijke sollicitatie, met vermelding van genoten opleiding en praktijkervaring, onder letter P 853 te richten aan de afdeling Personeelzaken, op onderstaand adres.

# SIEMENS

Hoofdafdeling Medische Techniek  
Kabelweg 37 — Amsterdam





## INGENIEURSBUREAU RIETVELD N.V.

Westersingel 28, Rotterdam

heeft vacatures op de technische afdeling

WIJ ZOEKEN:

### goed en praktisch elektronicus

- tenminste 25 jaar.
- welke bereid is om ook buiten de kantooruren in een rijbewijs B.E. auto te stappen om een storing op te heffen
- een man met praktijkervaring die houdt van zorgvuldig werken.

WIJ BIEDEN:

- een goed salaris en onkostenvergoeding.

Wie deze baan met toekomstmogelijkheden wil schrijven liefst spoedig aan de directie.

Bellen voor afspraak kan ook: 010 - 36.04.22.

Bij Dépex N.V. in De Bilt is door de snelle groei van de Medisch Elektronische Afdeling opnieuw plaats voor een:

## service technicus elektronica

Deze zal na een inwerkperiode, zelfstandig service dienen te verlenen aan hoog gekwalificeerde medische elektronische apparatuur. Het niveau van Radio Technicus is daarom ook wel een vereiste. Naast opleiding en kennis is echter ook inventiviteit en „fingerspitzengefühl“ belangrijk.

Wilt u meer inlichtingen belt u dan 030 - 763111 en vraagt u naar de heer Best.

Uw sollicitatie gelieve u te richten aan:  
Directie Dépex N.V.,  
Steenstraat 85,  
De Bilt (U.)

# Dépex

Ingenieursbureau in Brasschaat  
bij Antwerpen vraagt  
voor directe indiensttreding

## HTS/MTS-er voor PROJEKT- en INSTALLATIEWERKZAAMHEDEN

op het gebied van elektronische  
alarmsystemen.

Goede toekomstmogelijkheden voor  
een bekwaam en dynamisch technicus.

Geen huisvestingsproblemen,  
mooie omgeving.

Sollicitaties:

# TELKON

Lage Kaart 142 — 2130 Brasschaat.

**Bent U geïnteresseerd in een commercieel-technische loopbaan met uitstekende vooruitzichten?**

VOOR ONS KANTOOR IN BRUSSEL ZOEKEN WIJ OP KORTE TERMIJN EEN ERVAREN

## **SALES ENGINEER**

teneinde ons programma professionele componenten op de Belgische markt te introduceren.

Het betreft hier de fabrikaten:

- Analog Devices : operationele versterkers en a/d en d/a Converters
- Siliconix : field-effect transistoren en analog switches
- Litronix : opto-elektronische producten
- Signetics : digitale geïntegreerde circuits
- Newport Laboratories: digitale paneelmeeters

Vereist is een gedegen ervaring op het gebied van analoge en digitale technieken, goede kennis van de engelse en franse taal, het bezit van een rijbewijs, organisatievermogen en goede contactuele eigenschappen.

Geboden wordt een interessante, afwisselende functie met een grote mate van zelfstandigheid.  
Hier stellen wij een uitstekend salaris tegenover en na gebleken geschiktheid de leiding van onze belgische onderneming.

Uw sollicitatie vergezeld van een recente pasfoto dient gericht te worden aan ons adres in Amsterdam of Brussel, terwijl op deze adressen ook telefonisch informatie kunnen worden ingewonnen.



**Klaasing Electronics N.V.,**

Sarphatistraat 52, Amsterdam-C., tel : 020-92 84 44\*

**Klaasing Benelux N.V.,**

30, Rue Léon Frédéric, 1040 Brussels, tel.: 02-336 263

# WIJ HEBBEN VEEL KABELS! MISSCHIEN WEL TE VEEL.

Voor U natuurlijk alleen maar een voordeel. Afgeschermde kabels, coaxiale kabels, verwarmingskabels, twisted pair, bandkabels en nog veel meer met TEFLON® geïsoleerde kabels.

U weet dat TEFLON® de beste elektrische isolator is! U weet ook dat TEFLON® onbrandbaar is, chemisch inert en ongevoelig voor vocht. Het HABIA programma bevat draad van 0,01 mm<sup>2</sup> tot kabels van 50 mm<sup>2</sup>. U begrijpt, dat het ondoenlijk is om in een advertentie een overzicht te geven van alle mogelijkheden.

Het is voor U belangrijk te weten hoeveel mogelijkheden er zijn met TEFLON®, nodig ons daarom uit voor een vrijblijvend gesprek. Documentatie brengen wij voor U mee.



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

## BON

Zendt u mij vrijblijvend documentatie over:

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

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

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

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

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

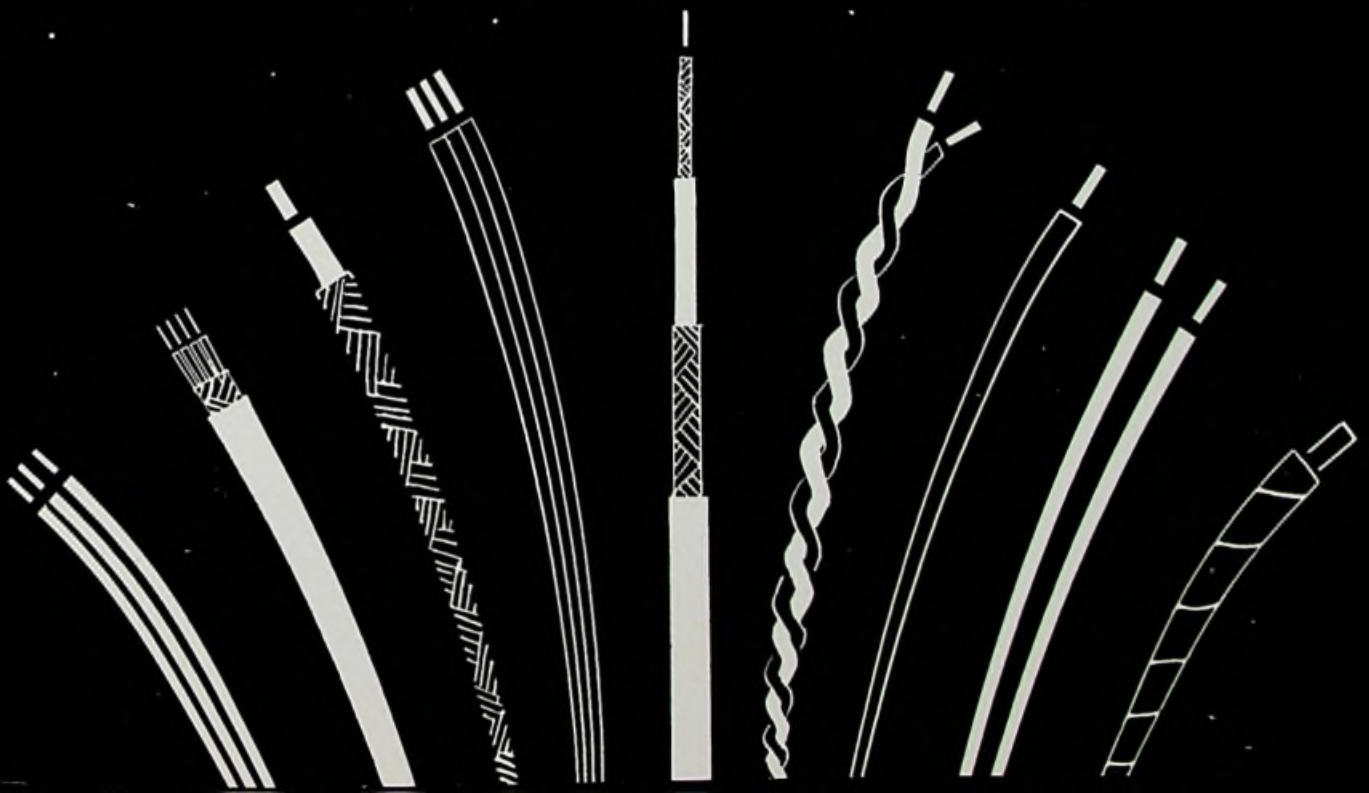
plaats: \_\_\_\_\_

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

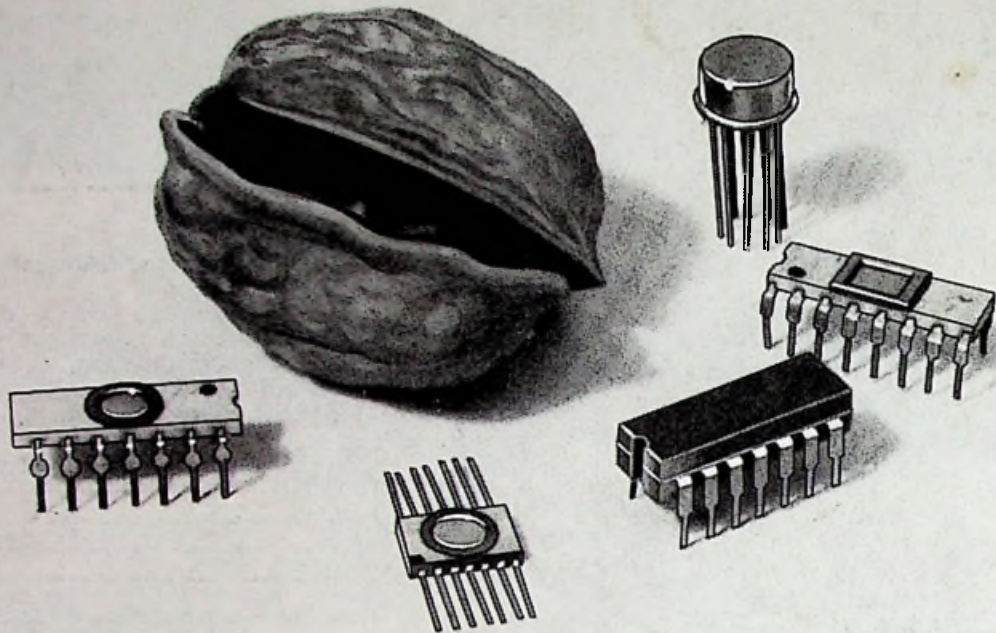
RE K

# TEFLON®

® een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.



# RCA



## RCA COS/MOS in a nutshell: heeft nog minder nodig dan TTL (3 volt is genoeg)

Dit is slechts één van de voordelen die de nieuwe RCA generatie Integrated Circuits u biedt. Het is nu ook mogelijk betrouwbaarder hogere orde circuits te produceren. Dit heeft RCA COS/MOS op TTL voor:

- Groot voedingsspanningsbereik 3-15 V (1,3 V voor spec. typen)
- Noise margin typical 45% van de voedingsspanning
- Nanowatt statisch vermogensverbruik (10nW voor gates)
- Hoge fan-out (>50)
- Zeer goede temperatuurstabiliteit (1,5% over -55° C tot +125° C)
- Hoge ingangsimpedantie (ca.  $10^{12}$  Ohm)

- Lage uitgangsimpedantie, ca. 800 Ohm, voor zowel logische 1 als 0

RCA COS/MOS zal goedkoper zijn dan u denkt. Onlangs zijn de prijzen met 40% verlaagd. Er zijn reeds 50 typen COS/MOS Integrated Circuits door RCA op de markt gebracht; o.a. gates, flip-flops, buffers, multiplexers, memories, statische en dynamische shiftregisters, counters en full-adders, zowel in keramische als in plastic behuizing. Zij vormen de nieuwe generatie Integrated Circuits, voor nieuwe toepassingen. Uw toepassingen.

U komt alles over RCA COS/MOS te weten door ons even te schrijven of te bellen.

# Inelco