

18e JAARGANG

8

16 APRIL 1970

f 1.25

RADIO

# electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

**Monolytische  
spanningsregelaar  
doorbreekt  
spanningsbarrière**

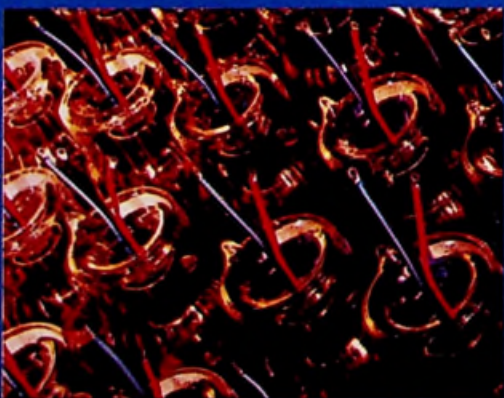
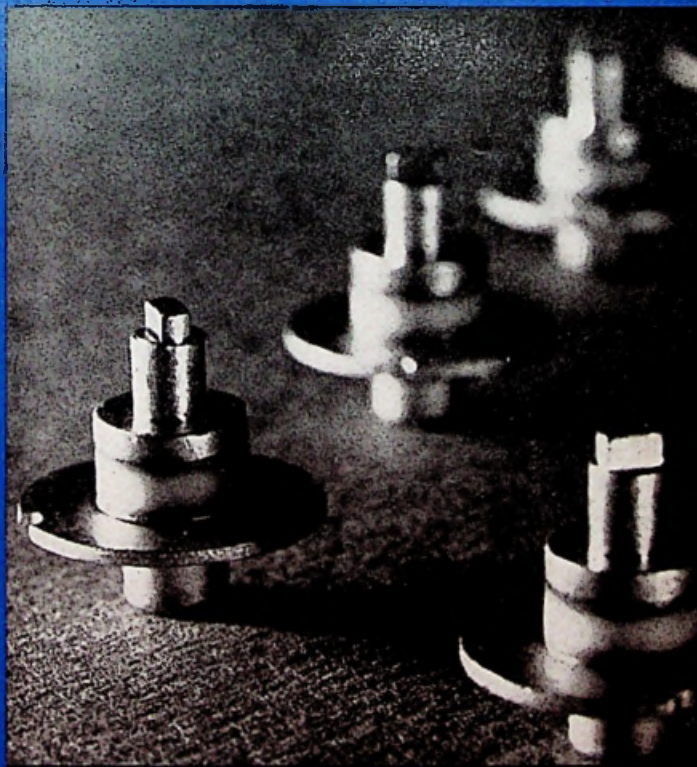
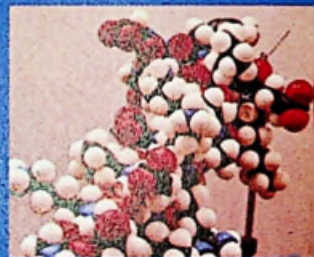
**Elektronische  
auto-ontsteking**

**Versterker  
doormeten**

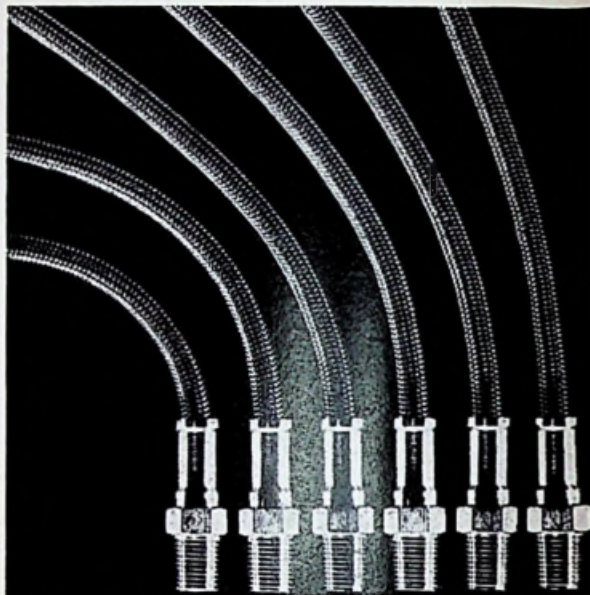
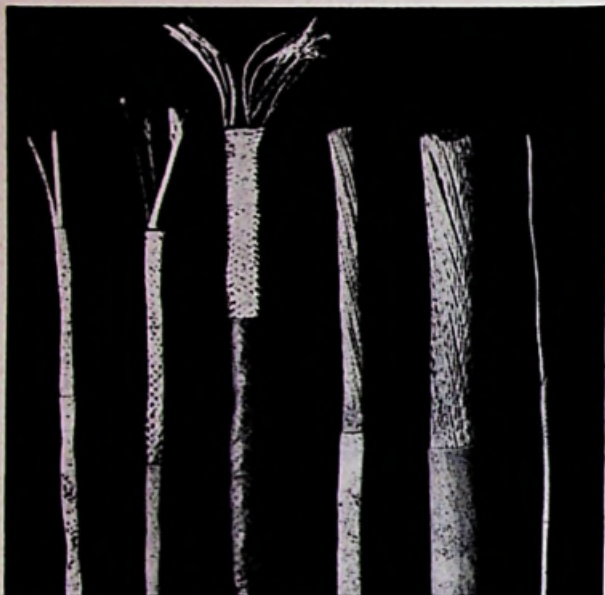
**Dipmeter  
met  
veldeffect-  
transistoren**

**Kleurenoverdracht  
d.m.v.  
camera met  
drie Plumbicons**

*Vermogenstransistoren van  
bijzondere constructie voor  
zeer hoge frequenties  
(foto: RCA)*



# Een compleet programma TEFLON<sup>®</sup> producten



De zweedse en franse HABIA -fabrieken leveren vele met uiterste precisie vervaardigde TEFLON<sup>®</sup> produkten voor industriële toepassingen. Met veel bedoelen wij zo'n 1.000 verschillende produkten in diverse standaarduitvoeringen.

Is deze keus nog te klein, dan levert HABIA volgens Uw specificaties.

De mogelijkheden zijn praktisch onbegrensd

Denkt U eraan bij het invullen van de coupon de produktengroep aan te geven waar U belang in stelt.

De prompt toegezonden documentatie is dan zoveel mogelijk daarop afgestemd.

**COUPON**

- draad en kabel
- verwarmingskabel
- spaghetti-tubing
- flexibele hogedrukslang
- glasvezeldoek
- staf, buis, plaat, folie, enz.
- .....

firma : \_\_\_\_\_

afdeling : \_\_\_\_\_

t.a.v. : \_\_\_\_\_

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

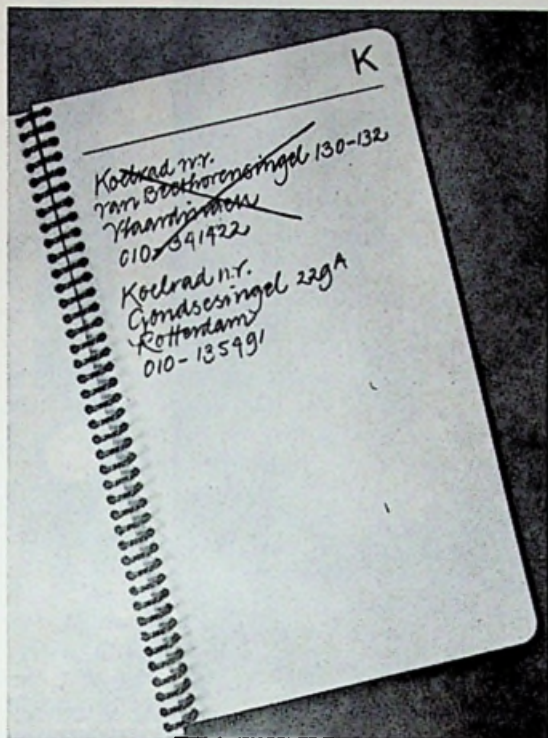
R

TEFLON<sup>®</sup> is een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.



**HABIA N.V.**  
Marsingel 40b, Breda,  
telefoon (01600) 41891, telex 54262

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



## Zet een streep door Koelrad-Vlaardingen en een streep onder Koelrad-Rotterdam.

Wij van Koelrad zijn verhuisd. Althans, één van onze vestigingen. Die van Vlaardingen is naar Rotterdam gegaan. Naar de Goudsesingel 229 A, telefoon 010-135491. Naar een centrale punt.

Onze service en ervaring namen wij mee. Even goed Ingepakt als de Nordmende radio's en t.v.'s en de Becker autoradio's! Die hebben nu een plaats gekregen, waar ze nog beter tot hun recht komen.

En zelfs na deze overzichtelijke uitstalling, hadden wij nog voldoende ruimte over om een inbouwstation voor autoradio's te beginnen.

't Is om 'n notitie te maken.

't Is om gauw notitie van te komen nemen.



**koelrad nv**

Goudsesingel 229 A, Rotterdam, telefoon 010-135491

Hoofdkantoor: Maalderij 19, Amstelveen, telefoon 020-451655



### N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23  
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11  
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)

REDACTIE: C. J. BAKKER

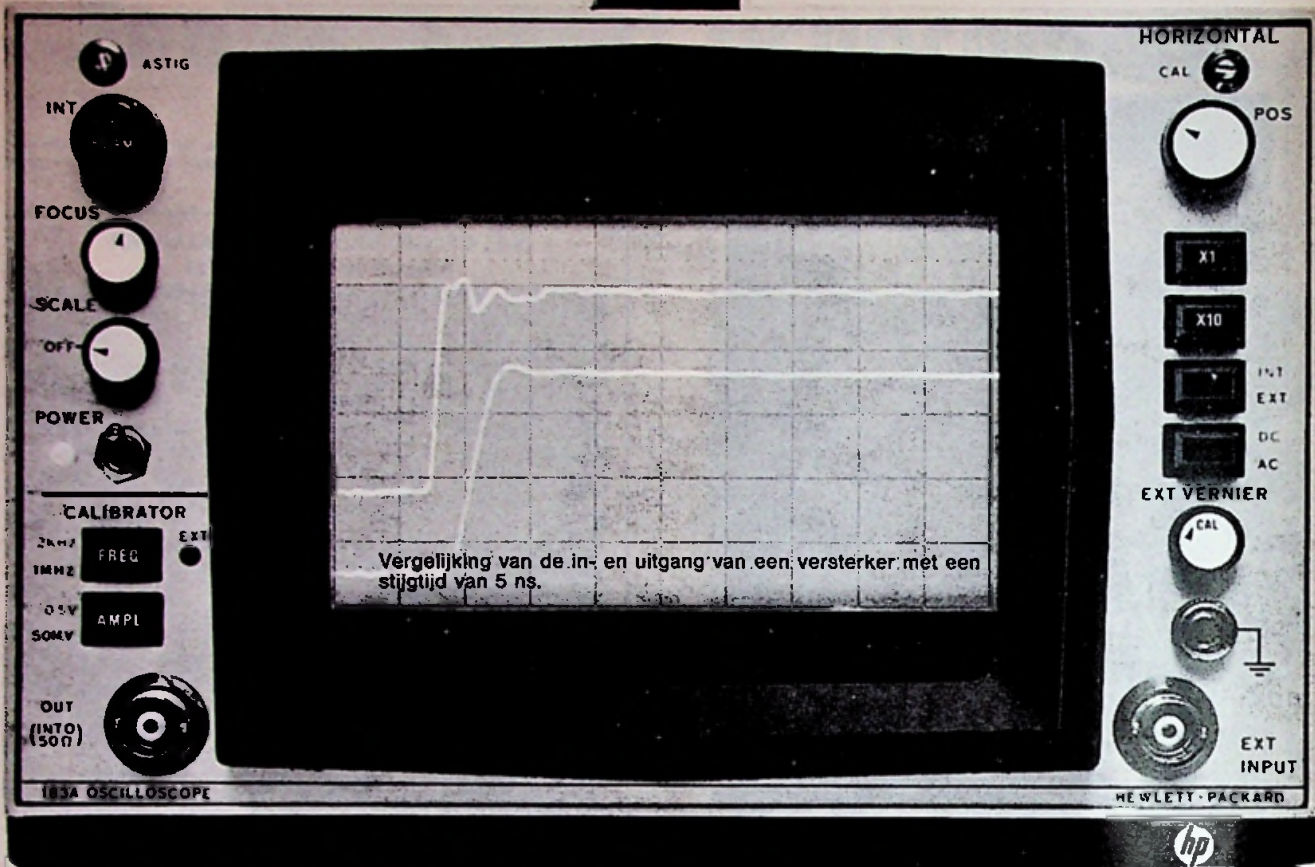
Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. Arckens	C. A. J. v. d. Geer	G. R. Richter
W. De Boeck	C. Geilman	R. Roodman
W. M. G. v. Bokhoven	H. J. v. d. Heide	C. F. Ruyter
J. Bron	G. A. H. Hesp	H. Saeyns
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	J. M. Scholte
H. E. Charlois	Th. J. M. Hille	D. Sleeman
H. Denis	F. Hofma	W. Stevens
W. W. Diefenbach	W. Jak	H. Vlutters
J. R. G. Van Dijk	J. H. Jansen	S. Vonk
C. L. Doesburg	H. Jekel	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	M. Leeuwijn	H. A. O. Wilms
R. Everaert	W. M. van Loock	W. de Wit
W. Everaert	C. v. d. Maal	P. v. d. Wyngaert
A. van Eyk	W. Othoff	H. J. van Zwolle

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

### In dit nummer:

Stereoscopische filmprojectie . . . . .	297
<del>RF</del> -journaal . . . . .	298
Sneller telefoneren met computer gestuurde centrale . . . . .	299
Films om op te schieten . . . . .	300
Monolytische spanningsregelaar doorbreekt spanningsbarrière . . . . .	303
Dipmeter met veldefecttransistoren . . . . .	308
Elektronische auto-ontsteking . . . . .	309
Versterker doormeten . . . . .	311
Toepassing van de lineaire geïntegreerde HF-versterker $\mu$ A 703 . . . . .	313
NASA: de organisatie achter de Apollo-vluchten	316
Zo goed als alles over trafo's en smoorspoelen (dl. XIII-3) . . . . .	318
Kleurenoverdracht d.m.v. camera met drie Plumbicons . . . . .	320
Toepassing van supergeleiding . . . . .	324
Nieuw servicecentrum van IBM . . . . .	327
Nieuws voor Handel en Industrie . . . . .	328/333



## De snelste universele real-time scoop ter wereld

Hij is wel klein, maar U kunt ermee meten tot 250 MHz op een groter beeldvlak dan bij grotere en duurdere instrumenten.

De nieuwe oscilloscoop, type 183A, geeft U een helder beeld met een hoge schrijfsnelheid van 4 cm/ns op een scherm van 6 x 10 cm. Daarbij komt nog een gevoeligheid van 10 mV/cm voor meting van zwakke signalen - tijdbasisssnelheden tot 1 ns/cm voor meting aan hoogfrequente signalen - en volledige uitwisselbaarheid met de gehele reeks plug-ins uit de 180-serie.

In het basisapparaat van de 183A wordt gebruik gemaakt van de zeer geavanceerde techniek van deflectie door middel van een transmissielijn, waardoor de directe bandbreedte meer dan 500 MHz bedraagt. Het basisapparaat bevat alleen de kathodestraalbuis en alle voedingen, zodat U ook in de toekomst steeds de nieuwste plug-ins kunt gebruiken. Moeilijkheden door beperkingen van het basisapparaat hoeft U zich niet te maken.

Als U zoveel mogelijk scoop voor uw geld wilt, is het 180-systeem het antwoord. Bandbreedten tot 50 of 100 MHz, sampling, variabele nallchtijd en geheugenmogelijkheid; in het 180-systeem vindt U de juiste combinatie voor uw doel.

De prijs van het basisapparaat 183A met een tweekanaals verticale versterker en een tijdbasiseenheid voor meer dan 250 MHz bedraagt slechts f 13.687.-.

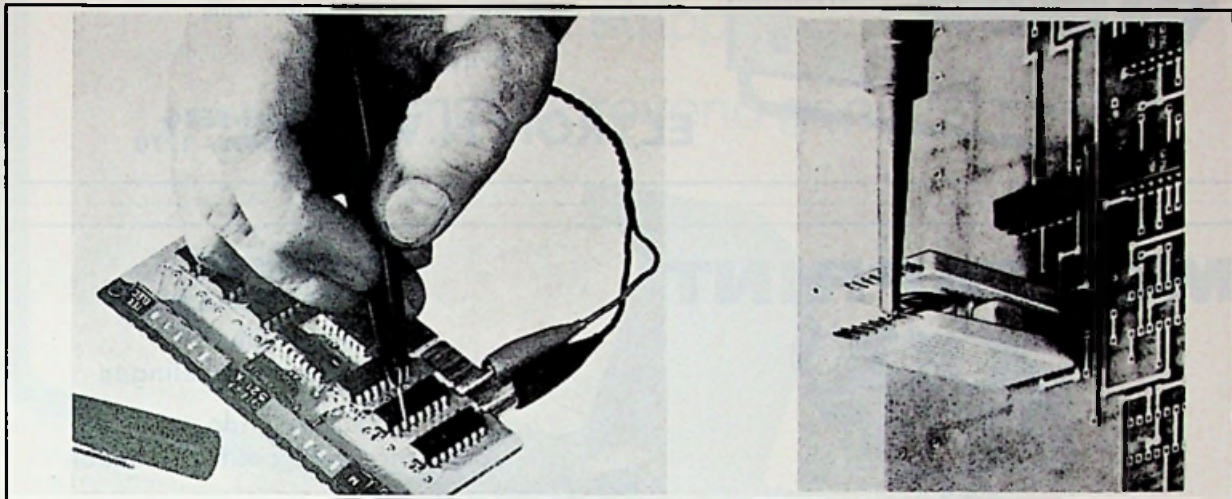
Schrijf of bel voor meer informatie naar:

**HEWLETT  PACKARD**

Nederland: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Weerdestein 117, Amsterdam Z.11, Tel. 42 77 77  
België: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Vorstlaan 348, 1160 Brussels Tel. 72 22 40

BREEDTE: 200 MM  
HOOGTE : 261 MM

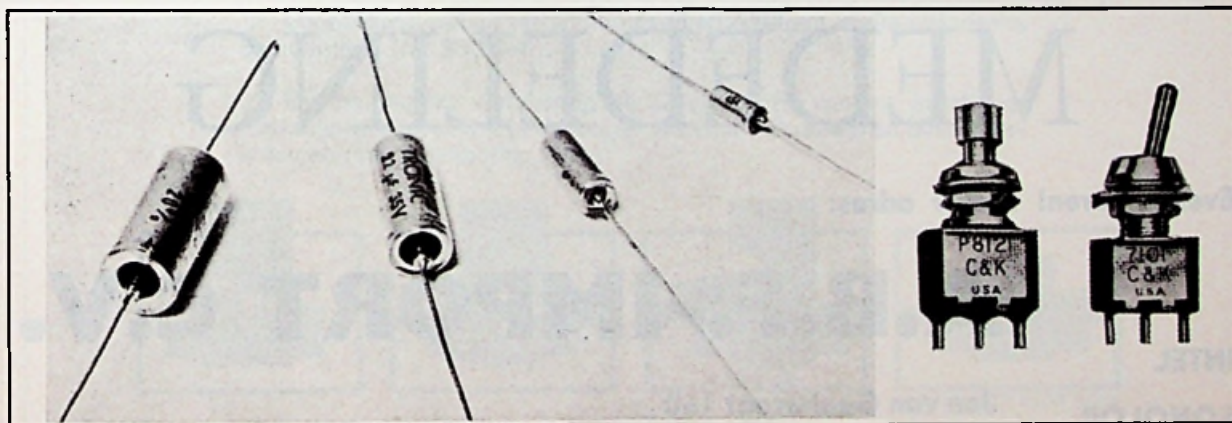
# MET DEZE IC TESTPEN EN TESTCLIP



**LOST U UW MEETPROBLEMEN AAN IC'S SNEL OP  
DAT BESPAART U TIJD EN ONGEMAK**

ZO KRIJGT U DE GELEGENHEID OM SCHAKELINGEN  
TE ONTWERPEN EN/OF VERBETEREN MET ONZE

**TANTAALCONDENSATOREN EN SCHAKELAARS**



**DAT BESPAART U GELD!**

VRAAG VANDAAG NOG UITGEBREIDE GEGEVENS BIJ:

**TEKELEC AIRTRONIC NV**

KRUISLAAN 235, AMSTERDAM, Tel. 020 - 92 87 66/92 87 67

## FENLOW DIGITALE VOLTMETER SERIE 501 gepatenteerd „strobelocked integration"

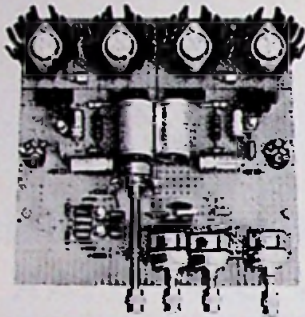


- Common mode rejection : 150 dB
- Serie mode rejection : 100 dB
- Meetbereik : 1 microvolt - 1400 V
- Nauwkeurigheid : 0,01 %
- BCD-uitgang
- Automatische calibratie en polariteitsindicatie
- Plug-in units voor V Amp R en autoranging

Prijs f 7850,—

**ELTRON N.V. WOUDEBERG**  
TEL. 03498 - 1770

## MONTAPRINT



■ *Gratis documentatie bij:*

### UNIVERSEEL PRINTMATERIAAL

voor alle  
elektronische schakelingen

Bijpassende  
accessoires en contactblokken



antwoordnr. 220

tel. 02158 - 33 93

# MEDEDELING

Even noteren! Nieuw adres:

## **A.B.F.-IMPORT C.V.**

**INTEL**

**SONOLOR**

**PRANDONI**

Jan van Gentstraat 160

**BADHOEVEDORP**

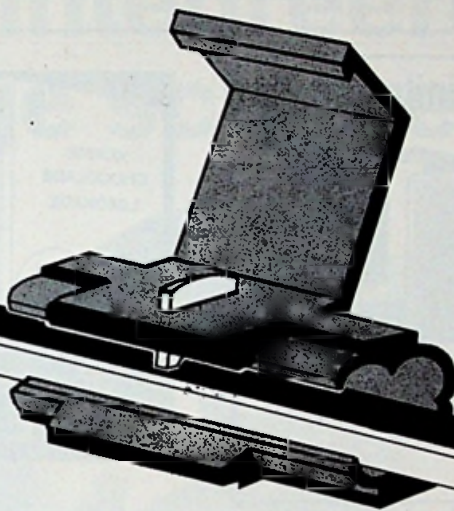
Telefoon: 02968 - 43 24

Telex: 16362

Direct bij de grote autowegen naar alle richtingen van Nederland.

Elektrische verbindingen  
in één seconde...  
zonder draden door te knippen  
of te strippen.

Wèg met tijdrovend gepruts!



't Bespaart u tijd, tijd, tijd en . . . veel lelijke woorden. Gloednieuw uit Amerika: met Scotchlok 560 kunnen vliegensvlug verbindingen gemaakt worden zonder dat nare 'draadstrippen'.

Voor zékere, veilige verbindingen en aftakkingen in alle elektrische bedradingen (tot 380 volt).

Een belangrijke verbetering bij de uitvoering van uw installatiewerkzaamheden, zowel in de 'bouw' als voor industriële en overheidsobjecten (straatverlichting, enz.).



GOEDGEKEURD DOOR KEMA

Géén tijdrovend gepruts meer: draad erin, tang erop . . . KLIK. Kláár.

Dit moet u doen: meteen bestellen bij uw leverancier van installatiematerialen. Daarna alle mensen uit uw bedrijf bij elkaar roepen en alleen maar zeggen: 'Kijk'. U klikt Scotchlok om een paar draden. Vanaf dat moment werkt men met Scotchlok 560.

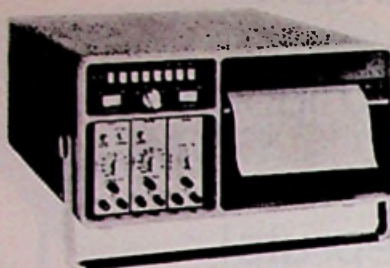
# Scotchlok 560

**3M**  
COMPANY

MINNESOTA (NEDERLAND) N.V.

ROOSEVELTSTRAAT 55 - LEIDEN - TELEFOON (01710) 3 45 41

## MIDWESTERN INSTR. - NIEUWSTE - DIRECT SCHRIJVENDE MEERKANAALSRECORDER



model LCR

- elektronisch servo-gestuurd papiertransport van 5 - 2000 mm/s
- leverbaar in 3-, 8- en 14-kanaalsuitvoering
- frequentiebereik alle kanalen 0 - 2000 Hz recht
- universele toepassing door plug-in signal conditioning units
- max. gevoeligheid van 0 - 2 kHz is 100  $\mu$ V/div., —  $R_i = 1 M\Omega$
- uitsturing per kanaal is 10 cm — beveiligd tegen overbelasting
- geijkte spanningsmeting van 250 mV - 500 V/cm
- geijkte stroommeting van 250  $\mu$ A - 500 mA/cm
- elektrische nul- en schaalinstelling per kanaal
- elektronische tijdlijnen over volle 15 cm papierbreedte
- meetraster en kanaalidentificatie
- prijs incl. 3 galvanometers f 6600,—

**ELTRON N.V. WOUDEBERG**  
TEL. 03498 - 1770

## Instrumentkasten Miniboxen

13 modellen - 28 maten  
5 uitvoeringen

Uit voorraad  
Zeer concurrerend  
Vraag prospectus  
met prijzen en maten



MUTRON

**Mutron Internationaal N.V.**

handelsonderneming en electronica-lab.  
Kapelstraat 16, Bussum  
Telefoon 02159 - 1 84 14



Eerste Ned. KOFFIE-AUTOMAAT  
met vloeibare koffiemelk

Naam .....

Adres .....

Pleats .....

s.v.p.  
documentatie  KOFFIE-AUTOMATEN  
zenden van:  LIMONADE-AUTOMATEN

Ook te  
**HUREN**

**DE VOS**

SCHOONHOVEN  
Industrieterrein  
01823-3146 (4 lijnen)

# AUDAX

## INBOUWLUIDSPREKERS

TOEPASSING:

PROF. - INDUSTRIEEL  
PROF. - Hi-Fi  
INTERCOMSYSTEMEN  
PUBLIC ADRESSYST.



MAATGEVEND OP ELK GEBIED

WFR17



30 - 10 000 Hz

T30PA16



30 - 9000 Hz

F11RAG



100 - 8000 Hz

WFR24



18 W  
20 - 5000 Hz



2TW2TW9



CIS

Vraag uitvoerige catalogus.

CLOFIS België: 539, Stwg. op Brussel Overijse — Tel. 02/57 18 05.

CLOFIS Nederland: J. A. Gimberg, Jan ten Brinkstraat 89, Den Haag. Tel. 070 - 98 77 58.



  
**SIEMENS**

# geïntegreerde analoge schakelingen



Leverbaar zijn o.a.:  
TAA 151: drietraps  
LF-versterker.  
TAA 521: operationele  
versterker.  
TAA 721: breedband-  
versterker.  
TBA 120: FM MF —  
versterker.

**Componenten  
van Siemens**



Wilt u  
nadere  
documentatie?  
Bel 'u even 070-624041  
Gedep Componenten.

MONSANTO  
Meest uitgebreide  
serie Gallium Arsenide  
diodes en numerieke  
displays

Prijslijst op  
aanvraag

gebouw 64 Schiphol Oost  
Telefoon 020-173727

**TECHMATION**

## HAMEG OSCILLOSCOPEN

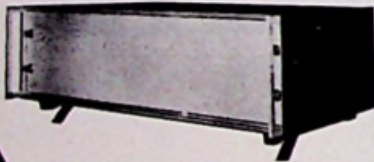


Voor Radio- en T.V.-service, laboratoria,  
technische opleidingen.  
Diverse typen, vanaf f 448,- (excl. BTW)  
uit voorraad.  
(de HM107 is ook als bouwset leverbaar)

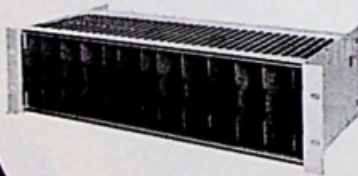
★ **AIR-PARTS N.V.** ★

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H)

TEL. (070) 98 93 92



①



②

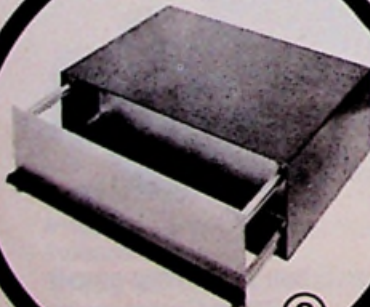
①

**D-Serie Instrument kast.**  
Deze zeer mooie afgewerkte  
kast wordt geleverd in  
5 bouwhoogten vanaf 11"  
Paneel 19"  
Leverbaar met of zonder  
handles met uittrekbare  
steunen voor het hellend  
opstellen.  
Ventilatiesleuven onder en  
achter, kleur air force blauw.

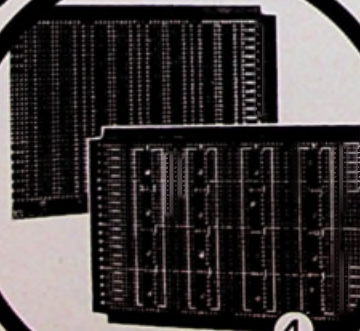
②

**Kaartsysteem no. 3**  
Het meest universele  
kaartrek standaard 19".  
Maar door toepassing van  
losse delen op elke ge-  
wenste afmeting te leveren.  
Ook voor kleine aantallen  
tegen zeer lage prijzen.  
Voor prototypes complete  
kits uit voorraad leverbaar.  
Attractieve kaart handles  
type 10037.  
Kleuren zwart - wit -  
signaal rood - blauw -  
groen.

vero



③



④

③

**Chillworth Module Kasten**  
Geschikt voor Modules  
1" - 2" - 4" - 6" - 8" -  
16"  
Hoogten 5 1/2" - 7" - 8 1/2"  
De kasten hebben een  
paneelbreedte van 4" -  
6" - 8" - en 16". Op een  
paneelbreedte zijn weer  
onderverdelingen mogelijk.  
Op basis van boven-  
genoemde Modules eveneens  
19" Module Rack leverbaar.

④

Dual in line boards fibro  
glas.  
Voor montage en verbinding  
integrated circuits, voor  
ontwikkeling of productie  
waar veel variaties in de  
opstelling voorkomen. Stoek-  
maat 2,54 mm.  
Voorzien van connector  
tongen 40 of 42 wegs (0.1") of  
dubbelzijdig 22 wegs (0.156")

DENKT U OVER EEN GOLFOFORMGENERATOR



DENK DAN 'EXACT



4 LAAGGEPRIJSDE TYPES met • Frequentieregeling met Kelvin-Varley deler voor grotere nauwkeurigheid en stabiliteit

Type	100	120	123 VCF	126 VCF
Freq.bereik	0.001Hz-5 MHz	0.1Hz-3MHz	0.1Hz-3MHz	0.1Hz-3MHz
Golfvormen				
Trigger	-	-	-	x
Gate	-	-	-	x
VCF	-	-	1000 : 1	1000 : 1
Uitgangssp.	30Vt-t	20Vt-t	20Vt-t	20Vt-t

- Search functie voor meerdere decades
- VCF (types 123 en 126)
- 50<sup>Ω</sup> Zwevende uitgang

Afmetingen: Hoog 70 mm X Breed 185 mm X Diep 215 mm.



DENK EXACT wanneer U een golfvormgenerator zoekt.

**C.N. Rood nv** ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel 070 - 99 63 60\* - Postbus 4542



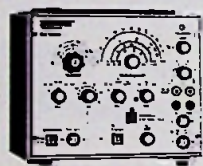
**Voor slechts f 265,- geeft u met deze konvergentiegenerator nog betere zwart/wit- en kleuren-TV service.**

Handig en compact. Laag in prijs. Een uitstekend hulpmiddel bij het inregelen van zowel zwart/wit- als kleurentelevisie. Geeft zowel een konvergentieraster als een blank raster. Voor VHF en UHF. Afmetingen slechts 180 x 32 x 101 mm. Gewicht: 320 gram. Batterijvoeding. Voor slechts f 265,-.

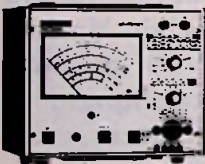
Een greep uit het omvangrijke nordmende programma:



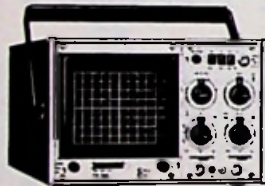
kleurbalkengenerator FG 387



service-wobbulator SW 370/1



buisvoltmeter URV 356/1



oscillograaf TO 368



**koelrad nv**

Maalderij 19, postbus 45, Amstelveen, tel. 020-45 1655, telex 13011



Bon

In open enveloppe (ongefrankeerd) zenden aan:  
Koelrad nv, antwoordnummer 45, Amstelveen

Naam .....

Adres .....

Plaats .....

vraagt uitvoerige documentatie over:

konvergentiegenerator GG 388

het gehele programma nordmende-meetapparatuur

Code RE3

## LASER REFLECTIES

*Brieven die in deze rubriek worden afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.*

*Schrijft u ons uw mening of doet u eens een voorstel. Wanneer uw brief van algemene interesse is, wordt die in deze rubriek afgedrukt.*

### Werkgroep erkenning

In ~~NR~~ 5 vind ik op blz. 55 een artikel van een werkgroep „erkenning”, een groep die ongetwijfeld nobele doelen nastreeft.

Ik meen echter dat de opmerkingen over de elektronica in het hoger beroepsonderwijs geheel onjuist zijn. De schrijvers zijn stellig de laatste tien jaar niet in de gelegenheid geweest kennis te maken met het HTS onderwijs of zijn toevallig op bezoek geweest bij een school waar wegens personeelsgebrek nauwelijks onderwijs kan worden gegeven.

Voor een meer gefundeerd oordeel kunnen de schrijvers beter eerst eens een aantal HTS'en bezoeken (Om er eens een paar te noemen: Arnhem, Eindhoven, Enschede, Zwolle). Zij zullen dan ontdekken dat het huidige elektronica onderwijs op de HTS'en op een, uit industrie-oogpunt bezien, acceptabel niveau staat.

Heerde.

Ir. J. REYMERINK,  
leraar HTS, Zwolle.

### Radio Electronica

Het is mij opgevallen dat er steeds minder in de gebruiks sfeer en toegepaste elektronica leuke onderwerpen gepubliceerd worden in mijn lijfblad.

Veel commercie en academisch geleuter, maar meer ziet men niet. Volgens een privé-onderzoekje schrijf ik dit namens een aantal abonnees.

Hier een voorstel: een getoetst onderwerp van een goede gestabiliseerde voeding van ca 0-50 V en 0-3A regelbaar en stroom beveiligd, met gangbare en gemakkelijk verkrijgbare onderdelen te maken, plus een goede gevoelige grid-dipper met frequentiebereiken van 400 kHz tot 200 MHz in transistoruitvoering met spoelgegevens zijn ontwerpen die bij heel veel lezers erg in de smaak vallen.

Ik begrijp de term bedrijfsblindheid heel erg goed, het is erg moeilijk om te peilen wat de lezers willen zien.

De zekerheid dat velen hiermee een genoegen wordt gedaan, is het overwegen van deze tips waard!

Haarlem

H. Reijerts

### HERDENKING 50 JAAR OMROEP

Op 17 april 1970 zal de afdeling der Elektrotechniek van de Technische Hogeschool te Delft herdenken dat 50 jaar geleden in Nederland met de omroep werd begonnen.

Bij deze gelegenheid worden lezingen gehouden door de heer W. Vogt en prof. dr. ir. J. J. Geluk, hoofd technische ontwikkelingen van de Stichting Radio Wereldomroep en buitengewoon hoogleraar in de afdeling der Elektrotechniek aan de Technische Hogeschool te Delft.

De bijeenkomst vindt plaats in het gebouw voor Elektrotechniek, Mekelweg 4 te Delft en begint om 15.30 uur.

## STEREOSCOPISCHE FILMPROJECTIE

't Is jammer, maar we moeten de aanvragers van overdrukken teleurstellen. We hebben ze nog niet ontvangen en veel hoop hebben we daarop eigenlijk ook niet meer. Maar wie denkt er nu ook aan, dat een zekere Alva een paar honderd jaar geleden op 1 april net moeilijkheden met zijn bril had, hij was toen ook zonder bril en dat zo'n schijnbaar onbelangrijke gebeurtenis eeuwen later nog steeds gevolgen heeft.

We moeten het wel bekennen: de auteur van het artikel heeft ons schandelijk bedrogen, maar het leek ook allemaal zo logisch, dat we er argeloos zijn ingetippeld.

Zelfs hoorden we al van grote dagbladen die koppen met „Televisie eindelijk verslagen” en „Revolutionaire filmprojectie brengt publiek terug naar de bioscoop” hadden klaar liggen.

Toch, als je de zaak zo achteraf bekijkt en er nog eens nuchter over nadenkt, zijn er natuurlijk wel een paar haken en ogen. Die projectielamp bijvoorbeeld met zijn zwarte licht en een golflengte van 50 tot 350 milli-micron en dan nog wel gevoed door een oscillator. Je leest er over heen, totdat je je realiseert dat b.v. een golflengte van 300 milli-micron overeenkomt met een frequentie van  $10^{17}$  hertz, of anders uitgedrukt: honderd miljoen Giga-hertz. En echt, dat is een frequentie waar onze brave transistortjes nog niet aan toe zijn, om maar te zwijgen over het benodigde vermogen van zo'n 2 á 3 kilo-watt. We vergaten dan ook nog, dat de aard van uitgestraald licht niet wordt bepaald door de aangelegde frequentie, maar door de temperatuur van de lichtbron. Als dat niet zo was, zou het er met onze huisverlichting ver onder donkerrood uitzien!

Trouwens, door welk soort kabels zou die frequentie moeten worden gestuurd. Elke capaciteit is hier fataal, nog afgezien van de zelfinductie, maar wie weet is een straalverbinding hier de oplossing.

Ook dat lichtgordijn op het toneel zit niet helemaal lekker, zeker niet met die „uit de infraroodtechniek bekende filters”. Die snijden juist naar kortere golflengte, of hogere frequentie, af en zouden dus van het ultraviolet niet veel heel laten.

De thermoplastische film bestaat inderdaad, al is het dan nog steeds in het laboratorium-stadium. Maar, dat er een stereoscopisch beeld mee kan worden verkregen is natuurlijk nonsens, omdat de opname maar een één-ogige informatie bevat.

Toch is de grondgedachte misschien niet helemaal onmogelijk. Iedere vorm van stereoscopisch waarnemen gebeurt tot nu toe steeds door afbeelding op een *plat* vlak. En alleen met optische hulpmiddelen is men dan in staat de dubbele informatie te scheiden. Zodra het mogelijk zou zijn het geprojecteerde beeld met werkelijke diepte op te bouwen, zijn geen hulpmiddelen meer nodig.

Ook de MPRA moet het levenslicht nog aanschouwen, zodat professor Auckland nog steeds op zijn benoeming zit te wachten. Er bestaat wel een Motion Picture Export Association (MPEA) maar die doet bepaald niet aan technische dromerij en is meer gericht op zeer directe resultaten in de vorm van keiharde dollars, al of niet drie-dimensionaal.

Maar als het ultra-violet projectiescherm ooit werkelijkheid wordt zit er voor de bioscopen wel een nieuwe slagzin in: Samen naar de film? Ja! Daar word je lekker bruin!

## Association Internationale PRO ELECTRON

De internationale vereniging van fabrikanten van actieve elektronische bouw-elementen PRO ELECTRON te Brussel hield op 17 maart haar jaarlijkse Algemene Vergadering. Dr. Ing. G. Hermann (AEG-Telefunken), voorzitter van de Raad van Beheer, berichtte dat het aantal leden, ondanks de talrijke fusies, toegenomen is van 40 tot 42. Gedurende 1969 werden 1652 typenummers geregistreerd; in het jaar 1968 was dit 1206. Alle actieve bouw-elementen, elektronenbuizen, halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen, droegen hiertoe bij. Zoals echter kon worden verwacht, was de toename het grootst voor geïntegreerde schakelingen. De heer E. Bartolozzi (Ates Italië) werd herkozen als lid van de Raad van Beheer.

### Lustrum VERON-radiokamp

Het komende Pinkster-weekeinde organiseert de VERON haar vijfde Radiokamp.

Omdat radioamateurs doorgaans alleen draadloos auditief contact onderhouden is het doel van deze Radiokampen het visueel tot elkaar brengen van radiozendamateurs uit binnen- en buitenland. Ondanks dat blijken radioamateurs niet buiten hun, veelal zelfgebouwde, apparatuur te kunnen waardoor auto's en tenten tijdens deze elektronische openlucht-happening bol staan van de elektronica. Enkele programmapunten tijdens het kamp zijn:

- he per auto en te voet opsporen van verborgen zenders met peilontvangers, het z.g. vossenjagen.
  - demonstraties met telexapparatuur.
  - demonstraties door de KNVVL met draadloos bestuurd modelvliegtuigen.
- Het radiokamp wordt gehouden op 16-17 en 18 mei a.s. te Vierhouten.

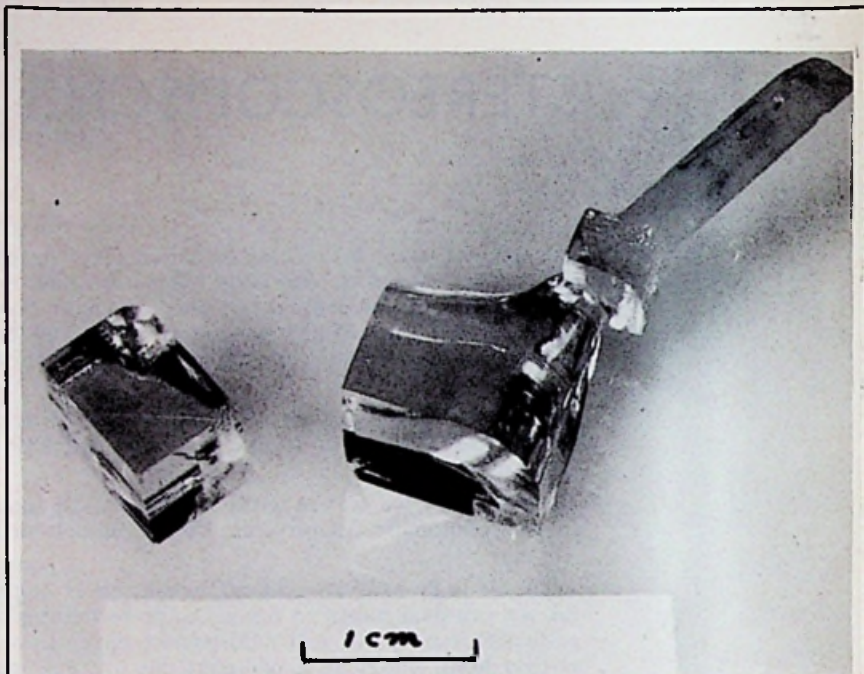
### EXPLORATIE DOOR INFRAROOD DETECTIE vanuit SATELLIETEN

NASA en ITT hebben een overeenkomst gesloten, waarbij de Aerospace/Optical Division van dit concern op zich neemt een interessant hulpmiddel voor exploratie van delfstoffen te ontwikkelen. Het betreft een „HRSCMR”, naar de beginletters voluit: High-Resolution Surface-Composition Mapping Radiometer, of letterlijk: een stralingsmeter met groot scheidend vermogen, voor de kartering van de oppervlaktensamenstelling. De apparatuur zal een plaatsje krijgen in de Nimbus-E satelliet, die in de tweede helft van 1971 op het Goddard Space Flight Center wordt gelanceerd.

Met deze ITT ontwikkeling wordt een principieel nieuwe methode gevolgd om de rijkdommen aan mineralen die de aarde nog moet bevatten, op het spoor te komen. De samenstelling van het oppervlak wordt n.l. in kaart gebracht door de z.g. infrarood-reststraling te

meten, de straling die 's nachts waarneembaar is als een nawerking van de overdag geabsorbeerde zonnearmte. Het aardoppervlak wordt op de aanwezigheid van deze straling afgetast door infrarooddetectoren in het beeldvlak van een 8 inch telescoop. Men verwacht een scheidend vermogen te bereiken dat voldoende is om een oppervlak van 600

km in het vierkant, nog afzonderlijk te kunnen onderscheiden. De Nimbus-E wordt in een baan om de polen gebracht en zal zijn waarnemingen gewoonlijk op een hoogte van 1000 km verrichten. De verkregen elektrische informatie wordt naar volgstations op aarde overgeleid en daar, na opslag in een geheugen, geanalyseerd.



### KTN-KRISTALLEN VOOR LICHTMODULATIE

De Mullard Research Laboratories hebben een methode uitgewerkt waardoor het mogelijk is grote KTN-éénkristallen te kweken. KTN is een elektro-optisch materiaal dat wordt gebruikt voor verschillende typen van lichtmodulatie, bijvoorbeeld voor het schakelen van laserbundels.

Het is bekend dat de optische eigenschappen van bepaalde transparante vaste stoffen kunnen worden gewijzigd door het aanleggen van een spanning; dit „elektro-optisch” effect kan worden aangewend voor afbuiging of modulatie van een lichtbundel (bijv. een laserbundel).

Enige jaren geleden werd ontdekt dat mengkristallen van de ferro-elektrische verbindingen kalium-tantalat en kalium-niobaat ( $\text{KTaO}_3$ - $\text{KNbO}_3$ , bekend als KTN) veel gevoeliger zijn dan tevoren gebruikte materialen. Men kan volstaan met lagere modulatiespanningen (tientallen volt i.p.v. duizenden volt), zodat men het benodigde vermogen en de benodigde spanning kan betrekken uit draagbare getransistoriseerde voedingsbronnen.

Het kweken van voldoende grote KTN-kristallen is echter zeer moeilijk. Daar het materiaal beneden het smeltpunt (ca. 1300 °C) ontleedt, moet het bij een lagere temperatuur worden gekweekt uit een oplossing. Men gebruikt als oplosmiddel gewoonlijk gesmolten kaliumcarbonaat bij een temperatuur van ca. 1200 °C. Om een grotere elektro-optische gevoeligheid te verkrijgen moet het materiaal een zeer bepaalde samenstelling bezitten en om dit te bereiken is het nodig dat de groeitemperatuur nauwkeurig in de hand wordt gehouden.

Bij de door P.W. Whippas van Mullard ontwikkelde methode wordt een platina-kroes, waarin zich de oplossing en een overmaat van onopgelost polykristallijn KTN bevindt, geplaatst in een oven met een zodanige temperatuurverdeling dat de onderkant van de kroes enige graden warmer is dan de bovenkant. Hierdoor wordt het zich aan de onderkant bevindende materiaal opgelost en door convectorie en diffusie naar de bovenkant van de oplossing verplaatst waar het kristalliseert op een enkel kristal van KTN. Om grote exemplaren te kweken wordt de kiem bij de groei zeer langzaam opgetrokken (ca 2 mm per dag); de foto toont KTN éénkristallen, die zich hebben gevormd na ongeveer een week.

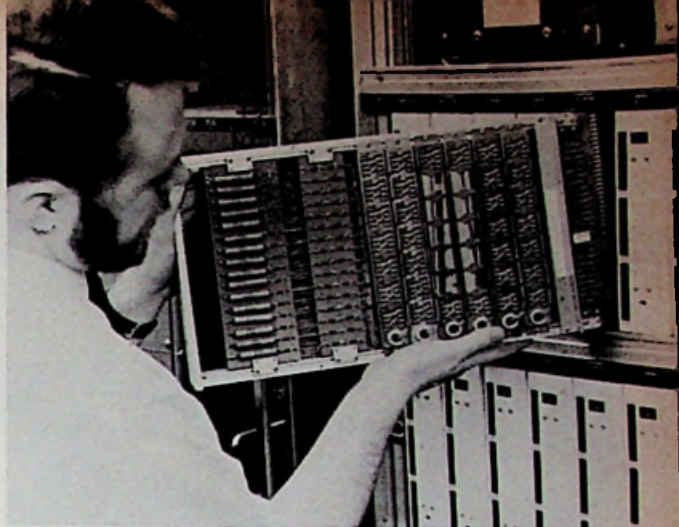
Optische modulators en schakelaars van KTN kunnen worden toegepast in laserstraalzenders en in een verdere toekomst misschien ook bij televisieweer-gave en in zeer snelle computers.

# SNELLER TELEFONEREN MET COMPUTERGESTUURDE TELEFOONCENTRALES

*De Engelse onderneming Plessey zal in de eerstkomende jaren £ 5.000.000 investeren in de bouw van een computergestuurde telefooncentrale waarvan men beweert dat deze enig in zijn soort is. Met deze nieuwe computergestuurde centrale als basis voor toekomstige telecommunicatiesystemen kijkt Plessey tien tot vijftien jaar vooruit. Een eerste prototype zal in de loop van dit jaar in bedrijf worden gesteld.*

## Meerdere kleine computers zijn voordeliger

Behalve Plessey houden uiteraard ook tal van andere bedrijven zich bezig met de ontwikkeling van computergestuurde centrales. Blijkens mededelingen van Plessey echter zou de werking daarvan berusten op een zeer grote centrale rekeneenheid die instructies geeft aan de eigenlijke telefoniekiezers. Dergelijke systemen worden doorgaans uitgerust met meerdere rekeneenheden om de betrouwbaarheid zo ver mogelijk op te voeren – een vuistregel is namelijk dat in de levensduur van een centrale niet meer dan één echte ernstige storing mag optreden. De prijs die men hiervoor moet betalen is hoog omdat in feite 50% van de reken-capaciteit onbenut blijft. Ook is deze methode niet flexibel omdat een rekeneenheid van voldoende capaciteit om een grote centrale te kunnen bedienen, in kleinere centrales niet volledig benut zal worden en derhalve oneconomisch zal blijken. Wordt daarentegen een computer gekozen die voor kleinere centrales wel economisch verantwoord is, dan heeft die voor een grote centrale weer een te geringe capaciteit. De methode is kostbaar omdat vaak nodig is een tweede of



*Een van de schakel-eenheden van de computergestuurde telefooncentrale.*

zelfs derde „reserve” computer toe te passen om in geval van storing de „hoofd”machine te kunnen bijsprijnen. Bij Plessey verwacht men dit probleem te kunnen oplossen door meerdere kleine rekeneenheden toe te passen waardoor het systeem minder kostbaar en flexibeler wordt en gemakkelijker uit te breiden zal zijn.

Elke computer zal daarbij over voldoende capaciteit beschikken om de eigen primaire taak uit te voeren en tevens zo worden geprogrammeerd dat in het geval in een van de andere computers een storing optreedt de taak daarvan automatisch wordt overgenomen.

## Meer efficiënte dienstverlening

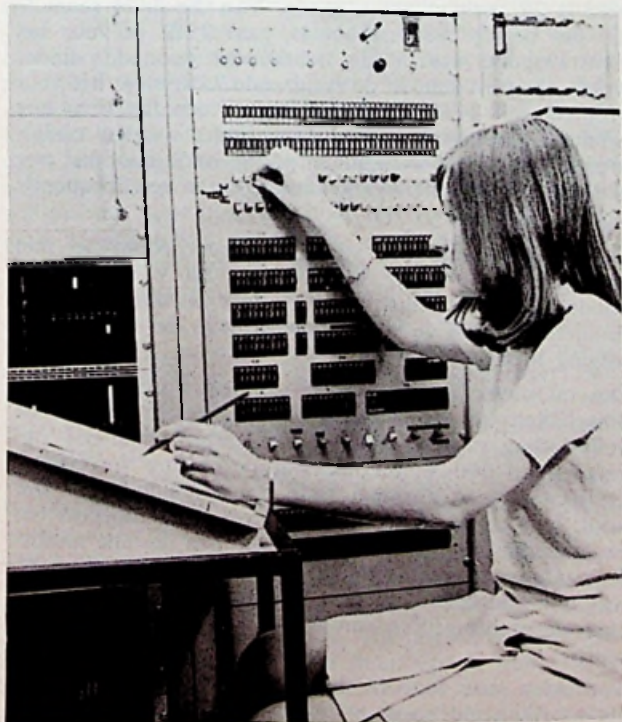
In een viertal bedrijven van Plessey wordt aan dit ontwikkelingsprogramma gewerkt en naar men verwacht zal het eerste prototype binnenkort in bedrijf gesteld kunnen worden. Daarna wordt de productie uitgebreid en rond het midden van dit jaar zal men tot serieproductie overgaan. De directe voordelen die de gebruiker ondervindt zijn een snellere en meer efficiënte dienstverlening. Wenst bijvoorbeeld op dit moment een arts \*) zijn gesprekken automatisch doorgegeven te zien naar een collega van zijn groepspraktijk dan betekent dit een zo omvangrijke ingreep dat het wel eens tot zes maanden kan duren voor men aan de beurt is.

Met het systeem zoals Plessey dat voorstelt zou een dergelijke ingreep geprogrammeerd kunnen worden wat maar een zeer korte tijd vergt. Voorts biedt een centrale van dit type de behorende PTT-instantie de mogelijkheid hele steden op computergestuurde netten te kunnen aansluiten, met alle daaraan inherente besparingen en efficiencyverbeteringen. De onmiddellijke voordelen die Plessey voorziet zijn het beheer op afstand van telefooncentrales, toenemend gebruik van speciale data-verwerkende apparatuur door abonnees en aanvullende faciliteiten voor abonnees zoals datatransmissie, kortere abonnee-nummers en gemakkelijker overzetten van oproepen. Faciliteiten die te gecompliceerd zijn om door de hedendaagse systemen verwerkt te kunnen worden, zullen voor het SPC-systeem een kwestie van routine zijn. Voorts kunnen eventuele uitbreidingen van de apparatuur op een zeer directe wijze tot stand worden gebracht terwijl veranderingen in de koppeling met andere apparatuur met slechts een minimale wijziging van de bestaande apparatuur gepaard behoeven te gaan.

Naar men bij Plessey verwacht zal rond het midden van de jaren '70 de markt rijp zijn voor het SPC-systeem. Rond die tijd zullen circa 4.000 mensen bij deze activiteiten zijn betrokken.

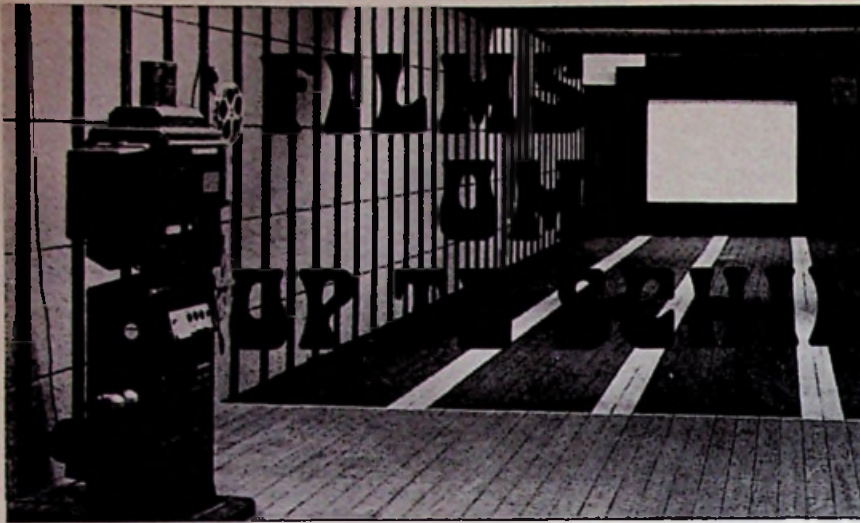
Hierna zal de vraag naar deze centrales toenemen totdat in de jaren '80 het merendeel van de nieuwe installaties uit centrales van dit type zal bestaan.

*(Vervolg blz. 302)*



*Computergestuurde telefoniecentrale van Plessey Telecommunication Group. Het programma van een van de computers wordt hier gecontroleerd.*

*\*) Het hier geschetste geval heeft betrekking op de omstandigheden in Engeland.*



# TEN!

Vertwijfeld probeerde de bankrover nog aan de arm der gerechtigheid te ontkomen. Hij liep wat hij lopen kon om de reddende hoek van het gebouw te bereiken, waar een auto met draaiende motor op hem wachtte. Maar de politiemans, die juist op het goede moment was verschenen, rukte het pistool uit zijn tas, richtte een fractie van een seconde . . . een schot knalde! Als door de bliksem getroffen bleef de misdadiger bewegingloos staan. Een klein lichtend gaatje, hoog in zijn linkerbovenbeen, toonde, waar de kogel doel had getroffen.

Goed zo, zei de brigadier, nou doen we het nog eens over, maar dan iets lager richten.

Wie misschien al dacht, dat de redactie ter verhoging van de aantrekkelijkheid besloten heeft af en toe een spannende misdaadthriller te publiceren, moet bij die laatste zin wel wat vreemd hebben opgekeken. Of zou het iets in geheel nieuwe stijl zijn?

In zekere zin, ja! Deze misdaden worden op verzoek gepleegd en ongelimiteerd herhaald, zonder enige schade aan te richten. Het boven beschrevene speelt zich nl. af op een moderne politieschietbaan, waar niet op schijven of poppen, maar op uiterst realistisch geprojecteerde filmbeelden wordt geschoten.

De daarvoor geëigende apparatuur bestond al een aantal jaren, maar was alleen geschikt voor lichte oefenmunitie. Het is de grote verdienste van Nederlandse politiedeskundigen geweest, deze apparatuur zo te completeren, dat zonder enig gevaar voor ricochet (terugketsende kogel) of beschadiging van de installatie, met de normale dienstpistolen en scherpe munitie kan worden geschoten. Dit maakte de oefenwaarde zo hoog, dat tot in de Verenigde Staten grote belangstelling is getoond voor deze Nederlandse primeur.

Maar nu eerst iets meer over de techniek van de

## Schietbioscoop

Het principe is met een paar woorden verteld. Een filmprojector projecteert de gewenste scène op een papierwand. Op de knal van het schot stopt de projector en projecteert het beeld in stilstand. Achter het papier gaan lampen knipperen, waardoor het door de kogel gemaakte gaatje zichtbaar wordt. Dat is alles. Deze gedachte in de praktijk omzetten was de opgave die de Duitse projectorenfabriek Bauer te Stuttgart (voor professionele

apparatuur hier vertegenwoordigd door Siemens) heeft opgelost.

De te gebruiken projector moest zeer stabiel zijn met het oog op intensief gebruik en het telkens abrupte stoppen. Die stabiliteit is bij een 35 mm projector wel aanwezig, maar de in beweging zijnde massa's maken de snelle stop moeilijk. Bauer had in zijn programma al jaren ook een 16 mm projector, de „Selecton” die voor zeer zwaar werk gebouwd, een goed punt van uitgang vormde.

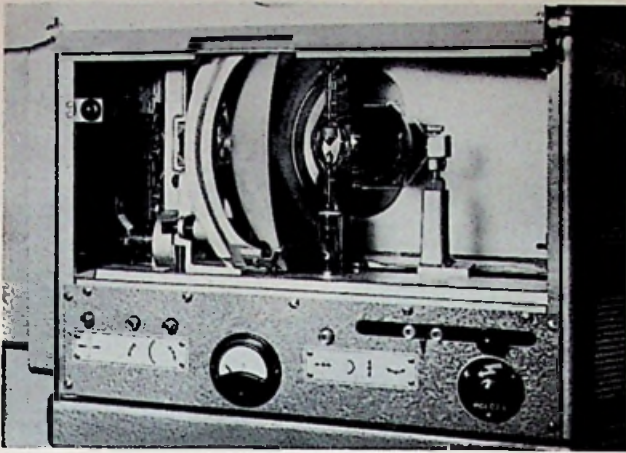
Het geluidgedeelte kon vervallen, want dit zou bij het telkens stoppen en starten toch onbruikbaar zijn. Het filmtransport van deze machine vindt plaats door middel van een malthezer-kruis. De normale projectiesnelheid is 24 beelden per seconde. Van die 1/24 seconde die per beeldje beschikbaar is, gaat 25% af voor het filmtransport, waarbij de lichtbundel door de vlinder wordt onderbroken. In de resterende 75% staat het voor projectie stil. Alleen moet in die periode het licht nog eenmaal, gedurende eenzelfde periode, worden onderbroken, omdat 24 wisselingen per seconde door het oog als hinderlijk wordt waargenomen, maar een frequentie van 48 niet meer.

De projectormotor is van het a-synchroontype met kooianker. De voeding: wisselstroom, 220 V, waarbij een condensator een kunstmatige 3e fase en daarmee een draaiend veld in de stator opwekt, wat de rotor in beweging brengt.

Om nu plotseling te kunnen stoppen wordt door een omschakelrelais de wisselspanning afgeschakeld en de volle lading van een 300  $\mu$ F condensatorenbatterij, opgeladen tot 300 V, met de statorwikkeling verbonden. De motor loopt normaal 1440 omwentelingen per minuut. Een omwenteling komt overeen met transport- en projectietijd van één filmbeeldje. Binnen die ene motoromwenteling moet dus volledige stilstand worden bereikt, wat ook inderdaad gebeurt. Daarna zorgt een lagere, maar constante gelijkspanning, dat de motor geblokkeerd blijft.

Vermeden moet worden dat stilstand juist dan optreedt als het filmbeeld wordt getransporteerd, omdat dan twee halve beelden op het scherm verschijnen. Op de verlengde motoras is een meedraaiende nok aangebracht, die bij iedere omwenteling een contactveer bedient. De nok





Afb. 1. Geopend xenon-lamphuis van de schietprojector.

is zo geplaatst, dat gedurende het beeldtransport de spoelkring van het motorrelais onderbroken is. Het geluid van het schot wordt opgevangen door een koolmicrofoon, van een type zoals in elke telefoon wordt toegepast. Via een transistor versterker wordt dit signaal voldoende versterkt om het relais uit te schakelen. Dezelfde functie kan ook direct door een drukknop worden verricht, waaraan parallel een tweede, met lange kabel, waardoor de baancommandant bij de schutter kan blijven. Met dezelfde knop wordt de projector na het schot ook weer gestart. De projector staat schuin links achter hem.

### Lichtbron

Een ander punt is de te gebruiken lichtbron voor de projectie. In de laatste tien jaren zijn in de bioscopen de tot dan toe gebruikelijke koolspitsen, steeds meer vervangen door de bij Osram ontwikkelde xenonlamp. Omdat hieraan al een artikel alleen te wijden is, wordt hier volstaan met de vermelding, dat deze lamp bestaat uit twee wolfram elektroden, ondergebracht in een kolf van kwarts. Tussen de elektroden wordt een lichtboog van ca. 4 mm lengte en gevoed door gelijkstroom, in stand gehouden. Deze boog straalt een uiterst fel en door de vulling met xenongas, wit licht uit, waarvan het spectrum nagenoeg met dat van het daglicht overeen komt. Voor projectiedoeleinden worden deze lampen gebouwd voor vermogens vanaf 450 W, oplopend tot 6500 W.

Omdat licht ook hitte betekent, moet worden volstaan met de 450 W lamp, die trouwens voor het 2,10 meter brede beeld meer dan voldoende helderheid levert. Een lopende 16 mm filmprojector verdraagt zelfs wel een lamp van 1600 W. De moeilijkheid schuilt in de stilstand projectie. Het licht van de lamp wordt gereflecteerd door een er achter geplaatst holle spiegel. Dit is een zg. koudlichtspiegel, wat betekent dat alle onzichtbare maar warme infrarood stralen worden doorgelaten en alleen het zichtbare licht wordt geprojecteerd. Bij stilstand passeert dit licht bovendien nog een warmtefilter en bereikt vervolgens de film. Door een aan de projector aangebouwde compressor wordt die film met een krachtige luchtstroom gekoeld. Al deze maatregelen met elkaar maken een onbeperkte stilstandprojectie met ongeveer dezelfde helderheid als bij lopende film mogelijk, omdat dan de per beeldje tweemaal onderbroken lichtbundel een verlies van 50% heeft. De lamp wordt 1500 uren gegarandeerd. Een levensduur van 2000 tot 2500 uren

is normaal. Enig ander onderhoud dan stofvrij houden, is er niet. Afb. 1 geeft een kijkje in het geopend lamphuis.

### Projectiescherm

De doorsnedetekening van fig. 2 geeft een indruk van de opbouw. Over de rollen A en B loopt een eindloze lus aan elkaar geplakte witte papierbaan. Deze vormt het eigenlijke projectiescherm, geheel omgeven door een zwarte omraming. De rollen C en D dragen een gelijksoortige maar nu zwarte papierbaan. Schuin daarachter is nog een witte baan als lichtreflector geplaatst.

De afgeschoten kogel doorboort alle papierlagen. Direct na het stoppen van de projector gaan acht spiegelreflectorlampen knipperen. Een motor draait via een vertraging een excentrische schijf tweemaal per seconde en bedient zo een schakelaar, waarmee de lampen zijn verbonden. Het licht wordt door de schuine witte papierbaan gereflecteerd, waardoor het kogelgat vanaf de standplaats van de schutter zichtbaar is.

Gelijktijdig met het opnieuw starten van de projector drijft een tweede motor de rollen A en C even aan, zodat de papierlagen ca. 6 mm in tegengestelde richting t.o.v. elkaar verschuiven. Tegelijk doven de lampen. Het kogelgat is daarmee verdwenen. Gebleken is dat gemiddeld 2000 schoten kunnen worden afgegeven, voor het papier moet worden vervangen. Een karweitje dat nog geen tien minuten vergt.

De afgeschoten kogel treft een onder 45° geplaatste 12 mm dikke staalplaat, die de hele achterwand van de baan beslaat. Bij het treffen deformeert de kogel, glijdt min of meer langs de plaat en valt in de eronder aangebrachte zandbak.

### Beveiliging

De grootste moeilijkheid was, de omraming van het projectiescherm, waarachter lampen en apparatuur zijn geplaatst, zo te beveiligen dat een daarin terecht gekomen kogel er niet doorheen kan dringen en evenmin terugketsen. De oplossing die na vele proeven als 100% safe werd gevonden, bestaat uit een houtconstructie met dezelfde vorm en afmetingen als de zwarte omraming die er vlak voor wordt geplaatst. Op de houten ondergrond zijn speciale, 2 cm dikke rubberplaten geschroefd met

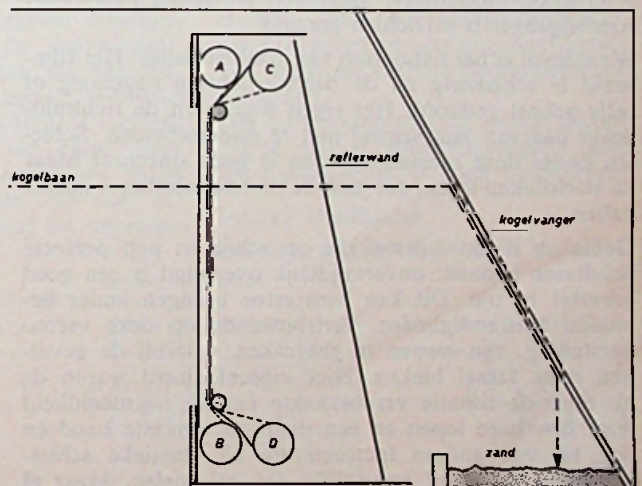


Fig. 2. Constructie van het projectiescherm.

een hardheid die eboniet dicht benadert. De bevestiging geschiedt met ijzeren schroeven met verzonken kop. Op een afstand van ca. 2 cm vóór deze laag, komt een tweede rubber bekleding, door latjes op die afstand gehouden en bevestigd met schroeven van kunststof. Deze rubberlaag is van een veel wekere samenstelling. De hete kogel doorboort deze voorste laag en doet het gaatje door de hitte meteen weer dichtvloeien. Daardoor is zoveel energie verloren gegaan, dat een binnendringen in de zeer harde achterlaag niet plaatsvindt. Terugkeer via de voor-laag is ook niet meer mogelijk en de kogel valt door de luchtspleet naar beneden. Afb. 3 geeft een indruk van het beschreven raam. Het geheel kan naar voren worden gereden om verwisselen van de papierbanen mogelijk te maken.

### Baaninrichting

Geleidelijk aan heeft zich een standaardbouw voor dergelijke schietbanen ontwikkeld. Het plafond bestaat uit een aantal zaagtanden. Op de naar het scherm gerichte loodrechte vlakken zijn de TL-buizen voor de verlichting gemonteerd. Door deze constructie is het raken van verlichting en toevoerkabels onmogelijk. Via een thyristor gestuurde diminrichting kan de totale lichtsterkte aan de filmscene worden aangepast, van helder dag tot volledig nacht. Wanden en plafond zijn bekleed met 5 cm dikke heraclit platen. Samen met een houten vloer wordt daarmee een alleszins acceptabele geluiddemping bereikt. Ventilatie zorgt dat de kruitdamp bij de schutter wordt weggezogen. De kopfoto toont de baan van de Politie Academie te Apeldoorn, die op deze wijze is ingericht. Afb. 4 is een actiefoto gemaakt op de baan van de Amsterdamse Gemeentepolitie. Dit was de eerste in ons land en hier werden ook alle proeven genomen.

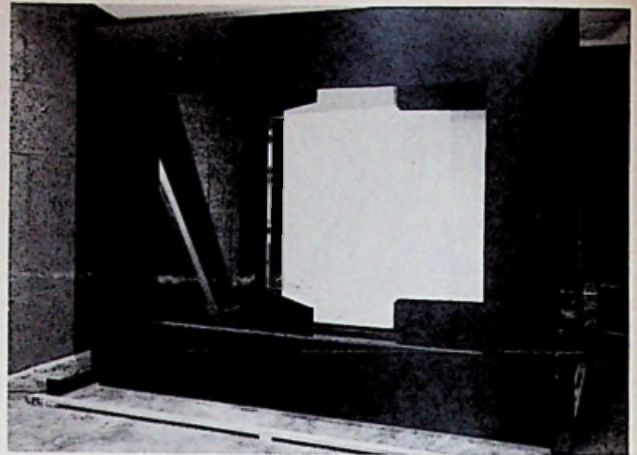
### Psychologie

De instructieve waarde van de schietbioscoop is hoog gebleken. Het is een benadering van de werkelijkheid die op geen enkele andere manier kan worden verwezenlijkt.

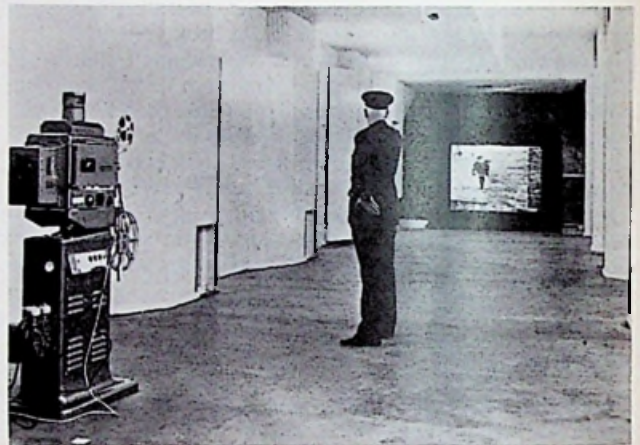
Daar is allereerst het verrassingselement. Nooit weet de schutter wat het volgende moment gaat gebeuren. Bovendien moet hij beslissen en dat binnen enkele seconden, of hij in de gegeven omstandigheden zijn wapen al of niet zal gebruiken. Kiest hij verkeerd, dan wordt hij onmiddellijk met de gevolgen geconfronteerd. Niet de vluchtende misdadiger, maar een plotseling passerende voorbijganger is misschien geraakt.

Waardevol is het nabootsen van nachtsituaties. Het filmbeeld is schemerig en de baanverlichting nagenoeg of zelfs geheel gedoofd. Het eigen wapen en de richtmidelen daarvan zijn vrijwel niet te onderscheiden. Schieten onder deze omstandigheden is geen sinecure! Maar de statistieken leren, dat juist de meeste schoten 's nachts vallen.

Gebleken is dat iemand die op schijf en pop perfecte resultaten behaalt, onvermijdelijk overtuigd is een goed schutter te zijn. Dit kan hem ertoe brengen onder bepaalde omstandigheden, vertrouwend op deze veronderstelling, zijn wapen te gebruiken, waarbij de gevolgen soms fataal bleken. Niet ingecalculereerd waren de nu door de situatie veroorzaakte emotie, vermoeidheid door b.v. hard lopen en een daardoor onvaste hand en nog tal van andere factoren die bij klassieke schietoefeningen geen of nauwelijks een rol spelen. Maar al te vaak is gebleken, dat erkende scherpschutters op de



Afb. 3. Met rubber bekleed raam ter beveiliging van het projectiescherm.



Afb. 4. Baan van de Amsterdamse politie.

schietbioscoop aanvankelijk hopeloos faalden, maar ook, dat de ware vakman zich spoedig aanpaste.

Het gestelde doel is nl. niet in de eerste plaats „beter raken”, maar „beter beoordelen”, wat bijna altijd tot een vermindering van het wapengebruik voert.

En daarmee is die schietbioscoop een wel merkwaardig maar toch uiterst waardevol facet aan de zo veelzijdig geslepen steen die filmtechniek heet.

### COMPUTERGESTUURDE TELEFOONCENTRALE

(Vervolg van blz. 299)

Naar men bij Plessey meedeelde kan men momenteel tenaamernood aan de vraag naar telecommunicatie-apparatuur voldoen. Het aan de Britse PTT geleverde kwantum is daar bij 3 x zo hoog als voorheen. Voorts beschouwt men het SPC-systeem als een belangrijke bijdrage tot de export.

Het systeem zou aanvankelijk vooral aantrekkelijk zijn voor de technisch verder ontwikkelde landen, in het bijzonder de rijkere en zich snel ontwikkelende landen waar operationele flexibiliteit van het allergrootste belang is.

In het moderniseringsschema van de Britse PTT zijn twee door Plessey ontwikkelde telefonesystemen opgenomen. Dat zijn een kruisstang-schakelaarcentrale van het type „5005” die momenteel in vijf werelddelen in gebruik is, en het elektronisch schakelende systeem TXE-2 met een capaciteit van 2.000 lijnen dat door Plessey in samenwerking met het elektronische ontwikkelingslaboratorium van de Britse PTT werd ontwikkeld.

# MONOLITISCHE SPANNINGSREGELAAR DOORBREEKT DE SPANNINGSBARRIERE

Door gebruik te maken van speciale, kostbare produktiemethoden is het mogelijk, de maximale spanning van een monolitische geïntegreerde spanningsregelaar enkele volts op te voeren. De monolitische spanningsregelaar van Motorola, welke in dit artikel zal worden beschreven, vermijdt hoge spanningen op de IC chip.

Toepassingen voor het nauwkeurig stabiliseren van spanningen tot 1000 V m.b.v. dit IC, zijn reeds mogelijk. Spanningsstabilisatie is altijd al een weinig interessante zaak geweest, behalve als voor een speciale toepassing hoge eisen aan de voeding moesten worden gesteld.

Speciale fabricagetechnieken, o.a. door gebruikmaking van diëlektrische isolatie, maken het mogelijk IC „chips” voor hogere spanningen te realiseren. Een verbetering van enkele volts geeft hier echter een drastische prijsverhoging.

In plaats van dit probleem in de produktietechniek aan te pakken, is door Motorola een geheel nieuw ontwerp gemaakt, hetgeen resulteerde in de introductie van de MC 1566 in de industriële keramische dual-in-line-behuizing. De MC 1566 biedt zowel stroom- als spanningsstabilisatie, waarbij de grens van stroom en spanning alleen wordt bepaald door de externe doorlaatt transistor.

De stabilisator bestaat uit zes basisfuncties, zoals fig. 1 aangeeft, hetgeen resulteert in de volgende eigenschappen:

een regulatie van ingangsspanning- en belastingvariaties van beter dan 0,01%.

spannings- en stroomregeling vanaf nul tot de grens van de externe transistor.

automatische overschakeling van spanningsstabilisatie naar stroomstabilisatie bij elk gewenst stroomniveau.

De zes basisfuncties van het circuit zijn: een interne spanningsstabilisator, die de andere functies van een sta-

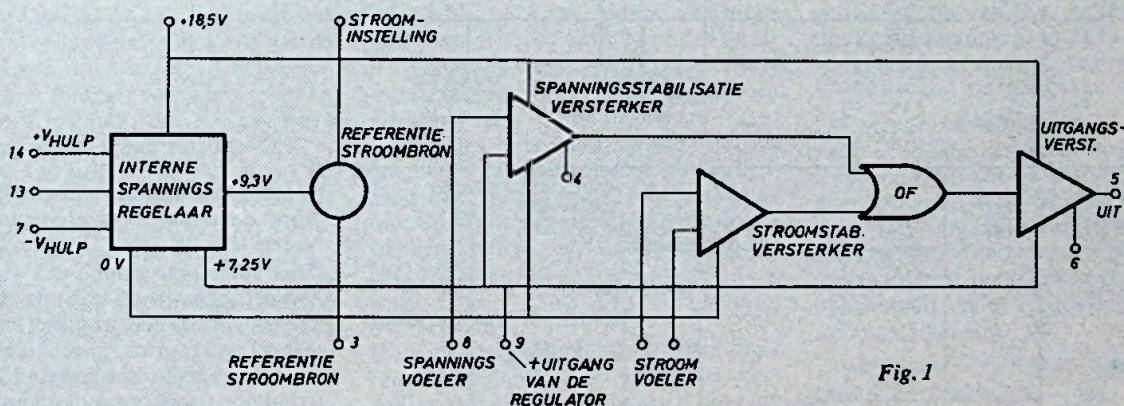


Fig. 1

Het ontwerpen van voedingen is veel gewijzigd doordat geïntegreerde voedingen op de markt verschenen.

Spanningsstabilisatoren, zoals bijvoorbeeld de serie MC 1460 en MC 1461 van Motorola, kunnen een 0,5 ampère leveren bij ongeveer 35 volt. Met behulp van deze stabilisatoren kunnen snel en eenvoudig laagspanningsvoedingen worden ontwikkeld. Als echter spanningen, hoger dan 35 V, gestabiliseerd moeten worden, wordt de situatie gecompliceerd. Want het is erg moeilijk hoge spanningen op een monolithisch geïntegreerd circuit te realiseren.

Weerstanddeling – waar de stabilisator een deel van een spanningsdeler regelt en de belasting over de hele deler wordt aangesloten – geeft de mogelijkheid tot hoge spanningen, ten koste van de stabilisatiefactor.

De grondgedachte achter dit ontwerp is de volgende: De stabilisator „drijft” op de positieve, geregelde uitgangsspanning. Stroom- en spanningsniveaus worden gemeten als verschilsignalen van slechts enkele millivolt. Bijvoorbeeld: bij een 1000 V voeding liggen gedeelten van de „chip” meer dan 1000 V boven aardniveau, maar de verschilspanningen op de IC „chip” worden begrensd tot ongeveer 25 V.

biële spanning voorziet, een constante stroombron, een spanningsregelversterker, een stroomregelversterker, een OF poort en een uitgangsversterker, welke de externe doorlaatt transistor stuurt.

Om de werking van dit circuit duidelijk te maken, zullen navolgend deze zes basisfuncties worden beschreven.

## Interne stabilisator

De interne stabilisator heeft als enige

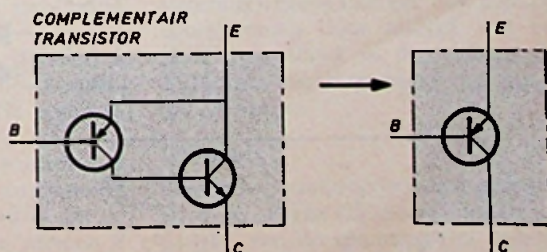


Fig. 3

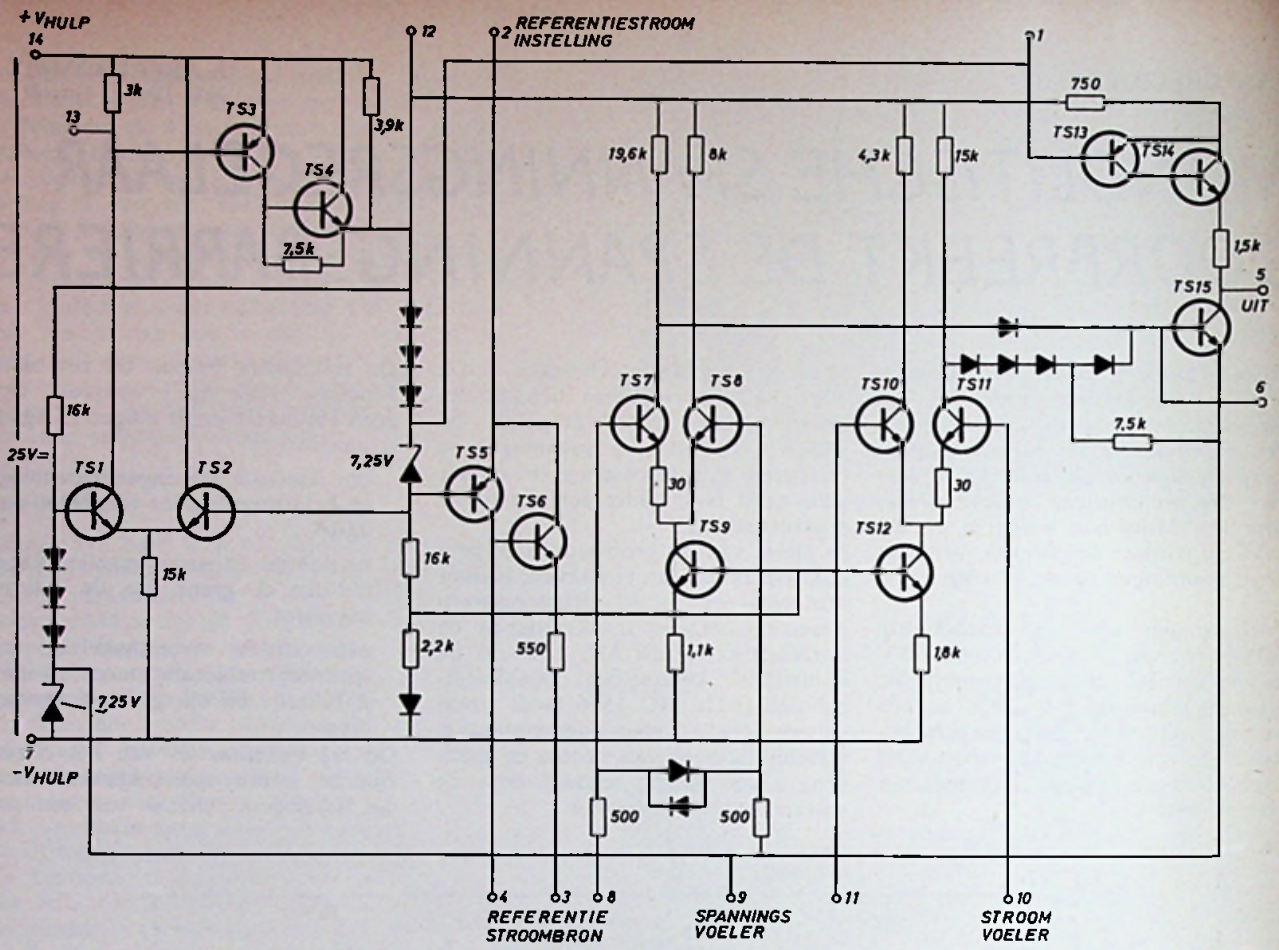


Fig. 2

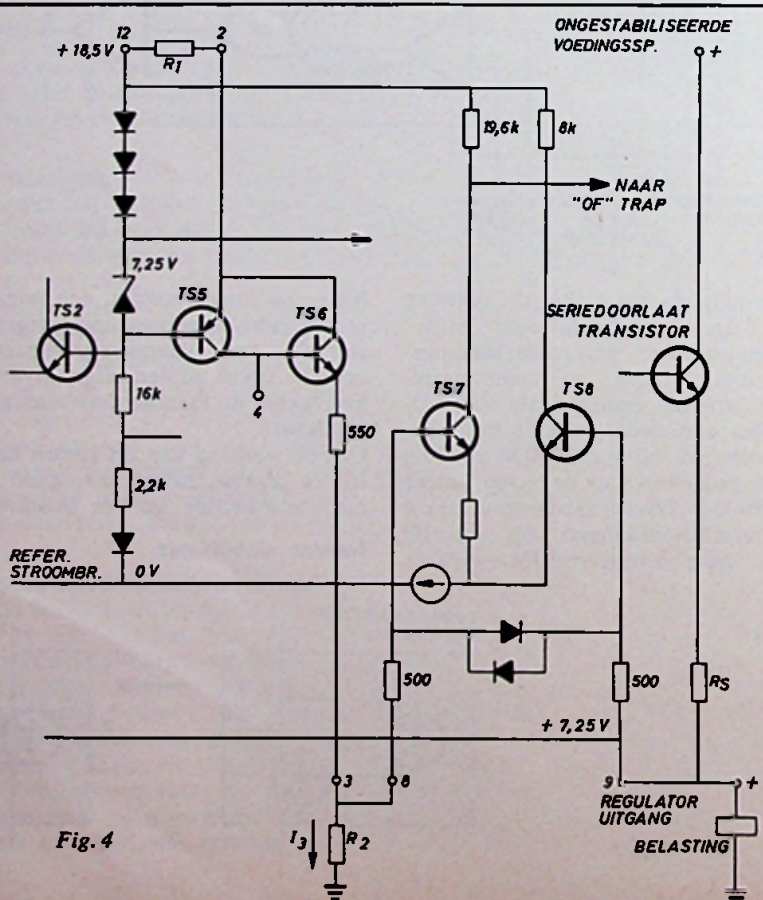


Fig. 4

functie een stabiele voedingsspanning voor de andere vijf elementen te leveren (fig. 2).

De spanning voor de stabilisator wordt toegevoerd aan de punten 7 en 14 door een transformator, die geheel galvanisch gescheiden is van de ongeregelde hoogspanning. De secundaire transformatorspanning moet 18 V<sub>eff</sub> zijn, zodat aan de stabilisator ongeveer 25 V gelijkspanning wordt toegevoerd.

De stabilisator zelf bestaat uit een differentiaal-versterker met temperatuur gecompenseerde referentie-elementen en zener dioden in de basis-circuits. Zoals figuur 2 laat zien bevindt zich de ene diodeketen tussen de negatieve ingang, pin 7 en de basis van TS1. De andere diodeketen bevindt zich tussen de gestabiliseerde uitgang en de basis TS2.

De uitgang van de differentiaal versterker wordt via een zgn. „complementaire” transistor (TS3, TS4) naar de basis van TS2 tegengekoppeld. De combinatie TS3, TS4 is te vervangen door 1 transistor met een versterking van de twee transistoren (fig. 3). Deze combinatie zorgt voor een constante stroom door de tweede diodeketen. De uitgang van de sta-

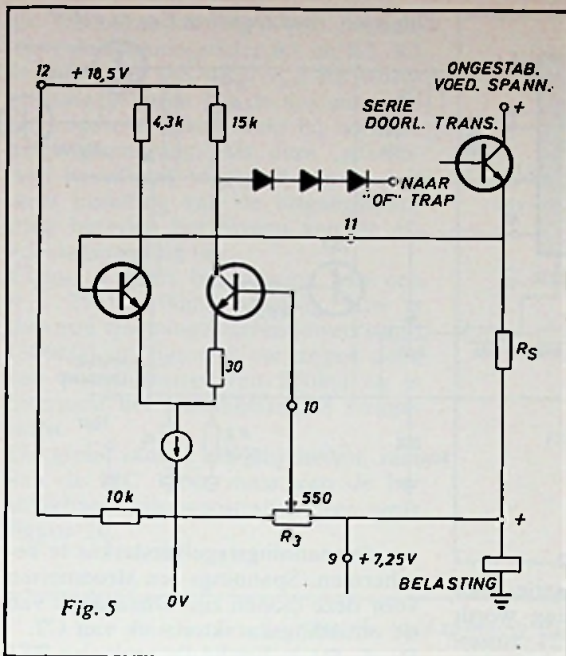


Fig. 5

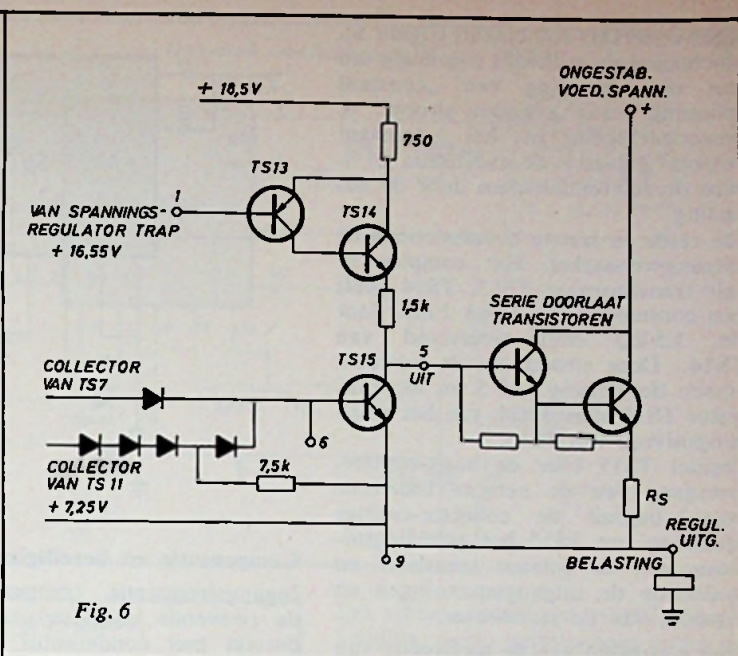


Fig. 6

bilisator geeft een stabiele 18,5 V ten opzichte van pin 7.

Het potentiaal van de zwevende „chip” wordt gerelateerd t.o.v. de uitgangsspanning van de gehele voeding door middel van pin 9, welke wordt aangesloten op de positieve hoogspanningsuitgang (figuur 4).

Daar pin 7 verbonden is met de „substrate” van het IC is deze altijd 7,25 V negatief t.o.v. de positieve hoogspanningsuitgang.

De tweede trap van de MC 1566 is een stroombron, die tot taak heeft de referentiespanning op te wekken, ten opzichte waarvan de uitgangsspanning wordt vergeleken. De stroom van deze stroombron wordt bepaald door de waarde van een externe weerstand, (R1, in figuur 4), welke aangesloten wordt tussen pin 12 en 2. Zoals figuur 3 laat zien bepaalt R1 de stroom door wederom een complementaire transistor, TS5 en TS6. De spanningsval van pin 12 tot pin 2 is 8,55 V. Deze spanning wordt met grote precisie bepaald door de referentiediodes in de interne spanningsstabilisator en de basis-emitter spanningsval van TS5. De beste waarde van de referentiestroom is 1mA, welke verkregen kan worden door een weerstand van 8,55 kΩ tussen 12 en 2 aan te sluiten.

De referentiestroom wordt naar buiten gevoerd via pin 3 en gebruikt om een referentiespanning te maken in combinatie met een externe weerstand R2 (figuur 4). Als de referentiestroom exact 1mA wordt gemaakt, is de waarde van R2 in kΩ gelijk aan de gewenste uitgangsspanning van de

gehele stabilisator. (Bijv. voor 1000 V uitgangsspanning is de waarde voor R2 1 MΩ als de referentiestroom 1mA is).

In combinatie met (de externe weerstand) R2, vormt de constante stroom uit pin 3 een spanningsniveau t.o.v. aarde. Het potentiaal op pin 3 wordt gemeten via een uitwendige verbinding (met pin 3) welke verbonden is met een kant van de differentiaal-versterker, die de derde functie van de MC 1566 vormt.

### Differentiaal-versterkers

De derde basisfunctie is de spanningsregelversterker. Deze versterker vergelijkt de spanning op pin 8 met de spanning op pin 9, die verbonden is met de positieve hoogspanning. Als de uitgangsspanning de gewenste spanning overschrijdt, wordt pin 8 negatief t.o.v. pin 9. Dit veroorzaakt een onbalans van de differentiaalversterker, zodat de stroom door TS8 toeneemt. De collectorspanning van TS7 wordt hoger en geeft een diode in de vijfde trap, de OF-poort, een voorwaartse spanning. De stroom door TS15 (zie figuur 3) neemt toe, waardoor de uitgang (punt 5) omlaag gaat (zie ook figuur 6) en stabilisatie aldus wordt bewerkstelligd.

De 500Ω weerstanden en de diodes tussen de pennen 8 en 9 beschermen de transistoren TS7 en TS8 tegen te hoge verschillingspanningen.

De 30Ω weerstand in de emitter van TS7 geeft een zodanige voorspanning dat de uitgangsspanning nul is, als de verschilspanning tussen de pennen 8

en 9 nul is. Dit is noodzakelijk om te te voorzien in een regeling over het gehele bereik van 0 V tot de gewenste uitgangsspanning. In feite is de uitgangsspanning terug te regelen tot ca. -10 mV ten opzichte van aarde.

De vierde basisfunctie van de MC 1566 is in wezen gelijk aan de derde trap. Zijn functie is echter: stroomstabilisatie. In feite worden twee vormen van uitgangsstroomregeling bewerkstelligd: een stroombegrenzing om te hoge stromen bij kortsluiting te voorkomen en een voorziening voor stroomstabilisatie.

Zoals figuur 5 laat zien, meet de differentiaalversterker de spanning over een weerstandsnetwerk.

Stroombegrenzing wordt bereikt door de weerstand Rs in serie met de externe doorlaatt transistor te schakelen. De waarde van Rs moet zodanig worden gekozen, dat bij de maximale stroom een spanningsval van 250 mV ontstaat.

Om de stroombegrenzing beneden de maximale stroom te kunnen instellen, wordt punt 10 met een potentiometer in een spanningsdeler tussen pin 12 en 9 verbonden. Evenals bij de spanningsregelversterker ook hier een voorspanning door middel van een (30Ω) weerstand in de emitter van TS10, om regeling vanaf nul mogelijk te maken.

### OF-poort

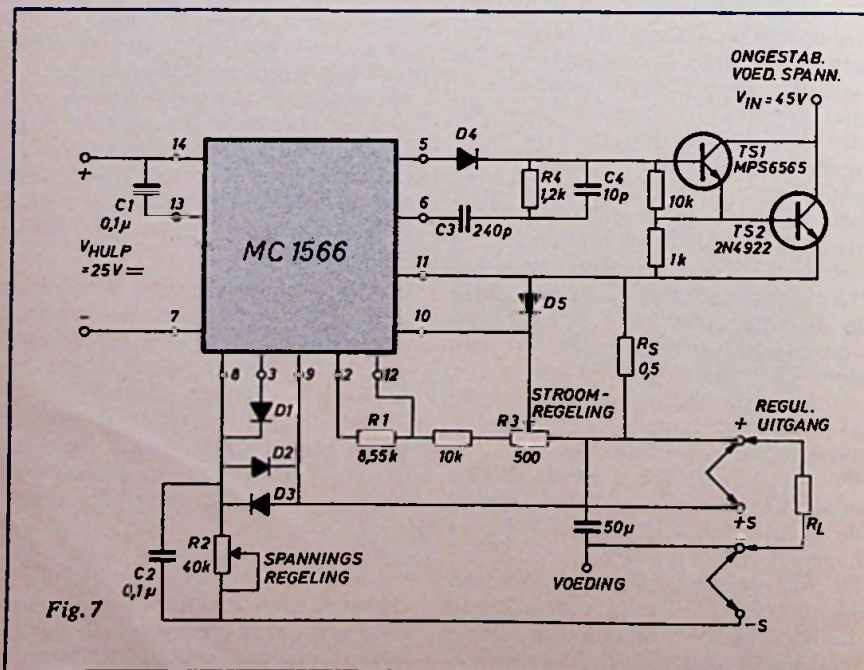
De vijfde basisfunctie wordt gevormd door een diode OF-poort, die de uitgangen van de spanning- en stroom-

regelversterkers combineert (figuur 6). Slechts enkele millivolts zijn nodig om een overschakeling van „constant spanning” naar „constant stroom” te bewerkstelligen. In het „constant stroom” gebied is de stabilisatie 0,1% plus de referentiestroom door de belasting.

De zesde en laatste basisfunctie is de uitgangsversterker. Het complementair transistorpaar TS13, TS14 geeft een constante stroom van 2 mA door de 1,5 kΩ emitterweerstand van TS14. Deze stroom wordt verdeeld tussen de uitgang pin 5 en de transistor TS15 afhankelijk van het geleidingsniveau van TS15.

Omdat TS15 over de basis-emitterovergang van de externe transistor staat, bepaalt de collector-emitter spanning van TS15 het geleidingsniveau van de externe transistor en zodoende de uitgangsspanningen en -stroom van de stabilisator.

Een voorbeeld van de toepassing van de MC 1566 is afgebeeld in figuur 7. Dit stelt de schakeling voor van een laboratoriumvoeding met een regelbare spanning van 0...40 V en een stroom regelbaar van 0...500 mA. Stabilisatie tegen belastingsvariëaties is beter dan 0,01% en op de punten S+ en S- is een „remote sensing” ingang beschikbaar. De MC 1566 is in staat een spanningsval van 3V over de lijn van de uitgang naar de belasting te overbruggen. Ofschoon dit voorbeeld niet de uiterste mogelijkheden van de MC 1566 illustreert, toont het (de functie van) de externe componenten.



Ongestab. voed. spanning  $V_{IN} = 310 V$

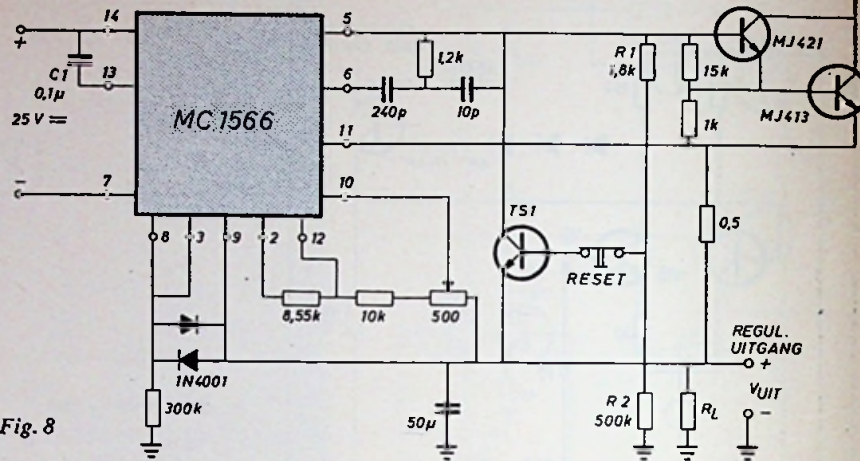


Fig. 8

### Compensatie en beveiliging

Ingangsfrequentie compensatie van de zwevende ingangsspanning wordt bereikt met condensator C1 tussen de pennen 13 en 14. Voor toepassingen welke een zeer lage uitgangsruijs vereisen, kan aan R2 (de spanningsreferentie) een condensator parallel worden geschakeld. Deze condensator (C2) moet tussen de 0,1 en 0,2  $\mu F$  groot zijn. Op zijn beurt vereist de plaatsing van C2, dat diode D1 tussen de punten 8 en 3 wordt geschakeld. Deze diode beveiligd het IC gedurende een kortsluiting. Bij een snelle sluiting fungeert C2 nl. als differentiatie condensator en geeft een piekspanning af. Voor uitgangsspanningen hoger dan 20 V moeten ook de dioden D2 en D3 toegevoegd worden,

om de spanningsregelversterker te beschermen. Spannings- en stroomeisen voor deze dioden zijn afhankelijk van de ontladingskarakteristiek van C2. Diode D4 in het basiscircuit van TS1 beveiligd het IC tegen kortsluitingen, stapfuncties of parallelschakeling van andere voedingen. Stroomeisen voor deze diode zijn minimaal, maar spanningseisen moeten voldoen aan de uitgangsspanning.

In het geval, dat de belasting en de doorlaattransistor gelijktijdig een kortsluiting vormen, beschermt diode D5 het IC. Deze diode krijgt maar een lage spanning (kortsluitstroom  $\times R_s$ ) maar moet een grote stroom kunnen verdragen.

De uitgangsfrequentie compensatie wordt bereikt door het filter C3, C4 en R4. Deze waarden voldoen in alle toepassingen. De uitgangcondensator  $C_o$  moet gelijk zijn aan  $100 \mu F \times$  uitgangsstroom in ampère.

### Hoogspanningstoepassingen

Ofschoon figuur 7 de toepassing van de MC 1566 laat zien, komt het IC pas eerst tot zijn recht als een hogere spanning dan 40V vereist is.

Het schema in figuur 8 is een 300V-500mA stabilisator, een voorbeeld van een hoogspanningstoepassing, doch geenszins de grens. De doorslagspanning en het veilige werkgebied van de doorlaattransistor vormen de enige begrenzing.

De 300V stabilisator heeft tevens een automatische afslag om de doorlaattransistor tegen overbelasting te beschermen. Als de uitgangsspanning beneden de 250V daalt, gaat TS1 geleiden, daarmee de uitgangsstroom van het IC (minder dan 2mA) naar de belasting afvoerend. De stabilisator blijft „uit” totdat met de drukknop de basissturing van TS1 wordt weggenomen.

De afschakelspanning wordt bepaald door de spanningsdeler R1 en R2. R1 is gelijk aan  $0,8 \times R2 / V_{af}$ . R2 wordt zodanig gekozen dat de spanningsdeler ongeveer 0,2mA trekt bij normale uitgangsspanning. Als deze „afschakel”-beveiliging toegepast wordt, sluit deze instelling van de uitgangsspanning beneden het niveau van de afschakelspanning uit.

Figuur 9 geeft het schema van een 0...250V - 100mA voeding. Hier is de vaste spanningsreferentieweerstand (300kΩ) uit figuur 8 vervangen door een potentiometer van 250kΩ en is uiteraard het afschakelcircuit weggelaten.

De grens van de mogelijkheden, niet van de MC 1566, maar van de beschikbare vermogenstransistoren geeft figuur 10.

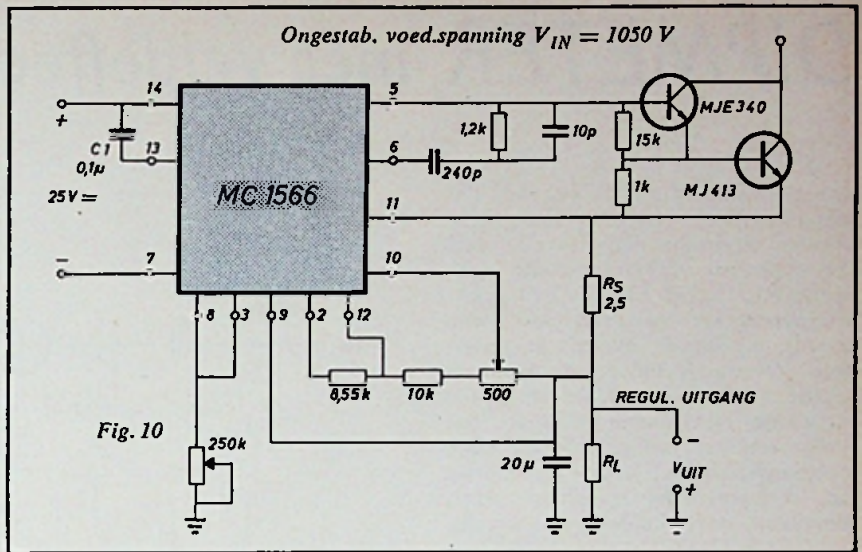


Fig. 10

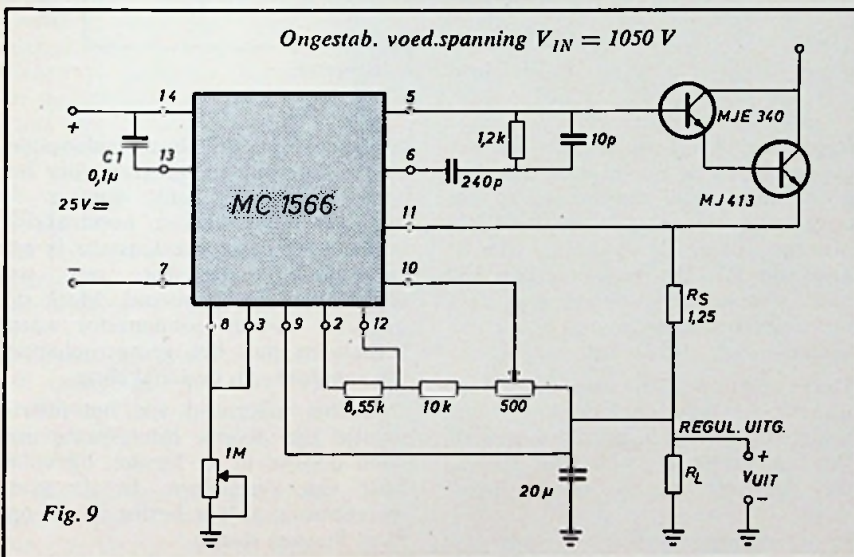


Fig. 9

Dit schema, voor een 1000V-200mA voeding, werkt betrouwbaar onder de voorwaarde, dat rekening wordt gehouden met de beveiliging, met de hoge spanning en dat de isolatie van de voedingstransformator voldoende is voor 1000V.

Als de uitgang kortgesloten wordt, zal de doorlaatt transistor kapot gaan, omdat 1000V-200mA ver buiten het veilige werkgebied ligt. Door ditzelfde feit kan dus ook geen stroombeperking worden toegepast.

Deze praktische toepassingen besluiten dit artikel, dat een „tweede generatie” integrated circuit beschrijft met toepassingsmogelijkheden, die tot voor kort niet realiseerbaar werden geacht.

## Documentatie

Het is wellicht niet algemeen bekend dat de Technisch Wetenschappelijke Afdeling (TWA) van de Nederlandse Ambassade te Washington bemiddeling verleent bij het aanschaffen van vanuit Nederland moeilijk of niet te verkrijgen publicaties. Veel gevraagd worden publicaties van diverse overheidsinstanties, publicaties van technische en brancheverenigingen, rapporten van universiteiten e.d. In Nederland fungeert het NIDER als centraal punt voor het verzamelen van zulke documentatieaanvragen, voor de verzending van de publicaties en voor de verrekening van de kosten.

Teneinde een zo goed mogelijke service te bieden, wordt u verzocht met de volgende punten rekening te willen houden:

- TWA verzorgt geen abonnementen op tijdschriften en levert geen boeken afkomstig van normale uitgeverijen. u dient zich daarvoor tot de boekhandel te wenden.
- TWA heeft geen toegang tot militaire rapporten. u kunt zich daarvoor het beste in verbinding stellen met het Technisch Documentatie en Informatie Centrum voor de Krijgsmacht te 's-Gravenhage.
- Richt u uw documentatieaanvragen zoveel mogelijk tot het NIDER, Nederlands Instituut voor Informatie, Documentatie en Registratuur, Burg. van Karnebeeklaan 19, 's-Gravenhage, telefoon: 607833. Rechtstreekse aanvragen aan TWA of aan het Ministerie

van Economische Zaken worden niet sneller afgewerkt en leveren onnodige administratieve rompslomp op.

- Geef in uw aanvraag aan het NIDER alle u ter beschikking staande gegevens zoals: rapportnummer, auteur, affiliatieauteur, titel, uitgever, prijs, contractnummer, opdrachtgever, referentie, enz. Naarmate u meer gegevens verschaft, is de kans groter dat het rapport voor u kan worden bemachtigd.
- Beperk spoedbestellingen tot het uiterste, maar indien u werkelijk haast hebt, vermeld u dat dan vooral in uw originele aanvraag. Als uw bestelling eenmaal in de molen zit, is bespoediging veelal onmogelijk of kostbaar. TWN17

# DIPMETER met veldeffecttransistoren

Uit de vakliteratuur is bekend, dat een veldeffecttransistor, wat de elektrische eigenschappen betreft, veel overeenkomst vertoont met de elektronenbuis. \* De FET is een spanningsversterker en bezit een hoge ingangsimpedantie, evenals de radio-buis. Overigens blijven de kenmerkende voordelen van de transistor t.o.v. de elektronenbuis, zoals het ontbreken van een gloeidraad, hoge betrouwbaarheid, lange levensduur en de grote bestendigheid tegen schokken, onverminderd van kracht.

Het is duidelijk, dat ook de FET als versterkerelement geschikt moet zijn voor toepassing in een dipmeter. Daar veldeffecttransistoren weinig ruimte innemen kan men de dipmeter, evenals bij bipolaire transistoren, compact bouwen.

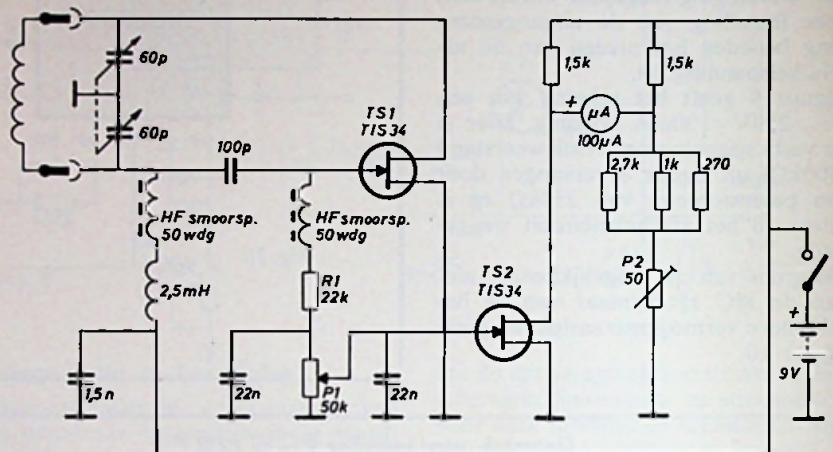
In de figuur is een beproefde schakeling van een dipmeter met twee FET's weergegeven, welke werd ontworpen door de Duitse zendamateurl DL 7 IM. De dipmeter is geschikt voor het frequentiegebied van 33 tot 250 MHz, waarin men juist deze meter zo veel gebruikt.

Als we het schema bestuderen, ontdekken we een driepuntoscillator en een gatestroomversterker, beide uitgerust met een TIS34 (Texas Instruments). De tweede TIS34 maakt deel uit van een brugschakeling, waarin een draaispoelmeter van 100  $\mu$ A is opgenomen en werkt in de oscillator-schakeling op gelijke wijze als een elektronenbuis.

GEDURENDE DE TOPPEN VAN DE POSITIEVE fasen van de opgewekte signaalspanning trekt de veldeffecttransistor gatestroom, waardoor de gate zich negatief t.o.v. de source zal gaan instellen. Vergelijk e.e.a. met de werking van de roostercondensator-lekweerstandcombinatie bij de elektronenbuis.

Door de gatestroom, die tengevolge van de negatieve instelling van de gate tijdens het oscilleren in de lekweerstand R1 en P1 gaat vloeien, ontstaat een negatieve spanning aan de arm van de potmeter t.o.v. aarde.

De tweede FET maakt, zoals reeds is opgemerkt, deel uit van een brug-



Schakeling van de dipmeter.

schakeling. De brug is normaal uit evenwicht en de meter slaat dan ook uit. Zodra echter door demping het opgewekte signaal van de oscillator afneemt, daalt de spanning aan de arm van P1. Dit betekent, dat TS2 meer stroom gaat trekken, waardoor de meterstroom vermindert. We nemen dit waar als een dip.

Door de simpele opbouw en geringe afmetingen is voor de dipmeter gemakkelijk een klein printje te maken. We kunnen er dan ook voor zorgen, dat de verbindingen, vooral tussen

de spoel en de draaicondensator, uiterst kort blijven, hetgeen voor het hoge frequentiegebied, waarin de dipmeter moet werken, noodzakelijk is. De toegepaste condensator is een zg. vlindercondensator, ook wel splitcondensator genoemd. Merk op, de rotor van de condensator wordt verbonden met het gemeenschappelijk voetpunt van de schakeling.

Voor het inbouwen van het instrumentje zijn diverse interessante metalen doosjes in de handel, bij voorkeur van aluminium. In de grote warenhuizen zult u beslist in dit opzicht kunnen slagen.

De uitwisselbare spoelen dienen te worden gewikkeld op verliesarm materiaal, bijv. polystereen, dat in vrijwel iedere goed gesorteerde radio-onderdelenwinkel in diverse maten voorhanden is.

Lit.: „Ein FET-dipmeter”, door G. Ruhr, DL 7 IM, Das DL-QTC-DARC - Duitsland.

## Spoelgegevens van de dipmeter

bereik	spoel	lengte	aantal
	diam. in mm	wikkel. in mm	wdg
33 - 52 MHz	7	30	27
50 - 80 MHz	7	12	11
80 - 120 MHz	10	8	4
115 - 170 MHz	12	6	2
170 - 250 MHz	14	—	1/2 (draadbeugel)

## STANDAARDISATIE VIDEOCASSETTE RECORDER

AEG-Telefunken, Grundig, Industria Zanussi, Matsushita Electric Ind., North American Philips Corp., Philips' Gloeilampenfabrieken, Sony Corp. en Victor Company of Japan zijn overeengekomen samen te werken om een standaard voor de videocassette vast te stellen. Zij menen dat het videocassette systeem, waarbij gebruik wordt gemaakt van een magnetische opneemmethode, het meest economisch, praktisch en realiseerbaar is in vergelijking tot alle andere voorgestelde TV-afspeelsystemen. De samenwerking tussen deze ondernemingen zal leiden tot een nieuwe industriële activiteit, gebaseerd op een vast te stellen wereldstandaard voor de videocassette.

\* Zie: „Veldeffecttransistoren”, grondslagen en praktische toepassingen door J. H. Jansen, Kluwer - Technische Boeken - Deventer.



# Elektronische AUTO ontsteking

A. H. MUNNIK

De thyristorontsteking, die is beschreven in *RE* 5 en 6 1969, heeft nogal wat vragen opgeleverd. Door de belangrijkste thans te bespreken, hopen wij toekomstige bouwers een dienst te bewijzen.

## Transformator

De transformator heeft vele bouwers hoofdbreken bezorgd. Het probleem is niet zozeer, waar de transformatorkernen te koop zijn, want wie *RE* opslaat, zal zeker enkele adverteerders vinden die potkernen kunnen leveren. De moeilijkheid zit meer in de keuze, want type en nummer zijn lang niet altijd aangegeven. De maat is vrij simpel, aangezien die kan worden opgemeten. De buitendiameter bedraagt 36 mm.

Het kernmateriaal wordt als regel wel opgegeven, dit moet LF materiaal zijn, aangegeven met 3B9 of ook wel 3H1.

De aanduiding 4C4 of 3D3 staat op HF materiaal, maar dat is hier niet bruikbaar. Van deze HF kernen zullen er echter niet zoveel worden aangeboden.

Verder zal men de aanduiding  $\mu$  aanpakken. Die  $\mu$  geeft niet de grootte aan van de luchtspleet, maar de permeabiliteit. Als de kern géén luchtspleet heeft, dan is  $\mu = 2030$ . Indien er een lagere waarde is aangegeven, dan hebben de ringen in de kern een luchtspleet. Dit is eenvoudig te controleren door beide delen van de kern op elkaar te leggen. Door de opening in de buitenrand zijn dan ringen in de kern zichtbaar. Hier mag dan geen luchtspleet te zien zijn.

De potkernen zal men dan moeten afschuren tot de buitenring gelijk is met de hoogte van de binnenring. Dit afschuren van de buitenring gaat het beste door de potkern met een gelijkmatige druk, op een plankje met smaril, fijn schuurlijnen of waterdicht schuurpapier heen en weer te bewegen.

Na enkele malen heen en weer bewegen moet de potkern iets gedraaid worden, waardoor deze zo gelijkmatig mogelijk wordt afgeslepen.

In plaats van, of ook wel samen met  $\mu$  wordt soms  $\alpha$  opgegeven. Die

geeft het aantal windingen aan, dat in deze potkern nodig is om een zelfinductie van 1 mH te verkrijgen.

Zonder luchtspleet moet dit 10,2 bedragen.

Is men niet zeker van het kernmateriaal, dan is het mogelijk om uit de luchtspleet, de  $\mu$  of de  $\alpha$  de soort van het materiaal te bepalen volgens onderstaande tabel:

$\mu$	$\alpha$	3B7/341	4C4/3D3
33	79,7	*	spl. 2 mm
47	66,8	spl. 1,3 mm	spl. 1,2 mm
68	55,6	spl. 0,85 mm	spl. 0,8 mm
100	45,8	spl. 0,5 mm	*
150	37,4	spl. 0,3 mm	*
220	30,9	spl. 0,2 mm	*
330	25,2	spl. 0,1 mm	*
750	16,7	spl. 0,03 mm	0
2030	10,2	spl. 0 mm	*

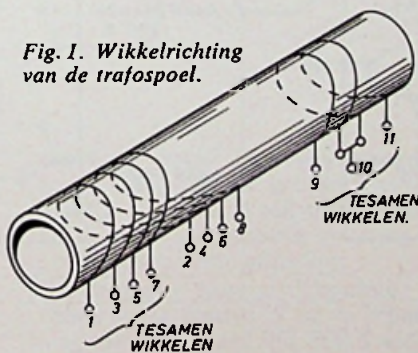
spl. = spleet; \* = niet in productie.

De transformatorwikkelgegevens betreffen een zelf geslepen potkern, die gewoonlijk een kleinere  $\mu$  zal hebben dan een door de fabriek geslepen kern.

Bij een kern met een  $\mu = 2030$ , kan de secundaire wikkeling worden verminderd tot  $\approx 350$  windingen voor wikkeling 14 - 15 en 14 windingen voor wikkeling 12 - 13.

Is men niet geheel zeker van zijn zaak probeer de trafo dan eerst en impregneer de spoel pas daarna!

Fig. 1. Wikkelrichting van de trafospoel.



Dit impregneren kan gebeuren door de trafo in zijn geheel ca. 10 minuten in gesmolten paraffine te houden

(tot er geen luchtbelletjes meer opkomen). In fig. 1 is de spoelwikkelrichting aangegeven.

## Ontlaad condensator C1

Het volgende struikelblok is de 1  $\mu$ F condensator C1! Deze condensator wordt steeds met een grote stroomstoot ontladen en moet hier tegen bestand zijn. Hoewel de spanning ogenschijnlijk slechts 400 volt is, kan deze door uitslingering van de bobine oplopen tot ruim 600 volt.

Door een diode (600 V - 0.5 A - b.v. Semikron ESK 1-12) parallel aan de thyristor, maar in omgekeerde richting te plaatsen (dus kathode aan C1) wordt de condensatorspanning tot  $\approx 400$  V begrensd, waardoor een condensator voor 500 V voldoende zal zijn. Voor deze condensator moet een metaalpapier type worden gebruikt. Gewoonlijk worden deze in doosuitvoering geleverd, maar een kokeruitvoering is uiteraard ook goed.

De detailhandel heeft dergelijke condensatoren helaas meestal niet voorradig; kan u handelaar de condensator niet voor u bestellen, blader dan eens door en u vindt verschillende adverteerders van condensatoren. Waag er eens een telefoontje aan en indien voorradig, levert men u gewoonlijk ook wel één enkel exemplaar.

Een motor-aanloop- of semi-draaistroomcondensator van 250 V  $\approx$  -600 V = zoals die voor kooi- en kermotoren worden gebruikt, is ook geschikt.

De extra diode over de thyristor is aan te bevelen, wanneer de werkspanning van de condensator onder 600 V is.

## Omvormer-transistoren

Hoewel de besproken omvormer is uitgevoerd met germanium transistoren, die goed zijn en bovendien nog goedkoop ook, zijn siliciumtransistoren ook bruikbaar. Siliciumtransistoren hebben het grote voordeel, dat een hogere temperatuur toelaatbaar is. Dat wil echter niet zeggen dat nu alle koeling achterwege gelaten kan worden! De 2N 3055 is hiervoor goed bruikbaar en kan zonder meer de plaats van TS1 en TS2 innemen. Daar dit echter een NPN-transistor

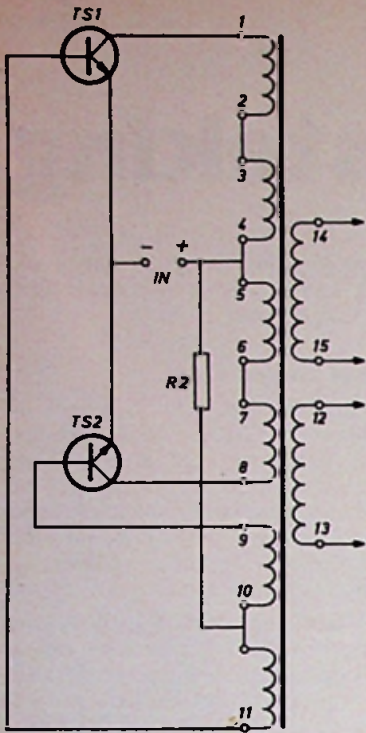


Fig. 2. Omvormer met silicium-transistoren (waarde R2 zie tekst).

is, moet de polariteit van de accu spanning worden aangepoold!

In fig. 2 is het schema van de omvormer met deze transistoren gegeven;

dit ter vervanging van het gedeelte links van de schematische trafokern van fig. 11 in *RE* 6-1969.

Het rechtergedeelte blijft gehandhaafd volgens dit schema. De weerstand R2; voor 6 volt kan hiervoor 220Ω en voor 12 volt 330Ω worden genomen. De weerstand R1 vervalt geheel.

### Printplaat

Het geheel kan uiteraard op een printplaat worden gemonteerd, hoewel het de vraag is of het niet eenvoudiger zou zijn om voor een enkel exemplaar montageboard te gebruiken. Fig. 3 laat de printplaten met de aansluitingen zien. De bovenste plaat bevat de thyristor en het triggercircuit, terwijl op de onderste plaat de weerstanden van de omvormer, de bruggeleider en de belastingsweerstand gemonteerd zijn.

Voor R8 is hier gedacht aan een draadgewonden weerstand, die minder ruimte inneemt.

### Enige algemene wenken

Het afregelen van de hoogspanning moet gebeuren met stilstandende motor. Bij een lopende motor wordt deze waarde slechts na het opladen van de condensator bereikt. Hoe hoger het toerental is, des te korter deze tijd is.

Aangezien de meter de effectieve waarde meet, zal deze dan ook bij

een hoger toerental minder aanwijzen. Slechts met een piekwaardemeter of met een oscilloscoop is na te gaan of de hoogspanning daalt.

In een enkel geval wordt een betere triggering verkregen door de condensator over de onderbreker te verwijderen.

Deze kan dan eventueel op de omschakelaar worden geplaatst, zodat die in de stand „origineel” wel dienst doet.

Een elektronische toerenteller die zijn sturing krijgt van het onderbrekercontact, geeft bij gebruik van de thyristor ontsteking vaak niet meer het juiste toerental aan.

Bij thyristorontsteking ontstaat namelijk geen grote zelfinductiespanningspiek, zoals bij de conventionele ontsteking, maar slechts een 12 volt impuls, die dan te gering is om de toerenteller te sturen. Er zal dus een extra versterking aangebracht moeten worden. Het is echter vaak mogelijk om nu de impuls van de laagspanningskant van de bobine af te nemen.

Een koppellusje om de bougie-leiding is eveneens bruikbaar. Hiervan zijn reeds zoveel schema's in *RE* verschenen, dat dit geen moeilijkheden kan opleveren.

Wanneer alleen de triggering wordt aangepast, zal het niet nodig zijn de meterschaal te wijzigen.

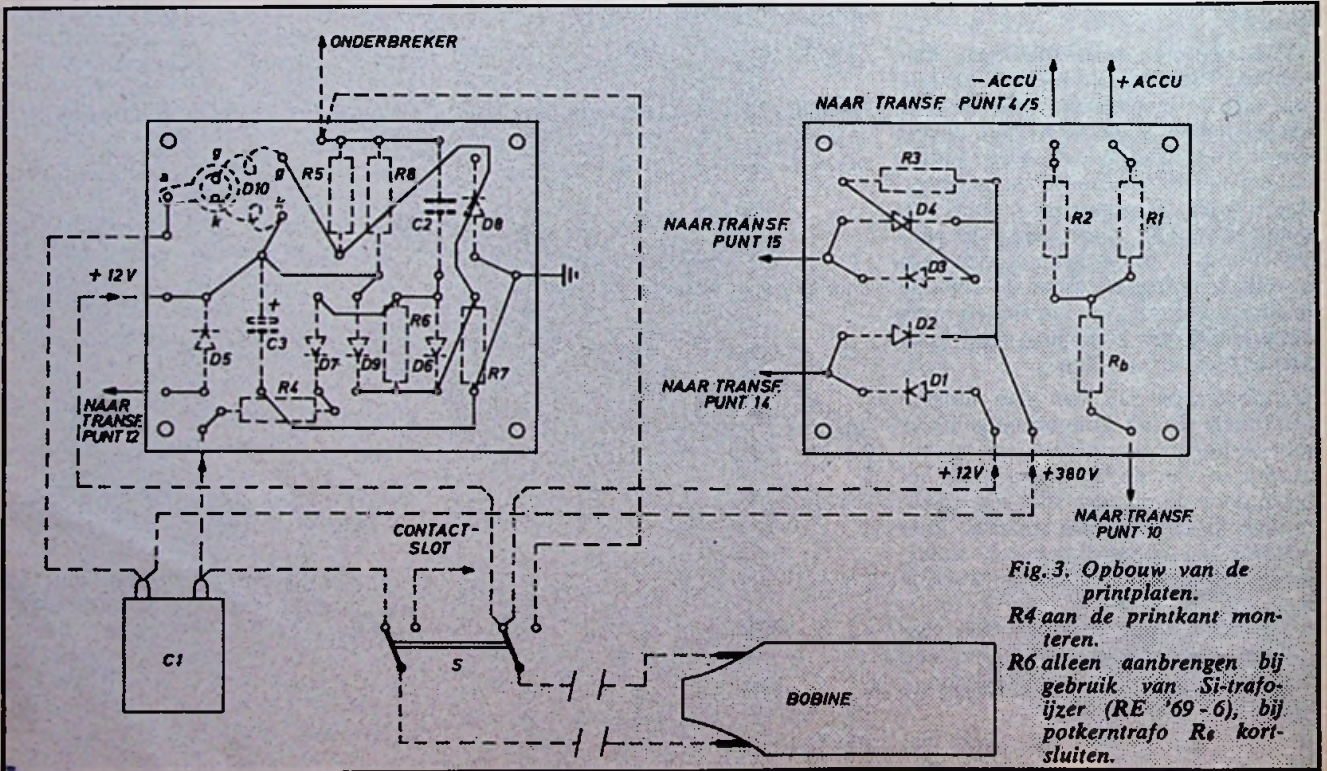


Fig. 3. Opbouw van de printplaten. R4 aan de printkant monteren. R6 alleen aanbrengen bij gebruik van Si-trafo ijzer (RE '69-6), bij potkerntrafo R6 kortsluiten.

Al worden er de laatste jaren door de industrieën een heel enkele uitzondering daargelaten, geen buizenversterkers meer gemaakt, dat neemt niet weg, dat er nog een onnoemelijk aantal in omloop is. Met onderhoud en reparatie daarvan zullen velen een lange reeks van jaren te maken hebben.

Versterkers, die intensief ingebruik zijn voor theaters, oproepinstallaties, sportterreinen, of waar dan ook, vertonen onvermijdelijk slijtageverschijnselen en moeten op gezette tijden worden gecontroleerd of gerepareerd. Die slijtage vertoont zich het meest bij condensatoren en buizen, vooral eindbuizen en gelijkrichter. Condensatoren kunnen volledig doorslaan, waarvan de gevolgen snel merkbaar zijn, of geleidelijk een lek gaan vertonen. De klacht van de gebruiker is dan meestal, dat de weergave te zwak wordt en de kwaliteit afneemt. Dat laatste valt niet zo sterk op omdat het maar heel geleidelijk gaat.

Het onderzoeken van een versterker in een prima ingerichte werkplaats is geen grote kunst, aangenomen, dat de onderzoeker over voldoende kennis en ervaring beschikt. Anders ligt het voor de onderhoudstechnicus die naar de betreffende installaties toegaat en nu eenmaal niet een heel laboratorium kan meeslepen. Toch is het mogelijk met enkele eenvoudige instrumenten een grondige controle van de hele schakeling te verrichten, waarbij maar een heel enkele verbinding moet worden losgesoldeerd voor het uitvoeren van metingen.

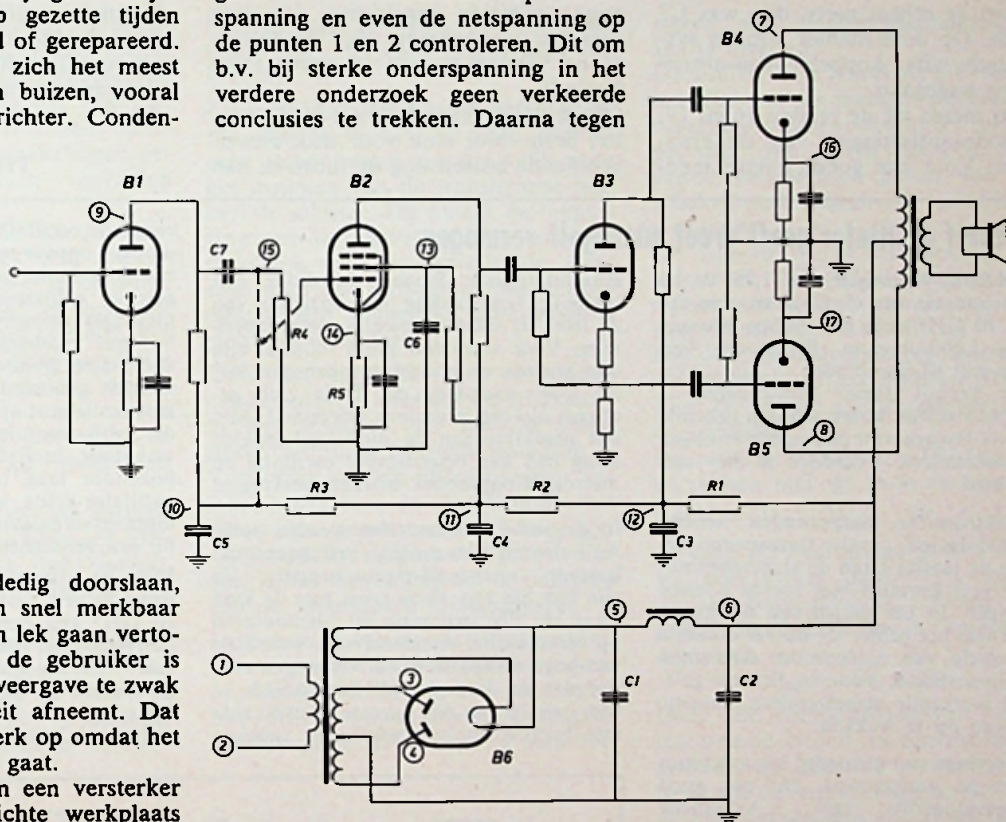
Benodigd instrumentarium: universeelmeeter met al of niet ingebouwde ohmmeter. Als dit instrument voor gelijkspanning niet zeer hoogohmig

is, waarmee wordt bedoeld minstens 10 000 tot 50 000 ohm per volt, nog een statische voltmeter of gelijkspanningbuisvoltmeter. Dat is alles.

### Metingen

Het schema geeft een algemeen beeld van een buizenversterker waarin alle kritische componenten, waarom het hier gaat, aanwezig zijn. We beginnen met de buizen B1 - 2 en 3 te verwijderen en schakelen de zaak vervolgens in. Universeelmeeter op wisselspanning en even de netspanning op de punten 1 en 2 controleren. Dit om b.v. bij sterke onderspanning in het verdere onderzoek geen verkeerde conclusies te trekken. Daarna tegen

zen zijn er nog steeds uit) Als ons meetinstrument zelf helemaal geen stroom zou verbruiken en de condensatoren C3 - 4 en 5 lekvrij zijn, is de spanning hier gelijk aan punt 6, omdat door de weerstandketen R1 - 2 - 3 geen stroom vloeit en er dus ook geen spanningverlies optreedt. Dat is bij gebruik van een statische voltmeter inderdaad het geval en bij een zeer hoogohmig instrument bijna. (Meetgebied zo hoog mogelijk kiezen)



aarde de beide anodewisselspanningen 3 en 4 van de gelijkrichter B6. Soms is er wel ééns één spanningloos, hetzij door een defecte zekering of onderbroken trafowikkeling.

Nu de meter naar gelijkspanning en controle op punten 5 en 6. Punt 6 mag niet veel lager zijn dan 5 anders is er iets met de smoorspoel of condensator C2 aan de hand. Daarna volgen de punten 7 en 8, onderling gelijk en maar heel weinig lager dan 6. Daarmee is de primaire van de uitgangstransformator getest.

Nu springen we ineens naar de anodeaansluiting punt 9. (de eerste 3 bui-

Ervaring leert al gauw, wat mag worden verwacht.

Vinden we op punt 9 wel een lagere spanning dan gaan we via de punten 10 - 11 en 12 terug tot 6. Zodra de spanning correct is, moet de eerst volgende C naar links defect zijn. Een meting op punt 13 geeft de toestand van C6 aan. Daarmee zijn dan alle voor afvlakdoeleinden bestemde elco's onderzocht.

### Koppelcondensatoren

De drie voorversterkerbuizen gaan er nu weer in, waarna de koppelcondensatoren voor onderzoek aan de beurt

komen. Nemen we als voorbeeld C7. In buis B2 zal een ruststroom vloeien in hoofdzaak bepaald door de aangelegde anodespanning en de waarde van de negatieve roosterspanning. In het geval dat C7 enigszins lekt, zal een positieve gelijkspanning die negatieve roosterspanning tegenwerken, met als gevolg, dat de stroom door de buis toeneemt.

Verbinden we de meter met de kathode van B2 dan wordt de spanningsval aangewezen, die een gevolg is van de stroom door R5. Verbinden we nu punt 15 even met een los draadje naar aarde (stippellijn) dan nemen we een eventuele positieve lekspanning met zekerheid weg en zal de meter aan punt 14 teruglopen. Gebeurt er echter niets, dan was C7 in orde. Op deze manier kunnen systematisch alle koppelcondensatoren worden nagegaan.

Pas nu meten we de punten 16 en 17. (Kathodeaansluitingen van de eindbuizen) Voor een goede balans moe-

ten deze waarden praktisch aan elkaar gelijk zijn en de volgens documentatie of ervaring, juiste waarde bezitten.

#### Kathode elco's

Tot nu toe hebben we een hele reeks metingen uitgevoerd, zonder ook maar één verbinding los te solderen. Bij de controle van de kathode-ontkoppelcondensatoren is dat jammer genoeg niet meer mogelijk. Eenzijdig losmaken en met de ohmmeter in het laagste meetgebied (met de juiste polariteit!) doormeten. De wijzer moet krachtig uitslaan en daarna tot on-eindige weerstand, of heel dicht daarbij, terug lopen.

Hebben al deze werkzaamheden gunstige resultaten opgeleverd, dan mag worden aangenomen, dat de betreffende versterker zich in goede staat bevindt.

Of de versterkingsfactor van de ver-het beste door stuk voor stuk uitwissellende buizen nog de juiste is, kan

selen tegen een onverdacht exemplaar gebeuren.

#### Waarschuwing

Sommige versterkers bevatten met mu-metaal afgeschermd lijnstrafó's b.v. microfoon-ingangstrap, lijn-uitgang e.d. De wikkelingen van deze transformatoren mogen nooit met een ohmmeter worden doorgemeten. De dan vloeiende gelijkstroom veroorzaakt remanent magnetisme van de hoog permeabele kern, wat ruis en verlies aan hoog tot gevolg heeft. Demagnetiseren is door de aanwezige mu-metaal afscherming meestal onmogelijk. Hier is alleen een kleine wisselspanning te gebruiken.

Op de boven omschreven manier is een snel en grondig onderzoek met zeer beperkte hulpmiddelen mogelijk, wat vooral in de buitendienst op prijs zal worden gesteld.

TH. van den HEUVEL

## Vastestof oscillator geeft groot microgolf vermogen

Een continu-vermogen van 1,75 W op een frequentie van 5 GHz en van 0,5 W bij 10 GHz is in het Philips Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven verkregen met siliciumdioden in zgn. „Avalanche Transit Time” oscillatoren. ATT-oscillatoren kunnen worden gebruikt voor het leveren van microgolfvermogen in straalzenders, werkende in het cm-golfgebied.

In elektronische toepassingen hebben vastestof-devices zoals transistoren en dioden de laatste jaren de elektronenbuizen in veel gevallen met succes kunnen vervangen. In het gebied van de microgolven was het echter tot dusver moeilijk met behulp van halfgeleider elementen het, bijvoorbeeld, voor in het cm-golfgebied werkende straalzenders, vereiste vermogen op te wekken.

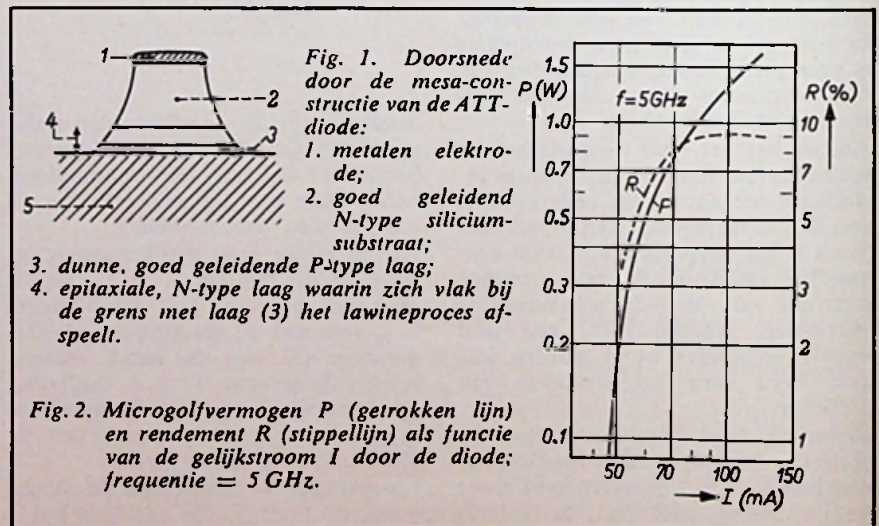
Medewerkers van genoemd laboratorium hebben nu aangetoond, dat een goed gedimensioneerde zgn. „Avalanche Transit Time” oscillator wel een voor zulke toepassingen voldoende groot vermogen kan afgeven. De benaming van dit nieuwe type oscillator duidt er reeds op dat hier nuttig gebruik wordt gemaakt van een combinatie van twee effecten, het lawine- en het looptijdeffect. In de in sperrichting aangesloten diode is het elektrisch veld plaatselijk zo hoog dat ladingsdragers voldoende kinetische energie verkrijgen om door botsing andere, aan het kristalrooster gebonden, ladingsdragers vrij te maken. Met de daardoor optredende lawine-vermenigvuldiging van ladingsdragers kunnen in de diode stroomimpulsen worden opgewekt in het ritme van een boven de aangelegde gelijkspanning aanwezige wisselspanning. Door het looptijdeffect, dat optreedt als de ladingsdragers de halfgeleiderlaag doorlopen, ondergaan deze

stroomimpulsen binnen de diode een continue fasedraaiing ten opzichte van de over de diode aanwezige wisselspanning. Voor voldoende grote looptijd zijn dan stroom en spanning meer dan 90° uit fase, waardoor de diode zich gedraagt als een negatieve weerstand. Met een geschikte aan de diode gekoppelde kring kan dan ongedempte oscillatie op microgolf frequenties worden verkregen.

In genoemd laboratorium werden zulke ATT-dioden vervaardigd met geoptimaliseerde microgolf-eigenschappen. Ze zijn van het zgn. mesa-type, met de kant waar de PN overgang zit, gemonteerd op een metalen warmteafvoer, waardoor een hoge dissipatie wordt verkregen zonder dat de diode wordt beschadigd. Met behulp van een daartoe ontwikkelde niet-lineaire analyse werd een speciale

coaxiale oscillatorkring voor dergelijke dioden ontworpen. Daarmee werd op een frequentie van 5 GHz bij een aangelegde gelijkspanning van 140 V een uitgangsvermogen van 1,75 W bereikt bij een rendement van 9%, hetgeen voor deze frequentie zeer gunstig mag worden genoemd (fig. 2). De oscillatiefrequentie was vrijwel onafhankelijk van de gelijkstroominstelling van de diode, waardoor de FM-ruis van de oscillator bijzonder laag is. Met eenzelfde type oscillator-kring werd op 8,5 GHz een uitgangsvermogen van 1 W verkregen, bij een rendement van 6%.

Met een dergelijk ATT-diode, gemonteerd in een golfpijpresonator, werd op 10 GHz een output van 0,5 W microgolfvermogen bereikt bij een rendement van 7%. De op de diode aangelegde gelijkspanning bedroeg hierbij 85 V. Bij geen dezer proeven was geforceerde water- of luchtcooling noodzakelijk.



# 1001

1001 1001 1001 1001

## BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

### Toepassingen van de lineaire geïntegreerde HF-versterker $\mu A 703$

Als we hoogfrequent- en midden-frequentversterkers, alsmede meng-trappen, waarin lineaire geïntegreerde schakelingen zijn toegepast bestude- ren, dan zal men zich afvragen, waar- om juist in dit soort schakelingen ge- integreerde schakelingen voordelen bieden.

Inderdaad kan men HF-schakelingen eveneens met discrete componenten uitrusten, al vergt dat wel meer werk; maar het grote voordeel is toch, dat in HF-schakelingen met lineaire IC's veel minder snel parasitaire oscillaties optreden. Dit is begrijpelijk, omdat binnen de IC de verbindingen tussen de componenten zeer kort zijn en daardoor de kans op HF-lussen veel kleiner is.

Door de geringere kans op instabi- liteit is het ontwikkelen van een HF- versterker met IC dan ook eenvoud- iger, hetgeen de HF-amateur be- paald aan zal spreken.

In figuur 1 is een lineaire IC voor HF-toepassingen weergegeven, die thans reeds verkrijgbaar is voor een prijs, die niet veel hoger is dan die van een goede HF-transistor. Het be-

treft hier de  $\mu A 703$ , ook wel aan- geduid met L 103 (SGS) en LM 703 L (NS).

Zoals blijkt uit het fundamentele sche- ma, zijn bij de  $\mu A 703$  geen additio- nele componenten noodzakelijk voor het instellen van de transistoren bin- nen de schilfer. Dit maakt de toepas- sing van de schakeling eveneens aan- trekkelijk voor massaproductie, waar men door het geringer aantal compo- nenten een duidelijke arbeidsbespa- ring kan verkrijgen.

Door het ontbreken van ontkoppel- condensatoren, behoudt de schakeling in het midden van het werkpunt steeds zijn juiste statische instelling. Verstoring van de instelling door ge- lijkrichtheffekten, in combinatie met aanwezige condensatoren, kan hier niet optreden; hetgeen een groot voor- deel is met betrekking tot de demping van de aangesloten afstemkringen.

De belasting van de afstemkring blijft constant en daarmee samenhangend de selectiviteit van de HF-versterker- trap. In HF-versterkers voor frequen- ties boven de 30 MHz dient men ove-

rigens wel ontkoppelcondensatoren aan te brengen.

De  $\mu A 703$  kan zowel als HF-verster- ker dan wel als mengversterker voor superheterodyne ontvangers worden gebruikt. We zullen thans hier een aantal voorbeelden geven van HF- schakelingen, waarin de  $\mu A 703$  is toegepast.

De  $\mu A 703$  is te scheiden in twee delen, de HF-differentiaalversterker en het instelnetwerk, waarin we even- eens transistoren aantreffen.

De differentiaalversterker wordt gevormd door de transistoren TS3 en TS4; de andere elementen verzorgen de instelling.

De collectorstroom van TS2 laat zich berekenen met de formule:

$$I_{C2} = (V_B - 2V_{BE}) : (R_2 + 2R_1)$$

en daar  $R_2$  veel groter is dan  $R_1$  en  $V_B$  veel groter dan  $2V_{BE}$ , kunnen we de bovenstaande formule voor praktische berekeningen vereenvou- digen tot

$$I_{C2} \approx V_B / R_2$$

Daar alle componenten van het ge- integreerde circuit, in één proces zijn gemaakt en dezelfde geometrie heb- ben, zijn de eigenschappen van tran- sistoren vrijwel aan elkaar gelijk, het- geen betekent, dat de collectorstroom van TS2 gelijk is aan de collector- stroom van TS5, omdat hun bases gevoed worden uit één gemeenschap- pelijk spanningspunt.

De collectorstroom van TS5 verdeelt zich in twee gelijke emitterstromen van TS3 en TS4 bij nul volt ingangs- signaal.

Als de versterker volledig wordt uit- gestuurd, schakelt de stroom tussen TS3 en TS4. Om verzadiging van TS4 te voorkomen, bij het optreden van grote signalen aan de ingang, moet de belastingweerstand laag ge- noeg zijn, opdat de stroombegrenzing optreedt voordat de uitgangsspanning beneden  $2 V_{BE}$  daalt.

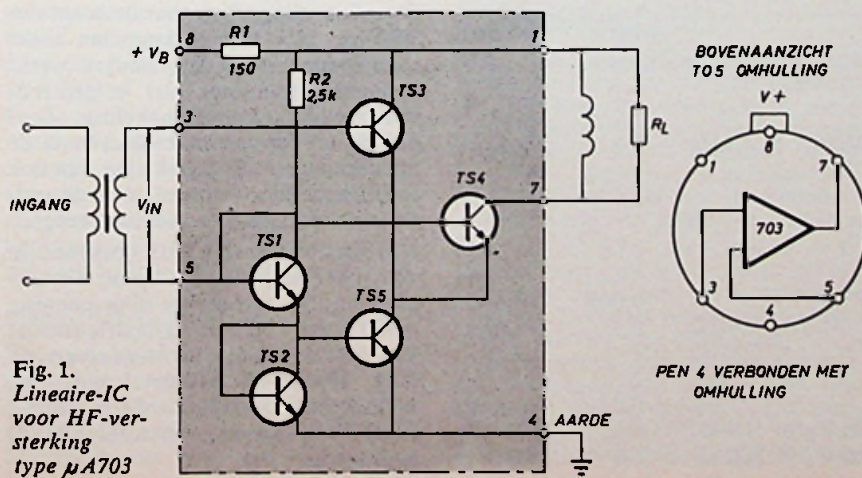


Fig. 1.  
Lineaire-IC  
voor HF-ver-  
sterking  
type  $\mu A 703$

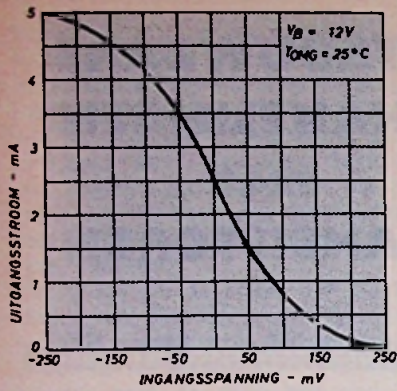


Fig. 2. Overdrachtsconductantie-voorwaarts van de  $\mu A703$ .

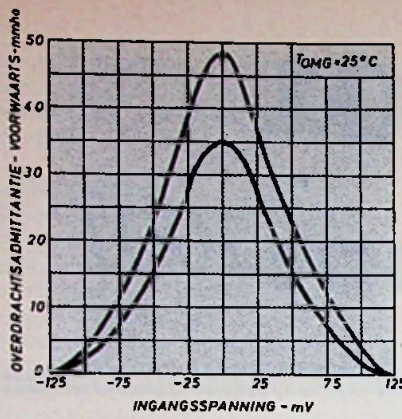


Fig. 3. Overdrachtsconductantie-voorwaarts als functie van de ingangsspanning.

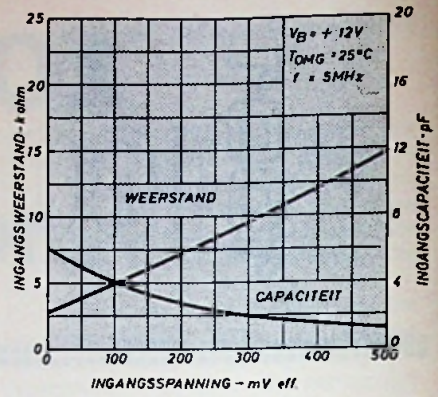


Fig. 4. Ingangsweerstand en ingangscapaciteit als functie van de ingangsspanning.

De belastingweerstand moet dus kleiner zijn dan:

$$R_L \leq 2 (V_B - 2V_{BE}) / I_{C2} \leq 2R_2$$

In figuur 2 is de overdrachtskarakteristiek voorwaarts (steilheid) van de  $\mu A703$  weergegeven. We zien, dat de steilheid maximaal is als de collectorstromen van TS3 en TS4 aan elkaar gelijk zijn (ingangsspanning 0 V). In figuur 3 is de overdrachtskarakteristiek voorwaarts als functie van de ingangsspanning weergegeven en tenslotte in figuur 4 de ingangsweerstand en ingangscapaciteit als functie van de ingangsspanning. In tabel I zijn tenslotte de belangrijkste eigenschappen van de  $\mu A703$  opgesomd.

100 MHz en 200 MHz HF-versterker met  $\mu A703$ , L103 T2 en LM 703L

Zoals we reeds opmerkten, leent de geïntegreerde schakeling type 703

zich bijzonder voor het versterken van HF-signalen. In figuur 6 is een 100 MHz-HF-versterker met dit circuit weergegeven. Volledigheidshal-

Fig. 6. 100 MHz-HF-versterker met  $\mu A703$ . T1: 8 wdg, aft. op 3,5 wdg v.o.; T2: 8 wdg, aft. op 0,75 wdg v.o.; draad 0,7 CuL, zelfdragend.

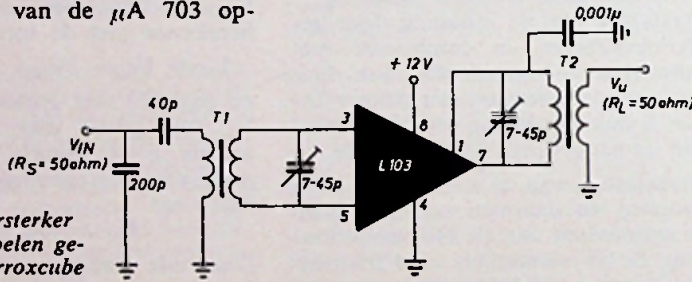
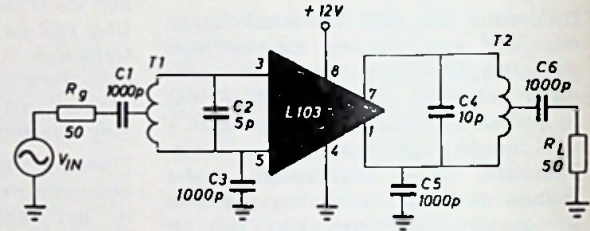


Fig. 5. 30 MHz-HF-versterker met  $\mu A703$  spoelen gewikkeld op ferroxcube kernen  $\phi$  8 mm.

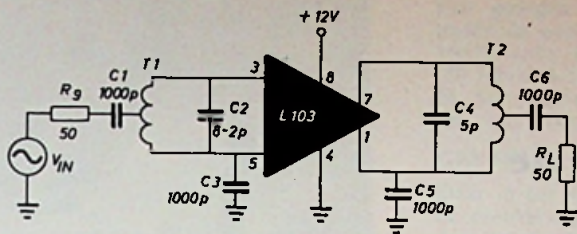
Tabel I

Gegevens van de $\mu A703$ (L103)			
Parameter	condities	waarde	eenheid
(T <sub>omg</sub> = 25 °C, V <sub>B</sub> = 12 volt, tenzij anders gespecificeerd)			
Energieverbruik	v <sub>in</sub> = 0	110	mW
Ruststroom aan de uitgang	v <sub>in</sub> = 0	2.5	mA
Uitgangsstroom t/t waarde	v <sub>in</sub> = 400 mV <sub>eff</sub> , f = 1 kHz	5.0	mA <sub>pp</sub>
Verzadigingsspanning aan de uitgang		1.4	V
Overdrachtsadmittantie voorwaarts	v <sub>in</sub> = 10 mV, f = 1 kHz	35:0	mmho
Overdrachtsadmittantie tegenwaarts	f ≤ 5 MHz	0.001	mmho
Ingangconductantie	v <sub>in</sub> < 10 mV eff, f ≤ 5 MHz	0,3	mmho
Ingangscapaciteit	v <sub>in</sub> < 10 mV eff, f ≤ 5 MHz	7	pF
Uitgangscapaciteit	f ≤ 5 MHz	2	pF
Uitgangconductantie	f ≤ 5 MHz	0,02	mmho
Ruisgetal	f = 30 MHz, R <sub>s</sub> = 500 Ω	6.5	dB
	f = 100 MHz, R <sub>s</sub> = 500 Ω	8.0	dB

ve merken we op, dat de  $\mu A703$ , L103 T2 en LM 703 L qua eigenschappen aan elkaar gelijk zijn. Voor versterking van signalen boven de 30 MHz is het noodzakelijk de laagimpedantie ingang van de schakeling (aansluiting 5) met een condensator te ontkoppelen naar aarde, omdat de twee als diode geschakelde transistoren TS1 en TS2 voor signalen boven de 30 MHz een niet voldoende ont koppeling van de basis van TS4 geven. Dit ontkoppelen moet toch goed geschieden, anders werkt genoemde transistor niet in gemeenschappelijke emitterschakeling. Zonder de ont koppelcondensatoren is de versterking van de schakeling dan ook 8 dB lager dan wanneer men de ont koppelcondensatoren wel aanbrengt.

Wanneer we de  $\mu A703$  opnemen in een schakeling zoals in figuur 6 weergegeven zal bij een voedingsspanning van 12 volt, bij een signaalfrequentie van 100 MHz, de vermogensversterking 20 dB, het ruisgetal 6 dB, de bandbreedte 5 MHz en de maximaal bereikbare spanningsversterking 31 dB bedragen.

**Fig. 7.**  
200 MHz-HF-versterker met  $\mu A703$ . T1: 3 wdg, T2 = 5 wdg, aft. qp 1 wdg v.o. draad 0,7 CuL. Zelfdragende spoelen:  $\phi$  8 mm.



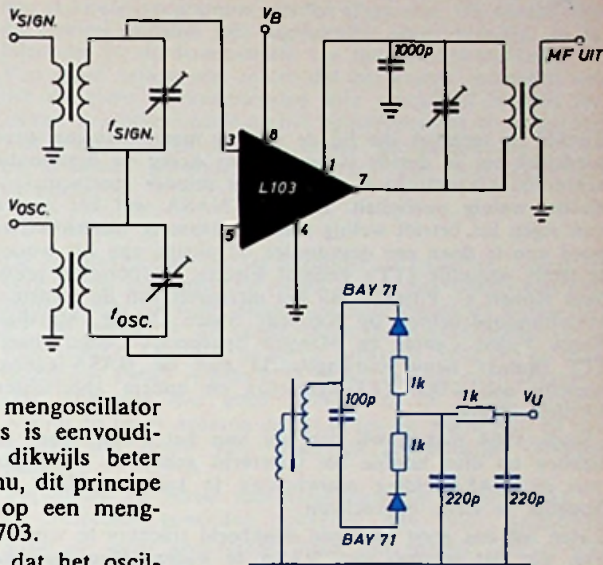
Automatische versterkingsregeling (ASR) is mogelijk door tussen aansluitpunt 5 en aarde een stroomopnemend element, hetgeen een NPN transistor kan zijn, aan te sluiten. In dat geval daalt bij het shunten van de insteldioden de ruststroom van de transistoren in de differentiaalversterker en daarmee samenhangend de overdrachtsconductantie voorwaarts (steilheid) van het circuit.

Een schakeling, waarin de  $\mu A 703$  gebruikt wordt als een 200 MHz-versterker vinden we in figuur 7. De verschillen met figuur 6 bestaan alleen hierin dat de afstemkringen voor 200 MHz anders zijn gedimensioneerd. De vermogensversterking is bij deze schakeling 14 dB, het ruisgetal 7,5 dB, de 3 dB bandbreedte 10 MHz de max. spanningsversterking 20 dB.

#### FM-middenfrequentversterker met $\mu A 703$

De uitstekende begrenzingskarakteristiek van de  $\mu A 703$  (het vastlopen op

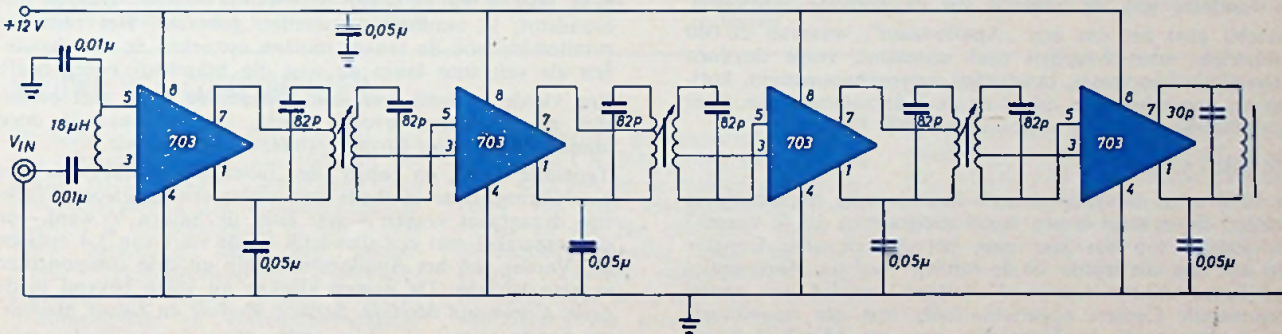
**Fig. 9.**  
Mengtrap met  $\mu A703$ . Gemiddelde conversieversterking bij 20 MHz. 25 dB.



de mengoscillator. Een mengoscillator voor lagere frequenties is eenvoudiger te ontwerpen en dikwijls beter stabiel te krijgen. Welnu, dit principe is ook toe te passen op een mengschakeling met de  $\mu A 703$ .

Voorwaarde is echter, dat het oscillatorsignaal een groter amplitude heeft dan het van de antenne ontvangen ingangssignaal. In experimen-

**Fig. 10.** Detector FM signaalingszelf-inductie te koppelen met uitgangszelfinductie van fig. 8.



**Fig. 8.** FM-middenfrequentversterker met  $\mu A703$ , afgestemd op 10,7 MHz.

de verzadigingsspanning van de uitgangstransistor) maakt deze lineaire geïntegreerde schakeling bijzonder geschikt voor toepassing in FM-middenfrequent versterkers, afgestemd op 10,7 MHz.

In figuur 9 is een dergelijke middenfrequentversterker, waarin de  $\mu A 703$  is toegepast, weergegeven. De eigenschappen van de versterker zijn een volledige begrenzing van het ingangssignaal bij  $50\mu V$  en een vermogensversterking per trap van 26,5 dB.

#### Mengschakeling met de $\mu A 703$

Bij mengschakeling voor zeer hoge frequenties, waarbij we denken aan het VHF-gebied, is het min of meer gebruikelijk geworden de mengtrap te injecteren met een harmonische van

## TELECOMMUNICATIE

Een Committee on Telecommunications van de National Academy of Engineering heeft enige maanden geleden gerapporteerd over een drietal onderwerpen, t.w. het gebruik van satellieten en andere lange-afstands transmissiemethoden, het gebruik van het elektromagnetische spectrum en telecommunicatie in de steden.

Met betrekking tot het eerste onderwerp heeft een commissie een economische vergelijking opgezet tussen satellieten en kabels voor de verbindingen over de Atlantische Oceaan voor de periode 1975-1985. De commissie komt tot de conclusie dat satelliet-communicatie goedkoper is dan kabels. Echter voor een bescheiden kostenverhoging is het mo-

gelijk een mengsel van beide soorten transmissiefaciliteiten te hebben.

Ten aanzien van het elektromagnetische spectrum merkt de commissie op dat zich een tekort aan bandbreedte voordoet. Zij geeft een aantal voorbeelden hoe door gebruik van moderne technologie een intensiever gebruik gemaakt kan worden van het spectrum.

In een discussie over stedelijke telecommunicatie stelt de commissie dat elektronische technologie in het algemeen en telecommunicatie technologie in het bijzonder in staat zijn bij te dragen tot belangrijke verbeteringen in het leven in een geurbaniseerde omgeving. De bevindingen van de commissie zijn vastgelegd in een rapport getiteld: Reports on Selected Topics in Telecommunications (NAS; \$ 4,75). (WN 17)

# NASA:

## de organisatie achter de Apollovluchten

Terwijl de techniek die bij de recente maanlandingen werd toegepast tot in details is beschreven, kreeg de organisatie achter de maanvluchten – zeker niet minder spectaculair – slechts weinig publiciteit. Daar de NASA wat het zingen van eigen lof betreft weinig mededeelzaam is, menen wij er goed aan te doen een deskundige bij uitstek aan het woord te laten, namelijk ITT's Federal Electric Corporation president Robert C. Pittman. Bij het uitvoeren van de diensten-verleningsopdrachten op Kennedy Space Center, Marshall Space Flight Center en Manned Spacecraft Center, heeft ITT immers nauw samengewerkt met de NASA-leiding, waarbij een 4 000 ITT-ingenieurs en andere specialisten werden ingezet.

„Sinds 1964 maken wij deel uit van het NASA-team en hebben uit dien hoofde het voorrecht gehad de werkwijze van de NASA-leiding nauwlettend te kunnen volgen en hogelijk te leren appreciëren.

Laten wij ons eerst eens een denkbeeld trachten te vormen van wat het inhoudt een NASA te leiden. Men bedenke dat de NASA niet alleen het uitgebreide Apolloprogramma plande en organiseerde, maar ook tijdens de uitvoering van de vluchten de dagelijkse leiding heeft, hetgeen het coördineren van een enorme verscheidenheid van taken meebrengt en tenslotte nog de controle op de correcte uitvoering. Daarbij gaat het om een „Apollo-team”, waarvan 20 000 industriële maatschappijen deel uitmaken, enige dozijnen universiteitslaboratoria, honderden wetenschapsmensen, kortom het gecombineerde talent en de bekwaamheid van meer dan 400 000 werkers – waarvan dus 4000 ITT'ers.

### DE ORGANISATIE

In 1958 werd de vraag actueel: hoe moet de organisatie er uitzien, die in staat is een Apolloprogramma uit te voeren? In oktober van dat jaar nam het Amerikaanse Congres een wet aan, die leidde tot de NASA, National Aeronautics and Space Administration. Vervolgens werden een aantal zogenaamde Centers opgericht, ieder met een nauwkeurig omschreven taak. In Huntsville zou het Marshall Space Flight Center de gigantische Saturnus draagraketten gaan ontwikkelen. De basis die thans – en nog – Kennedy Space Center heet, werd uitgezocht om er de lanceringen te doen verrichten. Het Manned Spacecraft Center in Houston kreeg de gecombineerde taak om de astronauten op te leiden en de eigenlijke Apollo's tot ontwikkeling te brengen. Tevens was Houston voorbestemd om „mission control” te worden, een begrip ons thans welbekend uit de TV-reportages van de maanreizen (afb. 1). In Greenbelt, Maryland werd het Goddard Space Flight Center uit de grond gestampt, een communicatiecentrum voor de over de gehele wereld verspreide Apollo volgstations.

### HET PLAN

Tussen het opzetten van een ruimtevaartprogramma en het consumeren van een olifant bestaat een duidelijke overeenkomst. In beide gevallen moet men beginnen het probleem in stukjes te hakken. De Amerikaan spreekt dan ook kernachtig van „bite-sized pieces”.

Dienovereenkomstig stelde de NASA zich een lange reeks van welgedefinieerde deel-taken, met een bijbehorend tijdschema. Elk „sub-goal” moest zijn steentje bijdragen om



Afb. 1. Technici van ITT testen het Apollo 12-controle-circuit, waarmede de gesprekken tussen de astronauten op de maan en „Mission Control” te Houston zullen kunnen plaatsvinden.

uiteindelijk een bemande maanlanding te kunnen realiseren. Dit zou vóór het jaar 1970 bereikt moeten zijn.

### KEY DECISION

Maar voordat de olifant vakkundig in stukjes kon worden gesneden, diende nog een verregaande beslissing te worden genomen, het beste onvertaald als „key decision” aan te duiden. Want de wetenschappelijke staf van NASA was tot de conclusie gekomen dat er vijf werkwijzen in aanmerking kwamen om een man op de maan te krijgen – en terug.

Het eerste voorstel betrof de „direct ascent”, rechtstreeks naar de maan zonder omwegen. Een volgende mogelijkheid werd omschreven als de „earth-orbit rendezvous”, waarbij het vervoermiddel in onderdelen in een baan rond de aarde zou worden gebracht en daar pas tot een compleet maanschip geassembleerd.

Het zogenaamde „tanker concept” gold als derde mogelijkheid. Hierbij zou eerst een onbemande satelliet, geladen met brandstof, in aardomloop worden gebracht. Het bemande ruimteschip zou de tanker moeten opzoeken en dan handelen als een auto langs de weg die brandstof nodig heeft.

Een vierde voorstel was, een onbemande raket met brandstof en voorraden tevoren, zacht, op de maan te doen landen – de „lunar-surface rendezvous” methode.

Tenslotte stond, op papier, de „lunar-orbit rendezvous” ter beschikking. Deze methode zou echter een ongewoon krachtige draagraket vragen – wat later de Saturn V werd, een drietrapsraket met een stuwkracht bij de start van 3,4 miljoen kg. Verder zou het Apolloruimteschip uit drie componenten moeten bestaan. De namen klinken nu velen bekend in de oren: *Command Module*, *Service Module* en *Lunar Module*.

De NASA-leiding stond in 1958 echter nog voor de schier bovenmenselijke taak op korte termijn een van deze vrijwel gelijkwaardig geachte projecten voor uitvoering aan te wijzen. En zoals vrijwel steeds bij een meerhoofdige leiding, was het één man die tenslotte de beslissing moest nemen, James Webb, hoofd van de NASA-organisatie. Hij doorbrak het meningsverschil dat tussen een aantal befaamde wetenschappelijke adviseurs bestond, door te beslissen dat methode vijf gekozen zou worden, voor de Apollo 11, 12 en alle toekomstige maanlandingen.

### DOELGERICHTE LEIDING

Voordat wij met goed gevolg een mens op de maan zouden kunnen laten stappen, moesten wij eerst een massa gegevens zien te verkrijgen over deze aardsatelliet, 382 000 km van ons verwijderd. Dit is de verklaring dat eerst een serie onderzoeksatellieten werd gelanceerd, de Ranger, Surveyer en Lunar Orbit-projecten.

Deze robots fotografeerden het maanoppervlak in details, analyseerden maanstof, deden zwaartekrachtmetingen en verrichtten nog een aantal taken, die later bemande maanlandingen mogelijk moesten maken.

Er waren ook leven de „padvindere” bij. Zo overleefden





Afb. 2. Het Amerikaanse marineschip „Vanguard” koos in het kader van het Apolloprogramma positie op 1600 km zuidelijk van Bermuda, om te assisteren bij de landing op aarde. Het schip was voorzien van 4 parabolen en andere ITT-installaties.

bijvoorbeeld op 28 mei 1959 twee apjes, Able en Baker geheten, een 500 km hoge ruimtevlucht in de „re-entry cone” van een Jupiter ballistische ruimtecapsule.

### MERCURY PROGRAMMA

Thans was voldoende ervaring opgedaan om met vertrouwen een mens als proefkonijn te bezigen. Het volgende stukje van de door te worstelen olifant zou bestaan uit het ontwerp van een ruimteschip dat een astronaut ongedeerd in een baan om de aarde kon brengen. Dan zouden wij eindelijk weten hoe het menselijk organisme zich houdt bij gewichtslousheid en onder de verdere nog onbekende invloeden die in de ruimte op hem zouden kunnen inwerken.

Een gedegen Mercury-programma werd afgewerkt, waaronder de eerste Amerikaanse bemande raketvlucht (5 mei 1961); John H. Glenn maakt een omloop om de aarde (20 februari 1962); de negen uur durende vlucht van Walter M. Shirra (3 oktober 1962); en de vierendertig uur durende reis van Cooper 15/16 mei 1963).

### GEMINI

Daar in het Apolloprogramma manoeuvres voorkwamen als de ontmoeting en de koppeling van de Lunar Module met de Command Module of moederschip, moest ook hiervan nog een oefenprogramma worden afgewerkt. De wereld heeft de Gemini-vluchten met ingehouden adem gevolgd, in het bijzonder bij de demonstratie van het ruimtewandelen.

Van groot belang was echter dat het bewijs verkregen was, dat de mens werkzaamheden kon verrichten in een laag zwaartekrachtsveld zoals op het maanoppervlak te verwachten was. Verder durfde men het nu aan, een bemanning 195 uur op te sluiten gedurende een 800 000 km lange tocht naar de maan.

### APOLLO

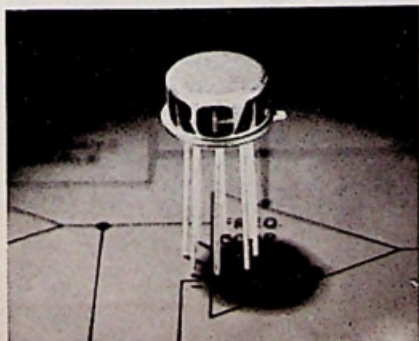
De Apollovluchten, in het bijzonder de twaalfde, liggen nog vers in ons geheugen. Zij leiden echter alle slechts een klein stapje verder tot doel. Enige markante prestaties waren hierbij: de Apollo 7, de eerste bemande Apolloruimtereis (oktober 1968); Apollo 8, de eerste bemande tocht om de maan (december 1968); Apollo 9, in maart van het daaropvolgende jaar, koppelde met goed gevolg aan de Lunar Module; Apollo 10 (mei) naderde de maan tot op negen mijl en nam waardevolle foto's van mogelijke toekomstige landingsplaatsen.

Vervolgens de eerste maanwandeling op 20 juli 1969, en de historisch geworden uitspraak van Neil Armstrong: *Voor de mens een stapje, maar een sprong vooruit voor de mensheid.*

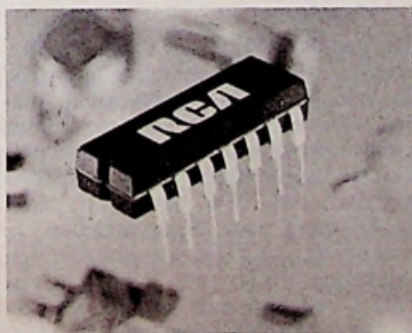
En al was deze sprong nog maar een stapje naar de beheersing van het heelal, de overheid-wetenschap-industrie mammoet, het NASA-team, meent er toch een onmiskenbare aanwijzing in te zien dat in 1958 de juiste weg is ingeslagen ...”.

## NIEUWE RCA COMPONENTEN

De spanningsregelaar CA 3055 is met een maximale stroom van 100 mA bedoeld voor „lokale” stabilisatie van voedingsspanning. De spanningsregelaar CA3055 is ondergebracht in een 8-pins TO 5 behuizing, heeft een temperatuur gecompenseerde referentiespanning, een booster ingang, frequentie-compensatie en kortsluitbeveiliging. Naast de 100 mA belastbaarheid is de stabiliteit 0,025 % van net- en belastingsvariaties, het ingangsspanningsgebied 7,5 V tot 40 V, het uitgangsspanningsgebied 1,8 V tot 34 V, de inwendige weerstand 0,075  $\Omega$  en de temperatuurcoëfficiënt 0,0025 %/°C (afb. 1).



De monolytisch geïntegreerde thyristorschakelaar CA 3059 is uitgerust met een triac voor het op de nuldoorgang schakelen van een wisselspanning tussen 50 Hz en 400 Hz. Hierdoor wordt radiofrequente storing, zoals bij willekeurig schakelen optreedt, vermeden. De schakelaar heeft een eigen voedingsvoorziening die eveneens voor extern gebruik beschikbaar is, kan onder invloed van standaard IC-logica worden bestuurd, en heeft voorzieningen voor het toevoegen van hysteresis en proportionele besturing voor precisie-regeling van temperaturen bij inductieve belasting. Het geheel is gebouwd in een 14-polige DIL-behuizing (afb. 2).



De CA 3064 is een IC van de derde generatie voor toepassing in automatische fijn-afstemming van TV-ontvangers. De schakeling omvat een 20 dB MF-versterker, een DC-versterker, een automatische versterkingsregeling en differentieële detector en een zenerdiode-spanningsstabilisatie. De 10-pins TO-5 behuizing heeft gevormde aansluitdraden voor eenvoudige montage op een printraster (afb. 3).

Een nieuwe vermogenstransistor van bijzondere constructievorm, de TA 7205, is voor toepassing in het zeer hoog frequentie gebied. Bij een frequentie van 2 GHz en een versterking van 7 dB kan het afgegeven vermogen 5 W bedragen. Bij 1 GHz is 10 W mogelijk met een versterking van 10 dB (omslagfoto).



# zo goed als alles over

DEEL XIII - 3

R. V. DROST



## trafo's en smoorspoelen

### 1.13. LEKZELFINDUCTIE en CAPACITEIT (Vervolg)

#### c. Lekresonantie

Tot nu toe hebben we de invloeden van lekzelfinductie en capaciteit afzonderlijk bekeken. In het algemeen hebben we met beide te maken, wat nieuwe complicaties geeft. We krijgen dan te maken met lekresonantie.

#### ① Wat is lekresonantie?

Een combinatie van L, C en R vormt een gedempte afgestemde kring gekenmerkt door zijn resonantiefrequentie  $f_0$  en zijn kwaliteits- of opslingerfactor Q. De resonantiekringen in trafo's hebben altijd een lage Q, omdat voor dat kleine beetje lekzelfinductie een hele boel koper wordt gebruikt, zodat de eigen weerstand veel hoger is dan voor een zelfinductie van dezelfde waarde nodig zou zijn. De grootste demping krijgt de lek-kring echter door de primaire en secundaire weerstanden, die door de trafo worden omgetransformeerd.

Als capaciteit hebben we hier niet alleen te maken met de eigen capaciteit van de trafo zelf, maar ook met de uitwendige capaciteiten van bron en belasting.

In figuur 1.13.18 is het vervangings-schema getekend van een trafo met lek en capaciteit. Omdat de invloeden van deze grootheden zich uitsluitend afspelen bij de hogere frequenties, kunnen we de zelfinductie verwaarlozen. Wanneer we bovendien de trafoverhouding nog tot 1 reduceren, ontstaat de situatie van figuur 1.13.19.

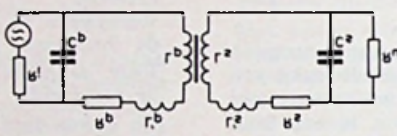


Fig. 1.13.18

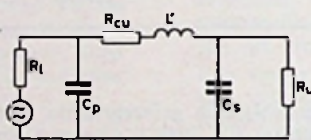


Fig. 1.13.19

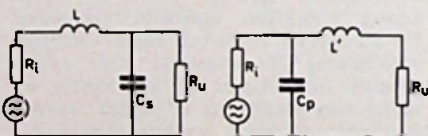


Fig. 1.13.20

Fig. 1.13.21

#### ② Lekresonantie bij sinusvormige signalen

De gemakkelijkste gevallen zijn die, waarbij de trafoverhouding groot is. Er is dan een zo groot verschil tussen de primaire en de secundaire belastingsweerstand, dat de capaciteit aan de laagohmige kant kan worden verwaarloosd. We hebben in zo'n geval maar met één capaciteit te maken, n.l. die van de hoogohmige wikkeling.

Indien we dan ook nog de lekzelfinductie naar de hoge kant omtrans-

Wat vooraf ging:

Deel 1-1, aug. '68,	blz. 925
1-2, sept. '68,	blz. 1048
1-3, okt. '68,	blz. 1217
1-4, dec. '68,	blz. 1548
1-5, jan. '69,	blz. 73
1-6, febr. '69,	blz. 146
1-7, apr. '69,	blz. 312
1-8, mei '69,	blz. 397
1-9, juli '69,	blz. 527
1-10-1, sept. '69,	blz. 700
1-10-2, okt. '69,	blz. 815
1-11-1, nov. '69,	blz. 903
1-11-2, dec. '69,	blz. 985
1-12, jan. '70,	blz. 59
1-13-1, febr. '70,	blz. 158
1-13-2 mrt. '70,	blz. 229

formereren, krijgen we de twee volgende schema's.

Figuur 1.13.20 toont het beeld van een trafo met een hoogohmige primaire en figuur 1.13.21 laat een hoogohmige secundaire zien.

In beide gevallen is de belastingsweerstand van de laagohmige wikkeling naar de hoge kant omgetransformeerd. We zien in elk der figuren een L-C-kring, gedempt door een serie- en een parallelweerstand.

De resonantiefrequentie van een sterk gedempte kring wordt niet uitsluitend door de waarden van L en C bepaald, maar de R heeft daar ook invloed op. Om een idee van de frequentie te krijgen, is de bekende waarde, die volgt uit

$$f_0 = 1/2 \pi \sqrt{LC}$$

echter wel voldoende.

Het gedrag van de trafo wordt nu bepaald door de opslinger- of kwaliteitsfactor Q van de kring, waarvan

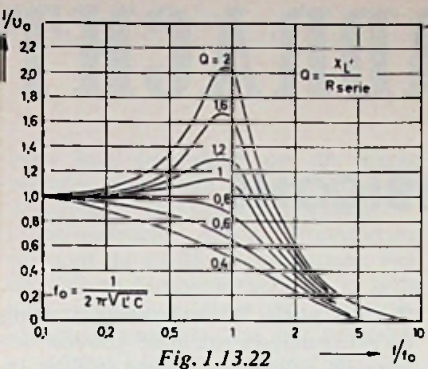


Fig. 1.13.22

$R_{serie} = L'/C.R_{par}$  of  
 $R_{par} = L'/C.R_{serie}$   
 De omrekeningsfactor  $L'/C$  wordt berekend in henry en farad, wat door de gebruikelijke waarden van  $L'$  en  $C$  bij een trafo meestal een erg groot getal wordt. We maken in de rekenvoorbeelden aan het eind van dit hoofdstuk daar wel een sommetje over.

De kunst is, bij gegeven waarden van  $R_i$  en  $R_{in}$ , de verhouding van  $L'$  en  $C$  zo te maken, dat de kring voldoende wordt gedempt, om een vlakke weergave op te leveren. Dat is niet altijd zo gemakkelijk en het kost vaak heel wat plussen en minnen, om een goed ontwerp te maken, dat ook nog te wikkelen is. In deel 2 over het berekenen van trafo's gaan we dat nader bekijken.

Nog even een opmerking over balanstransformatoren. Die hebben in principe twee identieke windingen,

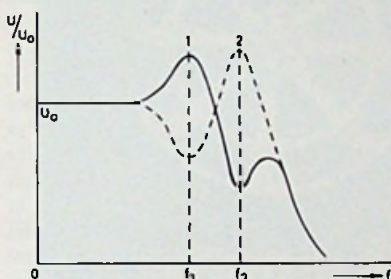


Fig. 1.13.23

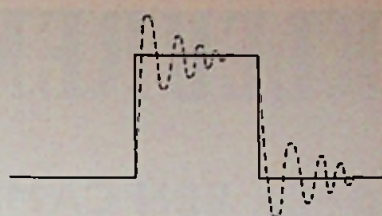


Fig. 1.13.24

maar in de praktijk zullen de lek en de capaciteit van de beide helften wel enige verschillen hebben. Dan zijn óf de resonantiefrequenties van de beide helften verschillend, of hun  $Q$ . Vooral het eerste geval kan nare gevolgen hebben. De piek van de ene spoel zuigt dan energie uit de andere, en omgekeerd, en er ontstaan weergavekrommen, zoals b.v. die van figuur 1.13.23. Het is hier vooral van belang, dat de kringen goed gedempt zijn.

### 3 Invloed van lekresonantie op impulsweergave

De resonantiekring van lek en capaciteit geeft in- en uitslingerverschijnselen aan de impuls, getekend in figuur 1.13.24. Een mooie kanteelspanning kan hierdoor sterk worden vervormd. Hoe hoger de  $Q$ , hoe groter de slinger-amplitude en hoe langer de slingering duurt. Ook bij impulstrafo's is het dus zaak, de lekresonantie goed te dempen.

(Wordt vervolgd)

## Computer reserveringssysteem voor touroperators

De KLM heeft Systems & Research (Nederland) NV, lid van de Leasco groep, opdracht gegeven een computer reserveringssysteem voor touroperators te ontwikkelen.

Touroperators, die zich contractueel van de TROPICS diensten hebben verzekerd, zullen als het zover is dank zij het computerbrein in Amstelveen in luttele seconden complete vakantie-reizen kunnen samenstellen. Het reserveren van luchttransport, hotel-accommodatie, eventuele huurauto's, excursies, alles wat er voor het „marktklaarmaken” van een vakantiepakket nodig is.

In tal van opzichten betekent TROPICS een primeur, zowel voor KLM als Leasco, omdat andere „real time” reserveringssystemen tot nog toe slechts op een enkel aspect van de „inclusive tour” betrekking hebben. TROPICS is echter voor het totale vakantiepakket en vormt als zodanig een belangrijke schakel tussen de twee grote industrieën van de toekomst: computers en toerisme.

### Enkele gegevens:

De software en de programma's voor

TROPICS worden geschreven voor de IBM 360/50 systemen in het KLM Computer Centrum. De beeldstations van TROPICS zullen worden gebruikt voor on-line reserveren, bevestigen en annuleren van „inclusive tours” door reserverings-employé's en voor management gegevens.

Bepaalde faciliteiten zoals het on-line wijzigen van het beschikbare aantal hotelbedden zullen alleen beschikbaar zijn voor het hoofd van de reserveringsafdeling.

De geheimhouding van de gegevens, een van de meest essentiële delen van het systeem, is volkomen verzekerd zowel voor ieder kantoor, als voor de deelnemende touroperators onderling. De apparatuur voor TROPICS zal een dubbel uitgevoerd IBM 360/50 systeem met een kerngeheugen van 512K bytes omvatten met daaraan gekoppeld drie 2314 meervoudige schijfgeheugeneenheden, tapes, printers en ponskaartapparatuur.

Dit systeem is door middel van een duplex communicatie-computer via speciaal van de PTT gehuurde telefoonlijnen met een snelheid van minstens 2400 Baud verbonden met de kantoren van de

touroperators, waar beeldbuisstations en printers staan opgesteld.

Overeenkomstig de wensen van de touroperators, zal de KLM TROPICS zeker 10 uur per dag – behalve zondags – on-line hebben, d.w.z. tijdens normale kantooruren; het prepareren en verzenden van lijsten, tickets en andere af te drukken documenten kan gedurende de dag geschieden en in pektijden ook 's nachts.

## GROOTSTE CROSSBAR-HUISAUTOMAAT met druktoestelefoon-toestellen van Europa

De belangrijkste bankinstelling van Oostenrijk, de Creditanstalt-Bankverein, heeft in haar hoofdkantoor in Wenen, de beschikking gekregen over een automatische telefooninstallatie waarop uitsluitend druktoestellen zijn aangesloten.

De huis-automaat, die voorzien is van 140 stadslijnen, heeft een eindcapaciteit voor 1600 dergelijke toestellen en is daarmede de grootste in zijn soort die tot nog toe in Europa in dienst is gesteld. Het geheel is geleverd en geïnstalleerd door de Standard Telephon und Telegraphen A.G., de Oostenrijkse ITT.

# KLEURENFILMOVERDRACHT

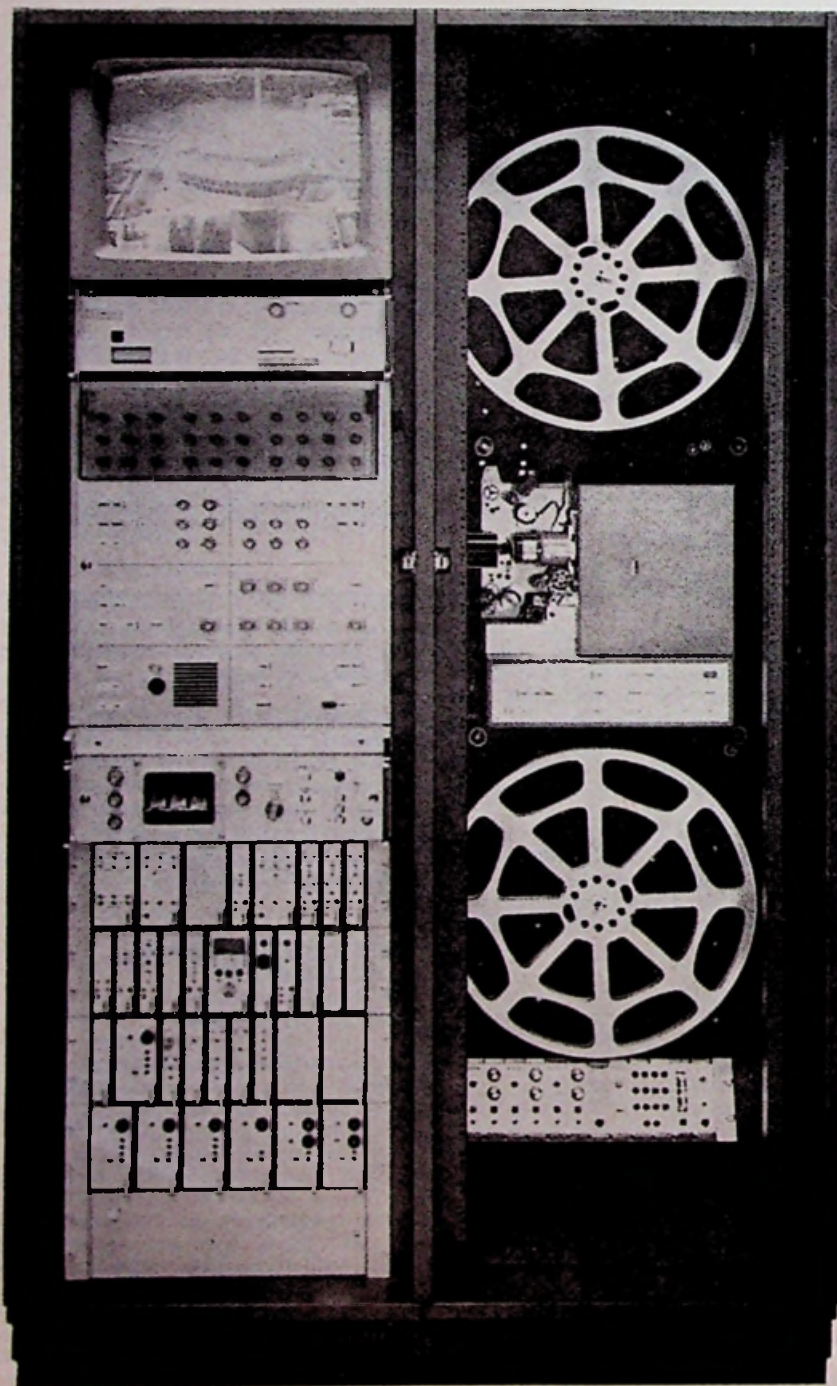
## d.m.v. EEN CAMERA MET DRIE PLUMBICONS

Dit artikel geeft een beknopte beschrijving van een filmoverdrager met plumbicons en van de specifieke eisen die moeten worden verwerkt.

Tot op heden is de lichtstipafstastin de eenvoudigste methode geweest om televisiebeelden van kleurenfilms op dia's te reproduceren, voor zover het tenminste de elektronica betreft. Deze relatief eenvoudige elektronische samenstelling echter, brengt een tamelijk gecompliceerd optisch/mechanisch systeem met zich mee om stabiele beelden, vrij van flikkereffecten en met een bruikbare signaal/ruisverhouding, te verkrijgen. In de loop der jaren zijn echter zeer geraffineerde oplossingen gerealiseerd, nl. ontwikkelingen van het optische systeem, de krimpcompensatie en het filmtransportmechanisme.

Een systeem van filmoverdracht met accumulatiebuizen heeft zekere nadelen t.o.v. lichtstipafstasting, waar van de noodzakelijke instelling van de opneembuis de meest belangrijke is. Aan de andere kant maken zij rechte en eenvoudige constructies zonder speciale voorzorgsmaatregelen, alsmede de mogelijkheid om verschillende televisienormen en filmformaten toe te passen en bovendien deze verschillende formaten op één camera te combineren d.m.v. een multiplex systeem dat gebruikelijk is bij zwart/wit-projectoren, deze methode zeer attractief. Al deze mogelijkheden geven de projector/camera-combinatie, uitgerust met accumulatiebuizen, een overwegend aandeel in de markt.

Wanneer we de balans opmaken kunnen we zeggen dat de Europese markt het grootste aandeel heeft in de toepassing van lichtstipafstasters, terwijl de Amerikaanse landen en Japan de Plumbicon-camera voor filmoverdracht prefereren, ondanks dat voor de lichtstipafstasting in landen met 60 Hz-netfrequentie de moeilijkheden zijn opgelost. De introductie van Plumbicons voor filmoverdracht verhoogt de kwaliteit van camera's, die zijn uitgerust met buizen van het accumulatietype en het lijkt geloofwaardig dat de balans zal doorslaan naar filmoverdracht met Plumbicons, wanneer nog meer fir-



*De nieuwe filmoverdrager met drie Plumbicons van Philips.*

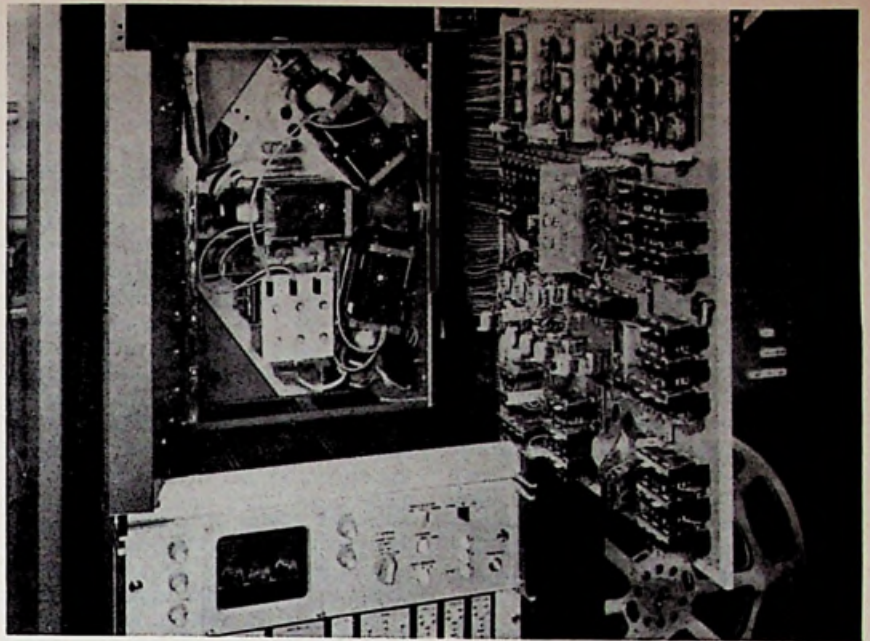
ma's hun produkten op de markt brengen, ten einde dan een kritische vergelijking te kunnen doorstaan.

Filmoverdracht d.m.v. Plumbicons vertoont de goede eigenschappen van de vidicon-filmoverdracht en is zelfs beter en eenvoudiger dan lichtstip-aftasting, ondanks dat het bepaalde voordelen gemeen heeft met de lichtstip-aftaster, nl. de lineaire verhouding van opvallend licht t.o.v. de uitgangsspanning en het juist gedefinieerde zwartniveau.

Behalve al deze belangrijke eigenschappen is zijn hoge gevoeligheid het meest belangrijk voor overdracht van kleurenfilms. Want door deze hoge gevoeligheid kan een gunstige signaal/ruis-verhouding worden verkregen. Een 100 watt wolfram halogeenvlamp geeft voldoende licht in het filmvenster om 350 nA signaalstroom in de drie kleuren-opneembuizen te verkrijgen, zelfs bij zwaar gedekte films, met de normaal verkrijgbare lenzen.

De combinatie van de Philips universeelcamera EL8530 en de 16 mm projector EL5100 leidt tot een eenvoudige filmoverdrager. Om ongeveer gelijke signaalstroom in de drie kleurkanalen te verkrijgen t.b.v. de witbalans, moeten neutrale correctiefilters in het groene en rode kanaal worden geplaatst, i.p.v. de drie kanalen een afzonderlijke versterking te geven. Het dubbeloptiek dat wordt gebruikt bestaat uit een Procolar f: 2,8, 150 mm cameralens en een Componon f: 5,6 projectorlens met 80 mm brandpuntafstand. Een 100 watt wolfram halogeenvlamp, die op 75 % van de brandspanning werkt om een relatief lange levensduur te verzekeren, geeft voldoende licht om 350 nA signaalstroom te doen ontstaan, inclusief een filter met een dichtheid van 0,9, hetgeen betekent dat een zwaar gedekte film niet behoeft te worden afgekeurd bij gebrek aan gevoeligheid.

Om reden van de hoge gevoeligheid van plumbicons is de filmoverdracht d.m.v. plumbicons niet zo kritisch t.o.v. het filmmateriaal. Door de terugregeling van de intensiteit van het opvallende licht, kunnen films met verschillende dekkingen en contrastomvang worden weergegeven. Zelfs zwaar gedekte films geven nog 350 nA signaalstroom in de hoge lichtpartijen, wat nog een signaal/ruis-verhouding oplevert van meer dan 47 dB in de drie kanalen. Van



deze verhouding kunnen en zullen verschillende dB's verloren gaan in de speciale correctiecircuits, om de kwaliteit van de vertoonde beelden te verbeteren, zoals de apertuurcorrectie, de gammacontrole en de maskering. Men realiseert zich, dat al deze correcties de beelden voor filmoverdracht belangrijk kunnen verbeteren, ondanks de toename van de ruis, die door elk van de genoemde correcties worden geleverd. Wanneer de signaal/ruis-verhouding van het niet gecorrigeerde signaal vrij matig is, kan minder correctie worden toegepast indien de ruistoename het resultaat van de verbetering te niet doet. Er kan niet worden beweerd, dat de totale signaal/ruis-verhouding van de plumbicon-filmbeelden, zoals deze op de ontvanger te zien zijn, beter is dan die van een lichtstip-aftaster. De indruk is dat, afgezien van scènes die verzadigde rode en blauwe kleuren bevatten, zij ongeveer gelijk zijn. De voordelen van de plumbicon-filmbeelden zijn duidelijk zichtbaar, indien de versterking van de lichtstip-aftaster moet worden vergroot, teneinde een acceptabel uitgangssignaal te verkrijgen van gedekte filmkopieën of delen ervan, wat in het bijzonder het geval is bij journaals en documentaires.

Enige andere eigenschappen van de plumbicon, die belangrijk zijn voor filmoverdracht, zijn bijv. het oplossend vermogen, zwartniveau, traagheid (vegen) en mogelijkheden voor signaalregeling. In het nu volgende deel van dit artikel leest u iets over deze onderwerpen en waar mogelijk ziet u vergelijkingen met andere systemen.

De straalstroom van de plumbicon bedraagt 350 nA voor wit en is beduidend lager dan voor de lichtstip-aftasting of voor vidiconbuizen. De modulatie diepte bij 400 TV-lijnen bedraagt ongeveer 40 %. De combinatie van 16 mm film met het optische systeem en de buis resulteert in een modulatie diepte van 25 % bij 5 MHz, welke kan worden vergroot tot 75 % door de „contour-corrector”. Een lichtstip-aftaster heeft ongeveer 3 dB minder nodig om hetzelfde resultaat te behalen. In beide systemen is meer correctie mogelijk, maar de korreligheid van de film stelt grenzen aan de apertuurcorrectie. Met dia's en 35 mm films is 100 % modulatie diepte bij 5 MHz eenvoudig te bereiken.

Het zwartniveau van de plumbicon-camera refereert aan het onderdrukkingssignaal van de opneembuis. Nul % signaal ofwel zwart kan direct worden verkregen door de elektronenstraal te onderdrukken gedurende de terugslag. In de camera-controle-eenheid compenseert een eenvoudige elektronische schakeling de aanwezigheid van strooilicht in het optische systeem, welke een extra setup kan veroorzaken, door het video-signaal te integreren en het terug te voeren naar het controlecircuit voor het zwartniveau.

Het geringe vegen van een plumbicon is minstens even belangrijk voor filmoverdracht als voor cameradoel-einden. Wanneer voldoende licht aanwezig is kan de signaalstroom in alle drie kanalen op maximaal 350 nA voor witsignaal worden ingesteld, wat een niveau is waarbij het vegen niet waarneembaar is, zelfs niet voor

de meest kritische beschouwer. Het enige vegen dat kan worden waargenomen is datgene wat door onvoldoende stabilisatie van glimmers wordt veroorzaakt.

Er is een automatische belichtingscontrole-eenheid geïnstalleerd, die verhindert dat het plumbicon wordt overbelicht. Zijn inregeltijd is echter niet oneindig kort, zodat een kortstondige overbelasting kan optreden en, als de straalstroom relatief te klein is, ontstaat het effect van vastlopen en overstralen, dat even vervelend is als het normale ontladingsvegen bij kleine signaalstroom.

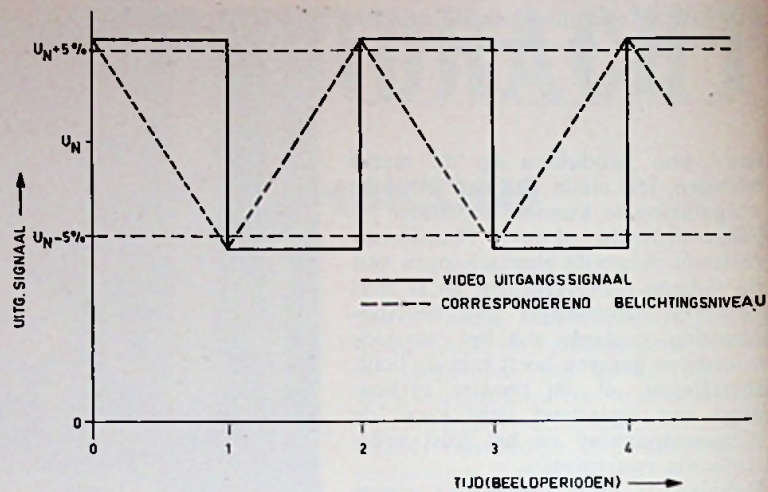
Om van deze moeilijkheid af te komen is de plumbicon van een gaasje voorzien. Deze mag zelfs met een grotere straalstroom worden ingesteld, zonder dat het oplossend vermogen afneemt, ja zelfs geeft het meer details in de hoeken van het beeld.

Voor filmoverdracht gebruikt men alleen het gaas-plumbicon en stelt men de straalstroom in op  $0,8 \mu\text{A}$ . Deze verhoging van de straalstroom wordt gebruikt om momentele overbelastingen te stabiliseren als de film plotseling van donkere naar heldere beelden overgaat of als een zwaar gedekte dia wordt gevolgd door een relatief meer transparante dia.

De plumbicon filmoverdrager kan in combinatie met iedere filmprojector worden gebruikt. Voor de Amerikaanse standaard kan hetzij een, met een 3 op 2 verhouding overeenkomend reductiemechanisme worden gebruikt, hetzij de veel eenvoudiger en aantrekkelijker vijf-blads vlinder. Het plumbicon onderdrukt, evenals het vidicon, ook het interferentieverschijnsel dat ontstaat doordat de lichtstralen van de filmprojector worden onderbroken door de vlinder. De amplitude van de lichtstrepen als functie van de doorlaattijd werd gemeten en bedraagt 2% met een normale 2-bladsvlinder, bij een verschil tussen motor- en rasterfrequentie van 1 Hz. Bij een verschil van  $\frac{1}{2}$  Hz was de amplitude 1% en onder deze waarde is het nauwelijks meetbaar.

Of dit acceptabel is of niet hangt af van de persoonlijke kwaliteitsbeoordeling. De meeste kijkers vinden een frequentie-afwijking van minder dan  $1\frac{1}{2}$  tot 2 Hz acceptabel voor televisie-uitzendingen, maar stellig is een filmoverdrager te verkiezen waarvan de motorsturing met de beeldfrequentie is gekoppeld. Vergeleken met de onkosten om andere, kleinere onvolmaaktheden te verbeteren, is het zeer zeker de moeite waard. Afgezien van zijn veelzijdigheid is er nog een zeer belangrijk punt, waarvan het

Fig. 1.  
Tijd-  
functies  
van het  
regel-  
systeem.



voordeel echter niet opvalt voordat de overdrager operationeel in gebruik is: n.l. het feit dat het elektronische deel van de filmoverdrager praktisch hetzelfde is als van de studio-camera's. Dezelfde circuits en componenten worden gebruikt, hetgeen betekent dat er geen speciaal team nodig is voor bediening en onderhoud van de filmoverdrager. Dit draagt bij tot een zekere graad van standaardisatie in de studio-uitrusting.

Een van de meest belangrijke ontwerpen, die in de plumbicon filmoverdrager is ingebouwd, is de automatische belichtingscontrole-eenheid. Het enorme voordeel van de eigenschap, dat de plumbiconketen niet kritisch is voor het weer te geven filmmateriaal, kan alleen dan volledig worden uitgebuit, wanneer de belichtingsautomatiek in staat is om, op een niet waarneembare wijze, de dekkingsvariëaties van de film te compenseren. Het regelbereik voor het licht moet tamelijk groot zijn, omdat het niet alleen de veranderingen in de dekkingsvariëaties van de verschillende films moet opvangen, maar tevens het verschil in lichtintensiteit, afkomstig van de drie beeldbronnen in gecombineerde opstelling. Natuurlijk is het mogelijk om de lichtsterkte van de verschillende projectoren aan te passen door geschikte filters in de lamphuizen toe te voegen.

Een zeker verschil moet echter worden getolereerd, teneinde het niet te ingewikkeld te maken en om niet in nieuwe afregelmoeilijkheden te vervallen wanneer de oude lampen vervangen moeten worden door nieuwe. Men aanvaardt een bereik van 30 : 1 als een absoluut minimum en zelfs dit wordt nog te klein geacht.

De regelkarakteristiek moet zo zijn dat de beeldkwaliteit gelijk of zelfs beter is dan wanneer dit wordt bereikt door een bedieningstechnicus. Deze bekwame technicus is in de

regel een intelligent persoon, zodat het niet zo eenvoudig is hem te verbeteren, tenzij we het gebrek aan „inzicht” van het regelcircuit kunnen compenseren door de invoering van enkele eigenschappen, waarbij de elektronica duidelijk de meerdere is. De belichtingsseenheid kan bijv. absoluut sneller reageren; wordt nooit nerveus of vermoeid en wordt niet beïnvloed door de blonde „script girl” die toevallig de filmcabine passeert.

Er zijn verschillende methoden om niveaureguleringen te verkrijgen, maar sommige van de systemen die in vroegere dagen werden geïnstalleerd, moeten nu worden afgekeurd voor de plumbicon-kleurenfilmoverdrager. Signaalplaat-spanningsregeling is niet mogelijk, omdat de gevoeligheid van het plumbicon nauwelijks verandert als functie van de signaalplaat/kathode-potentiaal. Bovendien is dit zelfs voor vidicons geen geschikte methode.

Regelbare video-versterking over een groot bereik is niet praktisch voor een automatiek, omdat zwaar gedekte films een niet toelaatbare afname van de signaal/ruis-verhouding zullen veroorzaken. Voor het stabiliseren van het videoniveau is versterkingsregeling weliswaar onmisbaar, doch zelfs voor dit doel beperkt men zijn invloed op de signaal/ruis-verhouding, door het witniveau voor het grootste deel in het optische systeem te regelen en de versterking alleen als fijnregeling te gebruiken. Optische verzwakking door een diafragma of door een neutraal lichtfilter lijkt de enig mogelijke oplossing. Beide systemen hebben hun voor en tegen. Philips koos het een noch het andere, doch ontwierp een regelsysteem dat met beide methoden kan werken. Dit werd mogelijk door het ontwerp niet op een bepaald type

regelorgaan te baseren, doch op een bepaald motortype, dat op zijn beurt in staat is om verschillende soorten van lichtregelapparatuur te sturen.

Het grootste probleem van alle naregelsystemen vormen de elektro-mechanische oscillaties (trillingen) die inhaerent zijn met terugkoppelregelschakelingen. Het dempen van deze trillingen resulteert altijd in een compromis tussen de regelsnelheid en doorschot (uitslingering). Teneinde door dit compromis niet te veel te worden beperkt, koos men de „stappenmotor”, welke het voordeel heeft om in iedere positie onmiddellijk te kunnen stoppen, nadat de stuursignalen zijn uitgeschakeld. Dit type motor is speciaal ontwikkeld om een tamelijk hoge regelsnelheid te verzekeren.

Een ander effect dat altijd problemen geeft, wanneer het terugkoppelcircuit wordt gesloten in het licht-naregelsysteem van een accumulatie-camera-buis, is de aanwezige lading op de trefplaat, die daar nog één of twee rasters blijft staan, nadat het licht-niveau lager is geworden.

Wanneer de trefplaat is overbelicht, zal het regelmechanisme het licht-niveau zeer sterk terugregelen gedurende de tijd dat het videosignaal te hoog is. Eén raster later zal naar alle waarschijnlijkheid het plumbicon onderbelicht zijn, zodat de regelautomatiek deze situatie weer zal trachten te corrigeren. Teneinde dit te voorkomen moet de regelsnelheid begrensd worden door een bepaalde vertraging in het regelbereik in te bouwen. Er is een lineair verband tussen de maximaal bereikbare regelsnelheid en de vertraging resp. de regelonnauwkeurigheid.

Laten we eens een praktisch geval beschouwen, waarvan de regelautomatiek een onnauwkeurigheid heeft van + en - 5 %, wat betekent dat het uitgangssignaal van de camera mag variëren (rondom zijn standaard-

niveau van 100 %) van + naar - 5 %, zonder dat de regelautomatiek in werking treedt.

Zodra echter de + of - 5 %-drempel wordt overschreden is het circuit uit balans en de regelautomatiek begint te werken.

Op het moment  $t = 0$  (zie fig. 1), is de camera lichtelijk overbelicht (bovenste getrokken lijn) en de lichtregelautomatiek begint onmiddellijk de lichtintensiteit terug te regelen (gestreepte lijn van fig. 1). Niet voordat een volledig beeld is afgetast, wordt het effect van het afnemende licht gemeld aan de regelautomatiek en wanneer het videosignaal nu onder de benedendrempel komt (onderste getrokken lijn van fig. 1) zal de regelautomatiek het licht weer gaan opregelen. Het is duidelijk dat, wanneer de regelsnelheid zodanig is dat het video-uitgangssignaal meer dan 10 % verandert gedurende de beeldperiode, het systeem zal gaan „prellen”. Voor een herhalingsfrequentie van 50 Hz betekent dit een toelaatbare regelsnelheid van 10 % per 1/50 s. ofwel 6 dB in ongeveer 1/10 s. In de praktijk zal, als gevolg van bijkomende effecten, de maximaal bereikbare snelheid zelfs minder zijn. Door invoering van enige nieuwe schakelingen in het circuit is het echter mogelijk om de snelheid op te voeren tot ongeveer 6 dB per 1/20 s. (ongeveer 1 diafragmastop), resulterend in een constant video-uitgangsniveau binnen + en - 5 %.

Nu zullen we proberen om in enkele woorden de werking van onderstaand blokschema (fig. 2) te verklaren. Van een signaal, afkomstig van de drie kleurencamerabuizen, wordt op ieder moment de maximale waarde gemeten en gebruikt als regelspanning voor de automatische lichtregeling. Dit „volg”-signaal wordt vergeleken met een referentiespanning en zodra het verschil de + of - 5 %-drempel overschrijdt wordt er een elektronische poort geopend die impulsen,

afkomstig van een lokale oscillator, naar het motorcircuit stuurt.

Het schakelcircuit bestaat uit twee poorten; de één gaat open wanneer het signaal te klein wordt en stuurt zodanige impulsen naar de motor, dat het licht op de plumbicon toeneemt; de andere gaat open wanneer het signaal te groot wordt en stuurt de motor zodanig dat het licht weer afneemt. Zoals in fig. 2 is te zien, zijn er twee verschillende oscillatoren. De één heeft een frequentie van 400 Hz, de andere heeft drie frequenties, 200, 20 en 5 Hz. De oscillator van 400 Hz wordt gebruikt om het licht te laten afnemen. Dit moet zo snel mogelijk gebeuren omdat een overbelichting altijd een overbelasting van het systeem betekent.

De 400 Hz-frequentie is zo hoog gekozen, dat het een doorschot veroorzaakt in het regelsysteem, maar zodra de amplitude van het videosignaal zijn nominale waarde bereikt, wordt de poort niet continu geopend, doch opengesleuteld in het 50 Hz-ritme, dat afkomstig is van het gedetecteerde videosignaal. Hierdoor ontstaat een relatieve motorfrequentie die kleiner is dan 400 Hz. De regelsnelheid is daardoor afhankelijk van de afwijking van de standaardwaarde van het videosignaal. Een grote afwijking wordt met hoge snelheid teruggeregeld; een kleine, relatief langzame, verandering echter veroorzaakt een toestand waarin een momentele overbelasting van zeer korte duur is, zonder hinderlijke uitslingering. Wanneer de overbelichting niet meer bedraagt dan één diafragmastop, wordt de topwaarde van het videosignaal binnen twee of drie beeldperioden teruggeregeld.

Wanneer het videosignaal te klein wordt, is het niet altijd raadzaam om de afwijking, zo snel als mogelijk is, te corrigeren. Een donkere scène is niet altijd een vergissing van de regisseur, maar wordt dikwijls bewust geïntroduceerd om bepaalde fotografische effecten te bereiken. Bepaalde camerabeelden, zoals kaarslicht interieurs, nachtopnamen en een langzame overregeling op zwart (out-fade) moeten niet onmiddellijk naar „wit” worden opgeregeld. Voor andere effecten zoals flitsende signalen, flakkerend vuur en ondertitels verdient het aanbeveling om de regelsnelheid te begrenzen. Wanneer nl. de regelsnelheid te groot is, wordt het systeem onrustig en haalt alle variaties uit de film die er door de filmregisseur opzettelijk in zijn gebracht. Om deze reden is de regelsnelheid waarmee het lichtniveau

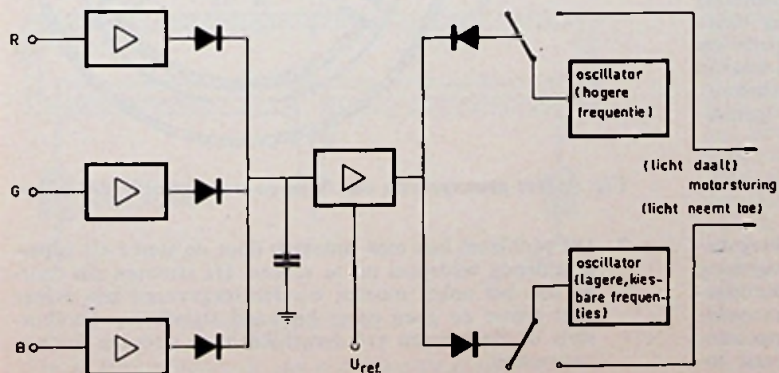


Fig. 2  
Blok-  
schema  
van de  
licht-  
regeling.

# NIEUWE TOEPASSING VOOR SUPERGELEIDING

Elektrische apparaten waarvan de ontwikkeling alleen nog in de weg gestaan werd door de praktische beperkingen van conventionele geleiders, blijken nu verwezenlijkt te kunnen worden dank zij het verschijnsel van de elektrische supergeleiding. In Engeland wordt gewerkt aan een nieuw type motor (of generator) waarvan men de veldspoelen met supergeleidende kabels heeft gewikkeld.

In dit artikel wordt deze nieuwe machine beschreven.

Het verschijnsel van de elektrische supergeleiding heeft het mogelijk gemaakt elektrische apparaten te ontwikkelen die tot voor kort, op grond van de fysische beperkingen van conventionele geleiders niet praktisch realiseerbaar waren.

De eerste grote machine, een elektromotor van 3.000 pk, is vrijgegeven om in een elektrische centrale te worden beproefd. Nog op de tekenplank staat een elektrische generator waarin een heen-en-weer gaande in plaats van een roterende beweging wordt toegepast.

Het verschijnsel supergeleiding werd ongeveer 60 jaar geleden door Kamerlingh Onnes ontdekt. Supergeleiding wil zeggen dat een elektrische stroom in bepaalde materialen, die tot een zeer lage temperatuur (lager dan  $-250^{\circ}\text{C}$ ) zijn afgekoeld, geen weerstand meer ondervindt.

Het is nog maar 10 jaar geleden sinds de eerste praktische toepassingen van dit verschijnsel mogelijk werden doordat materialen werden vervaardigd, die ook in sterke magnetische velden hun supergeleidende eigenschappen bleven behouden. Tot dan verloren alle bekende materialen hun supergeleidende eigenschappen zodra ze aan magnetische velden van meer dan 2.000 Oersted werden blootgesteld.

## Verschillende soorten supergeleiders

De metalen die het verschijnsel supergeleiding vertonen laten zich in twee categorieën verdelen. De eerste categorie treft men aan bij metalen waarvan reeds langer bekend was, dat ze dit verschijnsel vertoonden – hieronder zijn lood en tin – en waarbij de superstroom alleen maar in een dunne laag langs het oppervlak vloeit. De supergeleiding kan hier teniet worden gedaan door een magnetische veldsterkte aan te leggen, die groter is dan de „kritische” veldsterkte, ongeacht of dit magnetische veld nu een gevolg is van de stroom zelf of door een externe bron wordt geleverd.

De tweede categorie omvat enkele metalen en metallische legeringen, die een zeer onregelmatige microstructuur vertonen. Door het aanleggen van een magnetisch veld zal de superstroom dieper in de geleider gaan vloeien naarmate de magnetische veldsterkte toeneemt. Bij de metalen van de tweede categorie verdwijnt de supergeleiding echter pas bij een tweede kritische veldsterkte, die vele malen groter is dan de eerste kritische waarde. Hoewel deze zogenaamde harde supergeleiders (zoals niobium-stannide of niobium-titanium) zeer grote gelijkstromen kunnen transporteren zonder daarbij energie te dissiperen, treedt er toch enige dissipatie op gedurende de periode dat de stroom tot zijn eind-waarde aangroeit (inschakel-effect) en als ze wordt afgeschakeld. Dit impliceert, dat bij wisselstromen een constant (gemiddeld) vermogensverlies zal optreden.

## Geen vermogensverlies

Het blijkt dus, dat supergeleiders waarin oppervlaktegeleiding plaats vindt zowel gelijk- als wisselstromen nagenoeg zonder vermogensverlies kunnen transporteren, vooropgesteld dat de magnetische veldsterkte gering is. Voor veldsterkte zoals men die in roterende elektrische machines aantreft, lenen zich echter uitsluitend harde supergeleiders, zo-

dat het gebruik ervan beperkt moet blijven tot gelijkstroommachines. Dit wil niet zeggen, dat wisselspanningsinstallaties geheel van het gebruik van supergeleiders zijn buitengesloten. Men zal alleen andere wegen moeten gaan bewandelen. De werking van elektrische machines berust doorgaans op een roterend magnetisch veld, dat door een gelijkstroommagneet de zogenaamde veldspoel wordt opgewekt. Het is denkbaar, dat men een supergeleidende wisselspanningsgenerator zou construeren volgens het conventionele patroon, echter met uitzondering van de veldspoel die met een supergeleider in plaats van met een normale geleider als koper gewikkeld zou moeten worden. Hierdoor zouden de verliezen in de veldspoel – die bij een 600 MW-machine ongeveer 3 MW bedragen – tot nul kunnen worden gereduceerd. Dit alles is uiteraard alleen de moeite waard als de bijkomende kosten voor koeling enz. lager zijn dan de bereikte kostenbesparing op de verliezen.

Door de stroom door de supergeleidende veldspoelen op te voeren, waarbij het sterkere roterende magnetische veld eenzelfde uitgangsvermogen zou kunnen produceren met kortere ankerwikkelingen, zou een dergelijke machine zelfs kleiner gemaakt kunnen worden dan een conventionele machine.

Wanneer men echter tracht een conventionele roterende machine geschikt te maken voor supergeleiders, dan doen zich daarbij enkele moeilijkheden voor.

## Praktische problemen

De vier grootste problemen die men bij een dergelijke poging ondervindt zijn de volgende:

1. Wordt de veldspoel gevormd door de rotor zoals bij conventionele wisselspanningsgeneratoren, dan zal de roterende cryostaat (koelkamer), die met vloeibaar helium gevuld en vacuum gehouden moet worden om de supergeleider op een temperatuur van circa  $-270^{\circ}\text{C}$  te houden, de constructeur voor grote problemen plaatsen.

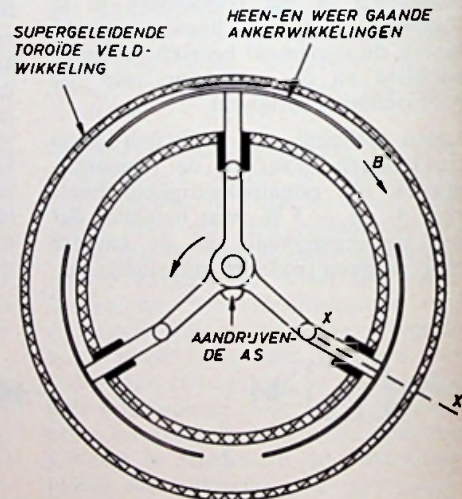


Fig. 1. Het principe van een heen-en-weer gaande generator.

2. Dit probleem kan men oplossen door de stator als supergeleidende veldspoel uit te voeren. De stromen die daarbij aan het anker moeten worden toegevoerd zijn echter veel groter en geen enkel bestaand stelsel van koelborstels of slepringen zal dergelijke hoge stromen kunnen verwerken.



3. Wenst men beslist profijt te trekken van de grotere veldsterkte, die met supergeleidende spoelen verkregen kunnen worden, dan zijn er ook nog andere moeilijkheden zoals wervelstroomverliezen in het koper en het ijzer van de ankerspoelen. Alhoewel ook deze problemen uiteraard niet onopgelost behoeven te blijven, zijn de middelen die men daarvoor te hulp moet roepen vrij kostbaar.
4. Er is een grote hoeveelheid ijzer nodig om de omringende ruimte tegen de grote magnetische veldsterkten af te schermem.

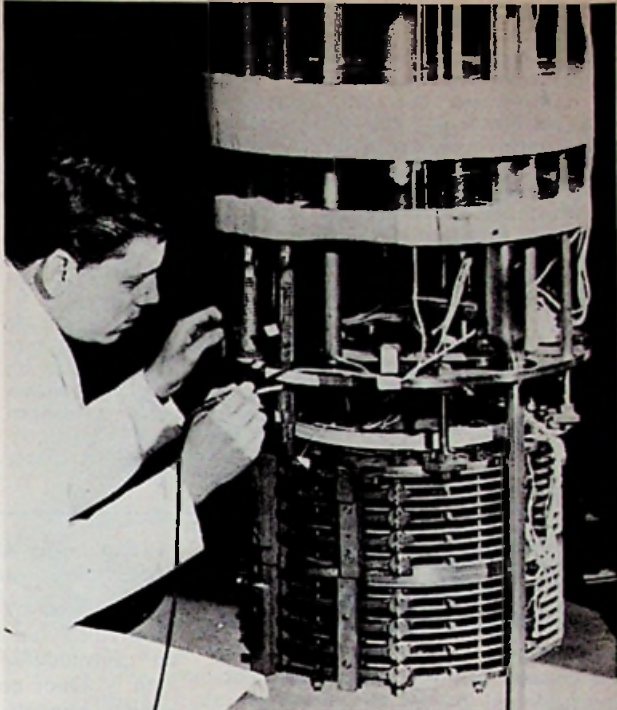
**Ontwerp van de nieuwe machine**

Men verwacht deze moeilijkheden en die van het supergeleidende anker de baas te kunnen worden met een machine van geheel nieuw ontwerp. Deze machine is nu onderwerp van studie bij de Central Electricity Research Laboratories.

De werking van deze machine berust op een heen-en-weergaande in plaats van een roterende beweging. In fig. 1 is een dwarsdoorsnede van een van de spoelen van deze machine geschetst. De wisselspanning, die in het anker wordt geïnduceerd, is niet een gevolg van variaties in magnetische veldsterkte, maar van de snelheid van de geleider als functie van tijd. Omdat de geleider zich in een constant magnetisch veld bevindt treden er in de supergeleider geen hysteresisverliezen op. Wel zal er als gevolg van de wisselstroom door de bewegende geleider een gering verlies ontstaan.

Wordt de hier geschetste spoel tot een toroïde gewikkeld, dan is het magnetische veld geheel in zichzelf gesloten en kan er ook geen sprake zijn van magnetische lek, wat een grote hoeveelheid ijzer nodig zou maken om dit binnen de perken te houden. Worden de anker-geleiders zowel ruimtelijk als naar tijd over een hoek van 120° ten opzichte van elkaar opgesteld (fig. 2), dan is een machine als deze ook bruikbaar voor het opwekken van een drie-faze wisselspanning. (Fig. 1 stelt in feite een dwarsdoorsnede van fig. 2 voor over de as X-X).

De elektrische aansluiting met de anker-geleiders kan via veren of andere flexibele onderdelen tot stand worden gebracht waardoor het probleem van koolborstels en sleep-ringen als bij de conventionele roterende machines komt te vervallen. Zoals elke andere mechanische elektrische generator kan ook deze heen-en-weer gaande machine als motor worden gebruikt, maar omdat het in feite een synchroon machine is, moet ze door een hulpmotor op een synchroon toerental worden gebracht. Natuurlijk zal het heen-en-weer gaande mechanisme de nodige problemen met zich brengen. Inleidende berekeningen echter hebben aangetoond, dat deze niet onoverkomelijk zijn. Omdat bijvoorbeeld in het veel sterkere magnetische veld, dat met deze veldspoelen kan worden bereikt, met een veel kortere slag volstaan kan wor-



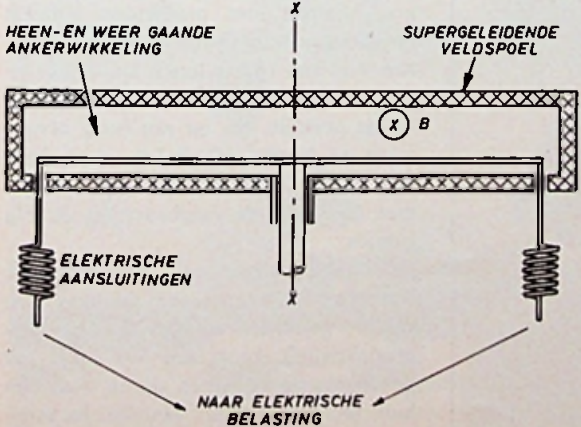
*Afb. 3. De door CERL ontwikkelde magneetspoel. Het onderste gedeelte is de eigenlijke supergeleidende spoel die door de aansluitdraden en steunen die aan de bovenzijde zichtbaar zijn in het cryostaat gehouden wordt.*

den, kunnen de versnellingskrachten, die op het anker werkzaam zullen zijn, tot een aanvaardbare waarde beperkt gehouden worden.

Het is niet onwaarschijnlijk dat een grote generator (van circa 500 MW) die volgens dit nieuwe principe wordt opgebouwd, wel eens kleiner zou kunnen zijn dan zijn conventionele tegenhanger, geringere verliezen zou hebben en door het ontbreken van een aanzienlijke hoeveelheid ijzer veel lichter zou kunnen zijn.

**Grotere vermogens**

Met het huidige principe van wisselspanningsgeneratoren zal men wellicht vermogens weten te bereiken van meer dan 1.000 MW. De beperkingen echter die aan afmetingen en te vervoeren gewicht gesteld zijn, zullen er wellicht de oorzaak van zijn, dat de grens op circa 2.000 MW moet worden gesteld. In dat geval zouden de aanzienlijk lichtere en kleinere machines wel eens van doorslaggevend belang kunnen zijn. De meest geavanceerde supergeleidende roterende machine is momenteel waarschijnlijk onder constructie bij International Research and Development Co. Ltd. te Newcastle upon Tyne. Het betreft hier een gelijkstroommotor van 3.000 pk die bij het Central Electric Generating Board (CEGB) te Fawley in de buurt van Southampton zal worden beproefd. Een ander project waaraan zowel door het CEGB als door het British Insulated Callender's Cables Ltd. een grote hoeveelheid spuurwerk is verzet is de ontwikkeling van supergeleidende kabel. Inleidende studies hebben aangetoond dat een dergelijke kabel waarin waarschijnlijk een supergeleider van de eerste categorie zal worden verwerkt, bij het transport van vermogens van verscheidene duizenden megawatt, wel eens concurrerend zou kunnen blijken met conventionele transmissie systemen. Op grond van de geringere vermogensverliezen zou een supergeleidende kabel bij hogere stromen en middelhoge spanningen kunnen werken en dat is dan precies het tegengestelde van de huidige transmissie-



*Fig. 2. Dwarsdoorsnede van een drie-faze generator.*

systemen. Omdat het rendement van moderne vermogens-transformatoren voor enkele honderden megawatt en meer, beter is dan 99 %, kan de kostprijs van het resterende vermogensverlies ongeveer de helft van de initiële kosten van de transformator bedragen. De mogelijkheid om ook hier supergeleidende geleiders toe te passen werd gemeenschappelijk onderzocht door Associated Electrical Industries Ltd., General Electric Co., English Electric Co., Ferranti Ltd., C. A. Parsons and Co. Ltd. en het CEGB.

De conclusie van dit onderzoek luidde dat, alhoewel een dergelijke transformator technisch uitvoerbaar geacht moest worden, het economisch gezien nog niet aan de orde zou zijn voordat met over zeer verliesarme supergeleiders zou kunnen beschikken.

Een van de eerste toepassingen van supergeleiders van de tweede categorie gold de gelijkstroommagneten voor zeer grote veldsterkten zoals die bijvoorbeeld in gebruik zijn bij de grote machines die bij het moderne kernfysische onderzoek worden gebruikt. In plaats van het vereiste vermogen van verscheidene megawatt om de noodzakelijke magnetische veldsterkten op te wekken, zijn nu nog slechts enkele kilowatt nodig.

## Door CERL gebouwde magneet

Afb. 3 toont een magneet, zoals die door CERL werd gebouwd voor het CEGB-programma voor magnetohydrodynamische energie opwekking, dat nu is opgegeven.

De binnendiameter van deze spoel is 10 cm en de opgewekte veldsterkte 60.000 Oersted. De gebruikte supergeleider is een samengestelde supergeleider die door Imperial Metal Industries Ltd. in samenwerking met CERL werd ontwikkeld. De koelinstallatie (op de foto niet zichtbaar) werd geleverd door British Oxygen Co. Ltd. en heeft een koelcapaciteit van 150 W bij een temperatuur van  $-268^{\circ}\text{C}$ .

Het laat zich moeilijk voorspellen welke toepassingen van het verschijnsel supergeleiding het verst gevorderd zullen zijn. Het is echter niet waarschijnlijk, dat deze techniek met sprongen vooruit zal gaan omdat vrijwel elke nieuwe installatie het zal moeten opnemen tegen een conventionele rivaal die reeds een hoge graad van perfectie bereikt heeft. Het oude spreekwoord, dat een uitvinding voor 5 % uit inspiratie en voor 95 % uit transpiratie bestaat is eens te meer van toepassing.

## KLEURENFILMOVERDRACHT

(Vervolg van blz. 323)

wordt geregeld, geen constante, maar kan binnen zekere grenzen worden aangepast aan de momentele behoefte.

Deze behoefte is natuurlijk weer afhankelijk van de persoonlijke visie van de waarnemer en het lijkt vrijwel onmogelijk om een niet-geprogrammeerd regelsysteem te construeren, dat aan al deze moeilijkheden tegemoet komt. Bij ondervinding is reeds gebleken dat het grootste deel van de film zonder automatieken kan worden verwerkt, dank zij de toevoeging van enige schakelingen die het mogelijk maken om een signaal te meten op zijn topwaarde of om onderscheid te kunnen maken tussen glimmers en bredere objecten in het filmbeeld, m.a.w. het systeem is alleen gevoelig voor een

regelspanning afkomstig van grotere oppervlakten van de scène.

Figuur 3 toont een diagram waarin de invloed van de zogenoemde „top” en „gemiddelde” regelspanningen te zien is. Door een potentiometer in te stellen kunnen mogelijke krommen tussen „top” en „gemiddelde” worden gekozen en normaal werkt de filmoverdrager op handbediening ergens tussen deze twee krommen in.

Een extra poort, die gesloten wordt zodra het videosignaal het zwartniveau bereikt, voorkomt dat de impulsen het motorcircuit bereiken en aldus dat het diafragma volledig geopend is op het moment dat een scène op zwart wordt geregeld, zodat een volgend beeld volledig overbelicht zou zijn.

*Bronvermelding:* Colloque International de Télévision de couleurs, April 1968.

## HEWLETT PACKARD HALFGELEIDERCURSUS

Donderdag 12 en vrijdag 13 maart j.l. was er door de Europese dochteronderneming van Hewlett Packard in Smit's hotel te Utrecht een cursus georganiseerd over het ontwerpen van hoogfrequente schakelingen m.b.t. cattering (afgekort S-) parameters en over microgolf-componenten en -halfgeleiders.

De cursus trok, getuige het grote aantal aanwezigen uit de grote elektronische industrieën, veel belangstelling en na afloop van beide dagen kregen we wel de indruk, dat de cursus zeer goed in de smaak is gevallen. Het voornemen om in de toekomst vaker dergelijke bijeenkomsten te organiseren moet wel bij de organisatoren aanwezig zijn, want d.m.v. een eenvoudige enquête trachtte men uit te vinden hoe de voordrachten ontvangen werden en of er belangstelling voor meer cursussen van dit gehalte bestaat.

Het leidt geen twijfel dat dit wel het geval is. Juist technici, die elk in hun eigen branche met problemen omtrent hoogfrequentietechnieken worstelen, kunnen veel van elkaar leren. Duidelijke en goed opgezette voordrachten van mensen uit de praktijk, die op een hoog niveau staan en de stof geheel beheersen, kunnen dubbel onderzoekingswerk voorkomen en bestaande vaagheden uit de weg ruimen.

De kostbare organisatie van dergelijke lezingen, denken we aan de reiskosten van de geleerden en hun tijdelijke improductiviteit, komt dan ook zeker ten goede aan de bedrijven, die in staat zijn hun technische staf daaraan te laten deelnemen.

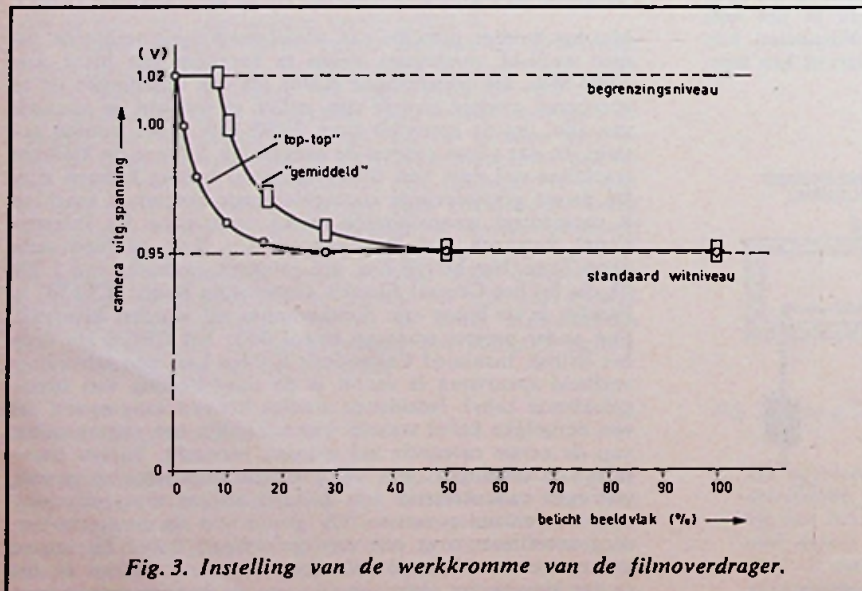


Fig. 3. Instelling van de werkkromme van de filmoverdrager.

# NIEUW SERVICECENTRUM van IBM

De toenemende automatisering van productieprocessen en administratie biedt die tak van de industrie, die deze automatisering mogelijk maakt, vanzelfsprekend enorme ontplooiingsmogelijkheden. In de afgelopen tientallen jaren heeft de computer bij talloze bedrijven zijn intrede gedaan en daarmee een versnelde ontwikkeling van het gebied, waarvoor de computer wordt ingezet, mogelijk gemaakt. De enorme groei, die IBM doormaakte, noodzaakte deze onderneming tot herhaalde reorganisaties om de afnemers een zo doelmatig mogelijke service te verlenen.

Vroeger was het hoofdkantoor van IBM Nederland in het Europahuis aan de James Wattstraat gevestigd, maar in de loop van het vorig jaar verhuisde deze afdeling naar de Johan Huizingalaan. De drie etages in het Europahuis worden thans ingenomen door een aantal service-verlenende afdelingen, verenigd in „Het Service Centrum”, waaronder het opleidingscentrum, het testcentrum, voorbereidingscentrum, editorial services en het literatuur distributiecentrum vallen.

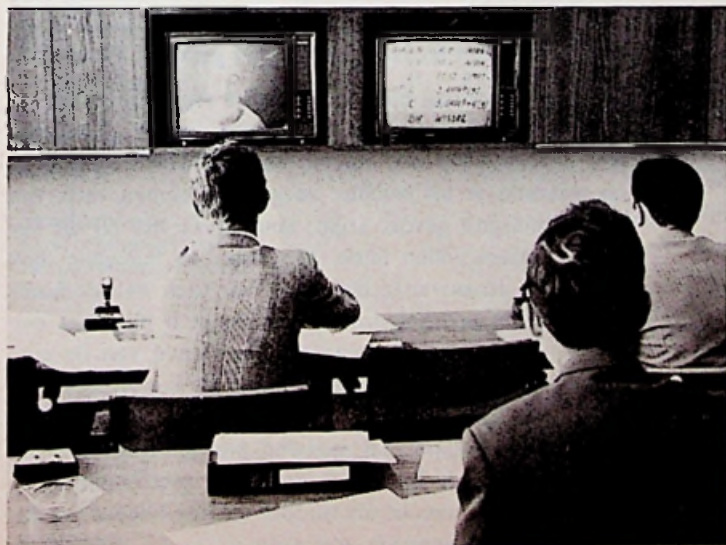
Op maandag 16 febr. j.l. werd de pers in de gelegenheid gesteld kennis te nemen van de werkwijze van het nieuwe service centrum. Voor IBM Nederland begon het computertijdperk met de annoncering van het type IBM 650 in 1955. De tweede generatie – de 1400 serie – diende zich aan in 1959 en de derde generatie – de



*Afb. 1. De leraar heeft de beschikking over drie camera's. Twee ervan zijn boven het bureau opgesteld en dienen voor de overdracht van teksten en tekeningen. De derde camera is gericht op de docent en kan door middel van een schakelaar met één van de bureau-camera's worden uitgewisseld. De bureau-camera's zijn beide uitgerust met een zoomlens waardoor bepaalde fragmenten uit tekeningen of teksten vergroot kunnen worden weergegeven.*

360 serie – in 1964. Vooral deze laatste serie betekende voor IBM en haar relaties een volledige heroriëntatie, daar dit systeem niet alleen talloze nieuwe mogelijkheden bood, maar bovendien door heel ingenieuze systeembesturingsprogramma's wordt geleid.

IBM, vroeger CTR geheten, deed in 1920 in Nederland intrede met de levering van ponskaartenmachines, welke eenvoudige apparatuur tot 1935, in welk jaar een alfanumerieke tabelleermachine wordt geïntroduceerd, slechts weinig problematische service en in het geheel



*Afb. 2. Ieder leslokaal is uitgerust met vier monitoren, die twee aan twee dezelfde beelden geven. Op de foto zijn ook de microfoons te zien, die per twee cursisten op de tafels staan opgesteld. Zij kunnen de docent oproepen door een druk op de knop. Er gaat dan in de studio een lampje branden, dat correspondeert met de plaats waar werd gedrukt. Zodra daartoe gelegenheid is, stelt de docent de betrokken cursist in staat zijn vraag te stellen. Zowel de vraag als het antwoord zijn in alle aangesloten leslokalen te horen.*

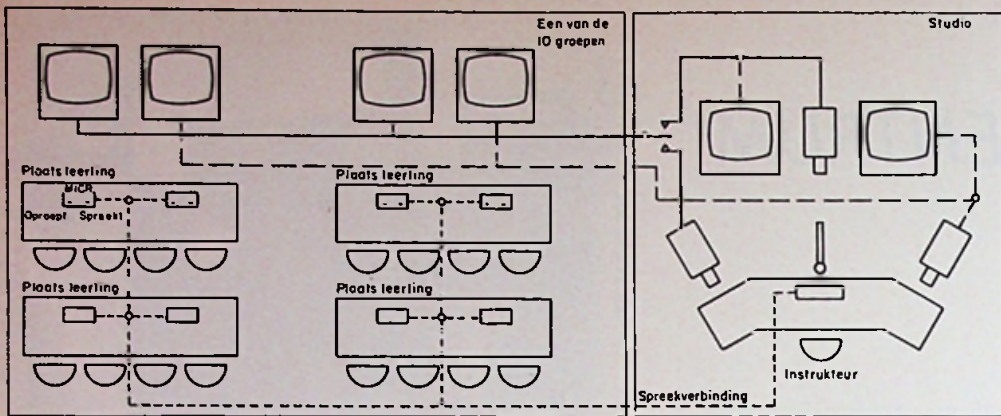


Fig. 3.  
Blokschema van het  
gesloten TV-circuit.

geen opleiding behoefde. Met de nieuwe apparatuur, waarmede ook facturen, kwitanties en borderellen e.d. kunnen worden vervaardigd, ontstond de behoefte aan meer opleiding en begeleiding van de gebruiker, hetgeen in die beginjaren op individuele basis bij de afnemer aan huis plaats vond.

Na de oorlog ontstond er een enorme vraag naar IBM-machines en tegelijk wordt dan ook begonnen met een opleidingsprogramma, waarvoor cursussen verspreid in het land worden georganiseerd. Pas na 1960 wordt de opleiding volledig in Amsterdam geconcentreerd. De serviceverlening, welke tot 1953 – het jaar waarin het eerste bijkantoor wordt opgericht – in Amsterdam was geconcentreerd, wordt geleidelijk naar de bijkantoren overgeheveld. In 1959 echter, als de tweede computer-generatie zich aandient, ontstaat er evenwel de behoefte aan een centrale ondersteuningsgroep, die in moeilijke zaken adviseert. Langzamerhand groeit het besef dat het succes van een automatisering van de informatie verwerking niet alleen afhankelijk is van deze apparatuur, maar zeker in een gelijke mate van de deskundigheid van de bediening, dus van de opleiding van het personeel en van de serviceafdeling, in casu de adviezen, die men de klant kan geven.

De ontwikkeling krijgt zijn beslag in 1969, wanneer het servicecentrum in het Europahuis wordt gevestigd. Naast de technische serviceverlening neemt de opleiding van bedieningspersoneel en verkopers, die vanzelfsprekend ook geheel op de hoogte moeten zijn met de mogelijkheden van het materiaal, in het centrum een zeer belangrijke plaats in en op de persdag, welke voornamelijk door leken werd bijgewoond, kwam dit facet van het centrum vanzelfsprekend sterk naar voren.

Bijzondere aandacht verdient de cursusmethode, waarbij gebruik wordt gemaakt van een gesloten televisiecircuit. Hiertoe bestond de behoefte omdat het hiermede mogelijk is méér cursisten aan een les te laten deelnemen, dan klassikaal mogelijk is. Behalve door een gebrek aan ruimte heeft deze onderwijsmethode voornamelijk bestaansrecht door een tekort aan onderwijzend personeel.

Bij het gesloten televisiecircuit zit de leraar in een klein lokaal aan een bureau, waarboven twee TV-camera's zijn opgesteld (afb. 1). Vóór de leraar staat ook een TV-camera. In een aantal afzonderlijke leslokalen nemen de cursisten plaats achter twee monitoren (normale TV-toestellen met 59 cm scherm diagonaal). De leraar kan nu naar behoefte twee van de drie beeldsignalen op de monitoren zichtbaar maken. Zoals afb. 2 laat zien kan hij op het ene scherm zichzelf en op het andere een deel van zijn bureau zichtbaar maken, of desgewenst op beide schermen een deel van zijn bureau. Er zijn in elk lokaal twee van deze sets aangebracht, in één lokaal kunnen ongeveer 16 cursisten de lessen volgen.

Om toch voldoende contact met de leraar te behouden heeft elke cursist een microfoon met twee drukknopjes.

Het ene dient om de leraar kenbaar te maken dat hij met hem wil praten, waartoe de leraar de cursist op een gegeven ogenblik de gelegenheid zal geven. De cursist moet dan tijdens het spreken de andere knop indrukken, waardoor tijdelijk in het lokaal, waar de betreffende cursist zit, het geluid van de studio wegvalt om rondzingen van de microfoon te voorkomen. In alle andere lokalen kan de vraag van de cursist echter worden gehoord, zodat alle overige leerlingen toch nog enig contact hebben en in ieder geval van elkaar kunnen leren. Fig. 3 toont een blokschema van het gesloten TV-circuit.

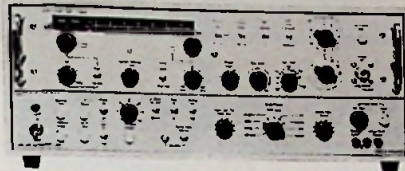
Ofschoon deze dag meer interessante aspecten had, zoals het bijwonen van een „gesprek” tussen de programmeur met de computer, die met hij en hem wordt aangeduid en waarvan je als nuchter mens van binnen toch wel een onthutsend gevoel krijgt, zouden we het bij dit beknopte relaas willen laten. Het was een boeiende dag, zeker niet uit zuiver technische, maar toch wel uit maatschappelijke gezichtspunten. Wat denkt u bijv. van een groot bord in de gang waarop alle namen van de cursisten staan met een vermelding van de vorderingen die ze bij hun lessen maken. Dit, omdat, anders dan bij de lessen die in klassikaal verband worden gegeven, het contact tussen de leerlingen onderling zeer summier is, waardoor de eerezucht als middel om tot hogere prestaties te komen, verloren zou gaan ...

W. J.

## Marconi sweep generator

Marconi heeft een nieuwe sweep generator type TF2361 geïntroduceerd. De generator kan voor video of VHF-toepassingen worden gebruikt. De zwaai is instelbaar van 0,01 Hz tot 100 Hz, terwijl automatische sterkte-regeling en frequentiemarkering dit instrument tot een universeel bruikbaar geheel met b.v. X-Y plotters, display units of een oscilloscoop maken.

Het basisapparaat TF 2361 kan door middel van plug-in units voor video of VHF gebruik worden geschikt gemaakt. De unieke vlakheid ( $\pm 0,05$  dB) van het



25 kHz tot 30 MHz video detectiesysteem maakt het apparaat bijzonder geschikt voor metingen aan ontvangers, versterkers, filters en verzwakkers. De H.F.-output is vlak binnen  $\pm 0,1$  dB,

harmonischen en spurious signalen liggen lager dan 40 dB.

Een ongewone toevoeging wordt gevormd door de mogelijkheid opeenvolgende sweeps verschillende amplituden te kunnen geven.

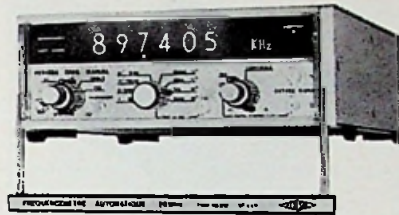
De VHF-versie bestrijkt het gebied van 1 MHz tot 300 MHz. Ook hierbij is het mogelijk in of extern markers toe te voegen.

Iedere plug-in heeft een gecallibreerde instelling voor de sweep. Een lineaire frequentieschaal maakt een accurate instelling van de centerfrequentie mogelijk. Voor TV sweep doeleinden kan de TF 2361 worden gekoppeld aan de synchronisatie en onderdrukkingsimpulsen van het te meten TV-systeem.

F. H. Imp. Nederl. Koning & Hartmann, Den Haag.

## KLEINE FREQUENTIEMETER

Een kleine frequentiemeter, met frontafmetingen van ongeveer 25 x 10 cm, die wordt vervaardigd door de Franse fabriek Geoffroy & Co. „Ferisol”, wordt geleverd in de typen HB 200 en HB 210 die een meetbereik hebben van respectievelijk 0 - 12,5 MHz en 0 - 20 MHz. Behalve frequentie kunnen ook frequentieverhoudingen en periodentalen worden gemeten, terwijl het instrument ook als chronometer, teller, frequentie-standaard en frequentiedeler bruikbaar is. Door



serieschakeling van meerdere instrumenten kan de telcapaciteit worden uitge-

breid. Voor vergelijkende metingen is parallel gebruik toe te passen.

De schaalaflezing kan in een geheugen worden bewaard en is voor extern gebruik in B-C-D-code beschikbaar. Zij zijn uitgerust met een kwartskristal van gemiddelde stabiliteit ( $5 \times 10^{-8}$  per maand).

Er is voorts nog een model HB 230 met een bereik van 0-100 MHz waarmee bovendien nog tijdmetingen kunnen worden verricht.

Vert. Nederl. Comp. Générale, Den Haag.

## DIGITALE VOLTMETER VN654

Philips brengt een digitale voltmeter voor gelijkspanning - de VN654 - uit voor het gebruik in laboratoria en in servicewerkplaatsen, waarbij een bijzonder grote nauwkeurigheid is vereist. Het instrument is voorzien van een differentieële ingang voor de drie langste bereiken. De VN654 heeft een meetgebied van 30 mV tot 100 V en is zowel voor rek-inbouw als voor het gebruik als tafelmodel geschikt. Het apparaat is uitgevoerd met insteckbare printplaten en



daardoor zeer toegankelijk voor servicedoeleinden. De BCD-gecodeerde uitgang kan voor registratie van de meetresultaten op een printer worden aangesloten.

### Technische gegevens

Onnauwkeurigheid

Resolutie

Overrange mogelijkheid

Polariteit

Meetfrequentie

Temperatuurgebied

Temperatuurcoëfficiënt

Calibratie

Ingang

Isolatie

Common mode rejection (bij 50 Hz)

Serie mode rejection (bij 50 Hz)

BCD-uitgang

Voeding

0,02 % van de aflezing  
 $\pm 0,02$  % van de volle schaaluitslag  
 max.  $10 \mu\text{V}$   
 70 % (tot 5100)  
 automatische indicatie op symbool-indicatiebuisje  
 $1 \times$  per sec of extern  
 $+5 \dots +45^\circ\text{C}$   
 $\leq 5.10^{-5}/^\circ\text{C}$   
 geen nulpuntscorrectie (driftvrij); einde schaal-correctie d.m.v. ingebouwde ijkspanning en instelschroef aan voorzijde  
 zwendend  
 max. 1000 V tussen meetaarde en chassis  
 100 dB (30 mV bereik)  
 25 dB (30 mV bereik)  
 code 1-2-4-8  
 niveau „0”  $\leq +0,4$  V (max. 2 mA)  
 niveau „1”  $\approx +6$  V ( $R_u \approx 4$  k $\Omega$ )  
 127/220 V  $\pm 10$  %, 50-60 Hz, 20 VA

## IC COMPARATOR type ICB8001C

De ICB8001 is een spanningscomparator met enkele unieke eigenschappen, geschikt voor toepassing in instrumentatie en „data processing” systemen.

Deze IC compactor heeft een hoge ingangsimpedantie van  $10 \text{ M}\Omega$  en een lage ingangsstroom 15 nA typical, en werkt met een standaard voedingsspanning van  $\pm 15$  V.

Intersil heeft bij deze compactor de mogelijkheid tot fabricage van „Thin film” weerstanden tezamen met actieve componenten op hetzelfde siliciumsubstraat in de praktijk gebracht. Het resultaat is een stabiliteit en lage drift, resp.  $3 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  en  $35 \text{ pA}/^\circ\text{C}$  typ.

Verder is deze compactor uitgevoerd met een schakeling, waardoor de offsetspanning op „nul” kan worden afgeleverd, zonder de andere eigenschappen van het circuit nadelig te beïnvloeden. De ICB8001 is ontworpen voor toepassing in detectieschakelingen en A-D systemen. Bij dergelijke schakelingen wordt de nauwkeurigheid begrensd door de zogenaamde „shot, burst, of pocorn noise”, een vervelende inherente eigenschap van lineaire IC's. Bijvoorbeeld het bekende „jitteren” van het laatste bit in instrumentatiesystemen (DVM's), waar een comparator wordt toegepast als „ramp detector”, wordt veroorzaakt door deze „pocorn noise”.

Intersil is er echter in geslaagd deze ruis ook bij dit type door middel van speciale fabricagetechnieken te elimineren.

Vert. Nederl.: Klaasing, Amsterdam.

**PROGRAMMEERBARE DC SPANNING- EN STROOM-STANDAARD, van Cercl**

Dit digitale meetinstrument wordt geleverd in drie uitvoeringen t.w.:  
**Model 5500** per decade is elk cijfer met een 10-standenschakelaar op het frontpaneel instelbaar.  
**Model 5501** is identiek, echter uitgebreid met de mogelijkheid om m.b.v. een BCD-code de gewenste instelling op afstand te programmeren.  
**Model 5501A** is alleen op afstand programmeerbaar.  
 Het instrument heeft 5-decaden, plus 1-binaire eenheid, automatische indica-

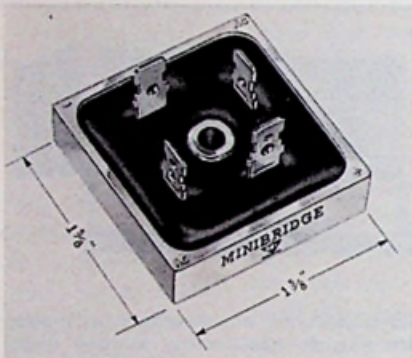


tie van de ingestelde eenheid, polariteit en overbelasting. De lineariteit is  $\pm 1.10^{-5}$  ten opzichte van de ideale karakteristiek.  
 Voorts is het instrument uitgevoerd met 2 spannings- en 2 stroombereiken.  
**Spanningsbereik** van 0 tot 1,09999 V en van 0 tot 10,9999 V met een resolutie van  $10 \mu\text{V}$  op het kleinste bereik. Sta-

biliteit over 1 jaar is  $5.10^{-5} \pm 60 \mu\text{V}$  van de ingestelde waarde (op het 10 V bereik).  
**Stroombereik** van 0 tot 1,09999 mA en van 0 tot 10,9999 mA met een resolutie van 10 nA op het kleinste bereik. Stabiliteit over 1 jaar is  $8.10^{-5} \pm 80 \text{ nA}$  van de ingestelde waarde (op het 10 mA bereik).  
 De stabiliteit over een kortere periode is nog hoger, b.v. gedurende 24 uur op het stroombereik  $5 \times 10^{-6} \pm 10 \text{ nA}$ . Door de goede stabiliteit, resolutie en nauwkeurigheid is dit instrument uitstekend geschikt voor het calibreren van digitale- en differentiële voltmeters, potentiometers en spanningsdelers.  
 Vert. Nederl. De Buizerd, N.V. Den Haag.

**VOOR 5 kV SILICIUM GELIJKRICHTER**

Electronic Devices, Inc. (edi), brengt een nieuwe BH-serie hoogspannings dioden voor 250 mA bij een sperspanning van 2-5 kVpiek, in de bekende DO-27-behuizing. De dioden zijn bijzonder geschikt voor toepassing in lasers, radiozenders, hoogspanning voor e.s.b., elektronische ontsteking, xenon flietsapparaten enz.  
 Eveneens van „edi” is een bruggelijkrichter van de PBU-serie voor industriële toepassing in een metalen huis van ongeveer  $40 \times 40 \text{ mm}$ . Deze toevoe-



ging aan de minibridge-serie is speciaal ontworpen op voldoende afstand tussen de aansluitklemmen en het metalen huis om tegemoet te komen aan de eisen voor vonkoverslag bij 1500 V. Zij kunnen worden geleverd met een sperspanning van 50 V tot 1000 V.  
 Imp. Nederl. Rodelco, Den Haag. Sch.

**NIEUWE IC's voor VERMOGENSREGELING.**

RCA heeft twee lineaire geïntegreerde schakelingen uitgebracht, welke speciaal zijn bedoeld voor vermogensregeling. Type CA3055 is een spanningsregelaar voor uitgangsspanningen van 1,8 tot 34 V bij maximaal 100 mA. De uitgang is beveiligd tegen kortsluiting. De uitgangswaarde is  $0,075 \Omega$ . Door uitbreiding met een externe vermogenstransistor worden grotere stromen toelaatbaar; met de 2N5496 max. ca 2A.  
 Type CA3059, een vermogensregelaar voor SCR's en triacs. De CA3059 is speciaal ontworpen om de poort van een thyristor te voorzien van een trigger spanning op het moment dat de wisselspanning door nul gaat. Deze methode reduceert de hoogfrequent interferentie tot een minimum. Door de combinatie van een CA3059 en een thyristor wordt de toepassing van thyristoren in de regeltechniek nog universeler. Gedacht wordt aan verwarmings- en lichtregelingen, motorschakelingen en vervanging van relais.  
 Vert. Nederl.: De Buizerd, Den Haag.

**EXPERIMENTEERMODULES**

S.D.C. Products vervaardigt experimenteermodule's waarop elektronische proefschakelingen zonder solderen kunnen worden gemonteerd.  
 Contactmateriaal is fosforbrons al of niet verguld, waardoor lage overgangswaarde en duurzaam goede contactdruk.  
 Isolatiweerstand tussen twee rijen contacten groter dan  $10^8 \Omega$ .  
 Contactcapaciteit  $0,6 \text{ pF/contact}$ .  
 Alle contacten zijn genummerd.



Willekeurig uit te breiden tot grotere boards daar de modules van mes en groef zijn voorzien.  
 Het T-dek is van normale gaatjes voorzien, waarin ook sockets voor verschillende soorten IC's kunnen worden gestoken.  
 Het u-dek is voorzien van twee ingebouwde sockets voor geïntegreerde schakelingen. Speciale aansluitsnoertjes kunnen worden bijgeleverd.

Vert. Nederl.: De Buizerd, Den Haag.

**OVERSPANNINGSBEVEILIGING voor halfgeleiders**

Gevat in een plastic doosje van  $65 \times 40 \times 50 \text{ mm}$  levert ITT een overspanningsbeveiligingsapparaat dat tussen verbruiker en bron wordt geschakeld. Door middel van een potentiometer die door een opening in het kastje met een schroefdraaier bereikbaar is, kan het beveiligingsniveau met een nauwkeurigheid van 1 V worden ingesteld tussen 4,5 V en 60 V.



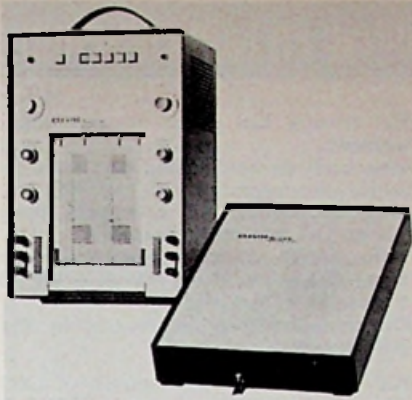
Het eigen verbruik blijft bij alle spanningen beneden de 10 mA. De beveiliging tegen spanningsstoten tot in het  $\mu\text{s}$ -gebied wordt bereikt met behulp van een verschilversterker en een onderbrekende thyristor. In geval van een optredende fout kan het apparaat blijven werken met een piekbelasting van 500 A, de toelaatbare stroomstoot kan echter op een kleinere waarde worden begrensd.  
 Sch.

**BRUSH introduceert een LICHTGEWICHTSCHRIJVER voor telecommunicatiedoelinden**

Een nieuwe draagbare twee-kanaals papierschrijver, speciaal ontworpen voor de telecommunicatie industrie, wordt gebracht door Brush Instruments.

Het apparaat, genoemd de Telecom(municatie) Mk 220 heeft een gevoeligheid van 1 mV per schaaldeel tot 500 V volle schaal. De „Solid State” uitvoering maakt het apparaat meer compact en lichter dan het voorgaande model in deze serie. De Mk 220 weegt 12 kg.

Deze schrijver is voorzien van het Brush gepatenteerde inktstelsysteem, waarbij een viscoso inktmassa onder druk in het papier wordt gebracht, zodat een werkelijk veegvrij en schoon schrift ontstaat. Door het teruggekoppelde servosysteem is de niet-lineariteit kleiner dan 0,5%. De pennen zijn beveiligd tegen overbelasting door elektronische begrenzers op beide kanalen.



Het frequentiegebied loopt van 0-100 Hz bij een stijgtijd van 5 ms. Gecombineerd met de goede resolutie is het mogelijk snelle impulstreinen waar te nemen en golfvormen te analyseren. Voor nauwkeurige meting van impulsduur en tijd is een 0,1 s. timer ingebouwd. De recorder is voorzien van een AC-DC

converter om enkel- of meervoudige impulsen te schrijven direct van wisselspanningscircuits. De converter is ingebouwd in het deksel, dat ook als beschermkap dient voor de pennen en bedieningsknoppen tijdens transport en bewaring.

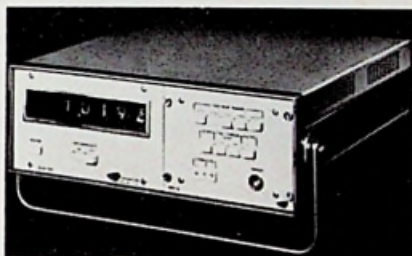
**Afstandbediening**

De MK 220 is voorzien van twee mogelijkheden voor afstandbediening van het papiertransport. Er is een ingang voor 24-28 V DC en een aansluitingsmogelijkheid voor een schakelaar om het papiertransport op afstand te bedienen. Dit nieuwe instrument bestrijkt het gehele gebied van toepassingen in de telecommunicatietechniek - testen, foutdetectie en dynamische analyse van telecommunicatiekringen, pijplijnen of controle-eenheden voor elektrische krachtcentrales of andere systemen waar pulscodaverschijnselen met de aanverwante bedrijfsvariëaties moeten worden nagegaan.

Vert.: België, Ets Van der Heyden, Brussel. Nederland, Peekel, Rotterdam.

**DIGITALE VOLTMETER met PLUG-IN UNITS**

De foto toont de type-501 digitale voltmeter van Fenlow Electronics Ltd., die is uitgevoerd met plug-in units, waarmee het aantal mogelijkheden bijzonder ver kan worden uitgebreid. Zo zijn er mogelijkheden voor het automatisch en op afstand instellen van de meetbereiken, het instellen van de integratie-tijd en voor het meten van wisselspanningen, verhoudingen en weerstanden. De integratie-tijd is normaliter met behulp van een strobe-systeem en een teller op precies één periode van de netspanning ingesteld, waarmee zonder toepassing van filters een rejectie-factor voor de netspanning van -80 dB werd verkregen.



De ingangs-versterker, integrator, nul-detector en een deel van de logica zijn in een elektrisch zwevende eenheid ondergebracht. Het ingangssignaal wordt door middel van een driepolige plug aangesloten. Het instrument heeft 6 spanningsbereiken:

0- 20 mV	Ri = 200 MΩ
0- 100 mV	Ri = 2000 MΩ
0- 1 V	Ri = 2000 MΩ
0- 10 V	Ri = 20000 MΩ
0- 100 V	Ri = 10 MΩ
0-1000 V	Ri = 10 MΩ

De mogelijkheid van een vijfvoudige schaalexpansie brengt de resolutie op 2 μV.

De over-ringing, aangeduid door een lampje, mag tot 40% bedragen, de callibratie vindt automatisch plaats met behulp van een referentie-cel, waarmee een nauwkeurigheid van 0,007% ± 1 digit wordt bereikt.

Op een connector aan de achterzijde van het instrument is de meetwaarde in b-c-d-code beschikbaar voor automatische meetgegevens verwerking. Sch.

**CIJFERINDICATIEBUIS voor impulsvormige anodespanning**

Philips heeft een nieuwe cijferindicatiebuis, de ZM1005 ontwikkeld voor zogenaamde „time-sharing” toepassingen (het gemeenschappelijk gebruik van de buis op toegewezen tijdsintervallen), waarbij een aantal buizen beurtelings een anodespanningsimpuls toegevoerd krijgt. Deze toepassing betekent, dat voor meerdere decaden slechts één decoderings- en één katodeschakelcircuit nodig zijn.

De buis bezit tien cijfervormige kathoden, een kathode voor de decimale punt, een startanode en een gemeenschappelijke anode. De buis is van de zijkant afleesbaar. De cijfers hebben een hoogte van 14 mm en zijn op dezelfde basislijn geplaatst. De decimale punt staat links op de basislijn. Bij het aanleggen van een voldoende hoge spanning tussen een van de katode en de anode wordt het



Belangrijkste voorlopige gegevens zijn:

Impulsvormige voedingsspanning	$V_h$ min	170 V
Anodepliekstroom	$I_{a_p}$ min	6 mA
	$I_{a_p}$ max	20 mA
Gemiddelde anodestroom	$I_a$ max	2,5 mA

desbetreffende cijfer door een rode neongloed omgeven. De startanode zorgt ervoor dat de cijfers onmiddellijk oplichten. De buis is ook leverbaar met

een rood contrastfilter en draagt dan het typenummer ZM 1005R.

De levensduur van de beide cijferindicatiebuizen is zeer groot.

**NIEUWE NIVEAUDETECTOR**

Aan het Philips programma lineaire monolitische geïntegreerde schakelingen is de niveaudetector TAA 560 toegevoegd. Deze schakeling, die is ondergebracht in een XC4-omhulling - TO-72 met vier aansluitdraden - bestaat uit een Darlington-ingangsconfiguratie, gevolgd door een viertrapsversterker. Het Darlington-paar fungeert als Schmitt-trigger met een laag stroomniveau. Als gevolg van de stroomversterker kan niettemin een uitgangsstroom van 50 mA worden geleverd.

De TAA 560 is in de eerste plaats bedoeld voor tijdschakelaars die uit batterijen worden gevoed, bijvoorbeeld voor het bedienen van de sluiters van automatische camera's.

## SPECSTROSCOPIE VERSTERKER model 451 van Ortec

Het model 451 accepteert zowel positieve als negatieve ingangssignalen, die hun oorsprong vinden in germanium- en silicium-halfgeleider detectoren, snelle en langzame scintillatiedetectoren, proportionele telbuizen, ionisatiekamers en elektronenvermenigvuldigers. De versterker is voorzien van instelbare integratie- en differentiatietijden voor het verkrijgen van een optimaal gevormd uitgangssignaal.

Een „pole zero cancellation” netwerk voor minimale undershoot is ingebouwd evenals een base line restoration netwerk voor zowel hoge als lage telnheden.

Het telwerk kan geheel worden uitgeschakeld.

Men heeft de beschikking over twee lineaire uitgangssignalen ( $1\Omega$  of  $93\Omega$  uitgangsimpedantie), AC gekoppeld bipolair en DC gekoppeld unipolair.

Volle bereik van uitgangssignaal naar keuze 0 tot 3 V, 0 tot 6 V of 0 tot 10 V positief of negatief standaard. De versterker is ondergebracht in één NIM-breedte.

N.B. Voor X-Ray spectrometrie of Low Photon Spectrometrie levert ORTEC het model 451 met andere instelbare integratie- en differentiatietijden (model 716).

Vert. Nederl.: Nenimij, Den Haag.



## DIGITALE VOLTMETER VN454



Voor laboratoria en service-werkplaatsen waar een grote nauwkeurigheid is vereist, heeft Philips de digitale voltmeter VN454 voor gelijkspanning in haar programma lab.-instrumenten opgenomen. Het instrument heeft 5 meetgebieden van 300 mV tot 1000 V en kan als tafelmodel worden gebruikt, maar is ook geschikt voor rek-inbouw. De VN454 die een hoge graad van bedrijfszekerheid bezit, zij is uitgevoerd met insteekbare printplaten. De BCD-gecodeerde uitgang kan worden aangesloten aan een printer voor registratie van de meetresultaten op een papierstrook dan wel aan een gegevensverwerkend systeem.

### Technische gegevens

Meetgebied	Resolutie	Overrange	Ingangsimpedantie
300,0 mV	$\pm 100 \mu\text{V}$	$\pm 510,0 \text{ mV}$	10 M $\Omega$
3,000 V	$\pm 1 \text{ mV}$	$\pm 5,100 \text{ V}$	1000 M $\Omega$
30,00 V	$\pm 10 \text{ mV}$	$\pm 5,100 \text{ V}$	10 M $\Omega$
300,0 V	$\pm 100 \text{ mV}$	$\pm 510,0 \text{ V}$	30 M $\Omega$
1000 V	$\pm 1 \text{ V}$		30 M $\Omega$

Onnauwkeurigheid  
Resolutie  
„Overrange” mogelijkheid  
Polariteit

Meetfrequentie  
Temperatuurgebied  
Temperatuurcoëfficiënt  
Calibratie

Ingang  
Isolatie

Onderdrukking van gelijkfazige stroomsignalen (CMR)  
BCD-uitgang

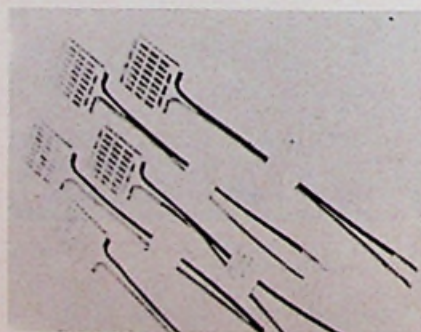
0,02 % van de aflezing  $\pm 0,02$  % v.s. max.  $100 \mu\text{V}$   
70 %  
automatische indicatie op symbool-indicatiebuisje  
3 x per sec of extern  
 $+5 \dots +45 \text{ }^\circ\text{C}$   
 $\geq 5.10^{-5}/^\circ\text{C}$   
geen nulpuntscorrectie (driftvrij); einde schaalcorrectie d.m.v. ingebouwde ijkspanning en instelschroef aan voorzijde.  
zwevend  
bij zwevende ingang max. 1000 V tussen meetaarde en chassisarde  
 $> 120 \text{ dB}$  voor gelijkspanning  
code 1-2-4-8  
niveau „1”  $\approx + 6 \text{ V}$  (Ru  $\approx 4\text{k}\Omega$ )  
niveau „0”  $\leq +0,4 \text{ V}$  (max. 2 mA)

## THERMOELEKTRISCHE MODULE van Cambion

Cambridge Thermionic Corporation heeft een nieuw keramisch module ontwikkeld voor toepassing bij solidstate temperatuurcontrole waarbij een maximale betrouwbaarheid is vereist.

De eigenschappen van deze thermoelektrische module, type 801-3958-01, zijn o.a. hogere prestatiekenmerken en een groter temperatuurgebied.

Deze thermoelektrische modules zijn ideaal voor toepassing in medische instrumenten, temperatuurcontrolebad van halfgeleiders, tussen  $-55 \text{ }^\circ\text{C}$  en  $125 \text{ }^\circ\text{C}$ . Het gewicht bedraagt slechts 23 gram, de afmetingen zijn  $3,175 \times 3,175 \times 0,533 \text{ cm}$ . De elektrische weerstand is niet groter dan  $400 \Omega$  bij  $27 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  en deze thermoelectrics kunnen 500 VDC verdragen.



Uitgebreide gegevens betreffende schoktrilling, vochtweerstand, thermische schok, bewaartijd en andere testgegevens worden beschreven in de Thermoelectric catalogus van Cambion. Eveneens worden hierin alle andere modellen uitvoerig beschreven.

De catalogus wordt op aanvraag gratis verstrekt.

Vert. Nederl. Techmation, Schiphol.

## PERSONEN OPROEPSYSTEEM

Door de Franse fabriek VELEC is een nieuw oproepsysteem ontwikkeld dat werkt door middel van een magnetisch veld, dat wordt opgewekt in een ringleiding rond het betreffende gebouw.

Met het systeem, Bip contact genaamd, kunnen tot maximaal 48 personen selectief worden opgeroepen. De opgeroepene wordt gewaarschuwd door een hoorbare pieptoon, waarna een gesproken bericht aan hem kan worden doorgegeven. Het systeem kan ook worden gebruikt als verklapper voor b.v. de deur of telefoonbel, patiëntenbewaking, machine-alarm enz.

Sch.



**EVOKED RESPONSE SYSTEMEN van PAR**  
voor bewerking van neurologische signalen

Drie nieuwe systemen van Princeton Applied Research Corporation (PAR) bepalen de aanwezigheid en karakteristieken van neurologische signalen, opgewekt door herhaalde stimuli. Bij de PAR evoked response systemen 142, 143 en 144 zijn inbegrepen een voor- en een hoofdversterker en een analoge signaal „averager”. „Evoked Potentials” verkregen in antwoord op een serie stimuli (licht, geluid enz.) op de patiënt toegepast, worden door de nieuwe PAR-systemen bewerkt en geschikt gemaakt voor display op een oscilloscoop of recorder.

Het signaal uitmiddeldingsdeling van het systeem reconstrueert een ruisvrije golfvorm van een ingangssignaal, bestaande uit repeterende golfvormen verdronken

in ruis. Dit betekent, dat alleen die signalen welke synchroon met de stimulus lijn, worden opgeslagen in het geheugen van de signaal „averager”. Non related E.E.G. activiteit en andere ruis worden onderdrukt.

De voorversterker kan op een afstand van de hoofdversterker worden geplaatst in de buurt van de patient, waardoor afscherming van de ruimte voor elek-

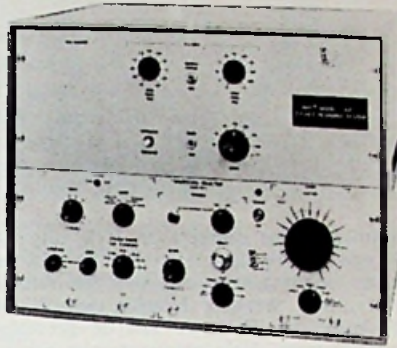
trische interferentie op het meetsysteem niet nodig is. In de voorversterker is een meter ingebouwd, waarop kan worden aangegeven of een goed contact is gemaakt tussen de EEG-elektroden en de huid van de patiënt. De hoofdversterker is een versterking/lage ruis instrument met een notchfilter ter onderdrukking van 50 Hz componenten en een „overload recovery” drukknop.

In model 143 is een 100 kanalen „averager” ingebouwd, waarmee analysetijden kunnen worden ingesteld, die voor de meeste „evoked response” onderzoekingen voldoende zijn.

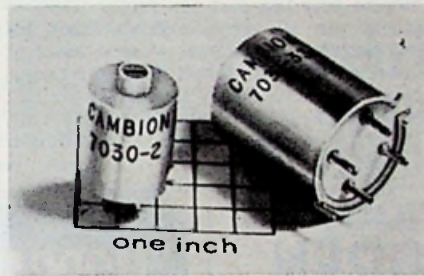
Model 144 is gelijk aan model 143, echter heeft 50 geheugenplaatsen.

Model 142 is het meest veelzijdige van de drie en voorziet in een groter bereik van vertraging tussen stimulus en analysetijd, analysetijden en uitmiddeldings-tijdconstanten. De PAR-Waveform educator 100-kanaals signaal „averager” is hierin ingebouwd.

Vert. Nederl. Nenimij, Den Haag.



**CAMBION** levert een nieuwe serie van 6 afgeschermd, variabele spoelen voor toepassing op gedrukte bedradingen. Deze spoelen, type 558-7031, zijn volkomen afgeschermd tegen zowel elektrostatische als elektromagnetische invloeden. De gehele serie omvat een inductiegebied van 12 tot 120 mH. De afzonderlijke spoelen hebben een gemiddelde zelfinductie van resp. 15, 22, 33, 47, 68 en 100 mH, met een variatie van  $\pm 20\%$  van het gemiddelde. Gewikkeld op de Cambion No. 533-1163 spoelvormen.



kunnen deze spoelen worden gebruikt tussen  $-55^{\circ}\text{C}$  en  $125^{\circ}\text{C}$ . Daar de spoelen vertikaal zijn afgeregeld en gemonteerd, zijn ze ideaal voor gedrukte bedradingen. Montage is zeer eenvoudig omdat de .040"-pennen in de .040" Cambion bussen passen. Voor permanente installatie kunnen de spoelen direct op de gedrukte bedradingen worden gesoldeerd. De componenten zijn vochtbestendig en de spoelen ingekapseld.

Vert. Nederl. Techmation, Schiphol.

**HELIUM CADMIUM LASER**

De eerste voor laboratorium en industrie bruikbare helium-cadmium laser levert een vermogen van 50 mW bij een golflengte van 4416 Å en meer dan 10 mW bij 3250 Å. De praktische toepassing zal in hoofdzaak liggen op het gebied van spectroscopie en foto- en biochemie.

Deze laser, vervaardigd door Spectra Physics onder de naam Model 185, wordt gekoeld door convectie zodat de watertoevoer voor koeling ontbreekt. Het apparaat wordt gevoed vanuit de exiter Model 285 uit een 115/230 V-60/50 Hz-enkelfasig net en verbruikt dan 1200 VA.

De levensduur van de buis bedroeg in

het prototype 1500 uren, men verwacht deze te kunnen opvoeren tot 3000 uren. De kleine golflengte maakt deze laser geschikt voor diverse toepassingen zoals, micro-fluorescentie in een groot aantal materialen waarbij door de zeer goede focuseermogelijkheden zeer kleine delen kunnen worden belicht. In de biochemie is het mogelijk met de UV-straal een enkel chromosoom te bombarderen en hierdoor te beïnvloeden of aan te tasten. Doordat de foton-energie groter is dan de covalente bindingsenergie van vele organische verbindingen ook op foto-chemisch gebied interessante toepassingen verwacht. In de data verwerking is behalve op holografisch gebied ook op conventioneel registratie terrein toe-

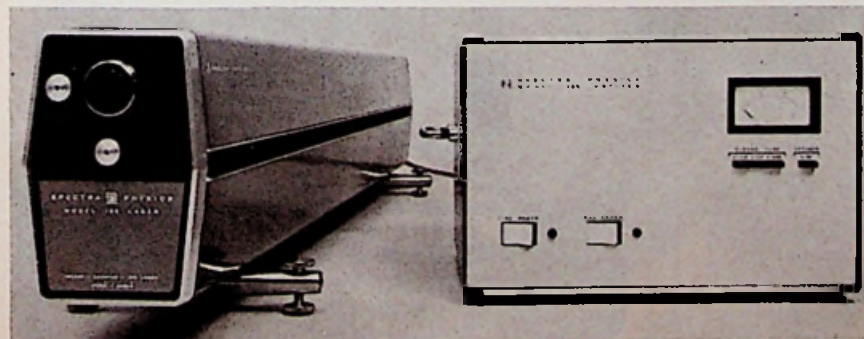
**Enige gegevens:**

Geleverd vermogen, bij 4416 Å	> 50 mW
bij 3250 Å	> 5 mW
Voortplantingsmethode,	TEM <sub>00</sub>
Bundeldiameter, bij 4416 Å	$\pm 1,5$ mm
3250 Å	$\pm 1,3$ mm
Divergentie,	0,5 mrad
Polarisatie,	lineair binnen 1 <sup>o</sup> / <sub>100</sub>
Polarisatiehoek,	vertikaal binnen 5 <sup>o</sup>
Opwarmtijd, tot 50 % vermogen	4 min
tot 90 % vermogen	15 min
Bedrijfs omg. temperatuur,	10 <sup>o</sup> C tot 40 <sup>o</sup> C
Afmetingen, laser Model 185,	190 x 23 x 16 cm
exiter Model 285,	43 x 27 x 40 cm

passing mogelijk, zoals bijv. het gebruik van niet-gevoelige zilver lagen waarmee in normaal verlichte ruimten kan worden gewerkt, of voor de belichting van blauwgevoelige registratie-materialen zoals fotoresist.

De produktie van deze laser is in augustus van 1969 gestart. Een dergelijk instrument kost in de V.S. \$ 8000. Sch.

Imp. Nederl.: Koning en Hartman, Den Haag.  
België: Belram, Brussel.



# Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

## REFERENTIEVOEDING type 980 van Analog Devices

Analog Devices heeft een referentievoeding type 980 uitgebracht met enkele bijzondere eigenschappen: instelbare uitgangsspanningen voor binaire en decimale systemen; „remote sensing” van de spanning aan de belasting; shunt in plaats van serieregeling teneinde snelle en „transient”-vrije werking te verkrijgen; een bipolaire uitgangsspanning van ca. 10 V bij 10 mA (de uitgangsstroom kan tot 40 mA verhoogd worden door middel van extern aan te sluiten weerstanden); plus de mogelijkheid van het absorberen („sink”) tot 40 mA van actieve belastingen. De unit werkt op voedingspanningen van ca. 15 V DC en heeft een korte opwarmtijd nodig. Naast deze eigenschappen heeft deze referentievoeding technische specificaties, die de eenheid geschikt maken om als uitgangspunt te dienen voor nauwkeurige metingen.

De uitgangsspanning kan door de gebruiker worden ingesteld voor óf  $\pm 10$  V, óf  $\pm 10,2375$  V. Deze spanningen zijn binnen 0,1% nauwkeurig en in te stellen door middel van externe trim-



potmeters. De dubbele ca 10 V uitgang is een conventionele referentie-waarde voor meetsystemen die met een schaal van „tien” werken. Hierbij stelt 10 V de volle schaalwaarde van de gemeten waarde voor. Vele meetsystemen echter werken op een binaire basis en omdat binaire bereiken met een factor twee in plaats van 10 veranderen, zal men in een andere volle schaal waarde moeten voorzien. Daarom levert deze referentiebron óók  $\pm 10,2375$  V uitgangsspanning, hetgeen nauw overeenkomt met de volle schaal waarde van een 10 bit binair systeem. ( $2^{10} = 1024$ ).

**Remote sensing.** Veel ontwerpers van referentie-eenheden zijn tevreden met een schakeling, die een zeer stabiele uitgangsspanning afgeeft. De gebruiker echter, is meer geïnteresseerd in de werkelijke spanning, die aan zijn belasting wordt aangesloten, (bijv. ladder netwerk, comparator ingang, laadspanning van een integrator enz.) dan in de spanning, die aanwezig is aan de klemmen van de bron. Leiding weerstand, „Seebeck spanning” enz. kunnen de referentiespanning die aan het meetcircuit wordt aangesloten met vele nV, of zelfs mV veranderen. Om dus zeker te zijn van een nauwkeurig bekende spanning aan het meetcircuit, worden de leidingweerstand, thermokoppeleffecten enz. opgenomen in de spanning stabiliserende tegenkoppellus. Het „remote sensing” circuit kan zowel voor decimale als voor binaire toepassingen worden gebruikt.

Stabiliteit voor belasting- en voedingspanningsvariaties is resp. 10 ppm/10 mA en 2 ppm/%, 0,01% per zes maanden „long term” stabiliteit, een opwarmtijd van 10 min. om binnen 0,005% van de uiteindelijke spanning te geraken, 1  $\mu$ s „setting time” tot 0,01% van de eindwaarde voor een stap van  $\pm 10$  mA, 10  $\mu$ V rms ruis in een frequentiegebied van 10 Hz - 50 kHz en een T.C. van 10 ppm/°C voor type 980J en 5 ppm/°C voor het type 980K.  
Vert. Nederl. Klaasing, Amsterdam.  
1201 - 23-3-70

## AEG THYRISTOREN



**UIT VOORRAAD  
LEVERBAAR**

**BETROUWBAAR  
EN DUURZAAM**

**JESSE-LEIDEN**

VERVERSTRAAT 8  
TEL. 01710-20380

## MORGANITE Cermet Trimpotmeters

**BELANGRIJKE PRIJSVERLAGING**

\* 100+ prijs kan afgegeven worden door diversen typen en diverse waarden gecombineerd te bestellen. (Voorraad Amsterdam)

**Type 84**

15 Omw. L = 19 mm, br. 4,83 mm  
H. 8,6 mm, steekmaat 2,54 mm.  
Range vanaf 10 Ohm - 2 M Ohm,  
vermogen 1 Watt 25° C.  
Zeer gunstig oplossend vermogen.  
\* 100 + f 5,95 netto p. st.



**Type 80**

25 Omw. L = 32 mm, br. = 5 mm,  
H. 8,13 mm, steekmaat 2,54 mm.  
Range vanaf 10 Ohm - 2 Meg Ohm,  
vermogen 1 Watt 70° C.  
Zeer gunstig oplossend vermogen. Professionele uitvoering.  
\* 100 + f 8,35 netto p. st.



**Type 81**

Enkelslag a 6,35 mm, H. = 6,35 mm,  
steekmaat 2,54 mm. Range  
vanaf 10 Ohm - 1 Meg Ohm,  
vermogen 0,5 Watt 70° C. Zeer  
gunstig oplossend vermogen.  
\* 100 + f 6,35 netto p. st.



## MULDER - HARDENBERG

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



het kleinste en lichtste  
muziek-  
instrument  
ter wereld!

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

**OR  
GA  
NI  
NO**

Uit het program  
„Voor de vuist  
weg”

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

# DIGITEST 500

Met de nieuwe multimeter Digitest 500 kunt u overal digitaal, dus snel en accuraat, spanningen, stromen en weerstanden meten.

**Overall:** de Digitest 500 is een kleine (230 x 120 x 75/50 mm), lichte (1200 gram) en gemakkelijk mee te nemen (uittrekbare handgreep) digitale multimeter, geschikt voor voeding uit het net, uit ingebouwde NiCd-cellen of uit droge batterijen.

**Digitaal:** het meetresultaat is onmiddellijk zichtbaar op drie duidelijk afleesbare cijferindicatiebuisjes. Foutieve aflezingen zijn uitgesloten.

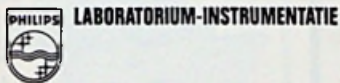
**Snel:** inschakelen van meetfunctie (wissel- of gelijkspanning, wissel- of gelijkstroom, weerstand) en meetgebied (50  $\mu$ A, 50 mV en 500 mV, 5, 50 en 500V, 50  $\Omega$ , 500  $\Omega$ , 5, 50 en 500 k $\Omega$ ) gaat snel en eenvoudig door middel van twee series druktoetsen.

**Accuraat:** het oplossend vermogen is 100  $\mu$ V, 100 nA en 100 m $\Omega$ . De nauwkeurigheid voor gelijkspanning is  $\pm 0,2\%$  van de aflezing  $\pm 0,2\%$  van de volle schaal.

**En verder:** „overrange“-gebied tot tweemaal het meetgebied; signalering bij overschrijden van het meetgebied; beveiliging tegen overbelasting; automatische indicatie bij foutieve aansluiting; bedrijfszekerheid door gebruik van een „large-scale“ geïntegreerde schakeling.

Wenst u meer informatie over deze uitzonderlijke multimeter, schrijf of bel dan naar:

Philips Nederland n.v. Groep Laboratorium-Instrumentatie, Eindhoven, tel. (040) - 433333 toestel 82808.



een handige  
en nauwkeurige  
digitale multimeter  
voor slechts f650.-  
(exclusief O.B.)

# PHILIPS

# ETRI

THE FAN SPECIALIST

## AXIAAL VENTILATOREN

Uit voorraad leverbaar!



type HP 84 - Ref. 110VX  
220 V 50 Hz. 18 liter/sec.  
2700 t/min. Afm. 86 x 86 mm.  
Inbouwdiepte slechts 25 mm  
incl. motor. Netto f 48.—



type HP 114 - Ref. 96XG  
220 V 50 Hz. 48 liter/sec.  
2700 t/min. Afm. 120 x 120 mm.  
Inbouwdiepte 41 mm. Eveneens  
leverbaar als langzaamloper.  
Opbrengst 22 liter/sec.  
Ref. 98XH leverbaar extra plat  
= 25 mm. f 48.— netto  
96 XL 1500 omw. f 48.— netto  
96 XG f 42.50 netto

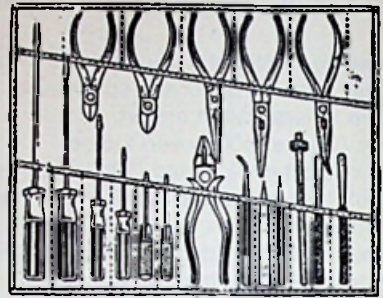


type HP 145 - Ref. 120VZ  
220 V 50/60 Hz. 110 liter/sec.  
2770 t/min. Afm. 152 x 162 mm.  
Inbouwdiepte slechts 38 mm  
incl. motor. Netto f 62.50

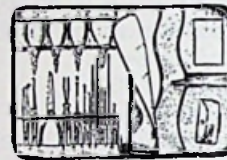
alle types uitgevoerd met kogellagers

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

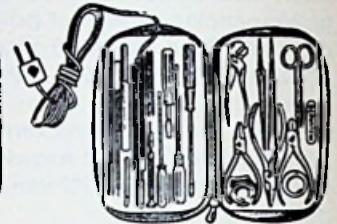
Een greep uit onze BERNSTEIN-etuis



nr. 2800



nr. 2000



nr. 3000

*Brema*

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU  
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

# ELMA

## SCHAKELAARS



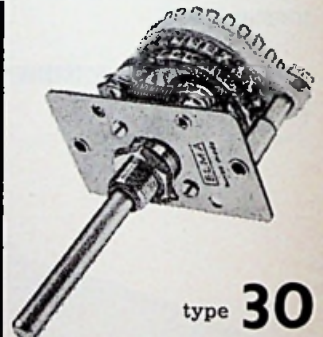
type 01

diam. 18 mm  
1-, 2- en 4-polig  
max. 12 standen  
draaihoek 30°, 36° en 60°



type 03

afm. 25 x 25 mm  
1-, 2-, 3-, 4- en 6-polig  
max. 24 standen  
draaihoek 15°, 30°, 45°, 60°



type 30

afm. 40 x 55 mm  
1-, 2-, 3-, 4- en 13-polig  
max. 26 standen  
draaihoek 13,8° en 27,6°

**VAN  
REIJSSEN  
DELFT**

alle typen UIT VOORRAAD Delft leverbaar.

keramiek-isolatie - blokkeerbaar - hardverzilverde contacten met goudfilm - tegen stof afgedicht - ook voor printmontage - vele speciaal-uitvoeringen mogelijk door bouwdoosprincipe.

**GASTHUISLAAN 214 - Tel. 01730 - 3 09 40 - Postbus 213 - Telex: 32624**

# LOW BIAS CURRENT / FET INPUT OPERATIONAL AMPLIFIERS

## ANALOG DEVICES

MODEL	MODEL 40			MODEL 142			MODEL 143			MODEL 144 (NEW)			MODEL 146 (NEW)			MODEL 147			MODEL 148			MODEL P501 (NEW)					
	NEW	J	K	A	B	C	A	B	C	K	A	J	K	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
All specifications typical at 25°C and nominal supply voltage unless otherwise specified.																											
Open loop gain	5 × 10 <sup>4</sup>			8 × 10 <sup>4</sup>			10 <sup>5</sup>			5 × 10 <sup>4</sup>			10 <sup>5</sup>			10 <sup>6</sup>			3 × 10 <sup>4</sup>			2.5 × 10 <sup>4</sup>					
dc, rated load, min	±10V a 5mA			±10V a 20mA			±10V a 20mA			±10V a 5mA			±10V a 20mA			±10V a 10mA			±10V a 20mA			±10V a 5mA					
Rated output, min																											
Frequency response																											
Unity gain, small signal	4MHz			5MHz			5MHz			4MHz			5MHz			10MHz			10MHz			4MHz					
Full power response, min	100kHz			150kHz			100kHz			100kHz			150kHz			150kHz			500kHz			70kHz					
Slew rate, min	6V/μsec			10V/μsec			7V/μsec			6V/μsec			10V/μsec			10V/μsec			50V/μsec			3V/μsec					
Overload recovery	4μsec			1.5msec			1.5msec			100μsec			1.5msec			.4msec			5μsec			.5msec					
Input offset voltage at 25°C, max	Adj to 0			Adj to 0			Adj to 0			Adj to 0			±.7mV*			±1mV*			Adj to 0			2mV   1mV   1mV					
Average vs. temp, 10 to 60°C, max, μV/°C	±50 ±20			±50 ±25 ±15			±25 ±15 ±7			±30			±7* ±2*			±15* ±7* ±2*			±50 ±25 ±15			±75 ±25 ±25					
—25 to 85°C, max, μV/°C	±50μV/%			±75μV/%			±20μV/%			±100μV/%			±15μV/%			±30μV/%			±75μV/%			±50μV/%					
vs. supply	±250μV/mo			±250μV/mo			±250μV/mo			±250μV/mo			±100μV/mo			±100μV/mo			±250μV/mo			±250μV/mo					
vs. time	(0,-)50   (0,-)20			-50   -25   -25			-30   -15   -15			(0,-) 100pA			-30   -20			-30   -15   -15			-50   -25   -25			-25   -10   -5					
Input bias current at 25°C, max, pA	doubles 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C					
Average vs. temp 10 to 60°C, max	±25pA ±10pA			±10pA			±10pA			±25pA			±10pA			±10pA			±10pA ±3pA ±3pA			±10pA					
—25 to 85°C, max	doubles 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C			doubles every 10°C					
Input impedance																											
Differential	10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    4pF					
Common mode	10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    3.5pF			10 <sup>11</sup> Ω    4pF					
Input noise																											
Voltage 0.1Hz to 1Hz p-p	6μV			6μV			3μV			3μV			6μV			3μV			6μV			6μV					
5Hz to 50kHz rms	3μV			16μV			8μV			3μV			16μV			12μV			8μV			6μV					
Current 0.1Hz to 1Hz p-p	.1pA			.1pA			.1pA			.1pA			.1pA			.1pA			.05pA			.05pA					
Input voltage range																											
Absolute max, differential	±15V			±15V			±15V			±15V			±15V			±15V			±15V			±15V					
Common mode voltage	±8,-10V			>10V			>10V			+7V -10V			>10V			>10V			>10V			>10V					
Common mode rejection	74dB			2000 a ±9V			40,000 a ±9V			1000 a ±5V			10,000 a ±5V			300,000 a ±9V			2000 a ±9V			10,000 a ±5V					
Power supply	±15V a 5.5mA			±15V a ±4.5mA			±15V a ±12mA			±15V a ±4.5mA			±15V a ±5mA			±15V a ±22mA			±15V a ±5mA			±15V a ±7mA					
Prijis: 1-99	Hfl.			57 91			168 192 216			264 312 384			86 134			274 336			456 552 648			202 226 250			144 168 240		
10-24	57 91			158 182 202			250 298 365			82 125			264 317			432 523 614			192 216 240			134 158 226					

Deze typen zijn mageroeg alle uit voorraad leverbaar.

**KLAASING ELECTRONICS N.V. SARPHATISTRAAT 52 - AMSTERDAM-C. - Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 - Telex 16434**

# 250 MHz «real time» bij 10mV ingang

Nieuwe bijdrage aan het Oscilloscoop-systeem  
type 180 van Hewlett-Packard

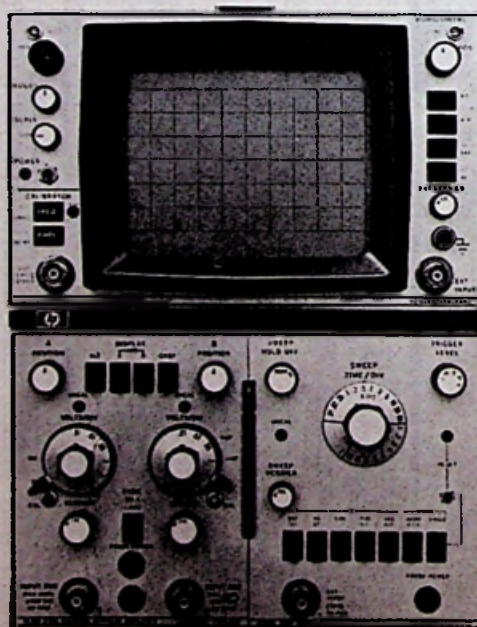
U kunt nu een 6 cm hoog beeld krijgen van een al of niet repeterend verschijnsel bij frequenties van 0 tot 250 MHz en dat bij eeningangsspanning van 10 mV/schaaldeel. De beeldbuis van de 183A is door de toegepaste techniek zo gevoelig dat hij zonder meer aanpast aan transistorschakelingen. De bandbreedte van de beeldbuis zelf is groter dan 500 MHz, waardoor het basisapparaat nog een belofte voor de toekomst inhoudt... De schrijfsnelheid van 4 cm/ns geeft U een heldere weergave van smalle pulsen met een lage repetitiefrequentie.

Met behulp van de delers en actieve meetkoppen van hp en de 50 ohm ingangen kunt U, onafhankelijk van de bronimpedanties, nauwkeurig meten. Capacitieve effecten op stijgtijd en amplitude zijn minimaal - de VSWR is kleiner dan 1,35 bij 250 MHz, 10 mV/cm. De geheel getransistoriseerde uitvoering leent zich bijzonder voor toepassing van

plug-ins. In de kleine plug-in-modules vindt U eigenschappen als twee-kanaals-uitvoering, vier-kanaals-uitvoering, 7 ns/50 MHz, 3,5 ns/100 MHz, 12,4 GHz sampling, 35ps geijkte TDR, gemengde tijdbasis, vertraagde tijdbasis, variable «holdoff», differentiaal en offset. Dit is nog maar een deel van de groeiende lijst van beproefde plug-ins, die alle kunnen worden gebruikt bij de andere loten aan de 180-stam. Deze veelzijdigheid is mogelijk doordat alle 180-basisapparaten alleen de beeldbuis en de voedingen omvatten. Bij de toekomstige keuze van de plug-ins zult

U nooit beperkt zijn door Uw basisapparaat. Schrijf of bel ons voor prijzen en levertijden van de hp 183A 250 MHz-oscilloscoop, (in kast of reukuitvoering) en van de andere basisapparaten en plug-ins van het 180-systeem.

Nederland: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Weerdestein 117, P.O. Box 7825,  
Amsterdam Z. 11, Tel. 42 77 77  
België: Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Vorallaan 348, 1160 Brussels, Tel. 72 22 40



HEWLETT  PACKARD

# PLESSEY PRINTSCHAKELAARS

Een nieuw begrip op het gebied van draaischakelaars welke gebaseerd is op een gepatenteerde universele stator voorzien van gedrukte bedrading.

**40 mm type :** Door bepaalde verbindingen te verwijderen kan elke gewenste schakelfunctie worden verkregen. Aansluitlippen op een afstand van 2,54 mm.

**25 mm type :** Met dit type kunnen 8 standaard schakelfuncties worden verkregen. Aansluitlippen op een afstand van 1,90 mm.

Belangrijke voordelen :

- Betrouwbaar
- Konstante- en lage kontaktdruk
- Laag koppel
- Stevige huisuitvoering
- Hoogwaardige contacten
- Geen opbouw van probleemgevende onderdelen

**104 KONTAKTEN**  
in een 44.14 mm. diameter huis



Dat krijgt u wanneer u de Plessey Micra 'L' (aluminium) en 'G' (brons) serie stekers koopt. Bovendien zijn er nog twee andere typen met 17 en 44 aansluitingen.

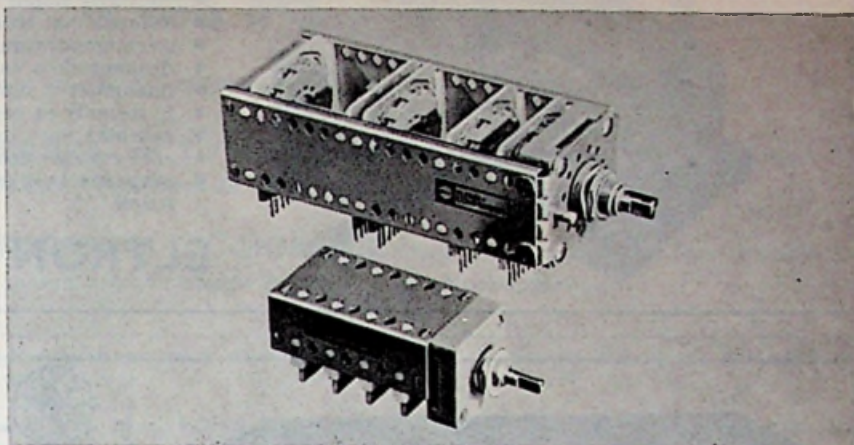
Ieder steker heeft nr. 24 kontaktpennen op 2,29 mm hartafstand, afzonderlijk geïsoleerd en geschikt voor krimp of soldeeraansluiting. De kontaktpennen zijn van brons, zilver of goud-coated.

Belasting 3 ampère; max. spanning 350 V (wissel). Temperatuurbereik -55 °C. tot + 190 °C.

## UNIEKE PROFESSIONELE "FLUIDIC" - BOUWDOOS

Deze bouwdoos geeft U een economische mogelijkheid om fluidica praktisch te bestuderen.

In de bouwdoos bevinden zich fluidische componenten voor logische regelschakelingen. Elke bouwdoos bevat een duidelijk instructieboek met hoofdstukken over terminologie, symbolie, Booleaanse algebra en toepassingen.



## ALUMINIUM ELEKTROLYTISCHE CONDENSATOREN

De Plessey-T.C.C. condensatoren-fabriek biedt een grote reeks elektrolytische condensatoren waaronder professionele-condensatoren met hoge capaciteiten en commerciële typen.

Vele voldoen aan de IEC specificaties; de geïllustreerde uitvoering is een 4-voudige elektrolytische condensator in een 40 x 80 mm. aluminium huis met een montage ring volgens DIN 41318.



Zend mij meer inlichtingen over :

- Printschakelaars (Plessey Print Switches)
- Aluminium Elektrolytische Condensatoren
- Micra 'L' en 'G' Stekers
- "Fluidic" Bouwdoos

Naam .....

Firma .....

Adres .....

Telefoonnr. ....

REH/6

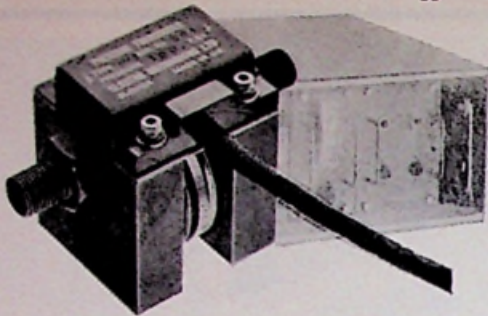
**PLESSEY**  
**Components**

Aan : Plessey Fabrieken N.V.  
Postbus 202  
's-Gravenhage  
Tel. : (070) 24.44.42



ELECTRO MECHANISMS LTD.

„Kent u deze drukopnemers al?"



- roestvrij stalen uitvoering
- differentiaal en absoluut
- werktemperatuur van  $-50$  tot  $+250$  °C
- drukbereiken van  $\pm 5$  tot en met  $\pm 5000$  psi
- lineariteit  $\pm 0,25$  %
- hysteresis en repeatability  $0,1$  %
- geschikt voor corrosieve gassen en vloeistoffen
- zeer robuust door inductief systeem
- eveneens laaggeprijsde versterkers voor 1 tot 6 kanalen

ELTRON N.V. WOUDEBERG  
TEL.: 03498-1770



**MONARCH**

SA 500

- $2 \times 18$  W continu-vermogen
- 20 - 20 000 Hz  $\pm 1$  dB
- hoge/lage toonregeling
- aparte rumble en ruisfilters
- loudness-control bij klein volume
- bij kleine beurs toch binnen uw bereik: slechts f 399,50 incl. BTW

't ZOU ZO SNEU ZIJN ALS U EEN ANDER MERK KOCHT EN DAARNA PAS **MONARCH** HOORDE!

Importeurs: makuport electronics nv — harmenjansweg 1 — haarlem — tel: 31 28 49

LION MOUNT



Laat u weinig betalen voor

## DEKADENBANKEN EN BRUGGEN

### DEKADENBANKEN

weerstanden:

- 1 tot 5 dekaden per bank
- $0,1 \Omega$  tot  $11,1 \Omega$
- tien modellen

capaciteiten:

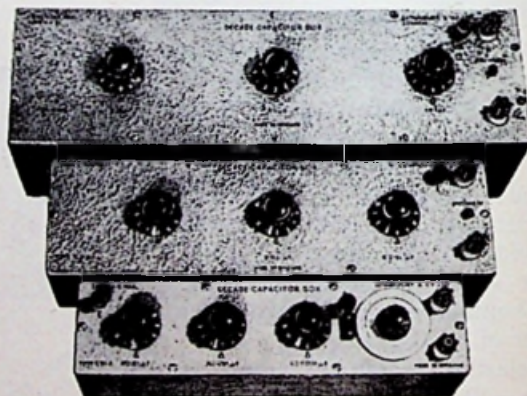
- 1 tot 4 dekaden
- $9,2$  pF tot  $100 \mu\text{F}$
- zes modellen

zelfinducties:

- 4 dekaden per bank
- 1 mH tot 1 H, één model

spanningsdelers:

- oplossende vermogen
- 1 : 10 000, 3 modellen



**VAN  
REIJSSEN  
DELFT**

**NIEUW!**

- Universele brug voor meting L, C en R
- Afstembaar filter tot 10 kHz 24 dB/octaaf

GASTHUISLAAN 214 - Tel. 01730 - 3 09 40 - Postbus: 213 - Telex: 32624.



**COLERUS E.**

Vom Einmaleins zum Integral  
Uitgave: Rowolt Taschenbuch  
Verlag, Reinbek, 1969  
285 p. (11,3 x 19 cm) geill.

Met dit boek is Colerus er in geslaagd: de wiskunde werkelijk voor iedereen verstaanbaar voor te stellen, zonder de grond van wetenschappelijkheid prijs te geven of zich tot algemeenheden te beperken.

Vanaf de eerste bladzijde wordt de lezer geboeid door de anschouwelijke beschrijving van de ontdekkingstocht in het rijk van de wiskunde. Vooral ons dekadisch systeem als grondslag voor eenvoudige en ingewikkelde rekenbewerkingen wordt ontwikkeld, worden de verschillende getalsystemen voorgesteld, om daarna onder kundige leiding de toverwereld te betreden van de vergelijkingen, machten, irrationele getallen, functies, coördinaten, differentiaal, integralen, logaritmen... alle begrippen, waarmee nu iedere krantelezer als het ware dagelijks wordt geconfronteerd.

Voor de meeste mensen zijn formules en wiskundige begrippen niets meer dan onbegrijpbare hiërogliefen. Maar door dit boek brengt Colerus ons ertoe ons van zulke wiskundige minderwaardigheidscomplexen te ontdoen.  
Ir Van Dijk

# VAN VLIET

vraagt voor haar technische dienst

\* **RADIO- en T.V.-TECHNIKER** met praktische ervaring en theoretische kennis van de halfgeleidertechniek.

\* **RADIO- en T.V.-MONTEUR** voor alle voorkomende service-werkzaamheden betreffende Radio, T.V. en afspeelapparatuur.

Goede omgangsvormen en tact in omgang met cliënten stellen wij eveneens als voorwaarden.

Bij gebleken geschiktheid, vaste positie met overeenkomstig salaris en gunstige secundaire arbeidsvoorwaarden. Leeftijd 20 - 40 jaar. Liefst in bezit van rijbewijs B/E.

Hij die verantwoording op zich neemt en over een grote mate van werkzinnigheid beschikt gelieve schriftelijk te solliciteren aan of na telefonische afspraak mondeling bij:

## VAN VLIET

BOSSTRAAT 3-5 - TEL. 01640-3 46 71 - BERGEN OP ZOOM

## Bekende adressen te:

**Enschede**



**AFDELING RADIO**  
Oldenzaalsestraat 94-96  
Tel. 1 51 89

**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

**Ouderkerk a. d. Amstel**

**TRANSISTORRADIO'S**

in 36 verschillende uitvoeringen. Vraagt gratis toezending van folder of reizigersbezoek bij:

**PETERS ELECTRONICS**

Amsteldijk N 138  
Ouderkerk a.d. Amstel

### PROFESSIELE PRINTS

### POSITIEVE FOTOLAK

### in spuitbus

Nieuw produkt geeft belangrijke tijdsbesparing bij het maken van prints (geen negatief meer maken).

#### Directe afdruk mogelijk van werktekening 1 : 1.

ET50 fotolak laat zich probleemloos aanbrengen en vereist geen bijzondere vakmanschap of installaties. Ruime belichtingsmarge.

SPUITBUS ET50 voldoende voor het bewerken van 2 m<sup>2</sup> f 26,70 excl. BTW.

Fles ontwikkelextract ET55 goed voor 2,5 liter ontwikkelaar f 10,- excl. BTW

Verkrijgbaar bij:



ROMEX  
Techn. Handelssond.  
Vossenlaan 15  
Maarn (U.)  
Tel. 03432 - 1865



Gentiaanplein 21  
Amsterdam (N)  
afd. Elektronica  
Tel. 020 - 6 93 21



't stroomt  
U toe



't Stroomt U toe.

Hitachi batterijen zijn iets bijzonders. Door een 3-tal vindingen, tezamen het Hitachi GP-systeem genoemd, zijn de prestaties ongeëvenaard. Dat is geen advertentiekreet, maar een feit dat ieder koper zal ontdekken en dat wij met researchgegevens kunnen staven. Hitachi batterijen zijn daarom niet alleen voor de zomaar-gebruiker, maar ook voor de meer professionele gebruiker. Ze zijn bovendien niet duur.

 **HITACHI**

imp : L. Wüst & Zoon N.V. Amsterdam  
de Flinsstraat 26 tel. 020 - 942044



**RIJKSUNIVERSITEIT  
UTRECHT**

Bij het Instituut voor Vergelijkende Fysiologie wordt gevraagd een

**Elektrotechnisch  
HTS'er**

**Taak:** Ontwerpen van elektrotechnisch meet- en stimulatie-apparaat; uitwerken van het blokschema, bouwen van prototypen e.d. Leiding geven aan twee elektromonteurs. Adviseren van studenten bij kleine meet-, regel- en registratieproblemen.

**Salaris:** max. f 1577,- per maand. 6 % vakantietoeslag; premie AOW voor rekening van het Rijk.

Sollicitaties kunnen schriftelijk gericht worden aan de heer A. J. Goslinga bij het Laboratorium voor Vergelijkende Fysiologie, Jan van Galenstraat 40, Utrecht, tel. 030 - 71 62 21.

Aan kandidaten kan indien gewenst een taakomschrijving worden toegezonden.

**TV-CHASSIS VAN BEKEND W.-DUITS MERK**

(geen schroot)

**ALLE CHASSIS COMPLEET MET BUIZEN**

Type 1923, met 7-toets tuner	f 105,-	
Type 2123, met 7-toets tuner	f 105,-	
Type 2119, met doordraai-tuner	f 105,-	Incl. BTW, in originele verpakking
Type 1923S (= 1823S), zonder tuner	f 65,-	
Type 1923-2123, zonder tuner, verder compleet	f 45,-	

**I.T.A. — Pr. Marielaan 17 — Bussum  
Tel. 02159 - 1 90 67 — Giro 122384**

# ERRÉTJES

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

## Aangeboden

4 LUIDSPREKERBOXEN  
versch. afm. met comb.  
LS50a, enkele microfoons  
MD421HL à f 175,-, micro-  
foon MD408N f 100,-, alles in  
goede staat, en nieuwe  
Gründig 25 W lsp.comb.  
LS50a. Tel. 01740 - 40 87.

B.V.M. G.M. 7635 AC, DC,  
MA  $\Omega$  f 100,-. G.M. 6020  
1 mV - 300 V, DC f 150,-.  
C. J. Blankendaal, Hei-  
looërdijk 36, Alkmaar. Tel.  
02200 - 1 49 00.

Vrijwel nieuwe Philips-OS-  
CILSCOOP, GM 5600 X,  
f 350. A. W. Hoogstraaten,  
Parklaan 51, Stamproy (L.)

Blaupunkt TV-PRINTS: Z-  
print, N-print, T-print, sam-  
men f 7,50. FM-tuner, z-  
voeding, f 25,-. Revox C  
38/19 cm/sec., mono f 450,-.  
Tel. 05400 - 1 21 38.

Philips DC MICROVOLT-  
METER GM6020, bereik  
100  $\mu$ V - 1000 V, f 100,-. Phi-  
lips breedbandoscillograaf  
GM5603, met diff. Y-verster-  
ker, 0 - 14 MHz, en meet-  
koppen, f 600,-. Beide in  
prima staat en met service-  
doc. W. Lambert, Joh. de  
Kortstr. 43, Eersel (N.B.).

Ongebruikte Uher Royal de  
Luxe BANDRECORDER  
met importeursgarantie,  
f 1200,-. Acacialaan 9, Be-  
verwijk. Tel. 02510 - 2 81 23.

## Gevraagd

TELEFUNKEN M5, Philips  
pro 35 of soortgelijke recor-  
der. STEREO. Leo Deurhof  
Jr., p/a Ranosound studio,  
Harmelen. Tel. 03483 - 19 39  
- 12 86.

Met een

personeelsadvertentie in

RADIO-ELECTRONICA

bereikt u de gehele

elektronische sector

in ons land.



## VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Aan het Fysiologisch Laboratorium bestaat  
plaatsingsmogelijkheid voor een

## electronicus

bij de werkgroep Fysiologische Fysica.

Voor deze functie is het diploma H.T.S. - elektronica  
of gelijkwaardige opleiding vereist. Daarnaast dient  
de gezochte medewerker affiniteit te bezitten voor  
wetenschappelijk onderzoek en de hiermee in  
verband staande problemen op elektronisch en  
mechanisch gebied.

De nieuw te benoemen functionaris zal nauw dienen  
samen te werken met de elektronische werkplaats  
van het laboratorium. De betrokkene moet in staat zijn  
met een grote mate van zelfstandigheid zijn werk te  
verrichten.

Voor inlichtingen kan men zich wenden tot het  
secretariaat van het Fysiologisch Laboratorium  
(telefoon: 020-48.27.19).

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van  
de Personeelsdienst Vrije Universiteit, De Boelelaan  
1115, postbus 7161, Amsterdam.



## Boekbespreking

### COLERUS E.

Vom Punkt zur vierten Dimen-  
sion

Uitgave: Rowohlt Taschenbuch  
Verlag, Reinbek, 1969  
317 p. (11,3 x 19 cm) geill.

Hier hebben we nu de „meetkun-  
de in het bereik van iedereen”.  
Vanaf de eerste bladzijden van  
dit boek opent Colerus de ogen  
van de lezer voor de ontelbare  
vormen en verhoudingen, waar-  
door de ons omgevende wereld  
wordt bepaald. De hele wereld  
immers is niets anders dan ver-  
kapte meetkunde.

In een klare en voor iedereen  
bevattelijke taal wijdt Colerus  
ons in in de wiskundige wetten  
van de vlakke- en de ruimtelijke  
wereld. Vanaf het begrip „ruim-  
te”, leidt de auteur de lezer in  
van de eenvoudige berekeningen

tot de trigonometrische en stereo-  
metrische problemen. En zonder  
dat we het vermoeden staan we  
dan ineens midden in de opwin-  
dende quadratuur van de cirkel,  
de sferische driehoeksmetkunde,  
de gebogen ruimte en de geome-  
trie van de vierde dimensie.

Ir Van Dijk

### DORF R. C.

Matrix Algebra (A programmed  
Introduction)

Uitgave: John Wiley & Sons,  
Ltd., London, 1970  
200 pag. (15,7 x 23,5 cm) Prijs:  
75 s/net (gebonden) of 53 s/net  
(paperback)

Eindelijk een „geprogrammeerde  
instructie” vor de matriciële al-  
gebra, die nu een integraal deel  
uitmaakt van de wiskundige  
„back ground” voor ieder elek-  
tronicus niet alleen, maar voor  
iedereen, die zich zelfs aan we-  
tenschappelijk research wil wa-  
gen. Hofddoel van dit boek is  
de lezer een werkbasis te ver-

schaffen, van waaruit de toepas-  
sing van de matriciële algebra  
vor verschillende problemen van  
technische, economische, en zelfs  
van sociologische aard, evengood  
als computerproblemen in toe-  
passing kan worden gebracht.  
Maar het is geen gewoon leer-  
boek! Een geprogrammeerd leer-  
boek eist namelijk een voortdu-  
rende dialoog tussen leerling en  
leraar (auteur), die het mogelijk  
maakt dat na ieder „item” of  
leerregel, de leerling wordt getest  
of hij de goede zin van die regel  
wel heeft begrepen. Na een in-  
leiding tot de „matrices”, worden  
de verschillende bewerkingen  
hiermee verklaard en „ingeoe-  
fend” in acht hoofdstukken,  
waarna de leerling nog een eind-  
examen dient af te leggen, waar-  
voor ook de oplossingen in het  
boek terug te vinden zijn. Wan-  
neer krijgen we een nederlandse  
bewerking van dit uitstekende  
leerboek?

Ir Van Dijk



## RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Het Laboratorium voor Ruimte-onderzoek van het Sterrekundig Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht vraagt een

### **Elektronica- technicus**

en een

### **Elektronica- monteur**

(N.E.R.G. of gelijkwaardig)

Zij zullen geplaatst worden op de afdeling elektronica, welke afdeling belast is met het ontwikkelen en construeren van elektronische apparatuur, welke ten behoeve van het ruimte-onderzoek geplaatst worden aan boord van satellieten, raketten en ballonnen.

Ervaring met halfgeleidertechniek en miniaturisatie is gewenst.

Geschreven sollicitaties (bij voorkeur met pasfoto) te richten aan de personeelsafdeling van de Sterrenwacht, Zonnenburg 2 te Utrecht.

## RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij de WERKGROEP voor ELEKTRO-NEUROLOGIE van het Academisch Ziekenhuis te Leiden wordt gevraagd een

### **HTS-er (elektronicus)**

Betrokkene zal worden belast met het toezicht op en de ontwikkeling van elektronische apparatuur voor medisch onderzoek.

Ervaring op dit terrein strekt tot aanbeveling.

Salaris volgens Rijksregeling naar gelang van opleiding en ervaring.

Voor nadere informatie kan men zich wenden tot Dr. K. Mechelse, Academisch Ziekenhuis te Leiden, tel. 01710 - 4 72 22, toestel 2198.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de administrateur van de afdeling Neurologie, Academisch Ziekenhuis te Leiden, binnen 14 dagen na verschijning van dit blad onder vermelding van no. 478.

DEJUSTEU-PONTCARRAL P.  
Encyclopédie de l'Electricité  
Uitgave: Larousse, Paris, 1969-70  
Vol. I „Production et Distribution” 73 p. (21 x 27 cm) overvloedig geïllustreerd met talrijke gekleurde buitentekstplaten,  
Vol. II „Applications” 970 p. verschijnt in 1970)

Van de specialist van franse encyclopedieën en geïllustreerde naslagwerken zijn we gewend geraakt vooral mooie en prachtig-geïllustreerde uitgaven te zien verschijnen, maar wat in deze „Encyclopedie van de Electro-techniek” werd gepresteerd mag werkelijk „uitzonderlijk” worden genoemd. Ca 90 specialisten hebben aan dit werk hun medewerking verleend en hun bijdragen werden in twee delen gegroepd, die in dit eerste deel, achtereenvolgens behandelen: 1. de

fysische wetten van de statische elektriciteit, gelijkstroom, magnetisme, elektromagnetisme, wisselstroom... 2. de verschillende produktiemethoden voor de elektrische energie en de distributietechnieken. In dit tweede deel komt ook de elektronica (zwakstroom) aan de beurt en de technologie der materialen, kringen, ketens en systemen, terwijl we tussendoor kennismaken met de hele meettechniek, met de elektrische „informatica”, ja zelfs met de verschillende in de natuur voorhanden elektriciteitsbronnen, radioastronomie, kosmische straling, aardmagnetisme, enz. Kortom een naslagwerk dat in geen enkele school- of openbare bibliotheek zou mogen ontbreken. In het tweede deel dat in de loop van dit jaar verschijnt worden alle toepassingen behandeld.

Ir Van Dijk

Ferrari Argus Multi Computer System ter besturing van nucleaire elektriciteitscentrales

Aan de Automation Systems Division van Ferranti Ltd. te Manchester werd onlangs een contract gegund voor de levering van een multicomputer systeem ter besturing van een in aanbouw zijnde nucleaire elektriciteitscentrale in Hartlepool, Engeland.

Deze centrale, welke voor de Central Electricity Generating tish Nuclear Design and Construction Ltd, zal 1250 MW aan energie kunnen opwekken. De toegepaste reactor is van het Board wordt gebouwd door Bri-zeer moderne Advanced Gas-cooled Reactor type.

Het automatiserings systeem bestaat fundamenteel uit een microminiatur computer besturingssysteem, dat voortdurend in-

formatie verzamelt, zekere berekeningen uitvoert teneinde een aantal uiterst belangrijke functies te besturen.

Twee van de drie computers controleren de toestand van ongeveer 5000 contacten en verzamelen meetgegevens van een gelijk aantal temperatuur-, druk-, en flowmeetpunten. Dit moderne computer systeem controleert niet alleen of de centrale goed werkt, maar tevens controleert het gehele systeem voortdurend zichzelf en is bovendien in staat de derde computer automatisch in het systeem in te schakelen indien een van beide in bedrijf zijnde computers niet juist meer mocht werken.

Hoewel de computer zelf het centrale besturingsinstrument is, maakt fundamenteel de computer slechts een klein deel uit van

de totale hoeveelheid elektronische instrumenten. Het complex van besturingscomputers in Hartlepool heeft een ingebouwde „redundancy” en kan automatisch elke sectie van het systeem, waarin zich een fout voordoeft, isoleren, teneinde het zich voortplanten van de fout te voorkomen en zo het systeem in staat te stellen verder te functioneren.

#### Technische informatie

Het gehele besturingssysteem is te verdelen in twee stukken te weten: apparatuur welke geassocieerd is met de opwekkingseenheden en de besturingsapparatuur.

De met de elk van de beide opwekkingseenheden geassocieerde apparatuur bestaat uit analoog en digitaal aftasters, schijfgeheugens, randapparatuur, digitaal output relais eenheden en een display systeem met 7 beeldbuis display eenheden.

De besturingsapparatuur bestaat uit drie Argus 500 microminiatur computers, elk met een 24.000 woorden kerngeheugen en standaard randapparatuur zoals een bandpons-, een bandleesapparaat alsmede de noodzakelijke eenheden ter besturing van de apparatuur bij de opwekkingseenheden.

Er is één Argus 500 computer per opwekkingseenheid, terwijl de derde computer als reserve eenheid dienst doet, welke onzodra het continue testprogramma in één van de beide in bedrijf zijnde computers een fout vaststelt. Gedurende het overschakelen zijn processor functies „inhibited” teneinde foutieve werking van het systeem te voorkomen.

Een gedupliceerd „highway” systeem staat „on-line” isolatie van kleine systeemgedeelten toe. Een dergelijk foutief werkend gedeelte wordt dan via het „highway” systeem op de reserve computer geschakeld, welke computer de nodige test controle uitvoert.



## N.V. Optische Industrie De Oude Delft

De Sector Produktontwikkeling in onze onderneming is een groep afdelingen waarin fabricagerijpe produkten worden ontwikkeld op het gebied van professionele optische- en opto-elektronische apparatuur; zoals röntgen-camera's en röntgenschermbildversterkers voor de medische diagnostiek, en pulslasers, helderheidsversterkers en IR. apparatuur voor militaire toepassingen.

De taak van de afdeling Elektronica in deze sector (circa 20 medewerkers) is het produktiegericht ontwikkelen van low-level/low-noise versterkers; servosystemen (DC en 400 Hz.); digitale systemen; pulsversterkers; gestabiliseerde voedingen; low-power hoogspanningsomvormers en testapparatuur; een en ander met gebruikmaking van geavanceerde elektronische halfgeleider schakelingen en de modernste componenten.

Bij dit ontwikkelingswerk is in grote lijnen sprake van twee fasen. De eerste omvat het concipiëren van proefschakelingen; de tweede het maken van definitieve fabricagerijpe modellen, waarbij prestatie metingen, milieubeoordelingen en de keuze van de juiste componenten een grote rol spelen. Voor de werkzaamheden in de tweede fase zouden wij de elektronische ontwikkelgroepen graag versterkt zien door enkele

## elektronici

met een opleiding M.T.S. elektrotechniek/elektronica of een vergevorderde avondopleiding tot hogere elektronicus aan een gerenommeerd instituut.

*Sollicitatiebrieven kunnen worden gericht aan onze afd. Personeelszaken, Postbus 72 - Delft.*

N.V. OPTISCHE INDUSTRIE 'DE OUDE DELFT', VAN MIEREVELTLAAN 9, DELFT

Gevraagd in jonge, dynamische Hi-Fi stereospecialzaak in Amsterdam:

**A. Jonge, ervaren adviseur/verkoper**

**B. Ervaren Hi-Fi-reparateur.**

Brieven onder no. RE 2073, bureau dezer.

Wegens bijzondere omstandigheden te huur aangeboden een moderne

## Radio-, TV- en Huishoudelijke artikelen-zaak

in centrum van dorp op de Veluwe.

Overname van voorraad en inventaris verplicht.

Brieven onder no. RE 2072, bureau dezer.



VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

De afdeling Neurologie, gehuisvest in de Valeriuskliniek, zoekt op korte termijn een

## elektrotechnikus

die in de eerste plaats zijn medewerking zal moeten verlenen bij de opzet en uitbreiding van research projecten bij de Elektro-encefalografie en Experimentele Neurologie. Hierbij wordt gebruik gemaakt van special purpose en kleine general purpose computers. Voorts zal hij meewerken aan de ontwikkeling van elektronische apparatuur voor spier- en hersenonderzoek.

Derhalve gaat de gedachte uit naar een medewerker die een opleiding op H.T.S.-niveau heeft genoten. Verder is belangstelling voor wiskunde wenselijk, dit in verband met het feit dat het bij research projecten ook software betreft.

Salariëring in overeenstemming met leeftijd, opleiding en ervaring.

De algemene burgerlijke pensioenwet is van toepassing, terwijl de premie AOW/AWW voor rekening van de Vrije Universiteit komt.

Inlichtingen over deze functie zijn te verkrijgen bij drs. W. de Rijke, Valeriuskliniek, telefoon: 020-72.11.77.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Personeelsdienst Vrije Universiteit, De Boelelaan 1115, postbus 7161, Amsterdam.



## Boekbespreking

**Heterostructure injection laser met hoog rendement en geringe drempelstroom**

Het ontwikkelingswerk door Standard Telecommunication Laboratories in Harlow verricht aan de bij kamertemperatuur werkende heterostructure injection lasers, heeft tot een experimenteel model geleid dat slechts een kwart van de bij de conventionele halfgeleide-lasers gebruikelijke grensstroomdichtheid en

een twee maal zo hoog rendement heeft.

Het model, dat in afgewerkte toestand minder dan 5 mm diameter meet, werkt met slechts een derde van de stroomsterkte die de orthodoxe gallium-arsenide laser vraagt. De bedrijfszekerheid is daarmee potentieel verhoogd en het systeem leent zich dan ook in het bijzonder voor een toekomstige toepassing bij continue oscillatoren. In het algemeen heeft de ontwikkeling van de nieuwe laster de prakti-

sche realisatie van optische communicatiesystemen een belangrijke stap naderbij gebracht.

De ITT lasers, die nog in een laboratoriumstadium zijn, kunnen een pulsenergie van 8 W leveren bij een stroomsterkte van 30 A en zijn, zonder kunstmatige koeling, in staat een werkcyclus van 0,1-0,2% te bereiken. Bij verlaagde uitgangenergie kan de werktemperatuur tot 55 °C bedragen. De kenmerkende grensstroomdichtheid bij kamertemperatuur is ongeveer 10.000

A.cm-2 en het quantenrendement ligt boven 30%.

De nieuwe laser bestaat uit een dunne P+ gallium-arsenide laag, die tussen een N+ GaAs en een P+ AlGaAs laag geplaatst is en verkregen wordt door met een Ga-oplossing volgens de epitaxiale methode een AlGaAs laag te laten groeien.

De tot dusverre gebruikelijke laser heeft een PN overgang, die gewoonlijk uit GaAs bestaat, voorzien van een reflektor, waarbij het vlak van de grenslaag in de hartlijn van een Fabry-Perot holte ligt. Door beïnvloeding van het veld worden over het grensvlak ladingsdragers geïnjecteerd, die recombineren onder lichtemissie. Als de stroomsterkte hoog genoeg is om de stralingsverliezen te compenseren, begint de laserwerking. Bij 300 °K bereikt een, door GaAs-diffusie of epitaxiaal verkregen, grenslaag-laser een stroomdichtheid aan het grensvlak van ca. 40.000 A cm<sup>-2</sup>. Een dergelijke hoge dichtheid heeft echter kwaliteitsverlies ten gevolge en scheidt verhitingsproblemen, factoren die zowel de levensduur als de met de laser te bereiken pulscyclus ongunstig beïnvloeden. Het betreft enige minder gunstige aspecten van de huidige laserconceptie, waarvoor ongetwijfeld een oplossing gevonden zal moeten worden, wil de laser een - letterlijk en figuurlijk - stralende toekomst tegemoet gaan.

Aan de genoemde bezwaren komt de heterostructure laser in belangrijke mate tegemoet. Het idee houdt in dat de elektronen in het P-GaAs gebied worden geïnjecteerd ter plaatsen waar de recombinatie plaats heeft. Door de potentiaalsprong in het geleidend traject worden zij er dan van weerhouden ver in het P-gebied te diffunderen, waarbij de gemiddelde elektronendichtheid bij een bepaalde stroomsterkte stijgt. Verder wordt bewerkstelligd, dat er minder optische energie verloren gaat, door de lichtstraal voordat hij uittreedt als het ware enige tijd op te sluiten en wel tussen de reflecterende lagen, die aan beide zijden van het zeer nauwkeurige bewerkte laserlichaam zijn aangebracht. De verspringende brekingsindex aan het ongelijksoortige grensvlak en de lagere absorptiecoëfficiënt in de zogenaamde wider energy gap halfgeleider, vertegenwoordigen een belangrijke winst.

In onze zaak in Middelburg is op korte termijn plaats voor een

## Radio-T.V.-monteur

Onze gedachten gaan uit naar een jeugdig persoon met enige jaren ervaring die bezig is voor of in het bezit is van het diploma Elektronica-monteur N.E.R.G. Ook zij die niet aan deze eisen voldoen kunnen solliciteren.

Wij bieden een goed salaris, goede promotiekan- sen en op korte termijn kan voor woonruimte gezorgd worden. In de te maken verhuiskosten wordt een vergoeding toegekend.

Bel voor het maken van een afspraak 01180 - 8045. N.V. Fabro T.V., Domburgs Schuitvlot 3, Middel- burg.



Wij zijn de Nederlandse vestiging van Europa's grootste computerfabrikant International Computers Limited. De computers en data-transmissiesystemen van ICL behoren qua ontwerp en technische uitvoering tot de modernste ter wereld. Zij bestrijken van klein tot zeer groot het gehele terrein van de auto- matische informatieverwerking. Ook in Neder- land verrichten zij dagelijks bij vele bedrijven en instellingen hun uitermate belangrijke taak. De snelle groei van onze onderneming maakt het noodzakelijk, dat het technisch team dat verantwoordelijk is voor het goed functioneren van onze apparatuur, belangrijk wordt uitge- breid. In onze organisatie is derhalve plaats voor:

## computer technici

Opleidingsniveau NERG (of daaraan gelijk- waardig) is vereist. Ervaring met pulstech- nieken strekt tot aanbeveling. Kennis van de Engelse taal is noodzakelijk. Leeftijd tot 30 jaar.

## technici voor rand- en hulpapparatuur

Opleidingsniveau U.T.S. is vereist. Applicatie- cursus Electronica is gewenst, evenals enige kennis van de Engelse taal. Leeftijd tot 25 jaar.

Voor beide vacatures geldt dat ervaring in een overeenkomstige functie niet noodzakelijk is. Kandidaten moeten wel genegen zijn een langdurige opleiding - eventueel in het buiten- land - te volgen. Woonplaats Den Haag of omgeving is gewenst. Indien u belangstelling heeft voor een van beide functies nodigen wij u uit schriftelijk te solliciteren. Ons adres vindt u hieronder vermeld. Uw sollicitatie zal met de grootst mogelijke discretie worden behandeld.



europa's specialisten op automatiseringsgebied

INTERNATIONAL COMPUTERS NEDERLAND N.V., LANGE VOORHOUT 17, DEN HAAG



## Technische Hogeschool Delft

Bij de werkgroep Biologische Natuurkunde van de Afdeling der Technische Natuurkunde kan worden geplaatst een

### ELEKTRONICUS

die tot taak zal krijgen het ontwikkelen en ver- vaardigen van elektronische apparatuur voor het onderzoek van de zintuiglijke waarneming.

Vereist: diploma Hoger Elektronicus PBNA/Elek- tronica Technicus NERG, terwijl ervaring tot aanbeveling strekt.

Voor inlichtingen kan men zich wenden tot Dr. Ir. F. A. Bilsen, tel. 01730 - 3 32 22, toestel 5493.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. A.O.W.-premie komt voor rekening van de Tech- nische Hogeschool. Directe opneming in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. H 7003/37197 in de rechterbovenhoek van de brief.

## AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

*Afdeling Elektronica*

vraagt een

### **Technisch-commercieel medewerker**

De werkzaamheden zullen bestaan uit het bezoeken van industrie en wetenschappelijke instellingen en het adviseren inzake toepassingsmogelijkheden van analoge instrumenten, operationele versterkers en andere circuitbouwstenen.

Hiervoor denken wij aan een ambitieuze, beschaafde persoonlijkheid van 25 à 30 jaar met HTS-E of radio-technicus NERG-opleiding met een grondige kennis van analoge halfgeleider-technieken. Tevens is kennis van de Engelse taal in woord en geschrift zeer gewenst.

Met de hand geschreven sollicitaties met opgave van opleiding en ervaring te richten aan de Directie van onze N.V., Postbus 4094 te Rijswijk (Z.H.).

## KLAASING ELECTRONICS N.V.

Wegens de snelle groei van onze activiteiten zoeken wij:

### **Service/sales engineer**

Vereist: Enige jaren ervaring in analoge en digitale technieken en belangstelling voor een technisch-commerciële job. Leeftijd tussen 24 en 30 jaar, woonachtig in Amsterdam of omgeving.

Wij bieden een aantrekkelijk salaris met tantième.

Sollicitaties schriftelijk of mondeling na telefonische afspraak aan ons adres:

**SARPHATISTRAAT 52 — AMSTERDAM-C.**

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45

## RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij de AUDIO-VISUELE DIENST, afdeling Televisie kan worden geplaatst een

### **Televisietechnicus**

De functionaris zal worden belast met de technische verzorging van TV-reportages en het onderhouden van closed-circuits televisiesystemen.

Vereist: Diploma UTS of radio-elektronicamonteur NERG of gelijkwaardige opleiding.

Verder zal aan kandidaten met enige jaren ervaring op het gebied van de kleurentelevisie de voorkeur worden gegeven.

Inlichtingen zijn te verkrijgen bij het hoofd van de Audio-Visuele Dienst, de heer F. J. H. Op 't Eijnde, Wassenaarseweg 52, Leiden, tel. 01710 - 4 83 33, toestel 2957/2958.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afd. Personeelszaken der Rijksuniversiteit te Leiden, Stationsweg 46, onder vermelding van no. 503.

## medisch-fysisch instituut



Voor onze elektronische werkplaats, waar aan de in het laboratorium ontwikkelde apparaten definitief gestalte wordt gegeven, zoeken wij een

### **Elektronica-monteur**

op het niveau van radiomonteur NERG, met enige ervaring in montagewerkzaamheden; leeftijd ca. 20 jaar.

Belangstellenden kunnen zich telefonisch of schriftelijk richten tot het Medisch-Fysisch Instituut TNO, De Costakade 45, Utrecht; telefoon 030 - 93 51 41, toestel 303.

**Utrecht**





*Bij de Technische Hogeschool te Delft zijn de volgende functies te vervullen. Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134, Delft, onder vermelding van het vacaturenummer in de rechter bovenhoek van uw brief.*

Nr. E 7006 - 1384

Centrale Electronische  
Dienst

## medewerker op h.t.s.-niveau

die zal worden belast met het uitvoeren van marktonderzoek aan elektronische componenten. Een uitgebreide kennis op dit gebied is voor de C.E.D. onontbeerlijk. Naast technische zaken spelen hierbij ook commerciële aspecten een rol. Deze sterk groeiende Dienst houdt zich namelijk bezig met het ontwikkelen, vervaardigen, modificeren en repareren van elektronische apparatuur voor de Technische Hogeschool Delft, en hierbij worden de modernste componenten toegepast. De opgedane know-how zal moeten worden gebruikt voor:

- het informeren en adviseren van C.E.D.-medewerkers, maar daarnaast ook van andere T.H.-collega's
- het zorgen voor een verantwoorde collectie componenten in het C.E.D.-magazijn
- het, in de naaste toekomst, opzetten van een centraal componentenmagazijn voor de gehele Technische Hogeschool Delft.

Nadere informatie over de functie kunnen telefonisch worden ingewonnen bij ir. W. Timmerman, 01730-33222, toestel 6228 of 171.

Aanstelling zal geschieden in het rangenstelsel der technische ambtenaren met uitloop tot de rang van technisch hoofdamtenaar 1e klasse.

Nr. JV 7004 - 1384

Instrumentenlaboratorium  
van de onderafdeling der  
Vliegtuigbouwkunde

## technisch medewerker/ documentalist

wiens taak vnl. zal bestaan uit het bijhouden van documentatie op het gebied van de elektronische instrumenten. Daarnaast zal hij ook worden belast met het lijk en controleren van instrumenten (vnl. drukmeters). Candidaten dienen bij voorkeur in het bezit te zijn van een diploma M.T.S.-E of V of te beschikken over een daarmee overeenkomende opleiding en/of ervaring. Zij moeten nauwkeurig kunnen werken en gevoel hebben voor documentatiewerkzaamheden.

Voor iedere functie geldt:

Salariëring volgens Rijksregeling.  
A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.  
Directe opnemng in welvaartsvast pensioenfonds

# Technische Hogeschool Delft

## FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 68 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen  
aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven  
door

Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSM AATSCHAPPIJ

**Æ. E. Kluwer**

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.  
Tel. 0 5700 - 7 44 11 tsl. 314.



Het Instituut TNO voor Bouwmaterialen en Bouwconstructies, Lange Kleiweg 5 te Rijswijk zoekt

## een UTS-er Elektronica

Zijn taak zal o.m. bestaan uit het uitvoeren van metingen met behulp van elektronische meetapparatuur, zowel binnen het instituut als op bouwwerken.

Deze metingen worden uitgevoerd met het doel het gedrag van bouwconstructies onder verschillende belastingen te analyseren. Hiertoe behoren o.m. verkeersbelastingen, wind, explosies, e.d.

Sollicitatie te richten aan: IBBC - TNO, Postbus 49, Delft.

Informaties kunnen telefonisch worden ingewonnen bij de heer R. J. Reiding, tel. 01730 - 3 82 22.

## Dr. Daniel den Hoed kliniek

Groene Hilledijk 301, Rotterdam-24.

Gevraagd voor de elektronica-afdeling een

## elektronicus

op HTS-niveau

met praktijkervaring, wiens werkzaamheden na een ruime inwerkperiode zullen bestaan uit:

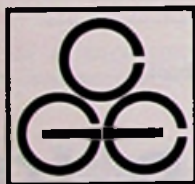
- ontwikkelingswerk t.b.v. de klinische research,
- modificatie van en foutdetectie bij gespecialiseerde elektronische apparatuur.

Leeftijd maximaal 35 jaar.

Salaris afhankelijk van opleiding, ervaring en capaciteiten.

Waardevaste pensioenregeling.

Brieven onder de letters J.B.



## COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ

's-Gravenhage

Wij zoeken een

## ERVAREN COMPUTER TECHNICUS

Zijn taak is het zelfstandig onderhouden en repareren van grote computersystemen.

Onze gedachten gaan uit naar een ervaren en dynamische medewerker.

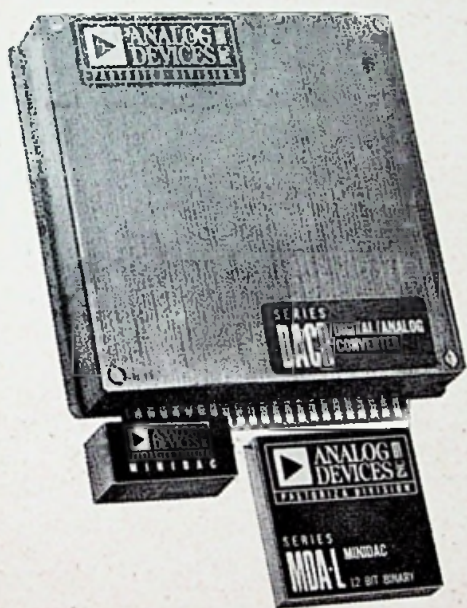
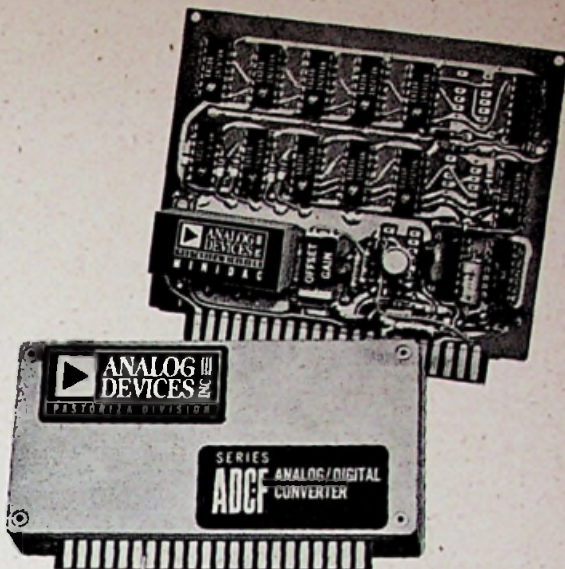
Gunstige sociale voorzieningen en reële promotiekansen zijn aanwezig.

Sollicitaties te richten aan de Directie van de N.V. Algemene Maatschappij voor Electriciteit, Compagnie Générale d'Électricité. Postbus 1860, Telefoon 60 88 10, Den Haag.

# FROM ANALOG TO DIGITAL

**Low COST A/D CONVERTER: f 2380,—.** The low cost ADC-U is completely self contained... includes reference, logic, weighted current sources, internal clock. Built around the famous MINIDAC, the ADC-U offers high-speed and high resolution. It is available in 8, 10, and 12 bit models with conversion times of 4, 6, and 10 microseconds. The ADC-U is recommended for OEM applications... 8 bit model is priced at just **f 2380,—.** (1-9). A best buy!

**FAST A/D CONVERTER: 1  $\mu$ sec CONVERSION.** The compact plug-in ADC-10-F is optimized for high speed operation. Total conversion time is just 1  $\mu$ sec for full 10 bit resolution. 8 bits also available at lower cost. Completely self contained, the module requires only power supply connections and your inputs! Output is parallel TTL logic. Where high speed conversion to 10 bit resolution is required, the ADC-F is recommended. Unit price is **f 9200,—.**



## & BACK AGAIN

**HIGH RESOLUTION D/A CONVERTER: 15 BITS.** The DAC-R offers up to 15 bit (magnitude and sign) resolution in a self contained D/A converter module. Also featured is fast setting time (20  $\mu$ sec to  $\pm 1$  LSB) and „glitchless“ operation. A wide variety of input codes are available, output is  $\pm 10$  V 5 mA. Cost is **f 4750,—.**

**MINIDAC - TINY YET COMPLETE D/A CONVERTER.** This miniature D/A converter has become the basic building block in a wide variety of data handling systems. It is useful in high-speed display systems, A/D conversion, character-sensing devices, and test equipment. It includes precision reference source, switches, weighted current sources. Either binary or BCD input requirements are compatible with DTL or TTL... Output is 0-5 mA current source. Settling time is just 300 nsec. The MINIDAC is available in two package styles: minimal volume MDA-U and minimal height MDA-L, and three choices of input resolution. MDA-L units with 8, 10, or 12 bit resolution prices (1-9) are **f 675,—, f 800,—, f 940,—** respectively.

## Conversion Modules from Pastoriza



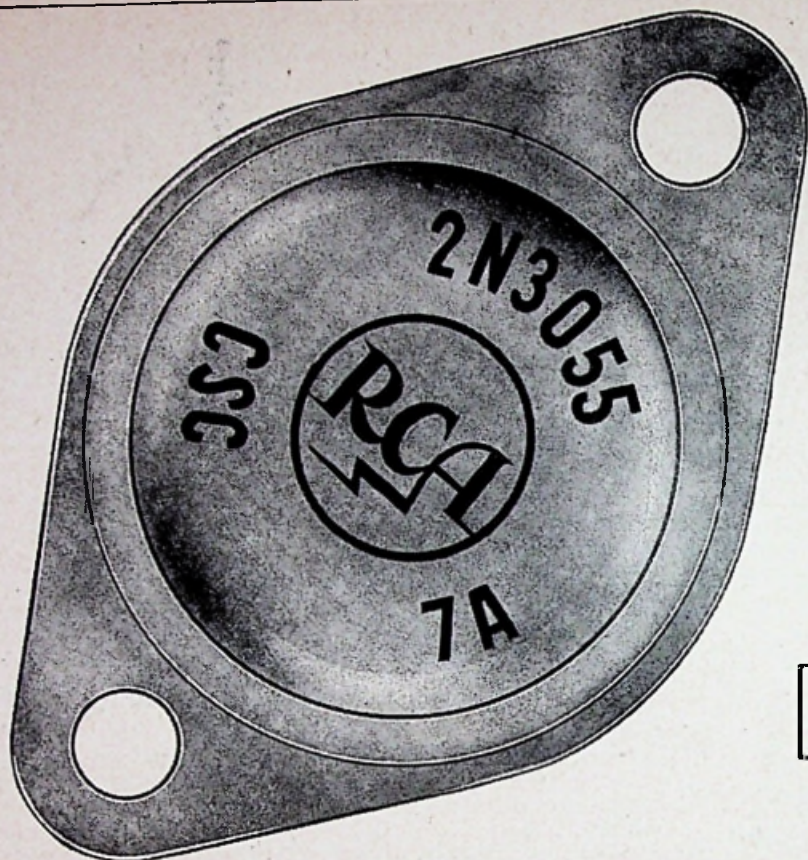
**FREE NEW CATALOG** includes a complete line of Multiplexers, Sample/Hold Modules, Power Supplies, Op Amps, etc. Use the reader service card or call your local sales office.



**KLAASING ELECTRONICS N.V.**

**SARPHATISTRAAT 52,**

**AMSTERDAM-C, Telefoon 020 - 92 84 44, 92 84 45, Telex 16434**



**RCA**

## 2N 3055 het „werkpaard van de elektronica“

Terecht wordt dit RCA-type het „werkpaard van de elektronica“ genoemd, want hij valt op door zijn hoge dissipatie en lage verzadigingsspanning. Op grond van zijn „Hometaxial-Base“-konstruktie wordt een effectieve beveiliging tegen „Second-Breakdown“

bereikt. Deze silicium-npn-vermogenstransistor in TO-3 behuizing wordt naast zijn voor alle toepassingen nauwkeurig gedefinieerde arbeidsbereiken nog gekarakteriseerd door de volgende grensgegevens:  $I_c = 15A$ ,  $V_{ceo} = 60 V.$ ,  $P_t = 115 W.$

**Overweegt u eens,  
uit welke stal uw „werkpaard  
van de elektronica“ komt.**

**Wij hebben de prijs nu kunnen verlagen tot f 4.90 per stuk,  
bij afname van 100 stuks.**

Overigens maakt RCA nog veel meer powertransistoren,  
óók met „Hometaxial-Base“-konstruktie. Informeert u eens.

**inelco**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

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