

RADIO

17e JAARGANG
16 NOV. 1969

f1,25

ELECTRONICA

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

22

VERSCHIJNT TWEE-
MAAL PER MAAND

INTERELECTRONIC

Brussel

25-30 november

Schakelingen
met
HALLGENERATOREN
en
FLUXISTOREN

Stabiele
**KRISTAL-
OSCILLATOR**

**LINEAIRE
VERSTERKERS**
in
**GEÏNTEGREERDE
SCHAKELINGEN**

PRO '12 magnefoon

*Flugge meisjes handen
werken met hart en
ziel aan het hart van
iedere AVO-meter.*



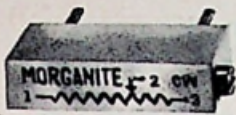
DIT IS EEN TECHNICUS MET P.C. PROBLEMEN.



EN HIJ ZOU VOOR
DE OPLOSSING
HIER VAN BEST EENS
DE N.V. REGAM
KUNNEN BELLEN.
DIVERSE BASIS
MATERIALEN EN
OPPERVL. BEHANDELINGEN.

ZEER KORTE
LEVERTIJDEN

MORGANITE Cermet Trimpotmeters



Type 84
15 Omv. L = 19 mm, br. 4,83 mm
H. 8,64 mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 M Ohm,
vermogen 3/4 Watt 25° C.
Zeer gunstig oplossend vermo-
gen.



Type 80
25 Omv. L = 32 mm, br. =
5 mm, H. = 8,13 mm, steekmaat
2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 Meg
Ohm, vermogen 3/4 Watt 70° C.
Zeer gunstig oplossend vermo-
gen. Professionele uitvoering.



Type 81
Enkelslag Ø 6,35 mm, H. = 6,35
mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 1 Meg
Ohm vermogen 0,5 Watt 70° C.
Zeer gunstig oplossend vermo-
gen.



Type 62V of H
Preset open potmeter horizontale
of verticale montage, steekmaat
5 mm universeel uitwisselbaar.
Europese typen 0,2 Watt 40° C.
Zeer grote ongevoeligheid voor
vocht door plastic basis.
E 6. Range van 100 Ohm - 2,2
Meg Ohm tot 20%

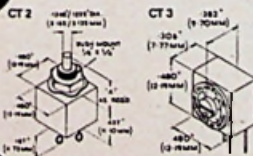


Type FC. 65
Metaalfilmweerstand 1/2 Watt
70° C. L = 12,7 mm,
Ø = 3,43 mm, tol. 1/2% 50 p.p.m.
E 24 range 10 Ohm = 360 K Ohm.
Eveneens leverbaar 15 p.p.m.
tol. 0,1%.
Wij houden voorraad in Amster-
dam van de types 84, 81E, 62V,
FC, 65 1/2% 50 p.p.m.

GOLVERN miniatuur Trimpotmeters



Type TPI
Draadgewonden range vanaf
10 Ohm - 20 K Ohm gelast
element, steekmaat = 2,54 mm,
L = 31,7 mm, br. = 7,6 mm,
H = 9,2 mm
Levering voorraad Amsterdam.



Type CT2 - Ct3
Cermet potmeter CTI-2 voor
verticale of horizontale montage
CT3 = voorpaneelmontage
voorzien van as ± 4 mm vermo-
gen = 1 Watt, bij 70° C.
Range 10 Ohm - 1 Meg Ohm.

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

RADIO ELECTRONICA

15 NOV. 1969

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen schema's en bouw-
beschrijvingen 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	G. R. Richter
W. M. G. v. Bokhoven	G. A. H. Hesp	R. Rومان
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	C. F. Ruyter
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	J. M. Scholte
D. C. van Diedenhoven	F. Hofma	D. Sleeman
W. W. Diefenbach	W. Jak	W. Stevens
C. L. Doesburg	J. H. Jansen	H. Vlutters
R. Y. Drost	H. Jekel	S. Vonk
R. Everaert	M. Leeuwijn	P. Vijzelaar
A. van Eyk	W. M. van Loock	H. A. O. Wilms
C. A. J. v. d. Geer	C. v. d. Maal	P. v. d. Wyngaert
A. Groenendijk	W. Olthoff	H. J. van Zwolle

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

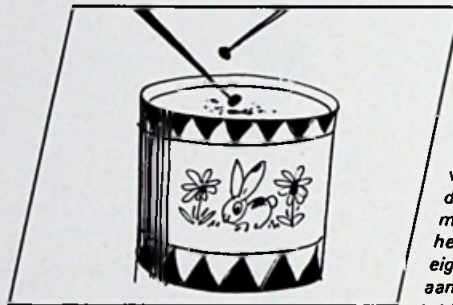
In dit nummer :

Fotografische uitrusting van de Luna Orbiter .	883
Versterkers en Oscillatoren berekend met vier poolparameters - deel 2	885
Schakelingen met Hallgeneratoren en Fluxis- toren	891
Audio nieuws van het 6e Int. TV-symposium	889
Stabiele Kristal-oscillator	897
Lineaire Versterkers in geïntegreerde schake- lingen (dl XI)	899
Zo goed als alles over trafo's en smoorspoelen (dl XI)	903
PRO '12 magnefoon	907
18e Salon Interelectronic	910
Nieuws voor Handel en Industrie	913

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

... voor de beste oplossing van uw meetproblemen

- 1 Pseudo-random ruisbron
- 2 X-Y recorders
- 3 Plug-in oscilloscoop-systeem
- 4 Universele teller
- 5 Hewlett-Packard Journal



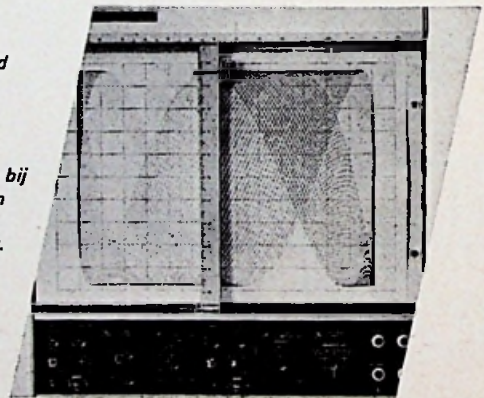
1 Iemand nog ruis nodig?

De reden dat we zoveel ruchtbaarheid geven aan onze 8057A is tweeledig:

1. De 8057A is een opmerkelijk veelzijdige bron van nauwkeurige pseudo-random ruis. Het kan een instrument van onschatbare waarde zijn bij uw werk op het gebied van akoestiek en bij het onderzoek van de invloed van omgevingsomstandigheden op apparatuur.
2. Wij geloven dat een prijs van f 2.720,- wel iets is om tam-tam over te maken. Vooral omdat de 8057A zowel "witte" als "roze" pseudo-random Gaussische ruis van gelijke effectieve waarde opwekt. Met drukknoppen kunt U kiezen uit witte en roze ruis. Met een spectrum van roze ruis vanaf 2 Hz is het nu voor het eerst mogelijk op efficiënte wijze de derde octaaf analyse uit te voeren. Pseudo-random ruis gedraagt zich als random ruis, maar is in feite periodisch. Er is geen statistische variatie bij metingen over een bepaald tijdsinterval. Dankzij het digitale principe is de ruisbron bijzonder nauwkeurig. Daarom is de verzwakker direct geïk met een resolutie van 0,1 dB. Wij beschikken over nadere gegevens en over uw gratis exemplaar van het hp Acoustic Handbook. Een telefoontje is voldoende.

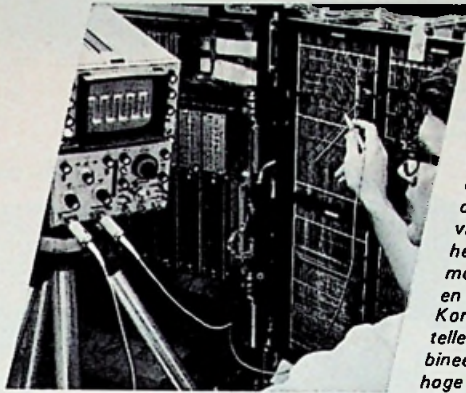
2 Door zijn 8 plug-ins is dit de meest veelzijdige X-Y-recorder op de markt

Welke eisen U ook stelt, de 7004A en de 7034A voldoen eraan. Verander maar van plug-in en maak X-Y-, Y-t- of X-t-diagrammen ... iets dat tot nu toe niet mogelijk was. En plug-ins zijn nog maar het begin. Let eens op de dynamische eigenschappen. Het ingangsbereik is aaneengesloten variabel van 0,25 mV/cm tot 12,5 V/cm. De versnelling is beter dan 3000 cm/s² en de schrijfsnelheid 75 cm/s.



Gemeenschappelijke schakelingen zijn in het basisapparaat aangebracht teneinde de prijs van de plug-ins zo laag mogelijk te houden. De nu leverbare plug-ins omvatten: dc-coupler, dc-versterker, nul-detector, dc-offset, filter, tijdbasis en do-verzwakker. Met de nieuwe scanner-plug-in, kunt U twee afhankelijk veranderlijken gelijktijdig uitzetten tegen een onafhankelijke. 7004A (11" x 17" papierformaat) f 5.625,- 7034A (8,5" x 11" papierformaat) f 5.195,- De technisch adviseur van hp kan U assisteren bij de keuze van de plug-ins die het meest geschikt zijn voor uw doel. Waarom zou U niet even bellen?

3 Een scoop-systeem groot in veelzijdigheid en klein van stuk



Dit gaat over een bijdetijds scoop-systeem. Het staat bekend als hp 180. Het wordt gegarandeerd tegen uit de tijd raken door ons besluit de reeds respectabele reeks van plug-ins te blijven aanvullen. Deze lijst omvat al 50 MHz- en 100 MHz-versterkers, 4 GHz- en 12 GHz-samplers, een 35 ps "Time Domain Reflectometer" en een vierkanaals versterker, om maar eens wat te noemen. Geheugen en variabele nalichttijd behoren bij het 181-basisapparaat. Schermbeelden kunnen uren of weken worden vastgehouden en langzame verschijnselen zijn goed waarneembaar door de nalichttijd in te stellen van 0,2 s tot meer dan een minuut.

Het geheel getransistoriseerde 180-systeem is compact en draagbaar. De stevige uitvoering en de toelaatbare omgevingsomstandigheden maken het bij uitstek geschikt voor de buitendienst. Het scherm van 8 x 10 cm geeft u een ruime kijk op de zaken.

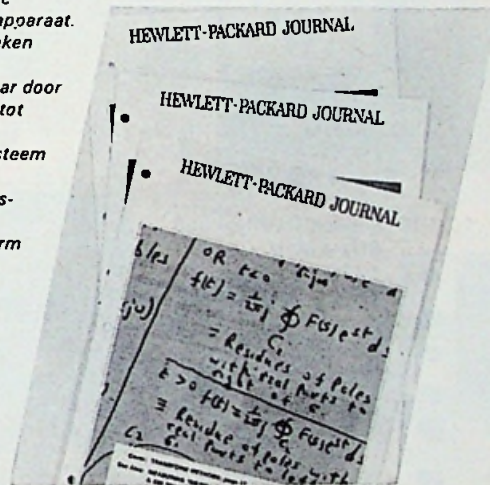
hp 180A, basisapparaat: f 3.325,-.

hp 181A, basisapparaat met geheugen en variabele nalichttijd f 8.030,-.

gemiddelde duur over meer perioden, verhoudingen, veelvoud van verhoudingen en eenvoudige of gecompliceerde tijdsintervallen van 100 ns tot 10⁸ s. Het frequentiegebied loopt van 0 tot 20 MHz. De vier poorttijden, van 0,1 μ s tot 10 s, worden afgeleid van een kristaloscillator, waarvan de veroudering minder is dan 10⁻⁸/dag. Voor nauwkeurige meting van tijdsintervallen kunt U voor de start- en stopkanalen kiezen de holling, het niveau en gelijkstroom- of wisselstroomkoppeling.

Een marker-uitgang van de 5325B geeft de mogelijkheid door intensiteitsmodulatie de start- en stoppunten of het gemeten deel van een periode op een oscilloscoopscherm helderder weer te geven. Hij heeft volledige mogelijkheid tot programmeren op afstand, en een BCD-uitgang met buffergeheugen. Kortom, het was onze bedoeling U een teller aan te bieden, waarin zijn gecombineerd een grote veelzijdigheid, een hoge nauwkeurigheid en een lage prijs: f 5.625,- excl. BTW.

5 Een deskundige blik achter de schermen

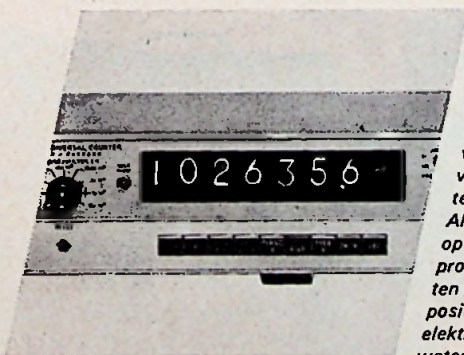


Hewlett-Packard Journal is een maandelijks verschijnende publikatie, die geschreven wordt door mensen uit de hp research- en ontwikkelingslaboratoria. Hun artikelen kunnen bijv. de overwegingen achter het ontwerp van een recent uitgebracht instrument weergeven. Ze kunnen ook toepassingen behandelen. Of nieuwe researchprojecten, zoals atomaire waterstof-masers, nieuwe schrijftechnieken voor grafische recorders of nauwkeurige temperatuurmetingen.

Alles bij elkaar is het een deskundige blik op ons research- en ontwikkelingsprogramma, een close-up van de ideeën die ten grondslag liggen aan de vooraanstaande positie van hp op het gebied van elektronische meetinstrumenten en wetenschappelijke gegevensverwerkende systemen.

Uw abonnement op Hewlett-Packard Journal kost U niet meer dan een briefkaartje met uw verzoek in de verzending te worden opgenomen.

4 Waarom we dit een universele teller noemen



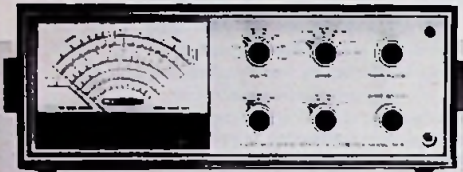
Wij noemen de 5325B een universele teller omdat hij ingebouwd de mogelijkheid heeft vrijwel alle metingen uit te voeren, waarvoor tellers worden gebruikt. De 5325B meet frequentie, periodeduur,

HEWLETT  PACKARD

Hewlett-Packard Benelux N.V.
Weerdestein 117,
Amsterdam Z. 11, tel. 42 77 77

een groots en betrouwbaar programma...

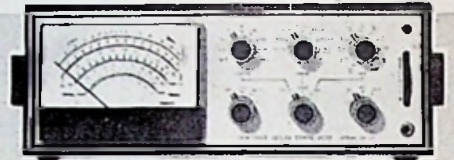
IM - 16 Transistor Voltmeter
batterij- en netvoeding
AC-DC-Ohm 0.5-1500V
f 305.- bouwset f 370.- bedrijfsklaar



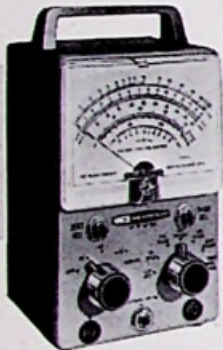
IM - 17 Transistor Voltmeter
batterijvoeding AC-DC-Ohm 1-1000V
f 155.- bouwset f 195.- bedrijfsklaar



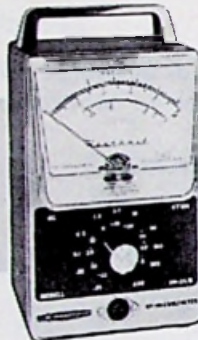
IM - 25 Transistor Universeel Voltmeter
batterij- en netvoeding
AC-DC-Ohm 0.5-1500V
15 microA-1,5A
f 540.- bouwset f 625.- bedrijfsklaar



IM - 18D Buisvoltmeter
AC-DC-Ohm 1-1500V
f 139.- bouwset
f 197.- bedrijfsklaar



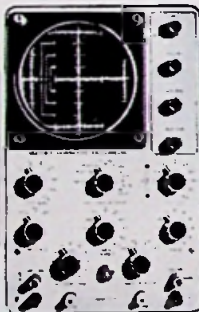
IM - 21E
L.F. Millivolt-Buisvoltmeter
10mV-300V 10Hz-500KHz
f 325.- bedrijfsklaar
f 270.- bouwset



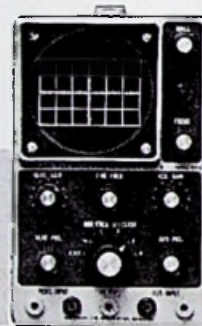
IM - 13E Buisvoltmeter
AC-DC-Ohm 1-1500V
f 199.- bouwset f 255.- bedrijfsklaar



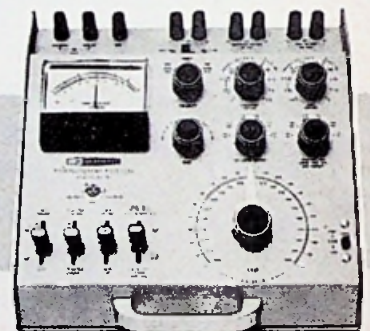
10 - 18 Service Oscilloscoop
8Hz-5MHz
f 439.- bouwset
f 560.- bedrijfsklaar



f 325.- bedrijfsklaar
f 270.- bouwset

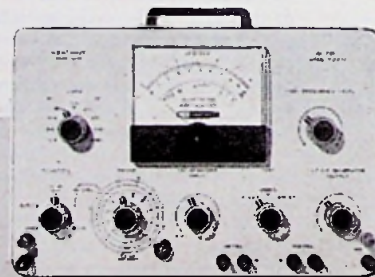


IM - 36 Lab. Transistor-Tester
f 445.- bouwset f 595.- bedrijfsklaar



OS - 2U Oscilloscoop 2Hz-3MHz
f 410.- bouwset f 490.- bedrijfsklaar

IT - 12E
Signaalzoeker
f 158.- bouwset
f 225.- bedrijfsklaar



IM - 48 Audio Analisator
BVM-Wattmeter-Intermod. meter
f 510.- bouwset f 645.- bedrijfsklaar

IM - 12E Harmonische Vervormingsmeter
f 418.- bouwset f 528.- bedrijfsklaar

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08

HEATHKIT®

met fabrieksgarantie

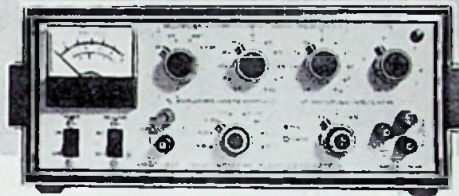
IG - 72E Toongenerator
10Hz-100KHz

f 310.- bouwset
f 390.- bedrijfsklaar



IG - 18
Sinus-Vierkants-
golfgenerator
1Hz-1MHz

f 478.- bouwset
f 610.- bedrijfsklaar



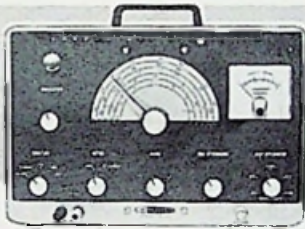
IG - 102E

Meetzender
100KHz-220MHz



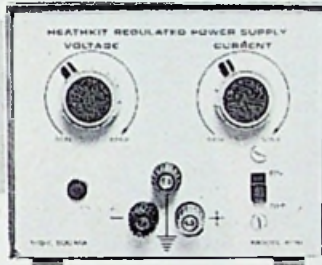
IG - 42E Meetzender
100KHz-31MHz

f 445.- bouwset f 575.- bedrijfsklaar



IP - 18 Voeding 1-15V 0,5A
gestab. en regelbaar

f 150.- bouwset
f 190.- bedrijfsklaar

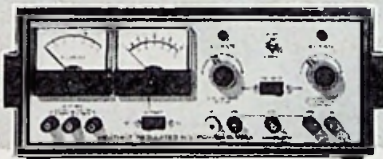


f 210.- bouwset
f 265.- bedrijfsklaar



IP - 17 Universeelvoeding 0-300V
gestab. en regelbaar

f 395.- bouwset f 448.- bedrijfsklaar



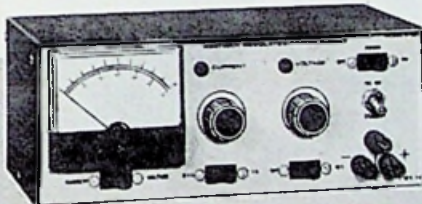
IP - 12E Accu-Voeding regelbaar
0-8V/10A 0-16V/5A

f 345.- bouwset f 400.- bedrijfsklaar



IP - 28 Voeding 1-10V en 1-30V
0,1A en 1A gestab. en regelbaar

f 345.- bouwset f 435.- bedrijfsklaar



IP - 27 Voeding 0,5-50V 1,5A
gestab. en regelbaar

f 510.- bouwset f 590.- bedrijfsklaar



wij stellen gratis
de 64 pag. heathkit
catalogus met
prijslijst
beschikbaar.

Bon voor TECHNISCHE HEATHKIT INFORMATIE

naam

adres

plaats tel.

• industrie • overheid • onderwijs • laboratoria • particulier
U gelieve aan te geven in welke sector u werkzaam bent.

Ik ben geïnteresseerd in de techn. gegevens en het schema
van type

Prijzen incl. B.T.W.

indicatiebuizen



Nieuw

met cijfers: ZM 1180

met symbolen: ZM 1181

- minimale afmetingen
- maximale symboolgrootte

Hiervoor:

Decoderings/stuurunit ZAB 51001

BCD-decodering in 8-4-2-1-code

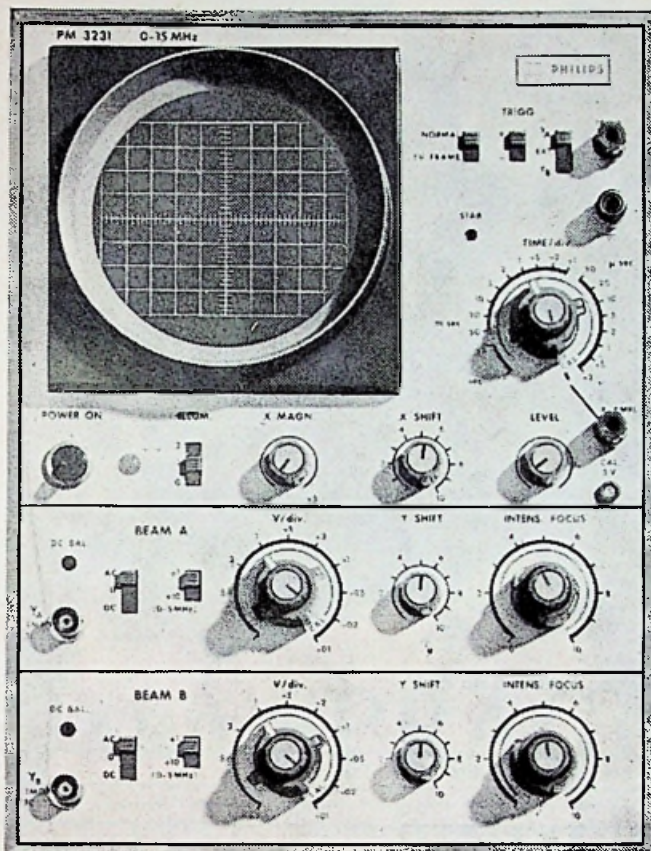
- inbouwdiepte slechts 20 mm

Componenten van Siemens

Wilt U nadere
documentatie?
Bel U even 070-624041,
Groep Componenten

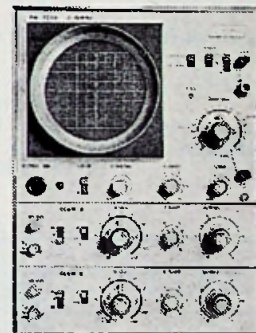
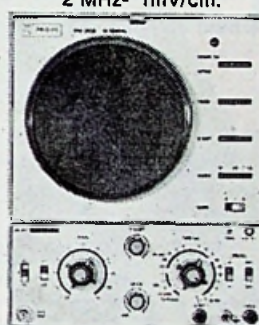
Meer moderne transistortechniek
voor minder
geld in de:

Philips PM 3231



PM 3221 m/vertragslijn:
10 MHz-10mV/cm.
2 MHz- 1mV/cm.

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




In steeds meer laboratoria ziet men de Philips H.F.-dubbelstraal-oscilloscoop PM 3231. Vanwaar die opmerkelijke bekendheid? Omdat het hier een zeer opmerkelijk apparaat betreft, waarin de nieuwste transistortechnieken werden toegepast. Zo is b.v. correctie van de gelijkspanningsbalans vrijwel overbodig, dank zij de toepassing van veldefecttransistors en de uitstekende driftcompensatie van de versterkers. Maar ook de zeer stabiele automatische triggering over de gehele bandbreedte, de hoge gevoeligheid, het zeer brede toepassingsgebied en de plezierige bediening maken deze

oscilloscoop tot een graag geziene (en vaak gehanteerde) verschijning. Kortom: de PM 3231 biedt veel voor uw geld. Heel veel voor f 2375,- (excl. O.B.). Nu nog onmiddellijk leverbaar. U wilt meer informatie?

Eendemonstratie? Bel of schrijf naar:

Philips Nederland n.v.
Groep Laboratorium-Industrie,
Eindhoven.
Telefoon: 040-433333, toestel 82808

 LABORATORIUM-INSTRUMENTATIE



PM 3200: 10 MHz- 2mV/div.

PHILIPS

Iedereen loopt er mee weg!

Geen wonder, de EPI 2 is de enig werkelijk draagbare instrumentatie-recorder (weegt slechts 20 kg) die batterij en lichtnet gevoed werkt.

De EPI 2 - ook op afstand te bedienen - functioneert in elke gewenste stand en is stofdicht af te sluiten.

ENTHOUSIAST? Na het lezen van de technische gegevens bent U zelfs wild enthousiast. Daarom demonstreren wij U de EPI 2 ook zo graag!

wow en flutter: 3‰ bij de snelheid 38 cm/s

starttijd : 0,6 sec

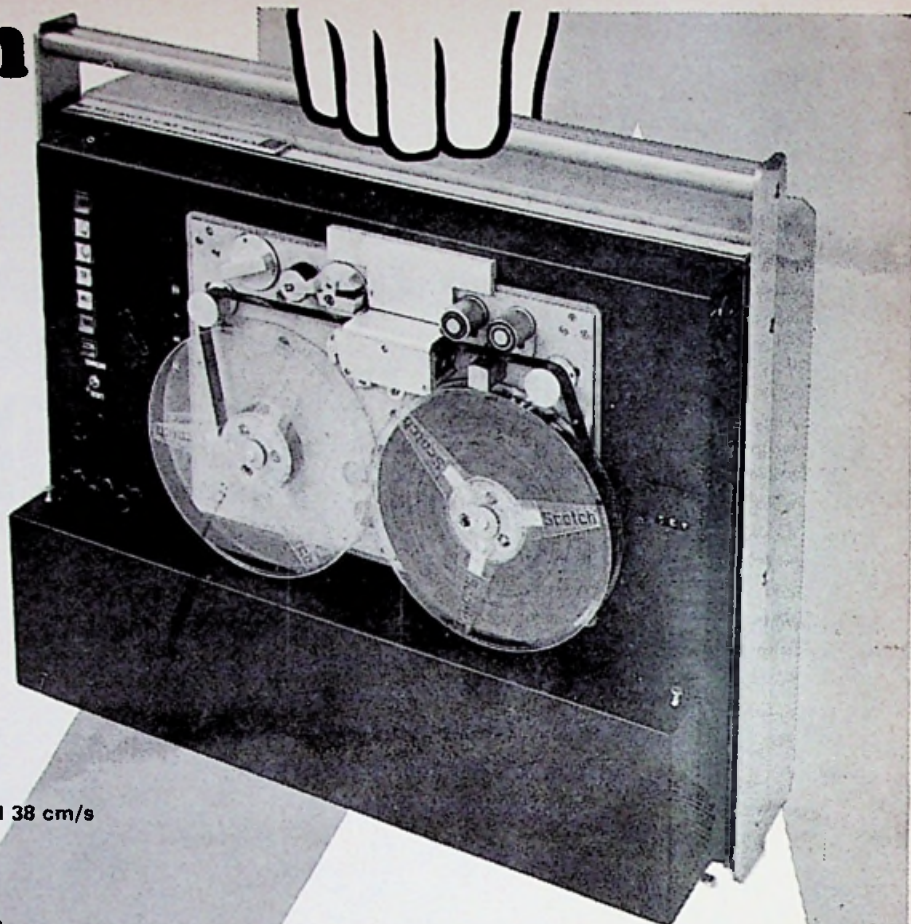
spoeltijd : 3 minuten

band : $\frac{1}{2}$ " (12,7 mm)

aantal sporen : 7 (IRIG) of 8

afmetingen : 558 x 435 x 200 mm

voeding : 110-127-220 V, 50 tot 400 Hz, gelijkspanningen tussen 6 en 28 V



AMPLITUDEMODULATIE EN FREQUENTIEMODULATIE

AM (direct)			FM		
Snelheid cm/s (IPS)	bandbreedte (± 3 dB)	signaal/ ruis (dB)	draaggolf	bandbreedte/ ($\pm 0,5$ dB)	signaal/ ruis (dB)
76,00 (30)	0,2 .. 120 kHz	24	54 kHz	0 .. 10 kHz	43
38 (15)	0,15 .. 60 kHz	22	27 kHz	0 .. 5 kHz	42
19 ($7\frac{1}{2}$)	0,1 .. 30 kHz	21	13,5 kHz	0 .. 2,5 kHz	41
9,5 ($3\frac{1}{4}$)	0,06 .. 15 kHz	20	6,75 kHz	0 .. 1,25 kHz	40
Ingangsspanning	1 V _{eff}			$\pm 1,4$ V (modulatie $\pm 40\%$)	
Ingangsimpedantie	20 k Ω (150 pF)			100 k Ω (150 pF)	
Vervorming	1%			1%	
Lineariteit	1%			1%	
Stabiliteit	1%			$\pm 0,5\%$ (2 uur)	
Uitgangsspanning	1 V _{eff}			$\pm 1,4$ V	
Uitgangsweerstand	600 Ω			100 Ω	

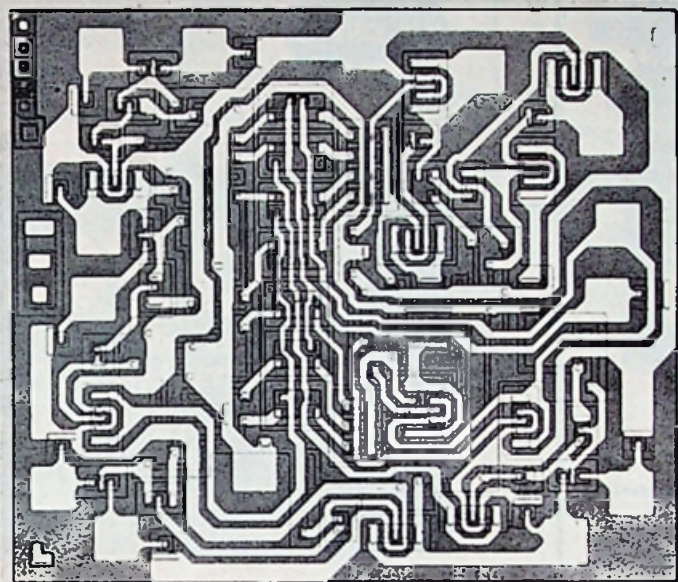
Vraagt demonstratie of inlichtingen



**METERFABRIEK
DORDRECHT**

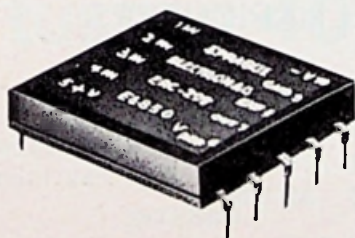
postbus 42 - lijnbaan 12
telefoon 01850 - 43055*

digitale schakelingen



**54/74
TTL
serie**

van SPRAGUE



**Digitaal-Analoge
converters**

10-bit met een
nauwkeurigheid van 9,8 mV

SPRAGUE ERC-REEKS

14/69 HT

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:

ineldo HOLLAND N. V.

Weerdestein 205, Postbus 7815, Amsterdam, Holland

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33

SPRAGUE®

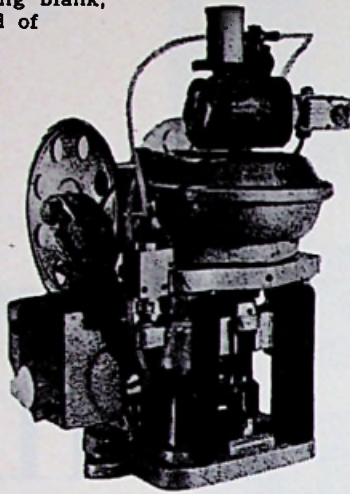
THE MARK OF RELIABILITY

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

LOUPOT draadverbinders

kabelschoenen, clips, fastons, soldeerpennen enz. los of aan band inclusief volautomatische plaatsingsmachine ook voor kleine series.

Uitvoering: messing blank, vertind, verzilverd of verguld



Zeva

machines, gereedschappen en materialen voor de vervaardiging van elektronische apparatuur

Postbus 142 Amsterdam
Schipholweg 903
Vijfhuizen (N.H.)
tel. 02501 - 284/398/457



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16223 • TELEX 13137

TOKYO en
Koyo
PRECISIE-
TRANSISTORRADIO'S

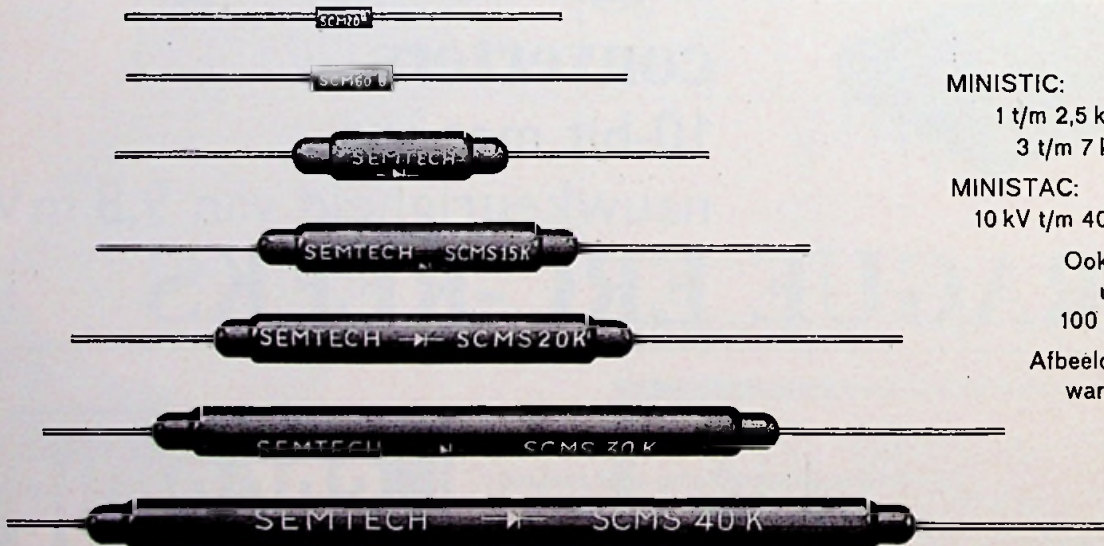
BERMAN-ELEKTRONICA
AMSTERDAM - ASPEREN - APELDOORN

Postadres: Berman-Elektronica Asperen
Algemeen telefoonno.: (0 3451) 33 30

SEMTECH



**SILICIUM HOOGSPANNINGS
GELIJKRICHTERS**



MINISTIC:

1 t/m 2,5 kV 25 mA
3 t/m 7 kV 10 mA

MINISTAC:

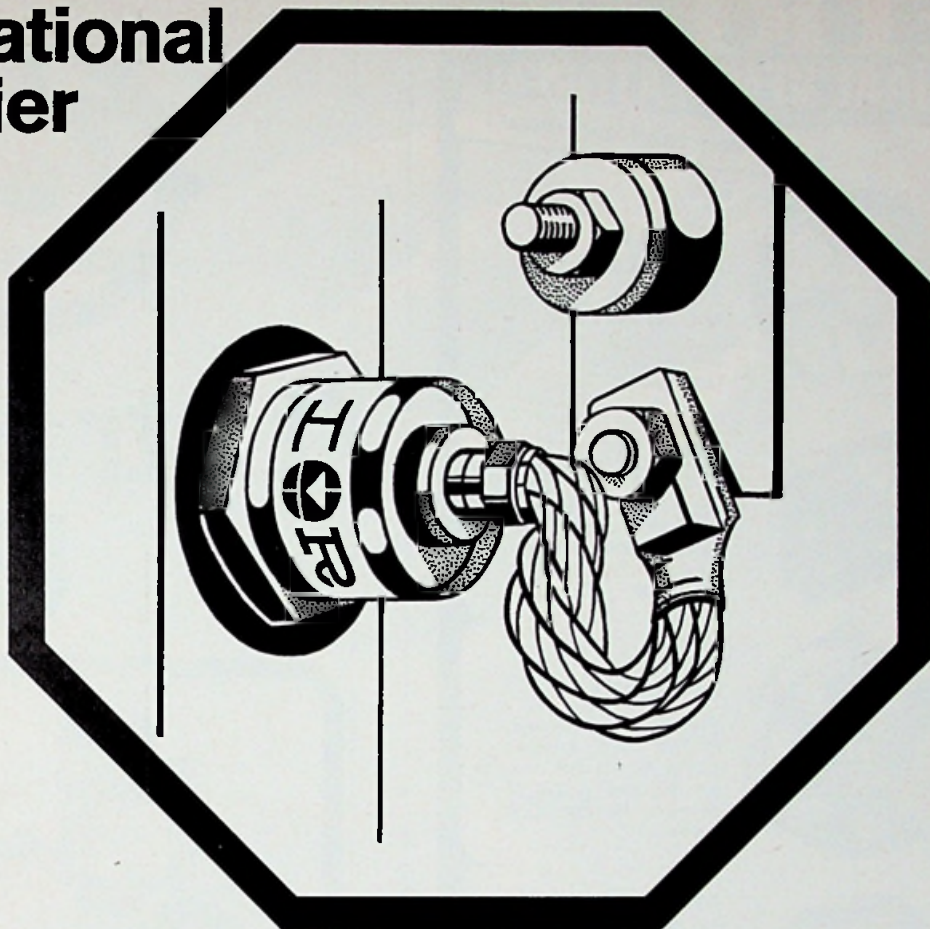
10 kV t/m 40 kV 5 mA

Ook in snelle
uitvoering
100 nano sec.

Afbeeldingen op
ware grootte.

BOURNS N.V. - KONINGINNEGRACHT 26 - DEN HAAG - TEL.: 070-601919

International Rectifier



Eis de beste technische conceptie tussen 40 en 300 ampère

- | | |
|--------|--|
| 41 HF | de laagst geprijsde 40 amp. diode |
| 70 H | 70 amp. stud mounted |
| 70 U | 250 amp. voor o.a. de lastechniek |
| 300 UA | 300 amp. avalanche tot 2200 volt |
| 71 RCG | 70 amp. voor turn-off van 15 μ sec. maximaal |
| 150 RE | 150 amp. controlled avalanche |
| 81 RLB | 80 amp. di/dt 800 amp. μ sec. met optimale turn-off voor
converter toepassingen |
| 100 AC | triac voor 100 amp. tot 1000 volt |

† Uitvoerige documentatie (ook over IR zekeringen en bijbehorende koellichamen) op aanvraag

DIODE

LABORATORIUM VOOR ELECTRONENTECHNIEK

HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214

ETRI

THE FAN SPECIALIST

AXIAAL VENTILATOREN

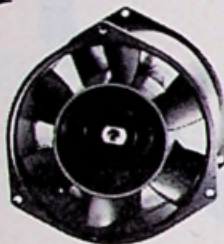
Uit voorraad leverbaar!



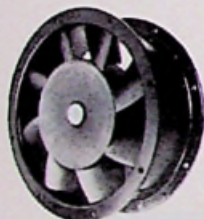
type STB 250
Ref. 75 GK 02
220 V 50 Hz. 280 liter/
sec. Ø 250 mm.
Inbouwdiepte 76,5 mm
incl. motor
1400 t/min.



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



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



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



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



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

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

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z

Telefoon 020-761002 (2 lijnen)

Postbus 7256 Telex 13131



't stroomt U toe



't Stroomt U toe.

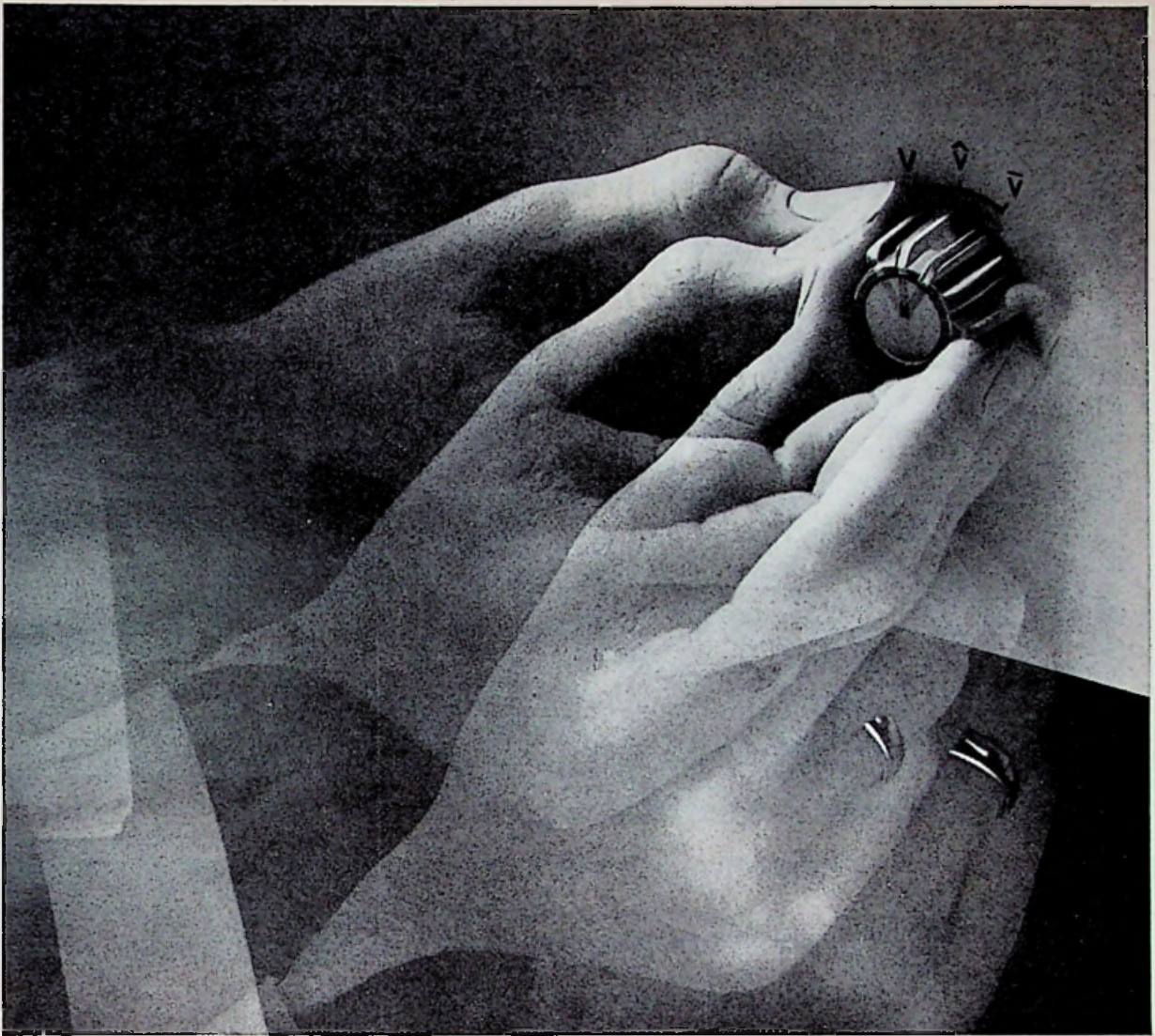
Hitachi batterijen zijn iets bijzonders. Door een 3-tal vindingen, tezamen het Hitachi GP-systeem genoemd, zijn de prestaties ongeëvenaard. Dat is geen advertentiekreet, maar een feit dat ieder koper zal ontdekken en dat wij met researchgegevens kunnen staven.

Hitachi batterijen zijn daarom niet alleen voor de zomaar-gebruiker, maar ook voor de meer professionele gebruiker. Ze zijn bovendien niet duur.



HITACHI

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



Philips wisselspanningsstabilisatoren stabiliseren in een handomdraai op effectieve-, gemiddelde- of piekwaarde

Goed gezien. Op de elektronisch gestuurde wisselspanningsstabilisatoren in de PE 1000 serie van Philips zit een knop waarmee klik-klik-klik kan worden gekozen uit stabilisatie op de effectieve waarde (V) of op de gemiddelde waarde (\bar{V}) of op de piekwaarde (\hat{V}) van de spanning.

Binnen de grenzen van de toelaatbare belastings- en netspanningsvariaties (zie tabel) bedraagt de stabiliteit voor V en $\bar{V} \pm 0,1\%$ en voor $\hat{V} \pm 0,2\%$. Genoemde variaties en de invloeden van veranderingen in de omgevingstemperatuur worden

bovendien bijzonder snel gecompenseerd. De vervorming van de sinusoidale uitgangsspanning is praktisch nihil. Volledige transistorisatie waarborgt een blijvende betrouwbare werking.

De wisselspanningsstabilisatoren PE 1000, 1001, 1002, 1004 en 1005 maken deel uit van een volledige reeks economische Philips voedings-eenheden voor alle mogelijke toepassingen. Stuk voor stuk apparaten waar altijd de bekende Philips service achter staat. Wenst u nadere informatie? Bel of schrijf naar:

type-nummer	belasting bij netspanningsvariaties	
	tussen -8% en $+5\%$	tussen -15% en $+10\%$
PE 1000	0 ... 1 kVA	0 ... 0,5 kVA
PE 1001	0 ... 2 kVA	0 ... 1 kVA
PE 1002	0 ... 4 kVA	0 ... 2 kVA
PE 1004	0 ... 10 kVA	0 ... 5 kVA
PE 1005	0 ... 20 kVA	0 ... 10 kVA

Elektronisch gestuurde wisselspanningsstabilisatoren

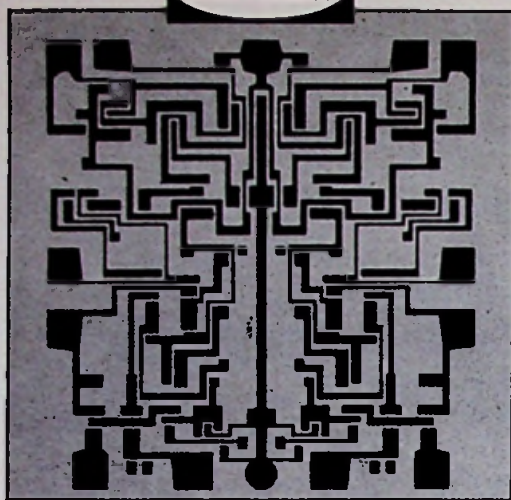
Philips Nederland n.v.
Groep Speciaal Apparaten, Eindhoven.
Telefoon: (040) 433333 toestel 82554



speciaal apparaten

PHILIPS

RAYTHEON



Integrated Circuits

DTL Circuits
200 Serie, 930 Serie
TTL Circuits
RAY I Serie, RAY II Serie,
RAY III Serie.
Complex Circuits
Lineaire Circuits
M.S.I. 54/74 Serie

Behuizing:
TO-5, Dual in line, Flat
package
Voorraad Amsterdam:
700 Serie, TO-5 en D.I.L.
930 Serie D.I.L.

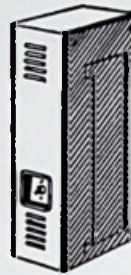


KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

Stadhouderskade 6, Amsterdam, Tel. 020-182821, Telex 11273

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

Een nieuwe digitale multimeter van het fabriekaat Cimron met bijzondere eigenschappen:



- = DC vanaf 10 microvolt tot 1200 volt.
- = AC vanaf 100 microvolt tot 500 volt.
- = Weerstanden vanaf 100 milliohm tot 11 Megohm.
- = Ingang: volledig beveiligd.
- = Nauwkeurigheid: 0,01 %, temp. coëff. $\pm 0,002$ % FS/°C.
- = Omschakelbaar voor 1 of 4 metingen per seconde.
- = Mogelijkheid voor afstandsbediening en printer-uitgang.
- = Automatische bereikomschakeling voor ALLE functies.

Bel voor uitvoerige gegevens en demonstratie:

ELOFYSICA N.V. - AMSTERDAM

WETERINGSCHANS 120 - TEL. 020 - 23 63 00 - 23 70 82

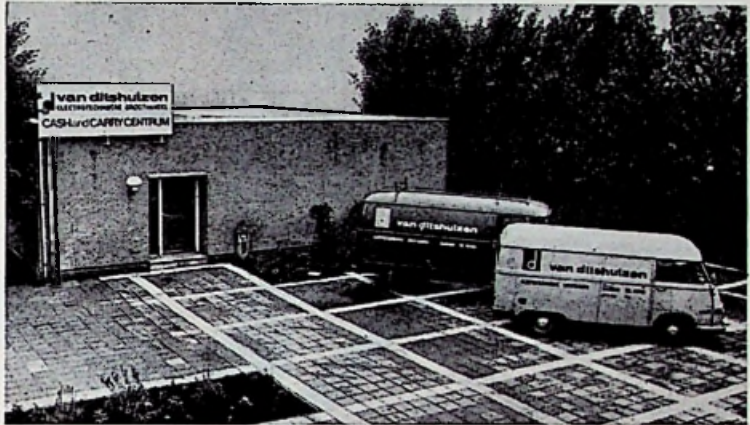
➔ KOM VOOR UITGEKIEND LAGE PRIJZEN NAAR VAN DITSHUIZEN'S GROOTHANDEL/CASH AND CARRY CENTRUM IN ZAANDAM

Cash and Carry: Uw eigen voordeel!

Op een royale 1250 m² vloeroppervlakte kunt u een keus maken uit een groot assortiment electrotechnische artikelen tegen uitgekend lage prijzen. Stel niet uit maar kom zo snel mogelijk met de wagen langs. Wij zijn ook 's maandags de gehele dag open!

Eigen parkeerplaats

Er is een eigen parkeerplaats pal naast de groothandel. Geen moeilijk gezocht naar een plaatsje. Tijdsverlies is er bij ons niet bij!



Via de Coentunnel

Voor Amsterdammers is Zaandam in 10 minuten te bereiken via de Coentunnel. Even gas (geven) en u bent er (al)!

Ook eigen wagens

Bent u niet in staat zelf te komen? O.K. Van Ditshuizen levert ook aan huis met eigen wagens.



Attentie voor de Noordelijke provincies

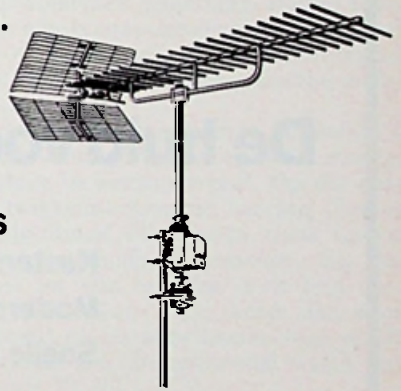
VAN DITSHUIZEN OOK IN BEILEN

Ook daar dezelfde uitgekend lage prijzen. Hetzelfde grote assortiment en de enorme keus!

Van Ditshuizen levert o.a.

stolle apparatuur zoals:

- **VOEDINGSAPPARATEN** 12, 24 en 240 volt
- **ROTOREN** vol- en halfautomaten
- **ANTENNES** alle typen
- **ANTENNEVERSTERKERS** voor alle kanalen
- **ANTENNEWISSELS**
- **C.A. SNOEREN**
- **AANSLUITSNOEREN**
- **COAXIAALKABELS**
- **STEREO-DIODEN-MICROFOONKABELS**
- **GEGALVANISEERDE** antennemasten, schuifmasten, muurbeugels isolatoren enz.



● **BLAUPUNKT** apparatuur

- **MAJA** TV tafels • **MAGICA** keukens

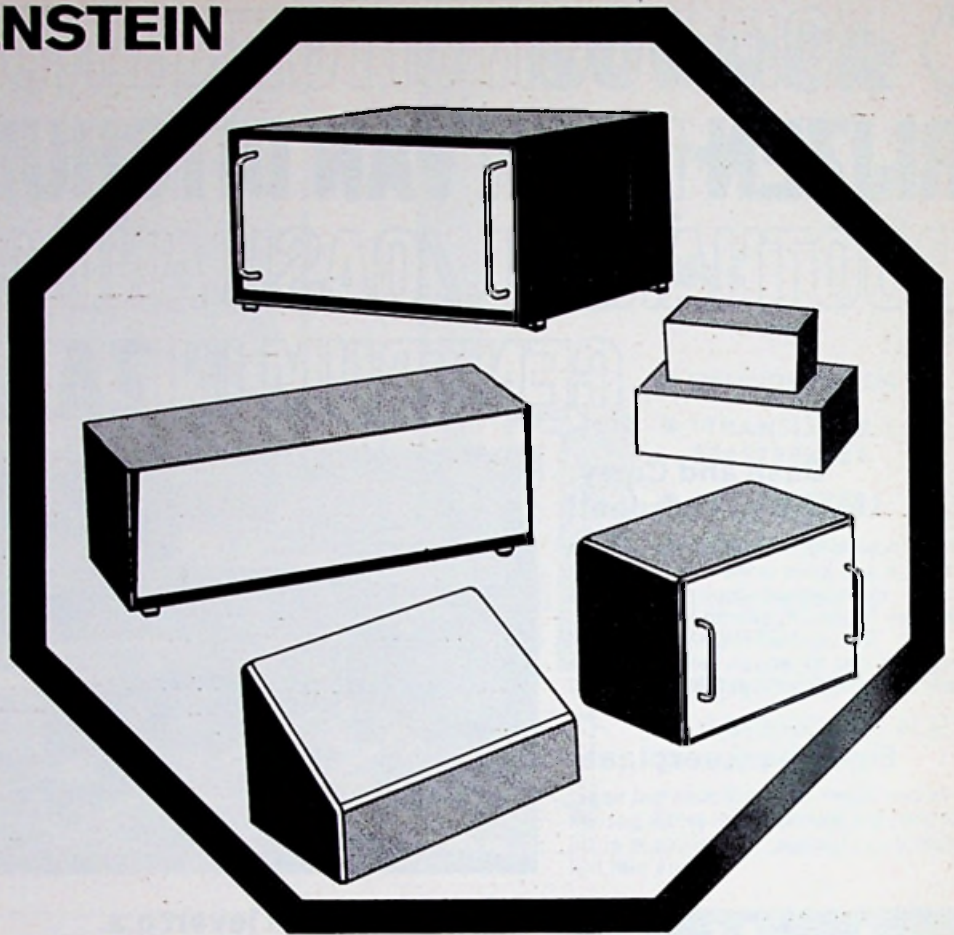
d

van ditshuizen's

ELECTROTECHNISCHE GROOTHANDEL

ZAANDAM - WESTZIJDE 112 BEILEN - KANAALWEG 25
TEL. (02980) 63786 TEL. (05930) 2678

BREITENSTEIN



De huid voor ieder instrument!

Kasten in groot aantal maten en modellen
Moderne kleur en vormgeving
Snelle levering en... aantrekkelijke prijzen

Breitenstein levert óók: 19-inch rekken

Uitvoerige dokumentatie op aanvraag

DIODE

**LABORATORIUM VOOR
ELECTRONENTECHNIEK**

HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214

Redactionele Emissies

Fotografische uitrusting van de Luna Orbiter

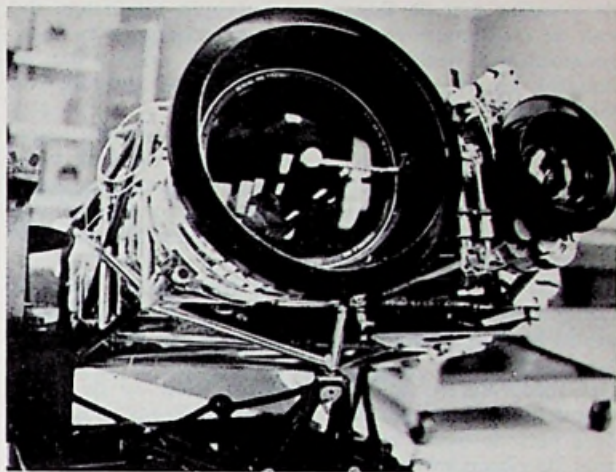
De fotografische uitrusting aan boord van de Lunar Orbiter is wellicht de meest gecompliceerde welke ooit in de geschiedenis van de fotografie is vervaardigd. Naast een camera met twee volkomen verschillende objectieven omvat de uitrusting tevens een compleet fotolaboratorium en een donkere kamer, zodat het mogelijk is de film reeds aan boord van de satelliet te ontwikkelen, waarna de opnamen volgens een ingenieus systeem in de vorm van signalen naar de aarde worden doorgezonden alwaar ze worden opgevangen en vertaald.

De belangrijkste onderdelen van het fotografische systeem, dat een gewicht heeft van 66 kilogram, worden gevormd door een camera, een filmontwikkelapparaat en een instrumentarium waardoor het gefotografeerde beeld lijn voor lijn wordt afgetast om vervolgens in de vorm van signalen naar de aarde te worden doorgezonden. De camera bevat twee objectieven, één met een brandpuntsafstand van 71 cm en een lichtsterkte van $f/5,6$ en één met een brandpuntsafstand van 7,6 cm met een lichtsterkte van $f/4,5$.

De camera, die op een hoogte van ongeveer 45 km boven het maanoppervlak opnamen maakt, is geladen met een 70 mm KODAK Special High Definition Aerial Film, welke vrijwel ongevoelig is voor de stralingsenergie die in de ruimte veelvuldig aanwezig is en die bovendien een hoge scherpte en in het bijzonder een hoge contourscherpte biedt.

Wanneer de satelliet in zijn baan om de maan is gebracht treedt de camera, volgens een vaste reeks van handelingen, in werking.

Eerst worden de kappen die de camera gedurende de reis door de ruimte hebben beschermd automatisch verwijderd en treedt het systeem dat de camera voor bewegingen behoedt in werking. De film wordt volgens een



Close-up van de twee lenzen in de Lunar

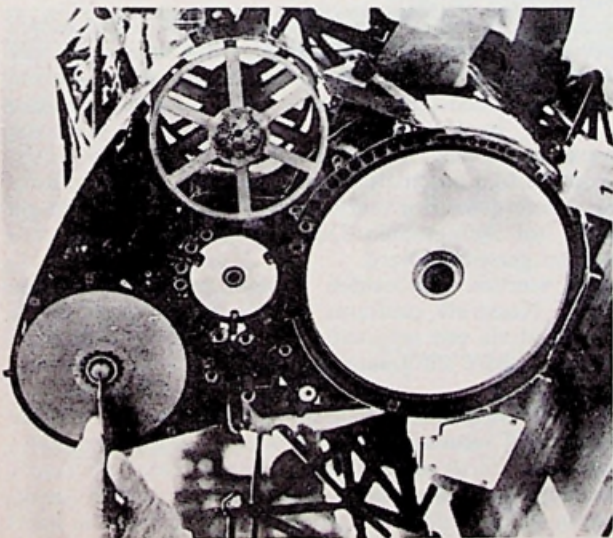
vacuumsysteem volkomen vlak gehouden en pas daarna openen en sluiten zich de sluiters van de beide objectieven. Dit geschiedt volkomen gelijktijdig. Hierbij fotografeert de lens met een brandpuntsafstand van 7,6 cm een gebied van 38×31 km, terwijl het andere objectief een gebied van 17×4 km op het gevoelige materiaal vastlegt.

Na de belichting van de film wordt deze automatisch getransporteerd in afwachting van het ogenblik waarop de ontwikkelapparaat in werking treedt. Op dat moment brengt de ontwikkelmachine de belichte film in contact met een strip Bimat Film welke reeds van tevoren van ontwikkelchemicaliën is voorzien. Na een tijdsverloop van drie tot vier minuten is de film ontwikkeld en gefixeerd. De Bimat Film wordt dan weer automatisch opgespoeld en de ontwikkelde film wordt in contact gebracht met een droogtrommel welke een temperatuur heeft van 35°C .

Zodra de film droog is wordt deze getransporteerd naar een instrument dat de beelden door middel van een scherpe lichtstraal lijn voor lijn aftast. Door de dekking in het beeld wordt de lichtstraal, die op een registratie-instrument is gericht in verschillende maten tegengehouden. Het lichtsignaal wordt door de registratie-apparaat vervolgens omgezet in signalen die door de Lunar Orbiter naar de aarde worden doorgezonden om hierna op aarde te worden „vertaald” in foto's van uitstekende kwaliteit. Door het enorm scheidend vermogen van de KODAK Special High Definition Aerial Film verkrijgt men op aarde beelden die ongeveer 2400 maal gedetailleerder zijn dan het beeld op het scherm van een normale TV voor huiskamer-gebruik.

Waarom een film inplaats van televisiecamera's?

In tegenstelling tot de Ranger en Surveyor satellieten is de Lunar Orbiter satelliet niet met televisiecamera's maar met een fotocamera uitgerust.



„Donkere kamer” voor ontwikkelen van de films

De U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA) verkoos het laatste systeem om twee belangrijke redenen. De eerste reden is dat het gewicht van een televisiecamera die hetzelfde werk zou kunnen doen als nu de combinatie film/camera, enige honderden kilogrammen zou gaan wegen, hetgeen natuurlijk niet te vergelijken is met het gewicht van 66 kg voor de gehele fotografische uitrusting die zich thans aan boord van de Lunar Orbiter bevindt. De tweede reden heeft betrekking op de kwaliteit van de beelden. Men is namelijk van mening, en deze mening is gebaseerd op de ervaring met de Ranger en Surveyor satellieten, dat van de combinatie film/camera veel scherpere en meer gedetailleerde beelden verwacht kunnen worden dan de tamelijk korrelige beelden die men bij het gebruik van televisiecamera's heeft verkregen.

Ook de registratie van de ontvangen TV-beelden leverden vrij veel problemen op hetgeen zijn oorzaak vond in het feit dat de beelden elkaar snel opvolgden zodat men in de meeste gevallen slechts een onderdeel van een seconde de tijd had beelden met behulp van een video-recorder op te nemen.

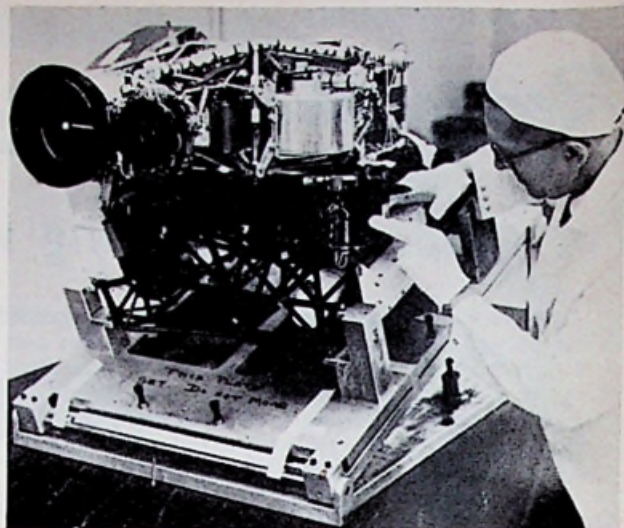
Doordat het doorzenden van de filmbeelden door de Lunar Orbiter ongeveer 45 minuten per beeld in beslag neemt heeft men voor de registratie ervan meer tijd ter beschikking.

Het fotograferen van de gestelde doelen op de maan neemt plus minus tien dagen in beslag. Reeds gedurende deze periode wordt een deel van de gemaakte opnamen naar de observatie-stations op aarde doorgezonden. Het overgrote deel van de opnamen zal echter pas nadat het fotografische gedeelte van de opdracht van de Lunar Orbiter voltooid is op aarde worden ontvangen.

De totale tijd welke voor de transmissie van de beelden nodig is zal, naar men verwacht, ongeveer tweehonderd uur in beslag nemen, doch aangezien de satelliet slechts beelden naar de aarde kan doorzenden gedurende de tijd dat het ruimtevaartuig energie van de zon kan betrekken en de antennes tegelijkertijd op de aarde zijn gericht vergt het doorzenden van de beelden een tijdsperiode van 17 dagen.

Reconstructie van de opnamen op aarde

Zoals eerder opgemerkt, worden de opnamen van de Lunar Orbiter in de vorm van signalen naar de aarde overgebracht. In de verschillende observatie-stations



Laatste inspectie.

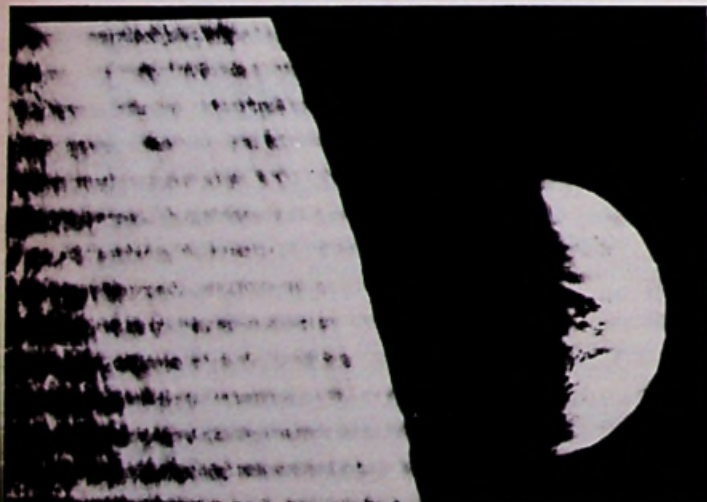
(Goldstone, Californië U.S.A., Woomera, Australië en Madrid, Spanje) worden de signalen direct op een kathode-straalbuis overgebracht teneinde vermindering van de signalen te voorkomen. De kathode-straalbuis die hiervoor wordt gebruikt is in grote lijnen gelijk aan die welke in normale televisie-toestellen voor huiskamer gebruik wordt toegepast. Wanneer de signalen op de kathode-straalbuis zijn overgebracht wordt het aldus verkregen beeld met behulp van een 35 mm Eastman Television Recording Film, Type SO 349 gefotografeerd. Een enkel beeld op de kathode-straalbuis wordt als een 46 cm lange filmstrip geregistreerd waardoor men een vergroting van $7,2 \times$ van het originele beeldformaat verkrijgt. Het overnemen van een beeld neemt ongeveer twintig seconden in beslag.

De Eastman Television Recording Film wordt op het observatiestation ontwikkeld en vervolgens verzonden naar de Eastman KODAK Company in Rochester, alwaar technici aan de hand van de filmbeelden en de verdere informatie die door het observatie-station zijn verstrekt, nagaan van welke gebieden op de maan de opnamen zijn en wanneer de opnamen door de Lunar Orbiter werden gemaakt.

Nadat een en ander is vastgesteld wordt de film tezamen met een ponsband met allerlei gegevens in een speciale afdrukkapparaat gevoerd, die de mogelijkheid bezit om van de afzonderlijke opnamen een totaal-beeld samen te stellen. In deze „printer” die een formaat heeft dat overeenkomt met de grootte van een Volkswagen-busje, wordt de film automatisch langs een serie optische printers gevoerd waarbij veertien beeldframes op een 24 cm brede rol Aerographic Duplicating Film in volgorde worden gereproduceerd.

Deze veertien filmbeelden vormen tezamen een subframe. Naast elk subframe worden de gegevens uit de ponsband via een separaat projectie-systeem in de printer in leesbare informatie op de Duplicating Film omgezet.

Na deze behandeling van de opnamen wordt de film ontwikkeld waarna van de verkregen negatieven, fotografische afdrukken worden gemaakt. Door de foto's, die aldus verkregen zijn, te bestuderen hopen de geleerden in staat te zijn grote gedeelten van de maan in kaart te brengen en geschikte plaatsen voor de landing van bemande ruimtevaartuigen te kunnen ontdekken.



Montage van (links) de maan en (rechts) de aarde

Versterkers en Oscillatoren berekend met VIERPOOLPARAMETERS

DEEL 2. TERUGGEKOPPELDE VERSTERKERS

Ir. R. EVERAERT
Oudenbrug - België

In een versterker treedt terugkoppeling op wanneer een deel van de door de uitgang geleverde spanning, of stroom naar de ingang wordt teruggekoppeld. Is de teruggekoppelde grootheid een spanning, dan heeft men spannings-terugkoppeling; is dit een stroom, dan treedt er stroom-terugkoppeling op. Nu kan de teruggekoppelde grootheid evenredig zijn met ofwel de uitgangsspanning, ofwel de uitgangsstroom van de versterker. Vier gevallen kunnen zich dus voordoen.

2.1. Versterkers met serie-serie terugkoppeling

Hier wordt in serie met de ingangsspanning V_1 , een met de uitgangsstroom (I_2) evenredige spanning (V_1'') toegevoegd aan de ingang van het actieve element (fig. 11). Men noemt dit ook stroomgestuurde spanningsterugkoppeling. Stroomgestuurd, omdat de teruggekoppelde grootheid evenredig is met de uitgangsstroom I_2 . Spannings-terugkoppeling omdat de teruggekoppelde grootheid een spanning is in serie met de ingangsspanning.

De in figuur 11 met z' aangeduide „black-box“ bevat het actieve element (buis of transistor) en in z'' zit het terugkoppelnetwerk. Het is logisch de z-parameters van de vierpolen te gebruiken, omdat enerzijds de z-parameter-vergelijkingen de in- en uitgangstromen als onafhankelijk veranderlijken hebben en anderzijds precies in bovenstaande configuratie deze grootheden gemeenschappelijk zijn aan beide vierpolen.

De vierpool z' heeft als parametervergelijkingen:

$$\begin{aligned} V_1' &= z'_{11} I_1' + z'_{12} I_2' \\ V_2' &= z'_{21} I_1' + z'_{22} I_2' \end{aligned} \quad (20)$$

en de vierpool z'' :

$$\begin{aligned} V_1'' &= z''_{11} I_1'' + z''_{12} I_2'' \\ V_2'' &= z''_{21} I_1'' + z''_{22} I_2'' \end{aligned} \quad (21)$$

Nu is in fig. 11:

$$\begin{aligned} I_1' &= I_1'' = I_1 \\ I_2' &= I_2'' = I_2 \end{aligned} \quad (22)$$

en

$$\begin{aligned} V_1 &= V_1' + V_1'' \\ V_2 &= V_2' + V_2'' \end{aligned} \quad (23)$$

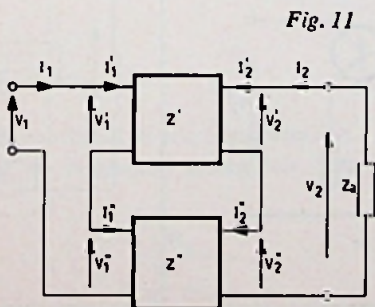


Fig. 11

Brengen we (20) en (21) in (23) en houden we rekening met (22) dan volgt:

$$\begin{aligned} V_1 &= (z'_{11} + z''_{11}) I_1 + (z'_{12} + z''_{12}) I_2 \\ V_2 &= (z'_{21} + z''_{21}) I_1 + (z'_{22} + z''_{22}) I_2 \end{aligned}$$

Hieruit blijkt dat fig. 11 kan worden vervangen door één enkele vierpool volgens fig. 12, waarvan de nieuwe z-parameters zijn:

$$\begin{aligned} z_{11} &= z'_{11} + z''_{11} \\ z_{12} &= z'_{12} + z''_{12} \\ z_{21} &= z'_{21} + z''_{21} \\ z_{22} &= z'_{22} + z''_{22} \end{aligned}$$

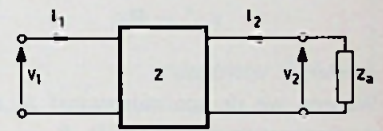


Fig. 12

We noteren daarom kortweg $z = z' + z''$.

TOEPASSING 9

Fig. 13 stelt een lineaire versterker voor met terugkoppeling via R_k (fasedraaierschakeling). Het wisselstroomvervangingscircuit kan worden getekend volgens fig. 14.

Voor de z-parameters van de actieve vierpool vinden we:

$$\begin{aligned} z'_{11} &= R_g & z'_{12} &= 0 \\ z'_{21} &= -\mu R_g & z'_{22} &= R_i \end{aligned}$$

Voor het terugkoppelnetwerk vindt men gemakkelijk:

$$z''_{11} = z''_{12} = z''_{21} = z''_{22} = R_k$$

Fig. 14 kan worden vervangen door één enkele vierpool volgens fig. 12, waarvan de nieuwe z-parameters zijn:

$$\begin{aligned} z_{11} &= R_g + R_k \\ z_{12} &= R_k \\ z_{21} &= -\mu R_g + R_k \\ z_{22} &= R_i + R_k \end{aligned}$$

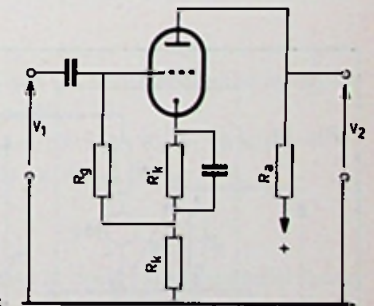


Fig. 13

Alle karakteristieke grootheden van de versterker zijn nu gemakkelijk te bepalen door gebruik te maken van de formules uit tabel 2.

$$\text{Zo is de spanningswinst } A_v = \frac{z_{21} z_a}{z_{21} z_a + \Delta Z}$$

$$A_v = \frac{-(\mu R_g - R_k) R_a}{(R_g + R_k) R_a + (R_g + R_k)(R_i + R_k) - R_k(R_g - \mu R_g)}$$

Voor de ingangsweerstand vindt men:

$$Z_{in} = \frac{Z_{11} Z_a + \Delta_z}{Z_{22} + Z_a} = Z_{11} - \frac{Z_{12} Z_{21}}{Z_{22} + Z_a} = R_g + R_k + \frac{R_k(\mu R_g - R_k)}{R_i + R_k + R_a}$$

Numeriek voorbeeld:

Veronderstel dat de buis een sectie is van een ECC82 met $R_a = R_k = 15 \text{ k}\Omega$; $R_k' = 1 \text{ k}\Omega$; $R_g = 100 \text{ k}\Omega$. In het instelpunt van de buis is: $R_i = 10 \text{ k}\Omega$, $\mu = 17$. Men vindt $A_v = -0,85$ en $Z_{in} = 485 \text{ k}\Omega$. De ingangsweerstand is door de terugkoppeling met bijna een faktor 5 verhoogd.

TOEPASSING 10:

Van de transistorversterker in fig. 15 kan een vervangingschema worden getekend volgens fig. 16.

Van het terugkoppelnetwerk vindt men zonder moeite de z-parameters: $z_{11}'' = R_e + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

$$z_{12}'' = z_{21}'' = R_e$$

$$z_{22}'' = R_e$$

Numeriek voorbeeld:

Wensen we de spanningswinst te bepalen van zo'n versterker met transistor OC71. $R_1 = 56 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_e = 1 \text{ k}\Omega$, $R_a = 4,7 \text{ k}\Omega$ (zie toepassing 6). In het instelpunt zijn de h-parameters:

$h_{11} = 1200 \Omega$; $h_{12} = 5,6 \times 10^{-4}$; $h_{21} = 48$; $h_{22} = 39 \times 10^{-6}$
Vooraf dienen we de z-parameters van de transistor te berekenen. Gebruik makend van de formules uit tabel 1, (zie deel I, blz. 832) vindt men:

$$Z_{11}' = h_{11} - \frac{h_{12} h_{21}}{h_{22}} = 1200 - \frac{560 \times 48}{39} = 510 \Omega$$

$$Z_{12}' = \frac{h_{12}}{h_{22}} = \frac{560}{39} = 14,4 \Omega$$

$$Z_{21}' = \frac{-h_{21}}{h_{22}} = -1,23 \times 10^6 \Omega$$

$$Z_{22}' = \frac{1}{h_{22}} = \frac{10^6}{39} = 25.600 \Omega$$

Voor de passieve vierpool zijn resp.:

$$z_{11}'' = 9,5 \text{ k}\Omega \text{ en } z_{12}'' = z_{21}'' = z_{22}'' = 1 \text{ k}\Omega$$

Aldus vindt men:

$$A_v = \frac{Z_{21} Z_a}{Z_{11} Z_a + \Delta_z} \approx -3,5$$

2.2. Versterkers met parallel-parallel terugkoppeling

Bij zulke versterkers wordt een met de uitgangsspanning (V_2) evenredige stroom (I_1'') parallel aan de ingangsstroom van de versterker toegevoerd. Men spreekt ook van spanningsgestuurde stroomterugkoppeling. Spanningsgestuurd omdat de teruggekoppelde grootheid evenredig is met de uitgangsspanning. Stroomterugkoppeling omdat de teruggekoppelde grootheid een stroom is.

Aangezien enerzijds in- en uitgangsspanningen gemeenschappelijk zijn voor beide vierpolen, en anderzijds deze beide spanningen als de onafhankelijk veranderlijken voorkomen in de y-parametervergelijkingen, zullen wij gebruik maken van de y-parameters.

Voor de actieve vierpool met parameters y' en voor het terugkoppelnetwerk met parameters y'' gelden resp.:

$$\begin{cases} I_1' = y_{11}' V_1' + y_{12}' V_2' \\ I_2' = y_{21}' V_1' + y_{22}' V_2' \end{cases} \text{ en } \begin{cases} I_1'' = y_{11}'' V_1'' + y_{12}'' V_2'' \\ I_2'' = y_{21}'' V_1'' + y_{22}'' V_2'' \end{cases}$$

Nu is:

$$\begin{cases} V_1' = V_1'' = V_1 \\ V_2' = V_2'' = V_2 \end{cases} \text{ en } \begin{cases} I_1 = I_1' + I_1'' \\ I_2 = I_2' + I_2'' \end{cases}$$

Bijgevolg:

$$I_1 = (y_{11}' + y_{11}'') V_1 + (y_{12}' + y_{12}'') V_2$$

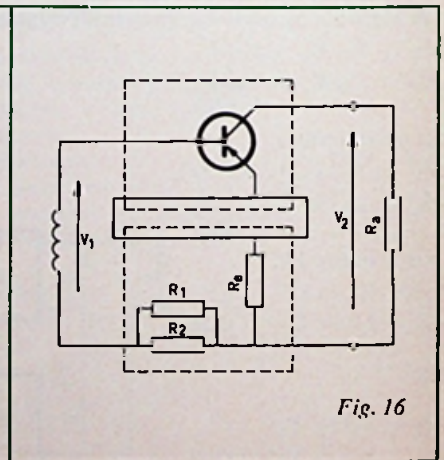
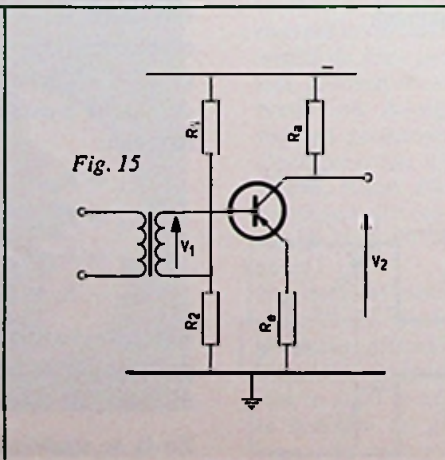
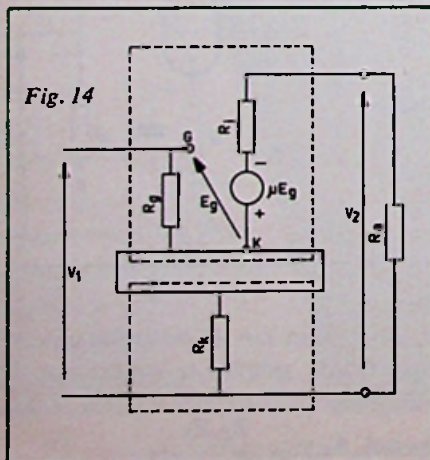
$$I_2 = (y_{21}' + y_{21}'') V_1 + (y_{22}' + y_{22}'') V_2$$

Hieruit blijkt dat de parallel-parallel schakeling van vierpolen kan vervangen worden door één enkele vierpool met als nieuwe parameters:

$$y_{11} = y_{11}' + y_{11}''$$

$$y_{12} = y_{12}' + y_{12}'' \text{ enz. ...}$$

We schrijven daarom kortweg: $y = y' + y''$



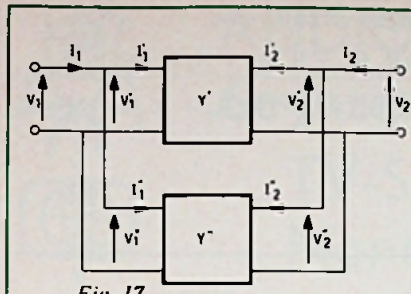


Fig. 17

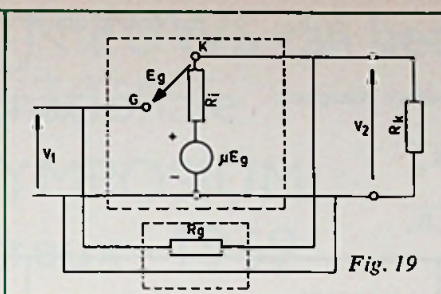


Fig. 19

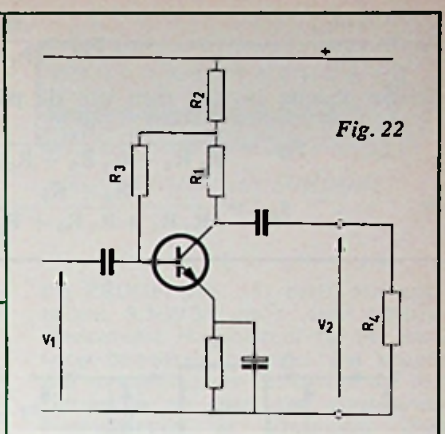


Fig. 22

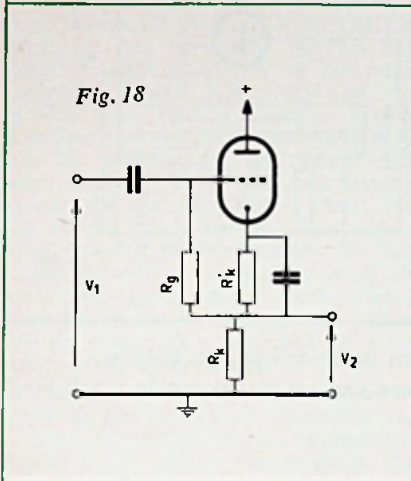


Fig. 18

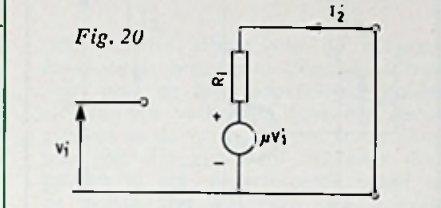


Fig. 20

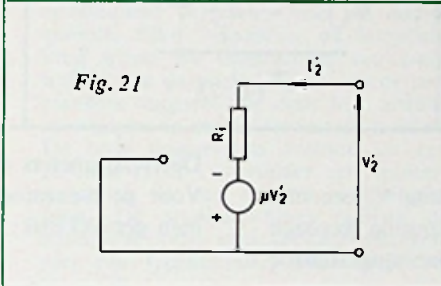


Fig. 21

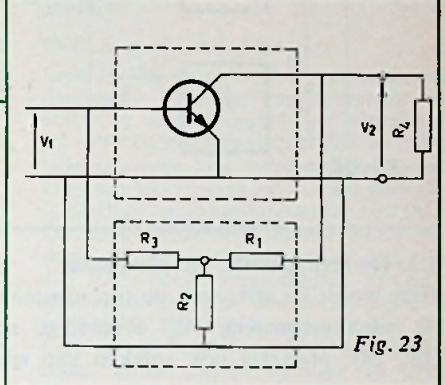


Fig. 23

TOEPASSING 11.

Van de lineaire triodeversterker volgens fig. 18 kan een wisselstroomvervangingschema (fig. 19) worden getekend als voorgesteld in fig. 17.

Bepalen we vooreerst de y-parameters van de actieve vierpool.

$$y_{11}' = \left(\frac{I_1'}{V_1'} \right)_{V_2' = 0} = 0 \text{ daer onmogelijk } I_1' \neq 0 \text{ kan zijn}$$

$$y_{12}' = \left(\frac{I_1'}{V_2'} \right)_{V_1' = 0} = 0 \text{ om dezelfde reden.}$$

$$y_{21}' = \left(\frac{I_2'}{V_1'} \right)_{V_2' = 0} = \frac{-\mu}{R_i} = -S \text{ daer volgens fig. 20}$$

$$\text{geldt: } \mu V_1' = -R_i I_2'$$

$$y_{22}' = \frac{1 + \mu}{R_i} \text{ daer volgens fig. 21:}$$

$$(1 + \mu) V_2' = I_2' \cdot R_i$$

Voor de passieve vierpool anderzijds vindt men gemakkelijk (cfr. 1.7):

$$y_{11}'' = y_{22}'' = \frac{1}{R_g} \text{ en } y_{12}'' = y_{21}'' = \frac{-1}{R_g}$$

Het is nu eenvoudig om bijvoorbeeld de spanningswinst en de ingangsweerstand van de versterker te bepalen. Uit tabel 2 deel 1 halen we:

$$A_v = \frac{-y_{21}}{y_{22} + Y_a} = \frac{S + 1/R_g}{\frac{1 + \mu}{R_i} + \frac{1}{R_g} + \frac{1}{R_k}}$$

Merk op dat doorgaans $R_g \gg \frac{1}{S}$ en R_k , zodat praktisch

$$A_v \approx \frac{\mu R_k}{R_i + (1 + \mu) R_k}$$

Zo ook vindt men na enkele omwerkingen voor de ingangsimpedantie:

$$Z_{in} = \frac{(1 + \mu) R_g R_k + R_i R_k + R_g R_i}{R_i + R_k} = R_g + \frac{R_i + \mu R_g}{1 + \frac{R_i}{R_k}}$$

Hieruit blijkt weer dat de ingangsweerstand verschillende malen R_g bedraagt.

Numeriek voorbeeld:

De triode is een ECC81 met als karakteristieken in het instelpunt $R_i = 11 \text{ k}\Omega$; $\mu = 60$.

Veronderstel verder: $R_g = 100 \text{ k}\Omega$; $R_k = 15 \text{ k}\Omega$.

Men vindt $Z_{in} = 375 \text{ k}\Omega$ en $A_v = 0,97$.

TOEPASSING 12

De lineaire versterker uit fig. 22 heeft parallel-parallel terugkoppeling zoals blijkt uit fig. 23.

Bepalen we de spanningswinst

$$A_v = \frac{-y_{21}}{y_{22} + Y_a}$$

Het volstaat alleen de parameters y_{21} en y_{22} van beide vierpolen te bepalen. Van de transistor zijn de h-parameters bekend. Uit de omzettingstabel halen we:

$$y_{21}' = \frac{-h_{12}}{h_{11}}$$

$$y_{22}' = \frac{\Delta h}{h_{11}} = h_{22} - \frac{h_{12} h_{21}}{h_{11}}$$

Na enkele omwerkingen verkrijgt men:

$$A_v = - \frac{h_{12}(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) + R_2 h_{11}}{(R_2 + R_3) \Delta h + \frac{h_{11}}{R_1} (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3)}$$

Zonder moeite bepaalt men van de passieve vierpool:

$$y_{21}'' = \frac{-R_2}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

en

$$y_{22}'' = \frac{R_2 + R_3}{R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3}$$

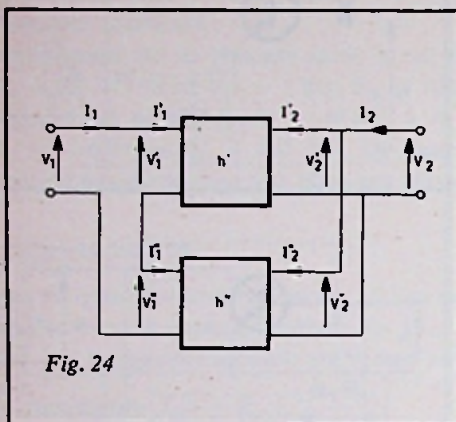


Fig. 24

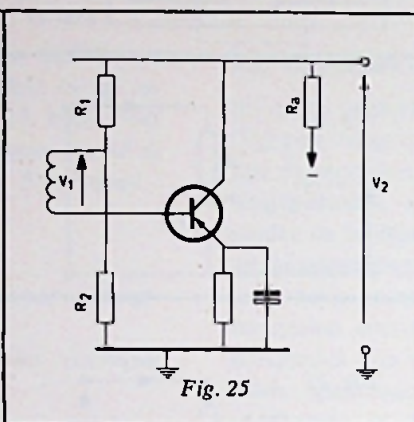


Fig. 25

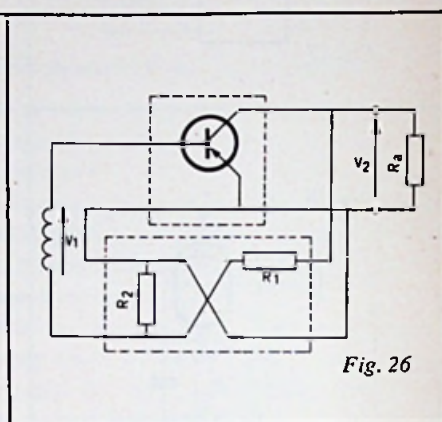


Fig. 26

2.3. De serie-parallel terugkoppeling

Hier wordt in serie met de ingangsspanning V_1 een met de uitgangsspanning (V_2) evenredige spanning gevoegd (fig. 24). Men zal ook spreken van spanningsgestuurde spanningsterugkoppeling.

Voor de behandeling van deze terugkoppeling zal men gebruik maken van h-parameters, omdat:

- 1) enerzijds de uitgangsspanning en de ingangsstroom de grootheden zijn, gemeenschappelijk aan beide vierpolen.
- 2) anderzijds juist deze vermelde grootheden als de onafhankelijk veranderlijken optreden in de vierpoolvergelijkingen met h-parameters.

Men bewijst op analoge wijze als in 2.2 en 2.3 dat beide vierpolen kunnen vanvangen worden door één gelijkwaardige vierpool met als h-parameters:

$$h = h' + h''$$

TOEPASSING 13

Figuur 25 is een lineaire versterker waarin spanningsgestuurde spanningsterugkoppeling optreedt, zoals uit het schema van fig. 26 blijkt.

Scientific and technical communication

De snelle groei in de hoeveelheid technische en wetenschappelijke informatie die elk jaar ter beschikking komt, heeft de National Academy of Sciences drie jaar geleden aanleiding gegeven een commissie in het leven te roepen, die tot taak kreeg de problematiek rond de uitwerking van deze informatie te bestuderen.

De commissie heeft onlangs haar studie beëindigd en haar conclusies en aanbevelingen vastgelegd in een rapport. Gesteld wordt dat de hoeveelheid gepubliceerde nieuwe research iedere 10 à 15 jaar is verdubbeld, maar dat de effectieve

communicatie van de research-resultaten geen gelijke tred heeft gehouden met de produktie ervan en met de snelle aanpassing van gebruikersgroepen en behoeften. Als gevolg hiervan is een uitgebreid complex van activiteiten ontstaan, die voornamelijk tot stand zijn gekomen als gevolg van lokale behoeften en die niet ontwikkeld zijn op een orderlijke, planmatige wijze. De commissie is van mening dat het aldus ontstane meer-voudige en gediversificeerde communicatie-systeem gehandhaafd moet blijven. Teneinde in de toekomst chaos te vermijden worden echter de volgende maatregelen aanbevolen:

- Planning, coördinatie en leiding op nationaal niveau door een breed opgezet, representatief lichaam.

De h-parameters van de transistor zijn bekend.

Voor de h-parameters van het terugkoppelnetwerk vindt men gemakkelijk:

$$h_{11}'' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$h_{21}'' = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$h_{12}'' = \frac{-R_2}{R_1 + R_2}$$

$$h_{22}'' = \frac{1}{R_1 + R_2}$$

Wil men nu een bepaalde grootheid van deze versterker uitrekenen, dan volstaat het de formules uit tabel 2 toe te passen.

Opmerking:

De lezer zal zonder moeite de in fig. 25 getekende analoge schakeling met triode vinden. Hij kan dan van de buis de h-parameters bepalen, en aldus weer alle karakteristieke grootheden vinden. *(Wordt vervolgd)*

- Een grotere verantwoordelijkheid van de zijde der opdrachtgevers van speurwerk voor de uiteindelijke consolidatie en verwerking van informatie.
- Subsidiëring door de federale regering van de dienstverlening.
- Bevordering van informele, persoonlijke communicatie op wetenschappelijke en technische bijeenkomsten.
- Uitvoerige bestudering en analysering van de verschillende delen van het communicatiecomplex.

Voor verdere bijzonderheden zij verwezen naar een door de NAS uitgegeven synopsis van het rapport dat als titel draagt „Scientific and Technical Communication”.



AUDIO-NIEUWS van het 6e Internationale TV-SYMPOSIUM Montreux - 1969

DEEL 2

D. SLEEMAN

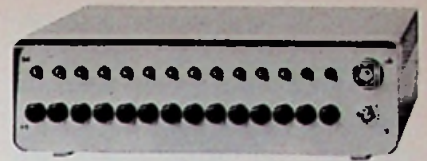
Een interessant nieuwtje is de CHILBI (fig. 12), een apparaatje dat het „af-tellen” tijdens play-back in de studio zichtbaar maakt. Alle SONDOR studiomachines kunnen daartoe worden voorzien van een extra voorafluisterkop. Op het moment dat een signaal deze kop passeert, wordt een telschakeling gestart die een rijtje lampjes stuurt. Het op één na laatste lampje – een rode – gaat branden op het moment dat hetzelfde signaal de opneemkop heeft bereikt; het laatste lampje – een groen – licht op op het moment dat het signaal bij de weergeefkop aankomt en hoorbaar wordt in de studio.

Chauvinistisch als we zijn, hebben we voor de indrukwekkende inzending van Philips een aparte plaats gereserveerd. Deze stand bevatte voornamelijk pas ontwikkelde apparatuur voor gebruik op professioneel niveau, dus bij radio-TV-film-grammofoonplaten enz.

Een nieuwtje dat, voor zover wij dat konden bekijken, in alle magnefoons was opgenomen, was het systeem van „constante belasting”. De toonmotor krijgt een constante voorbelasting, die groter is dan de totale – steeds wisselende – belasting als gevolg van het bandtransport. Deze voorbelasting wordt verkregen door het koperen vliegwiel te laten draaien tussen de poolschoenen van een permanente magneet. De hierdoor in het vliegwiel opgewekte wervelstromen (principe van Foucault) veroorzaken een magnetisch veld dat een remmende werking op het vliegwiel uitoefent. De grootte van deze kracht is afhankelijk van twee factoren, nl. de draaisnelheid van het wiel en de afstand tussen de poolschoenen (natuurlijk

ook van de kracht van de magneet, maar die is gegeven en constant). Gegevens over de bandloopsnelheid worden elektronisch verkregen door een servosysteem in de vorm van een foto-elektrische cel die zijn licht ontvangt door gaatjes in een geperforeerde schijf op de toonas. Het verkregen signaal wordt voortdurend vergeleken met de netfrequentie. Elke frequentie- of faseafwijking wordt nu omgezet in een commando aan de poolschoenen van de permanente magneet, die door hun afstand te wijzigen de snelheid constant houden. De serie magnefoons bestond uit een zevental typen, waaronder een copieer-inrichting en een communicatiemagnefoon. De studiomachines hebben de naam PR' (van professional) gekregen, met een typenummer. Deze serie bestaat uit:

- de PRO'12, een draagbare magnefoon waarop we in een ander bestek terug zullen komen;
- de PRO'35, een „grote” studiomachine op een console;
- de PRO'36, een compact gebouwde machine met gunstiger eigenschappen dan de voorgaande;
- de PRO'51, een robuuste „master recorder” voor de hoogste eisen met bandsnelheden: 19 en 38 cm/s of 38 en 76 cm/s;
- de PRO'71, dezelfde robuuste machine maar geschikt voor 1/2" band en vierspooropnamen.



Afb. 12. CHILBI van SONDOR.

De PRO'36 (afb. 13) heeft drie snelheden: 9,5-19-38 cm/s. Het aandrijfmechanisme is gebaseerd op het hiervoor besproken principe. De koppen zijn vervaardigd van Ferroxcube dat zeer slijtvast is en door zijn magnetische eigenschappen de afmetingen klein houdt.

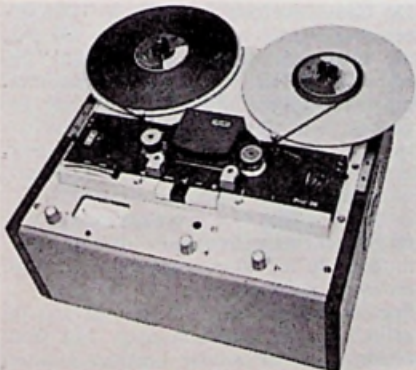
Enkele technische gegevens:

Jank bij 38 cm/c 0,05 %; gevoeligheid lijningang —20 dBm; ingangsimpedantie 600 Ω; microfooningang minimaal 0,2 mV; ingangsimpedantie 200 en 50 Ω (alle ingangen zijn symmetrisch en vrij van aarde); maximum uitgangsniveau +12 dBm; uitgangsimpedantie 600 Ω.

De copieer-inrichting (model STD) bestaat uit één weergeefmachine (afb. 14) die tot twintig volgmachines (Engels: slave-recorders) kan sturen. De copieersnelheid is 76 of 152 cm/s. D.m.v. een LDR is een bandstopinrichting gemaakt, zodat wordt gestopt wanneer de band breekt. Als de band is voorzien van een stukje transparant voorloop(naloop?)-band, wordt automatisch teruggespoeld als het einde is bereikt. E.e.a. is gedaan om de noodzaak van toezicht tijdens het kopiëren te verminderen.

Het totale frequentiebereik inclusief de gemaakte copie loopt van 60 ... 15 000 Hz binnen 0,5 dB, de totale signaal/ruisverhouding is beter dan 60 dB en de totale jank is 0,05 %! E.e.a. geldt intussen slechts wanneer wordt uitgegaan van een goede opname met een bandsnelheid van 19, 38 of 76 cm/s.

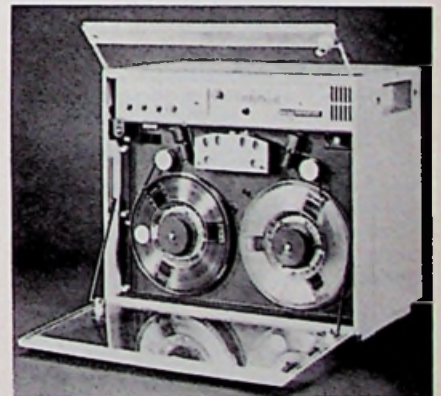
De hiervoor genoemde „communicatiemagnefoon” is niet bedoeld als onontbeerlijk bij demonstraties van verhitte jongelui (het is dus géén „kommunikasimagnefoon”), maar is bestemd voor het continu registreren van informatie



Afb. 13. PRO'36 van PHILIPS.



Afb. 14. Weergeefmagnefoon van de copieer-inrichting STD van PHILIPS.



Afb. 15. Vierkanaals „communications recorder” XMN4 van PHILIPS.

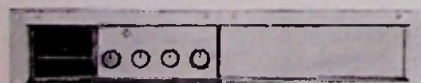
zoals mobilfoongesprekken of de gesprekken tussen verkeerstoren en vliegers (typenummer XMN4, afb. 15). Er zijn drie uitvoeringen: het vierkanaalsmodel, waarop twaalf uren achtereenvolgend op vier kanalen tegelijk kan worden opgenomen; een tweekanaalsmodel met automatische omkeerinrichting zodat op twee kanalen 24 uur kan worden opgenomen; en een enkelkanaalsversie met een actieradius van 48 uur. Wanneer twee van deze apparaten worden gebruikt, kan de één de ander laten starten (en andersom) zodat de kleine onoverkomelijke onderbrekingen die tijdens het omkeren van de bandlooprichting ontstaan, worden vermeden. De band moet daartoe aan het eind voorzien zijn van een perforatie of een stukje doorzichtig voorloopband.

De professionele platenspeler type PRT30 heeft een interessante voorziening: om het „injakken” bij een snelle start te voorkomen wordt het uitgangssignaal een bepaalde tijd – instelbaar tussen 0 en 0,5 s – onderdrukt. De werking van deze schakeling is gebaseerd op een LDR. De draaitafel is op snelheid na ongeveer éénderde omwenteling bij 33 en 45 toeren en na een halve omwenteling bij 78 rpm. Op de rand van het dek is met gekleurde stippen aangegeven hoever men de plaat moet terugzetten om een exacte start mogelijk te maken. De arm is het type SM212 (fabrikaat ORTOFON hoewel dit er niet bij wordt vermeld).

Gegevens van het element (type GP412): 15° elliptische diamantnaald (7 × 18); compliantie 20.10⁻⁶ lateraal en 16.10⁻⁶ verticaal; naaldruk 1,3 g; kanaalscheiding 25 dB (1 kHz); frequentiebereik 20 ... 20 000 Hz.

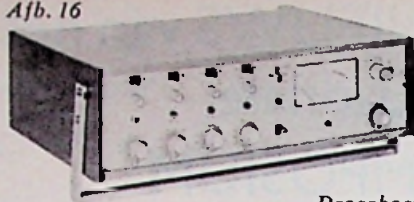
Ook op het gebied van mengtafels was het één en ander te zien. In afb. 16 ziet u een draagbaar mengpaneel voor vier microfoons. De ingangen zijn naar keuze voor 200 Ω of 50 Ω microfoons. Elk kanaal kan worden voorafgeluisterd. De uitgangstransformator kan op verschillende impedanties tussen 0 en 600 Ω worden aangepast. De lijningangen hebben een ingangsimpedantie van 4 kΩ. De voeding wordt betrokken uit twaalf monocellen of vanuit het lichtnet.

Van de grotere mengtafels zagen we verschillende uitvoeringen. Het model SSM14, een veertienkanaals stereomengtafel is een standaardmodel. Elke regelaar wordt voorafgegaan door een keuzeschakelaar met vier standen, zodat men in totaal 56 bronnen op deze tafel kan aansluiten. De ingangsimpedantie is 1000 Ω en de bronimpedantie moet zijn 200 Ω. De gevoeligheid is in stappen van 6 dB instelbaar tussen -64 dB en -4 dB plus een extra stand voor +6 dB (lijnniveau). In plaats van filters in elk kanaal zijn er vier filtercircuits ingebouwd, die in elk kanaal kunnen worden



Afb. 20. Compressor/limiter type 5752 van PYE.

Afb. 16



Draagbaar mengpaneel voor vier microfoons van PHILIPS.

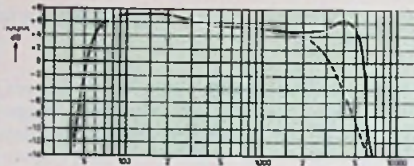


Fig. 17. Totale frequentie karakteristiek van de PHILIPS galmunit. De gestippelde lijn geldt voor de stand „hoog-af”.

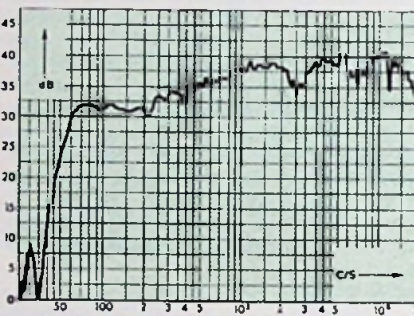
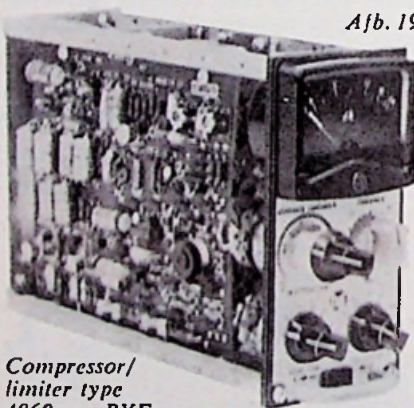


Fig. 18. Frequentie karakteristiek van de luidspreker MDL20 van PHILIPS.



Compressor/limiter type 4060 van PYE.

Afb. 19



Fig. 21

Mengversterker met twaalf ingangen van PYE.

gekozen (ook in één van de vier totaal-kanalen).

De niveaucontrole geschiedt d.m.v. een lichtwijzermeter met twee systemen, die onder elkaar zijn gemonteerd. Het is mogelijk om in plaats van twee, vier systemen toe te passen, zodat elk kanaal apart kan worden gemeten.

Verder zagen we bij Philips enkele hulpapparaten, die niet bij de verschillende mengtafels zijn ingebouwd, maar die in de meeste gevallen wel nodig zijn. Dit zijn een mechanische galmunit, een afliustersysteem, verschillende compressoren en een modulatiemetingseenheid. De mechanische galmunit werkt met twee metalen veren. Het geheel is dusdanig verend opgehangen dat het trillende gedeelte is afgeschermd tegen akoestisch overspreken door de afliusterluidsprekers en stoten. Getransistoriseerde versterkers zijn ingebouwd, zodat zowel in- als uitgangsniveau +6 dB zijn. Fig. 17 toont de totale frequentie karakteristiek. In de uitgangsversterker is een uitschakelbaar filter opgenomen, bedienbaar met een tweestanden schakelaar („hoog-op” en „hoog-af”). De gestippelde lijn in de tekening geldt voor de stand „hoog-af”.

Enkele technische gegevens:

Bronimpedantie $\geq 2,5$ kΩ; in- en uitgangsniveau ± 6 dB (oversturingreserve 6 dB); nagalmtijd 2 tot 4 seconden (resp. voor 2 kHz en 500 Hz); frequentie karakteristiek 60 ... 5000 Hz (zie fig. 17); vervorming 1% signaal/ruisverhouding 60 dB (DIN 45 405); voedingsspanning 24 V (max. 150 mA); afmetingen 44 × 12 × 12 cm; gewicht 5 kg. Het studio-afliustersysteem MDM20 - MDL20 bestaat uit een luidsprekerkast (totaal vermogen 20 W) en een 20 W afliusterversterker. Ze zijn ontwikkeld om tesamen te worden gebruikt, maar de versterker kan uiteraard elke luidspreker (met een impedantie van 8 Ω) voeden. De versterker MDM20 wordt normaal op de achterwand van de luidsprekerkast MDL20 gemonteerd.

Gegevens van de versterker: ingangsspanning voor maximum vermogen 350 mV ingangsimpedantie 4500 Ω; max. vermogen 20 W (± 13 V over 8 Ω; dempingsfactor 15; frequentie karakteristiek 20 ... 20 000 Hz $\pm 0,5/-1,5$ dB; vervorming 0,8%; signaal/ruisverhouding 80 dB; afm. 235 × 220 × 55 mm.

De luidsprekerbox MDL20 is kennelijk een verbeterde versie van de GL562, die is (beschreven in *AE* - juli '68, blz. 805 „PHILIPS Hi-Fi-International muziekinstallatie”). De belangrijkste gegevens van de MDL20 zijn: basluidspreker AD5201S (30 cm), hogetonen-systemen 2 × AE370.10 (12,5 × 17,5 cm); impedantie 8 Ω; frequentiebereik 20 ... 20 000 Hz (fig. 18); resonantiefrequentie 60 Hz scheidingsfrequentie 400 Hz; vermogen 20 W; kastvolume 45 l; afm. 66 × 36 × 29 cm.

Speciale aandacht wordt besteed aan de gelijkheid van eigenschappen van deze boxen zodat ze zonder bezwaar kunnen worden toegepast bij stereofonie.

(Vervolg op blz. 896)

Schakelingen met HALLGENERATOREN en FLUXISTOREN

De Amerikaanse fysicus Edwin Herbert Hall van de John Hopkins universiteit ontdekte in 1879 een later naar hem genoemd effect, volgens hetwelk in een vlakke geleider, waardoor heen een stroom vloeit, een afbuiging van ladingsdragers plaats vindt onder invloed van een loodrecht op deze geleider werkend magnetisch veld.

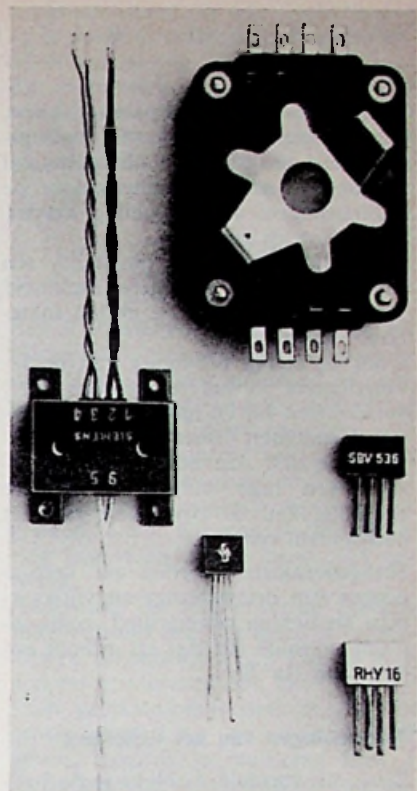
De oorzaak van deze afbuiging is de Lorentzkracht, die geladen deeltjes welke zich in een magnetisch veld bevinden, afbuigt. Deze kracht werkt zowel loodrecht op de bewegingsrichting van de deeltjes (stroomrichting) als op de richting van het magnetisch veld.

Het Halleffect heeft, in de eerste jaren na de ontdekking, weinig praktische toepassingen gevonden. Eerst na de toegenomen kennis van de vaste stoffen en de halfgeleider-elementen kwam het Halleffect weer in de belangstelling.

De afbuiging van ladingsdragers veroorzaakt een potentiaalverschil in het hallelement en wel loodrecht op de richting van de stroom en de richting van het magnetisch veld (fig. 1). Het potentiaalverschil is te meten aan de zijvlakken. De grootte van de spanning is evenredig met het produkt van de stroomsterkte in de geleider en de sterkte van het magnetisch veld. Voor het Halleffect kunnen we dan ook de volgende fundamentele formule geven:

$$V_{II} = b \cdot R_{II} (\vec{J} \cdot \vec{B}) \quad 1)$$

Hierin is V_{II} de aan de zijvlakken verkregen Hallspanning, R_{II} de hall-



Verschillende typen Hallgeneratoren uit het Siemens programma.

constante, b de breedte van het hallelement, J de stroomdichtheid in het element en B de magnetische veldsterkte. Het produkt van J en B is een vectorprodukt, hetgeen wil zeggen, dat de Hallspanning afhankelijk is van de richting van het veld t.o.v. het hallelement.

Brengen we de hoek, die de richting van het veld heeft t.o.v. hallelement in rekening, dan geldt:

$$V_{II} = b \cdot R_{II} \times J \cdot B \sin \theta \quad 2)$$

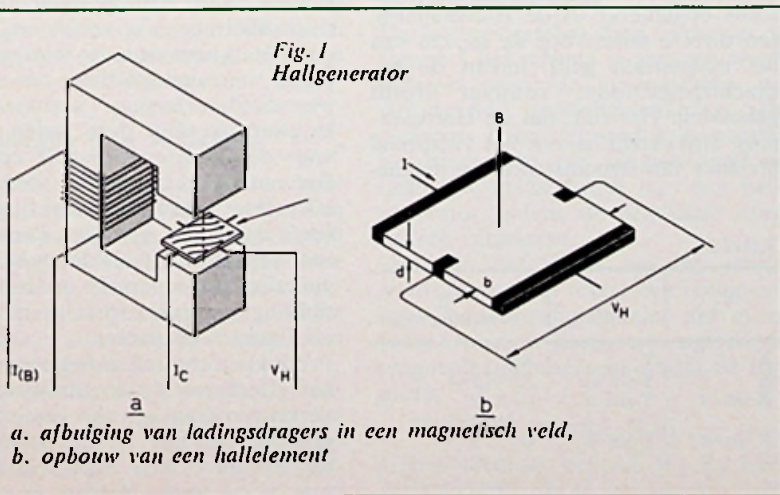
waarbij θ de hoek is tussen de richting van het magnetisch veld en het vlak, waarin zich het Hallelement bevindt.

Daar de stroomdichtheid in het hallelement afhankelijk is van de afmetingen van het element kan voor J ook worden geschreven:

$$J = \frac{I_C}{O} \quad 3)$$

In deze formule is I_C de bekrachtigingsstroom die in het Hallelement vloeit en O de doorsnede van het element. O is gelijk aan de breedte maal de dikte van het element.

Substitueren we 3) in formule 1) dan verkrijgen we:



$$V_H = b \cdot R_H \left(\frac{\bar{I}_C}{O} \cdot \bar{B} \right) = b \cdot R_H \left(\frac{\bar{I}_C}{b \times d} \cdot \bar{B} \right) = \frac{R_H}{d} (\bar{I}_C \cdot \bar{B}) \quad 4)$$

Bij metalen is de Hallspanning klein, daar de snelheid van de vrije ladingsdragers hier gering is, hetgeen wil zeggen, dat per tijdseenheid door de ladingsdragers slechts weinig krachtlijnen worden gesneden.

Bij halfgeleiders is de snelheid, ten gevolge van de geringere dichtheid van vrije ladingdragers, in het materiaal veel groter.

Door de sterke afbuiging van de ladingdragers in het magnetisch veld, verschuiven bij halfgeleiders de equipotentiaallijnen (lijnen met gelijke potentiaal) zich dan ook sterker waardoor een naar verhouding hogere spanning aan de zijvlakken van het hallelement ontstaat.

Hallgeneratoren worden uit verbindingen van driewaardige en vijfwaardige elementen vervaardigd, zoals indium arsenide (In As) en indium antimonide (In Sb).

Toepassingen van het halleffect

Zoals uit formule 4) blijkt is de hallspanning evenredig met het produkt van twee ingangsgrootheden nl. I_C en B . Is één van de grootheden nul, dan is ook de uitgangsspanning nul. Houden we I_C constant dan is V_{II} evenredig met B . Wordt daarentegen B constant gehouden, dan is V_{II} evenredig met I_C . Wisselt een van beide ingangsvariabelen van teken dan doet de uitgangsspanning dat eveneens.

Een voor de hand liggende toepassing voor het hallelement is het meten van magnetische veldsterkten, door het constant houden van de bekrachtigingsstroom I_C . Andere toepassingen maken gebruik van de eigenschap dat de uitgangsspanning afhankelijk is van het produkt van twee ingangsvariabelen. Zowel I_C als B kan men opwekken met twee spanningen, waardoor de hallgenerator bruikbaar wordt voor de vermenigvuldiging van analoge grootheden.

Veronderstellen we, dat de krachtlijnen van een magnetisch veld het Hall-element steeds onder een hoek van 90 graden snijden en dat de ingangsspanningen een lineair verband hebben met de grootheden B en I_C , dan kan voor de Hallspanning ook worden geschreven:

$$V_{II} = K \cdot V_x \cdot V_y \quad 5)$$

V_x is de door de grootte X geleverde spanning, welke I_C of B veroorzaakt. V_y de door de andere grootte Y geleverde spanning, welke op haar beurt B of I_C levert. Het aantal

mogelijke combinaties van V_x en V_y is praktisch onbegrensd. Beiden kunnen gelijkspanningen zijn, een gelijkspanning en een wisselspanning of wisselspanningen. Bovendien kunnen de beide ingangsvariabelen complex zijn, derhalve combinaties van gelijken wisselspanningen. Een aantal mogelijkheden van ingangsvariabelen en de afhankelijkheid van V_{II} van deze grootheden zijn gegeven in tabel I.

Het mechanisme van het Halleffect is sterk afhankelijk van de structuur van het toegepaste halfgeleidermateriaal. In tegenstelling met transistoren en dioden is het element volledig onafhankelijk van oppervlakte-invloeden, reststromen en stapspanningen. Een Hallelement heeft dan ook een goede stabiliteit, is gemakkelijk te reproduceren, heeft een hoge betrouwbaarheid en lange levensduur.

Zoals uit formule 1) blijkt is voor het verkrijgen van een hoge hallspanning een grote Hallconstante R_{II} nodig. Daar de uitgangsspanning bovendien evenredig is met de stroomdichtheid in het element, moet de elektrische weerstand van het halfgeleidermateriaal laag zijn om de warmte-ontwikkeling in het materiaal te beperken.

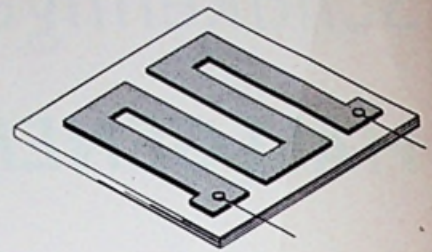
De ruis die een Hallgenerator opwekt is een thermische ruiscomponent, afkomstig van het materiaal, waaruit het element is samengesteld. In verband hiermede is het gunstig, de inwendige weerstand zo klein mogelijk te houden, zeker bij toepassingen waar het om kleine uitgangsspanningen gaat.

Hallgeneratoren worden, afhankelijk van het toepassingsgebied, ondergebracht in allerlei behuizingen. Met de zeer kleine Hallsonden kunnen magnetische velden op moeilijk toegankelijke plaatsen worden gemeten. Zoals reeds opgemerkt, is de Hallspanning een directe maat voor de sterkte van het magnetisch veld, indien de bekrachtigingsstroom constant wordt gehouden. Het feit, dat de Hallspanning afhankelijk is van het vectoriaal produkt van stroomsterkte en magne-

Tabel I

V_x	V_y	V_{II} evenredig met:
X	Y	XY
X	Y sin ωt	XY sin ωt
X sin ωt	Y sin ωt	$\frac{1}{2} X Y$ (1 - cos 2 ωt)
X sin ωt	Y sin ϕ	$\frac{1}{2} X Y$ [cos($\omega t + \phi$) - cos($\omega t - \phi$)]

Fig. 2. Opbouw van de fluxistor.

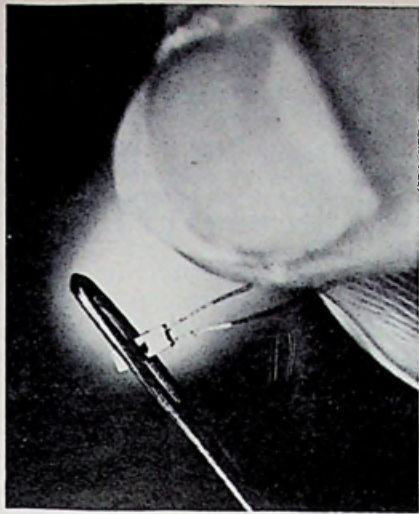


tische veldsterkte kan deze worden benut voor vermogensmetingen. Vooral tijdens snelle veranderingen bij vermogensmetingen is de Hallgenerator bijzonder geschikt. Door de dunne lagen waaruit hallgeneratoren zijn samengesteld, is de grensfrequentie hoog. Door hun snelle responsie zijn hallgeneratoren ook geschikt voor het lezen van informatie van magneetband. Een Hallsonde registreert hierbij niet de verandering van het veld met de tijd, zoals bij gewone weersteekopjes, maar de absolute waarde van de veldsterkte. Vooral bij elektronische besturingen van fabricageprocessen, waarbij magnetische trommels en magneetbandapparaten als geheugens worden toegepast heeft dit statisch uitlezen voordelen.

Magnetisch bestuurbare weerstanden-fluxistoren

Doordat bij de Hallgenerator, onder invloed van een magnetisch veld, een afbuiging van vrije ladingsdragers optreedt, betekent dit in feite eveneens dat de bekrachtigingsstroom moet veranderen; want bij een afbuiging van de ladingsdragers neemt de geleidingsweg toe en dientengevolge de weerstand van het kanaal. Op dit principe berust de fluxistor. De afbuiging van de ladingsdragers begint steeds bij de ingangselektrode die een betere geleiding heeft dan Halfgeleidermateriaal. Hiermee is te verklaren, dat bij grote Hall-hoeken korte leidingen met brede contactelektroden een grotere weerstandsverhoging vertonen dan langwerpige. Om deze reden zijn er voor de fluxistor bepaalde constructies ontwikkeld, teneinde een groter effectieve breedte te verkrijgen. Zo heeft men een geschikt kanaal van een bepaald halfgeleiderelement o.a. voorzien van loodrecht op de stroomrichting liggende kortsluitstrippen, zoals figuur 3 illustreert.

Produktietechnisch is het eenvoudiger het effect van de kortsluitstrippen te verkrijgen door aan een geschikt halfgeleidermateriaal, zoals indium-antimonide ca. 1,8 % nikkel-antimonide toe te voegen. Indien men deze



Een fluxistor is zo klein, dat hij gemakkelijk door het oog van een naald kan. (foto Siemens)

samenstelling volgens een bepaald temperatuurverloop laat verharde verkrijgt men een naaldvormige structuur in het halfgeleidermateriaal, hetgeen hetzelfde effect geeft als de contactstrippen. De naalden in de genoemde structuur hebben een gemiddelde lengte van $50 \mu\text{m}$ en een diameter welke kleiner is dan $1 \mu\text{m}$.

Sluiten we op een fluxistor een spanning aan, dan bewegen zich de ladingsdragers in het halfgeleidermateriaal loodrecht op de richting van de naalden (figuur 3).

Brengen we daarentegen de fluxistor in een magnetisch veld, dan worden de ladingsdragers afgebogen over de Hallhoek α . Zoals uit figuur 3 blijkt wordt de geleidingsweg groter en neemt diensgevolge de weerstand van het kanaal toe. De hier beschreven technologie voor de fluxistor met naaldvormige structuur werd ontwikkeld in het Siemens laboratorium.

Het is mogelijk met dit element een weerstandsverhoging van 20 maal te verkrijgen, indien men de fluxistor in een magnetisch veld brengt met een sterkte van 10 000 gauss.

Toepassingen voor de fluxistor

Daar de fluxistor zich als een variabele weerstand gedraagt, welke kan variëren van 1000Ω tot $200 \text{ k}\Omega$, zijn eenvoudig schakelingen te ontwikkelen, die deze weerstandsvariatie omzetten in een signaalspanning, welke aan automatiseringsapparatuur kan worden toegevoerd.

De fluxistoren zijn evenals de hallgeneratoren ook geschikt voor het vaststellen van de sterkte van magnetische velden. Er worden veldsonden in de handel gebracht voor

het meten van axiale velden in kleine gaten tot 2 mm diameter. Deze sonden kan men zelfs gebruiken bij zeer lage temperaturen, bijvoorbeeld die waarbij helium vloeibaar wordt (4.2°K).

Een andere interessante toepassing is de sterkteregelaar, waarbij men in een luchtspleet van een magneet een fluxistor aanbrengt. Door de magneet of de fluxistor mechanisch een andere positie in het magnetisch veld te geven kan men de weerstand van de fluxistor variëren. Vanzelfsprekend kan men bij deze toepassing ook door verandering van de stroomsterkte in de spoel indien men een elektromagneet gebruikt, een weerstandsverandering te weeg brengen. Evenals bij de cadmium-sulfidecel met verlichtingslampje is ook deze regeling contactloos hetgeen grote voordelen biedt.

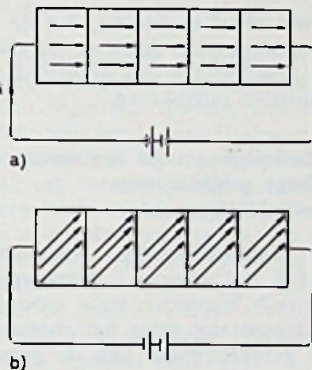


Fig. 3. Verplaatsing van ladingsdragers in een fluxistor, voorzien van loodrecht op de stroomrichting aangebrachte kortsluitstrippen: a. zonder magnetisch veld $B = 0$ b. met magnetisch veld loodrecht op het vlak van tekening ($B \neq 0$).

PRAKTISCHE SCHAKELINGEN

Besturingsschakeling

De besturingsschakeling, waarvan in figuur 5 het schema is gegeven wordt gebruikt voor de automatische besturing van produktiemachines. De gegevens voor de produktie worden geschreven op een magneetband en deze informatie wordt met een hallgenerator tijdens de produktie magnetisch uitgelezen.

Zoals in het begin van dit artikel werd uiteengezet levert een Hallgenerator een uitgangssignaal, dat evenredig is met de magnetisering van de magneetband, overeenkomstig de formule:

$$V_{II} = bR_{II} \cdot (J \cdot B)$$

Hierin is zoals bekend V_{II} de hallspanning, R_{II} de Hallconstante, J de

stroomdichtheid in het Hallelement en B de veldsterkte veroorzaakt door de magnetisering op de band. Bij inductieve leeskopjes, zoals die bij geluidsregistratie (bandrecorders) worden gebruikt, is de uitgangsspanning evenredig met de verandering in de magnetisering overeenkomstig de relatie:

$$V_K = K \cdot \frac{dB}{dt}$$

Een hallgenerator heeft dan ook bij stilstaande magneetband, wanneer deze althans gemagnetiseerd is, een uitgangsspanning, in tegenstelling tot de gewone lees- of weergeefkop. Met Hallgeneratoren kan om deze reden de op de magneetband geschreven informatie statisch worden uitgelezen, d.w.z. dat men de informatie nog kan lezen als de band niet beweegt.

Aangezien de magnetisering op een magneetband zeer gering is, is de verkregen uitgangsspanning van de hallgenerator uiteraard ook klein.

Daar gelijkstroomversterkers, die een grote versterking en weinig drift geven, moeilijk te realiseren zijn, is in de gegeven schakeling gebruik gemaakt van het chopperprincipe.

Dit principe is op eenvoudige wijze te verkrijgen, nl. door de bekrachtigingsstroom I_C uit een wisselspanningsbron te ontleen (w_2 op de nettransformator).

Aan de uitgangsklemmen van de hallgenerator ontstaat hierdoor een wisselspanning, die dezelfde frequentie heeft als de netwisselspanning. De amplitude van de uitgangsspanning is evenredig met de sterkte van het magnetisch veld, hetwelk de magneetband in de hallgenerator veroorzaakt.

De ohmse nulcomponent van de hallspanning kan met de potentiometers in de schakeling worden weggeregeld.

De uitgangsspanning van de hallgenerator wordt vervolgens via de transformator T_2 aan een gevoelige wisselspanningsversterker toegevoegd,

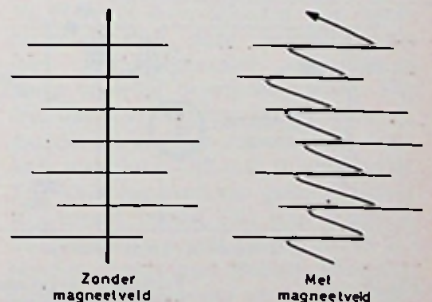


Fig. 4. Voorstelling van de geleidingswegen van ladingsdragers in het indiumantimonide-nikkelantimonide-eutecticum van een fluxistor.

Technische gegevens:

Transformatoren:

T1: M42/15 Dyn.Bl. 1V/0,35; blikjes om en om gerangschikt
 w1 = 4500 wdg CuL 0,09
 w2 = 120 wdg CuL 0,20
 w3 = 600 wdg CuL 0,15
 w4 = 720 wdg CuL 0,20

T2: M30/7 Dyn.Bl. 1V/0,35, luchtspleet 0,3 mm; blikjes in één richting gerangschikt
 w1 = 400 wdg CuL 0,22
 w2 = 5600 wdg CuL 0,05

T3: M30/7 Dyn.Bl. 1V/0,35, luchtspleet 0,3 mm; blikjes om en om gerangschikt
 w1 = 3000 wdg CuL 0,07
 w2 = w3 = 3000 wdg CuL 0,06

GL: seleengelijkrichter B30C250

Relais: TrIs 65 A, volgens TBv 3504/5 (Siemens)

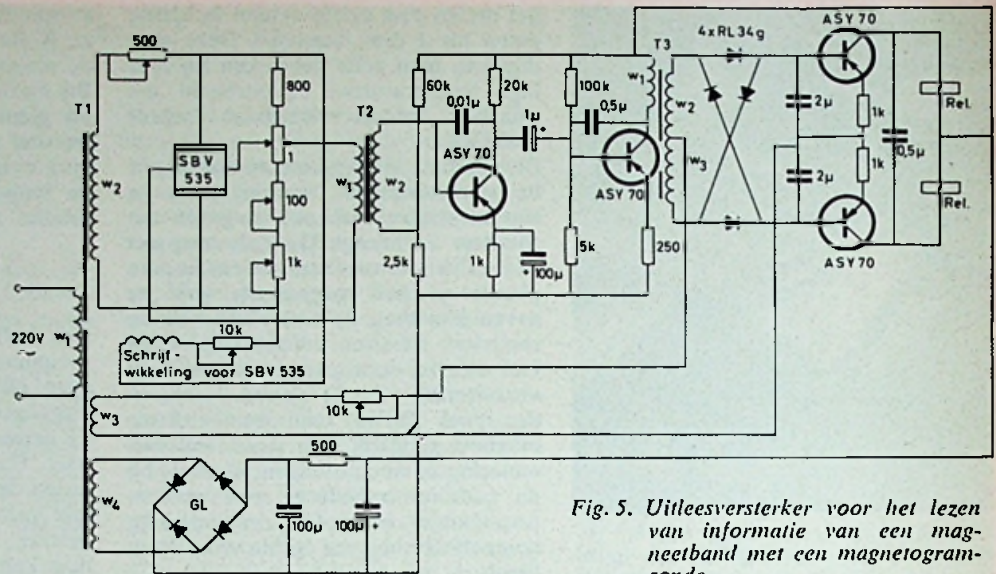


Fig. 5. Uitleesversterker voor het lezen van informatie van een magneteband met een magnetogramsonde.

alwaar de component op een flink spanningsniveau wordt gebracht. Daarna vindt detectie plaats en zal, afhankelijk van de fase, die de hallspanning heeft met de netwisselspanning (ontleend aan w_3 van T1), het ene of het andere relais bekrachtigen, afhankelijk van de richting van het magnetisch veld, dat op de hallgenerator werkzaam is.

De toegepaste magnetogramsonde SBV535 van Siemens heeft ook een schrijfwikkeling. Deze wikkeling dient om met hetzelfde element tevens informatie op de band te kunnen schrijven.

De germanium transistoren zijn vanzelfsprekend te vervangen door de tegenwoordig alom gebruikte silicium-NPN-transistoren, waarbij men zich

dan wel moet realiseren, dat de voedingsspanning de elco's en de dioden in de fase-detector qua polariteit moeten worden omgekeerd.

Meetschakeling voor het meten van hoge gelijkstromen met een Hallgenerator

Deze meetschakeling, waarvan in figuur 6 het schema is weergegeven, leent zich bijzonder voor inbouw in een stroomtang voor het meten van grote gelijkstromen. Om de geleider, waarin we de stroom willen meten, ontstaat bij stroomdoorgang een magnetisch veld, dat door de stroomtang wordt gebundeld. In de luchtspleet van de stroomtang is een hallgenerator aangebracht, waarvan de be-

krachtigingsstroom constant wordt gehouden.

De Hallspanning V_H is dan een directe maat voor de sterkte van het magnetische veld en daarmee samenhangend de stroom in de geleider. De stroomtang kan men zo uitvoeren, dat bij de maximaal te meten stroomsterkte de inductie in de luchtspleet 10 000 gauss niet overschrijdt.

De meetschakeling kan worden gevoed uit droge batterijen. Om de capaciteit van de batterijen volledig te kunnen benutten, is een zeer grote verandering van de batterijspanning, nl. van 3,5 tot 7 V, toegestaan.

In de stabilisatieschakeling is een 6 V zenerdiode toegepast. Een 6 V heeft de kleinste temperatuurscoëfficiënt. Daar is aangenomen dat de meetschakeling nog bij 3,5 V werkt, dient voor de zenerdiode een transistorvormer te worden toegepast om deze lage spanning omhoog te transformeren. Deze omvormer bevindt zich links onder in het schema. De stabilisatieschakeling, die de voedingsspanning voor de Hallgenerator constant moet houden, is een seriëstabulator van conventionele opbouw. Met R1 wordt de bekrachtigingsstroom op 150 mA ingesteld. De spanningsdeeler, parallel aan de Hallgenerator, compenseert de ohmse nulcomponent van het element.

Hallgeneratoren moeten met een bepaalde weerstand worden afgesloten opdat de Hallspanning en veldsterkte, over een groot bereik, een lineair verband met elkaar hebben. Voor veldsterkten van 0 tot 10 000 gauss moet deze weerstand, bij de hier toegepaste Hallgenerator EA218, een waarde hebben van 6 Ω . De meter, die wordt aangesloten, moet daarom een in-

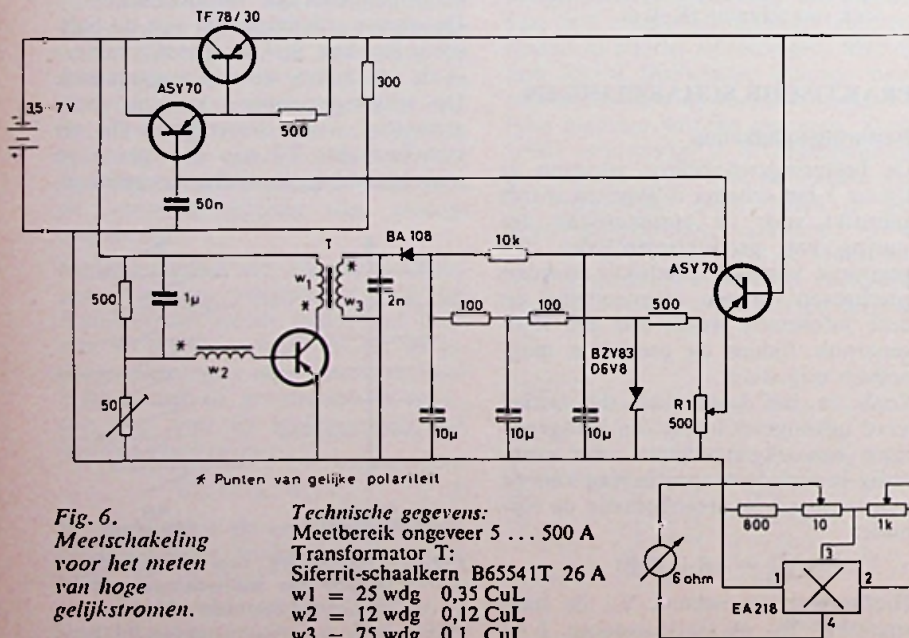


Fig. 6. Meetschakeling voor het meten van hoge gelijkstromen.

Technische gegevens:
 Meetbereik ongeveer 5 ... 500 A
 Transformator T:
 Siferrit-schaalkern B65541T 26 A
 w1 = 25 wdg 0,35 CuL
 w2 = 12 wdg 0,12 CuL
 w3 = 75 wdg 0,1 CuL

wendige weerstand van ongeveer deze grootte hebben en kan direct geijkt worden in ampère.

Schakelversterker met Hallgenerator

Bij de regeling en besturing van industriële processen wordt een permanente magneet, in combinatie met een Hallgenerator, dikwijls gebruikt om tellingen of digitale metingen te verrichten. Het uitgangssignaal van de Hallgenerator wordt dan meestal toegevoerd aan de elektronische teller. Het is daarom noodzakelijk, dat de Hallimpulsen steile flanken hebben, hetgeen te verkrijgen is door de Hallgenerator te verbinden met een schakelversterker, waarvan in figuur 7 het schema is weergegeven.

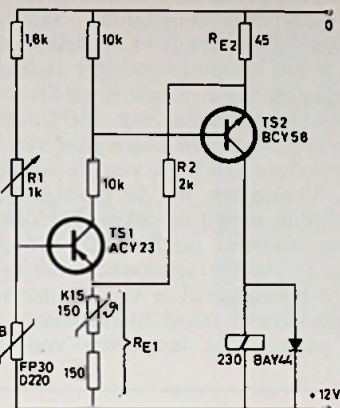
In deze schakeling worden de Hallimpulsen aan een Schmitt-trigger toegevoerd, die kipt, wanneer de Hallspanning een bepaalde waarde overschrijdt.

Aan de toegepaste ferriet-Hallgenerator SBV539 van Siemens wordt een bekrachtigingsstroom van 50 mA toegevoerd. Deze stroom wordt geleverd door een aparte 24 V voedingsspanning, want het bekrachtigingscircuit voor de Hallgenerator moet steeds van het uitgangscircuit en de schakeling, die hierop is aangesloten, galvanisch zijn gescheiden.

Wanneer de bekrachtigingsstroom door een netgelijkrichter wordt geleverd, moeten we ervoor zorgen dat er geen rimpel kan optreden, want zoals bekend is deze rimpel merkbaar op de uitgangsspanning. Voor het verkrijgen van het magnetisch veld kan men permanente ferrietmagneten toepassen. In de proefopstelling werd een magneet gebruikt met afmetingen van $3 \times 3 \times 5 \text{ cm}^3$.

Bij de toepassing van meerdere magneten bij het tellen, moeten we er wel voor zorgen, dat de ene magneet de andere niet beïnvloedt, anders geeft de hallgenerator niet zijn maximaal bereikbare Hallimpuls af. Als minimale afstand voor twee magneten kan

Fig. 8. Schakelversterker met fluxistor FP30 D220 (Siemens).



men ruwweg 10 mm aanhouden, zonder merkbare responsievermindering. De afstand tussen Hallgenerator en magneet moet kleiner dan 22 mm zijn.

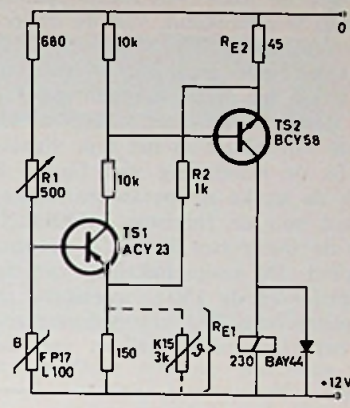
Met potentiometer R1 kan de aanspreekgevoeligheid van de schakeling worden ingesteld. Tevens wordt dan de nulcomponent van Hallgenerator gecompenseerd. Bij de experimentele schakeling bleek R1 een instelling te moeten hebben van ca. 70 Ω . De toegepaste germanium-transistoren kunnen ook hier worden vervangen door silicium-NPN-transistoren, waarbij we dan de polariteit van de voedingsspanning, elektrolytische condensator en diode moeten omkeren.

PRAKTISCHE SCHAKELINGEN MET FLUXISTOREN

Schakelversterkers met fluxistoren

In de vorige pagina's is aange-toond, dat de fluxistor een halfgeleider-element is, waarvan de weerstand is te veranderen d.m.v. een uitwendig magnetisch veld. De weerstand is hierbij niet afhankelijk van de polariteit van dit veld. Door deze eigenschappen kunnen fluxistoren als

Fig. 9. Schakelversterker met fluxistor FP17 L1100 (Siemens)



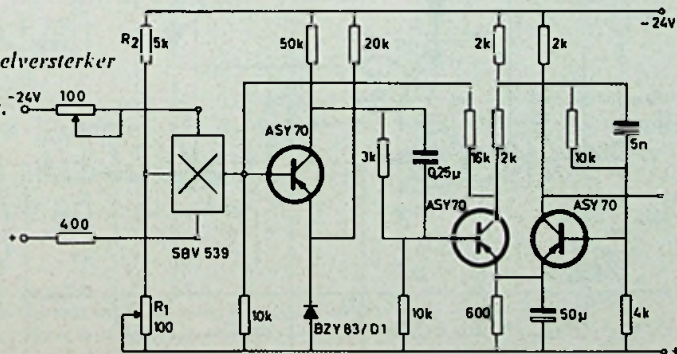
contactloze schakelaars worden toegepast.

Voor het opwekken van het magnetisch veld kunnen zowel permanente magneten als elektromagneten worden toegepast. Bij gebruik van permanente magneten verandert men de positie van de magneet t.o.v. de fluxistor om een weerstandsverandering te verkrijgen. Bij de elektromagneten kan men tevens door verandering van de bekrachtigingsstroom in de spoel een weerstandsvariatie opwekken.

In figuur 8 en figuur 9 zijn twee versterkers weergegeven, die geschikt zijn om de weerstandsverandering van een fluxistor om te zetten in een impulssignaal. In feite zijn de twee schakelingen Schmitt-triggers, waarin de fluxistor deel uitmaakt van de ingangsspanningsdeler van één van de transistoren uit de triggers. (TS1).

In de rusttoestand zijn de transistoren TS1 en TS2 door de over de emitterweerstand R_{E1} en R_{E2} optredende spanningsval in de niet geleidende toestand. Wanneer nu de fluxistor wordt beïnvloed door een magnetisch veld, neemt de weerstand van dit element toe en krijgt TS1 sturing indien de emitterspanning, die bepaald wordt door de spanningsdeler R_{E2} , R2 en R_{E1} , wordt overschreden. De spanningsdeler bij deze Schmitt-trigger met complementaire transistoren zorgt voor de drempelspanning. Het feit dat TS1 sturing krijgt betekent, dat deze transistor stroom gaat trekken, waardoor TS2 ook sturing krijgt. TS2 gaat dus eveneens geleiden. Over R_{E2} neemt, omdat TS2 gaat geleiden, de spanning toe met gevolg dat in R2 minder stroom gaat vloeien. Hierdoor komt voor TS1 meer sturing beschikbaar, omdat de stroom in R_{E1} is afgenomen. Kortom er treedt door deze meekoppeling een lawine-effect op, waardoor de schakeling snel naar de

Fig. 7. Schakelversterker met hallgenerator.



andere toestand (beide transistoren in geleiding) omkipt. De grootte van R_{E2} , die de mate van meekoppeling bepaalt, is afhankelijk van de collectorstroom, die in TS2 vloeit.

Trekken beide transistoren stroom, dan wordt het relais bekrachtigd. De twee schakelingen onderscheiden zich slechts van elkaar in het type fluxistor. In de schakeling van figuur 8 wordt de sterke temperatuurafhankelijkheid van de fluxistor FP30D220 door de thermistor K15-150 gecompenseerd. De serieschakeling van de thermistor en de 150Ω weerstand in de emitter van TS1 compenseert zowel het temperatuurverloop van de

kanaalweerstand als de temperatuurafhankelijkheid van de weerstandsverandering, die de fluxistor geeft.

De aanspreekgevoeligheid van de schakelversterkers is in te stellen met R1, welke als potentiometer is uitgevoerd. Correctie is ook mogelijk met de vaste weerstand van 150Ω , hetgeen weliswaar ten koste gaat van de temperatuurstabiliteit van de schakeling. Verkleinen we de emitterweerstand, dan neemt de gevoeligheid toe. Alleen wanneer de fluxistor aan geringe temperatuurschommelingen wordt blootgesteld is verkleining van de emitterweerstand toelaatbaar. Als permanente magneten voor de

besturing van fluxistoren kunnen ferrietmagneten wordt gebruikt met afmetingen van $3 \times 3 \times 5 \text{ mm}^3$.

Voor een goede bundeling van de krachtlijnen verdient het aanbeveling de fluxistoren op een ferromagnetisch materiaal aan te brengen.

Geraadpleegde literatuur:

1. „Schaltungen mit Halbleiterbauelementen“ Band 1 en 2 (Siemens uitgaven).
2. „Schaltverstärker mit Feldplatten“ door Kurt Biedermann. - Siemens Bauteile Information, aug. 1967.
3. „Fluxistoren“ door Dipl. Ing. E. P. Pils, München. Radio Electronica nov. 1967, blz. 1208.

AUDIO-NIEUWS

Vervolg van blz. 890

Door de Engelse firma PYE werden in opdracht van PHILIPS diverse apparaten ontwikkeld en geconstrueerd. Ook deze waren in Montreux te zien.

In de afbeeldingen 19 en 20 zijn twee compressoren/limiters afgebeeld. De gegevens van deze twee typen zijn volkomen gelijk, behoudens de inregeltijd; die is voor de 4060 0,5 ms en voor de 5752 0,2 ms. De reactie van de schakeling is zó snel, dat de hoogste frequenties in fase blijven, zodat een „de-essing“ filter (om de als gevolg van faseverschuiving optredende hinderlijke sisklanken te verminderen) overbodig bleek.

Beide compressoren zijn voorzien van een „noise gate“ („ruispoort“) inrichting, d.w.z. wanneer het signaal langer dan 250 ms beneden een bepaalde niveau drempel blijft, wordt een (extra) verzwakking geïntroduceerd om de ruis te onderdrukken. De mate van verzwakking is instelbaar tussen 0 en 10 dB in 2 dB stappen. De verzwakking wordt ingeschakeld met een tijdconstante van 250 ms maar wordt weer uit het circuit genomen binnen 1 ms nadat het signaal - sterker wordend - de drempel opnieuw overschrijdt. Deze drempel is continu instelbaar tussen -20 en -50 dB beneden het compressieniveau.

Technische gegevens: versterking 0 dB; frequentiebereik 30 ... 15 000 Hz $\pm 0,5/-1$ dB; maximum in- en uitgangsniveau +24 dBm; signaal/ruisverhouding 60 dB; compressieverhouding 1 : 1, 2 : 1, 3 : 1 en 5 : 1; begrenzing: bij een toeneming van hetingangssignaal van 20 dB boven de ingestelde drempel neemt het uitgangssignaal minder dan 1 dB toe inregeltijd zie hierboven; uitregeltijd instelbaar 100, 200, 400, 800, 1600 en 3200 ms; drempelwaarden (instelbaar in stappen van 2 dB) compressie -24 dBm tot +16 dBm; idem begrenzing -16 dBm tot +24 dBm; vervorming 1% (gemeten bij 30 Hz, 1 kHz en 8 kHz) met een belasting van 600 Ω ;ingangsimpedantie $10 \pm 3 \text{ k}\Omega$, uitgangsimpedantie $50 \pm 7,5 \text{ k}\Omega$.

De modulatiemetingseenheid, type 5714, is een plug-in instrument met solid-state versterker. De schaalnauwkeurigheid is groot: $\pm 0,5$ dB.

Verdere gegevens:

maximum ingangsniveau +16 dBm;ingangsimpedantie $50 \text{ k}\Omega$ (symmetrisch); gevoeligheid 0 dBm voor uitslag tot het midden van de schaal (indicatie „4“); reactietijd 2,5 ms; vertraging van de terugloop $2,7 \pm 0,5$ s; frequentiebereik 30 - 15 000 Hz.

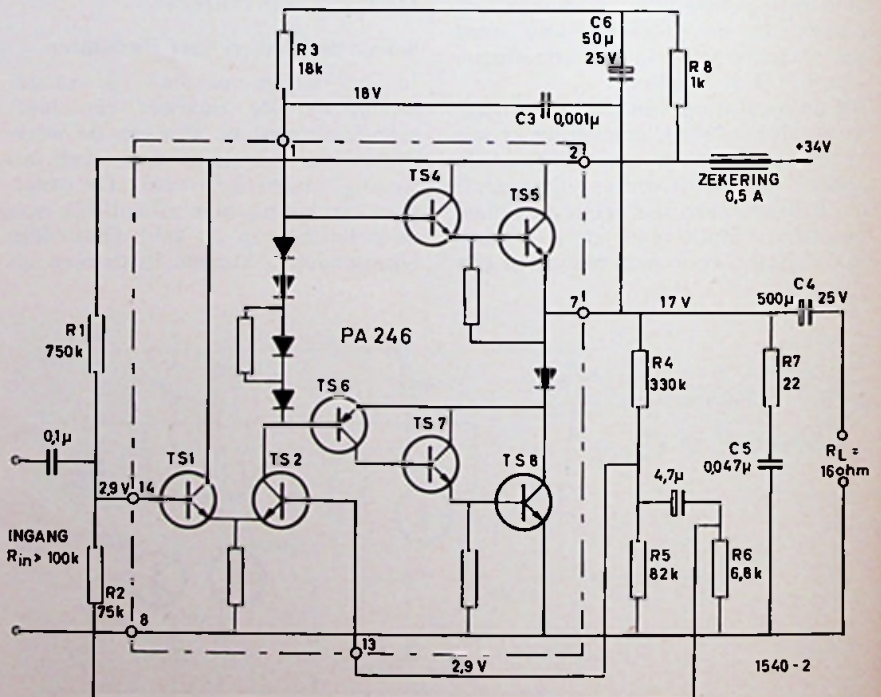
Tot slot vermelden wij de in afb. 21 gegeven mengversterker. Het is een compleet gebouwde regeltafel die behalve als vast opgestelde studio-uitrusting ook als

losse eenheid voor „buitenopnamen“ dienst kan doen. De tafel heeft twaalf ingangen en drie uitgangen. Elk kanaal kan naar believen op één of meer van de drie hoofdkanalen worden gekozen.

Alle bekende hulpcircuits, zoals interfoon, galm- en zaalversterkingsuitgang enz. zijn ingebouwd. Er is echter geen enkele filtermogelijkheid. Wél kunnen de verschillende kanalen via onderbrekklinken worden aangesloten op externe filters, compressoren e.d. De kanaalregelaars zijn opgenomen in een tegenkoppellus waardoor o.a. een goede signaal/ruisverhouding wordt verkregen (ruisgetal -127 dBm gemeten aan een ingang).

Correctie „Vermogensversterkers met IC's“

Radio Electronica 1969 - No. 18, blz. 732



Onderkant van R2 dient te worden verbonden met de bovenkant van R6.

Stabiele KRISTAL-OSCILLATOR

Moderne digitale meetinstrumenten maken veelal gebruik van zeer nauwkeurige en stabiele kristaloscillatoren. Diegenen echter die denken, dat deze nauwkeurigheid en stabiliteit alleen is weggelegd voor professionele apparaten, hebben het mis. Het is voor de amateur zeer wel mogelijk bijv. een kristaloscillator te maken met een stabiliteit van 10^{-7} , indien hij voor het ijken over een frequentieteller kan beschikken, behoort een nauwkeurigheid van 0,001 ‰ tot de mogelijkheden.

Dit artikel beschrijft de bouw en constructie van een kristaloscillator voor 1 MHz. Uitgegaan wordt van een 1 MHz kristal 0,02 ‰, van bijv. Stabifix.

Fig. 1 geeft de schakeling van de oscillator. De voedingsspanning is niet kritisch, terwijl voor de transistoren iedere silicium schakeltransistor met

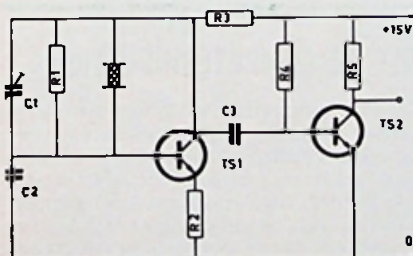


Fig. 1. Schema van de kristal oscillator.

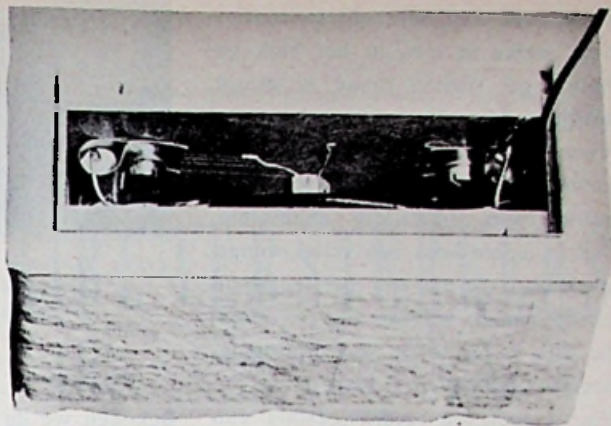
- R1 - 22 kΩ ¼ W
- R2 - 47 kΩ „
- R3 - 1 kΩ „
- R4 - 2,2 kΩ ¼ W
- R5 - 1,5 kΩ „
- C1 - 30 pF toltrimmer
- C2 - 150 pF polystyreen of mica
- C3 - 820 pF polystyreen of mica
- TS1, TS2 - BSY38 of BSY39.
- X-tal - 1 MHz ± 0,02 ‰.

een β van ± 50 en een $f > 100$ MHz geschikt is.

De schakeling geeft een blokspanning af van 15 V en een duty-cycle van 40-60 %.

Belangrijk is het voor de condensatoren ten minste polystyreetypen te nemen, doch mica is beter.

Duidelijk is het dat, voor het verkrijgen van een dergelijke stabiliteit men het niet zonder oven kan stellen. In dit ontwerp is dan ook gebruik gemaakt van een oven waarin de hele oscillatorschakeling werd opgenomen. Het is ook mogelijk, alléén het kristal in de oven te plaatsen, maar hiervan werd afgezien, omdat bleek, dat



Afb. 3. Door schrijver gebouwde oven voorzien van een isolerende polystyreen schuimomhulling.

ook de condensator C2 invloed heeft op de frequentie. Neemt men hiervoor een micacondensator met een zeer lage temperatuurcoëfficiënt, dan zal een oven met daarin alléén het kristal, ook wel voldoen.

In principe kan de oven bestaan uit een blok messing of aluminium waarin uitsparingen voor het kristal en de verwarmingselementen. Deze elementen kunnen gewone weerstanden zijn van een paar watt. Op het blok moet ook nog een meetelement worden aangebracht. Dit kan een NTC-weer-

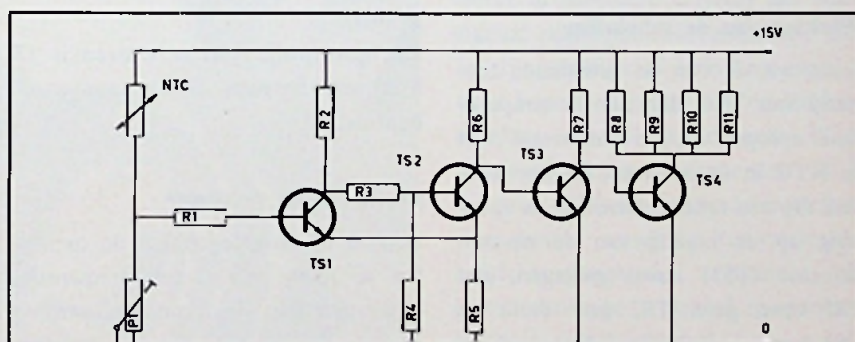


Fig. 2. Schema van de ovenschakeling.

- R1, 3 - 1 kΩ ¼ W
- R2 - 3,3 kΩ „
- R4 - 12 kΩ „
- R5 - 10 Ω „
- R6 - 4,7 kΩ „
- R7 - 470 Ω ½ W
- R8, 9, 10, 11 180 Ω 2 W
- NTC - 4,7 kΩ - Philips disc-type met montage schroefdraad
- TS1 - BC109
- TS2, TS3 BSY38 of BSY39
- TS4 - 2N3053
- P1 - 100 Ω instelpot.meter

stand zijn met schroefdraadaansluiting, welke in een, in het blok geboord gat waarin draad is getapt, wordt geschroefd.

Voor dit ontwerp is een andere weg gevolgd; er is nl. een doosje gebouwd van dikwandig aluminium, met in iedere hoek een verwarmingsweerstand, die met een messing klembandje aan de wanden zijn bevestigd, zie afb. 3. De totale verwarmingscapaciteit bedraagt ± 5 watt.

Fig. 2 geeft de regelschakeling van de oven, die bestaat uit een spanningsdeler met het meetelement, een niveaudetector (TS1) ook wel Schmitt-trigger genoemd, en een vermenigvuldiger.

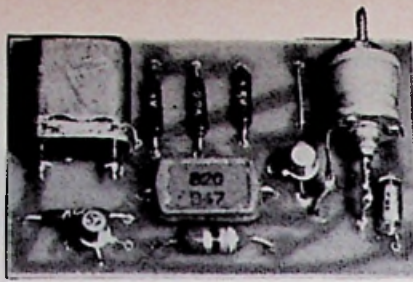
De schakeling kent zodoende twee stabiele standen nl. stand één: TS4 geleidt en de weerstanden R8 t/m R11 dissiperen ± 5 W warmte; stand twee: TS4 is dicht en de weerstanden dissiperen géén warmte.

Bewust is deze zgn. tweepuntsregeling gekozen, aangezien bij een lineaire, continue regeling de transistor TS4 teveel warmte gaat dissiperen en van koelvinnen zou moeten worden voorzien.

Nu is dit niet nodig, bovendien varieert met deze schakeling, de temperatuur in de oven minder dan 1°C .

Werking van de schakeling

Gaan we uit van de geleidende toestand van TS4, dan zal de temperatuur oplopen en de weerstand van de NTC in de oven zal kleiner worden. Op een zeker moment is de spanning op de ingang van de niveaudetector (TS1) zo ver gestegen, dat TS1 open gaat. TS2 gaat dicht en TS3 komt in geleiding. Deze zet op zijn beurt TS4 dicht en de verwarming van de oven stopt. Na enige tijd is de waarde van de NTC weer opgelopen zodat TS1 terugschakelt en TS4 gaat geleiden. Met P1 kan men de temperatuur instellen, in ons voorbeeld is die ingesteld op 40°C .



Afb. 4. De print met de oscillatorschakeling, welke in de oven wordt gemonteerd.

Bekijken we de temperatuurafhankelijkheid van een kwartskristal in fig. 5, dan zien we dat de frequentie minder dan 1 Hz zal veranderen, indien de temperatuur binnen de 1°C constant blijft.

Afbeelding 3 toont de oven met daarin de verwarmingsweerstand en de NTC weerstand. In afb. 4 is de print met de oscillator afgebeeld.

De oven is „ingepakt” in isolerend materiaal – polystyreen schuim – om de afkoeling tegen te gaan. De bovenzijde wordt niet geïsoleerd. Zou de oven nl. te goed worden geïsoleerd, dan bestaat het gevaar, dat de dissipatie van het oscillatorcircuit niet kan worden afgevoerd, er kan dan niet meer worden geregeld. De bovenkant van de oven wordt afgedekt met een pertinax plaatje, waar de aansluitingen doorheen worden gevoerd.

De opwarmtijd van deze oven is 15 à 20 min. hetgeen alleszins aanvaardbaar is.

Ijken van de oscillator

Bent u in de gelegenheid de oscillator te ijken m.b.v. een frequentieteller dan kan de frequentie worden afgeregeld met C1. In vele gevallen zal de frequentie te hoog blijken te zijn. Immers $1\text{ MHz} \pm 0,02\%$ maakt 200 Hz verschil.

Men kan dan als volgt te werk gaan. Maak de kristalhouder open (eventueel met de soldeerbout). Met een zacht potlood worden enkele stukjes van het kristal aan beide zijden zwart

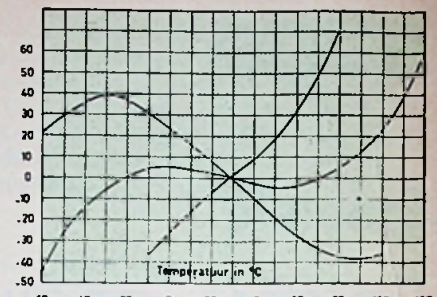


Fig. 5. Temperatuur-karakteristiek van een kwartskristal van 1 MHz; verticaal: de verandering van de frequentie in PPM.

gemaakt. Dit potloodzwart moet wel in verbinding staan met de metaalbelegels van de aansluitingen.

Op deze wijze is het mij gelukt 80 Hz te compenseren tot ± 70 Hz. Met de toltrimmer werd de resterende 10 Hz er af geknabbeld.

Is het kristal te laag in frequentie, dan kan men trachten de metaalbelegels iets te verkleinen.

Het regelbereik van de trimmer C1 is ± 35 Hz. Men krijgt daardoor een idee, waar men bij het corrigeren van het kristal (zonder parallel trimmer natuurlijk) terecht moet komen.

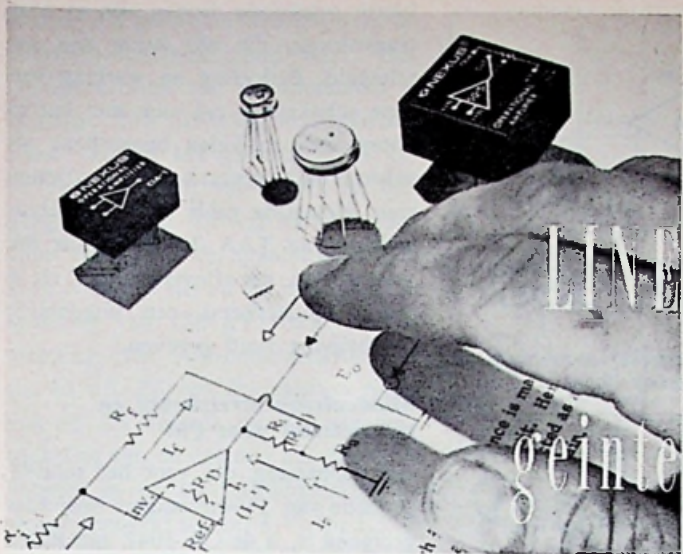
Het verdient aanbeveling eerst de ovenschakeling met temperatuurregeling te bouwen en te beproeven en pas als dit naar wens regelt de oscillator-print te maken en in de oven onder te brengen.

Tenslotte wensen wij bouwers van de precisie kristaloscillator veel succes.

UIT DE COMPUTERINDUSTRIE

Japane computerfabrikanten beconcurreren elkaar in de ontwikkeling van „midget electronic computers”. Hitachi is uitgekomen met haar Hitac-10 model en Fujitsu met de Facom-R. Nippon Electric zal spoedig volgen. Men verwacht een grote populariteit van deze kleine computergeheugens van 1000 tot 32 000 woorden, doordat ze bijvoorbeeld zullen worden gebruikt als periferie-computer bij grote computersystemen, als automatisch controlesysteem bij niet te grote fabrieken, en als hulpmiddel in ziekenhuizen voor medische diagnostiek. De computers vormen het Japane antwoord op de Amerikaanse PDP 8 van de Development Equipment Corporation.

TN-12



LINEAIRE VERSTERKERS in geïntegreerde schakelingen

OPERATIONELE VERSTERKERS (VERVOLG)

Enkele toepassingen

Een interessante toepassing van de lineaire geïntegreerde schakeling in de amusementslektronica vindt men in de Philips zakradio IC-2000. Deze ontvanger (uitsluitend middengolf) is nog gedeeltelijk opgebouwd uit discrete componenten. In figuur 83 is

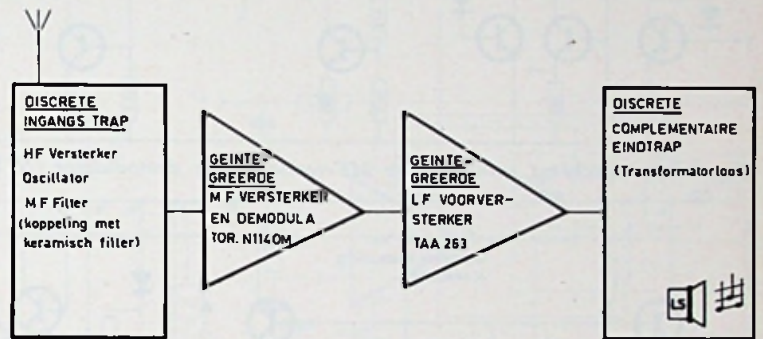


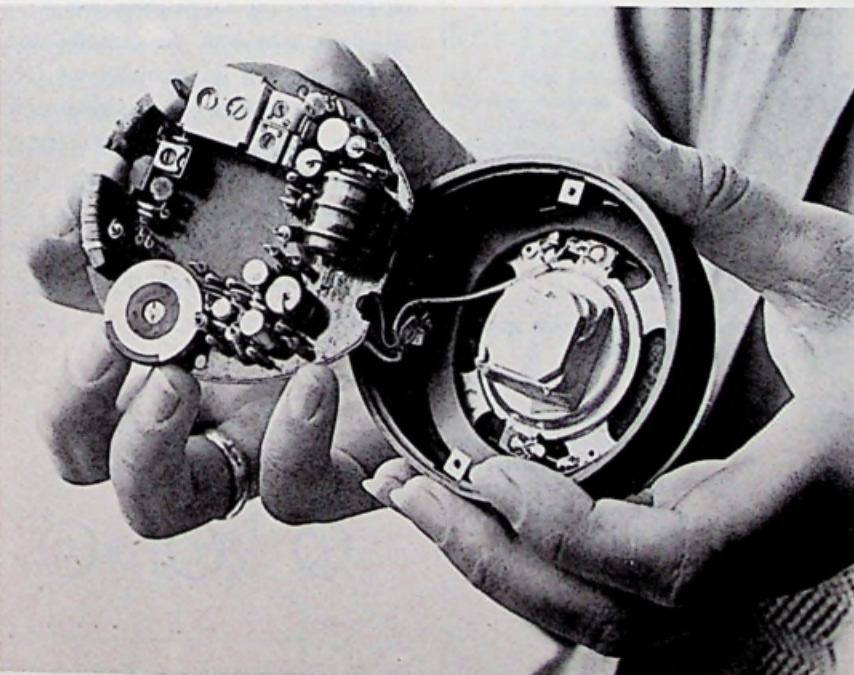
Fig. 83. Blokschema Philips zakradio IC-2000.

het blokschema van deze ontvanger weergegeven, waaruit we het geïnte-

greerde gedeelte lichten en weergeven in figuur 84.

Het middenfrequent signaal komt binnen op punt 6 van IC-1. IC-1 versterkt in meerdere trappen het MF-signaal en demoduleert eveneens. Het laagfrequent signaal komt op punt 1 naar buiten en wordt via de sterkte-regelaar doorgekoppeld naar IC-2, de laagfrequentvoorversterker. IC-2 is een drietraps cascadeversterker. Aan punt 3 verschijnt het versterkte laagfrequent signaal, waarmee de complementaire transformatorloze eindtrap wordt gestuurd.

De condensator- en RC-netwerkjes, rond de IC's, vormen de koppel-elementen tussen de verschillende trappen en de frequentiecorrecterende netwerkjes voor een stabiele werking. In figuur 85 vinden we het gedetailleerde schema van de middenfrequentversterker en demodulator. De



Inwendige van de IC-2000.

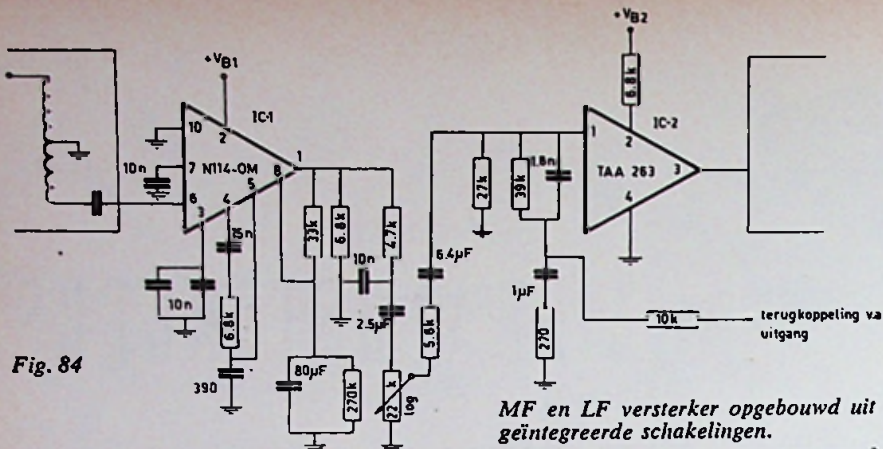


Fig. 84

MF en LF versterker opgebouwd uit geïntegreerde schakelingen.

hierin getekende dioden zijn in feite transistoren, die als diode zijn geschakeld. Bedoeling en werking van deze schakeling, zal men met het in voorgaande artikelen besprokene als achtergrond, gemakkelijk in kunnen zien. Hetzelfde geldt voor het detailschema van TAA 263 in figuur 86, waarvan in de afleveringen 5 en 6 (cascadeversterkers), een uitgebreide beschrijving werd gegeven.

Middenfrequentversterker en radiodetector voor FM

Een toepassing, die voor het geluids-gedeelte van TV-ontvangers bijzonder geëigend is, is de CA 3042 van RCA. Deze geïntegreerde schakeling verenigt een middenfrequentversterker, radiodetector en laagfrequentversterker in zich, alsmede een spanningsstabilisatieschakeling om de benodigde voedingsspanning van 11 V uit een hogere gelijkspanning (bijv. 140 V), te maken.

In figuur 87 is de complete schakeling weergegeven. Het (eerste) middenfrequent bandfilter wordt aangesloten tussen 1 en 2 en in enkele versterktrappen versterkt. Aan 11 en 12 wordt het demodulatorfilter aangesloten. De tap op de secundaire van dit filter wordt aangesloten aan 9 en 10, de ingang van de demodulator. De uitgang van de demodulator (13) wordt condensator-doorgekoppeld met de ingang van de laagfrequentvoorversterker (7). Hiertussen kan sterkteregeling plaatsvinden. De uitgang van de laagfrequentversterker tenslotte (5) stuurt de eind-energie-transistor.

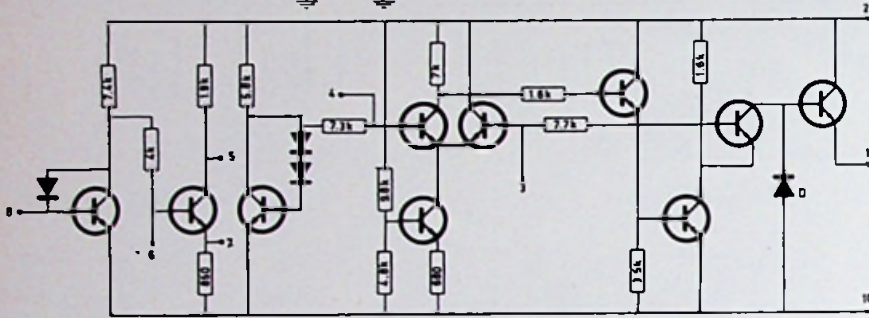


Fig. 85 Detailschema geïntegreerde MF-versterker en demodulator (N1140M).

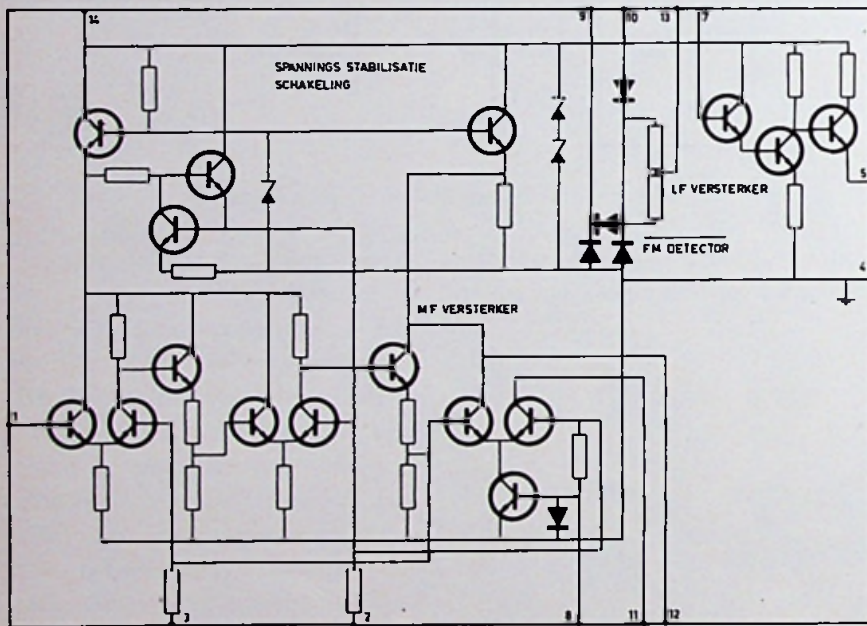


Fig. 87. FM-middenfrequent versterker, radiodetector en LF-stuurversterker met de CA3042 (RCA).

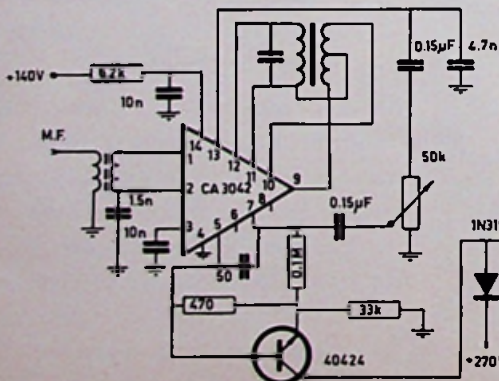


Fig. 88. Detailschema geïntegreerde MF-versterker en radio-detector, LF-stuurversterker en spanningsstabilisator CA3042.

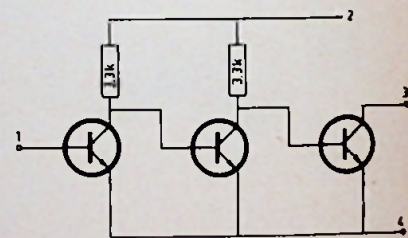


Fig. 86. Detailschema geïntegreerde LF-stuurversterker (TAA263).

Figuur 88 geeft het schema van de geïntegreerde schakeling weer. Het energieverbruik van de schakeling is ongeveer 250 mW. De ingangswaerstand van het MF-gedeelte is 10 kΩ bij een capaciteit van 5 pF, de uitgangswaerstand 100 kΩ bij een capaciteit van 4 pF. De spanningsversterking is ca. 70 dB en bij een ingangsspanning van 150 μV werkt de begrenzing. De AM-onderdrukking is ca. 60 dB. Bij een frequentieafwijking van ± 25 kHz is de LF-uitgangsspanning van de detector ca. 250 mV, hetgeen in de LF-voorversterkertrap wordt versterkt tot ca. 3 V. Bij 1,5 V uitgangsspanning is de vervorming kleiner dan 1%. Uitgangswaerstand van de LF-voorversterker is ca. 250 Ω, spanningsversterking ca. 30 dB. Ook door Philips is een geïntegreerde MF-versterker met ingebouwde radiodetector uitgebracht onder het type-nummer TAA 380 (de TAA 380 A uitvoering is zonder radiodetector). Het schema vinden we in figuur 89. Een toepassingsvoorbeeld uit de TV-sector is weergegeven in figuur 90.

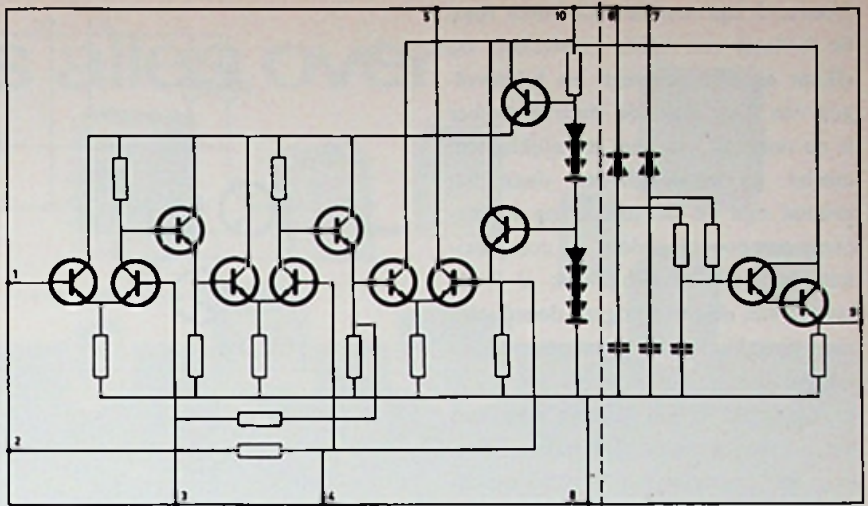


Fig. 89. Detailschema geïntegreerde MF-versterker, radiodetector en LF-stuurversterker TAA380 (Philips).

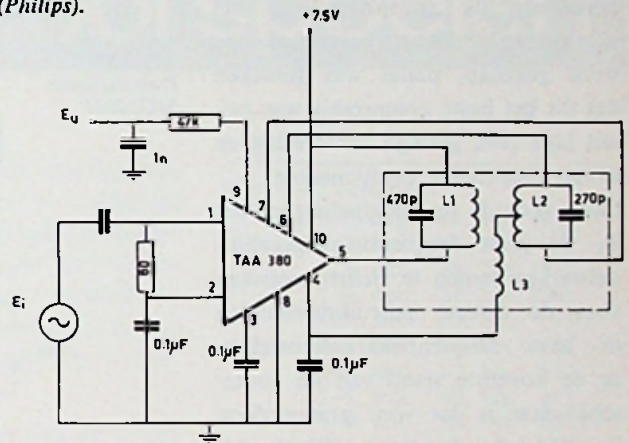


Fig. 90 Toepassing TAA380 voor TV interdraaggolf geluidsgedeelte.

Stereo stuurversterker

De MC 1303 P van Motorola is een dubbel uitgevoerde tweetraps differentiaalversterker met enkelvoudige uitgang. Met behulp hiervan kan op relatief eenvoudige wijze een stereo stuurversterker worden gebouwd.

De toepassing van geïntegreerde schakelingen is hier een sterk voorbeeld. Wie wel eens een hoogwaardige stereo versterker heeft gebouwd (of getracht heeft te bouwen), zal gecon-

- L-1 - 13 wdg gevlochten koperdraad 0,15 mm
 - L-2 - 2 x 9 wdg gevlochten koperdraad 0,15 mm bifilair gewikkeld
 - L-3 - 6 wdg gevlochten koperdraad 0,15 mm bifilair gewikkeld met L-1
- top-top afstand van bandfilterkromme 120 kHz
 middenfrequentie $f_0 = 5,5 \text{ MHz}$
- middenfrequentie $f_0 = 5,5 \text{ MHz}$
 frequentieafwijking $f = \pm 25 \text{ kHz}$
 modulatiefrequentie $f_m = 1 \text{ kHz}$
 omgevingstemp. $T_{amb} = 25^\circ \text{C}$
 begrenzing begint bij $V_i = 400 \mu\text{V}$ (typ)
 LF-uitgangsspanning bij $V_i \geq 300 \mu\text{V}$ $E_u = 200 \text{ mV}_{eff}$ (typ)
 AM-onderdrukking $f_m = 1 \text{ kHz}; m = 30\%; V_i = 10 \text{ mV}$
 40 dB

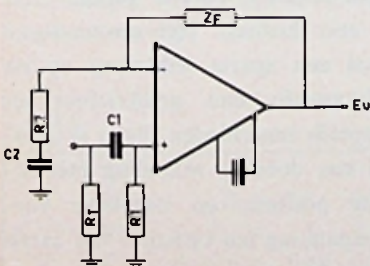


Fig. 92 Basisschakeling stereo stuurversterker.

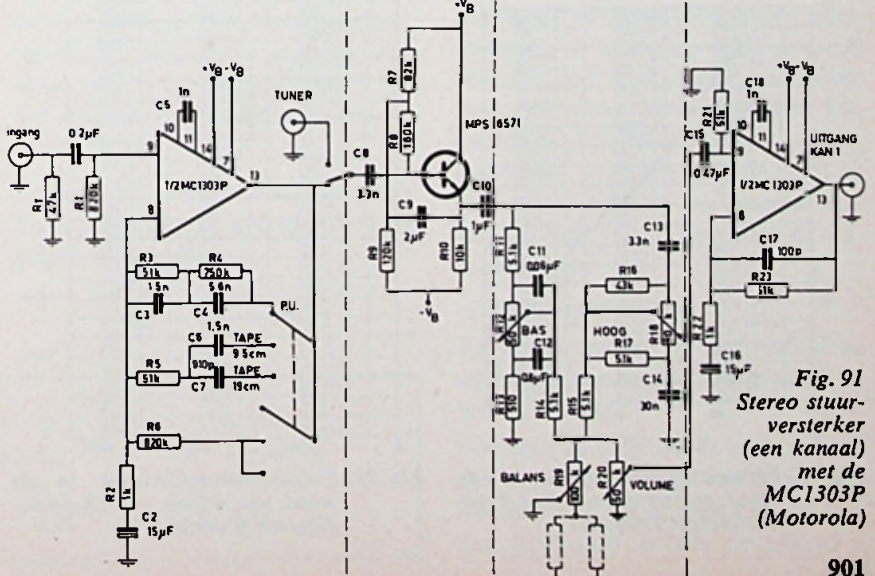


Fig. 91 Stereo stuurversterker (een kanaal) met de MC1303P (Motorola)

fronteerd zijn met de problemen rond de invloed van beide versterkers op elkaar en alle genereer- en hikkgevolgen van dien. Juist de stuurversterker is de oorzaak van veel moeilijkheden, omdat de gevoeligheden daar het grootst zijn en de uitvoering in discrete componenten door de complexiteit van de schakeling, ook al is de layout van de print nog zo doordacht, zeer gemakkelijk leidt tot ongewenste koppelingen.

In figuur 91 is het schema voor een kanaal weergegeven. De basisschakeling in operationele versterkertechniek is in figuur 92 getekend en is te herkennen als „spanningsvolger met versterking”. Deze basisschakeling werd gekozen, nadat was gebleken dat dit het beste compromis was tussen lage ruis, geringe vervorming en aantal uitwendige componenten.

Door voor de tegenkoppelimpedantie Z_F de juiste frequentie-afhankelijke netwerken samen te stellen, ontstaan voor de diverse gebruikstoestanden de juiste frequentiekenmerken. In de bovenste stand van de keuzeschakelaar is dat voor grammofoon de RIAA-karakteristiek (figuur 94) en in stand 2 en 3 voor magneetband de NAB-kromme (figuur 95) voor respectievelijk 9,5 en 19 cm bandsnelheid. De tuningang is buiten de gecorrigeerde eerste trap gehouden.

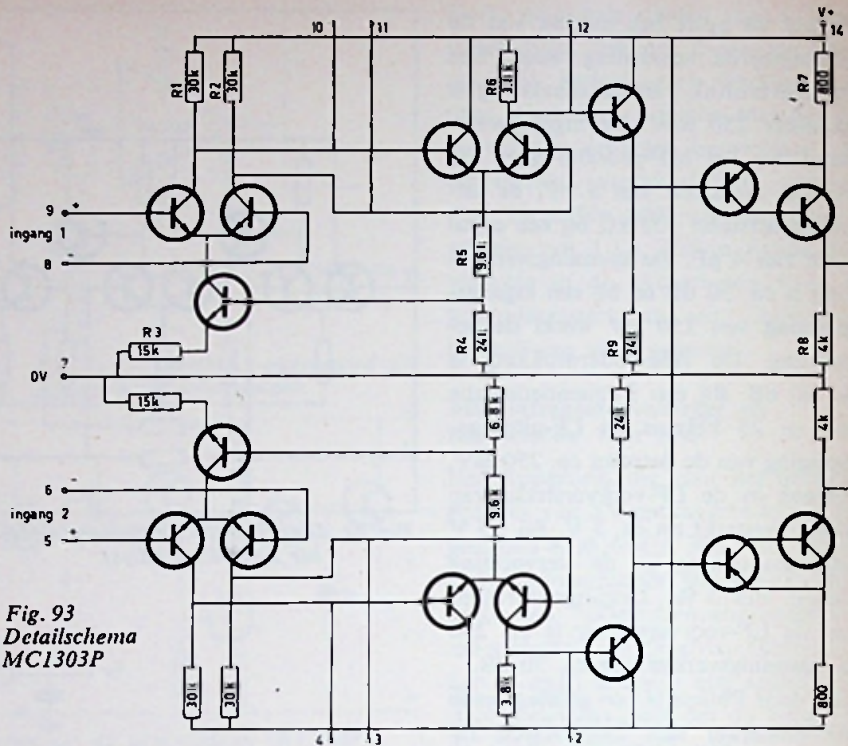


Fig. 93
Detailschema
MC1303P

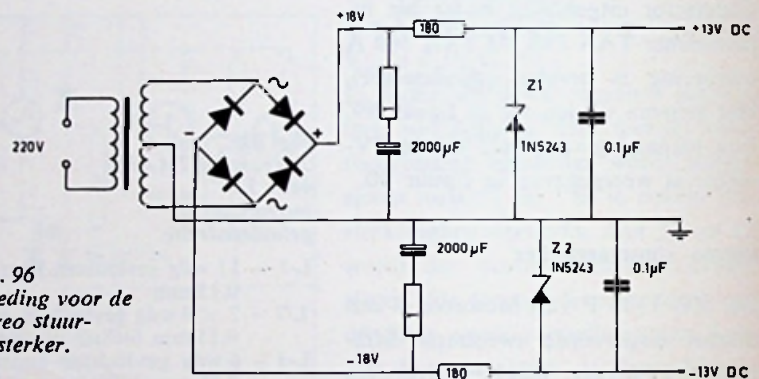


Fig. 96
Voeding voor de
stereo stuur-
versterker.

De eerste trap wordt gevolgd door een gebootstrapte emittervolger waarmee (laagohmig) het klankregelcircuit wordt gestuurd. De laatste trap, een helft van de MC 1303 P, versterkt als brede bandversterker het signaal met 40 dB. De zwaai van de uitgangsspanning is 5 V_{eff}.

De eisen, die aan de voedingsspanningen moeten worden gesteld, zijn niet zeer kritisch. Het eenvoudigste is wel een aparte wikkeling op de voedingstrafo met gelijkrichter en gestapelde zenerdioden. Beter is uiteraard een dubbele wikkeling met separate positieve en negatieve voedingsspanning ten opzichte van aarde (figuur 96).

(Wordt vervolgd)

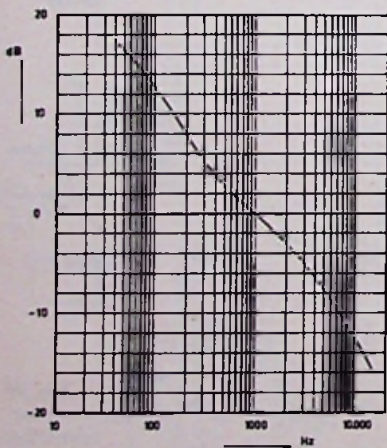


Fig. 94. Frequentiekenmerken in de stand grammofoon - RIAA gecorrigeerde kromme.

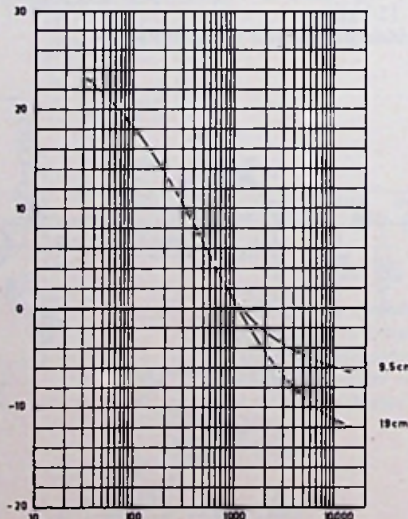


Fig. 95. Frequentiekenmerken in de stand magneetband - NAB-gecorrigeerde kromme.

zo goed als alles over

DEEL XI

R. Y. DROST



trafo's en smoorspoelen

1.11 Verliezen, verwarmingsrendement en regulatie

a) De ijzerverliezen

In hoofdstuk 1.9 hebben we met de ijzerverliezen kennis gemaakt, die afhankelijk blijken te zijn van kernmateriaal, inductie en frequentie.

Uit het oogpunt van verwarming zijn de ijzerverliezen bij nettransformatoren het belangrijkste en wel omdat:

- 1) de inductie zo hoog mogelijk wordt gekozen, teneinde de afmetingen en het gewicht (prijs) te beperken.
- 2) we er zo goedkoop mogelijk materiaal voor gebruiken, (Si-blik).
- 3) de spanning, en dus de inductie, constant hoog is, en niet maar nu en dan, zoals bij muziek-transformatoren,
- 4) de frequentie constant is. Bij toonfrequentietrafo's is de inductie alleen maar (betrekkelijk) hoog bij de laagste frequenties en de hoogste uitsturing.

Bovendien zullen we bij toonfrequente trafo's de verliezen tot een minimum beperken. Het kost al genoeg moeite het verlangde vermogen met transistoren of buizen op te wekken, en we gaan er niet een flink stuk van weggooien, om de trafo op te kunnen warmen.

Bij nettransformatoren zijn we er niet bang voor, dat de kWh-meter iets harder loopt.

Bij netvoedingstrafos werken we met vrij hoge inducties. In dat gebied, zo in de omgeving van 1T, zijn de ijzerverliezen van de verschillende Si-bliksoorten nagenoeg evenredig met het kwadraat van de inductie en bij de vaste netfrequentie nemen de ijzerverliezen praktisch toe met het kwadraat van de spanning. Tabel 1 laat dat zien voor de bliksoort met $P_{ij} \pm 2,6 \text{ W/kg}$.

C en D zijn hierin praktisch gelijk. Andere bliksoorten gedragen zich op gelijksoortige wijze.

Wat reeds verscheen:

Deel 1-1, aug. '68, blz. 925
1-2, sept. '68, blz. 1048
1-3, okt. '68, blz. 1217
1-4, dec. '68, blz. 1548
1-5, jan. '69, blz. 73
1-6, febr. '69, blz. 146
1-7, apr. '69, blz. 312
1-8, mei '69, blz. 397
1-9, juli '69, blz. 527
1-10-1, sept. '69, blz. 700
1-10-2, okt. '69, blz. 815

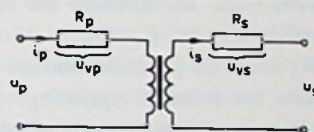


Fig. 1.11.1

Dit kwadratisch verband tussen ijzerverliezen en spanning is bij de berekeningen niet direct nodig, want daarvoor gebruiken we de grafieken van hoofdstuk 1.9. Het is echter wel gemakkelijk, voor een goed inzicht, in wat er alzo gebeurt. Op dat punt maken we een vergelijking met de koperverliezen.

b) De koperverliezen

Tot nu toe hebben we met verliesloze wikkelingen gewerkt. De praktijk is helaas anders.

Vanwege de prijs wordt praktisch altijd koper gebruikt, en wel rood-zgn. elektrolytisch koper. Het kan tot zeer dun (0,02 mm) worden getrokken.

TABEL 1:

A)	$\hat{B} =$	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4 T
B)	$P_{ij} =$	1,8	2,2	2,6	3,1	3,7	4,4	5,2 W/kg
C)	$P_{ij}/2,6 =$	0,69	0,84	1	1,2	1,44	1,69	2
D)	$\hat{B}^2 =$	0,64	0,81	1	1,21	1,44	1,69	1,96

Zilver is qua verliezen niet veel beter dan koper, maar wel veel duurder. Aluminium wordt ook wel gebruikt, echter alleen in tijden wanneer het koper voor andere doeleinden nodig is. Het weegt weinig, maar de soortelijke weerstand is bijna tweemaal zo hoog als van koper.

Het laat zich lastig solderen of lassen, en bovendien laat het zich niet zo dun trekken.

We gebruiken daarom koper, de wikkelings-verliezen heten in de wandeling altijd koperverliezen, het symbool is: P_{cu} . (cu is het scheikundige symbool voor koper).

Uit het prille begin van de elektrotechniek weten we dat $P = i^2 R$. Zolang R constant is, nemen de koperverliezen toe met het kwadraat van de stroom.

De ijzerverliezen doen dat met het kwadraat van de spanning. Het vermogen van een trafo is daardoor niet zo heel veel te vergroten, door spanning en/of stroom op te voeren. In beide gevallen nemen de verliezen kwadratisch toe en daardoor de verwarming, zoals we dadelijk zullen zien.

Een eenvoudige trafo met één primaire en één secundaire wikkeling heeft een primaire- en een secundaire koperweerstand. We noemen die respectievelijk R_p en R_s (fig. 1.11.1). Door R_p loopt de primaire stroom i_p , die daarin het primaire spanningsverlies geeft: $u_{vp} = i_p R_p$ en een primair koperverlies: $P_{cup} = i_p^2 R_p$.

Op dezelfde manier vinden we voor de secundaire spoel $u_{vs} = i_s R_s$ en $P_{cus} = i_s^2 R_s$. Het totale koperverlies $P_{cu} = P_{cup} + P_{cus}$.

De primaire weerstand R_p wordt omgetransformeerd naar secundair als $R'_p = T^2 R_p$. (Natuurlijk is $R'_s = R_s / T^2$).

Secundair krijgen dan $R_s + R'_p$ en primair $R_p + R'_s$. We kunnen ons de verliezen geheel secundair, of geheel primair denken, dat maakt in het resultaat niets uit.

Omdat de stroom met dezelfde trafoverhouding wordt omgetransformeerd, vinden we dat:

$$P_{cu} = i_p^2 (R_p + R'_s) = i_s^2 (R_s + R'_p)$$

TABEL 1.11.2 Gegevens van wikkeldraad

\varnothing_{cu} mm	tol ±%	\varnothing_{uitw} mm	A_{cu} mm ²	G g/100m	R_{20} /100m	V_{cu} %
0,03		0,039	0,00071	0,63	2440	45
0,04	10	0,053	0,00126	1,12	1375	46
0,05		0,065	0,00196	1,80	878	46
0,06		0,078	0,00283	2,5	610	46
0,07		0,089	0,00385	3,4	448	48
0,08		0,099	0,00503	4,5	343	51
0,09		0,110	0,00636	5,7	271	52
0,10	6	0,121	0,00785	7,0	219	54
0,12		0,144	0,0113	10,1	152	55
0,15		1,175	0,0177	15,7	97,6	57
0,18		0,206	0,0254	22,6	67,7	59
0,20		0,228	0,0314	28,0	54,9	60
0,22		0,249	0,038	33,8	45,3	61
0,25		0,281	0,049	43,7	35,1	61
0,28		0,313	0,062	54,8	28,0	62
0,30	5	0,335	0,071	62,4	24,4	63
0,32		0,355	0,080	71,6	21,4	63
0,35		0,388	0,096	85,6	17,9	64
0,40		0,441	0,126	112	13,75	64
0,45		0,494	0,159	142	10,85	65
0,50		0,547	0,196	175	8,78	65
0,55		0,600	0,238	212	7,26	66
0,60		0,653	0,283	252	6,10	67
0,65		0,706	0,332	295	5,20	67
0,70		0,756	0,385	343	4,48	67
0,75		0,809	0,442	393	3,91	68
0,80		0,895	0,503	447	3,43	68
0,85		0,912	0,568	505	3,04	68
0,90		0,962	0,636	566	2,71	68
0,95		1,015	0,71	631	2,44	68
1,0		1,065	0,785	700	2,19	69
1,1		1,168	0,95	846	1,81	69
1,2		1,271	1,13	1007	1,52	70
1,3	4	1,374	1,33	1181	1,30	71
1,4		1,474	1,54	1370	1,12	71
1,5		1,577	1,77	1573	0,976	71
1,6		1,677	2,01	1790	0,857	71
1,7		1,780	2,27	2020	0,760	71
1,8		1,880	2,54	2260	0,677	71
1,9		1,983	2,84	2520	0,608	71
2,0		2,083	3,14	2800	0,549	71
2,2		2,324	3,8	3380	0,453	71
2,4		2,528	4,52	4030	0,381	71
2,5		2,628	4,91	4370	0,351	71
2,6		2,728	5,30	4730	0,325	71
2,8		2,931	6,16	5480	0,280	71
3,0		3,132	7,07	6290	0,224	71
3,5		3,64	9,62	8560	0,179	71

Om de koperweerstand zo laag mogelijk te houden, moet het wikkervenster zo goed mogelijk met koper worden gevuld. De kopervulfactor valt echter bar tegen, vooral met het gebruikelijke ronde wikkeldraad en in het bijzonder bij dun draad, dat relatief een dikkere isolatielaag heeft. Bij niet al te dun rond draad is de vulfactor niet veel meer dan 50%. De rest is draadisolatie, laagisolatie, lucht, spoelisolatie en de spoelkoker zelf.

De figuren 1.11.2 t/m 5 laten verschillende wikkelmethode zien. Vol-

gens figuur 1.11.2 wordt de beste vulling verkregen. Maar het kost veel moeite om een spoel, op die manier, netjes vol te krijgen. Zelfs zijn er speciale wikkelmachines voor ontworpen, vanwege de kruisingen die men na elke winding toch ergens kwijt moet. Die komen dan op de spoelkop en niet in het venster.

In verband met de spanning tussen de lagen of de capaciteit, tussen lagen en windingen, kunnen we ons niet permitteren, zonder isolatie, over elkaar heen te wikkelen. We krijgen daarom meestal de situatie, die is ge-

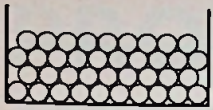


Fig. 1.11.2

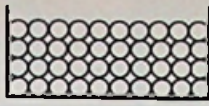


Fig. 1.11.3

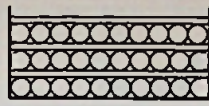


Fig. 1.11.4

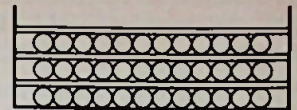


Fig. 1.11.5

tekend in figuur 1.11.4 en 1.11.5 welke de kopervulfactor al weer een stuk slechter maken.

Tabel 1.11.2 geeft een overzicht van een aantal gangbare (niet alle) draadmaten. In de eerste plaats de dikte of diameter van het blanke koper ϕ cu.

Daarin is een zekere tolerantie mogelijk, het kan wat dunner of wat dikker uitvallen.

De uitwendige dikte ϕ uitw. is door de isolatie groter. Deze tabel geeft tevens nog andere nuttige gegevens, zoals de doorsnede in vierkante mm A_{cu} , de weerstand R_{20} per 100 m bij 20 °C, het gewicht G, per 100 m en de theoretische vulfactor V_{cu} , bij een wikkelwijze als is getekend in figuur 1.11.3.

Dat de koperweerstand is gegeven bij een temperatuur van 20 °C, is niet voor niets. Want bij andere temperaturen moet er ook rekening worden gehouden met de temperatuurscoëfficiënt van het koper. Bij hogere temperaturen stijgt de weerstand en dus ook het koperverlies, met ruim 4 % per 10 °C. Voor de temperatuurstijging wordt het symbool ΔT (delta-T) gebruikt.

De temperatuurscoëfficiënt van koper is 1/235, d.w.z. dat bij een stijging van 235 °C de weerstand is verdubbeld. Evenals bij de ijzerverlie-

zen kunnen de koperverliezen ook worden uitgedrukt in W/kg. Vanzelfsprekend is er een kwadratisch verband tussen de stroomdichtheid J (aangegeven in A/mm²) en het verlies per kg koper. Rekent u dat maar eens na.

Figuur 1.11.6 geeft het koperverlies in W/kg als functie van de stroomdichtheid J voor 25 en 100 °C. Bij een normale stijging van 40 à 50 °C is de weerstandstoename 17 à 21 %, en dat is niet te verwaarlozen.

c) De temperatuurs-stijging ΔT

De totale verliezen $P_v = P_{ij} + P_{cu}$ verwarmen de trafo. Koper en ijzer verwarmen zichzelf en elkaar. In de figuren 1.11.7 en -8 is dat getekend.

De delen van de trafo die met de omgevingslucht in contact zijn, geven die warmte af, voornamelijk doordat de verwarmde lucht opstijgt en langs de trafo strijkt. Dat gebeurt voornamelijk langs de verticale vlakken.

De warmte afgifte aan de vrije lucht geschiedt met ongeveer 1/8 W per dm² en per °C. Binnen in de trafo bewegen zich ook warmtestromen en wel van de warme naar de koude delen. Wanneer er tussen beiden een goed warmtecontact is, gaat deze overdracht beter dan van de trafo aan de buitenlucht.

Isolatie is een vrij slechte warmtegeleider en opgesloten luchtruimten zijn

in dit opzicht nog veel slechter. Een goed geïmpregneerde trafo heeft de kleinste temperatuursverschillen tussen koper en ijzer. Gemiddeld kunnen we rekenen met een warmte-uitwisseling tussen spoel en kern van ongeveer 1/4 W per dm² en per °C.

Vanzelfsprekend zal het binnen in de trafo het heetst zijn. De mate hiervoor is afhankelijk van de verhouding koper- en ijzerverliezen. Ook zal een wikkeling met een hogere koperbelasting heter zijn dan zijn buurman met een lagere stroomdichtheid.

Voor de afkoeling naar buiten is het koelend oppervlak van de trafo van belang, al werkt dat niet overal even efficiënt. Voor een normale E-I kern, met vierkante doorsnede van het middenbeen, is het totale oppervlak bij benadering gelijk aan de som van de 6 projecties. Figuur 1.11.9 laat zien, dat het oppervlak voor deze kernvorm $A_k = 132 I^2$, waarin I de breedte van het I-tje.

Het nare met alle zichzelf verwarmende lichamen is, dat naarmate ze groter worden, de verhouding tussen het warmte-opwekkende volume en het warmte-afvoerende oppervlak steeds ongunstiger wordt voor de afkoeling. Het volume neemt nl. toe met de derde macht van de lengte, terwijl het oppervlak dat alleen doet

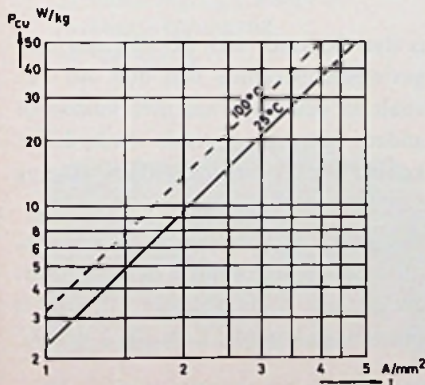


Fig. 1.11.6

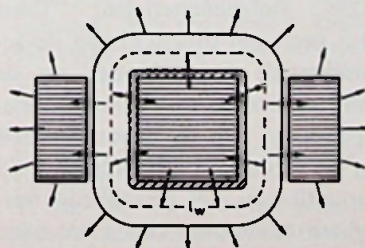


Fig. 1.11.7

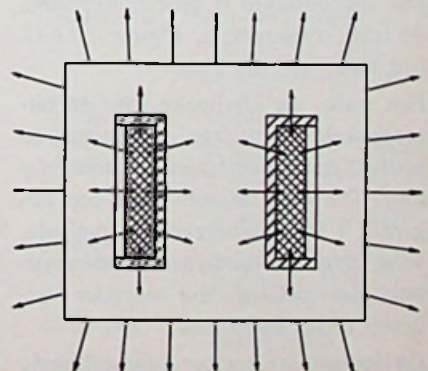


Fig. 1.11.8

met de tweede macht. In figuur 1.11.10 is dat verduidelijkt.

Voor eenzelfde temperatuursverhoging moet daarom de materiaalbelasting (W/kg) afnemen met de 2/3 macht van de lineaire maat.

Om de temperatuursverhoging van de buitenkant van de kern, aangeduid met ΔT_k , te berekenen, delen we de totale verliezen door het totale oppervlak. We krijgen dan het aantal W/dm², die we kwijt raken met 1/8 W/°C. Omdat niet het hele oppervlak even gunstig meedoet aan de warmteafvoer, rekenen we voor de veiligheid met 0,1 W/°C. Dan is:

$$\Delta T_k = 10 P_v / A_k \dots (1.11.1)$$

De spoel zit voor een groot deel opgesloten in de kern. Eveneens voor de veiligheid, rekenen we hier niet met 1/4 W/dm² °C, maar met 0,2. Het temperatuursverschil tussen spoel en kern is dan:

$$\Delta T_{cu} = 5 P_{cu} / A_{cu} \dots (1.11.2)$$

waarin A_{cu} het aanrakingsoppervlak tussen kern en spoel.

Bij dezelfde E-I kernen is dat oppervlak ca. 44 l². De totale stijging van de spoeltemperatuur t.o.v. de buitenlucht vinden we dan bij benadering als:

$$\Delta T = \Delta T_k + \Delta T_{cu} = 10 P_v / A_k + 5 P_{cu} / A_{cu} \dots (1.11.3)$$

De trafo heeft ook nog tijd nodig om zijn eindtemperatuur te bereiken. De temperatuur stijgt min of meer exponentieel tot de eindwaarde T_e (fig. 1.11.11). Zoals bij alle exponentiële krommen duurt het ten minste een tijd van 4 maal de tijdconstante τ , voor de eindwaarde wordt benaderd. (Zie voor tijdconstante ook 1.4.3).

Die tijdconstante is groter, naarmate de trafo zwaarder is. Figuur 1.11.12 laat zien, hoe dat gaat.

Een trafo, die afwisselend in- en uitgeschakeld wordt (zgn. intermitterend bedrijf) haalt nooit zijn eindtemperatuur. Die mag daarom voor een hogere ΔT worden berekend, tenminste, voor zover het rendement en de regulatie dat toelaten. Zie hiervoor verderop in dit hoofdstuk.

De toelaatbare temperatuurverhoging van een trafo hangt af van de om-

TABEL 1.11.3 Classificatie van isolatiematerialen.

Klasse	T _{max} °C	Materiaal en impregnering
Y	90	papier, prespaan, lakdraad, ongeïmpregneerd
A	105	idem, geïmpregneerd met phenolhars, verder olielinnen, oliezijde, lakpapier, pertinax
E	120	olielinnen, oliezijde, oliepapier, triacetaat
B	130	mica, micaniet, asbest, geïmpregneerd, en asfalt, bitumen, epoxyhars
F	155	mica, micaniet, geïmpregneerd met epoxyhars
H	180	mica, micaniet, glaszijde, geïmpregneerd met speciale kunstharsen
C	180	porcelein, glas, teflon, geïmpregneerd met polytetrafluoride (PTF, teflon)

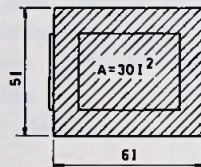
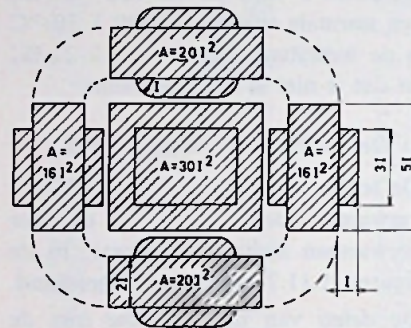


Fig. 1.11.9

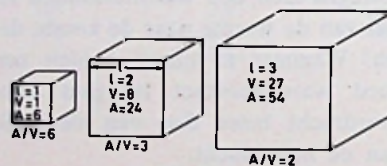


Fig. 1.11.10

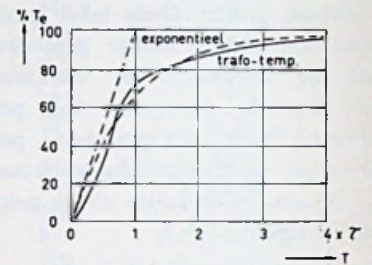


Fig. 1.11.11

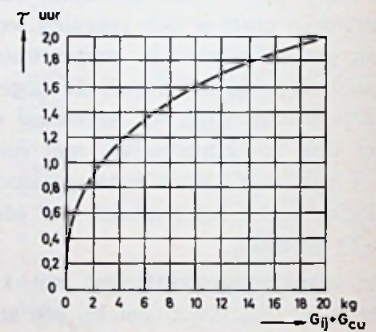


Fig. 1.11.12

gevingstemperatuur en van de gebruikte isolatiematerialen. Tabel 1.11.3 geeft een overzicht van de genormaliseerde isolatieklassen en de daarbij behorende maximale bedrijfstemperaturen. Op de materialen zelf gaan we verder in bij hoofdstuk 1.12. Voor zelfbouw met gemakkelijk verkrijgbare materialen zullen we bijna altijd te maken hebben met klasse Y en A. De maximum temperatuur

is dan 90 resp. 105 °C. Bij een omgevingstemperatuur van bijv. 40 °C, zoals in een apparaat met buizen of andere warmte gevende onderdelen, komen we op een toelaatbare stijging van 50 resp. 65 °C.

Willen we er geen eieren op bakken, of is de koeling minder gunstig, (bijv. als de kast bijna gesloten is), dan is een veilige waarde $T = 40$ à 45 °C.

(Wordt vervolgd)

PRO '12

van PHILIPS

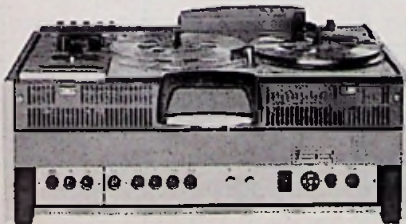
D. SLEEMAN

PRO zijn de drie beginletters van het Engelse woord „professional” en deze magnefoon heeft inderdaad enkele eigenschappen en vooral mogelijkheden, die we normaal slechts aantreffen bij studiomachines. Zo garandeert de fabriek een levensduur van minstens 10 000 uur bij constant dagelijks gebruik. Verder heeft het apparaat drie motoren, gescheiden opneem- en weergeefkoppen, een bandlichter waarmee de band van wis- en opneemkop gelicht kan worden, een „cueing”-knop waarmee de band tijdens het spoelen tegen de weergeefkop kan worden gedrukt om een bepaalde passage gemakkelijker te kunnen vinden en een elektromagnetische bediening, zodat ook afstandsbediening mogelijk is. Ook voldoet de PRO '12 voor wat betreft het elektronische gedeelte, aan de norm 45511 voor studio-apparatuur met een bandnelheid van 19 cm/s (met een snelheidsafwijking van 0,5 %).

Het bedieningspaneel (fig. 1) is eenvoudig en overzichtelijk. Het apparaat kan zowel horizontaal (afb. 2) als vertikaal (afb. 3) worden gebruikt. De aansluitingen zitten aan de bovenachterkant en de bijbehorende snoeren zijn uitgevoerd met haakse pluggen. Het elektronische gedeelte is onder het bedieningspaneel gemonteerd en is op- en uitklapbaar (afb. 4) zodat men voor service-doeleinden gemakkelijk overal bij kan.

De bijzonder interessante schakeling is getekend in fig. 5. De ingangskoezeschakelaars IS1 en IS2 („recording” in fig. 1) hebben vier standen:

- 1) overspelen van het ene spoor op het andere
- 2) diode-ingang („Hi-Fi”)
- 3) microfooningang
- 4) lijningang.



Afb. 2. Deze voorzijde kan ook als staander worden benut.

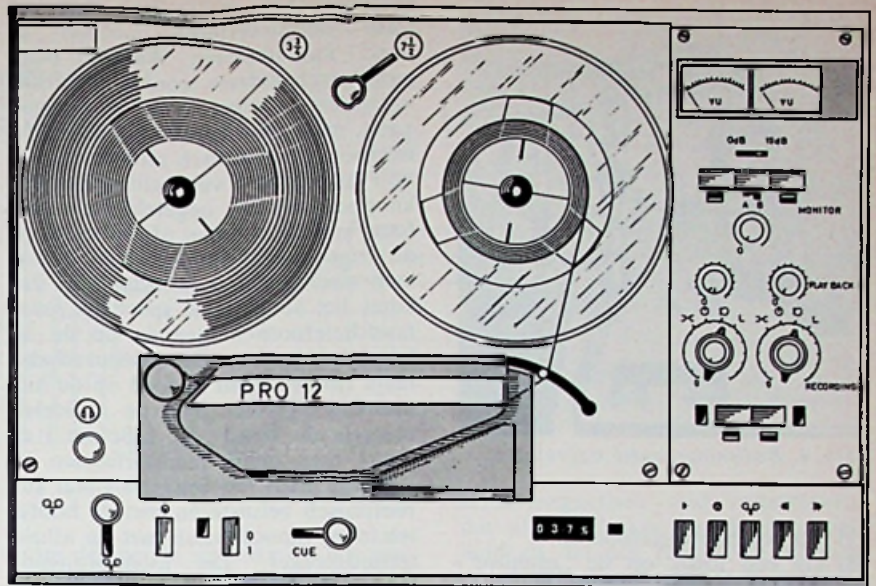


Fig. 1

In de getekende stand is de lijningang verbonden met de opneemversterker; de microfoonversterker is dan onwerkzaam (de ingang is kortgesloten). Om te kunnen opnemen moeten twee handelingen worden verricht: men moet het spoor (de sporen) kiezen met de spoorkeuzeschakelaar(s) TS1 en/of TS2 (in fig. 1: onder de ingangskoezeschakelaars) en men moet de middelste toets („opname” in fig. 5) van de vijf toetsen rechts onder het bedieningspaneel indrukken. Deze vijf toetsen behoren bij het loopwerk; normaal drukt men om op te nemen tegelijkertijd de linker („weergave”) en de middelste toets in. Drukt men de spoorkeuzeschakelaar niet in, dan wordt de wisoscillator niet ingeschakeld. Deze dubbele handeling is bedoeld als beveiliging tegen het per ongeluk wissen van bestaande opnamen. In fig. 5 ziet men dat de hoogspanning voor de wisoscillator en de biasversterker via de toets „opname” en de secties 3 en 4 van de spoorkeuzeschakelaars loopt. De dioden D1 en D2 dienen om kortsluiting van de hoogspanning te voorkomen wanneer slechts één van de twee spoorkeuzeschakelaars is ingedrukt. Men kan namelijk, door één spoor te kiezen, op één spoor opnemen. Om interferentie tussen beide kanalen te voorkomen, heeft men maar één wisoscillator toegepast.

Er zijn drie mogelijkheden om af te luisteren:

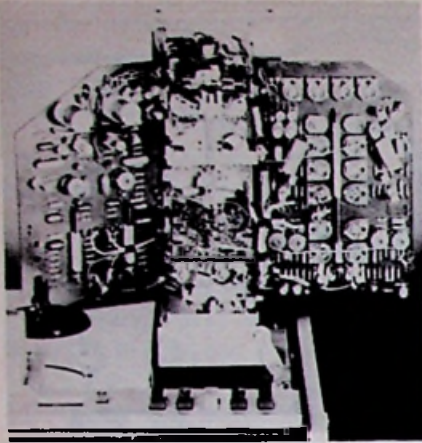
- 1) via de ingebouwde af luisterversterker en -luidspreker (het vermogen is 0,5 W en de vervorming 1 %),



Afb. 3

Technische gegevens:

bandsnelheid	9,5 en 19 cm/s
aantal sporen	2 (op aanvraag 4)
aantal koppen	3
wisfrequentie	120 kHz
max. spoel-diameter	18 cm \varnothing
snelheidsfluctuaties	0,8 %
bandslip	0,3 %
jank	0,13 % (9,5); 0,1 % (19)
frequentiebereik	volgens DIN 45511
weergeven	40 Hz ... 18 kHz
	binnen 2,5 dB (19)
	40 Hz ... 15 kHz
	binnen 2,5 dB (9,5)
„overall”	40 Hz ... 18 kHz
	binnen 5 dB (19)
	40 Hz ... 15 kHz
	binnen 5 dB (9,5)
signaal/ruis-verhouding	gemeten volgens DIN 45405
	bij 19 cm/s —56 dB
	bij 9,5 cm/s —52 dB
overspreekdemping	52 dB
ingangen per kanaal	1) lijn: 100 mV - 100 k Ω
	2) micro: 1 mV - 5 ... 2000 Ω
	3) diode: 2 mV - 20 k Ω
uitgangen per kanaal	1) lijn: 0,775 V - 10 k Ω
	2) monitor: 0,775 V - 10 k Ω
af luistering	via ingebouwde luid-spreker, 0,5 W
hoofdtelefoon	2 \times 400 Ω (aangesloten via een trafo)



Afb. 4. Bedieningspaneel opgeklapt.

- 2) via een hoofdtelefoon en
- 3) via een losse, op de „monitor“-uitgang aan te sluiten stereoversterker.

Bovenaan op het bedieningspaneel ziet men drie drukknoppen met de aanduiding „monitor“. De linker en de rechter zijn in fig. 5 respectievelijk MS1 en MS2, de middelste is de schakelaar AB („After“ en „Before“ oftewel „achter de band“ en „voor de band“). In de getekende stand krijgen noch de hoofdtelefoon, noch de af luisterversterker signaal. De monitoruitgang is verbonden met de weer-

geefversterker, zodat men met een losse stereoversterker „achter de band“ kan luisteren. Wanneer beide monitorschakelaars worden ingedrukt, verandert er niets in de monitoruitgang, maar men kan nu via de hoofdtelefoon stereofonisch af luisteren, terwijl de signalen van beide weergeefknoppen worden opgeteld en monofoon kunnen worden afgeluisterd via de ingebouwde luidspreker. Drukt men slechts één monitortoets in dan komt het betreffende spoor op beide hoofdtelefoonschelpen en op de af luisterluidspreker. De monitorschakelaars hebben géén invloed op de monitoruitgang. Zet men de middelste toets in de stand „B“ („Before“) en drukt men beide monitortoetsen in, dan kan men het ingangssignaal stereofonisch beluisteren met de hoofdtelefoon, monofonisch met de af luisterluidspreker. De monitoruitgang geeft nu ook het signaal „voor de band“. Er is een voorziening getroffen om, wanneer men mono wil opnemen (dus op één spoor) op de losse monitorversterker het signaal over beide luidsprekers te horen. Drukt men namelijk één spoorkeuzetoets in, bijv. TS1, dan komt het op te nemen signaal via sectie 1 van TS1 op neemversterker 2 en via deze op het tweede kanaal van de monitoruitgang (en omgekeerd). De twee VU-meters worden mee om-

geschakeld wanneer men „achter“ of „voor de band“ wil af luisteren. De meters kunnen op „gevoelig“ (0 dB) en „onvoelig“ (10 dB) worden geschakeld. De stand 0 dB kan men gebruiken wanneer men een 100 % gemoduleerde toetsband weergeeft. Tijdens normaal gebruik moduleert men de band in de pieken veel hoger, om de signaal/ruisverhouding zo gunstig mogelijk te krijgen. De meter kan dan in stand „onvoelig“ worden gezet. De diode-ingang (in fig. 5: „Hi-Fi“) is gecombineerd met de lijnuitgang om de magnefoon aan te sluiten op bijv. een radio-ontvanger, via welke men de banden ook wil kunnen weergeven. Tijdens opname wordt het retour signaal onderbroken (secties 4 en 5 van de opnametoets). Wat deze magnefoon op elektronisch gebied presteert kunt u afleiden uit de grafieken in fig. 6 en 7. In fig. 6 zijn de resultaten weergegeven van het draaien van een toetsband. De verschillende toetsfrequenties zijn in de tekening ingevuld. De reeks wordt voorafgegaan en gevolgd door een referentietoon van 1 kHz voor 9,5 cm/s (onder) en een van 333 Hz voor 19 cm/s (boven). Fig. 7 geeft de „overall“ frequentiekarakteristiek, dus opncem- en weergeefcircuit samen. Boven weer de karakteristiek bij 19 cm/s en beneden die bij 9,5 cm/s. Om de bandsnelheid onafhankelijk te

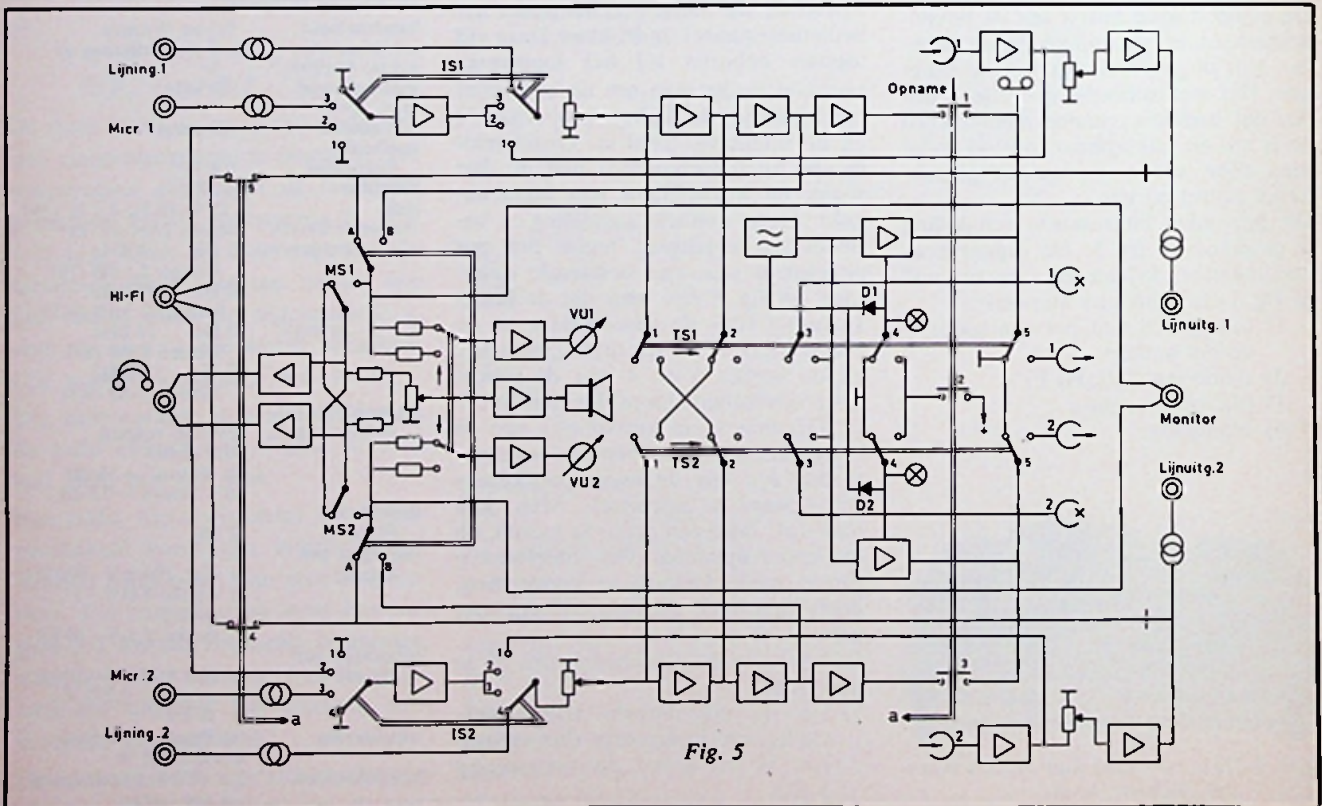
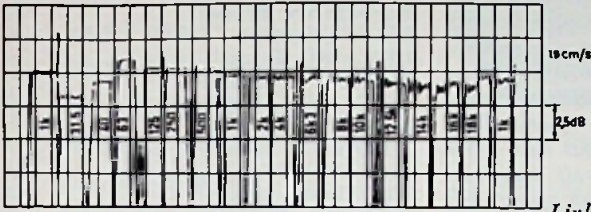
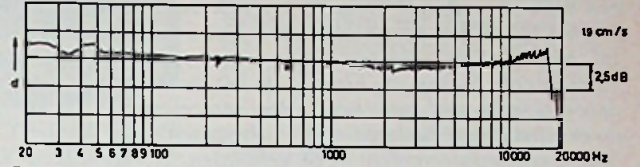
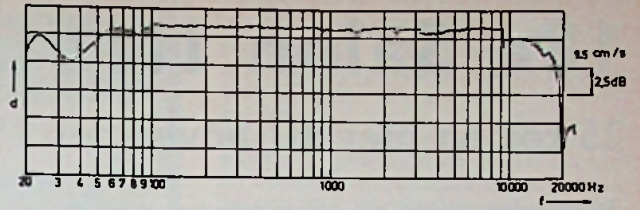


Fig. 5



Links: Fig. 6



Boven: Fig. 7

maken van de verschillende bandspanningen als gevolg van variabele spoeldiameter is een nieuw systeem toegepast. De toonmotor heeft namelijk een constante voorbelasting, die relatief groter is dan de (niet constante!) belasting als gevolg van het totale bandtransport. Variaties in deze laatste belasting hebben op de totale belasting maar weinig invloed. De constante voorbelasting heeft een

grote dempende werking op het aandrijfsysteem, waardoor de bandsnelheidsfluctuaties afnemen. Deze constante voorbelasting wordt verkregen door het grote messing vliegwiel (dat één geheel vormt met de toonas) vrij te laten draaien tussen twee permanente magneten. Doordat dit vliegwiel in een magnetisch veld draait, worden er wervelstromen in opgewekt (principe van Foucault) die een tegenwer-

kend magnetisch veld veroorzaken, dat afhankelijk is van de draaisnelheid en dat een remmende werking uitoefent. Deze remmende werking kan worden beïnvloed door de afstand tussen de twee permanente magneten te wijzigen en op die manier kan de bandsnelheid nauwkeurig (met een stroboscoop) worden ingesteld. Het vliegwiel wordt door de motor aangedreven via een elastische polyurethane snaar, zodat ook het motorgestommel wordt gedempt.

EUROPA EN DE RUIMTE-TELECOMMUNICATIE

De Westeuropese PTT-overkoepeling CEPT heeft een commissie die speciaal tot taak heeft de vraagstukken van de ruimte-telecommunicatie te behandelen.

Deze commissie heeft onlangs een driedaagse conferentie gehouden over de vraag hoe volgens de Westeuropese landen de toekomstige organisatie INTELSAT eruit dient te zien en wat de taak moet zijn van de Intelsat-organen. De commissie wil hierbij uitgaan van drie punten, t.w.

- 1) de behartiging van de belangen van de gebruikers
- 2) het streven naar een zo groot mogelijke doelmatigheid van het wereld-telecommunicatienet, en
- 3) het rekening houden met het bestaan van andere organisaties op dit terrein, waarmee samenwerking geboden kan zijn.

Besloten werd voort te gaan met een studie naar de mogelijkheid van een Europese organisatie, die een eventueel stelsel van satellietverbindingen voor Europa zou kunnen opzetten en beheren.

Deze studie, waarvan het resultaat aan de ministersconferentie zal worden voorgelegd, is al een flink eind gevorderd. Wanneer het plan economisch haalbaar blijkt te zijn, zal een Europese organisatie voor satellietverbindingen

in de komende tien jaar de nodige middelen kunnen verschaffen tot aanvulling en uitbreiding van het Westeuropese grondnet. Het zou kunnen voldoen aan de behoeften van de Westeuropese landen op het gebied van telefonie, telegrafie, datatransmissie en distributie van radio- en TV-programma's.

CASSETTE VIDEORECORDER VOOR KLEURENTELEVISIE

In de Philipslaboratoria wordt gewerkt aan de verdere ontwikkeling van een cassette videorecorder, geschikt voor kleurenregistratie en weergave, die kan worden beschouwd als een logisch vervolg op het compact-cassettesysteem voor geluidsregistratie.

Met de nieuwe video-cassetterecorder zal het mogelijk zijn zwart-wit en KTV-programma's thuis op te nemen en deze op een later tijdstip weer af te spelen via de TV-ontvanger.

Bovendien zal men gebruik kunnen maken van voorbespeelde cassettes. Deze videorecorder opent ook voor het onderwijs aantrekkelijke perspectieven.

Teneinde te komen tot een wereldstandaardisatie op het gebied van videorecording werkt Philips nauw samen zowel met Sony als met Grundig terwijl wordt verwacht, dat nog meer firma's zullen gaan mee werken om deze standaard te bereiken.

De cassette voor KTV krijgt de afmetingen van een dik pocket-book en de recorder zal zeker niet groter worden dan een gemiddelde audiorecorder.



Een Discasette, waarmee zowel langspeelplaten, singles en geluidsbandjes kunnen worden gespeeld is onlangs in Engeland op de markt gekomen. Het apparaat werkt op batterijen en kan in alle mogelijke standen worden gebruikt, zelfs op zijn kop als dat nodig is. De platen kunnen van het 33 of 45 toeren type zijn en wat de bandjes betreft, is het apparaat geschikt voor de internationale standaard cassette. (L.P.S.)

18e Salon INTERELECTRONIC

25 tot en met 30 november 1969 — Rogier Centrum - Brussel

Deze tentoonstelling, die om de twee jaar wordt gehouden, vervult niet alleen een taak voor België, maar zeker ook voor onze zuidelijke provincies. Wat er te zien is zou het best kunnen worden omschreven door te wijzen op een aantal Nederlandse manifestaties en dan moeten wij er drie tezamen noemen: Instrument, Fiarex én Firato, zij het, wat deze laatste betreft, men er alleen professioneel wat aan heeft. De Interelectronic is nl. geen massa-medium, doch uitsluitend bedoeld voor vakmensen. Het Rogier Centrum, waarin deze Salon reeds vele malen werd gehouden, is eigenlijk te klein, maar men doet het er mee en misschien is dit nog goed gezien ook en groeit zij daardoor niet uit tot de enormiteit, waaraan andere tentoonstellingen mank gaan! Wij geven U eerst een alfabetische deelnemerslijst en daarna een numerieke, die tegelijk de standbeschrijvingen bevat, voor zover die ons hebben bereikt.

LIJST DER DEELNEMERS

AEG-TELEFUNKEN, Brussel	54
AMP, Brussel	32 bis
ANKERSMIT, Brussel	13
ARROW, Antwerpen	9
AURIEMA EUROPE, Brussel	21
AVI-ELEC, Brussel	59
BEGLEC, Brussel	18
BELL TELEPHONE, Antwerpen	68
BELRAM, Brussel	71
BENELEC-LEEWIN, Brussel	49
BETEA, Brussel	16
BLOMHOF, Brussel	50
BOQUET, Brussel	67
CARPENTIER, Kuurne	7
C.B.F., Drogenbos	43
C.C.I., Antwerpen	74
CENTRABEL, Brussel	60
CLOBUS, Brussel	3
CLOFIS, Overijse	47
COBAR, Kortrijk	10
CRAFT, Herstal	8

C.T.R., Brussel	45
DECAMP, Rode St. -Genese	34
DE GREEF, Brussel	48
DELGAY, Brussel	42
DELTA EQUIPMENT, Brussel	39
DRUA, Brussel	73
EGETEM, Brussel	40
ELANCO, Brussel	66
ELECTRONIC ENSTRUMENTS, Brussel	36
ELECTRONIQUE GENERALE, Brussel	58
ELTEA, Brussel	69
EMEFCO, Brussel	14
EQUIPEMENT ELECTRONIQUE, Brussel	76
EUROTRONIC, Brussel	29
GENIN, Brussel	4
GROENPOL, Brussel	19
HALFIN, Brussel	35
HEIJNEN, Hasselt	24
HEWLETT PACKARD, Brussel	22
INELCO, Brussel	52

I.T.T. INDUSTRIES, Brussel	27
IVENS, Luik	72
KOOPMAN, Brussel	65
LEGER, Brussel	38
LEMAIRE, Brussel	6
MANUDAX, Brussel	5
MATADEX, Brussel	55
M.B.L.E., Brussel	46
MIRAVOX, Brussel	77
MORTON, Brussel	25
NEOTRON, Brussel	44
NIJKERK, Brussel	64
PAINTON, Brussel	63
PHILIPS, Brussel	75
PIENS, Brussel	17
PREVOST, Brussel	61
RADELCO, Antwerpen	37
RAYCHEM, Nivelles	41
REGULATION MEASURE, Brussel	51
ROGELEC, Brussel	70
ROOD, Brussel	62
SAIT, Brussel	53
S.E.B.S., Brussel	57
SIEVERDING, Brussel	11
SOCOMINDUS, Charleroi	26
SOCORA, Brussel	1
TECHMATION, Brussel	28
TELEVIC, Brussel	32
TELINDUS, Brussel	30
THOMSON BELGE, Brussel	56
TODTENHAUPT, Brussel	31
VANDEPUTTE, Boechout	15
VANDERHEYDEN, Brussel	20
VAN HALME, St. Andries-Brugge	33
VERCO, Brussel	2
WOLEC, St. Stevens-Woluwe	12
ZETTLER, Brussel	23

1. SOCORA - Brussel

In tegenstelling tot vele andere firma's gaat Socora nog steeds door met het beschikbaar stellen van bouwdozen voor TV, FM en Versterkers, ook in stereo. De uitvoering is modern, ook in stijl. Men kan hier uit concluderen, dat de technische resultaten goed moeten zijn.

2. VERCO - Brussel

vertegenwoordigt o.a. Bulgin en Dublier - Engeland - met componenten; Engel en Perpetuum Ebner - Duitsland - de laatste met draaitafels.

3. CLOBUS - Brussel

4. GENIN - Brussel

5. MANUDAX - Brussel

Een gespecialiseerd bedrijf voor componenten. AB Electronic, potentiometers - CTS, eveneens potentiometers - Fibrit - Jungbecker - Kaschke - Lares, gedrukte schakelingen - Magneetfabr. Bonn - Midlands, keramische condensatoren - MPS - Dr Kurt Muller, luidsprekerconussen - Petrick - Pozzi - Reum - Velco - Smart & Brown - Transfos met C-cores.

6. LEMAIRE - Brussel

7. CARPENTIER - Kuurne

importeert uit Italië het versterkermerk RCF. In Brussel zult U kunnen zien de AM 8100 - 8150 - 9150 - 8300 en 9300.

klasse-versterkers, die ook op de Firato aanwezig waren in de stand van Selectronic, blz. 727, RE nr 18.

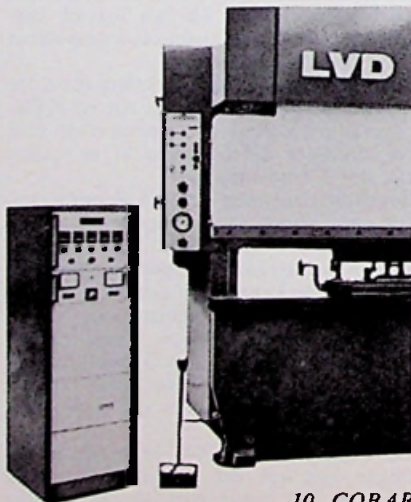
8. CRAFT - Herstal

9. ARROW - Antwerpen

is een veelzijdige firma die op vele terreinen werkzaam is; naast een aantal eigen fabrikaten op akoestisch gebied, acculaders en transformatoren voor 3 fasen, vertegenwoordigen zij Peiker met microfoons en Schuntermann & Benninghoven met temperatuurregelaars, snelheidsregelaars en ringkerntrafo's met motorsturing.

10. COBAR - Kortrijk

beweegt zich hoofdzakelijk op TV en KTV-gebied, o.a. meer- en veel standaard ontvangers en monitoren maar stelt eveneens een studie bureau voor automatiseringsproblemen beschikbaar. Door dit bureau werd indertijd een weefspoel ontworpen, die de automatisering van de Vlaamse textielnijverheid op gang bracht en houdt. Nieuw is een numerieke sturing van een afkantpers, waarvan op de foto duidelijk is te zien met welke bescheiden middelen dergelijke enorme machines worden geregeld.



10. COBAR
Gestuurde afkantmachine.

11. SIEVERDING - Brussel

12. WOLEC - St. Stevens-Woluwe
Blijkens de vertegenwoordigde merken een firma die zich beweegt op het terrein van de akoestiek en dan voor het grootste deel op het professionele niveau: Bogen, Connoisseur, Danica, Hen-cot, Kirkseater, Klein & Hummel, Teletest, MB, Nogoton, Stellavox, Synchro-box, Swissecho, Thuringia, Vollmer, Weircliffe.

13. ANKERSMIT - Brussel

14. EMEFCO - Brussel

15. VANDEPUTTE - Boechout

16. BETEA - Brussel

17. PIENS - Brussel

18. BEGLEC - Brussel

19. GROENPOL - Brussel

T.a.v. dit bedrijf kunnen wij volstaan met verwijzing naar het instrument nr. 19, blz. 795, met extra vermelding van de real-time analyzer, type 1921 van General Radio en een magnetometer van RFL-industries.

Dit laatste instrument is ontwikkeld voor metingen in het gamma gebied ($1 \text{ gamma} = 10^{-5} \text{ gauss} = 10^{-2} \text{ mO}$). De meetsonde bestaat uit 2 permalloy-kernen, een signaal- en een detector-spoel.

De polariteit wordt vastgesteld door fasevergelijking met de klokfrequentie in een ringmodulator. Een derde met gelijkspanning gevoede wikkeling, rond beide kernen, compenseert aanwezige stoorvelden.

De toepassingen zijn onbeperkt, variaties aardmagnetisch veld, meten/lokalisieren van onbereikbare magnetische materialen, snelheidsmeting van vloeistoffen, opsporen van winkeldieven, bepalen van meteorieten ouderdom.

20. VANDERHEYDEN - Brussel

21. AURIEME-EUROPE - Brussel

22. HEWLETT-PACKARD - Brussel

Hiervoor verwijzen wij volledig naar ons verslag nummer 19 blz. 759, zo ook voor de nieuwe 250 MHz oscilloscoop op blz. 785.

23. ZETTLER - Brussel

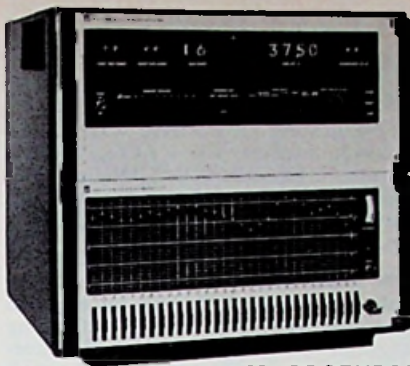
24. HEYNEN - Hasselt

Praktisch het gehele programma vindt U beschreven in ons instrumentnummer 19 op blz. 761 en 762. Enkele daar genoemde firma's worden in België niet vertegenwoordigd en omgekeerd zijn er die alleen in België worden gevoerd. De uitsluitend in België aan te treffen merken zijn o.a. Spinner met ultra-korte golf materiaal en Hellige met een uitgebreid programma meet- en regelapparatuur.

25. MORTON - Brussel

26. SOCOMINDUS - Charleroi

27. I.T.T. INDUSTRIES - Brussel geeft een overzicht van alle componenten, gefabriceerd in 50 fabrieken in



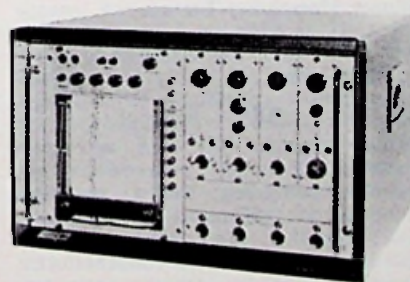
19. GROENPOL
Real time analyzer, type 1921 van GR.



19. GROENPOL
Magnetometer, type 101 van RFL.



24. HEIJNEN
Meer-kanaals FM monitor.



24. HEIJNEN
4 kanaals schrijver van Hellige.

Europa en de Verenigde Staten. Toelichting zal worden gegeven door ITT-ingenieurs en verkoop-specialisten. Alle denkbare componenten worden tentoongesteld; er is niets aan het toeval overgelaten:

geïntegreerde schakelingen, transistoren, dioden en gelijkrichters, communicatie- en beeldbuizen, luidsprekers en componenten voor televisie, magnetisch materiaal, potentiometers, thermistoren, kwartskristallen en filters, condensatoren, dunfilmschakelingen, relais, reed- en kwikbevochtigde contacten, draai- en drukknopschakelaars, sleutels, klinken, koorden en stoppen, gedrukte stroomlopen, ISEP-bouwelementen, motoren en ventilatoren, kabel en draad.

28. TECHMATION - Brussel

T.a.v. deze firma verwijzen wij ten dele naar ons Instrument verslag in no 19, blz. 752 en 756, waarbij wij nu nog willen wijzen op de DC digitale voltmeter 200 A en de pulsgenerator 3500 A tot 50 MHz.

29. EUROTRONIC - Brussel

30. TELINDUS - Brussel

31. TODTENHAUPT - Brussel

32. TELEVIC - Brussel

vertoont op de Interelectronic als grootste attractie een serie eigen versterkers, t.w. 2 versterkers, resp. 60 en 120 W; een mixer met 6 ingangen en een serie zuilen en kasten. Naast dit eigen fabriekaats vinden we nog een aantal bekende merken: Braun, Kef en Sennheiser.

33. VAN HALME -

St. Andries - Brugge

34. DECAMP - Rode St.-Genese

35. HALFIN - Brussel

36. ELECTRONIC INSTRUM - Brussel

37. RADELCO - Antwerpen

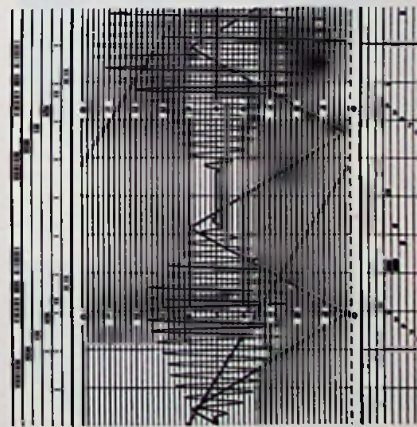
38. LEGER - Brussel

39. DELTA EQUIPM. - Brussel

40. EGEMEM - Brussel

41. RAYCHEM - Nivelles

42. DELGAY - Brussel



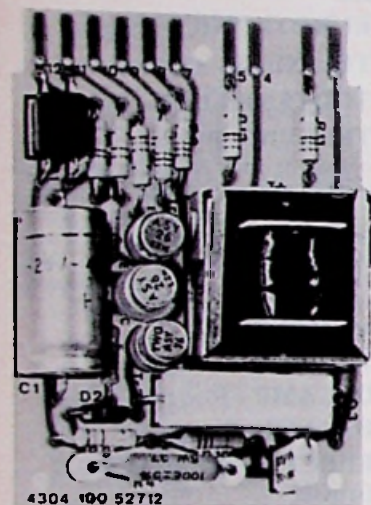
24. HEIJNEN 3-kanaals-optekening met de elektrostatische schrijver STATOS I van Varian.



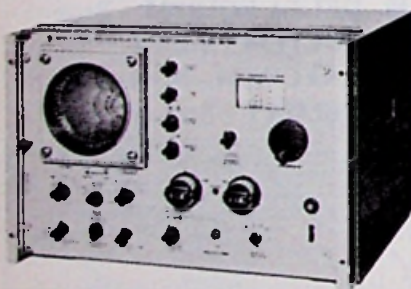
28. **TECHMATION**
Digitale voltmeter van Monsanto.



28. **TECHMATION**
Pulsgenerator 3500A van Monsanto.



46. **M.B.L.E.**
Moduul voor thyristorsturing.



58. **Electronique Générale**
Impedantiewobbler van R & S.



58. **Electronique Générale**
Niveauschrijver van R & S.

43. **C.B.F.** - Drogenbos

44. **NEOTRON** - Brussel

45. **C.T.R.** - Brussel

een uitgebreid programma, waarbij vele bekende merken als KACO, Seuffer, Bernstein, Radium, C.R.C., Haller, Welwijn, Lemco, Neocid en Tadiran, een componenten-leverancier dus in de beste zin.

46. **M.B.L.E.** - Brussel

stelt een nieuwe KTV-buis op met een diagonaal van 65cm en 110° afbuiging naast industriële modules voor thyristorsturing.

47. **CLOFIS** - Overijse

48. **DEGREEF** - Brussel

Componenten van: Colvern, Carr Fastener, Fridare, Fujisoku, MEC, Vitramon, Vitrohm, C.T.S.

Antennes van: Wisi, en rotoren van: Channel Master.

Meetapparaten van: Danbridge, Telequipment, Fontaine, LEA, Triplett, Rascal, Radiometer. Een uitgebreid programma vooral t.a.v. de meet-apparaat.

49. **BENELEC-LEEUWIN** - Brussel

50. **BLOMHOF** - Brussel

Weer een akoestisch programma met: Lenco platenspelers, Tandberg magnetofoons, Lansing speakers, Pickering opneemelementen. Voorts nog de merken Goldring en BSR en enkele Japanse versterkers en tuners.

51. **REGULATION MESURE** - Brussel

52. **INELCO** - Brussel

Ook voor deze firma geldt, dat wij voor het grootste deel kunnen verwijzen naar ons Instrument nr. 19 van 1 oktober van dit jaar, waarbij wij nog eens extra willen wijzen op de onderwijs-apparaatuur van Heath, waarbij wij vinden een pH-meter, een spectrofotometer en een analoog/digitaal registratie-apparaat.

53. **SAIT** - Brussel

Meetinstrumenten van: Marconi, Sanders, Weinschel, Adret, CMC, Sperry. Telecommunicatie van: Marconi, SRA, Eddystone, Kabelmetal, GNT, Hermann Pohl.

Closed circuit TV: Shibaden.

Componenten van: EEV, MOValve, Marconi, Greenspar, Sperry, Elinco, Elinco, Humphrey, Emtas.

54. **AEG-TELEFUNKEN** - Brussel

55. **MATADEX** - Brussel

met de volgende lijst: ARA, autoradio-materiaal; Comatel, onderdelen voor gedrukte bedrading; Defra, montage-componenten; Kapsch, telefoonmateriaal; National, materiaal voor zend/ontvangers en variabele condensatoren; Novea, elektrolyten; Ohmic, pot.meters en weerstanden; Preh, pot.meters; Rifa, condensatoren en RC-elementen; Rosel-



61. **PREVOST**
Bijzondere luidsprekeropstelling van Geloso.

son, luidsprekers; Videon, TV-onderdelen; Vogt, magneten; Weller, soldeerbouten met automatische temperatuurregeling.

56. **THOMSON BELGE** - Brussel

57. **S.E.B.S.** - Brussel

58. **ELECTRONIQUE GÉNÉRALE** - Brussel

Op het gebied van de akoestiek zijn in deze stand uitsluitend professionele merken te vinden, t.w. EAB-H. Geiling, Eckmiller, EMT, Klein & Hummel, MWA, Neumann, Revox, Rohde & Schwarz en Studer. Alleen reeds van R & S zijn 12 nieuwe apparaten te zien, w.o. een impuls geluidsniveaumeter van 20 tot 160 dB voor 10 Hz tot 25 kHz, een impedantie-wobbler, metend van 10-480 MHz, een geluidsniveaurecorder, een scoop voor 4 kanalen van 0,1 tot 1000 MHz.

Ook wat meetinstrumenten betreft beweegt deze firma zich uitsluitend op professioneel terrein: Dymar, EMT, Felten & Guilleaume, Fernseh GmbH, Geophysik, Kamphausen, Rohde & Schwarz, Schomandl.

Van Fernseh GmbH is op de stand aanwezig de bekende kleurencamera.

59. **AVI-ELEC** - Brussel

60. **CENTRABEL** - Brussel

Meetapparaten van Hansen - 31 verschillende multimeters en elektronische volt-ampèremeters, - oscilloscopen, SWR-meters, transistormeters, - paneelmeettoestellen in 28 verschillende afmetingen en uitvoeringen. TECH - hoog- en laagfrequente generatoren, - elektronische voltmeters, - capaciteit- en weerstandmeetbruggen, - oscilloscopen.

Kikusui - een volledig gamma van 27 verschillende gestabiliseerde voedingen en 14 oscilloscopen van professionele kwaliteit.

Hioki - 17 verschillende uitvoeringen van paneelapparaten.

Telecall - Intercoms voor installaties

van 1 tot 120 toestellen, - Personen-zoeksystemen met en zonder draad. LION - Draadloze intercoms. Hi-Fi materiaal van Nikko - Palace - Cosmos - C.E. - Coral - Hosiden - Luster - Primo: tuners, versterkers, stereo-koptelefoons, magnetische pickup cellen, luidsprekers, klankkasten, microfoons, micromengers, enz.

61. PRÉVOST - Brussel

Ook hier treffen we uitsluitend materiaal aan voor geluidsversterking, o.a. van Beyer, Dynacord, Peerless en last but not least: Geloso.

62. ROOD - Brussel

63. PAINTON - Brussel

64. NIJKERK - Brussel

65. KOOPMAN - Brussel

66. ELANCO - Brussel

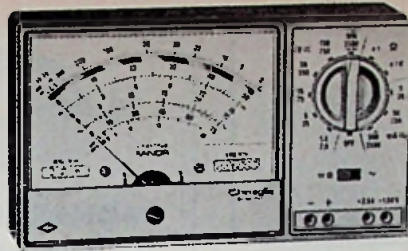
67. BOQUET - Brussel

stelt o.m. ten toon: Ducellier, Dyna, Hejalux, Jaeger, TEM en Chauvin Arnoux. Van deze laatste firma hebben wij in ~~25~~ mei 1968, blz. 579 reeds een bericht opgenomen van één van de meters; nu worden we geconfronteerd met een multimeter, de polycontrole 97, van 100 M Ω/V .

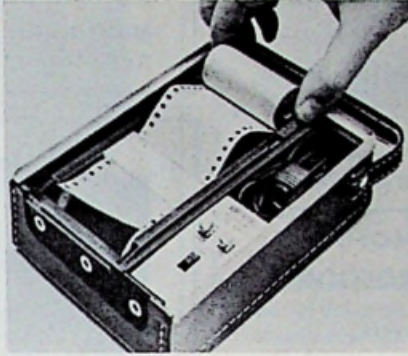
68. BELL TELEPHONE - Antwerpen

69. ELTEA - Brussel

70. ROGELEC - Brussel



72. IVENS
Chinaglia Cortina multimeter.



72. IVENS
Amprobe stripchart recorder.

71. BELRAM - Brussel

72. IVENS - Luik

Antennes van Hirschman, waaronder de befaamde Super-Spectral; auto-antennes van Hirschmann en Hit; span-

ningsomvormer 115-220 V/4-6-9-12 V van Aita, Stalië; soldeerbouten eveneens van Aita. Nieuw zijn o.a. een aantal multimeters van Chinaglia, de Cortina-serie; miniatuur stripchart recorders voor stroom-, spanning- en temperatuurschrijving, enz. van Amprobe, loepen van Iva met lichtversterking; schemeringschakelaars en elektronische bouwstenen van Gruner; connectoren en contactlijsten van Franz Binder; connectoren van Hirschmann. Uit het overigens bekende programma noemen we nog de volgende werken: Centrad met een uitgebreid meet-programma; Odenwälder Kunststoffwerk; Piher met weerstanden en condensatoren; RWI met draadgewonden weerstanden; Eska met zekeringen; Hydra elektrolyten; Shadow enkel- en meervoudige schakelaars; Goodmans en Isophon klasse-luidsprekers; Marconi-Italië, condensatoren; MB microfoons; FEME relais.

73. DRUA - Brussel

74. C.C.I. - Antwerpen

75. PHILIPS (Div. TV) - Brussel

76. EQUIPM. ELECTRON - Brussel

77. MIRAVOX - Brussel

laat zich niet onbetuigd en komt met de hele serie AVO-meters, waarvan u meer kunt lezen in ons Instrument nr. 19, blz. 759; hier kunt u echter bovendien kennis maken met een nieuw digitaal systeem.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

KEITHLEY INSTRUMENTENNIEUWS

Keithley Instruments heeft opnieuw een aantal nieuwe meetapparaten op de markt gebracht, waaronder een gecombineerde nuldetector/microvoltmeter met een maximumgevoeligheid van 1 μV bij volle schaaluitslag.

Het model 155 is volledig met halfgeleiders uitgerust en batterijgevoed. Het meet spanningen van 150 nV tot 1000 V. De ongevoeligheid voor wisselspanningsinterferentie maakt het mogelijk gelijkspanningsmetingen uit te voeren in aanwezigheid van grote wisselspanningen. De hoge Normal Mode Rejection zorgt ervoor, dat een 50-60 Hz-signaal dat 80 dB groter is dan de volledige naald-

uitslag de meting niet beïnvloedt, zelfs niet in het meest gevoelige bereik (equivalent aan 100 dB NMRR).

Common Mode Rejection: een DC of 50/60 Hz-signaal, 120 dB hoger dan de volle naalduitwijking (max. 1200 μV) vervalst het meetresultaat niet (equivalent met 140 dB CMRR).

Deze voltmeter komt binnen de 5 seconden weer naar zijn normale waarde voor een overspanning van 100 V in het 30 μV -bereik. Piekspanningen tot 1200 V mogen tijdelijk aan het instrument worden gelegd zonder schade te veroorzaken. De stabiliteit is beter dan 0,5 $\mu V/24$ uur na opwarming en met een redelijk constante omgevingstemperatuur. De drift op lange termijn is niet-accumulatief. De nulregeling wordt ingesteld met een 10-slagen potentiometer. De controle van de nulstelling wordt vergemakkelijkt door de in/uitschakelaar, die de ingang kortsluit. De ingangsweerstand varieert tussen 1 en 100 M Ω . De meter werd in het bijzonder ontworpen voor batterijvoeding om bij de meting van zeer zwakke spanningen, zwerfstromen en hoogfrequent-beïnvloeding te vermijden. Vier batterijen zorgen voor een bedrijf van meer dan 1000 uur, terwijl eventueel ook kan worden gevoed met een externe batterij of het net d.m.v. de voeding model 1554. Een uitgang $\pm 1 V/1 mA$ is voorzien voor aansluiting van schrijvers of andere uitleesystemen. Aan de ingang van het apparaat bevindt zich een MOSFET-chop-

per, hetgeen t.o.v. de mechanische en lichtchoppers het voordeel oplevert van stevigheid en stabiliteit. De circuit-isolatieweerstand t.o.v. de chassisaarding bedraagt $10^{12} \Omega$ met een parallelcapaciteit van 0,01 μF . W. de B.

Imp.: Peekel, Rotterdam.

ACTIEF LAAGDOORLAATFILTER

LIONMOUNT, fabrikant van dekadanken en bruggen, heeft een actief laagdoorlaatfilter aan zijn programma toegevoegd. Met gebruikmaking van geïntegreerde schakelingen heeft de fabrikant een stabiel filter ontworpen, waarvan het afsnijpunt (-3 dB) instelbaar is tussen 1 en 10 kHz bij een verzwakking van 24 dB per octaaf, zonder dat opslingering optreedt rond het afsnijpunt. De uitgang kan maximaal 10 V afgeven bij 5 mA en is tegen kortsluiting beveiligd. Er zijn twee ingangen met een ingangsimpedantie van 1 M Ω . Indien deze zijn geaard is de foutspanning aan de uitgang minder dan 15 mV.

Vert. Nederl.: Van Reijssen, Delft.
België: DRUA, Brussel.

PLANAR-ZENERDIODEN BZX55

Voor de 5 %-serie van deze dioden werden 9 en voor de 10 %-serie 4 nieuwe typen in het Siemens-programma opgenomen. Dit betekent dat er thans ook een volledige serie Siemens planar zenerdioden leverbaar is, in spanning oplopend van 5,6 tot 24,5 V.



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

Ouderkerk a. d. Amstel

GRAMMOFOONS
ELEKTROFOONS

levert:

PETERS ELECTRONICS

Amstedijk N 138
Ouderkerk a.d. Amstel

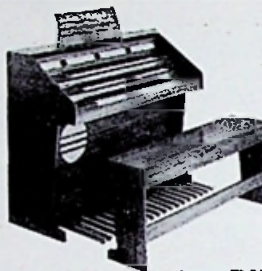
tegen prijzen die U niet voor mogelijk houdt.



MONARCH SA-500
14 transistors/2 x 21 W

STEREO f 405,—

MAKUPORT ELECTRONICS NV - HAARLEM
TEL. 31 28 49



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

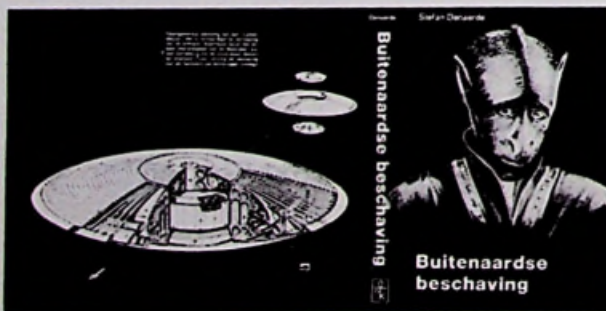
BOEKEN VAN HET JAAR

Stefan Denaerde

BUITENAARDSE BESCHAVING

240 blz. met 12 blz. prachtig uitgewerkte technische tekeningen van Rudolf Das. 4e druk, geb. f 14,90

Stefan Denaerde beschrijft een ontmoeting met mensachtige wezens uit een vliegende schotel, van de planeet Iarga, die van hun leefwijze, sociale structuur en techniek vertellen. Het boek is een knap stuk kritiek op onze aardse beschaving en geeft ons stof te over, om ons aan het denken te zetten, vooral ook in verband met onze eigen toekomst. Het boek is tegen discriminatie en geweld. Wij kunnen onszelf wel vernietigen, maar wat doen we aan onze „morele bewapening”.



E. v. Däniken

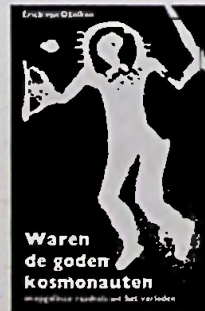
WAREN DE GODEN KOSMONAUTEN

Herinneringen aan de toekomst

240 blz., geïllustreerd.
8e druk. Geb. f 14,90

Talrijke archeologische vondsten en vele aanwijzingen in de oudste geschriften der mensheid over de hele wereld brachten von Däniken ertoe een aantal onopgeloste raadsels uit het verleden te onderzoeken. Hij komt daarbij tot het inzicht, dat de aarde in het verre verleden reeds bezocht moet zijn geweest door wezens van andere planeten, die onze culturen sterk beïnvloed hebben.

Prof. Dr. Fred. L. Polak, die het voorwoord geschreven heeft, zegt dat „we onze ogen niet moeten sluiten voor de feiten; von Däniken stelt weliswaar gedurfde maar dwingende vragen”.



Verkrijgbaar in de
boekhandel of bij

Uitgeverij N. Kluwer

Deventer, Assenstraat 10

GELOSO - MILAAN

geluidsinstallaties voor elk doel

Tienduizenden Geloso-versterkers bewijzen dagelijks over de gehele wereld hun betrouwbaarheid en kwaliteit.



- meer dan 20 typen versterkers
- auto- en draagbare installaties
- kwaliteits-microfoons (cardioïde)
- membraanluidsprekers, ook voor muziek
- klankzuilen en luidsprekers in kast
- bandrecorders (o.a. cassette)
- megafoons en vele andere artikelen.

Dit enorme programma vindt u in onze

IMP. RED STAR RADIO N.V. - DEN HAAG

VAN GALENSTRAAT 5, TELEFOON 070 - 33 38 70



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

Handig en compact. Laag in prijs. Een uitstekend hulpmiddel bij het inregelen van zowel zwart/wit- als kleurentelevisie. Geeft zowel een konvergentieraster als een blank raster. Voor VHF en UHF. Afmetingen slechts 160 x 32 x 101 mm. Gewicht: 320 gram. Batterijvoeding. Voor slechts f 265,-.

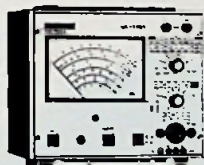
Een greep uit het omvangrijke nordmende programma:



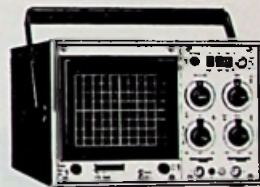
kleurbalkengenerator FG 387



service-wobbulator SW 370/1



buisvoltmeter URV 356/1



oscillograaf TO 368



koelrad nv

Maalderij 19, postbus 45, Amstelveen, tel. 02964-5 16 55, telex 13011

NORDMENDE
electronics

Bon

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

Naam

Adres

Plaats

vraagt uitvoerige documentatie over:

O konvergentiegenerator GG 388

O het gehele programma nordmende meetapparatuur

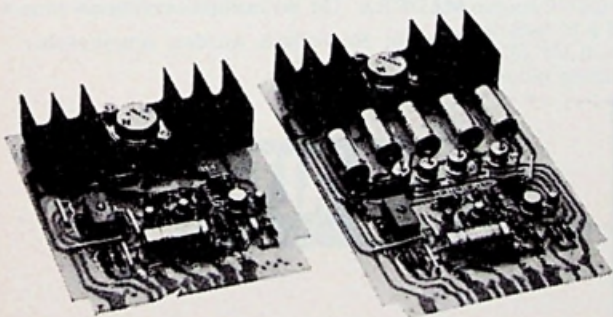
Code nr. 22



NIEUW!!!

INPLUGVOEDINGEN

VOOR GEÏNTEGREERDE SCHAKELINGEN
COUTANT ELECTRONICS LTD.



- * stabilisatieverh.: 3000 : 1 voor $\pm 10\%$ ingangsspanningsvariatie
- * temperatuurbereik -10°C tot $+65^\circ\text{C}$
- * spanning 30 V max. - stroom 1,5 A max.
- * kortsluitvast
- * serie- en parallelschakelen mogelijk
- * prijzen vanaf f 99,-.

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

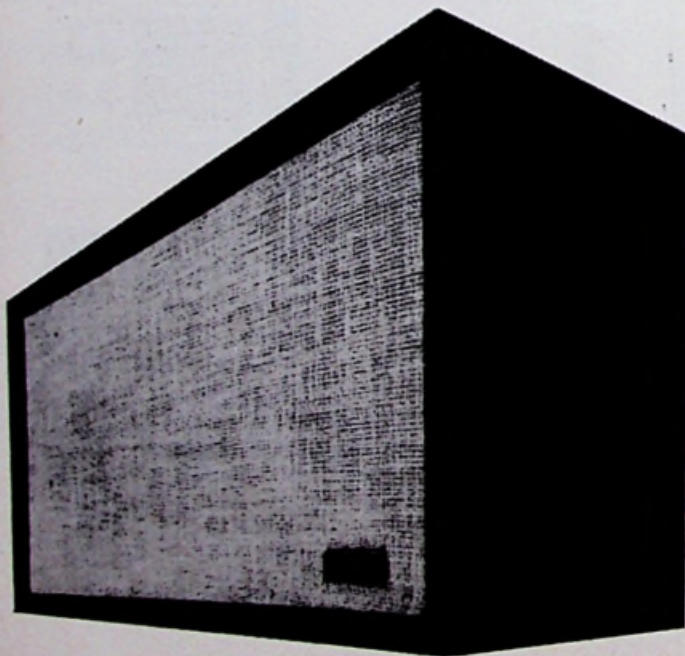
Haagweg 149 - Rijswijk (Z.H.) - Tel. (070) 98 93 92

HET GELUID BIJ CINERAMA is van **ALTEC**

**het geluid bij de Nederlandse Comedie, Stadsschouwburg,
bij Bovema, bij Bonaparte, bij Vat 69, bij Ceasar ook.**

Denkt u vooral niet, dat Altec zich uitsluitend tot het grote professionele werk beperkt. Ook voor de huiskamer, voor het restaurant, voor de disco-bar, voor congres- en vergaderzaal, is er een grote serie luidsprekersystemen van Altec Lansing. Hier is b.v. de Corona afgebeeld, een kleine, fraaie notehouten speakerbox met neutraal front, slechts 55 x 30 x 23 cm. Toch is gescheiden weergave van topklasse bereikt, door inbouw van een 25 cm LF-speaker, een crossover-filter op 2500 Hz en een aparte 7 1/2 cm HF-speaker. Vermogen 40 W

continu bij een superieure geluidswaergave over het gehele frequentiebereik, met een instelbare hoogtoonaanpassing in stappen van 3 dB boven 2000 Hz. Wij bouwen de kasten in Nederland en brengen daardoor de prijs voor de ALTEC CORONA 40 W speaker ruim beneden de f 500,—. Op de Horecava is de Corona te zien en te horen.



De ALTEC BOLERO (25 W) en de ALTEC MADERA (50 W) zullen eveneens binnenkort in Nederland worden uitgebracht.



Alleenimport

n.v. selectronic

prinsengracht 854 · telefoon 226772 · amsterdam · holland

U kunt zich nu de kwaliteit van Marconi apparatuur permitteren... èn de stabiliteit... èn de nauwkeurigheid!



Marconi TF 2660
DIGITALE VOLTMETER
f. 1.370,—

- * 1 mV tot 1000 V DC
- * zwevende input
- * nauwkeurigheid < 0,2% volle schaal
- * volledig getransistoriseerd



Marconi TF 2103
**SINUS/BLOKGOLF
OSCILLATOR**
f. 395,—

- * 10 Hz tot 1 MHz
- * blokgolf stijgtijd korter dan 100 nsec. (typ. 30 nsec.)
- * output 0-2,5 V RMS continu variabel in 4 bereiken: 0-2,5 mV, 0-25 mV, 0-250 mV, 0-2,5 V.
- * volledig getransistoriseerd



Marconi TF 2010
**2 MHz DUBBELPULS
GENERATOR**
f. 1.600,—

- * enkele of dubbele puls output
- * pulsbreedte variabel van 100 nsec. tot 10 msec.
- * puls delay variabel van 100 nsec. tot 10 msec.
- * herhalingsfrequentie variabel tot 2 MHz.
- * output variabel tot 20 V.
- * stijgtijd 10 nsec.
- * volledig getransistoriseerd.

Alle prijzen zijn excl. B.T.W.

Volledige documentatie wordt U gaarne toegezonden door:

Ingenieursbureau



KONING EN HARTMAN N.V.

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

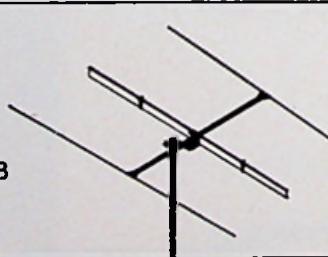
Als U uw aanvraag adresseert aan Ingenieursbureau Koning en Hartman N.V.,
Antwoordnummer 764, Den Haag hoeft U geen postzegel te plakken.

Luisterrijk nieuws voor kieskeurige kenners van Stereo en FM.



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

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



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

PHILIPS



General Electric plastic triacs



General Electric, de schepper van de triac, heeft twee nieuwe, verbeterde plastic triacs ontwikkeld, waarbij de kosten aanzienlijk zijn verminderd. Beide types 6 A (SC 141) en 10 A (SC 146) zijn geschikt voor spanningen van 400 V.

Glas passivering van de silicium pellet verhoogt daarbij de betrouwbaarheid door een verbeterde luchtdichtheid van het huis.

Het voordeel van lagere kosten werd verkregen door de ontwikkeling van een nieuw geperst huis uit siliconen plastic. Dit levert een grotere duurzaamheid op, zelfs bij ruw gebruik.

De montage is praktisch "foolproof" omdat er geen maximum aanzetkoppel voor de bevestigingsbout is voorgeschreven. Ronde aansluitstiften maken de assemblage veel eenvoudiger. De aansluitingen kunnen verder geleverd worden in verschillende configuraties om de montage nog te vergemakkelijken.

Qua afmetingen geheel aangepast aan het hermetische TO-66 huis, kunnen beide triacs worden gebruikt voor print-, zowel als chassis-montage.

De toepassingen van de plastic triacs liggen zowel op huishoudelijk-als op industrieel-gebied.

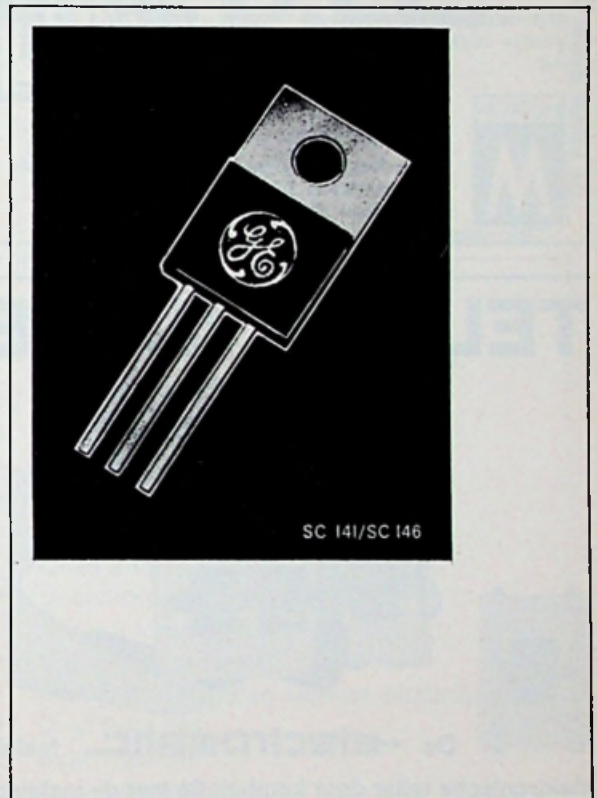
Op huishoudelijk gebied denke men aan wasmachines, koelkasten, elektrische fornuizen en braadpannen, haardrogers, mixers en andere draagbare gereedschappen.

Op industrieel gebied komen o.m. in aanmerking elektrische ovens, machine gereedschappen, kantoormachines, kopieermachines, lichtdimmers.

Voor schakel- en regel-doeleinden welke een metalen huis vereisen heeft G E een volledige serie triacs tot 25 Amp.

Deze triac lijn is leverbaar in press-fit zowel als stud mount uitvoering en er bestaat verder de mogelijkheid van levering in speciale uitvoeringen voor print-montage. De nieuwste uitvoering in deze lijn is een 15 Amp triac voor spanningen tot 500 V.

Verder zijn er de in de industrie reeds welbekende types voor stroomsterkten van 3 A, 6 A, 10 A en 15 A, alle leverbaar tot 500 V. Toepassingsgebieden: Lamp dimmers, temperatuurregelingen, fase regelingen, warmteregelaars, statische schakelaars en motoraandrijvingen.



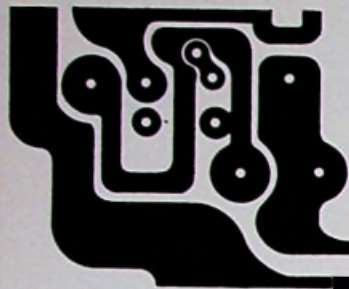
40-24

GENERAL  **ELECTRIC**
Handelsmerk



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

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

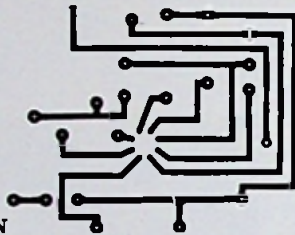
ORIGINEEL BUNGARD PRINTPLAAT VOLGENS DIRECT POSITIEF PROCÉDÉ

- * economisch
- * eenvoudig
- * ook kleine formaten

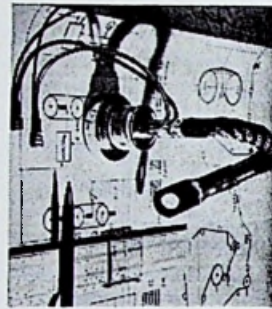
Uitvoerige brochure
gratis verkrijgbaar
bij



Fa. MUTRON
handelsonderneming en elektronica-lab.
Kapelstraat 16, Bussum
Telefoon 02159 - 1 84 14



AEG THYRISTOREN



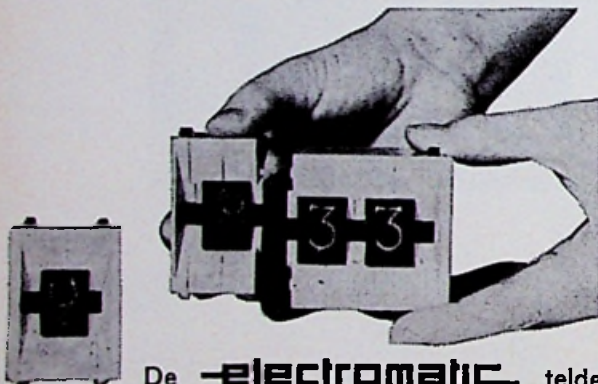
UIT VOORRAAD
LEVERBAAR

BETROUWBAAR
EN DUURZAAM

JESSE-LEIDEN

VERVERSTRAAT 8
TEL. 01710-20380

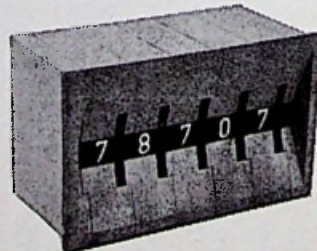
TELLEN, INSTELLEN OF BEIDE?



De **-electromatic-** teldekaden laten zich uitstekend samenbouwen tot elke gewenste elektronische teller door combinatie met de instelschakelaars van **CONTRAVES**

- complete teldekaden in kleine behuizing
- eenvoudig tot plug-in blokken samen te bouwen
- voorwaarts- en teruggtellend
- impulsgevers, voorversterker in zelfde huis
- diverse typen opnemers leverbaar
- voorts diverse typen tellers in stofdichte behuizing

- keuze uit 4 typen - o.a. Mini -
- alle coderingen leverbaar
- samen te bouwen tot blokken
- eenvoudige plug-in montage
- soldeer- en stekeraansluiting
- hardvergulde contacten

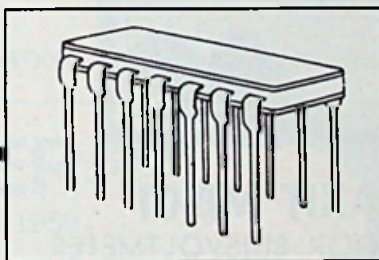


VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
DEN HAAG - TELEFOON 070 - 63 29 50
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16 - 18


 RAYTHEON

Nu de laagste I.C. prijzen in de Benelux voor 930 serie D.T.L.


TYPE FUNCTIE

930*	Dual 4-Input NAND with Nodes
932*	Dual 4-Input NAND Buffer with Nodes
933*	Dual Four Expander
934	Hex Inverter
935	Hex Inverter without Collector Resistor
936*	Hex Inverter
937*	Hex Inverter
940	Hex Inverter without Diodes
941	Hex Inverter without Diodes and RC
944*	Dual 4-Input Power NAND with Nodes
945*	Clocked Flip Flop
946*	Quad 2-Input NAND
948*	Clocked Flip Flop

TYPE FUNCTIE

949*	Quad 2-Input NAND
950*	Pulse Triggered Binary Flip Flop
951*	Monostable Multivibrator
957	Quad 2-Input Buffer
958	Quad 2-Input Power NAND
961*	Dual 4-Input NAND with Nodes
962*	Triple 3-Input NAND
963*	Triple 3-Input NAND
988*	Threshold Triggered Monost. Multivibrator
993*	Dual Type 945
994*	Dual Type 948
997*	Dual Type 948
999*	Dual Type 945

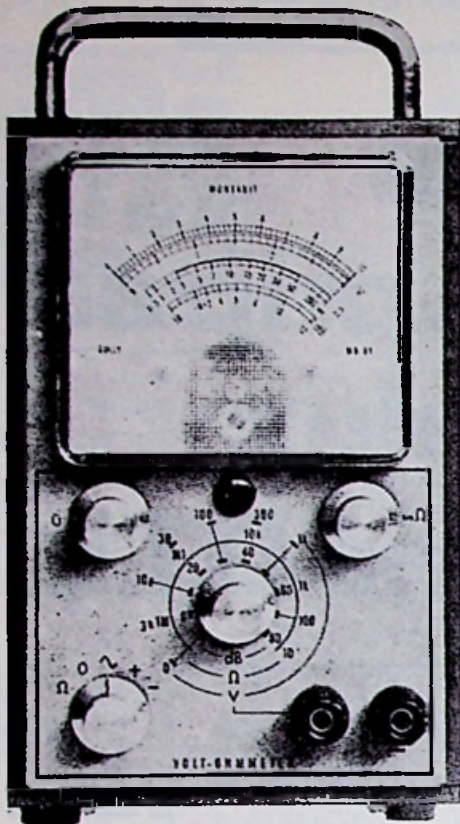
* Nu ook leverbaar in Epoxy D.I.L.

Omhullingen: Keramische D.I.L. (uit voorraad leverbaar); TO-5 en Flat-pack.

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.


Amsterdam - Stadhouderskade 6
Telefoon 020-182821 - Telex 11273

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS



MONTAKIT MB-01

BOUWDOOS VOOR BUISVOLTMEETER

EENVOUDIGE MONTAGE - VERGISSINGEN UITGESLOTEN:

gedrukte schakeling - uitgebreide handleiding

GEEN ENKELE AFREGELING:

12 stuks geijkte precisie-meetweerstand

ALLE HULPSPANNINGEN INGEBOUWD:

brugvoeding en weerstandmeting d.m.v. net-transformator en siliciumdioden

MEET: gelijkspanning: 0,1-1000 V
eff. wisselspanning: 1-1000 V
weerstand: 5 Ω-200 MΩ

TECHNISCHE GEGEVENS

draaispoelmeter: schaallengte 65 mm
 gevoeligheid: 100 μA voor eindwaarde
 nauwkeurigheid: 2 % van eindwaarde

versterker: uiterst lineaire brug met EEC82

ingangverzwakker: 11 MΩ (alle bereiken =)
 > 1 MΩ (alle bereiken ~)
meetspanning: 3 V = (alle bereiken Ω)
meetbereiken: 3 - 10 - 30 - 100 - 300 en 1000 V
 (= en ~ volle schaal)
 100 - 1 K - 10 K - 100 K - 1 M en
 10 M (Ω midden schaal)

nauwkeurigheid: ± 3 % van volle schaal = en Ω
 ± 5 % van volle schaal ~

detector ~: 2 × 0A202 in top-top schakeling

laagste meetfrequentie: 30 Hz (-5 %)
hoogste meetfrequentie: afhankelijk van impedantie tot ca. 10 MHz

netvoeding: 220 V ± 20 % - 50/60 Hz

Prijs f 95,- incl. BTW

2N2905S PNP	f 1,174	compleet paar	f 3,58
2N2219S NPN	f 1,174		
V_{CB}	V_{CE}	V_{EB}	I_C
P_C	P_C	h_{fe}	f 6,-
freeair case			
60 V	30 V	5 V	0,8 A
0,8 W	3 W	100-400	150 MHz
60 V	30 V	5 V	0,6 A
0,6 W	3 W	100-400	150 MHz

Koelprofielen

type K3104243
3° C/W
speciaal voor dioden en thyristoren
per stuk . f 5,78
per 100 . f 49,13

BC261A

PNP-Si . . . f 1,60
45 V - 100 mA
 h_{fe} 125 - 260.

2N1613

NPN-Si . . . f 1,42
75 V - 500 mA
 h_{fe} 40 - 120
 f_T 100 MHz
 P_C 3 W

TRANSFORMATOREN

Industrie-uitvoering.

Diverse typen in houten kist, gietijzeren kast, gekapselde en open uitvoering.

Scheidings- en veiligheidstransformatoren, bijv.:

380/220 V	20 W	f 9,80
220/ 42 V	250 W	f 66,-
220/ 42 V	400 W	f 85,-
220/ 42 V	630 W	f 98,-
220/ 24 V	530 W	f 85,-
220/220 V	400 W	f 59,-
220/ 42 V	500 W	f 120,-
220/ 42 V	1000 W	f 170,-
380/ 42 V	500 W	f 130,-
380/ 42 V	1 kW	f 170,-
380/ 42 V	1250 W	f 194,-
380/ 42 V	1,5 kW	f 228,-

SNEL standaard componenten en halfgeleiders nodig? Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende productie van bekende industrieën.

TEL. 020 - 6 93 21 mogelijk kunnen wij u uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.

* I.v.m. de grote drukte bij ons en bij de PTT verzoeken wij U de „Sint Nicolaaspostorders” tijdig op te geven.

Postorders uitsluitend onder rembours, niet beneden f 15,-. Postorders voor België niet beneden Bfrs. 400.

DE VRIES-ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - TEL. 020 - 6 93 21
AMSTERDAM (N)

ERRÉTJES

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

Aangeboden

Ph. LF-OSCILLOSCOOP
GM5666 f 250,-. Ph. LF-
toengenerator GM2307 f 100,-
Tel. 04995 - 3901 na 19.00 uur.

1 Philips SCOOP „GM5659”
1 Hz - 1 MHz incl. handl.
f 395,-; 2 cond. micr. verbe-
terde RTV versie in kistjes,
met aansluitkabels, netvoe-
dingsapp. 200 Ω sym. lijn
uit, kogelkarakteristiek;
prof. uitv. met plopknappen
en bev.beugels f 350,-; 1
Philips m.d. microfoon type
EL6020, 3 imp. f 75,-; 2 Phi-
lips 9710 AM luidspr. f 38,50;
1 Brüel en Kjaer b.v.m. type
2401 professionele uitv. klas-
se 0,5, 20 Hz - 20 kHz f 300,-;
1 LF-standaard freq. gene-
rator merk „Pintsch elek-
tro”, 300 Hz t/m 3,65 kHz
ingeb. stappen verzw., 2
output.meters, 600 en 100 Ω
imp. f 200,-; 1 12 V milit.
autoradio MG met afst.bed.
en 220 V unit f 55,-; 1 Orto-
fon 12” pick-up arm met „A
shell” mono f 97,50; 2 Orto-
fon pick-up elementen mono
in „A shell” f 75,-; 1 Orto-
fon lijntrafo 1,5 op 200 Ω
f 55,-; 1 VU-meter 10 cm
schaal met verlichting en
lange naald f 45,-. G. J.
Korts, Esdoornweg 41,
Schoorl-Oost (N.H.)

Nieuwe SIMPSON METER
type 260, model 3, compleet
met lederen tas, snoeren,
instructieboek f 150. Tel.
010 - 16 47 10.

13½ cm PACO OSCILLO-
SCOOP, pushpull vert.
2 MHz, horiz. 700 kHz en in-
gebouwde transistortester
125 V + trafo 200 V f 115,-.
Heath buisvoltmeter IM-11D
110 - 220 V + snoeren f 100,-.
Beide in prima staat en
volledige manuals. Beschik-
baar per 18 dec. tel. 03404 -
1 75 83.

KURSUS DR. BLAN radio-
techniek van de Muider-
kring, les 1 t.m. 12, z.g.a.n.
f 80,-. H. de Bruyn, Oeterse-
laan 43, Den Bosch.

BC683 freq. 26 - 40 MC AM-
FM met voeding f 90,-. Tel.
01869 - 287.

INSTRUCTEURS

In verband met de toenemende verkoop van F27 en F28 vliegtuigen wensen wij het Instructie-team van onze Service School uit te breiden met enkele instructeurs, op het gebied van de luchtvaart-electronica.

Dit team is belast met het geven van instructie aan vliegend en technisch personeel van overwegend buitenlandse operators m.b.t. gebruik en onderhoud van genoemde vliegtuigen. Tevens is dit team medeverantwoordelijk voor het samenstellen van de inhoud van de cursusboeken en overige instructie-hulpmiddelen.

Naast een grondige technische kennis van moderne vliegtuigen dienen kandidaten te beschikken over didactische kwaliteiten en goede contacteigenschappen. Door het internationale karakter van de Service School is beheersing van de Engelse taal, zowel in woord als geschrift, noodzakelijk, terwijl kennis van andere vreemde talen tot aanbeveling strekt.

Eigenhandig geschreven sollicitaties vergezeld van recente pasfoto, onder nr. SER 2, gelieve u te richten aan de afdeling Personeelszaken, Postbus 7600, Luchthaven Schiphol-Oost.

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

FOKKER

1919 »50 JAAR« 1969



Philips Hi-Fi PLATENSPE-
LER type GA202/GC002, 2
maanden oud. Philips Hi-Fi
versterker 2 x 20 W type
GH949, 10 maanden oud.
Philips Stereo cassettere-
corder type EL3312, 1½ jaar
oud. Alles in prima conditie
en goed onderhouden. Prijs
nader overeen te komen. M.
A. Raasveld, Kleine Berg
16, Eindhoven. Hotel „de
Sport”, tel. 040 - 2 30 93.

Revox A77 nieuwprijs f 2055
nog nieuw voor f 1455. Tel.
04449 - 5 38 24. Na 6 uur.

(vervolg op pag. 29A)

VOOR ONDERDELEN IN Z.O.-DRENTE

PHILIPS	WILFORT n.v.	BOEKEN EN
AMROH		TIJDSCHRIFTEN
SIEMENS	Postorders onder	ANTENNES
ITT	rembours.	EN
MONTAFLEX	Dinsdag gesloten	TOEBEHOREN
ENZ.		

EMMEN, Nijkampenweg 82, tel. 05910-1 37 72

ELECTRONICUS VOOR METING EN BEPROEVING


In de beproevingssectie van onze afdeling rultevaart vragen wij een electronicus op HTS-niveau.

Hij zal zorg moeten dragen voor het voorbereiden, uitvoeren en uitwerken van trilproeven, alsmede voor het bedrijfsgeraad blijven van de bij de trilproeven gebruikte installaties en apparatuur

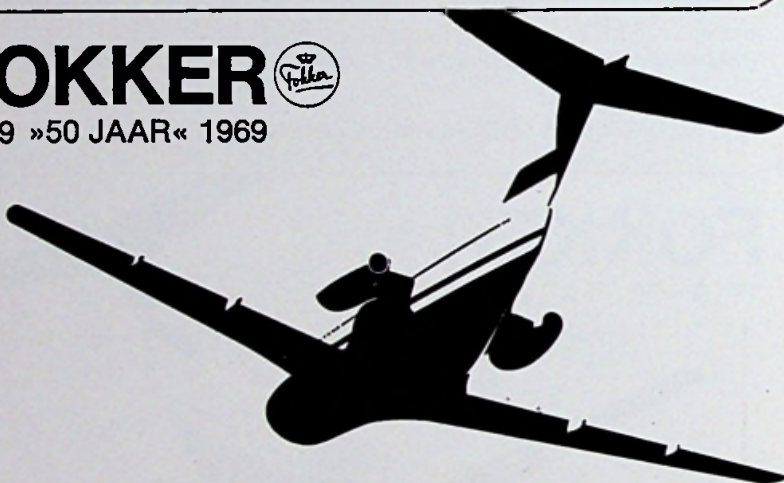
Om goed te kunnen samenwerken met de medewerkers van de constructieve sectie zal hij over enig begrip op het gebied van de mechanica moeten beschikken. De nodige ervaring op het gebied van het gebruik en onderhoud van professionele elektronische apparatuur zal op prijs worden gesteld.

Belangstellenden wordt verzocht een eigenhandig geschreven sollicitatie onder vermelding van de letters RVZ, te zenden aan onze afdeling Personeelszaken, postbus 7600, Schiphol-Oost.

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIEGTUIGENFABRIEK FOKKER

FOKKER 

1919 »50 JAAR« 1969



Boekbespreking

MEETINSTRUMENTEN VOOR ZELFBOUW

door A. J. Dirksen.

Uitg. De Muiderkring, Bussum.

2e druk, 152 pag., prijs f 9,90.

Bij het ter handnemen van dit werkje wordt men allereerst getroffen door een pentekening op de kaft, voorstellende een vermoedelijk van het Waterlooplein afkomstige oscilloscoop, die in de verdrinking heeft gezeten. De kunstenaar die hier debet aan is kan met recht worden beneden om zijn onbezorgde interpretatie van een zo ernstig onderwerp.

De inhoud van het boek blijkt daarentegen zeer rechtlijnig en omvat bouwbeschrijvingen van een aantal geteste meetapparaatontwerpen, zoals buisvolmeters, een AC-millivoltmeter, toongeneratoren, een HF-generator, enkele voedingsapparaten en een oscilloscoop (niet die van het omslag). In het laatste hoofdstuk wordt nog een aantal meetschakelingen gegeven die niet zijn uitgewerkt tot modelontwerp. De 2e druk is gewijzigd en uitgebreid met enkele nieuwe ontwerpen. O.

WEGWIJS IN DE GEHEIMTAAL DER ECONOMIE

door prof. dr. A. van Doorn.

uitg. Kluwer, Deventer,

prijs f 8,50

Het was een goed idee om een boeiende serie artikelen uit de „Philips Koerier” in boekvorm uit te geven. Met behulp van dit boekje wordt men ingewijd in de wetmatigheden van het economisch denken. Er worden diverse voorbeelden uit de praktijk aangehaald en verklaard. Bovendien is het boekje opgesierd met een serie levendige illustraties en ingeleid door ir. F. J. Philips. We kunnen dit werkje van harte aanbevelen aan diegene die iets over de huidige economie willen weten.

C.P.

(vervolg blz. 31A)

Gevraagd:

All-round radio- en TV-monteur

voor sterk uitbreidend bedrijf in Zeeland, woning direct beschikbaar, gunstige arbeidsvoorwaarden. Rijbewijs B-E vereist.

Sollicitaties onder no. RE 2054, bureau dezer.

TV- EN RADIO-SERVICE WERKPLAATS

vraagt voor de nieuwe uitbreiding

1. Geroutineerd TV Technicus of monteur waarvoor bij geschiktheid de plaats chef van de werkplaats openstaat.

2. Radio monteur

liefst goed bekend met transistor werk

3. Leerling monteur

Voor goede kracht wordt aantrekkelijk salaris aangeboden. Zaterdag vrij.

Komt U eens praten of schrijf voor nadere inlichtingen.

RADIO TECHN. DIENST, Herenweg 35 Utrecht.

Aangeboden

(vervolg van pag. 27A)

Scoop-onderd.: VCR97 +
buisv. + afsch. Nwe trafo
2 x 0 - 700-900 V (60 mA);
2 x 4 V 2,5 A; 0 - 4 - 6,3 V -
3 A. Nwe. buiz. 2 x 7C7;
1 x 884 (thyratr.); Blok-C,
1,5 μ F - 1550 V. Te zamen
f 40,-. Subminiat. X-tall:
27 065 MHz en 62 25000 MHz
te zamen f 25,-. Br. onder
nr. RE 2056, bureau dezer.

2 stuks AKG Studio micro-
foon type D202 - CS, zo goed
als nieuw van f 276,- voor
f 240,- per stuk. G. J. Kops,
Esdoornweg 41, Schoorl.

Gevraagd

SCHEMA'S of gegevens van
een Marconi WS-52 set, te-
gen betaling. Tel. 01869 - 287.

Philips SERVICE-DOCU-
MENTATIE TV en radio,
deel I. Brieven onder nr.
RE 2056, bureau dezer.

I.z.g.st. zijnde Philips
SCOOP GM5653 compl. +
docum. Brieven onder nr.
RE 2056, bureau dezer.

Met een

PERSONEELS- ADVERTENTIE

in RE bereikt u de gehele
elektronische sector in ons
land.



Wij zoeken contact met gegadigden voor een

technisch-commerciële functie

op de service-afdeling van een grote exportonderneming op het gebied
van radio en televisie.

Voor deze functie wordt gedacht aan een technische jongeman die zijn
praktische ervaring op het gebied van radio en TV heeft verkregen
hetzij door een middelbaar-technische opleiding, hetzij door eigen lief-
hebberij.

Behoorlijke kennis van de Engelse en Franse taal in woord en geschrift
is vereist.

U kunt schriftelijk solliciteren bij onze afdeling personeelszaken of mon-
deling na een telefonische afspraak met genoemde afdeling.

N.V. SIERA RADIO

BEZUIDENHOUTSEWEG 161 — DEN HAAG — TEL. (070) 81 41 61



SERVICE-MAN BLIJF BIJ

cursus KLEURENTELEVISIE

cursus HALFGELEIDERTECHNIEK

AANVANG BEGIN JANUARI IN 8

VERSCHILLENDE CURSUSPLAATSEN

VRAAG EEN PROSPECTUS

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem (085) 437424



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het LABORATORIUM VOOR KLINISCHE MICROCHEMIE wordt gevraagd een

Elektronicus

voor de ontwikkeling van apparatuur voor micro-analyse en de automatisering hiervan.

Opleiding: diploma NERG.

verdergaande studie wordt op prijs gesteld, evenals enige kennis van eenvoudige werkplaatstechnieken.

Salaries: Het salaris wordt vastgesteld volgens rijksregeling. De premie AOW komt voor rekening van de rijksuniversiteit.

Schriftelijke sollicitaties: onder vermelding van nr. 120/el., te richten aan de afdeling personele zaken, t.b.v. de faculteit geneeskunde, Catharijnesingel 91, Utrecht.



NUCLEAR-CHICAGO EUROPA N. V.

A SUBSIDIARY OF G. D. SEARLE & CO.

is een te Amsterdam gevestigde onderneming welke voornamelijk voor de Europese markt stralingsmeetapparatuur vervaardigt.

Ter versterking van onze servicestaf zoeken wij contact met gegadigden voor de functie van

service engineer

Na een inwerkperiode moet deze „allround-man“ problemen oplossen die zich bij onze apparatuur kunnen voordoen.

Gegadigden voor deze functie dienen bereid te zijn veelvuldig buitenslands te vertoeven.

De gedachten gaan uit naar een ambitieus persoon van 25 - 30 jaar, met ruime ervaring in digitale technieken en een opleiding op het niveau van hogere elektronica.

Redelijke kennis van de moderne talen is gewenst.

Sollicitaties schriftelijk aan:

NUCLEAR-CHICAGO EUROPA N.V.,
Donker Curtiusstraat 7, Amsterdam,
telefoon (020) 16 26 66.

FUNK-TECHNIK

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

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.

Tel. 0 5700 - 7 44 11 tsl. 234.

ELEKTRONICA VOOR IEDEREEN

door A. J. Dirksen
Uitg. De Muiderkring - Bussum
102 pag., 150 foto's en tekeningen, prijs f 7,90.

Achter deze titel gaat een elektronische bloemlezing schuil, die is opgebouwd rond een eenvoudige versterker-installatie, waarbij tussen neus en lippen door aandacht wordt gegeven aan grondprincipes en praktische schakelingen, alsmede aan meet-apparatuur. Het boekje is uitstekend geschikt als eerste kennismaking met de elektronica, terwijl de schrijffrant soepel genoeg is om de belangstelling gaande te houden. Lezing wordt o.a. aanbevolen aan hen die zich een versterker-onderdelenpakket willen aanschaffen en de bouw-instructies te summier vinden. O.

Nieuwe uitgaven

Inleiding in de digitale technieken

door ir. W. Bongenaar.
148 pag's, prijs f 16,—.
Uitg. Stam - Culemborg.

Hobby Jaarboek 1970

64 pag's, prijs f 3,—.
Uitg. Ned. Ver. v. Geluid- en Beeldregistratie, Postbus 3520, Amsterdam.

Meetinstrumenten voor zelfbouw

door A. J. Dirksen.
2e druk. 152 pag's. f 9,90.

Uitg. De Muiderkring, Bussum.

Basiskursus Halfgeleider Elektronica

door R. G. Hibberd.
66 pag's, f 5,20.

Uitg. Elektaur, Geleen.

Zo... werkt de kleurentelevisie

door E. Aisberg en J. P. Doury.
136 pag's, 8 pag's kleurenfoto's.
f 14,50.

Uit. Kluwer, Deventer.

Elektronisch Jaarboekje 1970

23 editie. f 5,50.
Uitg. De Muiderkring, Bussum.

Ontvangen brochures en folders

Hapé heeft in een drievoudige verzamel folder, nummer 2187,

alle thans leverbare produkten opgenomen. Het omvangrijke programma omvat o.a.:

HiFi stereoplatenspellers, pickups, elementen en diamantnaalden.

Luidsprekers, stereo hoofdtelefoons en oortelefoons. Stereo-versterkers en stereoafstemmers.

Transistorradio's w.o. een autoradio voor inbouw. Componenten voor HiFi-stereo installaties, luidsprekende telefoons en telefoonversterkers.

Kinotechniek heeft voor belangstellenden thans de tweede druk beschikbaar van de Sennheiser

microrevue 69/70, omvang 80 pag's met als bijlage een Nederlandse prijslijst (8 blz).

Sigma/D is de nieuwe titel die de Meterfabriek-Dordrecht heeft gegeven aan het periodiek ver-

schijnend informatiebulletin. Het eerste nummer staat in het teken van „Het Instrument“ en geeft een duidelijk beeld van het leveringsprogramma.

Hessing telecommunicatie, Zeist, vertegenwoordigt o.a. Gebr. Frei fabrikanten van insteekbare transformatoren voor gedrukte netchakelingen.

Het programma coaxiale stekers en connetors enz. van Telegärtner, miniatuur jackplugs, jacksokets, druk- en tunnelschakelaars, knoppen enz. van

Rendar Instruments Ltd. en de firma Kristall-Verarbeitung leverancier van quarkristallen.

KLAASING ELECTRONICS Amsterdam deelt mede de vertegenwoordiging op zich genomen te hebben van Intersil, waarvan het huidige programma bestaat uit: MOS and BIPOLAR integrated circuits, custom designed integrated circuits, junction FET's, flip-chip dice, hybrid corcuits, silicon transistor diode, analog gates, linear integrated circuits.

THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY

In ons snel uitbreidend laboratorium is plaats voor enige enthousiaste medewerkers voor de ontwikkeling van apparatuur voor optische tekenherkenning (OCR)

A. ELECTRONIC ENGINEER

Hiervoor is een HTS- elektronica of gelijkwaardige opleiding noodzakelijk, evenals ervaring met moderne digitale technieken.

B. ELEKTRONICUS

Een opleiding voor elektronica-technicus NERG of gelijkwaardige opleiding is hiervoor vereist. Ervaring met ontwikkelingswerk is gewenst, in het bijzonder de opto-elektronica.

Indien U voor één van deze functies interesse hebt, wordt U verzocht te schrijven naar:

NCR ENGINEERING LABORATORY,

Drommedarislaan 17, Utrecht.



„EIGA“ N.V. TE DEN HAAG

Medische Instrumentenhandel vraagt enkele

ELEKTRONICI

voor de controle en reparatie van medisch-elektronische apparatuur in binnen- en buitendienst. Opleiding Elektr.-technicus NERG. Rijbewijs BE. Leeftijd tot 30 jaar. Wonende omgeving Den Haag.

Brieven o.m. met verlangd salaris aan het adres Eikstraat 1, Den Haag. Tel. inlicht. 070 - 60 19 21.



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Elektronische Meettechniek van de Afdeling der Elektrotechniek kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het bouwen van elektronische apparatuur aan de hand van schetsontwerp en mondelinge aanwijzingen; het verrichten van metingen, controle op juiste werking, het afregelen en zelfstandig afwerken van de apparatuur.

Vereist: diploma's UTS-E of electronicus NERG. Leeftijd tot 30 jaar.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemings in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E6926/16679 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Onderafdeling der Vliegtuigbouwkunde kan worden geplaatst een

HTS-er

Fysische Techniek of Elektrotechniek)

met belangstelling voor wetenschappelijk onderzoek, die zal worden belast met werkzaamheden op het gebied van de ruimtevaarttechniek.

Deze werkzaamheden bestaan in hoofdzaak uit:

- het vervaardigen van fijnmechanische, optische en elektronische laboratoriumopstellingen ter bestudering van de stabilisatie van ruimtevaartuigen;
- het uitvoeren van proefnemingen met die opstellingen.

Aanstelling en bezoldiging zal geschieden in het rangenstelsel der technische ambtenaren. AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemings in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. JV 6906/16677 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

VAN REIJSSEN DELFT

Technisch Bureau
Gasthuislaan 214
Tel. 01730 - 3 09 40

Voor de verkoopafdeling van onze groeiende handelsonderneming, die volgend jaar in een nieuw pand gehuisvest zal worden, vragen wij:

ACTIEVE MEDEWERKER

(leeftijd tot 28 jaar)

met MULO- en/of UTS-opleiding, terwijl kennis van onderdelen voor elektronica onontbeerlijk is, daar het grootste deel van de dagtaak gevuld wordt met de telefonische verkoop van ons onderdelen- en instrumentenpakket.

Sollicitaties schriftelijk of mondeling (na telefonische afspraak) aan bovengenoemd adres.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Het LABORATORIUM voor RUIJTE-ONDERZOEK van het Sterrekundig Instituut van de Rijksuniversiteit Utrecht vraagt een

Elektronicus op HTS-niveau

Hij zal geplaatst worden op de afdeling elektronica, welke afdeling belast is met het ontwikkelen en construeren van elektronische apparatuur, die ten behoeve van het Ruimte-onderzoek geplaatst wordt aan boord van satellieten, raketten en ballonnen.

Ervaring met halfgeleider technieken en miniaturisatie is gewenst.

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

KLAASING ELECTRONICS

TE AMSTERDAM

Zoekt in verband met snel groeiende activiteiten een

Technisch-commerciële medewerker

Zijn jaak zal bestaan uit het geven van technische adviezen aan en het bezoeken van onze relaties en alle hiermede samenhangende werkzaamheden. Geboden wordt een interessante, afwisselende werkkring met ruime ontplooiingsmogelijkheden. Een salaris, dat hiermede in overeenstemming is en goede secundaire voorwaarden.

Vereist: Een goede theoretische en praktische kennis van analoge en digitale technieken.

Diploma HTS-E, Elektronicatechnicus NERG, of gelijkwaardige opleiding.

Kennis van de Engelse taal.

Rijbewijs BE.

Sollicitaties schriftelijk of mondeling, na telefonische afspraak, aan:



KLAASING ELECTRONICS

Singel 406

Amsterdam-C.

Tel. 020-24 66 17

ineldo HOLLAND N.V.

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

Inelco vertegenwoordigt op dit gebied wereldnamen als:

RCA, Sprague, Telonic, Klings, Heath, I.V.C. en andere.

Met betrekking tot het marktsegment actieve componenten, zoeken wij een

TECHNISCH-COMMERCIEEL MEDEWERKER

die in de functie van application engineer zal worden belast met de marketing van halfgeleiders en buizen.

Tot zijn taak behoort:

- het zelfstandig onderhouden van de contacten met bestaande relaties en deze deskundig adviseren, zowel op technisch als op commercieel terrein.
- het werken aan uitbouw van de bestaande relatiekring.
- het zelfstandig voeren van de bijbehorende correspondentie en uitwerken van offertes.

Wij zoeken voor deze functie een representatieve dynamische persoonlijkheid in de leeftijd van 24 - 30 jaar met:

- middelbare schoolopleiding en HTS elektrotechniek of elektronica.
- goede kennis van de Engelse taal in woord en geschrift.
- enige jaren ervaring in soortgelijke functie en bij voorkeur kennis van de markt op het gebied van halfgeleiders.

Wij bieden een ruime salariering en bij gebleken geschiktheid een levenspositie.

Eigenhandig geschreven brieven met volledige gegevens en verlangd salaris, voorzien van recente pasfoto, worden gaarne ingewacht bij de Directie van INELCO HOLLAND N.V., Arent Janszoon Ernststraat 801, Amsterdam (Buitenveldert).



Technische Hogeschool Delft

Bij de Centrale Elektronische Dienst kunnen worden geplaatst

ENKELE ELEKTRONICI

De werkzaamheden bestaan uit het onderhouden, modificeren en keuren van elektronische apparatuur, voornamelijk op het gebied van oscilloscopen en hf-generatoren en -ontvangers.

Vereist: diploma UTS-E of elektronicatechnicus NERG, terwijl ervaring tot aanbeveling strekt. Nadere informatie kunnen worden ingewonnen bij ir. N. H. van Erk, tel. 01730 - 3 32 22, toestel 235 of 172.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemings in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6922/15984 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

PHYSISCH LABORATORIUM
Rijksverdedigingsorganisatie-TNO,
Oude Waalsdorperweg 63, Den Haag

Wij zoeken een nieuwe medewerker op het niveau van

HTS (E) of Hogere Elektronicus

met ruime ervaring op elektronisch gebied. Ervaring in digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Geboden wordt:

Een betrekking in een zeer modern laboratorium waarin het prettig werken is voor enthousiaste medewerkers die graag met behulp van de modernste meetapparatuur aan onderzoekingswerk willen deelnemen.

Gevraagd wordt:

Een zodanige inzet en instelling van de nieuwe medewerker dat hij na een inwerkperiode zelfstandig aan het ontwerpen van elektronische randapparatuur voor digitale computers kan meewerken.

Kandidaten die menen aan de gestelde eisen te kunnen voldoen worden uitgenodigd een schriftelijke sollicitatie met uitvoerige inlichtingen omtrent opleiding en ervaring te richten aan de Directeur van het Fysisch Laboratorium.

WEHKAMP POSTORDERS

ZWOLLE — DEDEMSVAART — AMERONGEN — MAURIK

zoekt voor haar magazijn te AMERONGEN:

ALL-ROUND RADIO-MONTEURS,
in het bezit van de nodige diploma's,

AANKOMENDE RADIO-MONTEURS,
liefst gevorderd met de studie voor een erkend diploma.

WEHKAMP is het grootste postorderbedrijf van Nederland.
Al onze medewerkers kunnen van uitstekende toekomstmogelijkheden verzekerd zijn.

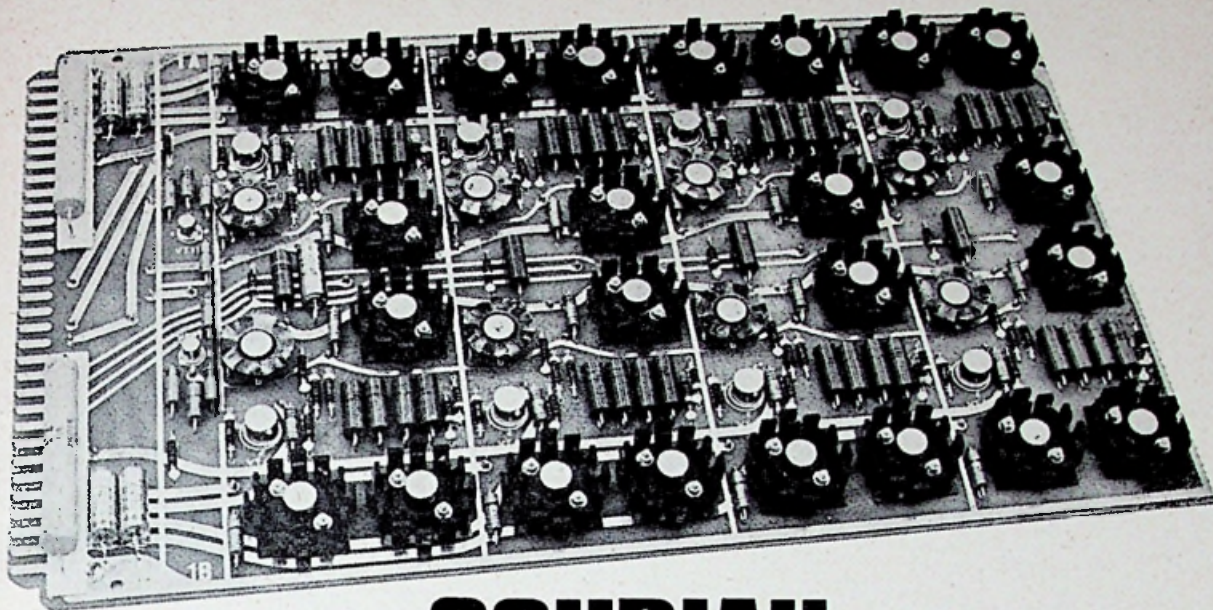
Geboden wordt:

- Goed salaris,
- Extra premie bij overwerk,
- Zeer aantrekkelijke personeelskorting voor aankopen uit het uitgebreide Wehkamp-assortiment (voor gehuwde personeelsleden geldt deze korting voor het gehele gezin),
- Reiskostenvergoeding,
- Studiekostenvergoeding.

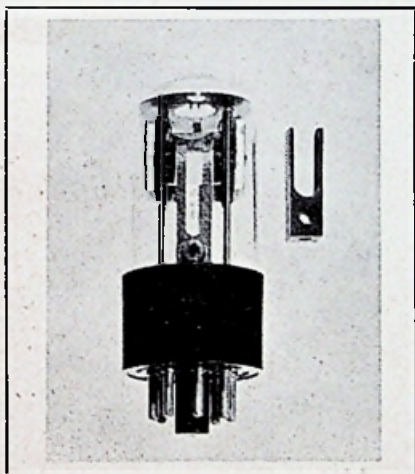
Geïnteresseerden worden verzocht in eerste instantie een korte doch duidelijke sollicitatiebrief te schrijven aan de personeelsadviseur van Wehkamp, Zwartewaterallee 7 te Zwolle.

Uit de binnengekomen brieven zal een selectie worden gemaakt, waarna voor de betreffende kandidaten te Amerongen een zittingsdag zal worden georganiseerd.

RUIMTEBESPARENDE TOEPASSING
 van L.P. en „FANTOP“ serie (fabrikaat IERC)
 in gecombineerde vermogensschakelingen op één STANDAARD-PRINTKAART
 t.b.v. computer.



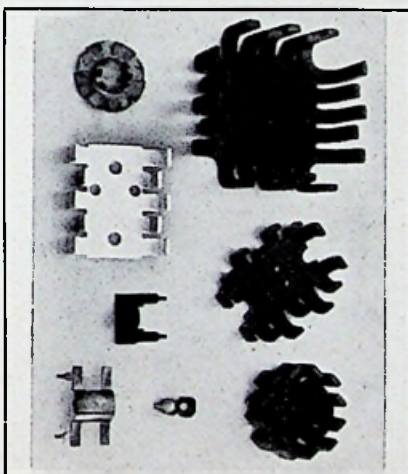
SOURIAU



SOURIAU (Fr.)

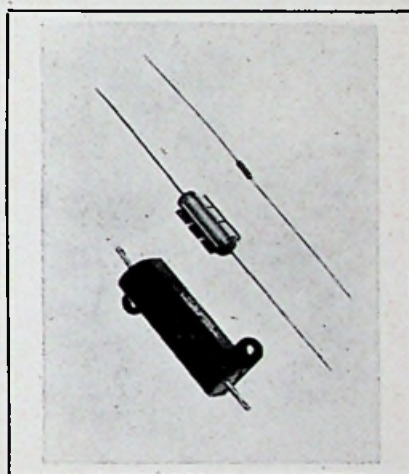
Stemvork-oscillatoren:

dé oplossing voor laagfrequent-
 problemen, 20 - 10 000 Hz.
 Volledige aanpassing aan Uw
 eisen is mogelijk wat betreft:
 precisieklasse, temp.stabiliteit
 en afmetingen. Mini-uitvoerin-
 gen voor printkaart.



IERC (USA)

Professioneel koelmateriaal:
 hoog rendement - kleine afme-
 tingen;
 van plastic tot
 watergekoelde transistoren.



SAGE (U.S.A.)

Precisie draadgewonden weer-
 standen tot 50 W;
 Hoge stabiliteit (10 ppm/°C);
 Kleine afmetingen (tot 2 x
 6,3 mm!);
 Inductief 0,05 E - 600 kΩ
 Niet inductief 0,1 E - 110 kΩ
 5 - 3 - 1 - 0,5 - 0,25 - 0,1 - 0,05 %



S · E · B · S
NEDERLAND

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

RCA COS/MOS INTEGRATED CIRCUITS

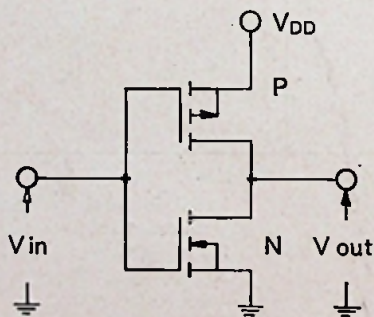
COS/MOS is de RCA aanduiding voor een serie complementaire logica schakelingen met toepassing van MOS transistoren.

SPECIFIEKE VOORDELEN:

- Ultra laag vermogens verbruik - 64 Bit actief geheugen - $P_t = 150$ nano Watt statisch
- Hoge storingsmarge - $V_t = 4$ volt by $V_{DD} = 10$ volt.
- Hoge systemsnelheid - Propagation delay 50 - 200 n s.

CD4000D Dual 3 input NAND + Inverter
CD4001D Quad 2 input NAND
CD4002D Dual 4 input NAND
CD4003D Dual D type Flip-Flop
CD4004T 7 Stage counter
CD4005D 16 Bit NDRO active memory
CD4006D 18 Stage shift register
CD4007D 4 Transistor array + Inverter
CD4008D Hex MOS-TTL buffer invert
CD4009D Hex MOS-TTL buffer non-invert

TA5519 4 Bit full adder
TA5577 64 Bit active memory
TA5460 4 Channel analog switch
TA5580 Presettable divide by "N" counter
TA5684 Decade counter + decoder
TA5578 8 Stage shift register
TA5579 Dual 4 Stage shift register
TA circuits zijn ontwikkelings-typen en momenteel nog beperkt leverbaar, commerciële introductie van deze circuits is gepland vóór januari 1970.



Het naaststaande schema geeft de unieke opbouw weer van de RCA complementaire MOS schakeling. Door toepassing van dit principe, waarbij de aard van de belasting capacitief is, is een variatie in de parameters van de actieve componenten van zeer geringe invloed op het juiste functioneren van de totale schakeling. Hierdoor is COS/MOS logica een systeem dat betrouwbaar is en waarbij het zeer goed mogelijk is hogere-orde circuits te fabriceren.

inelo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08