

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONIKA

VERSCHIJNT TWEE  
MAAL PER MAAND

**ELEKTRONICA**  
op de  
**HANNOVER**  
**MESSE**

**AFGESTEMDE**  
**KRINGEN**  
voor de  
**TV-BANDEN IV/V**

**LICHTSTIP-**  
**AFTASTING**  
van  
**16 mm FILM**

**IJKGENERATOR**  
**MO-3**

**ELEKTRONISCHE**  
**PULSCOUNTER**

**MICROFOON-**  
**GEVOELIG-**  
**HEDEN**

**VECTORSCOOP**  
en zijn  
**TOEPASSINGEN**

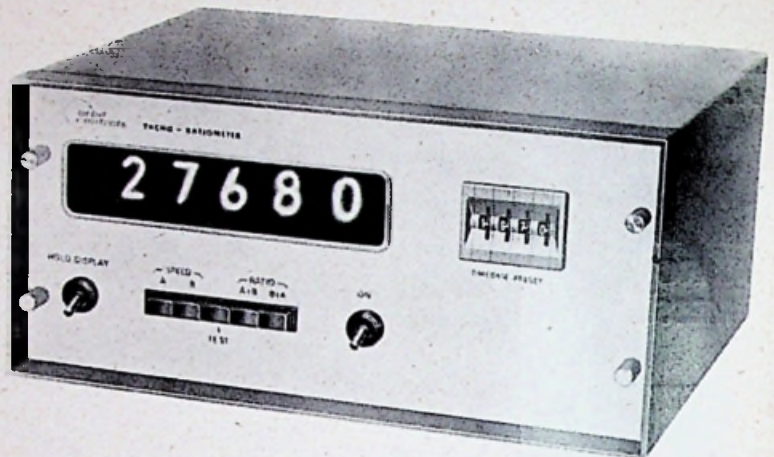


*Nevenstaande foto toont de door AEG-Telefunken ontwikkelde magnefoon welke in de research satelliet Azur belangrijke gegevens in het geheugen opslaat, liefst 1,5 mill bit. (Foto AEG-Telefunken)*

# ORBIT CONTROLS

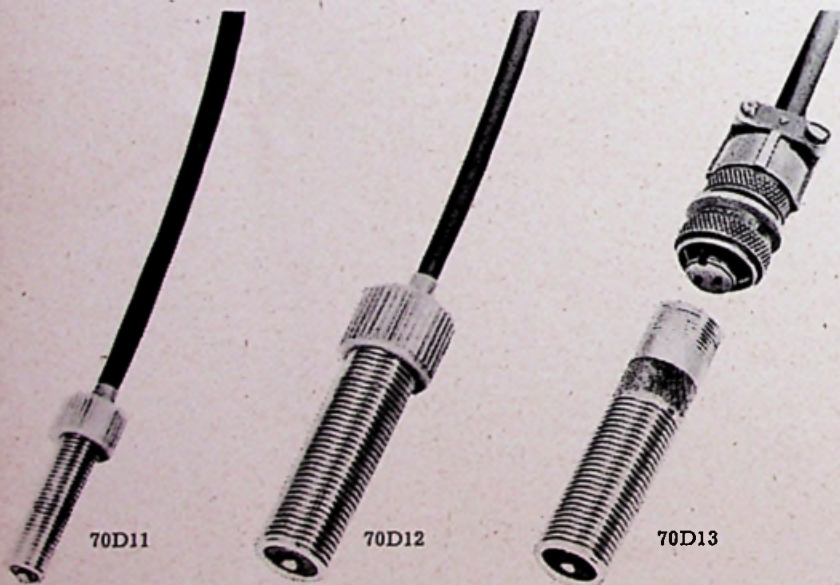
introduceert ORBIT 70

Een nieuw concept voor de industrie.  
Laaggeprijsde elektronische instrumenten in robuuste uitvoering.  
Trilvaste afdekkapen met glazen raam eveneens leverbaar.



De ORBIT 70-serie bestaat uit intervalmeters, tellers, toerenmeters (ook voor verschillen of verhoudingen), voorkeuzetellers, tweerichtingtellers, frequentie-monitors, grenswaarde-detectoren, enz.

Alle instrumenten zijn speciaal ontwikkeld voor industrieel gebruik, zoals serietelling, lengtemeting, machinesturing, voorraadcontrole, rekmeting e.d.



## Magnetische opnemers

Voor het meten en bewaken van toerentallen en toerenverhoudingen.

Directe aansluiting op elke ORBIT 70-teller.

Hermetisch gesloten uitvoering.

Prijzen vanaf f 55,—.

Voor lage toerentallen of positionering zijn er

ORBIT digitizers.

Nadere inlichtingen bij de alleenvertegenwoordigers:

**AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.**

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. (070) - 98 93 92

# Wijziging

## telefoonnummer

Met ingang van 4 aug. 1969 zal ons telefoonnummer worden gewijzigd.

Het nieuwe telefoonnummer wordt

# 05700 - 7 44 11

de administratie Radio Electronica

### N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

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

#### BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

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

#### HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

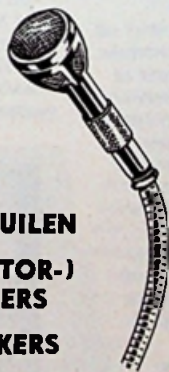
Medewerkers in Nederland en België o.m.:

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

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

# BOUYER

## complete geluids- installaties



- GELUIDSZUILEN
- (TRANSISTOR-) VERSTERKERS
- LUIDSPREKERS
- MICROFOONS

Prospectussen op  
aanvraag.

HANDELSVERENIGING  
**STAALMETAAL N.V.**

Riouwstraat 155,  
DEN HAAG  
Tel. 070 - 63 89 86



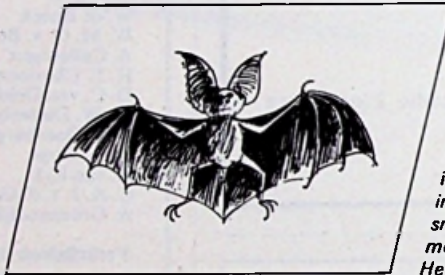
### In dit nummer:

Elektronica op de Hannover Messe . . . . .	549
Elektro-akoestiek op de Hannover Messe . . . . .	553
Vectorscoop en zijn toepassingen (dl 3) . . . . .	556
Afgestemde kringen voor de TV-banden IV en V (dl 1) . . . . .	561
Microfoon gevoeligheden en haar uitdrukkingvormen (dl II) . . . . .	566
Modulair Meten.	
IJKgenerator MO-3 . . . . .	570
Elektronische Pulsecounter (dl 4) . . . . .	574
Droom van geleerden . . . . .	578
Lichtstip aftasting van 16 mm film . . . . .	579
Nieuws voor handel en industrie . . . . .	583

# Geef Uzelf een betere kijk op Elektronische Instrumentatie met Hewlett-Packard

... voor de beste oplossing van uw meetproblemen

- 1 Ultrasonore detector
- 2 Microgolf vermogensmeter
- 3 Metende signaal-analyzer
- 4 Een voltmeter als bestseller
- 5 Spectrum-analyzer



## 1 Gedresseerde vleermuizen zouden experts zijn in 't detecteren van lekken

Laat een gas of vloeistof onder druk uit een opening ontsnappen en er ontstaan geluidstrillingen tot 100 kHz. U kunt ze natuurlijk niet horen. Maar een vleermuis wel. U zou een stel van die dieren kunnen dresser en dan in staat zijn lekken in druk- en vacuümsystemen te detecteren. Ze kunnen ook defecten in machines opsporen, overgebiefd door ultrasonore energie.

Daar vleermuizen echter vleermuizen zijn en blijven, dachten wij U te helpen dit werk elektronisch te doen: met schakelingen die ultrasonore trillingen omzetten in hoorbaar geluid.

Van de draagbare ultrasonore detectoren van hp is de kleine 4905A het meest geavanceerd. Hij heeft een dynamisch bereik van 100 dB en een gemakkelijk af te lezen meter met ijking in decibels en lineaire eenheden. Afluisteren geschiedt met de koptelefoon of op de ingebouwde luidspreker.

Voor geluidstrillingen kunt U de universele meetkop 18020A gebruiken. De meetkop 18021A neemt trillingen in metalen voorwerpen op. hp 4905A met universele meetkop: f 2.515,-

Heeft U interesse in ons gratis te verkrijgen "Ultrasonic Detection Handbook"?

## 2 Het nullen is met deze microgolf vermogensmeter geen probleem

Het nullen gebeurt in een handomdraai, alleen door een druk op de knop. En dat is nog maar één van de pluspunten die in de vermogensmeter hp 432A voor sneller, nauwkeuriger en gemakkelijker meten zijn ingebouwd.

Het bereik van dit met thermistors werkende instrument loopt van 1  $\mu$ W tot 10 mW. Bij temperaturen van 0° tot 55°C is de nauwkeurigheid  $\pm 1\%$  volle schaal.

Het frequentiegebied loopt van 10 MHz tot 40 GHz met uitwisselbare temperatuur-gecompenseerde thermistor-mounts.

Op elke mount is de individuele ijkfactor en het effectieve rendement aangegeven.

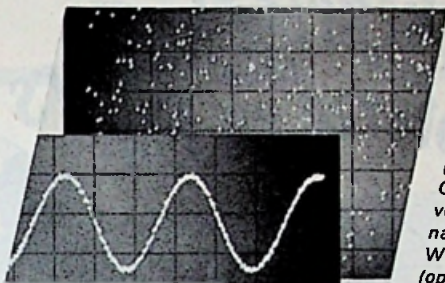
Voor het ijken van de meter is slechts het instellen van een schakelaar op een waarde zoals op de mount is aangegeven voldoende.



Dankzij de unieke brugschakeling, kan de 432A voor nauwkeuriger metingen worden gebruikt met een uitwendige differentiaal voltmeter.

De prijs bedraagt f1.995,-. Voor f425,- extra krijgt men een ingebouwde herlaadbare batterij voor gebruik gedurende 24 uur los van het lichtnet.

### 3 Een zwak signaal uit een zee van ruis opvissen — om het daarna te meten



Al is de ruis 1000 maal zo groot als het te meten signaal, de signaal-analyzer hp 5480A haalt het eruit. En geeft het dan weer als een gekalibreerd oscillogram zonder flikkering.

En als U de voorwaarden wijzigt?

De unieke "running average"-techniek maakt het mogelijk dat de 5480A zelfs een langzaam veranderend signaal volgt door op selectieve wijze de invloed van voorgaande informatie te verminderen ten opzichte van nieuwe gegevens.

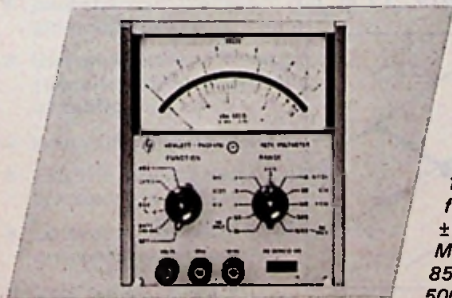
U kunt ook tijd- en frequentiehistogrammen verkrijgen, multichannel scaling toepassen en, met een plug-in eenheid, auto- en kruiscorrelatie.

Een analoge uitgang maakt direct schrijven op een XY-plotter mogelijk. Digitale instrumenten kunnen gemakkelijk door een koppelingen worden aangesloten. Voor verdere analyse kan het signaal door een computer in spectrumvorm worden omgezet.

Door de werkelijke middelingstechniek en de rustige weergave vormt de 5480A een nieuwe dimensie bij het onderzoek in de medische wetenschap, de biologie, de chemie en de natuurkunde. Geef ons een telefoontje als U volledige gegevens wilt ontvangen.

hp 5480A f 30.040,—.

### 4 De man die ons ziet als de voltmeter-specialisten



Hij is de knaap die ontstekingen van auto's repareert in Karachi, of werkt in een radiofabriek in Kopenhagen of huishoudelijke toestellen controleert in Kansas City. Voor hem zijn Hewlett-Packard de mensen, die de beste analoge voltmeters maken die voor geld te

koop zijn - nauwkeurig, overal te gebruiken, betrouwbaar en robuust. En onze computers dan? En de meerkanals analysers en al die 2000 andere instrumenten? Voor hem bestaan ze niet. Onze reputatie berust voor hem op instrumenten als de 427A, een geheel getransistoriseerde universeelmeter. Hij meet wisselspanning in tien bereiken, gelijkspanning in negen en weerstand in zeven.

De wisselspanningsbereiken lopen van 10 mV tot 300 V<sub>eff</sub> volle schaal (10 Hz - 1 MHz).

Gelijkspanningsbereiken: 100 mV tot 1000V volle schaal. In beide gevallen is de nauwkeurigheid  $\pm 2\%$ .

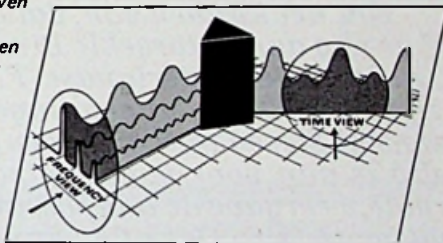
Weerstand van 10  $\Omega$  tot 10 M $\Omega$

(op schaal midden wordt gemeten met een nauwkeurigheid van  $\pm 5\%$ ).

Ontworpen voor gebruik in laboratorium, productie en service-afdelingen, werkt de 427A op batterijen of (naar keuze) op het net.

hp 427A (voor batterijbedrijf): f 905,—.

### 5 Nu geijkte aflezing van de amplitude op een spectrum-analyzer



De duidelijkste en meest praktische manier om de eigenschappen van een schakeling weer te geven is in de vorm van een spectrum. En dat is de manier waarop U, snel en nauwkeurig uw signaal krijgt gepresenteerd met de hp spectrum-analyzers.

Zij stellen U in staat in een gebied van 1 kHz tot 1250 MHz direct de absolute grootte van elke component van een eenvoudig of ingewikkeld signaal te meten. Het resultaat krijgt U zonder vervorming of nevenresponsies over een gebied van 70 dB te zien op de hp 140S weergeefeenheid. Voor metingen met hoge resolutie kunt U de hp 141S met variabele nalichttijd gebruiken.

Met de HF-eenheid 8553L en de MF-eenheid 8552A bestrijkt U in één uitermate lineaire zwaai een gebied van 1 kHz - 110 MHz. De resolutie is 50 Hz. De frequentie karakteristiek is recht binnen  $\pm 0,5$  dB en de gevoeligheid is  $-130$  dBm. Met de combinatie van de HF-eenheid 8554L en de 8552A loopt het bereik van 500 kHz - 1250 MHz in één zwaai, bijzonder lineair en met een resolutie van 300 Hz en een gevoeligheid van  $-120$  dBm.

HF-eenheden:

8553L f 7.785,—; 8554L f 14.230,—.

IF-eenheid: 8552A f 8.205,—.

Weergeefeenheid:

140S f 3.215,—; 141S f 6.670,—.

HEWLETT  PACKARD

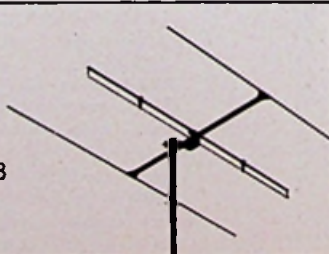
Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Weerdestein 117,  
Amsterdam Z.11, tel. 42 7777

# Luisterrijk nieuws voor kieskeurige kenners van Stereo en FM.



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

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

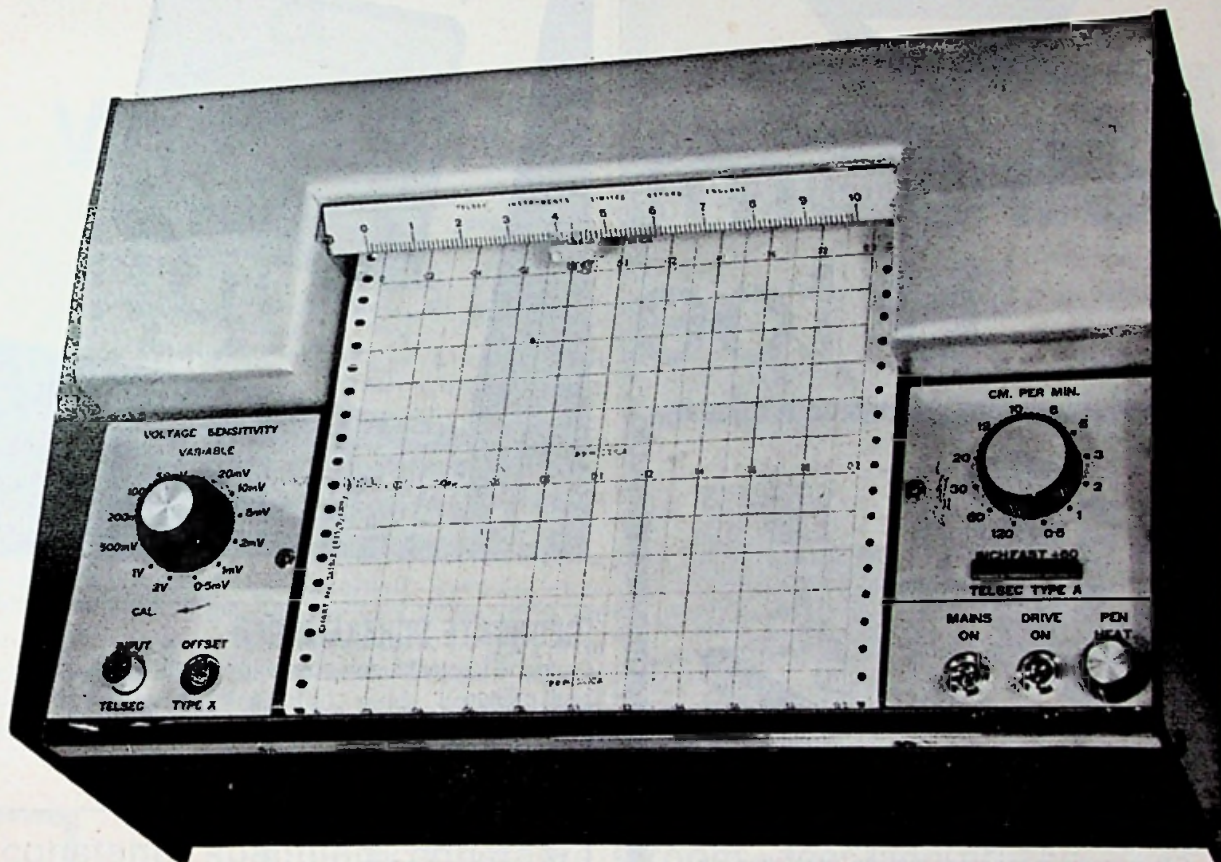


Philips Nederland n.v., afd. Teweaf, postbus 408 Leiden

## PHILIPS



# TELSEC 700



- \* snelle responsie  
0,3 s volle schaal
- \* nauwkeurigheid 0,3 %
- \* dode band 0,1 %
- \* plug-ins voor transport en  
gevoeligheid
- \* thermosensitieve recording  
(absoluut géén onderhoud)  
of inktrecording
- \* geheel DC-gekoppeld
- \* externe sturing van papier-  
transport is standaard
- \* units met ingebouwde variabele  
nulpuntcompensator
- \* veel opties, zoals een  
rekuitvoering, limietschakelaars,  
opspolrichting
- \* schrijfbreedte 20 cm

ALS WIJ U ALLES ZOUDEN ZEGGEN VAN DE TELSEC 700,  
DIE UITZONDERLIJKE, COMPENSERENDE RECORDER,  
GEHEEL GELIJKSPANNINGSGEKOPPELD, MET PLUG-INS  
VOOR . . . . .

NEE, LATEN WE DAT NIET DOEN, WE HEBBEN IMMERS  
AL DOCUMENTATIE VOOR U KLAAR LIGGEN !

## DÉPEX N.V.

DE BILT  
Postbus 27  
Tel. 030 - 76 31 11

Alleenvertegenwoordiging voor de Benelux




'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.

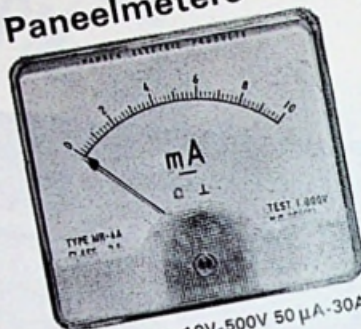
Dit alles is enorm prettig voor Uw kopers. En even prettig voor U. Hitachi kopers blijven Hitachi kopers. Bij U! Voor U zit er dan nog de extra plezierige kant aan van de gunstige handelsmarges! Het Hitachi batterijen-assortiment kan uitstekend getoond worden door de speciale batterijen-verkoopstandaard. Zowel om neer te zetten als om op te hangen. Gratis voor U. 't Stroomt U toe!

 **HITACHI**

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

**Hansen**

Paneelmeters



Leverbaar van 10V-500V 50  $\mu$ A-30A  
gelijk- en wisselstroom  
buitenafm. gatdoorsnee  
MR 3 A 78 x 86 65  
MR 4 A 107x118 85



Alleenvertegenwoordiging :

**THEAL N.V.**

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

### GEDRUKTE SCHAKELINGEN

volgens fototechnisch-positief-procédé  
zelf maken  
met originele  
»BUNGARD«-plaat  
Hoogste industriekwaliteit  
-in enkele minuten klaar-

- Phenol harspapier
- Epoxy papier
- Epoxyglasvezel

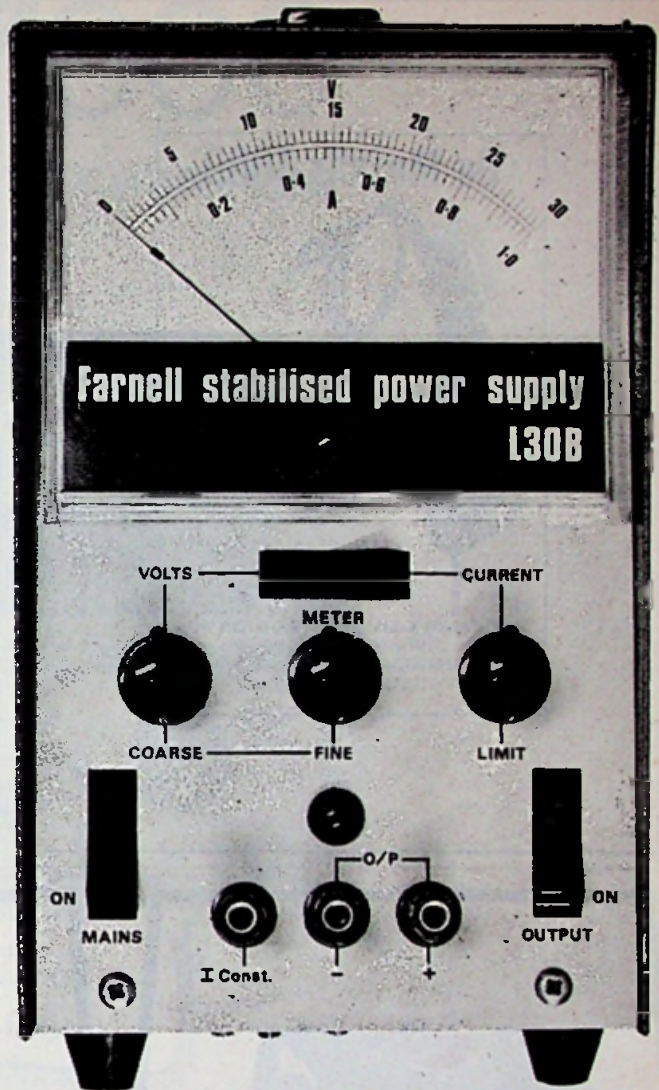
o.a. leverbaar  
**LABORATORIUM ETSMACHINE LM10**  
max. etsvolume ca. 0,4 m<sup>2</sup>  
**BELICHTINGSMACHINE TELA 40**  
max. belichtingsformaat 270x550 mm

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V. Postbus 6049 -  
Stadhouderskade 6 Amsterdam tel. 020-182821, telex 11273



# never change a winning horse?

'n Principe dat Farnell Instruments Ltd lang heeft doen wachten om verandering aan te brengen in de beroemde serie L 30 voedingsapparatuur. De techniek, en daarmee de eisen die ze stelt, gaat echter voort. Conform die eisen en vooruitgang van de techniek is Farnell er in geslaagd de L 30 voedingsapparatuur geheel aan te passen en te vernieuwen met behoud van de eigenschappen, waardoor ze zo bekend en bemind zijn geworden. Volledig tegemoetkomend aan alle wensen van de research- en ontwikkelingstechnicus heeft elke L 30 voeding al de goede eigenschappen van een universeel laboratoriumvoedingsapparaat dat, mede door de lage prijs, ook geschikt is voor gebruik door studenten.



## constante spanning - constante stroom - zeer lage prijzen

Continue variabele spanning en stroominstelling

Constance spanning of constante stroom

Programmeerbare output

Zeer stabiele output bij belastings- en netspanningsvariaties

Aparte schakelaars voor netspanning input en DC-output

Instelbare stroombegeleiding of overspanningsbeveiliging

Lichtnetvariatie tolerantie:  $\pm 10\%$

Belastingsstabiliteit (spanning en stroom):

korte tijd: 0,01%

lange tijd: 0,02%

Rimpelspanning bij volle belasting: minder dan 1 mV p.p.

Rimpelstroom bij volle belasting: minder dan 1 mA p.p.

Output impedantie: 0,1 Ohm, gemeten bij 100 kHz

L 30 A, 0 - 50 V, 1/2 Amp. Prijs f. 400,-

L 30 B, 0 - 30 V, 1 Amp. Prijs f. 400,-

L 30 C, 0 - 10 V, 3 Amp. met instelbare overspanningsbeveiliging Prijs f. 520,-

L 30 D, 0 - 30 V, 2 Amp. Prijs f. 580,-

L 30 D/T, tweelingversie van L 30 D Prijs f. 1150,-

L 30 E, 0 - 30 V, 5 Amp. Prijs f. 890,-

L 30 A/T, tweelingversie van L 30 A Prijs f. 750,-

L 30 B/T, tweelingversie van L 30 B Prijs f. 750,-

Alle prijzen zijn excl. BTW

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:

Ingenieursbureau



## KONING EN HARTMAN N.V.

Den Haag Koperwerf 30 Tel. (070) 678380\* Telex 31528  
Brussel Stanleystraat 38 Tel. (02) 444826 Telex 22760

## De Messfix 1000



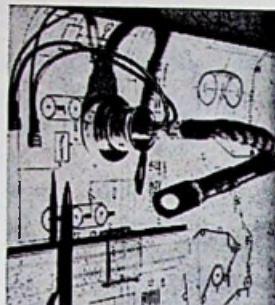
DE HANDIGSTE  
VOLT-OHMMETER  
Folder op aanvraag

Scholieren speciale prijs.

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.  
STADHOUDERSKADE 6  
AMSTERDAM - TEL. 020-182821  
POSTBUS 6049 TELEX 11273

616

# AEG THYRISTOREN



UIT VOORRAAD  
LEVERBAAR

BETROUWBAAR  
EN DUURZAAM

JESSE-LEIDEN

VERVERSTRAAT 8  
TEL. 01710-20380



Het kleinste en lichtste  
muziek-  
instrument  
ter wereld!

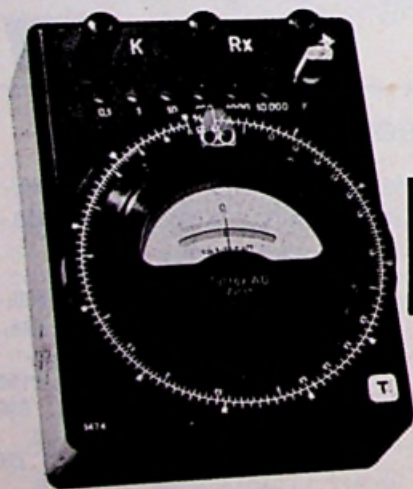
Bouwdoos  
zonder kast  
f 650,-  
met kast  
f 850,-

OR  
GA  
NI  
NO

Orgel, piano, clavecimbel,  
spinet, enz.

Uit het program  
„Voor de vuist  
weg”

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



2103: WHEATSTONE EN MURRAY



## TETTEX MEETBRUGGEN

afmetingen 120 x 160 x 70 mm  
met sleepdraad en ringschaal (280 mm) in lederen draagtas

2101: WHEATSTONE  
0,09... 110 000 Ohm-  $\pm 0,5\%$

2102: THOMSON  
0,0009... 1,10 Ohm-  $\pm 1\%$

2103: WHEATSTONE EN MURRAY  
0,09... 110 000 Ohm-  $0,5\%$   
en kabelfoutbepaling 0-55% -  $\pm 0,25\%$

2104: POGGENDORF COMPENSATOR  
0... 50,5 mV-  $\pm 0,5\%$

Speciale bruggen met grotere nauwkeurigheid.

2106: R.L.C.-Meetbrug volgens  
KOHLRAUSCH, MAXWELL & WIEN  
1... 110 000 Ohm,  $10\mu H$ ... 11 Henry,  $5\mu F$ ...  $110\mu F$ ;  $\pm 0,3\%$

Wij noemen verder uit het Tettex-fabricageprogramma: speciale  
bruggen volgens Schering, nulstroom indicatoren en galvanome-  
ters, dekadebanken, diverse compensatoren (ook draagbaar), pre-  
cisie stroom- en spanningstransformatoren, precisieweerstanden  
en diverse precisienormaalkondensatoren (tot 800 Kv). Verder  
complete meetapparatuur voor stroom- en spanningstransformato-  
ren, verliesfactor en tangens-delta-metingen, bijv. transformator-  
oliën na regenereren, permeabiliteits-meetinrichtingen.



**VAN SWAAY**  
ELECTROTECHNIEK

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

TE-20B

SYSTRON-DONNER



# 7000

## EEN SERIE PRIJSBEWUSTE COUNTERS



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

De zes standaard types voor een frequentiegebied van DC tot 500 MHz kunnen, ter aanpassing aan speciale eisen, met diverse extra's geleverd worden, extra's zoals o.a. een printer-uitgang, batterijvoeding, extra decaden (9 max.) en stabielere oscillatoren tot  $5.10^{10}$ /dag.

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

GAARNE ZULLEN WE U ER UITVOERIGER GEGEVENS VAN TOEZENDEN.

**C.N. Rood nv** ELECTRONICA

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

# Bekende adressen te:

**Enschede**



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

**Den Haag**

**„Radio Gerrése“**

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

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

**Leeuwarden**

**RADIO BOUWMAN**  
voor alle onderdelen

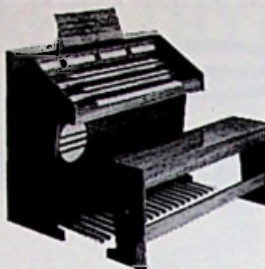
Wortelhaven 87  
Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

**Maarn**

**Technische handel-  
onderneming  
TeRaGram**

Vinkenbuurtweg 27  
Maarn  
Tel. 03432 - 1918

**Meetinstrumenten  
en  
reparatie meet-  
instrumenten**



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

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

type F.N.T.

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

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

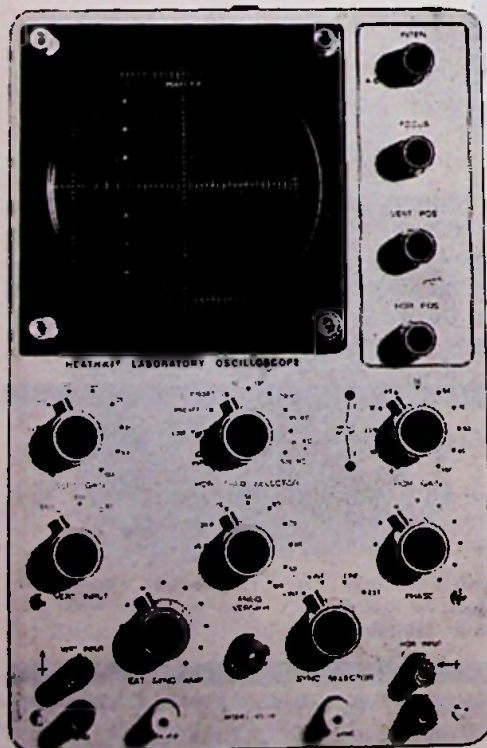


**gedrukte schakelingen**

**K. S. DJIE NV.**

**VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT  
ELECTRONISCHE ONDERDELEN**

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



# HEATHKIT

**Nu nog tijdelijk voor de oude prijzen.**

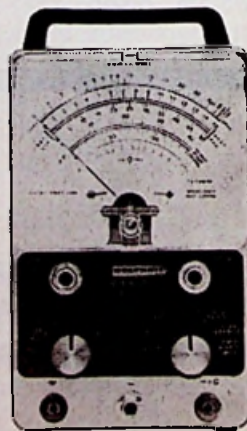
**NIEUW!** IO-18 Oscilloscoop **f 439,-** Bouwset  
of f 28,- p/m, met KREDIET SERVICE "Mahuko"

f 560,- Bedrijfsklaar  
grote beeldbuis 13 cm. frek.: 8Hz - 5MHz gevoeligheid: 10mV/cm tijdbasis:  
10Hz - 500KHz zeer eenvoudige montage met prints, duidelijke handleiding  
ook voor afregeling.

IM-11D Buisvoltmeter **f 139,-**  
Bouwset

197,- Bedrijfsklaar

wissel- en gelijksp. in 7 bereiken van  
0 - 1500 V. Ohmmeting van 0 - 1000 MegOhm  
ingangsweerstand DC: 11 MegOhm frek.  
bereik: 42Hz - 7.2MHz.



**Nu GRATIS spec. bladen met  
technische gegevens en prinseschema.**

**invelco**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

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

# 4 INSTRUMENTEN MET ELK 4 BELANGRIJKE EIGENSCHAPPEN

\*Alle vermelde prijzen  
zijn exclusief B.T.W.

**1 KLEINE AFMETINGEN**

**2 GETRANSISTORISEERDE UITVOERING**

**3 SOLIDE KASTJES**

**4 LAAG GEWICHT**



**GBT 515 - f 690,-\***  
RC-Generator  
frequentie:  
5 Hz - 500 kHz (R.var.)  
signalen:  
sinus en blok  
vervorming:  
1%  
stijgtijd:  
25 ns  
uitgang:  
10V/600  $\Omega$



**GBT 662 - f 990,-\***  
RC-Generator  
frequentie:  
10 Hz - 1 MHz (C.var.)  
signalen:  
sinus en blok  
vervorming:  
0,25%  
stijgtijd:  
25 ns  
uitgang:  
20V/250  $\Omega$



**GBT 971 - f 1800,-\***  
Functie Generator  
frequentie:  
0,01 Hz - 100 kHz  
signalen:  
sinus, driehoek en blok  
vervorming:  
1%  
stijgtijd:  
15 ns  
lineariteit:  
beter dan 0,5 %



**AMP 242 - f 1500,-\***  
Vermogenversterker  
bandbreedte:  
dc - 3 MHz  
versterking:  
1 - 2 - 5 - 10  
ingang:  
10 k  $\Omega$   
uitgang:  
+ of -20 V, 0,5 A  
vervorming:  
0,3%

De GBT 515 is o.a. in gebruik bij verschillende overheidsinstellingen en bij practica van diverse T.H.'s en Universiteiten.

Aansluitend op de succesvolle GBT 515 verscheen nu ook de GBT 662, welke enthousiast door kenners werd ontvangen en in volle opmars is.



Vraagt demonstratie of inlichtingen

## METERFABRIEK

afd. elektronica  
telefoon 01850-43055  
Postbus 42  
Dordrecht

Voor België  
CONTIGEA  
Birminghamstraat 53  
Brussel-7.  
Tel. (02) 22 98 20.

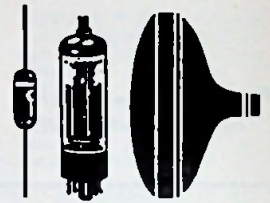
# Pope

**ELEKTRONENBUIZEN  
HALFGELEIDERS  
BEELDBUIZEN**

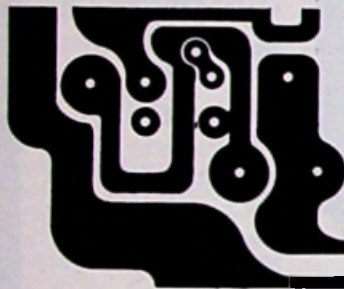
## Voor alle zekerheid in elektronica

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

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



# Varel Varel Varel Varel



## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen  
voor proefprint 24 uur service

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

# Hansen

## Multimeters



Type SMT 10.000  $\Omega/V$   
25 meetbereiken o.a.  
tot 14 amp.  
Eén uit 35  
verschillende typen

Alleenvertegenwoordiging:



**THEAL N.V.**

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



## Cassettes voor Radio Electronica

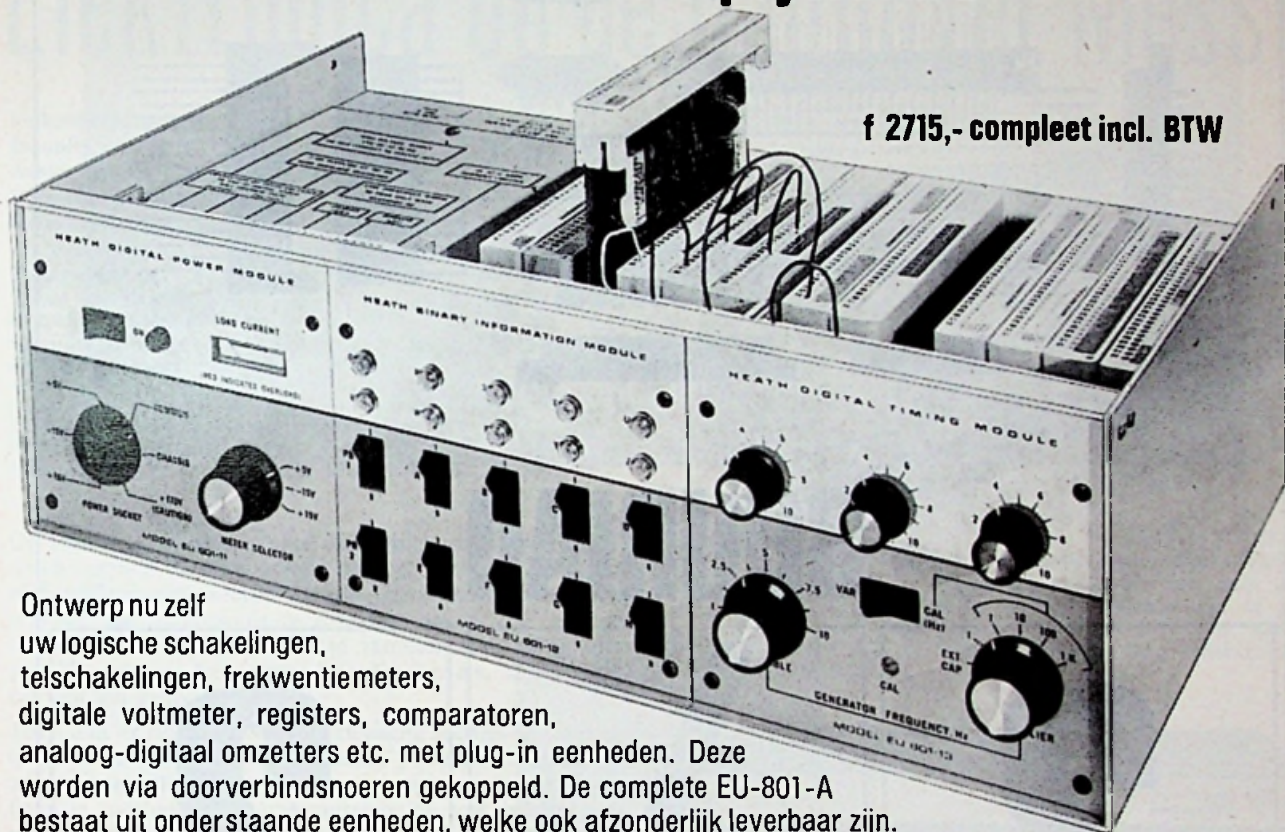
Door de gewijzigde brocheervorm van Radio Electronica wordt het te kostbaar de komende jaargangen te laten inbinden. In verband hiermede zijn bij ons cassettes verkrijgbaar. Het voordeel is hierbij dat de nummers onmiddellijk na toezending in de cassette kunnen worden gezet. Bovendien bespaart u hiermee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

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

**ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA**  
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer

# NIEUW!

## Zelf uw computer maken met het **HEATH** Analoog-Digitaal Ontwerpsysteem EU-801-A



f 2715,- compleet incl. BTW

Ontwerp nu zelf uw logische schakelingen, telschakelingen, frekwentimeters, digitale voltmeter, registers, comparatoren, analoog-digitaal omzeters etc. met plug-in eenheden. Deze worden via doorverbindingen gekoppeld. De complete EU-801-A bestaat uit onderstaande eenheden, welke ook afzonderlijk leverbaar zijn.

### Een NIEUW Analoog-Digitaal Ontwerpsysteem voor Industrie Laboratoria en Onderwijs

De EU-801-A is door Heath ontworpen in samenwerking met Amerikaanse Universiteiten om zelf uw proefschakelingen met tijdbesparende kant en klare insteekenheden te realiseren. Bepaal snel de werking van analoog-digitale schakelingen zonder eerst alle losse componenten te verzamelen en zelf samen te voegen. Ontwerp en test zelf uw logische schakelingen, telschakelingen, frekwentimeters, digitale voltmeters, registers, comparatoren, a.d. omzeters etc. met plug-in eenheden welke met doorverbindingen onderling worden gekoppeld.

De complete EU-801-A bestaat uit nevenstaande eenheden welke ook alle afzonderlijk leverbaar zijn.

**Gratis documentatie (10 pag.) over de EU-801-A ligt voor u gereed.**

Het boekwerk „Digital Electronics for Scientists” door Drs. Malmstadt en Enke is in voorbereiding en zal medio sept. a.s. bij ons verkrijgbaar zijn als instructieboekwerk bij het Heath EU-801-A Analoog-Digitaal Ontwerpsysteem. Dit boek bevat een complete cursus digitale electronica met basis schakeltechniek, schakeleenheden, logischschakelingen, flip-flop, counters, registers, A-D en D-A omzeters, digitale instrumentatie en basis computertechniek.

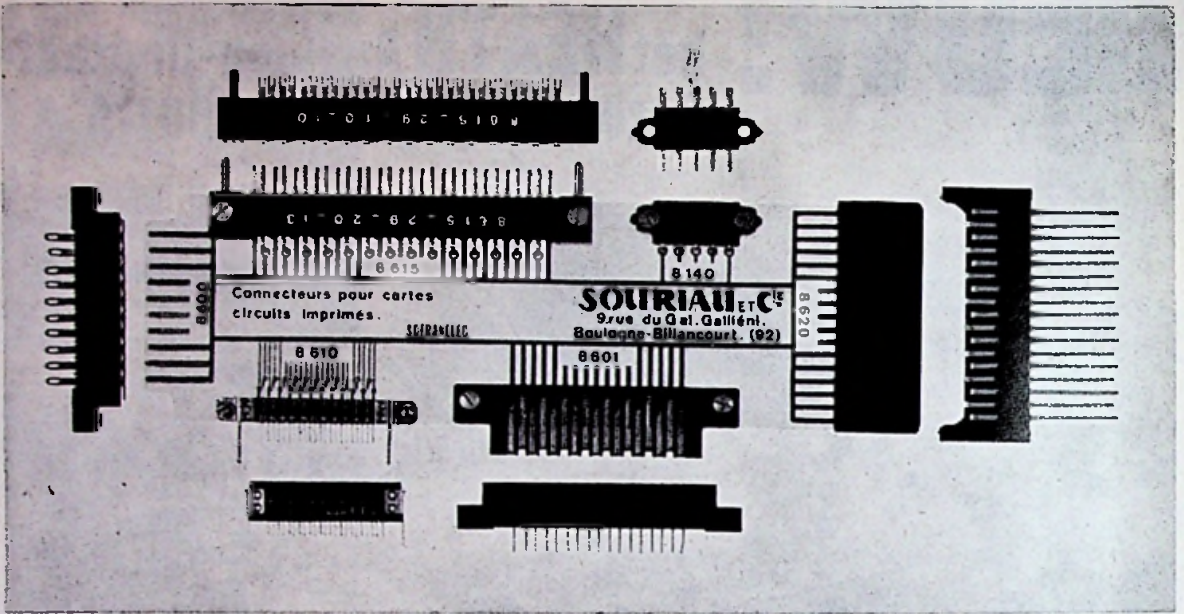
EU-800-RC	Three Module Cabinet . . . . .	f 137,—
EU-801-11	Digital Power Module . . . . .	f 515,—
EU-801-12	Binary Information Module . . . . .	f 340,—
EU-801-13	Digital Timing Module . . . . .	f 410,—
4 x EU-800-1C	Nand Gate Card . . . . . per stuk	f 105,—
2 x EU-800-CB	Dual J-K flip-flops . . . . . per stuk	f 125,—
EU-800-LA	Dual monostable multi-vibrator . . . . .	f 190,—
EU-800-JD	Relay card. 1 per unit . . . . .	f 200,—
EU-800-HB	Comparator V-F card . . . . .	f 240,—
EU-50-MC	Dual inline IC card . . . . .	f 75,—
2 x EU-50-MD	Multiple connector blank PC card . . . . .	f 70,—
EU-900-NA	Operational Amp. card . . . . .	f 275,—
EU-50-HA	Wire set for experimentation . . . . .	f 27,—

alle prijzen incl. BTW

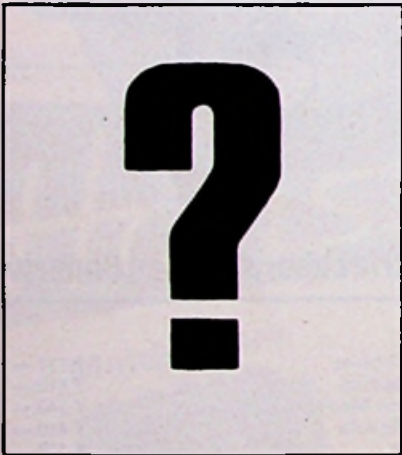
**ineldo**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

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

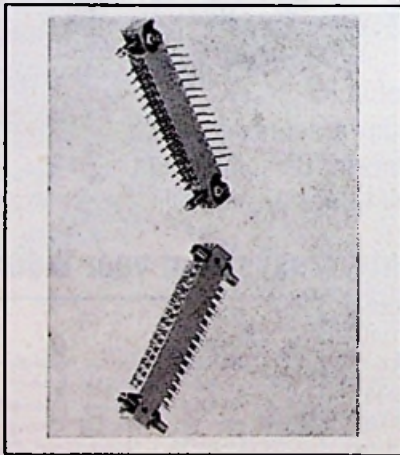


# SOURIAU



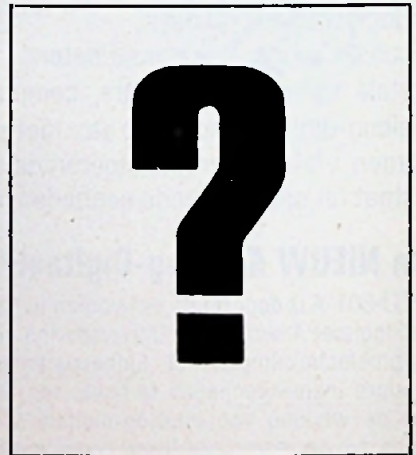
**Serie ?**

volgens uw specificatie



**Serie 8611**

Indirecte KONNEKTOR  
voor gedrukte bedrading  
17 - 96-polig, soldeer-  
wire wrap



**Serie ?**

volgens uw specificatie



**S · E · B · S**  
**NEDERLAND**

EENDRACHTSWEG 68  
ROTTERDAM-2  
TELEFOON 010-13 25 64\*  
TELEX 24 0 50



## Elektronica op de Hannover Messe

Verkochte entreekaarten	meer dan 600 000
Inkopers uit het buitenland	56 350
Aantal bezoekers daarvan uit Nederland	9 000
Verkochte catalogussen	76 000
Starts en landingen op messe-vliegveldje	5 000
Luchtpassagiers	120 000
Trampassagiers	400 000
Totaal geparkeerde auto's	400 000
waarvan per dag maximaal geteld	53 000
Exposanten totaal	5 276
idem zonder eigen stand	665
uit West-Duitsland	4 175
uit de DDR	53
uit het buitenland (waarvan uit Frankrijk 200, Engeland 117, Nederland 74)	1 148
Oordeel over Hannover Messe 1969: beste sinds jaren.	

C. F. RUYTER



(Duitse) VARTA-batterij voor Eldo A-raket: levert gedurende een half uur 32 A bij 28 V; bewaarbaarheid in geactiveerde toestand minstens 10 dagen. Afm.: 123,5 x 177 x 256 mm; gewicht: 8 kg (zink/zilverbatterij, type 9 25 20).

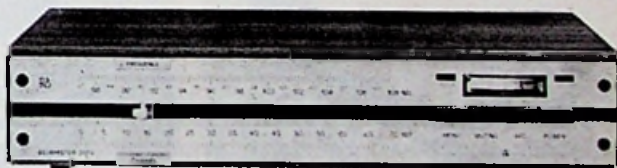
De Hannover Messe, de jaarlijkse manifestatie van technisch kunnen, is weer achter de rug. Voor zover het de niet-professionele sector betreft behoeft men niet op sensationele nouveautés te rekenen, omdat die worden bewaard voor de grote Duitse radiotentoonstelling, die van 29 augustus tot en met 7 september a.s. in Stuttgart zal worden gehouden.

Toch zijn er nog voldoende technische snuffjes te rapporteren in deze „Unterhaltungssector”, zoals b.v. de kleurtelevisietoestellen van de „derde generatie”: een verbeterde roodweergave, uitstuursignalen van gelijke amplitude voor de drie kleuren. De 110° KTV-beeldbuis van Philips is fabricagerijp, maar de toestelfabrikanten zijn nog niet gereed voor de toepassing, die nog wel tot 1971 op zich zal laten wachten. Ook hier zal het nagenoeg rechthoekige beeldscherm normaal worden, zoals dit reeds thans bij de zwart/wit-apparatuur het geval is. Afstemming van beide bereiken geschiedt vrijwel algemeen met dioden. Veelal is het gehele geluidskanaal ondergebracht op een geïntegreerde schakeling en vindt afname van het aantal buizen nog voortgang.

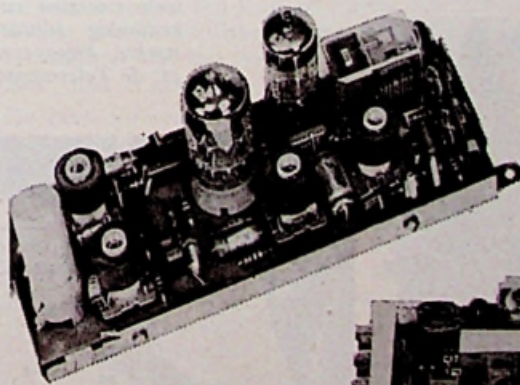
Meerdere Duitse toestelfabrikanten zijn gereed met de omzetting PAL in SECAM of omgekeerd, met AEG-Telefunken aan het hoofd, terwijl de Fransen op dat punt verstek laten gaan. Er wordt zelfs gemompeld, dat het vertrek van Pres. De Gaulle wel eens het einde van het Secam-systeem kan betekenen, omdat er ook in Frankrijk zelf grote tegenstand tegen bestaat.

Bracht Wega reeds eerder een TV-ontvanger waarvan het beeldscherm kan worden verdraaid, thans komt KUBA met een ontvanger die zich in een hoek laat ophangen, de zijwanden zijn hier maar 12 cm diep. Ondanks het beeldscherm van 61 cm neemt die cornerontvanger maar weinig ruimte in beslag.

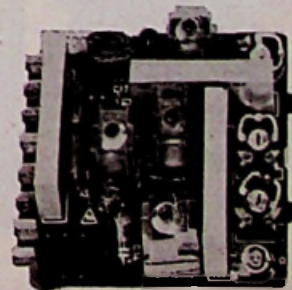
Bij radio-ontvangers gaat men steeds meer over op de langgerekte modellen, naar het voorbeeld van Bang og Olufsen, eventueel met separate luidsprekers, want stereo is troef. Overigens geven eerlijke toestelontwerpers grif toe, dat de overgang van buizen op transistoren voor

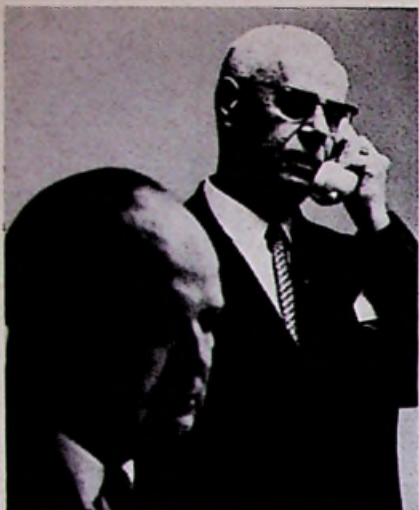


Bang og Olufsen FM-tuner voor stereo Beomaster 5000, met schaal gekijkt in frequentie en in kanalen. Uitgevoerd met FET's en keramische MF-filters.



Twee decoder-generaties: beneden de Stereo automatic decoder 10, in dikfilmuitvoering; daarboven de vorige uitvoering met buizen (Grundig).

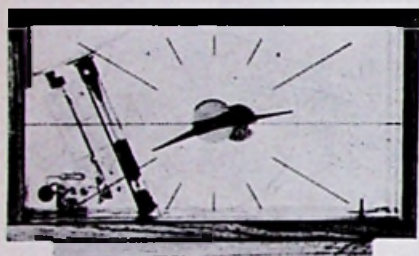




De snoerloze telefoon tijdens de voordracht gebruikt door de SEL-directeur Dpl. Ing. Oden; op de voorgrond Horst Ludwig Stein, een der organisatoren van de Funkausstellung.



Futuristisch aandoende commander van AEG-Telefunken: telefoons in de oorklappen, twee beeldschermen met data.



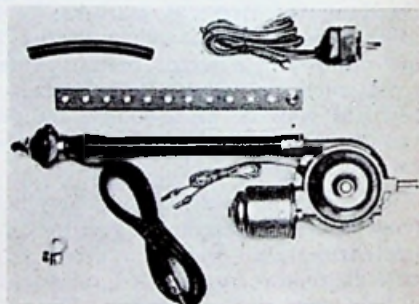
Klok, aangedreven door een trillend piëzo-elektrisch element (Philips)



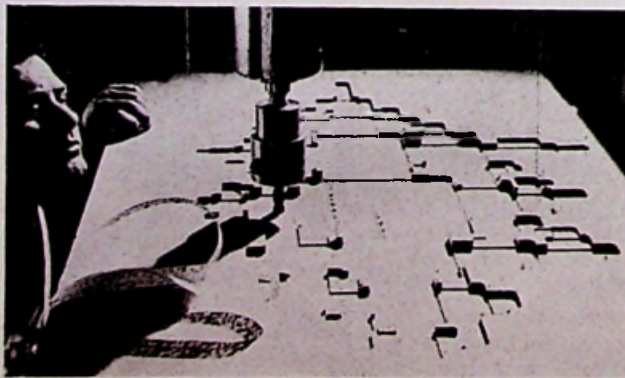
Miniatuur-recorder van Sony met ingebouwde microfoon, nauwelijks groter dan de compactcassette die er in gaat.



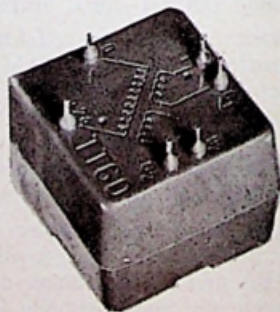
Saba heeft zijn topmodel in de KTV-serie voorzien van draadloze afstandsbediening (ultrasonoor) voor geluidsterkte, kleurverzadiging en zenderkeuze: de Telecommander.



Nu ook een elektrisch intrekbare auto-antenne voor een matige prijs van EXATOR (Fuba). Het voordeel is, dat men vlak onder de zender de antenne slechts zover naar buiten brengt dat overbelasting der ingangstrap wordt vermeden.



Een speels grapje van Siemens: computerplastic, vervaardigd op een numeriek gestuurde fraismachine. Links: het resultaat.



Voor het sturen van hoge spanningen moeten meerdere thyristoren in serie worden geschakeld. Voor het triggeren van elk dezer thyristoren is een afzonderlijke triggerpulstransformator nodig, die de vereiste galvanische scheiding tot stand brengt (TT60, Philips).

huisontvangers helemaal niet zulk een verbetering is gezien uit een oogpunt van selectiviteit. Körting poogde dit op te vangen met een automatische, variabele bandbreedte voor het middengolfgebied, terwijl Grundig thans in de duurdere modellen met mosfets is gaan werken.

Feitelijk zal aan de chaotische toestand in het middengolfgebied alleen maar een eind kunnen worden gemaakt door keiharde afspraken en toepassing van single-sidebanduitzendingen, waarbij de ontvangers echter voorlopig compatibel moesten zijn.

De auto-ontvanger-pur-sang laat zich niet verdringen door draagbare ontvangers in draagrek. Blaupunkt vangt de middengolfzenderchaos op met een extra HF-selectie, Philips maakt de ontvangers steeds kleiner. Het toppunt van vernuft is zijn combinatie radio-stereo-cassetterecorder voor de auto, ongelooflijk klein en onder het rijden handig te hanteren.

Bij de magnefoon poogt men in viersporentechniek tot een standaardisatie te komen op  $9\frac{1}{2}$  cm/s, maar de bijval is lang niet algemeen. Meer censegzindheid treffen we t.o.v. de cassetterecorder, die nu zelfs in Amerika grote opgang maakt. Ieder begint er iets aan te vervolmaken: Grundig heeft een automatische eindstop zodat de batterij niet leegloopt bij afgespeelde cassette. Sony komt met een miniatuuruitvoering, nauwelijks groter dan de normale compactcassette die er in moet, en dat bij ingebouwde microfoon! Verder gaat men daar de geluidskwaliteit verhogen door de cassette te bespelen met een bandsnelheid van  $9\frac{1}{2}$  cm/s. BASF heeft nu zijn gehele cassettebandcollectie uitgevoerd in low noise high output en ook Agfa is in die richting bezig, vandaar dat thans in Duitsland de oorspronkelijke banden tegen lage prijzen worden uitverkocht.

Ook in de fototechniek schept de elektronica nieuwe mogelijkheden. De perfecte en kleinste camera ter wereld, de Minox is thans voorzien van een volautomatische belichtingsregeling. Agfa zag kans een Super-8 camera te brengen, die nauwelijks groter is dan de filmcassette die er in moet, terwijl toch alles-er-op-en-er-aan zit, inclusief de zoomlens. En bij de kleinbeeldprojectoren wordt het projectiebeeld, dank zij de elektronica, automatisch scherp gehouden, ongeacht het toegepaste dia-raampje.

De elektronenflitsers met een richtgetal van 16 behoeven al niet groter te zijn dan een pakje sigaretten (AGFA): Rollei doseert nu de lichthoeveelheid aan de hand van de teruggekaatste hoeveelheid licht, waarmee de flitsduur, normaal  $\frac{1}{1000}$  s wordt teruggebracht tot b.v. 1 : 50 000 s. Het richtgetal kunnen we hierdoor rustig vergeten. Loewe doet weer wat anders: de lichthoeveelheid kan worden gedoseerd door een in meter geijkt schakelaartje. Ook hier zijn we het richtgetal kwijt. In maximale stand geschakeld is het richtgetal 22, niet gering.

Op deze toepassingen van de elektronica in de fotografie hopen we uitvoeriger terug te komen.

Ofschoon we voorlopig de smalfilm nog niet zien verdringen door de huis-videorecorder melden we toch de eerste videorecorder onder de 2000,- DM, namelijk van Philips en van Grundig. De speciaal hiervoor ontwikkelde band maakt de regelmatige toepassing niet goedkoop, maar het begin is er. Kennelijk is hier sprake van een gemeenschappelijke ontwikkeling, want de resultaten zijn volkomen identiek.

De toepassing van de elektronica in de professionele sector wordt gekenmerkt door een steeds groter toepassingsveld: de niet-elektronische industrie zoekt zoveel

*Autoradio Casette-Stereo van Philips (22RN792) bevat middengolf en FM voor normale weergave plus een*



*cassetterecorder voor stereoweergave van voorbespeelde banden met  $2 \times 5$  W uitgangsvermogen. Afm.: HF-MF deel:  $178 \times 152 \times 50$  mm, LF-deel:  $176 \times 74 \times 50$  mm. De cassette wordt er in de lengte ingeschoven. Een wonder van techniek.*

mogelijk zijn fabricage te vereenvoudigen en geeft daartoe opdrachten aan de grote firma's als Siemens en AEG-Telefunken. Standard-Electric-Lorenz (SEL), met o.a. Intermetall deel uitmakend van het wereldconcern der ITT kan hierbij putten uit een wereld-wijde ervaringsbron.

Steeds meer fabrikanten, bekend geworden in de amusementssector, gaan met succes zich werpen op apparaten voor professionele toepassingen. Zo heeft Nordmende reeds tal van jaren een behoorlijk assortiment meetapparaten; thans is daaraan toegevoegd een testapparaat voor de autoservicebedrijven, waarop we binnenkort uitvoerig terug komen. Ook de afregelapparatuur voor de kleurentelevisie vormt een gebied met veel aftrek, waarbij de regenbooggenerator toch wel veld verliest. Maar ook de zwartwit televisie kan niet met de natte-vinger-techniek worden bedreven en daarop baseren firma's als Grundig hun omzet in afregelapparatuur. Körting zoekt het weer in de HF-lastechniek, naast een omvangrijk programma in de amusementssector dat onder verschillende vormen in de wereld komt, vaak onder die van wereldfirma's.

Bang og Olufsen uit Denemarken boekt het grote succes, dat zijn ontvanger door talloze TV-zenders en studio's als monitor is uitverkoren.

Hannover is niet alleen een meter voor de technische stand maar tevens een graadmeter voor de economische toestand in West-Europa. Men spreekt van een topjaar. Het is interessant te horen hoe verschillende wereldconcerns dit op hun persconferenties tot uiting brengen. Dr. Helmut Wilhelms van Siemens liet hierbij ditmaal o.m. het licht vallen op hun activiteiten in verre en vaak onderontwikkelde landen. Zij geven hieraan namelijk de voorkeur boven het aantrekken van vreemde arbeiders en zelfs wanneer een land als Egypte het Siemens-aandeel in een fabriek confisqueert, dan brengt dat blijkbaar de rentabiliteit van het systeem: „vestigingen buiten Duitsland” niet in gevaar.

De persconferenties van de SEL munten elk jaar opnieuw uit door hun technisch niveau: ditmaal „Waren- und Dokumentenfluss im Krankenhaus”, „Datenverarbeitung zum Automatischen Bahnverkehr”, „Beitrag zum Telefon der Zukunft” en een „Programm für Europäer, Forschungsstrategie der Nische”. Bij de demonstratie met de telefoon der toekomst was de telemicrofoon snoerloos: de telefoon wordt via een ringleiding laagfrequent gevoed, de microfoon geeft zijn signalen, op VHF, naar het toestel.

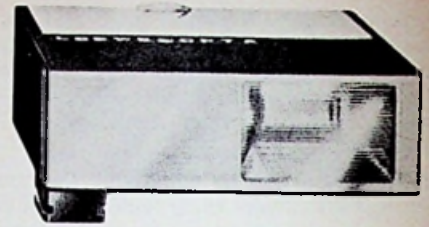
Op de traditionele persconferentie van AEG-Telefunken

*De bekende miniatuurcamera Minox, thans voorzien van elektronische belichtingsregeling en daardoor slechts 12 mm langer geworden, de Minox 3.*





Links: *TAPE PEN* van Brady, waarmee we plak-tapes van verschillende breedte kunnen aanbrengen, in verschillende kleuren voor de vervaardiging van masters voor gedrukte schakelingen.



Rechts: *OPTATRON 500* van Loewe-Opta, waarbij de lichthoeveelheid wordt geseerd in overeenstemming met de op de flitsster ingestelde afstand. Max. waarde richtgetal bij 18 Din = 22. Eenmaal ingesteld kan men het richtgetal vergeten.

AFSTAND-SELECTOR



werd door Dr. Hans Groebe een bijzonder interessante voordracht gehouden over „Bausteine der Integration in der Elektrotechnik“, als link tussen de elektrische centrale en de verbruiker. Uit de aard kwam hierbij veel ter tafel dat niet rechtstreeks de elektronica betreft, maar het bleek wel duidelijk, hoe innig de elektronica verweven is met vrijwel alle moderne voortbrengselen van de techniek. Er komen ook vrij onverwachte ontwikkelingen voor de dag, b.v. een door de AEG ontwikkelde kabel met een geleiderkern van natrium, met als voordelen, gering gewicht en lage weerstand. Met overwinning van de nodige problemen, want wij hebben natrium nog nooit iets anders zien doen dan in brand vliegen als het uit de petroleum (waaronder het bewaard wordt) werd gehaald.

Ook vele Fransen zijn hier met hoogspanningsapparatuur aanwezig die we zelfs in Duitsland niet vinden; ze vormt een specialiteit van de Fransen. Het meest imponerend is de lineaire motor zoals die nu in een proefbaanvak bij Lyon zal worden gepresenteerd: in feite niet anders dan een platgedrukte stator van een draaistroommotor met een strip staal er tussen. Met ongekend optrekvermogen en onvoorstelbare eenvoud, gepaard aan robuustheid.

We moeten het hierbij laten; het is onbegonnen werk om zelfs maar zeer summier al deze interessante zaken te omschrijven, zoals b.v. het cijfertableautje van Hewlett-Packard, groot 14 X 27 mm, bezet met 5 X 7 lichtgevende dioden, compleet met geïntegreerde schakeling, dik 4 mm, waarop door impulsen elk gewenst cijfer van 0 tot 9 kan worden weergegeven. Of het werktuigje als een schrijfspen, waarmee Brady (bekend van de zelfplakkende E-Z codemarkers) zijn dikke zwarte lijnen schrijft bij het vervaardigen van „masters“ voor gedrukte schakelingen: in feite een rolletje smal, afrollend zelfklevend zwart plakband.

De Elektronica in de Bureautechniek zou een hoofdstuk op zichzelf vormen. O.a. Philips-Electrologica was daar

met een centrale verwerkingseenheid, met twee schijvengeheugens, een kaartlezer en een kaartponser. Informatie wordt afgegeven op een regeldrukker. Ook stond hier de nieuwe kantoorcomputer van Philips-Electrologica-Eiserfeld, de P350 plus de tafelrekenmachine P251 met data-collectieapparaat, waarmee op afstand gegevens in de computer kunnen worden gebracht. Het model P350 werd uitgekozen door „die gute Industrieform“. Maar het zou te ver voeren om zelfs bij benadering een overzicht te geven van de steeds maar aanjongende nieuwe generaties.

De voornaamste Franse fabrikanten van elektronische apparatuur, samenwerkend in het SCART, bezetten een groep naast elkaar liggende stands met aantrekkelijke apparatuur: onder aanvoering van onze Franse collega Frey konden de journalisten hier tijdens een speciale receptie het hoge niveau van de Franse techniek bewonderen. Via een (Duitse) PAL/SECAM-omcodeerder konden op meerdere Secamapparaten behoorlijke kleurtelevisiebeelden worden gezien. Overigens kwamen op deze stands geen nouveautés naar voren.

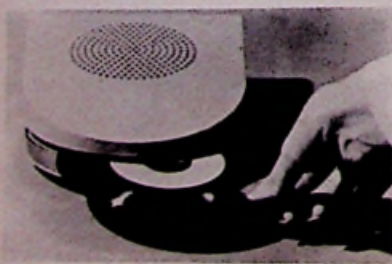
De toch reeds uitnemend functionerende persdienst heeft het nieuwe perscentrum nabij de Hoofdingang betrokken: de hier aan de journalisten geboden service overtreft werkelijk alles wat wij op dat punt ooit onderzochten hebben; de speciaal voor journalisten ingelegde Volkswagenbusjes voldoen in een grote behoefte bij het steeds groter wordende tentoonstellings terrein.

## RADIO HOOGTEMETERS voor 3B TRIDENT AUTOLAND SYSTEEM

Het is nog maar ruim twee jaar geleden dat de BEA opzien baarde door met een toestel van de normale lijndienst op het vliegveld Heathrow een volledig automatische landing op de instrumenten uit te voeren. Hierbij werd gebruik gemaakt van het nieuwe type STR 40 radio hoogtemeter, ontworpen door de Standard Telephones and Cables, de Britse ITT. Aldus uitgeruste Tridents van de BEA hebben sindsdien een programma afgewerkt waarbij meer dan 3000 van dergelijke landingen werden uitgevoerd op achtentwintig verschillende vliegvelden in Europa.

Gezien de goede resultaten met dit „Autoland“-programma opgedaan, heeft BEA besloten thans alle Tridents met de STC-ITT hoogtemeter uit te rusten.

Aan de vitale rol die de STR 40 apparatuur bij het Autoland instrument landingssysteem vervult, is het hoofdzakelijk te danken dat de Tridents geautoriseerd zullen zijn te landen onder categorie 2 condities dat wil zeggen bij een wolkbasis van 100 voet en een zicht langs de landingsbaan van slechts 1300 voet.



*Platenspelers zijn nog niet aan het uitsterven: Grondig komt met een draagbaar geval, waarbij we de plaat slechts in een sleuf behoeven te stoppen: de Phono Boy.*

## Elektro-akoestiek

op de

Hannover

Messe

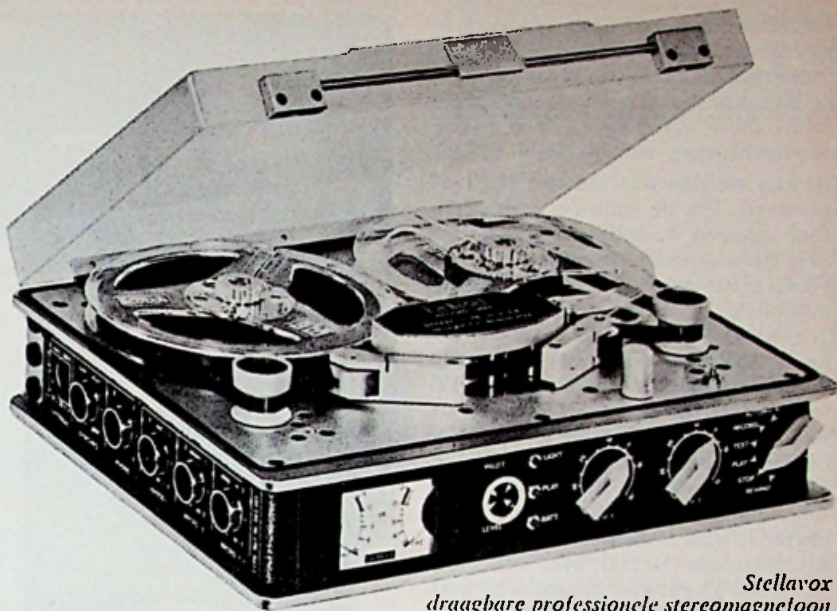
C. L. DOESBURG

Het belangrijkste nieuws van de Hannover Messe was de „STELLAVOX” van Georges Quellet uit Neuchatel - Zwitserland, een professionele draagbare stereomagnefoon, die uitstekend geschikt moet zijn voor radio-doel-einden. Een greep uit de gegevens: Het type Sp7 heeft drie snelheden: 38, 19 en 9,5 cm/s. De snelheidsstabilisatie bij 20° is minder dan 0,1 % en van -20 tot +70° minder dan 1 %. De jengel is kleiner dan 0,1 % en de aanlooptijd is nauwelijks 0,1 s. De frequentiekenarakteristiek loopt van 30 ... 16 000 Hz  $\pm$  2 dB bij 19 cm/s en de distorsie is bij deze snelheid kleiner dan 2 % bij een uitsturing tot 200 mV. De stoorspanningsafstand bij stereo is meer dan 55 dB en de oversprekdemping beter dan 40 dB. Het uitgangsvermogen is 1 watt.

De magnefoon is voorzien van een modulatiemeter en een stereocompressor. Het geheel is uitgevoerd in lichtmetaal en heeft een totaal gewicht (met band en batterijen) van 3,3 kg. De afmetingen zijn 7,8 x 21,5 x 27 cm en het apparaat is geschikt voor 13 cm spoelen.

Het bijzondere zit 'm hier in, dat alle functies zoals bandsnelheid: soort van de band (Scotch Dynarange 203), waarbij de gunstigste bijstroominstelling; opneem- en weergeefcorrecties en het gekozen sporensysteem (b.v. ook piloottoon voor camerawerk, waarbij een kristal- of stemvorkoscillator kan worden ingebouwd voor onafhankelijke synchronisatie), al deze functies worden ingeschakeld door het uitwisselen van de speciale kopdrager en dat is eigenlijk zeer eenvoudig. De conceptie en de gegevens beloven veel.

Het idee van een uitwisselbare kopdrager brengt ons bij de magnefoon van NORDMENDE, die zoets juist niet heeft, echter met een ander voordeel. De „Stereo 6001” is nl. continue omschakelbaar voor opnemen en weergeven van dubbel-spoor en vier-spoor-banden. Het apparaat heeft

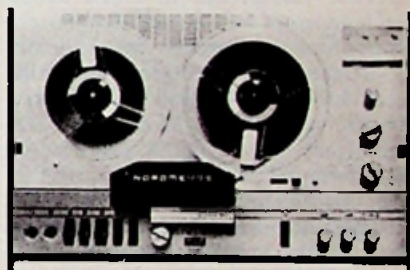


Stellavox draagbare professionele stereomagnefoon

daartoe een dubbel stel opneem-/weergeefkoppen, die kunnen worden omgeschakeld. Voor sommige mensen is hiermee een probleem uit de wereld, wanneer men niet kan kiezen wélk sporen-systeem men wil gaan toepassen.

De transistorschakelingen in dit apparaat zijn verrijkt met IC's, zoals een TAA435 geschakeld voor de (3 watt) eindtrap met de AD161/AD162, de stereobalans wordt ingesteld door de tegenkoppeling van de TAA435 te veranderen. In ieder kanaal is een aparte opneem-correctie-versterker ingebouwd, waarvoor een TAA310 wordt gebruikt.

De win- en bijstroom-oscillator werkt op een frequentie van 55 kHz. Dit alles resulteert in een frequentiekenak-



Nordmende 2- of 4-sporen magnefoon.



Auto-cassette-magnefoon van Grundig AC220.



Professional B250/8 van Heco.

teristiek van 40 - 18 000 Hz, met een jengel van  $\pm$  0,15 % bij een bandsnelheid van 19 cm/s. De oversprekdemping bij stereo is 45 dB bij 1 kHz. De distorsie bij 333 Hz en voluitsturing bedraagt voor 19 cm/s minder dan 5 %.

Van NordMende-magnefoon komen we bij de auto-cassette-magnefoon AC200 van GRUNDIG, één uit het grote assortiment, dat wordt aangeboden. Naast de normale voorzieningen zijn kleine afmetingen (17 x 16 x 6 cm) heeft dit apparaat als bijzonderheid: een automatische bandstop met optische indicatie. Behalve dat deze magnefoon ook microfoonopnamen kan maken en de mogelijkheid heeft bij radio-opnamen van de

auto-ontvanger mee te luisteren, is er tevens een voorziening voor automatische opneem-niveau-regeling. Het apparaat is geschikt voor iedere autoradio, die is voorzien van een magnefoonaansluiting volgens DIN 45 322.

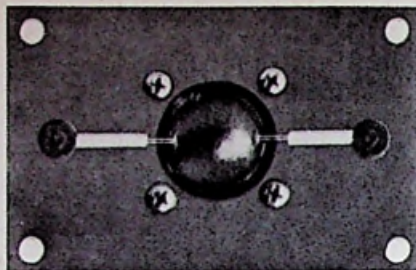
Al zijn we dan wat van de HI-FI afgeweken, via de auto-cassettemagnefoon stappen we ineens over naar het „HI-FI-lautsprekerprogramm“ van HECO, dat ons wel hier en daar het audiofiele petje af doet nemen. Afgezien van de enorme hoeveelheid losse luidsprekereenheden voor zelfbouw, compleet met wisselfilters, komen we bij de luidsprekerbox „Professional B250/8, die we al eerder in de Heathkit-serie opgenomen zagen. Deze box bevat een dynamische lage-tonenluidspreker 245 mm Ø met pneumatische membraanophanging, krachtstroom 10 200 Mx, veldsterkte 11 000 Oers.; een dynamische middentoonluidspreker 90 mm Ø, een speciale luidspreker in eigen akoestisch gedempt huis en een dynamische hoge tonenluidspreker met „hemisphärischer Kalottenmembran“. Belastbaarheid: 40 watt, frequentiebereik van 20 ... 25 000 Hz. Afmetingen: 640 X 340 X 260 mm en bruto-inhoud 56,5 liter.

Om dat „Kalottenmembran“, een z.g. „bolkap-membraan“ gaat het nu hier. Zo'n bolkap-membraan zou men kunnen opvatten als het oude stofkapje van een luidspreker, maar dan niet „bezwaard“ door de bewegingen van de grote conus. Vandaar het grote frequentiespectrum.

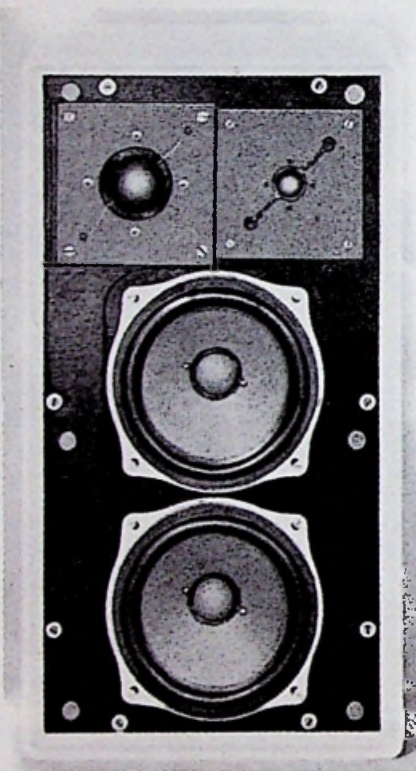
Via HECO komen we bij BRAUN, die op de Messe de luidsprekerbox L810 ten doop hield. Deze L810 heeft een belastbaarheid van 50 watt en een frequentiebereik van 20 ... 25 000 Hz (afmetingen 360 X 650 X 280 mm). Hij bevat twee dynamische lagetonen-luidsprekers van 210 mm Ø met een magnetische inductie van 12 000 gauss en een bereik van 20 ... 6000 Hz.

Een middentoonluidspreker met bolkapmembraan van 51 mm Ø, met een bereik van 600 ... 4000 Hz, een hoge-tonenluidspreker, uiteraard ook met bolkapmembraan (25,2 mm Ø) en een bereik van 4000 ... 25 000 Hz. De wisselfrequenties liggen bij 600 Hz en 4000 Hz.

Bij TELEFUNKEN-ELA-techniek hebben we ons oog laten vallen op de nieuwe magnefoon 207. Het is een 4-sporen-HIFI-magnefoon met drie snelheden (4,75, 9,5 en 19 cm/s). De M 207 is ook als los dek verkrijgbaar, zonder eindtrappen onder het type-nummer M 205. Het bijzondere van de M 207 zit in de losse luidsprekers die ter weerszijden kunnen worden



Hoge-tonenluidspreker met bolkapmembraan van Heco.

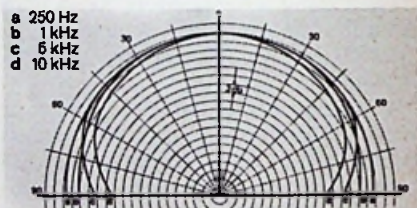


Braun L810 met afgenomen doek.

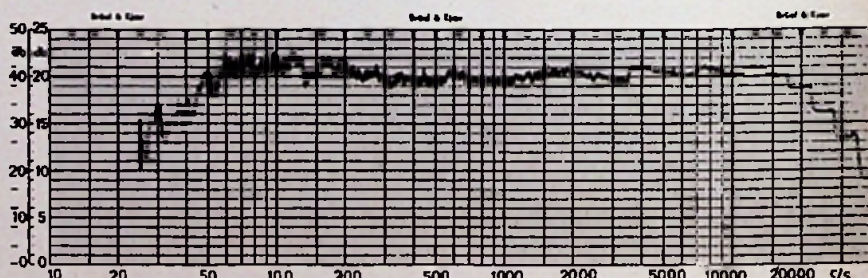
opgesteld en die een goede kwaliteit geven.

Van belang voor degenen die met ELA-techniek of studietechniek bezig zijn is te weten dat er twee publicaties zijn verschenen, nl. „Sammeliste BT35“ en „ST 2“. In de BT35 staan (al is het niet meer zo recent) de transistor-krachtversterkers vermeld, nl. de V660, V661 en V662 resp. 25, 50 en 100 watt voor het 100 volt systeem. Vooral dat laatste is voor grote installaties van belang. Afgezien van bedrijf op alle netspanningen kunnen deze versterkers ook op 24 volt gelijkspanning werken. Verder vindt men allerlei insteek-eenheden voor de installaties met schuifregelaars en transistor-versterkers, waarmee een complete regeltafel is te bouwen. Ook zijn er gegevens van insteek-kaart-versterkers, waarmee de installatie kan worden uitgebreid.

Van belang is de nieuwe klankzuil L504, belastbaar tot 50 watt en met de volgende richtingseigenschappen: bestraald gebied bij 50 W, voor een luidsterkte van 84 foon, naar voren: 110 X 80 m en naar achteren 35 X 25 m. In de folder ST2 is het gehele TELEFUNKEN-programma opgenomen voor professionele studio-techniek, en dat is niet mis.



Richtkarakteristiek van de L810.



Frequentiekarakteristiek van de L810, gemeten met tertshandruis.



Frequentiekarakteristiek van de L810, gemeten met sinustonen.

Overigens zij hierbij opgemerkt, dat het z.g. DOLBY-systeem, ter verbetering van de dynamiek van magnefoons nog steeds aan belangstelling wint.

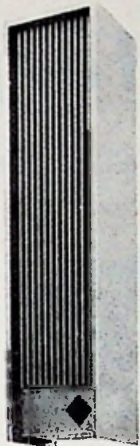
Ander nieuws komt van Bang & Olufsen, nl. de platenspeler Beogram 1800 en het groeftaster-element SP10A. De belangrijkste gegevens van de Beogram 1800 zijn: Rumbel/stoorspanningsafstand; beter dan 35 dB, beneden de uitgangsspanning van de groeftaster bij 10 cm/s - 1000 Hz. Draaiconstantheid  $\pm 0,2\%$  max.

De voornaamste gegevens van de groeftaster SP10A (type 5425) zijn: spherische diamant  $15\ \mu$ ; freq. bereik 15... 20 000 Hz  $\pm 3$  dB; verschil in de kanalen kleiner dan 2 dB; oversprekdemping bij 1000 Hz beter dan 25 dB en beter 20 dB in het gebied van 500... 10 000 Hz; compliantie  $25 \times 10^{-6}$  cm/dyne; naalddruk 1 p; overdrachtsfactor 1 mV/cm/s; belastingsweerstand 47 k $\Omega$  en spoorhoek  $15^\circ$  vertikaal. Er is een gepatenteerde voorziening om de naald te vervangen. De SP12A heeft een eliptische diamant  $5 \times 17\ \mu$ , die echter ook in de SP10 kan worden gemonteerd. Er wordt gezegd dat dit element een verdere ontwikkeling is van de SP6 - 7.

Voorts dient voor wat B & O betreft nog te worden vermeld de BEOCORD 1800, een magnefoon die is ingericht voor het opnemen en weergeven van 2-sporen stereobanden, maar ook voor het weergeven van 4-sporen-stereobanden. In tegenstelling met de Nord-Mende 6001 dus geen opname van 4-sporenbanden.



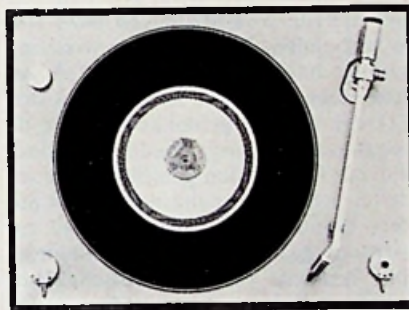
Telefunken Magnefoon M207.



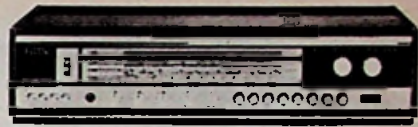
Klankzuil L504 van Telefunken.



Valvo hogetonen lsp. met bolkap membraan AD1060T.



Beogram 1800 platenspeler van Bang & Olofsen.



Stereo 1000L van Korting; Transmare.

Voor de verdere indrukken omtrent elektro-akoestiek op de Hannover Messe kunnen wij slechts nog een greep doen uit de ons verstrekte gegevens. B.v. de Korting-Transmare afstemmer-versterker STEREO 1000L waarin 39 transistoren, 16 dioden en 2 gelijkrichters een plaats hebben gevonden. De gevoeligheid van het FM-gedeelte is  $1,5\ \mu$ V (ruisafstand 26 dB bij zwaai van 40 kHz); het apparaat heeft een uitschakelbare AFC, een rumbel- en een ruisfilter en een schakelaar om de fysiologische sterkteregeling op lineair om te schakelen. Het uitgangsvermogen is  $2 \times 25$  watt sinus aan 4,5  $\Omega$  en een vervorming van minder dan 1% (volle uitsturing). Het frequentiebereik van het laag-frequent gedeelte is 15 Hz... 40 kHz. Verder bevat het apparaat een formant-regelaar, die de flanken van de hoge-tonenregeling verschuift tussen de 50 Hz en de 3 kHz.

Vermeldenswaard is tenslotte de hoge-tonenluidspreker AD1060T met een bolkapmembraan van VALVO, met een impedantie van 4 of 8  $\Omega$ , belastbaarheid bij 4 kHz - 40 watt, dat overigens afhankelijk is van de dimensionering van het bijbehorende wissel-filter. De diameter van het membraan is 25 mm.

## ZENDAMATEURS OP DE KILLESBERG

Tijdens de a.s. Funkausstellung 1969 te Stuttgart (29,8-7,9) zullen de leden van de DARC, in een eigen tentoonstellingshal, blijk kunnen geven van hun vele activiteiten.

Doorlopend zullen in alle amateurbanden radiouitzendingen alsook TV-programma's worden verzorgd.

Op 6 sept. vindt te Leinfelden bij Stuttgart een reünie plaats, het zgn. „Groszen Hamfest”.

## „STILLE VERKLIKKER”

Een apparaat dat geruisloos te werk gaat, is een op microgolven gebaseerd „Guard-All Radar Scanner”. Het apparaat zendt onzichtbare stralen uit in alle richtingen. Van welke zijde men de beschermde ruimte ook betreedt, bij de geringste storing wordt een alarm in werking gesteld dat microgolven uitzendt naar een politiebureau of de kantoren van een veiligheidsdienst. Wanneer het alarm eenmaal in werking is ge-

steld, worden noodsignalen uitgezonden tot een minuut nadat de indringer is verdwenen.

Het apparaatje heeft een reikwijdte van 13 tot 27 m en biedt bescherming aan een ruimte van ten hoogste 1600 m<sup>2</sup>. Het is in twee uitvoeringen verkrijgbaar en behoeft slechts te worden aangesloten op het lichtnet.

De fabrikant is Associated Control Pty. Ltd. Padstow - Australië.

## BOURNS PRODUCEERT IN EUROPA

De eerste Europese fabriek van BOURNS staat op de heuvels aan de noordelijke oever van de Firth of Forth met een prachtig uitzicht over Edinburgh, op een terrein met een oppervlakte van ca. 3,5 ha, gelegen in het industriegebied van Hillend. Het is een van de modernste fabrieken in Europa geworden, met volledige airconditioning en ingericht volgens de laatste inzichten op het gebied van aantrekkelijke en stimulerende werkomgeving.

De stofvrije atmosfeer wordt als onontbeerlijk beschouwd voor alle stadia in de

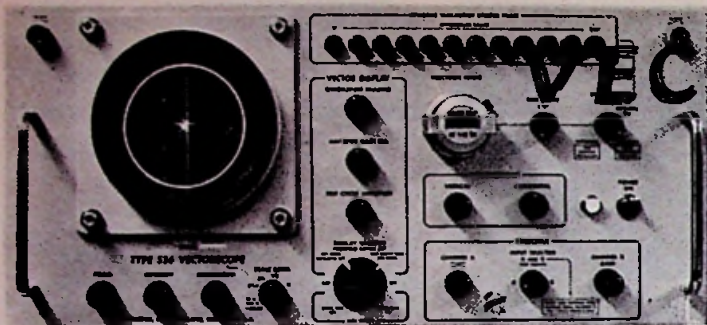
vervaardiging van hoogkwalitatieve precisie-componenten. Het ontwerp van de fabriek, inrichting, uitrusting, verwarming en verlichting werd zo gekozen, dat een zo functioneel en efficiënt mogelijke fabricage wordt bewerkstelligd.

Productie-apparatuur en -methoden werden gebaseerd op de uitgebreide ervaring, die de moedermaatschappij door de jaren heeft verkregen en alles wordt gedaan om te verzekeren, dat de producten aan dezelfde hoge eisen voldoen.

De gehele, overwegend Schotse, leiding heeft een uitgebreide opleiding in de U.S.A. gehad en er worden nauwe betrekkingen onderhouden met andere BOURNS fabrieken.

Het productieprogramma omvat die componenten uit de BOURNS reeks, die zo goed mogelijk voldoen aan de behoeften van de Europese markt. Er zal spoedig een ontwerpgroep worden gevormd, die zal voorzien in de speciale eisen van deze markt.

Voor de Benelux is Bourns in den Haag gevestigd.



# VECTORSCHOOP en zijn toepassingen

door W. de BOECK

## DEEL 3. DIVERSE TYPEN VECTORSCHOOP

### 3.1 NTSC-VECTORSCHOOP VAN TEKTRONIX, TYPE 520

#### 3.1-1 Verschil tussen de typen 526 en 520

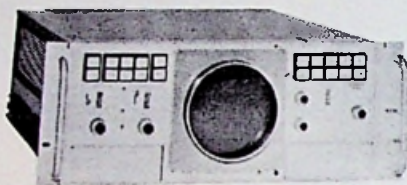
De tot nog toe behandelde vectorscoop was het type 526 van TEKTRONIX. Dit apparaat, dat reeds lang geleden werd ontworpen, is vrij eenvoudig wat de elektronische circuits betreft en bovendien is het vrijwel volledig met buizen uitgerust. Tegenwoordig bestaat er een modernere versie van dit apparaat onder het typenummer 520. Genoemd apparaat werd uitgebreid wat het aantal meetmogelijkheden aangaat; het is volledig met transistoren en geïntegreerde circuits uitgevoerd en de keuze van de werking gebeurt door middel van drukknoppen (afb. 22).

Het ligt niet in de bedoeling van deze uiteenzetting een gedetailleerde beschrijving te maken van alle schakelingen in de nog te behandelen apparatuur. Het gaat er slechts om de algemene meetmogelijkheden te bespreken, welke overigens grotendeels dezelfde zijn voor alle apparaten. De basisschakelingen zijn dan ook gelijksoortig, alleen de uitvoering is anders. Met het onderhavige type 520 kunnen, buiten de specifieke metingen met de vectorscoop, ook nog het luminantiesignaal (Y), het rode, groene en blauwe primaire kleursignaal worden geschreven. Deze signalen worden uit het gecodeerde ingangssignaal afgescheiden door een complete decoder, welke zich in de vectorscoop bevindt.

#### 3.1-2 Horizontale demodulatorschakeling

Als enig schakelvoorbeeld volgt hieronder toch nog het schema van het horizontale demodulatorcircuit (fig. 23).

Aan de primaire van trafo 1 wordt de referentiehulpdraaggolf toegevoerd. De bases van de transistoren Ts3 en 4



Afb. 22. De NTSC-vectorscoop TEKTRONIX, type 520.

zijn met de secundaire van deze trafo verbonden. Een positieve wisseling aan de basis van transistor Ts3 zal deze doen geleiden, terwijl transistor Ts1 zal worden geblokkeerd door de negatieve wisseling. Gedurende deze tijd zal Ts4 worden geblokkeerd door de tegengestelde spanning aan het andere uiteinde van trafo 1 en Ts2 zal hierdoor gaan geleiden. Het uiteindelijke resultaat van deze omschakelingen is, dat de respectievelijke uiteinden van de secundaire wikkeling van trafo 2 (de wikkeling met de midden-

aftakking) afwisselend aan aarde zullen worden verbonden en dit geschiedt met kleurenhulpdraaggolffrequentie. Terzelfdertijd bevindt zich aan de primaire van trafo 2 het te demoduleren kleursignaal, dat uiteraard dezelfde frequentie bezit als de referentiehulpdraaggolf.

Aan de middenaftakking van de secundaire wikkeling zal dus een spanning ontstaan, welke een functie zal zijn van het faseverschil tussen deze twee signalen en van de amplitude van het kleursignaal. De gehele schakeling gedraagt zich dus als een synchroonmodulator. Fig. 24 geeft een vereenvoudigde schakeling van de onderhavige demodulator, benevens de golfvormen. De schakelaar in de secundaire wordt met hulpdraaggolffrequentie tussen 1 en 2 geschakeld. Aangezien de verticale en de horizontale demodulators precies gelijk zijn, op het faseverschil van  $90^\circ$  na, is de uiteenzetting voor beide geldig.

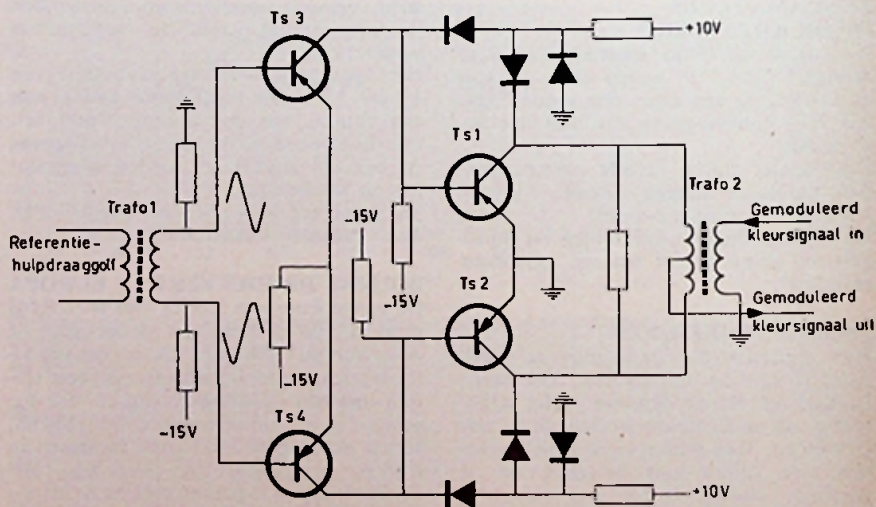


Fig. 23. Schema van de demodulatorschakeling in een TEKTRONIX-vectorscoop type 520. De dioden bij Ts1 en Ts2 beletten dat deze transistoren in verzadiging worden gedreven.



### 3.2 PAL-VECTORSCHOOP

#### 3.2-1 Fernseh PC-13-VO en PC-VD-43

In feite kan een NTSC-vectorscoop ook worden gebruikt om een vector-diagram te schrijven van PAL-signalen. Het verschil tussen deze twee coderingsnormen zit in de frequentie van de kleurenhulpdraaggolf, de modulatie-assen (I-Q voor NTSC; U-V voor PAL) en het lijn om lijn omschakelen van de V-as bij PAL. De aanpassing van NTSC-vectorscopen om ze ook voor PAL te kunnen gebruiken zal later worden behandeld. Het spreekt vanzelf dat, aangezien de PAL- en de NTSC-codering fundamenteel niet veel verschillen, ook de specifieke meetapparatuur fundamenteel niet uit elkaar zal lopen. Specifieke PAL-vectorscopen zijn die, welke door de firma FERNSEH GmbH werden ontwikkeld, maar waarvan slechts de jongste versie zal worden besproken. De eerste uitvoering droeg het nummer PC-VO-75. Het was een vrij zwaar en omvangrijk apparaat in koffervorm en met buizen bezet. Het bevatte de eigenlijke oscilloscoop en de demodulator.

De getransistoriseerde uitvoering daarentegen bestaat uit een afzonderlijke oscilloscoop (PC-13-VO) en de demodulator (PC-VD-43) welke beide als insteekenheden werden gebouwd (zie fig. 25).

Ook hier wordt de techniek van de lissajousfiguren toegepast voor de juiste instelling van de fasekwadratuur van de demodulatoren. De regelingen voor de XY-versterkingsbalans (X:Y), de amplitude van het vectordiagram (C), de fijn- en grofregeling van de faseverschuivingstrap, enz. vindt men ook hier op het voorpaneel terug.

#### 3.2-2 Fase-omschakeling van de V-demodulator

Daar het onderscheid met de NTSC-vectorscoop hoofdzakelijk in de fase-omschakeling van de demodulator van de V-as zit, zal hij het eerst worden besproken. Fig. 26 toont het blokschema van de PAL-vectorscoop, waarbij de dik getekende blokjes

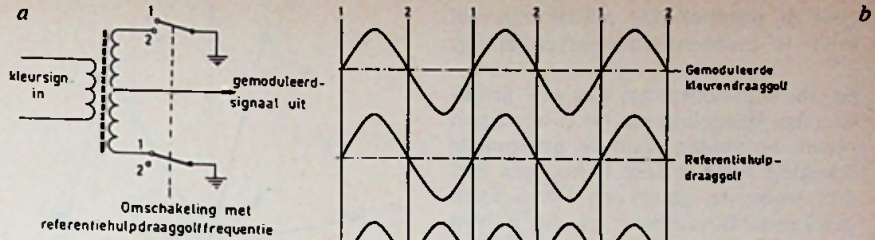


Fig. 24a. Het vereenvoudigde schema van de H- en V-demodulator in de TEKTRONIX, type 520.

Fig. 24b. De overeenkomende golfvormen bij een faseverschil van 0 en 90° tussen het kleursignaal en de referentiehulpdraaggolf. De verticale lijnen geven het moment weer, waarop de schakelaar gesloten wordt in stand 1 of 2.

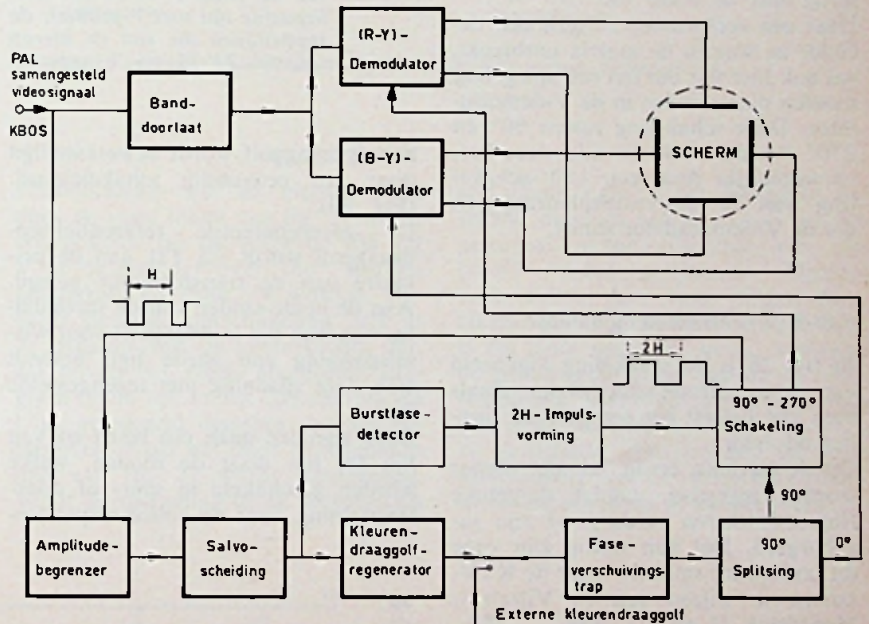
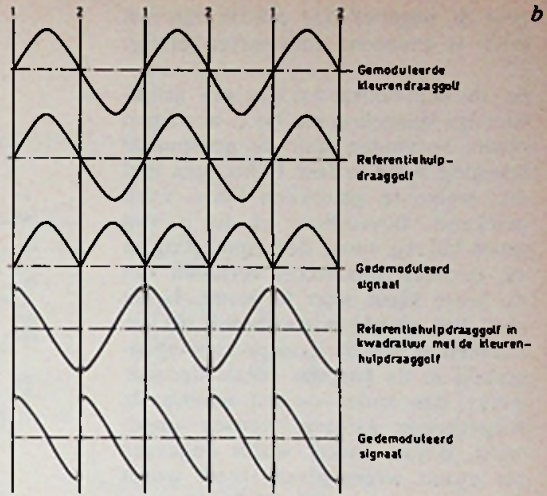


Fig. 26. Vereenvoudigd blokschema van de PAL-Vectorscoop. De dik getekende blokjes bevinden zich ook in de NTSC-vectorscoop.

aangeven dat deze ook in de NTSC-vectorscoop aanwezig zijn. Zoals reeds verscheidene malen werd gezegd, wordt bij de codering volgens de PAL-norm de V-as van lijn tot lijn

om de oorsprong gespiegeld, terwijl de U-as op zijn oorspronkelijke plaats blijft liggen. Dit heeft tot gevolg dat ook de gehele kleureninformatie rondom de U-as zal worden gespiegeld. Zet men dit uit in een vectoriële voorstelling met het kleur-balkensignaal als kleurinformatie, dan verkrijgt men fig. 27.

Aangezien nu bij de codering het salvo door de demodulatoren gaat, waarbij het op  $-180^\circ$  ligt voor de U-modulator, en het dezelfde fase heeft als het (R-Y)-signaal, zal het na samenvoeging van U en V, een fase hebben van  $135^\circ$  als V positief is en  $225^\circ$



Fig. 25. PAL-vectorscoop van FERNSEH GmbH (PC13 VO en PC VD 43), tevens geschikt voor NTSC.

voor V negatief. De positie van het salvo is eveneens aangegeven in fig. 27.

Bij de decodering zal dus een gelijksoortige spiegeling om de U-as dienen plaats te vinden, om de gestippelde tekening weer in fase te brengen met die, welke in getrokken lijnen werd getekend. Bovendien, en dit is van groot belang, moet deze spiegeling in de decoder synchroon verlopen om de juiste kleur weer te geven. Is dit niet het geval, bijvoorbeeld als de schakeling van de V-as precies tegengesteld in de encoder en de decoder werkt, dan zullen op het scherm de toegevoegde kleuren worden opgewekt, d.w.z. purker wordt ongeveer als cyaan weergegeven, rood wordt ongeveer groen, geel krijgt een groen tintje en blauw wordt enigszins purper. Bij een correcte faseschakeling van V keert het salvo op 225° terug naar de stand 135°.

Daar een vectorscoop in feite een decoder is, waarin de matrix ontbreekt, zal ook hier lijn om lijn een spiegeling moeten plaatsvinden in de V-demodulator. Deze schakeling tussen 90° en 270° wordt, zoals in alle decoders, verwezenlijkt door een 180°-schakeling van de referentiehulpdraaggolf, die de V-demodulator stuurt.

### 3.2-3 Synchroon-demodulator

In fig. 28 is de schakeling afgebeeld van de synchroon-demodulator. Zoals men ziet betreft het een gewone ring-demodulator.

Op de werking ervan zal niet dieper worden ingegaan, omdat dergelijke ringmodulatoren reeds goed zijn ingeburgerd. Het kan nuttig zijn voor dit onderwerp opnieuw naar de KTV-cursus te wijzen van P. Vijzelaar, Hoofdstuk II en III, deel 1. (A-E-maart en september 1967).

De referentiehulpdraaggolf wordt toegevoerd aan Ts1, het kleursignaal aan Ts2. Voor een bepaalde lijn, waarbij in het kleursignaal V positief is, zal de referentiedraaggolf 90° bedragen. Bij de hieropvolgende lijn is V negatief in het gecodeerde kleursignaal. Om nu dezelfde spanningen te verkrijgen aan de uitgang van de V-demodulator, wordt de referentiehulpdraaggolf ook over 180° gedraaid, zodat er tussen de vectoren onderling niets werd veranderd.

Men kan het ook beschouwen alsof de spanningen niet werden gespiegeld, terwijl de twee secundaire wikkelingen van trafo 1 en trafo 2 samen met de dioden om hun lengte-as over 180° werden gedraaid.

Deze 180°-schakeling van de referen-

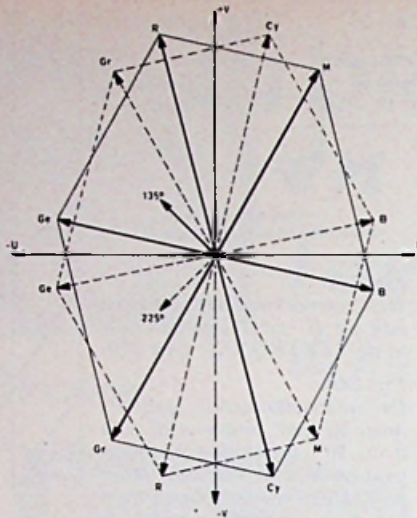


Fig. 27. Vectordiagram van het kleur-balkentoeëtssignaal na PAL-codering. De getrokken lijnen geven de situatie weer voor een bepaalde lijn met V-positief; de stippellijnen die van de hierop volgende TV-lijn met V-negatief.

tiehulpdraaggolf wordt bewerkstelligd door een eenvoudig schakelcircuit. (Fig. 29).

De geregenereerde referentiehulpdraaggolf wordt via Ts1 aan de primaire van de transformator gelegd. Aan de beide einden van de secundaire, waarvan het middenpunt voor wisselspanning aan aarde ligt, bevindt zich deze spanning met tegengestelde fase.

Deze signalen gaan om beurt en van lijn tot lijn door de dioden, welke worden geschakeld in sper- of doorlaatrichting door de collectorspanning-

gen van een bistabiele multivibrator. Komt op het gemeenschappelijk verbindingspunt van D1 en D2 een negatieve spanning, dan worden beide dioden in doorlaatrichting gepolariseerd, waardoor het signaal aan het bovenste uiteinde van de transformator, naar de demodulator wordt gevoerd. Op dat ogenblik zal het verbindingspunt van D3 en D4 positief worden gehouden, waardoor genoemde dioden geblokkeerd blijven. Een lijn later vindt men precies de omgekeerde toestand en komt de kleuren-hulpdraaggolf van het onderste uiteinde van de transformator. Er ontstaat bijgevolg een faseschakeling van 180° lijn om lijn. De bistabiele multivibrator, waarvan sprake is, wordt getriggerd door een impuls met lijnfrequentie die wordt afgeleid uit het signaal aan de uitgang van de synchronisatie-separator. Hierdoor schakelt de flip-flop lijn voor lijn om. Er blijft nu toch nog een zekere dubbelzinnigheid bestaan omtrent de fase van de V-referentiedraaggolf.

### 3.2-1 Lijn-identificatie

Daarom is in een detector voorzien, welke de fase van het salvo detecteert en hieruit een stuurspanning afleidt. Deze impulsvormige stuurspanning zal verschillen als de fase van de burst 135° of 225° bedraagt. Hieruit wordt een blokspanning afgeleid welke aan de flip-flop wordt gelegd. Deze blokspanning belet één van de lijnimpulsen naar de basis van Ts4 door te dringen en brengt de multivibrator steeds in dezelfde stand als het salvo een fase heeft van bijvoorbeeld 135°.

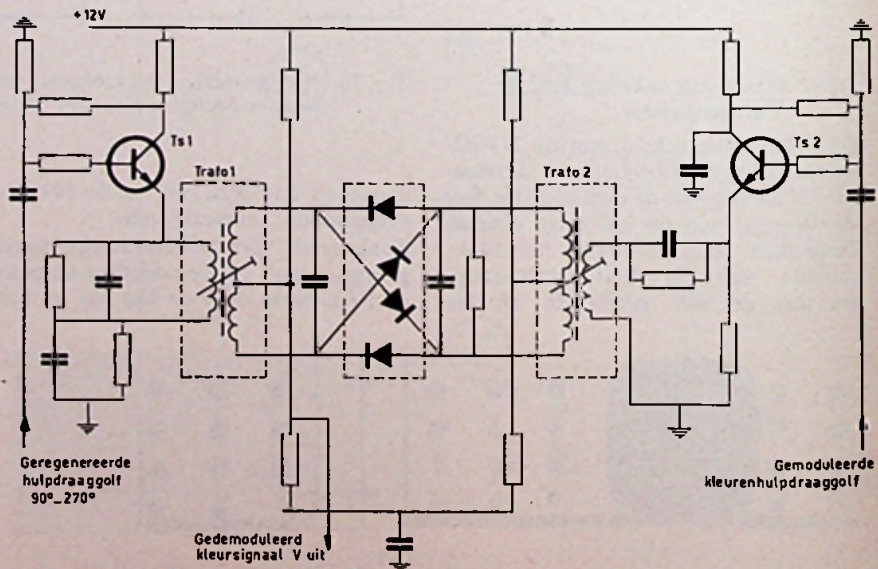


Fig. 28. Synchroon-demodulator in de PAL-vectorscoop van FERNSEH GmbH.

waarbij de V-as positief is. Op deze wijze is de kleursynchronisatie gerealiseerd.

Bij de volgende lijn (salvo 225°) zorgt de lijnfrequente triggerimpuls ervoor dat de flip-flop wordt omgeschakeld. Vervolgens wordt hij weer geschakeld door de identificatie-impuls met halve lijnfrequentie enz. . .

### 3.2-5 U-demodulator

Blijft nog de U-demodulator die wordt gevoed door de referentiehulpdraaggolf, welke aan de emitter van Ts1 (fig. 29) wordt afgetakt.

De uitgangssignalen van de twee demodulatoren worden dan naar de ingangen van de respectievelijke versterkers gevoerd, die op hun beurt de horizontale en verticale afbuigplaten uitsturen.

De hierboven kort beschreven demodulatie is van het type PAL-simpel (S). Het is trouwens logisch hier geen vertraginglijn te gebruiken, omdat dit element eventuele fouten compenseert, terwijl het doel van de vectorscoop nu juist is, deze fouten zichtbaar voor te stellen!

### 3.2-6 Weergave op het scherm

Hoe ziet een dergelijk gedemoduleerd signaal er nu uit op het scherm van de PAL-vectorscoop?

Bij een lijn waarvoor V positief is, zullen de vectoren de stand innemen zoals in het vectordiagram van NTSC-signalen, met uitzondering van het salvo dat zich op 135° zal bevinden en niet op 180° zoals bij NTSC. Het

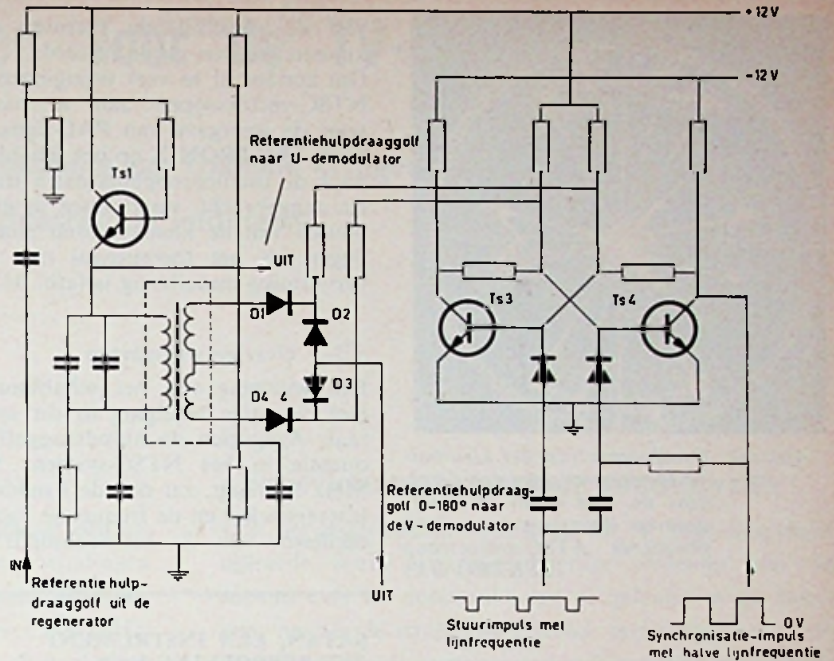


Fig. 29. Circuit waarin de 0-180°-schakeling wordt verwezenlijkt.

vectordiagram zal er uitzien zoals door de vette lijnen van fig. 27 wordt voorgesteld. Bij de volgende lijn zal V in de encoder over 180° worden geschakeld en aldus -V worden. Gebeurt dezelfde omschakeling niet in de decoder van de vectorscoop, dan zal boven het reeds afgebeelde diagram (vette lijn in fig. 27) een om de U-as gespiegeld diagram worden geschreven, zoals het door de stippellijnen van fig. 27 wordt aangegeven. Vindt de spiegeling in de vectorscoop

wel plaats, dan zal het gestippeld getekend diagram precies boven het vet getekend vectoroscillogram van lijn (+V) worden geschreven. Theoretisch zullen deze twee diagrammen elkaar volledig bedekken. Praktisch is dit bijna nooit het geval, vanwege de onnauwkeurigheid van de 0-180° schakeling, eventuele faseverschuivingen in de verschillende lijnen wegens de gewijzigde signaalinhoud en door differentiële fase en versterking zowel in de encoders als in de decoders.



a



b



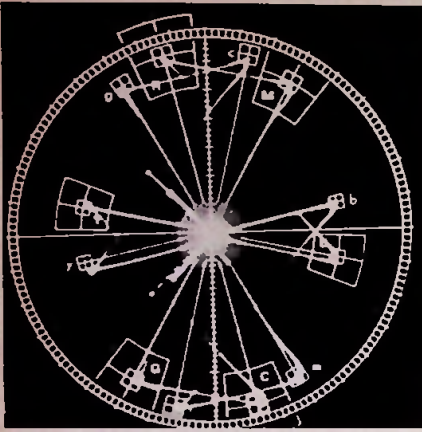
c

Afb. 30. Vectordiagrammen van het volgens PAL-gecodeerde kleurbalkentoezessignaal (100% - 75%)

a. 0-180° niet in werking

b. normale weergave op het scherm met 0-180°-schakelaar in werking.

c. weergave van de lijnen, waarbij V steeds dezelfde fase heeft (bijv. +V).



Afb. 31a. Oscillogram van het kleurbalkentoeftssignaal, gecodeerd volgens de PAL-norm en weergegeven door een voor PAL gewijzigde NTSC-vectorscoop (TEKTRONIX)

De vectordiagrammen van afb. 30 stellen het kleurbalkentoeftssignaal voor (100 %/75 %), gecodeerd volgens de PAL-norm met in:

- a) de buiten dienst gestelde 0 - 180° schakeling
- b) de normale weergave van dit vectordiagram, met de 0 - 180° schakeling in de vectorscoop.

Eigenlijk stelt het eerste diagram van afb. 30 een PAL-gecodeerd signaal voor, dat volgens de NTSC-norm wordt gedecodeerd. Het tweede oscillogram is het normale, PAL gecodeerde/PAL gedecodeerde signaal waarin eventuele fouten duidelijk zichtbaar worden gemaakt. Het derde vectordiagram wordt verkregen door aan de ingang van de twee demodulatoren het kleursignaal voor één van elke twee lijnen weg te nemen. De keuze van de onderdrukte lijn (met V-positief of negatief) gebeurt in het FERNSEH-model door middel van een schakelaar (PAL 1 of PAL 2) waarmee trouwens ook de NTSC- of de PAL-codering wordt gekozen.

### 3.3 NTSC-VECTORSKOOP VOOR PAL-SIGNALLEN

#### 3.3-1 Uitbreiding van het NTSC-schabloon

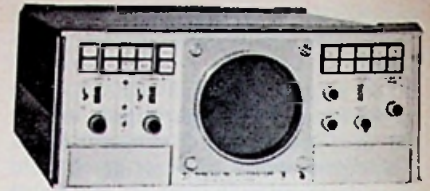
Uit het oscillogram van afb. 30 kan worden afgeleid hoe een PAL-kleurbalkentoeftssignaal zal worden weergegeven door een NTSC-vectorscoop. Erg praktisch is dit niet, omdat er voor de lijn waarbij V negatief is, geen aanduidingen op het schabloon zijn aangebracht, zodat zonder nadere aanduidingen de fase en de amplitude

van de verschillende vectoren niet kunnen worden gecontroleerd.

Om zonder al te veel wijzigingen de NTSC-vectorscopen aan te passen voor de weergave van PAL-signalen, heeft TEKTRONIX op het schabloon voor de oscilloscoopbuis extra trapezia aangebracht, waarbinnen de eindpunten van de kleurvectoren moeten liggen als het toetsignaal niet aan vervorming onderhevig is (afb. 31).

#### 3.3-2 Overige wijzigingen

Een wijziging van het schabloon is niet de enige wijziging in dit apparaat. Aangezien de hulpdraaggolffrequentie in het NTSC-systeem 3,58 MHz bedraagt, zal ook de banddoorlaatversterker en de frequentie van de oscillator van de kleurenhulpdraag-



Afb. 31b. PAL-vectorscoop type 520.

golfgenerator moeten worden verhoogd tot 4,43 MHz, hetgeen kan gebeuren door enerzijds het banddoorlatend filter te wijzigen en anderzijds een ander kristal in de oscillator te bouwen. TEKTRONIX heeft trouwens zijn twee typen vectorscopen, type 526 en type 520 aangepast om ze ook voor PAL geschikt te maken. (Wordt vervolgd)

### SATAN, EEN INSTRUMENT TER BEPROEVING VAN COMPUTERGEHEUGENS

Teneinde diverse soorten computergeheugens snel te kunnen keuren, werd in het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven een instrument ontworpen dat de naam SATAN kreeg: Storage Array Tester and Analyzer. De daarin gebruikte signaalbehandelingsmethoden maken het instrument tevens toepasbaar voor andere meetdoelende, en wel als het erom gaat, met een computer een groot aantal meetgegevens te analyseren die in uiterst korte tijd ter beschikking komen.

Nadat in het recente verleden uitgebreide onderzoeken gericht waren op zogenaamde ringkernegeheugens, staan thans „geïntegreerde“ geheugens in het teken van de belangstelling, onder meer vanwege de geringere omvang en daar veel elementen tegelijkertijd worden gemaakt eveneens vanwege de prijs.

Ook bij dit type geheugens spelen magnetische materialen een belangrijke rol; de geheugenelementen zijn als regel samengesteld uit dunne laagjes, aangebracht op vlakke of draadvormige ondergronden. Veelal zijn de elementen onderling met elkaar verbonden via het magnetische materiaal zelf. Tijdens gebruik van het geheugen treedt dientengevolge een wederzijdse beïnvloeding der elementen op die uiteraard beperkt moet blijven en bij het keuren van het geheugen mede moet worden gemeten. Bij de keuring met behulp van „SATAN“ wordt het geheugen daartoe op normale wijze ingeschreven en gelezen, waarbij men de geheugensignalen op vernuftige wijze registreert, teneinde ze later te kunnen analyseren.

De ontwerpers, Van de Grijp, Holtwijk en Wijnhoven, bedachten voor het registreren van het eenmalig, gedurende zeer korte tijd (nl. 1/30 us) optredende, geheugensignaal een ingenieuze bemonsteringmethode, een zogenaamde „Single Shot Sampling System“. Het te regis-

treren signaal wordt afgebeeld op de lichtgevoelige laag van een „Plumbicon“ televisiecameraabuis. Dank zij de geheugeneigenschappen hiervan is men in de gelegenheid op z'n gemak het beeld af te tasten. In het apparaat worden nu aan één signaal 30 „hoogtemetingen“ verricht. Het resultaat van deze meting wordt omgezet in tweetallige getallen die men via een tussengeheugen opbergt in een computergeheugen. Interessant is dat men als tussengeheugen een vertragingsslijn toepast, die ook in kleuren-televisieontvangers wordt gebruikt.

Een te keuren geheugendeel bevat bij voorbeeld 1000 elementen die ieder op hun beurt verbonden moeten worden met het instrument. Voor de hierdoor opgeworpen schakeltechnische problemen hebben de ontwerpers een elegante oplossing bedacht. Daarbij vindt het uitgevoerde „Reed relais“; de selectie eigenlijke schakelen plaats met coaxiaal wordt zodanig uitgevoerd – een symmetrische opbouw van onderling gelijke elektrische netwerkelementen en gedrukte bedrading – dat alle te meten geheugensignalen eenzelfde (geringe) vertraging en eenzelfde (geringe) vervorming ondergaan, onafhankelijk ervan uit welk geheugenelement ze afkomstig zijn.

Door het gebruik van een universeel selectiesysteem en de mogelijkheid om resultaten met verschillende programma's te bewerken, kan men met SATAN de werking en de kwaliteit der elementen onderzoeken van geheugens die op verschillende principes berusten. Slechts 3½ minuut is nodig voor de complete elektrische meting van een 1000 bits-geheugendeel, waarna de relevante gegevens door de computer in enkele minuten worden berekend.

Een gedetailleerde beschrijving van de aan SATAN te stellen eisen, de wijze waarop de genoemde onderzoekers hieraan hebben voldaan en uitvoerige, met een in het Laboratorium gebouwd exemplaar verkregen, meetresultaten vormen onderwerp van bespreking op het te Amsterdam gehouden Intermag congres '69.

# Afgestemde kringen voor de TV-banden IV en V

## Berekening van coaxiale kringen en afgestemde leidingen

H. OCKER (Telefunken)

Deel 1

### ALGEMEEN

Voor frequenties tot ongeveer 200 MHz bestaat een afgestemde kring uit een spoel van een of meer windingen en een capaciteit die al dan niet variabel kan zijn. Voor hogere frequenties echter, dus boven ongeveer 300 MHz, worden de zelfinducties zo klein, dat reeds de bedrading van de buis en andere onderdelen zoveel zelfinductie en capaciteit hebben, dat hiermee geen afgestemde kring meer kan worden gevormd.

Een tweede belangrijk verschil is, dat bij kringen voor lagere frequenties de stroom door de spoel en de condensator (de kringstroom) overal dezelfde grootte heeft. Voor zeer hoge frequenties is die stroom niet meer constant in de gehele kring, daar de afmetingen van de kring niet meer klein zijn ten opzichte van de golflengte. Een bekend voorbeeld hiervan is de televisie-antenne, die in de regel een halve golflengte lang is. De stroom is in het midden van de kring groot en aan de uiteinden nul, terwijl omgekeerd de spanning aan de uiteinden het grootst is. Dit houdt tevens in dat de energie van optredende stralingsvelden een energieverlies betekent, dat kwadratisch groter wordt met de frequentie. De demping van de afgestemde kring wordt hierdoor (de stralingsweerstand) vergroot, wat samengaat met een verlaging van de kwaliteitsfactor.

### KRINGVERLIEZEN BIJ HOGE FREQUENTIES

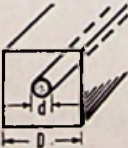
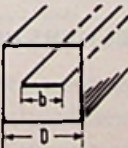
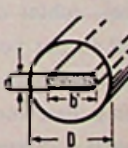

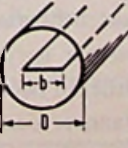
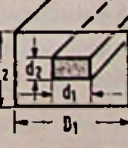
Ook het zogenaamde huideffect, dat bij hoge frequentie optreedt, werkt een ongelijkmatige verdeling van de stroom over de doorsnede van de geleider in de hand, wat, net als de stralingsweerstand, een toename van de ohmse weerstand (verliesweerstand) met zich meebrengt. De stroom gaat zich concentreren in de buitenste laag van de geleider, zodat voor zeer hoge frequenties slechts een huidje van enige duizendsten millimeter een rol speelt bij de stroomdoorgang.

De indringdiepte van de stroom is een begrip dat gedefinieerd wordt als het punt waar de stroomdichtheid is gevallen op 36 % van de stroomwaarde aan het buitenoppervlak van de geleider (op de waarde  $1/e$ ).

Geheel anders wordt dit bij het gebruik van coaxiale kringen. Omdat de binnengeleider geheel door de buitengeleider wordt omvat, wordt energieverlies door straling vermeden. Ook de L/C-verhouding kan bij kringen met regelmatig verdeelde zelfinductie en capaciteit groter zijn, terwijl door de keuze van geleiders met een groot oppervlak evenals door het aanbrengen van goed geleidende oppervlakken, de verliezen door het huideffect aanzienlijk kunnen worden verkleind.

De afstemscherpte van een coaxiale kring is dan ook

Tabel I

	$Z = 60 \ln 1,08 \frac{D}{d} (\Omega)$		$Z = 60 \ln 2,16 \frac{D}{b} (\Omega)$		$Z = 60 \ln 2 \frac{D}{b} (\Omega)$ $b = b' + d$
	$Z = 60 \ln \frac{D}{d} (\Omega)$		$Z = 60 \ln 2 \frac{D}{b} (\Omega)$		$Z = 60 \ln \frac{D_1 + D_2}{d_1 + d_2} (\Omega)$

belangrijk beter dan van een gewone kring met in een spoel geconcentreerde zelfinductie.

In de figuren van tabel 1 worden enige vormen van coaxiale leidingen aangegeven. De lengte van de coaxiale kring (d.w.z. de lengte van de binnengeleider) bepaalt de resonantiefrequenties van de kring.

In hetgeen volgt, zal worden aangegeven hoe dergelijke coaxiale kringen kunnen worden berekend, speciaal voor de frequentieband van 470 . . . 800 MHz, waarbinnen de meest gebruikte UHF-televisiekanalen liggen.

### GOLFWEERSTAND

van gebruikelijke constructies voor coaxiale kringen, uitgaande van de theorie van de verliesvrije homogene leidingen

Terwijl bij lagere frequenties de afgestemde kring wordt bepaald door de grootte van de zelfinductie en de capaciteit, wordt bij coaxiale kringen en Lechers uitgegaan van de golfweerstand of karakteristieke impedantie.

Deze kan volgens de theorie worden opgevat als een quotiënt van de deelgolf van de spanning en de deelgolf van de stroom; tevens kan deze „weerstand“ worden gedefinieerd als de afsluitweerstand welke, als deze aan het vrije uiteinde van de coaxiale leiding wordt aangebracht, deze tevens reflectievrij maakt.

Bij de verliesarme homogene lijn (of bij de bijna verliesvrije leiding) zoals deze voor ultrahoge frequenties vrijwel algemeen wordt gebruikt, is de afsluitweerstand nagenoeg onafhankelijk van de frequenties, terwijl de waarde ervan reëel is. Deze bedraagt:  $Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$

De afsluitweerstand  $Z$  is door de afmetingen van de leiding  $b$  bepaald, terwijl voor deze leiding ook de waarde van  $L'$ - en  $C'$  bekend is (deze wordt opgegeven door de fabrikant).

De golfweerstand voor de belangrijkste vormen van coaxiale leidingen die in de techniek worden gebruikt, is vastgelegd in tabel 1. Hierbij is het dielektricum „lucht“ gekozen ( $\mu = 1$  en ook  $\epsilon = 1$ ). De hieronder gegeven benaderde formule geldt slechts voor  $D/d$  (of  $D/b$ )  $> 2$ .

Wordt de binnengeleider gespiraliseerd, dan verandert de capaciteit vrijwel niet, echter de zelfinductie neemt belangrijk toe. Dit houdt in dat voor een coaxiale kring met spiraalvormige binnengeleider, de zelfinductie voor dezelfde diameter groter is dan voor een gladde binnengeleider. Door de gunstige veldverdeling en de grotere  $L/C$ -verhouding is de kwaliteit van een coaxiale kring met spiraalvormige binnengeleider twee tot driemaal groter dan bij het gebruik van gladde binnengeleiders.

Volgens Meinke is voor een kring met spiraalvormige binnengeleider de karakteristieke impedantie  $Z_{ow}$  in ver-

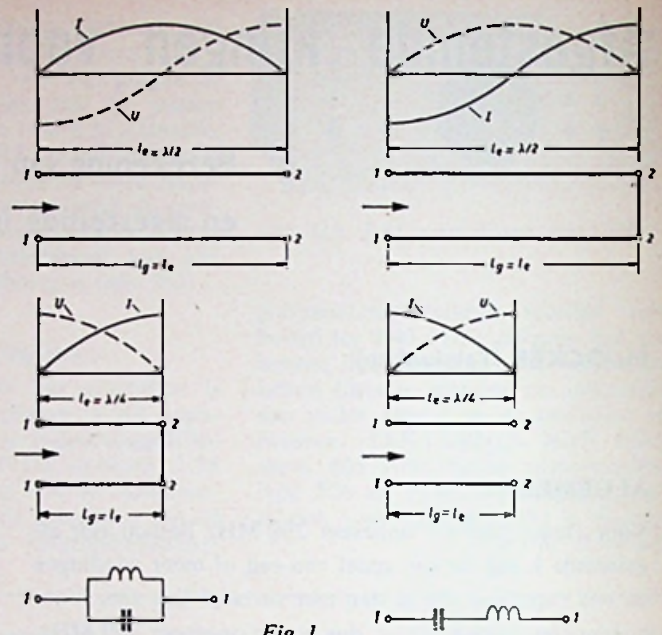


Fig. 1

houding tot de golfweerstand met gladde binnengeleider:

$$Z_{ow} = Z_o \sqrt{1 + \frac{(n \cdot \pi \cdot b)^2}{2 \ln \frac{d}{b}} \left| 1 - \left(\frac{b}{d}\right)^2 \right|}$$

Hierin is

- $n$  = het aantal windingen van de spiraal per centimeter
- $b$  = de breedte
- $d$  = de dikte van de spiraal in centimeters.

Bovendien moet nog worden opgemerkt, dat rekening moet worden gehouden met de verhouding  $D/d$ , daar voor een bepaalde verhouding de optimale kringkwaliteit optreedt. Bij de ronde coaxiale leiding met ronde binnengeleider is deze gunstigste verhouding voor  $D/d = 3,6$ , waarbij een golfweerstand van  $77 \Omega$  optreedt voor een golflengte van 50 cm. Toch kan echter uit praktische overwegingen, bijvoorbeeld voor het verkrijgen van een grote afstemscherpte  $d\lambda/dC$ , een grotere golfweerstand worden gekozen, zodat men in dit geval afziet van het verkrijgen van een optimale kringkwaliteit.

### LECHERKRINGEN (afgestemde lijnen)

Een tweetal leidingen, welke op enige afstand van elkaar parallel verlopen, vormen een lechersysteem. De lijn kan aan het uiteinde open blijven of worden kortgesloten naar behoefte; een kenmerk van een dergelijk lechersysteem is, dat een dergelijke afgestemde leiding lage verliezen heeft.

Wanneer deze verliesarme lijn (lecher) aan het uiteinde kortgesloten is, bedraagt de ingangsweerstand  $= \infty$ ;

deze verliesvrije leiding zal dan een parallelkring vormen, die in afstemming is voor de aan de ingang aan-gebrachte frequentie.

De lengte van deze afgestemde leiding noemen we  $l$ ; deze is gelijk aan:  $l = \lambda/4 ; 3 \cdot \lambda/4 ; 5 \cdot \lambda/4$  enz.

dus voor alle leidingstukken, die een oneven aantal malen een kwart golflengte lang zijn, namelijk

$$(2n - 1) \lambda/4$$

Als de ingangsweerstand gelijk is aan de waarde nul, stelt dit leidingstuk een serieresonantiekring voor; dit treedt op voor:

$$l = \lambda/2 ; 2 \cdot \lambda/2 ; 3 \cdot \lambda/2, \text{ enz.}$$

dus voor alle stukken die één of meermalen een halve golflengte lang zijn ( $l = n \cdot \lambda/2$ ).

Wanneer de verliesvrije leiding aan de uiteinden *open* is,

dan stelt deze een seriekekring voor en heeft een ingangsweerstand nul voor de waarden van:

$$l = \lambda/4 ; 3 \cdot \lambda/4 ; 5 \cdot \lambda/4$$

even zo is de ingangsweerstand  $\infty$  (en stelt een parallelkring voor) wanneer;

$$l = \lambda/2 ; 2 \cdot \lambda/2 ; 3 \cdot \lambda/2 \text{ enz.}$$

Door de eigenschappen van deze leidingstukken treden resonantieverschijnselen op, die volledig overeenkomen met die van afgestemde kringen; bij een normale afgestemde kring wordt resonantie bereikt door de impedanties van capaciteit en zelfinductie voor de resonantiefrequentie gelijk te maken en op soortgelijke wijze wordt bij de afgestemde leiding deze resonantie bereikt door de leidinglengte op de juiste waarde vast te leggen. Een overzicht van de parallel- en serie-eigenschappen van deze leiding bij afstemming is gegeven in fig. 1.

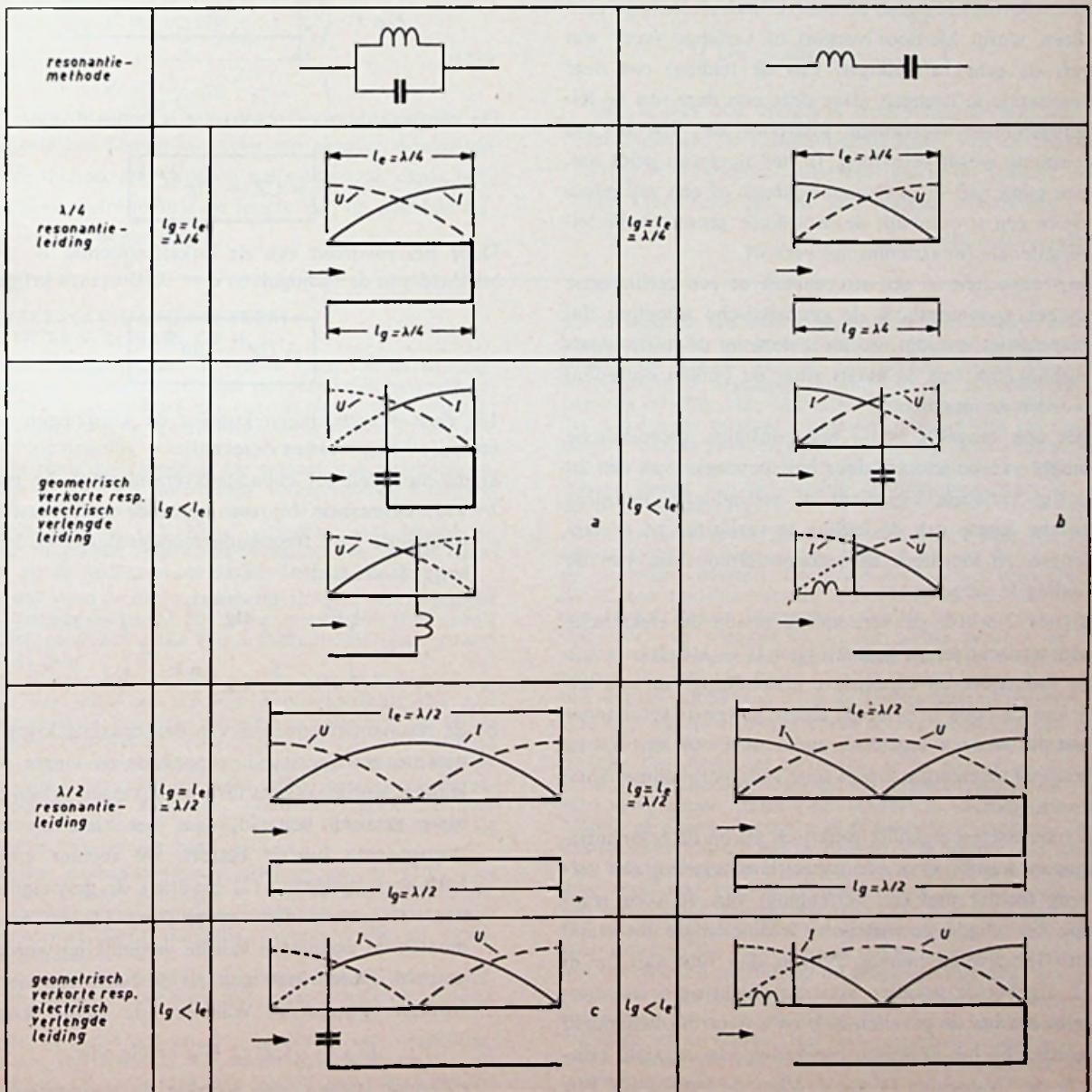


Fig. 2

We merken nogmaals op dat de lengte van deze leiding slechts geldt voor de verliesvrije leiding. Door het samenwerken van dit leidingstuk met de aangekoppelde buizen of aangekoppelde belastingsweerstand (bijv. van een antenne), is de leiding nooit geheel verliesvrij. De belastingsweerstand over de ingang van de leiding verkort (of verlengt) de elektrische afmetingen van de resonantiekring, zodat het nodig is de lengte van *belaste* leiders (en we doen dit speciaal voor TV-Band IV), nader te bekijken.

### BELASTE AFGESTEMDE LEIDING

Een leiding, die aan de ingang met een belastingsweerstand is afgesloten, krijgt hierdoor grotere dempingsverliezen.

Een afgestemde leiding, waar overheen capaciteiten van buizen, toevoerleidingen, of andere onderdelen zijn aangesloten, wordt hierdoor verkort of verlengt (voor wat betreft de echte afmetingen van de leiding) om deze in resonantie te brengen, daar deze een deel van de leidingimpedantie overnemen waardoor de  $\lambda/4$  of  $\lambda/2$  afstemming wordt beïnvloed. In het algemeen geldt dat:

- a) een capaciteit in een spanningsbuik of een zelfinductie in een stroombuik de benodigde geometrische leidingslengte (in afstemming) verkort.
- b) een capaciteit in een stroombuik of een zelfinductie in een spanningsbuik de geometrische afmeting (bij resonantie) verlengt, wanneer deze op de juiste plaats (afhankelijk van de plaats waar de buiken optreden) worden aangesloten.
- c) het ook mogelijk is bij een constante geometrische lengte van de leiding, door het toevoegen van een zo nodig variabele capaciteit of zelfinductie, de elektrische lengte van de leiding te verkorten of te verlengen en hiermede de resonantiefrequentie van de leiding te veranderen.

In figuur 2 wordt de verhouding tussen de elektrische en geometrische lengte gegeven voor  $l_e = \lambda/4$  en  $l_e = \lambda/2$ . Door inductieve en capacitieve afstemming van een leiding kan dan ook in principe iedere gewenste resonantiefrequentie worden ingesteld, zodat men ook met  $\lambda/4$  en  $\lambda/2$  resonantieleidingen zowel serie - als parallelresonantie kan verkrijgen.

Ons interesseren eigenlijk praktisch alleen de resonantieleidingen, waarbij door een capacitieve belasting een verkorting (echter niet een verlenging) van de voor resonantie benodigde geometrische leidingslengte tot stand komt. Tengevolge hiervan blijven dan ook van de in fig. 2 afgebeelde gevallen voor parallelkringen en seriekringen slechts de gevallen a, b en c over om behandeld te worden bij het praktisch berekenen van coaxiale kringen in de TV-banden IV en V. Voor de berekening van

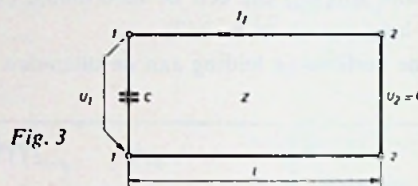
de resonantiefrequentie, de benodigde afstemcapaciteit, de golfweerstand, of de lengte van de leiding zullen wij dan ook slechts de volgende gevallen bekijken:

1. De aan de ingang capacitief belaste en aan de uitgang kortgesloten coaxiale kring.
2. De aan de ingang capacitief belaste en aan de uitgang geopende of capacitief belaste coaxiale kring.

### VOORWAARDE VOOR RESONANTIE

voor de aan de ingang capacitief belaste en aan de uitgang kortgesloten coaxiale kring (fig. 3).

Volgens de theorie van de homogene en verliesvrije leidingen kunnen de volgende formules worden genoteerd:



De voorwaarde voor resonantie is bepaald door:

$$\omega CZ = \operatorname{ctg} \frac{2\pi l}{\lambda} \quad (1)$$

Door het invoeren van de cirkelfrequentie  $\omega$  en de snelheid van de radiogolven  $c = 3 \cdot 10^{10}$  cm/s krijgen wij:

$$\omega CZ = \operatorname{ctg} \frac{\omega l}{c_0} \quad (2)$$

Uit deze vergelijkingen kunnen de afmetingen van de coaxiale kring worden berekend:

- a) de capaciteit (of capaciteitsverandering) die nodig is voor resonantie bij een bepaalde golfweerstand  $Z$ , frequentie  $f$  (of frequentieverandering) en de leidingslengte  $l$ ; dit geeft:

$$\left\{ \begin{array}{l} C = \frac{l}{\omega Z} \operatorname{ctg} \frac{\omega l}{c_0} \\ C = \frac{l}{\omega Z} \operatorname{ctg} \frac{2\pi l}{\lambda} \end{array} \right\} \text{ of } \quad (3a)$$

- b) de resonantiefrequentie van een coaxiale kring bij de vereiste golfweerstand, capaciteit, en lengte van de leiding, wordt volgens de vergelijkingen (1) en (2) het beste grafisch bepaald, daar het hier een met  $\omega$  transcendente functie betreft. De rechter en linker helft in vergelijking (2) bevatten de gevraagde resonantiefrequentie. Om vergelijking (2) op te lossen moeten de nulpunten van de vergelijking worden opgezocht. Deze vindt men als de beide functies apart worden opgetekend. Wanneer de beide krommen

$$G'_0 = \omega CZ \text{ en } G''_0 = \operatorname{ctg} \omega l / c_0$$

elkander snijden, dan worden de resonantiefre-



ties gevonden als de projecties van de snijpunten  $G'_0$  en  $G''_0$  in figuur 4

Daar  $G''_0$  een periodisch verlopende functie is, verkrijgt men oneindig veel snijpunten, dus ook oneindig veel resonantiefrequenties, waarvan ons natuurlijk slechts de eerste, de grondfrequentie interesseert. De verlenging van  $l$  in verhouding tot  $l : l'$  betekent dat de kromme  $G''_0$  op de ordinaat wordt samenge-drukt in de verhouding  $l / l'$  (zie  $G''_1$  in fig. 4). Wordt  $Z$  of  $C$  vergroot, dan beduidt dit een draaiing van de rechte lijn  $G'_0$  om het nulpunt naar links (zie fig. 4  $G'_1$ ). De invloed van deze veranderingen op de resonantiefrequentie zijn duidelijk.

- c. De vereiste golfweerstand van een coaxialekring ter lengte  $l$  voor een bepaalde resonantiefrequentie  $f_0$  kan voor een bekende capaciteit worden berekend uit:

$$\left\{ \begin{array}{l} Z = \frac{1}{\omega C} \operatorname{ctg} \frac{\omega l}{C_0} \\ Z = \frac{1}{\omega C} \operatorname{ctg} \frac{2\pi l}{\lambda} \end{array} \right\} \text{ of } \quad (3b)$$

- d. Tenslotte kan hieruit nog voor een gegeven doorsnede van de leiding, een gegeven golfweerstand, capaciteit- en resonantiefrequentie de lengte van de coaxiale leiding worden bepaald uit:

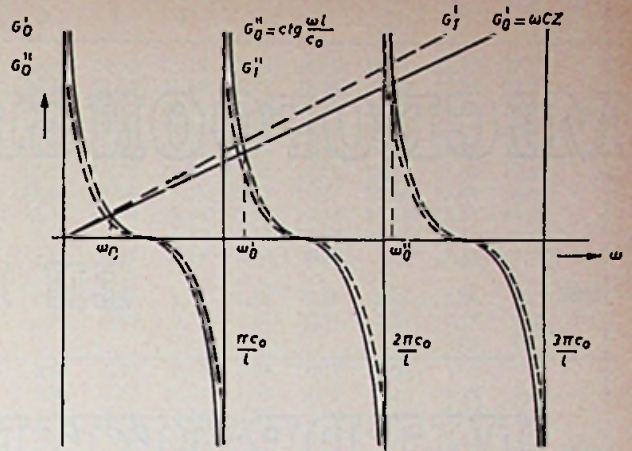


Fig. 4

$$\left\{ \begin{array}{l} l = \frac{C_0}{\omega} \operatorname{arctg} \frac{1}{\omega CZ} \\ l = \frac{\lambda}{2\pi} \operatorname{arctg} \frac{1}{\omega CZ} \end{array} \right\} \text{ of } \quad (3c)$$

Het is dus ook mogelijk door verandering van de leidinglengte de resonantiefrequentie van de coaxiale kring te veranderen; men doet dat in de praktijk door een kortsluitbeugel, die kan worden verschoven.

(Wordt vervolgd)

## SATELLIET-NAVIGATIESYSTEEM OP DE QUEEN ELISABETH II

De Queen Elisabeth II zal het eerste schip van de handelsvloot zijn dat is uitgerust met het oorspronkelijk voor de navigatie met US atoomduikboten ontwikkelde Transit systeem. Reeds ten tijde van de spectaculaire tocht van de Polaris onder het Noordpoolijs, was het een raadsel hoe deze onderzeeër zijn route kon bepalen. De sextant was uiteraard onbruikbaar en de zich horizontaal voortplantende LORAN-radio-golven zijn onder water niet op te vangen. Later werd het geheim door de U.S. Navy ontsluitend: over Noord- en Zuidpool cirkelende Transit-satellieten dienden, op het ogenblik dat zij de onderzeeboot passeerden, als radiobaken.

In juli 1967 werd de nieuwe methode officieel voor algemeen gebruik vrijgegeven en de ITT nam op zich een voor civiele doeleinden geschikte versie van het satelliet-navigatiesysteem te ontwikkelen.

Toen bleek, dat het met betrekkelijk eenvoudige middelen mogelijk was, waar ook ter wereld, onafhankelijk van mist en zware zeeegang, een plaatsbepaling te verrichten op 100 m nauwkeurig (LORAN binnen 1 zeemijl of 1.8 km), ontstond een levendige belangstelling voor deze apparatuur. Het systeem wordt thans reeds op grote schaal gebruikt bij de exploratieboringen op zeer (RE - okt. '68) terwijl het met de installatie aan boord van de Queen Elisabeth II bij de koopvaardij zijn intrede heeft gedaan.

De speciale Aerospace/Optical-afdeling van de ITT's Defence-Space Group, gevestigd in San Fernando-Californië, zal zich concentreren op de ontwikkeling en fabricage van satellietssystemen voor navigatie, communicatie en bewakingsdoeleinden.

Het principe waarop het ITT-satellietnavigatiesysteem berust, zullen we tenslotte ook voor niet radar-technici begrijpelijk maken.

Stel u zet de radio aan en valt midden in een ooggetuige-verslag van een autorace. De toonhoogte stijgt snel bij de nadering van de racewagen, om na het passeren plotseling

om te slaan in een dalend geluid (het zgn. Doppler-effect). Laten wij verder aannemen, dat een der inzittenden van de betreffende wagen, met de blik gericht op de km-teller, voortdurend de afgelegde afstand afroept, zo ongeveer als „we zijn op 100, 110, 120 meter enz. van de startlijn”. Stel dat u dat kunt verstaan en op het moment van het „wwa-oeww” van het passeren oplet wat hij zegt, dan kunt u, zonder dat de reporter nog iets heeft gezegd, al vertellen op hoeveel meter van de startlijn de microfoon staat en dat op 10 m nauwkeurig.

Als u hierin enigszins geoefend was, kon u ook een redelijke schatting maken van de afstand waarop de racewagen de microfoon passeert. Op straat heeft u wel eens ervaren dat er een duidelijk verschil te horen is als een voertuig op een tiental meters langskomt of vlak langs u rijdt (resp. waa-oeww en wwa-oeww). In het laatste geval is de omslag in toonhoogte veel geprononceerder. Het moment van omslag is echter in beide gevallen hetzelfde, nl. het ogenblik dat de geluidsbron u op de kortste afstand passeert.

Zo zou u dus in staat zijn, alleen op het gehoor, op een plattegrond van de racebaan de plaats van waarneming aan te tekenen. De afstand tot de startlijn en de afstand tot de baan is nu immers bekend. Daar bij het Transit-systeem, de raceauto vervangende „sprekende” satelliet in een baan over de Noord- en Zuidpool loopt, zijn de beide hier geschetste coördinaten te vergelijken met de geografische breedte resp. lengte. Van belang is nog op te merken, dat er bij de gegeven huishoudelijke verklaring geen stereowaarneming te pas kwam, het was een gewone omroepuitzending. Dit impliceert dat bij de ITT-satellietnavigatie geen ontvangens met de bij radio-tracking gebruikelijke richtantennes nodig zijn, een fundamenteel voordeel bij gebruik op bij zeeegang slingerende schepen.

Hierdoor is het mogelijk, de plaatsbepaling met betrekkelijk eenvoudige, geen speciale bediening vereisende, elektronische middelen uit te voeren. Het ontvangorgaan is dan ook een vaste antenne van het zgn. helixtype, een conus met afmetingen van slechts  $1\frac{1}{2}$  bij  $1\frac{1}{2}$  m.

# MICROFOONGEVOELIGHEDEN

## EN HAAR

DK621.395.61

# UITDRUKKINGSVORMEN

### § 4. OMREKENFORMULES

### DEEL II

Tabel 1: waarde van de correctiefactor  $10 \lg 600/R_i$  voor de gebruikelijke microfoonimpedanties.

Beperken we ons tot de verschillende uitdrukkingsvormen van microfoon-gevoeligheid om te rekenen naar de voor ons gebruikelijke techniek, nl. naar  $Bo_F$  in dBmV in open keten ( $R_n = 0$ ), respectievelijk in spanningsaanpassing  $B_{BF}$  in dBmV ( $R_n \gg R_i$  tot  $R_n > R_i$ ).

#### 4.1 Omzettingfactor $Bo_F$ in dBV

Steunend op vgl. 11 kan men schrijven:

$$Bo_F [\text{dBmV}] = Bo_F [\text{dBV}] + 2,2 \text{ dB} \quad (12)$$

Voorbeeld:

$$Bo_F = 155 \mu\text{V}/\mu\text{bar} \triangleq -76,2 \text{ dBV} + 2,2 \text{ dB} = -74 \text{ dBmV}$$

$$Bo_F = 1 \text{ mV}/\mu\text{bar} \triangleq -60 \text{ dBV} + 2,2 \text{ dB} = -57,8 \text{ dBmV}$$

#### 4.2 Gevoeligheid $S_V$ in dBV

Door de overeenkomst in de definities van  $Bo_F$  en  $S_V$ , geldt voorgaande formule ook hier:

$$Bo_F [\text{dBmV}] = S_V [\text{dBV}] + 2,2 \text{ dB} \quad (13)$$

#### 4.3 Gevoeligheid $S_p$ in dBm

Bij deze omrekening moet men met 3 factoren rekening houden:

- men gaat over van vermogensaanpassing naar onbelaste spanning; welke een spanningswinst oplevert van +6 dB;

- de gevoeligheid  $S_p$  is gegeven bij een geluidsdruk van  $10 \mu\text{bar} \triangleq 94 \text{ dBg}$ ,  $Bo_F$  geldt voor een 10 maal kleinere druk van  $1 \mu\text{bar} \triangleq 74 \text{ dBg}$ . Er is dus een drukverschil van 20 dB, en derhalve zal een microfoon met een gegeven gevoeligheid  $S_p$  bij een geluid van  $1 \mu\text{bar}$  een 10 maal kleinere uitgangsspanning afleveren of een

100 maal kleiner vermogen dissiperen in haar belastingsweerstand;

- het gebruik van dBmV als absolute spannings-dB impliceert per definitie een impedantie van  $600 \Omega$ . Wanneer de microfoonimpedantie groter of kleiner is dan  $600 \Omega$ , dan moet zoals bekend, een correctiefactor worden ingevoerd die rekening houdt met de gegeven impedantie t.o.v.  $600 \Omega$ . Hiervoor wordt formule (3) dan toegepast.

Rekening houdend met voornoemde factoren kan men dus schrijven, de volgorde in acht nemend:

$$Bo_F = S_p + 6 \text{ dB} - 20 \text{ dB} - 10 \lg 600/R_i$$

$$Bo_F = S_p - 10 \lg 600/R_i - 14 \text{ dB} \quad (14)$$

Indien men de gevoeligheid eventueel in dBV wil berekenen, dan is er 2,2 dB verschil met het resultaat in dBmV en wordt de laatste term  $-16,2 \text{ dB}$  i.p.v.  $-14 \text{ dB}$ .

Voorbeeld: de Lavaliermicrofoon van RCA, type BK-6B,  $R_i = 250 \Omega$ , heeft een gevoeligheid  $S_p = -65 \text{ dBm}$ . Gebruikt in open keten wordt die gevoeligheid of diens omzettingsspeil dus:

$$(14) \rightarrow Bo_F = -65 - 10 \lg(600/250) - 14 = -65 - 3,8 - 14 = -82,8 \text{ dBmV} (\triangleq 56 \mu\text{V}/\mu\text{bar})$$

De correctiefactor van de impedantie-verhoudingen  $10 \lg 600/R_i$  is in tabel 1 gegeven voor de meest voorkomende microfoonimpedanties.

Z [ $\Omega$ ]	juist [dB]	afgerond [dB]
50 k	+19,2	+19
25 k	16,2	16
20 k	15,2	15
10 k	12,2	12
2400	6	6
1000	2,2	2
800	+ 1,25	+ 1
600	0	0
250	- 3,8	- 4
200	4,77	5
150	6	6
75	9	9
60	10	10
50	10,7	11
30	-13	-13

#### 4.4 RETMA-gevoeligheid $G_M$ in dBm

De omrekenprocedure is dezelfde als in voorgaand geval, alleen moet er 94 dB bij formule (14) worden bijgeteld, omdat de waarde van  $G_M$  wordt uitgedrukt bij  $p_0 = 2 \cdot 10^{-4} \mu\text{bar}$  die 94 dB lager ligt dan het referentiepeil van  $10 \mu\text{bar}$  voor  $S_p$ .

De omrekenformule luidt dus:

$$Bo_F = G_M - 10 \lg 600/R_i + 80 \text{ dB} \quad (15)$$

[dBmV, dBm,  $\Omega$ ]

#### 4.5 Correctie voor benaderende spanningsaanpassing

Vele Europese fabrikanten geven aan welke de kleinste (nominale) afsluitweerstand is waarop hun microfoons mogen worden aangesloten. Voor  $200 \Omega$ -microfoons gaat dat vanaf het minimum  $R_n = 1000 \Omega$  (dus  $R_n/R_i$

TABEL 3:  
Omrekening van mV in dB-spanning  
775 mV  $\triangleq$  0 dBmV = 0 dB

= 5 : 1) tot soms  $R_n = 5000 \Omega$  (dus  $R_n/R_i = 25 : 1$ ). De Weense microfoonfabrikant AKG gaat zelfs tot 400 à 500  $\Omega$  als kleinste toelaatbare afsluitweerstand voor de meeste van haar dynamische 200  $\Omega$ -microfoons!

Van meer nabij bekeken, heeft men in feite een klein verlies van het spanningspeil t.o.v. de theoretische openketen spanning; indien men echter in de berekeningen van het te verwachten microfoonsignaal een onnauwkeurigheid toelaat van ca. 1 dB, dan mag men de spanningsaanpassing bij  $R_n/R_i \gg 10 : 1$  gelijk stellen met de openketen spanning. De omrekenformules (12) t.e.m. (15) zijn dan van toepassing.

Wenst men echter met grotere nauwkeurigheid het juiste spanningspeil aan de ingang van de versterker te bepalen bij 1  $\mu$ bar geluidswisseldruk, dan moeten de omrekenformules een bijkomende correctieterm bevatten.

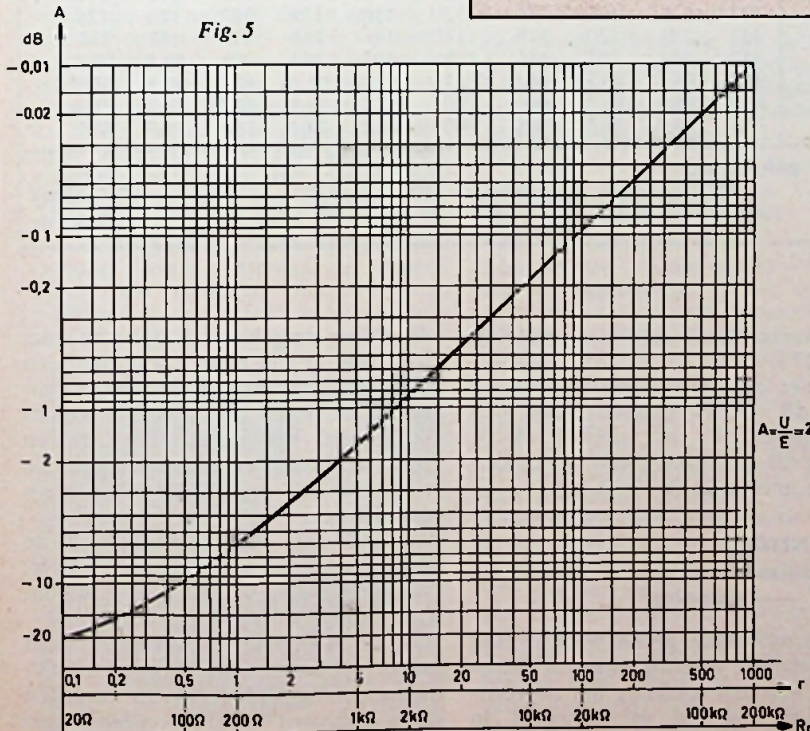
Op basis van figuur 3 kan men eveneens schrijven:

$$\frac{U}{E} = \frac{R_n}{R_n + R_i}$$

V	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10 V	22,22	23,04	23,80	24,50	25,14	25,74	26,30	26,82	27,32	27,79
9 V	21,30	21,40	21,50	21,59	21,68	21,78	21,86	21,95	22,04	22,13
8 V	20,28	20,39	20,50	20,60	20,70	20,81	20,91	21,01	21,11	21,21
7 V	19,12	19,24	19,36	19,48	19,60	19,72	19,83	19,94	20,06	20,17
6 V	17,78	17,92	18,06	18,20	18,34	18,48	18,61	18,74	18,86	18,99
5 V	16,20	16,37	16,54	16,70	16,86	17,02	17,18	17,33	17,48	17,64
4 V	14,26	14,48	14,68	14,88	15,08	15,28	15,47	15,66	15,84	16,02
3 V	11,76	12,04	12,32	12,58	12,84	13,10	13,34	13,58	13,81	14,04
2 V	8,24	8,66	9,06	9,45	9,82	10,18	10,52	10,84	11,16	11,47
1 V	2,22	3,04	3,80	4,50	5,14	5,74	6,30	6,82	7,32	7,79
900 mV	1,30	1,40	1,50	1,59	1,68	1,78	1,86	1,95	2,04	2,13
800 mV	0,28	0,39	0,50	0,60	0,70	0,81	0,91	1,01	1,11	1,21
700 mV	0,88	0,76	0,64	0,52	0,40	0,28	0,17	0,06		
600 mV	2,22	2,08	1,94	1,80	1,66	1,52	1,39	1,26	1,14	1,01
500 mV	3,80	3,63	3,46	3,30	3,14	2,98	2,82	2,67	2,52	2,36
400 mV	5,74	5,52	5,32	5,12	4,92	4,72	4,53	4,34	4,16	3,98
300 mV	8,24	7,96	7,68	7,42	7,16	6,90	6,66	6,42	6,19	5,96
200 mV	11,76	11,34	10,94	10,55	10,18	9,82	9,48	9,16	8,84	8,53
100 mV	17,78	16,96	16,20	15,50	14,86	14,26	13,70	13,18	12,68	12,21
90 mV	18,70	18,60	18,50	18,41	18,32	18,22	18,14	18,05	17,96	17,87
80 mV	19,72	19,61	19,50	19,40	19,30	19,19	19,09	18,99	18,89	18,79
70 mV	20,88	20,76	20,64	20,52	20,40	20,28	20,17	20,06	19,94	19,83
60 mV	22,22	22,08	21,94	21,80	21,66	21,52	21,39	21,26	21,14	21,01
50 mV	23,80	23,63	23,46	23,30	23,14	22,98	22,82	22,67	22,52	22,36
40 mV	25,74	25,52	25,32	25,12	24,92	24,72	24,53	24,34	24,16	23,98
30 mV	28,24	27,96	27,68	27,42	27,16	26,90	26,66	26,42	26,19	25,96
20 mV	31,76	31,34	30,94	30,55	30,18	29,82	29,48	29,16	28,84	28,53
10 mV	37,78	36,96	36,20	35,50	34,86	34,26	33,70	33,18	32,68	32,21
9 mV	38,70	38,60	38,50	38,41	38,32	38,22	38,14	38,05	37,96	37,87
8 mV	39,72	39,61	39,50	39,40	39,30	39,19	39,09	38,99	38,89	38,79
7 mV	40,88	40,76	40,64	40,52	40,40	40,28	40,17	40,06	39,94	39,83
6 mV	42,22	42,08	41,94	41,80	41,66	41,52	41,39	41,26	41,14	41,01
5 mV	43,80	43,63	43,46	43,30	43,14	42,98	42,82	42,67	42,52	42,36
4 mV	45,74	45,52	45,32	45,12	44,92	44,72	44,53	44,34	44,16	43,98
3 mV	48,24	47,96	47,68	47,42	47,16	46,90	46,66	46,42	46,19	45,96
2 mV	51,76	51,34	50,94	50,55	50,18	49,82	49,48	49,16	48,84	48,53
1 mV	57,78	56,96	56,20	55,50	54,86	54,26	53,70	53,18	52,68	52,21

Verder in afgeronde dB-waarden, uitgedrukt in dBmV

1 mV	500 $\mu$ V	100 $\mu$ V	50 $\mu$ V	10 $\mu$ V	5 $\mu$ V	1 $\mu$ V	500 nV	100 nV	50 nV	10 nV
-58	-64	-78	-84	-98	-104	-118	-124	-138	-144	-158



of het verlies in spanningspeil be-  
draagt:

$$A = 20 \lg \frac{U}{E} \text{ [dB]}$$

$$A = 20 \lg \frac{R_n}{R_n + R_i} \text{ [dB]} \quad (16)$$

$$= 20 \lg \frac{R_n/R_i}{R_n/R_i + 1}$$

$$A = 20 \lg \frac{r}{r + 1} \text{ [dB]} \quad (17)$$

Deze functie is in figuur 5 uitgezet. Het peilverlies A is er in dubbellogarithmische schaal uitgezet in functie van  $r = R_n/R_i$ . Er is een tweede abscisschaal bijgevoegd in ohm, voor de Europese standaardwaarde  $R_i = 200 \Omega$ .

Hieruit ziet men dat voor  $r \geq 100$  het verlies maximaal 0,1 dB bedraagt en men dus met een praktisch zuivere

spanningsaanpassing te doen heeft. Voor  $r = 10$  wordt het peilverlies al 0,83 dB, afgerond 1 dB, en voor  $r = 5$  wordt  $A = 1,58$  dB. Uiteraard vindt men bij  $r = 1$  het bekende 6 dB-verlies terug van de vermogensaanpassing. Dezelfde grafiek kan dienen om het peilverlies te bepalen wanneer men voor vermogensaanpassing een microfoon „misaangepast“ op een te kleine afsluitweerstand: dit is het gebied waarvoor  $r < 1$ . Voor een gegeven open-keten omzettingfactor  $B_{oF}$  wordt de bedrijfsomzettingfactor  $B_{BF}$  bij gegeven  $R_n$  en  $R_i$ :

$$B_{BF} = B_{oF} \cdot \frac{R_n}{R_n + R_i} [\mu V/\mu bar] \quad (18)$$

of omgerekend in dB:

$$B_{BF} = B_{oF} + 20 \lg \frac{R_n}{R_n + R_i} [\text{dBmV}] \quad (19)$$

De diverse omrekenformules (12) ... (15) wijzigen zich dan als volgt:

(12) →

$$B_{BF} = B_{oF} + 20 \lg \frac{R_n}{R_n + R_i} + 2,2 \quad (20)$$

[dBmV]    [dBV]            [dB, Ω]

(13) →

$$B_{BF} = S_v + 20 \lg \frac{R_n}{R_n + R_i} + 2,2 \quad (21)$$

(14) →

$$B_{BF} = S_p - 10 \lg [600/R_i] + 20 \lg \frac{R_n}{R_n + R_i} - 14 \quad (22)$$

[dBmV]    [dBm]            [dB, Ω]

(15) →

$$B_{BF} = G_M - 10 \lg [600/R_i] + 20 \lg \frac{R_n}{R_n + R_i} + 80 \quad (23)$$

Nemen we tot besluit als voorbeeld de bekende AKG-microfoon D202 (met een lagetonen- en een hogetonen-kapsel) waarvoor de fabrikant opgeeft:  $B_{oF} = -75$  dBV, en *minimum* afsluitweerstand  $R_n = 500 \Omega$ . In die conditie aangesloten, zal het spanningspeil van die microfoon bij 1 kHz en  $p = 1 \mu bar$  bedragen:

(20) →

$$B_{BF} = -75 \text{ dBV} + 20 \lg \frac{500}{700} + 2,2$$

$$B_{BF} = -75 - 2,92 + 2,2 = -75,7 \text{ dBmV}$$

TABEL 2: Omrekening van dB-spanning in mV  
 $0 \text{ dB} = 0 \text{ dBmV} = \underline{\underline{\Delta}} 775 \text{ mV}$

+ dBmV	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
+ 20	7,75	7,84	7,93	8,02	8,12	8,20	8,30	8,40	8,50	8,60	
+ 19	6,90	6,99	7,07	7,15	7,23	7,32	7,40	7,48	7,56	7,66	
+ 18	6,15	6,22	6,30	6,37	6,44	6,52	6,60	6,67	6,75	6,82	
+ 17	5,48	5,55	5,62	5,68	5,74	5,82	5,88	5,94	6,02	6,08	
+ 16	4,89	4,95	5,00	5,06	5,12	5,18	5,24	5,30	5,36	5,42	
+ 15	4,36	4,41	4,46	4,51	4,56	4,62	4,67	4,72	4,78	4,83	
+ 14	3,88	3,93	3,97	4,02	4,07	4,11	4,16	4,21	4,26	4,31	
+ 13	3,46	3,50	3,54	3,58	3,63	3,67	3,71	3,75	3,80	3,84	
+ 12	3,08	3,12	3,16	3,19	3,23	3,27	3,31	3,35	3,38	3,42	
+ 11	2,74	2,78	2,81	2,85	2,88	2,91	2,95	2,98	3,02	3,05	
+ 10	2,45	2,48	2,51	2,54	2,57	2,60	2,63	2,66	2,69	2,72	
+ 9	2,18	2,21	2,23	2,26	2,29	2,31	2,34	2,37	2,39	2,42	
+ 8	1,95	1,97	1,99	2,01	2,04	2,06	2,09	2,11	2,13	2,16	
+ 7	1,73	1,75	1,77	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	1,90	1,92	
+ 6	1,55	1,56	1,58	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,72	
+ 5	1,38	1,39	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	
+ 4	1,23	1,24	1,26	1,27	1,29	1,30	1,32	1,33	1,35	1,36	
+ 3	1,10	1,11	1,12	1,13	1,15	1,16	1,17	1,19	1,20	1,21	
				1,01	1,02	1,03	1,05	1,06	1,07	1,08	Volt
+ 2	975	987	998								
+ 1	869	879	889	900	910	920	932	942	953	964	mV
+ 0	775	784	793	802	812	820	830	840	850	860	
- 0	775	766	756	748	740	732	723	715	707	699	
- 1	690	682	675	667	660	652	644	637	630	622	
- 2	615	608	602	594	588	582	574	568	562	555	
- 3	548	542	536	530	524	518	512	506	500	495	
- 4	489	483	478	472	467	462	456	451	446	441	
- 5	436	431	426	421	416	411	407	402	397	393	
- 6	388	384	380	375	371	367	363	358	354	350	
- 7	346	342	338	335	331	327	323	319	316	312	
- 8	308	305	302	298	295	291	288	285	281	278	
- 9	274	272	269	266	263	260	257	254	251	248	
- 10	245	242	239	237	234	231	229	226	223	221	
- 11	218	216	213	211	209	206	204	201	199	197	
- 12	195	192	190	188	186	184	182	180	177	175	
- 13	173	172	170	168	166	164	162	160	158	156	
- 14	155	153	151	149	148	146	144	143	141	139	
- 15	138	136	135	133	132	130	129	127	126	124	
- 16	132	121	120	119	117	116	115	113	112	111	
- 17	110	108	107	106	105	103	102	101	99,8	98,7	
- 18	97,5	96,4	95,3	94,2	93,2	92,0	91,0	90,0	88,9	87,9	
- 19	86,9	86,0	85,0	84,0	83,0	82,0	81,2	80,2	79,2	78,4	
- 20	77,5	76,6	75,7	74,8	74,0	73,2	72,3	71,5	70,7	69,9	
Verder geldt dus nog:											
	- 40	- 60	- 80	- 100	- 120	- 140	- 160				
	7,75 mV	775 μV	77,5 μV	7,75 μV	775 nV	77,5 nV	7,75 nV				

wat overeenstemt met een spanning van 127 μV.

Men ziet dat er bij deze aanpassing ca. 3 dB verlies optreedt, die zich zou beperken tot slechts  $A = -0,35$  dB indien men een versterker-ingang heeft met  $R_n = 5 \text{ k}\Omega$ .

#### APPENDIX Omreken Tabellen dBmV ↔ spanning

Als documentatie geven we hier nog twee tabellen waarmee snel en nauwkeurig van een spanning het overeenkomstige absolute spanningspeil in

dBmV en omgekeerd is op te zoeken. Met behulp van tabel 2 kan men een gegeven spanningspeil in dBmV omzetten in volt: de verticale kolom links geeft het aantal dBmV tussen +20 en -20, de eerste horizontale rij bovenaan geeft het aantal tienden-dB aan.

Zo vindt men voor +6 dBmV in de kolom „0“ de waarde van 1,55 V, voor +6,2 dBmV leest men in kolom „2“: 1,58 V.

Om de tabel niet te overladen, werd ze beperkt tot +20 en -20 dBmV, want per schijf van 20 dB herhalen zich uiteraard dezelfde cijfers, met

enkel een verschuiving van de komma of wijziging van het veelvoud-voorzetel van de eenheid „volt”.

Twee voorbeelden maken dit duidelijk:

- gegeven:  $n_E = +24,5 \text{ dBmV}$   
 splitsen:  $+24,5 \text{ dBmV} = 20 \text{ dB} + 4,5 \text{ dBmV}$

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ u \\ \downarrow \\ = 10 \\ \times \\ \downarrow \text{tabel} \\ 1,30 \text{ V} = 13 \text{ V} \end{array}$$

- gegeven:  $n_E = -97,8 \text{ dBmV}$   
 splitsen:  $-97,8 \text{ dBmV} = -80 \text{ dB} - 17,8 \text{ dBmV}$

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ u \\ \downarrow \\ = 10^{-4} \\ \times \\ \downarrow \text{tabel} \\ 99,8 \text{ mV} \\ = 10^{-3} \cdot 9,98 \text{ mV} = 9,98 \mu\text{V} \end{array}$$

Tabel 3 geeft dan de omgekeerde bewerking. In de linkse verticale kolom en de eerste horizontale rij leest men de gegeven spanning af (met dien verstande dat bijv. in de eerste lijn de spanningen 10, 11, 12, 13 V... leest en niet 10,0, 10,1, 10,2...) men vindt dan het overeenkomstig spanningspeil in dBmV. Tabel 3 loopt van 1 mV tot 10 V; voor grotere en kleinere spanningen moet men een produkt vormen met een macht van 10.

Voorbeeld:

gegeven spanning:  $U = 550 \text{ nV}$

produkt vormen:

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ 550 \text{ nV} = 550 \text{ mV} \times 10^{-6} \\ \downarrow \text{tabel} \\ n_E = -2,98 \text{ dBmV} - 120 \text{ dB} \\ n_E = -122,98 \approx -123 \text{ dBmV} \end{array}$$

Wanneer de gegeven spanning uit 3 cijfers bestaat, mag men lineair interpoleren; de gemaakte fout is dan te verwaarlozen.

## ELEKTRONISCHE TELEFOON MET DRUKKNOPBEDIENING

Met deze telefoon zal het niet langer nodig zijn een nummer dat in gesprek is opnieuw te draaien, het toestel onthoudt het gekozen nummer en een hernieuwde poging om verbinding te krijgen vergt alleen nog een druk-op-de-knop. Dit is één van de eigenschappen van een door SGS tot prototype ontwikkelde elektronische telefoon. Het toestel is uitgerust met de wel meer toegepaste 10 drukknoppen van 0 tot 9, in de plaats van de bekende kiesschijf. Het gekozen nummer wordt, alvorens de oproep d.m.v. een drukknop wordt ingezet, zichtbaar op een paneel, zodat controle nog mogelijk is. Dit is vooral van belang



bij mogelijke toekomstige automatische intercontinentale verbindingen, waarbij het kiezen van een verkeerd nummer een kostbare zaak wordt.

Een ponskaartlezer die aan de telefoon kan worden gekoppeld is nog in ontwikkeling. Hiermee zou het mogelijk zijn een telefoonverbinding te maken m.b.v. geposte visitekaartjes. Sch.

## KLEURENBEELDEN MET ZWART-WIT FILMS

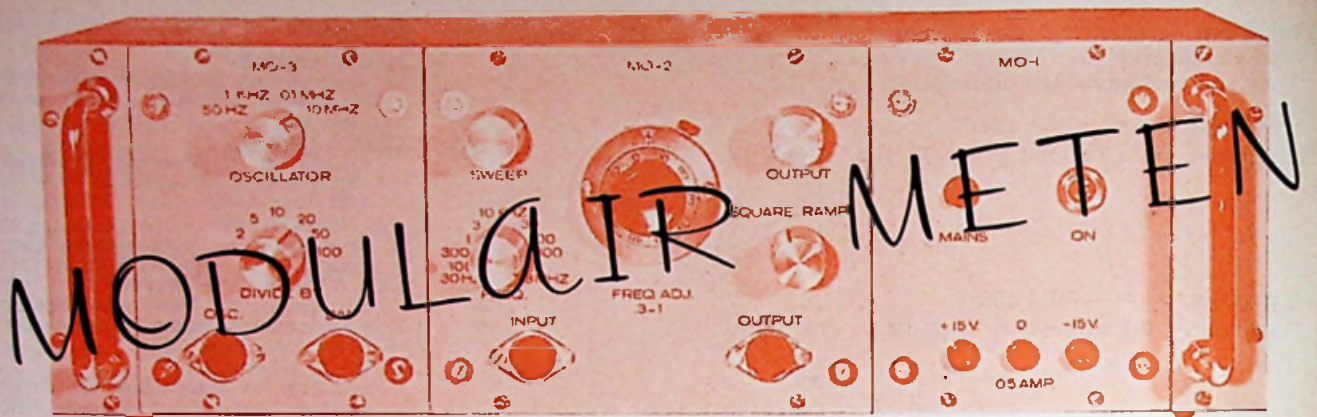
Twee Amerikaanse televisie maatschappijen hebben onlangs onafhankelijk van elkaar aangekondigd nieuwe methoden voor het maken van kleurenfilms te hebben ontwikkeld. In principe worden bij deze methode de verschillende lichtwaarden van de primaire kleuren in gecodeerde vorm geregistreerd op een rand (of een helft) van een zwart-wit film. Bij projectie in een elektronisch apparaat worden deze niet zichtbare kleurenwaarden „vertaald” en op de juiste plaats gezet, waarna de beelden in de oorspronkelijke kleuren via een camera op een TV-scherm kunnen worden geproduceerd.

Het door Columbia Broadcasting System (CBS) ontwikkelde Electronic Video Recording (EVR) apparaat werd op 10 december 1968 tijdens een persconferentie gedemonstreerd. Beweerd werd dat deze apparatuur en het opname- en ontwikke-

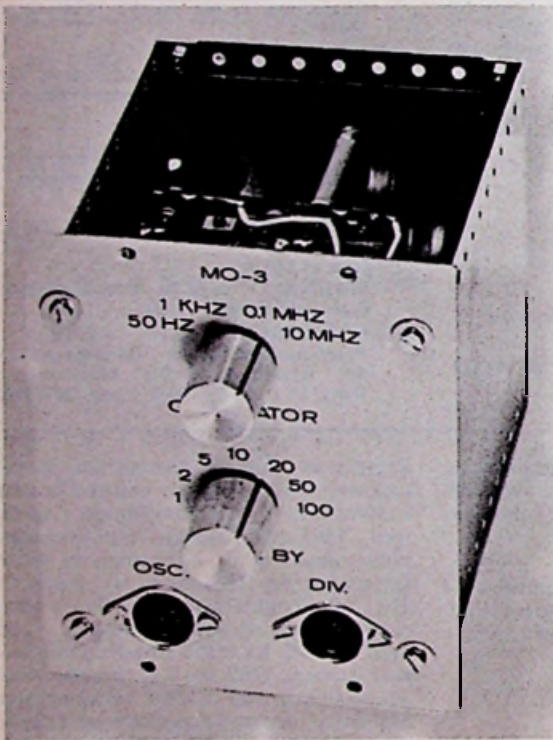
## Bibliografie

- [1] H. J. GRIESE:  
Anschluß und Speisung transistorierter Mikrophone. Hi-Fi-Stereo Praxis, no. 5 - mei 1963
- [2] H. J. GRIESE:  
Circuits of transistorized condenser microphones. J. AES, Vol 13 - no. 1 - 1965 - pag. 17-22.
- [3] L. ROSENMAN:  
Microphones sensivity conversion. Electronics, no. 11 - nov. 1953 - pag. 194.
- [4] A. C. DAVIS & D. DAVIS:  
Microphones for sound reinforcement systems (part 2). Audio, Vol 52 - no. 1 - 1968 - pag. 34-38/58.
- [5] IRE 21 S-1-standard:  
Standards on abbreviations of radio-electronic terms 1951. Proceedings IRE Vol 39 - no. 4 - 1951 - pag. 397.
- [6] RMA SE-105  
Microphones for sound equipmment August 1949.
- [7] H. A. O. WILMS:  
Microfoondynamiek (deel 1). Radio Electronica, Jg 16 - no. 7 - 1968 - pag. 829-834.
- [8] J. A. CAFFIAUX:  
A brief revue of EIA Standards in the audio field. J. AES, Vol 16 - no. 1 - 1968 - pag. 21-25.
- [9] F. LANGFORD-SMITH:  
Radio designer's Handbook (pag. 812). Iliffe & Sons - London - 4th edition.
- [10] RMA SE-103:  
Speakers for sound equipment. April 1949.
- [11] DIN 45 590:  
Mikrofone - Begriffe, Formelzeichen, Einheiten. Februar 1960.
- [12] F. HAUTSCH:  
Pegelangaben in der Tonleitungstechnik. Rundfunk Techn. Mitteilungen: Band 12 - no. 5 - 1968 - pag. 243-244.

lingsproces van de kleurenfilm in de toekomst veel goedkoper zullen zijn dan conventionele kleurenvideotape systemen. Het zal mogelijk zijn kleurenprogramma's in de huiskamer, in scholen e.d. op het TV-scherm te „draaien”. The New York Times zal 50 korte educatieve programma's ontwerpen voor vertoning via EVR's in lagere en middelbare scholen. CBS heeft de licentie voor de productie van EVR's verleend aan Motorola Inc., welke maatschappij denkt deze apparaten in juni 1970 te kunnen leveren voor schoolgebruik voor \$ 800 en in de tweede helft van 1971 voor groter algemeen gebruik voor een lagere prijs. De nieuwe methode zou voorts interessant zijn voor kleine TV-stations. Enige dagen na de persconferentie van CBS verzorgde de American Broadcasting Companies Inc. (ABC) een korte kleuren-TV-uitzending volgens een methode gebaseerd op ongeveer hetzelfde principe, die door haar in samenwerking met Technical Operations Inc. werd ontwikkeld. Beweerd werd dat dit de eerste kleuren-TV-uitzending ter wereld was van dit soort. Met een serie schakelingen kunnen bijvoorbeeld spoorwegen in rood, wegen in blauw en rivieren in groen worden vertoond, waardoor terreinstudies worden vergemakkelijkt. Camouflages kunnen worden opgespoord door de kleuren van natuurlijke begroeiingen te veranderen of weg te laten. WN13



CONSTRUCTIE VAN MEETAPPARATUUR VOLGENS EEN MODULAIR OPBOUWSYSTEEM



*De ijkgenerator geeft tegelijkertijd grondfrequentie en gedeelde frequentie op TTL-niveau.*

Bij het doen van metingen waar frequenties of tijden aan te pas komen is het wenselijk te kunnen beschikken over een generator die een aantal nauwkeurig bekende frequenties levert. Deze generator zou kunnen bestaan uit een aantal omschakelbare kristaloscillatoren. Dit kost één kristal plus wat kleingoed per frequentie. Men kan echter aanzienlijk besparen

door een frequentiedeler toe te passen, zodat voor een aantal frequenties slechts één kristal nodig is. Frequentiedelers zijn in de vorm van geïntegreerde schakelingen compleet te koop; een decade, bestaande uit een 2-deler en een 5-deler, kost ongeveer evenveel als een kristal.

Bij de hier beschreven ijkgenerator wordt gebruik gemaakt van vier

grondfrequenties, verkregen uit het net (50 Hz), een RC-oscillator (1 kHz), en twee kristaloscillatoren (100 kHz en 10 MHz). Deling vindt plaats met behulp van 2 decaden, welke kunnen worden omgeschakeld voor deling door 2, 5, 10, 20, 50 en 100. Er ontstaan zo vier, elkaar overlappende, bereiken en er zijn 24 verschillende ijkfrequenties beschikbaar

MO-3

## IJKGENERATOR

*Grondfrequenties:  
50 Hz - 1 kHz - 100 kHz - 10 MHz*

*deelbaar door:  
2 - 5 - 10 - 20 - 50 en 100*

*Uitgangsspanning:  
5 V<sub>top-top</sub> blokvormig.*

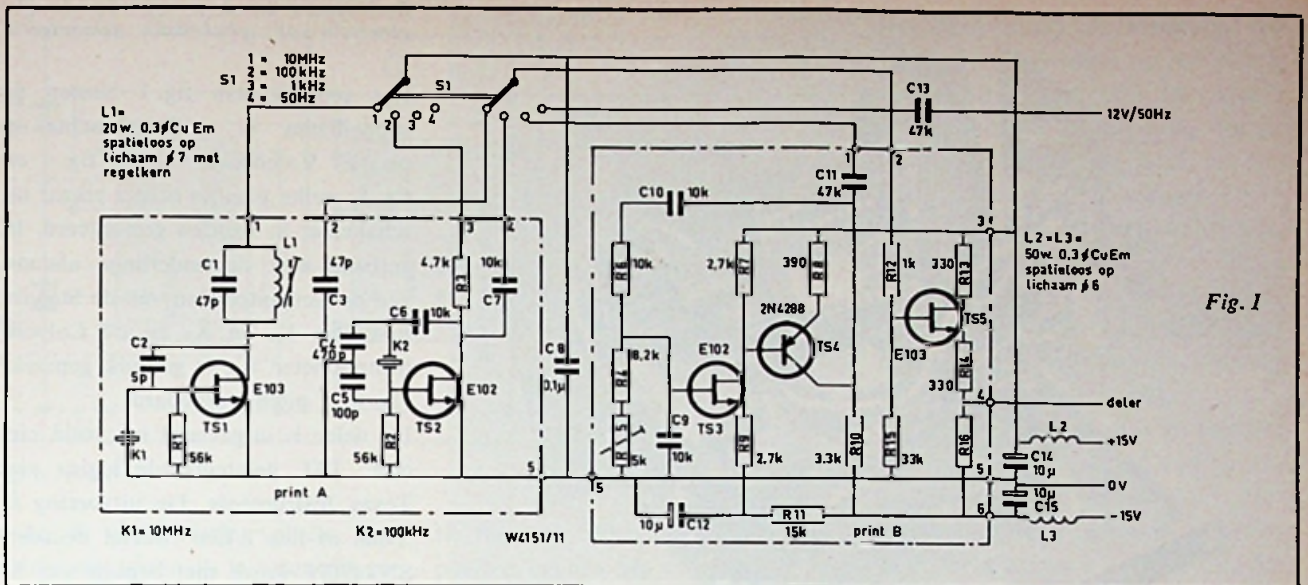


Fig. 1

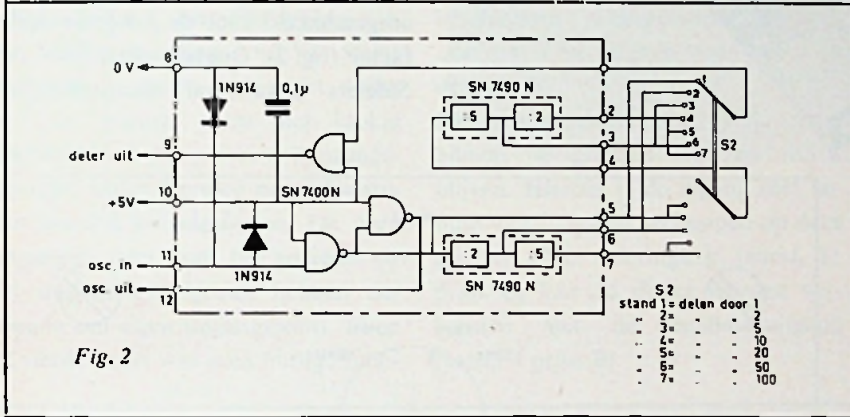
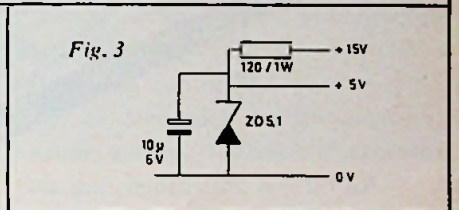


Fig. 2



van 0,5 Hz tot 10 MHz. De bereiken overlappen elkaar, zodat ze ook tegen elkaar kunnen worden geijkt. Hier van kan gebruik worden gemaakt bij het afregelen van de 1 kHz RC-oscillator.

Fig. 1 geeft het schema van het oscillorgedeelte. In alle drie oscillatoren is gebruik gemaakt van FET's TS<sub>1</sub>, TS<sub>2</sub> en TS<sub>3</sub> ter voorkoming van demping op de frequentiebepalende elementen. De frequentie van de RC-oscillator (TS<sub>3</sub>, TS<sub>4</sub>) kan worden ingesteld met behulp van de trimpotmeter R<sub>5</sub>. Ook de 10 MHz-oscillator (TS<sub>1</sub>) vereist enige afregeling. Wanneer de kring L<sub>1</sub>C<sub>1</sub> juist gedimensioneerd is zal bij indraaien van de kern van L<sub>1</sub> de amplitude van het afgegeven signaal toenemen, om bij verder indraaien weg te vallen. Vanaf het punt waarop het signaal wegvalt moet de kern 2 à 3 slagen worden teruggedraaid.

Van alle drie oscillatoren is de af-

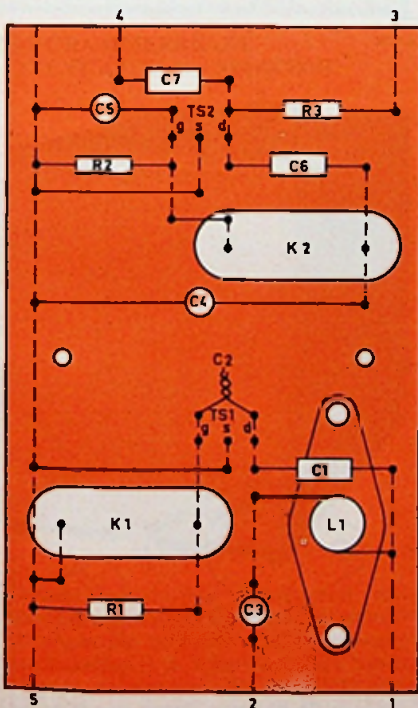


Fig. 4. Print A.

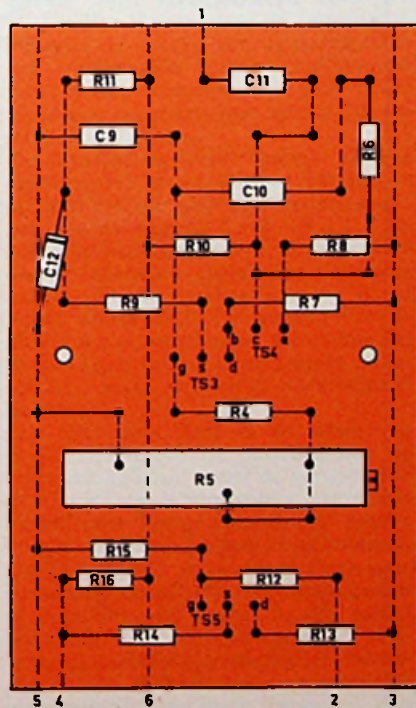
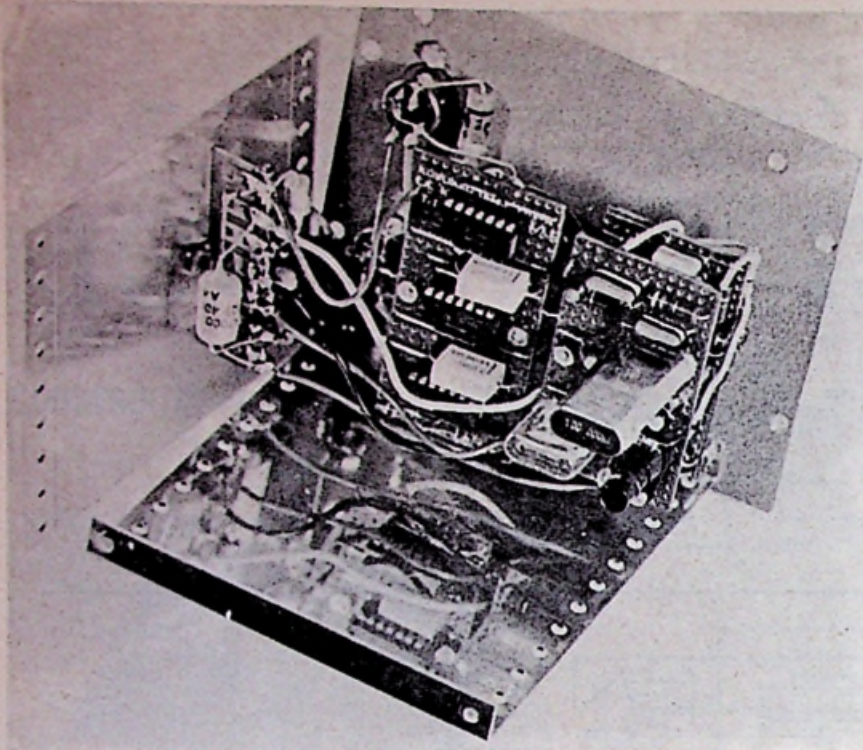


Fig. 5. Print B.

Oscillatoren en deler zijn bij de ijk-generator op schakelaars gemonteerd.



Het gedeelte van fig. 1 binnen de stippellijnen is ondergebracht op plaatjes Veroboard volgens fig. 4 en fig. 5, welke plaatjes achter elkaar op schakelaar  $S_1$  worden gemonteerd. In verband met de onderlinge afstand van de aansluitpennen van de Stabilix kristallen  $K_1$  en  $K_2$  en de Colvern trimpotmeter  $R_3$ , is gebruik gemaakt van 0,1" pitch Veroboard.

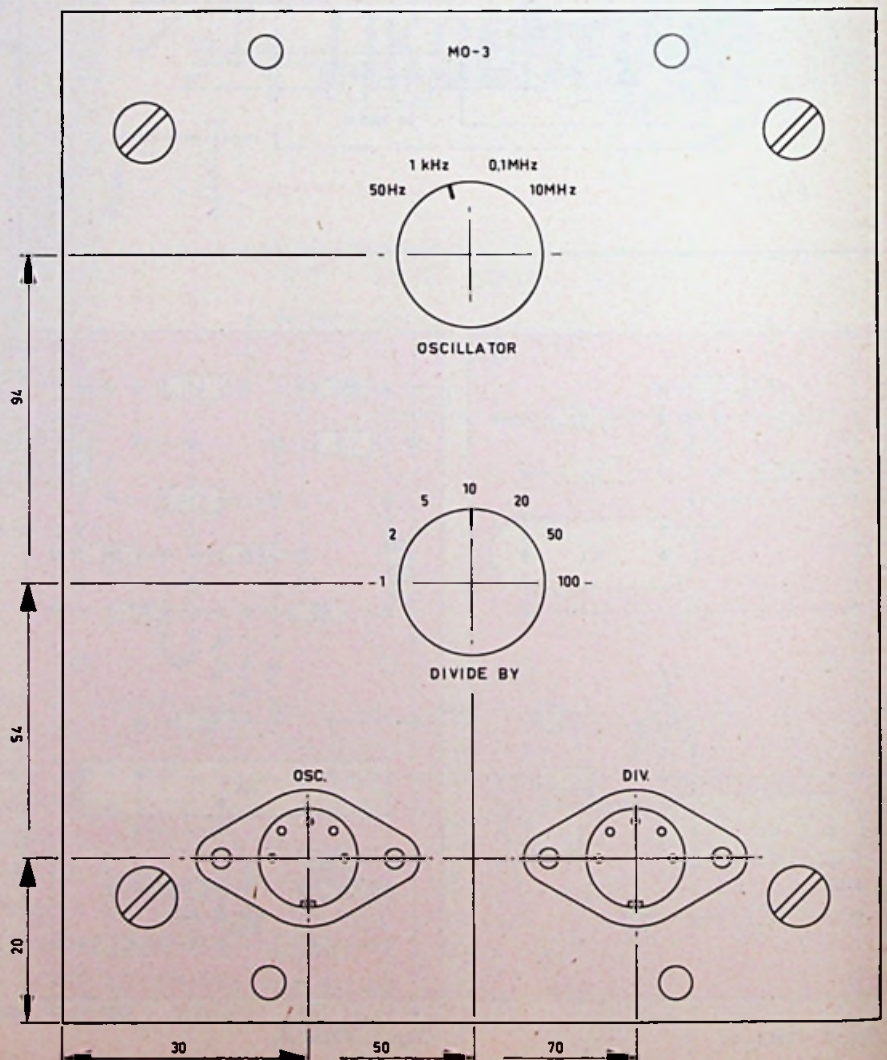
De deler is uitgevoerd in „solid circuit” TTL geïntegreerde logica van Texas Instruments. De uitvoering is „dual in line”. Een tweetal decaden  $SN7490N$  wordt met behulp van  $S_2$  omgeschakeld voor de gewenste deelfactor (fig. 2). Omdat vooral voor de 5-delers nogal wat stuurvermogen

gegeven spanning groter dan  $10 V_{top-top}$ , terwijl de 50 Hz wordt betrokken van de 12 V-aansluiting op het voedingsmodule.

Via een keuzeschakelaar  $S_1$  wordt het gekozen signaal toegevoerd aan een sourcefollower ( $TS_3$ ), een FET die is uitgezocht voor een  $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$  ( $I_{DSS}$  = drainstroom bij voorspanning nul). Wordt deze  $I_{DSS}$  niet gehaald, dan moeten  $R_{14}$  en  $R_{16}$  dienovereenkomstig worden vergroot. De stroom wordt zo hoog gekozen om de uitgang een hoge „slew rate” te geven, zodat de deler ook bij 10 MHz nog voldoende ingangsspanning ontvangt. Wanneer de 10 MHz- en 100 kHz-oscillatoren niet gebruikt worden, wordt de voedingsspanning afgeschakeld. Hierdoor verdwijnt een potentiële storingsbron.

Voeding vindt plaats over eenvoudige LC-filters, waardoor wordt voorkomen dat de opgewekte frequenties zijn terug te vinden op de voedingslijn.

Fig. 7. Breedte 2 eenheden.





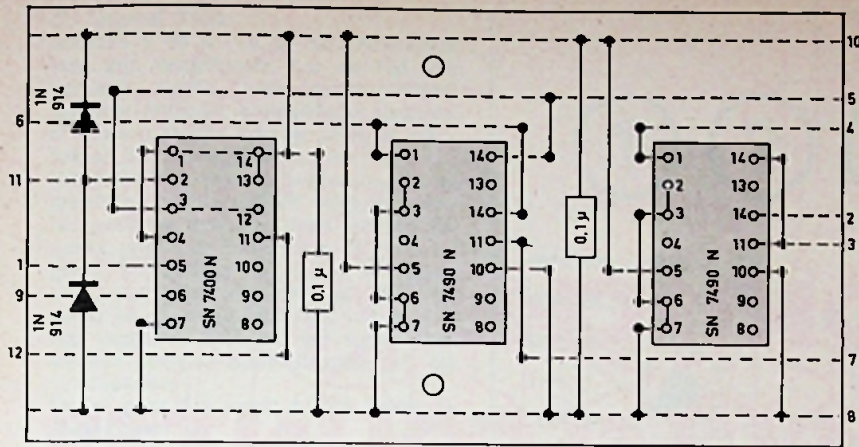


Fig. 6. Print C.

nodig is vindt sturing plaats over nand-gates, welke als inverter zijn geschakeld, d.w.z. met één ingang aan de voedingsspanning (+5 V). Strikt genomen is slechts één poort nodig aan de ingang, maar het blokje SN7400N bevat vier 2-ingangspoorten, zodat hiermee nogal kwistig kan worden omgesprongen. De twee uitgangen, resp. voor het gedeelde en het ongedeelde signaal, hebben zodoende een eigen uitgangspoort. Voor de vierde poort was geen nuttige func-

tie meer te bedenken. De uitgangspoorten hebben het voordeel dat het beschikbare uitgangsvermogen (de „fan out”) nu gelijk is voor alle standen van  $S_2$ .

De stuurspanning van TTL moet binnen de grenzen 0 V en +5 V blijven. Hierom is de ingang met behulp van 2 dioden geclamped op deze grenzen. De deleringang (aansl. 11 print C) kan nu direct worden verbonden met de oscillatoruitgang (aansl. 4 print B).

Het deel binnen de stippellijn van fig. 2 is ondergebracht op een plaatje Veroboard volgens fig. 6. Ook hier is in verband met de plaatsing van de aansluitingen van de dual in line (DIL) packages Veroboard 0,1" pitch toegepast. De print wordt achterop  $S_2$  gemonteerd.

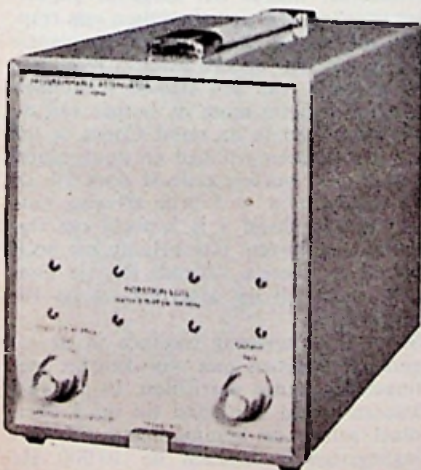
Voor de deler is een voedingsspanning van +5 V vereist. Deze wordt uit de +15 V verkregen met behulp van een zenerdiode (fig. 3).

Het ongedeelde signaal is nu beschikbaar op aansl. 12 (print C), en het gedeelde signaal op aansluiting 9. Het signaal heeft een blokvorm en wordt geschakeld tussen 0 V en +5 V. Als zodanig is het geschikt voor sturing van TTL en DTL, b.v. als clock pulse. Het kan echter ook voor niet-digitale doeleinden worden benut en wordt dan bij voorkeur afgenomen via een condensator, b.v. 0,1  $\mu$ F.

Fig. 7 tenslotte toont de indeling van de frontplaat. Grondfrequentie en gedeelde frequentie kunnen gelijktijdig worden afgenomen met behulp van 5-polige DIN-stekers.

**Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium**

**PROGRAMMEERBARE ATTENUATOR van MARCONI**



Marconi Instruments introduceert een nieuwe programmeerbare attenuator zonder draaiende schakelaar. De verzwakkerschakeling is in feite te zien als handbediende attenuator. Dit type TF2163/M2 heeft een bereik van 140 dB in stappen van 1 dB en een doorlaatband van

gelijkspanning tot 1 GHz. De programmering werd vereenvoudigd door een zorgvuldige keuze van de attenuator-methode; de selectie van signaaltrajecten met welbepaalde verzwakkingswaarden maakte het mogelijk een gebied van 139 dB te bestrijken met slechts 10 verschillende trajecten.

De logische eenheid bestaat uit een diodematrix, gestuurd door versterkers en inverters, die voor de decodering zorgen van de volgens 1 - 2 - 4 - 8 - gecodeerde ingangssignalen. Deze gedecodeerde informatie stuurt dan de diodematrix, die de vereiste kanalen in of buiten dienst stelt. De uitgang van de matrix stuurt transistoren, die al dan niet stroom laten vloeien in de gepaste relaispoelen, welke de nodige verbindingen maken.

Een interessant punt in de schakeling is, dat gedurende de omschakeling de verzwakking nooit onder de vorige of de te volgen waarde kan vallen. Dit wordt bereikt door het „maaktcontact” sneller te verwezenlijken dan het „breekcontact”. De TF2163/M2 is ideaal geschikt voor automatische controle met sinussignalen of impulsen. Het brengt in één geheel een reeks eigenschappen onder nl. snelheid, gemakkelijke bediening en bovendien is de eenheid zeer compact. De instelsnelheid bedraagt minder dan 100 ms.

W. de B.

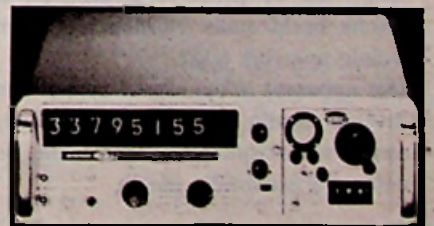
**METEN TOT 40 GHz**

Een nieuwe inschuifeenheid voor de 50 MHz- en 100 MHz-tellers van Systron - Donner maken frequentiemetingen eenvoudig en leveren preciese resultaten op tussen de frequenties 15 GHz en 40 GHz.

Model 1298 - 40 GHz-insteekeenheid is een unieke half-automatische transfert-oscillator, die er voor zorgt dat de teller de werkelijke ingangsfrequentie aangeeft, zonder dat de operator moet vermenigvuldigen of tot andere berekeningen behoeft over te gaan. Er bestaan 4 basis-insteektellers, die de 40 GHz-inschuif accepteren. Het model 1292 (50 MHz tot 15 GHz) hiermee gecombineerd, geeft een meetsysteem van DC tot 40 GHz zonder onderbrekingen.

W. de B.

Imp. Nederl.: Rood, Rijswijk (ZH)  
België: Belram, Brussel.





G. A. H. HESP

Deel 1: juli '68  
 Deel 2: dec. '68  
 Deel 3: mrt. '69

**INLEIDING:**

In de drie voorgaande artikelen is, tamelijk uitvoerig, ingegaan op het principe en de technieken waarop het tellen van impulsjes berust; hierbij zijn ook een aantal gebruikelijke tel-schakelingen aan de orde gekomen. Het wordt nu echter hoog tijd eens om te zien naar een praktische toepassing van al deze theorieën.

Een zeer bruikbare toepassing is de Pulsecounter, welke in deze aflevering zal worden behandeld. In hoeverre een instrument werkelijk bruikbaar is hangt af van de eisen, die we stellen aan te verrichten metingen en hun uitkomst.

Met nadruk wijzen we erop, dat het onderhavige apparaat werd ontworpen voor amateurtoepassing, die liggen in het laagfrequentgebied (tot 100 kHz). Dit betekent overigens niet, dat dit instrument niet in staat zou zijn hogere frequenties te verwerken. De toegepaste tel-decaden blijken in de praktijk tot ruim 250 kHz betrouwbaar te functioneren. Trouwens, een kleine modificatie in de ingangsschakeling en de eerste teldecade verruimt het toepassingsgebied al tot 1 MHz.

Teneinde de geduldige lezer, na de voorafgaande afleveringen, niet nog langer op de proef te stellen, zal deze beschrijving als een soort technische beeldroman worden uitgevoerd. Veel plaatjes en schema's en zo weinig mogelijk tekst.

Het apparaat is opgedeeld in een aantal eenheden en subeenheden, die in de figuren zijn omgeven door een stippellijn. Bij de stippellijn zijn genummerde aansluitpunten vermeld, die het doorverbinden van de verschillende delen vrij eenvoudig maakt.

**5. HET INSTRUMENT****5.1. Globale beschrijving**

De pulsecounter, waarvan in figuur 32A het frontpaneel is weergegeven, geeft de volgende mogelijkheden:

**A. Pulsecount:**

De drie eerste standen van de MODE-schakelaar maken het mogelijk impulsjes te tellen met poortimpulsen van resp. 100 ms, 1 s en 10 s. Om de frequentie (of beter het aantal getelde impulsjes of perioden van een signaal te kunnen aflezen in hertz moet de output van de 5 cijferbuisen in de stand Count  $\times$  10 worden vermenigvuldigd en in de stand Count : 10 worden gedeeld door 10. In de stand Count  $\times$  1 is de aflezing vanzelf in Hz. Stand 1 is bedoeld om signalen van boven 100 kHz (maar toch binnen het bereik vallend) juist te kunnen meten, zij het afgerond tot op 10-tallen Hz.

Stand 3 is aanwezig teneinde in de lagere LF-regio's zeer nauwkeurige metingen te kunnen verrichten. In principe kunnen we in die stand tot op 1 decimaal achter de komma meten als het ingangssignaal beneden de 10 000 Hz blijft.

**B. Period Time:**

In stand 4 van de MODE-schakelaar wordt de periodetijd van het aangesloten signaal bepaald. De aflezing geeft, mits met 10 vermenigvuldigd, de periodetijd in microseconden aan.

### C. Interval Time:

Standen 5 en 6 van de MODE-schakelaar zijn aangebracht om de tijd, die verloopt tussen twee gebeurtenissen, wanneer omgezet in elektrische signalen, te kunnen meten. Hierbij heeft de schakelaar S2 een belangrijke functie.

Wanneer bijv. van een langzaam, a-symmetrisch bloksignaal de tijdsduur van het positieve gedeelte moet worden bepaald, wordt de schakelaar S2 op „+” gezet. De meting levert dan als resultaat op de tijd uitgedrukt in resp. 10-tallen  $\mu s$  of ms (afhankelijk van S1).

Het negatieve deel van het signaal kan worden gemeten door S2 naar „-” om te schakelen.

Onder punt 5.6 wordt hierop nader teruggekomen.

### D. Frequentie-standaard:

De tijdimpulsengenerator levert fraaie blokspanningen met frequenties van 100 kHz tot 0,1 Hz. Deze kunnen extern worden gebruikt voor allerlei experimenten. Met S3 (FREQ) kiezen we het gewenste signaal dat op de bussen „OUT” ter beschikking komt.

## 5.2. Blokschema

Het blokschema in figuur 32B toont de functionele eenheden waaruit het instrument is opgebouwd.

We onderscheiden daarbij:

- A - Tijdimpulsengenerator, bestaande uit een 100 kHz X-tal oscillator gevolgd door een 6-tal 10-delers (DD = Divider Decade).
- B - Telwerk, opgebouwd uit 5 tel-decaden (CD = Counter Decade) ieder voorzien van een indicatieschakeling met de nodige selectie.
- C - Besturingsschakelaar (Control Circuit), die de juiste afloop van de verschillende metingen regelt en zorgt voor het steeds weer herhalen van die metingen.
- D - Ingangsschakeling ST, (Schmitt-Trigger) die de inkomende signalen geschikt maakt voor het telwerk.

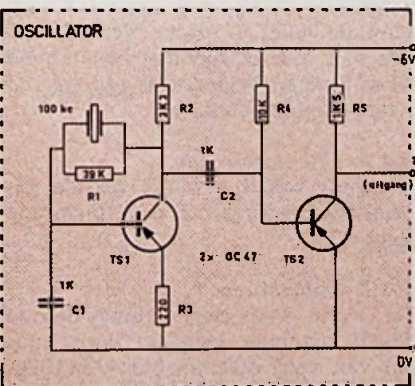


Fig. 33. Schema van de toegepaste oscillatorschakeling. Bij voorkeur een X-tal van 100 kHz toepassen.  $Ts1 = Ts2 = OC47, OC44, 2N1305$  o.i.d.

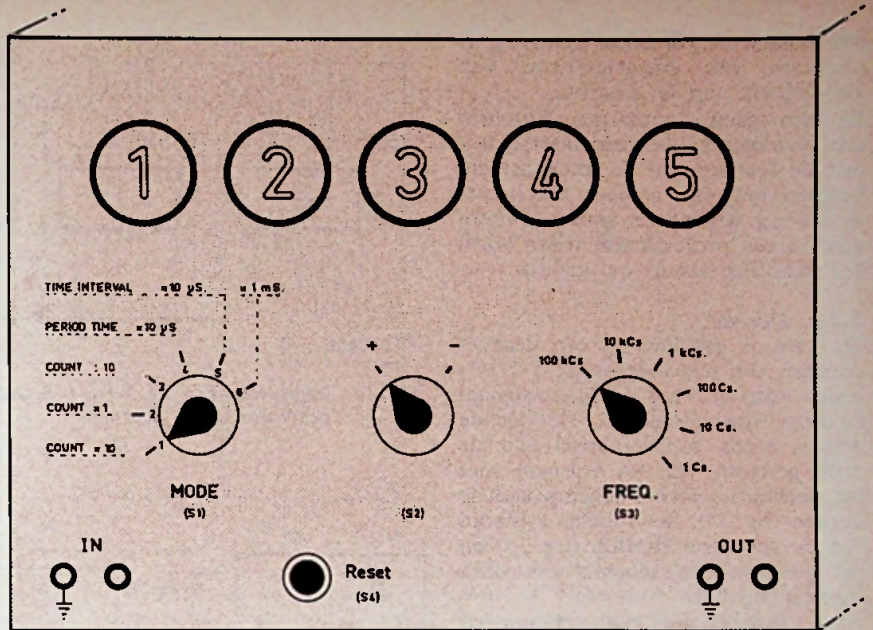


Fig. 32A. Gestyleerde schets van het frontpaneel van de elektronische pulsecounter.

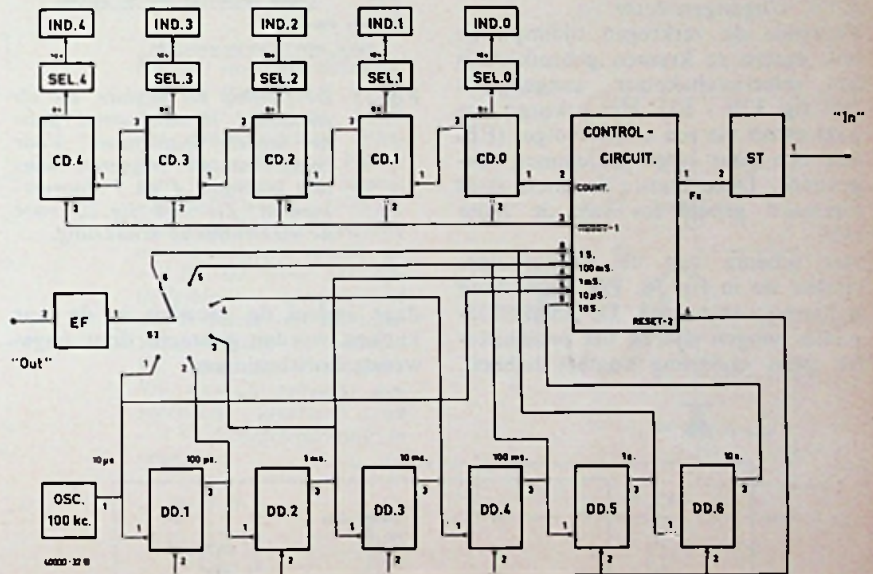


Fig. 32B. Blokschema van de totale schakeling der pulsecounter. De cijfers bij de verbindinglijnen vormen het aanknopingspunt bij het samenbouwen van de onderdelen.

- E - Uitgangsschakeling, bestaande uit de keuzeschakelaar S3 en een emitter-volger EF.

Elk van deze eenheden wordt hierna nader toegelicht, waarbij de, bij de diverse blokken geplaatste cijfers een belangrijke rol spelen. Zij vormen namelijk de link met de schema's van subeenheden.

## 5.3. Tijdimpulsengenerator

De voor de verschillende metingen noodzakelijke tijdimpulsen worden verkregen door een signaal met een

vaste frequentie van 100 kHz, steeds door 10 te delen met behulp van een deler-decade (DD1 t/m DD6). Op deze wijze komen signalen van resp. 100  $\mu s$ , 1 ms, 10 ms, 100 ms, 1 s en 10 s ter beschikking.

### 5.3.1. Oscillator:

Hieraan behoeven wij niet al te veel woorden vuil te maken. De schakeling in figuur 33 spreekt voor zichzelf. Merk op dat de oscillator niet direct wordt belast, maar dat het signaal wordt afgenomen van Ts2. Belangrijk is slechts de kwaliteit van

het kristal. De fraaiste oplossing is uiteraard een precisie-kristal van 100 000 Hz aan te schaffen.

Er zijn geen voorzorgen genomen om verloop van het oscillatorsignaal met de temperatuur te compenseren, hetgeen mogelijk is door het kristal in een z.g. kristaloven onder te brengen. In een professionele teller wordt dat vanzelfsprekend wel gedaan.

### 5.3.2. Decade:

De keus is gevallen op een decade-counter, die telt volgens de 5-1-2-1-code, omdat het uitgangssignaal daarvan symmetrisch is. De decade zelf is reeds zo uitgebreid aan de orde geweest, dat we volstaan met het herhalen van het schema van de decade (fig. 34), het schema-symbool van de gebruikte flipflop (fig. 35) en het elektronische schema van deze flipflop (fig. 20).

Alle aansluitingen zijn genummerd en mits goed doorverbonden werkt de zaak prima.

### 5.3.3. Uitgangselector:

Teneinde de verkregen tijdimpulsen ook extern te kunnen gebruiken, is een selectieschakelaar aangebracht (zie fig. 32B - S3). Het gekozen signaal wordt via een emittervolger (EF) aan een paar uitgangsklemmen toegevoerd. Deze laatste faciliteit staat uiteraard geheel los van de teller zelf.

Het schema van de emittervolger vinden we in fig. 36. Eén opmerking is hierbij van belang. De schakelaarsecties mogen tijdens het omschakelen geen onderling contact hebben,

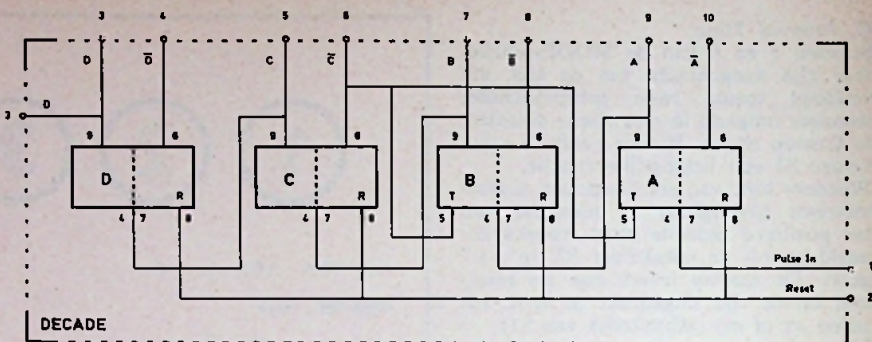


Fig. 34. Schakeling van de 5-1-2-1 decade, die in het telwerk én de tijdimpulsen-generator wordt gebruikt.

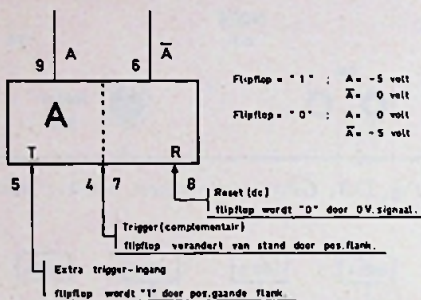


Fig. 35. De flipflop als module, die als standaard is aangewend door het gehele instrument. Voor complementair triggeren worden ingangen 4 en 7 doorverbonden. Zie ook fig. 20 voor de elektronische schakeling.

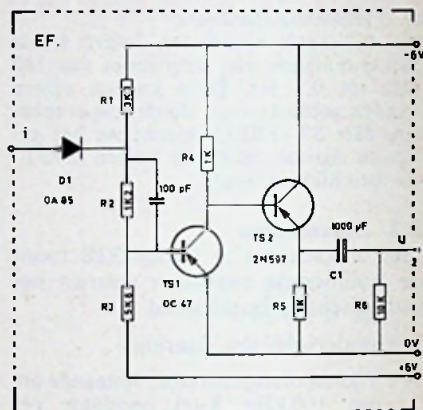


Fig. 36. Emittervolger-schakeling als sluitstuk voor de tijdimpulsen-generator. Van de uitgang kan een signaal worden afgenomen dat zwaait tussen 0 en  $-6V$ .

daar anders de decaden in de war kunnen worden gebracht door ongewenste kortsluitingen.

## 5.4. Elektronisch telwerk

Het werkelijke tellen der impulsen geschiedt met behulp van een vijf-tal tel-decaden (CD0 t/m CD4, fig. 32B). Dit telwerk wordt geactiveerd door een signaal Count, afkomstig uit de besturingsschakelaar. Op elke positie-gaande flank van signaal Count stapt de teller 1 positie verder. Om van tijd tot tijd met een schone lei te kunnen beginnen is een signaal Reset-1 aangesloten.

### 5.4.1. Counter-decade:

Hiervoor wordt dezelfde decade gebruikt als onder 5.2.2. is vermeld (zie figuur 34).

### 5.4.2. Indicatoren:

De stand van een Counter-decade wordt zichtbaar gemaakt door middel van een indicator-buis ZM1020. De vijf buisjes zijn alle op een gelijke wijze aangesloten, zodat we volstaan met het schema van één zo'n apparaatje (fig. 37).

Op de 10 ingangen genummerd 1

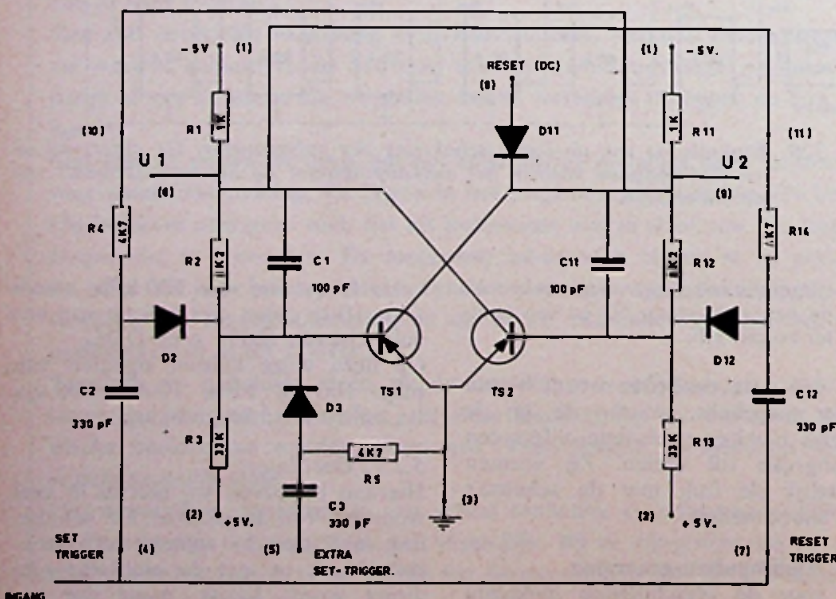


Fig. 20. Schakeling van de flipflop, uitgebreid met set-trigger-ingang.

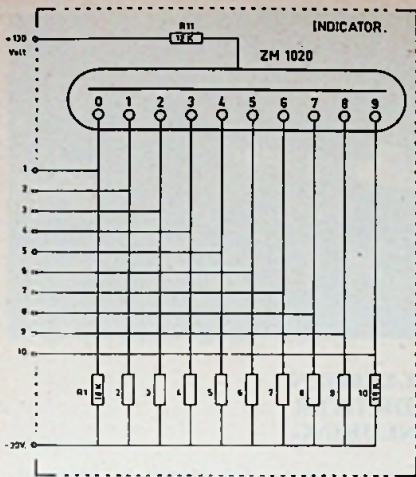


Fig. 37. Op deze manier worden de cijferindicatoren ZM1020 aangesloten. Door steeds slechts één ingang voldoende negatief (ca  $-30V$ ) te maken en de anderen op ca  $0V$  vast te houden licht er maar één cijfer op.

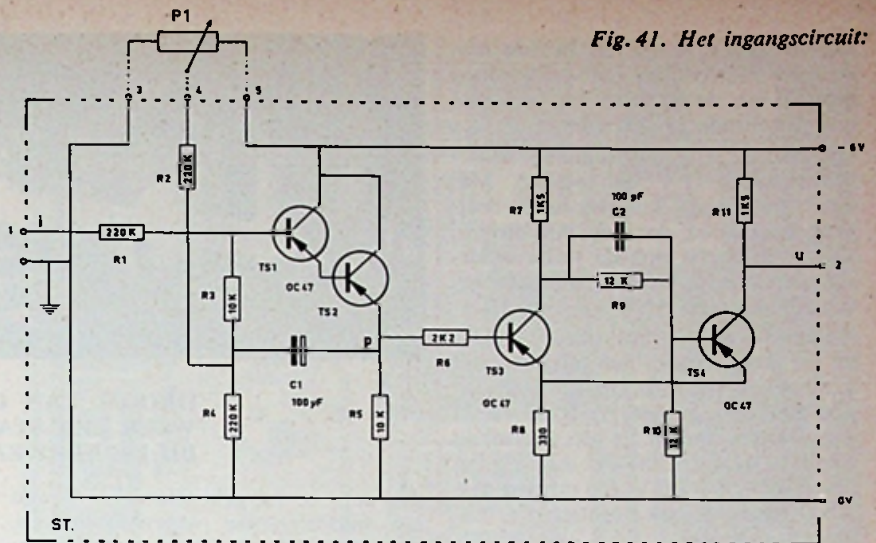


Fig. 41. Het ingangscircuit.

De pot.meter P1 kan eventueel worden aangesloten om het niveau, waarop de ingang (en derhalve de Schmitt-trigger) reageert, te veranderen. In het proefmodel is deze echter vervallen. R2 wordt in dat geval verbonden met  $-6V$ . Op een ingangssignaal van min.  $0,5V$  eff. wordt Ts3 getriggerd. Indien deze gevoeligheid geen grote rol speelt kan R1 worden vergroot tot max.  $1M\Omega$ .

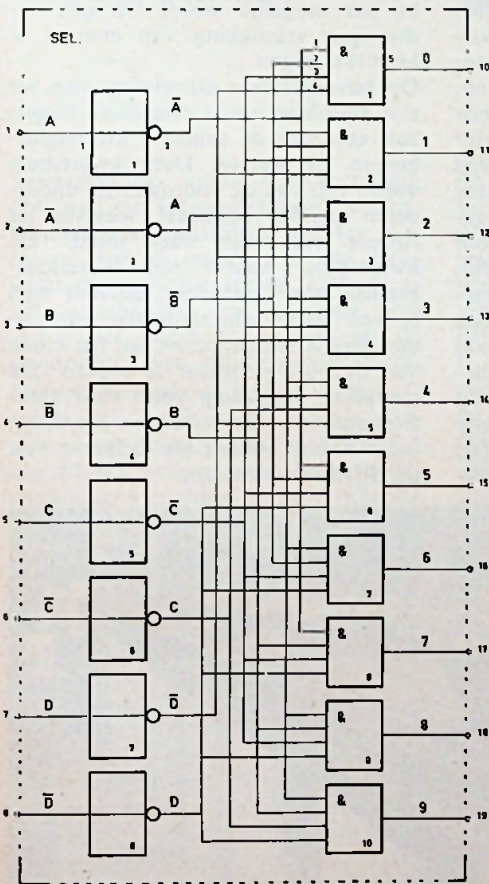


Fig. 38. Deze schakeling is nodig om de indicatorbuis van de juiste sturing te voorzien. De inverter-schakelingen ontlasten de tellerflipflops en zorgen bovendien voor amplitude-vergroting.

Fig. 39. Inverterschakeling. Als de ingang  $0V$  is zal Ts1 niet geleiden, zodat het uitgangssignaal onbelast ca.  $-30V$  zal bedragen. Wanneer de ingang negatief wordt ( $-6V$ ), dan gaat Ts1 wel geleiden en de uitgang wordt ca  $-1V$ . De over D2 optredende spanningsval wordt benut om de transistoren dicht te houden. D2 kan gemeenschappelijk worden gebruikt om meerdere inverters van  $-1V$  dichtzetspanning te voorzien.

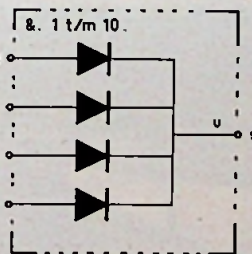
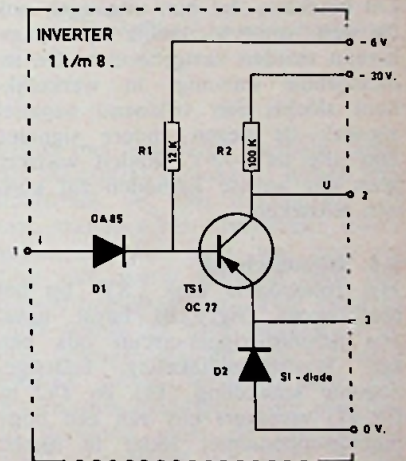


Fig. 40. AND-schakeling voor selectie van het juiste cijfer aan de indicator-eenheid.

t/m 10 dienen signalen te worden aangesloten, die de stand van de bijbehorende decade correct weergeven. Hiertoe mag er steeds slechts één



van de 10 signalen negatief zijn en wel ca  $30$  volt. De andere 9 moeten op aardpotential worden gehouden.

#### 5.4.3. Indicatie-selectie:

Het selecteren van de juiste ingang van een indicator-schakeling geschiedt door een decodeer-circuit (in fig. 32B - Sel 4 - Sel 0). Zo'n blokje SEL bevat een 8-tal invertoren, plus 10 AND-schakelingen (fig. 38).

De van een decade afkomstige flipflopsignalen A t/m D worden allereerst geïnverteerd. En wel om twee redenen: ten eerste vormen de AND-gates een te grote belasting om zonder meer door de flipflops te kunnen

worden gestuurd en ten tweede maken we meteen van de gelegenheid gebruik om de signalen van een grotere amplitude te voorzien.

De invertor (fig. 39) schakelt namelijk tussen  $-1\text{ V}$  en  $-30\text{ V}$ . Met deze spanningen kunnen we vervolgens heel goed de indicator sturen, zij het dat eerst nog de juiste cijfersignalen zijn te vormen, hetgeen geschiedt door de AND's 1 t/m 10.

Nemen we als voorbeeld even AND 1 bij de kop (voor het elektronisch schema zie fig. 40). Op de 4 ingangen zijn de signalen A, B, C en D aangesloten. Indien de decade in de stand 0 staat (= 0000), dan zijn al deze signalen  $-30\text{ V}$ . De uitgang van AND 1 zal dus ook negatief zijn (nominaal  $-30\text{ V}$ ).

Echter, zodra dit signaal op de indicator-schakeling wordt aangesloten, zakt de spanning enigermate in elkaar. Uiteraard vanwege de door de buis vloeiende stroom.

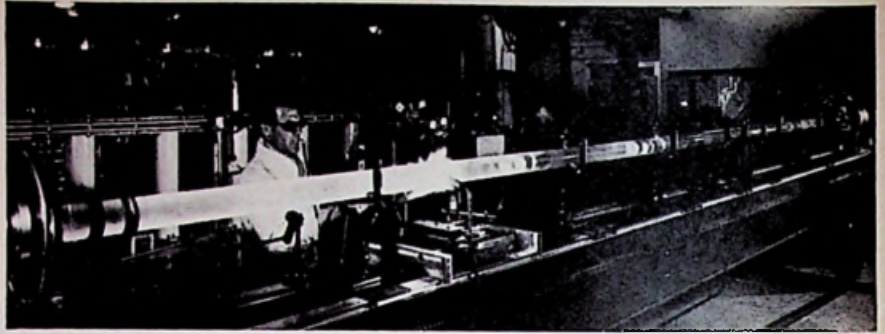
Alle andere AND-schakelingen hebben minstens één ingang die op ca.  $-1\text{ V}$  wordt gehouden.

Dit betekent, dat hun uitgangen ook op een ongeveer gelijk spanningsniveau worden vastgehouden. De indicatorbuis ontvangt in werkelijkheid slechts één voldoende negatief signaal; de negen andere signalen zijn alle ca.  $-2\text{ V}$ . Reden waarom geen der andere kathoden zal kunnen ontsteken.

### 5.5. Ingangscircuit

Het functionele blok „ST” op het blokschema (fig. 32B) bevat naast een Schmitt-trigger-circuit ook een zgn. bootstrapschakeling. Laatstgenoemde schakeling (Ts1 en Ts2 in fig. 41) verzekert ons van een hoge ingangsimpedantie, zodat te meten signalen nauwelijks worden belast. De Schmitt-trigger zelf zorgt ervoor dat ingangsignalen met een willekeurige spanningsvorm worden omgevoerd in keurige blokspanningsvorm. Helaas levert de schakeling geen signalen met een amplitude van  $6\text{ V}$ , doch ca.  $4,5\text{ V}$ . Daar bovendien de belasting nogal sterk capaciteef is, moeten er enige maatregelen worden getroffen om een voldoende impulsvorm te handhaven. Het uit de Schmitt-trigger komende signaal  $F_x$  wordt daarom binnen het besturingscircuit nog wat bijgewerkt.

Het ingangscircuit in deze vorm brengt een bezwaar met zich; het is namelijk gelijkspannings-gekoppeld, zodat het ingangssignaal geen gelijkspanningscomponent mag bevatten, willen we althans voorkomen dat ST voortdurend in één bepaalde stand wordt gehouden. (Wordt vervolgd)



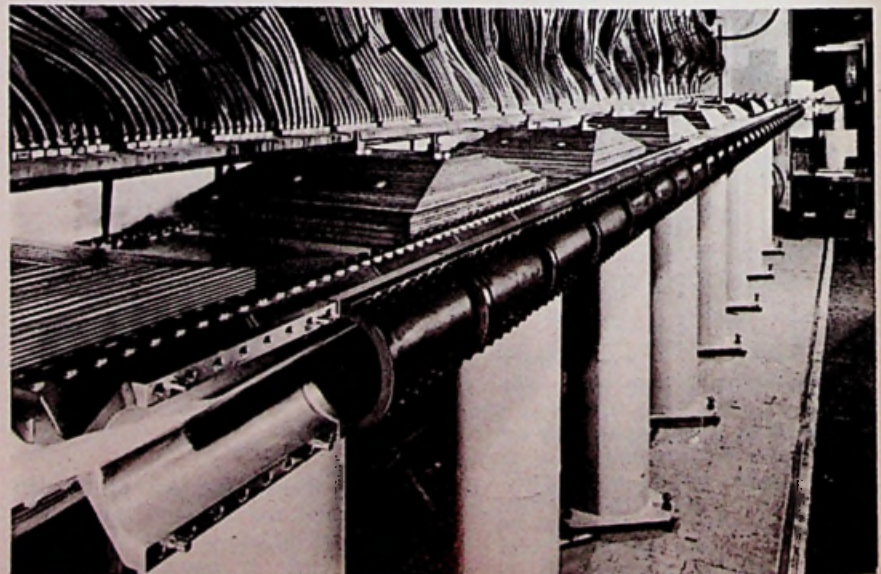
## DROOM VAN GELEERDEN WEER EEN STAP DICHTER BIJ DE VERWEZENLIJING

De eens zo fel gekoesterde wens van de middeleeuwse wetenschapsmens, de alchemist, om uit lood en andere stoffen goud te kunnen maken, staat in geen verhouding tot het koortsachtige verlangen van de huidige wetenschap om uit de schijnbaar waardeloze wateren van de oceanen voldoende energie te kunnen putten om in de wereldbehoefte te voorzien. De noodzaak hiertoe wordt schrijnender naarmate de aangeboorde energiebronnen - olie en steenkool - uitgeput beginnen te geraken. In de Britse Culham laboratoria voor Atoomenergie is men een stap dichterbij de verwezenlijking van deze wens gekomen, sedert het de geleerden daar in een experimentele installatie, genoemd „Theta Pinch”, is gelukt om deuterium plasma van hoge dichtheid, dat in een acht meter lange magnetische „val” was opgesloten, tot een beduidend langzamer diffusie te doen geraken dan tot heden ooit werd behaald. Dit geeft een sterke aanwijzing dat de klassieke theorie van diffusie in de praktijk blijkt te werken en dat, als men er in slaagt om nog lang-

zamer reactie tot stand te brengen, vrijmaking van atoomfusie onder controle mogelijk zal worden.

Er zal nog heel wat onderzoekswerk moeten worden verricht eer men een techniek onder de knie heeft die het mogelijk maakt het plasma ongeveer een seconde lang op een temperatuur te houden in een grootte-orde van 100 miljoen graden celcius, waarbij het mogelijk wordt om een bedwongen vrijmaking van energie te bewerkstelligen.

Op bovenstaande afbeelding zien we een glasblazer de laatste hand leggen aan een van de grootste kwartsglasbuizen ter wereld. Deze kwartsbuis vormt een van de voornaamste onderdelen van het apparaat, waarvan de tweede foto een deel toont. De kwartsbuis, waarin het deuteriumplasma wordt gebracht, bevindt zich in een stalen ommanteling waarvan een deel is weggenomen om het einde van de buis zichtbaar te maken. De complexe bedrading voert naar elektromagneten, die bijzonder krachtige magnetische velden ten behoeve van de diffusie opwekken.

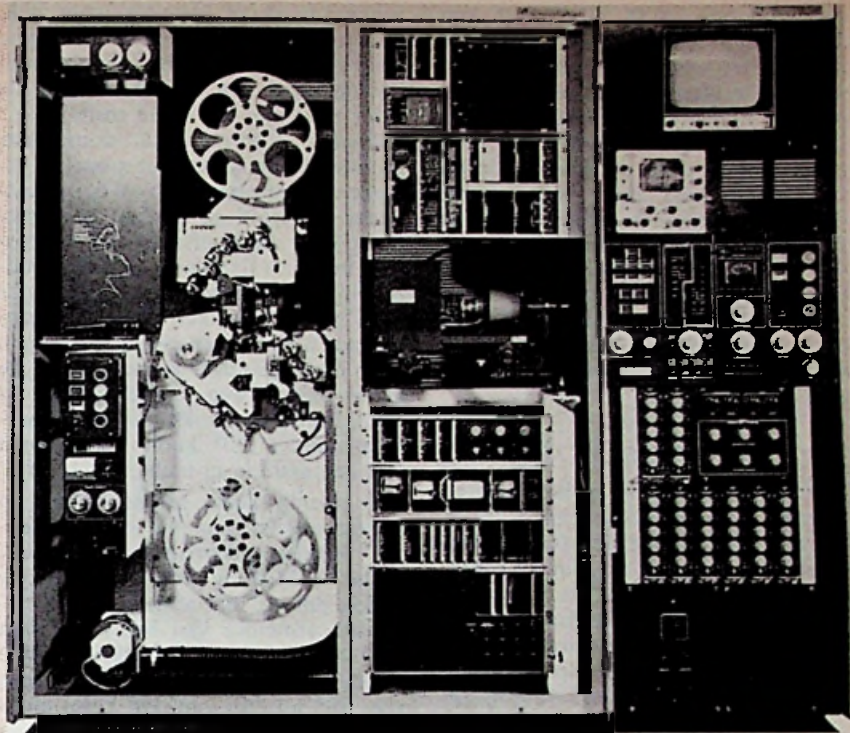


# LICHTSTIP- AFTASTING van 16 mm FILM

DEEL I

## SAMENVATTING

*Dit artikel geeft een beschrijving van een lichtstipafstaster voor 16 mm films, uitgevoerd met dubbele grijper en dubbel optiek die door Rank Cintel (Engeland) is ontwikkeld.*



*Rank-Cintel 16 mm filmaftaster.*

Televisiefilms, welke een evenredig deel van de TV-programma's vullen, kunnen voor transmissie op twee manieren worden omgezet in een elektrisch signaal. De eerste methode is die, waarbij een conventionele projector het beeld projicteert op de opneembuis van een televisiecamera. De tweede methode bestaat uit het aftasten van ieder beeld van de film d.m.v. een lichtstip afkomstig van het oplichtende scherm van een kathodestraalbuis. Het door de film vallende licht bereikt een fotocel, welke de lichtenergie omzet in elektrische energie. Beide systemen hebben zowel voor- als nadelen.

Toen de TV-programma's alleen nog in zwart/wit werden uitgevoerd, gaven economische aspecten de doorslag tot het gebruik van de filmprojector met camera. Deze methode heeft het voordeel dat dezelfde lichtbron aanwezig is zowel voor film als voor diaposities, welke ook via een omschakelaar kunnen worden weergegeven. De lichtstip-uitrusting is ingewikkeld en daardoor kostbaar in uitvoering.

Voor kleurentelevisie treden de technische argumenten, ten gunste van de lichtstipafstaster steeds meer op de voorgrond, terwijl de economische aspecten hierbij minder van belang zullen zijn.

Bij de projector/cameracombinatie wordt het licht van het voorwerp, de film in dit geval, gesplitst in de drie primaire kleuren. Voor iedere kleur wordt een opneembuis gebruikt. De vierde opneembuis kan separaat worden gebruikt om het luminantiesignaal te verkrijgen. Behalve de grote precisie van het optische systeem moeten de afbuigingen exact gelijk worden gehouden, teneinde een juiste kleurdekking te verzekeren.

Bij de lichtstipafstaster daarentegen kunnen geen fouten in de kleurdekking optreden, omdat de signalen van de drie gebruikte fotocellen van één en dezelfde aftastbuis afkomstig zijn. Genoemde signalen R, G en B worden verder gelijktijdig elektronisch verwerkt, wat geen grote problemen oplevert.

Wat ook de verdiensten mogen zijn van de lichtstipafstaster en de projector/camera voor monochrome televisie, de overgang naar kleurentelevisie heeft over de gehele wereld een enorme produktieverhoging gegeven in de fabricage van lichtstipafstasters (behalve in landen met 60 Hz netfrequentie, wat later wordt besproken).

## PRINCIPE VAN DE LICHTSTIPAFTASTER

Het principe van een lichtstipafstaster is eigenlijk eenvoudig. Heel de film

wordt met eenparige snelheid langs het aftastpunt getrokken, terwijl een lichtstraal de film horizontaal aftast, wanneer het filmvenster wordt gepasseerd. Het licht, wat door de film valt, wordt gemeten door een foto-vermenigvuldiger. Van kleurenfilms wordt het licht gesplitst in de drie primaire kleuren. Elk van deze kleuren wordt versterkt door een foto-vermenigvuldiger. Voor een juiste stabiliteit moet de filmsnelheid absoluut constant zijn. Voor 35 mm films kan dit worden bereikt door een grotere mechanische traagheid te gebruiken in het systeem om kleine oneffenheden uit te sluiten. Voor 16 mm zijn meer verfijnde technieken vereist. In de Cintel-uitrusting zijn beide, zowel mechanische als elektronische, constructies aanwezig.

Elk beeld van de film wordt twee maal afgetast met een kleine verticale verplaatsing, tussen twee aftastingen in, zodat ze worden geïnterlineerd zoals in een normaal televisiebeeld. De film-transportnelheid is opgevoerd om overeen te stemmen met de projectiesnelheid van 25 beelden ofwel 50 rasters/s. Het zal duidelijk zijn, waarom deze techniek voor een netfrequentie van 60 Hz niet is te gebruiken. De filmdichtheid zou dan tot 30 rasters/s moeten worden opgevoerd, wat overeenkomt met een

verhoging van 20 %. Technisch kan dit worden verwezenlijkt door de rasters niet synchroon af te tasten; de vereiste uitrusting wordt dan echter zeer uitgebreid en kostbaar.

De twee verschoven rasters worden geproduceerd door de lichtstip op de film afwisselend door twee aparte optische systemen te projecteren. De filmbeweging maakt deel uit van de vereiste verticale aftasting (precies de helft), terwijl de rest verticaal zowel als horizontaal voor rekening is van de lichtstipaftasting. De twee aftastingen en de filmbeweging zijn te zien in fig. 1 en 2.

### OPTISCHE CONSTRUCTIE

De beeldafmetingen, welke moeten worden afgetast, bedragen  $7,00 \times 9,2$  mm. Gedurende de aftasting van ieder raster beweegt de film  $3,53$  mm, wat overeenkomt met iets meer dan de helft van de filmbelddoogte. Tijdens deze beweging wordt de lichtstip, tegen de film-transportrichting in, over een afstand van  $3,48$  mm opgeschoven. Deze twee bewegingen vormen tezamen één halfbeeld.

De rasterperiodetijd duurt  $20$  ms ( $50$  Hz) gedurende welke tijd de film over  $3,78$  mm wordt getransporteerd. De noodzakelijke aftasting wordt gevormd door twee rechthoekige vlakken van elk  $3,4 \times 9,2$  mm, onderling gescheiden door een afstand van  $3,78$  mm, inclusief een opening van  $0,3$  mm tussen de beide beelden. Deze smalle opening (minder dan  $0,1$  van de overeenkomstige waarde van  $35$  mm film) impliceert dat het optische systeem zeer dicht bij de film moet liggen om onscherpe onder- en bovenranden van het beeld te voorkomen.

De kleine oppervlakte van het beeld (ca. 21 % van  $35$  mm film) vereist

een lichtsterkere lens om meer licht door te kunnen laten. Een diafragma van  $1:4$  is vereist, hetgeen inhoudt dat de kegel van de lichtbundel, die ieder punt van het beeld treft,  $14\frac{1}{2}^\circ$  bedraagt. Voornamelijk door deze grootte van de lens is het niet mogelijk gebleken de afmetingen van het aftasteraster verkleind op de film te projecteren door luchtrefractie toe te passen. In plaats daarvan wordt de noodzakelijke refractie verkregen door twee reflectievlakken van een ruitprisma, uit glas vervaardigd, met een hoge brekingsindex. De lengte van de af te leggen weg in het prisma is  $22,225$  mm; ondanks de hoge brekingsindex ( $1,70$ ) komt dit overeen met een afstand in lucht van  $13$  mm.

Het prisma geeft tevens kleur- en andere afwijkingen, die door de lenzen worden gecorrigeerd. Een optische verkleining van  $12:1$  is gekozen om op de aftastbuis een geschikte afmeting van het raster van  $41,8 \times 112,2$  mm te verkrijgen. De normale afmetingen van de lens zijn  $30,5$  bij  $366$  mm. Dit komt overeen met een brandpuntafstand van  $28$  mm. De lens is opgebouwd uit een dubbellens en vier enkele lensdelen. Er is een mogelijkheid aanwezig de afbeeldingsmaatstaf van een lenzenstel aan elkaar gelijk te maken d.m.v. een variabele lensinstelling. De onderlinge gelijkheid is dan beter dan door de fabriekstoleranties wordt gegarandeerd. Voor  $35$  mm film ligt de emulsiezijde van de film naar de lenzen toe, in tegenstelling tot  $16$  mm film, waar de emulsiezijde aan beide kanten voorkomt.

Wanneer een  $16$  mm film wordt afgetast met de emulsiezijde van de lenzen af, worden er twee, zeer zachte, negatieve lenzen toegevoegd aan de voorzijde van het instelobjectief om daarmee het focuspunt te verleggen naar de andere kant van de filmdrager. Deze lenzen kunnen naar believen worden in- of uitgeschakeld al naar gelang de film vereist.

De afstand waarop de objectieven t.o.v. elkaar zijn gemonteerd, bedraagt  $27,4$  mm, terwijl de totale beeldafstand van  $29,7$  mm wordt gereduceerd tot de vereiste  $3,78$  mm d.m.v. de ruitprisma's.

Evenals bij de  $35$  mm filmaftaster zijn de reflectievlakken enigszins naar elkaar toegebogen om het aftasteraster iets te kantelen, zodat dit passend is voor de film, die volgens een gebogen baan loopt met een straal van  $76,2$  mm.

Het condensersysteem (fig. 3 en 4) is ontworpen om de dichroïtische spiegels, welke zijn vereist voor kleurenweergave, aan te passen (voor mono-

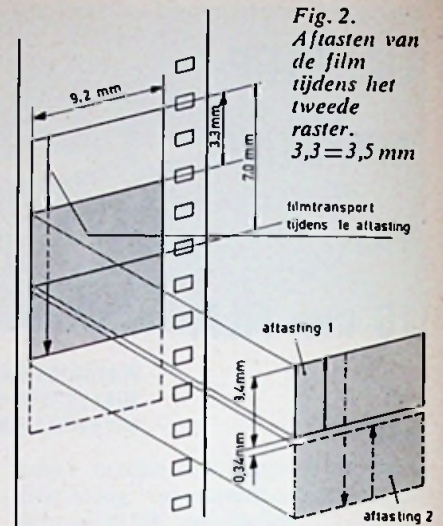


Fig. 2. Aftasten van de film tijdens het tweede raster.  $3,3 = 3,5$  mm

chrome werking worden de niet noodzakelijke onderdelen verwijderd). De kleursplitsende eigenschappen van de dichroïtische spiegels zijn een functie van de hoek, waaronder het licht op de spiegels valt. De spreiding van deze hoeken dient klein te worden gehouden door grote spiegels te gebruiken. In een repeterend optisch relaisysteem is het mogelijk dat de projectie van het imaginaire- en het reële filmbeeld afwisselend door het systeem kunnen verschijnen. Er is een mogelijkheid om de dichroïtische spiegels in één van beide projecties te plaatsen.

Theoretisch wordt de ideale toestand benaderd door de spiegels zo dicht mogelijk bij de projectieplaats te zetten op een punt waar het imaginaire beeld naar oneindig gaat. De invalshoeken variëren dan alleen voor verschillende punten van het reële beeld (dit leidt tot enig scherpteverlies), ter-

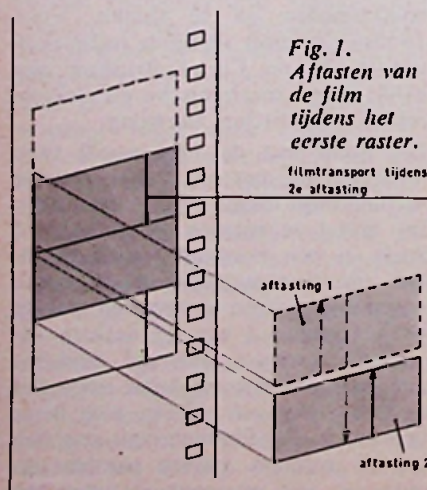


Fig. 1. Aftasten van de film tijdens het eerste raster.

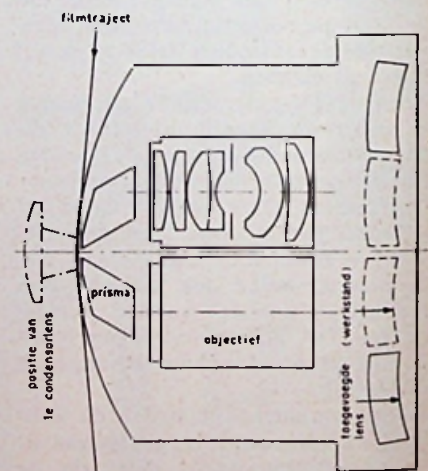


Fig. 3. Schematische voorstelling van de filmaftastopening.



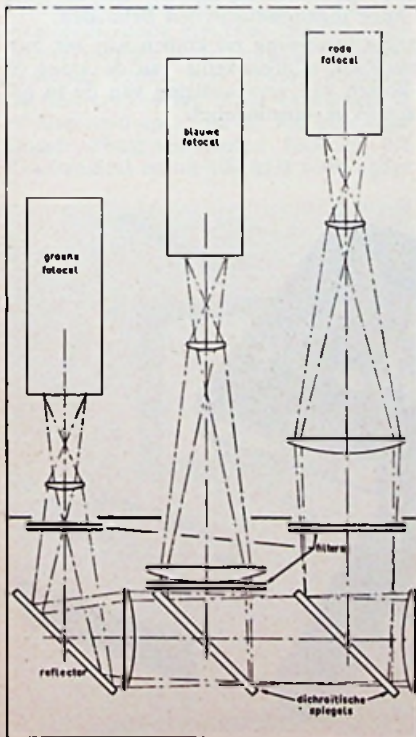
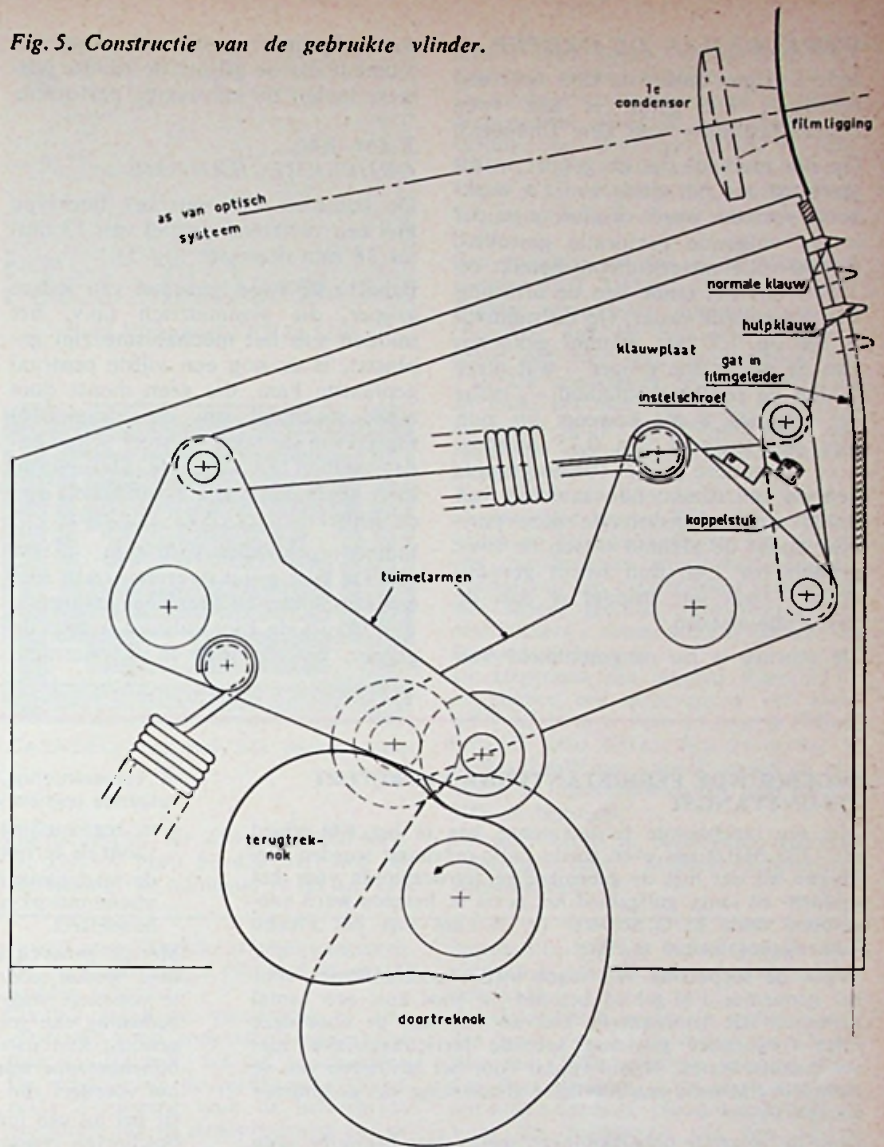
wijl deze variaties voor alle beeldpunten gelijk zijn. Deze oplossing (los van de eisen voor een lang relais-systeem) heeft het praktische nadeel dat enige vervuiling (stof e.d.) op de spiegels bijna in het brandpunt ligt en dus zichtbaar wordt in het beeld. De onlangs ontwikkelde filmaftaster gebruikt een simpeler systeem en plaatst de spiegels dicht bij het imaginaire beeld (zodat stof e.d. buiten het scherptebereik valt) op een plaats waar het reële beeld naar oneindig gaat.

### VLINDER-ONTWERP

De vlinder zelf is een ingewikkelde mechanische constructie. Het is niet nodig de lenzen te bedekken gedurende de terugslag van 1,4 ms tussen de rasters, maar op het moment van overschakelen moet de onderste helft van het filmbeeld zichtbaar zijn door één lens en de bovenste helft door de andere lens. Het omschakelen wordt ingeleid door de terugslag van de stip van onderzijde naar bovenkant van het beeld.

Theoretisch kan de stervormige vlinder worden gebruikt, maar om een beweging te verkrijgen welke zo goed mogelijk parallel met het beeld verloopt, zouden de vlinderbladen erg lang moeten worden. Het nieuwste ontwerp gebruikt tien parallelbladen, gemonteerd als beweegbare stangen tussen twee wielschijven zoals is te zien in fig. 5. Een van de wielen heeft

Fig. 5. Constructie van de gebruikte vlinder.



de vorm van een ring rondom het optische stelsel en draait in externe rollen. Het andere, een vaste schijf, is gemonteerd op een plaats naast de ring. Wanneer de schijven draaien blijven de bladen horizontaal en schuiven over elkaar heen. Wanneer ze naar beneden bewegen kruisen zij daarbij de optische stralenbundel, maar wanneer ze opwaarts gaan, maken ze de weg vrij. Ofschoon de beweging van de bladen een cosinusfunctie volgt, is de noodzakelijke snelheid groot genoeg wanneer er tien bladen worden gebruikt.

Fig. 4. Kleursplitsing en condensersysteem.

### TRANSPORTMECHANISME

De Rank-Cinteloplossing voor het probleem, een rustige en constante beweging te verkrijgen is, de film d.m.v. twee dubbele grijpers te sturen. Deze grijpers zijn afwisselend werkzaam met een ruime overlapping om een continue beweging te verzekeren. De ene grijper werkt in de oneven, de andere in de even genummerde perforaties. Omdat de grijpers op dezelfde hoogte moeten werken als de perforaties, moeten ze, nadat iedere grijper een stuurbeweging heeft doorlopen, van de film worden teruggetrokken via de achterzijde van de dan werkende andere grijper, om in de volgende perforatie te worden gestoken.

Elke grijper wordt gestuurd door mechanische verbindingen van twee kammen (fig. 5): één voor insteken en terugtrekken en de andere voor de heen en weer gaande beweging.

## WERKING VAN DE GRIJPER

Iedere grijper stuurt de film voor een tijdsduur, die gelijk is aan twee rasteraftastingen van een filmbeeld.

Op het moment dat de grijper wordt gestuurd aan het einde van z'n werkzame periode, wordt de andere grijper in de volgende perforatie gestoken, die de volle insteek-diepte bereikt op 1 ms voor het einde van de aftasting van het tweede raster. Op dit moment is die op 7,7 mm afstand gekomen van de werkzame grijper – wat meer is dan de perforatie-afstand –, maar de volgende 3 ms beweegt hij zich met een snelheid van 0,75 mm/ms t.o.v. de andere grijper (beide grijpers hebben een afnemende snelheid van 0,025 mm/ms gedurende deze periode) zodat de afstand tussen de twee grijpers tot 7,46 mm wordt gereduceerd – wat iets minder is dan de perforatie-afstand.

De sturing is nu omgeschakeld van

de ene grijper op de andere op het moment dat de grijper de ruimte passeert tussen de aanwezige perforatie.

## KAM- EN GRIJPERMECHANISME

De kammen zijn van het hoektype met een variërend profiel van 13 mm tot 38 mm diameter (fig. 5).

Behalve de twee kammen van iedere grijper, die symmetrisch t.o.v. het midden van het mechanisme zijn geplaatst, is er nog een vijfde centraal geplaatste kam, die geen dienst doet maar meehelpt om de (draaiende) massa van de heen en weer schuivende kammen te balanceren. Deze vijfde kam heeft een vaste faserelatie t.o.v. de gemeenschappelijke aandrijf-as.

Iedere ingehouden kam staat 43 ms stil. De film glijdt over een baan met een straal van 100 mm en gedurende de tijd, die de kam stilstaat, wordt de grijper, om de film te beschermen,

via een gleuf in de filmgeleider teruggetrokken. De voorkant van de grijper ligt normaal aan de kant van de filmgeleider. De grijper beweegt door het midden van deze geleider om een gelijkmatig contact met de rand van de perforatie te bewerkstelligen. De grijper wordt naar beneden bewogen via een verbinding met de omkeervolger. Twee fijnregelingen zijn in de verbindingen geplaatst om de relatieve snelheid en positie van de grijper in te stellen om kleine fabricatiefouten op te heffen. Elke, normaal werkende, grijper heeft een reservegrijper, die twee gaatjes verderop in de perforatie wordt gestoken. De reservegrijper is zo geplaatst dat hij de rand van perforatie aanraakt om de sturing van de film over te nemen wanneer de oorspronkelijke grijper mis grijpt, b.v. in het geval van een beschadigde perforatie.

(Wordt vervolgd)

## INGEBOUWDE FERRIETANTENNE VERBETERT FM-ONTVANGST

Met een ingebouwde ferrietantenne kan in het FM-gebied (86 - 108 MHz) een even goede radio-ontvangst worden verkregen als dat met de gebruikelijke ferroptoren voor het midden- en lange golfgebied het geval is, hetgeen werd aangetoond door dr. G. Schiefer en A. Lens van het Philips Zentrallaboratorium te Aken.

Tegen de toepassing van ingebouwde ferrietantennes voor het genoemde FM-gebied bestond tot voor kort een aantal bezwaren. De voornaamste hiervan was, dat de voor deze hoge frequenties gewenste speciale ferrietmaterialen niet voorhanden waren, terwijl verder voor het bestrijden van de complete FM-band een regelbare afstemming van de antenne nodig was.

Door de volgende ontwikkelingen spelen deze bezwaren geen rol meer:

- In het Philips Natuurk. Lab. te Eindhoven werd door de groep van dr. Stuyts een methode voor het heet sinteren van nikkelzinkferriet – een voor dit frequentiegebied wel geschikt materiaal – vervolmaakt.
- De regelbare afstemming, die een vereiste was wegens de grote selectiviteit van de ferrietantenne zelf, is thans een noodzaak geworden, nu de FM-band zo dicht met zenders is bezet.
- Deze antenne-afstemming en die van de bijbehorende voorversterk-trap (tuner) kan thans op eenvoudige wijze door regelbare capaciteitsdioden geschieden.

De bijgaande foto toont een laboratorium-uitvoering van een FM-ferrietantenne met „tuner”, die voor proefdoel-einden in verschillende gangbare radio-apparaten werd ingebouwd. De ferrietstaaf is ongeveer 18 cm lang en in het midden gesplitst voor het aanbrengen van een koppellus. Met deze constructie wordt een optimale aanpassing wat betreft signaal/ruis-verhouding aan de ingangstransistor verkregen.

De „antennespoel” bestaat uit een enkele brede wikkeling van koperband, waaraan parallel de afstemcondensatoren zijn geschakeld (3 vaste condensatoren en 2 capaciteitsdioden). De tuner wordt, meelopend met de antenne-afstemming, eveneens met behulp van zo'n capaciteitsdiode afgestemd.

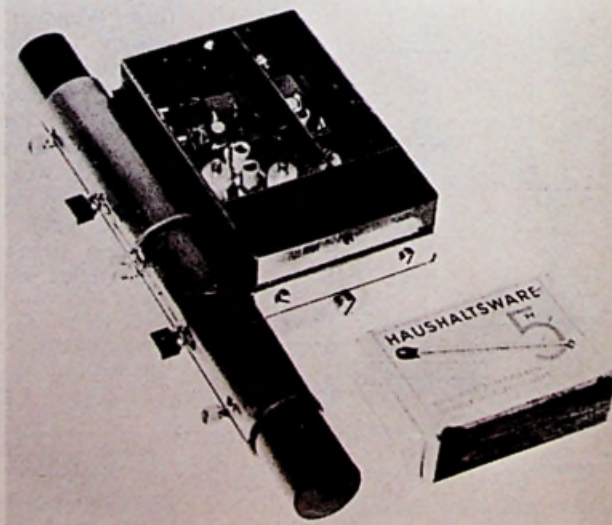
Het bleek, dat met deze opstelling vrijwel dezelfde ontvangst-kwaliteit werd bereikt als met (niet-ingebouwde) telescoop-

of kamerantenne. Voor dit gunstige resultaat zijn nog de volgende punten van belang:

- in tegenstelling tot de elektrische dipool antenne ontvangt de ferrietantenne uit alle richtingen even goed;
- de ferrietantenne is vrijwel niet gevoelig voor elektrische afschermwerking door naburige metalen en vertoont geen handeffect.

Met de proeven is aangetoond, dat de technische mogelijkheid bestaat ieder radiotoestel van een ingebouwde antenne te voorzien, waarmee ook in de FM-band zonder moeilijke bediening een goede ontvangst kan worden verkregen. Desgewenst kan natuurlijk ook nog een aansluiting voor een buitenantenne worden aangebracht. Bij gebruik hiervan blijft het voordeel van de hoge ingangselectiviteit behouden.

Of het tot een industriële toepassing zal komen van het hier beschreven researchresultaat, is afhankelijk van de vraag of het zal gelukken de kosten van vervaardiging van de te gebruiken ferrieten wezenlijk te verminderen.



**NIEUWS VAN SILICONIX**

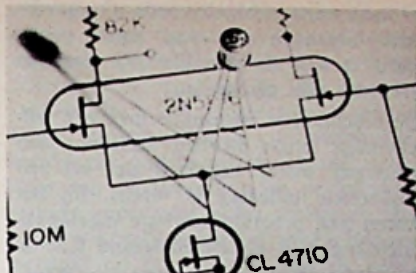
Siliconix Inc., een volledig op FET's en daarmee samenhangende IC's gespecialiseerde Amerikaanse firma, introduceerde onlangs enkele interessante nieuwe typen.

De dual N-channel FET's 2N5196, 97, 98 en 99 werden speciaal ontworpen voor differentie-versterkers met hoge ingangsimpedantie. De 2N5196 heeft een maximum offset van 5 mV en een temperatuurverloop van  $5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ , gevolgd door resp. 10, 20 en  $40 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  voor de hoger genummerde typen.

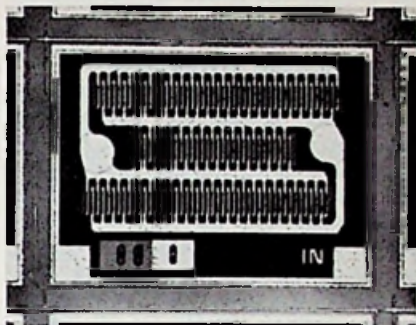
De ingangsstroom is kleiner dan 15 pA bij  $25^\circ\text{C}$  en 25 nA bij  $125^\circ\text{C}$ ; de differentie ingangsstroom is kleiner dan 5 nA bij  $125^\circ\text{C}$ . Minimum steilheid is 1 mA/V (1000  $\mu\text{mho}$ ) met een gelijkloopfactor van minimaal 0,97 voor de 2N5196 en 97, en van minimaal 0,95 voor de 2N5198 en 99.

Aangeboden wordt een designer's kit DK7, welke de vier genoemde dual-FET's bevat en bovendien een tweetal stroombegrenzingsdioden CL4710 en CL6810, tegen gereduceerde prijs. Deze dioden, opgenomen in de gemeenschappelijke sourceleiding, garanderen door hun hoge inwendige weerstand een zeer goede common mode rejection ratio (CMRR).

Voor het UHF/VHF-gebied werden de typen 2N5397 en 98 N-channel junction FET's uitgebracht, met gegarandeerde



Dual N-channel FET 2N5196.



De 2N5432 heeft max. 5  $\Omega$  on-resistance.

eigenschappen tot 450 resp. 400 MHz. De 2N5397 heeft bij 450 MHz nog een versterking van minimaal 18 dB met typ.

2,5 dB noise figure, terwijl deze FET bruikbaar is tot 800 MHz.

De steilheid wordt opgegeven bij 10 mA drainstroom, zijnde de gebruikelijke instelling, en bedraagt 6 mA/V resp. 5,5 mA/V bij 1 kHz, en 5,5 mA/V resp. 5 mA/V bij 450 MHz.  $C_{rss}$  is zeer laag: 1,2 resp. 1,3 pF max. voor de twee typen.

Een volgende noviteit is de N-channel junction FET 2N5432, ontworpen voor analoge schakelaars, commutatoren en choppers, met als belangrijkste eigenschap een zeer lage on-resistance van 5  $\Omega$ . De goedkopere typen 2N5433 en 34 doen het met 7  $\Omega$  resp. 10  $\Omega$ .  $C_{rss}$  is slechts 15 pF. De 2N5432 heeft een lekstroom van max 200 pA en schakelt binnen 36 ns.

Ten slotte een IC, de D129, bedoeld als interface tussen TTL/DTL binaire logica en MOS-schakelaars. Met behulp van decoder-gates wordt het uitgangssignaal van een binaire teller vertaald in vier lijnen, geschikt voor sturing van multiplexers, timesharing-systemen en D/A-omzetters.

De uitgangen zijn bestand tegen 50 V, en hebben een restspanning van max. 0,5 V bij 10 mA. Turn-on time is 100 ns, turn-off time 400 ns. Standby-power is slechts 1 mW per kanaal, terwijl in onmode de ingangsstroom per gate slechts 200  $\mu\text{A}$  bedraagt.

Siliconix wordt in Nederland vertegenwoordigd door Mulder - Hardenberg, Amsterdam-Z. O.

**X-Y-SCOOP, model 1208A**

Als grafische recorders te traag zijn, wordt vaak een X-Y-oscilloscoop gekozen, die voor dit doel gebouwd, minder kan kosten, dan een oscilloscoop voor algemene doeleinden, omdat er geen tijdbasischakelingen vereist zijn. Een dergelijke oscilloscoop met twee identieke 600 kHz-versterkers is de volledig getransistoriseerde 1208A van Hewlett Packard. De faseverschuiving in de versterkers is gebalanceerd op  $1^\circ$  na tot 500 kHz voor gelijke afbuigingsfactoren beneden 0,2 V/schaaldeel en tot 100 kHz voor ande-

re eveneens identieke afbuigingsfactoren. De ingangen mogen zwevend of geaard worden gebruikt.

Continu regelbare versterking in elke versterker zorgt voor afbuigingsfactoren tussen  $<100 \text{ mV/}$  tot  $>1 \text{ V/}$  schaaldeel. De stijgtijd van de rechtstreeks gekoppelde Z-asingang voor de helderheidsmodulatie van de straal bedraagt 200 ns. De toepassingen omvatten het schrijven van de frequentie-weergave van filters en versterkers met behulp van een frequentiezwaigenerator; het uitzetten van de uitgang van nucleaire spectrometers, halfgeleider curve-tracers en analoge computers; het meten van faseverschuivingen in servoversterkers, enz.

Een inwendige schaalverdeling van  $8 \times 10 \text{ cm}$  met 1 cm-verdelingen behoort bij de standaarduitvoering. W.d.B.

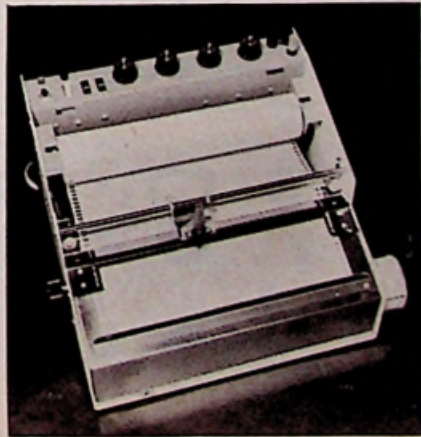
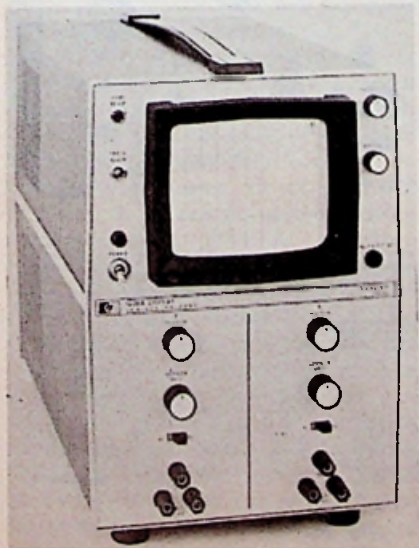
**HEATH POTENTIOMETER-SCHRIJVER EU-20VE**

Door de HEATH Company is een Potentiometerschrijver EU-20VE met 21 papiersnelheden op de markt gebracht. Deze schrijver is een verbeterde uitvoering van EUW-20ME. De EU20VE heeft een zener-gestabiliseerde referentiespanning en een zwevende ingang. De ingangsgevoeligheid bedraagt 10 mV volle schaal (25 cm) tot 250 mV volle schaal in 5 gecalibreerde 1% bereiken. De ingangsgevoeligheid is eveneens continu instelbaar tussen 3,3 mV en 250 mV op elke max. schaalwaarde. Dode band: 0,5%; lineariteit: 0,5%; pensnelheid: 1,5 s volle schaal; ingangs-

impedantie: 500 k $\Omega$  buiten balans. Het nulpunt is over de gehele papierbreedte instelbaar.

De elektronisch geregelde papiersnelheden gaan van 0,5 inch/uur tot 12 inches/min. Elke gewenste snelheid, binnen deze limieten, is in te stellen met een extern sinus- of vierkantsgolf-signaal. Voor het registreren van zeer kleine stromen, zowel logaritmisch als lineair, is het mogelijk gebruik te maken van de HEATH Lin-Log Eenheid EU-20-28. Met deze eenheid, welke op de achterzijde van de EU-20VE of -BE Recorder past, kan men tot 1 pA meten. Voor chemische analysetoepassingen kunnen absorptie- en transmissiemetingen direct worden afgelezen.

Imp.: Inelco N.V., Amsterdam-Brussel.



**SCHOMANDL**

**Eenvoudige en juiste frequentiemeting op afstand (afb. 1)**

De signaalverdeler NS3 is een nieuwe ontwikkeling van Schomandl KG. Dit apparaat verbindt bij de meting op afstand van zendfrequenties de ontvangsten en meetinstallaties. Het bevat een hulp-inrichting voor het juiste en functionele samenwerken en voor de rationele bediening van het geheel. In het frequentiegebied van 10 kHz tot 900 MHz kunnen de signalen worden gemeten met willekeurig gemoduleerde zenders. Voor de controle van een uitgebreide frequentieband, die slechts met een aantal antennes en ontvangers kan worden bestreken, kunnen door twee keuzeschakelaars vijf antennes en vijf ontvangers willekeurig worden gecombineerd zonder de verbindingen te veranderen.

De transmissieweg bezit een karakteristieke impedantie van 50  $\Omega$  en vertoont slechts een zeer kleine verzwakking. Naast de ontvangeringangen worden ook alle overige MF- en LF-verbindingen naar de meetapparaten geschakeld (oscilloscoop, spectrumanalyser, enz.)

De signaalverdeler NS3 functioneert bij amplitude- en frequentiemodulatie in principe volgens het heterodynesysteem. De nauwkeurigheid van alle frequentiemetingen tussen 10 kHz en 900 MHz wordt uitsluitend bepaald door de frequentiereferentiebron die voor de sturing van de installatie wordt gebruikt.

**Programmeur PS 1 (afb. 2)**

Op een band uit kunsthars met een breedte van 210 mm en willekeurige lengte, die zeer lang en gemakkelijk kan worden bewaard, wordt informatie opgezameld volgens de dubbellijn gatencombinatie met de door Schomandl KG ontwikkelde programmeur PS 1. Op de rand van de gatenreeksen is er voldoende plaats voor voluit geschreven tekst. Dit apparaat leest per stap een dubbele lijn (48 gaten). Als capaciteit verkrijgt men aldus per stap 48 bits of 12 binair gecodeerde decimalen. De decimalen worden in code 1 uit 10

of naar wens in binaire code uitgegeven. Alle uitgangen zijn van aarde geïsoleerd terwijl de afzonderlijke decaden eveneens zijn gescheiden.

De beschikbare informatie mag een willekeurige lengte hebben waardoor een geheugen wordt bespaard dat bij een sequentiële uitlezing is vereist. Bij het sturen van programmeerbare meetapparaten bedraagt de instelsnelheid 0,25 s. De informatiedragende band kan stapsgewijze en doorlopend voor- of achterwaarts bewegen.

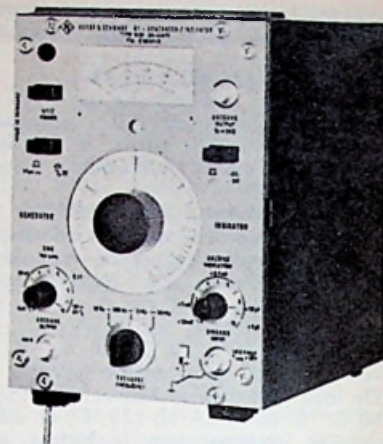
**ROHDE & SCHWARZ**

**Gerationaliseerde brugmetingen**

Voor de vereenvoudiging van brugmetingen, het gemakkelijk maken van werk aan meetleidingen en het uitsluiten van in ruis verdrongen signalen ontwikkelde Rohde & Schwarz een RC-oscillator/indicator SUB. Deze generator en de selectieve indicatieversterker van dit compacte apparaat worden door middel van een knop in het gezamenlijke frequentiegebied (50 Hz tot 50 kHz - drie frequentiebanden) parallel afgestemd. De logaritmische aanduiding over meer dan 80 dB bespaart tijdens de brugmeting een gevoeligheidsregeling.

Spanningsvariaties van 50 mV tot minder dan 1  $\mu$ V kunnen zonder moeite plaatsvinden. De RC-generator levert naar keuze een continu regelbare sinus- of kanteelspanning. Bij sinusvormige spanningen bedraagt de EMK tussen 3 mV<sub>eff</sub> en 3 V<sub>eff</sub>. De kantelspanningen kunnen tussen 8 mV<sub>tt</sub> en 8 V<sub>tt</sub> worden geregeld. De inwendige weerstand van de generator bedraagt in beide gevallen 600  $\Omega$ . De vervormingsfactor van de sinusspanningen ligt lager dan 2%. De impulsverhouding is gelijk aan 1:2. De stijg- en valtijden zijn kleiner dan 0,6  $\mu$ s.

Beide spanningen worden via een scheidingscondensator afgenomen zodat ze symmetrisch liggen t.o.v. van de nulwaarde. De goede selectieve indicator verzwakt de tweede harmonische bij afstemming op 1 kHz met 40 dB en de netbrom in het gezamenlijke bereik met meer dan 60 dB. De ingangsweerstand bedraagt 1 M $\Omega$ /80 pF. Ook bij laagohmige afsluiting (600  $\Omega$ ) is de stoor-



Afb. 3

uitslag niet hoger dan 0,1  $\mu$ V over het gehele frequentiegebied (naar de ingang omgerekend).

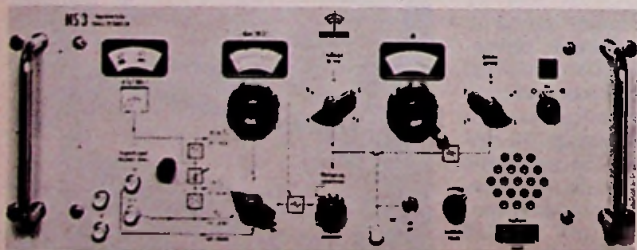
**Inductiviteits- en capaciteitsmetingen**

De inductantie- en capaciteitsmeetapparaten LRT en KRT werden in het leveringsprogramma van Rohde & Schwarz opgenomen.

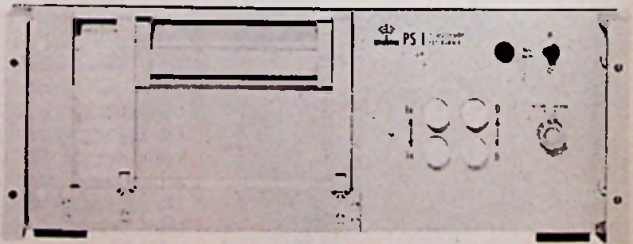
Het inductantie-meetapparaat LRT (afb. 4) kan waarden meten tussen 0,1  $\mu$ H en 1 H (in 7 gebieden onderverdeeld) met een meetfout van  $\pm 1\% \pm 0,01 \mu$ H. Met dit getransistoriseerde apparaat bereikt de spanning aan het meetobject nooit een lagere waarde dan 80 mV,



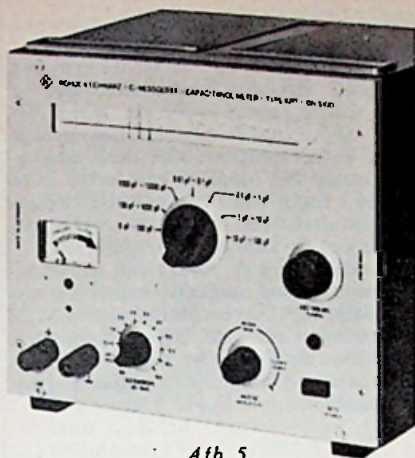
Afb. 4



Afb. 1



Afb. 2



Afb. 5

zelfs bij spoelen met zeer hoge Q. Hierdoor blijft de veldsterkte in het gebied tussen 5 en 20 mA/cm, waardoor ook de L-waarde van spoelen met ferriet- en ijzerkernen kunnen worden gemeten. Behalve de inductantie leest het toestel ook kwaliteitsfactoren tussen 2 en 1000 (voor  $L \geq 1 \mu\text{H}$ ). Op een eenvoudige manier kunnen ook eigencapaciteiten van spoelen worden gemeten tussen 0 en 200 pF ( $Q > 20$ ,  $L > 42 \mu\text{H}$ ), evenals de resonantiefrequentie van paralleltrillingskringen en zeer nauwkeurige L-vergelijkingsmetingen.

De eveneens volledig getransistoriseerde capaciteitsmeter KRT (afb. 5) meet in 7 bereiken C-waarden tussen 1 pF en 100  $\mu\text{F}$ . De maximumspanning aan het meetobject ligt steeds lager dan 25 mV, zodat ook spanningsgevoelige HDK-typen en halfgeleidercondensatoren kunnen worden bepaald. Dit nieuwe ontwerp maakt het mogelijk capaciteiten bij instelbare polarisatiespanningen te meten door middel van de ingebouwde voorspanning, waardoor de spanning/capaciteitskromme van capaciteitsdioden kan worden bepaald.

#### Gelijktijdige meting van het uitgaande en teruggekaatste vermogen

Met de UHF-watt- en aanpassingsmeter NAV van Rohde & Schwarz kan het uitgaande en teruggekaatste vermogen worden gemeten met twee verschillende meters. Het apparaat functioneert in de frequentieband tussen 25 en 500 MHz en wordt in de energievoerende leiding geschakeld. Het duidelijk afleesbare meetbereik ligt tussen 50 mW en 31,6 W. Terugkaatsingsfactoren van 5% kunnen met groot gemak worden bepaald. De keuze van de meetgevoeligheid voor het uitgaande en terugkerende vermogen kan afzonderlijk worden ingesteld.

De lineair geijkte schalen van beide meetinstrumenten verhogen de leesnauwkeurigheid. Aangezien de meetdioden in het kwadratische deel van de karakteristieken werken, is de aanduiding van het

effectieve vermogen juist, zelfs bij niet sinusvormige spanningen (gemoduleerde zenders). De NAV bevat een symmetrische richtkoppeling. In één van de takken vloeit het aangelegde vermogen bijna onverzwakt naar de verbruiker, terwijl een andere tak aan beide zijden door een diodemeetkop op de karakteristieke impedantie wordt afgesloten. Het in de afsluiting gebruikte werkvermogen ontstaat uit het verschil van de beide aangegeven vermogens (eigenverbruik max. 0,15 dB bij 500 MHz). Ingebouwde batterijen voeden het getransistoriseerde toestel dat reeds 5 seconden na het inschakelen kan worden gebruikt.

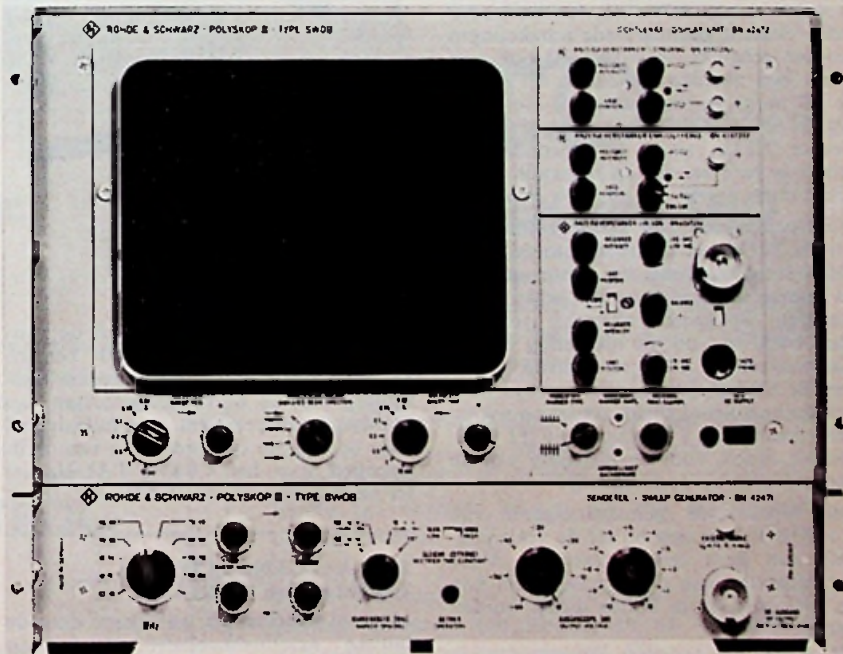
#### Nauwkeurig en betrouwbaar wobbelleetapparaat (afb. 6)

Het door ROHDE & SCHWARZ ontwikkelde wobbelleetapparaat Polyskop III voor het frequentiegebied 0,1 tot 1000 MHz stelt op zijn oscilloscoop-scherm verschillende meetgrootheden voor. Zo kunnen bijvoorbeeld gelijktijdig de ingangsaanpassing van het meetobject, de frequentie en in samenwerking met het groeplooptijdmeetapparaat LFM, de looptijd-kromme op het scherm worden geschreven.

Het beeld wordt volgens het rooster-

beeldsysteem opgewekt. Dit systeem maakt het mogelijk door het gebruik van vier comparatoren de gelijktijdige meting van vier verschillende grootheden uit te voeren. Voor de meting van bijzonder steile selectieve vierpolen kunnen voor de controle van sprongovergangen op de Polyskop III de frequentiestijging en -daling van de wobbeling op het scherm afzonderlijk worden geschreven en met verschillende schrijfsnelheden. De instelmogelijkheid reikt hierbij van het flikkervrije beeld voor bredebandmeetobjecten (20 m/s) tot 10 s/per schermbreedte.

De volgende ingangsinsteekenheden zijn ter beschikking: 1°. positieve en negatieve gelijkspanning ( $R_i = 500 \text{ k}\Omega$ ); 2°. positieve gelijkspanning ( $R_i = 500 \text{ k}\Omega$ ) EMK en  $V_a$ ; 3°. hoogfrequent gelijkrichter met afsluiting zonder weerkaatsing, EMK en  $V_a$ ; 4°. gelijktijdig lineair en logaritmisch over 60 dB; 5°. gelijktijdig vijf afzonderlijk instelbare meetlijnen, die bij een ijkking met de uitgangsdeler van de zender als niveaulijnen moeten worden gebruikt. Het zendergedeelte bestaat uit tien wobbelaars voor een bepaald gebied (insteekkaarten) welke kunnen worden uitgewisseld met wobbelloscillatoren voor bijzondere doeleinden. W. de B.



Afb. 6

#### Mechanisch reinigen van gedrukte bedradingen

Eurolectron, Bilthoven heeft een borstel-machine voor het reinigen van gedrukte bedradingen in het verkoopprogramma opgenomen. Deze machine werd ontwikkeld door Sommer & Maca in samenwerking met de 3 M Company in Amerika.

De Somacamachine is uitgerust met

„Scotch Brite” borstels, waardoor slechts ca. 0,5 micron van het materiaal wordt verwijderd, hetgeen een te verwaarlozen percentage is. Door middel van een watersproeisysteem worden alle verontreinigingen weggespoeld en het afblaassysteem zorgt voor een snelle en intensieve droging van de prints.

**CONCENTRATIE COMPUTER**



Bausch and Lomb heeft een nieuw toestel uitgebracht, dat automatisch de concentratie berekent van een monster; meestal een vloeistof, zoals dat door een spectrofotometer wordt bepaald. Het resultaat wordt aangegeven op een schaal en kan eveneens worden geregistreerd. De nieuwe „Concentration Computer” krijgt aan de ingang een gelijkspanning toegevoerd, afkomstig van de spectrofotometer.

Deze spanning is evenredig met de doorlaatbaarheid van licht van het monster, kortweg met de transmissie. De Computer berekent hieruit automatisch de concentratie en geeft het resultaat aan op een ingebouwde meterschaal. Deze werkwijze bespaart niet alleen tijd, maar vermindert bovendien de kans op fouten, aangezien de meetwaarden niet langer meer dienen te worden berekend.

De Computer kan rechtstreeks worden gebruikt met de Bausch and Lomb Spectrofotometers: de Spectronic 20, de Spectronic 600 en de precisiespectrofotometer, die alle voorzien zijn van een uitgang voor genoemd toestel. Ook is het mogelijk de Computer aan te sluiten op alle andere spectrofotometers, mits de uitgang voorziet in een volleschaal gelijkspanning van minimaal 1 volt. Bovendien heeft de Computer een uitgang voor digitaal systeem met BCD-uitgang, of een recorder.

Het bereik van het toestel ligt binnen 0 tot 2 absorptie-eenheden, of 100 tot 0 % transmissie. De effectieve schaal-lengte bedraagt 8 inch (ca. 20 cm). De index en de cijfers voor aflezing bevinden zich op één lijn, waardoor parallaxfouten worden vermeden en de nauwkeurigheid van de aflezing wordt verhoogd. De bedieningsknoppen bevinden

zich aan de voorzijde van het apparaat, nabij de meter.

Een bereikschakelaar maakt de expansie mogelijk met een factor twee of vijf naar keuze, zowel voor de meter als voor de accessoire-uitgang. Een tweede knop in het centrum van deze schakelaar maakt het mogelijk een factor in te stellen, zodat de concentratie rechtstreeks als functie van de absorptie van een monster kan worden afgelezen. Een potentiometer maakt een nauwkeurige nulregeling mogelijk, indien het uitgangssignaal overeenkomt met 100 % transmissie van de spectrofotometer, waardoor de Computer wordt aangepast voor werking binnen een bepaald spanningsgebied.

*Specificaties:*

- Lineairiteit: 0 tot 2,0 extinctie eenheden  
100 tot 0 % transmissie
- Bereik: 1 % van de volle schaal van  
0 tot 1 extinctie  
2 % van de volle schaal van  
100 tot 1,7 extinctie  
4 % van de volle schaal van  
1,7 tot 2,0 extinctie
- Netvoeding: 120 V (108 - 128 V) AC/  
230 V (200 - 240 V) AC  
50 - 60 Hz.

Imp.: Charles Goffin, De Bilt.

**KLEURBALKGENERATOR FG20**

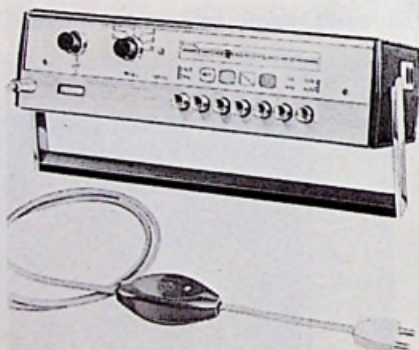
De Grundig-kleurbalkgenerator FG20 is één van de eerste service-meetapparaten, waarin geïntegreerde schakelingen worden gebruikt, waardoor hij ook zeer klein kon worden gehouden (273 x 74 x 170 mm). Het instrument is even handig als een draagbare ontvanger en weegt slechts 2,2 kg, zodat hij bijzonder geschikt is voor service en reparatie bij de klant thuis.

Niettegenstaande zijn kleine volume levert de FG20 een kleurbalktoetsignaal dat overeenstemt met het genormaliseerde signaal met afnemende helderheidswaarden. Bovendien wekt hij ook een rood beeld op voor de afregeling van de kleurzuiverheid, een gradatietrapp, waarmee de helderheidswaarden kunnen worden gecontroleerd tussen zwart en wit en een rooster met 15 verticale en 11 horizontale lijnen, voor de instelling van de geometrie en de convergentie.

Een bijkomende geluidsdraaggolf van 5,5 MHz draagt nog bij tot de veelzijdigheid van deze service-generator. Voor het afregelen van de verfragslijn kan de PAL-schakelaar buiten dienst worden gezet.

De genoemde signalen kunnen aan de ingang van de te meten ontvanger worden gelegd via onverschillig welk UHF-kanaal van 470 tot 820 MHz. De overzichtelijke lineaire schaal met continue grofstemming en een extra „frequentie-loop” veroorlooft een snelle en zekere fijnregeling van het gewenste kanaal.

Ontvangers met memoriseerde zenderinstellingen behoeven zodoende tijdens de servicebeurt niet meer te worden verstemd. Met de ingebouwde HF-verzwaker wordt het maximumsignaal van



40 mV stapgewijze verlaagd tot de ruisgrens van de ontvanger wordt bereikt. De HF-kabel is voor rechtstreekse aansluiting met de ontvanger voorzien van een symmetreerelement. Als hulpsignaal voor de externe synchronisatie van oscilloscopen staat het 7,8 kHz PAL-signaal ter beschikking via aansluitbussen.

**SIGNAALGENERATOR TF2002AS van MARCONI**

Marconi Instruments, welbekend door de talrijke meetinstrumenten, heeft een nieuwe signaalgenerator TF2002AS ontwikkeld, die zich kenmerkt door zijn goed uitgedachte constructie en zijn vrij ruim frequentiegebied (20 Hz tot 72 MHz), dat bestreken wordt in acht banden. De hoofdafstemschaal bevat acht afzonderlijke ongeveer logaritmische schalen. Bij het overschakelen van het ene bereik naar het andere is het niet nodig naar het begin terug te keren, omdat het begin van één van de banden steeds aan de kant is gelegen van het einde van de onmiddellijk lagere fre-

quentieband, waardoor veel heen en wegedraai wordt vermeden.

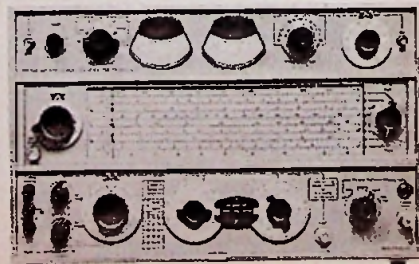
De interne kristalcalibrator levert controlepunten op om de 1 MHz, 100 kHz en 10 kHz. De zwingingstoon kan worden gehoord door middel van de ingebouwde luidspreker. Het signaal uit de hoofdoscillator kan inwendig of uitwendig worden gemoduleerd, AM en FM, met modulatiefrequenties tussen 20 Hz en 20 kHz.

Teneinde de frequentie op een digitale teller na te zien is een afzonderlijke niet-gemoduleerde uitgang voorzien, om de teller niet te storen door modulatiecomponenten.

De afscherming werd bijzonder verzorgd door niet minder dan zes afschermingslagen waardoor de parasitaire straling ten minste 40 dB lager is dan die van andere signaalgeneratoren in dezelfde frequentieband.

De AM-modulatie diepte en de FM-uitwijking wordt rechtstreeks aangegeven door een meetinstrument dat geïkt is in procenten AM en kHz FM-uitwijking. De voeding is geschikt voor aansluiting op 110/220 V en frequenties tot 1000 Hz. Het apparaat kan evenwel ook worden gevoed door batterijen.

W. de B.  
Imp.: Koning & Hartman, Den Haag/Brussel.



**QUAKKELSTEYN**  
**ELECTRONISCHE MATERIALEN**  
**WESTHAVENPLAATS 28 - VLAARDINGEN**  
**TEL. 010 - 34 45 23**

Oscillograaf Dumont, type 327, in zeer goede staat f 550,-. Oscillograaf Philips, type GM3156 f 250,-. Oscillograaf Philips, type GM5653 f 275,-. Oscillograaf, type USM 24C met alle toebehoren f 350,-. Oscillograaf Hartley, type 13, dubbel beam, zo goed als nieuw f 325,-. Idem gebruikt, in zeer goede staat f 275,-. Oscillograaf, type BC1060, met reserve-buizen f 345,-. Oscillograaf, type C52, klein model f 220,-. Frequentie-meter BC221, compleet f 150,-. Frequentiemeter TS174/U, freq. 20 - 250 MHz f 250,-. HF wattmeter, type DA72U, 200 watt f 120,-. Philips elektronische voltmeter, type GM6016, 3 mV - 1 kV f 220,-. Philips buis-voltmeter, type GM7635, met meetkop f 125,-. Philips diode-voltmeter, type GM6004, met meetkop f 85,-. AVO meetzender, 50 kHz - 80 MHz f 150,-. Veldsterkte-meter, type TS509/UR, freq. 90 - 430 MHz f 75,-. Hickok DC voltmeter 0 - 50 volt DC, tol. 1/2 % f 55,-. DC ampèremeter met spiegelschaal, 0 - 1 - 5 - 10 amp. f 45,-. Westinghouse AC ampèremeter 0 - 5 amp., met spiegelschaal f 35,-. Advance meetzender, 18 - 320 MHz, met verzwaker en meter f 175,-. Marconi meetzender TF801, freq. 10 - 300 MHz f 275,-. Marconi meetzender TF144, freq. 50 kHz - 25 MHz f 175,-. Rohde & Schwarz type SMAF BN41407 AM en FM f 375,-. Nikkel-cadmium accu 6 volt 30 amp. f 30,-. Ontvanger R107, freq. 1,2 - 18 MHz f 175,-. Meetzender TS413B/U, freq. 75 kHz - 40 MHz, met kristal-cal. f 275,-. AVO buizentester nr. 3, schuin model f 220,-. Ontvanger BC603, freq. 20 - 28 MHz f 35,-. Philips universeel meetapp. GM4257 f 150,-. Golfmeter, clas D, nr. 1, met kristal 100 en 1000 kHz, nieuw in doos f 55,-. Golfmeter, clas D, nr. 2, freq. 1,2 - 19,2 MHz, 220 volt f 110,-.

**OAK ELECTRO/NETICS**  
**HOLLAND NV**

fabrikante van hoogwaardige stappenschakelaars en instelpotentiometers voor de elektronische industrie, wenst spoedig aan te stellen, een chef voor haar afdeling

**QUALITY CONTROL**

Voor deze staffunctie is vereist:

Een opleiding op HTS-niveau, (fijn)mechanische, elektronische of elektrotechnische richting, alsmede een goede kennis van Engels. Op prijs wordt gesteld organisatorisch talent en ervaring op statistisch gebied. Leeftijd bij voorkeur 25 tot 40 jaar.

Sollicitaties te richten aan de directie,  
Kapt. Nemostraat 2, Postbus 58, Emmen.  
(tel. 05910 - 1 31 34).



**RIJKSUNIVERSITEIT**  
**UTRECHT**

Het Tandheelkundig Instituut vraagt een

**AANKOMEND**  
**TELEVISIE-**  
**TECHNICUS**

die behulpzaam zal zijn bij bediening en onderhoud van closed-circuit televisie-apparatuur en andere audiovisuele hulpmiddelen, in het gebouw van de prekliniek in de Uithof.

**Opleiding:** elektronicus of daarvoor studierend.

**Salaris:** volgens Rijksregeling, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

**Schriftelijke sollicitaties** onder vermelding van de letters TV te richten aan:

de Beheerder van het Tandheelkundig Instituut, Jutfaseweg 7, Utrecht.



**INSTRUMENTUM TNO**

Bij de ontwikkeling van nieuwe produkten op het gebied van fijnmechanische apparatuur blijkt in toenemende mate de behoefte aan toepassing van de elektronica te bestaan.

Deze produktontwikkeling bestrijkt een breed terrein en is bestemd voor het bedrijfsleven en wetenschappelijke instellingen. Om in deze behoefte te voorzien, zoeken wij een elektronicus op HTS-niveau.

Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het zelfstandig oplossen van problemen op het gebied van elektronische schakelingen. Enige jaren ervaring is vereist, alsook een goede beheersing van de Engelse taal.

Sollicitaties te richten aan:

Het Hoofd van het Instrumentum TNO,  
Surinamestraat 2  
te Delft (Z-H).

## MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

De Elektronische Werkplaats van de Centrale Research Werkplaatsen heeft door de uitbouw van deze groep plaatsingsmogelijkheid voor enige

### TECHNICI (elektronica)

die voor het verder ontwikkelen en vervaardigen van elektronische apparatuur kunnen worden ingezet of geplaatst kunnen worden in een service-afdeling, die het onderhoud van speciale apparatuur gaat verzorgen voor de afdelingen van de Medische Faculteit.

- opleiding MTS-elektronica.
- enige jaren ervaring op genoemd gebied.
- leeftijd 25 - 30 jaar.

Salariëring, volgens Rijksregeling, is afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Premie AOW/AWW is voor rekening van de Medische Faculteit.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738, met vermelding van vacaturnummer 407.

## Aangeboden

Wegens opheffing: diverse merken Hi-Fi-STEREO-INSTALLATIES, bestaande uit 2 boxen, versterker en tuner, 35 tot 45 % korting. Tel. 040 - 2 39 16.

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

MEETZENDER Marconi AM-FM 21 - 180 MHz, Modemeter ijk kristal + gelijkte verzwakker f 150,-. Meetzender Leader AM 100 kHz - 260 MHz f 100,-. Scoop (8 cm) type 058 B/V: DC - 5 MHz met identieke XY-versterkers f 125,-. A. Vliegenthart, tel. 030 - 76 16 86.

STEREORECORDER - 2 spoor, 9,5 - 19 cm/s, UHER Hi-Fi 22 special, z.g.a.n., nieuw f 1398,-, nu f 600,-; div. Görler bouwstenen (FM - stereo tuner); onderdelen voor compl. 2 x 17 W buizenversterker (m. print-ultra lin. trafo's, enz.) t.e.a.b. Klaus Jacobi, Europalaan 477, Brunssum (Ned.)



## Technische Hogeschool Delft

Bij de algemene dienst van de afdeling der Elektrotechniek kan worden geplaatst een

### TECHNICUS

die o.m. zal worden belast met de bediening en het onderhoud van elektronische apparatuur en systemen w.o. closed-circuit TV-, versterker- en oproepinstallaties.

Vereist: diploma elektronica-monteur NERG of daaraan gelijkwaardig diploma, terwijl ervaring tot aanbeveling strekt.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemings in pensioenfondsen.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr E 6911/1396 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

**Met een personeelsadvertentie  
in Radio Electronica bereikt U  
de hele elektronische sector in  
ons land.**

## ERRÉTJES

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

## Aangeboden

Telefunken M5 VOLSPOOR STUDIO-MAGNETOFOON met gescheiden opn.- en weerg.deel f 650,-. 6 Mon mengversterker m. voeding 6,3 V - 8 A; 350 V - 350 mA f 750,-. 35 W hoofdversterker met LS-Box m. 2xAD5200M f 500,-. C. W. Lagerwey, Hootzenstr. 10, Ederveen. Tel. 08387 - 279.

Kaco TRILLEROMV. prim. 12 V - sec. 220 V - 50 Hz, 80 W, f 50,-. 3 Philips Dyn. handmicrof. type 9564, f 7,50 p. st. Philips trans.versterker 15 W EL 6621, f 175,-. Philips regeltrafo 0 - 260 V, 1040 W f 50,-. Stentor, Kloosterstr. 37, Haarlem, tel. 023 - 25 04 94.

5 TIENDELLERS met nixie-buis en buffergeheugen. Benodigde voedingsspanning 5 V, en 200 V. Prijs f 55,- per stuk. Tel. 05490 - 8353.

## Gevraagd

I. z. g. z. BEELDBUIS 16AWPA of verv. type en 1923 chassis. Tel. 085 - 43 75 26.

DOCUMENTATIE BC-191-C. Brieven onder no. RE 2048 bureau dezer.

Philips MEMBRAANLUIDSPREKERS. Haspels veld-telefoonkabel. Stentor, Kloosterstraat 37, Haarlem. Tel. 023 - 25 04 94.

## Personeel

RADIO - TV - MONTEUR zoekt passende werkkring, liefst oost-Brabant. G. A. Repkes, Dorpstraat 12, Beugen (N.Br.).



## BOEKBESPREKING

**Farbfernseh-Service-technik**,  
door Gerhard Heinrichs.  
130 pagina's met 81 figuren,  
waarvan 12 in kleuren.  
Uitgeverij: Franzis-Verlag, Mün-  
chen. (De Muiderkring, Bussum)  
Prijis f 21,80.

Als in de ondertitel wordt ge-  
sproken over: „Wirtschaftlicher  
Farbfernseh-Service nach der  
Methode Heinrichs“, dan duidt  
dit op iets dat zich van het „ge-  
wone“ onderscheidt. Welnu, na  
het lezen van dit boekje kan  
ten volle worden beaamd, dat  
Heinrichs een speciale methode  
heeft gevonden om zijn lezers de  
toch niet geringe KTV-stof dui-  
delijk te maken! En... met  
veel succes.

Dit keer dan eens een werkje,  
waarin niet wordt begonnen met  
de vrij droge kleurenanalyse  
volgens de „colorimetrie“; neen:  
direct met iets dat „aanspreekt“  
tot de praktisch ingestelde ser-  
vicetechnicus!

In het *eerste hoofdstuk* wordt  
de bediening van de kleurenont-  
vanger besproken, doch tevens  
iets heel belangrijks: de kamer-  
verlichting en de opstelling van  
de ontvanger.

Vervolgens verduidelijkt *hoofd-  
stuk 2* de schakelingen van  
Standaard-PAL- en de zgn.  
Nieuw-PAL-ontvangers (corre-  
ctie van verzadigingsfouten langs  
automatische weg). Doch ook  
de Sempel-PAL-ontvanger wordt  
niet vergeten; hoewel die niet  
wordt vervaardigd, draagt zijn  
principe bij tot de algemene  
kennis van de kleurenteknik.  
*Hoofdstuk 3* bespreekt alle de-  
tailtrappen van de ontvanger:  
van HF-kanaalkiezer via syn-  
chroonmodulator tot hoog-  
spanningstrap en beeldweergeef-  
buis.

In *hoofdstuk 4* komen de diverse  
meetapparaten, die voor deze  
techniek in geen servicebedrijf  
mogen ontbreken, aan de orde.  
Het instellen en afregelen van  
de ontvanger, een uitermate be-  
langrijk onderwerp voor de ser-  
vice, wordt in *hoofdstuk 5*  
behandeld. Daarna het storingzoc-  
ken in diverse soorten en gele-  
dingen, men raadplege *hoofd-  
stuk 6*. *Hoofdstuk 7* bespreekt  
de problemen, waarvoor de tech-  
nicus zich in het chromakanaal  
kan zien geplaatst. Het afrege-  
len van de beeldmiddenfrequent-  
versterker wordt in *hoofdstuk 8*  
uit de Heinrich'se doeken ge-  
daan, terwijl *hoofdstuk 9* het  
„trimmen“ van de chromatrap-  
pen behandelt. Rationeel testen  
vindt men in *hoofdstuk 10*, en  
diverse voorkomende fouten en  
hun „uitingen“ worden in  
*hoofdstuk 11* toegelicht. *Hoofd-  
stuk 12* is een specialiteit: de  
service van getransistoriseerde  
trappen. *Hoofdstuk 13* is het  
laatste; hier worden enkele an-  
tenneproblemen aan de orde ge-  
steld. De serie van 12 kleuren-  
scherm-beelden en een tref-  
woordenregister besluiten het  
boek.

*Conclusie:* Heinrichs heeft kans  
gezien om voor iedere Radio-  
technicus de service van kleu-  
rentvangers duidelijk te ma-

## MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

De afdeling voor MEDISCHE en BIOLOGISCHE NATUURKUNDE  
van de Medische Faculteit Rotterdam vraagt een

### HTS-er ELEKTRONICA

met een grote belangstelling voor spuurwerk. Deze functionaris zal  
worden belast met het grotendeels zelfstandig ontwerpen van elek-  
tronische schakelingen en het aangeven van de principes van de  
bijbehorende (fijn)mechanische constructies, ten behoeve van het  
visueel perceptieonderzoek.

Voor de realisatie van de opdrachten wordt de functionaris bijge-  
staan door een of meer technici; terwijl een ruime sortering elek-  
tronische (meet)apparatuur, een goed geoutilleerde instrumenten-  
makerij en een welvoorzienige documentatie ter beschikking staan.

leeftijd: 25 - 35 jaar

opleiding: HTS-Elektronica of

HTS-Elektro met Elektronica-applicatie  
of

PBNA Hoger Elektronicus

ervaring: enige jaren ontwikkelingswerk in puls-  
en digitale techniek

Een goede kennis van de Engelse taal strekt tot  
aanbeveling.

De aanstelling zal conform Rijksregeling plaatshebben in het rangen-  
stelsel der Technische Ambtenaren; het aanvangssalaris zal bij de  
indiensttreding max. f 1272,- bruto per maand bedragen, afhankelijk  
van leeftijd en ervaring. De premie AOW/AWW is voor rekening van  
de Medische Faculteit Rotterdam.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling  
Personeelszaken, Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738, met  
vermelding van vacaturnummer 402.

## Compagnie Générale d'Electricité 's-Gravenhage

De Nederlandse vertegenwoordiging van het gelijknamige Franse  
concern vraagt voor de verkoop van elektronische

**meetapparatuur en professionele componenten**

### HTS-er elektrotechniek

met voldoende commerciële ervaring en kennis van zaken om geheel  
zelfstandig deze zeer belangrijke afdeling te kunnen behandelen en  
verder uit te breiden.

Naast de normale inwerkperiode behoort een stage bij de Franse  
fabrieken tot de mogelijkheden.

Goede vooruitzichten, gunstige salaris- en onkostenregeling en sociale  
voorzieningen.

Brieven met vermelding van opleiding en praktijkervaring te richten  
aan de Algemeen Secretaris der N.V., Koninginnegracht 64, Post-  
bus 1860, 's-Gravenhage.

## Radio-Holland N.V.

een vooraanstaand en internationaal georiënteerd elektronicabedrijf in Nederland en daar buiten, vraagt voor haar service-kantoren in Rotterdam en Willemstad (Curaçao)

### m.t.s.'ers-e (u.t.s.)

met ervaring op het gebied van de elektronica.  
Leeftijd tot 30 jaar.

Deze functionarissen zullen worden ingeschakeld bij de servicewerkzaamheden aan de radiocommunicatie-apparatuur en de elektronische hulpmiddelen bij de navigatie aan boord van schepen.

Door interne en eventueel ook externe cursussen wordt hun de gelegenheid gegeven zich verder te bekwamen en te specialiseren.

Aan geschikte technici die een zelfstandige functie ambiëren wordt hier een ruime mogelijkheid geboden tot het opbouwen van een aantrekkelijke carrière in een interessante en gevarieerde werkkring.

Naast een goede honorering (overeenkomstig de persoonlijke inzet) worden tevens goede secundaire arbeidsvoorwaarden geboden, zoals:

- gratificatieregeling
- vergoeding van studiekosten
- vergoeding van reiskosten aan forensen
- uitstekende pensioenvoorziening
- diverse andere faciliteiten.

Met vakantie-afspraken wordt rekening gehouden.

#### *Sollicitaties te richten:*

*voor Rotterdam: aan de afd. pers.zaken van ons kantoor te Rotterdam, Eekhoutstraat 2, tel. 010-291088, toestel 115.*

*voor Curaçao: aan de afd. Pers.zaken van ons hoofdkantoor te Amsterdam, Keizersgracht 562, tel. 020-64242, toestel 28.*

*Indien gewenst kan telefonisch een afspraak voor een onderhoud worden gemaakt.*

#### ADVERTENTIE-OPDRACHTEN voor RADIO ELECTRONICA

dienen uiterlijk 16 dagen voor verschijning in het bezit van de advertentie-afdeling te zijn. Na reservering mag de tekst en het drukmateriaal 1 werkdag na de sluitingsdatum in ons bezit komen. Advertenties die hierna nog binnenkomen worden verschoven naar het volgende nummer.

Radio Electronica verschijnt omstreeks de 1ste en de 15de van de maand.

**Advertentie-afdeling Radio Electronica**

ken. Talloze schakelschema's verduidelijken het geheel. Als men theorie hinderlijk wil noemen zij men gerustgesteld: die ontbreekt hier geheel!!  
De plastic band tenslotte is bijzonder praktisch, alsook het kleine formaat. Een boek in de Duitse taal, dat zijn weg onder de collega-servicanten wel zal vinden! Warm aanbevolen en een plaats in mijn boekenkast waard!  
Vijz.

#### NIEUWE UITGAVEN

**Grundlagen der Elektrotechnik** door Wolfgang Müller-Schwarz. 300 pag's - 228 afb. Uitg. Siemens AG - Berlijn/München.

**Avontoren met de bandrecorder** door Nol Gobits en Herman Broekhuizen. 2e geheel herziene druk. 127 pag's, 41 afb. f 10,-. Uitg. De Toneelcentrale - Bussum.

**Farbfernseh Service Technik** door G. Heinrichs. 128 pag's - 81 afb. f 21,80. Uitg. Francis Verlag. Vert. De Muiderkring/Int. Pers.

**Elektricitetsleer** deel 2. Wisselstrom door C. Rijsberman. 168 pags. f 13,40. Uitg. Kluwer - Deventer.

**Elektrische meetinstrumenten en meetschakelingen**, deel 1. 128 pags. f 9,90. Uitg. Kluwer - Deventer.

**Elektronica**, deel 1 door C. Rijsberman. ca 200 pags. f 13,50. Uitg. Kluwer - Deventer.

**Het elektrisch overbrengen en verwerken van informatics** door M. Koeman. 2e gewijzigde druk. 66 pags. f 7,25. Uitg. Stam - Culemborg.

#### NIEUWE VERTEGENWOORDIGINGEN

Nenimy - D en Haag heeft de alleenvertegenwoordiging voor Nederland verworven van Medistor Company. Het betreft hier een bedrijf, dat zich toelegt op de ontwikkeling en vervaardiging van ultrastabiele differentiale voltmeters in het microgebied (1 ppm-dag), DC nul detectoren (resolutie van 10 nV) met recorder-uitgang, Kelvinbruggen, ijkinstrumenten, AC/DC convertor, temperatuurmeetinstrumenten, DC microvoltbronnen enz

Ustona - Wassenaar heeft in het verkoopprogramma een serie ontstoringscondensatoren opgenomen, speciaal voor auto's.

Elofysica te Amsterdam heeft de alleenvertegenwoordiging voor Nederland verkregen van o.m. 1. Lyons Instruments, Pulse generatoren; 2. Weyfringe Ltd, Printer units; 3. Intercontinental Electronics Corp., Counter/Timer CT520P en 200 MHz Prescale model S200A.

# relais



## miniatur- relais N

- vier uitvoeringen:  
drie typen voor  
printmontage —  
één type voor  
chassismontage.
- klein stuurver-  
mogen
- groot schakelver-  
mogen

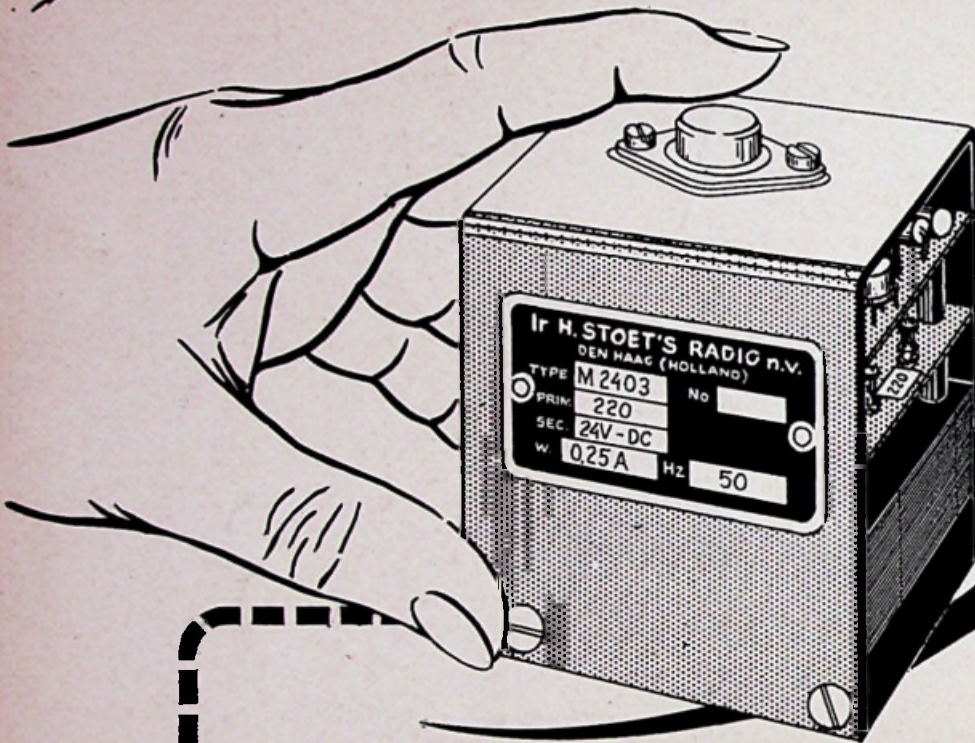
**Bouw-  
elementen  
van  
Siemens**



Wilt u  
nadere  
documentatie?  
Belt U even 070 - 624041  
groep Componenten

231-2

# MAXI-VOEDING IN MINI-FORMAAT



## M 2403

24 V/0.25 A - DC  
afmeting slechts  
61 x 54 x 83 m.m.

Iedere technicus weet, hoe moeilijk het is, een miniatuurunit samen te stellen zonder concessies te doen aan de elektrische eigenschappen.

Wij zijn er in geslaagd deze problemen volkomen op te lossen!

Op een grondvlakje van iets meer dan 5 x 6 cm bouwden wij een voedingseenheid met eigenschappen die alleen door de veel duurdere apparatuur worden geëvenaard.

Wanneer we nagaan dat ons type M 2403 een gelijkspanning levert van 24 Volt bij een continue belasting van 0,25 Amp. met een stabiliteit van  $\pm 0,01\%$ , en dat de responsietijd typical 8 /usec. bedraagt, dan mag gesteld worden dat met dit voedingsappa-

raat een maximum aan kwaliteit wordt geboden tegen een zeer lage prijs. Vanzelfsprekend is ook dit type kortsluitvast.

De "overall"-afmetingen bedragen slechts 61 x 54 x 83 mm. De mechanische constructie is zodanig, dat de unit, ter besparing van ruimte, in verschillende standen kan worden gemonteerd.

Het bleek zelfs mogelijk een gelijksoortig voedingsapparaat te voorzien van een ingebouwde 16-turn potentiometer, waarmee de spanning continu kan worden geregeld van 6 tot 24 Volt.

Onze brochure "Miniatuurvoedingen" vertelt U er meer van!

MINIVOEDINGEN TYPE M WORDEN VERVAARDIGD VOOR SPANNINGEN VAN 5V / 0,5 A tot 24V / 0,25 A.

STOET'S **SR** RADIO  
DEN HAAG

**Ir. H. STOET'S RADIO n.v.**

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG - HOLLAND - TELEFOON (070) 839285