

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

**SATELLIETEN**  
spelen een grote rol  
bij  
**TV-UITZENDINGEN**

**FLUXMETER**  
met  
**DIGITALE**  
**UITLEZING**

Toepassings-  
voorbeelden  
van  
**STAPPENMOTOREN**

**INTERVAL-**  
**SCHAKELAAR**  
voor  
**RUITEWISSER**

**SYMMETRISCHE**  
**VERSTERKER**  
voor  
dynamische  
microfoon

**MODULAIR METEN**  
Voedingseenheid  
**MO-1**

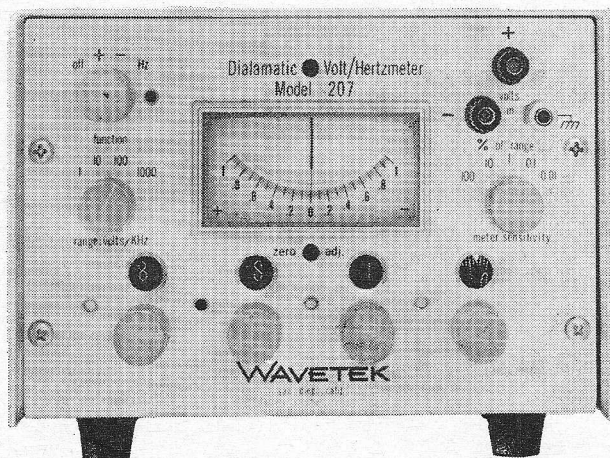
**DATAVERWERKING**  
voor  
**COMPUTER-**  
**ANALYSE**

*Elektronische beeldband-  
montages via een com-  
putergestuurde TEP-een-  
heid.*



**ALWEER  
ZO'N  
KLEIN  
KASTJE  
VAN  
WAVETEK...**

**MODEL 207**



De model 207 Dialamatic volt/hertz-meter is ontworpen voor het meten, volgen en afregelen van gelijkspanningen van 0 tot 1000 V en frequenties van 5 Hz tot 100 MHz met een onnauwkeurigheid tot 0,01 % van de aanwijzing. Dit unieke instrument is een combinatie van een differentie-voltmeter en een frequentiemeter in één kastje. De nauwkeurigheid en het oplossend vermogen van een digitaal instrument zijn hier gecombineerd met de voordelen van een analoog instrument, t.w. snelle uitlezing bij lage frequenties en de meting van drift en deviatie. Mechanisch gekoppelde decaden, een Wavetek patent, waarborgen een snelle bediening.

Uitvoerige gegevens verkrijgbaar bij  
de Benelux-vertegenwoordiging:

**AIR-PARTS** INTERNATIONAL NV

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. (070) 98 93 90\*



Een kleine teller met voorinstelling  
Type CP



Een universele teller met enkele en dubbele voorinstelling  
Type CPT



Een meetteller voor frequenties, toeren-tallen, tijden en verhoudingen  
Type CM

Een uitgebreid programma elektronische tellers voor industriële tel-, meet- en regelproblemen \*\*\*

Industriële vormgeving. Geschikt voor rekinbouw en schakelbordmontage. Veelzijdig te combineren met alle soorten pulsgevers. Uitgevoerd met de nieuwste silicium halfgeleiders

**Gegevens:** Telfrequentie 100 kHz  
Complementaire contactloze uitgangen  
Veelzijdig te programmeren  
Ongevoelig voor stoorvelden

**Bij te leveren:** 1000 Hz generator  
Start-stop flip-flop  
Voorversterker  
Lichtstraalbesturing  
Inductieve pulsgevers  
enz.

* <b>Tellen</b>	* <b>Metten</b>	* <b>Sturen</b>
Tellen, besturen en positie bepalen van gereedschap- en verpakking-machines enz.	Vullen en doseren van vloeistoffen en stortgoederen Praciste-tijdmetingen enz.	Continu op maat snijden van werkstukken. Doorstroomhoeveelheidsmetingen met turbinepulsgevers



**ELESTA**

handelscompagnie n.v.

Uitvoerige documentatie ligt voor U gereed  
Waalhaven O.Z.1 - Rotterdam 22  
tel. (010) 292055

**N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER**

Polstraat 10-12 - Postbus 23  
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 1 07 22  
GIRO 86 12 21

**BANKRELATIES:**

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

jaarabonnement . . . . . f 20,80 (incl. 4 % O.B.)  
buitenland . . . . . f 24,- per jaar  
losse nummers . . . . . f 1,25 incl. 4 % O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

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

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

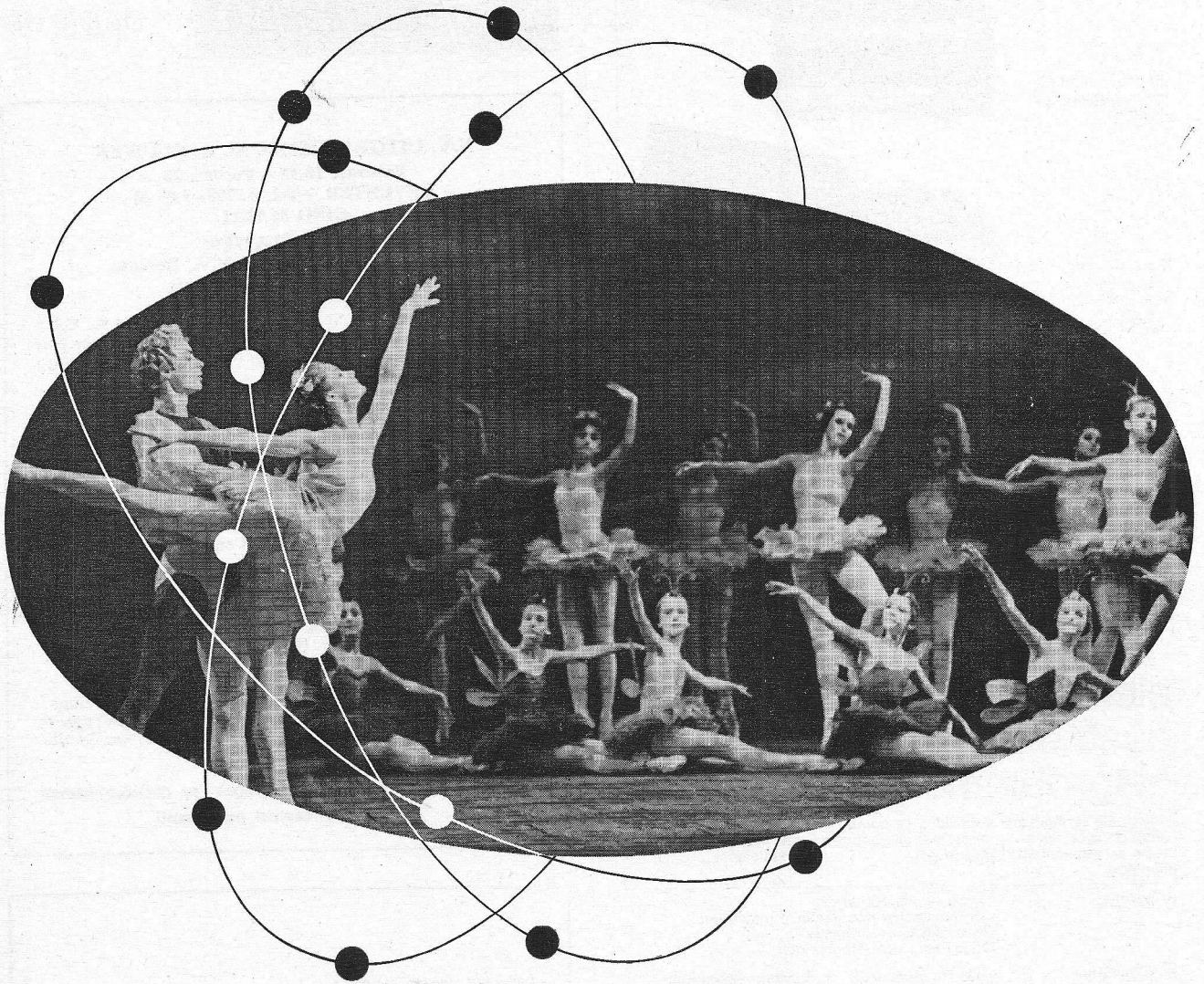
Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. de Boeck	H. J. v. d. Heide	R. Rooman
W. M. G. v. Bokhoven	G. A. H. Hesp	J. M. Scholte
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	D. Sleeman
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	W. Stevens
D. C. van Diedenhoven	F. Hofma	H. Vlutters
W. W. Diefenbach	J. H. Jansen	S. Vonk
C. L. Doesburg	H. Jekel	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	M. Leeuwijn	H. A. O. Wilms
A. van Eyk	W. M. van Loock	P. v.d. Wyngaert
C. A. J. v. d. Geer	C. v. d. Maal	H. J. van Zwolle
A. Groenendijk	W. Olthoff	

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

*In dit nummer :*

Computers als hulpmiddel bij de gezondheidszorg . . . . .	469
Modulair meten	
Voedingseenheid MO-1 . . . . .	471
Symmetrische versterker voor dynamische microfoons . . . . .	474
Data-verwerking voor computer-analyse . . . . .	478
Intervalschakelaar voor ruitwisser . . . . .	480
Triac's en diac's - III . . . . .	482
Vectorscoop en zijn toepassingen (dl. 1 - vervolg) . . . . .	484
Toepassingsvoorbeelden van stappenmotoren . . . . .	487
Satellieten spelen een grote rol bij TV-uitzendingen	491
Fluxmeter met digitale uitlezing . . . . .	496
International Broadcasting Convention 1968 (II) . . . . .	498



# 1

- Digitale Multimeters\* • Digitale Paneelmeters\*
- Digitale Frequentiemeters • Curve Tracers •

Eenvoudige bediening • Grote betrouwbaarheid (mede door intensief gebruik van geïntegreerde schakelingen)  
 • Prijs/digit laag • Moderne vormgeving.

\* Fairchild digitale multimeters en paneelmeters werken volgens het door Fairchild ontwikkelde en gepatendeerde principe van **dubbele helling integratie**, waardoor een hoge graad van stabiliteit en ruisonderdrukking wordt verkregen en nulpuntinstelling wordt geëlimineerd.

**FAIRCHILD**  
INSTRUMENTATION

# 2

**Digitale Multimeter Model 7000.** - veelzijdig - Een veelzijdig en compact 4 digit instrument. Geschikt voor alle routinetests en metingen in het lab. en aan de productielijn. • Wisselspanningsmetingen: 100V - 750V tot 100 KHz • Gelijkspanningsmetingen: 10  $\mu$ V - 1000V • Gelijkstroommetingen: 100 nA - 1A • Weerstandsmetingen: 10 m $\Omega$  - 10 M $\Omega$  • Nauwkeurigheid: 0,01% over vrijwel het gehele bereik • Automatische bereikkeuze • BCD uitgang.



# 3

**Digitale Multimeter Model 7050.** - lage prijs - Een absolute doorbraak gezien de verhouding prijs/mogelijkheden. • Gelijkspanning (1 mV - 1000 V) • Stroom (0,1  $\mu$ A - 15 A) • Weerstand (1 $\Omega$  - 15 M $\Omega$ ) • Ingangswaarde afhankelijk van bereik van 10 M $\Omega$  - 1 G $\Omega$  • Zwevende ingang • Uitleesgeheugen • 50% "meerbereik" met gelijkblijvende specificaties zonder "meerprijs" - **Digitale Multimeter Model 7100A.** - stabiel - Een 4½ digit instrument voor het meten van gelijk- en wisselspanning, gelijkspanningsverhoudingen en weerstand, met als bijzondere kenmerken hoge stabiliteit, grote nauwkeurigheid en voorzien van "guard" (equipotentiaal scherm). **Digitale Multimeter Model 7200.** - **extreme nauwkeurigheid  $\pm 0,005\%$  -**



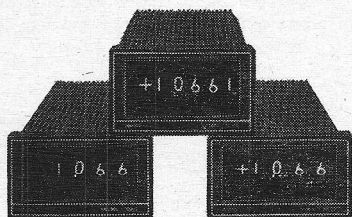
# indrukwekkend, perfekt en magistraal in solowerk en als totaliteit

Het elektronica programma van Groenpol. Omvangrijk en toch geselecteerd. Van standaardkondensator tot complete elektronische systemen. Speciale afdelingen voor Instrumenten, Componenten en Systemen.

In de fijne wereld van de elektronica staan de Groenpol technici vooraan. Deze vakbekwame specialisten met ruime kennis, inzicht en ervaring staan garant voor de kwaliteit.

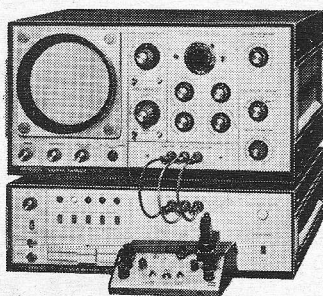
## 4

Digitale Paneelmeters Modellen 7020, 7030 en 7040. • Verkrijgbaar in uitvoeringen van 199,9 mV (volle schaal) tot 1000 V (volle schaal) • Resolutie 100  $\mu$ V tot 1 V • Nauwkeurigheid 0,05% tot 0,1% van de aflezing • Ingangsweerstand 1 M $\Omega$  tot 100 M $\Omega$  (afhankelijk van het bereik) • BCD uitgang • Gelijkspanningsverhoudingen • Voedingsgedeelte volledig gescheiden van het electronicagedeelte.



## 5

Curve Tracer Model 6200B. Geschikt voor het weer-  
geven van dynamische karakteristieken van alle moderne  
halfgeleiders. Programmeerbare versie leverbaar.



# Groenpol

Voor meer gedetailleerde inlichtingen,  
uitgebreide documentatie of  
vertegenwoordigersbezoek:

Amsterdam Postbus 1188  
Tel. 020-64474 tst. 2202

voor stereoplatten  
voor radio  
bij televisie  
hoofdtelefoons

humanized

\* "humanized": daaronder verstaan we „aangepast aan de menselijke luister-gewoenten“



Weet u waarom?

Reeds meer dan 20 jaar is de AKG specialist voor elektro-akoestische apparaten op studio-niveau. AKG-microfoons zijn een begrip bij radio, televisie, bij platenstudio's en in de show-business.

Aangezien kleine, dynamische weergevers ook in hoofdtelefoons gebruikt worden, was het alleen maar natuurlijk, dat AKG haar ervaring en kennis gebruikte bij de ontwikkeling en verbetering van hoofdtelefoons.

Waarom hoofdtelefoons? Het is algemeen bekend, dat een natuurgestrouwe geluidswaergave alleen dan bereikbaar is, als elk component van het waergave-systeem aan de hoogste eisen voldoet. Een van de meest kritieke elementen in de waergaveketen was het instrument, dat de opgave heeft, het elektrisch signaal van de eindversterker in klank om te zetten en dat met de geringste vervorming. De kosten van deze luidsprekersystemen stegen met sprongen, naarmate men een dichtere benadering van de werkelijkheid bereikt.

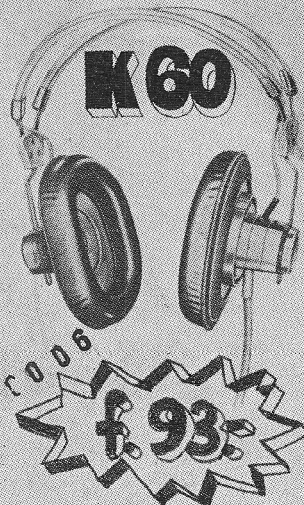
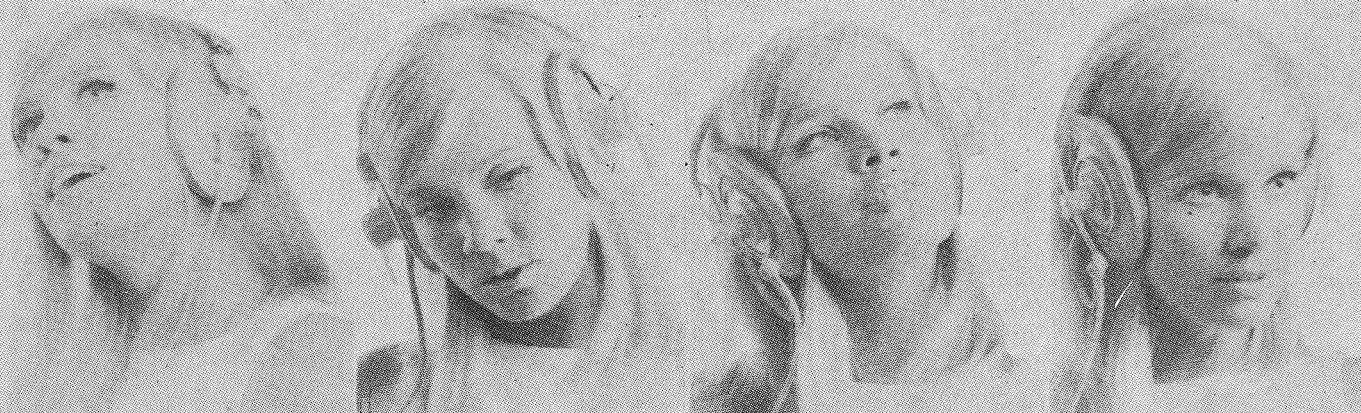
Bij intelligent geconstrueerde hoofdtelefoons kan evenwel de eis van een goede klank, met groot volume en met lage vervorming zonder grote kosten bevredigd worden. Juist bij lage frequenties hebben hoofdtelefoons een lagere vervorming en een betere doorzichtigheid dan luidsprekersystemen. Maar ook de kwaliteit over het gehele toongamma bij de hoofdtelefoons overtreft die van de luidspreker. Daarbij nog: andere mensen worden niet gestoord door de dikwijls lastige akoestiek van de ruimte is buiten spel. De constructieve voorwaarden van "humanized" luisterers.



Populaire "humanized" stereo-hoofdtelefoon; evenals bij de duurdere modellen, zijn hier ook de laatste technische snufjes ingebouwd. Het ontwerp is eenvoudig en doelmatig. De hygienische oorschelpen zijn met de waergave-kapsels tot een geheel samengebouwd. Zij zijn verstelbaar op de hoofdband. Bijzonder robuust — ideaal voor jonge muzikliefhebbers.

Frequentiegebied: 30—20 000 Hz  
Vervormingsfactor (bij 1000 Hz): < 1% bij 125 db SPL  
Maximum volume (bij 1000 Hz): 125 db = 360 microbar  
Bij 1 mW wordt 112 db = 80 microbar afgegeven  
Impedantie per systeem (K 20/600) . . . 600 Ohm  
Gewicht 280 g

Specificatie: K 20/600: K 20 (600 Ohm impedantie per systeem) met 1,5 m afgeschermde kabel 2 x 1 polig vrij einde.



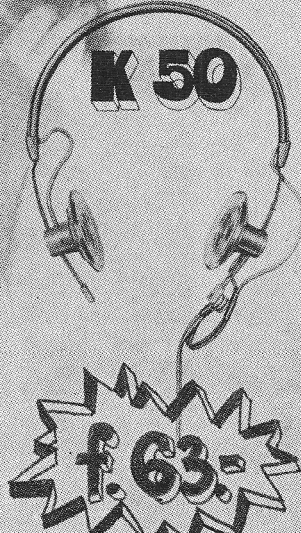
Luxe stereo-model, de exclusieve "humanized" professionele hoofdtelefoon. Verstelbare, dubbele hoofd-beugel en fluweelzachte oorschelpen. Solide, wetenschappelijke AKG-uitvoering.

De resultaten van de wetenschappelijke navorsing vinden hier hun toepassing in een doordacht "humanized" topprodukt. Weenigen kunnen na een luisterproef de verleiding weerstaan, direkt een K 60 te kopen.

Frequentiegebied: 16—20 000 Hz  
Vervormingsfactor (bij 1000 Hz): < 1% bij 125 db SPL  
Maximum volume (bij 1000 Hz): 125 db = 360 microbar

Bij 1 mW wordt 112 db = 80 microbar afgegeven  
Impedantie per systeem (K 60/600) . . . 600 Ohm  
Gewicht 280 g

Specificatie: K 60/600: K 60 (600 Ohm impedantie per systeem) met 2 m afgeschermde

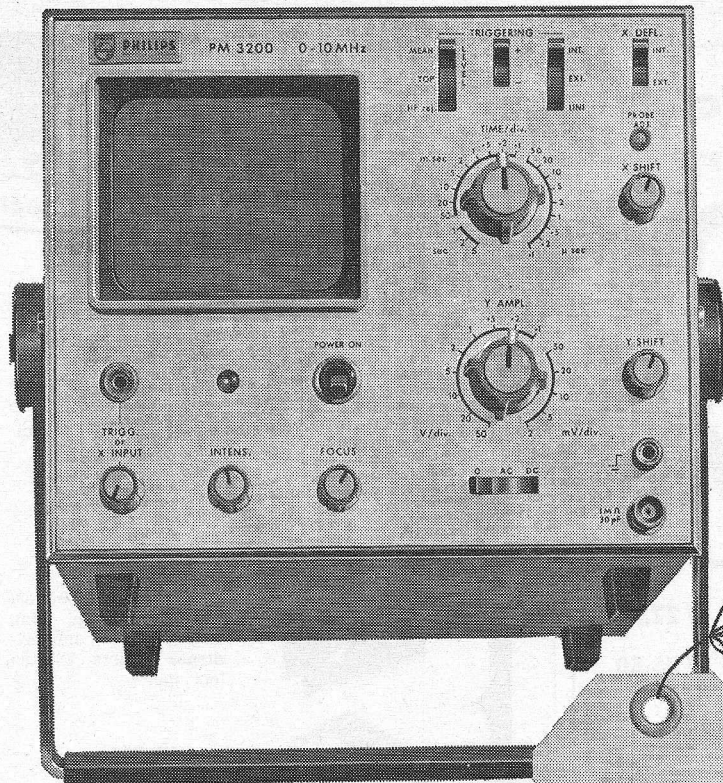


Met dit model vestigde AKG zijn reputatie als hoofdtelefoonspecialist. De eerste plaats in veel luisterests hebben deze „ultralichtgewicht“ (110 gram) tot een standaard-type voor het moderne luisteren per hoofdtelefoon gemaakt. De glasheldere hygienische oorschelpen geven een elegant aanzien aan de hoofdtelefoon.

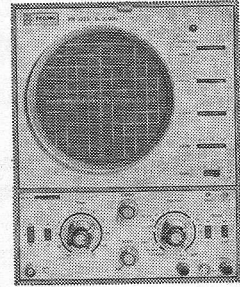
Frequentiegebied: 20—20 000 Hz  
Vervormingsfactor (bij 1000 Hz): < 1% bij 98 db SPL  
Maximum volume (bij 1000 Hz): 122 db = 251 microbar  
Bij 1 mW wordt 98 db = 16 microbar afgegeven  
Impedantie per systeem: K 50/ 75 . . . 75 Ohm  
K 50/400 . . . 400 Ohm  
Gewicht 110 g

Specificatie: K 50/75: K 50 (75 Ohm impedantie) met 2 m afgeschermde kabel, 2 x 1 polig, einde vrij.

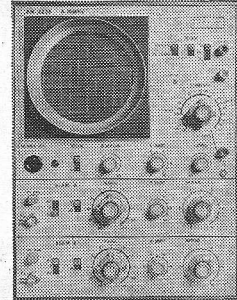




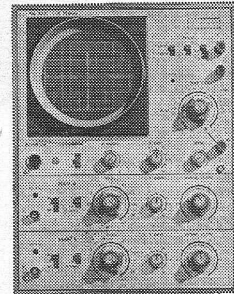
PM 3221 met vertragsingslijn  
10 MHz - 10 mV/cm; 2 MHz - 1 mV/cm



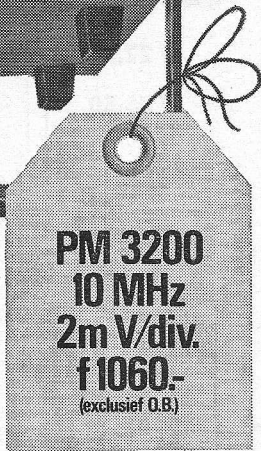
PM 3230 10 MHz - 20 mV/div.  
2 MHz - 2 mV/div.



PM 3231 met vertragsingslijnen  
15 MHz - 10 mV/div.  
5 MHz - 1 mV/div.



**méer tijd  
voor het scherm  
minder voor het knoppenspel**  
**Philips PM 3200**  
(met volautomatische triggering)



Met deze oscilloscoop is méer tijd beschikbaar voor meten . . . omdat minder tijd nodig is voor het spelen met knoppen. Drie veeleisende bedieningsfuncties werden geautomatiseerd: • Gelijkspanningsbalancing • Triggerstabiliteit • Triggerniveau-instelling. Werkelijk geautomatiseerd, over de gehele bandbreedte van 10 MHz. Extra voordeel van deze unieke Philips-schakeling: ongeacht signaal en looptijd altijd een zichtbare tijdbasis, ook indien geen signaal aanwezig is. Wat de PM 3200 nog meer biedt?

Aanzienlijk méer dan de prijs en het gewicht (5,3 kg) doen vermoeden. Een gevoeligheid van 2 mV bij een bandbreedte van 0-10 MHz. Tijdbasis: 100 ns/div. tot 0,5 s/div. Meetgebied: 2 mV/div. tot 50 V/div. Bruikbaar scherm: 6 x 7,5 cm. Philips PM 3200: een ideale oscilloscoop voor het verrichten van metingen volgens professionele normen. In laboratoria, onderwijsinstellingen, werkplaatsen en in de buitendienst. Volautomatische triggering. Minder knoppen en méer bedieningscomfort. Eenvoudig op te stellen en te

bedienen. Onmiddellijk na inschakeling voor gebruik gereed. Meer informatie of een demonstratie? Bel of schrijf naar:

Philips Nederland n.v.  
Groep Laboratorium-Instrumentatie  
Eindhoven  
Telefoon 040 - 43 33 33  
toestel 82 808



LABORATORIUM-INSTRUMENTATIE

**PHILIPS**

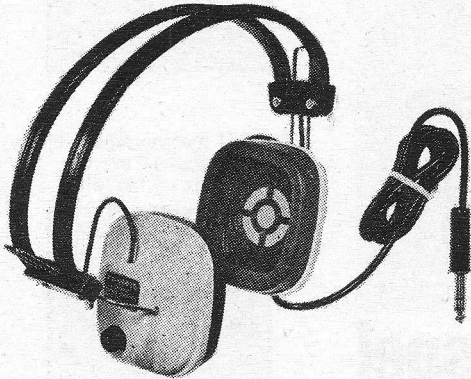
# roelofs hoofdtelefoons

toonaangevend in kwaliteit en prijs.

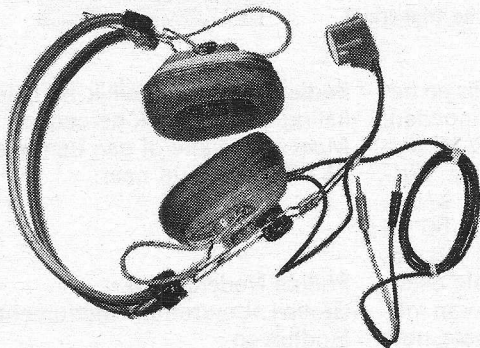


**Model ODH-02S, stereo,**  
4 - 16  $\Omega$ , 30 - 15 000 Hz . . . . . **f 27,50**

**Model ODH-02M, mono**  
4 - 16  $\Omega$ , 30 - 15 000 Hz . . . . . **f 26,50**



**Model ODH-02VS,**  
stereo met volumeregelaars,  
4 - 16  $\Omega$ , 20 - 15 000 Hz . . . . . **f 37,50**



**Model OBH-001,**  
hoofdtelefoon met microfoon . . . . . **f 51,50**

- levering via de handel
- prijzen incl. BTW

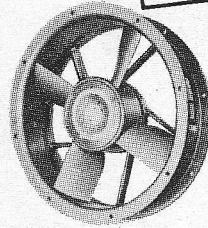
## ROELOFS RADIO N.V.

Mathenesserlaan 391  
ROTTERDAM-6 - Tel. 010 - 25 95 10\*

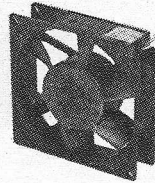
# ETRI THE FAN SPECIALIST

## AXIAAL VENTILATOREN

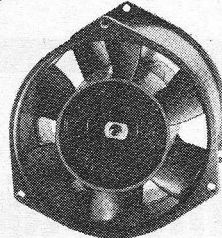
**Uit voorraad leverbaar!**



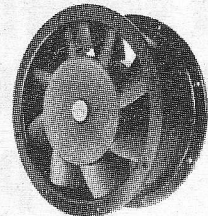
**type STB 250**  
**Ref. 75 GK 02**  
220 V 50 Hz. 280 liter/  
sec.  $\varnothing$  250 mm.  
Inbouwdiepte 76,5 mm  
incl. motor  
1400 t/min.



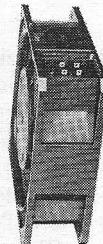
**type HP 84**  
**Ref. 110 VX**  
220 V 50/60 Hz. 18 liter/  
sec. 2700 t/min. Afm.  
86 x 86 mm. Inbouw-  
diepte slechts 25 mm  
incl. motor



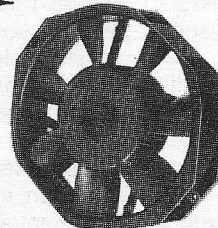
**type HP 140**  
**Ref. 86 AB/02**  
2800 t/min. 110 liter/sec.  
 $\varnothing$  140 mm. Inbouw-  
diepte 76 mm incl. mo-  
tor. Aansluiting 220 V  
enkelph. 50 Hz of 3  
phase



**type HP 200**  
**Ref. 61 GA 01 1330 t/min.**  
**Ref. 61 GP 01 2850 t/min.**  
Opbrengst 61GA 125  
liter/sec.  
Opbrengst 61GP 250  
liter/sec.  
 $\varnothing$  200 mm. Inbouw-  
diepte 85 mm incl.  
motor



**type HP 114**  
**Ref. 95 XA 01**  
220 V 50 Hz. 48 liter/  
sec. 2700 t/min. Afm.  
120 x 120 mm. Inbouw-  
diepte 41 mm. Eveneens  
leverbaar als langzaam-  
loper 135 t/min. Op-  
brengst 22 liter/sec.



**type HP 145**  
**Ref. 120 VZ**  
220 V 50/60 Hz. 110  
liter/sec.. 2700 t/min.  
Afm. 152 x 162 mm. In-  
bouwdiepte slechts 38  
mm incl. motor


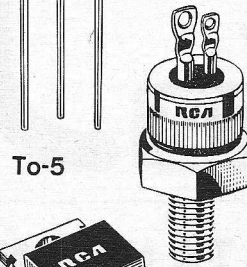
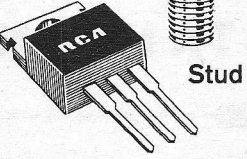
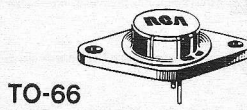
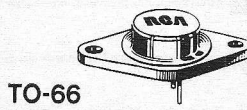
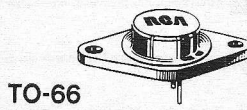
Voor nadere inlichtingen over speciale uitvoerin-  
gen zijn volledige catalogussen beschikbaar.

## MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z  
Telefoon 020-761002 (2 lijnen)  
Postbus 7256 Telex 13131



# Wij kunnen niet uw produkten maken... maar wij kunnen uw produkten beter doen werken met **RCA TRIACS**

	Irms	100V	200V	400V	behuizing
 <p>Press fit</p>	2,5A	40525	40526	40527	To-5
		40528	40529	40530	
 <p>To-5</p> <p>Stud</p>	6A		40485	40586	To-5 2 lead To-5 To-5+heat spreader
			40431	40664	
			40429	40667	
 <p>Plastic TO-66</p> <p>Stud</p>	8A		40668	40669	plastic To-66
		10A		2N5569	
		2N5567	2N5568		
 <p>TO-66</p>	15A		2N5573	2N5574	stud To-66 press-fit
			40575	40576	
			2N5571	2N5572	
 <p>TO-66</p>	30A		40660	40661	press-fit stud
			40662	40663	
 <p>TO-66</p>	40A		2N5441	2N5442	press-fit stud
			2N5444	2N5445	

Door de snel toenemende vraag naar elektrische en elektronische apparaten wordt hiervan niet alleen een grotere doelmatigheid maar eveneens een maximale compactheid vereist.

RCA is zich hiervan terdege bewust en door de introductie van de thyristor kan aan deze eisen voldaan worden.

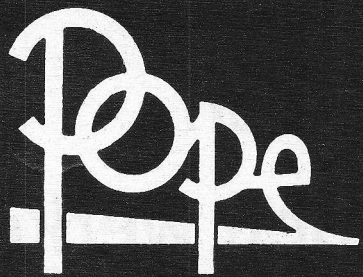
Naast triacs, waarvan u hierboven een gekomprimeerd overzicht aantreft, levert RCA een groot aantal SCR's in het stroombereik van 1½ tot 35 Amp.

De toepassingsmogelijkheden van thyristors zijn buitengewoon groot. Wij noemen hier o.m. lichtregeling, snelheidsregeling, warmteregeling, ontsteking enz. Uitgebreide informatie alsmede applicatie-informatie wordt u graag op aanvraag toegezonden.



**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

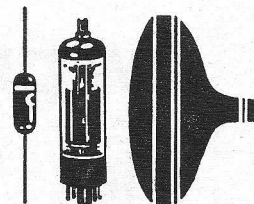
AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



**ELEKTRONENBUIZEN  
HALFGELEIDERS  
BEELDBUIZEN**

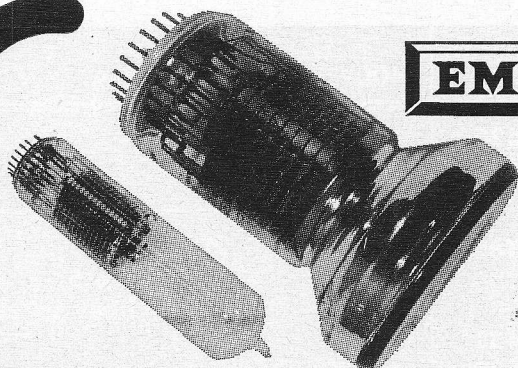
**Voor alle zekerheid  
in elektronica**

Kenmerkend voor Pope elektronenbuizen, halfgeleiders en beeldbuizen is de constante kwaliteit, de functionele toepassing, de ruime keus, de geweldige service.



Radoma N.V. - Amsterdam - Tel. (020) 50161

**EMI Electronics Ltd.**



**Photomultiplierbuizen** met vensters van 1/2" tot 12" Ø  
Kathodes: S - S1 - S5 - S10 - super S11, bi-alkali en tri-alkali (S20)

**Electron - particle multipliers**

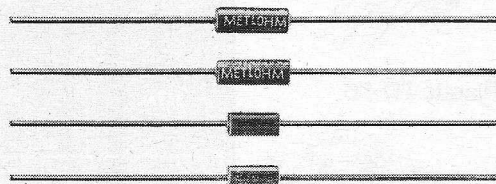


HOOGKARSPELSTRAAT 68, DEN HAAG,  
POSTBUS 8068 - TEL. 070-363700

**METLOHM<sup>®</sup> METAALFILMWEERSTANDEN**

**PMF60** (7,14 × 3,57 mm)

**Meer dan 25 miljoen testuren**



® gedeponoord handelsmerk van:



Na **VIEROUDIGE** overbelasting gedurende 2000 uur bij Tamb · 70 °C verloop kleiner dan 0,16 %.

- Dit betekent:
- een volkomen betrouwbare weerstand, ruisarm en vochtbestendig.
  - niet nodig over te dimensioneren voor tijdelijke overbelasting. (De PAINTON-ingenieurs deden dit al voor U!)
  - kleinere en betere componenten.

**PRIJS:** f 57,50 netto, gesorteerd, bij afname van 100 en meer.

METLOHM metaalfilmweerstanden zijn in 4 vermogens leverbaar.

De typen PMF60 en PMF65, resp. 1/8 en 1/4 watt bij 70 °C zijn in een groot aantal waarden **DIREKT** uit voorraad leverbaar.

\* Vraagt nadere inlichtingen

**GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 30940**

**VAN  
REIJSN  
DELFT**



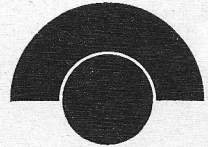
# Als eerste Europese fabriek komt Transistor AG met een eigen **PLANAR SILICIUM THYRISTOR**

Type TAG 06/30(90) (TO-18 huis)

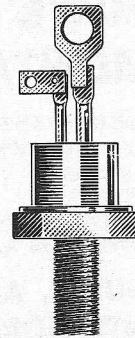
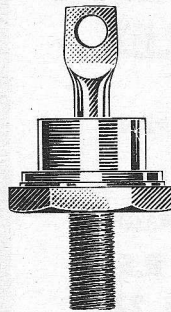
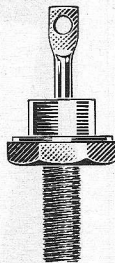
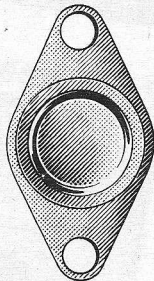
Kenmerken :  $V_{rom}$  30/60/90 Volt,  $I_f$  0,6 A,  $I_{gt} = 200\mu A$  max.,  
 $V_{gt} = 0,8$  Volt max.

Toepassingen in o.a. computers, tafelrekenmachines en speelautomaten.

transistor ag



Transistor AG produceert verder o.a.



Silicium Thyristors van 1,0 A tot 35 A en van 100 V tot 1000 V.

Triacs van 2,0 A tot 10 A en van 100 V tot 800 V.

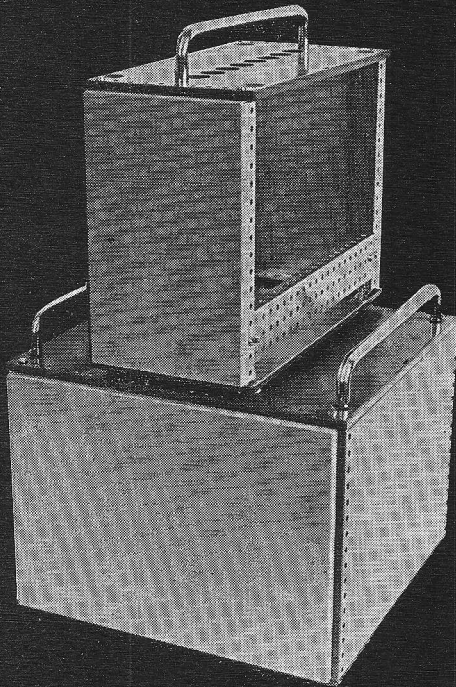
Silicium Rectifiers van 10, 25 en 40 A en van 200 V tot 1000 V.

*Alle informatie wordt U gaarne verstrekt door :*

**KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.**

Stadhouderskade 6, Amsterdam, Telefoon 020-182821, Telex 11273, Postbus 6049.

**MONTAFLEX**



## NIEUWE FOLDER MONTAFLEX

- INTERESSANT !
- VELE NIEUWE TYPEN !  
KASTJES  
KNOPPEN  
MONTAGEPLATEN
- KOSTELOOS AANVRAGEN !

**GULLY, AFD. R.E.  
ANTWOORDNR 220  
LOOSDRECHT**

- GEEN POSTZEGEL NODIG !  
(OF BEL 02158 - 3393 \*)



**N.V. GULLY**  
**LOOSDRECHT**

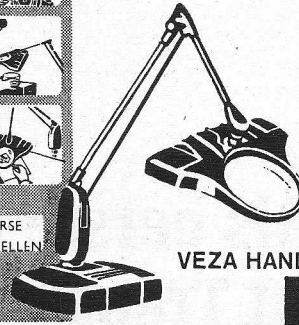
*Scherpe vergroting - juiste belichting!*



DIVERSE  
MODELLEN

## DAZOR-werkloupe

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



Vraag inlichtingen en folder  
aan de alleenimporteur:

**VEZA HANDELSMAATSCHAPPIJ N.V.**

PALMGRACHT 71  
AMSTERDAM - TEL. 020-248094

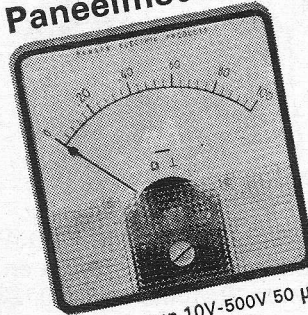
## JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

- 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**

# Hansen

## Paneelmeters



Leverbaar van 10V-500V 50  $\mu$ A-15 A  
gelijk- en wisselstroom

MR 25 A	buitenafm. gatdoorsnee	52
MR 15 A	60 x 60	38
	44 x 44	



Alleenvertegenwoordiging:

**THEAL N.V.**

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011\*

zoekt u naar een subminiatuur ontstoringsfilter?

vraag naar **SPRAGUE**  
**SERIE JX2000/JX3000**  
**FILTERS**



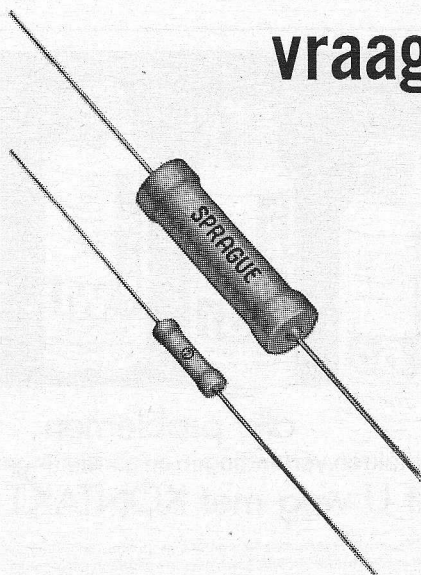
serie JX2000 subminiatuur filters voor d-c toepassing voor 50 en 100 VDC werkspanning 125 °C. Deze uitgebreide sortering bevat L- en Pi-circuit configuratie met een bereik van 0,1 tot 2,0 A alsook doorvoercondensatoren in een uitvoering van 7,0 A.

Serie JX3000, is leverbaar als L- en Pi-circuits in een bereik van 0,1 tot 1,5 A, alsook doorvoercondensatoren van 5 A.

Alle filters zijn ontwikkeld voor toepassingen in het temperatuurbereik van -55 tot +125 °C.

... een betrouwbare draadgewonden weerstand nodig?

vraag **ACRASIL<sup>®</sup>**  
**PRECISIE/VERMOGEN**  
**WEERSTANDEN**



Zeer hoge stabiliteit en betrouwbaarheid, zelfs bij verlengde belastbare levensduur, extreem hoge vochtigheid en andere ongunstige werkcondities.

Uitzettingscoëfficiënt van silicon inkapseling is nauw aangepast aan de keramische drager teneinde beschadiging van weerstandswindingen te voorkomen.

De inkapseling geeft een uitstekende bescherming tegen vochtigheid, schok, vibratie en schimmel.

Leverbaar met standaard en niet inductieve draadwindingen.

Toleranties tot  $\pm 0,05$  % mogelijk.

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:  
**INELCO HOLLAND N.V.**

Electronics Department P.O. Box 7815 Amsterdam-Buitenveldert

**SPRAGUE WORLD TRADE CORP.**

Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33

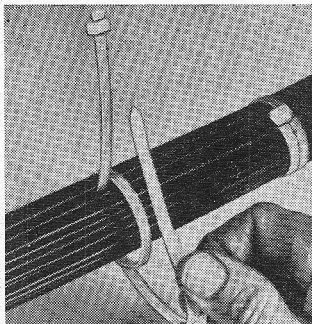


SPRAGUE and ® are registered trademarks of the SPRAGUE ELECTRIC CO.

**MULDER - HARDENBERG**

# PANDUIT

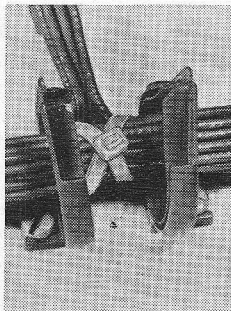
Een compleet systeem voor het bundelen van alle voorkomende draadbomen



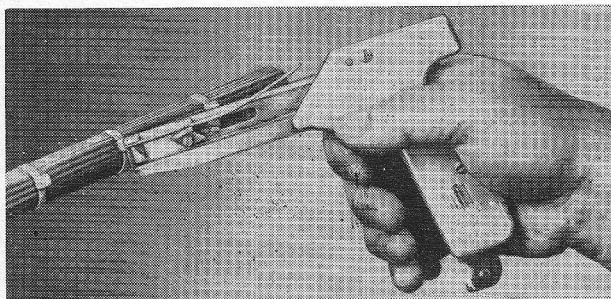
## TIJDBESPAREND ECONOMISCH

Het afbinden van kabelbomen is nooit eenvoudiger verlopen dan door toepassing van STA-STRAPS. In één handeling wordt de STA-STRAP om de draadboom gelegd en door de zelfsluitende gesp handvast gezet. Door toepassing van

de tang, waarvan de trekspanning instelbaar is, aangetrokken en bij de gesp afgesneden.



Toepassing van PAN-RINGS op de z.g. spijkerplank. Het afmonteren van kabelbomen wordt nog eenvoudiger. PAN-RINGS zijn onbreekbaar en hebben geen scherpe hoeken.

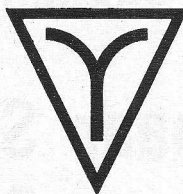


Handgereedschap voor het automatisch op spanning brengen en afsnijden van STA-STRAPS.

Monsters en documentatie worden u op aanvraag gaarne verstrekt.

**MULDER - HARDENBERG**

Michelangelostraat 10, Amsterdam-Z  
Telefoon (020) 76 10 02 - 2 lijnen. Telex: 13131



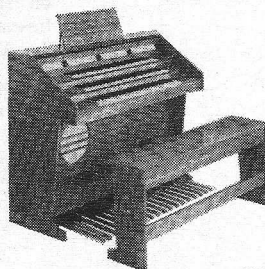
gedrukte schakelingen

**K. S. DJIE N.V.**

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT

ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137



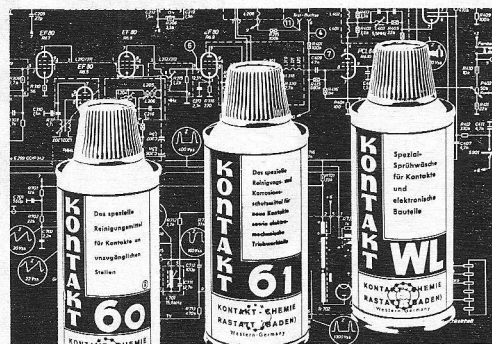
**NIEUW!**  
Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouwpakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

**TYPE D.N.T.** 2 × 5 oktaven klavier, 8 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 5 voetmaten, 54 registers.

type F.N.T.

**TYPE F.N.T.** 3 × 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT Dr. BÖHM.** Showroom: de Rade 146, Den Haag, Tel. 67 69 76



alle problemen  
met contacten, verbindingen en aansluitingen  
spuit U weg met **KONTAKT**

In alle sectoren der techniek zijn Kontakt producten onontbeerlijk. Ze zijn eenvoudig in gebruik, tijdbesparend en volkomen silikonenvrij. Geen enkel materiaal of het nu metaal, kunststof of een natuurproduct is, kan worden aangetast. Geleiding is uitgesloten, dus geen kruipstroom. Handige sproei-buisjes maken ook de bijna ontoegankelijke plaatsen zonder demontage bereikbaar! Dus meer reparaties in minder tijd!

### KONTAKT 60

Reintigt alle contacten intensief en supersnel dooroxyde- en sulfide-lagen op te lossen. Laat bovendien een glij- en anticorrosie-laagje achter voor langdurige bescherming.

### KONTAKT 61

Universeel reinigings- en anticorrosiemiddel voor nieuwe, niet geoxideerde, gevoelige contacten. Is tevens perfect smeermiddel voor fijn drijfwerk.

### KONTAKT WL

Extra intensieve snel-reiniger en ontvetter voor reparatie en onderhoud. Waarborgt absolute verwijdering door afweten, oplossen en wegspoelen van aangekoekt vuil, stof, vet, olie, solder-vloeimiddel etc.

Vraag Uw leverancier of de importeur:

**N.V. CONNECTOR**

Prinsengracht 634 Amsterdam-C. Tel. 234088 - 235831

# Three ways to improve on the performance, price and delivery of Op Amps like the 709C, 741C and MC 1439

## LM301A/302/307

Our LM301A, 302 and 307 are more than interchangeable with the 709C, 741C and MC1439. They outperform them, are competitively priced and they are readily available. Ideal devices for long-interval integrators or timers, active filters, instrumentation amplifiers or in high impedance applications where noise is critical. All are completely specified for operation over 0° to 70°C temperature range.

**LM301A**—most versatile general purpose amplifier and comparator. Low input currents, low noise and guaranteed drift characteristics. 10V/ $\mu$ sec slew as a summing amplifier. (\$3.45 at 100 pieces)

**LM302**—fast voltage follower with super-low input currents. Fully compensated. (\$3.00 at 100 pieces)

**LM307**—internally compensated universal op amp. Same DC specs as LM301A. Direct plug-in replacement for 709-type op amps. (\$3.95 at 100 pieces)

## National/Linear

U vindt ze in voorraad bij

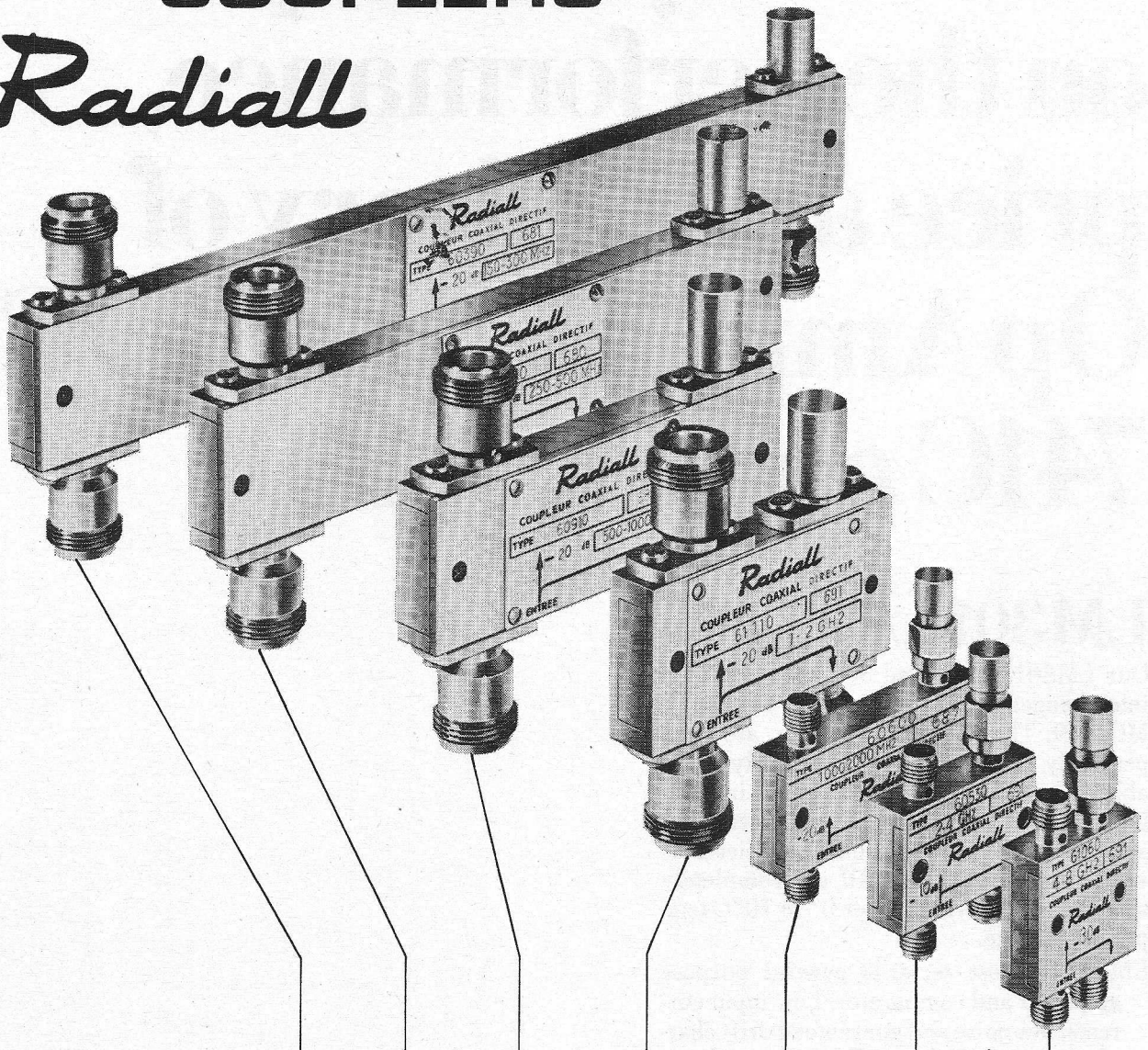


Ingenieursbureau

**KONING EN HARTMAN N.V.**  
Koperwerf 30 Den Haag  
Tel. (070) 678380 \* Telex 31528

# COAXIAL DIRECTIONAL COUPLERS

## Radiall



CONNECTORS	N	N	N	N	RiM	RiM	RiM
FREQUENCY RANGE	150 to 300 MHz	250 to 500 MHz	500 to 1,000 MHz	1,000 to 2,000 MHz	1,000 to 2,000 MHz	2,000 to 4,000 MHz	4,000 to 8,000 MHz
COUPLING	3 to 30 dB	3 to 30 dB	3 to 30 dB	3 to 30 dB	3 to 30 dB	3 to 30 dB	3 to 30 dB
DIRECTIVITY	25 to 30 dB	27 to 30 dB	26 to 30 dB	26 to 30 dB	23 dB	20 dB	17 dB
AVERAGE POWER	500 watt	500 watt	300 watt	200 watt	50 watt	50 watt	50 watt

Please consult us for other types to meet your specific requirements.



**N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.  
COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE**  
KONINGINNEGRACHT 64 - TEL. 60.88.10 - TELEX 31045 - POSTBUS 1860 - 'S-GRAVENHAGE



## Computers als hulpmiddel bij de gezondheidszorg

*Bij de gezondheidszorg doet zich net als op andere gebieden de behoefte aan automatisering steeds meer gevoelen. Met de inschakeling van de computer bij de behandeling en bewerking van medische dossiers, heeft men al een uitgebreide ervaring opgedaan en naar verwacht mag worden zal in de toekomst ook op het gebied van de gezondheidszorg de computer meer algemeen worden toegepast.*

Hoe lang zal men nog goede medische hulp kunnen bieden zonder gebruik te maken van geautomatiseerde verwerking van administratieve en wetenschappelijke gegevens? Uit drie factoren blijkt dat er ook op het gebied van de gezondheidszorg een toenemende behoefte aan een verder doorgevoerde automatisering bestaat.

Dat zijn:

1. De groeiende intellectuele en fysische behoeften van het publiek.
2. De toenemende complexiteit van de gezondheidszorg.
3. Het relatief steeds kleinere aantal mensen dat in de sector gezondheidszorg werkzaam is.

Hierbij dient men uiteraard duidelijk onderscheid te maken tussen de geboden mogelijkheden en de economische levensvatbaarheid van een dergelijk automatiseringsproject.

Zeker is dat wanneer men aan de hand van dit gegeven selectief te werk wil gaan, men over een veel grondiger kennis van alle beschikbare mogelijkheden van de computerdienstverlening moet beschikken dan tot nu toe het geval is. De prijs van deze kennis zal een aanzienlijk deel gaan uitmaken van de bedragen die in het experimentele computergebruik ten behoeve van de gezondheidszorg zullen worden geïnvesteerd.

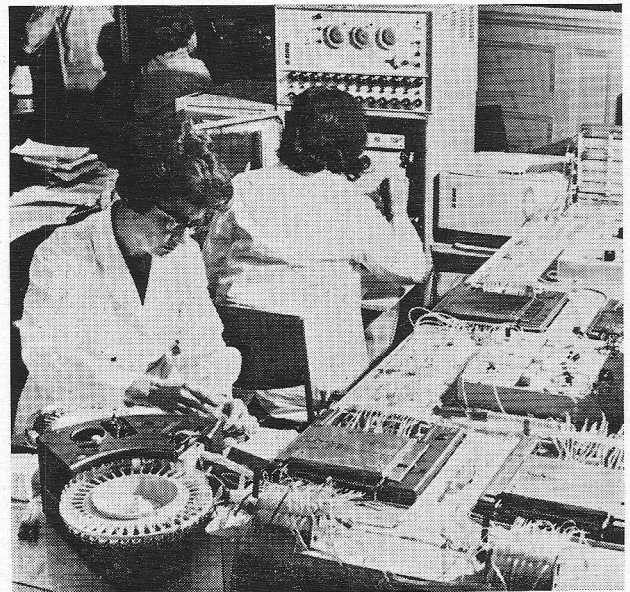
Er is niet veel fantasie voor nodig de toepassingen met potentionele mogelijkheden te onderkennen. Veel genoemde voorbeelden zijn dienstverlening aan afdeling en operatiekamer, bestuur, civiele diensten, dienstroosters, administratie, statistiek, spoorwerk, laboratoriumverslagen, bloedtransfusie documentatie, planning voor therapeutische radiologie, golfvorm-analyse en de reeds vrij algemene bekende routines als loonstaten, magazijnvoorraden enz.

Een van de meest belovende toepassingen van de computer in de publieke gezondheidszorg is de automatische bewerking van het medische dossier. In een dergelijk systeem kan de computer op drie manieren worden ingeschakeld: als gegevens verwerkend systeem, als informatie behandelend systeem of als procesbesturende installatie.

De eerste van deze drie mogelijkheden is het minst verfijnde systeem en het medische dossier bestaat in dit geval doorgaans uit een overzicht van alle gegevens op een gestandaardiseerd formulier met vaste afmetingen. Alvorens deze informatie aan een computer kan worden toegevoerd dient deze eerst met de hand te worden gecodeerd. Met het gebruik van dit soort systemen heeft men reeds een grote ervaring opgedaan.

In tegenstelling hiermee verkeren de beide andere, hierboven aangehaalde systemen, nog in een veel vroeger stadium van ontwikkeling. Deze twee systemen moeten zijn ingericht voor de opslag van gegevens van uiteenlopende samenstelling en omvang. Het coderen van de gegevens kan met de computer zelf gebeuren.

Veel tijd zal nog besteed moeten worden aan vraagstukken rond de syntaxis met betrekking tot het gebruik van natuurlijke taal. Ook is het gewenst dat de problemen rond data-vereenvoudiging en data-reductie aan een intensieve studie worden onderworpen. De derde methode die hierboven werd aangehaald, de proces-regelinstallatie, wijkt sterk af van de beide andere en wel in die zin dat alle voordelen die de moderne techniek biedt er in worden benut. Hierbij kan een opdracht om informatie uit te voeren, aan een van de vele bedienings-



*Afb. 1. Laboratorium-assistenten bezig met het uitvoeren van een bloedanalyse met behulp van complexe elektronische apparatuur.*

stations (waarschijnlijk een monitor) de bijbehorende acties in de verschillende delen van de computer oproepen. Vanaf dat moment geeft de computer aanwijzing en, voert corrigerende maatregelen door volgens een tevoren ingevoerd programma.

Bij een dergelijk dynamisch computersysteem kan men onmiddellijk van elk programma gebruik maken dat in het computergeheugen aanwezig is en kunnen met een enkele opdracht statistische, loonadministratieve, administratieve en tal van andere soorten bewerkingen worden uitgevoerd.

Eenvoud in het gebruik van de bedieningsapparatuur is een voordeel waaruit maximaal profijt kan worden getrokken.

Voor zover het medische medewerkers betreft dient de computer het routinematige deel van hun activiteiten over te nemen zodat zij hun speciale talenten beter kunnen benutten.

Deze, meer verfijnde, vorm van elektronische gezondheidszorg is natuurlijk van belang voor het algemeen welzijn, maar kan wellicht ook bijdragen tot een eenvoudiger en betere communicatie die bij medici die in teamverband werken zo nodig is. Op het moment is het echter nog te vroeg om te kunnen vaststellen in hoeverre een door middel van de elektronica opgesteld dossier de momenteel in gebruik zijnde met de hand opgestelde documenten kan, of wellicht moet vervangen. Bij de toekomstige ontwikkeling zal men waarschijnlijk volgens een bouwdoosysteem te werk gaan waarbij de voorlopige sub-systemen later tot samengestelde systemen voor de gezondheidszorg zullen kunnen worden gecombineerd.

Een bevredigende kwaliteitscontroleprocedure om gegevens op hun juistheid te controleren en een uitgebreid systeem om het vertrouwelijke karakter van medische informatie te bewaren, zijn in zowel complexe als in eenvoudige systemen nodig. De huidige praktijk heeft duidelijk aangetoond dat de computer geprogrammeerd kan worden om tal van systematische controle-procedures uit te voeren zodat fouten van de logica en fou-



Afb. 2. Drukmeting aan de oogbal tijdens een onderzoek naar groene staar, een van de meest voorkomende oorzaken van blindheid.

ten als gevolg van het ontbreken van informatie onderkend en teniet kunnen worden gedaan. Ook in de programmatuur zullen veiligheidssystemen moeten zijn opgenomen, aan de hand waarvan een gebruiker geïdentificeerd kan worden en min of meer beperkt toegang wordt verschaft overeenkomstig een tevoren bepaalde graad van vertrouwelijkheid. Het probleem van de identificatie zou aanzienlijk vergemakkelijkt kunnen worden door voor elke potentiële patiënt een eigen identificatienummer samen te stellen. Op het moment beschikt in Engeland het National Health Service over een codenummer voor elk lid van de bevolking.

Dit is een getal dat op het moment van de registratie bij de huisarts wordt verstrekt, of in het geval van een kind bij de geboorte-aangifte.

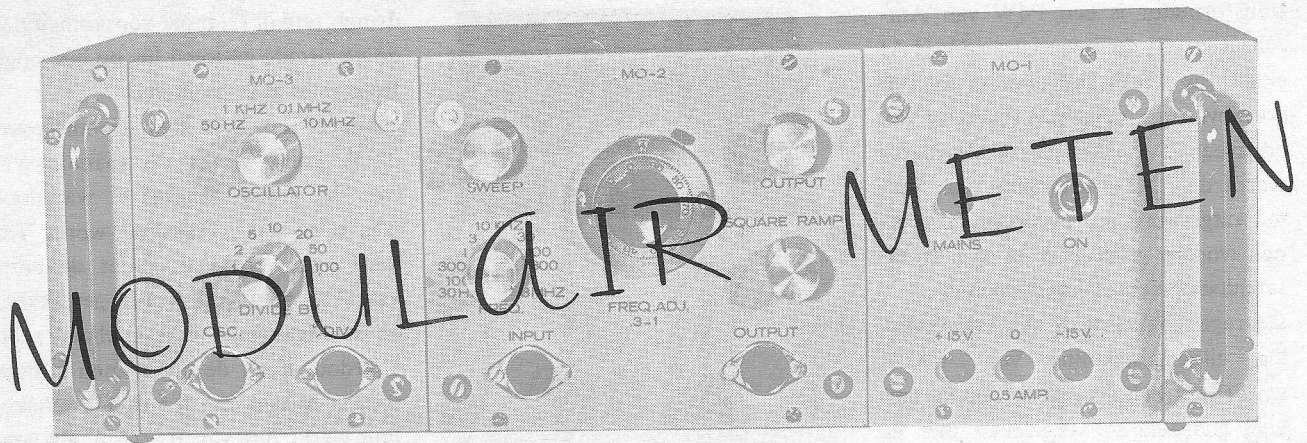
Een buitengewoon ernstig bezwaar van dit systeem is dat om tal van redenen slechts 50 % van de bevolking op het moment dat dit nodig is, dit getal te voorschijn kan brengen. Een en ander is er de oorzaak van dat er bij de gezondheidsdiensten weinig gebruik van wordt gemaakt.

In Engeland is echter wel aangetoond dat de computer in staat is voor elk individu afzonderlijk, de medische gegevens uit verschillende bronnen bij elkaar te zoeken door de personalia te onderzoeken die onveranderlijk van deze gegevens deel uitmaken. Dit kan men doen door uit de beschikbare geregistreerde gegevens een getal af te leiden, of door directe vergelijking van de meest kenmerkende gegevens als naam, geslacht, geboorteplaats enz.

Uit on-line computerbedrijf is de behoefte ontstaan aan een medische standaard-taal voor communicatie met de computers via monitoren. Duidelijk is dat een nationale standaardisatie van een dergelijke taal van essentieel belang is. Het zou echter grote voordelen bieden wanneer internationale samenwerking tot compatibiliteit tussen de verschillende nationale systemen zou kunnen leiden.

Kort geleden hebben vele Engelse artsen hun wensen dienaangaande geformuleerd. In dit rapport kan men onder andere lezen: „Computers met alles wat daartoe in de ruimste zin behoort in termen van apparatuur, procedures, denkwijzen enz. zullen bij het werk van de arts van morgen een zo grote rol gaan spelen dat ze niet meer uitsluitend aan de medische deskundige kan worden overgelaten. Iedere arts zou zich minstens met de grondslagen en mogelijkheden ervan vertrouwd moeten maken!”

In Engeland werken momenteel een aantal middelgrote computers op regionaal niveau, waarbij een regio ongeveer drie tot vier miljoen mensen omvat, en deze voorzien in een tamelijk uitgebreide dienstverlening. Bij het merendeel van de in Engeland opgestelde installaties wordt statistische en bestuurlijke informatie volgens commerciële routine bewerkt. Een aantal andere toepassingen is meer klinisch georiënteerd – bijvoorbeeld automatisering van een pathologisch laboratorium, stralingsbehandelingen, epidemiologische studies enz. Een aantal experimentele projecten verkeren nog in het ontwikkelingsstadium. Deze zijn in eerste instantie niet bestemd voor commerciële programma's, maar zijn gericht op de studie van computertoepassingen bij kostprijsberekeningen van klinische, administratieve en bestuurlijke aard en research.



## CONSTRUCTIE VAN MEETAPPARATUUR VOLGENS EEN MODULAIR OPBOUWSYSTEEM

# Voedingseenheid MO-1

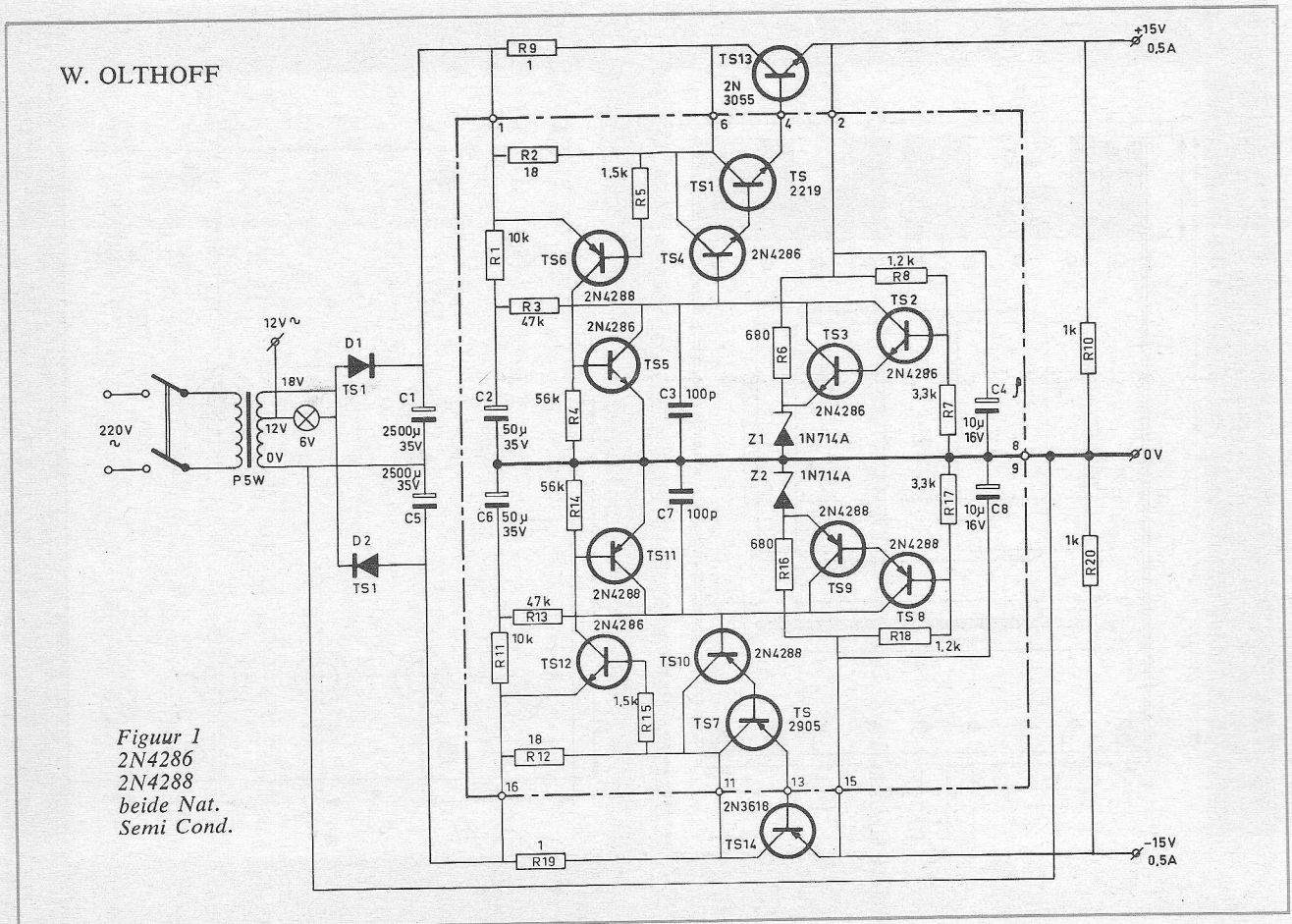
$2 \times 15\text{ V} - 0,5\text{ A}$ , kortsluitvast  
 Overall stabiliteit beter dan 1 %  
 $R_i < 20\text{ m}\Omega$ . Rimpel  $< 1\text{ mV}$

De voedingsspanning is afgestemd op gebruik van operationele versterkers, welke voor meetdoeleinden steeds populairder worden. Bovendien zijn

uit de  $2 \times 15\text{ V}$  op eenvoudige wijze lagere spanningen te verkrijgen door gebruikmaking van zenerdioden.

Fig. 1 toont de gebruikte schakeling.

De regelgedeelten voor positieve en negatieve spanning zijn complementair uitgevoerd, zodat de gelijkrichtschakeling eenvoudig kan blijven. De



transformator is een P5W van Amroh, waarvan de secundaire 18V (1A) enkelfasig wordt gelijkgericht tot een positieve resp. negatieve spanning van ongeveer 25 V. Van de transformator wordt de 12 V ~-aftakking naar buiten uitgevoerd om eventueel te kunnen worden gebruikt voor synchronisatiedoeleinden of lampvoeding.

De regelschakeling is vrij eenvoudig. De uitgangsspanning van +15 V wordt met behulp van  $R_7$  en  $R_8$  omhoog gedeeld, en vergeleken met de spanning over  $Z_1$ , een 10 V zenerdiode. Het darlingtonpaar  $TS_2$ - $TS_3$  werkt als verschilversterker, en geeft een zekere spanningsval over  $R_1$ - $R_3$ . De verkregen uitgangsspanning wordt toegevoerd aan een serieregelaar, bestaande uit de dubbele darlingtonschakeling met  $TS_4$ - $TS_1$ - $TS_{13}$ . Hierbij dient  $C_2$  om te voorkomen dat de rimpel op  $C_1$  tot de basis van  $TS_4$  door-



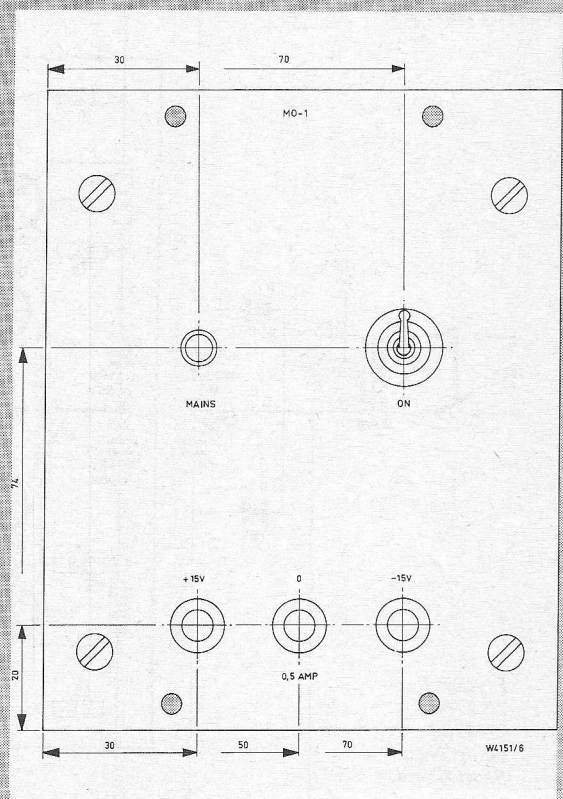
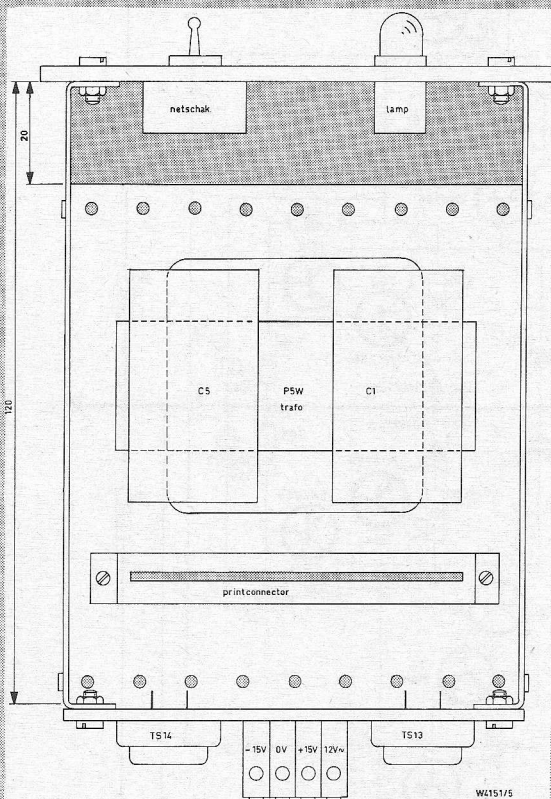
Het voedingsmoduul is kortsluitvast door stroombegrenzing.

dringt, terwijl  $C_3$  moet voorkomen dat de gevormde gesloten lus op een hoge frequentie gaat oscilleren.

Wanneer de afgenomen stroom boven 0,5 A komt wordt de spanningsval over  $R_9$  groter dan 0,5 V, waardoor  $TS_3$  open gaat. Hierdoor wordt  $TS_5$  hard opengetrokken, zodat de basis van  $TS_4$  naar nul wordt getrokken, en de uitgangsspanning in elkaar zakt. Hierdoor daalt de afgenomen stroom tot het niveau van 0,5 A. De schakeling werkt dus van 0 - 0,5 A als constante spanningsbron, en bij te zware belasting als constante stroombron van 0,5 A.

De negatieve regelschakeling werkt analoog aan de positieve, met dien verstande dat alle polariteiten zijn verwisseld.  $TS_{14}$  is een germanium-transistor, die bij warmte-ontwikkeling door kortsluiting zodanig gaat lekken dat de negatieve uitgangsspan-

Onder links: Fig. 3. MO-1 bovenaanzicht. Onder rechts: Fig. 4. Breedte 2 eenheden.



ning zou kunnen oplopen. Hiertegen is de belastingweerstand  $R_{20}$  opgenomen, zodat dit gevaar ook bij nullast is bezworen.  $R_{10}$  is opgenomen ter wille van de symmetrie. Wanneer voor  $TS_{14}$  een geschikt siliciumtype kan worden gevonden, kunnen  $R_{10}$  en  $R_{20}$  vervallen.

Het deel van de schakeling binnen de stippelijijn is gemonteerd op een plaatje Veroboard 812 volgens figuur 2. Het plaatje is gekortwiekt, omdat het anders boven het module zou uitsteken.

Fig. 3 toont hoe alles mechanisch in elkaar past, nadat  $C_1$  en  $C_5$  met behulp van montagesteunen boven op de transformator zijn bevestigd.  $TS_{13}$  en  $TS_{14}$  moeten natuurlijk zijn voorzien van isolatieplaatjes.

Fig. 4 tenslotte geeft een maatschets van de frontplaat, welke bij het prototype van Engelse tekst werd voorzien. N.B. De weerstanden  $R_7$ ,  $R_8$ ,  $R_{17}$  en  $R_{18}$  dienen van een stabiel type te zijn. Aanbevolen worden Morganite 0,25 watt „Filmet” metaalfilmweerstand, tolerantie 1 %, temp. coëff. 50 ppm/°C.

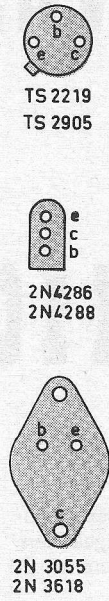
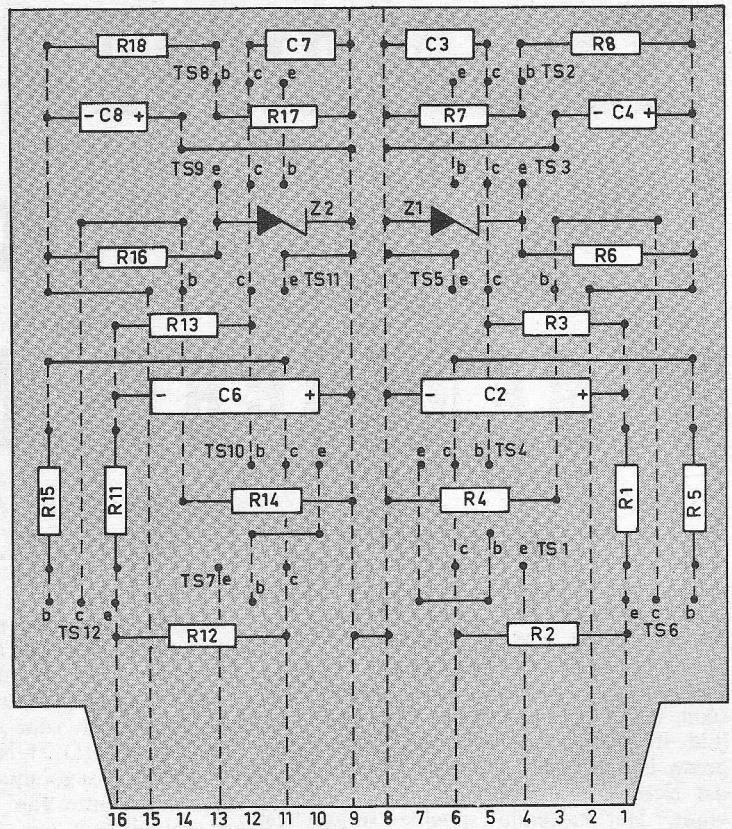


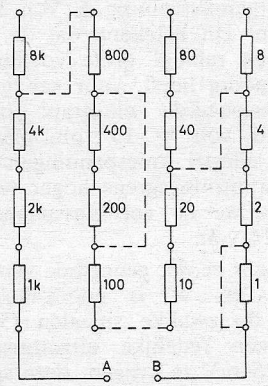
Fig. 2

Veroboard 812 – steek 0,15" over de lengte van 9 gaatjes ingekort.



**16 WEERSTANDEN + 22 AANSLUITBUSJES = EEN VARIABELE WEERSTAND VAN 1 TOT 16 665 OHM**

Beschouwt men de cijfers 1, 2, 4 en 8 dan kan worden vastgesteld dat, door deze te combineren, elke waarde tussen 1 en 15 kan worden verkregen. 1 Ω verkrijgt men door het combineren van 1 met -; 2 Ω verkrijgt men door het combineren van 2 met -; 3 Ω verkrijgt men door het combineren van 1 met 2 enz.



Het is duidelijk dat wat geldt voor de eenheden ook van toepassing is op de tientallen, de honderdtallen en de duizendtallen, enz. Zo verkrijgt men bijvoorbeeld 70 door 40, 20 en 10 te combineren, terwijl het samenvoegen van 400 en 100, vijfphon-

derd oplevert. In dit systeem kan dus elk getal tussen 1 en 10 000 worden verkregen door het combineren van de betrokken waarden.

Voorbeeld: 3857 wordt verkregen door  $(2000 + 1000) + (800) + (40 + 10) + (4 + 2 + 1)$ . Wanneer we deze theorie toepassen op een reeks weerstanden die onderling zijn verbonden zoals de figuur die toont, dan kunnen we tussen de aansluitbussen A en B elke weerstandswaarde samenstellen tussen 1 en 16 665 Ω. In de tekening zijn de verbindingen die een weerstandswaarde opleveren van 7936 Ω, in stippelijijn aangegeven.

**Opmerkingen:**

1. Door gebruik te maken van weerstanden met waarde 1, 2, 3 en 4 Ω of 1, 2 en 7 Ω kan het zelfde resultaat worden verkregen.
2. Door het toevoegen van weerstanden van 10 kΩ, 20 kΩ, 40 kΩ en 80 kΩ kan men het totale weerstandsbereik nog verder uitbreiden.
3. Voor kleinere weerstandswaarden zou men eventueel een 0,5 Ω weerstand kunnen opnemen, maar dan begint de weerstand van de verbindingssnoeren en overgangweerstand van de aansluitbussen al een rol van betekenis te spelen.

J. A. Geerts

**BESCHIKBAARHEID VAN COMPUTERPROGRAMMA'S**

De National Aeronautics and Space Administration (NASA) tracht via haar Office of Technology Utilization derden

aan te moedigen gebruik te maken van de resultaten van aerospace research- en ontwikkelingswerk.

In 1966 is bij de universiteit van Georgia onder contract van de NASA het Computer Software Management and Information Center (COSMIC) opgericht. Via dit centrum worden computerprogramma's van de NASA ter beschikking gesteld aan de industrie, onderwijsinstellingen, wetenschappelijke en technische organisaties en andere geïnteresseerden. Deze programma's hebben betrekking op allerlei onderwerpen zoals ontwerp van elektronische circuits, voorraadcontrole, data processing, information retrieval, spanningsanalyse, testen van apparatuur, enz. Eind 1968 beschikte het genoemde centrum over 350 programma's, die voor \$ 275 tot \$ 1240 te koop werden aangeboden in de vorm van magnetische banden of ponskaarten, waarbij aan een potentiële gebruiker tevens de nodige basisinformatie voor het schrijven van een eigen programma wordt verstrekt.

Ook het Department of Defense heeft nu besloten computerprogramma's, die voor dit ministerie zijn ontwikkeld, ter beschikking te stellen aan derden. Verwacht wordt dat in 1969 meer dan 100 DOD-programma's ter beschikking zullen komen. Catalogi van programma's en aankondigingen van nieuwe programma's zijn tegen een jaarabonnement van \$ 10 verkrijgbaar van COSMIC, Barrow Hall, University of Georgia, Athens, Ga. 30 601. WN13

# SYMMETRISCHE VERSTERKER

## VOOR

# DYNAMISCHE MICROFOONS

### INLEIDING

Ten einde te kunnen voldoen aan de eisen gesteld aan een microfoonversterker, die min of meer het predikaat „professioneel” mag dragen, dienen we ons eerst te verdiepen in de eigenschappen van dynamische microfoons. Bij een dynamische microfoon wordt een membraan door geluid in trilling gebracht, dit membraan is verbonden met een spoeltje, dat zich in een magnetisch veld bevindt. Het trillende spoeltje snijdt dus krachtlijnen, waardoor een stroom wordt opgewekt.

Nu is een goede dynamische microfoon een gecompliceerd instrument en is als zodanig bij menig amateur een welkome aanwinst, hij kan door zijn ietwat smalle beurs net betaald worden en als hij nu eenmaal zo'n kostbaar kleinood bezit, dan wil hij ook het onderste uit de „audio”kan. Sluiten we zo'n microfoon aan op een gewone magnefoon, dan ervaren we, dat deze microfoon niet altijd helemaal tot zijn recht komt, dit komt omdat bij de meeste amateur-magnefoons de microfoon-opname mogelijkheid „er maar bij hangt”: een goedkope microfoon wordt meegeleverd en de ingebouwde microfoonversterker is naar rato. Vooral die enthousiastelingen die op geluid jagen of muziek (orkesten) „life” willen opnemen, zullen zich wel eens aan die tekortkomingen ergeren: harde passages komen vervormd door en zachte passages verdrinken in de ruis.

De aanschaf van een goede dynamische microfoon alleen brengt daar geen verandering in, zij het dan, dat die microfoon betere opnamen mogelijk maakt dank zij de betere frequentie karakteristiek en eventuele richtinggevoeligheid.

De microfoonversterker, welke in dit artikel wordt behandeld heeft tot doel die van de magnefoon te vervangen. De uitgang van onze versterker

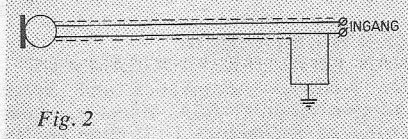
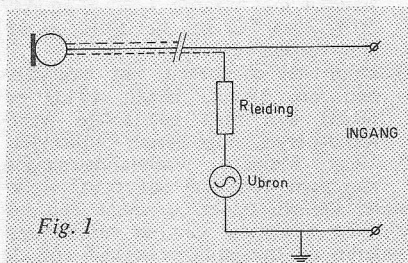
H. P. F. M. SIPMAN

wordt uiteindelijk op de „radio”-ingang van de magnefoon aangesloten, mits die aan (later nader te omschrijven) bepaalde eisen voldoet.

Deze microfoonversterker is verder speciaal ontworpen voor de Sennheiser microfoons: MD 21 N, MD 408; MD 421 N, de laagohmige modellen met een impedantie van 200  $\Omega$ , die bij een geluidsdruk van 1  $\mu$ bar een spanning afgeven van 0,2 mV over een belastingweerstand van 1 k $\Omega$ . Verder bevat deze versterker een aantal voorzieningen om een grote stooronderdrukking te verkrijgen.

### Eigenschappen van een goede versterker

1. Microfoonkabels zijn vaak oorzaak van brom, te wijten aan het inductieve en capacitieve gedrag van kabels (fig. 1). Een remedie hiertegen is aansluiting volgens fig. 2 waar de eigenlijke microfoon-aardkabel een zgn. „floating line” vormt. Garantie voor volledige onderdrukking van brom hebben we op deze manier niet altijd. In de microfoonversterker (fig. 5) is een speciale schakeling opgenomen, die een effectieve stooronderdrukking geeft.



2. AM-zenders kunnen ook roet in het eten gooien: de grote versterking en het niet lineaire gedrag van microfoonversterkers zijn oorzaak voor een goede detectie en hoorbaarheid, in onze versterker is hier aandacht aan geschonken.

3. Eerder genoemde microfoons leveren een spanning van 0,2 mV bij een geluidsdruk van 1  $\mu$ bar (74 dBg boven de gehoorrens) hetgeen ongeveer overeen komt met luide spraak op een afstand van 1 meter.

Echter hebben we te maken met allerlei geluidsbronnen, de geluidsniveau's kunnen zeer sterk variëren, van  $\pm 55$  dBg (25  $\mu$ V) bij zwakke signalen tot wel 100 dBg bij sterke signalen (5 mV). Onze versterker dient de zwakke signalen zonder al te veel ruis weer te geven, de sterke signalen dienen onvervormd weergegeven te worden.

### Realisatie van de eigenschappen

Gaan we uit van het grote geluidsniveau van 100 dBg, genoemd onder punt 3, dan kan worden berekend, dat voor een versterking van  $1000 \times$  de uitgangsspanning 5  $V_{\text{eff}}$  kan bedragen! Dit betekent, dat de versterker een relatief grote voedingsspanning nodig heeft, voor een goed gedimensioneerde eindtrap: ongeveer  $2\sqrt{2} \cdot 5$  volt = 15 volt, maar vanwege allerlei kniespanningen en om de vervormingsgrens hoger te stellen kiezen we de voedingsspanning hoger: 24 volt.

De reeds eerder genoemde versterking van  $1000 \times$  is noodzakelijk om voor de zwakke signalen (55 dBg) nog een redelijke uitgangsspanning van 25 mV te krijgen, deze spanning is in de meeste gevallen voldoende om de radioingang van magnefoons nog uit te sturen.

Om gunstige ruiseigenschappen te verkrijgen, zijn ruisarme transistoren toegepast. Deze transistoren hebben een zorgvuldig gekozen instelling en

zijn laagohmig aan de basis „afgesloten”, geheel volgens voor die transistoren geldende specificaties.

Vanwege die laagohmige afsluiting en het feit, dat de microfoon ook laagohmig dient te worden afgesloten, is een microfoontransformator achterwege gebleven. Behalve dat daardoor een eventuele brom-spanning wordt vermeden, kan nu m.b.v. een zgn. differentiaal-schakeling, ook wel long tailed pair schakeling genoemd, een goede stooronderdrukking worden verkregen voor bromspanningen enz. Voor HF-signalen zijn aan de ingang RC valletjes gemaakt, die het onder punt 2 genoemde bezwaar opheffen.

### Ingangstrap

De ingangstrap is getekend in fig. 3 en bevat twee transistoren in een zgn. differentiaal-schakeling, die een grote onderdrukking voor gelijkfase signalen bijv. voor de reeds eerder genoemde brom, waarborgt. De versterking die ermee kan worden verkregen, is gelijk aan de helft van die van één trap, uitgerust met een transistor en ontkoppelde emitter-weerstand. Willen we een zo goed mogelijke signaal/ruisverhouding halen, dan moeten de transistoren Ts1 en Ts2 qua ruis eigenschappen met zorg worden gekozen. Geschikt hiervoor zijn: 2N3707; 2N2483; 2N2484; 2N930, terwijl ook de BCY 56 uitstekend voldoet. De fabrikant geeft voor deze transistor een ruisfactor op van 1,5 dB, bij een ingangsimpedantie van 2 kΩ, een collectorstroom van 200 μA, gemeten over het gehele LF-spectrum. Mede i.v.m. de ruis kiezen we voor alle weerstanden van fig. 3, ruisarme metaalfilmweerstand, met uitzondering van R7 en R9, C1 en C2 zijn tantalumcondensatoren, omdat gewone elco's in LF-schakelingen door lekstroom ruis kunnen veroorzaken.

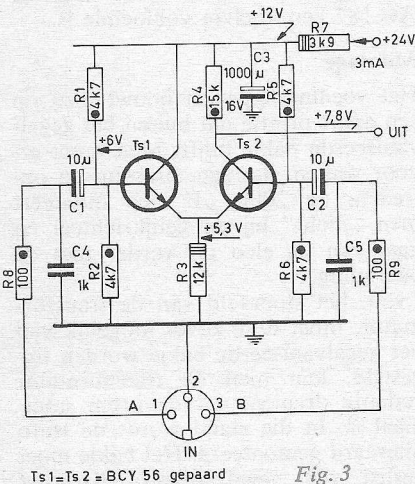


Fig. 3

Ten einde een goede stooronderdrukking te krijgen en een symmetrische sturing, moeten Ts1 en Ts2 aan elkaar gelijk zijn (minstens tot op 10 %), qua parameters:  $h_{fe}$ ,  $h_{22}$  en  $h_{11}$ . Dit geldt ook voor  $R_8$  en  $R_9$ , maar als men hiervoor metaalfilmweerstand neemt, dan is dat geen probleem; metaalfilmweerstand zijn nl. meestal ook precisieweerstanden. In mindere mate geldt dit ook voor  $R_1$  en  $R_5$  resp.  $R_2$  en  $R_6$ .

### Werking van de ingangstrap

Veronderstel, dat de ingangen A en B t.o.v. aarde hetzelfde fase-signaal toegevoerd krijgen en dat Ts1 en Ts2 gelijke eigenschappen bezitten. De spanning over  $R_3$  zal dan in zijn „volle glorie” verschijnen (Ts1 is geschakeld als emittervolger), de versterking van de schakeling is voor dergelijke signalen kleiner dan  $R_4/R_3$ , dus in de grootte orde van 0,5. Verschildt het signaal op de ingangen A en B alleen in fase en niet in amplitude, zoals het geval is wanneer we op A en B een microfoon signaal aansluiten, dan zal de spanning over  $R_3$  die bijv. t.g.v. Ts1 toeneemt, door Ts2 weer evenveel afnemen, want daar komt hetzelfde signaal, echter in tegenfase. Het resultaat is, dat over  $R_3$  (nagenoeg) geen spanningvariatie verschijnt en dat daardoor Ts2 mag worden gezien als een versterker-trap met een ontkoppelde emitter-weerstand! Het resultaat is dan ook, dat deze ingangstrap voor niet gelijkfasige signalen (microfoon) een grote versterking heeft en voor gelijkfasige signalen (meestal brom) een geringe versterking. Op die manier bereikt men redelijke stooronderdrukking.

Ten einde e.a. nauwkeuriger te kunnen uitrekenen, maken we gebruik van h-parameters en matrix-algebra, echter volsta ik met het weergeven van de vereenvoudigde uitkomsten, die, op kleine verwaarlozingen na, exact zijn. Voor de BCY 56, die we instellen op een collectorstroom van 200 μA (minimum ruis) gelden de volgende (gemeten) parameters:  $h_{21} = 200$ ;  $h_{11} = 25 \text{ k}\Omega$ ;  $1/H_{22} = 200 \text{ k}\Omega$ .

Voor de spanningsversterking  $A_v$  vinden we dan:

$$A_v = \frac{h_{21}R_4}{(2h_{11}[1+h_{22}R_4])} = 50 \times, \text{ indien}$$

$$R_4 = 15 \text{ k}\Omega.$$

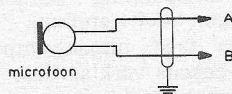


Fig. 3a

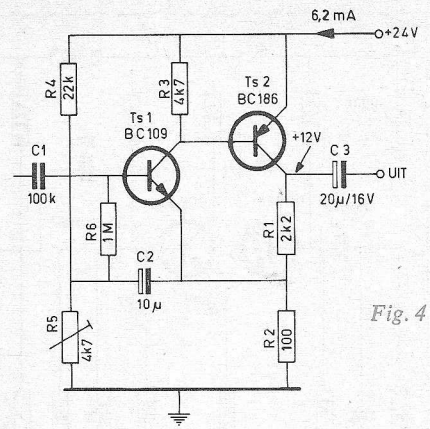


Fig. 4

Nu het belangrijkste: de common-mode rejection (CMR), die verwant is aan de stooronderdrukking, wordt als volgt gedefinieerd:  $CMR = \frac{\text{spanningsversterking niet-gelijkfasig signaal}}{\text{spanningsversterking gelijkfasig signaal}}$

Voor onze schakeling geldt:

$$CMR = \frac{2h_{21}R_3}{h_{11}[1+h_{22}(R_4+R_3)]} = 100 \times$$

voor  $R_3 = 12 \text{ k}\Omega$ .

Dit betekent, dat de ingangstrap voor microfoon signalen een versterking van 50 × heeft en voor stoorsignalen een versterking van 0,5 ×! Uit de formules voor  $A_v$  en CMR kunnen we afleiden, dat voor goede resultaten  $R_3$  zowel als  $R_4$  groot gekozen dienen te worden, de voor  $R_3$  en  $R_4$  gegeven waarden zijn optimaal. Wat de CMR betreft: deze is immers beter dan de beste symmetrische microfoontransformator, deze is immers bifiliair ontwikkeld en heeft zelden een betere wikkelgelijkheid van 10 %. Ten einde een zo goed mogelijke voeding te krijgen is de tijdconstante van het afvlakfilter  $R_7C_3$  groot gekozen, waardoor eventuele rimpelresten worden onderdrukt, voor de ingangstrap is 12 V een voor de transistoren gunstige waarde. De RC-filters  $R_8C_4$  en  $R_9C_5$  zijn de HF-valletjes, die voor onderdrukking van AM-signalen zorg dragen.

### Eindtrap

Als eis hadden we gesteld, een spanningsversterking van 1000 ×, de ingangstrap versterkt 50 ×, zodat de eindtrap maar 20 × behoeft te versterken. Zoals reeds eerder is uitgelegd, leggen we het accent op een zo gering mogelijke vervorming. Daarom kozen we de schakeling van fig. 4: twee complementaire transistoren in cascade geschakeld met als voordeel een gering aantal componenten in vergelijking met twee in cascade





blik zijn, messing is niet geschikt. Mu-metaal is beter, maar duur en moeilijk te verkrijgen en nog moeilijker te bewerken.

Het monteren van de versterker levert, wanneer men gebruikt maakt van de print van fig. 6, geen moeilijkheden op. Wenst men een eigen montage, omdat men geen prints kan etsen, dan er vooral op letten, dat iedere trap zijn eigen aardpunt krijgt (dus alle onderdelen van de ingangstrappen op een punt aarden, de onderdelen van de eindtrap op een ander punt).

Verder mag ook, i.v.m. mogelijk optredende oscilleernejgingen de uitgang van de versterker de ingang beslist niet „zien”.

### Aanpassing op de magnefoon

Zoals reeds is uiteengezet, is het de bedoeling dat de microfoonversterker wordt aangesloten op de radio-ingang van de magnefoon. Heeft uw magnefoon de opname-regelaar direct achter de ingangsaansluiting dan is er niets aan de hand, maar bevindt de opname-regelaar zich „ergens in het midden” van de schakeling, dan is er een grote kans dat bij sterke signalen oversturing optreedt. Achter de microfoonversterker dient dan een verzwakker te worden geplaatst, zoals is getekend in fig. 7. Iedere stand betekent een verzwakking van ongeveer 10 dB, de ingangsimpedantie van de magnefoon moet dan minstens 100 k $\Omega$  zijn.

### Meetresultaten

Nadat het prototype van de versterker op de print, volgens bovengenoemde richtlijnen was gemonteerd, werden in een meetopstelling de volgende eigenschappen gemeten:

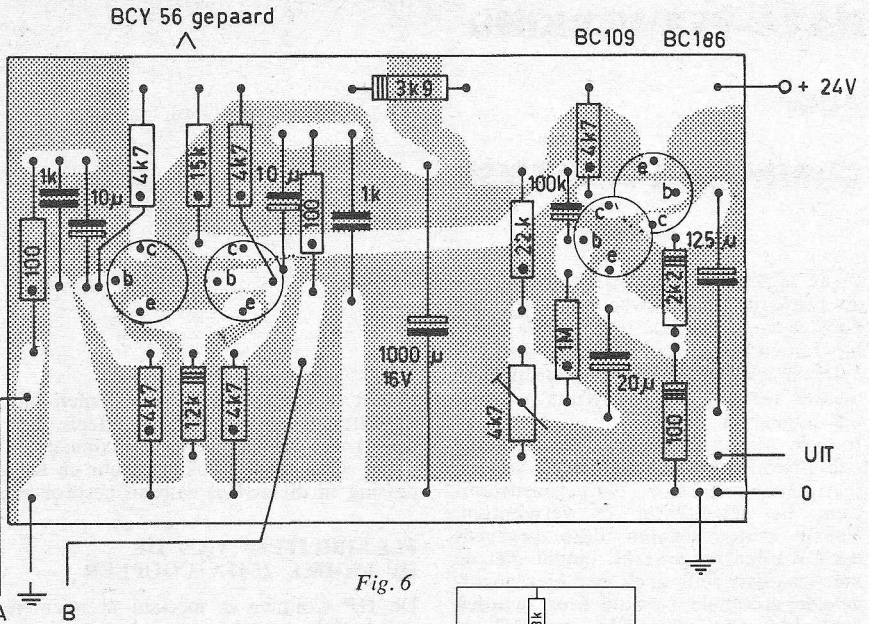


Fig. 6

Totale spanningsversterking: 1250  $\times$   
CMR (gelijkfase-onderdrukking):  
100  $\times$

Max. uitgangsspanning onbelast:  
7,5 V<sub>eff</sub>

Max. ingangsspanning: 6 mV<sub>eff</sub>

Vervorming: voor een uitgangsspanning van 6 V: kleiner dan 0,15 % (harmonische vervorming)

Ruisspanning aan de ingang:  
0,15  $\mu$ V gemeten volgens DIN 45405-CCITT-C.

Dit betekent, dat voor zwakke geluiden nog een goede signaal/ruisverhouding aanwezig is.

De ruisdrempel ligt op 22 dBg.

De frequentie karakteristiek is in het audiospectrum „kaars-recht”.

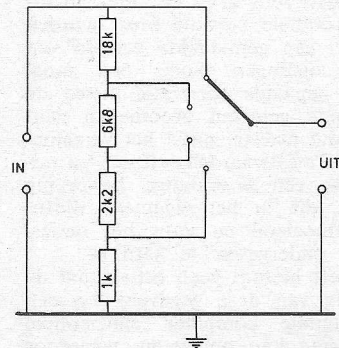


Fig. 7

### Bibliografie

- Radio Electronica, juli 1968: Microfoon-dynamiek, H. A.O. Wilms (I)
- Radio Electronica, jan. 1969: Microfoon-dynamiek, H. A. O. Wilms (II)
- Instrumentele Electronica: Prof. Zaalberg van Zelst
- Transistor Circuit Design: Mac Graw Hill.
- Radio Mentor, Heft 5/1963: Eigenschappen van modernen Microfonen, Hans Joachim Griese.
- Die Grundlagen der Electro Akustik: E. Skrudzyk.

## COMPUTERRESULTATEN OP MICROFILM

Op 28 juni 1966 ondertekende President Johnson een memorandum aan alle ministeries en regeringsbureaus waarin wordt aangedrongen op een beter en uitgebreider gebruik van computers. Door het Army Materiel Command is nu een programma ontwikkeld waarbij computerresultaten regelrecht op microfilm worden gedrukt. Als voordelen hiervoor worden aangevoerd:

- aanzienlijk hogere druksnelheid: gemiddelden van 550 tot 15 000 lijnen per minuut worden genoemd;
- eliminatie van reusachtige hoeveelheden papier. Niet alleen vervallen hiermee de kosten voor papier en zijn de kosten voor het opbergen en registreren van de microfilms aanzienlijk lager, maar ook de distributie en

het uitwerken van computerresultaten op microfilm kan aanmerkelijk eenvoudiger en vooral sneller gebeuren. Deze methode is in 1967/68 bij drie onderdelen van het AMC beproefd en zal nu ook geleidelijk bij andere onderdelen worden ingevoerd. Bij het AMC werden jaarlijks in ruim 40 000 computeruren ongeveer 130 miljoen pagina's standaard computertabellen gedrukt, waarbij de kosten voor papier alleen meer dan \$ 1,2 miljoen bedroegen.

De interesse voor dit project is zeer groot bij andere ministeries en regeringsbureaus, die gezamenlijk meer dan 3000 computers in gebruik hebben met een totale kosten aan papier van ongeveer \$ 100 miljoen per jaar. Ook bij de industrie bestaat grote belangstelling voor dit project.

Een beschouwing over dit Non-Impact Printing Project (NIPP) van het Army

Material Command is gegeven in het februari-nummer van het maandblad Armed Forces Management. WN13

## GENEESKUNDIG ONDERZOEK IN 2½ UUR

Een medisch centrum in Detroit – Verenigde Staten heeft een IBM 1800 systeem in gebruik genomen, met behulp waarvan een volledig geneeskundig onderzoek, dat vroeger twee à drie dagen duurde, in twee en een half uur kan plaatsvinden. Het onderzoek omvat een radiografie van longen, maag, galblaas en onderbuik, een electrocardiogram, een onderzoek van het netvlies en de gezichtsscherpte en een bloed- en urine-onderzoek. De resultaten van het onderzoek worden langs elektronische weg in een rapport voor de behandelende arts verwerkt. In dit overzicht wordt tevens een vergelijking gemaakt met de gegevens die door de patiënt zijn verstrekt.

# DATA-VERWERKING

voor

## COMPUTER-ANALYSE

W. M. G. v. BOKHOVEN

In de afgelopen jaren is, als gevolg van de behoefte om nauwkeurige metingen door te voeren, mede dank zij de enorme ontwikkeling van de integrated-circuittechniek, het gamma van meetinstrumenten met digitale aanwijzing aanzienlijk uitgebreid.

In vele meetopstellingen treft men dan ook digitale voltmeters, tellers, kwartsthermometers e.d. aan, om gegevens omtrent het meetobject te verschaffen. Veelal echter moeten deze gegevens eerst worden omgewerkt, omdat niet de meetwaarden zelf, doch een hiervan afgeleide grootheid bepaald moet worden verschillende gemeten grootheden aantonen, zodat meestal naast het verzamelen van de meetwaarden (aflezen en noteren) ook een wiskundige bewerking vereist is, die in het algemeen tijdrovend, vermoeiend en voor het onderzoek van ondergeschikte aard is.

Het behoeft hierom geen betoog dat de verwerking van deze gegevens via een kleine digitale computer aanzienlijke tijdsbesparing kan opleveren, waardoor de meettechnicus zich meer op zijn eigenlijke taak kan concentreren. Het ligt dan voor de hand dat juist met digitale meetinstrumenten dit samenspel tussen computer en instrument het meest eenvoudig is te realiseren. De „missing link” dient een apparaat te zijn dat de digitale aanwijzing van de instrumenten omzet in een sequentionele reeks digits (cijfers). Deze laatste serie digits kan dan worden vastgelegd op magnetische band, ponsband, ponskaarten, typemachines enz. al naargelang voor de verwerking op de computer in een bepaald geval het meest geschikt is.

Met dit laatste doel voor ogen is door Hewlett-Packard een Digital Coupler ontwikkeld welke in staat is de digitale

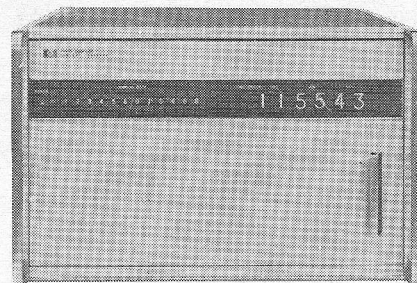
output van de meeste instrumenten om te zetten in een serie digits (een „record”) of data-woord van maximaal 20 digits, waarvan de blok-structuur en toepassing in dit artikel worden besproken.

### FLEXIBILITEIT VAN DE HP MODEL 2547A COUPLER

De HP Coupler is speciaal te noemen wat betreft de opbouw omdat deze volledig modulair is ten aanzien van het in- en outputgedeelte. Er bestaat nl. een grote verscheidenheid in de output-code van de digitale instrumenten alsmede in het vereiste input format van de recording apparatuur (normaliter BCD-code). De in- en output printed-circuit kaarten kunnen daarom worden uitgewisseld zodat men het apparaat aan kan passen aan de gebruikte laboratorium-opstelling

Omdat verschillende computerprogramma's ook verschillende data formats vereisen is de output format van de Coupler instelbaar. Een intern patch paneel regelt de rangschikking van de te verwerken tekens in iedere gewenste volgorde onafhankelijk van hun relatie in de uitgang van het meetinstrument. Spaties kunnen worden ingevoegd om geprinte weergave van data overzichtelijk te maken. In eenvoudige data-logging (meettabelen opstellen e.d.) waarbij de output een getypte pagina is, kunnen meetwaarden van diverse instrumenten in verschillende kolommen worden weergegeven of kunnen de data in blokken worden samengevat.

Naar wens kan de Coupler worden gemodificeerd waarbij het data-format rechtstreeks bruikbaar is in de program-



Afb. 1. 2547A coupler.

meertaal BASIC die in veel TIME-SHARING-systemen wordt gebruikt. De Coupler doet aan de data automatisch een statementnummer voorafgaan, alsmede het woord „DATA” zodat de verwerkte data rechtstreeks kunnen worden toegevoerd aan data reductie programma's geschreven in BASIC.

### Verwerkingscapaciteit

De basis ingangscapaciteit is 10 digits, doch deze kan worden geëxpandeerd om tot 6 instrumenten ieder met 10 digits te verwerken. De instrumenten worden in paren gegroepeerd; als beide instrumenten van een of ander paar een record opdracht aan de coupler geven gaat deze de drie paren in een vaste volgorde af en verwerkt data van ieder paar dat in de „ready” toestand is (d.w.z. juist een meting heeft verricht en de digitale waarde beschikbaar heeft). Daar de volgorde van het aftasten vastligt, wordt de relatieve prioriteit van de instrumenten bepaald door de volgorde waarin hun printed-circuit kaarten in de houders van de coupler zijn geplaatst. Wanneer eveneens een tijd-sigitaal benodigd is als onderdeel van de data kan een digitale klok aan de coupler worden toegevoegd. Een andere optie is invoer van data d.m.v. duimwielchakelaars (manual data) om bijv. datum en nummer van de meting aan te geven.

Naast de toepassing met gescheiden instrumenten kan een coupler ook worden gebruikt om meetgegevens tegelijk met kanaal-identificatie vast te leggen in een data-acquisitiesysteem dat gebruik maakt van een digitale voltmeter en een kanaal-scanner. Met behulp van de klok kan de coupler periodiek de scanner triggeren om een nieuwe scan te starten.

### Instelling

De nieuwe coupler is zodanig ontworpen dat de systeemcontrole geschiedt vanuit de gekoppelde instrumenten of scanner. Na een eerste instelling vergt de coupler geen verdere aandacht omdat, als de instrumenten normaal werken, de coupler alleen de data verwerkt die zij aanwijzen en omvormt in de gewenste code tot een data serie.

Daar de controleknoppen van de coupler zelden worden gebruikt, zijn zij achter een open klapbaar frontpaneel aangebracht uitgezonderd de duimwielchakelaars voor manual-data en de klokdisplay.

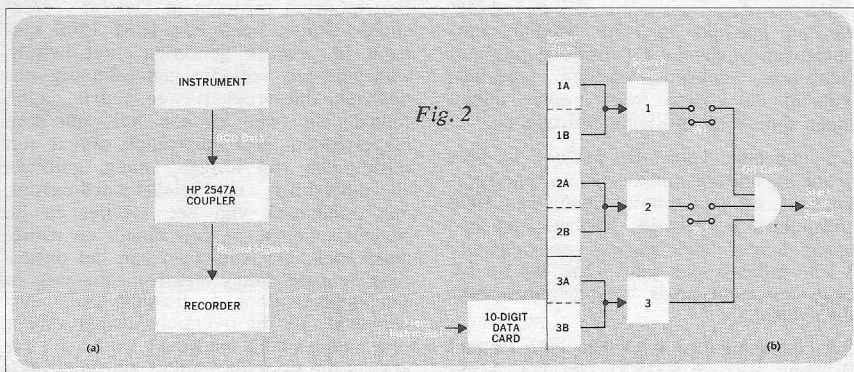


Fig. 2

## Gebruik van de coupler

De beste methode om aan te geven waar-toe de coupler kan dienen is het geven van een aantal voorbeelden.

### 1e Aansluiting van één instrument

Veronderstel dat data van een enkel instrument, zoals een teller of digitale voltmeter, moet worden verwerkt zoals aangegeven in fig. 2a. Fig. 2b laat zien hoe de ingang van de coupler is opgesteld. Een standaard kabel verbindt het instrument met een 10-digitaal data-kaart die in ieder van de 6 ingangssleuven kan worden geplaatst. In fig. 2b is dit de sleuf corresponderend met aansluiting 3B. De twee ruiters op de controlekaart worden in de aangegeven stand gezet omdat de aansluitingen 1 en 2 niet worden gebruikt. De meting kan met de hand worden ingeleid door de reset-knop van het instrument in te drukken.

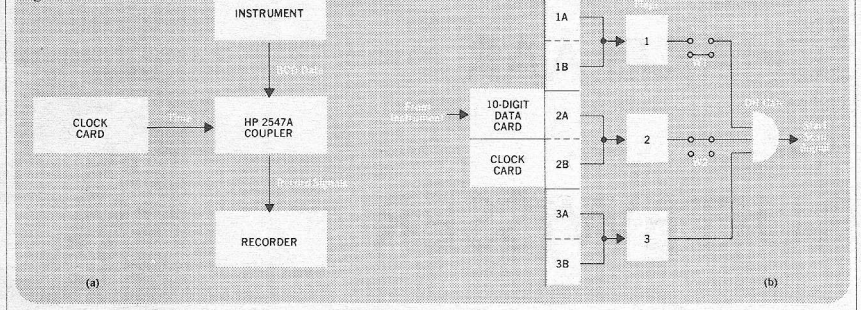
Het instrument kan ook herhaalde metingen verrichten met een frequentie bepaald door zijn sample-rate control. Nadat een meting is verricht zendt het instrument een verwerkingsopdracht naar de coupler waardoor de digitale data parallel worden overgebracht in de storage registers van de datakaart. Gedurende deze overdracht stuurt de coupler een „houdt aan“-signaal naar het instrument om een nieuwe meting te blokkeren. Nadat de overdracht heeft plaats gevonden (binnen 1.5 millisecc.) is het instrument vrij om opnieuw te meten. De overdracht van data zet tegelijkertijd een source-flag, in dit geval nummer 3, welke op zijn beurt een „start scan“-signaal opwekt. Hieronder start de coupler het testen van de ingangen in de volgorde 1, 2 en 3 om na te gaan welke ingang de flag heeft gezet.

Wanneer hij bij de betreffende ingang is beland worden de data in de data-kaart overgebracht naar de formatter, waar de cijfers worden gegroepeerd in de gewenste volgorde en daarna in serie vertaald in de gewenste recording-code en vast gelegd.

### 2e Vastleggen van tijdsignalen en data

Bij het meten van tijdsafhankelijke grootheden is het vaak belangrijk dat de tijd en de op deze tijd gemeten data samen worden vastgelegd. De coupler heeft een klokoptie voor het vastleggen van de juiste tijd bij iedere meting. De klokoptie omvat een klokinputkaart, een

Fig. 3



tijdinterval outputkaart, een digitale weergave in het frontpaneel. Fig. 3 illustreert het gebruik van de klokkaart.

Deze kan worden geplaatst op de ingangen 1B of 2B terwijl de datakaart van het instrument dan de aangrenzende ingang dient te zijn (1A of 2A). Omdat beide kaarten op de zelfde ingang staan, moet het instrument dezelfde BCD-code hebben als de klok (+ 8421). Door de klok worden geen verwerkingsopdrachten gegeven; echter wel door het instrument dat dan tevens de corresponderende „flag“ zet. Als de coupler dan daarna de „flag“ detecteerd, worden zowel data als tijd vastgelegd in één data-woord.

### 3e. Data acquisitiesystemen

Moeten vele metingen op verschillende punten worden verricht, dan kunnen een analoge inputscanner en een digitale voltmeter worden gecombineerd met de HP Coupler om een acquisitiesysteem op te bouwen volgens fig. 4a. Gelijk een wisselspanning, weerstand en frequentie enz., kunnen allen tegelijkertijd worden gemeten met een aantal digitale voltmeters.

De meeste fysische grootheden kan men echter bij gebruik van de juiste transducers omzetten in elektrische spanningen.

Een meetmethode kan dan bestaan uit het scannen van deze analoge signalen en via één digitale voltmeter de spanningen in digitale waarden om te zetten.

Voor computeranalyse moet ieder kanaal voorzien worden van een identifi-

catienummer opdat de computer afkomst van de data kan herkennen. Om in deze informatie te voorzien wordt in de coupler een channel-ID kaart gebruikt. In fig. 4b is deze geplaatst in ingang 3A. De channel-ID kaart ontvangt een drie-digit kanaalnummer van de scanner en draagt er zorg voor dat dit nummer tegelijk met de data wordt verwerkt. Iedere keer als de coupler een meetwaarde vastlegt stuurt hij een signaal naar de scanner waardoor deze het volgende kanaal kiest.

Als dit kanaal is bereikt geeft de scanner aan de digitale voltmeter opdracht om te meten en deze laatste zendt dan weer een verwerkingsopdracht naar de coupler.

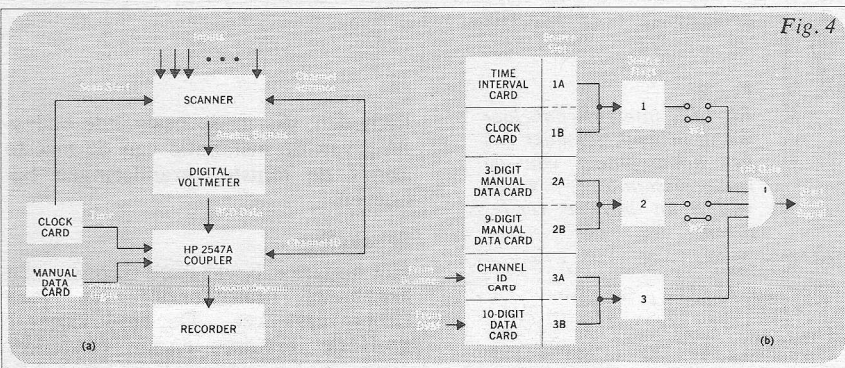
Dit proces gaat door tot het einde van de scan is bereikt. Om het mogelijk te maken dat het systeem gedurende lange tijd, zonder interventie, uit zich zelf metingen verricht, kan de klok-optie worden gebruikt om met voorgeschreven tijdsintervallen een nieuwe scan te starten. Vaak is het ook nuttig om een data-woord van begeleidende informatie te voorzien, zoals datum, tijd of nummer van de meting. Deze informatie kan met de hand in het data-woord worden ingebracht d.m.v. de manual data optie. Voor de plaatsing: zie fig. 4b. De data worden ingesteld met 12 duimwielschakelaars op het frontpaneel en worden door het indrukken van een knop verwerkt. Manual data kan ook automatisch worden meegenomen aan het begin van iedere scan door een ruiters op de channel-ID kaart in een bepaalde stand te zetten.

## Conclusie

Door middel van de HP 2547A Coupler is het mogelijk vele voorkomende routinemetingen e.a. snel en efficiënt op een kleine computer te verwerken, indien men bij de metingen gebruikt maakt van digitale meetinstrumenten welke op ieder laboratorium tot de standaard behoren. Vanwege de modulaire opbouw kan het instrument veelzijdig worden gebruikt en is het aantal mogelijkheden geenszins beperkt tot de hier gegeven voorbeelden.

## Literatuur:

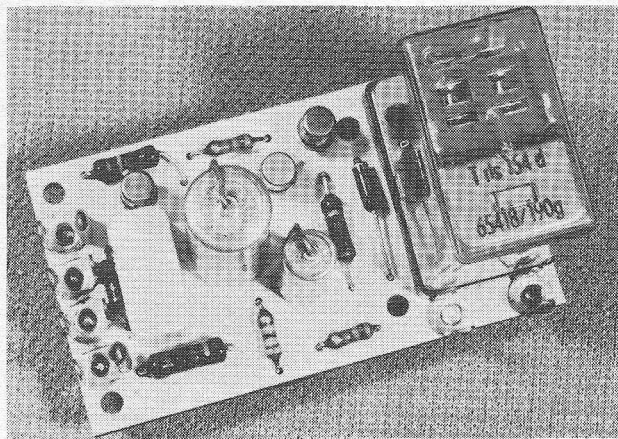
Hewlett-Packard Journal januari 1969.



# INTERVAL-SCHAKELAAR

## voor

# RUITEWISSER



W. W. DIEFENBACH

Afb. 1. De gehele intervalschakelaar gemonteerd op een stukje Resopal van 35 x 65 mm.

Omdat bij motregen net niet voldoende water op de ruiten valt om de ruitewissers plezierig te laten functioneren – de ruiten zijn dan na enkele wisbewegingen al stroef, waardoor de wissers nare geluiden gaan maken en bovendien krassen op de ruiten veroorzaken – terwijl de wissers ook niet buiten werking kunnen blijven, omdat dan het uitzicht spoedig wordt belemmerd, werd een intervalschakelaar ontworpen die de wissers bij tijd en wijle inschakelt. Al naar gelang de aard van de motregen dienen de pauzes tussen de wisbewegingen langer of korter te duren, zodat op de intervalschakelaar in een regelmogelijkheid werd voorzien, waarmee de pauzes kunnen worden ingesteld tussen 4 en 35 seconden. De uitvoering van het apparaatje werd zodanig gekozen, dat de aan/uitschakelaar en de intervaltijd-regelaar kunnen worden gecombineerd en afzonderlijk in een klein hoekje van het instrumentenpaneel kunnen worden ondergebracht. De schakeling is geschikt voor 6 V x 12 V boordspanning met + of – aan massa.

### Werking van de intervalschakelaar

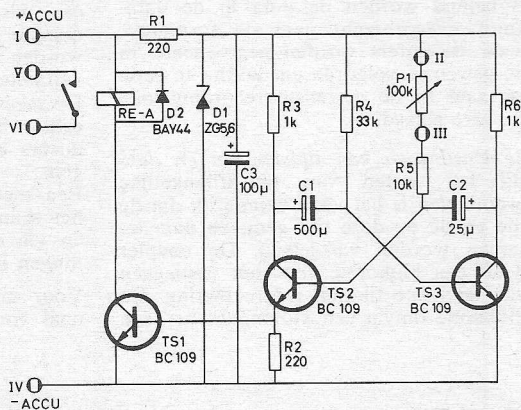
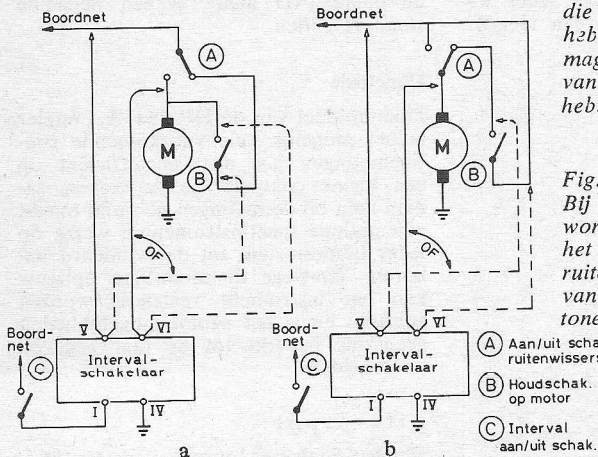
De bedoeling van de intervalschakelaar is steeds een korte stroomim-

puls aan de ruitewissermotor toe te voeren, die dan onder invloed van zijn eigen houd-contact één complete wisbeweging uitvoert. Teruggekeerd in zijn ruststand zijn de wissers dan weer tot stilstand gedoemd tot de volgende impuls komt, die de motor weer in beweging zet. De eigenlijke ruitewisser aan/uitschakelaar blijft bij motregens in de uitstand.

Fig. 2 geeft een beeld hoe de intervalschakelaar in de elektrische schakeling van de auto kan worden opgenomen. Er zijn nogal wat mogelijkheden, waaruit ieder voor zich maar de aantrekkelijkste moet kiezen. De figuren 2a en 2b geven twee moge-

Fig. 3. De schakeling van de intervalschakelaar. Alle transistoren BC109; alle weerstanden 1/4 watt; elco's min. 12 V werkspanning. De pot.meter moet lineair zijn, bij voorkeur gecombineerd met de aan/uitschakelaar. De zener-diode is een type dat een spanning van 4 à 5,6 V stabiliseert. D2 dient om spanningpieken te dempen; het mag elke diode zijn die ca 100 mA kan hebben. Het relais mag een impedantie van minimaal 100 Ω hebben.

Fig. 2. Bij de intervalschakelaar wordt gebruik gemaakt van het houd-contact van de ruitewissermotor, waarvan a en b twee versies tonen.



### Technische gegevens:

- Intervaltijden:  
continu regelbaar tussen 4 en 35 s.
- Bedrijfsspanning:  
6 ... 12 V met + of – aan massa.
- Stroomverbruik:  
5 mA bij 6 V of 10 mA bij 12 V bij ruitewissers uit.  
10 mA bij 6 V of 20 mA bij 12 V bij ruitewissers aan. E.e.a. afhankelijk van het toegepaste relais.
- Halfgeleiders:  
3 x BC109; zenerdiode 4 à 5,6 V 300 mW. Germanium of siliciumdiode voor ca 100 mA (OA81, OA85 e.d.)

lijkheden, die in de bestaande bedrading van de installatie van de meeste auto's de minste veranderingen behoeven.

### Schakeling

Het apparaat bevat twee trappen: een a-stabiele multivibrator en een stroomversterker. De multivibrator geeft de impulsen en de versterker dient om het relais RE te bekrachtigen.

gen. Het relaiscontact draagt zorg voor de stroomimpulsen, die de motor steeds even starten. De schakeling had natuurlijk ook strikt elektronisch kunnen blijven door voor RE een schakeltransistor te nemen, doch dan zit men altijd weer met het probleem van de polariteit van de spanning en nog enkele andere narigheden, die de compatibiliteit, als we dat woord hier mogen gebruiken, beduidend verkleinen.

Fig. 3 geeft de schakeling van de intervallschakelaar. TS2 en TS3 vormen de multivibrator, waarin het vooral het netwerk P1, R5 en C2 in de ene a-stabiele toestand en R6 en C2 in de andere a-stabiele toestand is, die de intervaltijd van de schakeling bepaalt. De tijdconstante van het linker RC netwerk met R4 en C1 is zo groot gekozen, dat de langste intervaltijd van 35 s bereikbaar is.

De rechter RC-combinatie met P1, R5 en C2 is zodanig bemeten, dat gedurende het grootste deel van de tijd de transistor TS3 geleidt en TS1 en TS2 gesperd zijn. Afhankelijk van de tijdconstante van P1, R5 en C2 klapt de toestand met een bepaalde regelmaat om in de andere toestand, waarbij TS3 spert en TS1 en TS2 geleiden.

Gedurende deze korte tijdspanne wordt het relais RE bekrachtigd, waardoor de ruitewissermotor begint te draaien. Deze toestand duurt slechts kort, omdat C2 via R6 over de basis-emitter overgangen van TS2 en TS1 (met parallel daaraan de weerstand R2, welke verder geen invloed heeft) snel wordt opgeladen als gevolg van de kleine tijdconstante van R6 en C2. Als C2 is opgeladen valt de basisstroom van TS2 weg, waardoor diens collectorspanning weer oploopt en de schakeling weer omklapt in de toestand, waarin TS3 geleidt en de andere transistoren sperren. De interval-tijd wordt nu bepaald door de tijdconstante van P1-R5 en C2: de lading van C2 lekt over P1-R5 weg waardoor TS2 weer gaat geleiden. Met P1 zijn we dus in staat om de intervaltijd langer of korter te laten duren: een verhouding van ca. 1 : 10 is met de gekozen waarden realiseerbaar.

De zenerdioden  $D_z$  dient niet zozeer om de bedrijfsspanning terwille van een goede reproduceerbaarheid van de intervallen te stabiliseren, als wel om de eenvoud te behouden. Dank zij deze zener diode behoeft er niets in de schakeling te worden veranderd om deze voor een andere accuspanning geschikt te maken.

De diode D2 parallel aan de relais

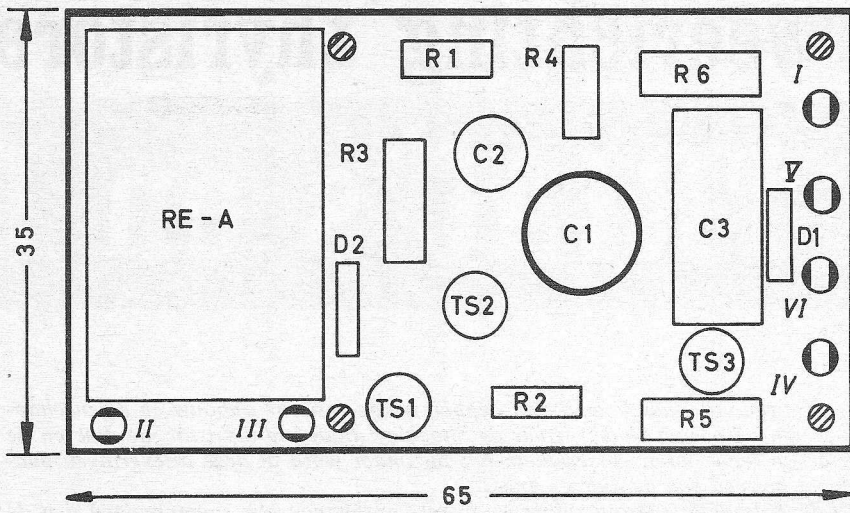


Fig. 4. Montage schets van het prototype, welke als leidraad voor een eigen constructie kan dienen.

wikkeling dient ter bescherming van de schakeltransistor TS1. Valt de bekrachtiging van het relais weg, dan treden, ten gevolge van de zelfinductie van de relaispoel, hoge piekspanningen op die de transistor kunnen vernielen. De diode dient er voor om deze spanning kort te sluiten, hetgeen het afvallen van het relais vertraagt, doch dat is natuurlijk geen bezwaar.

Voor de diode is elk willekeurig type, dat een stroom van ca. 100 mA kan verdragen, te gebruiken.

Voor het relais komt een type in aanmerking dat op de beschikbare accuspanning aanspreekt. Voor 6 V dient de impedantie ongeveer 100  $\Omega$  te zijn, voor 12 V ongeveer 200  $\Omega$  met een maximum van 350  $\Omega$  (e.e.a. afhankelijk van de gevoeligheid. Bezitten we een 100  $\Omega$  relais en heeft onze auto een 12 V accu, dan behoeven we ons evenwel geen zorgen te maken: het relais is steeds zo kortstondig in werking, dat een te hoge stroom geen kwaad kan. Houd er wel rekening mede dat de BC109 max. 100 mA kan trekken.

### Constructie

De gehele schakeling kan, inclusief het relais, indien hiervoor geen al te groot type wordt gebruikt (bijv. een Siemens Kamm-relais), op een stukje Veroboard, Montaprint of Resopal van 35 x 65 mm worden ondergebracht. Het staat een ieder vrij om het geheel in een doos te monteren, doch dit is niet strikt nodig indien de schakeling onder het instrumentenpaneel in de cabine kan worden bevestigd.

De pot.meter P1, welke met de aan/uit schakelaar kan worden gecombi-

neerd, monteren we ergens op of onder het instrumentenpaneel. Bij voorkeur nemen we een plaatsje direct naast de reeds aanwezige ruitewisserschakelaar.

Voor P1 komt een lineaire pot.meter in aanmerking. Lineaire pot.meters zijn vaak niet met een schakelaar gecombineerd, doch ze bestaan wel. Lukt het niet er een te bemachtigen, dan moeten we een afzonderlijke pot.meter en schakelaar nemen of we nemen een logaritmische pot.meter mét schakelaar van 100 k $\Omega$  en van hetzelfde merk een zonder schakelaar, waarna we het koolbaantje uit de ene pot-meter slopen en het in de andere monteren.

### Ingebruikneming

Het spreekt dat we na de bouw van het apparaatje eerst de bedrading controleren; let daarbij op de polariteit van de elco's en op de juiste aansluiting van de transistoren. Bij het inbouwen van het geheel in de auto moet er vooral op worden gelet dat het apparaat niet door onze knieën of die van onze bijrijder kan worden beschadigd: monteert het dus voldoende hoog achter het instrumentenpaneel. Houdt er ook rekening mede dat het instrumentje aan trillingen is blootgesteld; monteert het dus stevig met vier boutjes op een of ander vlak, dat op zijn beurt aan het chassis wordt bevestigd.

Let er bij het aansluiten op de auto-installatie tenslotte op dat aansluiting I van onze intervallschakelaar aan + moet komen en aansluiting IV aan —; zouden we ons vergissen, dan is dat niet zo erg, maar dan werkt het geheel natuurlijk niet.

# Tweerichting thyristoren en dioden

## TRIAC's en DIAC's

DEEL III

In de twee voorgaande artikelen hebben we de fysische opbouw en eigenschappen van meerlagendiodes, zoals de Shockley diode, de thyristor, de diac en de triac de revue laten passeren. In het bijzonder werd in deze afleveringen aandacht besteed aan de diac en triac.

In deze derde aflevering zullen we enkele problemen, die samenhangen met de toepassing van de triac als schakelaar van grote stromen en als regelement in wisselstroomcircuits onder de loep nemen.

### Rate-effect

Onder het rate-effect wordt verstaan het verschijnsel, ten gevolge waarvan snelle spanningsveranderingen in het belastingscircuit een spontane ontsteking van de triac kan plaats vinden en wel als gevolg van de verschuivingsstroom in de verschillende lagen, waaruit een triac is samengesteld. Deze verschuivingsstroom treedt op door de aanwezigheid van parasitaire capaciteiten tussen de verschillende lagen (te vergelijken met de diëlektrische verschuiving, zoals die bij condensatoren optreedt).

Van dit effect ondervindt men hinder, wanneer een belasting zich inductief gedraagt. In een inductieve schakeling, zoals in figuur 1 is weergegeven, ijlt de stroom na op de aangelegde spanning.

Daar de triac in de nuldoorgang van de belastingsstroom ophoudt te geleiden, wordt de stroom in de zelfinductie plotseling onderbroken, waartegen het element zich zal verzetten. Kortom er wordt een inductiespanning opgewekt, die inderdaad de stroom zal trachten te onderhouden via de aan-

wezige parasitaire capaciteiten. De opgewekte spanning heeft in het algemeen een zeer hoge waarde en is gesuperponeerd op de reeds aanwezige wisselspanning.

De eigen-capaciteiten van de triac maken deel uit van de parasitaire capaciteiten, parallel aan de belasting en deze capaciteiten zullen snel door de opgewekte inductiespanning worden opgeladen. Dit laden veroorzaakt de reeds genoemde verschuivingsstroom in het diëlektricum die voor injectie van ladingsdragers zorgdraagt en de triac wederom spontaan doet ontsteken. Uiteraard is dit niet de bedoeling, zeker niet als men een wisselstroom tracht te regelen d.m.v. fasehoekbesturing.

Een remedie tegen dit verschijnsel is een RC-netwerk over de triac te plaatsen. Dit netwerk dempt de inductieve keten, waardoor de inductiespanning niet de vereiste waarde kan aannemen om ontsteking te veroorzaken. In de vakliteratuur worden praktische waarden van weerstand en condensator genoemd van 100  $\Omega$  en 0,1  $\mu\text{F}$ , waardoor  $d_v/d_t$  begrensd wordt tot 1 volt per microseconde.

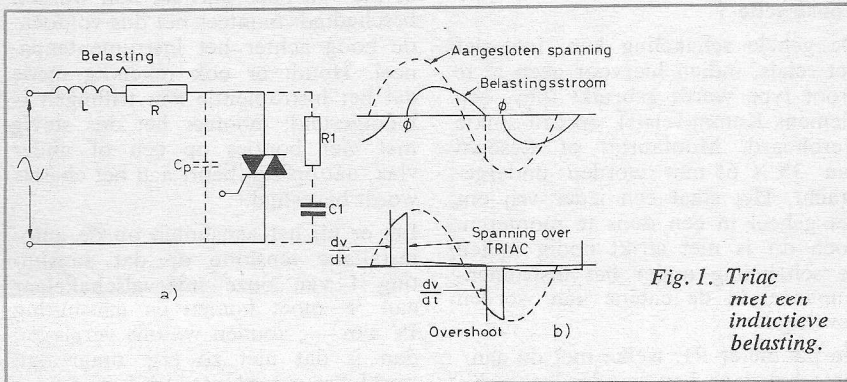


Fig. 1. Triac met een inductieve belasting.

### Geen spontane ontsteking bij inductieve belastingen

Gedraagt een belasting zich inductief dan kan het even duren voordat de stroom in de triac een dusdanige waarde aanneemt dat de houdstroom wordt overschreden. Wanneer de ontsteekimpuls aan de gate alweer is verdwenen, voordat de houdstroomwaarde is bereikt, blijft de triac niet in geleiding. Dit euvel treedt in het algemeen op, wanneer de zelfinductie in het belastingscircuit een aanzienlijke waarde vertegenwoordigt en de gate impulsvormig wordt bestuurd. Immers  $d_i/d_t = E/L$ , hetgeen inhoudt, dat bij een grotere zelfinductie  $d_i/d_t$  kleiner wordt. Het duurt bij een grote zelfinductie langer voordat een bepaalde stroomwaarde wordt overschreden.

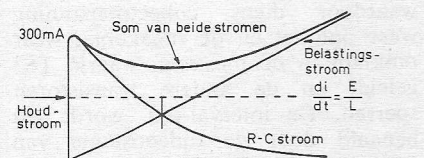


Fig. 2. Stroom uit het RC-netwerk zorgt bij impulsbesturing en inductieve belasting voor de noodzakelijke stroom in de triac, teneinde het element in geleiding te houden.

De oplossing hiervoor is de ontsteekimpuls dermate te verbreiden dat op het moment van het overschrijden van de houdstroom deze impuls nog werkzaam is.

Overigens kan het dempingsnetwerk ons hier eveneens uitstekende diensten bewijzen, zoals figuur 2 illustreert. Op het moment, dat de triac wordt ontstoken kan de vereiste houd-

stroom worden geleverd door de condensator, die met de serieweerstand parallel aan de triac is opgenomen. Deze condensator dient zolang een ontladstroom te geven, tot de zelf-inductie de vereiste minimale houdstroom heeft overgenomen.

### Te grote stroom bij het inschakelen van een triac

Wordt een triac ontstoken, dan zal er het eerste moment slechts in de onmiddellijke nabijheid van de stuur-elektrode, geleiding mogelijk zijn. De totale belastingstroom vloeit dan over een naar verhouding klein oppervlak van de PN-samenstellingen. Is deze inschakelstroom te groot, dan kan plaatselijk een te sterke verhit-ting optreden, die tot vernieling van de triac aanleiding kan geven. Dit geldt in het bijzonder voor toepas-singen waar condensatoren door een triac worden ontladen.

Om de triac zo snel mogelijk volledig te doen geleiden kan het wenselijk zijn de gate flink te oversturen. Impulssturing is hierbij dan meestal gewenst, om de toelaatbare gatedissipa-tie niet te overschrijden.

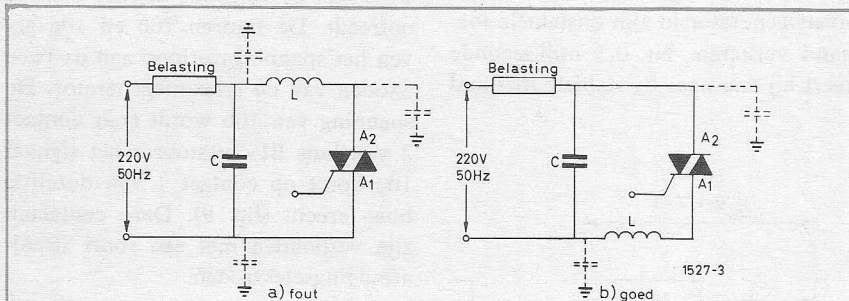


Fig. 3. Het ontstoken van een triac.

Voor belastingen groter dan 150 W en kleiner dan 1000 W kan men voor L een waarde aanhouden van 100  $\mu$ H en voor C een waarde van 0,1  $\mu$ F.

De hier besproken verschijnselen met betrekking tot inductieve en capaci-tieve belastingen bij de triac gelden uiteraard ook voor circuits waarin ge-wone thyristoren zijn opgenomen.

### Ontstoken van triacs

De triac heeft, evenals de gewone thyristor, een snelle inschakelkarakte-ristiek. Het element schakelt in slechts enkele  $\mu$ s de belastingstroom in van nul tot de eindwaarde. De snelle stroomverandering veroorzaakt bij ohmse en capacatieve belastingen door de aanwezige bedradingszelf-inducties en parasitaire capaciteiten slingerverschijnselen (oscillaties), die als ernstige storing op radio-ontvan-gers zijn waar te nemen. In regel-circuits, aangesloten op het lichtnet,

herhaalt deze storing zich 100 maal per seconde. Dit schakelen van de triac nemen we dan ook waar als een hinderlijk geratel.

Het is noodzakelijk hiertegen maat-re-gelen te nemen door in de keten van de triac een ondoorlaatfilter op te ne-men, bestaande uit een L en een C, zoals in figuur 3 is weergegeven. Dit LC-filter moet natuurlijk dusdanig in het circuit worden opgenomen, dat geen overbrugging van het filter door een parasitaire capaciteit kan plaats

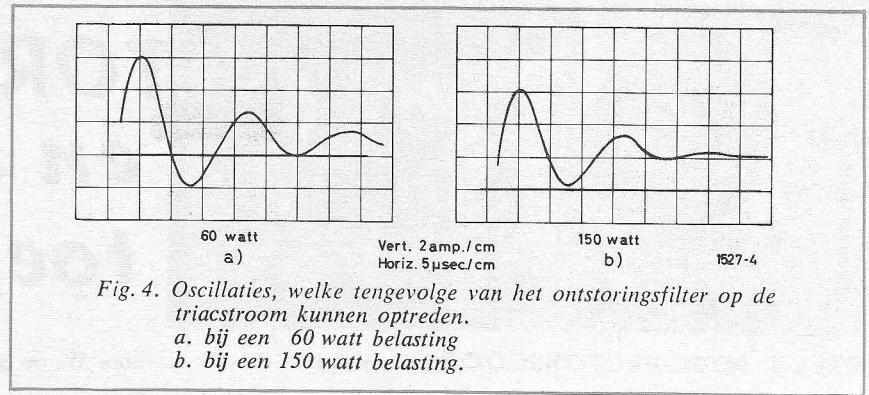


Fig. 4. Oscillaties, welke tengevolge van het ontstoringsfilter op de triacstroom kunnen optreden.  
a. bij een 60 watt belasting  
b. bij een 150 watt belasting.

Bij een filter met een kwaliteitsfactor Q van 2,5, zoals in figuur 3 is weergegeven, zal bij belastingen van min-der dan 100 watt of bij belastingen met een inductieve component, het bovengenoemde verschijnsel kunnen optreden zoals de oscillogrammen in figuur 4a en 4b duidelijk illustreren. Een verkleining van de kwaliteits-factor kan men verkrijgen op een wijze, zoals in figuur 5 is weergege-ven. Hier is een deel van de filterca-paciteit overbrugd met een dempings-weerstand van 82  $\Omega$ . De waarden van de componenten zijn zo gekozen, dat dezelfde filterwerking als in figuur 3 wordt verkregen. In een triac-circuit, dat ontstoord is, kan het filter er de oorzaak van zijn, dat de triac niet datgene doet, wat men er van ver-wacht. Bij de impulsbesturing is het zeer wel denkbaar, dat de triac spon-taan start, maar prompt weer wordt gedoofd door de negatieve fase van de oscillatie.

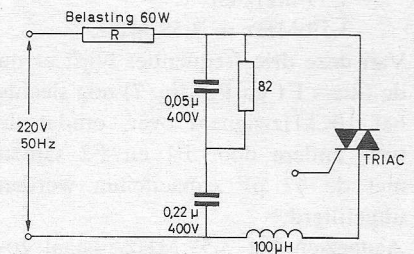
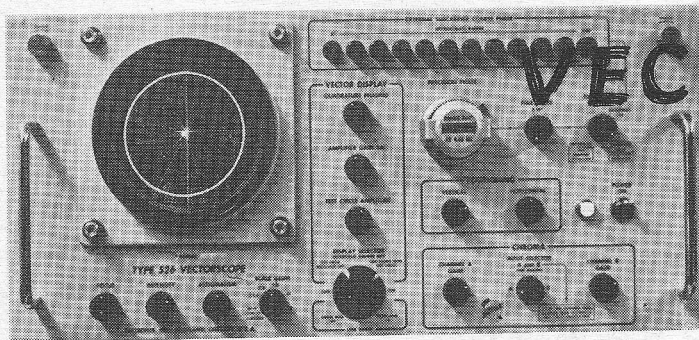


Fig. 5. Gedempt ontstoringsfilter.

Het is dan alsof er niets gebeurt, hoe-wel er wel degelijk een ontsteking heeft plaats gehad. Bij een voldoende brede ontsteekimpuls zal men weinig merken van het tussentijds doven van de triac, wel zal de HF-storing toene-men. Bij professionele schakelingen is het dan ook beslist nuttig met een oscilloscoop te onderzoeken of de triac inderdaad zijn functie correct vervult.

(Wordt vervolgd)



# VECTORSCHOOP en zijn toepassingen

## DEEL 1. NTSC-VECTORSCHOOP (Vervolg)

door W. de BOECK

### I-13. Toetscirkel

Precies hetzelfde wordt toegepast in de vectorscoop, alleen wordt slechts één enkele spanning gebruikt. Een afzonderlijke, vrij trillende oscillator levert een spanning met een frequentie die ongeveer 10 kHz hoger ligt dan die van de geregenereerde kleurenhulpdraaggolf op de remroosters der demodulatoren. Deze spanning, op 3,59 MHz, wordt aan de stuurroosters van de demodulatoren gelegd, tijdens het interval dat het kleursignaal is weggelaten; dus afwisselend het kleursignaal (1 milliseconde) en het 3,59 MHz-sig-naal (1 milliseconde). De menging van de geregenereerde kleurendraag-golf en het oscillatorsignaal in de demodulatorpenthoden zal in feite een amplitudemodulatie zijn, waardoor 3 frequenties ontstaan:

- 3,59 MHz - 3,58 MHz,
- 3,59 MHz en
- 3,59 MHz + 3,58 MHz.

Van deze drie frequenties blijft er na de filters F1 en F2 (fig. 7) nog slechts het 10 kHz-sig-naal over, omdat de twee andere door F1 en F2 samen met de 47 pF capaciteiten worden uitgefilterd.

Aangezien het 3,59 MHz-sig-naal zowel aan de verticale als horizontale demodulatoren wordt gelegd en de geregenereerde kleurendraag-golven onderling 90° zijn verschoven, zullen de verschilsignalen eveneens 90° fase-verschil vertonen. Op het scherm zal als Lissajousfiguur een cirkel verschijnen. Nu is het erg moeilijk te bepalen of deze cirkel niet een weinig excentrisch is, hetgeen zou wijzen op een niet juist ingestelde fasedraaiing van de demodulatiespanningen onderling.

Om aan dit euvel te ontkomen wordt de fase van de geregenereerde kleurendraag-golf aan de horizontale demodulator periodiek over 180° gedraaid. Dit wordt bereikt door een monostabiele relaxatiegenerator te laten starten door de kanteelimpuls, die het chrominantiesignaal aan het stuurrooster van B1 en B2 onttrekt en de oscillatorspanning stuurt. Gedurende de helft van het interval dat de toetscirkel wordt opgewekt, zal deze relaxatiegenerator in zijn onstabiele toestand verkeren. Na 0,5 milliseconde keert hij dan naar de stabiele toestand

terug tot de volgende flank van de impuls hem weer doet starten bij het begin van de toetscirkelcyclus. Fig. 10 geeft de chronologische volgorde aan. De impulsen van figuur 10a laten het toetsig-naal passeren tijdens de negatieve alternering (wisseling). De negatieve flank start de monostabiele relaxatie-oscillator, die gedurende 0,5 milliseconde in de onstabiele toestand blijft, waarna hij opnieuw stabiel wordt tot de volgende negatieve flank optreedt. De figuren 10b en 10c geven het spanningsverloop aan de twee anoden van de relaxatiegenerator. De spanning van 10b wordt naar contact 2 van buis BIV gestuurd; het sig-naal 10c komt op contact 1 van dezelfde buis terecht (fig. 9). Deze contacten zijn verbonden met een soort straalafbuigings elektroden.

Wordt aan contact 1 een positieve spanning gelegd en op contact 2 een negatieve, dan worden al de elektroden, na het schermrooster te hebben doorlopen, afgebogen zodat ze op de anode terecht komen, die met contact 8 is verbonden. In dit geval zal de anodestroom langs de onderkant van de zelfinductie naar de + 350 V-bron vloeien. Aan de bovenkant van deze spoel zal de opgewekte spanning in tegenfase zijn. Zijn de spanningen aan contact 1 en 2 precies omgekeerd als hierboven gesteld, dan loopt de totale anodestroom via anode A2 door de bovenkant van de spoel. In normale toestand zijn de spanningen zo, dat de stroom naar A2 loopt. In dit geval krijgt men op de schermroosters van B1 en B2 (fig. 7) respectievelijk de fase 0 en 180°. Door het inschakelen van het toetscirkelsig-naal

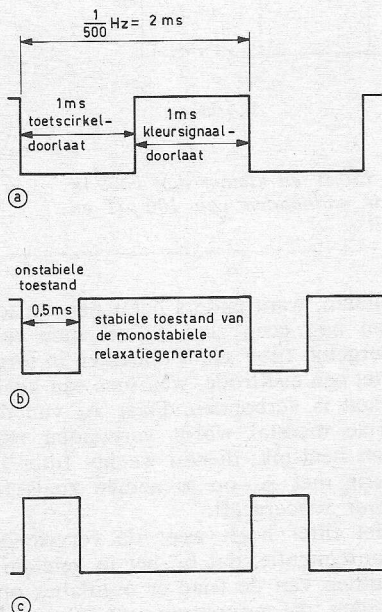


Fig. 10. Chronologische volgorde van de omschakelingen.

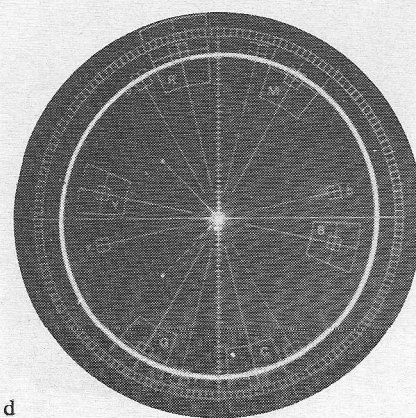
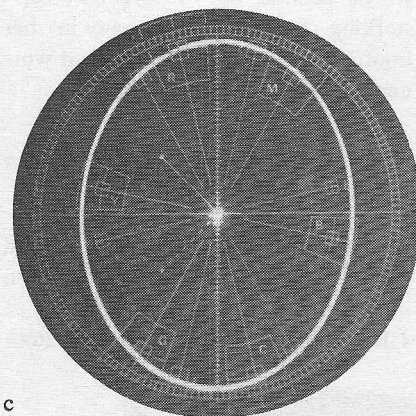
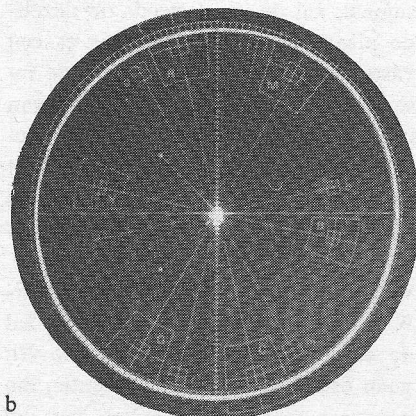
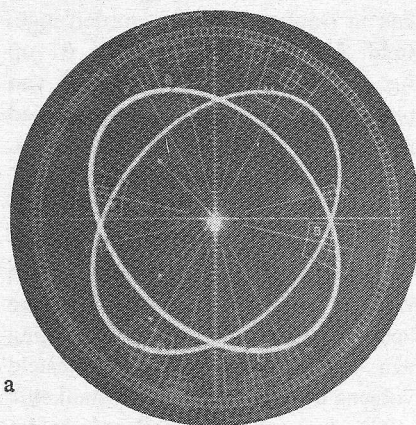
- a. kanteelimpuls voor signaalkeuze;
- b. kanteelimpuls die contact 2 van BIV voedt (fig. 9);
- c. kanteelimpuls die contact 1 van BIV voedt (fig. 9).



wordt de monostabiele multivibrator gestart, zodat tijdens de eerste halve milliseconde van de toetscirkelcyclus de spanning op contact 1 en 2 wordt omgepoold, waardoor de anodestroom via A1 gaat lopen. Aan de bovenkant van de spoel ontstaat dan een spanning in tegenfase met die, welke wordt verkregen tijdens de rusttoestand van de multivibrator. De spanningen op de remroosters van B1 en B2 worden in dit geval resp.  $180^\circ$  en  $0^\circ$ . De gedemoduleerde signalen van circa 10 kHz aan de horizontale demodulator zullen eveneens over  $180^\circ$  worden omgeschakeld. Het gehele proces heeft tot gevolg dat er gedurende de milliseconde, die is gereserveerd voor de toetscirkel, twee verschillende toetscirkels of eventueel twee ellipsen op het scherm worden geschreven.

De assen die door de twee brandpunten van deze onderscheidene ellipsen lopen, zullen echter over  $90^\circ$  gedraaid zijn, zoals het oscillogram van fig. 11a toont. Door nu aan P2 te draaien kan het faseverschil tussen de horizontale en de verticale demodulator-remroosterspanningen precies op  $\pm 90^\circ$  worden gebracht. Op dat ogenblik worden de ellipsen twee volmaakte cirkels met hetzelfde middelpunt zodat ze elkaar bedekken en er nog slechts één enkele zichtbaar is, zoals uit fig. 11b blijkt.

Om een volmaakte cirkel te verkrijgen dient er echter toch weer een voorwaarde te worden vervuld, nl. de aan de horizontale en verticale demodulatoren verkregen spanningen moeten precies dezelfde uitwijking van de elektronenstraal veroorzaken. Anders gezegd: het getal dat verkregen wordt (bijvoorbeeld een aantal centimeters) als de uitgangsspanning van de demodulator wordt vermenigvuldigd met de versterking van de op deze demodulator volgende versterker, en vervolgens met de gevoeligheid van het desbetreffende afbuigingsysteem, moet precies gelijk zijn voor de twee afbuiginrichtingen (horizontaal en verticaal). Is dit niet zo, dan zal de geproduceerde figuur bij een preciese  $90^\circ$ -fasedraaiing geen volmaakte cirkel zijn, maar wel een ellips (fig. 11c)



waarvan de lengte-as evenwel precies volgens de verticale of de horizontale as van het assenkruis of het sjabloon zal zijn gericht. De twee afzonderlijke ellipsen worden echter precies boven op elkaar geschreven. Met een versterkingsregelaar van de verticale versterker kan de versterkingsbalans van de H- en V-versterker worden ingesteld.

#### 1-14. Samenvatting

Samengevat kan worden gezegd dat er voor de afregeling van een vectorscoop met behulp van de toetscirkel, drie instelknoppen op het voorpaneel van het toestel (zie foto vectorscoop in de kop) aanwezig zijn.

1. *De toetscirkelamplitude* of de diameter van genoemde cirkel. Hiervoor wordt de amplitude van het 3,59 MHz-sig-naal aan de stuurroosters van de twee demodulatoren ingesteld (fig. 11d).

2. *De versterkingsbalans*. De potentiometer regelt de versterking van de verticale versterker zodat, voor dezelfde spanningen aan de uitgang van de demodulatoren, dezelfde afbuigingsamplituden worden verkregen. Door vergelijking met de cirkel die in het scherm is gegraveerd, kan een perfecte cirkel worden ingesteld. Dit is van belang om een juiste amplitudeweergave te hebben van de orthogonale weergave van het kleurbalkentoets-sig-naal.

3. *De kwadratuurregeling*. Hiertoe regelt men door middel van potentiometer P2 het onderlinge faseverschil tussen de remroosterspanningen van B1 en B2 op  $90^\circ$  af. Een en ander blijkt duidelijk uit de oscillogrammen van figuur 11.

Fig. 11. Oscillogram van de toetscirkel op het scherm van de vectorscoop voor verschillende instellingen:

- a. Slechte kwadratuurregeling;
- b. Goede kwadratuur - goede balans - te kleine amplitude;
- c. slechte balans - goede kwadratuur;
- d. juiste amplitude-instelling.

### 1.15. Burst en hulpdraaggolf

Om tot synchroondemodulatie te kunnen overgaan is de eerste vereiste dat men over een isochrone hulpdraaggolf beschikt, d.w.z. een referentiehulpdraaggolf waarvan de frequentie precies overeen komt met die welke heeft gediend voor de modulatie. Een eventueel optredend faseverschil tussen deze twee signalen kan door faseverschuivingsschakelingen worden opgeheven. Genoemde hulpdraaggolf kan in de vectorscoop op verschillende manieren worden verkregen. Op het voorpaneel van de vectorscoop is een keuzeschakelaar aangebracht, welke in drie standen kan worden geplaatst nl: *EXTERNAL*, *INTERNAL BURST CONTROLLED OSCILLATOR* en *INTERNAL FREE RUN*. Deze aanduidingen hebben betrekking op het signaal, dat de kleurenhulpdraaggolfregenerator zal sturen. Hierdoor ontstaat een vast faseverband tussen een bepaald te demoduleren signaal en de geregenereerde hulpdraaggolf.

In de stand *EXTERNAL* wordt aan de ingang van de schakeling voor de faseverschuiving van figuur 9, een extern toegevoerde hulpdraaggolf gelegd, welke vooraf werd versterkt. In de faseverschuivingstrappen wordt de fase ervan verschoven ( $0 - 180^\circ$  en  $90^\circ - 270^\circ$ ) waarna de demodulatie kan plaatsvinden. Aangezien echter de burst van het te demoduleren signaal van willekeurige afkomst kan zijn, en ergo een willekeurige fase kan hebben t.o.v. de geregenereerde hulpdraaggolf, zal het vectordiagram niet noodzakelijk correct gericht zijn in het (R—Y) (B—Y)-assenstelsel.

Een inrichting is bijgevolg noodzakelijk om het salvo op het scherm volgens de (B—Y)-as te richten, onafhankelijk van de relatieve fase van het beeldsignaal. Hiervoor is een faseverschuivingstrap aanwezig in de vorm van een elektrische vertragslijns, die door drukknoppen op het voorpaneel geheel of gedeeltelijk kan worden tussengeschakeld, nadat hij door de referentiehulpdraaggolf wordt doorlopen. De totale faseverschuiving van deze lijn bedraagt circa  $330^\circ$  en

kan in stappen van  $30^\circ$  worden ingesteld. Met de fasefijnregeling P1 op fig. 9, die een regeling toelaat van plus en min  $15^\circ$  kan aldus het gebied tussen  $0$  en  $360^\circ$  worden doorlopen. In de stand *INTERNAL BURST CONTROLLED OSCILLATOR* wordt de lokale hulpdraaggolfoscillator meegeslept door het eigen salvo van het beeldsignaal. In deze positie hoeft slechts één keer de ligging van het salvo te worden ingesteld volgens de (B—Y)-as. Onafhankelijk van de fase van het gecodeerde beeldsignaal, zal de burst steeds op dezelfde plaats blijven liggen, daar er een vaste betrekking bestaat tussen de fase van het salvo aan de ingang van de regenerator en de referentiehulpdraaggolf aan de uitgang ervan. Dit faseverschil bedraagt  $90^\circ$ . Dit signaal wordt naar de ingang van de faseverschuivingstrap van fig. 9 gevoerd. Wordt de keuzeschakelaar op *INTERNAL FREE RUN* geplaatst, dan zal de oscillator van de regenerator vrij gaan oscilleren op een frequentie, die ongeveer 200 Hz lager ligt dan die van de kleurenhulpdraaggolf. Dit wordt gedaan om differentiële versterking te meten, hetgeen in het hoofdstuk over METINGEN zal worden besproken.

### 1-16. Horizontale afbuiging door een zaagtandsignaal

Verder dient nog te worden vermeld dat de horizontale afbuiging van een

vectorscoop ook kan worden gestuurd door een zaagtand. Op deze wijze kunnen signalen worden nagegaan als op een gewone oscilloscoop, echter met twee belangrijke beperkingen:

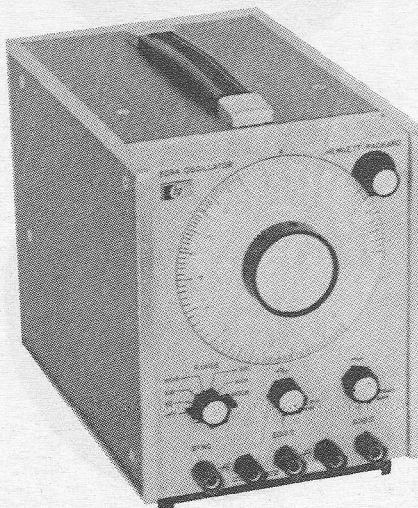
1. Aangezien het banddoorlatend filter met centrale frequentie van 3,58 MHz niet wordt uitgeschakeld (in het TEKTRONIX type 526 althans niet) kunnen alleen de signalen worden waargenomen die binnen de doorlaatband van dit filter liggen. Differentiële fase en versterking worden in deze stand gemeten, evenals de zogenaamde VITS (Vertical Interval Test Signal) waarvoor de elektronenstraal door een speciale impuls gedurende twee lijnen per raster sterker wordt en de twee genoemde lijnen helder oplichten.

2. In het hier besproken apparaat kan deze soort van afbuiging *alleen met lijnfrequentie* plaatsvinden.

Tenslotte dient er nog even te worden gewezen op een inrichting met hoge precisie waarmede nauwkeurige fase-metingen kunnen worden verricht. Dit geheel bestaat uit een geijkte fase-draaier, waaraan een mechanisch aanduidingssysteem is gekoppeld dat tussen nul en circa  $200^\circ$  (voor 3,58 MHz) kan worden ingesteld met een resolutie van  $0,1^\circ$ .

Alvorens over te gaan tot een korte bespreking van enkele praktische voorbeelden dient het gecodeerde kleurbalkentootsignaal te worden onderzocht. *(Wordt vervolgd)*

### 4 Hz - 2 MHz RC-OSCILLATOR 209A van Hewlett Packard.

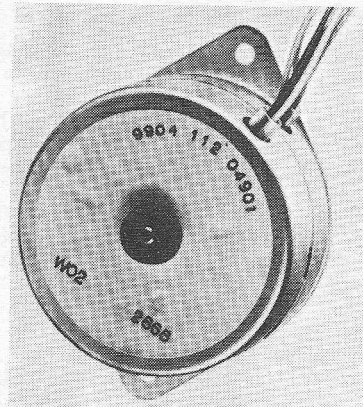


Sinus- en blok golfsignalen in het 4 Hz - 2 MHz-gebied worden gelijktijdig afgeleverd door model 209A, die de jongste ontwikkeling is van HP op het gebied van de RC-oscillatoren. Bij open uitgang is de sinusgolf-uitgangsspanning ten hoogste  $10 V_{eff}$  en de blokspanning  $20 V_{tt}$ . Elke uitgang heeft een afzonderlijke verzwakker. De harmonische vervorming 200 Hz - 200 kHz is  $< 0,1\%$  terwijl de blokspanningen vrij zijn van overgangverschijnselen met stijg- en valtijden van  $< 50$  ns. De frequentie-ijking is beter dan  $\pm 3\%$ . De keuze van de frequentie geschiedt in 6 continu-regelbare bereiken. Tussen 100 Hz en 300 kHz is de frequentieweergave recht binnen  $\pm 0,5\%$ . De 209A kan op een frequentiestandaard worden vergrendeld.

In de stand: minimum vervorming is de vervorming lager dan  $0,2\%$ . W. de B.

# Toepassingsvoorbeelden van STAPPENMOTOREN

Stappenmotor met  
zelfsmerend lager.



Dit artikel verschijnt later  
ook in *Elonco Bulletin*

De grote vlucht die de digitale technieken de afgelopen jaren hebben genomen is er de oorzaak van dat de belangstelling voor stappenmotoren sterk is gestegen. Stappenmotoren zijn uitstekend geschikt om digitale informatie om te zetten in een mechanische beweging. Elk digitaal systeem bezit een uitgangseenheid waarmee de digitale gegevens worden vertaald in een bruikbare vorm. In veel gevallen kan een stappenmotor hierbij goede diensten bewijzen. Vooruitlopend op de in dit artikel te bespreken toepassingsmogelijkheden noemen we: positioneerinrichtingen voor werktuigmachines, impulstellers voor de verpakkingsindustrie, stappenschakelaars voor telefoonsystemen, keuzeschakelaars voor computersystemen, regel- en controleorganen voor de procesindustrie, transporteurs voor papiertoevoerinrichtingen, aandrijvingen voor ponsbandapparatuur en diafragma-regeling voor camera's.

Buiten het terrein van de digitale technieken zijn stappenmotoren, die op eenvoudige wijze als motor met regelbaar toerental kunnen worden gebruikt, uitstekend toe te passen voor variabele snelheidsregelingen, bijvoorbeeld voor registratie-apparatuur, curve-tracers, variabele frequentie-oscillatoren, synchronisatie-inrichtingen, menginstallaties met variabele mengverhouding, regelbare medische infusiepompen, programmaregeling in de procesindustrie en servosystemen.

## Principe van de stappenmotor

Een stappenmotor bezit twee stators en een rotor. De rotor is een ronde permanente magneet met gewoonlijk twaalf paar polen, die aan de motoras is bevestigd. De stators bestaan uit twee identieke magnetische circuits, elk met hetzelfde aantal poolparen als de rotor. Deze stators, die naast elkaar zijn geplaatst, zijn ten opzichte van elkaar een halve poolsteek gedraaid. Ze worden bekrachtigd door twee ringvormige spoelen, die beide zijn samengesteld uit twee gelijke wikkelingen, zodat de stroomrichting door de statorspoelen op eenvoudige manier kan worden omgekeerd. In fig. 1 is de stappenmotor schematisch getekend. De polen van de rotor worden aangetrokken door de beide ongelijknamige polen van de twee stators. Als gevolg hiervan zullen de rotor-noordpolen midden tussen de stator-zuidpolen gaan staan.

Wordt nu schakelaar S2 omgezet, dan keren de polen van stator II van polariteit om. Hierdoor zal de rotor een halve poolsteek in de richting van de klok draaien (in fig. 1 is dit naar boven). Hetzelfde gebeurt als vervolgens S1 wordt omgezet. Worden de beide schakelaars beurtelings omgezet, dan zal na vier keer schakelen de oorspronkelijke toestand weer zijn bereikt. Doordat de rotor en de stators twaalf poolparen hebben, zal de rotor na 48 keer schakelen een volledige omwenteling hebben gemaakt. Hieruit volgt dat de verdraaiingshoek per stap  $7^{\circ} 30'$  bedraagt.

Zet men, uitgaande van de in fig. 1 getekende toestand, eerst S1 om, dan zal de rotor een stap in tegengestelde

richting maken. Door het kiezen van de juiste schakelvolgorde is de stappenmotor dus omkeerbaar.

## Mechanische eigenschappen

De kracht waarmee de rotor van een stappenmotor in de stationaire toestand wordt gehouden noemt men het houdkoppel. Het houdkoppel dient zo groot mogelijk te zijn, zodat de rotor niet als gevolg van uitwendige krachten uit de stationaire toestand wordt getrokken. Toch heeft een uitwendige kracht steeds

een geringe verdraaiing vanuit de stationaire toestand tot gevolg. Deze verdraaiing, de deviatie, hangt af van de grootte van de uitwendige kracht, van het elektrische ingangsvermogen en van de motorconstructie. Een motor met een groot houdkoppel zal bij een gegeven kracht een geringe deviatie vertonen.

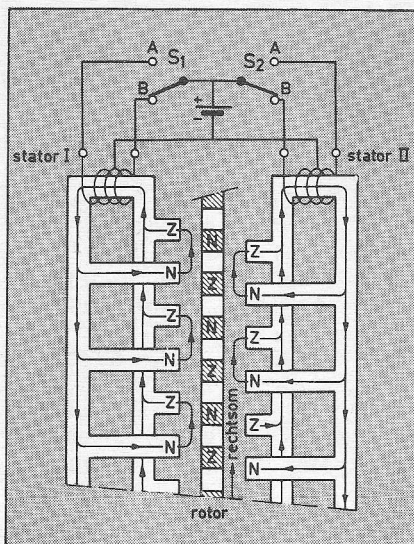
Wanneer een stappenmotor wordt gebruikt voor het aandrijven van een mechanisme, zal dit zich tegen de verdraaiing verzetten. Draait de motor voortdurend in dezelfde richting, dan zal elke stap, behalve de eerste, toch steeds  $7^{\circ} 30'$  bedragen. De eerste stap is  $7^{\circ} 30'$  minus de deviatie.

Wordt de draairichting na een aantal stappen omgekeerd, dan zal de eerste stap in omgekeerde richting kleiner dan  $7\frac{1}{2}^{\circ}$  zijn, nl. deze waarde min tweemaal de deviatie. Elke volgende stap in dezelfde richting is dan weer  $7\frac{1}{2}^{\circ}$ .

Een andere belangrijke factor is het uitgangskoppel, dat wil zeggen de kracht die de motor kan leveren. Het uitgangskoppel hangt af van de constructie van de motor, de aangelegde spanning en de snelheid waarmee wordt geschakeld. Hoe hoger de schakelfrequentie is, des te kleiner zal het uitgangskoppel zijn. Dit stelt dus een praktische grens aan het bereikbare toerental van de stappenmotor.

De meeste thans leverbare stappenmotoren maken stappen van  $7^{\circ} 30'$ . Met behulp van vertragingen kunnen echter kleinere stappen worden verkregen. Niettemin bestaat de tendentie tot het bouwen van stappenmotoren die kleinere stappen maken. Het voordeel van een dergelijke constructie is dat hogere schakelfrequenties mogelijk zijn, wat vooral van belang is wanneer de motor in combinatie met een digitaal systeem wordt gebruikt.

Een belangrijke grootheid is het rendement van een stappenmotor, dat wil zeggen de verhouding tussen de toegevoerde elektrische energie en de geleverde mechanische energie. Het rendement is geen constante grootheid maar is, behalve van de constructie, afhankelijk van de schakelfrequentie. Het is duidelijk dat het rendement zo groot mogelijk dient te zijn en zo weinig mogelijk moet dalen met stijgend toerental.



Figuur 1

## Philips programma stappenmotoren

Dit programma omvat thans vijf typen stappenmotoren, die voornamelijk verschillen in grootte. Het principe van alle motoren is hetzelfde; elk type bezit twee stators en een rotor. Alle stappenmotoren zijn omkeerbaar door verandering van de schakelvolgorde.

De toelaatbare omgevingstemperatuur is  $-40$  tot  $+70$  °C, maar de motoren zelf kunnen een temperatuur van maximaal  $100$  °C verdragen. De door de motor ontwikkelde warmte hangt van verschillende factoren af, zoals de voedingsspanning en het rendement.

Eén van de belangrijkste eigenschappen van deze stappenmotoren is het hoge rendement. Het grote voordeel hiervan is dat dikwijls met een klein type motor kan worden volstaan en men niet zijn toevlucht hoeft te nemen tot een groter type omdat het kleine type, dat weliswaar het benodigde uitgangskoppel kan leveren, te warm zou worden. Dit geeft niet alleen besparingen op de motorkosten, maar ook de bij de stappenmotoren behorende elektronische schakelingen kunnen op een lager energieniveau worden gehouden en daardoor goedkoper en kleiner zijn.

Al deze stappenmotoren maken stappen van  $7^{\circ} 30'$ , behalve de typen 9904 112 08 ..., die stappen maken van  $15^{\circ}$ . Er worden verschillende soorten lagertoegepast. De typen 9904 112 04 ..., 9904 112 07 ... en 9904 112 06 ... zijn uitgerust met zelfsmurende glijlagers van gesinterd ijzerbrons. De typen 9904 112 05 ... en 9904 112 08 ... zijn uitgerust met naaldlagers.

De laatste eigenschap die alle stappenmotoren gemeen hebben is dat ze geschikt zijn voor gebruik in de tropen. De belangrijkste specificaties van de vijf typen zijn samengevat in tabel I. Daar het ingangsvermogen gewoonlijk wordt betrokken van een elektronische schakeling, is het van groot belang dat het elektrische ingangsvermogen, dat nodig is om de stappenmotoren een bepaalde hoeveelheid mechanische energie te laten leveren, zo klein mogelijk is. Daardoor kan een elektronische schakeling met een laag energieniveau worden toegepast.

Een ander belangrijk punt is het grote houdkoppel, daardoor raken de moto-

ren niet gauw uit hun ingenomen positie en is de deviatie, bij een gegeven uitwendige kracht klein.

Verder voldoen deze stappenmotoren aan de eis dat de stappen weinig afwijken van de nominale hoekverdraaiing. Deze eigenschap is een gevolg van de nauwkeurige constructie.

## Elektronische stuureenheid

De sterk stijgende belangstelling voor stappenmotoren is voornamelijk een gevolg van het feit dat ze zich uitstekend lenen voor het omzetten van digitale informatie met een laag energieniveau in een krachtige mechanische beweging. De schakel tussen het digitale gegevensverwerkende systeem en de stappenmotor wordt dan gevormd door een elektronische stuureenheid, die als volgordeschakelaar fungeert. Slechts in een beperkt aantal gevallen zullen voor het omschakelen van de statorspoelen mechanische schakelaars worden gebruikt.

Ook bij toepassing van een stappenmotor als motor met variabel toerental is een elektronische stuureenheid noodzakelijk.

Toch kan het voorkomen dat een mechanische volgordeschakelaar gewenst is. Men dient dan rekening te houden met een aantal beperkingen, bijvoorbeeld ten aanzien van het bereikbare aantal stappen per seconde. Bij snel-

heden van meer dan 50 stappen per seconde is het uitgangskoppel van de stappenmotor afhankelijk van de omschakeltijd van de schakelaar, dat wil zeggen van de tijd die verloopt tussen het verbreken van het ene en het sluiten van het andere contact. Afgezien hiervan hebben mechanische schakelaars ook in combinatie met stappenmotoren de bekende nadelen ten opzichte van elektronische schakelaars. Zij slijten en vervuilen, de schakelsnelheid is beperkt en ze gaan mank aan het euvel van denderende contacten. Mechanische schakelaars kunnen bovendien gemakkelijk worden beschadigd door de vonkvorning die optreedt, wanneer de stroom door een statorspoel wordt verbroken. Deze spanningspieken kunnen worden onderdrukt door toepassing van dioden, bijvoorbeeld OA 95, die over de wikkelingen worden geschakeld, zoals in fig. 2 is aangegeven.

Bij het gebruik van een elektronische stuureenheid, zoals in fig. 3 schematisch is getekend, is men veel vrijer bij de keuze van het ingangssignaal. In beginsel kan elk periodiek elektrisch verschijnsel worden gebruikt om de stappenmotor te sturen, want hoewel de stuureenheid gestuurd moet worden met spanningsimpulsen die groter zijn dan een bepaalde drempelwaarde en die een bepaalde vorm moeten hebben, is het altijd mogelijk de beschikbare signalen op elektronische wijze om te vormen tot een voor de stuureenheid bruikbare grootte en vorm.

Aan een elektronische stuureenheid kleven ook niet de bezwaren van mechanische schakelaars. De traagheid en de omschakeltijd van een elektronische schakelaar zijn verwaarloosbaar klein, zodat veel hogere schakelfrequenties bereikbaar zijn, zonder dat het uitgangskoppel en het rendement van de stappenmotor daaronder lijden.

De schakeling van fig. 3 is in drie gedeelten te verdelen. Het bovenste gedeelte bestaat uit twee bistabiele multivibratoren, die de functie van de omschakelaars uit fig. 2 hebben overgenomen. In de collectorkring van elke transistor is een van de statorspoelen opgenomen, zodanig dat elke multivibrator een der twee stators omschakelt. De dioden in de collectorleidingen van de multivibratoren onderdrukken de bij het omschakelen optredende spanningspieken.

De andere vier dioden in het bovenste deel van het schema fungeren als poortschakelingen die de schakelvolgorde regelen. De op punt A aangelegde positief gaande impulsen vinden steeds twee open poorten, waarvan de ene naar een geleidende en de andere naar een afgeknepen transistor voert. Alleen de impulsen op de basis van een geleidende transistor hebben effect, zodat de betrokken multivibrator omklapt. De volgende impuls gaat naar de andere multivibrator, die op zijn beurt omklapt. Na vier impulsen is de uitgangstoestand weer bereikt. Positief gaande impulsen op ingang A laten de stappenmotor linksom draaien. Behoeft de motor dus alleen maar stappen in één richting te

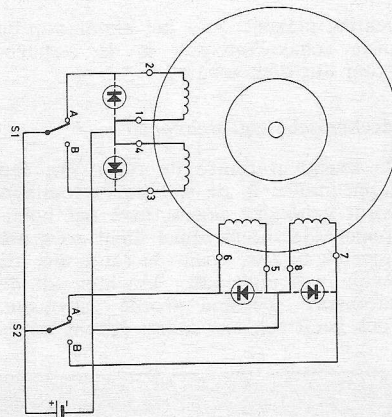


Fig. 2. Beveiliging van de schakelaars door dioden.

Tabel I Eigenschappen van stappenmotoren

Type:	112 04 ...	112 05 ...	112 06 ...	112 07 ...	112 08 ...
Spoelweerstand:	100	45	45	610	45 Ω
Zelfinductie van statorspoelen:	0,5	0,5	0,5	1,9	0,5 H
Hoekverdraaiing per stap:	$7^{\circ} 30'$	$7^{\circ} 30'$	$7^{\circ} 30'$	$7^{\circ} 30'$	$15^{\circ}$
Tolerantie op hoekverdraaiing:	$\pm 20'$	$\pm 20'$	$\pm 20'$	$\pm 40'$	$\pm 30'$
Massatraagheidsmoment van de rotor:	11	92,5	90	2,6	92,5 gcm <sup>2</sup>
Toelaatbare radiale kracht:	500	1500	1500	250	1500 g
Toelaatbare axiale kracht:	150	500	150	75	500 g
Isolatiweerstand bij 500V:	100	100	100	100	100 MΩ
Diameter:	51	70	51	35	70 mm
Hoogte:	25	56	75	21	56 mm
Gewicht:	160	500	320	70	500 g

maken, kan men met deel I van het schema volstaan.

Moet de stappenmotor omkeerbaar zijn, dan dient de schakeling te worden uitgebreid met deel II van het schema.

De vier dioden in dit gedeelte zijn zo geschakeld, dat de schakelvolgorde van de multivibratoren tegengesteld is aan die van het bovenste gedeelte. Positief gaande impulsen op ingang B laten de stappenmotor dus rechtsom draaien.

De aan ingang A of B toegevoerde signalen moeten een vorm en een amplitude hebben zoals in fig. 4 is aangegeven. De stijgtijd  $t_r$  mag maximaal 50  $\mu$ s bedragen. De toelaatbare spanning van de impulsen is 10 V. Uit het linkerdeel van fig. 4 volgt de minimum spanning op A of B die nodig is om de multivibratoren om te klappen. Deze spanning is afhankelijk van de stijgtijd.

Tabel II Eigenschappen van stappenmotoren in combinatie met stuur-eenheid 2722 009 01021 resp. 8204 040 00571

Type:	112 04 ...	112 05 ...	112 06 ...	112 07 ...	112 08 ...
Nominaal houdkoppel:	200	950	700	70	700 cmg
Maximum uitgangskoppel:	125	640	330	35	370 cmg
Maximum aantal stappen per seconde:	300	220	160	360	160
Nominale voedings-spanning $V_N$ :	24	24	24	20	24 V

Is de vorm van de beschikbare signalen niet goed of is de amplitude te klein, dan kan deel III van het schema worden toegepast. Dit gedeelte bevat twee impulsvormers PS1, één voor elk van beide draairichtingen. Ingang A' dient voor stappen linksom, B' voor stappen rechtsom. Doordat de impulsvormers direct zijn gekoppeld, kunnen op A' en

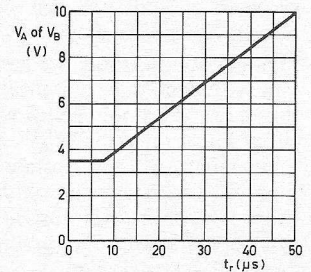


Fig. 4. Minimum ingangsspanning als functie van de stijgtijd.

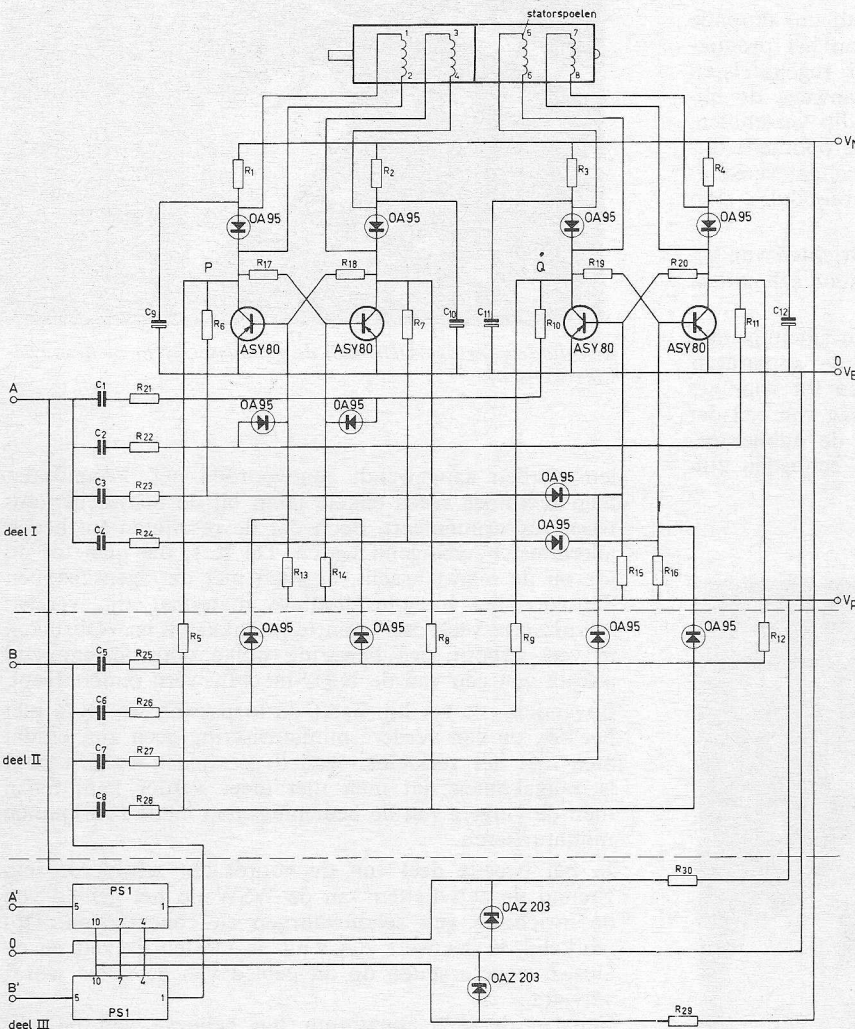
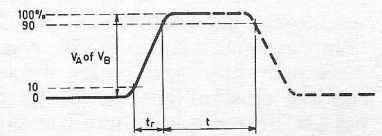


Fig. 3. Elektronische stuur-eenheid 2722 009 01021. PS1 impulsvormer 2722 001 11001.

$C_1 \dots C_8$  33 nF ( $\pm 10\%$ ) 125 V =  
 $C_9 \dots C_{12}$  50  $\mu$ F 40 V =  
 $R_1 \dots R_4$  100  $\Omega$  ( $\pm 5\%$ ) 5,5 W  
 $R_5 \dots R_{12}$  15 k $\Omega$  ( $\pm 10\%$ ) 0,25 W  
 $R_{13} \dots R_{16}$  16 k $\Omega$  ( $\pm 5\%$ ) 0,25 W

$R_{17} \dots R_{20}$  3 k $\Omega$  ( $\pm 5\%$ ) 0,5 W  
 $R_{21} \dots R_{28}$  56  $\Omega$  ( $\pm 10\%$ ) 0,25 W  
 $R_{29}$  1 k $\Omega$  ( $\pm 5\%$ ) 0,5 W  
 $R_{30}$  560  $\Omega$  ( $\pm 5\%$ ) 0,25 W

$R_1-R_4$  47  $\Omega$ , 10 W  
 $C_9-C_{12}$  100  $\mu$ F, 64 V  
 $*R_{31}-R_{34}$  100  $\Omega$ , 0,25 W.

\* $R_{31}-R_{34}$  in serie geschakeld met de dioden die over de statorspoelen staan.

(Wordt vervolgd)

## BOEIENDE ENTREE van de WIENER SCHWACHSTROMWERKE

Met het bijzondere elan, dat alleen de Weense bevolking eigen is, introduceerde op donderdag 24 april jl. ing. Arnold Freund de sedert kort door Rema electronics N.V. vertegenwoordigde Oostenrijkse onderneming WSW. Als leidinggevende autoriteit van de afdeling elektro-akoestiek en studietechniek en bezield met een bijzondere passie voor zijn vak, hield ing. Freund een interessante voordracht, waarin hij aan de hand van dia's en geluidsfilm een beeld gaf van de werkzaamheden van het bedrijf.

Het gehoor bestond uit een beperkt gezelschap technici van verschillende platenfabrikanten, PTT, NRU, NTS en ~~RF~~, die door Rema waren uitgenodigd om met het programma van de WSW kennis te maken. De Wiener Schwachstromwerke houden zich bezig met het ontwerpen en inrichten van studio's voor radio, TV en de grammofoonplatenindustrie en van reportagewagens, omroepinstallaties en geluidinstallaties voor theaters.

In het eerste deel van de ruim twee en half uur durende voordracht gaf ing. Freund een beeld van het productie-programma van de WSW, waarin v.n.l. regeltafels en meetapparatuur naar voren kwamen. Vanwege de bijzondere omstandigheden die bij elke studio verschillen, bestaat de productie hoofdzakelijk uit in opdracht uitgevoerde regeltafels, die alle rond een zevental verschillende insteekeenheden, de zgn. compact-modules, zijn opgebouwd.

Dank zij de veelzijdige ervaring in het inrichten van regeltafels wordt het huidige programma door een uiterst functionele opzet gekenmerkt.

Vanzelfsprekend worden in alle eenheden silicium-transistoren toegepast, nadat tot voor kort de apparatuur uitsluitend met germanium-transistoren en tot voor zes jaar met buizen was uitgerust. Op de vraag van een der aanwezigen of is te verwachten dat in de nabije toekomst geïntegreerde schakelingen in de eenheden zul-



*Een duidelijker overzicht kan de geluidsregisseur zich nauwelijks wensen.*



*Compacte geluidsregietafel met de beide knoppenregisseurs*

len worden aangewend, antwoordde ing. Freund dat men hiermede reeds enkele jaren bij de Schwachstromwerke experimenteert, doch dat de resultaten tot heden allerminst bevredigend waren. De IC's, die men tot nu toe op de markt bracht, bezitten niet de eigenschappen die voor het hoog-kwalitatieve materiaal zijn vereist: ze ruizen te veel, oscilleren te gemakkelijk en verbruiken te veel stroom; een bewering welke door instemmend geknik van één van de NRU-mensen werd onderstreept. Bovendien, zo zei hij, heeft de toepassing van IC's met het oog op een verdere miniaturisering geen zin, omdat men met het verkleinen van de eenheden op een punt is angekommen dat men niet meer verder kan, tenzij men de vingers van de bedieningsman mede zou kunnen miniaturiseren.

In het tweede deel van de voordracht schilderde ing. Freund de activiteiten van de WSW op het gebied van de inrichting van schouwburgen en concertzalen. Opmerkelijk is het werk dat v.n.l. in Oostenrijk zelf en de Oost-Europese staten op dit gebied van de kunst wordt verricht.

Behalve de vele apparatuur ten behoeve van de sturing van de toneelpodia is er nog de zeer uitgebreide elektronica voor het aanpassen of verbeteren van de zaal-akoestiek en de verzorging van effecten, welke bij juiste toepassing niet alleen de moderne, maar juist ook de oude klassieke werken een uitzonderlijk cachet kunnen verlenen.

Het lijdt geen twijfel dat Rema met de vertegenwoordiging van de WSW een goede tijd tegemoet gaat. J.

# SATELLIETEN

## spelen een

## grote rol bij

## TELEVISIE

## uitzendingen

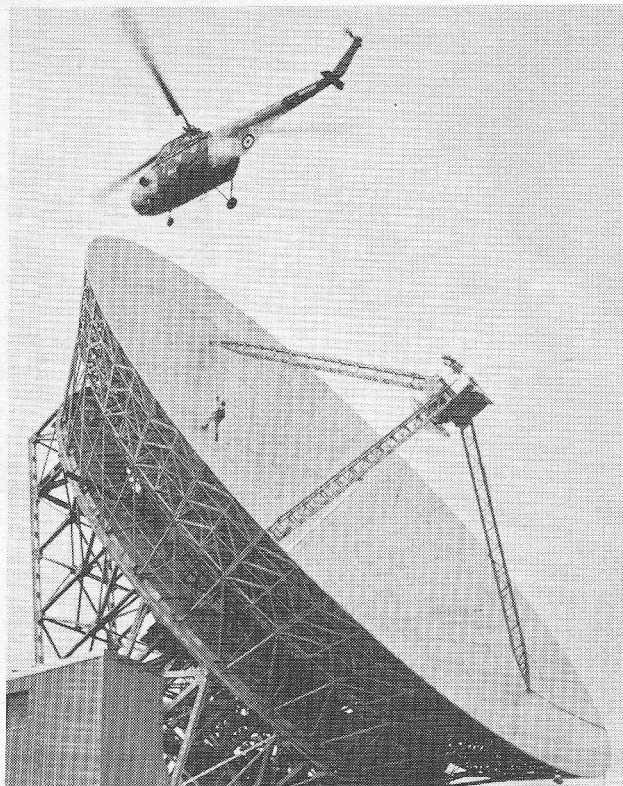
J. M. BROWN (Marconi, Engeland)

Sinds het ruimtevaarttijdperk in oktober 1957 werd ingeluid door de signalen die van de Spoetnik I werden ontvangen, is de vooruitgang in de ontwikkeling van aardsatellieten fenomenaal geweest. Communicatie over lange afstand en de betrouwbaarheid van deze verbindingen heeft zo'n revolutie teweeg gebracht, dat televisiekijkers aan beide zijden van de Atlantische Oceaan een transmissie via dit medium als een normale zaak zijn gaan beschouwen. Zo'n stormachtige ontwikkeling maakt het doen van voorspellingen voor de volgende 5 of 10 jaar tot een hachelijke bezigheid, daar het aantal toepassingen van communicatiesatellieten zich snel uitbreidt. Er worden reeds aardsatellieten toegepast (operationeel of experimenteel) voor luchtvaart- en scheepvaartverbindingen, voor onderzoek ten behoeve van weersvoorspellingen, voor geologisch onderzoek, voor overdracht van gegevens en voor defensiedoelinden. Een van de belangrijkste toepassingen van de aardsatellieten betreft echter de televisietransmissie.

In dit artikel wordt de gestadige vooruitgang van communicatiesatellieten onder de loep genomen, waarbij speciale aandacht wordt besteed aan de betekenis van satellieten voor *distributie* en *directe uitzending* van TV-programma's. Om het overzicht echter zo compleet mogelijk en logisch te houden en bovendien een beter inzicht te geven in de problemen die bij de realisatie van deze nieuwe typen satellieten moeten worden opgelost, volgt hier eerst een kort overzicht van de belangrijkste historische mijlpalen en het ontwikkelingswerk.

### RESEARCH EN ONTWIKKELING VAN COMMUNICATIESATELLIETEN

Aardsatellieten kunnen in twee hoofdtypen worden verdeeld, nl. die welke *asynchroon* om onze planeet draaien en die welke *synchroon* hiermee bewegen.



*Goonhilly II antenne met een reflector van 30 meter.*

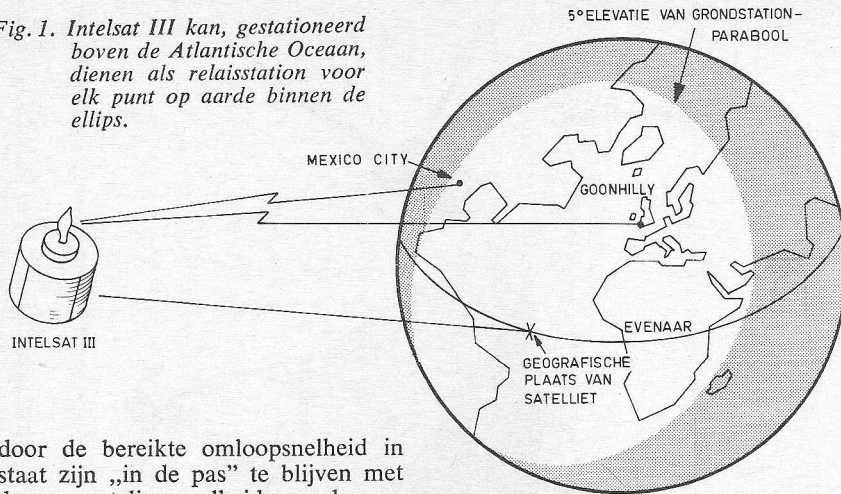
Vertaling: S. VONK

Een bekend voorbeeld van eerstgenoemd type was Telstar I, die in 1962 werd gelanceerd en die op succesvolle wijze de eerste televisiebeelden relayeerde over de Atlantische Oceaan tussen Andover (Maine) V.S. en de Europese stations te Pleumeur Bodou (Frankrijk), Raisting (Duitsland) en Goonhilly (Engeland).

Satellieten van het Telstar-type opereerden echter in een elliptische baan op geringe hoogte, niet meer dan enkele honderden kilometers boven de aarde en verplaatsten zich ten opzichte van het aardoppervlak. Een dergelijke satelliet is slechts gedurende een korte tijd van iedere omloop zichtbaar en in de praktijk was de Telstar voor de Europese en Amerikaanse stations *gelijktijdig* slechts gedurende ca 30 minuten bruikbaar. Dit was overigens niet eens tijdens iedere omloop van de satelliet het geval. Voor de continuïteit van de communicatie tussen twee punten, met gebruikmaking van dit type satelliet, is het noodzakelijk meer dan één satelliet toe te passen, alsmede tweevoudige antenne-installaties bij elk grondstation om zowel de „dalende” als de „rijzende” satelliet te volgen.

Door de Huges Aircraft Company in de V.S. werd echter een methode uitgewerkt, die oorspronkelijk werd aangegeven door de Engelse natuurkundige Arthur C. Clarke. In oktober 1945 publiceerde Clarke in het tijdschrift *Wireless World* een artikel, getiteld „Extraterrestrial Relays”, waarin hij stelde dat een satelliet die in een equatoriale baan op 36 000 km boven de aarde werd gebracht, gedurende de volle 24 uur communicatiemogelijkheden zou bieden. Op die hoogte zou de satelliet

Fig. 1. Intelsat III kan, gestationeerd boven de Atlantische Oceaan, dienen als relaisstation voor elk punt op aarde binnen de ellips.



door de bereikte omloopsnelheid in staat zijn „in de pas” te blijven met de omwentelingssnelheid van de aarde, en dus steeds boven een gekozen punt schijnbaar stilstaan.

Hij ging verder uit van de stelling, dat slechts drie van dergelijke satellieten alle bewoonde delen van de aarde zouden kunnen bestrijken. Er moet echter wel worden opgemerkt, dat geostatische satellietssystemen als gevolg van de grote zend- en ontvangafstanden (in totaal ongeveer 71 400 km zijn onderworpen aan een relatief grote voortplantingsvertraging in de orde van 0,5 s (twee trajecten), die tot onaangename echo's leiden. Door recentelijke verbeteringen aan echo-onderdrukkers kunnen deze ongewenste effecten echter worden verkleind.

### EARLY BIRD

Dit concept werd gerealiseerd door de National Aeronautics Space Administration (de welbekende N.A.S.A.) en de Hughes Aircraft Company, die een serie satellieten ontwierpen en bouwden, welke werden aangeduid met *SYNCOM*.

Ofschoon het eerste exemplaar, dat in juli 1963 werd gelanceerd, een communicatiestoring vertoonde, werden de daaropvolgende satellieten een groot succes.

*SYNCOM III* (die nog steeds operationeel is) werd in augustus 1964 boven de Stille Oceaan gepositioneerd en gebruikt voor het relayeren van televisiebeelden van de Olympische Spelen te Tokio naar de westkust van Amerika.

Early Bird, besteld en geëxploiteerd door de COMSAT (de Communication Satellite Corporation of America), werd in april 1965 gelanceerd en in een positie boven de Atlantische Oceaan gebracht. Daarmee werd hij 's werelds eerste commerciële satelliet, die nog steeds uitstekende diensten verleent. \*)

Een van de doelstellingen van COMSAT was: in samenwerking met overzeese landen een aardomspannend communicatiesysteem instellen. In augustus 1964 werd een overeenkomst getekend met een aantal landen, die samen de *INTELSAT* vormden. Sedert die tijd is het aantal ondertekenaars tot 62 gestegen en men verwacht dat nog meerdere landen zullen volgen.

Een van de eerste taken van *INTELSAT* was het bepalen van het type en het laten fabriceren van een satelliet om hiermee de basis te leggen voor het aardomspannende plan. Daarop volgde een serie studies, die tenslotte resulteerde in een voorkeur voor de synchrone satelliet, waarop de order volgde voor de levering van zes exemplaren. Twee hiervan moesten boven de Atlantische Oceaan worden gepositioneerd, boven de Indische

Oceaan en de Stille Oceaan ieder één, zodat er twee in reserve zouden blijven. De eerste van deze satellieten, *INTELSAT III*, die een communicatiecapaciteit heeft van 1200 bilaterale telefoonkanalen of twee televisiekanalen, werd in september 1968 gelanceerd. Helaas kwam deze niet in een synchrone baan, tengevolge van een fout in de derde trap van de lanceerraket. Doel van de lancering van deze satelliet was het relayeren van kleurentelevisiebeelden van de Olympische Spelen 1968 in Mexico.

De spelen werden tenslotte gerelayerd via een van de *ATS*-satellieten (*Application Technology Satellites*), geplaatst boven Brazilië – een oplossing die in de praktijk bewezen heeft een volwaardige plaatsvervanger te zijn. In Engeland werden de signalen van de satelliet ontvangen door het nieuwe Goonhilly II-station. Over de

hele wereld zijn stations gepland of reeds in aanbouw, om met deze satellieten te werken en zo worden de eerste stappen van het aardomspannende *INTELSAT*-netwerk gezet. Communicatie via satellieten neemt echter snel in betekenis toe en er zijn reeds grotere satellieten (*INTELSAT IV*) gepland, die een communicatiecapaciteit van ongeveer 5000 bilaterale telefoonkanalen hebben.

### GEPLANDE NETWERK

Het laat zich aanzien dat de organisatorische opzet van *INTELSAT* in 1969 zal moeten worden herzien, als de bestaande interim-overeenkomst moet worden geratificeerd. Het is algemeen bekend dat de tegenwoordige organisatie van *INTELSAT* onder sterke invloed van de Verenigde Staten staat en er zijn stromingen, vooral binnen Europa, die in de bestaande toestand verandering willen. Tot dit algemeen overzicht behoort ook een beschouwing van de toekomstplannen voor het aardomspannende communicatienetwerk. Met de op handen zijnde realisatie van de wereldomspannende telecommunicatieverbindingen via satellieten zullen de mogelijkheden enorm zijn.

We mogen overigens de *INTELSAT II*-generatie niet onvermeld laten. Deze satellieten werden boven de Atlantische en de Stille Oceaan gelanceerd om speciale communicatiefaciliteiten ten behoeve van het Apollo-„man naar de maan”-project ter beschikking te stellen. Deze satellieten, die een capaciteit van ongeveer 240 bilaterale telefoonkanalen (of één achroom televisiekanalen) hebben, zijn voor commerciële doeleinden beschikbaar, wanneer ze niet voor hun oorspronkelijke taak nodig zijn.

We kunnen niet voorbij gaan aan een aantal technische problemen betreffende communicatiesatellieten, die in de Verenigde Staten en Europa onderwerp van voortdurende studie zijn, daar hun oplossing van directe invloed is op hun toekomstige toepassing voor distributie en directe overdracht van TV-programma's, alsmede voor andere doeleinden.

Een van de belangrijkste kenmerken van de huidige satellieten is de beperktheid van de uitgestraalde energie; als gevolg hiervan is het ontwerpen van ontvangst-grondstations een zeer gecompliceerde zaak. De energievoorziening voor de elektronica aan boord van de satelliet geschiedt thans door zonnecellen, die aan de buitenkant van de satelliet zijn geplaatst. Nu is het mogelijk per

\*) Onlangs buiten dienst gesteld. Red.



vierkante meter van het totale oppervlak van de zonnecellen 85 - 110 W te produceren, mits de panelen volledig op de zonnestraling zijn gericht (drie assen). Dit getal daalt echter tot 13,5 - 19 W per vierkante meter voor een niet gericht (non-spin) systeem; semi-gerichte (spin-gestabiliseerde) systemen leveren 27 - 35 W per vierkante meter.

Verwacht mag worden, dat door verdere ontwikkeling de zonnecelssystemen een totale energie van 2 kW voor de satelliet kunnen leveren, welke noodzakelijk zal zijn voor de satelliet-distributiesystemen, als het ontwerp van de grondstations moet worden vereenvoudigd. Bovendien worden studies gemaakt over nucleaire krachtbronnen, die de 10 - 20 kW moeten leveren, welke nodig is voor de satellieten die meerdere programma's tegelijk kunnen overdragen.

Een ander fundamenteel aspect van de satellietontwerpen is: de huidige capaciteit van de lanceerinrichtingen. Het gewicht van een synchroonsatelliet, die een groot vermogen moet hebben en vele gerichte programma's „direct tot in de huiskamer” moet kunnen overdragen, kan ca 2500 kg bedragen, hetgeen de huidige capaciteit van de beschikbare lanceerinrichtingen overtreft (welke ongeveer 2000 kg is). In de Verenigde Staten wordt echter gewerkt aan de ontwikkeling van lanceerinrichtingen met een groter hefvermogen, speciaal ten behoeve van de lancering van grotere communicatie-satellieten. Een ander belangrijk kenmerk van de huidige satelliet-ontwerpen is de „meervoudige toegangsfaciliteit”. Essentieel voor het tot stand brengen van een aardomvattend netwerk is: het mogelijk te maken dat *een aantal grondstations via de satelliet met elkaar in verbinding kunnen komen* (aangenomen dat de stations binnen het bereik van de satelliet liggen). Dit levert problemen ten aanzien van het reeds genoemde, beperkte vermogen van de satelliet, dat nu ook nog over de stations moet worden verdeeld, ook neemt de signaal/ruis-verhouding van het communicatiesysteem af als gevolg van intermodulatie tussen de verschillende draaggolven die de looptijd buis in de satelliet-antwoordzender („repeater”) passeren.

Ten behoeve van de communicatiesatellieten worden ook studies gemaakt van digitale modulatietechnieken, waarmee een verbetering van de nauwkeurigheid van de stationspeiling en oriëntatie wordt beoogd (waardoor smallere antennebundels kunnen worden toegepast) en ook „despun”-antennes. De synchroonsatellieten van de laatste tijd gebruiken „despun”-antennes, welke mechanisch roteren met een omwentelingssnelheid, in tegengestelde zin aan de natuurlijke rotatiesnelheid van de satelliet (in de buurt van 120/150 t/min), waardoor het „bestraalde” gebied de gewenste vorm krijgt. De studies zijn echter al zover gevorderd, dat dit effect ook met elektronische middelen kan worden verkregen, hetgeen een grotere mate van betrouwbaarheid waarborgt. Dit binnen redelijk nauwkeurige grenzen beperken van het „bestraalde” gebied (gepaard met een verbeterde stationspeiling) is van het allergrootste belang voor satellieten, als technische en vooral wettelijke beperkingen bestaan.

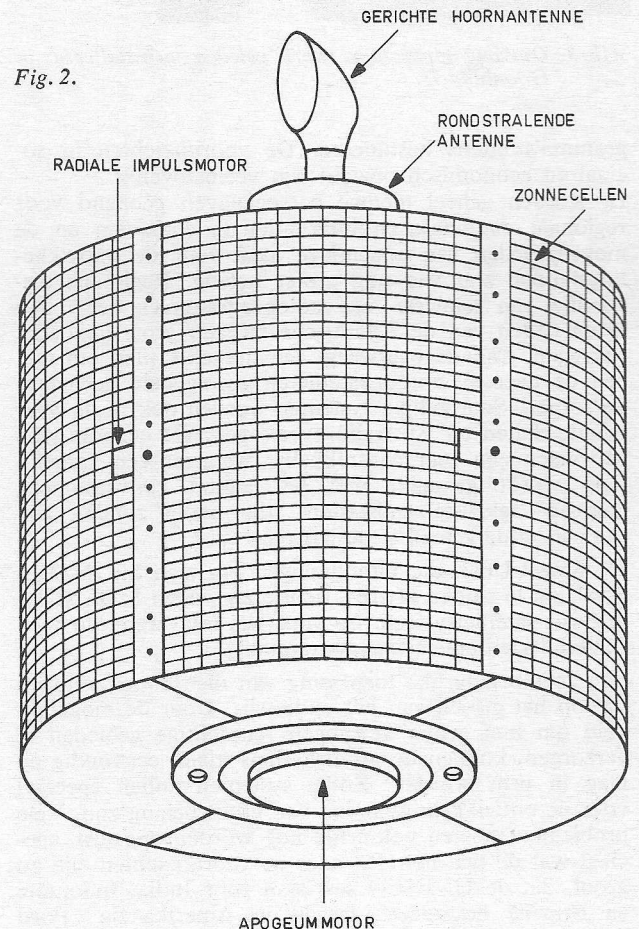
Zoals algemeen bekend mag worden verondersteld, wordt de synchroonsatelliet in zijn 24 uurs-equatoriale baan gebracht op een hoogte van 36 000 km boven de aarde en in zijn bepaalde positie gebracht met behulp van straalmotoren, die aan de satelliet zijn gemonteerd. Uitwendige krachten die op de satelliet werken, geven hem echter een drift (ten opzichte van het aardoppervlak), welke kan worden gecorrigeerd door het inwerking stellen van die straalmotoren. Hiervan moet echter zo weinig mogelijk gebruik worden gemaakt, om de energie die

aan boord is, te sparen. Dit nu is bepalend voor de levensduur, waarin de satelliet dus bruikbaar is. Studies omtrent het stuursysteem van de satelliet zijn er op gericht zijn huidige levensduur van vijf jaar uit te breiden tot tien of meer jaren.

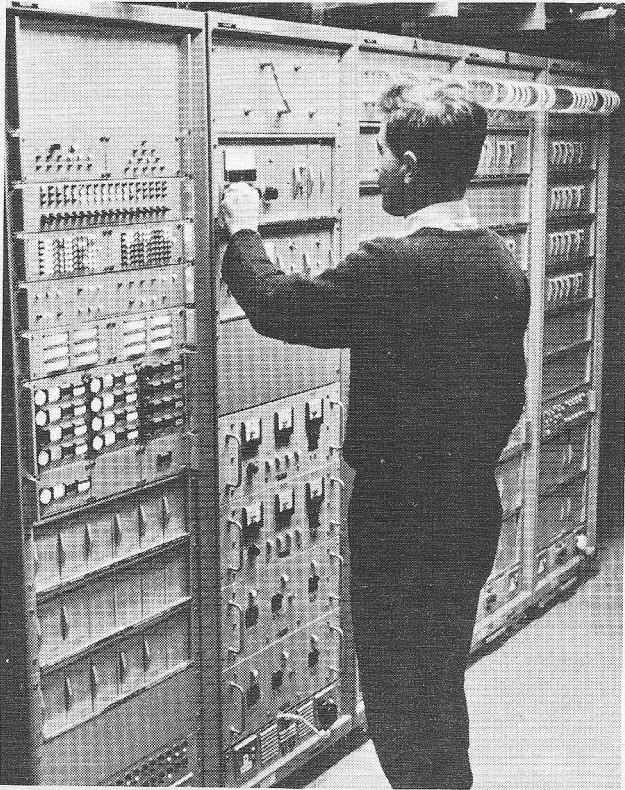
De beperktheid van de uitgestraalde energie (zoals reeds eerder werd vermeld) is ook van invloed op het ontwerp van de gezamenlijk opererende grondstations van het aardomvattende INTELSAT-netwerk en maakt het noodzakelijk grote, bestuurbare antennes met een diameter van 26 meter te gebruiken, terwijl voor het versterken van de zeer kleine signalen een zeer efficiënte brede band-ontvanger nodig is (500 MHz), welke een laag ruisgetal heeft. Tenslotte moet de nauwkeurigheid waarmee de grondstation-antenne op de satelliet moet worden gericht één boogminuut bedragen, om het maximum beschikbare signaal te ontvangen. Opgemerkt kan worden dat de grondstations kunnen worden vereenvoudigd als de energiebronnen aan boord van de satelliet groter zullen worden, terwijl de diameter van de antennes van de distributie-ontvangststations dan tot 10 à 12 meter kunnen worden gereduceerd.

### SATELLIETEN VOOR TV-TRANSMISSIE

In verschillende delen van de wereld heeft men de mogelijkheid om satellieten te gebruiken voor de distributie van televisieprogramma's en voor direct gerichte pro-



Met een capaciteit van 1200 kanalen is Intelsat III op het moment de meest geavanceerde civiele communicatie-satelliet, terwijl de gedachten reeds uitgaan naar Intelsat IV met een capaciteit van 5000 kanalen.



Afb. 3. Ontvang-apparatuur, kort geleden geïnstalleerd in Goonhilly II.

gramma's intens bestudeerd. De vooruitzichten in sociaal en economisch opzicht zijn veelbelovend.

Er worden geheel nieuwe perspectieven geopend voor regionale, nationale en internationale contacten en de mogelijkheden van educatieve aard voor de ontwikkelingslanden zijn van nog groter belang. Regionale distributie van televisie- en radioprogramma's heeft aan beide zijden van de Atlantische Oceaan grote aandacht gekregen. Canada overweegt een dergelijk plan om met één of twee synchroonsatellieten zijn gehele gebied te verzorgen. Soortgelijke systemen worden ook in de Verenigde Staten en Australië overwogen. De economische voordelen zijn zeer aantrekkelijk wanneer een vergelijking wordt gemaakt met het aantal conventionele, „aardse” televisie-zendstations, die nodig zouden zijn om eenzelfde gebied te bestrijken.

De Sovjet-Unie, die uitnodigingen om zich bij INTEL-SAT aan te sluiten afwees, richtte zijn eigen MOLNIYA televisie-satellietsysteem op voor het relayeren van telefonie en kleurentelevisieprogramma's.

Een zeer belangrijke toepassing van distributiesatellieten ligt op het gebied van het onderwijs. Door de mogelijkheid om met groter vermogen reusachtige gebieden te verzorgen, kunnen de grondstations klein, eenvoudig en laag in prijs worden. Zulke systemen zullen speciaal voor de ontwikkelingslanden van groot belang zijn. Vele problemen moeten natuurlijk nog worden opgelost, speciaal wat de taal betreft, maar de vooruitzichten zijn zo groot, dat de UNESCO een plan voor India, Indonesië en Brazilië bestudeert, terwijl in Amerika de „Ford Foundations” en andere gebruikers van plan zijn satellieten voor soortgelijke doeleinden te gebruiken.

In Europa hebben verschillende organisaties een studie gemaakt omtrent het gebruik van regionale televisie-dis-

tributiesystemen en, mits er overeenstemming tussen de regeringen en steun kan worden gevonden, zou een netwerk kunnen worden gerealiseerd, dat in hoofdzaak door de Europese industrie kan worden geleverd. Rest echter de vraag van de lancering en men zou zijn hoop hebben gevestigd op een Amerikaanse lancering.

Verder moet nog een fundamenteel probleem worden opgelost, nl. de mogelijke „co-channel”-interferentie met andere satellieten of grondstations binnen hun bereik. Bij de conventionele, aardse zenders kan één frequentie vele malen worden gebruikt zonder veel problemen op te leveren, maar voor een programmaverzorging via satellieten van bijv. Europa zou met zorg aan ieder een frequentie moeten worden toegewezen, daar het hoge signaalniveau van de satelliet veel interferentie zou veroorzaken bij de gevestigde gebruikers in een „band-shared” systeem.

Door het ontwerpen van zeer sterk gerichte satelliet-antennes en controle op het uitgestraalde vermogen zou hiervoor een oplossing kunnen worden gevonden. Duidelijk internationaal toezicht is noodzakelijk, wil de frequentieband niet tot een chaos worden.

### INTERNATIONALE STANDAARDS

Van fundamenteel belang voor alle typen communicatie-satellietsystemen is de noodzaak om tot internationale overeenstemming over televisiestandaards te komen. Bij de huidige stand van zaken is voor de uitwisseling van internationale programma's via aardomvattende verbindingen een complex arsenaal van vertaalapparatuur nodig.

Bij televisieuitzendingen van Engeland naar de Verenigde Staten is het meestal noodzakelijk eerst in de standaard van het 525-lijnen systeem te vertalen, alvorens het programma naar de satelliet kan worden gezonden, daar de nationale straalverbindingen in de Verenigde Staten meestal onvoldoende bandbreedte hebben, om zonder meer het 625-lijnen systeem over te dragen.

### ONTWIKKELING VAN DE SATELLIETEN

De volgende stap in de ontwikkeling van communicatie-satellieten is het ontwerpen van belangrijk grotere typen met meer vermogen, waarvan het gewicht verscheidene tonnen gaan bedragen. Deze satellieten zouden een gerichte stralenbundel van 5° moeten uitzenden om Europa en van 2° om Engeland te kunnen verzorgen en daarmee de mogelijkheid moeten openen om met normale huiskamerontvangers directe uitzendingen te ontvangen. Het is te hopen dat voor het ontvangen van dergelijke uitzendingen de ontvangers zo min mogelijk moeten worden gewijzigd; misschien moet een extra, ruisarme voorversterker worden toegevoegd en moet een verbeterde antenne worden gebruikt. Aangezien echter het ontvangen signaal binnen het gebied, dat door de satelliet wordt bestreken gelijkmatiger is, zullen de reflectie-effecten grotendeels zijn overwonnen en zullen de AVR-regelgebieden in de ontvanger overeenkomstig kunnen worden beperkt.

In een zeer groot aantal huizen in vele landen (mits de reeds eerder genoemde overeenstemming over TV-standaards wordt bereikt) zou een veel grotere keuzemogelijkheid van programma's kunnen ontstaan.

De vraag omtrent propagandistische uitzendingen wordt dan politiek en wettelijk van groot belang, daar de ontvangende landen op de controle veelal geen invloed kunnen uitoefenen.

Naar schatting zal de geheel direct uitzendende satelliet

nog 10 jaar op zich laten wachten, maar de distributiesatelliet kan binnen vijf jaar in bedrijf zijn.

### TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Tot nu toe hebben we de synchroonsatelliet bekeken in zijn hoedanigheid als overdrachtsmiddel of als gerichte zender naar de verbruiker (distribuerend). De satelliet kan echter voor de omroeporganisaties ook een belangrijk werktuig worden voor het relayeren van bijv. actualiteiten naar de studio (contribuerend). Een dergelijke flexibiliteit zou een televisiereportageteam in de gehele wereld in hoge mate mobiel maken. Dergelijke faciliteiten zouden speciaal geschikt zijn voor het „heet van de naald” relayeren van zeer belangrijke nieuwsprogramma's, zoals aardbevingen of ernstige incidenten. Voor dit doel zou de reportagetrein geschikt moeten worden gemaakt om een satelliet-grondstation met een antenne-diameter van 6 à 10 meter te kunnen bereiken. Het gebruik van dergelijke installaties zou moeten worden aan-

gepast aan een nieuwe serie satellieten, die geschikt moeten zijn voor omroep en andere doeleinden.

Momenteel stelt de INTELSAT-overeenkomst minimum eisen aan de constructie van de grondstations voor het deelnemen aan het aardomvattende systeem en, zoals eerder gezegd, de antenne dient een diameter van tenminste 26 meter te hebben.

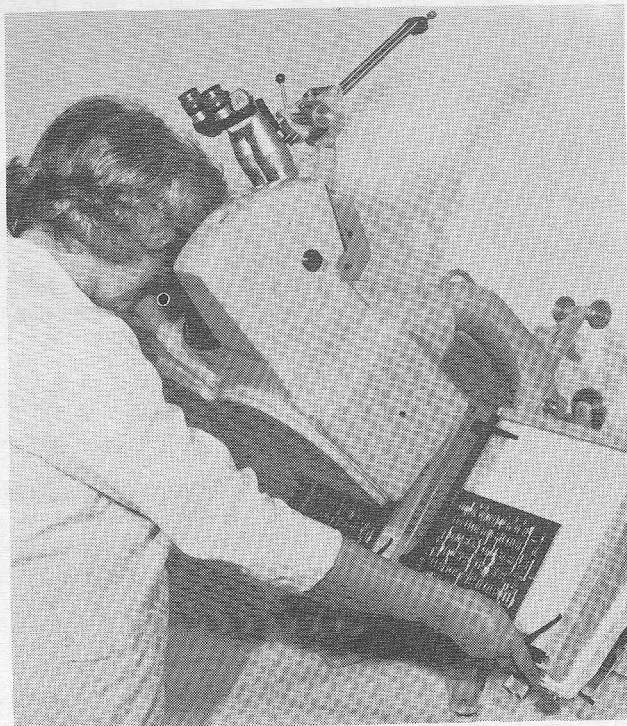
In dit artikel werd uitsluitend aandacht besteed aan de rol, die satellieten spelen bij omroep-uitzendingen. Behalve dit aspect opent de komst van de synchroonsatelliet nog een zee van mogelijkheden, welke een stimulans kan zijn voor potentiële gebruikers, alsmede voor de ontwerpers van de toekomstige systemen.

#### Literatuur:

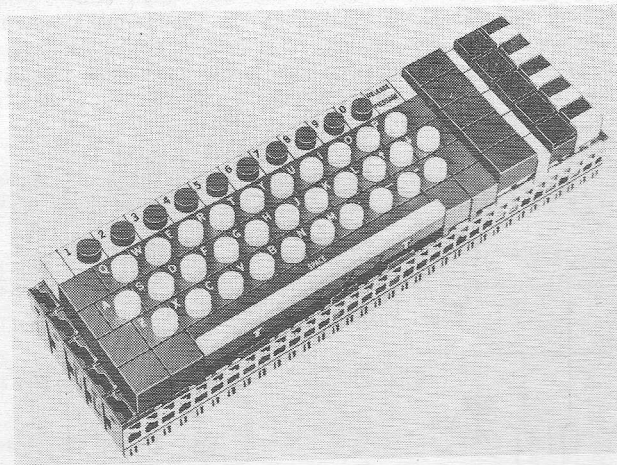
- 1) A. T. Owens: Early Bird Television Transmissions; Sound and Vision Broadcasting, Vol. 7, No. 1, Lente 1966, blz. 34.
- 2) J. M. Brown: Vision Broadcasting - the role of satellites; Sound and Vision Broadcasting, Vol. 9, Winter 1968, Nr. 3, blz. 15 - 20.

### COMPARASCOPE VOOR CONTROLE VAN GEOMPLICEERDE SCHAKELINGEN

De „Comparascope” die is ontwikkeld door Vision Engineering Ltd., Send-Woking, Surrey, betekent een grote vooruitgang bij het controleren van gemonteerde printplaten of voor andere gevallen waarin een produkt in alle opzichten identiek moet zijn met het origineel. Met dit instrument, aldus de fabrikant, wordt de inspectietijd van een gecompliceerd circuit tot een zevende van de gebruikelijke tijd bekort. Bij het controleren van een gedrukte schakeling worden het origineel (links op de foto) en het te controleren produkt (rechts) naast elkaar gelegd en door middel van een reeks verlichtingseenheden, reflectoren, lenzen, gepolariseerde platen en een roterende en analyserende schijf met elkaar vergeleken. Wanneer een weerstand een afwijkende waarde heeft, verandert de kleurcodering; wanneer een diode is omgekeerd blijkt dat uit een polariteitsaanduiding en zelfs een ontbrekend onderdeel wordt visueel aangetoond. De voordelen van het gebruik van deze comparascope zijn o.a. dat het oog niet langer het origineel met het werkstuk behoeft te vergelijken en dat het geheugen er verder niet aan te pas komt. (BIS)



### KEY BOARD SYSTEEM COMBINEERT CODERINGSSCHAKELAARS, BESTURINGS- EN SIGNALERINGSEENHEDEN



Honeywell, afd. microswitch, brengt met haar KB-systeem een volkomen nieuwe benadering van het begrip bedieningspaneel. Dit systeem vormt een synthese van enerzijds een bijzonder fraai en overzichtelijk toetsenbord en anderzijds de realisatie van alle mogelijke schakelfuncties en signaleringen. De bouwdoosconceptie maakt het eenvoudig en snel samenstellen en later weer veranderen van bedieningspanelen mogelijk.

Men is uitgegaan van een standaard maat (19 × 19 mm). In deze maat of veelvoud daarvan zijn leverbaar coderingsschakelaars, bedieningsschakelaars met moment- en houdcontacten, ook voorzien van reed-contacten, signalerings- of eenvoudige opvulleenheden, maar ook bedieningsbalken. Allerlei kleuren en kleurencombinaties zijn mogelijk en geven daardoor de constructeur de vrije hand bij het samenstellen van een zo doelmatig mogelijke matrix.

Elke gewenste matrix of enkelvoudige rij kan van te voren worden samengebouwd en daarna in een paneel, of welke andere plaats ook, worden ingebouwd. Elektrische en mechanische vergrendelingen zijn mogelijk. De eenheden kunnen te allen tijde worden veranderd of verwisseld zonder dat dit consequenties heeft voor de andere eenheden in de matrix.

#### Toepassingen

KB kan worden gebruikt om bestaande panelen te moderniseren en uniform te maken. Bij nieuwe panelen levert de toepassing aanzienlijke tijdsbesparing op. Specifieke KB toepassingen zijn bedieningspanelen voor bedrijfsmachines, tape-coderingsapparatuur, computer geprogrammeerde of gedirigeerde gereedschapmachines en alle andere besturingsapparatuur waarbij de gebruikte codering flexibel moet zijn en blijven, evenals de te gebruiken signaleringskleuren.

# FLUXMETER MET DIGITALE UITLEZING

Beweegt men een spoel met N windingen door een magnetisch veld met een veldsterkte  $\Phi$ , dan wordt in die spoel een spanning  $e$  geïnduceerd. Bij gegeven aantal windingen is de spanning dan een maat voor de veldsterkte en kan worden bepaald uit:

$$\Phi = (1/N) \int e \cdot dt$$

In dit artikel wordt een fluxmeter beschreven die het meetresultaat in digitale vorm weergeeft.

In vergelijking met andere fluxmeetinstrumenten waarin ballistische galvanometers worden gebruikt is de nauwkeurigheid minder afhankelijk van de bewegingssnelheid van de spoel door het veld en is de kans dat het schaalbereik overschreden zal worden kleiner. Verder blijft de aanwijzing ook na beëindiging van de meting behouden, en is dan in een zodanige vorm beschikbaar, dat het direct voor regeldoelinden kan worden aangewend. Zijn meetspoel en

integrerend netwerk juist gedimensioneerd, dan kan elke willekeurige veldsterkte worden gemeten.

Zoals in het prinsipschema is aangegeven, is het instrument opgebouwd uit een operationele versterker DOA-40, een nuldetector DZD-40 en aanvullende circuitbouwstenen van de 10-reeks, namelijk twee monostabiele flipflops van het type OS-10, twee inverterende poortschakelingen van het type GI-10 en een impulsvormer PS-10.

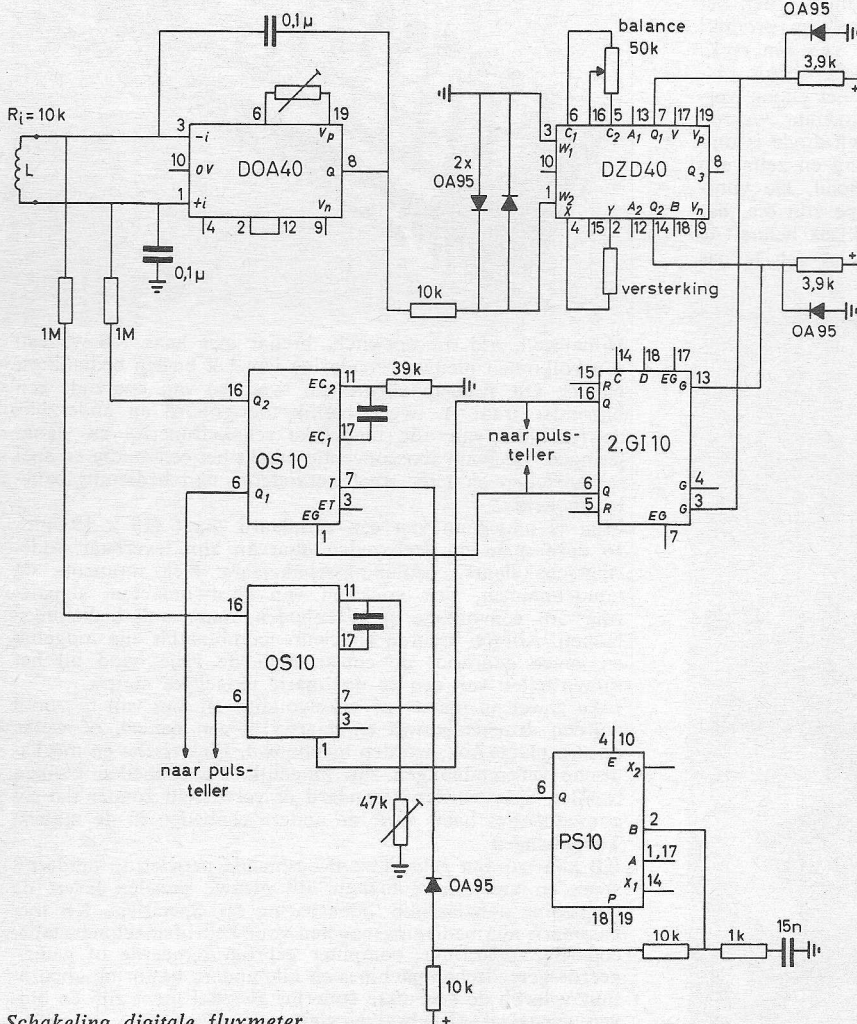
Door de meetspoel L te verbinden met de ingangsklemmen 1 en 3 werkt de DOA-40 als een integrerend netwerk. Legt men, afgezien van de door de te meten veldsterkte in de spoel L geïnduceerde spanning  $e$ , geen andere spanningen meer op de ingangsklemmen aan, dan is het uitgangssignaal recht evenredig met de gewenste integraal  $(1/N) \int e \cdot dt$ , en kan dan met normale aanwijzende

instrumenten worden gemeten of ook geregistreerd. Voor tal van toepassingen echter bestaat behoefte aan een digitale uitlezing. In die hier beschreven schakeling is hierin voorzien door een terugkoppellus aan te brengen via welke impulsen kunnen worden toegevoerd aan de klem 1 of 3, en wel zodanig dat elke afwijking van de uitgangsspanning van het nulpotential er door wordt tegengewerkt. De DOA-40 fungeert als nulzoekende som- en verschil-integrator. Door het aantal impulsen aan de ene ingang als positief, en aan de andere ingang als negatief te tellen, verkrijgt men de algebraïsche som die recht evenredig is met de integraal  $(1/N) \int e \cdot dt$ , en dus met de gemeten flux  $\Phi$ .

De benodigde impulsen worden verkregen door het uitgangssignaal van de DOA-40 aan te leggen op de nul-detector DZD-40, die op zijn beurt via een paar inverterende poortschakelingen (GI-10) poortimpulsen levert voor de beide flipflops OS-10. Deze flipflops worden synchroon gestuurd door middel van de pulsformer PS-10 die als een vrijlopende relaxatie-oscillator is geschakeld.

Treden aan de uitgang van de integrator afwijkingen ten opzichte van het nulpotential op van 1 mV of groter, dan zal afhankelijk van de polariteit van een dergelijke verandering aan een van de uitgangen van de DZD-40 een signaal van 12 V verschijnen terwijl dat aan de andere uitgang op 0 V blijft. Door de inverterende werking van de poortschakelingen wordt de flipflop welke wordt gestuurd door het 12 V-signaal gestopt. Als gevolg hiervan worden alleen impulsen toegevoerd aan die klem van de DOA-40 waarop de oorspronkelijke afwijking moet worden gecompenseerd.

Wijkt bijvoorbeeld het uitgangssignaal van de integrator meer dan +1 mV af van het nulpotential, dan verschijnt aan klem 7 van de DOA-40 een spanning van 12 V en aan klem 14 een spanning van 0 V. De op klem 14 aangesloten poortschakeling schakelt nu die flipflop in die met de subtractieve ingang (klem 3) van de DOA-40 verbonden is, waardoor het ingangssignaal van het inverterend netwerk afneemt tot het kleiner is geworden dan 1 mV. Wijkt daarentegen het uitgangssignaal van het integrerend netwerk meer dan -1 mV af van het nulpotential, dan zal de multivibrator, die met klem 7 van de DOA-40 is verbonden



Schakeling digitale fluxmeter.

den, impulsen gaan leveren aan de additieve ingang van de DOA-40 (klem 1) en zal het uitgangssignaal ervan weer aangroeien tot de afwijking ervan ten opzichte van het nul-potentiaal weer kleiner is geworden dan  $-1$  mV. Ligt de afwijking van het uitgangssignaal van het integrerend netwerk tussen  $+1$  mV en  $-1$  mV, dan voeren beide klemmen 7 en 14 een potentiaal van 12 V zodat in dat geval beide flipflops worden gestopt en geen corrigerende impulsen aan de integrator worden toegevoerd. Het is belangrijk dat de op de beide ingangsklemmen van de DOA-40 aangelegde impulsen gelijk doch tegengesteld in amplitude zijn. Om on-

derlinge verschillen in beide integrerende netwerken en flipflops te compenseren is in een ervan een trimpotmeter opgenomen. Door deze te verstellen kan de impulsduur van de respectievelijke impulsen zodanig worden gevarieerd dat de gewenste gelijkheid wordt bereikt.

De impulsen die worden toegevoerd aan de ingangsklemmen van de DOA-40 worden betrokken van de uitgangsklemmen  $Q_2$  van de flipflops. Digitale uitlezing is mogelijk door de overeenkomstige impulsen van de  $Q_1$ -klemmen tezamen met de uitgangssignalen van de beide inverterende poortschakelingen op een elektronische impulsteller aan te leggen. Een voordeel van deze compensatie-

methode is dat het uitgangssignaal van de integrator nooit meer dan 1 mV van het nul-potentiaal afwijkt, ongeacht of er een meting wordt uitgevoerd of niet. Het uitgangssignaal van de integrator wordt dus niet beïnvloed door eventuele drift van de operationele versterker (DOA-40). Deze invloed komt, daar ze voortdurend door impulsen moet worden gecompenseerd, wel tot uiting in de stand van de impulsteller die dus na elke meting op nul is terug te stellen. In het gegeven prinsipschema is een meetspoel toegepast van 3300 windingen bij een eigen-weerstand van ongeveer 10 k $\Omega$ .

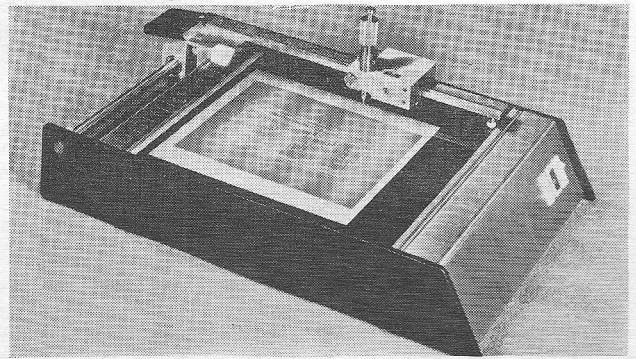
Lit.: Philips Application Note: Flux Meter with Digital Read-out.

## TEKENMACHINE VOOR GEDRUKTE SCHAKELINGEN

Voor in de ontwikkelingsfase van gedrukte schakelingen is het vaak nodig om à-la-minute tekeningen te kunnen maken en hierin zo nodig correcties en/of wijzigingen aan te brengen. De huidige techniek vereist echter de inschakeling van een tekenkamer en een goed geoutilleerde fotografische afdeling om te kunnen komen tot een reproduceerbare moedertransparant. Het is duidelijk dat deze gang van zaken niet flexibel genoeg is en hierdoor aanleiding kan zijn tot vertraging, extra kosten en fouten.

De Engelse firma TECHNE (Cambridge) Ltd. heeft voor dit probleem een oplossing gebracht in de vorm van TECAM [R], een twee-coördinaten handbediende tekenmachine. Met deze machine kan in het laboratorium, reeds tijdens de ontwikkeling, door de ontwerper zelf, een volwaardig gedrukt circuit worden getekend.

Er wordt gebruik gemaakt van plastic tekenfilm, die uit twee lagen is samengesteld, een transparante laag en een laag die het licht, waarvoor het printmateriaal gevoelig is, niet doorlaat. Met de tekenmachine kan nu, waar nodig, de tweede laag worden weggekrast, zodat een transparante tekening wordt verkregen. De tekenstift kan een oppervlakte bestrijken van  $254 \times 203$  mm ( $10'' \times 8''$ ), waarbinnen met een nauwkeurigheid van 0,127 mm (0,005'') kan worden ingesteld. Het tekenvlak wordt intern verlicht door 4 fluorescentiebuizen. De geleiding van de stift langs iedere as is met nylon gelagerd, waardoor een schokvrije beweging mogelijk is. De



beide assen zijn voorzien van een schaalverdeling in 0,005''. Er zijn 4 uitwisselbare hulpstukken aanwezig, waarmee een reeks van stiftmaten kan worden toegepast, zo is er:

- 1e. een lijntrekker voor lijnen tot 0,38 mm,
- 2e. een spoortrekker voor sporen tot 2,5 mm,
- 3e. een eilandschrijver waarmee cirkelvormige eilanden kunnen worden uitgekrast tot een diameter van 2,5 mm (0,1''); in het centrum van het eiland blijft een boorcenter aanwezig en
- 4e. een inkschrijver waarmee punten kunnen worden aangebracht om overige boorcenters aan te geven.

De machine meet  $515 \times 294 \times 172$  cm. Sch. Vertegenwoordiging: Berg & Burg N.V. te Breukelen.

**„Low noise – high output”: Meer dan een modewoord!**  
Reeds geruime tijd doet het begrip „low noise” de ronde onder deskundigen op het gebied van geluidsband. De geïnteresseerde leek vraagt zich af: Wat bedoelt men nu eigenlijk met deze uitdrukking?

Iedere geluidsband veroorzaakt bij het afspelen een grondruis die hoorbaar kan worden gemaakt als met voldoende sterkte wordt waargegeven. Bij een juiste uitsturing van een bandopname daarentegen is deze grondruis bij kleine onderbrekingen in de opname slechts heel zacht te horen. In de praktijk blijkt echter, dat dit ruisen bij lagere bandsnelheden en geringere spoorbreedten iets duidelijker hoorbaar is. En dat moet de zogenaamde „low noise”-band voorkomen. Met het „low-noise”-effect (= geringe grondruis) kan in deze gevallen het ruisen belangrijk worden tegengegaan.

Bij de beoordeling van de kwaliteit van een geluidsopname spreekt de vakman van „dynamiek”. Daarmee wordt de verhouding van de geluidsterkte aangeduid tussen de maximaal en onvervormd registreerbare geluidsterkte en de grondruis van de band. De „low noise”-banden maken deze verhouding gunstiger en geven zeker een verbetering van een der belangrijkste elektro-akoestische eigenschappen! Vergelijkt een geluidsbandamateur de akoestische kwaliteit van een van zijn vroegere opnamen met een nieuwe opname

op een „low noise”-band, dan zal hij misschien toch wel wat teleurgesteld zijn. Hij zal nauwelijks een verschil in kwaliteit horen. Waaraan dat ligt? Ten eerste aan de uitstekende elektro-akoestische eigenschappen, die de „normale” geluidsband reeds lang bezit en ten tweede aan de apparaten, die meestal ook een zekere grondruis laten horen. Alleen op bandrecorders die zelf een zeer geringe grondruis hebben komt het „low noise”-effect volledig tot zijn recht.

De BASF is daarom nog een stap verder gegaan: bij haar nieuwe LH-band („low noise – high output”) werd naast de vermindering van de grondruis van de band gelijktijdig ook de uitstuurbaarheid vergroot, d.w.z. de mate waarin de geluidsterkte kan worden geregistreerd, zonder dat vervorming optreedt. Dit betekent dubbele winst voor de dynamiek, zodat nu bijvoorbeeld op een goede Hi-Fi-installatie het uiterste aan kwaliteit binnen het bereik is gekomen. Maar zelfs op vrij eenvoudige apparaten brengt de LH-band in ieder geval het voordeel van de grotere uitstuurbaarheid met zich mede. Dus ook hier een verhoging van de weergave- en registratiedynamiek! De „low noise – high output”-band van de BASF zal binnen afzienbare tijd in de handel verkrijgbaar zijn onder de naam LP 35 LH.

# INTERNATIONAL BROADCASTING CONVENTION

Londen 1968

DEEL II  
vervolg  
blz. 341

## Tentoonstellingsbeschouwing

### BERKEY TECHNICAL, (United Kingdom)

Deze firma fabriceert de Mole- en Colortran-belichtingsapparatuur en op de tentoonstelling werkten zij samen met enkele andere, zeer prominente standhouders. De resultaten kon men zien in de provisorisch ingerichte TV-studio's van Marconi en EMI, welke in de tentoonstellingszaal waren ingericht.

Ook de stand van Berkey zelf was trouwens het bezoek waard! Allereerst viel het oog op de „Quart”-armatuur, type MR 2084, een combinatie welke vrij recent werd ontwikkeld. Hij is uitgerust met een 4-pens lamp met wolfram gloeidraad voor groot licht, welke in 2,5 of 5 kW-uitvoering kan worden geplaatst. Voor het zachte licht zijn vier wolframhalogeen lampen van 1,25 kW aanwezig. Aan beide zijden kunnen combinaties van 2,5 of 5 kW worden geschakeld, naar wens.

De grootlicht- en zachtlichtsecties kunnen ook gescheiden worden geleverd, met handhaving van de schakelmogelijkheid voor 2,5 of 5 kW.

Berkey toonde eveneens een nieuwe „Cyclight”-eenheid, waarbij, van een groep van vier lampen, elke lamp van een gewenst kleurfilter kan worden



voorzien. De rondhorizon van de studio kan op deze wijze gemakkelijk met elke gewenste kleurcombinatie worden belicht.

De nieuwe zgn. „anti-G”-telescoop voor ophanging van lichtbakken aan de belichtingsvloer trok ook de aandacht. Met één enkele knop wordt de telescoop in balans gebracht, resp. aangepast aan de mechanische belasting. Daarna kan hij vanaf de vloer worden versteld „met een vingerdruk”.

### BRITISH LIGHTING INDUSTRIES

Op de stand van EMI was een lichtregelinginstallatie van Thorn, type Q-File, aanwezig en in werking voor het belichten van de diverse scenes in de studio. Diverse malen per dag werd hier een kleurenschouw gegeven, waarbij snelle variaties in de belichting werden vereist. Een en ander was uiteraard bedoeld om de prestaties van de camera's aan te tonen.

Met het Q-File systeem kon aan deze eis van snelle en precies getimede licht-effecten gemakkelijk worden voldaan.

Hoewel in deze provisorisch ingerichte studio slechts 40 lichtcircuits in gebruik zijn, kan het Q-File systeem 300 (!) circuits regelen, terwijl 100 verschillende combinaties kunnen worden „onthouden”, tezamen met hun verschillende helderheidsniveaus.

Ook een compacte en draagbare dimmer-eenheid voor 5 uitgangen van 5 kW werd gedemonstreerd. Hij werd speciaal ontworpen voor tijdelijke installaties, zoals b.v. buitenuitzendingen, reportages enz.

De eenheid kan ook op afstand worden bediend.

### DOLBY LABORATORIES

Deze firma toonde haar nieuwe apparatuur voor audio-ruisreductie, type A 301. Hiermede kan de signaal/ruisverhouding van magnefoonschakels of een radiofrequente verbinding met 10 à 15 dB worden verbeterd.

De apparatuur is volledig getransistoriseerd en uitgevoerd in modulconstruatie. De afmetingen zijn zodanig dat het geheel in een standaard 19 inch-rek kan worden bevestigd.

De normale uitvoering bevat twee „processors”, welke met behulp van schakelaars aan de achterzijde op weergave resp. opname kunnen worden geschakeld. Op de tentoonstelling werd met toetsbanden het reductie-effect overduidelijk gedemonstreerd, terwijl de installatie op afstand werd bediend.

Vele technici uit diverse landen toonden intense belangstelling voor dit ruiscompandersysteem. Men vertelde ons dat meer dan 70 film-, opname- en omroeporganisaties in 20 landen reeds het Dolby-systeem in gebruik hebben.

### ELCOM (Northampton)

Deze firma toonde haar gehele reeks van geluidsapparatuur, inclusief regel-tafels en modulen. Het paradepaardje was een mengtafel voor 16 kanalen, voorzien van vele faciliteiten.

De tafel is voorzien van A/B-schakel-



Het regel- en controlepaneel van de Q-File installatie in studio 8 van het BBC-TV-centrum.

mogelijkheden, alsook van abrupte tooncorrectie- en presence-inschakelfaciliteiten.

De modulen, welke ook apart werden tentoongesteld, zijn vervaardigd en ontwikkeld door Painton. Ook zijn regeltafels leverbaar met 24 kanalen, 3 hoofdgroepen en 12 kanalen voor film-dubbing. De voedingsspanning voor de modulen bedraagt 50 volt.

### EMI-ELECTRONICS

De trekpleister van deze firma was vanzelfsprekend de volledig operationele kleurenstudio, waarin EMI zijn kleuren-TV-apparatuur demonstreerde. Voor de bezoekers was een speciale waarnemingsruimte ingericht, vanwaar men vergelijkingen kon treffen tussen live- en monitorbeelden. Ook de controlekamer was voor belangstellenden toegankelijk. Net als het voorgaande jaar, werd ook nu de vier-buiscamera met gescheiden luminantie, type 2001, gedemonstreerd. Wel waren sindsdien een aantal verbeteringen aangebracht, zoals FET-hoofdversterkers, geprinte afbuigspoelen, en lineaire matrixcorrectie.

De apertuur-correctie-eenheid, welke in 1967 nog als prototype werd getoond, is nu volledig in productie.

De omroeporganisatie „Thames-TV” was voor het programmatische deel in deze stand verantwoordelijk. Een speciaal kleurenballet werd opgevoerd, waarin de vier jaargetijden tot uiting kwamen, uitgevoerd door zes meisjes en twee heren. Bijgaande foto geeft een impressie van dit ballet.

### ENGLISH ELECTRIC VALVE

Twee typen TV-camerabuizen werden gedemonstreerd: de P 854 Leddicon, een loodoxyde opneembuis, en de P 850/ P 880 Isocon (welke reeds in het ja-

nuarinummer van 1969 werd beschreven. Red.). De Leddicon werd in de Marconi-camera Mk VI toegepast, welke in de show werd gebruikt.

De Isocon toonde aan dat met extreem lage lichtniveaus nog zeer bruikbare beelden kunnen worden geproduceerd. Dit betekent dat de Isocon zeer wel voor reportagedoeleinden geschikt is! In de stand was een apart kamertje voor deze demonstratie ingericht. In bijna duister werd een aquarium afgetast: de goudvis verscheen helder op de monitor! Ook verscheen een poes als nachtelijk acteur. Had de poes een vrije dag, dan werd zijn taak door een kleine aap overgenomen. Al met al een zeer overtuigende demonstratie!

Ook andere buizen voor transmissiedoeleinden werden getoond. Zo zagen wij beeldorthicons, vidicons, zendtrioden en tetroden, vacuum capaciteiten en klystrons voor zenders, diverse kathodestraalbuizen voor viewers, monitoren en grootbeeldprojectie.

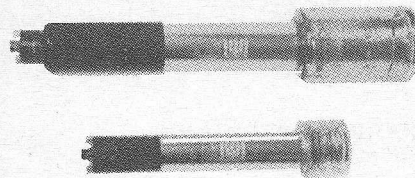
### LINK ELECTRONICS

In deze stand zag men veel apparatuur, welke bestemd is voor kleurenstudio's. Encoders, decoders, toetsbeeldgeneratoren, distributieversterkers, alsmede vidiconcamera's voor professionele en industriële toepassingen.

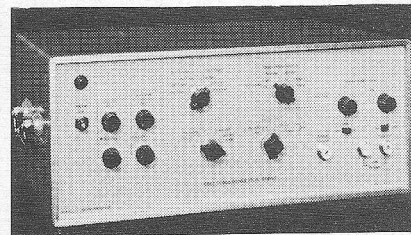
Speciaal de nieuwe kleurenbalken- en stipgenerator trok de aandacht.

De distributieversterker, type 221, heeft 6 uitgangen en eigen voeding, en kan zowel RGB-signalen als gecodeerd video met impulsen en hulpdraaggolf verwerken.

De balkengenerator is uitgerust met geïntegreerde circuits en biedt keuze aan 100%, 75%, BBC- of EBU-balkenpatronen, alles kiesbaar via druktoetsen aan de voorzijde.



4 1/2 en 3 inch Isocon van EEV.



De Marconi grijstrapgenerator type TF2909, welke toetsignalen voor het 625-lijnsysteem levert. Op verzoek kan ook een versie voor 525 lijnen worden geleverd.

### THE MARCONI COMPANY

Gedurende elke dag die de Conventie duurde, stonden in Upper Grosvenor Street de Marconi TV-reportagewagens geparkeerd, volledig operationeel.

Op de standmonitoren zag men zodoende, in kleur en achroom, hoe in Londen een bekeuring door een „Bobby” wordt uitgedeeld, hoe de bekende Londense taxi's langs Park Lane zoeven en hoe de bedieningstechnicus kennelijk wordt geïmponeerd door een opvallende miniskirt!!

De reportagewagens waren op elk moment voor belangstellenden toegankelijk. Op de stand waren complete camera- en filmketens in werking.

Voor de eerste maal werd „publiekelijk” de nieuwe Marconi met vidicon-filmastaster B 3400 gedemonstreerd en hoe op deze machine 16 mm kleuren-negatiefilm direct positieve TV-beelden worden verkregen. De film toonde typische nieuwskleurenitems.

Ook de nieuwe zenderstuur-eenheid voor UHF, uitgevoerd met IC's, was in werking.

Gedemonstreerd werd het Technicolour Vidronics Colour-systeem, waarbij beelden vanaf de magnetische band werden overgezet op de filmstrook, in kleur.

### MARCONI INSTRUMENTS

Hier vond men de volledige productielijn van welhaast alle meetapparatuur, welke voor achrome en kleurentransmissie vereist zijn.

Wij zagen: sin<sup>2</sup>-impulsgeneratoren, balkengevers, toetsapparatuur voor vertragings-tijden en differentiële fase- en versterking in kleurenketens, luminantie- en chrominantietoetsapparatuur, blanking- en synchronisatiemengversterkers, welke uitwendig konden worden gesynchroniseerd, en een video-toets-signaalgever die een compleet samengesteld signaal levert om studio- en reportage-installaties



Een van de danseressen in het Thames-TV-ballet in de provisorische EMI-kleurenstudio.

te controleren. De stand bevatte nog veel meer meetapparatuur, te veel om op te noemen.

## RADIO CORPORATION OF AMERICA

Deze stand was een van de weinige, niet Britse inzendingen. Het meest opvallende was een volledig paviljoen, waarin een veelheid van kleurenstudio-apparatuur was opgesteld. Wij zagen kleurmagnetoscopen, filmaftasters, maar ook schakelapparatuur. Beeldmontages met deze magnetoscopen werden verzorgd door middel van een computergestuurde eenheid TEP, alle „lassen" werden zodoende elektronisch en automatisch verricht: het mes kwam er niet aan te pas!

Met behulp van de 20-T-impulsmethode, welke door RCA is ontwikkeld, vonden statistische kleurbeeldwaarderingen plaats.

Naast de filmaftaster met 4 vidicons van RCA werd ook de TK 27-kleurencamera gedemonstreerd, samen met de TK 22-achrome camera en de TP-66-filmprojector voor 16 mm film.

Verder zagen wij de nieuwe TA 19-vidioversterker, geheel van IC's voorzien en geschikt voor achrome en samengestelde kleursignalen. Interessant is, dat 40 van deze eenheden zijn gebruikt in het videoschakelcentrum te Mexico-City tijdens de Olympische Spelen in 1968. Tenslotte maken wij nog melding van de kleurenmagnetoscoop TR 70, welke aan de meest scherpe specificaties voldoet. Deze machine is o.a. bij de West-Duitse Omroep WDR in gebruik met een door de burst gecontroleerde oscillator in het correctiecircuit voor automatische tijdcorrectie bij kleur. Tijdens de Olympische Spelen werden de programma's op deze wijze door de WDR geregistreerd en weergegeven. De kleur-



Nieuwe beeldmagnetoscoop TR70 van RCA, welke zowel in het 625/50 als 525/60-systeem leverbaar is en bij de WDR in West-Duitsland wordt gebruikt.



Elektronische beeldbandmontages via de computergestuurde TEP-eenheid.

signalen werden van de satelliet via de systeemvertaler van de BBC te Londen ontvangen, zodat de standaard-omzetting een dergelijk correctiecircuit vereiste. De WDR-opnamen werden via het Eurovisienet aan alle belanghebbende omroepcomponenten toegevoerd.

## THE RANK ORGANISATION

Hier werden de laatste ontwikkelingen op het gebied van lichtstijpafstasters en diascanners getoond. De 16 mm-film-aftaster werd op afstand bediend en gecombineerd met het zgn. *Tarif-systeem* voor kleurcorrectie. De dia-aftaster Mark 7 heeft een capaciteit van 30 dia's, ook deze werd op afstand bediend met behulp van het nieuwe RANK-*Single-wire systeem*. Dit systeem stuurt alle benodigde impulsen en stuursignalen via een enkele coaxiale kabel naar alle verbruikerspunten in de studio.

Op aanvraag werden gratis filmstroken met neutrale zwarting verstrekt, bestemd voor het inregelen van kleurfilmaftasters. Beschikbaar waren 35 mm stroken van 16 m lengte of 16 mm stroken van 8 m lengte.

Ook zagen wij op deze stand een nieuwe achrome monitor met 35 cm scherm-diameter, type 28862, kleurenmonitoren voor 19-inch rekmontage en diverse PAL-decoders.

## TEKTRONIX UK

Naast alles wat wij van deze firma reeds gewend waren, viel de Vectorscoop voor het PAL-systeem, type 520 het meeste op (binnenkort in dit theater... eh, tijdschrift!).

Hiermede kunnen de tint, de verzadiging en de luminantie binnen het samengestelde PAL-chrominantiesignaal direct worden gemeten.

Geheel met halfgeleiders en IC's uitgerust, is het opgenomen vermogen van deze Vectorscoop laag, zodat ook de bedrijfstemperatuur laag is.

Op verzoek kan ook een NTSC-versie

worden geleverd. De nieuwe golfvorm-monitor type 528 heeft een scherm van 8 x 10 cm en geeft zeer heldere beelden op een 12,5 cm kathodestraalbuis. Ook de 528 is volledig met halfgeleiders uitgerust.

Wij zagen nog een oscilloscoop, type 453, voor een bereik van 0 tot 50 MHz, voorzien van een TV-synchronisatiescheider, alsook de golfvormmonitor RM 529 voor multistandaard-bedrijf.

## INTERNATIONAL VIDEO CORPORATION, USA

Deze Amerikaanse firma, welke in Engeland een vertegenwoordiging heeft, is pas twee jaar oud en brengt toch reeds opmerkelijke apparatuur op de markt. Twee uitschieters trokken onze intense aandacht. Allereerst de kleurencamera IVC-121, welke tegen relatief lage kostprijs wordt geleverd.

Dit type is reeds bij diverse Amerikaanse stations in gebruik. Voor omroepbedrijf geschikt kost hij minder dan f 90 000.

Voor gesloten circuits kan een nog goedkoper type worden geleverd.

De camera is uitgerust met drie vidicons, uitstekende beelden verkrijgt men bij een belichting van 2000-4500 lux.

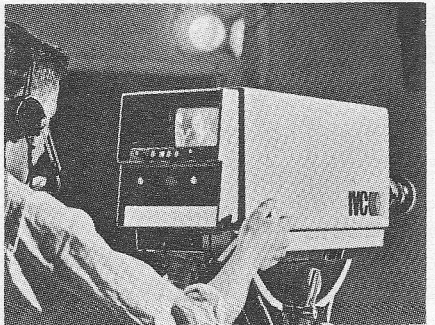
Ronduit enthousiast waren wij van de nieuwe kleurenmagnetoscoop type 800, welke voor PAL, SECAM en NTSC kan worden geleverd. Deze machine, welke relatief klein van formaat is en uitstekend in een personenauto kan worden vervoerd (reportage?), werkt volgens het spiraalprincipe met alpha-bandligging. De bandmaat is 25 mm, de transportsnelheid 17,1 cm/s en de speelduur 1 uur bij een 20 cm spoel. De videofrequente bandbreedte bedraagt 5 MHz (!), zodat scherpe beelden zijn verzekerd.

De machine heeft een achrome en een kleurenuittgang, alsmede twee geluids-uitgangen.

Zoals de eerste magnetoscopen in dit genre, is ook hier, helaas, synchronisatie door een uitwendige bron, b.v. de studio, niet mogelijk.

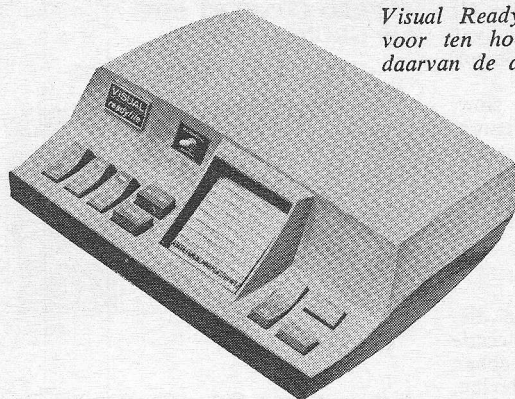
Langdurig bekeken wij de kleurenbeelden, welke met deze machine werden gereproduceerd: zij waren zonder meer uitstekend!

IVC zoekt momenteel voet op het vasteland van Europa te krijgen, nadat in

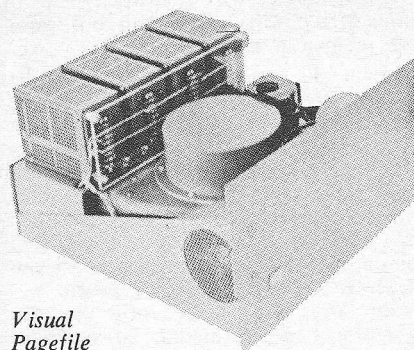
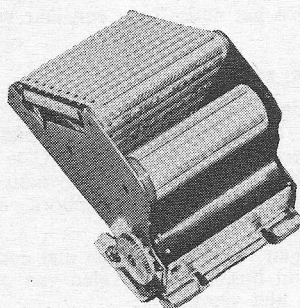


IVC-kleurencamera, type 121/101, uitgerust met 3 vidicons.





*Visual Readyfile magnetisch geheugen voor ten hoogste 1000 regels. Rechts daarvan de afneembare bandcassette.*



*Visual Pagefile multikanaal geheugen met een capaciteit van 72 magnetische sporen.*

september van 1968 reeds 1000 van deze magnetoscopen waren verkocht. Het laat zich aanzien, dat wij van deze firma nog wel meer in de toekomst zullen vernemen.

#### **VISUAL ELECTRONICS CORPORATION, USA**

De grote blikvanger op deze stand was het systeem voor elektronische bijtiteling, dat voor de eerste maal in Engeland (waarschijnlijk ook in Europa) werd getoond.

Videofrequente en digitale technieken zijn in dit systeem op ideale manier gecombineerd tot een letter- en karakter-generator met enorme flexibiliteit. Het grote voordeel ligt in de mogelijkheid voor programmamakers en omroepcomponenten, om elke gewenste bij- of ondertiteling, tabellen, ja zelfs grote aantallen pagina's, vooraf op te slaan in een magnetisch geheugen en dit, of

een bepaald deel daarvan, op elk gewenst moment ogenblikkelijk op het scherm te doen verschijnen.

In de z.g. „Display Control Unit” 990 worden de alpha-numerieke karakters opgewekt en deze worden gecombineerd met diverse methoden van magnetische „opslag”. Een andere eenheid, de „Visual Display Composer”, bestaat uit een toetsenbord en een controlemonitor. Hiermede worden de karakters in de standaard-digitale ASC II-code voorbereid en gereserveerd.

De voorbereiding geschiedt zodanig, dat de berichten hetzij onmiddellijk in het programma kunnen worden gebracht, zoals in het nieuwsjournaal kan voorkomen, hetzij voor gebruik op een later tijdstip in een magnetisch geheugen kan worden opgeslagen. Het laatste kan bij

weerberichten of sportuitslagen aan de orde zijn.

Een van de beschikbare geheugens is de „Readyfile”, een bandcassettesysteem met een opslagcapaciteit van 1000 vooraf geprogrammeerde regels. Zowel met de hand als ook automatisch kan uit deze 1000 stuks één gewenste regel worden gelezen, doch ook kunnen achtereenvolgens een aantal regels worden weergegeven. Continue weergave van de gehele voorraad is mogelijk, tot een eindsignaal de zaak stopt.

Combinatie van de Readyfile met de Display Composer en de Display Control levert een economische en praktische installatie, waarmede vele voorkomende problemen kunnen worden opgelost.

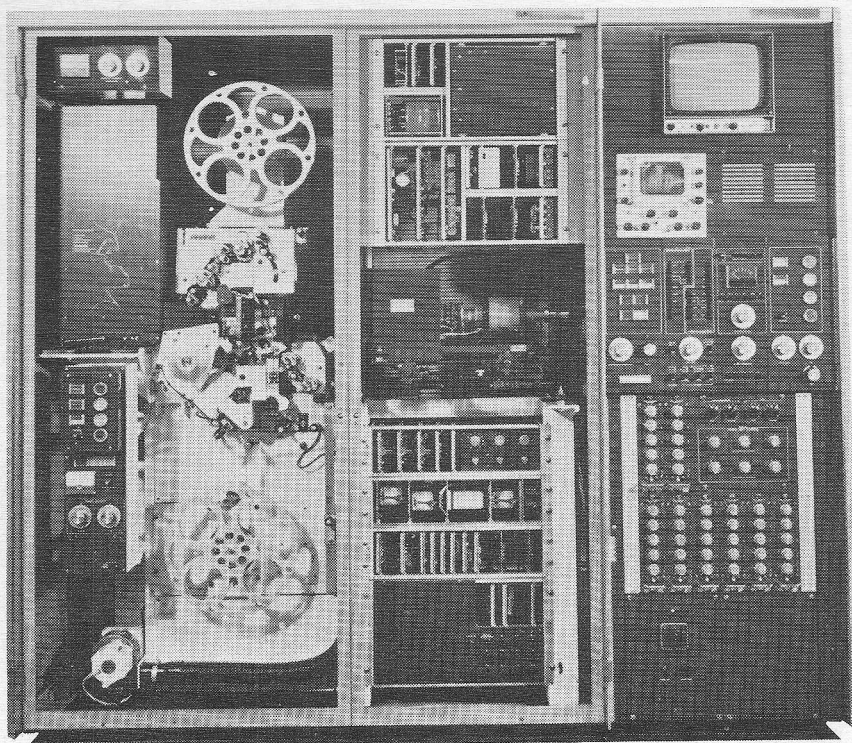
Een ander geheugen met een veel grotere capaciteit is de „Masterfile”, welke meer dan 11 500 regelinformaties kan bevatten. Op commando kan weer naar wens één bepaalde regel (ergens tussen die 11 500 andere) worden uitgelezen, maar ook kan een volledige pagina, die het gehele beeldscherm vult, worden weergegeven. In de Verenigde Staten wordt de Masterfile reeds veelvuldig toegepast bij verkiezingen, uitslagen, tussenstanden enz.

Nog een stap verder gaat de „Pagefile”. Dit is een magnetische schijf met een capaciteit van 72 registratiesporen. Gesynchroniseerd met de Display Composer, correspondeert 1 omwenteling van de schijf precies met 1 raster van het videosignaal. De video-informatie, die op de Composer werd samengesteld, wordt dan op 1 spoor opgenomen. De volgende informatie komt dan op spoor 2, enz. Een dergelijk multikanaalweergeefstelsel kan op deze wijze wel 70 monitoren voeden, waarbij elke monitor dan een ander beeld vertoont.

Tenslotte de speciale effecten. Allereerst is het mogelijk de letters van een regel stuk voor stuk van links naar rechts te laten verschijnen, zoals bij een lichtkrant.

Ook kan een volledige pagina in een gekozen tempo naar boven „rollen”, waardoor de waarnemer dus kan doorlezen.

Staande informatie, welke bedoeld is om de aandacht van de kijker te trekken, kan periodiek oplichten, het z.g. blin-



*De dubbel optiek lichtstijpaf-taster van Rank-Cintel, voor het weergeven van 16 mm-kleurenfilms.*

king effect. Dit laatste kan ook voor een groep van woorden.

Ziedaar de greep uit de veelheid, die deze tentoonstelling ons bood. Vele stands hebben wij niet genoemd, stellig zo'n 20 stuks. De reden hiertoe is beslist niet, dat wij ongeïnteresseerd zouden zijn geweest. Wel, dat onze hoofdinteresse nu eenmaal ergens anders lag. Wij hopen onze lezers met de middelen die ons ten dienste staan, een beeld van deze IBC-1968 te hebben gegeven.

Voor zover niet in de vorm van een voordracht gepresenteerd, en nochtans door ons belangrijk genoeg bevonden, zullen ook van enkele tentoongestelde apparaturen in de loop van 1969 een aantal artikelen verschijnen. Wij wijzen onze lezers op het 1e januarinummer 1969: hierin trof U de volledige behandeling van de zeer lichtgevoelige camerabuis „ISOCON" aan, gefabriceerd door English Electric Valve Co. Ltd, Chelmsford/Essex.

Bovendien zult U op korte termijn een bespreking aantreffen van de dubbeloptiek lichtstipaftaster voor het weer-geven van kleurenfilms, een produkt van de firma RANK/CINTEL, Welwyn Garden City, Hertfordshire. Deze twee artikelen zijn slechts voor-

lopers, de redactie is van plan in elk geval de elektronische bijtiteling van Visual Electronics te behandelen, als ook de stands van Marconi en EMI.

Verder nog de RCA, de Ampex slow-motion apparatuur, de nieuwe kleuren-magnetoscoop van IVC en wellicht nog enkele andere interessante zaken. Niet alles kan echter op korte termijn, we zullen het netjes over een jaar verdelen!

### BESLUIT

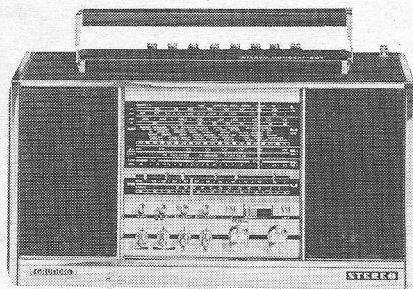
Ondanks enkele opmerkingen, die dienen te worden gezien als *opbouwende kritiek*, zijn wij blij deze IBC te hebben bezocht. Wat niet werd aangeboden, hebben we zelf opgespoord en veel nieuws werd ons deel.

Mogen wij dan besluiten met een enkele zin in hun taal, die velen van ons toch ook niet vreemd is?

„To all our English and American colleagues, who gave such an excellent information on their exhibition during the IBC-1968 in London: Very many thanks!

We are looking forward to meet you again the next opportunity, but anyhow at the next IBC in 1970. Wishing you all the succes you need.”

### STEREO CONCERT BOY van GRUNDIG



Met de nieuwe Stereo-Concert Boy introduceert Grundig een draagbare stereo-installatie. Door de ingebouwde automatische decoder en de opstelling van de luidsprekers voor stereobeluistering is dit model klaar voor stereo-ontvangst zonder bijkomende apparatuur en bezit verder alle voordelen van stereo-ontvangers; in totaal vier luidsprekers en elk kanaal is uitgerust met een medium/lage tonen- en een hoge tonenregeling. De stereodecoder functioneert met een contactloze mono/stereo-omschakelaar, die slechts bij aanwezigheid van een goed stereo-antennesignaal omschakelt. Een lampje duidt de stereoworking aan. In het werkingsgebied van de stereozenders is de ingebouwde telescoop-antenne voldoende, maar bovendien kan een UKG-dipool buitenantenne worden aangesloten.

Naast de UKG-band is het toestel nog voorzien van LG en MG, evenals twee kortegolfbanden, waarvan er een de 49 m-band omvat; in het kortegolfgebied wordt de afstemming vergemakkelijkt door een inductieve afregeling. De afstemming voor AM en FM geschiedt door twee verschillende knoppen. De tweekanaal-LF-versterker levert 1,5 W per kanaal af. Met behulp van bijkomende luidsprekers kan de stereodriehoek worden vergroet.

De voeding gebeurt door 7 cellen of een gestabiliseerde voeding op het net. De afmetingen bedragen 48 x 25 x 13 cm. Batterijen en netvoeding inbegrepen weegt de Stereo-Concert-Boy circa 7 kg.

### MARCONI/SANDERS MICROGOLF-GENERATOREN

Door Marconi/Sanders zijn een aantal nieuwe microgolf signaalgeneratoren geïntroduceerd, die qua ontwerp en uitvoering niet verschillen, maar samen een frequentiegebied van 1,5 GHz tot 12 GHz overlappen.

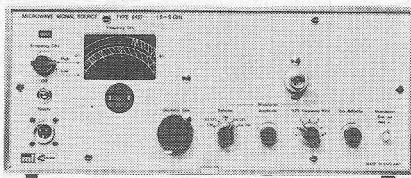
De belangrijkste kenmerken zijn een direct aflezende 1% nauwkeurige frequentieschaal, 0,01% frequentiestabiliteit en in- en uitwendige frequentie- en amplitudemodulatie.

Het door een klystron opgewekte HF-signaal drijft op zijn beurt een coaxiale resonantiekering aan, afgestemd door een wrijvingsloze zuiger en aangedreven door een spelingsvrij mechanisme, gekoppeld aan de afstemknop. Deze afstemknop bedient eveneens een zeer nauwkeurige potentiometer, welke is opgenomen in een terugkoppeland netwerk, dat de variatie in reflectorspanning van het klystron bij verandering van de frequentie van het uitgangssignaal stabiliseert. Een speciaal ontworpen schaal garandeert een duidelijke en nauwkeurige aflezing van de frequentie.

Het gemiddelde uitgangsvermogen, ca. 50 mW, kan door een capacitieve of inductieve probe worden afgenomen.

De variaties in het uitgangssignaal worden met behulp van de inductieve probe grotendeels gecompenseerd, wat een aanzienlijke verbetering geeft in de vermogen/frequentie-karakteristiek.

Ieder instrument bevat een continu instelbare (1 tot 4 kHz) vierkantsgolf AM-generator en kan eveneens met behulp van een sweepgenerator in frequentie worden gemoduleerd. De deviatie bedraagt 0,01% van de ingestelde draaggolfrequentie.



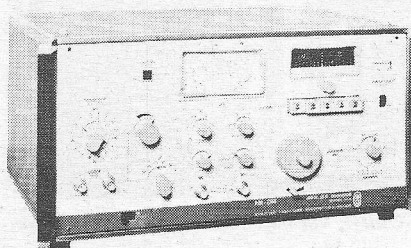
Type 6457 1 GHz tot 5 GHz; 6458 3,5 GHz tot 13 GHz; 6455 1,5 GHz tot 5 GHz; 6456 4 GHz tot 12 GHz.

De laatste twee typen signaalgeneratoren zijn qua ontwerp en uitvoering gelijk aan de reeds beschreven generatoren, maar hebben geen inwendige AM- en FM-mogelijkheden. De nauwkeurigheid blijft daarentegen 1%.

Import: Koning en Hartman, Den Haag/Brussel.

### MEETGENERATOR MG-164

Deze door Wandel u. Goltermann voor meetdoeleinden ontwikkelde, geheel transistoriseerde, LF- en HF-generator, heeft een zeer breed frequentiebereik van 10 Hz tot 40 MHz, opgedeeld in 5 gebieden. De frequentie-instelling, die met een nauwkeurigheid van  $1.10^{-3}$  ge-



schiedt, wordt afgelezen op een schaal van  $2\frac{1}{2}$  m geprojecteerde lengte en d.m.v. 400 kwartsfrequentie-controlepunten ( $1.10^{-4}$ ) per gebied. De draaggolf is in- en extern AM en FM moduleerbaar.

De uitgangsspanning is max. 5 V in onbelaste toestand; een verzwakker kan worden ingeschakeld, welke van 10 Hz tot 20 MHz max. 70 dB verzwakt en van 20 MHz tot 40 MHz max. 50 dB.

De uitgangsimpedantie is instelbaar op 50, 60, 65, 75, 135 of 150  $\Omega$ . Het apparaat is geschikt voor tafelgebruik, als ook voor 19" rekinbouw. De afmetingen zijn: 478 x 220 x 407 mm. Netspanning omschakelbaar op 110, 117, 127, 220, 230 of 240 V. Netfrequentie 45 tot 60 Hz.

Import: Heynen, Gennep/Hasselt



PB 47 - 14 mei 1969

### Steun voor Kongolees elektronica-onderwijs

Nederland draagt uit fondsen voor ontwikkelings-hulp ruim vijftigduizend gulden bij aan de oprichting van een onderafdeling Elektronica aan de middelbare technische school van Kalina in de Democratische Republiek Kongo. Op 14 mei 1969 werd daartoe in Den Haag een overeenkomst getekend.

In de Democratische Republiek Kongo bestaat een grote behoefte aan bekwame krachten op het gebied van de elektronica ten behoeve van een goede functionering van het radio- en televisiewezen, de industrie en het post-, telefoon-, telegraaf- en telexverkeer.

De aanvragende instantie, het Kongolese Nationale Bureau voor Katholiek Onderwijs, wordt in Nederland vertegenwoordigd door het Centraal Missie Commissariaat in Den Haag.

Bovenstaand originele persbericht kwam dezer dagen op ons redactie-bureau binnen; wij konden onze ogen nauwelijks geloven.

Wanneer nog eens goed wordt overdacht, wat in het Fiarex-nummer werd geschreven over het elektronica-onderwijs in Nederland, waarin zo ongeveer tot uiting kwam, dat *hier* zelfs sprake is van een onderontwikkeld gebied, zouden wij subsidie-gegadigden in overweging willen geven hun desbetreffende verzoeken niet meer te richten tot het Ministerie van Onderwijs, maar tot de in de aanhef van het persbericht genoemde instelling.

### CONFERENTIE VAN EUROPESE PTT-MINISTERS

Ministers van de 24 landen, die verenigd zijn in de Europese PTT-organisatie CEPT, hebben van 20 tot 22 mei te München hun jaarlijkse conferentie gehouden.

Enkele van de voornaamste resultaten van de conferentie kunnen als volgt worden samengevat:

#### Radiofrequenties I

Er is een ernstig tekort aan radiofrequenties in talloze Europese landen, ook voor de landmobile diensten. Daarom was het voorstel ontstaan om een gecoördineerd systeem van semafonie tot stand te brengen, met oproep-codecijfers voor de abonnees waardoor deze in alle Europese landen bereikbaar zijn. Nederland en België hebben hiermee instemming betuigd; maar zij zullen echter hun eigen systemen handhaven totdat dit aan vernieuwing toe is. De aanbeveling luidde tenslotte dat elk land,

dat een semafondienst wil opzetten, het gestandaardiseerde oproepsysteem zal toepassen.

#### Radiofrequentie II

Het voorstel om een Europees bureau te stichten teneinde de grootst mogelijke coördinatie te verkrijgen bij het gebruik van radiofrequenties, werd in beraad gehouden. Voorlopig zullen bilaterale overeenkomsten aan de „Administration gérante” van de CEPT ter kennis worden gebracht.

#### Satellieten

In verband met de lopende en in november a.s. voort te zetten onderhandelingen over de definitieve Intelsat-overeenkomst is eenheid in het Europese standpunt gewenst. Er werden in een aanbeveling wegen aangegeven om deze eenheid zoveel mogelijk te verzekeren.

Wat een eventuele Europese communicatie-satelliet betreft, deze is voorlopig niet economisch verantwoord, maar misschien wel na 1975.

De CEPT wordt verzocht het onderzoek uit te strekken tot de jaren na 1975.

### STEREOFONERING VAN DE ZENDER GOES

Sedert dinsdag 3 juni kunnen de luisteraars in het zuidwesten van ons land – voornamelijk de provincie Zeeland – stereofonische radio-uitzendingen ontvangen. De zender te Goes kan nu via de FM-band, kanaal 3 (Hilversum I) en kanaal 27 (Hilversum II) stereofonische radioprogramma's uitzenden.

De stereofonering van Goes was, na Lopik in 1963 en Markelo en Smilde per 31 maart van dit jaar, de volgende stap op weg naar de volledige stereofonering van Nederland.

Einde 1969 of begin 1970 zullen ook Roermond, Hulsberg en Wieringermeer aan de beurt zijn. Dan zal ons land het eerste land zijn dat geheel binnen het bereik van stereofonische uitzendingen is gebracht.

### 1970 START VAN KTV IN BELGIË

Volgens uit Brussel ontvangen mededelingen zal de BRT tegen kerstmis 1970 officieel starten met KTV-uitzendingen volgens het PAL-systeem.

De voorbereiding en installatie van de KTV-studie 7 in het nieuwe Omroepcentrum aan de Reyerslaan te Brussel zijn volop aan de gang.

Omdat, voor zover bekend, het aantal Belgische televisiezenders in de UHF-banden IV/V tot op heden is beperkt tot de zender Genk (200 kW in kanaal 44), zou de genoemde datum echter wel eens in het gedrang kunnen komen.

Volgens het zenderplan Stockholm 1961 heeft België nog 23 frequenties in de UHF-banden „in reserve”. De zenders zullen worden geplaatst in Brussel, Luik, Aalter, Genk, Dinant, Houdeng en Antwerpen. De uitgestraalde vermogens zullen maximaal 1000, 5000 of 200 kW mogen bedragen.

### REGELING MET COMPUTER

Op de Britse autoweg M4 is een door een computer geregeld verkeersborden-systeem in gebruik genomen, dat door GEC-Elliott Traffic Automation, in samenwerking met het Britse ministerie van verkeer, is ontworpen en ontwikkeld.

De kern van het systeem wordt gevormd door een computer, waarop 70 verkeersborden en 20 ontvangst- en regeleenheden zijn aangesloten. De ontvangers en de regeleenheden, die elk door de computer kunnen worden bestuurd, maken het mogelijk 15 verschillende tekens of getallen op de verkeersborden af te beelden, zoals snelheidsbeperkingen, omleidingen, verleggingen van de rijbaan en andere gebods- en verbodstekens.

Een telex in de regelcentrale heeft tot taak informatie en aanwijzingen uit te wisselen tussen systeem en bediening.

Weervoelers en andere opnemers kunnen aanvullend worden geïnstalleerd om op de door ongunstige weersomstandigheden slechter geworden toestand op de weg, zoals bij mist, ijzel enz. de aandacht te vestigen. De belangrijkste punten van het traject worden bewaakt door TC-camera's.

# RADIO-SERVICE „TWENTHE”

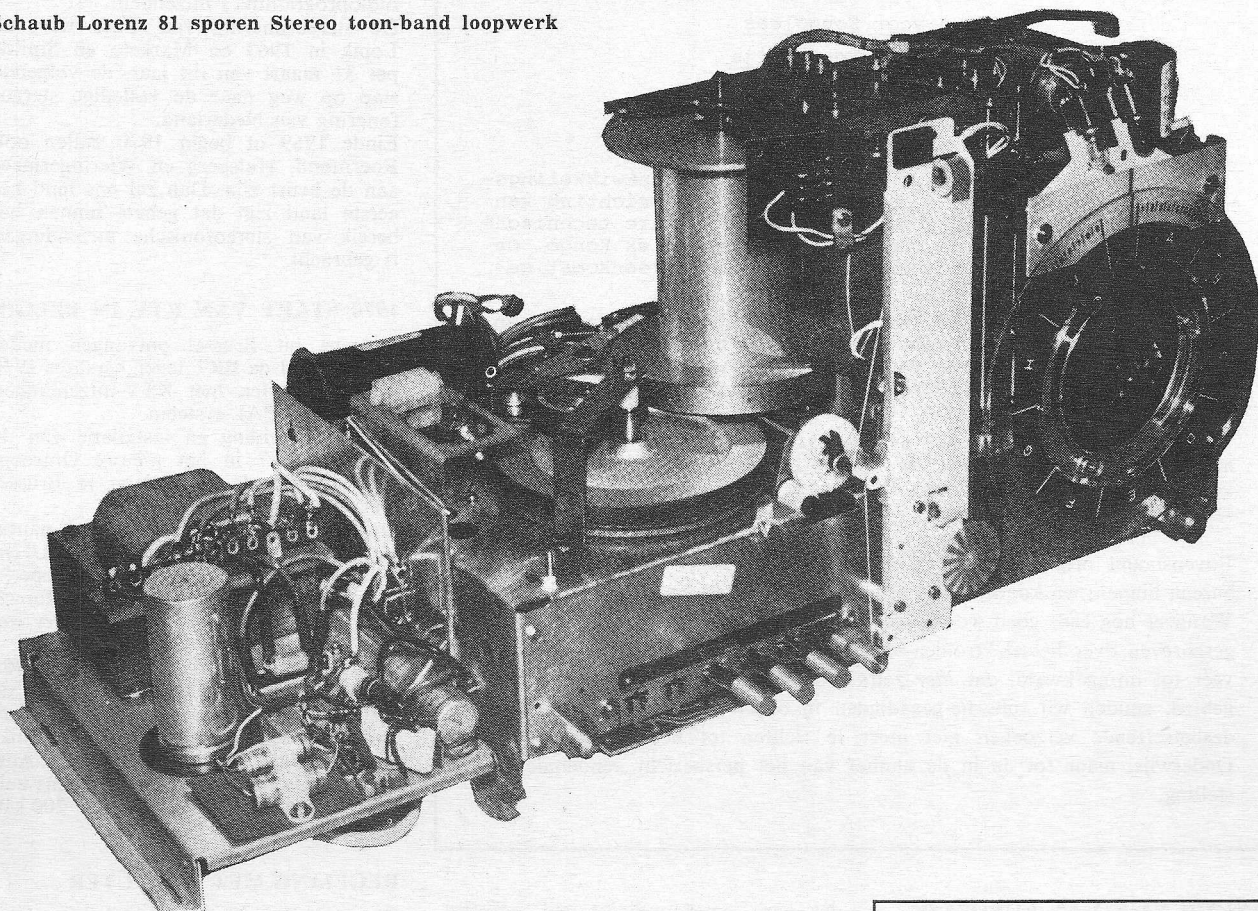
REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

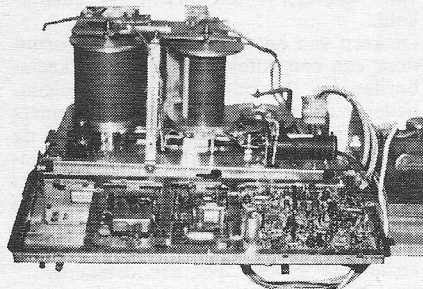
GIRO 20 13 09

Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk

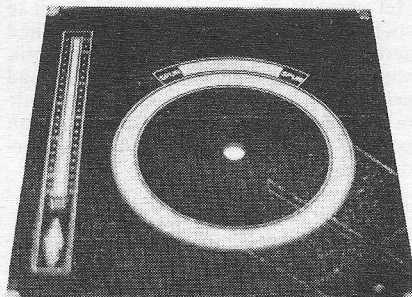


Stereoloopwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren.  
Compleet met handboek . . f 200,—

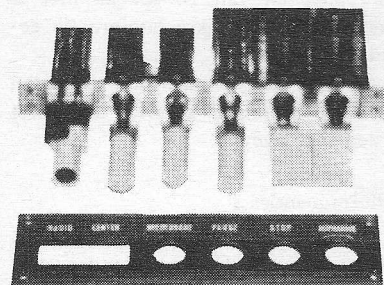
**MAANDAGS GESLOTEN**



Stereoloopwerk compleet met  
band en netvoeding (110 volt) f 325,—



De sporen afdekschaal voor  
deze stereocenters . . . . f 6,50



Afdek druktoetsplaatje . . . f 2,50  
Reserve druktoetsschakelaar f 2,50  
Verhuistrafo 0 - 110 - 220 volt  
100 VA . . . . . f 12,50

**Wegens vakantie  
gesloten van  
23 juni t/m 9 juli**

Ronde houten pootjes voor  
TV en radio met bevestigings-  
plaat 44 cm lang. Nieuw ver-  
pakt in doos . . . . . f 2,95

(zie voor een complete beschrijving  
juni nummer ELEKTUUR 1969.)

**PA 246. de eerste 5 Watts monolithische versterker voor de industrie.**

De PA 246 is een monolithische versterker ontworpen voor een continu-vermogen van 5 Watts in een belastings-weerstand van 16 Ohms.

Dit IC kan in werking worden gesteld bij een reeks voedingsspanningen tot 37 Volts en kan worden gebruikt als "driver" voor een reeks belastingen tot een piekstroom van 1,25 Ampères. De nieuwe behuizing bevat twee koelstrippen en acht verspringend aangebrachte aansluitpunten. Hoewel in de eerste plaats ontworpen als audio-versterker, kan de PA 246 worden gebruikt als spanningsregelaar, als aandrijver voor Servo motoren, relais en lampen en als operationele versterker.

**Voor toepassingen met een vermogen tot 2-Watts kunt u profiteren van het flexibele type PA 237.**

De PA 237 is een complete audio-versterker die continu 2 Watts uitgaand vermogen met een lage vervorming kan leveren voor een luidspreker.

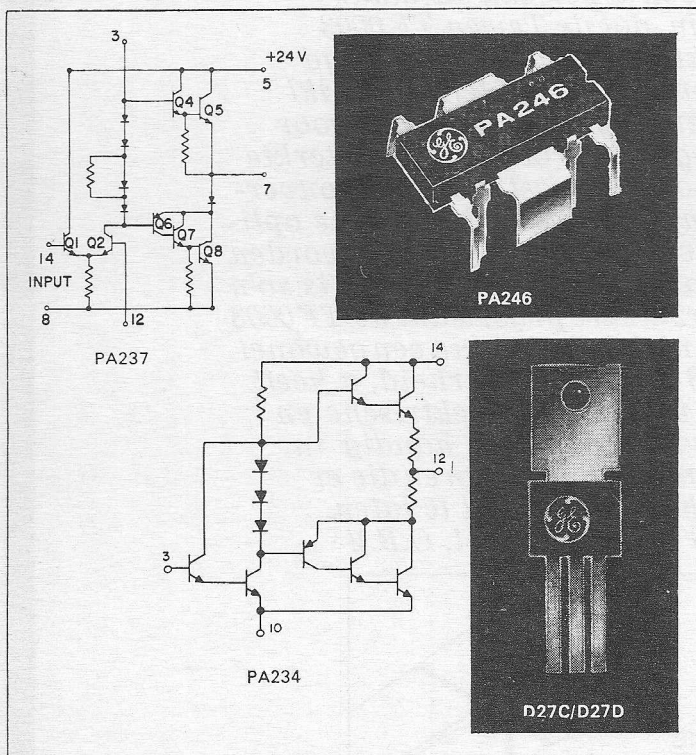
Dit monolithisch IC is werkelijk ideaal voor tape-recorders, radio - en TV - geluidsinstallaties en filmprojectors met geluid. Het schema van de PA 237 heeft voorzieningen voor uitwendige terugkoppeling en voor de regeling van de versterking en vervorming. De PA 237 kan werken met voedingsspanningen tussen 9 en 27 Volts en geeft daarbij een frequentie-respons die ruim boven de normale audio frequenties ligt.

**Voor 1-Watt toepassingen kan het IC PA 234 worden gebruikt, dat werkt met een minimaal aantal uitwendige componenten.**

De audio-versterker PA 234 levert een continu vermogen van 1 Watt aan een luidspreker bij een spanning van 22 Volts. De lage prijs en de vereenvoudiging van het schema tengevolge van het sterk teruggebrachte aantal uitwendige componenten maken de PA 234 tot een uiterst economische 1-Watt audio-versterker. Bovendien is nog een 1,5 tot 2-watts versie van dit type leverbaar. Toepassingen in grammofoons, radio-ontvangers en TV geluids-installaties.

**"Power Tab" transistoren voor gemakkelijke montage met een top-aantal toepassings-mogelijkheden en een hoge montage dichtheid.**

De D27C (NPN) en D27D (PNP) complementaire planar vermogenstransistoren brengen u de "Power Tab" plastic behuizing die ontworpen is als eindtrap voor stereo-versterkers, auto stereo-radio, normale audio trappen en andere toepassingen voor het grote publiek. Beide types leveren een  $V_{ce}$  van + 40 Volts bij een  $I_c$  van + 3 Amps. en hebben een TO-66 huis met passende aansluitstiften. De D28C is een Darlington-versterker met een zeer hoge versterkingsfactor (10 k), ontworpen voor toepassingen van middelbaar vermogen in oscillatoren, versterker-buffers, audio eind-trappen en als driver voor versterkers van zeer groot vermogen.



**General Electric  
lost uw  
problemen  
op met  
nieuwe IC  
ontwikkelingen**

**GENERAL ELECTRIC**  
Handelsmerk

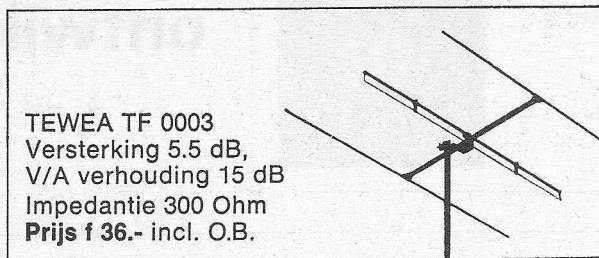


**MIJNSSEN INGENIEURS,  
AMSTERDAM  
POSTBUS 123 - TEL. 020 - 23 95 43**

# Luisterrijk nieuws voor kieskeurige kenners van Stereo en FM.



Optimale ontvangst bij Stereo of FM?  
Uw installatie is toch al perfect? Ja, maar  
zou het kunnen zijn, dat de Teweaf TF 0003  
er nog aan ontbreekt? Binnen afzienbare tijd  
zullen alle Nederlandse FM-zenders geschikt  
zijn voor Stereo-uitzendingen. U weet dat voor  
ruisvrije Stereo-ontvangst een grotere signaalsterkte  
nodig is dan voor mono-ontvangst, dat voor onver-  
vormde weergave de aanpassing van de antenne opti-  
maal moet zijn. Dat alles kan alleen bereikt worden  
met antennes van topklasse. De Teweaf TF0003 is zo'n  
antenne. En met een haarzuivere prijs, want de TF0003  
is gewoon de beste maar niet duurder dan een gewone!  
Met de Teweaf TF 0003 koopt u zekerheid, u heeft  
dan een antenne met uitnemende elektrische en  
mechanische eigenschappen. Ook handig in  
montage. Luister eens met de beste oren die er  
zijn. Om de prijs hoeft u het niet te laten.  
**ZES EN DERTIG GULDEN (incl. O.B.)!**

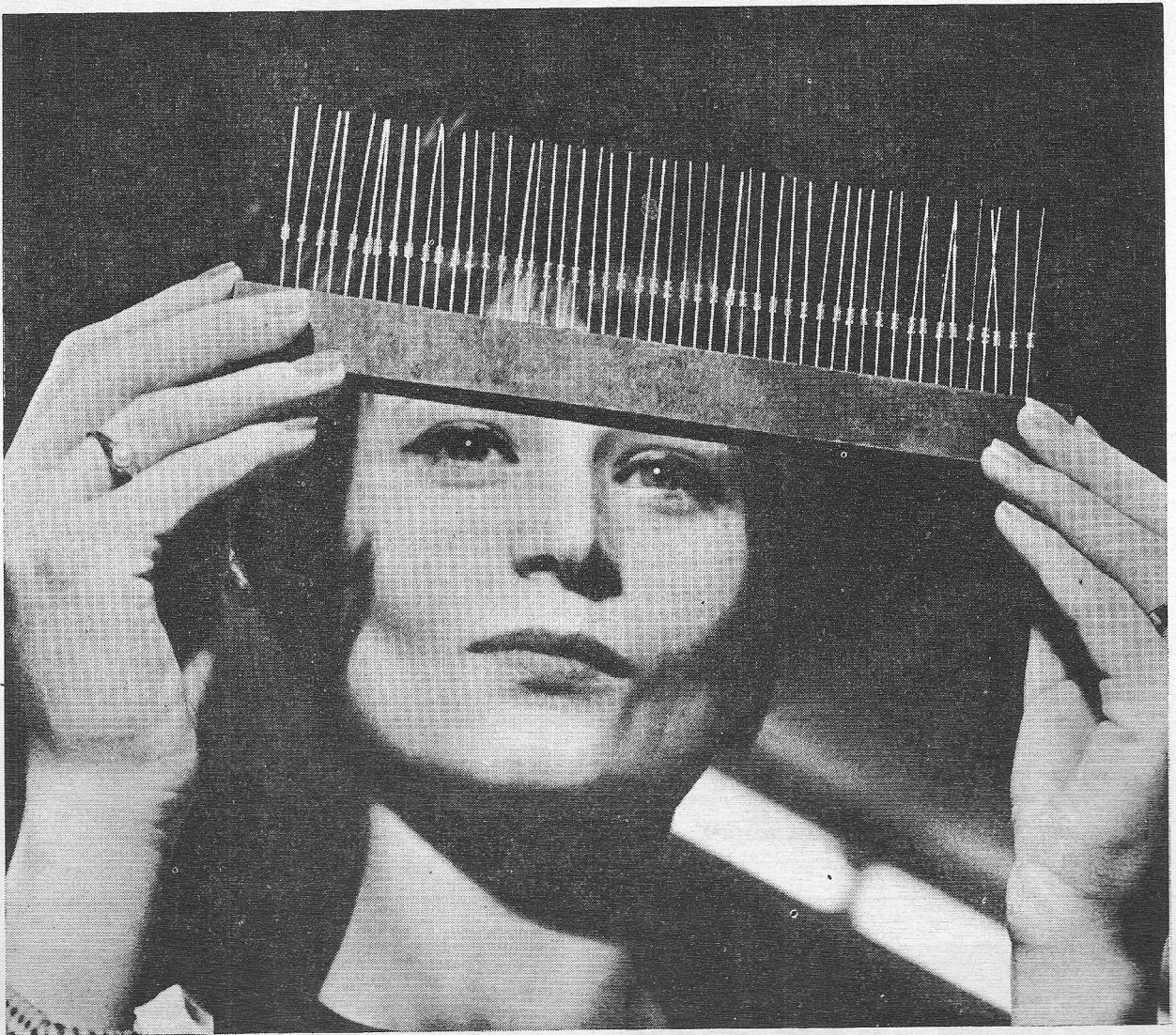


TEWEAF TF 0003  
Versterking 5.5 dB,  
V/A verhouding 15 dB  
Impedantie 300 Ohm  
Prijs f 36.- incl. O.B.

Philips Nederland n.v., afd. Teweaf, postbus 408 Leiden

# PHILIPS





## BZX 71 C/... Silicium-Planaar-Z-Dioden



Het voordeel van planaar-Z-dioden tegenover gelegeerde of gediffundeerde Z-dioden bestaat vooral uit de veel steilere doorbraakkromme.

Hierdoor ontstaan bij schommelingen in de stabiliseringsstroom slechts zeer kleine spanningsveranderingen.

De knik in de doorbraakkromme is bijzonder scherp.

De belangrijkste technische gegevens zijn:  
vermogensdissipatie bij  
 $T_{amb} \leq 50^\circ\text{C}$

Z-spanningsbereik 5,1 ... 24 V  
Grenslaagtemperatuur  $175^\circ\text{C}$   
Warmteweerstand  $R_{thU} = 0,32^\circ\text{C/mW}$   
Tolerantie  $\pm 5\%$

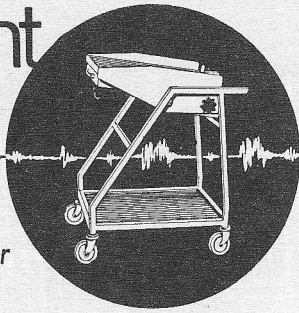
Op aanvraag zenden wij u gaarne nadere gegevens.

**TELEFUNKEN**  
IMPORTEUR VOOR NEDERLAND: AEG - AMSTERDAM

# instrument wagens



Diverse typen  
uit voorraad leverbaar



## Nu drastisch in prijs verlaagd!

Het veel gevraagde type LHT  
kost nu slechts f 335,—

## MULDER-HARDENBERG

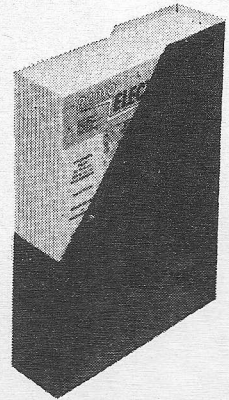
Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z tel. 020 - 76 10 02 (2 lijnen) telex: 13131 Postbus 7256

## Cassettes voor Radio Electronica

Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet. Bovendien bespaart u hiermee de kosten van het inbinden. De prijs van deze cassette bedraagt f 8,90, inclusief verzendkosten en 12 % O.B.

Eventuele bestellingen met vermelding van de jaargang die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA - Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer



# Hansen

## Multimeters



Type M 70 33.000  $\Omega/V$   
48 meetbereiken  
Eén uit 35 verschillende typen

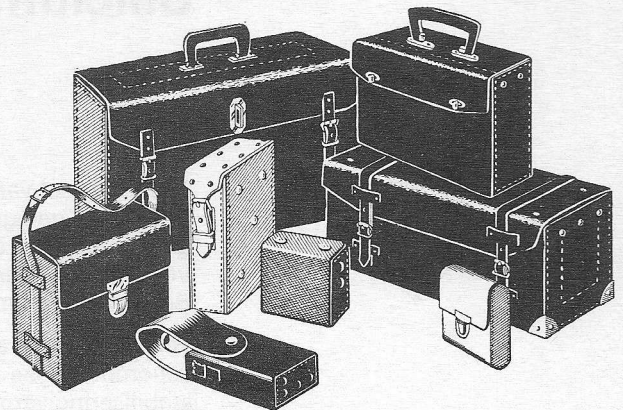
Alleenvertegenwoordiging:

**THEAL N.V.**

Keizersgracht 520 Amsterdam - Tel. 020/242011\*



## GEREEDSCHAPTASSEN APPARATENTASSEN



## Fa. C. de Swart & Zn., Rijen

TECHN. LEDERWARENFABRIEK

Tel. 01692 - 2281

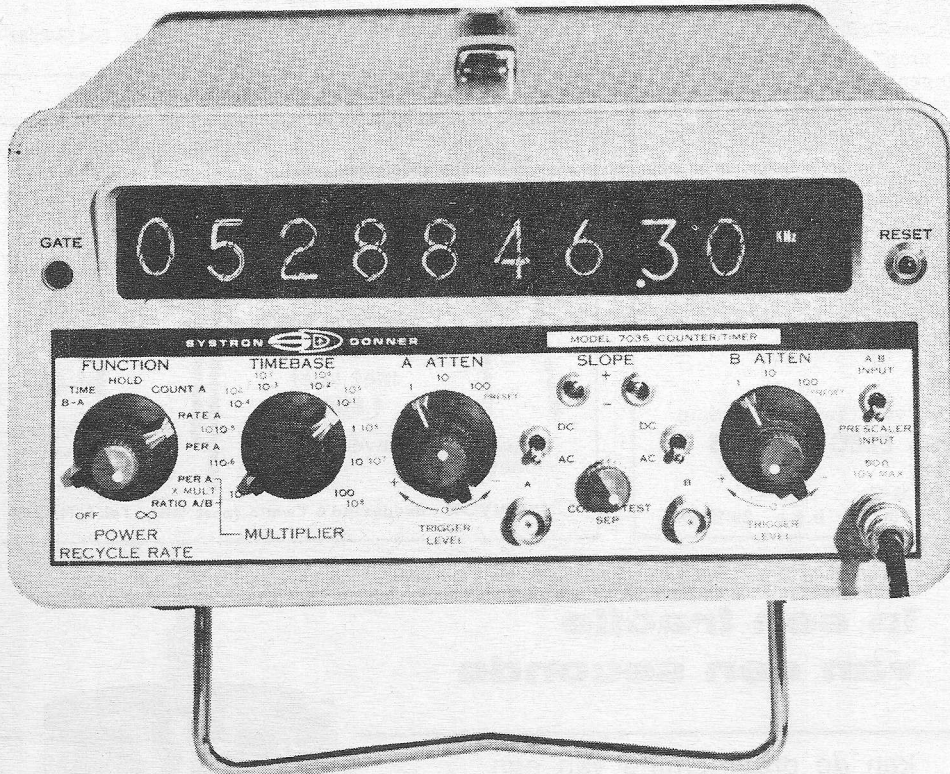


SYSTRON-DONNER



# 7000

## EEN SERIE PRIJSBEWUSTE COUNTERS



Door toepassing van IC's en een eenvoudige mechanische constructie waardoor de counter zich leent voor massaproductie, maakte Systron-Donner zijn 7000 serie doelbewust tot een „prijsbewuste” serie, tot een serie waarvan de prijs bijzonder laag ligt.

De zes standaard types voor een frequentiegebied van DC tot 500 MHz kunnen, ter aanpassing aan speciale eisen, met diverse extra's geleverd worden, extra's zoals o.a. een printer-uitgang, batterijvoeding, extra decaden (9 max.) en stabielere oscillatoren tot  $5 \cdot 10^{10}$ /dag.

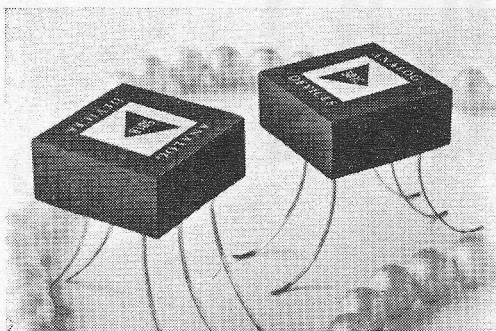
U KUNT KIEZEN UIT :	TYPE	FREQ. BEREIK	POORTTIJDEN	COUNTER VOOR :
<b>SYSTRON DONNER</b>	7014	0 - 20 MHz	10 sec - 10 msec	} Frequentie- en Periodemetingen
	7018	0 - 200 MHz	10 sec - 10 msec	
	7015	0 - 500 MHz	10 sec - 10 msec	
	7034	0 - 20 MHz	100 sec - 0.1 $\mu$ sec	} Frequentie-, Periode- en Tijdintervalmetingen
	7038	0 - 200 MHz	100 sec - 0.1 $\mu$ sec	
	7035	0 - 500 MHz	100 sec - 0.1 $\mu$ sec	

GAARNE ZULLEN WE U ER UITVOERIGER GEGEVENS VAN TOEZENDEN.

**C.N. Rood n.v.** ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk ZH, Tel. 070 - 99.63.60,\* Postbus 4542

## ANALOG DEVICES



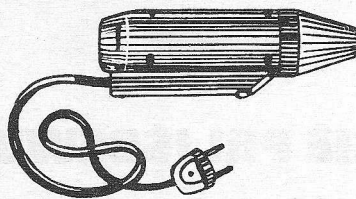
„Hybrid FET-input op amp” benadert monolytische IC's wat afmetingen betreft, 0,6" × 0,6" × 0,25" en overtreft de meeste discrete versterkers in ingangsstroom. Intern gecompenseerd op 6 dB/octaaf „roll of”

- Initial bias current 5 pA
- unity gain 4 MHz
- full power response 70 KHz
- rated output ± 10 V; 5 mA
- Gain: 25 000 bij 5 mA; 100 000 bij 2 mA
- CMRR 10 000 : 1
- Noise 01 Hz - 1 Hz 0,05 pA top-top
- P501A f 144,— per stuk
- P501B f 168,— „
- P501C f 240,— „



Levering uit voorraad Amsterdam  
**KLAASING ELECTRONICS**  
 SINGEL 406  
 AMSTERDAM-C  
 TEL. 020 - 24 66 17; b.g.g. 26 25 29

## DRAADSTRIP-PROBLEMEN?



DE „ISOMAP” stript PVC-Teflon-, Glas-, Povin e.a. isolatiematerialen

Vraagt folder of demonstratie

### TEXIM

DRIESEWEG 76 - PUTTEN - TEL. 03418-2281

Het kleinste en lichtste muziekinstrument ter wereld!



**Bouwdoos  
 zonder kast  
 f 650,-  
 met kast  
 f 850,-**

# ORGANO

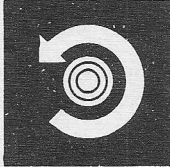
Orgel, piano, clavecimbel, spinet, enz.

Uit het program „Voor de vuist weg”

NEONVOX - Buddezaand 4 Twello (post Wilp) Tel. 05712-2030



## In een fractie van een seconde



kan de draairichting van een stuur- of regelaandrijving met een tweefasige servo-

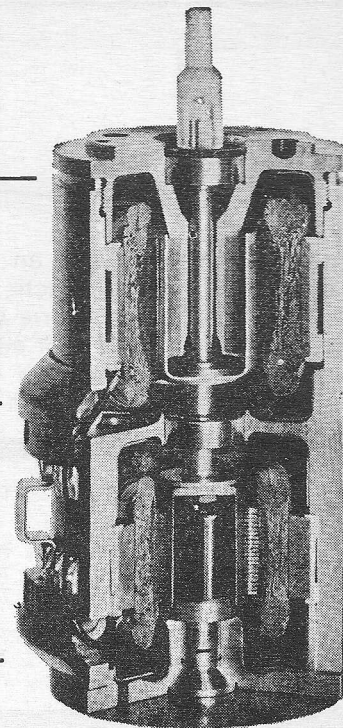
## MOTORGENERATOR

van Contraves omgekeerd worden.

Types voor 50 en 400 Hz. Toerentallen tussen ca. 3000 en 10.000 <sup>OMW./MIN.</sup>. Koppels (aan de motoras) tussen 80 en 500 gcm. Generatorspanning ca. 2V per 1000 <sup>OMW./MIN.</sup>. Bijpassende getransistoriseerde versterkers leverbaar.

CONTRAVES

ZÜRICH



**VAN SWAAY**  
 ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY  
 's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950  
 POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18

CO-4B

# UW VOORDEEL IS ONS BELANG

## AANBIEDINGEN in: SORTIMENTEN:

- So. 1: sortiment gelijkricht-  
cellen, 25 stuks div. spanning-  
gen, stromen en schakelingen . . . f 2,95
- So. 2: sortiment glas-zekerin-  
gen traag/snel, div. waarden,  
goed gesorteerd, 25 stuks . . . f 2,95
- So. 3: sortiment soldeerlippen  
vele soorten en typen, ca.  
200 stuks . . . . . f 0,95
- So. 4: sortiment buisvoeten  
diverse soorten en typen, goed  
gesorteerd, 10 stuks . . . . . f 0,95
- So. 5: sortiment keramische  
c.s., diverse waarden en span-  
ningen, goed gesorteerd, per  
50 stuks . . . . . f 2,95
- So. 6: sortiment weerstanden  
1/4 - 1/2 - 1 - 2 W, goede ruis-  
vrije merken, redelijke sarn-  
menstelling, per 100 stuks . . . f 4,45
- So. 7: sortiment diverse mat-  
ten en typen rubber tullen, 25  
à 30 stuks . . . . . f 0,95
- So. 8: sortiment transistoren  
30 Medium power sil.trans.,  
bevat 3 x 10 NPN trans.,  
800 m.w. 40, 45, 120 V . . . . . f 6,25
- So. 9: sortiment transistoren  
30 sil. plan. trans., bevat:  
10 HF, 10 LF, 10 schak. trans. . . f 6,25
- So. 10: sortiment polyester en  
papier- polysterene persblok  
etc. condensatoren, goede fa-  
brikaten, goed gesorteerd,  
vele waarden en spanningen,  
per 50 stuks . . . . . f 3,95
- So. 11: Microfoonkabel, zwa-  
re kwaliteit, Ø 6 mm, grijs,  
per ring van 10 m . . . . . f 4,95
- So. 12: mike kabel idem als  
So. 11, doch ring van 5 m, per  
ring . . . . . f 5,75
- So. 13: Montagedraad 0,8 mm  
vertind geïsoleerd. Isolatie  
van geplastificeerd linnen  
(smelt niet, buigt scherp)  
klasse materiaal voor profes-  
sionele montage, per ring  
25 m . . . . . f 1,95
- So. 14: Montagedraad als  
So. 13 doch per 100 m . . . . . f 7,25
- Ker. Magnoval voet spec.  
prijs per stuk . . . . . f 0,49

## NIEUW:

- ETSMIDDEL** (voor het etsen  
van bedradingen) zeer snel  
etsduur ongeveer 15 à 20 min.  
Per 1/2 literfles (hoge concen-  
tratie: 75 %) diverse malen te  
gebruiken, per fles . . . . . f 4,95
- Reinigingsmiddel** voor het  
moeiteloos ontvetten en het  
verwijderen van de tekenlak  
per fles . . . . . f 0,95
- Tekenlak** voor het maken van  
tekeningen op print, per fles . . . 1,10

**3-weg Hi-Fi Luidsprekercombi-  
natie** van een zeer goed merk.  
Freq.ber. 45 - 20 500 Hz, be-  
staande uit: hoge-tonen-luid-  
spreker, midden-tonen-luidspre-  
ker, lage-tonen-luidspreker,  
scheidingsfilter (3-wegs) klank-  
bord en luidsprekerdoek.

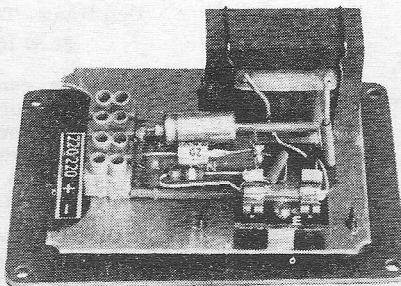
**Voordeelaanbieding:**  
complete set voor . . . f 59,75

**Relais** 220 V, 2 omschakel-  
contacten (snel) **voordeelaan-  
bieding**, per stuk . . . . . f 3,95

**Transformator** 6,3 V, 100 mA  
**Voordeelaanbieding** . . . . . f 3,95

**Scheidingsfilter** 2-wegs Cros/  
freq. 1000 Hz. Zeer speciale  
prijs . . . . . f 14,75

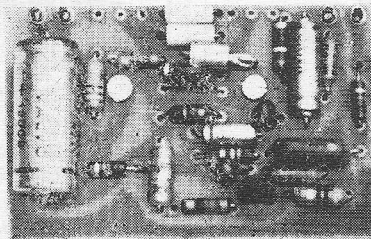
**Elektronisch** gestabiliseerde  
voeding 7,5 - 9 V, 100 mA . . . f 19,75



**Pracht Philips** pijlknop, prof.  
type (klem systeem) per stuk f 1,98

**Pulsteller** (zgn. telrelais),  
6 - 12 V . . . . . f 4,95

**Complete 3,5 watt kwaliteits-  
versterker, compleet met voor-  
trap** 40 - 18 000 Hz. Unieke prijs  
f 39,75



**DEZE EN NOG VELE INTERESSANTE ARTIKELEN** zijn verkrijgbaar bij:

## FA. RADIO „ELCO“

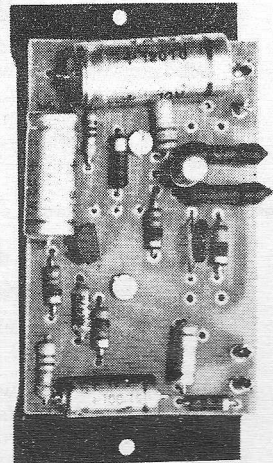
Laat 204A, Alkmaar. Tel. (02200) 1 61 23

## FA. RADIO „CRESCENDO“

Zwanestraat 24, Groningen. Tel. 2 88 90 - 3 37 93 (050)

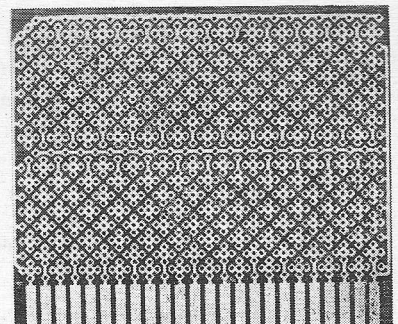
**Craft 10 W luidspreker** (be-  
hoorlijke kwaliteit, hoog rende-  
ment) zeer geschikt voor breed-  
band weergave.  
**Voordeelaanbieding** . . . f 17,95

**Complete 10 W Hi-Fi versterker  
(eindtrap)**. Zeer kleine afme-  
tingen, compleet gemonteerd  
(Printed circuit), complemen-  
taire eindtrap AD161-62.  
**Voordeelaanbieding** . . . f 39,75



## NIEUW

**Uniprint**, bijzonder aantrekke-  
lijke uitvoering, geschikt zo-  
wel voor experimenteer- als  
prof. werk, prijs per plaat  
slechts . . . . . f 4,50



Mede door uitbreiding van onze verkoop-activiteiten en service-werkzaamheden vragen wij:

→ Voor de technische dienst

● **Allround Radio-TV-Techniker,**

welke tot taak heeft de serviceverlening geheel zelfstandig te leiden en af te wikkelen. Bedrijfswoning beschikbaar.

● **Elektronica-Monteur,**

ter assistentie van bovengenoemde medewerker. Bezit van diploma Elektronica-monteur NERG of gelijkwaardige opleiding strekt tot aanbeveling.

● **Service-Techniker Elektro,**

die tot taak heeft de elektrische huishoudelijke apparatuur (wasautomaten, koelkasten enz.) vakkundig te plaatsen en te repareren. Tevens zal hij in voorkomende gevallen samen moeten werken met de radio-tv-techniker.

→ Voor de Verkoop

● **Vakbekwame en energieke Verkoopchef,**

voor radio, tv en elektrische huishoudelijke artikelen.

Na een korte inwerkperiode zal hij een filiaal geheel zelfstandig moeten kunnen beheren. Bedrijfswoning beschikbaar. Uitvoerige sollicitaties verzoeken wij u te richten aan onze vestiging te Vlissingen, Nieuwendijk 35 - 37.

**Firma D E R T** VLISSINGEN  
MIDDELBURG

## FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 63 per jaar.

**Abonnees op Radio-Elektronica krijgen aantrekkelijke reductie**

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

**Æ. E. Kluwer**

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.  
Tel. 0 5700 - 1 07 22, tsl. 234.

## Bekende adressen te:

**Enschede**



**AFDELING RADIO**  
Oldenzaalsestraat 94-96  
Tel. 1 51 69

**Den Haag**

**„Radio Gerrése“**

Regentesseplein 27-30-31,  
Den Haag - Tel. 070 -  
32 59 16

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

**Leeuwarden**

**RADIO BOUWMAN**

voor alle onderdelen

Wortelhaven 87  
Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

**Maarn**

**Technische handel-  
onderneming  
TeRaGram**

Vinkenbuurtweg 27  
Maarn  
Tel. 03432 - 1918

**Meetinstrumenten  
en  
reparatie meet-  
instrumenten**

## S.E.B.S. NEDERLAND

Société Electronique Benelux Souriau N.V.  
Eendrachtsweg 68  
Rotterdam-2

vraagt:

**Technisch commercieel  
elektronicus/elektrotechnicus**

Vereisten:

HTS-E opleiding of gelijkwaardig;  
ervaring als application engineer;  
kennis van de Franse taal i.v.m. opleiding bij fabrieken in Frankrijk;  
minimumleeftijd 25 jaar.  
Woonplaats Rotterdam of directe omgeving.  
Rijbewijs BE, bij voorkeur eigen auto.

Werkzaamheden:

adviseren van onze afnemers betreffende professionele onderdelen voor de elektro-technische en elektronische industrie.

Geboden:

hoog salaris, 4 weken vakantie.

# ERRÉTJES

90 cent per regel  
Abonnees éénmaal per jaar  
de eerste 3 regels gratis  
Administratiekosten f 0,60

## Aangeboden

UNIVERSEELMETER Sanwa 370ES 1 jr. oud f 85,-  
2 - 10 W taperec.verst. „Capriccio”, 1 in kast + tape-deck „Studio”, nog niet feill. t.e.a.b.; autoport. Blaupunkt + slede, iets moois, f 200,-; port. Erres, 3 golfber. f 75,-. Tel. (030) 78 59 86.

A.K.G. CONDENSATOR-MICROFOON, z.g.a.n., met voedig, f 150,-. Van Zutphen, tel. 020 - 23 43 42.

HF OSCILLOSCOOP, PH-GM5656 met servicedoc. Hoogste bod onder f 375,-. Aubèl, Heemsteestraat 10 B, Rotterdam.

Assemblagebedrijf heeft nog RUIJTE VOOR OPDRACHTEN. a.b. Ceco Electric, Nieuwe Koekoekstraat 67-69, Utrecht. Telefoon 030-14192.

Elektr. ORGEL, niet afgebouwd, 2 klav. 3½ oct. 13 t.ped. 11 reg. geh.getr. 2 verst. met 1 lspr. nagalm, vibrato in eiken kast (Parie). Filters nog te maken, mat. aanw. inbegr. in prijs t.e.a.b. Maastrichtsestr. 11, Scheveningen, tel. 55 92 37 na 18.00 uur.

## Gevraagd

Philips PROJECTIE-TV, TX701A, of uitsluitend de 25 kV voedingsunit. A. Raben. Bellen tussen 9 en 18 uur: 020 - 24 53 65.

CURSUS RADIOTECHNIEK voor belangstellende leek. Aanb. tel. 010 - 28 22 20.

2 LS-BOXEN, type L61, Braun, iets besch. geen bezwaar. Alkmaarseweg 59 I, Beverwijk, tel. 02510-28885.

UTS-er elektronica, 24 jaar, studerende voor de akte NV, zoekt PASSENDE WERK-KRING in het Gooi of directe omgeving. Correspondentie: Godelindestaat 67, Bussum.

## MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

Bij de AUDIO VISUELE DIENST van de medische faculteit Rotterdam kan voor spoedige indiensttreding geplaatst worden een

## ELEKTRONICA-MONTEUR

als VIDEO/AUDIO-TECHNICUS van de Beeld- en Geluidsgroep, welke zich bezig houdt met het vervaardigen van film- en televisieproducties voor het wetenschappelijk medisch onderwijs.

Hij zal voornamelijk tot taak hebben:

- het verrichten van reparatie- en onderhoudswerkzaamheden aan moderne elektronische apparatuur, zoals beeld- en geluidsrecorders, video camera's, monitors etc.
- het zelfstandig of in teamverband bedienen van: beeldregietafel, geluidsmengtafel, studioverlichting en video camera voor het weergeven c.q. opnemen van beeld- en geluidsoptnamen op magneetband.

Voor deze zeer interessante functie zoeken wij een kandidaat met

- MTS elektro/elektronica of NERG elektronica-monteur
- leeftijd tot 25 jaar
- ervaring gewenst doch niet vereist.

Het aanvangssalaris, afhankelijk van leeftijd en eventuele ervaring, zal maximaal f 818,— bruto per maand bedragen, waarbij geen premie AOW/AWW wordt ingehouden.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturenummer 395 te richten aan het hoofd van de Afdeling Personeelszaken van de Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738.

### Ontvangen catalogi, brochures enz.

Dit is Blaupunkt... is de titel van een zeer fraai uitgevoerde brochure, waarin het volledige programma zwart/wit en kleurentelevisie, naast radio en kofferradio-apparaten is opgenomen. Blaupunkt wordt in Nederland vertegenwoordigd door **Electrotechniek, Amsterdam**.

Bij Handelmij. **Sieverding - Amsterdam** verscheen informatiebulletin no. 40, geheel gewijd aan Grundig koffer-ontvangers.

**ISEP-ITT Standard Equipment Practice**, is een uitgave speciaal voor ontwerpers en constructeurs van apparaten. Het verstrekt technische informatie voor: sub-racks, wering boards, pcb-connectors, testsections, cabmets, etc.

Gelijk met de Hannover Messe verscheen Hirschmann's 58ste

„Die Brücke zum Kunden”, waarin een opsomming wordt gegeven van nieuwe antenntypen, w.o. een TV-antenne voor caravans, de camping-antenne Cato. Verder contactmateriaal, kabel, antenneversterkers enz.

### BOEKBESPREKING

**Radiotechniek - Deel 2** door **A. J. Sietsma**  
2e gewijzigde druk  
Technische uitgeverij H. Stam N.V. 328 pag. prijs f 39,-  
De boeken van Sietsma genieten een ruime bekendheid onder de Nederlandse elektronici; enerzijds omdat de ter sprake komende onderwerpen op gedegen en begrijpelijke wijze worden behandeld (kennis van hogere wiskunde is niet noodzakelijk), anderzijds omdat de behandelde stof min of meer is afgestemd op de exameneisen voor elektrotechnicus N.E.R.G.  
De indeling van de onderwerpen

heeft in de 2e druk een wijziging ondergaan, terwijl sommige onderwerpen minder breedvoerig worden behandeld dan in de eerste druk het geval was. Waarschijnlijk is dit een gevolg van het feit dat in de huidige elektronica de nadruk steeds meer op halfgeleiders komt te liggen. De hoofdstukken in deel 2 hebben de volgende titels: „De oscillator”, „Zenderversterkers en Modulatie”, „Vervorming en Menging”, „Lange leidingen”, „Antennes”.  
De besproken schakelingen zijn alle toegerust met elektronenbuizen, een anachronistische neiging die aanleiding kan zijn tot enige kritiek. O.

### NIEUWE UITGAVEN

**Transistoren in theorie en praktijk** door **J. H. Jansen**.  
5e druk, deel 1 en 2, f 8,90 per deel.  
Uitg. Kluwer - Deventer.



Het **CENTRAAL LABORATORIUM TNO**, gevestigd in het TNO-complex Zuidpolder te Delft, zoekt op korte termijn voor de werkgroep Elektronica een

## Elektronicus

(Leeftijd 23 - 25 jaar)

met enige jaren ervaring.

### Functie-informatie:

De kandidaat voor deze functie zal worden belast met het onderhoud alsmede met assistentie bij het ontwikkelen van gespecialiseerde moderne elektronische apparatuur, zowel ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek als van de industrie.

### Vereist wordt:

Diploma UTS (E) of diploma Radiotechnicus NERG. Kennis van halfgeleiders en bekendheid met de toepassingsmogelijkheden van „integrated circuits”. Belangstelling voor pulstechniek i.v.m. kernfysische metingen.

Brieven onder letters AB te richten aan de afdeling Personeelszaken van bovengenoemd Laboratorium, postbus 217, Delft.



## RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij de afdeling Ontwikkelingsneurologie kan worden geplaatst een

## ELEKTRONICUS

De werkzaamheden bestaan uit het ontwikkelen van analoge en digitale elektronische apparatuur en het onderhoud hiervan.

Vereist wordt het diploma HTS-elektro of gelijkwaardige opleiding.

Sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen.



## Voor

# technische inkopers

## op topniveau



In onze modern geoutilleerde fabriek in Amsterdam-Sloten vervaardigen wij hoogwaardige medische elektronische apparatuur voor ziekenhuizen in binnen- en buitenland.

Voor de inkoop van componenten en onderdelen voor deze apparatuur zoeken wij contact met een technische man, die reeds een aantal jaren ervaring heeft. Een elektronische opleiding is niet beslist noodzakelijk.

In verband met de sterke groei van ons bedrijf dient de goed gehonoreerde nieuwe functionaris leidinggevende capaciteiten en een commercieel inzicht te bezitten.

Als dochteronderneming van de Ahrend Groep n.v. kunnen wij u de voor deze groep geldende voorzieningen bieden.

Interessenten voor deze functie nodigen wij uit voor een schriftelijke aanmelding aan de directie van ons bedrijf.

## Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam-Sloten, tel. 020-15 39 11

GEVRAAGD:

## TV-Monteur

In het bijzonder voor het opheffen van ABC-storingen aan huis.

Betrokkenen moeten over voldoende kennis en ervaring beschikken om bedoelde werkzaamheden zelfstandig te kunnen verrichten.

Leeftijd ± 20 - 23 jaar.

Wilt u hierover eens met ons praten, belt u dan voor een afspraak met onze Hr. de Kivet (tel. 030-1 38 11, of na 18 uur 030-88 06 92).

**Schuurman**

**OUDE GRACHT 260, UTRECHT**

# word <sup>(ook)</sup> elektronicus



**Basis-Elektronicus**

Cursusduur: 10 maanden  
Vooropleiding:  
LTS-E; MULO; e.d.  
Aanvang: 1 sept. 1969

**Elektronica-Monteur NERG**

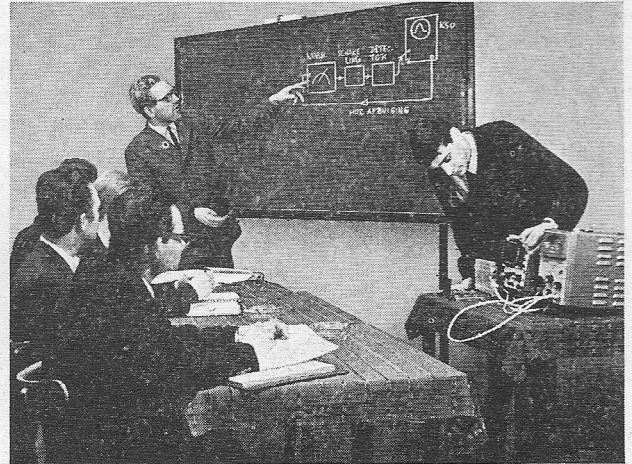
Cursusduur: 14 maanden  
Vooropleiding:  
UTS-E of basis-elektronicus  
Aanvang: 1 sept. 1969

**Elektronica-Technicus NERG**

Cursusduur: 2 jaar  
Vooropleiding:  
elektronica-Monteur NERG  
Aanvang: 1 jan. 1970



Thuis luistert U naar de leraar. (U kunt de lessen ook schriftelijk volgen). U belt wanneer u iets niet begrijpt. 1x per week levert u uitgewerkte opgaven en verslagen van proeven in.



1x per maand gaat u naar een lesavond te Amsterdam, Rotterdam, Eindhoven, Arnhem of Heerenveen. Daar worden samenvattingen en demonstraties gegeven en kunt U vragen stellen.

## AANVRAAGFORMULIER VOOR PROSPECTUS

R-3

Zend mij een prospectus voor de opleiding tot Basis-Elektronicus/ Elektronica-Monteur NERG/ Elektronica-Technicus NERG/

naam \_\_\_\_\_

adres \_\_\_\_\_

(aanstrepen wat U wenst)

woonplaats \_\_\_\_\_

## Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem tel. 08300-37424

# Een Philips

Veel technici hebben een „breder“ instelling dan voor de puurtechnische uitoefening van hun beroep noodzakelijk is. Zo zijn er ook technici (weten wij) die een diepgaande belangstelling opgevat hebben voor het verschijnsel mens. Zij kunnen zich gemakkelijk verplaatsen in de gedachtengang van anderen en, wat voor Philips van belang is, zij kunnen technische zaken helder uitdrukken in algemeen begrijpelijke taal en in duidelijke beelden. Wat hun werk betreft, voelen zij zich aangetrokken tot samenwerking in groter, misschien zelfs internationaal verband. Behoort ú tot die technici? Dan zult u wel ontdekt hebben dat de kansen om u zo breed op te stellen als bij uw capaciteiten past, u slechts sporadisch geboden worden. Daarom wordt deze advertentie voor u wellicht de aanleiding tot een nieuwe visie op de toekomst - úw toekomst.

## Bij Philips wacht hen een sleutelpositie

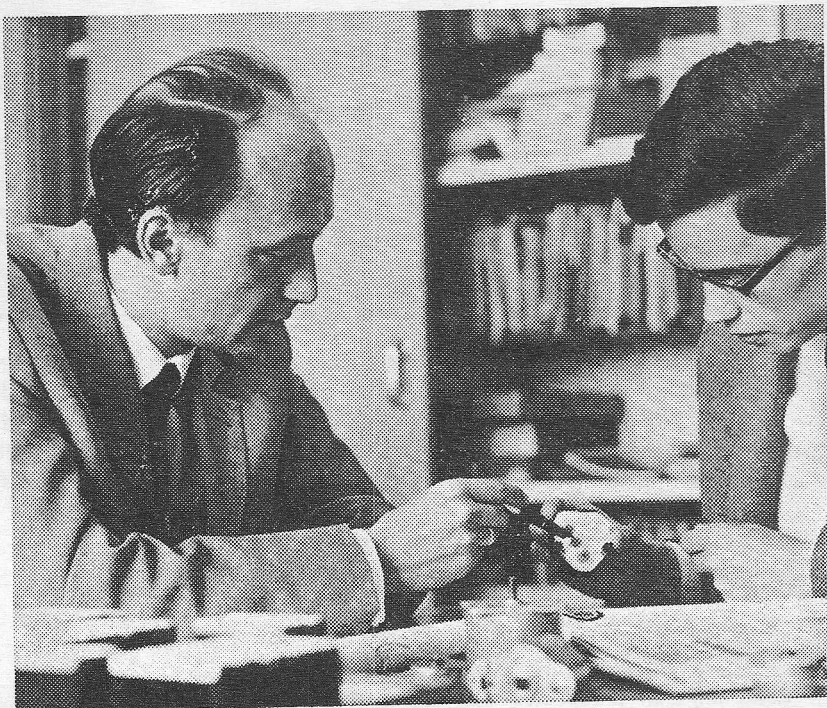
De mensen die wij bedoelen, zijn momenteel misschien op verschillende niveaus betrokken bij de advisering voor, of de supervisie over uiteenlopende technische projecten. Misschien weten zij iets van „marketing“, misschien zelfs werken zij in de technische publiciteit. In elk geval hebben zij een helder inzicht in de eisen die technici stellen op het gebied van informatie. Zij kennen de verschillende manieren om de eigenschappen en toepassingsmogelijkheden van producten in documentaire vorm vast te leggen en kunnen de waarde en bruikbaarheid daarvan beoordelen. En zij hebben het inzicht om snel de sterkste technische features van producten te onderkennen.

### Hun plaats binnen de Philips publiciteitsgroep voor professionele producten en systemen.

Tengevolge van de snelle ontwikkelingen op alle gebieden van techniek heeft de technisch-professionele publiciteit een enorme taak te vervullen. Aktieve communicatie met alle mogelijke afnemers is noodzakelijk, waarbij het accent steeds meer komt te liggen op de feitelijke informatie. Deze „feitelijke informatie“ in tal van verschijningsvormen wordt het werkterrein van de technici die wij zoeken. Zij krijgen bo-

vendien een belangrijke tolkfunctie tussen techniek en publiciteit. Daartoe houden zij intensief contact met de technische informatiebronnen en adviseren de reclame- en persgroep. Soms ook fungeren zij als stimulerend „klankbord“ voor ideeën, wensen en gedachten die leven binnen de commerciële groepen. Opmerking: het zou natuurlijk wel

erg prettig zijn wanneer de technici die we zoeken toevallig ook een gedegen marketing/publiciteitsopleiding hebben. Maar heus, dat is niet nodig. Wel wordt de interesse in de menselijk-communicatieve kant van de publiciteit op prijs gesteld. En Philips zorgt graag voor de aanvulling van de mogelijk nog ontbrekende marketingkennis.





# personeelsadvertentie bestemd voor technici met een bijzondere hobby: mensen

**Ervaring verlangd:** Voor dit werk komen uitsluitend ervaren mensen in aanmerking. Het gebied is zo breed maar tevens zo gespecialiseerd dat op vrijwel iedere technische ondergrond een interessante carrière te bouwen is. Zonodig kan een verdere opleiding gevolgd worden. In feite betreft het hier een groot aantal hooggekwalificeerde functies waarbij – naast de technische kennis – veelzijdigheid, creativiteit, initiatief en het vermogen met andere mensen te communiceren een belangrijke plaats innemen.

**Verantwoordelijkheidsgevoel vereist:** Voor de juiste vervulling van deze functies is een scherp verantwoordelijkheidsbesef een eerste vereiste. Het is noodzakelijk om mensen en mogelijkheden optimaal te benutten. De „publiciteits-technoloog“ (een nieuw woord?) is verantwoordelijk voor conceptie en uitvoering van alle publiciteitsactiviteiten op documentair gebied. Daarnaast is hij verantwoordelijk voor een technisch zinvolle inhoud van overige publiciteitsuitingen. Tenslotte zorgt hij ervoor dat een beschrijving van alle leveringsprogramma's ter beschikking staat in een vorm die het beste voldoet aan de behoeften van de diverse groepen afnemers.

**Voorspoed geboden:** Hoe staat het met uw inkomen? Iedere insider kan u vertellen dat Philips in dit opzicht véél zekerheden biedt. Bij Philips vindt u: een goede positie, grote zelfstandigheid, ruime salariering, dóórgroeimogelijkheden (ook internationaal). De technisch-professionele marketing ontwikkelt zich zó snel en kent zóveel specialisaties, dat elke medewerker daar volop kansen krijgt een carrière op te bouwen. Als u behoort tot de mensen die wij zoeken, zult u dit algemene beginsel waarderen: naarmate uw inbreng groter is, stelt Philips daar meer tegenover.

---

## Solliciteert u niet...oriënteert u zich wèl

Dit is een oproep. Philips zoekt medewerkers die zeer gevarieerde functies zullen gaan vervullen. In deze advertentie kunnen wij onmogelijk al deze functies voldoende omschrijven. Stelt u ons daarom – indien het bovenstaande u aanspreekt – in de gelegenheid om u in een persoonlijk onderhoud nader te informeren. U stuurt ons dan een brief met alle informatie over uzelf die u van belang vindt.

Philips Personeelszaken, Willemstraat 20, Eindhoven. Refereer aan: PUT 9



Professionele producten en systemen

# PHILIPS



## RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Bij het Laboratorium voor Animale Fysiologie kan worden geplaatst een

### ELEKTRONICUS

De functionaris zal worden betrokken bij de ontwikkeling van elektronische apparatuur voor het elektro-fysiologisch onderzoek.

Vereiste vooropleiding: UTS-E.

Men dient bereid te zijn de cursus „elektronentechnicus” van de Stichting Bedrijfsopleidingen Rijksuniversiteit te volgen.

Sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te Groningen.



**NIRA** Telecommunicatie apparatuur  
Personenzoeksystemen  
Geluidsinstallaties

Ons bedrijf vervaardigt telecommunicatie-installaties voor ziekenhuizen, bejaardencentra, instellingen en bedrijven.

Voor de verdere ontwikkeling van kleine zend/ontvanger-systemen tot 500 MHz is een extra medewerker nodig.

Onze gedachten gaan uit naar een

### HTS-er (elektro)

of gelijkwaardige opleiding, met recente ervaring op bovengenoemd terrein en die zich daarin verder wil specialiseren. Leeftijd tot 35 jaar.

Schriftelijke sollicitaties worden gaarne ingewacht op onze afdeling Personeelszaken, waar U telefonisch nadere informatie kunt verkrijgen over de inhoud van deze functie.

NIRA N.V. - Kapt. Nemostraat 5 - Tel. 05910-11636 - EMMEN

## **ineldo** HOLLAND N.V.

Wij zijn een snel groeiende internationale handelsonderneming. Binnen onze afdeling Elektronica houden wij ons bezig met de marketing van elektronische onderdelen, meetinstrumenten en apparatuur.

Inelco vertegenwoordigt op dit gebied wereldnamen als: RCA, Sprague, Telonic, Kings en Heath. Wegens uitbreiding van onze activiteiten zoeken wij een

### ELEKTRONICUS OP HTS-NIVEAU

die na gebleken geschiktheid zal worden aangesteld als hoofd van de technische dienst. Zijn taak zal bestaan uit het verzorgen van de service aan de door ons geleverde apparatuur.

Vereist wordt naast een goede theoretische kennis, een grondige praktische ervaring in „trouble shooting” en een goede kennis van de Engelse taal.

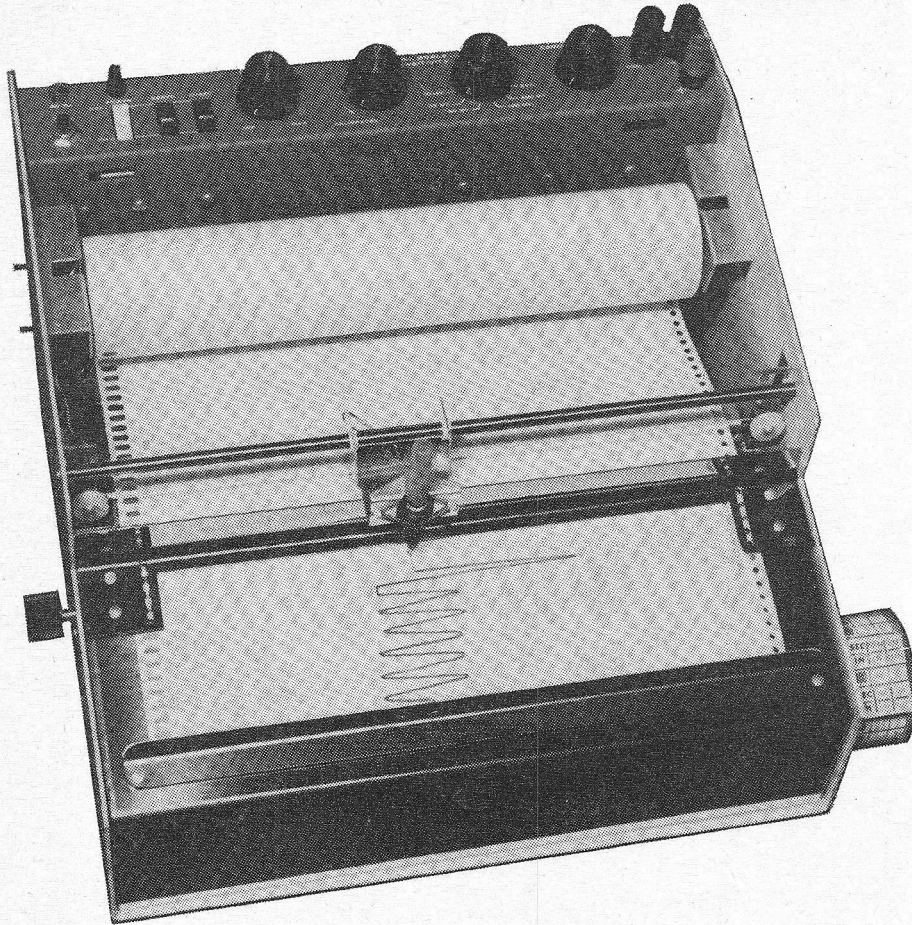
Voorts rijbewijs BE. Leeftijd minimaal 25 jaar.

De ruime inwerkperiode omvat o.m. een training in de Verenigde Staten van ca. 4 weken.

Wij bieden een ruime honorering en reële toekomstmogelijkheden.

Sollicitaties welke uiteraard discreet behandeld zullen worden, gaarne aan de Directie van Inelco Holland N.V., A. J. Ernststraat 801, Amsterdam.

# HEATH



De nieuwe  
EU-20VE  
multispeed-  
recorder  
**1678,58\***

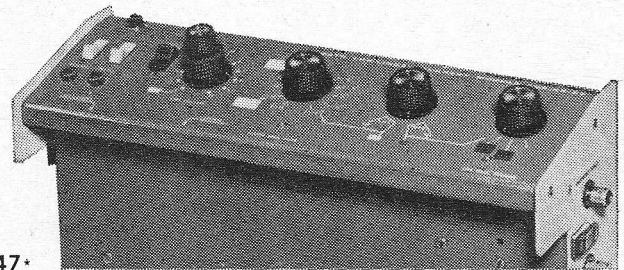
Nu met  
• zwevende ingang  
• zener-referentie en  
• nog gemakkelijker  
bediening

**EU-20VE Potentiometerschrijver** met 5 gecalibreerde gevoelheden van 0 - 10 tot 250 mV volle schaal en 21 **papiersnelheden** van 0,5 inch/uur tot 12 inches/minuut (elektronisch geregeld). Elke gewenste papersnelheid binnen bovengenoemde limieten in te stellen met extern toe te voeren sinus- of vierkantsgolfsignaal. Ingangsgevoeligheid met continue instelknop regelbaar tussen 3,3 en 250 mV op elke max. schaalwaarde.

Nauwkeurigheid 1% van volle schaal van 10 - 250 mV. Dode band 0,5%. Lineairiteit: 0,5%. Pensnelheid: 1,5 sec. (over 10 inches). **Zwevende ingang! Ingebouwde zener-referentieschakeling.** Ingangsimpedantie: 500 KOhm. **Nulpunt over de gehele papierbreedte instelbaar.** Eveneens leverbaar EU-20BE Recorder met 1 papersnelheid. Losse papiertransportmotoren apart leverbaar. **f 1290,-**

nu ook met EU-20-28 Lin-Log. Eenheid tot 1 pico Amp.

Deze eenheid past op de achterzijde van bovenstaande EU-20VE-recorder. Absorptie en transmissie worden direct van de schrijver afgelezen. Voor uitlezing van fotomultipliers in spectrometrie of ionisatiestroom in gaschromatografie.



f 1129,47

**Absortie-meting:** A 0-1, 0-2. Aflezing resp. + 0,001 Abs. eenheid en 0,002 Abs. eenheid. Nauwkeurigheid beter dan resp. 0,005 en 0,02 Abs. eenheid.

**%Transmissie-meting:** directe aflezing %T.

Bereiken %T 0-100 en 0-10. Nauwkeurigheid %T 0-100 bereik en %T 0-10 bereik beter dan + 0,05%T.

**Log. stroomaflezing:** bereiken 1,2 en 4 dekaden.

Nauwkeurigheid binnen  $\pm 0,5\%$  volle schaal op dekaden  $2 \times 10^{-7}$  tot  $2 \times 10^{-8}$  ampères en  $10^{-7}$  tot  $10^{-8}$  ampères.

**Lineaire stroomaflezing:** 11 bereiken van  $5 \times 10^{-7}$  tot  $2 \times 10^{-8}$  ampères volle schaal. Onderdrukking: 10 standen voor volleschaal onderdrukking. Nauwkeurigheid: beter dan 0,5% op  $2 \times 10^{-7}$  en  $2 \times 10^{-8}$  amp. en 1% op andere bereiken.

\* alle prijzen excl. BTW



**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02/130508

0031



SIEMENS

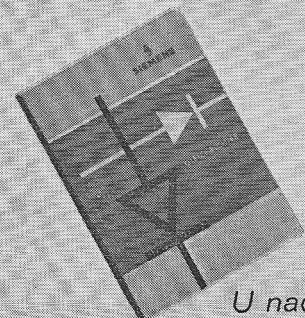
# thyristoren

## Siemens gelijkrichters en thyristoren

Voordelen door zgn.  
drukcontactconstructie:

- bestand tegen extreem hoge wisselende belastingen
- ongevoelig voor temperatuurschommelingen
- lage thermische impedantie

## Bouw- elementen van Siemens



Wilt  
U nadere  
documentatie?

Belt U even 070 - 624041  
afdeling Bouwelementen.