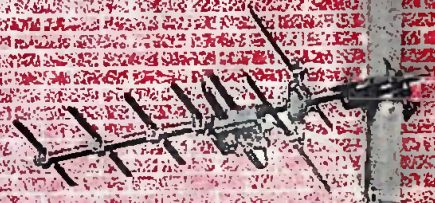
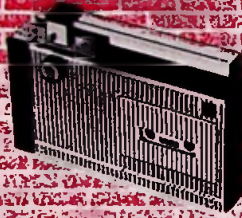


# ELECTRONICA

# 17

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

## LED'S en LASERDIODEN



**VERTICALE  
AFBUIGVERSTERKER  
voor  
300 MHz  
OSCILLOSCOOP**

## firato



19 TM 28 SEPTEMBER  
amsterdam **rai**

**SPANNINGS-  
GEREGELDE  
OSCILLATOR**



**EXAMENS  
ELEKTRONICA  
MONTEUR  
NAJAAR  
1968**

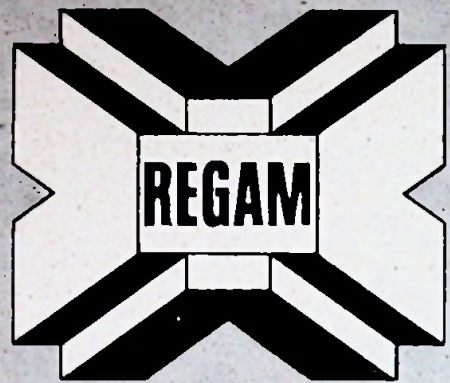


**VOEDINGSKAART 2 x 12 V a 15 V - 100 mA**





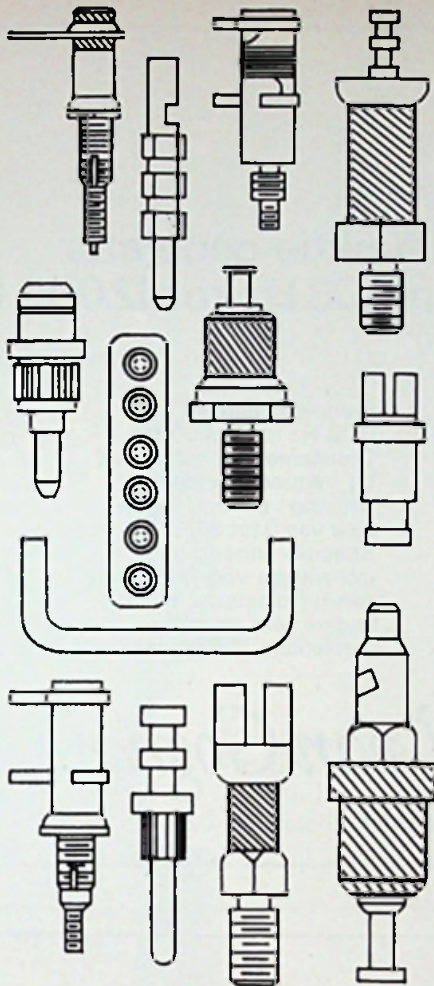
**DIT IS EEN TECHNICUS  
MET P.C. PROBLEMEN.**



**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**





# Cambion<sup>®</sup> componenten

- terminals
- coils
- coilforms
- chokes
- connectors
- thermoelectrics
- clips
- logic modules



Gebouw 64, Schiphol-Oost, Tel. 020-17 37 27.

## N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

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

### BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

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

### 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. Roodman
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	C. F. Ruyter
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	J. M. Scholte
D. C. van Dienenhoven	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. Leeuwin	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:

Economie van Micro-Montage . . . . .	661
Standoverzicht Firato 1969 . . . . .	663
Deelnemers Firato . . . . .	665
Lineaire versterkers in geïntegreerde schakelingen . . . . .	673
Voedingskaart 2 x 12 V à 15 V - 100 mA . . . . .	676
Verticale afbuigversterker voor 300 MHz oscilloscoop . . . . .	678
LED's en Laserdioden - wat zijn dat precies . . . . .	680
Getransistoriseerde cassette magnefoons voor gebruik in de auto . . . . .	684
Stromen en spanningen bij het meten van zelf-inductie - Meting 4 . . . . .	686
Spanningsgeregelde oscillator . . . . .	689
Alpha 3 - revolutionaire ontwikkeling op het gebied van de auto-antenne . . . . .	693
Examens Elektronica monteur najaar '68 . . . . .	695
Zo goed als alles over trafo's en smoorspoelen - deel 10 . . . . .	700
Elektronische lichtmeter . . . . .	705
Synchronmotoren . . . . .	707
Afgestemde kringen voor TV banden IV en V (deel 2) . . . . .	711
Nieuws voor Handel en Industrie . . . . .	704/716, 717

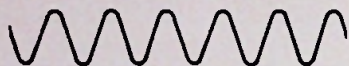




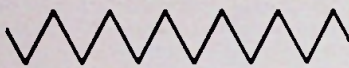
**£750,-**

## De Van Gogh laagfrequent functie-generator met een bereik van 0,03 Hz tot 12.000 Hz

De L.F. functiegenerator voor het meten van o.a.:



de frequentiekenarakteristiek



de lineariteit van  
versterkers, schrijvers enz.



de sprongkarakteristiek

Frequentiebereik:  
0,03 Hz tot 12.000 Hz.  
Constance amplitude ook  
bij frequentie-variatie.  
Uitgang: continu regel-  
baar van 0 tot 8 V t.t.  
Speciale uitgang op  
mV-niveau voor metingen  
van fysiologische en  
andere zeer gevoelige  
versterkers. Batterijvoeding.



# Ahrend-van Gogh nv

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

## Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio-elektronica- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijke functies eveneens.

### Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Onge-regelde vrije tijd is geen bezwaar door onze

### Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw studie tempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze examenwaarborg.

### Vraagt inlichtingen

U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio-elektronica en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 161 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12

*Welk diploma  
wilt u behalen?*

Transistortechniek  
Elektrowinkelaar  
Radio-/Televisiedetailhandelaar  
Elektrotechnisch Installateur  
Radio-/Televisie-installateur  
Sterkstroommonteur  
Radiomonteur VEV  
Elektronicamonteur NERG  
Radiotechnicus  
Elektronicatechnicus NERG  
Televisiemonteur  
Televisietechnicus  
Middenstandsdiplooma





## Varian Diodes all point the way to better equipment performance

- |  |   |
|--|---|
| Step Recovery Diodes                   | For high order multiplication                       |
| Microwave Switching Diodes             | High breakdown voltage low resistance               |
| Microwave Tuning Varactor Diodes       | High Q devices 1000 to 1700 at 50 MHz               |
| Parametric Amplifier Diodes            | Standard Silicon devices                            |
| Low Power Diodes                       | Standard abrupt junction devices                    |
| Bimode <sup>®</sup> Diodes             | 2.5 Watts at 8 GHz                                  |
| Super Power Bimode <sup>®</sup> Diodes | 40 Watts at 1 GHz                                   |
| Stackpack <sup>®</sup> Diodes          | Multichip device, breakdown to 240 Volts, 100 Watts |
| Impatt Diodes                          | Up to 18 GHz, power up to 0.5 Watts                 |
| Gunn Diodes                            | 5 Watts pulsed, 100 mW CW up to 35 GHz              |
| Gallium-Arsenide Low Noise Diodes      | For Paramps (shown on finger tip above)             |



For further information please contact:  
 Varian Benelux N.V.  
 Maassluisstraat 100  
 Amsterdam W.  
 Tel.: 15 94 10



# ➔ 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 m<sup>2</sup> vloeroppervlakte kunt u een keus maken uit een groot assortiment electrotechnische artikelen tegen uitgekiend 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. Tijdverlies 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

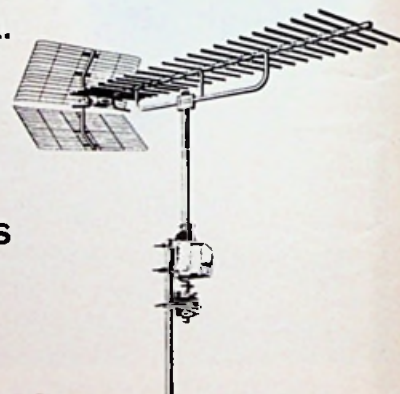
## VAN DITSHUIZEN OOK IN BEILEN

Ook daar dezelfde uitgekiend 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**
- **GEALVANISEERDE** antennemasten, schuifmasten, muurbeugels isolatoren enz.



## ● **BLAUPUNKT** apparatuur

- MAJA TV tafels • MAGICA keukens

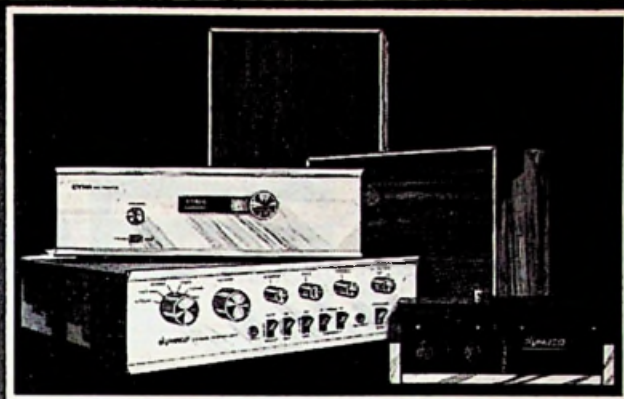
d

## van ditshuizen's

**ELECTROTECHNISCHE GROOTHANDEL**

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





# Dynaco geeft de techniek de ruimte!

Zo luidde de opdracht: ontwerp voor een betaalbare prijs geluidsinstallaties met hoge kwalitatieve eigenschappen, geschikt voor professionele doeleinden. De nieuwe serie Dynaco brengt het resultaat: inderdaad een hoge graad van technische perfectie. Aan de techniek is alle ruimte gegeven. De vormgeving is doeltreffend, extravagante effecten in de geluidsweergave zijn vermeden, alle Dynaco componenten tonen een natuurlijke helderheid, waarbij individuele stemmen en instrumenten zich duidelijk onderscheiden. Geen wonder dat de DYNACO-serie als beste te voorschijn kwam bij het Amerikaanse Consumer Report over Hi-Fi-apparatuur. En Dynaco is ook leverbaar als zelfbouw-set. Het geeft ruime besparingen: van f 100,- tot ruim f 464,-.

## *Dynaco*



FM-3: stereo tuner combinatie met PAT-4 (voorversterker) Stereo 120 (eindversterker) en twee boxen

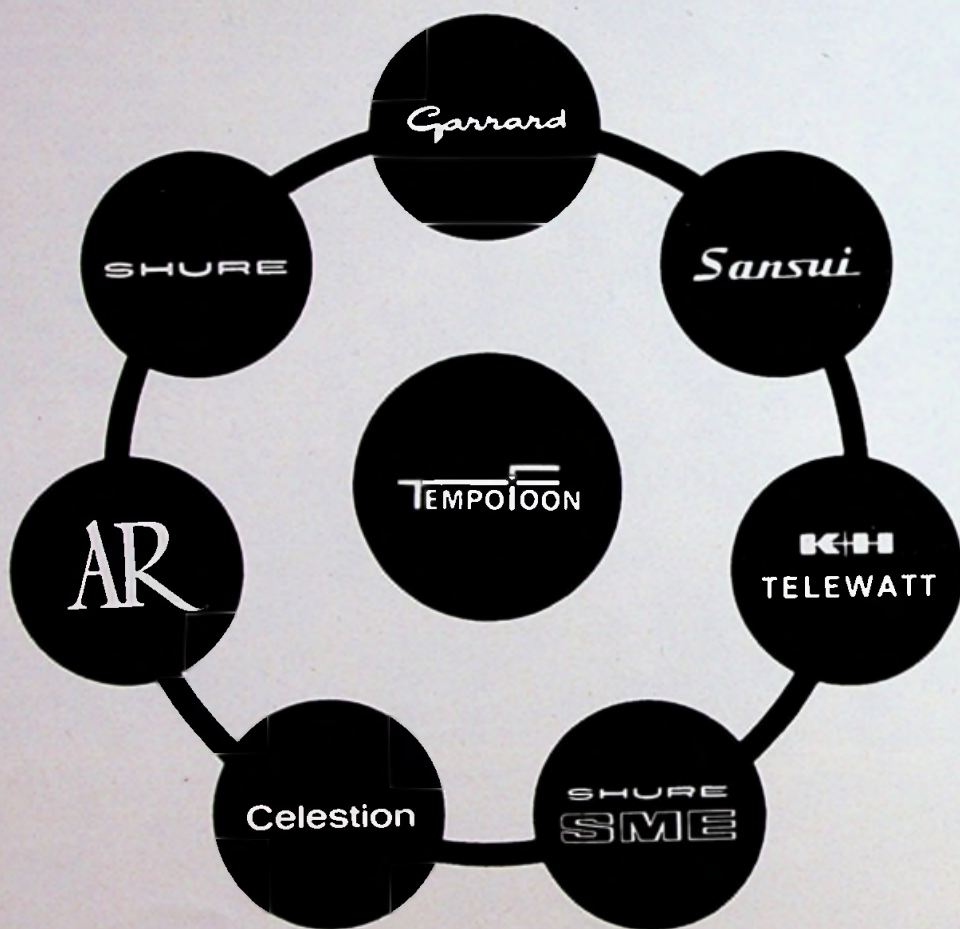
Laat u volledig inlichten over het interessante leveringsprogramma. Vraag omgaand nader documentatiemateriaal of vertegenwoordigersbezoek aan:

**N.V. Acoustical Handel Mij.**

Koninginneweg 54 KORTENHOEF. Tel. 02150-61824



## Klasse apparatuur voor Hifi-Stereo weergave



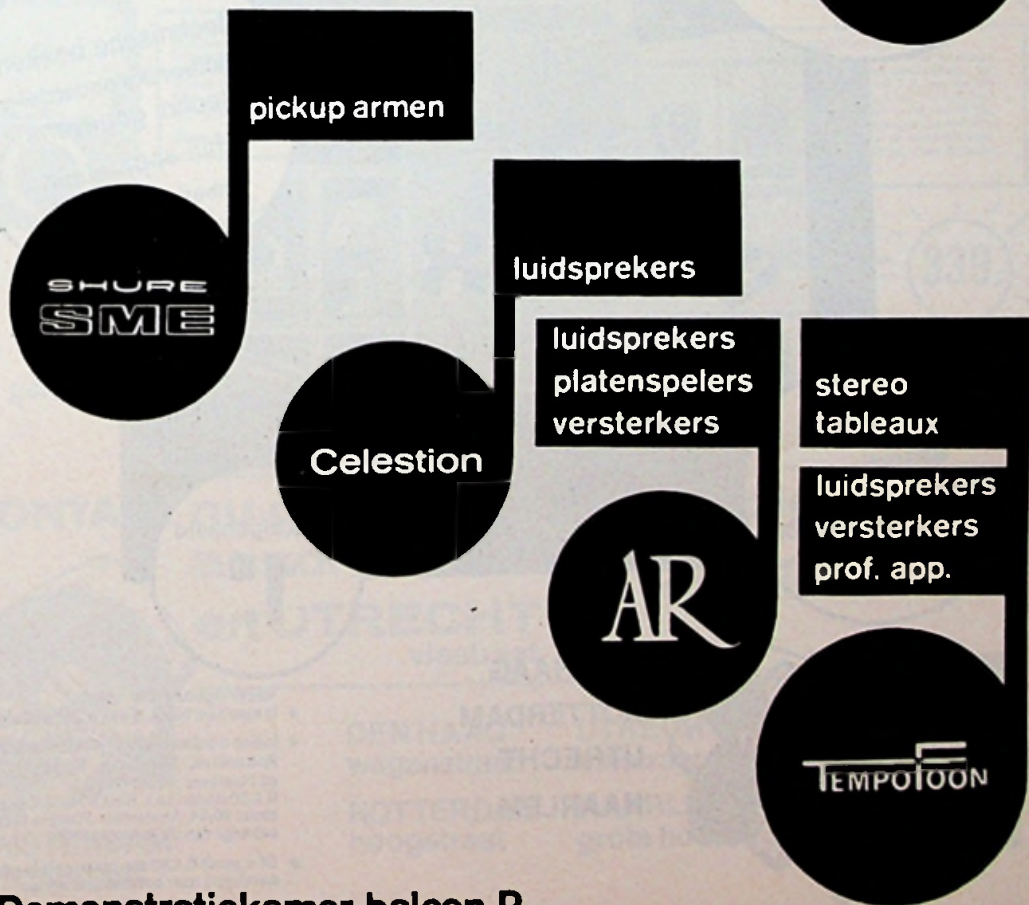
Tempofoon omringd door wereld merken

Firato: stand 99





TEMPOFOON N.V. Kapitein Hatterasstraat 8, Tilburg (04250) 3 52 33\*



## Demonstratiekamer balcon P





# DE NIEUWE katalogus

112 pagina's

in kleur:  
verlichting,  
radioapparatuur,  
waaronder bandrecorders,  
versterkers, enz.  
elektr. huish. app.

## KONTAKT.GIDS

tabellen met  
specifieke gegevens  
+ afmetingen van:  
halfgeleiders,  
saffieren, luidsprekers,  
schakelaars,  
trafo's, meters, knoppen,  
signaallamphouders,  
aansluitsnoeren.  
en vele schema's



technische boeken.  
elektronica onderdelen.  
techn. gegevens  
hifi apparatuur.  
meetinstrumenten.

volledig  
assortiment  
elektra onderdelen.

prijs, afgehaald

**1.<sup>10</sup>**



DEN HAAG  
ROTTERDAM  
UTRECHT  
HAARLEM

verkrijgbaar als volgt:

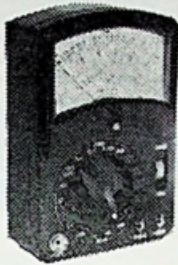
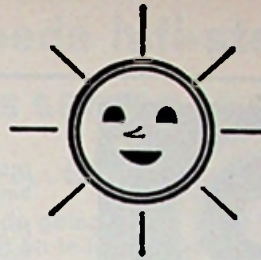
- U kunt hem halen in een onzer winkels.
- Indien u buiten de steden Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht of Haarlem woont kunt u fl. 1.50 storten Ln.v. Klein's Handel[mij]. Kerkstraat 90-94, Amsterdam. Postgiro 12169. U ontvangt dan de catalogus thuis.
- Of u zendt fl. 1.50 aan postzegels in gesloten enveloppe naar bovenstaand adres.



# METERS

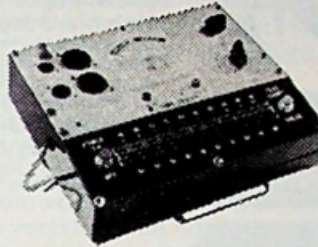
## voor zomerprijzen

zolang de voorraad strekt



**862.14 MODEL CT. 500.**  
 Celkspanning : 0-2,5/10/50/250/500/5000V.  
 Wisselspanning : 0-10/50/250/500/1000V.  
 Celkstroomb : 50µA, 5-50-500mA.  
 Weerst. meting : 0-12 0-120KΩ.  
 DB : 0-1,2 0-12MΩ.  
 Gevoeligheid : 20.000 Ω p. V. DC.  
 Afmetingen : 140x85x35mm.

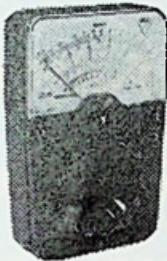
van ~~39.50~~  
 voor **34.-**



### BUIZENTESTER

**862.26 KONTAKT TYPE TC.2.**  
 Voor 7-p. miniatuur, noval, octal en engelse octal buizen.  
 Emisiemeting. Diode-tester.  
 Elektrodensluiting.

van ~~75.-~~  
 voor **69.-**



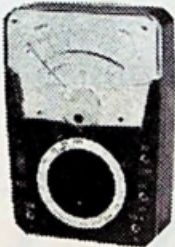
**862.12 ELIX Model 590.**  
 Celkspanning : 0-5/25/50/250/500/1000V.  
 Wisselspanning : 0-10/50/100/500/1000 V.  
 Celkstroomb : 50µA, 5/50/500mA.  
 Weerst. meting : 0-6K/60K/600K/6MΩ.  
 Gevoeligheid : 30.000 Ω/V. DC.  
 DB : 15.000 Ω/V. AC.  
 Afmetingen : 140x90x30mm.

van ~~48.50~~  
 voor **44.-**



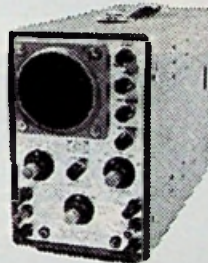
**862.28 Sanwa Model 340 C.**  
 Celkspanning : 0-0,3/3/12/60/300/1200/5000V.  
 Wisselspanning : 0/3/12/30/120/300/1200V.  
 Celkstroomb : 30µA, 3-30-300mA.  
 Weerst. meting : 0-5 KΩ, 0-50 0-50MΩ.  
 DB : -20 +10 +23 +63.  
 µF (C) : 0,001 100µF.  
 H (L) : 0,01 2000H.  
 Gevoeligheid : 33.300 Ω p. V. DC.  
 Afmetingen : 5.000 Ω p. V. AC.  
 Afmetingen : 183x150x85 mm.

van ~~93.50~~  
 voor **89.-**



**862.11 SANSEI Model 650 met spiegelchaal**  
 Celkspanning : 0-3/12/60/300/600/1200V.  
 Wisselspanning : 0-6/30/120/300/1200 V.  
 Celkstroomb : 0-30 µA, 6/60/600mA.  
 Weerst. meting : 0-16K/160K/1,6MΩ/16MΩ.  
 DB : -20 tot +63.  
 Gevoeligheid : 50.000 Ω/V. DC.  
 Afmetingen : 15.000 Ω/V. AC.  
 Afmetingen : 130x90x30 mm.

van ~~57.-~~  
 voor **49.-**



**862.19 OSCILLOSC COOP TO3.**  
 De TO3 is een universele oscilloscoop met een 7,5 cm kathodestraalbuis. De afbuiggevoeligheid is 0,1 V. per cm bij een frequentie van 1,5 Hz. tot 1,5 Mc. De tijd-basisgenerator werkt van 10 Hz. tot 300 kHz. De ingangsimpedantie is 2 MΩ bij 25 pf. voor de verticale versterker en 2MΩ bij 20 pf. voor de horizontale.

van ~~360.-~~  
 voor **339.-**

ons gehele assortiment ziet u in de nieuwe KATALOGUS zie pag. hiernaast

**KONTAKT nu ook met een volledig assortiment in HAARLEM**  
 grote houtstraat  
**en UTRECHT**  
 viestraat



DEN HAAG  
 wagenstraat

ROTTERDAM  
 hoogstraat

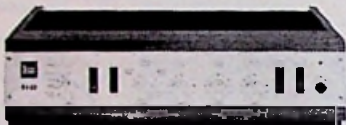
UTRECHT  
 viestraat

HAARLEM  
 grote houtstraat





U kunt rustig van ons aannemen dat er met



**DUAL** Platenspelers/versterkers/  
tuners/luidsprekers/bandrecorders.

DUAL is toonaangevend in de moderne fonotechniek. Bovendien heeft DUAL een rijke ervaring op het gebied van stereofonie en high-fidelity, de werkelijkheids weergave.

Daarom biedt DUAL een afgerond programma met platenspelers, versterkers, tuners, luidsprekers en bandrecorders. Naast vooruitstrevend in techniek zijn alle DUAL apparaten modern en strak van vormgeving en leverbaar in smaakvolle kleurcombinaties.

**NIKKO** stereo-versterkers/  
stereo-tuners

NIKKO is in twee jaar tijd de meest populaire stereo-versterker in Nederland geworden. Met zijn 2 x 15 watt vermogen, zijn vele regel- en schakelmogelijkheden, zijn kleine formaat, strakke vormgeving en zeer bescheiden prijs is deze stereo-versterker geliefd bij iedereen die met een klein budget wil genieten van briljante weergave. Geheel in stijl met de versterker is de NIKKO stereo-tuner voor radio-ontvangst op de AM- en stereo- weergave op de FM-band.

**NIKKO**

**Dual**

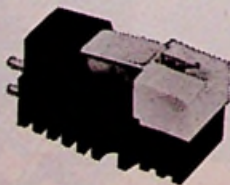
**AKG** microfoons: Voor ieder doel waarbij ieder doel ook wordt bereikt.

**AKG** hoofdtelefoons: Grote verscheidenheid in model en prijs. Eén in kwaliteit: AKG.



**AUDIO TECHNICA** pickup-elementen.

Japanse magnetische toonsystemen van hoge kwaliteit tegen lage prijs. Een technische prestatie welke de bewondering verwierf van vakpers en muziekliefhebber.



**AUDIO  
TECHNICA**

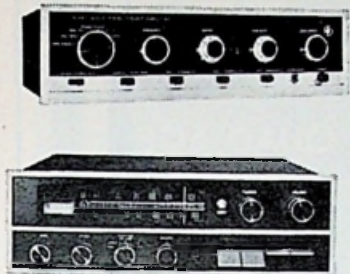


**Dual, Nikko, AKG, Empire, Goodmans en AT**

**best een goede hifi-stereo  
installatie is samen te stel-  
len.....alleen.....**

Wij hebben zo weinig de gelegenheid U dit persoonlijk te vertellen en te laten horen. Als importeur van deze beroemde merken lopen de contacten met U via de goede hifi-handelaar en praten met U doen we eigenlijk alleen via advertenties.

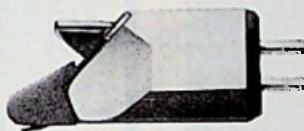
Dit is een van de redenen waarom REMA ELECTRONICS als importeur van zes grote hifi-stereo fabrikaten, blij is eens in twee jaar op de FIRATO vele muziekvrienden persoonlijk te kunnen ontmoeten om vragen te beantwoorden, adviezen te geven en verschillende hifi-stereo installaties te demonstreren. REMA nodigt U graag uit tot een bezoek aan STAND 84 waar een compleet overzicht van de producten van DUAL/NIKKO/AKG/EMPIRE/GOODMANS en AUDIO TECHNICA staat opgesteld. Uitvoerige muziek-demonstraties met Dual apparatuur vindt plaats in de Noordhal van het RAI gebouw, LUISTERKAMER H.



NIEUW VAN NIKKO: stereo versterker TRM 30 2 x 12 W en de tuner-versterker combinatie STA-301.

**EMPIRE**

**THE LIVING  
CARTRIDGE**



**EMPIRE magnetische pickup systemen**

Stereo-elementen van hoge klasse voor geluidswaergave op topniveau. De uiterst beweeglijke EMPIRE-diamant is in staat iedere trilling van de plaatgroef over te nemen, de kanalen sekuur te scheiden om aldus te zorgen voor viekkeloze stereo-weergave.

**GOODMANS luidsprekers/stereo-  
versterkers/stereo-tuners/speakers.**

Britse kwaliteits producten voor hifi-stereo weergave. Luidsprekers van hoge klasse in oplopende formaten en bezetting, stuk voor stuk volwaardig high-fidelity. Stereo versterkers en tuners, geheel overeenkomstig de GOODMANS kwaliteitsnormen en ontworpen voor kritische platen liefhebbers. Losse speakers: een uitdaging voor de veeleisende zelfbouwer.

**Goodmans**

**Rema Electronics Amsterdam  
Bronckhorststraat 14 Tel. 734848  
FIRATO STAND NR:  
Demonstraties:  
Noordhal kamer H**

**84**



## HACHEL

Vermogen: 18 Watt  
Voltages: 6-12-20-24-  
50-115-200-220-240  
Prijs f 50.-

ADAMIN-A

B  
C

LITESOLD

SOLDEERBOUTEN VOOR  
ALLE PRECISIEWERK



TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645

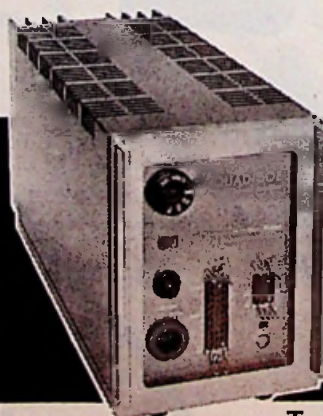


# QUAD







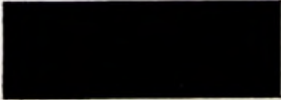
## QUAD 50 enkele eindtrap voor beroeps- matige en industriële toepassing

50 Watt continu bij 0,25% totale vervorming. Onvoorwaardelijk stabiel voor alle belastingen, van volle kortsluiting tot open uitgang. Ingang 500 mV over 22 k of zwevend 600 Ohm. Uitgang zwevend, 5 tot 200 Ohm naar keuze. Prijs f 625.- + f 75.- BTW. totaal f 700.- Model 50/E (f 675.- + f 81.- = f 756.-) heeft extra: regelbare ingangsgoedigheid, beide ingangen, afgetakte uitgang.



TransTec nv Rotterdam  
Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



	<p>TransTec nv Rotterdam</p> <p>Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645</p>
	<p>firato '69</p>
	<p>versterkers FM stereotuner electrostatische luidspreker</p>
	<p>luidsprekers voor huiskamer, zaal en studio</p>
	<p>pickupelementen</p>
<p>ADAMIN. <b>A</b></p>  <p><b>B</b></p> <p><b>C</b></p> <p>LITESOLD</p>	<p>soldeerbouten voor alle precisiewerk</p>
	<p>hifi straat, noordhal</p>



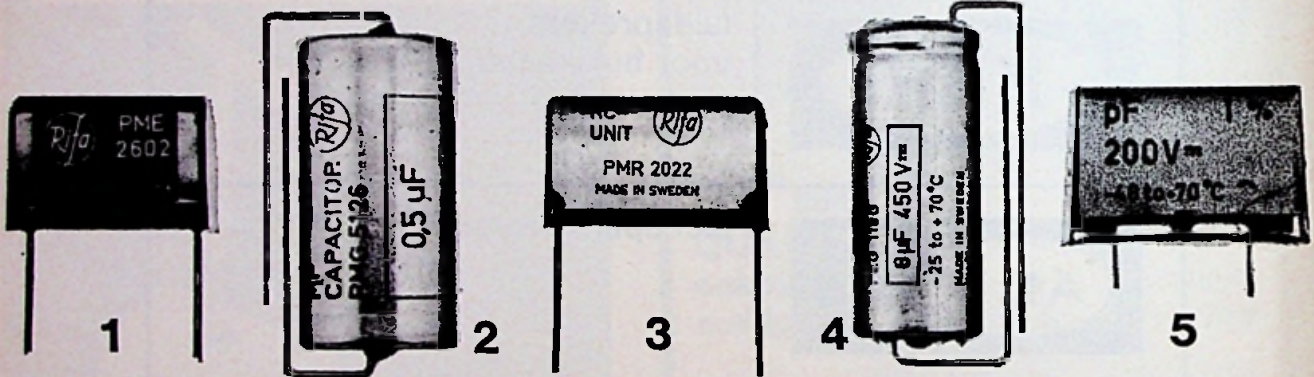


# DE BESTE CONDENSATOREN VAN POOL TOT POOL

Rifa condensatoren voldoen aan de hoogste eisen. Rifa Aktiebolaget behoort tot het Zweedse Ericsson Concern.

Dat is • garantie voor hoge kwaliteit  
• blijvende service

Technische documentatie op aanvraag verkrijgbaar. Korte leveringstijden.



## 1 MINIPRINT M.P. - CONDENSATOREN.

Speciaal voor "printed circuit" schakelingen, tevens voor normale montage. Zelfherstellende werking beschermt de condensator tegen overbelastingen.

Capaciteiten: 1000 pf - 2mF. Spanningen: 200-1000 v.

## 2 METAAL-PAPIER CONDENSATOREN.

Voor elektronische schakelingen, motorcondensatoren, fasecompensatie. Capaciteiten: 0,05-60 mF.

Spanningen: 200-630 v = (max. 380 v~).

## 3 R.C. VONKBLUSSERS.

Voor verlenging van de levensduur van contacten en voor het begrenzen van piekspanningen.

Capaciteiten: 0,1-1mF met serieweerstanden van: 22-680 pF  
Spanningen: 200-630 v (pieksp. : 900 v)

## 4 ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN.

In koker- en bekeruitvoeringen. Rifa elco's hebben lage lekstromen en hoge rimpelstromen.

Capaciteiten: 0,33 - 100.000 mF. Spanningen: 2,5-450 v.

## 5 POLYSTYREEN CONDENSATOREN.

Lage verliesfactor, hoge isolatieweerstand en gering capaciteitsverloop. Capaciteiten: 47 pF - 0,22 mF. Spanningen: 100 - 500 V. Voor industriële toepassingen met professionele eisen.

6 Tantaal-, polyesterfolie condensatoren en speciale types op aanvraag.



ERICSSON TELEFOONMAATSCHAPPIJ N.V.

Rijksweg 116, Rijen (N.Br.)

Tel. (01692) 31 31\* Telex 54114



wereldmerken bij **INELCO**

**firato** stand **128**

Hi-Fi Stereo  
tuners/versterkers

ARENA  
FISHER  
J. B. LANSING  
TRIO  
VOXSON  
SERVO-SOUND

Luidsprekerboxen

ARENA  
FISHER  
KLH  
J. B. LANSING  
VOXSON

T.V.

VOXSON portable

Afspelapparatuur

LENCO

Stereo-8 apparaten

VOXSON  
RCA

Magneto-dynamische  
opneem-elementen

PICKERING

Taperecorders

TEAC  
the ultimate of  
High Fidelity

Microfoons en toebehoren

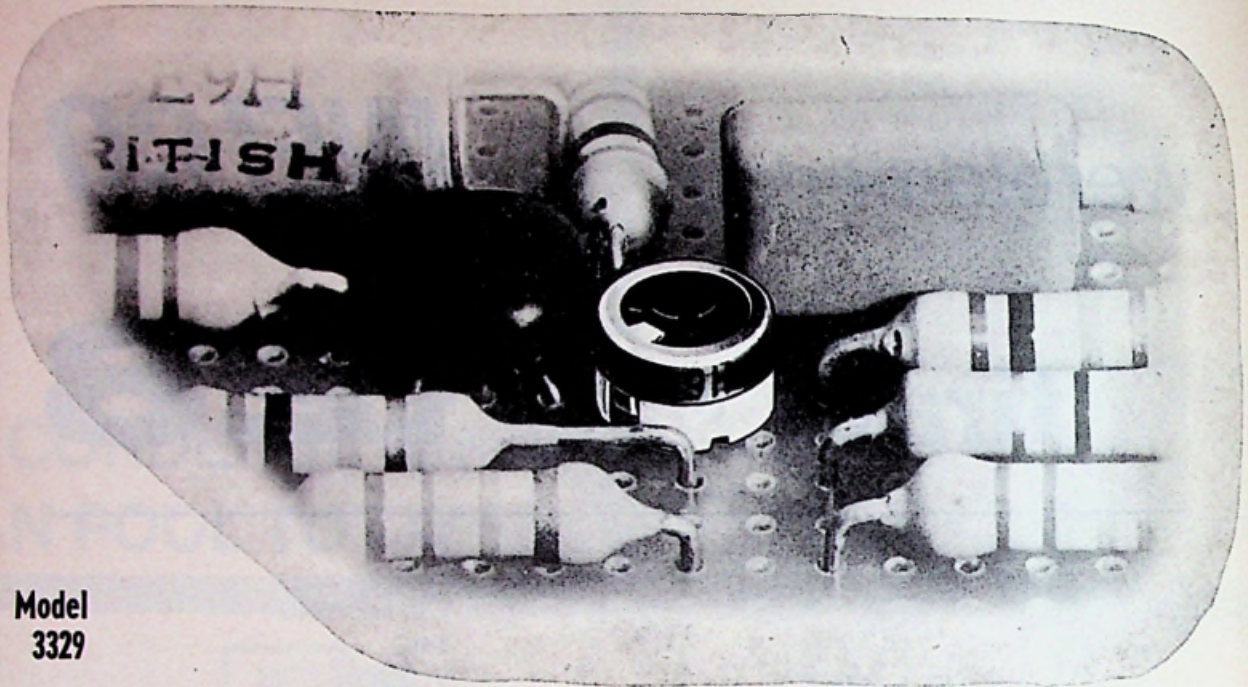
SENNHEISER

A. J. Ernststraat 801, Amsterdam (Hoofdkantoor en showrooms) tel. 020-421722  
Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726  
Showroom: Zelst, Jan Lighthartplein 53, tel. 03404-12596

**inelo**  
HOLLAND N.V.



**ALS DE KLEINSTE NET PAST . . . .**



**Model  
3329**

cermet element  
10  $\Omega$  t/m 1 Meg  $\Omega$   
lage prijs

**BOURNS N.V.**  
KONINGINNEGRACHT 26  
DEN HAAG  
TEL. 070 - 60 19 19



## **Marston Koellichamen reduceren de koelingskosten**

De vraag naar steeds kleinere en compactere apparatuur brengt op zichzelf al speciale koelingsproblemen met zich mee. Marston koellichamen bieden de elektronicus buitengewone voordelen bij het ontwerpen.

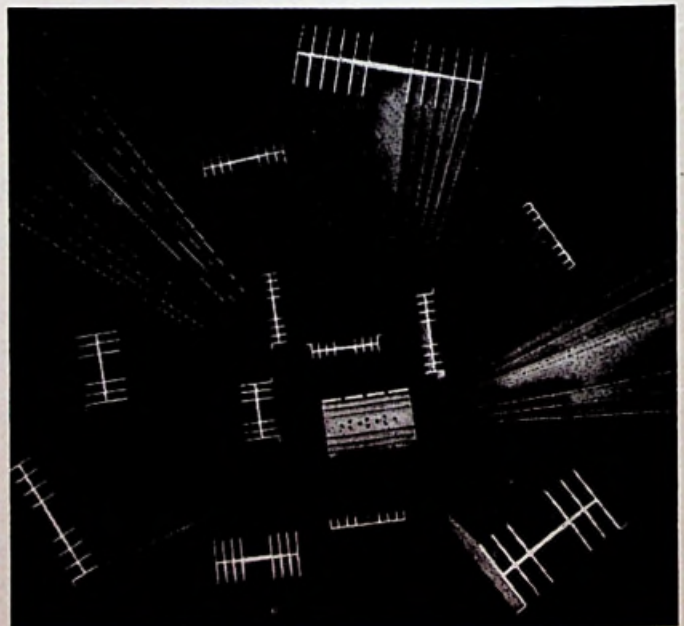
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidingsinrichtingen.

Marston koellichamen hebben een hoog warmtegeleidingsvermogen, zijn compact en licht van gewicht. Zij zijn grondig getoet en worden met bevredigende resultaten in vele verschillende soorten apparatuur gebruikt.

Marston koellichamen zijn in tal van lengten, gatpatronen en oppervlakteafwerkingen leverbaar.

Marston warmteoverdrachtsapparatuur bezit een betrouwbaarheid, die het resultaat is van vijftig jaar ervaring met het ontwerpen en fabriceren van warmtewisselaars.

Heeft u interesse? Marston's grote kennis en ervaring is voor u beschikbaar. Vraag nadere inlichtingen via onderstaande bon.



Gaarne ontvangen wij uitvoerige documentatie over Marston koellichamen.  
**ICI (Holland) N.V., Postbus 551, Wijnhaven 107, Rotterdam**

Naam \_\_\_\_\_

Straat \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

# **Marston**

Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England

an IMI company

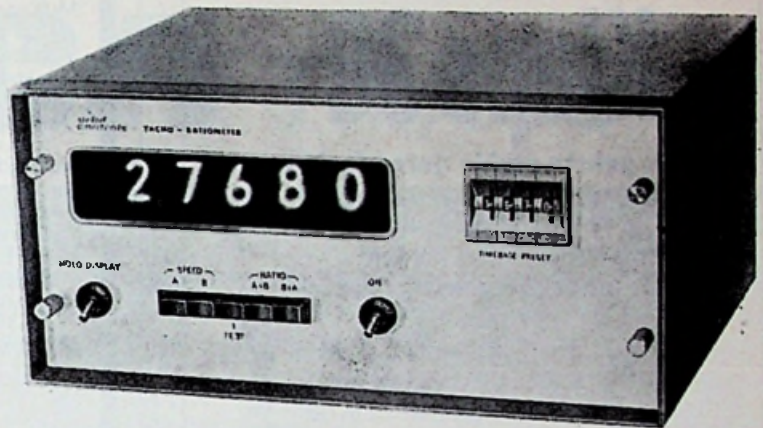


MAR. 89



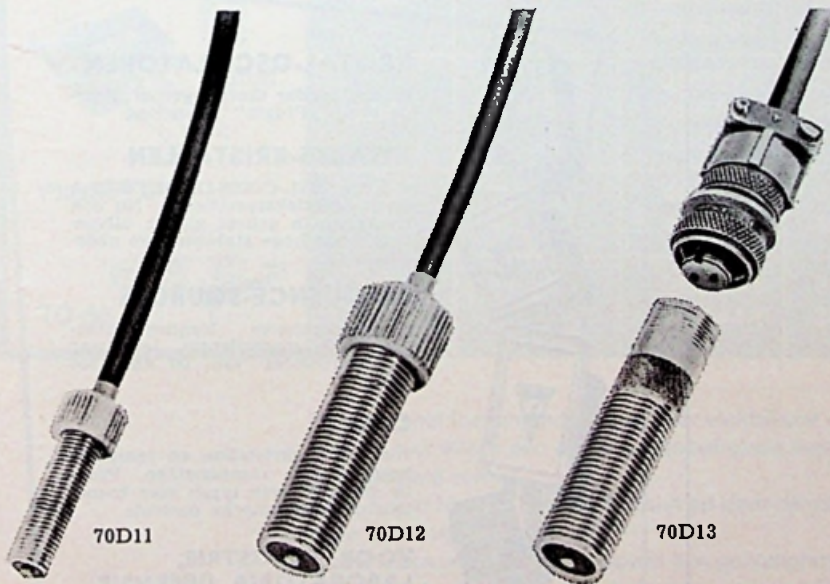
# ORBIT CONTROLS introduceert ORBIT 70

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



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

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



## Magnetische opnemers

Voor het meten en bewaken van toerentallen en toerenverhoudingen.

Directe aansluiting op elke ORBIT 70-teller.  
Hermetisch gesloten uitvoering.

Prijzen vanaf f 55,—.

Voor lage toerentallen of positionering zijn er ORBIT digitizers.

Nadere inlichtingen bij de alleenvertegenwoordigers:

**AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V**

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



**h**  
**Hirschmann**  
 presenteert  
**Kleps 30**

**Uw gekste stukje gereedschap**

Maakt een vakman van een amateur, en een duivelskunstenaar van een vakman. Helpt bij priegelkarweitjes. Pakt draadjes uit de lastigste hoekjes en houdt ze in de meest ingewikkelde positie op hun plaats bij 't solderen, want Kleps 30 is buigzaam. En bovendien, gewoon met een banaansteekertje sluit u er al uw doormet-apparatuur op aan! Zo iets mag in geen enkele radio-gereedschaps-koffer ontbreken, óók niet bij de hobbyïst. Verkrijgbaar bij de elektrotechnische vakhandel.



**CLAESSEN & CO**

Lijnbaansgracht 282-283  
 Amsterdam  
 Tel. 020 - 24 91 02



**Soldeert u professioneel?**

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruipeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale allages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampte ceramiek of van met goud geplateerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



**NIERSTRASZ**

arcs 2553

**KRISTAL-OSCILLATOREN**

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plug-in“ uitvoering.

**KWARTS-KRISTALLEN**

volgens MIL-C-3098-D DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie. Nu ook leverbaar in geheel glazen uitvoering, voor hoge stabiliteit en ouderingslessen.

**FREQUENCE-SOURCES**

zeer compacte frequentie-standaards in moduulvorm, leverbaar in frequenties van 50 khz tot 1 Hz.

**OVENS**

voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

**VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS**

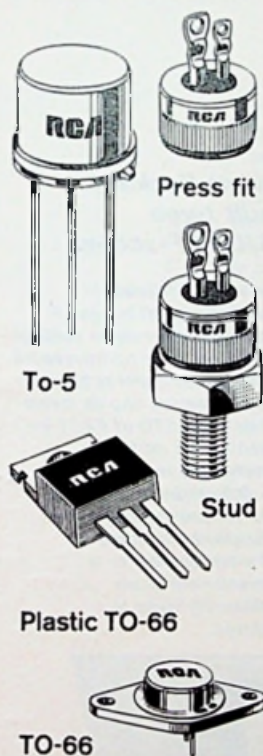


**=STABILIX=**  
**KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.**

Hobbemastraat 125 Den Haag  
 Telefoon 332497



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



Irms	100V	200V	400V	behuizing
2,5A	40525 40528	40526 40529	40527 40530	To-5
6A		40485 40431 40429	40586 40664 40667 40432 40430	To-5 2 lead To-5 To-5+heat spreader
8A		40668	40669	plastic To-66
10A		2N5569 2N5567	2N5570 2N5568	stud press-fit
15A		2N5573 40575 2N5571	2N5574 40576 2N5572	stud To-66 press-fit
30A		40660 40662	40661 40663	press-fit stud
40A		2N5441 2N5444	2N5442 2N5445	press-fit stud

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

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

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

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



**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

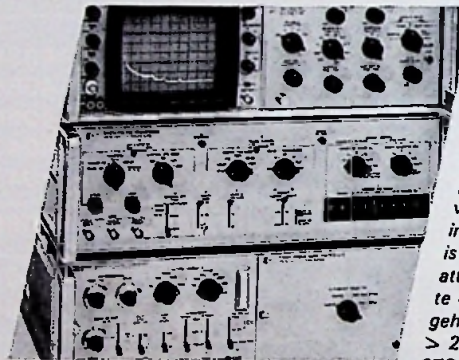
AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



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

... voor de beste oplossing van uw meetproblemen

- 1 200 MHz meerekanaals analyzer
- 2 Twee LF-scopes
- 3 Tijdschrijver met plug-ins
- 4 Universeelmeter
- 5 Gratis akoestisch handbook



## 2 Hewlett-Packard onthult twee VP/S/LC/LF-scopes

De combinatie van VP (Variabele Persistentie) en S (Storage) in een LF (Laag Frequent) scope is nieuw en duidelijk van groot belang. Door deze hp-nouveauté in de 0-500 kHz-conceptie onder te brengen is de LC (Low Cost) dimensie nog de meest attractieve. Door de knop STD of FAST in te drukken kan men kiezen uit twee geheugen-schrijfsnelheden, resp. > 20 cm/ms en > 0,5 cm/μs. In de stand STD is de nalichttijd continu instelbaar van 0,2 s tot 1 min. of langer. In de stand FAST is dat van 0,2 s tot 15 s. En er is natuurlijk maar een manier om al uw LF-metingen zonder flikkering weer te geven: variabele nalichttijd.

## 1 Een feit of een droom?

Een 4096-kanaalsanalysator met een 200 MHz klokfrequentie? Dat zou de snelste ADC klokfrequentie zijn, ooit tot dusver gerealiseerd. Het zou betekenen dat U meer dan 30.000 pulsen per seconde over alle kanalen kunt tellen.

Toch is het een feit. De 5401A Analysator van Hewlett-Packard. Dit precisie instrument biedt U een 12-bit ADC (met 4K resolutie) en een uitbreidbare geheugencapaciteit van 1024 tot 4096 of 8192 kanalen.

U heeft nu een zeer snelle Analoog-Digitaal omzetter alsmede opmerkelijke lineariteit en stabiliteit specificaties, I/O flexibiliteit en verschillende functie mogelijkheden.

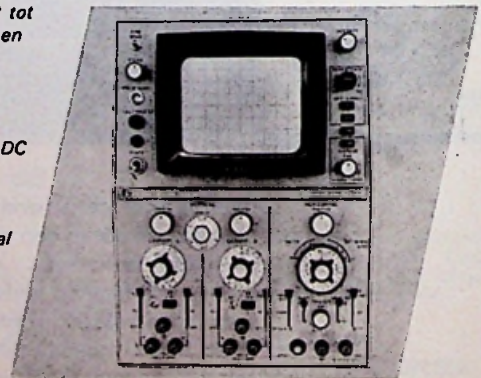
Lineariteit: Integraal  $\pm 0.1\%$ , differentiaal  $\pm 1\%$  over gehele bereik boven triggerniveau.

Stabiliteit: de basislijn en de versterking worden 30 maal per seconde gestabiliseerd.

I/O flexibiliteit: gemakkelijk en snel met behulp van interface-kaarten.

Veelzijdigheid: de verschillende functies omvatten pulshoogte analyse, multi-channel scaling en sample voltage analysis.

Prijs van een 5401A Systeem: vanaf f 51.735

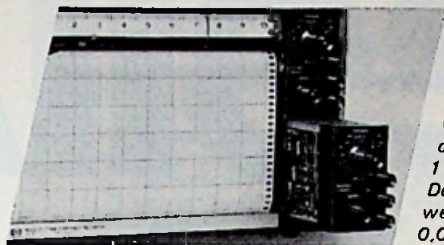


De geheugentijd kan duren van 1 min. tot 8 h (STD) of van 15 s tot 1 h (FAST).

De exclusieve gaaselektrode voor het geheugen in de 8 x 10 cm KSB geeft een helder beeld zonder verlies van scherpte door slechter worden van de fosfor. hp 1201 voor twee kanalen en een afbuigfactor van 100 μV/cm: f 7830,—. hp 1207 voor een kanaal en een afbuigfactor van 5 mV/cm: f 6425,—. Zowel rek- als tafelmanier.



### 3 Een tijdschrijver die U geheel op maat kunt brengen... met plug-ins



De 10 inch tijdschrijvers van hp munten uit in veelzijdigheid door de keus in plug-ins. Zo zijn er eenheden met 16 spanningsbereiken en een grootste gevoeligheid van 1 mV volle schaal.

Heeft U maar een enkel bereik nodig? Er zijn eenheden beschikbaar met een bereik naar keuze van 1 mV tot 100 V volle schaal. De nauwkeurigheid is  $\pm 0,2\%$ , met een lineairiteit van 0,1% en een dode band van 0,1% (volle schaal). Voor temperatuurmeting is er zelfs een speciale plug-in om de gebruikelijke thermokoppels aan te passen.

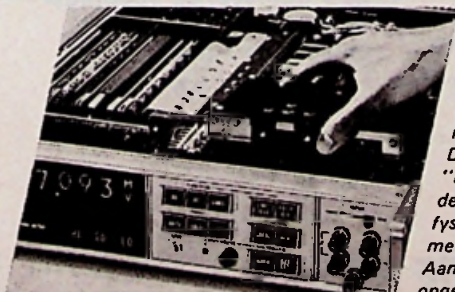
Het basisapparaat heeft twaalf direct te kiezen snelheden van 2,5 cm/h tot 5 cm/s. De mechanische onderdelen zijn nauwkeurig bewerkt voor een lang en betrouwbaar gebruik.

De aanspreektijd voor volle schaaluitslag is 0,6 s. Het als module uitgevoerde papiermagazijn kan voor nadere beschouwing of het maken van notities naar voren draaien.

U kunt kiezen uit een éénpens- of een tweepensrecorder.

Een grote serie extra voorzieningen en accessoires, zoals extra merktekens, een integrator en grenswaardeschakelaars completeren het beeld van veelzijdigheid. 7100B basisapparaat (tweepensschrijver) f 5240,-. Ingangseenheden vanaf f 865,-.

### 4 De Digitale Meter met ongelofelijke uitbouwmogelijkheden



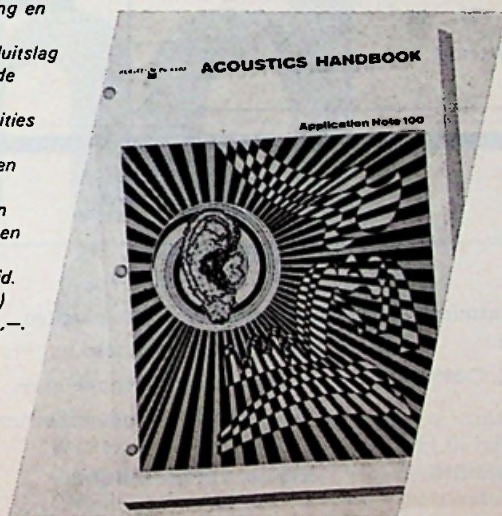
Hier is een beschrijving hoe U een meter met twee functies kunt doen uitgroeien om twaalf verschillende functies te verrichten. U begint men een 3450A basis-instrument van Hewlett-Packard.

Met deze integrerende digitale voltmeter, met 5 cijfers uitlezing, kunt U zowel DC als 4-punts DC-ratio van 1:1 tot 1:1000 meten. U doet dit met 15 metingen per seconde, 1  $\mu$ V resolutie en nauwkeurigheid van 0,01%.

Prijs: f 13.900

Op het moment dat U het aantal mogelijkheden wilt uitbreiden, hoeft U slechts die insteekkaarten te installeren die vereist zijn. Voeg optie 001 toe en U kunt met Uw meter effectieve wisselspanning meten van 10  $\mu$ V tot 1000 V over een frequentiegebied van 45 Hz tot 1 MHz, alsmede AC-ratio. Prijs: f 5.325 Door middel van optie 002 kunt U weerstanden meten met een resolutie van 0,001 ohm alsmede weerstandsverhoudingen. Prijs: f 1.705 Met behulp van optie 003 kunt U voor alle functies limieten instellen. Prijs: f 1.490 Het bovenstaande bewijst de ongelofelijke uitbouwmogelijkheden van deze digitale voltmeter: hij kan in totaal niet minder dan twaalf verschillende functies uitvoeren.

### 5 Beschouw dit als uw "Baedeker" op akoestisch gebied



Als uitgever van gidsen slaan we niet zo'n best figuur; dit 116 blz. tellende boek geven we voor niets weg. Daar hebben we natuurlijk onze redenen voor: eigenbelang. We helpen U graag uw problemen op te lossen - in dit geval akoestische problemen - omdat de oplossing een of meer van onze instrumenten zou kunnen inhouden. De titel van het betreffende boek is "hp Acoustics Handbook". Het behandelt de natuurkundige akoestiek, de fysio-psychologische akoestiek, de meetmethoden en de instrumentatie.

Aan het eind is een aanhangsel opgenomen met nuttige tabellen, kaarten en een vijftalig overzicht van 130 akoestische uitdrukkingen. Nogmaals, dit nuttige boek kunt U op aanvraag verkrijgen. Het hp-kantoor kan uw exemplaar verzenden op het moment dat uw bericht binnenkomt.

HEWLETT  PACKARD

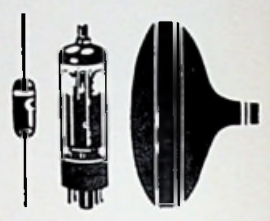
Hewlett-Packard Benelux N.V.  
Weerdestein 117,  
Amsterdam Z. II, tel. 42 77 77





**Voor alle zekerheid  
in elektronica**

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



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

amsterdam - rijnsstraat 142 - tel. 020 - 73 91 03

quad - sony - j.b. lansing - leak - kef  
sansui - trio - kenwood - celestion  
dynaco - ar - shure - revox - akai  
uher - koss - wharfedale - lenco etc.

**Raf Hi Fi Stereo n.v.**

braun - b en o - saba - wega (volledig programma), afd. excl. vormgeving.

amsterdam - maasstraat 169 - tel. 020 - 42 61 23

**firato Elektronica  
opleidingen  
STAND 36 Dirksen**

**Kwarts kristallen**  
in allglass-techniek.

Miniatuur- en sub-miniatuuruitvoering van 800 Hz tot 180 MHz.

Specificaties naar Mil C-3098 of volgens opgave.

Kristaldiscriminatoren.

Ultra-sonore kwarts kristallen.

Kristalhouders.

9 MHz kristalfilters voor SSB, Am en telegrafie.

10,7 MHz kristalfilters voor o.a. VHF-ontvanger.

Fabr.: Kristall-Verarbeitung

**Pluggen, Jacks,**  
1-, 2-, 3- en 12-polig.

Miniatuurjacks en -pluggen.

Miniatuurschakelaars.

Miniatuurschuifschakelaars.

Fabr. Rendar Instrument Ltd.

**Stekerverbindingen,**  
8-, 16-, 30- en 39-polig.

UHF, BNC en 2-polige BNC-HF-stekers.

Millstekers U77U - U127U en U79U.

HF-koppelingen en -stekers volgens DIN-norm.

Fabr. Telegärtner

**Miniatuurtransformatoren**

voor gedrukte bedrading, volledig ingegoten Transformatoren tot 7500 W.

Fabr. Gebr. Frei

**Beryllium koperen contactveren**  
en contactstroken.

Kasten, frontplaten en inbouwchassis.

Fabr. Rose K.G., Berlijn

**Gestabiliseerde voedings-  
apparatuur**

Output 12 V - 10 A

12 V - 5 A

24 V - 5 A.

**HESSING TELECOMMUNICATIE ZEIST,**

P. C. HOOFTLAAN 3 - TEL. 03404 - 1 58 45 - 1 22 47



# Alles in één hand

**AEG**



Ook op het gebied van computers kunt u zich vol vertrouwen wenden tot AEG-TELEFUNKEN. Van het ontwikkelen en opzetten van systemen tot het leveren van hardware en software met de nieuwste technologische vindingen.

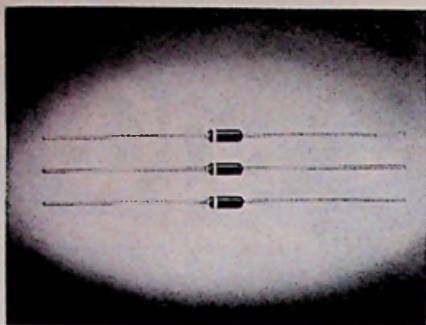
Elektronische digitale, analoge en hybride rekenmachines voor:

- informatie voor beleidsbeslissingen
- administratie
- wetenschap en techniek
- real time procesregeling
- probleemsimulatie

Onze ervaring op dit gebied staat te uwer beschikking. Wendt u voor nadere informatie tot AEG-Amsterdam, afdeling TT.

Aletta Jacobslaan 7, tel. : 020 - 78 55 11. Postbus 1816.





## U MOET HET KLEIN HOUDEN

en toch hebt u een diode nodig van 5 kV bij 50 mA. Niet groter dan een DO-7 huis (7.5 mm lang en 2.7 mm dia). Die eis kunt u gerust stellen. Wij leveren ze direkt uit voorraad, met nog vele andere typen - omdat u het klein moet houden.



Electronic Devices  
U.S.A.

Postbus 1030 Den Haag  
Tel. (070) 65 39 55 \* Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN**

# BROOKDEAL ELECTRONICS



## NANO VOLT VOORVERSTERKER type 431

Frequentiebereik: 1 Hz - 100 kHz

Versterking: 60 dB

Ruis: 2 dB max

(Bij  $R_i = 20\Omega - 5\text{ k}\Omega$ ,  $f > 100\text{ Hz}$ )

Niet-lineariteit: 0.1% max

Filters: Hoog- en laag-doorlatend

Uitvoering: Tafel- of rekmontage

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

**INTECHMIJ N.V.**

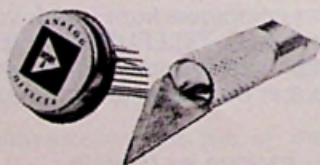
## KLAASING ELECTRONICS

Uw adres voor



betere service

Twée nieuwe geïntegreerde schakelingen van Analog Devices  
binnenkort uit voorraad leverbaar.



Type M501, FET-input Op Amp.

- 25  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  max. voltage drift
- 5 pA max. bias current
- 0,5 pA/ $^\circ\text{C}$  max. current drift
- $\pm 10\text{ V} - 5\text{ mA}$  uit
- 10"  $\Omega$  ingangsimpedantie
- 25 000  $\times$  versterking
- Interne frequentie-compensatie
- Kortsluitvast
- Prijs: f 168,— (type D)



Type 351 IC comparator

- 10 M $\Omega$  ingangsimpedantie
- 60 000  $\times$  versterking
- 0,4 - 7 V en 2 mA uit
- 4 nA/ $^\circ\text{C}$  max. current drift
- 70 dB common mode rejectie
- 0,4  $\mu\text{s}$  responsietijd
- Normale voedingsspanningen van 15 V
- Prijs per stuk f 56,—  
f 36,— bij 100 stuks.

Singel 406, Amsterdam. Tel. 020 - 24 66 17



# 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. 1.450,—

- \* 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



## U KUNT ER KOEL BIJ BLIJVEN



ook al hebben uw halfgeleiders het warm. Uw koelprobleem lossen wij uit voorraad op. Met kleine TO-18 sterren, maar ook met zwaar profiel. Zwart geanodiseerd of blank. Soms met ventilator. Daar lopen wij graag warm voor - dus kunt u er koel bij blijven.

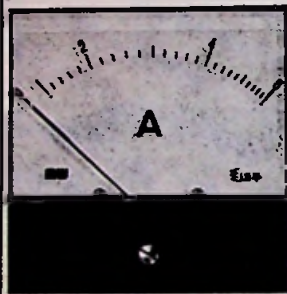


Hans Schaffner  
Zwitserland

Postbus 1030 Den Haag  
Tel. (070) 65 39 55 \* Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

## MÜLLER & WEIGERT NÜRNBERG PRECISIEPANEELMETERS



Panoform leverbaar in  
grijs, ivoor, zwart en rood



Ingenieursbureau  
Koning en Hartman N.V.  
Koperwerf 30 Den Haag  
Tel. (070) 678380\* Telex 31528

## GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen  
oppervlakte behandeling  
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen  
verlichte perspex panelen

## TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN - TEL. 02974 - 350.



### UIT VOORRAAD LEVERBAAR

## Universeelmeter MX 202 B f158.— excl. B.T.W.

- 40 000  $\Omega/V$
- Spanbandsysteem
- Beveiligd tegen overbelasting
- Geen nul-instelling meer op  $\Omega$ -bereiken
- Grote lineaire spiegelschaal
- Vele accessoires, w.o. paraattas
- 1 jaar schriftelijke garantie

### Beknopte gegevens

Gelijkspanning	50 mV - 1000 V (v.s.)	1 1/2 %
Gelijkstroom	25 $\mu A$ - 5 A	" "
Wisselspanning	15 V - 1000 V	2 1/2 %
Wisselstroom	50 mA - 5 A	" "
Weerstand	10 $\Omega$ - 2 M $\Omega$	" "

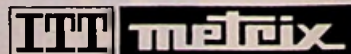


HET INSTRUMENT  
7 1/2 m 16 oktober  
UTRECHT

Stand no. 30  
(Bernhardhal)

Uitgebreide gegevens bij de importeur:  
Banjostraat 58 - Postbus 4596 - Rijswijk (Z-H)  
Tel. 010 - 98 56 72

**GERLACH** TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU





## Denkt u nog steeds dat Sennheiser alléén maar microfoons maakt?

Niets is minder waar. Sennheiser maakt nog zeer veel artikelen van dezelfde hoge kwaliteit als zijn microfoons, zoals o.a. Hi Fi-versterkers. Artikelen, die U beslist moet kennen. Daarom geeft Sennheiser een uitgebreide brochure uit met informatie en wetenswaardigheden, waarvan menig vakman nog iets kan opsteken. Deze 76 pagina's tellende „MICRO REVUE“ kunt U gratis bestellen bij:

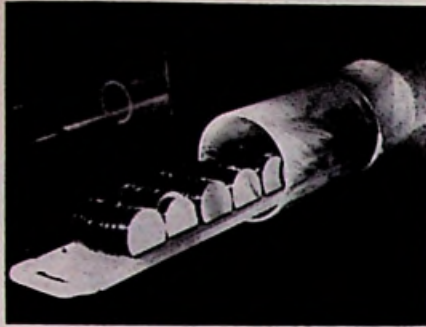


N.V. KINOTECHNIEK Domineeslaan 81, Zwanenburg. Tel. 02907-4841.

***Vraag onze complete geluidsbrochure!***







## UW BROODJE VAN DE BAKKER

schuift hier de diffusieoven in. Honderden silicium wafers tegelijk. Om dan diodes, transistoren of integrated circuits te worden. Volgens het gepatenteerde Planar procedé. Dus betrouwbaar en goedkoop. Wij hebben ze voor u in voorraad - als uw broodje van de bakker.



*rodelco* *nv.*  
ELECTRONICS

SGS - Fairchild  
Italië

Postbus 1030 Den Haag  
Tel. (070) 65 39 55 \* Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN**

**firato Elektronica**  
**opleidingen**  
**STAND 36 Dirksen**

Industrie &  
Handelonderneming  
**MAYGRA**  
**ELECTRONICS**  
Sonsbeeksingel 6 - 8  
ARNHEM  
Tel. 085 - 43 00 24



**MULTITONE** Geluidsinstallaties en Lichtshows  
specialiteit: **DISCOBARS**

Microfoons - Versterkers - Klankzuilen  
Stroboscopen - Lichtbakken - Statieven  
Mengpanelen - Lichtregelaars (z.g. dimmers)  
Geluidsinstallaties voor binnen- en buitengebruik  
ook mobiele en portabele installaties.

**BEZOEKT ONZE SHOWROOM**

**ELMA**

## SCHAKELAARS



HET INSTRUMENT  
7 t/m 16 oktober  
UTRECHT

**Bernardhal**  
**Stand 102**



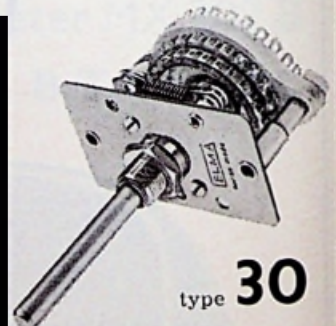
type **01**

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



type **03**

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



type **30**

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

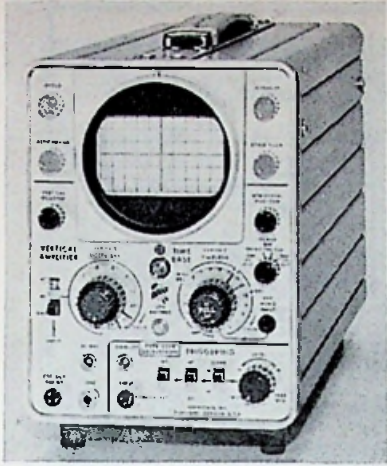
alle typen **UIT VOORRAAD** Delft leverbaar.

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

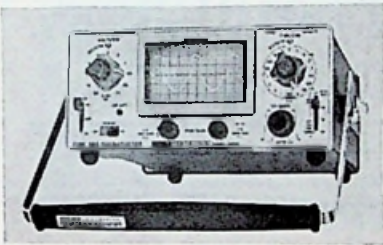
**VAN**  
**REIJSSEN**  
**DELFT**

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

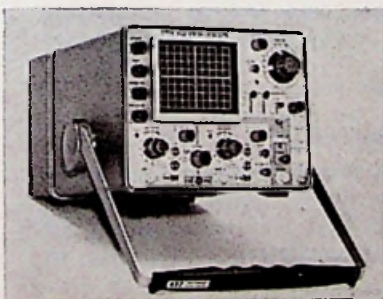




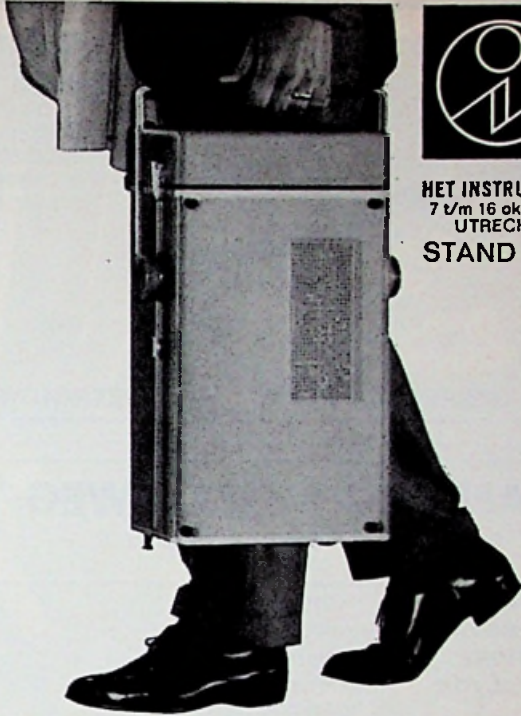
**Type 321 A**  
 Bandbreedte DC tot 6 MHz  
 Eénkanaalstype met FET-ingang  
 Gevoeligheid: 10mV/sch.d. tot  
 20V/sch.d., DC-gekoppeld  
 Voeding uit lichtnet of met batterijen  
 Afm. 22.2 x 14.6 x 41.9 cm;  
 gew. ca. 8 kg



**Type 323**  
 Bandbreedte DC tot 4 MHz  
 Eénkanaalstype met zeer geringe  
 afmetingen - Gevoeligheid:  
 10mV/sch.d. tot 20V/sch.d.,  
 DC-gekoppeld - Voeding uit lichtnet  
 of met batterijen; werkt ca. 8 uur  
 op eigen NiCd batterijen - Afm.  
 10.8 x 18.4 x 21.6 cm; gew. ca. 4 kg



**Type 422 / R 422 \***  
 Bandbreedte DC tot 15 MHz  
 Tweekanaalstype met FET-ingangen  
 Gevoeligheid: 10mV/sch.d. tot  
 20V/sch.d., DC-gekoppeld - Voeding  
 uit lichtnet; spec. uitv. voor lichtnet-  
 en batterijvoeding; werkt ca. 5 uur  
 op eigen NiCd batterijen - Afm.  
 17.7 x 23.8 x 40 cm; gew. ca. 13 kg



**HET INSTRUMENT**  
 7 t/m 16 oktober  
 UTRECHT  
**STAND 402**

## SCOPE(JE)S OM MEE OP STAP TE GAAN !

De kwaliteiten van laboratorium-instrumenten in een serie  
 „draaglijk draagbare portables” voor degenen die er op uit moet.



**Type 453 / R 453 \***  
 Bandbreedte DC - 50 MHz  
 Twee kanalen (FET-ingangen) met  
 elektronische omschakeling  
 Gevoeligheid: 5mV/sch.d. tot  
 10V/sch.d., DC-gekoppeld  
 Dubbele tijdbasisgenerator met  
 gecalibreerd sweep delay  
 Voeding uit lichtnet - Afm.  
 18.4 x 30.8 x 52 cm; gew. ca. 13 kg



**Type 454 / R 454 \***  
 Bandbreedte DC - 150 MHz  
 Twee kanalen met elektronische  
 omschakeling - Gevoeligheid:  
 5mV/sch.d. tot 10V/sch.d., DC-  
 gekoppeld - Dubbele tijdbasis-  
 generator met gecalibreerd sweep  
 delay - Naversnellingspanning  
 14kV! - Voeding uit lichtnet - Afm.  
 18.4 x 30.8 x 52 cm; gew. ca. 13 kg

\* Uitvoeringen voor rekmontage

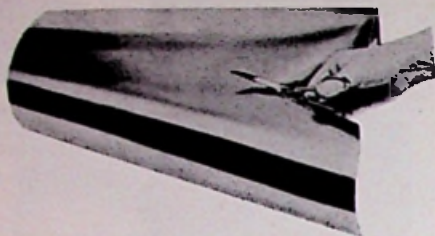
## SCOPES WAAR OOK U MEE WEGLOOPT

Nadere inlichtingen, demonstraties en service :

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

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 070 - 99.63.60 \* - POSTBUS 4542





## DE SCHAAR HEBT U ZELF WEL

en het afschermmetaal hebben wij in voorraad. Als folie of in plaatvorm.

Volkomen knipvast, schokvast en boorvast. Bijvoorbeeld om spoeltjes blijvend en effectief af te schermen. Zonder enige nabewerking. Verder hebt u er niets bij nodig - want de schaar hebt u zelf wel.



*rodelco* *nv*  
ELECTRONICS

Magnetic Shield Division  
U.S.A.

Postbus 1030 Den Haag  
Tel. (070) 65 39 55 \* Telex 32506

**GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN**

## HAPROKO - HALFWEG

Haarlemmerstraatweg 57c - Postbus 57  
Tel. 02907 - 5873

<b>CRAFT</b>	— luidsprekers
<b>PROVA</b>	— transformatoren
<b>HIOKI</b>	— universeelmeters
<b>ALLVOX</b>	— versterkers en luidsprekerboxen
<b>OXYD-EX</b>	— produkten
<b>PREH</b>	— pluggen - schakelaars
<b>PROVA</b>	— geluidsband en haepels

→ **ONDERDELEN RADIO EN TV**  
**LIJNTRAFOS en AFBUIGSCOPELEN** ←

amsterdam - rijnsstraat 142 - tel. 020 - 73 91 03

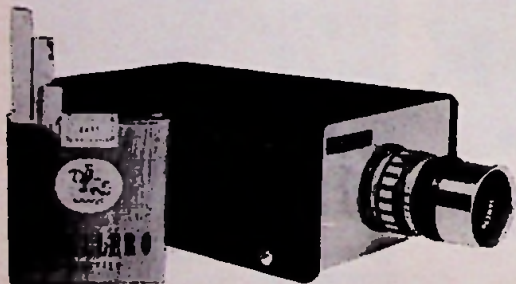
quad - sony - j.b. lansing - leak - kef  
sansui - trio - kenwood - celestion  
dynaco - ar - shure - revox - akai  
uher - koss - wharfedale - lenco etc.

## Raf Hi Fi Stereo n.v.

braun - b en o - saba - wega (volledig programma), afd. excl. vormgeving.

amsterdam - maasstraat 169 - tel. 020 - 42 61 23

# U KENT ONZE KLEINSTE CAMERA?



## DAT IS DE MC-311 ...

- \* afmetingen 7,4 × 10,6 × 18,3 cm
- \* gewicht 1,7 kg
- \* 17 mm vidicon
- \* video- en RF-uitgang (kan. 1 . . . 4)
- \* automatische lichtregeling
- \* opgenomen vermogen 6 VA
- \* silicium-schijftransistoren
- \* goedkope 8 mm objectieven

## NESS GESLOTEN TV-SYSTEMEN

### REINAERT ELECTRONICS

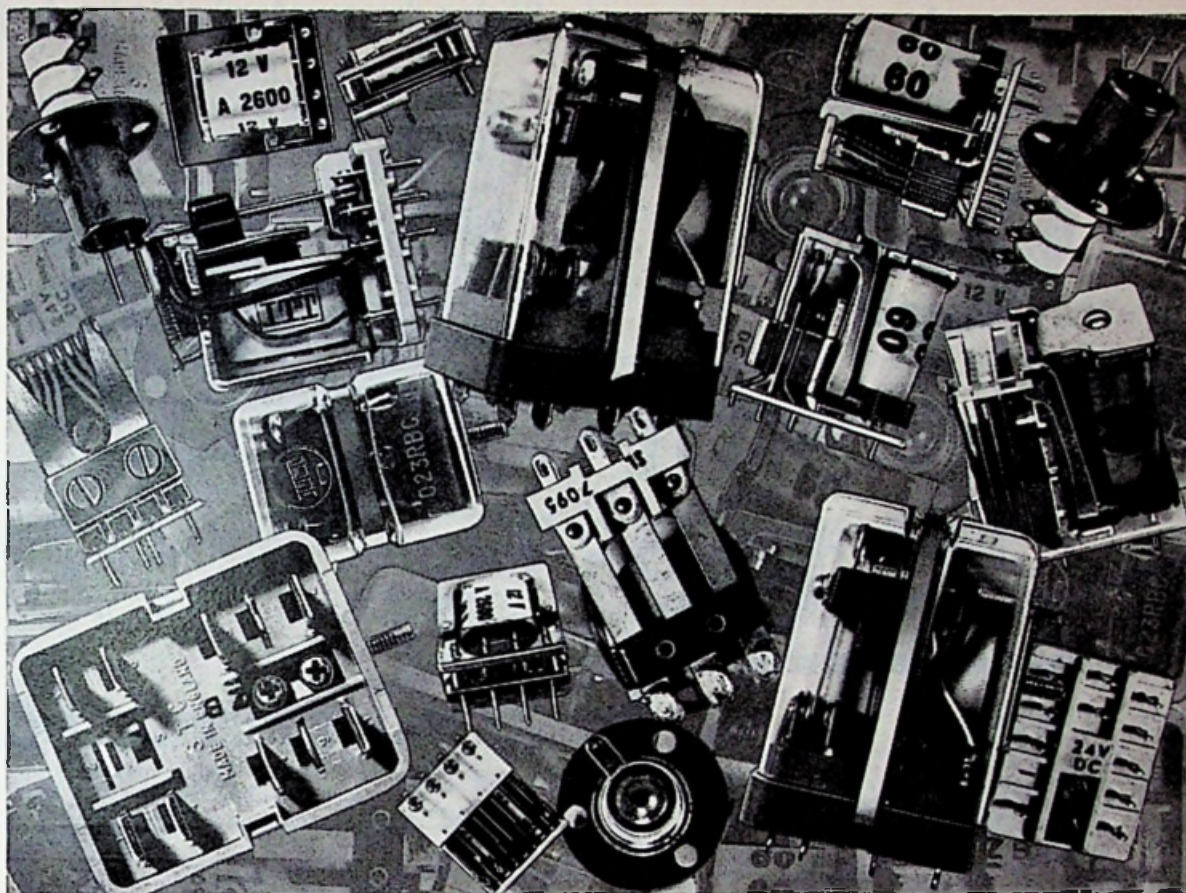
REGULIERSGRACHT 105  
AMSTERDAM-C.  
Tel. 020 - 24 89 67

### PRIJSVERLAGING!

*m.i.v. 1 september wordt de netto-stuksprijs*

**met 15%** verlaagd.





## SL7PZ465023RF1DITT...geheime code?

Zeker niet voor kenners van het uitgebreide ITT relaisprogramma.

Voor de niet-kenners :

Mogen wij de geheimen van deze code voor u ontsluiten door u het beknopte ITT relais-overzicht toe te zenden ?

Dit handige boekje bevat algemene gegevens van 121 standaard-types uit het ITT relaisprogramma en geeft u een goed overzicht van de vele mogelijkheden, die ITT u biedt. De meest voorkomende types zijn uit voorraad leverbaar o.a. sterkstroomrelais, kamrelais, reedrelais en de nieuwe PZ4 en PZ6 printrelais.

Behalve een uitgebreid relaisprogramma biedt ITT u een reeks actieve, passieve en elektro-mechanische componenten.

Inlichtingen :

ITT Standard Nederland,  
Postbus 4618, Rijswijk Z.H.  
Henri ter Hallsingel 66  
Telefoon 070 907855  
Telex 32360

**ITT**





't stroomt  
U toe



't Stroomt U toe.

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

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



**HITACHI**

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

## Stalen druijwaterdichte kasten



zeer geschikt als: C.A.-versterkerkast en/of  
apparaatenkast  
in diverse afmetingen

\*

Diverse soorten:

Kabels, Kabelzadels o.a. 7 mm zwart. Muurbeugels. Schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

**FA. VAN BUUREN & CO.**

St Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam  
Tel. 020 - 79 55 44

## Meet our Nr. 1 Salesman

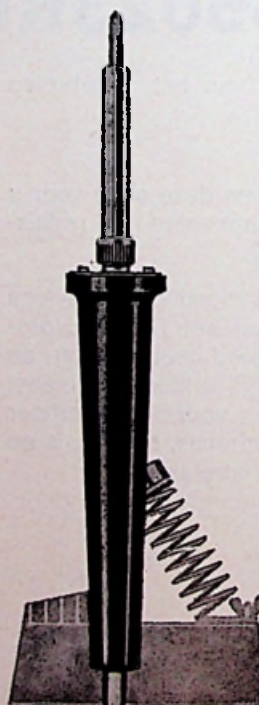
*Weller*

temperatuur geregelde  
soldeerbout

Natuurlijk kost de TCP (temperature controlled pencil) meer dan een gewone soldeerbout maar U spaart geld door meer te betalen.

Firma's die hun reële kosten bij de produktie van elektronische apparatuur hebben onderzocht zijn verbaasd over de besparing door de lange standtijd van de verlijzerde soldeerpunten, het geheel ontbreken van slechte soldeerverbindingen, het snelle werken met dit, slechts 45gramwegende boutje. Volkomen veilig.

Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6 weken een TCP (24 V) met transformator, zonder verplichting op proef krijgen.



**WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE**

Agent voor Nederland: L. Hooghart-Accialaan 30-Pijnacker.

RADIO ELECTRONICA 1969 No. 17



# De beter geïnformeerde autovakman heeft altijd voorrang .....

Of hij nu de baas van de garage zelf is of zijn monteur, als hij een vakman op zijn gebied is, komen de automobilisten bij voorkeur bij hem voor het oplossen van hun autoproblemen.

Om die klandizie niet te verspelen moet de vakman „bij" blijven in zijn vak. Daarom is hij geabonneerd op:

## Autotechnisch Tijdschrift

Vakblad voor de autovakman

Regelmatig vindt u in Autotechnisch Tijdschrift een standaard-specificatielijst met alle technische gegevens voor onderhoud en reparatie.

Tevens komen de volgende onderwerpen aan de orde: werkplaatspraktijk, aandrijving van tractoren en vorkheftrucks, elektriciteit en elektronica in de autotechniek enz.

Dank zij deze puur technische informatie is Autotechnisch Tijdschrift vooral een vakblad voor technici, bedrijfsleiders, garagehouders, monteurs en fleetowners. En dat voor slechts f 15,60 (incl. 4% o.b.) per jaar.

### Gratis kennismaking gevraagd

Het is de moeite waard met het Autotechnisch Tijdschrift kennis te maken. Op onze kosten.

Als u onderstaande bon inzendt, sturen wij u 3 maanden lang Autotechnisch Tijdschrift GRATIS thuis. Als u op de enveloppe vermeldt: Antwoordnummer 7, Deventer, behoeft u zelfs geen postzegel te plakken. Die is voor onze rekening.

---

### BON

Zend mij 3 maanden gratis AUTOTECHNISCH TIJDSCHRIFT zonder enige verplichting.

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....



## HANDELSONDERNEMING HAPROKO

Haarlemmerstraatweg 57c - HALFWEG - Post-  
bus 57 - Tel. (02907) 5873 en 5863

AKG -microfoons  
ALL-VOX -klankzuilen  
COLVERN -potentiometers  
CRAFT -luidsprekers  
EROFOLL -condensatoren  
ELKO -soldeerpistolen  
ERSA -soldeerbouten  
FREITAG -verbindingssnoeren  
GEHU -chassis  
HACEKA -opbergkasten  
HACOSONIC -transistorontvangers  
HIOKI -meetinstrumenten  
KACO -trillers  
MAKUPORT -batterijvervangers  
MONARCH -versterkers  
MONARCH -microfoons en hoofd-  
telefoons  
MONTAPRINT -montagemateriaal  
MULTICORE -harskernsoldeer  
OHDEN -intercoms  
OMEGA -hoofdtelefoons  
OXYD-EX -produkten  
PIHER -potentiometers  
POPE -buizen  
PREH -pluggen en schakelaars  
PROVA -transformatoren  
PROVA -geluidsband  
PROVA -luidsprekerboxen  
RESISTA -weerstand  
RETEK -ontstoringfilters  
ROE -condensatoren  
RONETTE -saffieren en elementen  
SCHNEIDER -archieffoxen  
SCHWAIGER -converters  
STOLLE -kabels en roteren  
THURINGIA -microfoonstandaards  
THOSHIBA -batterijen  
VALKONA -platenspelers  
ZEHNDER -kamerantennes  
ZEHNDER -kleinmateriaal

**STAND**

**No. 6**

Levering uitsluitend aan handel en industrie



## KÄLTE SPRAY 75 spoort snel en feilloos storingen op

Het effectieve, universele afkoelingsmiddel o.a. voor het vaststellen van thermische onderbrekingen waarmee onmiddellijk storingen worden gelokaliseerd. Onmisbaar bij reparaties, controle en onderhoud op het gebied van halfgeleidertechniek, automatisering, radio- en televisie-techniek, computertechniek, research en ontwikkeling. Tevens ideaal als koude-indikator en controlemiddel voor thermostaten en thermometers enz. CA.160CC./f 4.05 EX. BTW

De speurende poolwind uit de spuitbus | temperaturen  
voor duizend-en-één koelkarweitjes! | tot -42 C.

Vraag Uw leverancier  
of de importeur **N.V. CONNECTOR**  
Prinsengracht 634 Amsterdam-C Tel. 234088 · 235831

## NIEUWSTE ANTENNEVERSTERKERS

### EN BIJBEHORENDE FILTERS

voor FM (stereo) en

TV-ontvangst

## FIRATO STAND no. 60

### SCHRADER ELECTRONICA

Van Eeghenstraat 4  
Amsterdam - Tel. 020 - 79 65 09





## 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 ( $\bar{V}$ ) of op de gemiddelde waarde ( $\bar{V}$ ) of op de piekwaarde ( $\hat{V}$ ) van de spanning.

Binnen de grenzen van de toelaatbare belastings- en netspanningsvariëaties (zie tabel) bedraagt de stabiliteit voor  $\bar{V}$  en  $\bar{V} \pm 0,1\%$  en voor  $\hat{V} \pm 0,2\%$ . Genoemde variëaties 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 netspanningsvariëaties	
	tussen $-3\%$ 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

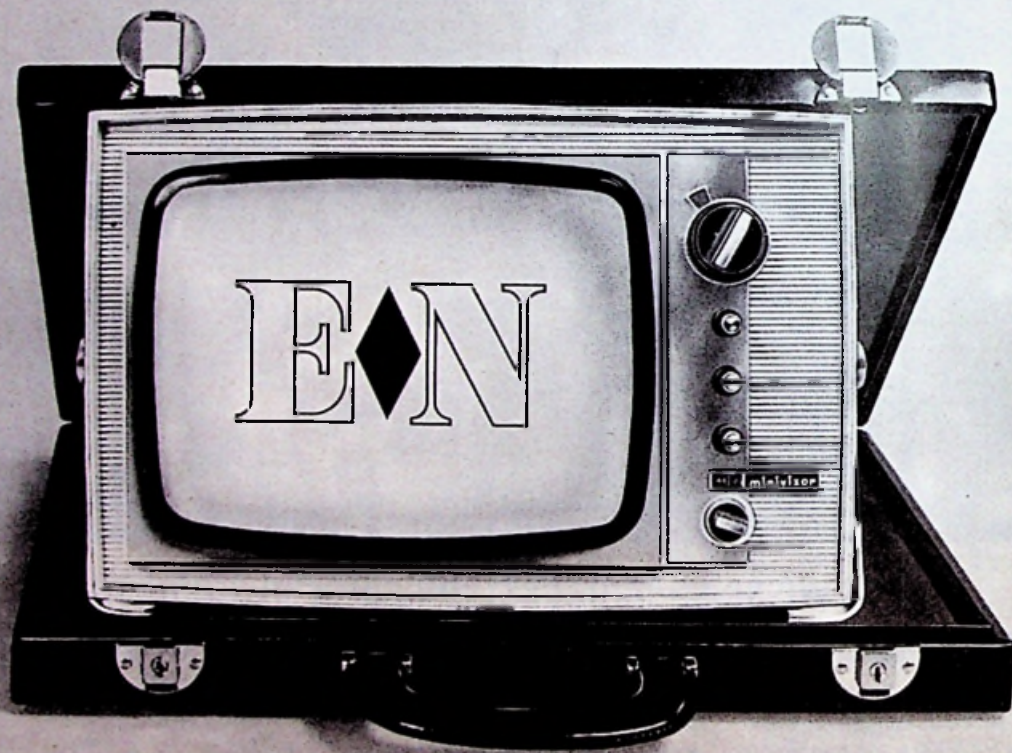


speciaal apparaten

# PHILIPS



# Economische zaken op de Firato?



Inderdaad.

Als u daar tenminste onder wilt verstaan :  
Elektronische zaken die niet duur zijn maar u wel  
veel opbrengen.

Want die brengt Electronics Nederland.

Nooit van gehoord? Kan best kloppen.

Zolang zijn we ook nog niet in Nederland. Maar die  
onbekendheid zal zeker niet lang duren. Daarvoor  
is wat we u te bieden hebben net even te revolutio-  
nair.

Electronics Nederland N.V. Stand 107 Firato.

Van Hallstraat 183, Amsterdam. Tel. : 020-12 54 04

Komt u onze „vreemde“ collectie bandrecorders,  
portable TV's, radio's en stereoversterkers

eens bekijken op stand 107 op de Firato.  
Maar bereidt u dan wel voor op een schok. In de  
eerste plaats om de geweldige afwerking en ge-  
luidskwaliteit. En niet in de laatste plaats om de  
uiterst soepele prijsafspraken (met alle winst-  
gevende gevolgen vandien).

Inmiddels schenken wij u graag  
een on-economisch drankje. Op de  
prettige samenwerking.



# Redactionele Emissies

**RADIO  
ELECTRONICA**

## ECONOMIE van MICRO-MONTAGE

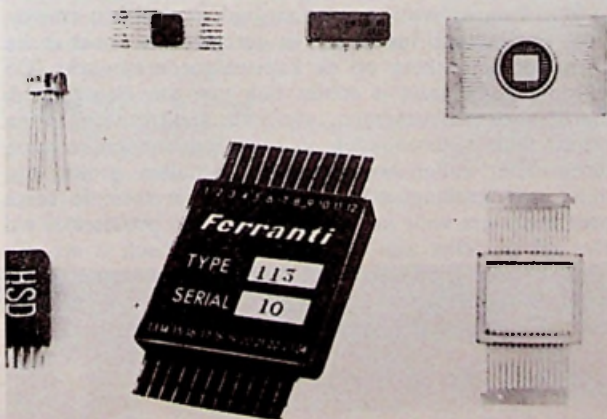
De redactie meende er goed aan te doen dit artikel te gebruiken als een inleiding voor de komende *Firato*, want al is uiterlijk aan de tentoongestelde apparatuur weinig verandering bemerkbaar, inwendig is dit wel het geval en het leek aanbevelenswaardig de overwegingen van de heer M.A. Champney, leider van het laboratorium van Hawker Siddeley Dynamics, te publiceren, waardoor een duidelijk inzicht wordt verkregen in welke richting de research zich beweegt, die uiteindelijk bepalend is voor het inwendige het inwendige.

Micro-montage kan worden gedefinieerd als de toepassing van doorverbindingstechnieken op geïntegreerde schakelingen of andere samengestelde elementen teneinde een functionele samengesteldheid te bereiken die groter is dan die welke bereikbaar is met losse onderdelen. Dit wil niet zeggen dat equivalente functies niet met de conventionele commercieel beschikbare onderdelen zouden kunnen worden verwezenlijkt, maar dat micro-montage in feite een techniek is die er geheel op is gericht om aan de individuele specificaties van afnemers te kunnen voldoen.

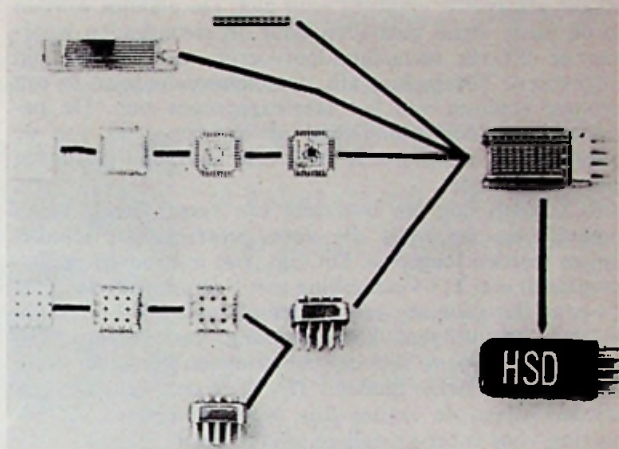
## MARKTOVERZICHT

Naar verwachting zal de omzet van de totale Britse elektronische industrie uitgroeien van een £ 900 miljoen in 1968 tot £ 1700 miljoen in 1975. De meeste marktanalyses voorspellen over dezelfde periode een geleidelijk toenemend gebruik van micro-elektronica van £ 6 naar £ 40 miljoen. Het grootste gedeelte hiervan is bestemd voor grote apparatuur - in het bijzonder computers, en radarsystemen - maar ook verwacht men dat gedurende deze periode het gebruik van telecommunicatie-apparatuur snel zal toenemen.

De vraag naar verschillende systemen is zo dat grote



1/b. 2. Overzicht van verschillende soorten omhullingen, zoals die bij de micro-elektronica worden toegepast.



Afb. 1. Schematische voorstelling van het productieproces. De eenheid rechts-onder bevat het stapeltje plaatjes die erboven zijn afgebeeld.

aantallen - van meer dan 5000 stuks in massa-productie vervaardigde eenheden die geschikt zijn voor integratie op grote schaal (LSI - aanvankelijk alleen in enkele computers zullen worden aangetroffen. Rond het midden van de jaren '70 zal naar verwachting ook telefooncentrale-apparatuur daarvan deel gaan uitmaken. Momenteel is het gebruik van micro-montage op het vaste land van Europa iets verder gevorderd dan in Engeland, maar dat zal naar verwachting rond 1975 tot meer dan het dubbele zijn uitgegroeid. Zou Engeland 20% van die toegenomen Europese behoefte kunnen leveren, dan zou de totale omzet kunnen stijgen van £ 7 miljoen in 1968 tot £ 60 miljoen, waarvan een kwart in de vorm van zeer complexe digitale stelsels (LSI), terwijl een ander kwart in de vorm van integratie op middelgrote schaal (MSI) of meer-kristallige systemen van middelmatige samengesteldheid.

Het resterende gedeelte zou dan bestaan uit lineaire en digitale schakelingen van geringe samengesteldheid; de omzet van lineaire schakelingen zal hierbij waarschijnlijk de boventoon voeren.

Tot nu toe heeft een belangrijk deel van de ontwikkeling van geïntegreerde schakelingen en van micro-montage in Engeland plaats gevonden, wat tevens de veronderstelling rechtvaardigt dat - zeker aanvankelijk - een niet onaanzienlijke 20% van de totale Europese markt tot de mogelijkheden behoort. LSI is tot nu toe geen commerciële werkelijkheid, MSI doet maar zeer schorvoetend haar intrede, en dan nog voornamelijk op het terrein van de metaal-oxyde halfgeleiders waar de problemen rond de fabricage-opbrengst minder ernstig zijn. De ontwikkeling van bipolaire LSI verloopt veel langzamer dan zich aanvankelijk liet aanzien en dit heeft behalve een trager verlopemde introductie ook hogere aanloop-productiekosten tot gevolg.

De situatie, zoals die nu is ontstaan, doet vermoeden dat de overgang van afzonderlijke circuits naar LSI de eerste jaren niet zal plaats vinden - tenzij als tussenstap meer-kristallige circuits als voorloper van MSI worden gehanteerd.



## VEELZIJDIGE MICRO-MONTAGE

Het micro-montage systeem van Hawker Siddeley Dynamics is een universeel bruikbare doorverbindingstechniek voor elektronische systemen, hetzij digitaal, lineair of een combinatie van beide. Afb. 1 laat zien hoe dit samenstel van 12 geïntegreerde schakelingen op 10 op elkaar gestapelde plaatsjes eruit ziet. De plaatjes worden in de juiste stand gehouden door 36 steundraden waarvan er 20 via metaalglasdoorvoeren naar buiten zijn uitgevoerd. Tevens laat afb. 1 enkele onderdelen in een vroeger stadium van het fabricageproces zien. De patronen van doorverbindingen op het oppervlak van de plaatjes zijn aangebracht met een computer-gestuurde elektronenbundel.

Afb. 2 geeft nog een overzicht van verschillende typen omhullingen en zoals die voor geïntegreerde schakelingen worden toegepast. Dit zijn (van linksboven rechtsomgaand) een TO-5 omhulling met 8 aansluitdraden, een 14-pens flat-pack, en een 14-pens D(ual)-I(n)-L(ine)-omhulling, een 40-pens LSI-omhulling, een 28-pens flat-pack, een 24-pens systeemomhulling en een micro-omhulling van Hawker Siddeley Div. Van deze omhullingen worden alleen de laatste drie typen doorgaans als behuizing voor meer-kristallige schakelingen gebruikt.

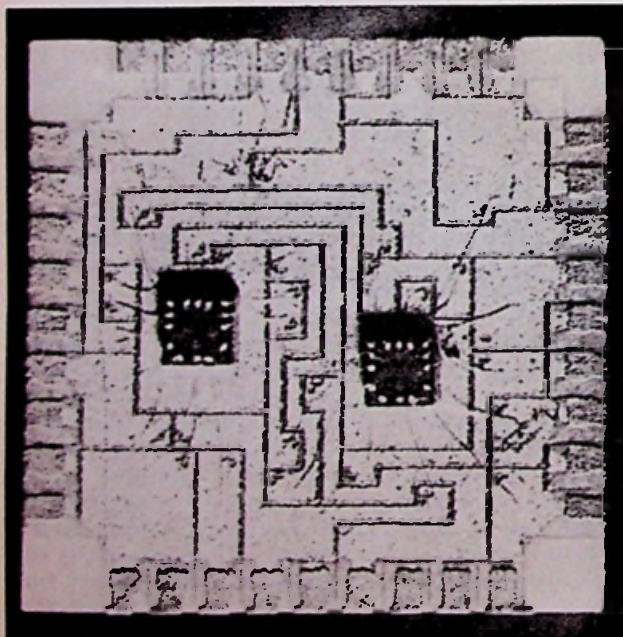
## KOSTPRIJS-VERGELIJKINGEN

### 1. Ver. Staten

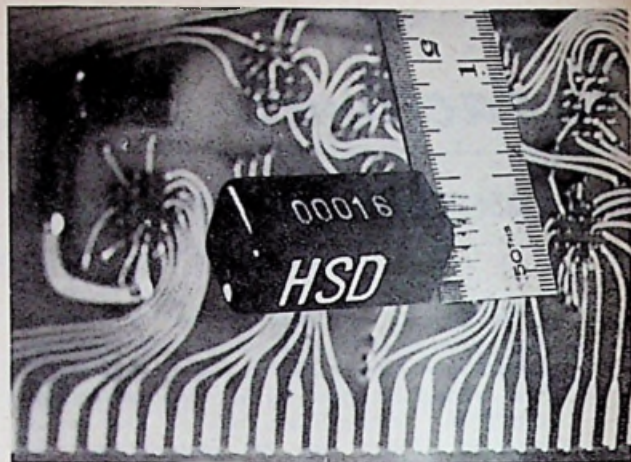
In een recent verschenen artikel heeft Raytheon Corporation (d) aangetoond dat dikke-film hybride technieken waarschijnlijk kunnen worden gebruikt in elektronische systemen die in series van 100 tot 1000 stuks worden vervaardigd.

### 2. Engeland

Onder bepaalde technische condities (snelheid, ruimte en/of omgeving) geven meer-kristallige schakelingen



Afb. 4. Sterk vergrootte afbeelding van een doorverbindingspatroon zoals men dat op de plaatjes kan aantreffen. Het patroon werd aangebracht met behulp van een elektronenbundel. De beide geïntegreerde schakelingen bevatten ieder vier poortschakelingen met twee ingangen.



Afb. 3. In micro-montage uitgevoerde eenheid afgebeeld tegen de achtergrond van een gedrukt bedradingspaneel met daarop 88 geïntegreerde schakelingen.

reeds een gunstiger kostprijs te zien dan overeenkomstige één-kristallige schakelingen. Aangevoerd is dat voor een produktiereeks van 250 stuks, micro-montage reeds kan concurreren met systemen opgebouwd uit enkele elementen, en dat bij grotere aantallen (van 5000 tot 10 000) micro-montage de goedkoopste techniek is.

## KOSTPRIJS EN VERKOOP

Zowel in Engeland als op het vaste land van Europa worden elektronische apparaten doorgaans vervaardigd in aantallen die uiteenlopen van 20 stuks tot enkele honderden per jaar en maken van deze apparaten vaak nog meerdere zelfde functies deel uit. Verwacht wordt dan ook dat zowel de ontwerp-flexibiliteit van de micro-montage als de met deze technieken bereikte economische voordelen de vraag naar deze producten in de jaren '70 - en waarschijnlijk nog veel langer - zullen garanderen. Het is van belang dat het merendeel van de fabrikanten van silicium geïntegreerde schakelingen (SIC) in Engeland (die ook apparatuurbelangen hebben) omhullingen voor hun meer-kristallige schakelingen ontwikkelen voor eigen huishoudelijke en commercieel gebruik. Verscheidene vooraanstaande fabrikanten van elektronische systemen ontwikkelen hun eigen technieken - zowel uit economische overwegingen als om de rechten van complexe subsystemen die met deze technieken kunnen worden vervaardigd, te kunnen innen. Veel van hetgeen tot nu toe, is gezegd heeft meer in het bijzonder betrekking op de kapitaalgoederenmarkt. Dezelfde argumentatie is echter ook van toepassing op de markt voor instrumenten, verfijnde elektronische apparatuur voor automobielen en voor huishoudelijke apparaten. Hier zullen weliswaar de aantallen groter zijn, maar men verlangt ook een lagere prijs voor de eerste proefmonsters voor het vervaardigen van proefseries e.d. Het zal duidelijk zijn dat het niet realistisch is om met £ 5000 tot £ 10 000 tegelijk in LSI-ontwerpen te investeren waarvan de toepassing in bijvoorbeeld een huishoudelijk apparaat lang niet zeker is.

## BESLUIT TOT INVESTEREN

De markt voor meer-kristallige schakelingen, zoals die voor silicium geïntegreerde schakelingen, is waarschijnlijk

Vervolg op blz. 672



# STANDOVERZICHT FIRATO 1969

In dit overzicht vindt U een standbeschrijving van een deel der deelnemers, terwijl een vervolg in het nummer van 16 september te vinden zal zijn; in dit laatste nummer zal de plattegrond en deelnemerslijst worden herhaald. Veel van hetgeen U op de Firato zult vinden heeft uiterlijk een bekende aanblik, maar inwendig verandert er in veel opzichten toch reeds heel wat. Om zich hiervan te overtuigen leze men de hoofdartikelen van dit en de volgende Radio Electronica.

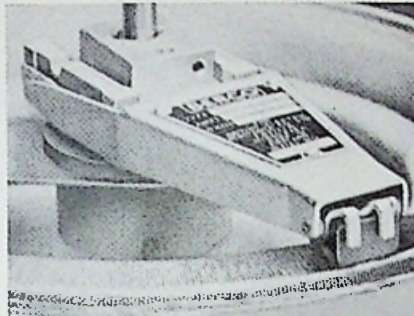
**1 ORMATU ELECTRIC – Amsterdam**  
Beeldbuisen, converters, dioden, elektronenbuisen, gelijkrichters, mini-glaslampjes, neonlampjes, schakelbordlampjes, signaalampjes, transistoren, UHF-tuners.

**2 DAVIRO – Vlaardingen**  
Assmann koelementen, houders voor transistoren en geïntegreerde schakelingen.  
Bulgin instrumentknoppen in een enorm assortiment, miniatuur tuimelschakelaars.  
Berco draadgewonden vaste, regel- en aftakweerstand, regeltransformatoren voor ieder vermogen.  
Kabelmat draad- en kabelafrollers en -rekken. Kabellengtemeters.  
Pekalit knoppen voor ontvangers, versterkers, enz.  
Channel Master antenne-rotoren en contactsprays.  
Sky-Lok telescoop antennemasten.  
Stolle antennes, kabel, antennetoebehoren, antennerotoren, antenneversterkers, antennewissels, verbindingkabels, voedingsapparaten o.a. voor kofferontvangers, universele auto-adaptor.  
Triplet universele meters, transistor en buizentesters.  
Vakuumtechniek elektronenflitsbuisen.

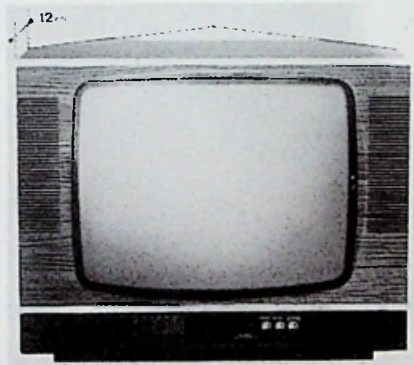
**4 FODOR – Rotterdam**

**5 KUBA-IMPERIAL – Amsterdam**  
KTV-en TV-ontvangers en radioapparaten. Kuba heeft een TV-ontvanger gebracht die zich in een hoek laat ophangen. De zijwanden van dit apparaat zijn slechts 12 cm waardoor deze hoekontvanger, ondanks het beeldscherm van 61 cm, slechts weinig ruimte inneemt. IMPERIAL heeft bovendien audio-apparaatuur w.o. de Hi-Fi Stereo installatie 2500.

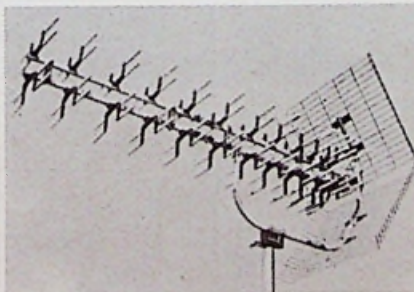
**6 HAPROKO – Halfweg**  
Allvox versterkers en luidsprekerboxen. Craft luidsprekers. Hioki universele meters. Preh pluggen en schakelaars. Prova geluidsband en transformatoren.



Stand 2 Daviro  
Berco draadgewonden weerstand



Stand 5 Kuba Imperial  
TV-apparaat in driehoeksvorm.



Stand 7 Hemmink  
99-elements Astro-antenne.

**7 HEMMINK ELEKTRO – Zwolle**  
Astro antennes, isolatoren, filters, centrale antennesystemen, kabel en contactmateriaal.

**8 BRUNS – Hamburg**

**9 NED. VER. VAN BEELD EN GE-  
LUIDREGISTRATIE – Amsterdam**

**10 RADIO STUDIO NOS – Hilversum**

**11 TELEVISIE STUDIO NOS – Hil-  
versum**

**13 RONDOVA – Zutphen**

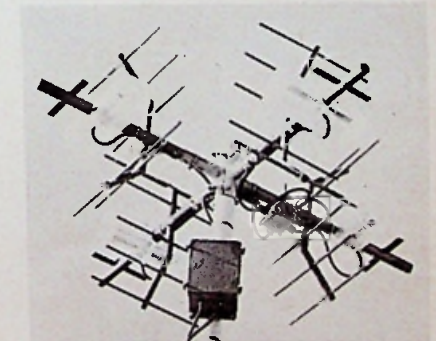
Radio-grammofoonmeubelen van eigen fabriek, waarin chassis van bekende fabrieken zijn gebouwd.

**14-19 AUDAX  
CABASSE  
ESART-TEN  
HENCOT  
LEM  
FILSON**

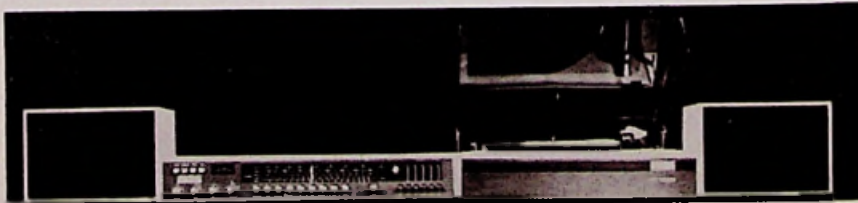
Gezamenlijke Franse audio-inzending.

**20 PIETER STAPEL – Amsterdam**  
Bede a HF-antenne en coaxkabel.  
DNH luidsprekersystemen.  
Fuba antennes en centrale antennesystemen.  
Stapel kantelbare antenneversterkers, antennemasten tot 25 m, versterkerkasten, laboratorium en service meettafels.

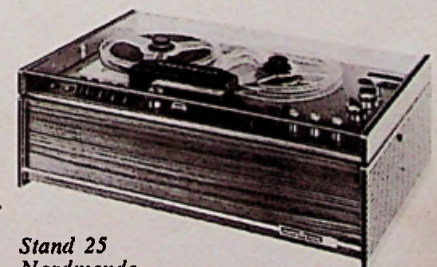
**21 TIMMERMANS – Amsterdam**  
Elektronische muziekinstrumenten.



Stand 20 Stapel  
Fuba professionele UHF-antenne.



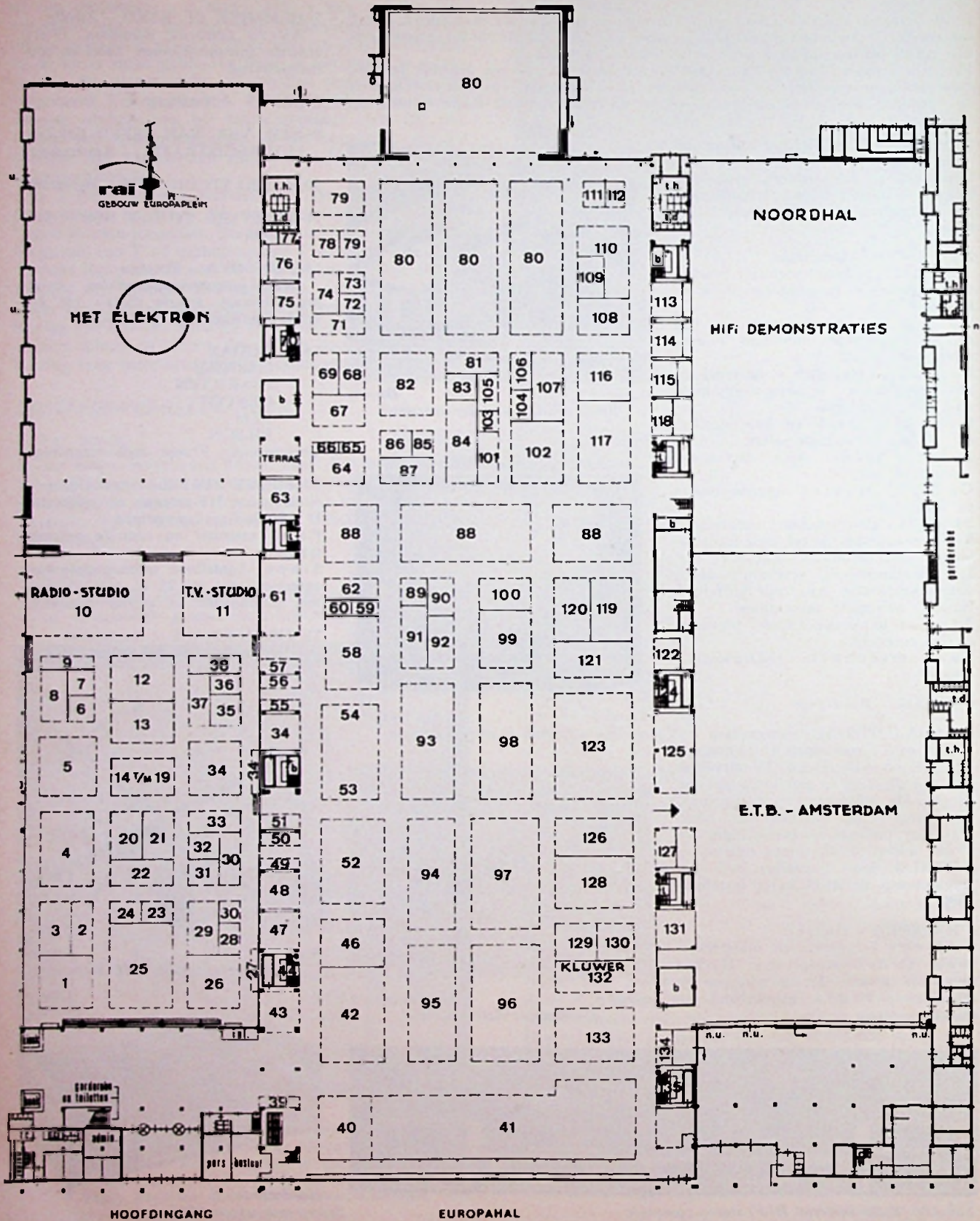
Stand 5. Kuba Imperial Hi-Fi stereo compleet.



Stand 25  
Nordmende  
Stereo magnefoon 6001.



# PLATTEGROND FIRATO 1969







## DEELNEMERSLIJST in alfabetische volgorde

ACOUSTICAL - Kortenhoef . . . . .	64
AEG - Amsterdam . . . . .	42
AMIAANT - Purmerend . . . . .	56
AMROH - Muiden . . . . .	100
ASSIMIL - Rotterdam . . . . .	66
ATLANTA - Hoogezand . . . . .	51
AUDAX - Amsterdam . . . . .	14
AUDITRADE - Amsterdam . . . . .	33
BAKKER & KLIFFEN - A'dam . . . . .	103
BANG & OLUFSEN - Korten- hoef . . . . .	58
BENELUX - Den Haag . . . . .	82
BLANKENSTIJN - Nijkerkerveen . . . . .	23
BOA - Weesp . . . . .	50
BONAVENTURA - Amsterdam . . . . .	124
BORSUMY WEHRY - Den Haag . . . . .	110
BOVEMA - Heemstede . . . . .	43
BRANDSTEDER - Amsterdam . . . . .	123
BRAUN Electric - Den Haag . . . . .	30
BRUNS - Hamburg . . . . .	8
CABASSE - Brest . . . . .	15
CINEREX SUPRAPHON - H'sum . . . . .	122
CLAESSEN - Amsterdam . . . . .	29
COLOR CHEMIE - Arnhem . . . . .	26
CONNECTOR - Amsterdam . . . . .	68
DAVIRO - Vlaardingen . . . . .	2
DESSING - Amsterdam . . . . .	134
DIRKSEN - Arnhem . . . . .	36
DOMP - Amsterdam . . . . .	61
DOORN, van - Veenendaal . . . . .	79
DIJKMAN - Amsterdam . . . . .	112
ELECTRALARM - Amsterdam . . . . .	81
ELECTROBOT - Amsterdam . . . . .	69
ELECTRONA - Den Haag . . . . .	35
ELECTRONICS - Amsterdam . . . . .	107
EUROTRONEX - Bussum . . . . .	113
ELECTROTECHNIEK - A'dam . . . . .	94/97
ELEKTUUR - Beek . . . . .	85
ESART-TEN - Parijs . . . . .	16
EUROTRONEX - Bussum . . . . .	113
FILSON - Parijs . . . . .	19
FISSER - Schiedam . . . . .	73
FM STUDIO - Schiedam . . . . .	57
FODOR - Rotterdam . . . . .	4
FOURTEX - Amsterdam . . . . .	70
FOXTONE - Amsterdam . . . . .	28
FRIOLANDA - Den Haag . . . . .	115
GEVAERT-AGFA - Rijswijk Z.H. . . . .	46
GRAETZ - Haarlem . . . . .	98
HAAGTECHNO - Den Bosch . . . . .	119
HAMMOND - Amsterdam . . . . .	34
HAPÉ - Amsterdam . . . . .	104
HAPROKO - Halfweg . . . . .	6
HARAF - Den Haag . . . . .	130
HARDER - Utrecht . . . . .	61
HELMS - Amersfoort . . . . .	52
HEMMINK - Zwolle . . . . .	7
HENCOT - Bourg la Reine . . . . .	17
HERBERHOLD - Utrecht . . . . .	106
HEYLIGERS - Amersfoort . . . . .	129
HI-LO - Weesp . . . . .	49
HOFTE - Amsterdam . . . . .	72
HOLLAND-IMPEX - De Bilt . . . . .	54
INDUSTRO - Heerlen . . . . .	102
INELCO - Amsterdam . . . . .	128
KINOTECHNIEK - Zwanenberg . . . . .	47
KLUWER - Deventer . . . . .	132
KOELRAD - Amsterdam . . . . .	25
KOOPMAN - Amsterdam . . . . .	37
KUBA IMPERIAL - Amsterdam . . . . .	5
LEINETAL - Den Haag . . . . .	67
LEM - Chatillon . . . . .	18
MARTIJN - Ede . . . . .	126
MENTOR - Den Haag . . . . .	62
MESSA - Drunen . . . . .	86
MICRO MEL - Rotterdam . . . . .	65
MINNESOTA - Leiden . . . . .	90
MISSET - Doetinchem . . . . .	39
MUIDERKRING - Bussum . . . . .	38
MUZIEK EXPRES - Den Haag . . . . .	59
NAHO - Amsterdam . . . . .	117
NAVO - Leiden . . . . .	89
NCRV - Baarn . . . . .	24
NED. BOEKENCLUB - Haag . . . . .	111
NED. LEZERSKRING - A'dam . . . . .	118
N.V.V.G. en B. - Amsterdam . . . . .	9
NEONVOX - Twello . . . . .	135
NIERSTRASZ - Amsterdam . . . . .	83
ORMATU - Amsterdam . . . . .	1
OTC - Baarn . . . . .	27
OTORO - Schiedam . . . . .	131
OVERTOOM - Den Dolder . . . . .	48
PERLESTEIN & ROEPER BOSCH - Amsterdam . . . . .	55
PHILIPS - Eindhoven . . . . .	80
RADIOSTUDIO - Eindhoven . . . . .	10
RADIUM - Tilburg . . . . .	92
RADOMA - Amsterdam . . . . .	95/96
RECITAL - Utrecht . . . . .	40
RED STAR RADIO - Den Haag . . . . .	101
REGOORT - Rotterdam . . . . .	91
REMA - Amsterdam . . . . .	84
RIO - Amsterdam . . . . .	120
RONDOVA - Zutphen . . . . .	13
ROOZEN - Maarn . . . . .	27
RIJN, WILLEM van - Amsterdam . . . . .	125
SABA - De Bilt . . . . .	53
SAFIDEL - Parijs . . . . .	19a
SCHRADER - Amsterdam . . . . .	60
SCHAUB-LORENZ - Haarlem . . . . .	93
SCHAELETRONIC - Amsterdam . . . . .	105
SERVAAS - Den Haag . . . . .	114
SIEMENS - Den Haag . . . . .	116
SIEVERDING - Amsterdam . . . . .	88
STAPEL - Amsterdam . . . . .	20
STOKVIS - Rotterdam . . . . .	41
TANDBERG - Den Haag . . . . .	76
TECHNIPAN - Amsterdam . . . . .	22
TELEVISIE STUDIO . . . . .	11
TELS - Amsterdam . . . . .	127
TEMPOFOON - Tilburg . . . . .	99
TEWEA - Leiden . . . . .	108
TIKO - Den Haag . . . . .	109
TIMMERMANS - Amsterdam . . . . .	21
TROSKOMPAS - Amsterdam . . . . .	32
TWENTRA - Geleen . . . . .	71
URK, V. - Rotterdam . . . . .	121
VALK, V. D. - Amsterdam . . . . .	74
VERON - Amsterdam . . . . .	45
VOERMAN - Amersfoort . . . . .	75
VOGELS - Wassenaar . . . . .	87
VRENG - Amsterdam . . . . .	63
WÜST, Amsterdam . . . . .	133
YAMAHO - Hamburg . . . . .	61
ZAFIRA - Haarlem . . . . .	44
ZEVA - Vijfhuizen . . . . .	31

22 TECHNIPAN - Amsterdam  
Cobar KTV-, TV- en radio-ontvan-  
gers. Zie ook volgende ~~afz.~~.

23 BLANKESTIJN - Nijkerkerveen  
Radio- en TV-kasten.

24 NCRV - Baarn

25 KOELRAD - Amsterdam

Northmende, het volledige pro-  
gramma kleuren TV-spectra color, zwart  
wit-TV, ontvangers. HF-stereo-appara-  
tuur, microfoons, telefoons, luidspreker-  
boxen, cassette recorder en portabel-  
ontvangers.

Geheel nieuw is de volledig getransisto-  
riseerde stereo magnefoon 6001/T. Het  
is mogelijk dit apparaat te gebruiken met  
2 of 4 sporen voor opname en weergave.  
Enkele bijzonderheden van dit apparaat  
zijn:

3 bandsnelheden: 4,75 cm/s, 9,5 cm/s,  
19 cm/s. De afneembare netsleuteltoets  
beveiligd het apparaat tegen onbevoegd  
gebruik.

Het apparaat is zowel in horizontale  
als verticale stand gemakkelijk te be-  
dienen.

Aansluitbussen voor koptelefoon-voor-  
bandcontrole over ingebouwde LF-ver-  
sterker.

Koptelefoon-monitoruitgang, radio en  
platen-speler. De luidspreker en koptele-  
foon-aansluitbussen schakelen bij het in-  
steken van de pluggen, de in de band-  
recorder ingebouwde luidspreker auto-  
matisch uit.

In dB geijkte multiplay wordt bij het in-  
drukken van de rode toets voor opname  
automatisch verlicht. De oplichtende  
spoorkeuzeaanduiding laat zien welk  
spoor is gekozen, de linker, de rechter  
of beide.

Spoorkeuzetoets: Bij 4 sporen inschake-  
len van spoor 1-4, spoor 3-2, stereo en  
duoplay.

Bij 2 sporen: inschakelen van spoor 1,  
spoor 2, stereo en duoplay.

Twee ingebouwde luidsprekers, met ge-  
integreerde circuits, en een stereo eind-  
trap.

Ingebouwde weergeefversterker met re-  
gelaars voor stereo-balans bassen en ho-  
ge tonen.

Uitvoering: licht notenhout.

26 COLOR CHEMIE - Arnhem  
BASF geluidsbanden, kunststof cas-  
settes.

27 OTC - Baarn  
Vidior batterijen.

27 ROOZEN - Maarn



Stand 26 BASF geluidsbanden  
kunststofcassettes.





**Stand 30** *Braun Electric*  
*Lectron experimenteersysteem thans ook*  
*met magnetische bouwstenen in school-*  
*bordformaat voor klassikaal onderwijs.*

**28 FOXTONE - Amsterdam**

**29 CLAESSEN - Amsterdam**

*Hirschmann* antennes, antenneversterkers, centrale antenne-systemen, antennefilters en wissels, antennekabel, auto-antennes, steker- en contactmateriaal.

**30 BRAUN ELECTRIC - Den Haag**

*Braun* stereooversterkers, stereo-radio-afstemmers, stereo-magnefoons, platenspelers en televisie-ontvangers. *Lectron* experimenteer systeem voor elektronische proeven met magnetische bouwstenen.

**31 ZEVA - Vijfhuizen**

Soldeerbouten, soldeertin, gedrukte schakelingen.

**32 TROSKOMPAS - Amsterdam**

**33 AUDITRADE - Amsterdam**

*Decca* pickups. *Thorens* platenspelers en wisselaars. *Leak* versterkers, afstemmers en luidsprekers.

**34 HAMMOND - Amsterdam**

**35 ELECTRONA - Den Haag**

*Revox* stereo magnefoon, model A 77, microfoon type 3400 ontwikkeld voor de *Revox* A 77, Tuner A 76 en de stereooversterker A 50 (2 x 40 W).

**36 DIRKSEN - Arnhem**

Elektronica-opleidingen. Audio cursus kleurentelevisie, audio cursus transistorschakelingen. Geprogrammeerde elektronica cursussen.

**37 KOOPMAN-ELECTRONICA - Amsterdam**

Van het omvangrijke programma vallen op:

*Messfix* 1000, een universeel service-meter voor het meten van spanning en weerstand met een uitzonderlijke vorm. *Mutron* metalen instrumentkasten, in- en uitwendig geëpoxeerd, kunststof opbergcassettes.

*Nemci* van dit fabrikaat is er het *Elektronica Applicatie Systeem* bestaande uit EA paneel EAP6564 voor de leerling. Paneel EAP8887 voor demonstratie door de leraar en onderdelen voor het opbouwen van fundamentele schakelingen.

Ook van *Nemci* een pneumatische opbouwregelaar voor het basispracticum meet- en regeltechniek in combinatie met het elektronica applicatie systeem. Gestabiliseerde voedingsapparaten voor hoog- en laagspanning en een kantelspanningsgenerator voor het LF-gebied. *Raytheon* een mobiel talenpracticum volgens AA-systeem met aansluitmogelijkheid voor 30 leerlingen. Draagbare peilontvanger voor LG-MG-VG-FM en VHF.

Microgolfapparaten en onderdelen. Klystrons, magnetrons en andere buizen van dit fabrikaat.

*Sell & Stemmler* diverse meetinstrumenten w.o. een digitale multimeter, transistortester, buisvoltmeter, transistor breedband mV-meter, FET-multimeter, HS-meetkop en HF-meetkop.

*YEW* (*Yokogawa Electric Works*) universele- en aardingsweerstandmeters, circuit- en isolatietesters.

**38 MUIDERKRING - Bussum**

Technische boeken en tijdschriften o.a. *Radio Bulletin*, *Funkschau*, *Elektronik*, *Franzis*- en *MK*-uitgaven.

**39 MISSET - Doetinchem**

Technische tijdschriften en boeken o.a. *Radio-TV-Wereld*.

**40 RECITAL - Utrecht**

Elektronische muziekinstrumenten.

**41 STOKVIS - Rotterdam**

**42 AEG-TELEFUNKEN - Amsterdam**

Op deze stand het volledige programma van *Telefunken* radio- en TV-ontvangers, bandapparaten, platenspelers enz.

**Stand 35**



**Electrona**

*Revox* magnefoon in nieuwe uitvoering.

Noviteiten zijn de *Cavatine* 101 een stereo-regeltoestel met ingebouwde cassette recorder. Het betreft hier een versterker/tuner combinatie met afzonderlijke kogelluidsprekers.

*Acusta HiFi* trein is de naam voor muziekcombinatie samengesteld uit de eenheden: Tuner T 250 met 11 golfbereiken, waarvan 6 voor FM. Versterker V 250 met een vermogen van 2 x 35 W; 6 verschillende ingangen. Een mengregelaar voor méér dan één signaalbron en afzonderlijke schuifregelaars voor de stereokanalen. Bandrecorder M 250, een tweesporige magnefoon voor 9,5 en 19 cm/s. Dit apparaat heeft een afzonderlijke opname- en weergavekop, waardoor voor- en nabandcontrole, zowel als echo en nagalm mogelijk zijn. Een afzonderlijk paneel met schijfregelaars met voor-instelling dient voor de regeling van echo en play-back. Tenslotte de platenwisselaar W 250.

Muziekinstallatie 205 bestaat uit het stereo-regeltoestel R 205, voor alle golfbereiken en 2 x 7,5 W eindvermogen. platenspeler S 205, magnefoon M 205 met 3 snelheden en 2 akoestische boxen type L 205.

Nieuw is ook het stereo-tapedeck *Magnetophon* M 207, met stereooversterker en 2 luidsprekerboxen. Deze boxen worden tijdens transport achter aan de magnefoon gehangen.

Tenslotte een cassette recorder M 4002 en een cassette recorder met radio-ontvanggedeelte M 4004 voltooiën deze reeks noviteiten.

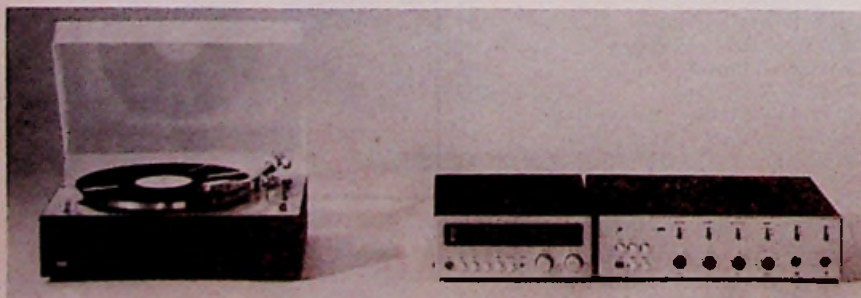
**43 BOVEMA/ELAPRAT - Heemstede**

*Nivico* draagbare radio's, mono en stereo magnefoons, tuner/versterker - grammofoon combinaties, tuners, versterkers, cassette afspelers en -recorders, cartridge afspelers en luidsprekers. *His Master's Voice* drukboxen.

*EMI* grammofoonplaten repertoire geschikt voor reproductie op moderne Hi-Fi apparatuur.

Geheel nieuw zal de introductie zijn van *STEREO-8*, 8 sporen cartridge systeem.

Stereoweergave hiermee is van uitzonderlijke kwaliteit, zowel voor de „home-units” als van de auto-afspelers. Door



*Hi-Fi muziekcombinatie van Braun, bestaande uit stereo platenspeler PS500, stereo afstemmer CE500 en stereo versterker CSV500 2 x 65 W (2 x 45 W).*



het band-zonder-eind-systeem en de automatische sporenwisseling heeft de automobilist constant de muziek van zijn keus, zonder dat hij de cartridge moet omdraaien.

Nivico heeft ook een uitgebreid assortiment acht sporen apparatuur voor de huiskamer, waaronder combinaties met MG/FM/FM stereo radio.

In geluidsbox „A” in de Noordhal zal Hi-Fi apparatuur worden gedemonstreerd, waarbij als „bijna” professionele voor- en hoofdversterker de modellen PST- en MST-1000E, een precisie „isolated belt-drive” platenspeler met een wov en flutter van minder dan 0,06 %, model 5240 en de Spectrum luidsprekerbollen type GB-1E. Tevens zal er via een gesloten ITV-circuit het SEA (sound effect amplifier) systeem zichtbaar worden gedemonstreerd. Bij dit systeem kunnen de frequentiebanden 60 Hz, 250 Hz, 1 kHz, 5 kHz en 15 kHz met 10 dB opgehaald of onderdrukt worden.

44 ZAFIRA - Haarlem

45 VERON - Amsterdam

46 GEVAERT-AGFA - Rijswijk (Z.H.)

47 KINOTECHNIEK - Amsterdam

Sennheiser-Electronic microfoons, versterkers, transformatoren en draadloze microfoons.

Daar de meeste Hi-Fi stereo-versterkers niet zijn voorzien van een speciale hoofdtelefoonaansluiting, dienen bij afwisselend gebruik van boxen en hoofdtelefoons de stekers te worden omgewisseld.

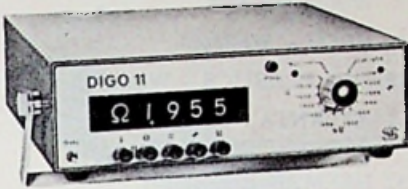
De contacten voor deze stekers bevinden zich echter meestal op een moeilijk bereikbare plaats. Sennheiser Electronic heeft, tegen een zeer gunstige prijs, een drievoudige hoofdtelefoonaansluiting HZA 414 uitgebracht, waarmee het mogelijk is twee luidsprekerboxen en drie hoofdtelefoons om te schakelen. De 2,5 m aansluitleiding van de HZA 414 eindigt in twee luidsprekerstekers die in de luidsprekeruitgang van de versterker worden gestoken. Om onnodige kabeltoestanden te vermijden worden de beide stekers van de boxen, achter in de als tussensteker uitgevoerde aansluitstekers van de drievoudige hoofdtelefoonaansluiting gestoken.

Het voor de boxen bedoelde stroomcircuit wordt over de leiding naar de drievoudige hoofdtelefoonaansluiting aangevoerd, zodat deze in het aansluitkastje door de tweepolige omschakelaar gedeeld en naar de hoofdtelefoons kan worden gestuurd.

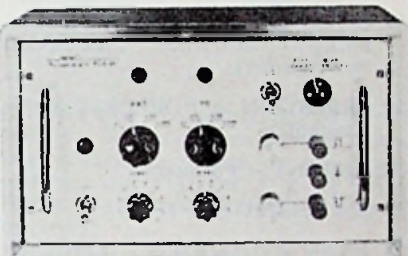
De diameter van beide aders is groot

Stand 37

Messfix 1000  
een handige  
volt-ohmmeter.



Stand 37 Sell & Stemmler  
Digitale multimeter Digo-11.



Stand 37 Nemci  
Impulsgenerator PUG69.

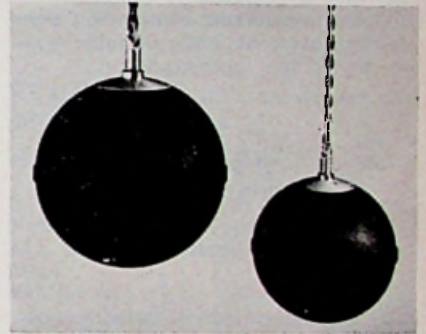
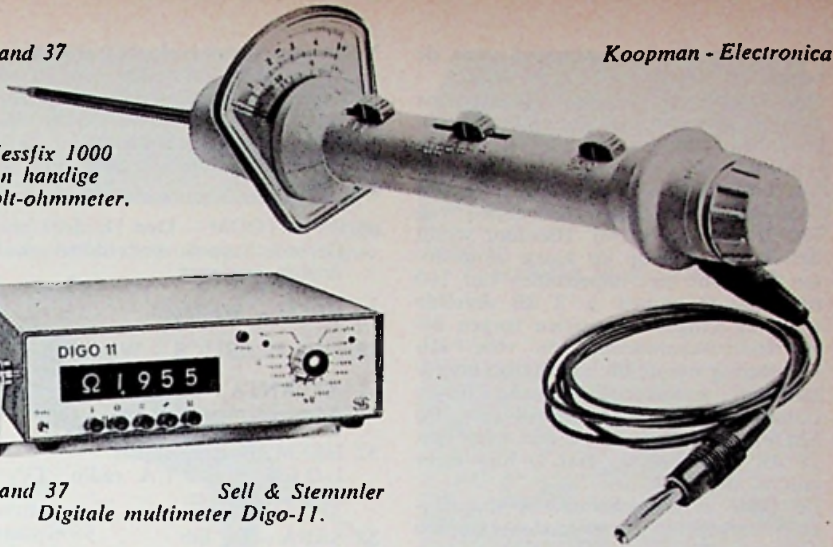


Stand 42 AEG-Telefunken  
Cavatine 101.



Stand 42 AEG-Telefunken  
Magnefoon M207

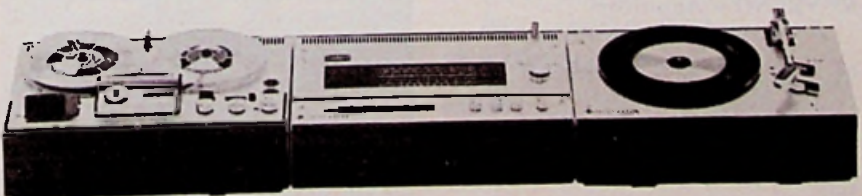
Koopman - Electronica



Stand 43 Bovema  
Nivico bolstralers, waarop in ~~AF~~ nog  
wordt teruggekomen!



Stand 43 Bovema  
Nivico bolstraler geopend. Alleen in deze  
helft reeds 4 speakers, 8 stuks wordt het  
totaal, goed voor een vermogen van  
max. 80 watt.



Stand 42 AEG-Telefunken.

Muziekinstallatie 205.



Stand 47 Kinotechniek  
Sennheiser HZA414.



genoeg om de bronweerstand voor de boxen niet merkbaar te laten stijgen. Ook kunnen gelijktijdig hoofdtelefoons worden gebruikt met verschillende impedanties zonder storende sterkteverschillen.

Uit het schema (fig. 1) is te zien dat voor iedere telefoon weerstanden van 620  $\Omega$  zijn ingebouwd. Hierdoor wordt bereikt dat alle op dit kastje aangesloten telefoons met impedanties van 100 tot 4000  $\Omega$  binnen  $\pm 2$  dB dezelfde spanning krijgen. Bovendien zorgen deze voorschakelweerstand voor een verbetering van de bij laagohmige hoofdtelefoons onvoldoende afstand tussen signaalsterkte en stoorspanningen. Bij een 100  $\Omega$  telefoon is dat met meer dan 17 dB verbeterd bij 200  $\Omega$  met meer dan 12 dB.

De beide in het schema met stippellijnen aangegeven weerstanden worden niet meegeleverd, omdat praktisch alle transistor-eindversterkers onbelast kunnen worden gebruikt.

Bij buizenversterkers dienen deze weerstanden, overeenkomstig de juiste waarde, te worden ingebouwd.

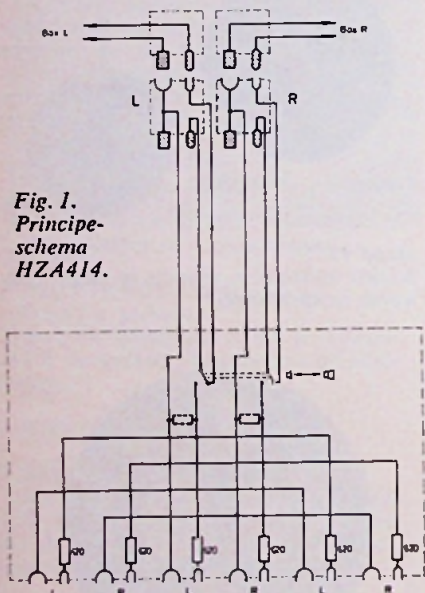


Fig. 1.  
Principeschema  
HZA414.



Stand 64  
Model 3100 - platenspeler met allure. Acoustical

Volkomen nieuw is de HiFi-ITEM, een volledige stereoversterker voor drie hoofdtelefoons in een zelfde kastje als de HZA414. Deze stereoversterker heeft verrassende eigenschappen en wordt tegen een uitzonderlijk lage prijs aangeboden.

48 OVERTOOM - Den Dolder  
Gereedschappen, onderdelen en bedrijfsinrichtingen.

49 HI-LO - Westzaan

50 BOA PLASTICS - Weesp

51 ATLANTA - Hoogezand  
Administratiesystemen.

52 HELMS - Amersfoort  
LOEWE OPTA radio, TV- en KTV-ontvanger.

53 SABA - De Bilt  
Radio, TV en KTV-ontvangers.

54 HOLLAND-IMPEX - De Bilt  
Perpetum-Ebner platenspelers en versterkers.

55 PERLSTEIN & ROEPERBOSCH - Amsterdam

56 AMIANT - Purmerend

57 FM-STEREOZENDER

58 BANG & OLUFSEN - Kortenhoef  
KTV, TV, versterkers, platenspelers. Het is vooral de exclusieve vormgeving waardoor dit fabriek uitmunt. Nieuw is o.a. de platenspeler Beogram 1800 met groeftasterelement SP10A. De Beocord 2400 magnefoon en de Beomaster 5000 stereo FM-afstemmer, uitgevoerd met FET's en keramische MF-filters.

59 MUZIEKEXPRESS - Den Haag

60 SCHRADER ELECTRONICA - Amsterdam  
Antenneversterkers en antenneconverters.

61 DOMP - Amsterdam

61 HARDER - Utrecht

Een premeur voor deze Firato is de HiFi-stereo afspeelapparatuur van Yamaha. Van het zelfde merk is er de zgn. „natural soundspeaker“, een platte luidspreker welke tevens is ingebouwd in de 6 modellen elektronische orgels. Een elektronisch stemapparaat zal worden gedemonstreerd.

62 MENTOR - Den Haag

Kathrein antennes, antenneversterkers, antennefilters en wissels, antennekabel, steker- en contactmateriaal.

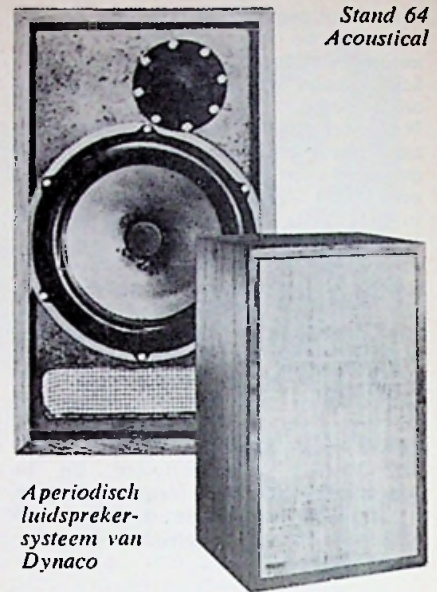
63 VRENG - Amsterdam

Elektronische muziekinstrumenten.

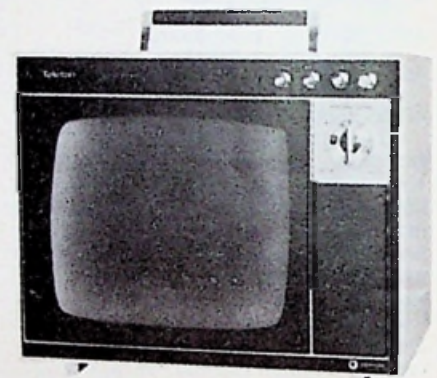
64 ACOUSTICAL - Kortenhoef

Het programma bestaat vrijwel geheel uit audio-apparatuur nl.: Acoustical semiprofessionele platenspelers, luidsprekerboxen en versterkers.

Beyer microfoon zend- en ontvanginstallaties.



Aperiodisch  
luidspreker-  
systeem van  
Dynaco



Stand 69  
Draagbare TV van Teleton. Electrorobot

Dynaco Hi-Fi voor- en eindversterkers, tuners en luidsprekerboxen. Elac groeftasterelementen. Grace groeftasterarmen en -elementen.

Hellesens batterijen voor verlichting, transistorapparatuur, kleine motoren, elektronenflitsers en industriebatterijen.

Kodak geluidsbanden.

Metro-Sound audio-accessoires voor platen- en naaldreiniging, recordertoebehoren enz.

Scandyna tunersterker.

Triotrack platenspelers.

Wigo inbouw-luidsprekers.

Als noviteiten worden o.a. gemeld: de luidsprekers A-25 en A-43 van Dynaco welke volgens een geheel nieuw principe, het aperiodische systeem, werken.

Een AM/FM tuner van Scandyna met ingebouwde  $2 \times 50$  W versterker. Beide kanalen hebben ieder een eigen outputmeter. Nieuw is ook de luidsprekerbox 2-900 van Janszen met 2 woofers en 4 elektrostatische luidsprekers.

65 MICRO-MEL - Rotterdam

66 ASSIMIL - Amsterdam



67 LEINETAL - Den Haag

68 CONNECTOR - Amsterdam

69 ELECTROBOT - Amsterdam

Teleton afstemmer, versterkers, luidsprekers, magnefoons, w.o. cassette recorders, ontvangers, autokoffer, grammofoons en draagbare TV-ontvanger.

70 FOURTEX - Amsterdam

71 TWENTRA - Geleen

Goldstar radio- en TV-combinaties.

72 HOFTE - Amsterdam

Heco luidsprekers, wisselfilters, Is-transformatoren, luidsprekerboxen en bouwdozen, klankzuilen, Hoge-tonen-luidspreker met bolkapmembraan.

73 FISSER - Schiedam

74 VALK van der - Amsterdam

Valkona elektrogrammofoons.

75 VOERMAN - Bilthoven

76 TANDBERG - Den Haag

Auto- en portabel radio, magnefoons, dicteerapparatuur, afstemmers, versterkers.

79 DOORN van - Veenendaal

Elektronische orgels.

80 PHILIPS - Nederland

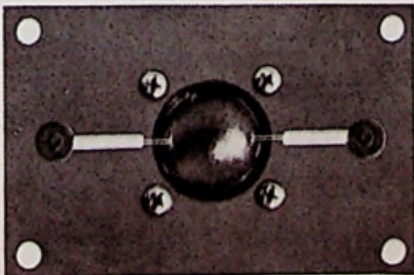
Uit de veelheid van nieuwe artikelen springt als belangrijkste de huis video magnefoon naar voren. Dit apparaat wordt onder het typenummer LDL1000 gebracht en kost minder dan f2000. Over de ervaringen die inmiddels met dit apparaat door ons zijn opgedaan, berichten wij in een afzonderlijk artikel.

Onder het motto „Nieuw Luisteren” wordt een geheel nieuw programma Hi-Fi/stereo geïntroduceerd. Het omvat drie kwaliteitsversterkers met een uitgangsvermogen van resp.  $2 \times 9$  W,  $2 \times 15$  W en  $2 \times 30$  W; twee AM/FM stereo-ontvangeenheden; een HiFi/stereo AM/FM radioversterkercombinatie en zes nieuwe geluidsweegevers, aangevuld met een magnefoon en cassette magnefoon.

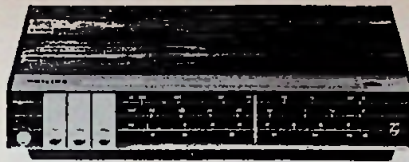
De afdeling Elenco van Philips volgt in het komende nummer.

81 ELECTRALARMS/ELECTRIC-SOUND - Amsterdam

Beyer microfoons, telefoons en toebehoren.



Stand 72 Hofte Hoge-tonenluidspreker met bolkapmembraan. Zie ook Elektro-Akoestiek op de Hannover Messe, 14, blz. 553.



Stand 80 Philips Fraai gestileerde ontvanger voor stereo.



Stand 81 Electralarm Dynamische studio richtmike Soundstar XI van Beyer.

Dynacord versterkers van 20 W tot 160 W, eindversterkers, mengpanelen, klankzuilen, microfoons en een transportabele discotheekbar  $2 \times 50$  W. Hagstrom versterkers en luidsprekerboxen.

82 BENELUX - Den Haag

Elektronische muziekinstrumenten.

83 NIERSTRASZ - Amsterdam

Multicore tinsoldeer.

84 REMA - Amsterdam

85 ELEKTUUR - Geleen Radiotechnisch tijdschrift.

86 MESSA ELECTRONICS - Drunen

TV ontvangantennes voor alle banden, w.o. verschillende combinatie-antennes. Antenneversterkers, filters, aansluitnoeren, wandcontactdozen, impedantietransformatoren en vele soorten antennekabel.

87 VOGELS - Wassenaar

Concertmeubelen.

88 SIEVERDING - Amsterdam

GRUNDIG radio-, TV- en KTV-ontvangers.

89 NAVO - Leiden

Verzekeringen voor elektronische apparaten.

90 MINNESOTA - Leiden

Scotch geluidsband.

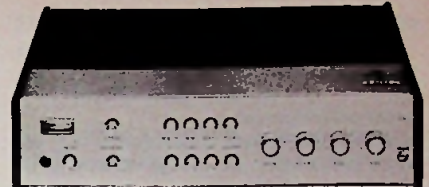
91 REGOORT - Rotterdam

Wisi antennes, antenneversterkers, filters, wissels en kabel.

92 RADIUM - Tilburg

Tungsramp elektronenbuizen voor televisie, gelijkrichters. Transistoren, germanium- en silicium dioden. Buizen voor zenders, versterkers, oscilloscopen. Radium vernieuwde televisie beeldbuizen.

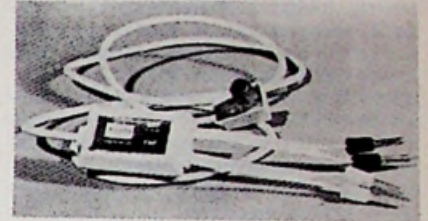
93 ITT SCHAUB-LORENZ - Haarlem Schaub-Lorenz radio, TV en



Stand 80 Philips Topapparaat in de nieuwe serie.

Stand 86

Messa



Aansluitnoeren, voorzien van een plug, welke geheel universeel is.

KTV ontvangers. HiFi apparatuur o.a. Stereo 4000L.

94/97 ELECTROTECHNIEK - Amsterdam

Blaupunkt KTV- en TV-ontvangers, platenspelers, radio-ontvangers. Elektronische antennesystemen. Uher magnefoons.

Van Blaupunkt zullen 5 nieuwe stereoplatspelers worden voorgesteld, t.w.: Model ET-1001

Een stereoplatspeler, gemonteerd in houten kast. Weergave door middel van radio of versterker.

Model ET-1002

Draagbare stereogramfoon/transistorversterkercombinatie met 4 snelheden.

Model ET-1101

Stereoplatsenwisselaar in houten kast.

Model ET-1102

Draagbare stereogramfoon/transistorversterker met automatische wisselaar. Een grote luidspreker is gemonteerd in de deksel van de koffer.

Model ET-1102S

Stereo-installatie met versterker ( $2 \times 6$  W), platenwisselaar en twee luidsprekerboxen.

95/96 RADOMA - Amsterdam

Aristona radio, TV, KTV, portables, platenspelers, magnefoons, HiFi stereo-apparatuur.

Pope elektronenbuizen en halfgeleiders.

98 GRAETZ - NED - Haarlem

Graetz ontvangers, portables, TV en KTV ontvangers.



Stand 94 Electrotechniek

ET1102S van Blaupunkt



**99 TEMPOFOON - Tilburg**  
 Garrard platenspelers - wisselaars - elementen.  
 Shure microfoons - microfoonmixers - groeftasterelementen.  
 Nieuw zijn enkele microfoons en een dyn. groeftaster in een goedkope prijsklasse.

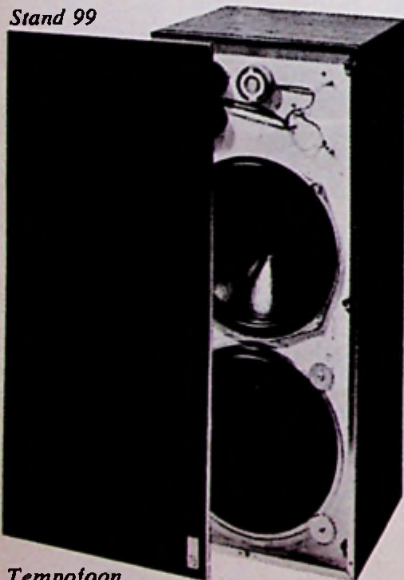
Sansui stereo-sterkerkers, versterker-tuners, tuners, platenspelers, luidsprekerboxen, hoofdtelefoon waarbij verschillende nieuwe concepties.  
 K + H Telewatt stereo-versterkers, tuners, luidspreker/eindversterkercombinatie, mengversterkers, eindversterkers.  
 Celestion luidsprekerboxen. Een nieuw type is de Ditton 25.  
 Shure / S M E precisie groeftasterarmen.  
 Tempofoon stereo-versterker-portables, stereo-versterkertableaus, luidsprekerboxen. Nieuw hierbij is het 15 W stereo-versterkertableau.  
 Cabasse luidsprekerboxen.

Stand 99

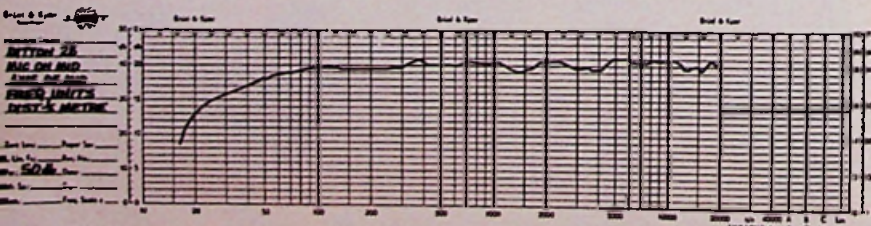


Tempofoon  
 Garrard stereo-versterkertableau.

Stand 99



Tempofoon  
 Ditton luidsprekerbox.



Stand 99

Frequentiekarakteristiek van de Ditton luidsprekerbox.

**AR Acoustic Research** luidsprekerboxen.

Verder zullen diverse componenten, o.a. Garrard - SHURE - A. R. - Sansui - K + H in een aparte luisterruimte worden gedemonstreerd.

**100 AMROH - Muiden**

Deze inzending zal vrijwel volledig in het teken staan van de Stereo en Hi-Fi apparatuur.

Als pioniers op het gebied van de werkelijkheidsweergave met een ervaring van jaren is Amroh in staat een aantal uitstekende producten te fabriceren en te importeren, waarvan zij op de a.s. Firato uitbrengen:

Wharfedale luidsprekerkasten met o.a. de nieuwe modellen Dovedale III en Rosedale, en een bouwdoos voor tweewegs luidsprekercombinatie. De nieuwe serie Peerless luidsprekers.

Amroh luidsprekerboxen, waaronder de Duet voor 8 W met Peerless 2-8 tweewegs luidsprekercombinatie en de Combo III voor 15 W met Peerless 3-15 driewegs luidsprekercombinatie.

Een serie stereo-sterkerkers waaronder de 12 watt Fidelio S12.

Een uitgebreide serie bouwdozen voor stereo-sterkerkers waaronder de 2 x 6 watt Robijn Stereo en de serie Uniprint schakelingen.

Amroh metalen kastjes voor apparaten en instrumenten, saffieren voor ieder merk tonopnemer, transformatoren voor transistor-schakelingen. Vitrohm combinatieweerstanden. Geluidsdemonstraties in de zalen J en U.

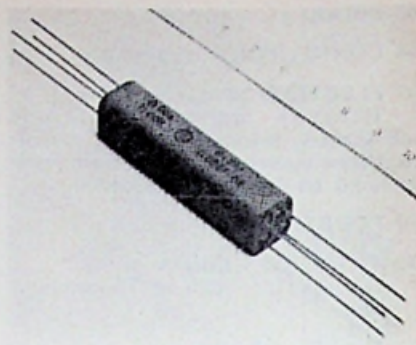
**101 RED STAR RADIO - Den Haag**

Geloso het bekende programma professionele apparatuur voor geluidsversterking, versterkers, platenspelers, intercomsystemen, luidsprekers, klankzuilen, hoornluidsprekers, microfoons, megafoons, magnetofoons, AM/FM afstemmers. Het programma amateurzenders en ontvangers is weer uitgebreid. Zo is o.a. nieuw voor de Firato de radio-phonobox G6/91 een automatische platenspeler in transistoruitvoering met MG-radioontvangst.

Cassettrecorder G19/111 te gebruiken met cassettes C60 - C90 en C120. De membraanluidspreker N18/100 voor groot vermogen 75 - 100 W en grote reikwijdte. Dynamische cardioïde microfoons, 11/124 imp. 250 Ω en 11/125 imp. 250 Ω en 45 kΩ.

**102 INDUSTRO - Heerlen**

**103 BAKKER & KLIFFEN - A'dam**

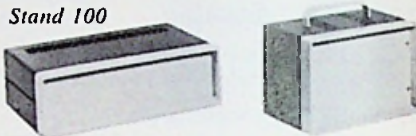


Stand 100

Vitrohm combinatieweerstanden.

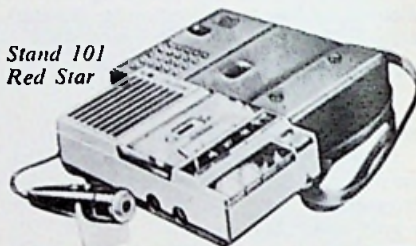
Amroh

Stand 100



Amroh - Metalen instrumentkastjes.

Stand 101  
 Red Star



Geloso  
 Cassette-recorder.

**104 HAPÉ - Amsterdam**

Platenspelers - groeftasters en elementen, waarbij een magnetodynamische groeftaster met balansarm om bestaande, goede grammofoons te voorzien van de voordelen van de weergave met een MD groeftaster.

Portable elektrofoons, wand- en tafelluidsprekers, akoestische boxen. Cassetmagnefoons voor batterij en lichtnetvoeding met of zonder MG-ontvangst.

MG-tuner voor aansluiting aan cassette-magnefoon.

Stereo-sterker (2 x 8 W) met ingebouwde voorversterker.

Inbouwversterkers 2 x 4 W en 2 x 10 W.

Radio-stereo-sterkercombinatie en een HiFi-muziekinstallatie.

Transistor portable radio's en auto-ontvangers.

**105 SELECTRONIC - Amsterdam**

**106 HERBERHOLD - Utrecht**  
 Witte Kat batterijen.

**107 ELECTRONICS - Nederland**

**108 PHILIPS - Leiden**  
 Tewa antennes, antenneversterkers.

**109 TIKO - Den Haag**



110 BORSUMIJ WEHRY - Den Haag  
Exposeert uitsluitend „Sharp”  
produkten: autoradio en auto-portables,  
auto-antennes, draagbare radio's, draag-  
bare zwart/wit TV-apparaten, mono- en  
stereo recorders, radio-grammofooncom-  
binaties, speakerboxen, tuner/versterkers,  
walkie talkies, batterijen en omvormers.

111 NED. BOEKENCLUB - Den Haag

112 DIJKMAN - Amsterdam  
H o h n e r elektronische accordeon,  
elektronische orgels.

113 EUROTRONEX - Bussum

114 SERVAAS - Den Haag  
Elektronische muziekinstrumenten.

115 FRIOLANDA - Den Haag  
T o s h i b a radio, TV, magnefoons.

116 SIEMENS - Den Haag  
Radio, TV, KTV, HiFi-stereo-instal-  
laties.

117 NAHO - Amsterdam

118 NED. LEZERSKRING BOEK EN  
PLAAT - Amsterdam

119 HAAGTECHNO - Den Bosch

120 HANDELSOND. JACOBS (RIO) -  
Amsterdam

Körting - Transmare KTV  
en TV ontvangers, omroepontvangers  
w.o. portables, afstemmers, versterkers  
en grammofooncombinaties.  
T e l e m o n d e -afstemmers, versterkers  
en luidsprekerboxen.

121 URK, van - Rotterdam.

122 CINEREC SUPRAPHON - Hilver-  
sum



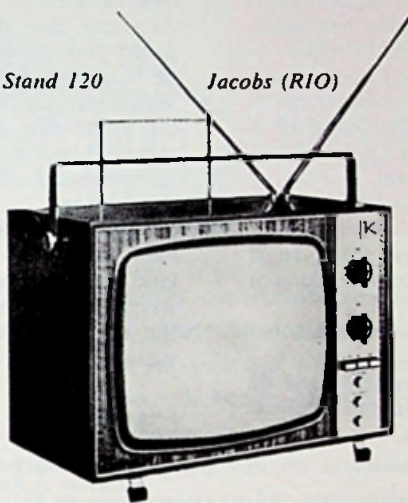
Stand 120 *Jacobs (RIO)*  
Stereo 1000L afstemmerversterker van  
Körting-Transmare.

Stand 110



*Borsumij Wehry*  
Sharp stereo-combinatie.

Stand 120

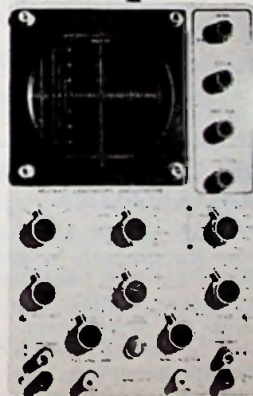


*Jacobs (RIO)*

*Körting*

*Transmare*  
draagbare TV

Stand 128  
*Inelco*



*Heath*  
oscilloscoop  
10-18.

123 BRANDSTEDER ELECTRONICS  
- Amsterdam  
S o n y radio, versterkers, band- en  
videorecorders.

124 BONAVENTURA - Amsterdam  
Tijdschriften.

125 WILLEM VAN RIJN - Amsterdam

126 MARTIJN - Ede

127 TELS & CO. - Amsterdam  
B e r e o batterijen.

128 INELCO - Amsterdam  
Geëxposeerd wordt met Heath-  
kit elektronisch voltmeters, voedings-  
sapparaten, oscilloscopen, generatoren en  
LF-testapparatuur.

Nieuw van Heathkit is o.a. de IG-18  
Sinus Vierkantsgolfgenerator met een  
frequentiebereik van 1 Hz ... 100 kHz,  
volledig getransistoriseerd.

Eveneens is uitgekomen de IP-28 een  
0 - 30 V gestabiliseerde en regelbare voe-  
ding alsmede de buisvoltmeter IM-18 D  
en de IO-18 service oscilloscoop.

129 HEYLIIGERS - Amersfoort  
Orgelbouw.

130 HARAF - Den Haag  
Versterkers, radio's, luidsprekers,  
onderdelen.

131 OTORO - Schiedam  
P a r i e -orgel.  
L e s l i e boxen.

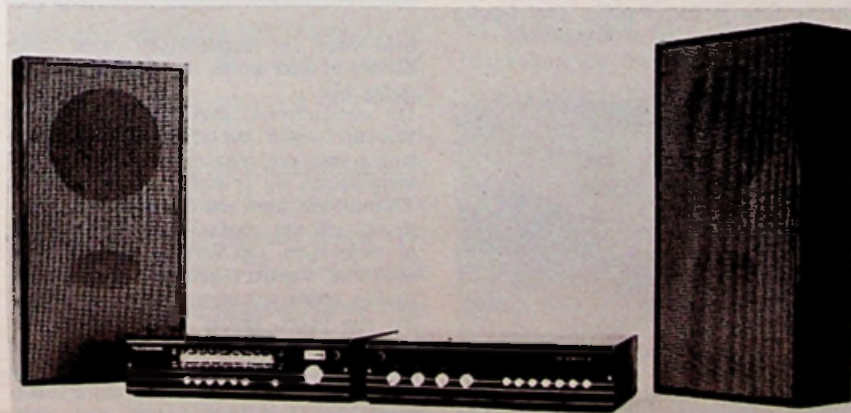
Orgelcursus op grammofoonplaten.  
Het Parie-orgelprogramma is uitgebreid  
met een nieuw instrument: de Parie-  
portable. Het is volledig mechanisch,  
met gescheiden vibrato, draw-barregi-  
stratie, 17 functie-registers, compleet met  
eindversterker en heeft ook hetzelfde  
geluid, dat zo kenmerkend is voor het  
Parie-orgel.

132 KLUWER - Deventer  
Centrex - technische boeken en  
tijdschriften over Philips ontwikkelingen.  
Kluwer - technische boeken en tijd-  
schriften.  
Radio-Electronica.

133 WÜST - Amsterdam

134 DESSING ELECTRONICA - Am-  
sterdam

135 NEONVOX - Twello  
O r g a n i n o elektronische muziek-  
instrumenten, w.o. een elektronische  
piano, bouwdozen.



'20 *Jacobs (RIO)*

HiFi muziekcombinatie TELEMONDE.

In dit overzicht zijn reeds de meeste  
deelnemers opgenomen; in ons volgende  
septembernummer vindt U die firma's,  
van wie op het moment van sluiten van  
deze uitgave de gegevens nog niet bin-  
nen waren.



## ECONOMIE van MICRO-MONTAGE

lijkt niet omvangrijk genoeg om meer dan enkele fabrieken te kunnen voorzien. Ofschoon kapitaalsinvesteringen en ontwikkelingskosten geringer zijn dan die voor SIC is de investering toch nog groot in vergelijking tot dat wat voor veel andere elektronische producten nodig is. Een dergelijke investering is dan ook alleen gerechtvaardigd wanneer de investering binnen de levensduur van het produkt kan worden terugverdiend – bijvoorbeeld binnen vier jaar – of wanneer een plaatselijke faciliteit voor een bedrijf van belang is en uit de opbrengst van andere produkten het bedrijf kan worden bekostigd. Momenteel is een omzet van meer dan £ 250 000 nodig om een produktielijn te laten draaien; voor voortgezet speur- en ontwikkelingswerk naar nieuwe materialen en technieken is nog veel meer nodig. Rond 1975 zal de minimale omzet waarschijnlijk de £ 2 miljoen te boven gaan. Een bedrijf dat overweegt hieraan te gaan deelnemen dient rekening te houden met de volgendpunten:

1. hoe groot is de omvang van de interne afzet, en is deze groot genoeg om met inkooprijzen te kunnen concurreren.
2. hoeveel vertrouwen heeft men dat de minimaal benodigde omzet wordt gehaald, en
3. is een verloop van 18 maanden of langer tussen de beslissing om met de productie te beginnen, toelaatbaar voor nieuwe productie-ontwerpen.

## VOORUITZICHTEN

In de Ver. Staten wint de gedachte om montage technieken te verkopen voortdurend terrein. Het Europese afzetgebied was onderwerp van een symposium tijdens de Wescon Show in 1968 in de Ver. Staten waar 18 bedrijven micro-montage produkten en -technieken tentoonstelden. Daarentegen verlenen slechts 2 Engelse bedrijven diensten aan klanten op het gebied van micro-

montage technieken, alhoewel nog verschillende andere bedrijven over produkten beschikken die in een verder gevorderd stadium van ontwikkeling verkeren.

De prijs van micro-montage wordt goedgevoel bepaald door het feit dat men om tot eenzelfde resultaat te komen, van verschillende technieken gebruik kan maken. Deze concurrentie werkt sterk kostprijs-verlagend en maakt prijzen mogelijk die vergelijkbaar zijn met op dubbelzijdige of meerlagen gedrukte bedradingspanelen gemonteerde DIL-omhullingen. Er is weinig vraag naar nog compactere systemen en tot het tijdstip dat taferekenmachines, data-verwerking en transmissiesystemen ook in Europa gemeengoed zullen zijn geworden, zal de vraag naar micro-montage voornamelijk worden bepaald door kostprijsoverwegingen en mogelijk ook door de betrouwbaarheid ervan.

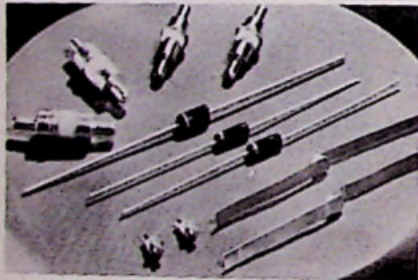
Weliswaar kan de kostprijs van micro-montage aanzienlijk hoger zijn dan van eenvoudiger circuit-onderdelen, maar dit wordt teniet gedaan door de grotere mate van betrouwbaarheid en de geringere onderhouds- en reparatiekosten.

Er zijn aanwijzingen dat de dienstverlening op het gebied van micro-montage in Engeland en op het vaste land van Europa op korte termijn vrucht zal gaan afwerpen in weerwil van de tegenstand die men gewoonlijk bij de introductie van nieuwe produkten of dienstverlening ondervindt.

## Literatuur:

- (a) Garibotto D.: „Microelectronics and Reliability”, March 1965. (Describing the licensed process under which the micropack structure is made).
- (b) Evans G. S. and Mather-Lees S. H.: „Computer control of the Manufacture of Electrobeam Processed Microelectronics Modules”. The Radio and Electronic Engineer, Vol. 33, No. 2, February 1967.
- (c) Ballard R. and Champney M. A.: Inter/Nepcon Paper, October, 8, 1968.
- (d) Stuhlberg S.: Raytheon Company, Bedford, Mass. Wescon Paper, August, 21, 1968.
- (e) Gechman R.: „Electronic Design”, August 1, 1968, p. 25 et seq.

## NIUWS VAN ITT



### AFSTEMDIODEN

De componentengroep van ITT heeft een nieuwe range van varactoren geïntroduceerd voor toepassing in de VHF-, UHF- en microgolfband. De standaard typen kunnen worden geleverd in diverse behuizingen van het type DO-7 met draadaansluitingen, tot de speciale keramische uitvoeringen voor cm-golven. Overigens wordt ook gefabriceerd op klantenspecificaties.

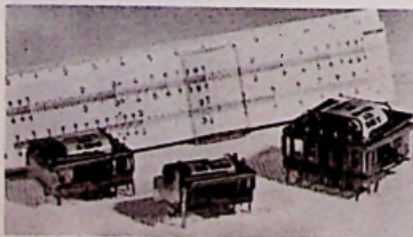
#### Bijzondere eigenschappen:

Beschikbare capaciteiten	0,33 pF tot 100 pF
Werkspanning	150 V max.
Q-factor	500 max.
Lekstroom bij 25°C	0,05 µA max.
	4,7 max.

## RELAIS voor GEDRUKTE SCHAKELINGEN

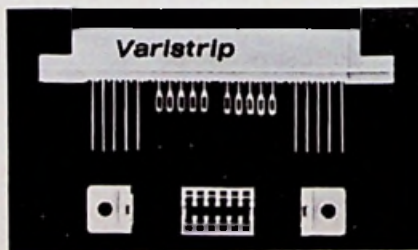
PZ-relais worden door ITT uitgebracht voor toepassingen in gedrukte schakelingen. De PZ-2, een dubbelpolige omschakelaar, (DPDT) kan 1 A bij 100 V gelijk- of wisselstroom schakelen en heeft afmetingen van 29×16×14 mm. De aansluitpunten zijn op printtraster uitgevoerd. Er is keuze mogelijk uit contactlegeringen van argente en palladium of goud en argente.

Op de foto is een 2-polig, een 4-polig en een 6-polig relais weergegeven.



## VARISTRIP CONNECTOR

Varistrip is een door ITT uitgebrachte nieuwe edge-connector voor gedrukte circuitkaarten met grote contactdicht-



heid voor die toepassingen waar zeer kleine- of zeer grote aantallen contacten nodig zijn.

De connectoren, met een contactsteek van 0,1", zijn verkrijgbaar in iedere lengte met een maximum van 100 contactplaatsen bij printdikten van 1,37 tot 1,8 mm. Er kan een keuze worden gemaakt uit een contactbezetting met één of twee rijen. Op verzoek kunnen connectoren worden geleverd waarin bepaalde contactplaatsen niet met contacten zijn bezet, verder bestaan er uitvoeringen met korte soldeerpenen, met ogen, of wire-wrap aansluitingen. De contacten worden gevormd door bladvaste van beryllium koper met slijtveste bovenlaag. Sch.





## OPERATIONELE VERSTERKERS (VERVOLG)

**Definities en beperkingen in geïntegreerde lineaire versterkers (operationele versterkers)**

De in de vorige aflevering besproken toepassing van lineaire geïntegreerde versterkers als operationele versterker, veronderstelde een ideale versterker met als voornaamste kenmerken:

*Oneindig hoge versterking  
Oneindig hoge ingangsimpedantie  
Oneindig hoge bandbreedte  
Uitgangsimpedantie nul  
Geen drift.*

Het zal niemand verbazen te moeten vernemen, dat een versterker met deze ideale eigenschappen niet bestaat.

Afhankelijk van de toepassing spelen de onvolkomenheden echter een minder grote rol en wanneer men in een bepaalde toepassing iets kenmerkends wil bereiken is de ideale toestand daarvoor toch meestal wel zeer dicht te benaderen door het kiezen van het juiste type. Een voorwaarde is dan wel, dat men kan beschikken over een ruim assortiment aan typen versterkers, waaruit men die met de voor het doel meest geëigende eigenschappen, die dan wel voldoende zijn, kan kiezen. Welnu, aan de fabrikanten ligt het niet. Wie de advertenties (vooral in de Amerikaanse literatuur)

van LIC-fabrikanten regelmatig onder ogen krijgt, moet welhaast de indruk krijgen dat hij voor het maken van een keus door de bomen het bos niet meer zal zien.

De eigenschappen van de afzonderlijke typen versterkers kan men onderscheiden in de gegevensbladen (zgn. data-sheets), die iedere fabrikant voor elk van zijn versterkers uitgeeft. Om het belang en het nut van de parameters uit deze bladen te kunnen beoordelen zal men moeten weten wat er mee wordt bedoeld.

Hoewel er niet in alle opzichten door de fabrikanten eenduidige gegevens worden gepubliceerd en er ook nog wel verschillen in interpretatie mogelijk zijn, is toch meestal wel te achterhalen wat men werkelijk aan informatie nodig heeft.

In deze aflevering worden een aantal beperkingen van de lineaire IC besproken en duidelijk gemaakt hoe deze gespecificeerd in de gegevensbladen tot uitdrukking komen.

### OFFSET (onbalans)

In gelijkspanningsversterkers wordt de nauwkeurigheid hoofdzakelijk beperkt door de offsets (stroom- en spanningsoffset). Deze offsets zijn bovendien niet constant, doch variëren met temperatuur, tijd, voedingsspanningsvariëaties en gelijkfasige in-

gangssignalen (common mode signals).

De ideale operationele versterker heeft een uitgangsspanning nul bij een ingangsspanning nul. Door onvermijdelijke ongelijkheden in de componenten onderling zal dit in de praktijk niet worden bereikt. Aan de uitgang zal dan ook een zekere afwijking van nul bestaan bij een ingangsspanning en stroom van nul. Dit noemt men de „offset”.

Doorgaans brengt men deze offset terug op de ingang van de versterker en benoemt dan een offset-spanning – „input-offset-voltage” – en een offset-stroom – „input-offset-current”. Aan de hand van figuur 77 wordt dit nader toegelicht.

De „input-offset-voltage” is de spanning die aan de ingang moet worden aangesloten om nul volt uitgangsspanning te verkrijgen.

De „input-bias-current” is het gemiddelde van de ingangsstroomen naar de

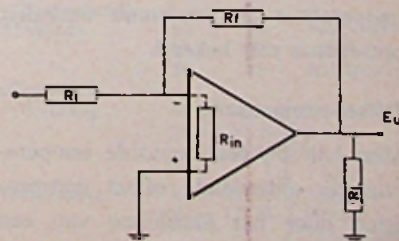


Fig. 77. Offset in operationele versterkers.



ingangen, wanneer de uitgangsspanning op nul volt is afgeregeld.

$$I_{\text{bias}} = (I_{b1} + I_{b2})/2$$

De „input-offset-current” is het verschil tussen beide ingangsströmen, wanneer de uitgangsspanning op nul is afgeregeld.

$$I_{os} = I_{b1} - I_{b2}$$

De afwijking van nul aan de uitgang kan volgens het schema van figuur 77 worden geschreven als:

$$\Delta E_u = (1 + R_f/R_1) \cdot V_{os} + I_{b1} \cdot R_f - I_{b2} \cdot R_{eq} (1 + R_f/R_1)$$

De invloed van de biasstromen op de offset is minimaal wanneer

$$R_{eq[\text{uall}]} = R_1 \cdot R_f/R_1 + R_f$$

in welk geval

$$\Delta E_u = (1 + R_f/R_1) \cdot V_{os} + I_{os} \cdot R_f$$

N.B. Sommige fabrikanten specificeren een input-offset-current als het gemiddelde verschil van de ingangsströmen en geven dan geen biasstromen op.

Op zichzelf is de offset niet zo'n bezwaar. Men kan in het ontwerp een nulinstelling opnemen. Wat echter wel een bezwaar vormt is de variatie in offset (drift) met temperatuur en tijd. Deze variaties kunnen namelijk niet worden onderscheiden van het ingangssignaal en zijn volkomen willekeurig.

De variaties in offset worden in de gegevensbladen gespecificeerd, echter als een gemiddelde over een bepaald temperatuurgebied. Men kan dus hoogstens vaststellen hoe groot de maximum offset binnen een bepaald temperatuurgebied is, maar bij welke temperatuur dit maximum werkelijk optreedt is niet bekend.

### Offset-compensatie

Men kan bij een bepaalde temperatuur de optredende offset compenseren door het aansluiten van een extra spanning. Een voorbeeld is gegeven in figuur 78. Wordt de tempe-

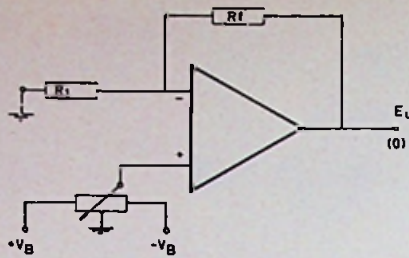


Fig. 78. Offset-compensatie als extern signaal.

ratuur verder constant gehouden, dan resteert alleen nog de drift (tijd). Afhankelijk van de vereiste nauwkeurigheid zal men meer of minder vaak de afregeling moeten herhalen.

Bij een aantal schakelingen is het mogelijk zonder meer een potentiometer aan te sluiten en de offset weg te regelen. Enkele hiertoe geschikte punten in de schakeling zijn dan naar buiten uitgevoerd (figuur 79). Een dergelijke regelbaarheid wordt meestal wel in het gegevensblad mede opgenomen.

### Invloed van voedingsspanningen

„Supply-Voltage-Rejection-Ratio” en/of „Voltage-drift versus Power Supply”.

Variaties in voedingsspanningen dragen bij in de offset. Dat wil dus zeggen, dat, wanneer bij een bepaalde voedingsspanning de uitgangsspanning op nul is afgeregeld, een variatie in voedingsspanning deze „nulling” verstoort.

De voedingsspanningsvariatie wordt ook in dit geval teruggevoerd tot een overeenkomende variatie in ingangsspanning die de optredende afwijking eveneens tot gevolg zou gehad kunnen hebben. De gegevensbladen vermelden

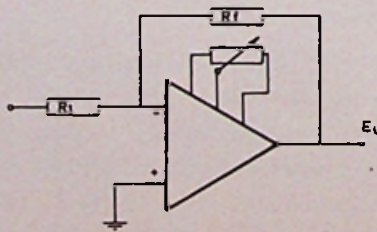


Fig. 79. Interne offsetcompensatie.

den veelal deze bijdrage in offset. Deze wordt uitgedrukt in  $\mu\text{V}/\text{V}$  of ook wel in  $\mu\text{V}/\%$ . Dit getal geeft dus een variatie in de gespecificeerde offset ingangsspanning per volt of per procent voedingsspanningsvariatie.

### Common Mode

Hiermede wordt bedoeld: het aansluiten van twee gelijkfasige, gelijkvormige en even grote ingangsspanningen aan beide ingangen. (Dus zowel aan de inverterende als aan de niet-inverterende ingang wordt eenzelfde signaal toegevoerd – het kan dus dezelfde signaalbron zijn, maar dit is niet noodzakelijk.)

De ideale versterker negeert CM-ingangssignalen – de uitgangsspanning blijft nul.

De definities, die met deze toestand samenhangen, vormen wel de grootste bron van verwarring.

### Maximum Common Mode voltage (ook wel $E_{\text{CM}}$ -rating)

Is de maximum common mode voltage, die mag worden aangesloten tussen ingang en aarde en waarbij de versterker nog in zijn lineair gebied blijft werken.

Hiernaast bestaat de „Absolute maximum common mode voltage”, zijnde de maximum spanning waarbij de versterker nog niet kapot gaat. Vele fabrikanten geven de  $E_{\text{CM-max}}$  op en bedoelen de absolute  $E_{\text{CM-max}}$ .

### Common Mode Gain

De common mode versterking is de verhouding tussen uitgangsspanning en common mode ingangsspanning.

$$A_{\text{CM}} = E_u/E_{\text{CM}}$$

### Common Mode Rejection Ratio – CMRR

Deze moeilijke kreet zegt iets over het onderscheid wat de versterker maakt tussen de signalen op beide ingangen.

De CMRR wordt eveneens door fabrikanten verschillend gedefinieerd. Zoals we reeds eerder opmerkten ver-



oorzaken ingangssignalen aan de inverterende en niet-inverterende ingang, welke gelijke fase, amplitude en vorm hebben, in tegenstelling tot onze wensen, in het algemeen wél een uitgangssignaal.

Dit uitgangssignaal zou ook veroorzaakt kunnen worden door een gewoon signaal aan een van de ingangen of door een variatie in offsetspanning.

De verhouding tussen de common mode spanning en de ingangsspanning (of verandering in offset), die beiden dezelfde uitgangsspanning tot gevolg hebben, wordt de „Common Mode Rejection Ratio” genoemd. De CMRR wordt uitgedrukt in dB.

Ook zijn er fabrikanten die de CMRR definiëren als de verhouding in common mode spanning en maximale variatie in offset input spanning, eveneens uitgedrukt in dB's.

Tenslotte kan men de CMRR nog definiëren als de verhouding tussen open lus versterking (open loop gain) en Common mode gain, eveneens uitgedrukt in dB's.

Uit bovenstaande blijkt, dat de specificatie CMRR alleen van invloed kan zijn bij het gebruik van de LIC als differentiaalversterker. Van belang is dan ook, dat de netwerken (weerstand) aan de ingangen zeer nauwkeurig gedimensioneerd en/of gelijk aan elkaar worden gemaakt.

### Slewing Rate

De eigenschappen rondom „slewing rate” zeggen iets over de kwaliteit van de versterker.

Het beschrijft het gedrag van de versterker bij het aanbieden van een sprongfunctie aan de ingang van de versterker. Sprongfuncties bevatten, zoals bekend wordt verondersteld, zeer hoge frequenties. Wanneer een sprongfunctie aan de ingang wordt aangeboden, zal de uitgang vertraagd volgen met een minder steile helling. De „Slewing Rate” is de helling van

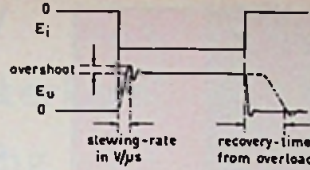


Fig. 80. Gedrag van het uitgangssignaal bij aanbieding van een stapfunctie als ingangssignaal.

deze flank en wordt uitgedrukt in  $V/\mu s$ .

De zeer hoge frequenties kunnen aanleiding zijn tot gelijkrichteffecten. (De ingangssignalen kunnen overigens ook gelijkspanningscomponenten bevatten, terwijl bij condensatorkoppeling het gelijkrichteffect kan ontstaan na de koppelcondensator en niet in de versterker zelf).

Door het gelijkrichteffect zal het uitgangssignaal bij het aanbieden van een sprongfunctie aan de ingang een overshoot te zien geven. Aan deze overshoot wordt een grens gesteld,

die wordt uitgedrukt in percenten van de zwaai die de uitgangsspanning maximaal kan maken (deze grens wordt voornamelijk bepaald door de voedingsspanning). Een en ander is weergegeven in figuur 80. Uiteraard bestaat er ook verband tussen de slewing rate en de grensfrequentie waarbij de volledige spanningszwaai nog optreedt aan de uitgang.

Wanneer een versterker in verzadiging is gedreven en vervolgens weer terugkeert in het lineair gebied, zal dit eveneens met vertraging gepaard gaan. Deze tijd wordt de „Overload Recovery Time” genoemd (hersteltijd na oversturing) en wordt vaak gespecificeerd als de tijd waarin de uitgangsspanning tot een percentage (meestal tien) van de uitgangsspanningszwaai naar nul is teruggekeerd.

(Wordt vervolgd)

## PROFESSIONELE MAGNEFOON MSC van TELEFUNKEN



In professionele kringen (radio, TV, film, platenindustrie) is de „Emvijf” een begrip. Hij is minder omvangrijk en zwaar dan zijn „grote broer”, de M10. Dit is het gevolg van o.a. een compacte bouw, het toepassen van één spoelmotor en minder relaisgeschakelde functies. Verder is de aandrijving direct, terwijl bij de M10 een vliegwiel is gebruikt. Overigens doet dit alles aan de kwaliteit van de opnamen niets af.

De M5 heeft twee bandloopsnelheden: 19 en 38 cm/s. De omschakeling van de snelheid en van de verschillende correcties is mechanisch gekoppeld. De magnefoon kan op afstand worden gestart en gestopt. De machine kan op eenvoudige wijze geschikt worden gemaakt voor stereo: de koppendrager is in zijn geheel uitwisselbaar tegen een stereooversie, terwijl men in het versterkergedeelte enkele insteekbare eenheden moet verwisselen. Het is wellicht onnodig te vermelden, dat het versterkergedeelte geheel is gebouwd met (silicium-planar) transistoren. D.S.

### Technische gegevens MSC:

jank	0,09 % bij 38 cm/s 0,12 % bij 19 cm/s gemeten met EMT 420 (DIN 45507)
slip	0,02 %
bandbreedte	6,25 mm
max. bandlengte	1000 m normaalband
spoeltijd voor 1 km band	4 min.
correcties	35 $\mu s$ bij 38 cm/s 70 $\mu s$ bij 19 cm/s
in- en uitgang	symmetrisch, vrij van aarde
ingangsniveau	+ 6 dB (+ 12 dB max)
ingangs- impedantie	5 $\Omega$ tussen 40 Hz en 15 kHz
uitgangsniveau	+ 6 dB (+ 12 dB instelbaar)
uitgangs- impedantie	35 $\Omega$ tussen 40 Hz en 15 kHz bij een be- lasting van 150 $\Omega$
frequentiebereik	40 Hz ... 15 kHz binnen 1,5 dB
ruisniveau	38 cm/s 19 cm/s 60 dB 56 dB volspoor 57 53 stereo 55 51 halfspoor
dynamiek	55 54 volspoor 53 52 stereo 50 45 halfspoor
overspreek- demping	48 dB bij stereo 54 dB bij halfspoor mono (1 kHz)
vervorming	$k_2 = 0,2\%$ $k_3 = 1,5\%$ } 1 kHz, banduit- sturing 32 mV/mm
netspanning opgenomen vermogen	220 V - 50 Hz 150 W



# VOEDINGSKAART 2 X 12 kritische schakelingen en g SUPPLEMENTAIRE KAAR

Analoge schakelingen zijn vaak kritisch voor de voedingsspanningen, welke als regel  $2 \times \pm 12$  à  $15$  V bedragen, terwijl de logica goed werkt op een weinig kritische spanning van  $+5$  V voor TTL en  $+6$  V voor DTL. Beide hiervoor ontwikkelde voedingskaarten hebben de volgende eigenschappen:

**Analoog:**

- $2 \times 12$  tot  $15$  V— $100$  mA
- variatie uitgangsspanning nullast/vollast:  $1 \times 10^{-4}$  typ.
- temp. drift. uitgangsspanning:  $2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$  typ.
- ruis en brom  $<10$   $\mu\text{V}$  peak to peak

**Digitaal:**

- $1 \times 5$  tot  $6$  V— $50$  mA
- overall-stabiliteit  $1\%$  shortterm

Fig. 1 toont de schakeling van de  $2 \times 12/15$  V-regelaar, welke wordt gekarakteriseerd door toepassing van temperatuur-gecompenseerde zenerdioden en differentieversterkers met FET-ingang en hoge versterking. De met F gemerkte weerstanden zijn  $50$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  metaalfilmweerstand type FC 65 van Morganite. Wegens de hoge lusversterking is ter voorkoming van instabiliteit een  $2200$  pF-condensator aangebracht tussen de basis van de serieregelaar en nul. Dit beperkt de regelsnelheid enigszins ( $\text{RC-tijd} = 200$   $\mu\text{s}$ ) en moet worden gezien als compromis tussen regelsnelheid en -nauwkeurigheid.

Fig. 2 laat zien hoe de schakeling kan worden ondergebracht op een plaatje Veroboard 306.

Wanneer de kaart wordt opgenomen in de schakeling van fig. 3 kan maximaal  $100$  mA worden geleverd; door opname van booster-transistoren volgens fig. 4 kan echter tot  $500$  mA worden gegaan.

Als transformator werd een Amroh

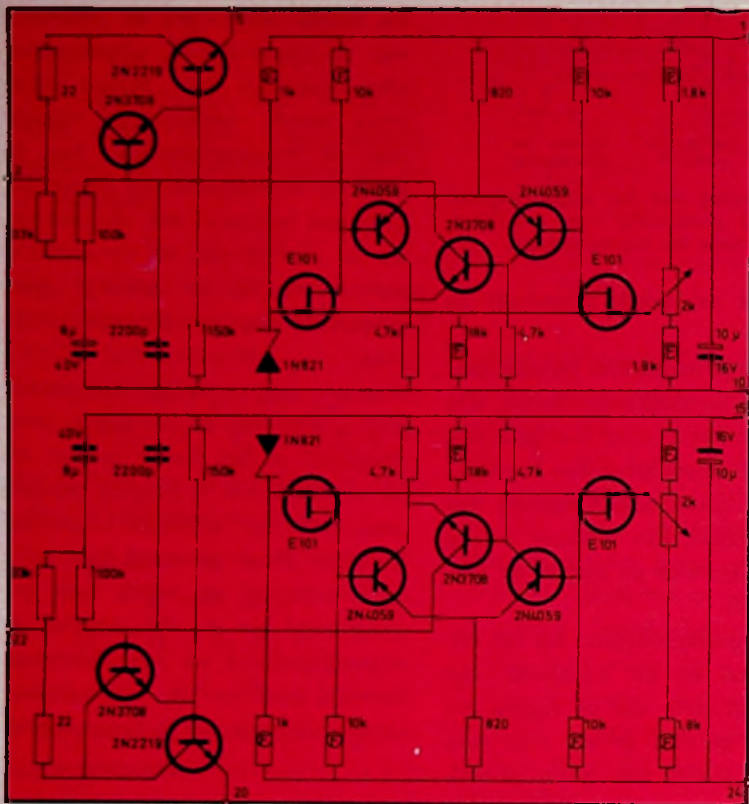


Fig. 1

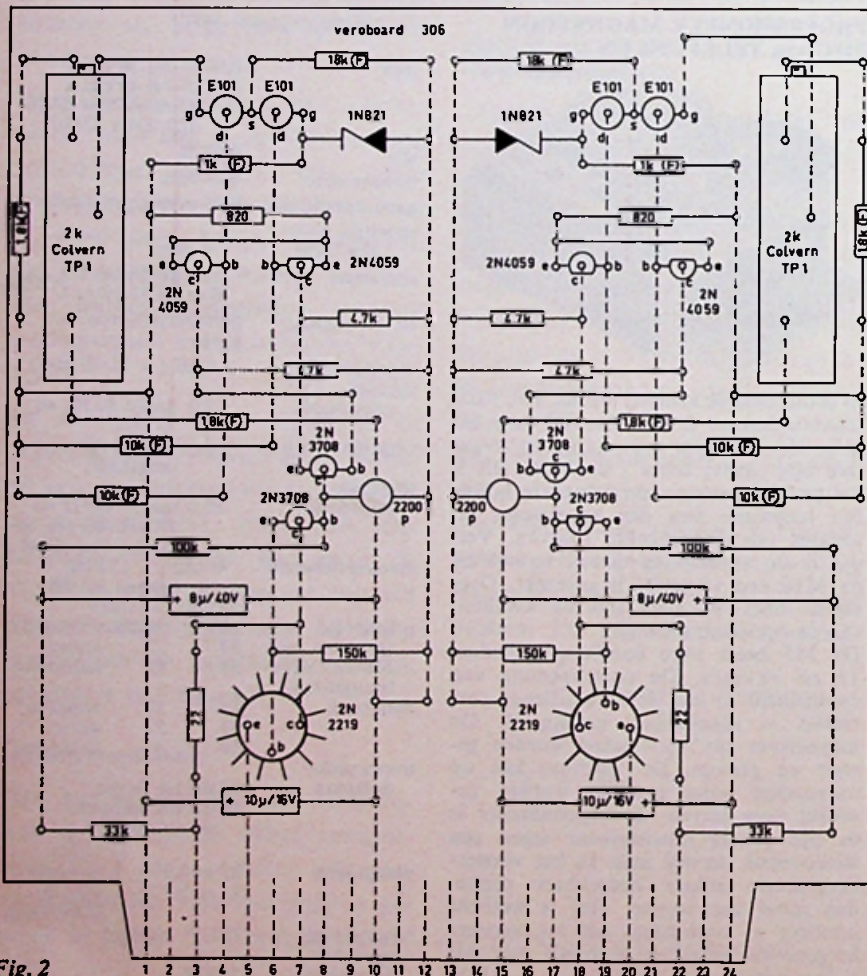


Fig. 2

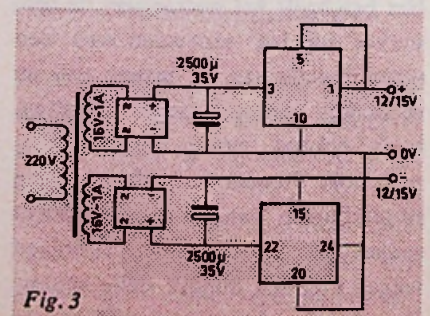


Fig. 3



# à 15 V - 100 mA voor veelgevoelige operationele versterkers Γ voor DTL en TTL-voeding

Bij het ontwerpen van moderne meet- en regelapparatuur wenst men zich over het algemeen zo veel mogelijk te bedienen van operationele versterkers, omdat men hiermee veelal een hogere precisie kan halen bij verkorte ontwerptijd. Vaak ook wenst men analoge en digitale techniek te combineren en zoekt men het voor het digitale deel in geïntegreerde logica, zoals DTL en TTL.

W. Olthoff  
Euratom - Petten

**praktijk uit het lab**

„Rapid core” type gebruikt, waarop door de fabrikant de primaire wikkeling is aangebracht, en waarop men zelf secundaire wikkelingen naar maat kan aanbrengen.

Fig. 5 en fig. 6 ten slotte tonen schakeling resp. lay-out van de TTL/DTL-voeding. De ingangsspanning kan rechtstreeks worden afgenomen

van de reservoir-elco van de positieve 12/15 V-regelaar. Dit maakt dus een aparte trafowikkeling, brug en elco overbodig. Nadeel is dat de afgegeven stroom slechts 50 mA max. bedraagt, zodat slechts een beperkte hoeveelheid logica kan worden gevoed. Voor hogere stromen wordt het onvoordelig om van + 22 V omlaag te regelen, en verdient een aparte 6 à 7 V trafowikkeling de voorkeur.

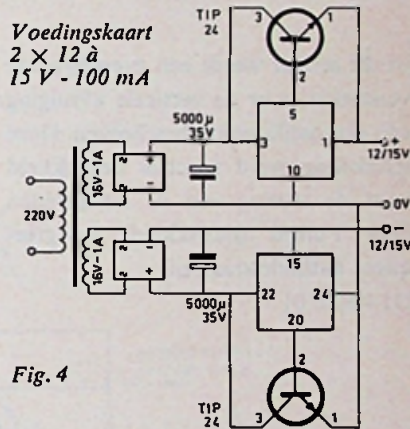
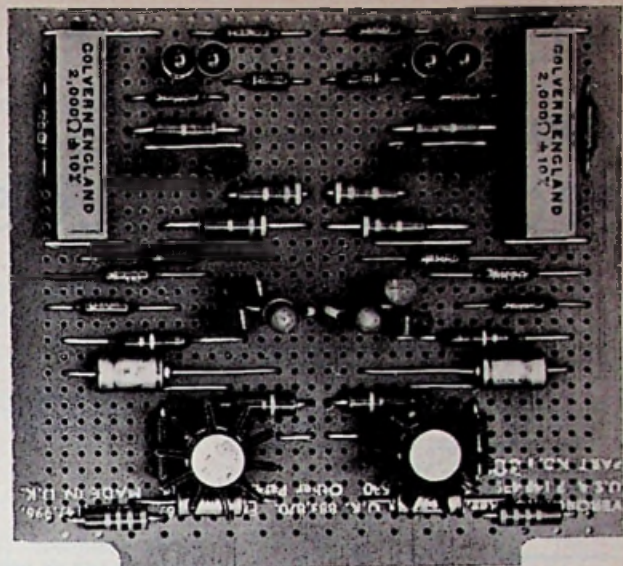


Fig. 4

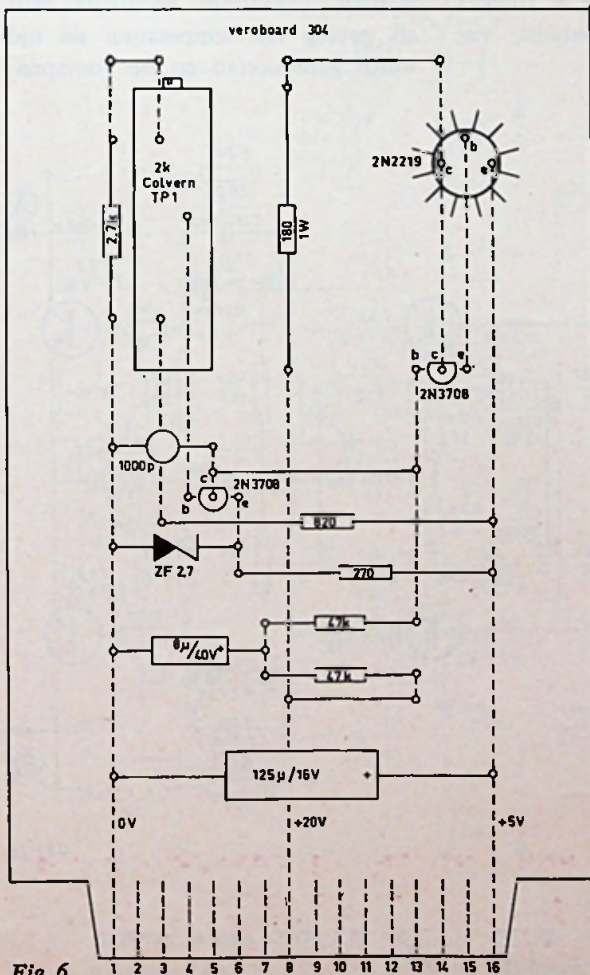
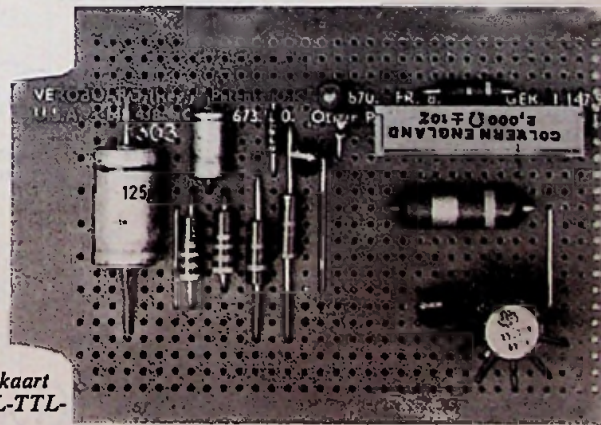


Fig. 6



Voedingskaart voor DTL-TTL-voeding.

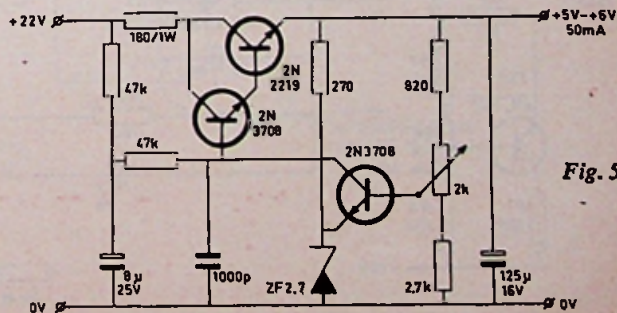


Fig. 5



# VERTICALE AFBUIGVERSTERKER

## voor een 300 MHz OSCILLOSCOOP

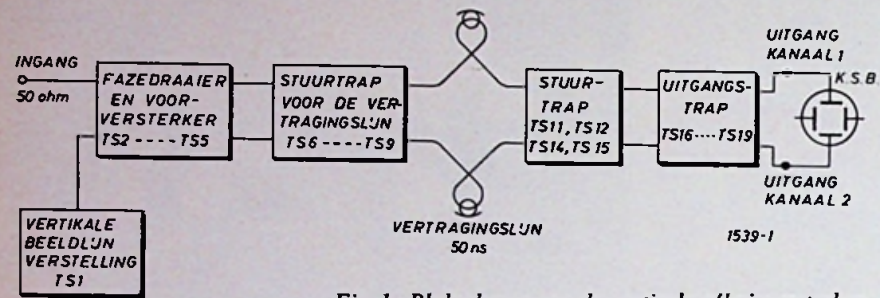


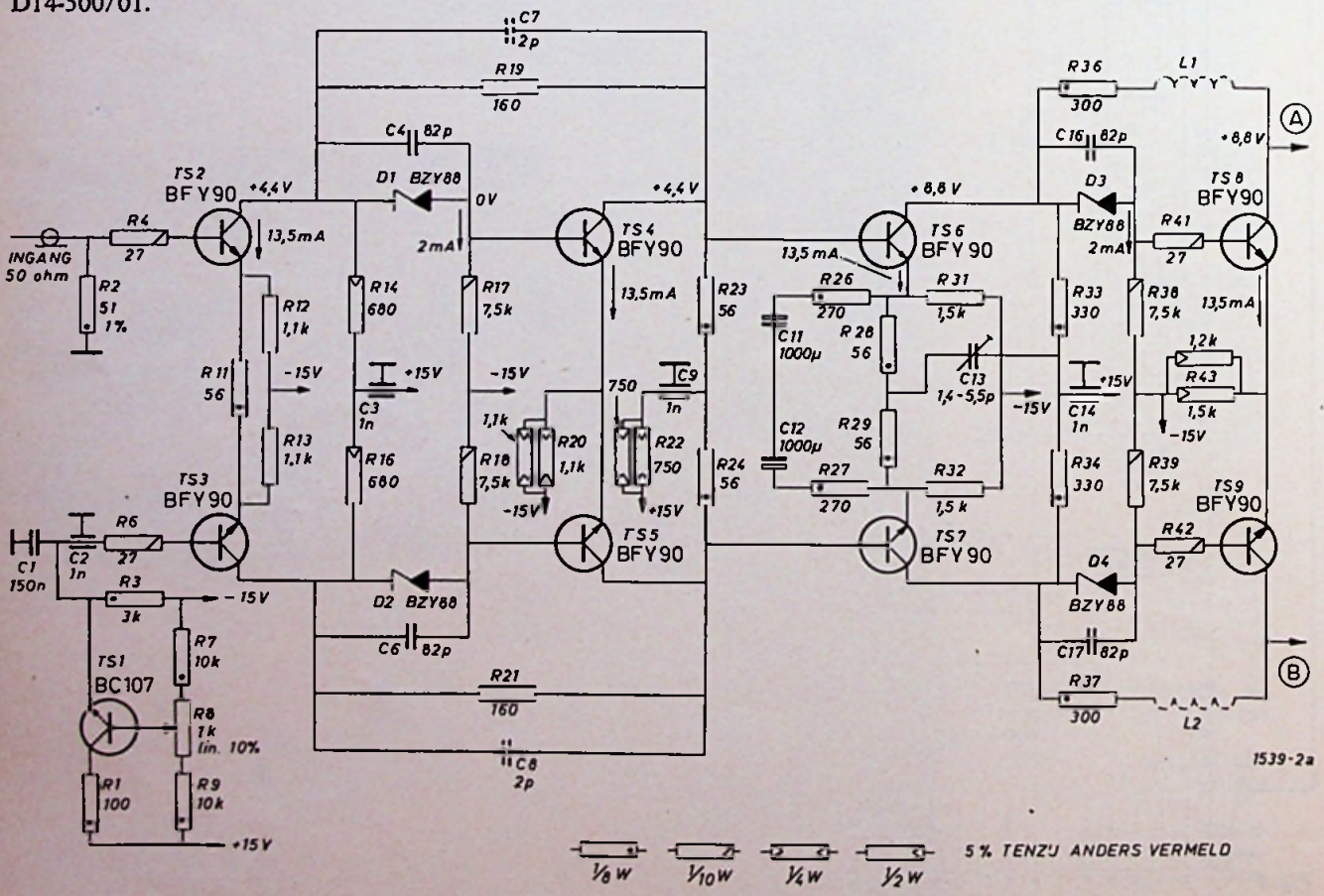
Fig. 1. Blokschema van de verticale afbuigversterker.

In dit artikel wordt een breedbandige versterker voor de verticale afbuiging van een oscilloscoop beschreven. Deze schakeling werd speciaal ontwikkeld voor de sturing van de kortgeleden door Philips ontwikkelde hoogfrequent kathodestraalbuis D14-500/01.

In de schakeling worden transistoren met een zeer hoge doorlaatfrequentie gebruikt hetgeen resulteert in een bandbreedte van 0 tot ongeveer 300 MHz. De doorsnee ingangsgoedigheid van de versterker is 10 mV/cm bij een ingangsimpedantie van

50 Ω. De stijgtijd (van 10 tot 90 %) aan de uitgang is ongeveer 1 ns. In de versterker is een vertraginglijn van 50 ns ingebouwd. Door zeer snelle Schottky barrier dioden van het type OPF56 toe te passen heeft men een uitstekende begrenzing weten te bereiken waardoor het mogelijk werd zonder ernstige vervorming van het schermbeeld drievoudige oversturing van de versterker toe te laten, terwijl toch de beeldlijnvaststelling kon worden behouden.

Het blokschema is gegeven in fig. 1. De versterker is uitgevoerd als een balansversterker, met een enkelfasige ingang om sturing vanuit een asymmetrische signaalbron mogelijk te maken. Door de balansuitgang kan de kathodestraalbuis symmetrisch worden uitgestuurd waardoor drift als gevolg van temperatuur en tijd wordt gereduceerd en de voorspan-





**Enkele technische gegevens**

Versterking:	46 dB
Bandbreedte (3 dB-punten):	0 ... 375 MHz met vertragsingslijn 0 ... 380 MHz zonder vertragsingslijn (fig. 4 en 5)
Versterkingsafval:	26 dB/octaaf met vertragsingslijn 25 dB/octaaf zonder vertragsingslijn (fig. 4 en 5)
Fase-karakteristiek:	2°/MHz tot 300 MHz met vertragsingslijn 3°/MHz zonder vertragsingslijn (fig. 4 en 5)
Ingangsweerstand:	50 Ω (enkelfazige ingang)
Ingangsgevoeligheid:	10 mV/cm
Uitgangsweerstand:	300 Ω tussen de uitgangsklemmen (bij symmetrische sturing van de verticale afbuigspiralen)
Maximale uitgangsspanning:	15 V <sub>top-top</sub>
Uitgangsstijgtijd:	Ongeveer 1 ns (fig. 3)
Max. toelaatbare oversturing:	3 ×; onafhankelijk van beeldlijnverplaatsing (fig. 6)
Signaal vertragingstijd:	50 ns

ningsschakeling wordt vereenvoudigd. In zowel stuur- als uitgangstrap is ten behoeve van de begrenzing spanningstegenkoppeling toegepast.

**De schakeling**

Het prinsieschema, compleet met spanningen en stromen, is gegeven in fig. 2. De schakeling wordt gevoed

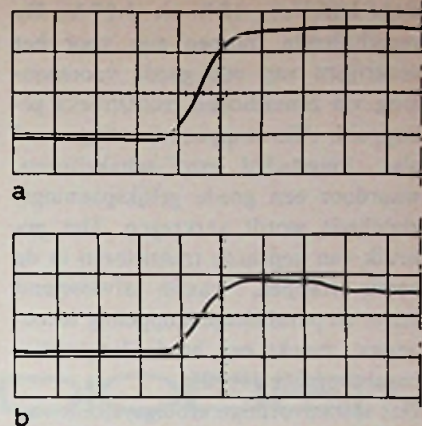


Fig. 3. Verticaal uitgangssignaal van de kanalen 1 en 2. Stijgtijd van de ingangsimpuls circa 0,1 ns; 1 schaaldeel = 1 ns. (a) versterker met vertragsingslijn; (b) zonder vertragsingslijn.

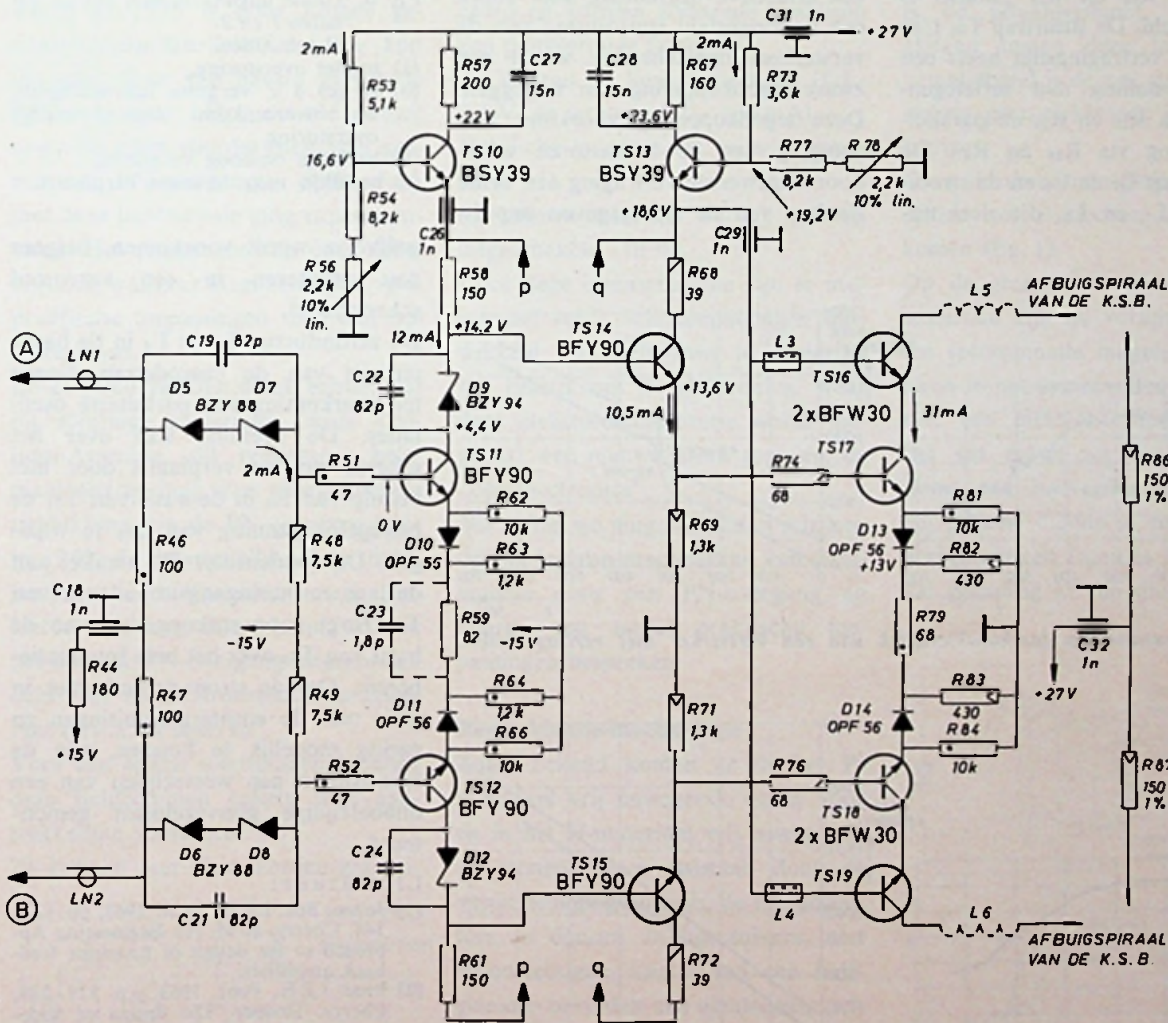


Fig. 2. Prinsieschema van de verticale afbuigversterker.



met +15 V, -15 V en +27 V. De verschillende trappen zijn voor het verkrijgen van een goede voorspanning via zenerdiodes rechtstreeks gekoppeld. Alle trappen zijn uitgevoerd als „long-tailed pair“-schakelingen, waardoor een goede gelijkspanningsstabiliteit wordt verkregen. Het gebruik van gepaarde transistoren in de eerste trappen, waarin afwisselend serie- en paralleltegenkoppeling is toegepast, maakt een brede frequentieband mogelijk [1] [2].

Het spiraalvormige afbuigstelsel van de kathodestraalbuis wordt symmetrisch gestuurd vanuit de collectoren van de transistoren  $T_{S16}$  en  $T_{S19}$ . Het enkelfasige ingangscircuit bestaat uit een fasedraaier  $T_{S2}$   $T_{S3}$  welke via  $R_{11}$  in serie is tegengekoppeld, en een voorversterker  $T_{S4}$   $T_{S5}$ , die via de weerstanden  $R_{19}$  en  $R_{21}$  parallel is tegengekoppeld. De stuurtrap  $T_{S6}$  t/m  $T_{S9}$  voor de vertragslijn heeft een identieke opstelling met serietegenkoppeling via  $R_{28}$  en  $R_{29}$  en paralleltegenkoppeling via  $R_{36}$  en  $R_{37}$ . De strooi-capaciteit  $C_7$  en  $C_8$  en de strooi-zelfinductie  $L_1$  en  $L_2$ , die deel uit-

maken van de paralleltegenkoppellus zijn frequentie corrigerende elementen.  $C_{13}$  dient ter voorkoming van common-mode oscillaties.  $C_{23}$  dient voor de correctie van het hoogfrequent gedeelte van de karakteristiek.

De uitgangstrap  $T_{S16}$  t/m  $T_{S19}$  is een cascodeschakeling met zeer lage in- en uitgangscapaciteit. De gelijkstroominstelling van de trappen  $T_{S11}$ ,  $T_{S12}$ ,  $T_{S14}$  en  $T_{S15}$  en  $T_{S16}$  t/m  $T_{S19}$  wordt bereikt met behulp van de trimpotentiometers  $R_{56}$  en  $R_{78}$  in de basiscircuits van de emittervolgers  $T_{S10}$  en  $T_{S13}$  welke tevens als gelijkspanningsbron met lage inwendige weerstand fungeren.

De snelle schakeldioden  $D_{10}$ ,  $D_{11}$  en  $D_{13}$ ,  $D_{14}$  in de emittercircuits van  $T_{S11}$ ,  $T_{S12}$  en  $T_{S17}$ ,  $T_{S18}$  garanderen een effectieve begrenzing door zodra een vooringesteld sturniveau van de versterkers overschreden wordt een zware tegenkoppeling aan te leggen. Deze tegenkoppeling voorkomt verzadiging van de transistoren waardoor ongewenste vertraging aan beide flanken van de weergegeven impuls-

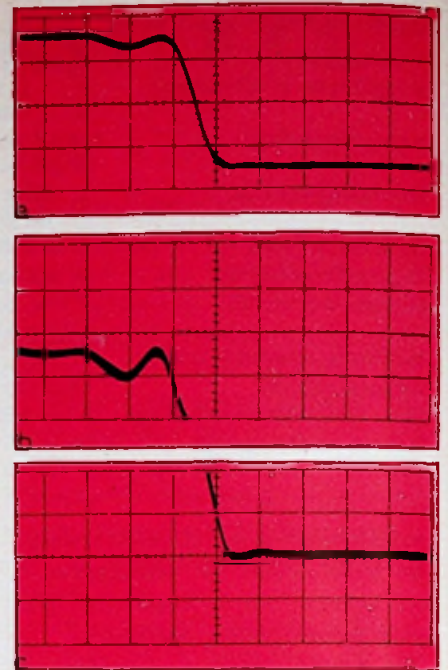


Fig. 6. Totaal uitgangssignaal van de kanalen 1 en 2.

(1 schaaldeel = 5 ns):

- (a) zonder oversturing,
- (b) en (c)  $4 \times$  vergrote ingangsimpuls, wat overeenkomt met 3-voudige oversturing,
- (b) beeldlijn omhoog verplaatst,
- (c) beeldlijn naar beneden verplaatst.

golfvorm wordt voorkomen, hetgeen zou resulteren in een vervormd schermbeeld.

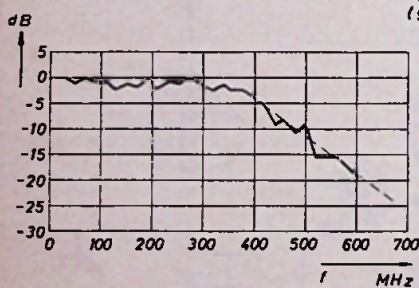
De zelfinducties  $L_3$  en  $L_4$  in de basiscircuits van de cascodetrapp dienen ter voorkoming van parasitaire oscillaties. De beeldlijn kan over het scherm worden verplaatst door met behulp van  $R_8$  in de basis van  $T_{S1}$  de basisgelijkspanning van  $T_{S3}$  te wijzigen. De condensator  $C_1$  parallel aan de lage emitteringangsimpedantie van  $T_{S1}$  zorgt voor ontkoppeling van de basis van  $T_{S3}$  over het hele frequentiebereik. Om de strooi-zelfinducties in serie met de emitteraansluitingen zo gering mogelijk te houden, zijn de transistoren aan weerszijden van een dubbelzijdige glasvezelprint gemonteerd.

#### Literatuur:

- [1] Journ. Brit. I.R.E., Febr. 1963, pp. 127-144, Cherry, E. M. An Engineering Approach to the design of transistor feedback amplifiers.
- [2] Proc. I.E.E., Febr. 1963, p.p. 375-389, Cherry, Hooper. The design of wide-band transistor feedback amplifiers.

Philips Application Note: Vertical Deflection Amplifier for 300 MHz oscilloscopes.

Fig. 4



Gemeten frequentie- en fasekarakteristiek van een versterker met vertragslijn.

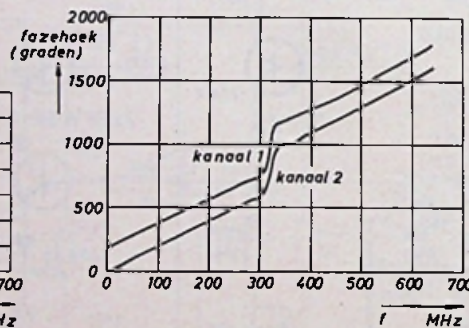
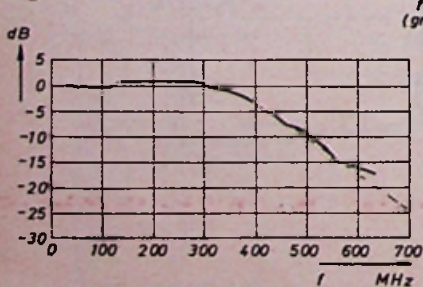
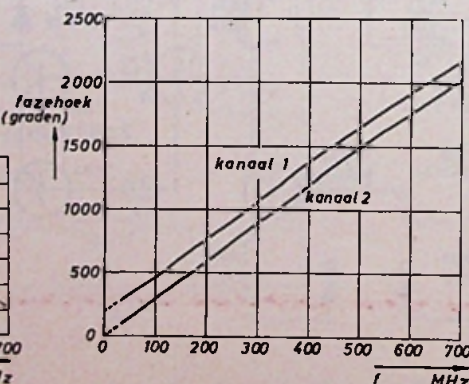


Fig. 5



Gemeten frequentie- en fasekarakteristiek van een versterker zonder vertragslijn.





Over LED's (Light Emitting Diodes) en Laserdioden wordt de laatste tijd meer en meer gesproken en geschreven. In het kort zullen we hier belichten wat deze, tamelijk nieuwe, halfgeleiders voor de elektronica betekenen.

# LED's en LASERDIODEN

## wat zijn dat precies?

Reeds in 1923 is door Lossev geconstateerd, dat lichtuitzending kon optreden door van nature gevormde PN-overgangen. Het duurde echter nog vele jaren voordat men, met germanium PN-overgangen doelbewust, met deze lichtemissie ging experimenteren. Het rendement van deze lichtbronnen was zeer laag, zodat het voor praktische toepassingen niet veel belovend was.

Enige jaren geleden bleek echter, dat bij sommige materialen zoals Gallium-Arsenide, dit rendement helemaal niet zo laag was; terwijl met de ontdekking van de PN-overgang-laser in 1962, de belangstelling voor lichtemitterende halfgeleiders sterk leefde. Dit laser-effect houdt in, dat het door de PN-overgang uitgezonden licht zeer monochromatisch en coherent (d.w.z. in fase) is.

Voor een aantal toepassingen hebben deze lichtbronnen enkele zeer aantrekkelijke voordelen:

Zij kunnen zeer klein worden gefabri-

ceerd en vormen zodoende praktisch een puntvormige lichtbron.

Zij werken bij lage spanningen (1,5 - 2,5 V) en stromen (10 - 100 mA).

Het licht is nagenoeg monochromatisch.

Zij kunnen zeer snel worden aan- en uitgeschakeld (10 ns).

Door deze eigenschappen zijn er momenteel reeds vele toepassingen ontwikkeld en heeft men in Amerika het gebied van de elektronica, waar deze elektroluminescentie wordt toegepast, een nieuwe naam gegeven, de „optoelectronics”.

Nu zullen we enig licht laten schijnen op het interne mechanisme van lichtemissie door een PN-overgang en daarna een aantal praktische toepassingen bespreken.

### Recombinatie-mechanisme

Zoals bekend komen er in het P-materiaal vrij bewegende gaten voor en in het N-materiaal vrij bewegende elektronen. Deze ontstaan door de verontreinigingsatomen, de z.g. acceptors en donors. In het zuivere, niet verontreinigde, kristal van een halfgeleider bevinden alle elektronen zich bij 0 °K in de valentieband en de lager gelegen energieniveaus. Het eerst volgend mogelijke energieniveau

is de geleidingsband. De energieafstand tussen deze laatste en de valentieband is de z.g. verboden zone, waarin geen elektronen kunnen voorkomen.

Door de verontreinigingen kunnen er echter wel elektronen in deze zone komen (fig. 1).

Op de grenslaag van het P- en N-materiaal zijn nu verschillende soorten recombinatie mogelijk. Recombinatie is het samenvallen van een gat met een elektron; hierbij verdwijnt het gat zowel als het elektron en komt een hoeveelheid energie vrij. Bij gewone dioden is deze energie te gering om een foton te vormen.

De geleiding in een diode is het ge-

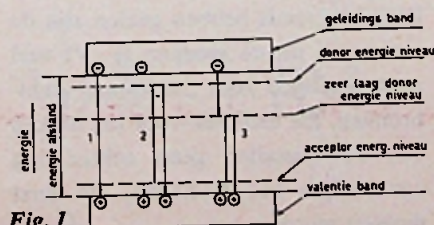


Fig. 1

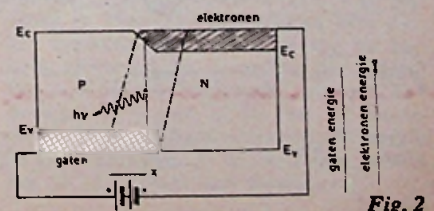
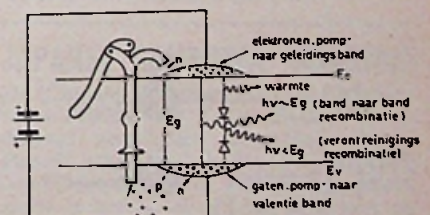


Fig. 2



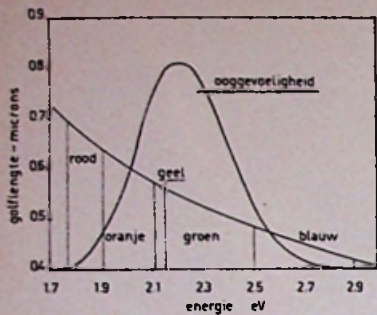


Fig. 3

volg van recombinatie van elektron-gaten-paren. Zo ook bij de LED, maar hierbij zijn de materialen zo gekozen, dat bij het treffen van een elektron en een gat er een foton wordt uitgezonden (fig. 2).

Wanneer een spanning wordt aangesloten op een PN-overgang in voorwaartse richting zal de intern opgebouwde potentiaalsprong, tengevolge van diffusie van gaten in het N-materiaal en elektronen in het P-materiaal, gedeeltelijk worden gecompenseerd, waardoor zeer gemakkelijk recombinaties optreden en het materiaal gaat geleiden.

Men onderscheidt twee soorten recombinatie, t.w. recombinatie van band tot band; dit is een elektron uit de geleidingsband, recombinerend met een gat uit de valentieband. Dit heet directe recombinatie en produceert fotonen met de grootste energie. Recombinatie van een elektron, dat door een verontreinigingsatoom in de geleidingsband is gekomen met

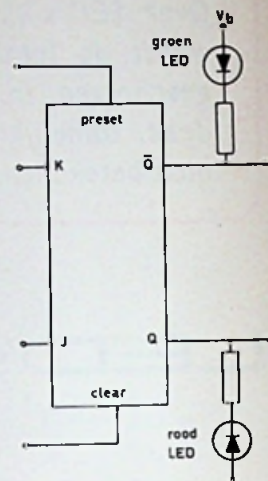
een gat uit de valentieband, is indirecte recombinatie. De recombinatie geschiedt nu binnen de verboden zone en de energie van het foton is veel lager.

Voor elektroluminescentie is het vereist, dat de energie-afstand van de verboden zone groot is en er veel directe recombinaties optreden. Deze eigenschappen zijn aanwezig bij de materialen GaAs, Ga(As, P) en GaP. De golflengte van het geëmitteerde licht is afhankelijk van de energie van het foton en deze is bij recombinatie weer afhankelijk van de grootte van de verboden zone. Bij de genoemde materialen ligt de golflengte in het gebied van rood en infrarood. Voor het verkrijgen van beter zichtbare kleuren, zoals groen en geel, wordt momenteel getracht LED's te maken van elementen uit de groepen II en IV van het periodiek systeem. De reeds genoemde elementen stammen uit de groepen III - V. Combinaties uit II - IV hebben nl. een grotere verboden zone. Wil men echter de LED gebruiken voor signalerings- en uitleesdoeleinden, dan blijkt uit fig. 3, dat, ten gevolge van de ooggevoeligheid de kleuren geel en groen veel gunstiger zijn.

**LED-laser**

Indien een LED van de materialen Ga(As, P) niet voldoende fosfor bevat, zodat geen indirecte recombinatie optreedt, dan vertoont het spon-

Fig. 5



taan een lasereffect. De configuratie moet dan alleen zo worden gekozen, dat de PN-overgang bestaat uit een relatief lange rechte weg met een hoge dichtheid van vrije elektronen en gaten en een paar reflecterende oppervlakken loodrecht op deze weg. Wanneer nu fotonen worden geproduceerd bewegen zij zich langs deze weg tussen de twee reflectoren en induceren andere elektron-gatparen om in fase te recombineren. Op deze wijze ontstaat een staande golf van fotonen in de resonantieruimte, gevormd door de twee reflectoren. Deze staan een geheel aantal malen de geëmitteerde golflengte uit elkaar en reflecteren slechts een gedeelte van de staande golf, zodat continu een deel van de golf als een coherent straal licht wordt uitgezonden. Voor een goede laserdiode moet er een flinke stroom door de Ga(As, P)-diode worden gestuurd. Hierdoor worden de valentieband en de geleidingsband geheel gevuld met vrije elektronen en gaten, waardoor elektron-gatenparen continu direct recombineren.

Zoals we reeds hebben gezien zijn de elementen uit de groepen II - VI veel aantrekkelijker voor „zichtbare” lichtbronnen. De techniek voor het maken van PN-kristallen geeft echter nog aanzienlijke moeilijkheden, die eerst moeten worden overwonnen, voordat

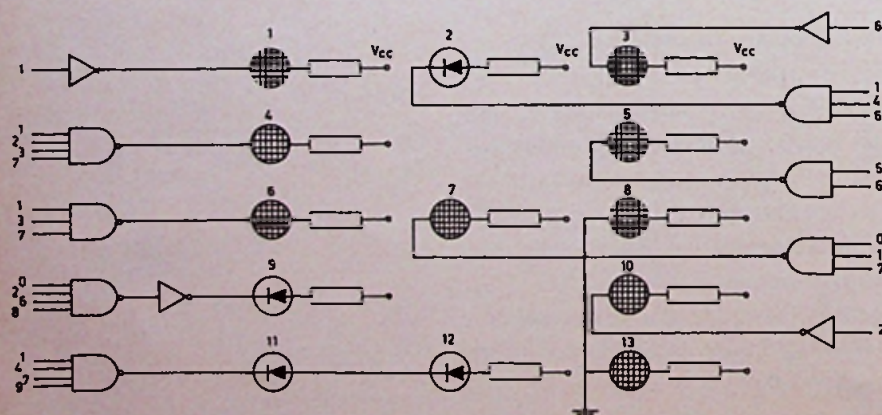


Fig. 4



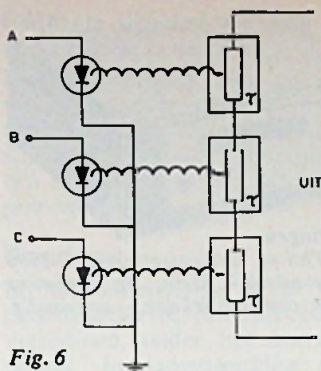


Fig. 6

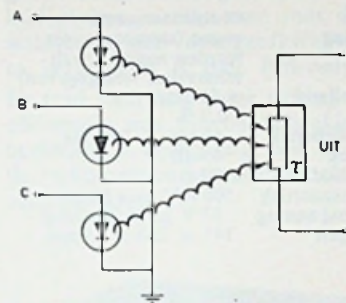


Fig. 7

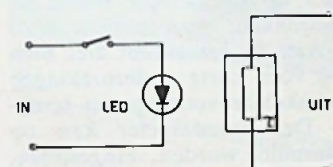


Fig. 8

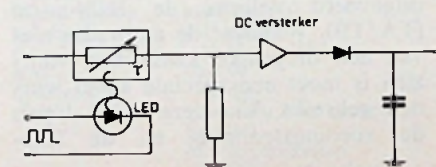


Fig. 9

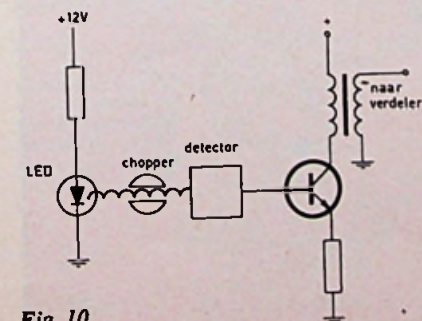


Fig. 10

ook hiermee lasers kunnen worden gemaakt.

Een experiment van de universiteit van Illinois, waarbij men een zeer efficiënt lasereffect bereikte met cadmium-selenium-sulfide, dat werd blootgesteld aan een bombardement van fotonen, doet vermoeden, dat uit de II-IV-combinaties in de toekomst zeer sterke LED's en laserdioden kunnen worden gemaakt.

### Praktische toepassingen

Het uitlezen van cijfers. Fig. 4 toont een matrix van 13 LED's zoals zij door Monsanto worden toegepast voor een frequentieteller. De weergegeven logica dient om de decimale signalen, welke worden afgeleid van de BCD-decimaaldecoder, om te zetten in cijfers. De nrs. 8 en 13 behoeven niet te worden gestuurd, daar deze voor ieder cijfer aan zijn.

In fig. 5 zijn twee LED's toegepast om aan te geven in welke logische toestand een J-K flipflop staat. In bepaalde gevallen kan het zeer plezierig zijn te zien, welke binaire code een bepaald register heeft.

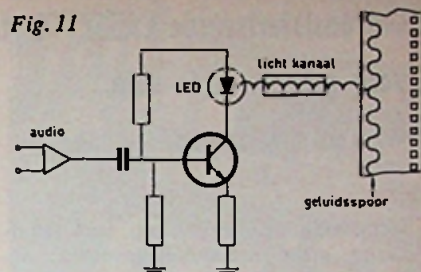
Fig. 6 en 7 zijn voorbeelden van een en- en een of-poort, welke met LED's kunnen worden gemaakt. In gevallen, waar een hoge isolatie tussen twee systemen is vereist, kan men deze logische schakelingen gebruiken. De LED's vormen geen enkele belemmering voor de te verwerken signaalsterkte, daar zij in  $\pm 10$  ns aan en uitschakelen.

Een combinatie van een LED en een fotogevoelig element vormt een uitstekende elektronische schakelaar, welke zonder denderen schakelt (zie fig. 8).

Een kleine uitbreiding van de vorige schakeling en men heeft een DC-chopper-versterker, zoals fig. 9 laat zien.

Auto-ontstekingen zouden volgens het schema van fig. 10 geheel zonder mechanische onderbreker kunnen werken. Hierbij komt vooral de tril-

Fig. 11



lingsongevoeligheid van de LED goed van pas.

Nog een stap verder en alle indicatielampjes in een auto worden door LED's vervangen, vanwege deze eigenschap.

Met een groen oplichtende LED kan men het geluidsspoor op een film registreren, zoals in principe in fig. 11 is aangegeven. Andere fotografische toepassingen zijn het genereren van tijdreferenties op films voor high-speed registratie van gegevens. Indien zeer sterke LED's kunnen worden ontwikkeld, met een hoge lichtintensiteit, dan kunnen zij worden gebruikt als een hoogfrequente stroboscoop voor de verlichting van high-speed films, dit zijn filmopnamen met zeer hoge beeldfrequenties, b.v. 100 000 tot 1 000 000 beeldjes per seconde.

Alhoewel sommige van deze toepassingen nog tot het terrein van de fantasie behoren is het nu reeds duidelijk dat over enige jaren in de data-processingindustrie geen gloeilampjes meer zullen worden gebruikt.

## JAPANESE COMPUTER INDUSTRIE

De „Japan Computer Usage Development Institute" te Tokio maakte in het onlangs verschenen „Computer White Paper" bekend dat in Japan thans 4171 computersystemen in gebruik zijn. Hiermede is het ná de VS het land met de meeste computersystemen. De waarde van de computerproductie in Japan bedroeg in 1968 142 500 miljoen yen, d.i. een twaalfde van de waarde van de gehele elektronische productie in Japan. De „software development" uitgaven bedroegen in Japan 25% van de totale computersysteem-ontwikkeling. In de VS is dit percentage 50%. In Japan echter zal dit percentage snel toenemen.

TN-12



# Getransistoriseerde CASSETTE MAGNEFOONS

voor gebruik in de auto

WERNER W. DIEFENBACH

Bewerking: D. SLEEMAN



Afb. 1

De afmetingen van de Philips autocassettespeler 2600 zijn verwoonderlijk klein; de bediening – met één combinatieknop – eenvoudig.

### Technische gegevens

systeem	compact-cassette
uitvoering	mono (stereocassettes worden zonder kwaliteitsverlies weergegeven)
bandsnelheid	4,75 cm/s
jank	0,3 %
frequentiebereik	60 Hz ... 10 kHz
dynamiek	45 dB
omspoeltijd	± 70 s
uitgangsspanning	500 mV over 20 kΩ
voedingsspanning	12 V gelijkspanning
afmetingen	145 × 130 × 45 mm

foon wordt uit- en de radio wordt weer ingeschakeld. De cassette is vergrendeld. Om hem eruit te halen moet men op het knopje onder de cassette drukken, waarop deze eruit springt. Aan de linkerkant ziet men een knop voor korte onderbrekingen en de schakelaar voor op- en terugspoelen. De cassettespeler kan op elke autoradio worden aangesloten, mits de voedingsspanning 12 V bedraagt en de negatieve pool aan het chassis ligt. Is dit laatste niet het geval dan kan de cassettespeler worden omgebouwd volgens een bijgeleverd schema. De aansluiting is uitgevoerd volgens de DIN-norm (TA/TB). Wanneer de autoradio niet van een dergelijke aansluiting voorzien is moet een speciale kabel worden gebruikt. Via deze kabel lopen de voedingsspanning en de laag-

Verwoede automobilisten die regelmatig grote afstanden (moeten) afleggen en dan wat verstrooiingsmuziek op de radio zoeken, kunnen vaak geen geschikt programma vinden. Bovendien is radio-ontvangst in de auto niet altijd optimaal als gevolg van sluiering (fading) en/of storing door de eigen motor of die van anderen. In deze gevallen kan de autocassettemagnefoon van nut zijn omdat de lievelingsmuziek steeds speelklaar is, de weergave storingsvrij is en men geen last heeft van sluiering. Het verkrijgbare repertoire van de bespeelde „musicassettes” omvat bijna alles wat men zich kan wensen; men kan natuurlijk ook onbespeelde cassettes kopen, om zijn eigen programma samen te stellen. In dit artikel worden twee vertegenwoordigers van autocassettemagnefoons voorgesteld, en wel de „autocassettespeler 2600” van Philips, die is bedoeld voor het weergeven van bespeelde cassettes via de autoradio en de „Snob 100” van Blaupunkt, die een volledige magnefoon is waarmee men kan weergeven (zonder autoradio) en opnemen.

### Autocassettespeler 2600 (Philips)

Deze cassettespeler heeft een ingebouwde tweetraps weergeefversterker met twee NPN-transistoren in emitterschakeling (fig. 2). De laagfrequentiespanning van de weergeefkop komt via C1 op de basis van Ts1. De condensator C7 tussen collector en basis zorgt voor een frequentieafhankelijke tegenkoppeling. Een vol-

gende correctie van het frequentieverloop wordt veroorzaakt door L1, C4, R3 en R4. De instelling van de beide transistoren wordt verzorgd door de weerstanden R1 en R6. De instelpot. meter R10 bepaalt de grootte van de uitgangsspanning, zodat men eventueel het apparaat aan de autoradio kan aanpassen.

Met de schakelaars I en II wordt de radio-ontvangst automatisch onderbroken als men de magnefoon inschakelt.

De motor wordt elektronisch geregeld. Zowel spannings- als belastingsvariaties worden genivelleerd. Ook de regelschakeling bestaat uit twee trappen (Ts4 en Ts5). Als de voedingsspanning stijgt, wordt de basis van Ts5 minder positief dan de emitter omdat de dioden D4 en D5 de emitterspanning constant houden. Daardoor neemt de collectorstroom – tevens basisstroom van Ts4 – af, dus ook de basisstroom van Ts4 en daarmee de stroom door de motor. Wanneer de voedingsspanning afneemt, gebeurt het omgekeerde: de basispanning van Ts5 neemt toe evenals de collectorstroom en daarmee de basisstroom van Ts4 en de stroom door de motor. Met de regelaar R17 is het motortoerental in te stellen.

Afb. 3 toont het uiterlijk van het toestel. De cassette moet er met de korte kant naar voren zó worden ingeschoven, dat de band rechts ligt. Tijdens het weergeven is de cassetteschakelaar ingedrukt. Aan het einde van de band springt de houder omhoog, de magne-

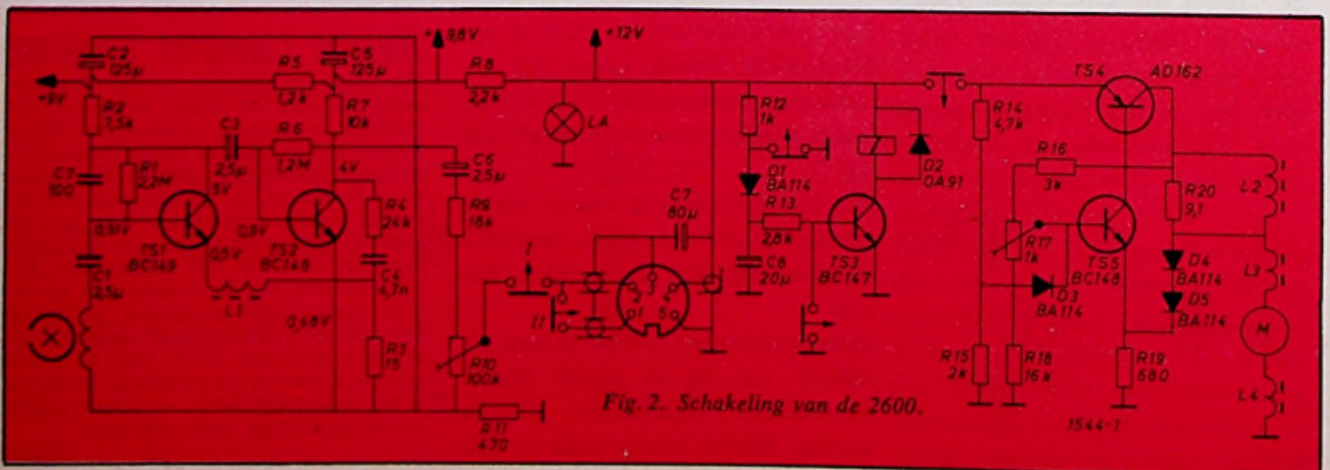


Fig. 2. Schakeling van de 2600.

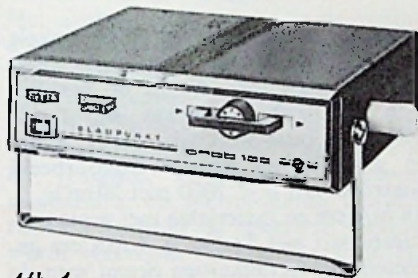


frequente signalen van resp. de ontvanger en de magnefoon.

De cassettespeler kan op elke gewenste plaats in de auto worden gemonteerd. De bevestiging moet zo stijf mogelijk zijn. Hiervoor wordt een metalen strip met schroeven bijgeleverd.

### Ervaringen

In het onderhavige geval werd de cassettespeler in een Mercedes 220S ingebouwd, onder het instrumentenpaneel. In samenwerking met een goede radio-ontvanger en een goede luidspreker bereikt men met de cassettespeler een weergeefkwaliteit die te vergelijken is met FM-ontvangst. Er trad toch nog enige storing op die afkomstig was van de ontsteking. De bediening is eenvoudig, ook al omdat de radio-ontvangst automatisch wordt onderbroken.



Afb. 4. Uiterlijk van de automagnefoon Snob 100 van Blaupunkt.

### Technische gegevens

systeem	compact cassette
aantal sporen	twee (mono)
bandsnelheid	4,75 cm/s
frequentiebereik	60 Hz ... 10 kHz
jank	0,6 %
dynamiek	45 dB
voeding	auto-accu (met speciale houder) of 5 mignoncellen of 5 DEAC nikkelcadmiumcellen 451RS of 5 monocellen (met draagtas) of voedingsapparaat 7,5 V - 300 mA of luidsprekerbox (met ingebouwde netvoeding)
verbruik	7 V - 180 mA
uitgangsvermogen	0,5 W of 2,5 W (in de auto)
motor	gelijkstroommotor, elektronisch geregeld
aantal transistoren	11 (en 2 dioden)
aantal transistoren voor de speciale autohouder	3 (en 6 dioden)
aansl. v. d. DIN plug	1 ingang (60 $\mu$ V - 1,7 k $\Omega$ ) 2 uitgang (0,5 V - 18 k $\Omega$ ) 3 massa 4-5 afstandsbediening v. h. loopwerk 6 vrij
afmetingen	188 x 158 x 49 cm
gewicht	1,6 kg

### „SNOB 100” (Blaupunkt)

Dit is een „Universalgerät”, dat kan opnemen en weergeven, en draagbaar is. In de auto kan het uw lievelingsmuziek weergeven of een radio-programma opnemen. Men kan het ook als dictafoon gebruiken en belangrijke zaken tijdens het rijden op de band vastleggen. De microfoon bezit daartoe een schakelaartje, waarmee men de band kan starten en stoppen. Ook kan men met dit apparaat bespeelde cassettes weergeven.

Met een speciale houder wordt de Snob 100 automatisch door de auto-accu gevoed. De batterijen in het toestel worden dan uitgeschakeld. Tegelijkertijd neemt het uitgangsvermogen toe tot 2,5 W. Als bijzonderheid heeft de autohouder een z.g. diefstalvergrendeling. Deze wordt pas opgeheven wanneer men het contact-sleuteltje omdraait. Buiten de autohouder is de Snob 100 een gewoon draagbaar toestel. Thuis kan men hem uit het net voeden, waarbij het uitgangsvermogen ook 2,5 W wordt, terwijl men hem kan aansluiten op een luidsprekerbox waaruit dan de netvoeding wordt betrokken. Als toebehoren zijn er nog een klein voedingsapparaatje, oplaadbare nikkelcadmium accu's en een leren draagtas met batterijenvak.

De bediening is vrij ingewikkeld. Voor weergeven drukt men op de inschakeltoets. Op de meter kan de spanning van de batterijen worden gecontroleerd. Het uitschakelen gebeurt automatisch aan het einde van de band; vóór het einde van de band moet men om uit te schakelen de schakelschijf naar rechts of links bewegen, tot de inschakelpal eruit springt. Na automatisch uitschakelen aan het einde van de band kan het apparaat pas weer worden ingeschakeld nadat de cassette is omgedraaid of de band teruggespoeld. Met de klankregelaar kan men de klankkleur beïnvloeden. Het is een potmeter met schakelaar: wanneer men helemaal naar links draait, wordt met de schakelaar de ingebouwde luidspreker of een losse extra luidspreker uitgeschakeld. Dat is aanbevelenswaardig bij weergave via een versterker of radio. In dit geval is de klankregeling van de magnefoon buiten bedrijf.

Bij het in de autohouder schuiven van de Snob 100 worden een aantal verbindingen gemaakt. Zo wordt een extra luidspreker, die in de auto is gemonteerd, aangesloten en de ingebouwde luidspreker uitgeschakeld. Heeft men ook een autoradio, dan wordt deze extra luidspreker op de autoradio geschakeld, als men die wil gebruiken. Na het inschakelen van



Afb. 3. De 2600 ingebouwd in een Mercedes.

de Snob 100 loopt de cassette, tot hij aan het einde stopt. Hierna wordt de luidspreker weer op de autoradio aangesloten. Geluidsterkte en klankkleur blijven voor beide apparaten apart regelbaar. Bij het uitschakelen van het autocontact wordt het apparaat ook uitgeschakeld en tegelijkertijd tegen diefstal verzekerd (tenzij ook deze lieden -~~AF~~- lezen...). Voor het eruit nemen moet het contact gesloten zijn. Wil men de magnefoon ook bij uitgeschakelde ontsteking gebruiken, dan kan dat door op de inschakelknop te drukken. In dit geval moet het apparaat wél worden uitgeschakeld als men de wagen verlaat.

Een bijzondere eigenschap van de Snob 100 is zijn veelzijdigheid. Hij kan praktisch overal worden gebruikt. De afmetingen maken hem ook geschikt voor inbouw in de auto, bijvoorbeeld onder het dashboard. Voor een „zuivere” weergave moet de wagen onberispelijk ontschoord zijn. Omdat de weergeefkwaliteit ook van de in de auto aanwezige luidspreker afhankelijk is, moet men hiervoor een luidsprekersysteem van hoge kwaliteit toepassen.

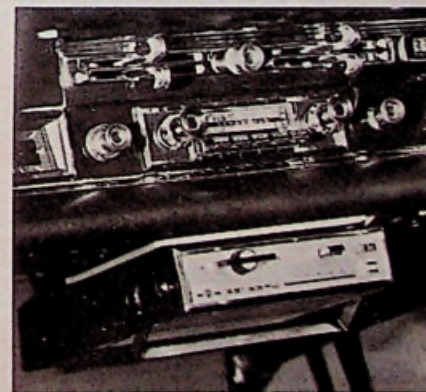


Fig. 5. De Snob 100 in een Mercedes ingebouwd. De autohouder met 2,5 W uitgangstrap, is onder het dashboard gemonteerd. Het apparaat is er gemakkelijk uit te nemen mits de diefstalbeveiliging is uitgeschakeld.



# meten = weten

## MEETTIP 4

De zelfinductie van spoelen met een ferrietkern of een gestapelde blikkern wordt mede bepaald door de aangelegde spanning. Voor nauwkeurige metingen aan dergelijke componenten is daarom een berekening vooraf van de toelaatbare belasting van het te meten object onvermijdelijk.

G. DABROWSKI

## Stromen en spanningen bij het meten van zelfinductie

### Permeabiliteit

Wordt de spoel alleen gevoed met wisselstroom, dan is de permeabiliteit van het wisselstroomveld  $\mu \sim$  (fig. 1) maatgevend.

$$\mu \sim = \hat{B}/\hat{H}$$

waarin:

$\hat{B}$  = topwaarde van de zelfinductie

$\hat{H}$  = topwaarde van de veldsterkte

Wanneer in bovenstaande vergelijking H niet in Oersted, maar in A/cm wordt uitgedrukt, dan moet nog door 0,4  $\pi$  worden gedeeld:

$$\mu \sim = \hat{B}/0,4\pi\hat{H}$$

Als gevolg van de niet-lineariteit van de magnetiseringskromme, kan de waarde  $\mu \sim$  niet met een wisselspanningsbrug worden gemeten. Vaker wordt echter bij selectieve metingen de schijnbare permeabiliteit  $\mu_s$  gemeten. Deze is gedefinieerd als:

$$\mu_s = \hat{B}/H_{lmax}$$

waarin:  $H_{lmax}$  = topwaarde van de amplitude van de veldsterkte bij de grondgolf.

Bij geringe uitsturing van zwak mag-

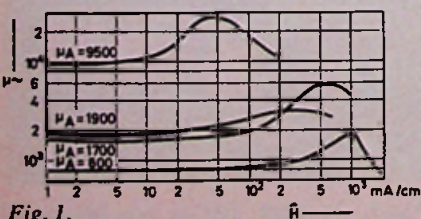


Fig. 1. Voorstelling van een definitie van de wisselveldpermeabiliteit  $\mu \sim = \hat{B}/\hat{H}$  door de hysteresislus.

Deze serie is met toestemming overgenomen uit: „Neues von Rohde & Schwarz”.

netiseerbare materialen zijn deze geringe verschillen echter nauwelijks meetbaar.

Is de veldsterkte ongeveer nul, dan krijgt men de waarde van de aanvangspermeabiliteit  $\mu_a$ . Wanneer een wisselstroomveld op een gelijkstroomveld is gesuperponeerd, zoals dat veelvuldig voorkomt bij transformatoren in buizen- en transistorschakelingen, wordt de zelfinductie L mede bepaald door de reversibele permeabiliteit  $\mu_{rev}$ :

$$\mu_{rev} = \Delta B/\Delta H$$

waarin:  $\Delta B$  en  $\Delta H$  = amplituden van een zwak wisselstroomveld, dat is gesuperponeerd op een gelijkstroomveld. Hoe de wisselstroomveld-permeabiliteit  $\mu \sim \approx \mu_s$  afhangt van de veldsterkte H wordt van verschillende materialen in fig. 2 getoond. Karakteristiek voor elke materiaal soort is het optreden van een maximum en de ligging daarvan in de kromme. Ook blijkt dat hoe hoger de aanvangspermeabiliteit  $\mu_a$  is, hoe lager de veldsterkte is waarbij dit maximum wordt aangetroffen.

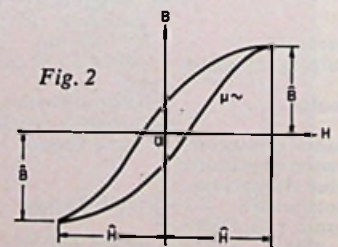
Bij welke veldsterkte moet men de spoel nu meten?

Men kan bijvoorbeeld van dezelfde veldsterkte gebruik maken die tijdens normaal bedrijf optreedt. Is die veldsterkte bekend, dan kan men dit zonder bezwaar doen. Helaas bestaat in vele gevallen niet de mogelijkheid de veldsterkte op te geven, omdat de bedrijfscondities zeer sterk kunnen variëren.

Voor vergelijkende metingen zou het ideaal zijn de aanvangspermeabiliteit  $\mu_a$  te meten als functie van een afnemende veldsterkte maar uit meettechnisch oogpunt kan men de spanning niet altijd zo reduceren, dat  $\mu_a$  inderdaad wordt

gemeten. Daarom heeft men enkele vergelijkende waarden voor de veldsterkte vastgelegd, die in de praktijk hun nut hebben bewezen. Bij stapelkernen is deze werkwijze reeds langer in gebruik; zo worden bijvoorbeeld waarden van  $\mu < 2000$  met 20 mOe  $\triangleq$  16 mA/cm en materialen met grote permeabiliteit met 5 mOe  $\triangleq$  4 mA/cm gemeten. Bij ferrietkernen neemt men de met  $\hat{H} \leq 5$  mA/cm of  $\triangleq$  6,25 mOe verkregen waarden gelijk aan de aanvangspermeabiliteit  $\mu_a$ . De  $\mu$ -krommen uit fig. 2 bevestigen deze veronderstelling.

Van enkele ferrietsoorten laat fig. 3 ons zien hoe de reversibele permeabiliteit  $\mu_{rev}$  sterk afhankelijk is van de gelijkstroommagnetisatie  $\hat{H} =$ . Bij sterke gelijkstroomvelden moet men, indien mogelijk, met benaderende bedrijfscondities meten. Als nl. alleen de aanvangspermeabiliteit  $\mu_a$  zou worden bepaald, bestaat er geen waarborg dat de berekende zelfinductie onder invloed van de gelijkstroom magnetisatie, die



Afhankelijkheid van de wisselveldpermeabiliteit  $\mu \sim \approx \mu_s$  van de veldsterkte  $\hat{H}$ . Blik E3 (DIN 41301); ferriet J2 (DIN 41280); blik D2 (DIN 41301); ferriet G2 (DIN 41280) van boven.



er tijdens het bedrijf is, ook werkelijk optreedt.

### Meetstroom en meetspanning

Alle voorgaande beschouwingen gelden voor gesloten magnetische kringen met overal dezelfde doorsnede en een gering magnetisch strooiveld. De veldsterkte van dergelijke magnetische kringen wordt berekend in A/cm uit:

$$\hat{H} = \hat{I} \cdot n / L_{Fe}$$

waarin:

$\hat{H}$  = topwaarde van het sinusvormige wisselstroomveld (in de verdere uiteenzettingen:  $\hat{H} = H_{I_{max}}$ )

$\hat{I}$  = topwaarde van de stroom door de spoel.

$n$  = aantal windingen.

$L_{Fe}$  = gemiddelde weglengte van het magnetische veld in cm.

Is niet de stroom  $I$ , maar de spanning  $U$  gegeven, dan geldt voor de veldsterkte in A/cm:

$$\hat{H} = n; \hat{U} / \omega L_{Fe}$$

Het aantal windingen  $n$  en de zelfinductie  $L$  zijn in het wikkelvoorschrift opgenomen. De gemiddelde weglengte van het magneetveld  $L_{Fe}$  kunnen we vinden in de fabrieksgegevens over het betreffende kernmateriaal (tabel 1). Uit de volgende vergelijkingen kunnen meetstroom en meetspanning worden bepaald, waarbij de effectieve waarde wordt verkregen als  $f$  in Hz,  $L$  in H,  $\hat{H}$  in A/cm en  $L_{Fe}$  in cm worden genomen:

$$I_{eff} = 0,707; \hat{H}; L_{Fe} / n$$

$$U_{eff} = 4,44; f; L; \hat{H}; L_{Fe} / n$$

Vaak wordt in de kern van de spoel een kleine luchtspleet opgenomen, waarvan de spleetlengte  $l_L$  klein is in vergelijking tot de totale lengte van de weg van het magneetveld.

Fig. 4 laat het principe van een dergelijke magnetische kring zien, waarvoor men de volgende betrekking kan opstellen:

$$\hat{I} \cdot n = \hat{H}_L \cdot l_L + \hat{H}_{Fe} \cdot L_{Fe}$$

In dit geval gaat de veronderstelling op, dat de dichtheid van de krachtlijnen in de luchtspleet praktisch gelijk is aan die in de ijzerkern, waaruit volgt:

$$\mu_{eff} = \frac{\mu_s}{\frac{\mu_s \cdot l_L + L_{Fe}}{L_{Fe}}} \approx \frac{\mu_s}{1 + \mu_s \cdot \frac{l_L}{L_{Fe}}}$$

$$\hat{H}_{Fe} = \frac{\hat{I} \cdot n}{\mu_s \cdot l_L + L_{Fe}}$$

Uit de eerste vergelijking blijkt dat de werkzame permeabiliteit  $\mu_{eff}$  (ook wel aangeduid met  $\mu_g$ ) een factor  $1 / (1 + \mu_s l_L / L_{Fe})$  kleiner is dan die van het ijzer.

De waarde  $\mu_g$  stelt evenals  $\mu \sim$  en  $\mu_s$  een wisselstroompermeabiliteit voor.

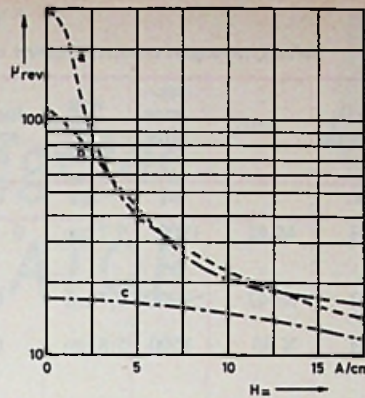


Fig. 3. Afhankelijkheid van de reversibele permeabiliteit  $\mu_{rev}$  van de gelijkveld-voormagnetisering, getoond aan ferriet materialen: a) F1; b) E2; c) C3.

Frequentie  $f = 10$  kHz en  $\Delta B = 10$  gauss.

Maatgevend voor de waarde van  $\mu_s$  in de vergelijking is de veldsterkte  $H_{Fe}$  in het ijzer. Deze wordt mede bepaald door de topwaarde van de spoelstroom  $I$  en kan ook uit de spoelspanning worden berekend:

$$\hat{H} = \frac{\hat{U} \cdot n}{\omega L (\mu_s \cdot l_L + L_{Fe})}$$

Voor meetdoeleinden omgewerkt en betrokken op de effectieve waarden verkrijgt men de gezochte grootheden

$$I_{eff} = 0,707; \hat{H} (\mu_s \cdot l_L + L_{Fe}) / n$$

$$U_{eff} = 4,44; f; L; \hat{H} (\mu_s \cdot l_L + L_{Fe}) / n$$

Tabel 1

Lengte van de magnetische krachtlijnen voor verschillende gestapelde blikkernen en ferrietkernen.

Type kern	afmetingen	$L_{Fe}$
M-kernen volgens DIN 41302 en E-kernen volgens DIN 41295		
M 20 (E 20)	20 × 20 mm	4,5 cm
M 30 (E 30)	30 × 30 mm	6,7 cm
M 42 (E 42)	42 × 42 mm	9,8 cm
M 55 (E 55)	55 × 55 mm	12,3 cm
M 65 (E 65)	65 × 65 mm	14,8 cm

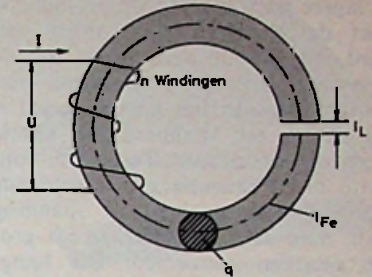
Kruiskernen volgens DIN 41299

X 22	22 × 22 mm	3,8 cm
X 25	25 × 25 mm	4,3 cm
X 30	30 × 30 mm	5,5 cm
X 35	35 × 35 mm	6,7 cm

Potkernen volgens DIN 41293

A/B 9	9 ∅	1,24 cm
A/B 11	11 ∅	1,55 cm
A/B 14	14 ∅	2,00 cm
A/B 18	18 ∅	2,60 cm
A/B 22	22 ∅	3,15 cm
A/B 26	26 ∅	3,75 cm
A/B 30	30 ∅	4,50 cm
A/B 35	35 ∅	5,30 cm

Fig. 4. Magnetische kring met kleine luchtspleet  $l_L$ .



Om de vergelijkingen te kunnen toepassen moet men ook de weglengte van het magnetische veld  $L_{Fe}$  in de spoelkern kennen.

Tabel 1 geeft een overzicht van veelvuldig toegepaste kerntypen: uit blik gestapelde kernen (M-kernen, DIN 41301) en ferriet kernen (E-kernen, 41295), potkernen volgens DIN 41293 en kruiskernen volgens DIN 41299.

Alle typen kernen hebben gemeen dat de doorsnede op alle plaatsen gelijk is. Eventuele luchtspleten bevinden zich bij het middenbeen ter plaatse waar de beide helften van de kern aansluiten. Bij de M-kernen zijn enkele standaardwaarden voor de luchtspleten vastgelegd: 0,25, 0,30, 0,5, 1 en 2 mm. Potkernen daarentegen worden met speciale, genormaliseerde (DIN 41293) zelfinductie-constante ( $A_L$  in nH/n<sup>2</sup>) geleverd.

Indien deze gegevens van de kern ontbreken, kan men de spleetbreedte aan de kern meten, waarbij breedten van ca. 0,003 tot 0,3 cm zullen blijken voor te komen.

De kruiskernen worden zonder luchtspleet vervaardigd of met een gedefiniëerde  $A_L$ -waarde bij een kleine breedte voor de luchtspleet van 0,02 tot 0,05 cm.

Om een indruk te geven van de orde van grootte van de toelaatbare meetspanning en meetstroom zijn in tabel 2 enkele uitgewerkte voorbeelden gegeven. Voor  $L$  en  $\mu$  werden de nominale waarde voor de zelfinductie en de permeabiliteit ingevuld en voor de veldsterkte de eenheidsveldsterkte  $\hat{H} = 5$  mA/cm gekozen.

De voorbeelden betreffen spoelen met de reeds vermelde handelsuitvoeringen voor gestapelde commerciële blik- en ferrietkernen. Alle typen worden gemeten met een frequentie van 1 kHz, behalve de spoel van 1 H, waarvoor beter een lagere frequentie kan worden genomen, bijv. 300 Hz.

De 1 H spoel werd berekend bij verschillende soorten kernen. De berekeningen laten zien dat de meetspanning des te hoger mag zijn, naarmate de zelfinductie constante  $A_L$  groter is. De



waarden liggen de orde van grootte van 0,1 V tot 1 V en waarborgen een goede meetbaarheid.

Bij lagere waarden van de zelfinductie moet de meetspanning worden verlaagd, wil de veldsterkte in de kern de gegeven waarde van 5 mA/cm niet overschrijden. In het uiterste geval is nog slechts een spanning van enkele microvolt toelaatbaar. Terwijl bij constante meetfrequentie met afnemende zelfinductie de toelaatbare spanning daalt, mag de meetstroom steeds grotere waarden aannemen. Dit hangt samen met een kleinere reactantie, het kleinere aantal windingen en de afmetingen van de kern.

Bij zeer lage meetspanningen is een zeer gevoelige nulindicator nodig. Wanneer een spoel met b.v. een nauwkeurigheid van ca. 0,5% moet worden gemeten, dan moet de indicator beslist nog een zichtbare uitslag vertonen wanneer de brug rond 0,1 tot 0,2% uit evenwicht wordt gebracht. Bij meting van een 1 mH spoel (meetspanning 4,6 mV) met een brug van Maxwell en een ca. 0,1% verstemde L-afregeling, wordt aan de uitgang een spanning van ca. 17  $\mu$ V verkregen. Voor een nauwkeurige bepaling van de verliesweerstand kan men zelfs nog kleinere waarden verwachten. Dergelijke gevoelige meetinstrumenten staan helaas niet altijd tot onze beschikking en in dergelijke gevallen kiezen we een hogere meetfrequentie. Laagfrequent meetbruggen werken zo ongeveer met frequenties tot 20 kHz. Dat betekent voor het meten van mH spoelen al een belangrijk voordeel, daar de meetspanning dan al 20 maal hoger kan zijn. Spoelen met een kleinere zelfinductie dan 1 mH ( $\mu$ H spoelen) kunnen op dergelijke bruggen echter niet meer worden gemeten. Men dient deze bij hogere frequenties te meten, waarbij automatisch bruikbare meetspanningen worden verkregen. De meetstromen daarentegen worden door een hogere meetfrequentie niet beïnvloed, aangezien voor de veldsterkte het produkt van aantal windingen en stroom maatgevend is.

Alleen bij kernen met een zeer hoge permeabiliteit (b.v. mu-metaal; E3 DIN 41301) dient de meetspanning bijzonder zorgvuldig te worden gekozen. De waarde van 5 mA/cm, welke in de berekeningen werd ingevoerd, is slechts een richtgetal, dat zo nodig mag worden overschreden, wanneer een controle meting aan het licht brengt dat de meetwaarde nog niet in het steil lopende deel van de  $\mu$ -kromme ligt. Bij blikkernen is - zoals al eerder opgemerkt - zonder meer de hogere waar-

Tabel 2  
Meetspanningen en meetstromen voor spoelen bij  $\hat{H} = 5 \text{ mA/cm}$  in ijzer

zelf-inductie	kern	permeabiliteit	weg-lengte in ijzer	lucht-spleet	aantal windingen	meet-spanning voor het objekt	meet-stroom door het objekt
L		$\mu_s$	$l_{Fe}$	$l_L$	n	$U_{eff}$	$I_{eff}$
1 H	M 42	1800	9,7 cm	0	540	120 mV; 400 mV (300 Hz); (1 kHz)	63 $\mu$ A; 63 $\mu$ A
1 H	M 42	> 9000	9,7 cm	0	213	330 mV (300 Hz)	160 $\mu$ A
1 H	X 30	1500	5,8 cm	0	578	67 mV; 220 mV (300 Hz); (1 kHz)	35 $\mu$ A; 35 $\mu$ A
1 H	X 30	2200	5,8 cm	0,004 cm	706	152 mV; 508 mV (300 Hz); (1 kHz)	73 $\mu$ A; 73 $\mu$ A
10 mH	potkern $\varnothing$ 18 mm	1500	2,6 cm	0,018 cm	200	33 mV (1 kHz)	530 $\mu$ A
1 mH	$\varnothing$ 11 mm	650	1,55 cm	0,038 cm	126	4,6 mV (1 kHz)	740 $\mu$ A
1 mH	$\varnothing$ 11 mm	1500	1,55 cm	0,060 cm	126	16 mV (1 kHz)	2560 $\mu$ A
10 $\mu$ H	$\varnothing$ 11 mm	24	1,55 cm	0,065 cm	25	27,5 $\mu$ V (1 kHz)	440 $\mu$ A
10 $\mu$ H	$\varnothing$ 11 mm	80	1,55 cm	0,044 cm	20	56,5 $\mu$ V (1 kHz)	900 $\mu$ A
1 $\mu$ H	$\varnothing$ 11 mm	24	1,55 cm	0,065 cm	8	8,6 $\mu$ V (1 kHz)	1370 $\mu$ A
1 $\mu$ H	$\varnothing$ 11 mm	80	1,55 cm	0,044 cm	6	19 $\mu$ V (1 kHz)	3000 $\mu$ A

de van 16 mA/cm of  $\Delta$  20 mOe gebruikelijk. Bij onderzoeken naar ouderingsverschijnselen en temperatuurafhankelijkheid dient men steeds met dezelfde veldsterkte te werken, aangezien anders vanwege de geringe verschillen in meetwaarde onjuiste resultaten ontstaan.

Niet bij alle spoelkernen is de magnetische kring geheel gesloten. Staafvormige kernen komen immers even veelvuldig voor. Bij dit soort kernen is de veldsterkte in het ijzer vanwege de sterke verstrooiing zeer gering; meetstroom en meetspanning hoeven daarom in de meeste gevallen niet in aanmerking te worden genomen. Gemeten werd de zelfinductie van een spoel met 60 windingen ( $L = 70 \mu$ H) op een schroefkern met een  $\mu_s$  van 1500 bij een stroomverandering tussen enkele milliamperen en 400 mA - de verkregen meetresultaten vertoonden geen enkele verandering. Alleen bij zeer korte spoelen op lange kernen kan soms bij zeer geringe zelfinductie een plaatselijke verzadiging optreden, wanneer de meetspanning zeer groot is. Bestaat hiervan een vermoeden, dan kan men de meting herhalen met geringer belasting.

#### Praktische uitvoering van de metingen

Uit tabel 2 blijkt dat bij grote zelfinducties relatief grote spanningen kunnen optreden, welke met een buisvoltmeter

direct over de spoel kunnen worden gemeten. Storende invloed zijn in dat geval de capaciteiten van de toevoerdeleidingen, welke de eigenresonantie van de spoel verlagen als gevolg waarvan een hogere zelfinductie kan ontstaan<sup>1)</sup>.

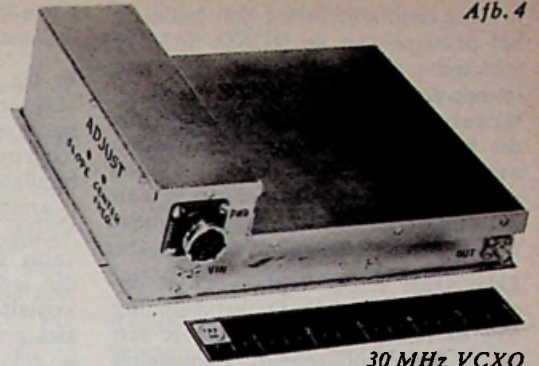
Bij zeer kleine zelfinducties treden daarentegen zeer lage spanningen op, waarvan de meting het gebruik van buitengewoon gevoelige meetinstrumenten noodzakelijk maakt. Dergelijke spoelen meten we bij voorkeur in het hoogfrequentie gebied met een spanning van enkele millivolt. Daarbij moet men echter op de reeds genoemde invloed van de meetsnoeren letten. Deze problemen kan men omzijden door de stroom te meten. Schakelt men in serie met het meetobjekt een ohmse weerstand die bij de betreffende meetfrequentie klein is ten opzichte van de reactantie van de spoel, dan kan de stroom worden bepaald aan de hand van de spanningval  $I_{eff} \cdot R$ .

Men kiest de waarde van R zo groot, dat  $I_{eff} \cdot R$  enkele millivolt wordt. De meetbrug moet eerst met ingeschakelde weerstand worden afgeregeld. Hierbij ontstaat een te grote verliesweerstand met een te kleine kwaliteitsfactor tot gevolg. (vervolg blz. 692)

<sup>1)</sup> Zie het voorgaande artikel in deze serie: „Meten we de zelfinductie wel juist?” RE nr. 7 1969.



# Spanningsgeregelde OSCILLATOR



30 MHz VCXO met dubbele menging.

In de spanningsgeregelde oscillator zoals die in dit artikel wordt besproken, is gebruik gemaakt van een kristaloscillator met een vaste frequentie, en een stabiele multivibrator die de variabele frequentie levert. Het gewenste uitgangssignaal wordt uit deze beide frequenties betrokken door dubbele menging toe te passen. De onderdrukking van ongewenste signalen, als bijproducten van deze menging, is beter dan 100 dB. Bovendien levert deze schakeling een uitstekende lineariteit over een breed frequentiegebied, en een betere stabiliteit over langere termijn dan met een spanningsgeregelde kristaloscillator van het conventionele type mogelijk is.

## Inleiding

Voor tal van toepassingen, zoals radar, telemetrie en telecommunicatie, heeft men uitzonderlijk stabiele, afstembare signaalbronnen nodig. Dergelijke signalen worden gewoonlijk betrokken van een spanningsgeregelde kristaloscillator (Engels: Voltage Controlled X-tal Oscillator = VCXO). De hier besproken VCXO van Westinghouse verschilt van een conventionele kristaloscillator (Engels: X-tal Oscillator = XO) doordat er een varactor (een spanningsafstembare capaciteitsdiode) met de daarbij behorende resonantie-circuits in is opgenomen. De huidige stand van de techniek maakt VCXO's met een uitstekende stabiliteit over kortere perioden mogelijk, maar in vergelijking met een XO zijn de stabiliteit over langere periode en de lineariteit minder goed. Bovendien is het max. afstembereik van een hedendaagse breedband VCXO slechts 0,2 - 0,3 % van de nominale frequentie  $F_0$ . Het ontwerp zoals dat hier wordt beschreven biedt een betere stabiliteit over langere periode, dan met een conventionele VCXO kan worden bereikt, alsmede een uitstekende lineariteit over een breed afstembereik ( $\pm 1\%$  van  $f_0$ ).

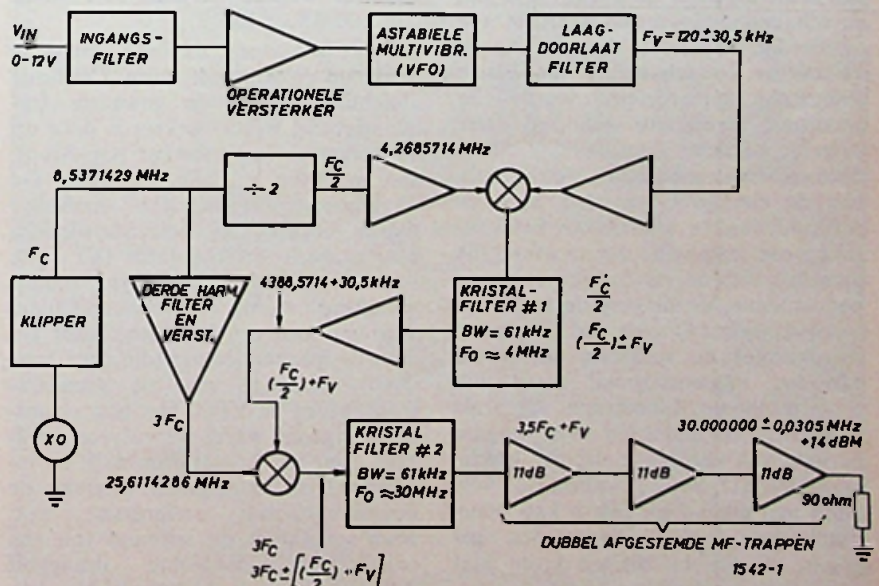
Allereerst wordt een korte bespreking gewijd aan breedbandige VCXO's daarna volgt een gedetailleerde beschrijving en een analyse van de hier bedoelde ultra-lineaire spanningsgeregelde oscillator waarvan de stabiliteit vergelijkbaar is met die van een kristaloscillator. Tenslotte worden nog enkele karakteristieken en foto's van een proefmodel gegeven.

## Conventionele VCXO

De werking van de conventionele

## Technische eigenschappen

centrum frequentie	30 MHz.
stuurspanning	0 tot 12 V gelijkspanning.
afstembereik	61 kHz (0,25 % van $f_0$ )
lineariteitsfout	maximale afwijking over het hele afstembereik van 61 kHz; 30 Hz.
centrum frequentie drift	30 Hz na volledige opwarming, 400 Hz tijdens opwarmen.
opgenomen gelijkstroomvermogen	4,6 W
hoogfrequent afgegeven vermogen	+ 14 dB zie fig. 6
fasestabiliteit	
stabiliteit over langere periode	2 PPM/jaar.
zijbandonderdrukking	beter dan 100 dB.
gevoeligheid voor voedingsspanningsvariaties	1 PPM/volt.
temperatuur stabiliteit zonder thermostaat en in het temperatuurgebied tussen -18 en +55 °C:	
voor XO	27 Hz/°C
voor -VFO	17 Hz/°C



\* Beide auteurs zijn medewerkers van Westinghouse Electric Corporation Aerospace Division.







ken kan een conventionele VCXO worden beschouwd als de som van een samengestelde XO en een VFO. In een conventionele VCXO wordt derhalve niet alleen het gewenste afstembereik door toevoeging van extra onderdelen beïnvloed, maar wordt ook de stabiliteit van de XO aanzienlijk verminderd.

Zoals hiervoor reeds werd opgemerkt zijn de voornaamste schuldigen van de verminderde stabiliteit over langere periode van een conventionele VCXO, de ten behoeve van de lineairisatie aangebrachte zelfinducties. Omdat in de VFO zoals die in dit ontwerp wordt toegepast dergelijke onderdelen niet voorkomen, wordt ook de stabiliteit ervan niet aangetast. Een tweede voordeel van een VCXO met dubbele menging is dat op betrekkelijk eenvoudige wijze een zeer goed lineair verband tussen regelspanning en uitgangsfrequentie kan worden verkregen. Deze eigenschap is een direct gevolg van het aan een VFO inherente lineaire verband tussen regelspanning en uitgangsfrequentie. Bij een VCXO van conventioneel ontwerp is zowel het verband tussen regelspanning en varactor capaciteit, als het verband tussen varactor capaciteit en de frequentie van nature niet-lineair.

De spektrale zuiverheid, of kortstondige fazestabiliteit, van een VCXO met dubbele menging is beduidend slechter dan die welke met een conventioneel VCXO-ontwerp kan worden bereikt. Reden van deze verminderde fazestabiliteit is dat de spektrale zuiverheid van het uitgangssignaal van een VCXO met dubbele menging gelijk is aan de vierkantswortel uit de som van de kwadraten van de spektrale zuiverheden van de VFO en van de XO. Een en ander komt neer op een ruis zijband/draag-golf-verhouding van  $-20$  dB/Hz. Omdat de spektrale zuiverheid van de XO aanzienlijk beter is dan die van de VFO, wordt de resulterende ruis stabiliteit bepaald door de VFO. In een experimentele VFO werd een verhouding van 120 dB/Hz bij 1 kHz gemeten (fig. 6).

### Een ander ontwerp

Blijkt de mogelijke fazestabiliteit niet aan de gestelde eisen te voldoen, dan is het mogelijk met een enigszins afwijkende schakeling, waarin een fasevergrendeling (Phase Lock Loop = PLL) is toegepast, hierin verbetering te brengen. Zoals fig. 2 laat zien wordt in deze schakeling als ingangsreferentiesignaal een eenvoudiger uitvoering van het dubbel mengende principe toegepast. De zijband onder-

drukking van deze eenvoudiger versie kan echter aanmerkelijk minder zijn dan 100 dB.

Met de samengestelde PLL-configuratie zou het, althans bij frequenties die hoger zijn dan de PLL-kantelfrequentie, mogelijk moeten zijn de goede lineairiteit en stabiliteit over langere periode van een bredeband VCXO volgens het dubbel mengende principe te combineren met de kortstondige stabiliteit. De uitvoering zou echter aanzienlijk gecompliceerder zijn dan die van de VCXO volgens het dubbel mengende principe met een 100 dB onderdrukking.

### Oscillator met variabele frequentie (VFO)

Uit de voorgaande discussie zal het duidelijk geworden zijn dat het meest kritische onderdeel uit het ontwerp van een dubbel mengende VCXO, de VFO is. In fig. 3 is het principeschema gegeven van een ultra-lineaire spanningsgeregelde astabiele multivibrator zoals die in de VFO is toegepast. Deze vierkantsgolfgenerator levert een signaal met een variabele frequentie  $f_v$  doordat de pulsduur met de ingangspuls kan worden geregeld. De beide schakeltransistoren TS1 en TS2 van de multivibrator worden gestuurd door de constante stroom  $I_c$  die door de respectievelijke transistoren TS4 en TS3 wordt geleverd.

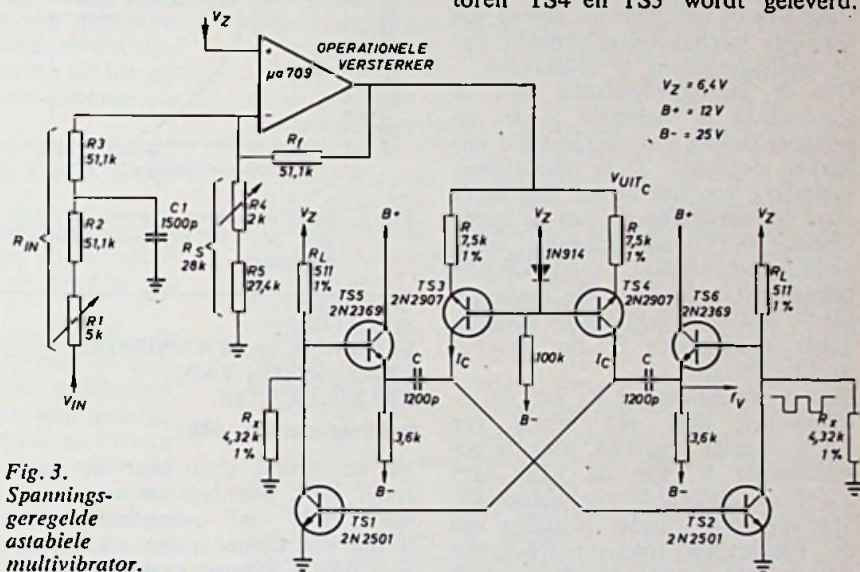
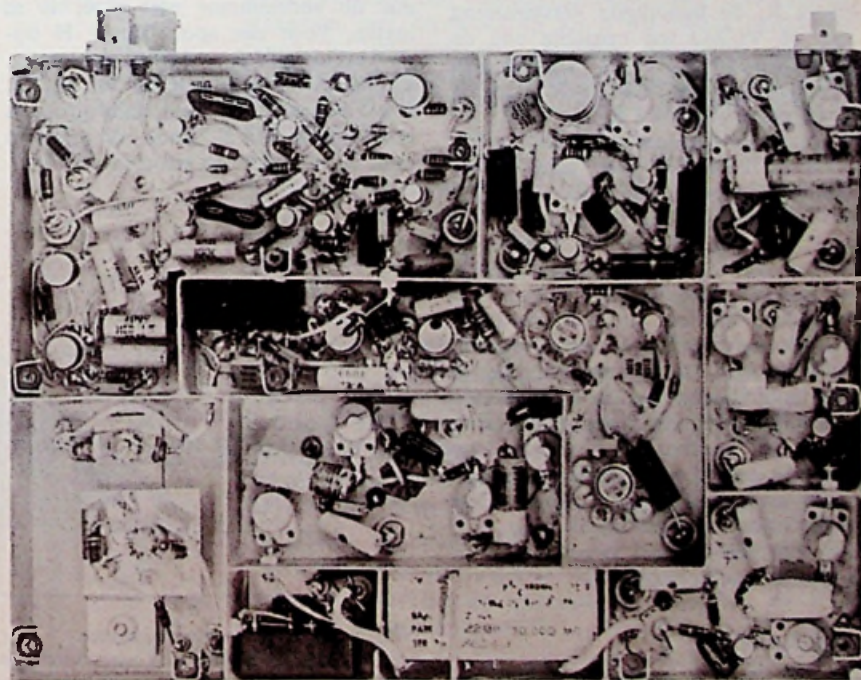


Fig. 3. Spanningsgeregelde astabiele multivibrator.



Afb. 5. 30 MHz VCXO met dubbele menging in geopende toestand.



Wanneer nu TS1 of TS2 in geleiding is, wordt de bij de betreffende schakeltransistoren behorende condensator C opgeladen door de constante stroom  $I_c$ . Deze constantestroomschakeling zorgt er nu voor dat ertussen stuurspanning en uitgangsfrequentie een goed lineair verband bestaat. De uitgangsfrequentie van de multivibrator wordt nu bepaald door een uitwendig aangelegd signaal in plaats van door een vaste RC-tijd. De beide emittorvolgers TS5 en TS6 zijn toegepast ter vermindering van de schakeltijden waardoor niet-lineairiteiten van de tweede orde worden vermeden. Tevens werd in het uiteindelijk VFO-ontwerp een extra terugkoppellus opgenomen om afslaan van de oscillator als gevolg van bepaalde inschakelverschijnselen van de voedingseenheid, te voorkomen.

Om de ingangsimpedantie van de stuuringang te verhogen is als ingangsschakeling een operationele versterker toegepast. Deze operationele versterker voorziet verder nog in de voor de transferfunctie van de multivibrator (VFO) noodzakelijke spanningsniveau-vertaling, versterkingsregeling en fazedraaiing. De condensator  $C_1$  is aangebracht om de hoogfrequentie stoor signalen uit het stuursignaal te filteren.

Met de potentiometer  $R_1$  kan de afstemhelling over een bereik van 2,5 % worden ingesteld. Met de potentiometer  $R_4$  kan de VFO over 3,2 % van de centrumfrequentie worden verstemd. Omdat wijziging van de natuurlijke resonantiefrequentie van de XO nagenoeg onmogelijk is levert  $R_4$  de benodigde verstemming van de VCXO ten opzichte van de centrumfrequentie. De VCXO kan derhalve worden afgeregeld met de beide potentiometers  $R_1$  en  $R_4$ .

Wanneer de ingangsstuurspanning  $V_{in}$  zo groot is dat er geen gelijkstroom door  $R_{in}$  vloeit, dan werken de potentiometers  $R_1$  en  $R_4$  geheel onafhankelijk van elkaar. Bij het proefmodel werd de uitgangsfrequentie waarop de afregelorganen elkaar niet beïnvloeden zeer dicht in de buurt van de centrumfrequentie  $f_c$  van de VFO gelegd. De voorspanning op de positieve ingang van de operationele versterker en de voedingsspanning voor de multivibrator worden betrokken van een referentiespanningsbron met dubbele zenerdiode. Deze referentiespanningsbron is door middel van een precisie zenerdiode temperatuur gecompenseerd.

### Proefopstelling

De afb. 4 en 5 geven een indruk van een proefopstelling van een brede-

band 30 MHz VCXO volgens het principe van de dubbele menging. Op de foto's kan men duidelijk zien dat de oscillator in een tweetal compartimenten is opgedeeld om de hoogfrequent lek te verminderen, voor de afdichting van het deksel is een hoogfrequent pakking gebruikt. De buitenafmetingen bedragen circa  $187 \times 137$  mm met aan een zijde een verhoging van  $50 \times 137 \times 28$  mm. Het totale volume bedraagt circa  $918 \text{ cm}^3$ . In een later stadium is het mogelijk gebleken door gebruik te maken van moderne montagemethoden en inte-

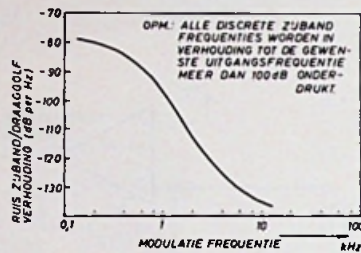


Fig. 6. Stabiliteit over kortere periode van een VCXO met dubbele menging.

### MEETTIP 4 STROMEN en SPANNINGEN bij het METEN VAN ZELFINDUCTIE (vervolg van blz. 688)

Na de meting sluit men de weerstand kort, waardoor de meetstroom niet meer zal veranderen, mits  $R$  zeer veel kleiner is dan  $\omega L$ . Anderzijds mag  $R$  nimmer zo groot worden, dat de verliesfactor niet meer is te meten. Voor een spoel van 1 H bijvoorbeeld was  $R = 100 \Omega$  doelmatig, aangezien de reactantie bij 300 Hz ca. 2 k $\Omega$  bedraagt en voldoende groot is ten opzichte van  $R$ . Voor 100 mH kan men 10  $\Omega$  kiezen en voor 10 mH 1  $\Omega$ .

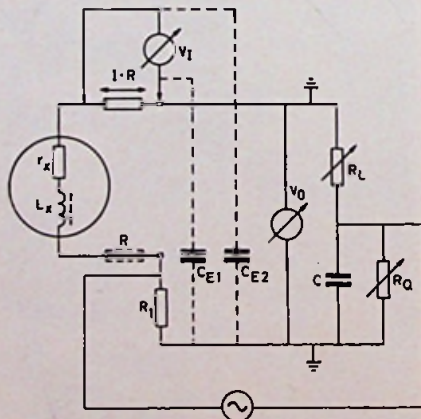


Fig. 5. Zelfinductie-meetapparaat met brug van Maxwell voor aardvrije objecten (aarde onder) en geaarde objecten (aarde boven).

gratie op grote schaal (LSI) dit volume nog aanzienlijk te verminderen. Door simpelweg op daartoe geschikte plaatsen in de schakeling van de VFO lineaire temperatuur compenserende weerstanden aan te brengen is het nog mogelijk in het hierboven aangegeven temperatuurgebied de temperatuurstabiliteit van een samengestelde dubbel mengende VCXO, een orde van grootte te verbeteren.

### Conclusie

Proefondervindelijk is aangetoond dat het mogelijk is een ultra lineaire breedband VCXO te bouwen die voor wat betreft de elektrische eigenschappen minstens gelijkwaardig of zelfs beter is dan de conventionele breedband (0,21 van  $f_c$ ) VCXO. Opvallend is hierbij dat de stabiliteit over langere periode en de lineairiteit van het uitgangssignaal onafhankelijk van elkaar zijn. Verder is de afregelprocedure voor het instellen van de centrumfrequentie en het afstembereik aanzienlijk eenvoudiger dan die van een breedband VCXO van conventioneel ontwerp.

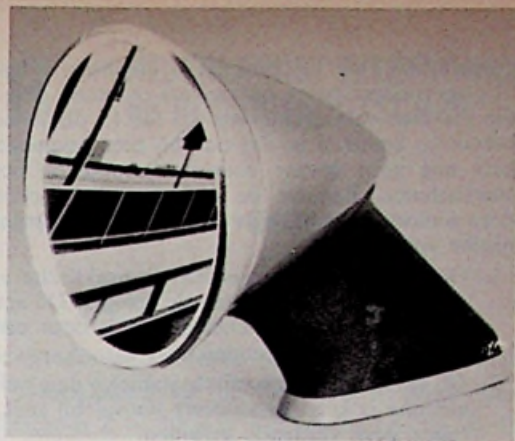
Weerstanden kleiner dan 1  $\Omega$  zijn noch aan te bevelen, noch noodzakelijk. Men verkrijgt in elk geval steeds een spanningsval van enkele millivolt over de serieweerstand.

Voor het in serie schakelen van de weerstand  $R$  gelden de volgende overwegingen: Is één van de meetklemmen geaard, dan schakelt men de weerstand  $R$  tussen deze klem en het spoelende. De buisvoltmeter moet ongebalanceerd zijn (fig. 5). Is het meetobject daarentegen zwevend, dan moet men een voltmeter met een gebalanceerde ingang toepassen. In dergelijke gevallen moet er op worden gelet in welke aansluiting van het meetobject de weerstand in serie moet worden opgenomen. Meetbruggen welke worden toegepast bij de meting van zwevend gehouden objecten zijn vaak uitgevoerd volgens de schakeling van fig. 5. Is  $R$  in serie met de bovenste spoelaansluiting geschakeld, dan liggen de onvermijdelijke en vaak relatief grote aardcapaciteiten van de voltmeter parallel aan de indicator of ze vormen een verdere tak, die het brugevenwicht niet verstoort. Ligt  $R$  daarentegen in serie met de onderste spoelaansluiting, dan ontstaat tengevolge van deze capaciteiten naast de reële brugweerstand  $R_1$  een capacitieve component waaruit een grotere of minder grote verstoring van de brug en daarmee de meetfout vaststaat.

(wordt vervolgd)



## REVOLUTIONAIRE ONTWIKKELING OP HET GEBIED VAN DE AUTO-ANTENNE



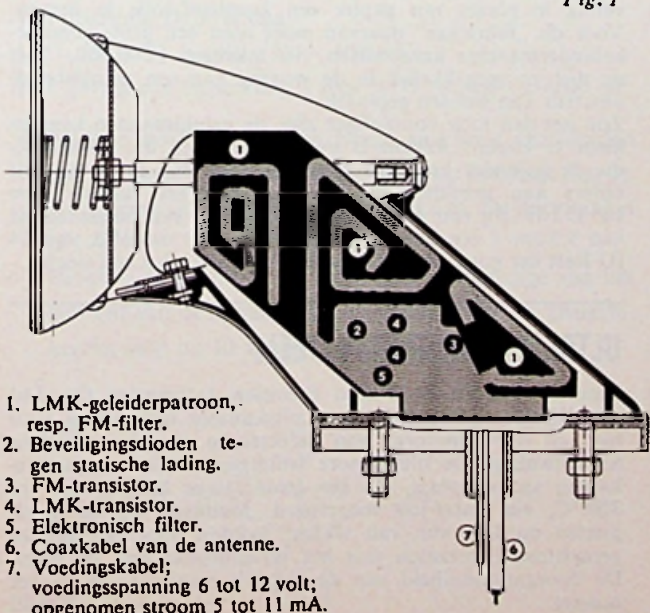
In samenwerking met de medewerkers van prof. Meinke van het Instituut voor Hoogfrequentetechniek van de Technische Hogeschool van München werd door FUBA de ontwikkeling ter hand genomen van een miniatuur auto-antenne die als zodanig niet herkenbaar mocht zijn, maar die toch beter moest worden dan de tot nu toe gebruikelijke verschijningsvorm van de auto-antenne: de staaf-antenne.

Deze ontwikkeling is nu afgesloten en vond zijn bekroning in de auto-antenne „ALPHA-3”, die FUBA hierbij bij u introduceert.

De ALPHA-3 is tevens een mooie achteruitkijkspiegel. Het eigenlijke antennegedeelte van deze elektronische antenne is ondergebracht in de kap en de steunen van de spiegel.

In het inwendige van de spiegelbehuizing (afbeelding 2) bevinden zich een tweetal versterkers die met de dakcapaciteit als een eenheid moeten worden beschouwd. De bedoeling van deze versterkers is dan ook niet uitsluitend het signaalniveau op te voeren, maar ze vormen een zodanig onderdeel van de antenne dat bijvoorbeeld de ruis tot een minimum beperkt blijft. De impedantie van de antenne werd door een bijzondere schakeling zodanig aan een betreffende ingangstransistor van de versterker aangepast, dat een optimale ruisaanpassing werd bereikt. Wat als een bijzondere eigenschap van deze antenne moet worden beschouwd.

Fig. 1



1. LMK-geleiderpatroon, resp. FM-filter.
2. Beveiligingsdioden tegen statische lading.
3. FM-transistor.
4. LMK-transistor.
5. Elektronisch filter.
6. Coaxkabel van de antenne.
7. Voedingskabel; voedingsspanning 6 tot 12 volt; opgenomen stroom 5 tot 11 mA.

De als gedrukte schakeling uitgevoerde FM-vierpool beschikt bovendien over een bandfilterkarakteristiek waardoor zenders, die zich buiten het FM-bereik bevinden, geen stoorsignalen als gevolg van inter- of kruismodulatie in de antenne kunnen veroorzaken. Behalve deze FM-vierpool en de FM-versterker is in de elektronische antenne ook nog een LMK-versterker opgenomen. Deze versterker bestrijkt door toepassing van een zwaar tegengekoppelde en daardoor extreem lineaire, en bovendien ruisarme ingangstrap, een frequentieband van 150 kHz tot 25 MHz. Ook deze versterker is op het gedrukte bedradingspaneeltje opgenomen. De zeer grote lineariteit van de LMK-versterker garandeert, zelfs in de onmiddellijke nabijheid van zeer sterke zenders, vrijheid van kruismodulatie. De splitsing in LMK- en FM-signalen ten behoeve van een gescheiden versterking geschiedt in het passieve gedeelte van de antenne. De beide versterkeruitgangen worden door middel van een wisselfilter weer bijeengebracht en zijn beschikbaar aan het aansluitpunt van de antennekabel, die naar de autoradio voert. De capaciteit van deze antennekabel maakt in het LMK-bereik, zoals dat ook bij staafantennes het geval is, deel uit van de ingangskring van de ontvanger, wat dus wil zeggen dat deze kring bij de inbouw van de antenne eenmalig moet worden afgeregeld. Lange kabels maken door hun grote capaciteit een verkortingscondensator noodzakelijk waardoor een verzwakking tot 6 dB wordt geïntroduceerd. Bij staafantennes gaat een dergelijke verzwakking van het signaal tevens gepaard met een verslechtering van de signaal/ruis-verhouding met een ongeveer gelijk bedrag.

Als gevolg van de zeer hoge versterking van deze elektronische auto-antenne, zal bij toepassing ervan, zelfs bij zeer lange antennekabels, deze verminderde ontvangstkwaliteit niet optreden.

De ALPHA-3 is uitgerust met een elektronisch filter zodat ook de sterke stoorsignalen van de ontsteking van de wagen niet storend werken. Aan de gebruikelijke ontstoringsmaatregelen kan natuurlijk ook bij deze antenne niet worden voorbijgegaan. Verder bezit deze antenne nog een elektronisch beveiligingscircuit waardoor het niet meer van belang is met welke pool de accu aan het chassis van de wagen ligt.

Factoren waardoor de ALPHA-3 belangrijke voordelen biedt ten opzichte van de normale staafantenne zijn:

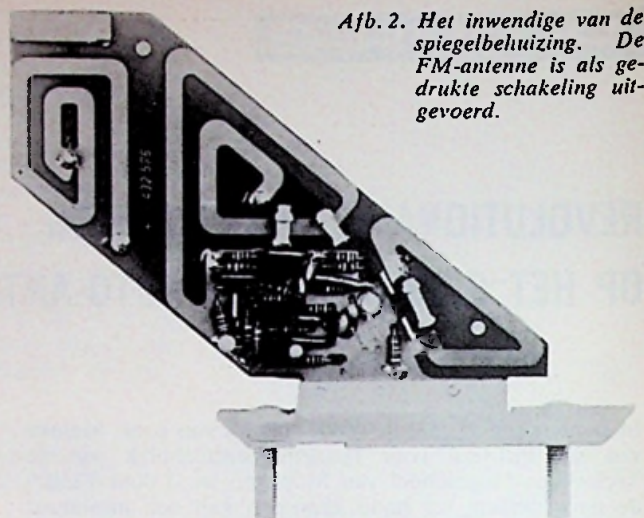
- optimale ruisaanpassing,
- gedefinieerde antenne-impedantie,
- signaalversterking en optimale plaatsing van de ALPHA-3 ten opzichte van het antennesignaal.

Voor wat betreft de ontvangst van de LMK-band dient de elektronische auto-antenne ALPHA-3 minstens als gelijkwaardig aan de normale staafantenne te worden



beschouwd. Ook bij gebruik in combinatie met oudere of ongevoeliger typen ontvangers overtreft deze antenne, die met een versterking van 10 tot 15 dB in het LMK-bereik zo bemeten is, dat ook bij zeer gevoelige ontvangers nog geen gevaar voor kruismodulatie bestaat, de staafantenne. Behalve de elektronische voordelen van deze nieuwe antenne, zijn er ook nog een aantal mechanische voordelen:

1. Genoemd dient te worden de praktische afdekkap, een nuttig onderdeel van de spiegel. De spiegel zelf biedt een breed gezichtsveld en is door een blauwe coating reflexvrij gemaakt.
2. De antenne is mechanisch stabiel en produceert vooral bij snel, sportief rijden geen fluitende geluiden.
3. De antenne vormt voor spelende kinderen en baldadige jeugd geen uitnodiging tot vernielen.
4. De antenne is wanneer de radio wordt ingeschakeld altijd bedrijfsklaar, ook in de winter bij ijzelafzetting.
5. De antenne behoeft niet uitgetrokken of ingeschoven te worden, en geeft geen vuile vingers.
6. De antenne bezit geen bewegende delen die onderhoud behoeven.
7. De antenne verbuigt en verroest niet. Het huis van de spiegel is van roestvrij staal.



Afb. 2. Het inwendige van de spiegelbehuizing. De FM-antenne is als gedrukte schakeling uitgevoerd.

8. Dit is dan de antenne waarmee men niet achter garagedeuren blijft hangen, men kan ze gewoon vergeten.
9. De antenne heeft een elegant en fraai uiterlijk.
10. De antenne is ongecompliceerd, en omdat men niet met beschikbare inbouwdiepte behoeft rekening te houden, snel op elke wagen te monteren.

## PROBEERT U HET OOK EENS . . .

Uit een ingezonden brief (de heer B. te A.): „Ik ben een actief geluidsbandamateur en verbruik nogal veel geluidsband. Dat heeft echter het nadeel, dat ik ze kopen moet. Is er geen mogelijkheid om zelf geluidsbanden te maken?”

Antwoord: Die is er inderdaad en daarom hieronder een handleiding voor het maken van „doe-het-zelf geluidsbanden”

Benodigde grondstoffen: 300 - 400 gram ijzervitriool (ijzersulfaat), 75 gram ammoniumoxalaat, 2 cc zwavelzuur, 100 cc aceton, 25 gram celluloselak en een rol papier van 60 mm breed en 40 m lang (zoals voor rekenmachines wordt gebruikt).

De navolgende methode gaat er van uit, dat organische ijzerverbindingen (carbonaten, oxalaten en zitraten) na verhitting een magnetiseerbaar ijzeroxide opleveren. Allereerst lost men het ijzervitriool op in 1 liter water, waaraan eerst het zwavelzuur is toegevoegd. (Het zwavelzuur moet daarbij voorzichtig in het water worden gegoten en beslist niet andersom!) De op deze wijze verkregen oplossing giet men zo vaak door een filter tot zij absoluut helder is. Daarna voegt men hieraan het - eveneens in water opgeloste - ammoniumoxalaat toe. En wel in een zodanige hoeveelheid tot er een geel ijzeroxalaat neerslaat.

Daarna wordt het geheel opnieuw gefiltreerd tot men ongeveer 100 gram ijzeroxalaat overhoudt, dat met gedistilleerd water kan worden gereinigd. Dit ijzeroxalaat wordt direct gedroogd, daarna in een ijzeren schaal geschud en verhit. Dat laatste moet zeer voorzichtig gebeuren, omdat een te sterke verhitting alle moeite tevergeefs kan maken. (Bovendien moet men tijdens de verhitting voor een krachtige ventilatie zorgen om koolmonoxide-vergiftiging te voorkomen! Wanneer de overblijvende massa is afgekoeld, houdt men een bruine substantie over, het ijzeroxide. Dit vermengt men met ca 25 gram celluloselak en verdunt het met aceton, tot de uiterlijke eigenschappen van normale lak is verkregen. Om deze dispersie echter volkomen homogeen te maken, moet men haar in een „kogelmolen” minstens enkele dagen malen. Men kan echter hetzelfde resultaat bereiken door krachtig te schudden, hetgeen men het beste kan doen met een soort schommelinstallatie, voorzover men daar toevallig over beschikt.

Is de dispersie dan helemaal klaar, dan strijkt men deze met een fijn penseel op de rol papier. Dit moet echter zeer snel en gelijkmatig gebeuren, want de emulsie is daarop in een halve minuut droog. Vervolgens knipt men met een scherpe schaar de papierrol in de lengte door in 9 precies 6,25 mm brede repen (nadat men van te voren links en rechts van de rol 3 mm heeft afgeknipt). Wanneer men die strepen aan elkaar plakt, verkrijgt men een geluidsband van 360 meter lengte. Veel plezier ermee . . . en succes!!

Chemisch en technisch gezien voldoet dit procédé zeker. Men mag aan de geluidskwaliteit van zo'n band echter geen eisen stellen, zelfs niet de minste! De 360 meter op deze manier zelf vervaardigde geluidsband geeft bij een snelheid van 9,5 cm/s een speelduur van 60 minuten per spoor. Minimaal, want het kan met de onderbrekingen meegeteld ook twee uur worden of meer, naarmate men de papieren band vaker opnieuw moet plakken. Het verdient dan ook aanbeveling in plaats van papier een kunststof-folie te nemen. Voor de „fabricage” daarvan moet men een grote precisiekalandermachine aanschaffen, die minstens f 500 000,- kost en niet zo gemakkelijk in de woning van een geluidsbandamateur kan worden geplaatst.

Zou het dan toch voordeliger zijn, de geluidsbanden kant en klaar te kopen? Rekent U even mee? Voor die f 500 000,- die de kalender kost kan men ook voor een getal van vijf cijfers aan geluidsbanden kopen, zelfs het nieuwe type LP 35 LH. Bij een 4-sporensysteem is met een bandsnelheid van 9,5 cm/s een ononderbroken speelduur mogelijk van 14 (U leest het goed, veertien!) jaar! Voordat U dus zelf begint . . .

## ULTRASONOR TESTSYSTEEM

Yawata Steel en de Tokyo Precision Instrument Co. Ltd ontwikkelden gezamenlijk een ultrasonoor testsysteem voor het „on line” opsporen van defecten in staalplaten tijdens het uitwalsen. De ultrasonore trillingen worden aan weerskanten van de plaat, die een temperatuur kan hebben tot 300 °C, via water-jets toegevoerd. Metingen op 40 meetpunten op 100 mm van elkaar, worden door een printer geregistreerd, tezamen met het serienummer van de plaat. De doorgangssnelheid van de plaat is maximaal 60 m per minuut.

TN-12



## Schriftelijke examens Elektronica-monteur najaar 1968

A

Tijd 2 uur

- ① Een stuk land heeft vorm en afmetingen volgens fig. 1.

$$AB = 100 \text{ m}$$

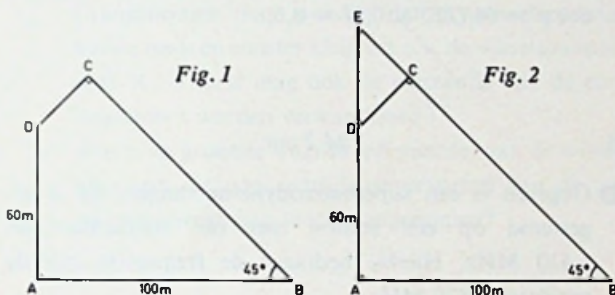
$$AD = 60 \text{ m}$$

$$\angle A = 90^\circ$$

$$\angle C = 90^\circ$$

$$\angle B = 45^\circ$$

Bereken het oppervlak.



*Oplossing*

Men kan op verschillende manieren het oppervlak berekenen. Een der manieren bestaat in het verlengen van AD en BC, waardoor driehoek ABE ontstaat (fig. 2). Omdat  $\angle A = 90^\circ$  en  $\angle B = 45^\circ$ , is  $\angle E = 45^\circ$ . Driehoek ABE is dus gelijkbenig en  $AE = 100 \text{ m}$ . Het oppervlak van ABE is  $\frac{1}{2} \times 100 \times 100 = 5000 \text{ m}^2$ . Omdat DCE een rechthoekige driehoek is met twee hoeken van  $45^\circ$  en  $ED = 100 - 60 = 40 \text{ m}$ , is  $DC = EC = 40/\sqrt{2} \text{ m}$ . Het oppervlak van driehoek DCE is dus

$$\frac{1}{2} \times (40/\sqrt{2}) \times (40/\sqrt{2}) = 400 \text{ m}^2.$$

Het gevraagde oppervlak is dus  $5000 - 400 = 4600 \text{ m}^2$ .

- ② Midden boven een straat hangt aan twee spandraden een lantaarn L waarvan de massa 10 kg bedraagt (fig. 3). De lengte  $l$  van elk der spandraden is 4 m. De doorhang  $d$  is 1 m.

Bereken de kracht in de spandraden tengevolge van het gewicht van de lantaarn. De versnelling van de zwaartekracht mag op  $10 \text{ m/sec}^2$  worden gesteld.

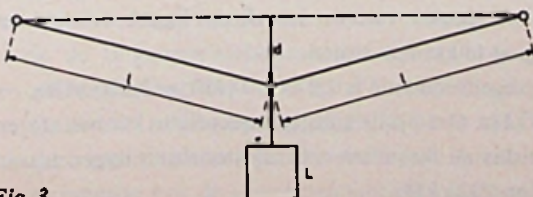
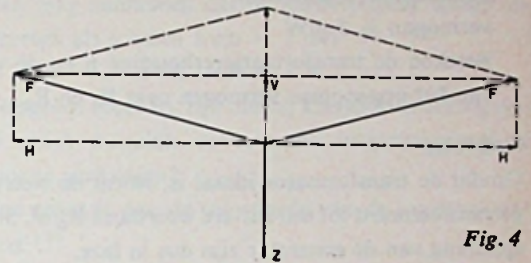


Fig. 3

*Oplossing*

De in de spandraden werkende krachten maken evenwicht met de zwaartekracht die op de lantaarn werkt. Deze zwaartekracht is  $Z = 10 \text{ g} = 100 \text{ newton}$  (zie fig. 4). De



krachten  $F$  in de spandraden kan men beide ontbinden in een horizontale component  $H$  en een verticale component  $V$ . De horizontale componenten heffen elkaar op. De verticale componenten maken evenwicht met  $Z$ , dus  $2V = Z = 100 \text{ newton}$ , of wel  $V = 50 \text{ newton}$ . Omdat  $l/d = 4$ , is ook  $F/V = 4$ , dus  $F = 4 \times 50 = 200 \text{ newton}$ .

- ③ Een spanningsbron met e.m.k.  $E_0$  en inwendige weerstand  $R_0$  wordt belast met een weerstand  $R_B$  van  $1 \text{ k}\Omega$ . De klemspanning is dan 10 volt. Wordt parallel aan  $R_B$  een weerstand van  $5 \text{ k}\Omega$  geschakeld, dan daalt de klemspanning tot 9 volt. Bereken  $E_0$  en  $R_0$ .

*Oplossing*

Is de belastingsweerstand  $R_B = 1 \text{ k}\Omega$ , dan is de klemspanning

$$E_K = \frac{R_B}{R_0 + R_B} E_0 = \frac{1}{R_0 + 1} E_0 = 10 \text{ volt.}$$

Wordt parallel met  $R_B$  een weerstand van  $5 \text{ k}\Omega$  geschakeld, dan is de belastingsweerstand  $1 \times 5/(1 + 5) = 5/6 \text{ k}\Omega$ . De klemspanning is dan

$$\frac{5/6}{R_0 + 5/6} E_0 = \frac{5}{6R_0 + 5} E_0 = 9 \text{ vclt.}$$

Uit de twee gevonden vergelijkingen zijn  $E_0$  en  $R_0$  op te lossen. We kunnen b.v.  $E_0$  elimineren door de vergelijkingen op elkaar te delen:

$$\frac{6R_0 + 5}{5(R_0 + 1)} = \frac{10}{9}.$$

Hieruit volgt  $R_0 = 1,25 \text{ k}\Omega$ . Elk der beide vergelijkingen geeft dan  $E_0 = 22,5 \text{ volt}$ .



- 4 Een wisselspanningsbron met inwendige weerstand  $R_1$  en elektromotorische kracht  $e$  is aangesloten op een ideale transformator met wikkerverhouding  $1 : n$  (zie fig. 5). De transformator is aan de secundaire zijde belast met de weerstand  $R_2$ .

Gegeven is:

$$e = \hat{e} \cos \omega t$$

waarin  $\hat{e} = 2$  volt

$$R_1 = 80 \Omega,$$

$$R_2 = 1280 \Omega.$$

Het in  $R_1$  en  $R_2$

gezamenlijk opgenomen

vermogen is 5 mW.

Bereken de transformatieverhouding  $n$  en de verdeling van het opgenomen vermogen over  $R_1$  en  $R_2$ .

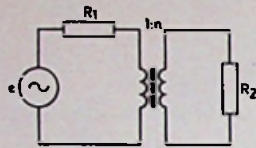


Fig. 5

### Oplossing

Omdat de transformator ideaal is, wordt de weerstand  $R_2$  getransformeerd tot een zuivere weerstand  $R_2/n^2$ . Stroom en spanning van de generator zijn dus in fase.

Uit het totale vermogen van 5 mW volgt nu de door de generator geleverde stroom (topwaarde  $\hat{i}$ ):  $\frac{1}{2} \hat{e} \times \hat{i} = 0,005$ .

Omdat  $\hat{e} = 2$  volt is  $\hat{i} = 0,005$  A = 5 mA. De totale belastingsweerstand is dus  $2/0,005 = 400 \Omega$ . Omdat  $R_1 = 80 \Omega$ , is de getransformeerde weerstand  $R_2$  gelijk aan  $320 \Omega$ . De transformatieverhouding is dus  $\sqrt{(1280/320)} = 2$ . De verdeling van het vermogen over de beide weerstanden geschiedt in de verhouding  $R_1 : (R_2/n^2) = 80 : 320 = 1 : 4$ . In  $R_1$  wordt dus 1 mW en in  $R_2$  4 mW gedissipeerd.

- 5 Een smoorspoel met zelfinductie  $L$  en verliesweerstand  $r$  wordt in serie met een weerstand  $R$  aangesloten op het lichtnet (zie fig. 6). De effectieve waarde van de stroom  $I$  door deze serieschakeling is 0,5 ampère,  $R = 260 \Omega$  en het uit het net opgenomen vermogen bedraagt 66 watt.

a. Bereken  $r$  en  $L$ .

b. Teken het vektordiagram voor de spanningen over  $L$ , de serieschakeling van  $R$  en  $r$  en over de gehele schakeling. Schaal: 1 cm = 20 volt.

Bepaal de arbeidsfactor  $\cos \varphi$  van de schakeling.

### Oplossing

a. Uit het opgenomen vermogen en de stroom volgt de totale weerstand  $R + r$ .

$$i^2(R + r) = 66,$$

$$\text{dus } R + r = 66/i^2 =$$

$$= 66/0,5^2 = 264 \Omega.$$

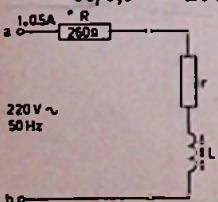
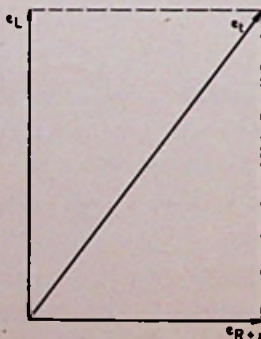


Fig. 6

Fig. 7



De weerstand  $r$  is dus  $264 - R = 4 \Omega$ .

De impedantie van de schakeling is

$$\sqrt{\{(R + r)^2 + \omega^2 L^2\}} = 220/i = 440 \Omega.$$

Hieruit volgt

$$\omega^2 L^2 = 440^2 - (R + r)^2 = 440^2 - 264^2 = 352^2,$$

dus  $L = 352/\omega = 352/100\pi = 1,12$  H.

- b. In fig. 7 is het gevraagde diagram getekend. De spanningen op  $R + r$  en op  $L$  hebben een fazeverschuiving van  $90^\circ$  en verhouden zich als  $(R + r) : \omega L = 264 : 352 = 3 : 4$ . De verhouding van de totale spanning  $e_t$  tot  $e_L$  is  $\sqrt{(3^2 + 4^2)} : 4 = 5 : 4$ .

Omdat  $e_t$  gelijk is aan 220 volt, is

$$e_{R+r} = \frac{3}{5} \times 220 = 132 \text{ volt en}$$

$$e_L = \frac{4}{5} \times 220 = 176 \text{ volt.}$$

- c. De arbeidsfactor volgt uit het opgenomen vermogen:  $e i \cos \varphi = 66$ , dus  $\cos \varphi = 66/(220 \times 0,5) = 0,6$ .

## B

Tijd 2 uur

- 1 Gegeven is een superheterodyne-ontvanger, die is afgestemd op een station met een frequentie van 1,420 MHz. Hierbij bedraagt de frequentie van de oscillator 1,870 MHz.

De bandbreedte van het MF-gedeelte is 6 kHz. (Men mag aannemen dat buiten de middenfrequent-band geen signalen worden doorgelaten.) In de ruimte waarin deze ontvanger wordt gebruikt, is een stoorbron aanwezig, die een sterk ongemoduleerd signaal uitstraalt.

Bereken voor de stoorbron de frequentiegebieden waarbij de ontvangst van het gewenste signaal kan worden gestoord

- a. als de signalen van de stoorbron direkt op de ingang van de MF-versterker kunnen doordringen (dus zonder menging).  
b. als de stoorbron op de spiegelrequentie werkt.  
c. als de storing ontstaat door menging van het storende signaal met de tweede harmonische van de oscillatorspanning.

### Oplossing

- a. De middenfrequentie is  $1,870 - 1,420 = 0,450$  MHz = 450 kHz. Daar de bandbreedte van het MF-gedeelte 6 kHz is, laat dit gedeelte signalen met een frequentie tussen 447 en 453 kHz door. In deze frequentieband moet dus het signaal van de stoorbron liggen om zonder menging te kunnen storen.

- b. De spiegelrequentie is  $1,870 + 0,450 = 2,320$  MHz. = 2320 kHz. Om op de spiegelrequentie te kunnen storen moet dus de frequentie van de stoorbron liggen tussen 2317 en 2323 kHz.



c. De tweede harmonische van de oscillator heeft een frequentie van 3,740 MHz. Een hoogfrequent signaal kan hiermee een middenfrequent signaal doen ontstaan als het een frequentie heeft van  $3740 + 450 = 4190$  kHz of een frequentie van  $3740 - 450 = 3290$  kHz. In verband met de bandbreedte van het MF-gedeelte moet de storingsbron dus liggen in de frequentie band  $4187 \div 4193$  kHz of  $3287 \div 3293$  kHz.

2 De stroomversterkingsfactor  $\alpha_E$  van de transistor in fig. 8 bedraagt 49.

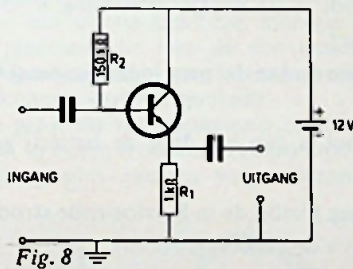
De gelijkspanning tussen basis en emitter en de lekstroom mogen verwaarloosd worden.

a. Hoe groot is de gelijkspanning over  $R_1$ ?

b. Hoe groot is de wisselspanning aan de uitgang als aan de ingang een wisselspanning van 1 V toegevoerd wordt?

(Aangenomen mag worden dat de wisselspanning tussen basis en emitter klein is t.o.v. de wisselspanning over  $R_1$ . Voorts mag ook de reactantie van de condensatoren worden verwaarloosd.)

c. Wat is de grootste waarde (eff.waarde) van de wisselspanning die nog redelijk onvervormd aan de uitgangsklemmen kan worden afgenomen?



**Oplossing**

a. Noemen we de basisstroom  $i_B$ , dan is de collectorstroom  $\alpha_{EiB} = 49 i_B$ . De emitterstroom is dus  $50 i_B$ . Omdat we de gelijkspanning tussen basis en emitter mogen verwaarlozen, geldt nu voor de voedingsspanning:

$$i_B R_2 + 50 i_B R_1 = 12$$

$$150 i_B + 50 i_B = 12$$

$$i_B = 0,06 \text{ mA} = 60 \mu\text{A}.$$

De emitterstroom is dus  $50 \times 0,06 = 3$  mA. De gelijkspanning over  $R_1$  is derhalve  $3 \times R_1 = 3$  volt.

b. Omdat de wisselspanning tussen basis en emitter verwaarloosd mag worden t.o.v. de wisselspanning over  $R_1$ , is de uitgangswisselspanning gelijk aan de ingangswisselspanning, dus in dit geval 1 volt.

c. Omdat de gelijkspanning op  $R_1$  gelijk is aan 3 volt en deze spanning niet lager dan tot 0 volt kan dalen, is de topwaarde van de wisselspanning die maximaal aan de

uitgangsklemmen kan worden afgenomen 3 volt. De effectieve waarde hiervan is  $3/\sqrt{2} = 2,1$  volt.

3 Van de in fig. 9 voorgestelde pentode mag de inwendige weerstand oneindig groot worden verondersteld. De kathodeweerstand  $R_k$  is variabel. Aangenomen mag worden dat bij elke instelling van de buis de grootte van de schermroosterstroom 20% van die van de anodestroom  $I_a$  bedraagt.

a. Teken de  $I_a$ - $V_{g1k}$  karakteristiek (voor  $V_{g2} = 250$  V), waarbij gegeven is dat  $I_a = 10$  mA bij  $R_k = 500 \Omega$  en  $I_a = 25$  mA bij  $R_k = 100 \Omega$ .

Men mag aannemen dat de karakteristiek lineair is. Gebruik als schalen 1 cm = 5 mA en 1 cm = 1 V.

b. Hoe groot moet  $R_k$  zijn om bij klasse-A-instelling een zo groot mogelijk onvervormd uitgangssignaal te kunnen verkrijgen?

Hoe groot is dan de topwaarde van de ingangsspanning U?

(De reactantie van de condensatoren is verwaarloosbaar klein gedacht.)

c. Vervolgens wordt  $C_k$  weggenomen.

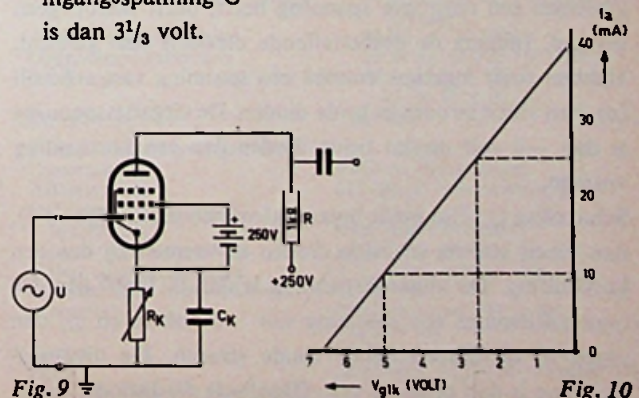
Welk ingangssignaal is nu nodig voor volle uitsturing?

**Oplossing**

a. Als de anodestroom 10 mA is bij  $R_k = 500 \Omega$ , is de negatieve roosterspanning  $V_{g1k} = -0,01 \times 500 = -5$  volt. (Bij de getekende schakeling vloeit de schermroosterstroom niet door  $R_k$  en levert dus geen bijdrage tot de roosterspanning.) Bij  $I_a = 25$  mA is de negatieve roosterspanning  $V_{g1k} = -0,025 \times 100 = -2,5$  volt. De  $I_a$ - $V_{g1k}$  karakteristiek verloopt nu zoals in fig. 10 is getekend.

b. Om bij klasse-A-instelling een zo groot mogelijk onvervormd uitgangssignaal te krijgen moet het instelpunt midden op de karakteristiek liggen, dus bij  $I_a = 20$  mA;  $V_{g1k} = 3\frac{1}{3}$  volt. De weerstand  $R_k$  moet dan zijn  $3\frac{1}{3}/20 = \frac{1}{6} \text{ k}\Omega = 167 \Omega$ .

De topwaarde van de ingangsspanning U is dan  $3\frac{1}{3}$  volt.





c. Als  $C_k$  wordt weggenomen staat bij volle uitsturing op  $R_k$  een wisselspanning met een topwaarde die gelijk is aan de topwaarde van de anodewisselstroom maal  $R_k$ . Dit is dus  $0,02 \times \frac{1}{6} \times 10^3 = 3\frac{1}{3}$  volt. In totaal is dus als ingangssignaal met een topwaarde van  $2 \times 3\frac{1}{3} = 6\frac{2}{3}$  volt nodig.

4 Van de schakelingen uit fig. 11 mag worden aangenomen dat de dioden in de doorlaatrichting een kortsluiting vormen en in de sperrichting ideale isolatoren zijn. Bepaal de uitgangsspanning voor beide schakelingen voor de gevallen waarin de ingangsspanningen zijn:

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| a. ingang 1 = 0 V | b. ingang 1 = -6 V |
| ingang 2 = 0 V    | ingang 2 = 0 V     |
| c. ingang 1 = 0 V | d. ingang 1 = -6 V |
| ingang 2 = -6 V   | ingang 2 = -6 V    |

Schrijf de uitkomsten op in een tabel volgens onderstaand voorbeeld:

	uitgangsspanning schakeling P	uitgangsspanning schakeling Q
geval a	.... volt	.... volt
geval b	.... volt	.... volt
geval c	.... volt	.... volt
geval d	.... volt	.... volt

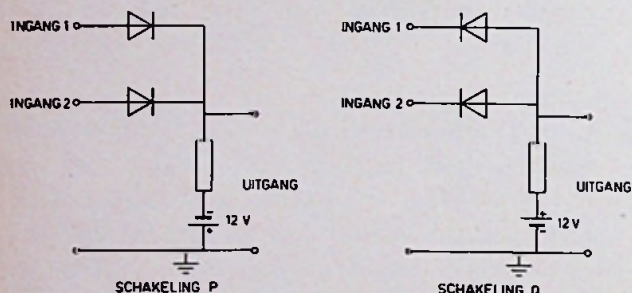


Fig. 11

**Oplossing**

Schakeling P: Als tenminste één der ingangsklemmen geaard is, vloeit door de desbetreffende diode(n) stroom. Men kan deze diode(n) dan als een kortsluiting beschouwen en de uitgangsspanning is dan dus 0 volt. Dit geldt voor de gevallen a, b en c. Het feit dat bij b en c één der ingangsklemmen een negatieve spanning heeft, heeft hierop geen invloed. Immers de desbetreffende diode is dan gesperd. Hebben beide ingangsklemmen een spanning van -6 volt (d), dan vloeit stroom in beide dioden. De uitgangsspanning is dan -6 volt omdat beide dioden dan een kortsluiting vormen.

Schakeling Q: Zijn beide ingangsklemmen geaard (geval a), dan vloeit stroom in beide dioden en vormen zij dus een kortsluiting. De uitgangsspanning is dan 0. Heeft één der ingangsklemmen een spanning van -6 volt (b en c), dan vloeit in de desbetreffende diode stroom. De uitgangsspanning is dan ook -6 volt. (De diode die behoort bij de

geaarde ingangsklem is dan gesperd.) Hebben beide ingangsklemmen een spanning van -6 volt (d), dan geleiden beide dioden en in de uitgangsspanning ook -6 volt.

De ingevulde tabel luidt dus als volgt:

	uitgangsspanning schakeling P	uitgangsspanning schakeling Q
geval a	0 volt	0 volt
geval b	0 volt	-6 volt
geval c	0 volt	-6 volt
geval d	-6 volt	-6 volt

Opmerking: Op het examen werd alleen het invullen van de tabel en geen verklaring gevraagd.

5 Een uitgangstransistor in een LF-versterker is geschakeld volgens fig. 12. Van deze transistor is in fig. 13 een bundel  $I_C-U_{CE}$ -karakteristieken gegeven. De instelling is zodanig dat P het instelpunt is en k de werklijn. Men mag de volgende benaderingen gebruiken:

De luidspreker beschouwe men als een weerstand  $R_L$  van 5  $\Omega$ .

De weerstand van de transformatorwindingen mag worden verwaarloosd.

Bij de frequentie van de signaalspanning  $U_i$  is de impedantie van  $C_E$  zeer klein t.o.v.  $R_E$ . De basisstroom van de transistor is zeer klein t.o.v. de collectorstroom.

Beantwoord de volgende vragen:

- Hoe groot is de voedingsspanning U?
- Hoe groot is de wikkerverhouding n van de transformator?  
We nemen nu aan dat geen ingangssignaal  $U_i$  aanwezig is.
- Hoe groot is dan het door de batterij geleverd vermogen?  
(Men mag hierbij de in  $R_1$  vloeiende stroom verwaarlozen t.o.v de collectorstroom).
- Hoe groot is dan de collectordissipatie?  
Men geeft vervolgens  $U_i$  een zodanige waarde dat (in deze schakeling en met de instelling) bij onvervormde weergave het maximale uitgangsvermogen wordt verkregen.
- Hoe groot is dit uitgangsvermogen?
- Hoe groot is dan de collectordissipatie?

**Oplossing**

1. Uit het in fig. 13 gegeven werkpunt P blijkt dat de

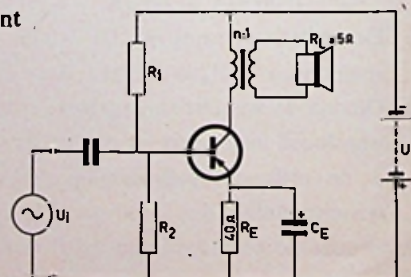


Fig. 12



collectorstroom 25 mA is. Omdat de basisstroom zeer klein is t.o.v. de collectorstroom, kan de emitterstroom gelijk aan de collectorstroom worden gesteld. Op  $R_E$  staat dus een spanning van  $40 \times 0,025 = 1$  volt. Omdat tussen collector en emitter een spanning van 5 volt staat (zie punt P in fig. 13) en de weerstand van de transformatorwikkelingen mag worden verwaarloosd, is de voedingspanning  $U = 1 + 5 = 6$  volt.

- De helling van de belastingslijn is 12,5 mA per volt. De belastingsweerstand van de transistor is daarom  $1/0,0125 = 80 \Omega$ . Omdat de luidspreker beschouwd kan worden als een weerstand van  $5 \Omega$ , is de wikkilverhouding  $n = \sqrt{80/5} = 4$ .
- Het door de batterij geleverde vermogen is  $U \times I_C = 6 \times 0,025 = 0,15$  watt = 150 mW.
- De collectordissipatie is  $U_{CE} \times I_C = 5 \times 0,025 = 0,125$  watt = 125 mW.
- Uit fig. 13 volgt dat bij het instelpunt P de maximale onvervormde wisselspanning 2 volt bedraagt (topwaarde) en de maximale onvervormde wisselstroom 25 mA (eveneens topwaarde).

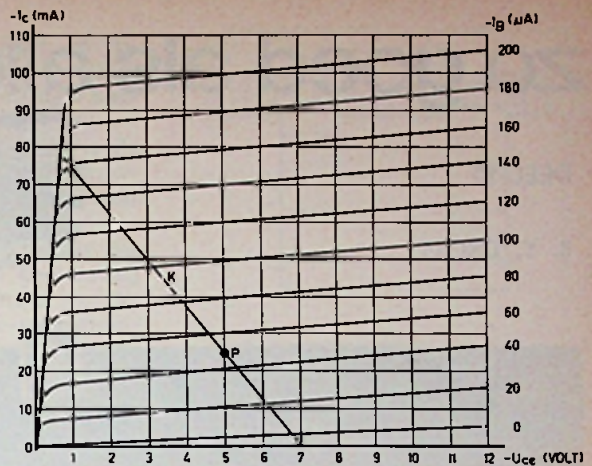


Fig. 13

Het maximale uitgangsvermogen is dus

$$\frac{1}{2} \times 2 \times 0,025 = 0,025 \text{ watt} = 25 \text{ mW.}$$

- Omdat het door de batterij geleverde vermogen en ook het in  $R_E$  gedissipeerde vermogen niet veranderen (deze worden immers alleen bepaald door de gelijkstroom), neemt de collectordissipatie af tot  $125 - 25 = 100$  mW.

#### HANDIGE, DRAAGBARE MAGNETOSCOOP van SHIBADEN, type SV - 707E

De Japanse firma SHIBADEN (Shiba Electric Co, Ltd) heeft onlangs een nieuwe, draagbare magnetoscoop op de wereldmarkt gebracht. Gecombineerd met een camera, ontstaat een uiterst flexibele, mobiele eenheid waarmee op plaatsen, die met de conventionele middelen niet zo toegankelijk zijn, uitstekende beeld- en geluidsopnamen kunnen worden gemaakt.

Met name geldt dit voor opnamen „tussen het publiek”, op tribunes, in boten (roeiwedstrijden) enz. Magnetoscoop plus camera wegen tezamen slechts ca

10 kg, hetgeen met het oog op vlote werkzaamheden niet onoverkomelijk mag worden genoemd.

Is men mobiel, dan werkt de combinatie op een accu-batterij, welke kan worden geladen, doch netbedrijf met behulp van een leverbare omvormer is eveneens mogelijk. De foto geeft een goede indruk van de operationele situatie.

Camera en magnetoscoop zijn geheel met halfgeleiders uitgevoerd en daardoor zeer betrouwbaar. Versterking, registratieniveau en servomechanisme zijn geheel automatisch uitgevoerd, terwijl ook de voedingspanning automatisch wordt gestabiliseerd.

Elke opname, die met deze combinatie wordt gemaakt, kan op iedere andere SHIBADEN-machine weergegeven worden, bijv. op de SV-800 of de SV-700E.

#### Enkele technische gegevens Magnetoscoop, type SV707E Registratiesysteem

Bandtransportsnelheid  
Opneemtijd

Roterende opneemkop, spiraal-aftasting, 625 lijnen per raster  
17 cm/s  
ca 20 min. met een 12,5 cm spoel (bandlengte ca 265 m)  
12,57 mm

Bandbreedtemaat  
Oplossend vermogen (in lijnrichting)

270 lijnen

Signaal/ruisverhouding (video)  
Signaal/ruisverhouding (audio)

40 dB (top-top/eff. ruis)  
40 dB onder max. registratieniveau

Audio-frequentiegebied

80 Hz ... 10 kHz

Opgenomen vermogen

10 W bij  $12 V \pm 10\%$  DC

Afmetingen

$40 \times 11,5 \times 19$  cm

(L x H x B)

Gewicht

6,8 kg

#### Draagbare camera, type FP707E

Opneembuis  
Aftaststelsysteem

Vidicon 17 mm diam.  
625 lijnen; interliniëring 2 : 1

Oplossend vermogen in lijnrichting

meer dan 450 lijnen

Signaal/ruis-verhouding

groter dan 40 dB

Video-uitgangsspanning

1 V<sub>tt</sub> (incl. synchr. sign.)

Automatische lichtsterkte-regeling

bruikbaar van  $300 \times$  tot 100 000 lux

Zoeker

Elektronisch (ingebouwd)

Lens

Zoomlens, f-2,0 (14 - 70 mm)

Imp. SAIT-Electronics - Rotterdam/Brussel.





# zo goed als alles over

DEEL 10

R. Y. DROST



## trafo's en smoorspoelen

### DE LUCHTSPLEET

#### a) Waarom een luchtspleet?

De kernen, waarmee we ons tot nu toe hebben beziggehouden, hadden over hun hele magnetische weglengte dezelfde eigenschappen. De krachtlijnen liepen steeds door hetzelfde materiaal, met dezelfde permeabiliteit en met dezelfde doorsnede  $A$ . Zowel  $B$  als  $H$  hadden in de hele kern dezelfde waarde.

Daar gaan we nu verandering in brengen. Figuur 1.10.1 laat zien, hoe we dat doen. Uit de kern zagen we (zonder braam) een stuk. We krijgen dan een luchtspleet  $s$ . De totale magnetische weglengte is nu  $l_m = l_y + l_s$ . Wanneer de spleet klein is t.o.v.  $l_y$ , is het verschil tussen  $l_m$  en  $l_y$  te verwaarlozen. De spleetlengte  $l_s$  kunnen we dan veranderen, zonder voor  $l_y$  een andere waarde behoeven te nemen en dat is gemakkelijk voor de berekeningen.

De relatieve permeabiliteit van de spleet is veel kleiner dan die van het ijzer. Voor lucht is dat 1, terwijl ijzer waarden op kan leveren van ca. 100 tot meer dan 100 000.

Bij een  $\mu_r$  van bijv. 1000 is de magnetische weerstand van 1 cm lucht 1000 maal zo groot als van 1 cm ijzer met dezelfde doorsnede. Maken we dan de spleetlengte gelijk aan het 1000-ste deel van de ijzerlengte  $l_y$ , dan hebben kern en spleet dezelfde magnetische weerstand. De weerstand van het geheel is dan twee maal zo groot als van de kern zonder spleet. De effectieve permeabiliteit is daardoor gehalveerd.

Een grotere spleet verlaagt  $\mu_{eff}$  nog verder. Hieruit blijkt al direct, dat

een bepaalde spleet meer invloed heeft, naarmate de  $\mu_r$  van het kernmateriaal groter is.

Bij een flinke luchtspleet is de weerstand hiervan zoveel groter dan van ijzer, dat we bij de berekening van de zelfinductie het ijzer wel kunnen verwaarlozen. De spleet alleen bepaalt de zelfinductie. Waarom laten we dan de kern niet weg? Dat spaart gewicht en geld. Dat gaat nu net niet want de kern vormt de begrenzing van de spleet. Zonder kern wordt

het een luchtspoel, en die is helemaal spleet.

Op het eerste gezicht heeft de spleet alleen maar nadelen, want hij verlaagt de zelfinductie. Wat krijgen we daarvoor terug? Lucht hebben we al eens het meest ideale kernmateriaal genoemd, omdat het nooit verzadigd is, en een absolute rechte  $B/H$ -kromme heeft. Door een juiste menging van lucht en ijzer is het voor bepaalde gevallen mogelijk betere eigenschappen te krijgen, dan met lucht of ijzer alleen. Die gevallen zijn:

1) Voor een wisselstroomspoel, waarvan de zelfinductie weinig afhankelijk is van de kerninductie  $B$  of van de temperatuur.

2) Voor de maximale zelfinductie voor wisselstroom van een spoel met gelijkstroom.

3) Voor het bereiken van de maximale kwaliteitsfactor (minimale verliezen) bij een bepaalde frequentie. Dit laatste doen we zowel bij blikkernen als bij ferrietkernen.

#### b) Constructie van de luchtspleet

1) Bij een E-I-kern maken we de spleet door alle E-tjes één kant uit te leggen en het pakket I-tjes erop te plaatsen. We krijgen dan de opbouw volgens figuur 1.10.2. De spleetruimte wordt opgevuld met een stevig materiaal, bijv. prespaan.

De krachtlijnen doorlopen nu tweemaal de spleet en de werkelijke spleetlengte is daardoor circa tweemaal zo groot als de dikte van het spleetmateriaal.

Ook kunnen we (fig. 1.10.3) het middenbeen iets inkorten, maar dat kost

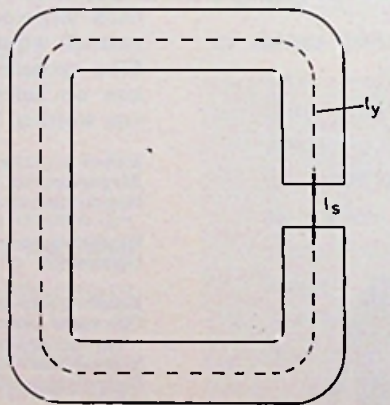


Fig. 1.10.1

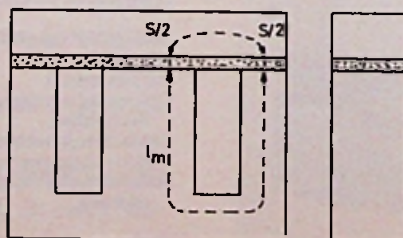


Fig. 1.10.2



meer werk. M-blikken worden geleverd met verschillende vormen voor de uitgestampte spleet, zoals figuur 1.10.4 en 1.10.5 laten zien.

2) Wanneer de spleet niet klein is t.o.v. de afmetingen van het middenbeen (breedte en dikte), gebeuren er dingen, die in de figuren 1.10.6 en 1.10.7 zijn getekend. De flux loopt dan niet meer evenwijdig, maar hij waaiert uit. De doorsnede is groter dan  $A_y$ , en de inductie is er lager dan in het ijzer. De effectieve spleetlengte is kleiner dan  $s$ .

Bij de constructie van figuur 1.10.8 is die invloed wat minder, maar het effect blijft bestaan.

3) Om het pakket I-tjes op zijn plaats te houden, kunnen we de twee buitenste E-tjes omdraaien. We krijgen dan een mooie goot om de I-tjes in te leggen. Maar die omgekeerde

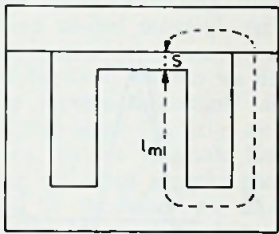


Fig. 1.10.3

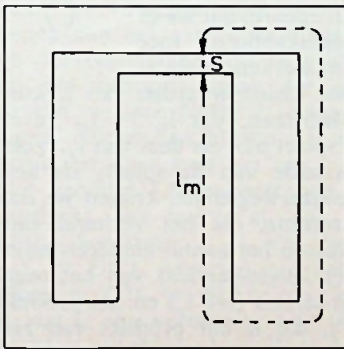


Fig. 1.10.4

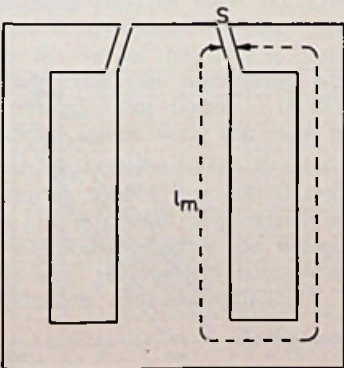


Fig. 1.10.5

E-tjes overbruggen de spleet, en zolang die kortsluiting niet is verzadigd, is de effectieve spleetlengte kleiner dan  $s$ . (figuur 1.10.9).

De overtreffende trap hiervan is de opbouw van figuur 1.10.10. Terweerszijde van de spleet is nu een aantal blikjes om en om geblikt. Dat is je reinste kortsluiting, maar hier is dat ook de bedoeling. Die kortsluiting wordt nl. kleiner, naarmate we dat deel van de kern verder verzadigen. We krijgen dan een spoel, waarvan de zelfinductie hoog is zonder gelijkstroom, terwijl we bij gelijkstroom meer zelfinductie overhouden dan zonder spleet. Dat is een zgn. zwaai-smoorspoel of swingchoke.

De twee parallel geschakelde kernsecties A en B resulteren in een serie-schakeling van de bijbehorende zelfinducties  $L_A$  en  $L_B$ , hetgeen in figuur 1.10.11 is getekend.  $L_B$  bestaat uit twee parallel geschakelde zelfinducties, nl.  $L_{By}$  voor het blik en  $L_{Bs}$  voor de spleet. In de volgende paragraaf wordt dat bij figuur 1.10.14 nader verklaard.

### c) De invloed van de spleet

#### 1) Invloed op de zelfinductie

In figuur 1.10.12 is kromme  $y$  de  $B/H$ -kromme van het kernmateriaal. De rechte lijn  $S$  is de „ $B/H$ -kromme” van de spleet. Bij een nette spleet is de inductie  $B_s$  in de spleet even groot als de inductie  $B_y$  in de kern.

Voor  $B_y$  hebben we een veldsterkte  $H_y$  nodig, en voor  $B_s$  een veldsterkte  $H_s$ . Om in het geheel een inductie  $B$  te krijgen, moeten we een veldsterkte maken, die gelijk is aan de som van  $H_y$  en  $H_s$ . Dat is in figuur 1.10.12 aangegeven met de kromme  $y + s$ .

De resultante van beide krommen, de  $B/H$ -kromme van de kern met de spleet, noemen we de „geschoren”  $B/H$ -kromme.

Die constructie kunnen we ook uitvoeren, door de  $B$ -as linksom te draaien, en wel over dezelfde hoek  $\alpha$ , als in figuur 1.10.12 de  $S$ -lijn. Figuur 1.10.13 laat zien hoe dat gaat. Die schuine lijn is nu de nieuwe  $B$ -as. Het resultaat is hetzelfde.

De beide delen  $H_y$  en  $H_s$  moeten door dezelfde spoel worden geleverd. Voor elk der delen hebben we een bepaalde stroom nodig. Figuur 1.10.14 laat dat zien. Een spoel met luchtspleet kunnen we daarom voorstellen als de parallelschakeling van twee spoelen, nl.  $L_y$  en  $L_s$ .  $L_y$  is de zelfinductie van de spoel zonder spleet, terwijl  $L_s$  de zelfinductie van de spleet voorstelt. De vervangingszelfinductie vinden we op de zelfde

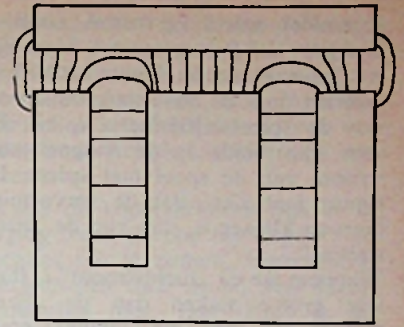


Fig. 1.10.6

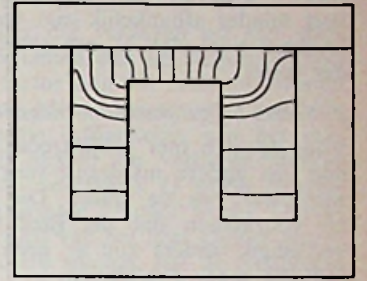


Fig. 1.10.7

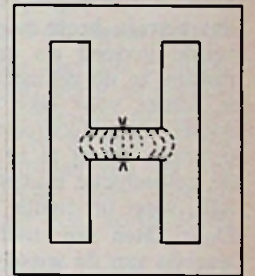


Fig. 1.10.8

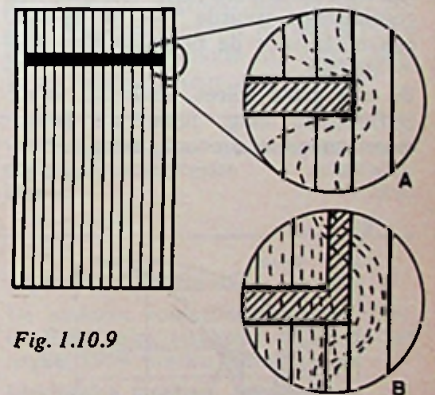


Fig. 1.10.9

manier als de vervangingsweerstand van twee parallel geschakelde weerstanden, nl.

$$1/L_v = 1/L_y + 1/L_s \text{ of}$$

$$L_v = \frac{L_y \cdot L_s}{L_y + L_s}$$

Bij een sinusvormige wisselspanning is de magnetisatiestroom van de spoel



$i_y$  zonder spleet vervormd, zoals al in figuur 1.8.9 is getekend. Herhalen we dat nog eens in figuur 1.10.15 en tekenen daar de onvervormde stroom van de spleet-zelfinductie  $i_s$  bij. De som van beide is de magnetisatiestroom van de spoel met spleet. De figuur laat zien, dat de vervorming hiervan kleiner is, dan van de „ijzerstroom”.

Wanneer we de „luchtstroom”  $i_s$  flink wat groter maken dan de „ijzerstroom”  $i_y$ , dus een relatief grote spleet toepassen), krijgen we een spoel, waarvan de eigenschappen veel minder afhankelijk zijn van het kernmateriaal, dan bij een spoel zonder spleet.

2) Spleet bij gelijkstroom-magnetisatie

Voor spoelen met gelijkstroom is er nog een andere noodzaak voor aanwezigheid van de spleet. Die moet nl. voorkomen dat het ijzer wordt verzadigd, anders zou er geen zelfinductie meer overblijven.

Figuur 1.9.6 liet al zien, hoe de relatieve permeabiliteit afneemt onder invloed van een gelijkstroomveld. Wat dat betreft, heeft de gelijkstroom dezelfde invloed als een spleet, beide maken ze de zelfinductie kleiner. Er is echter voor elke combinatie van wissel- en gelijkstroomveldsterkte een optimale spleet te bepalen, waarvoor de zelfinductie maximaal is. Hoe dat kan, volgt uit figuur 1.10.16.

Daar laten we, met een constante waarde van de wisselveldsterkte (top-top-waarde aangegeven met  $dH$ ), en een constante gelijkstroom  $I$ , de gelijkstroom-magnetisatie  $H$  veranderen, door de luchtspleet  $S$  te wijzigen. De resulterende waarde van  $dB$  is dan een maat voor de permeabiliteit  $\mu_{eff} = dB/dH$ .

Bij een grote spleet, zoals  $S_1$ , is de zelfinductie laag, maar de gelijkstroommagnetisatie ook, (want  $H =$

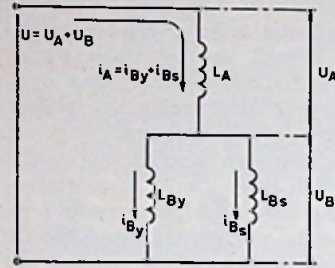
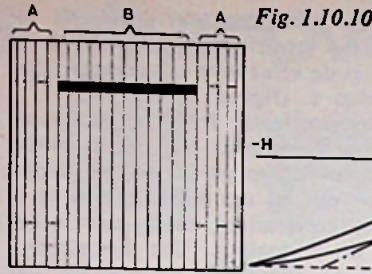


Fig. 1.10.11

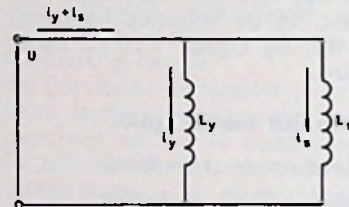


Fig. 1.10.14

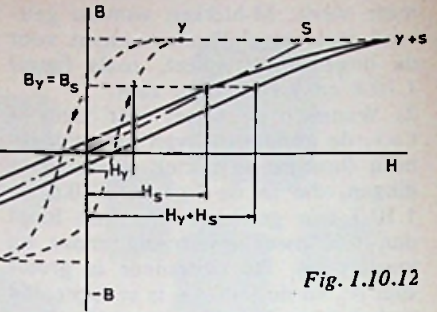


Fig. 1.10.12

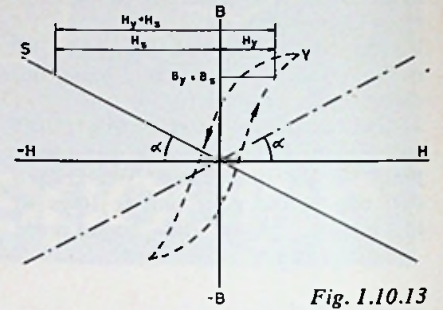


Fig. 1.10.13

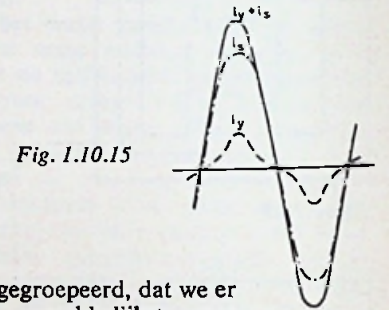


Fig. 1.10.15

$NI/s$ ). Naarmate  $S$  kleiner wordt genomen, neemt de zelfinductie zonder gelijkstroom toe, maar ook de invloed van de gelijkstroom. Dit geldt voor  $S_2$  en  $S_3$ . Bij spleet  $S_4 = 0$  zorgt de gelijkstroom ervoor, dat  $dB_4$  nog kleiner wordt dan  $dB_3$ .

Voor elke waarde van  $H$  en  $dH$  is er een gunstige spleet te vinden, waarbij  $L$  maximaal is. Maar gelukkig behoeven we dat niet allemaal zelf te doen, want de heer Hanna heeft dat al uitgerekend. Kijk maar naar fig. 1.10.17. Hij heeft de verschillende variabelen

zoo gegroepeerd, dat we er het gemakkelijkste mee kunnen werken. Omdat we voor kleine waarden van  $I_s$  kunnen aannemen, dat  $I_m = I_y$ , geven we de spleet aan als deel van  $l_y$ . Voor elke waarde van de spleet, als deel van de ijzerweglengte, krijgen we dan een kromme, die het verband aangeeft tussen het aantal ampèrewindingen per lengte-eenheid van het magnetisch circuit ( $NI/l_y$ ) en het produkt  $LI^2/V_y$ , dat is het produkt van  $HI^2$  per  $m^3$  ijzer. De omhullende van al die dealkrommen geeft voor elke

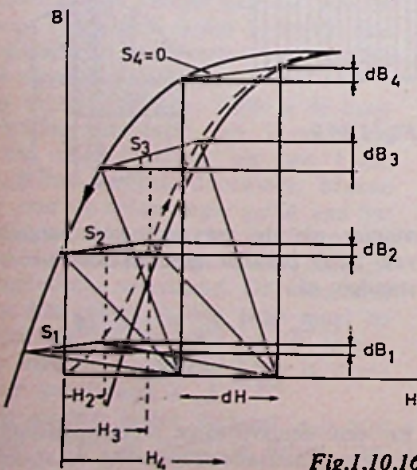


Fig. 1.10.16

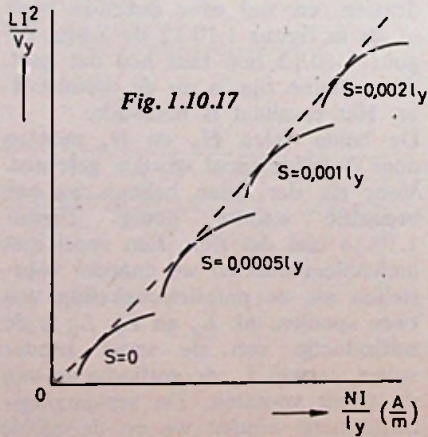


Fig. 1.10.17

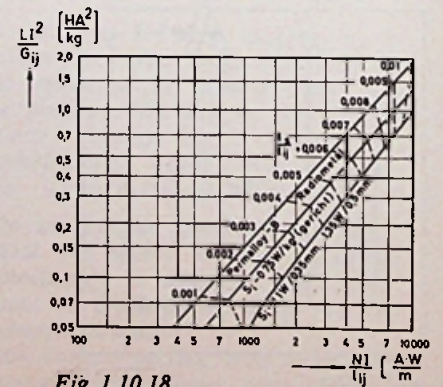


Fig. 1.10.18



waarde van de spleet de optimale waarden van  $NI/l_y$  tegen  $LI^2/V_y$ . Dat is de zgn. Hanna-kromme. Elk materiaal heeft zo zijn eigen kromme, afhankelijk van de invloed van  $H$  op zijn permeabiliteit.

In figuur 1.10.18 zijn krommen getekend voor drie verschillende materialen. We hebben er logaritmische schalen voor gekozen, zodat de grafieken een groot gebied omvatten. Deze drie krommen laten zien, dat het duurste blik de beste resultaten geeft. Het zal daarbij opvallen, dat we voor de verticale schaal niet met  $m^3$  werken, maar met kg. Het is nl. gemakkelijker een kern te wegen, dan het volume te bepalen. De tabellen van hoofdstuk 1.9 geven ook het gewicht van de verschillende kernen.

Om met de Hanna-krommen te werken, gaan we uit van een bepaalde kern. We weten dat het gewicht  $G_y$  en de ijzerweglengte  $l_y$ . Meestal zal het nu de bedoeling zijn, om op die kern zoveel mogelijk zelfinductie bij een bepaalde stroom te halen. Om dat te bereiken zouden we dan altijd aan de rechter-bovenkant van de figuur zitten, want daar zijn de grote waarden. In het volgende hoofdstuk zullen we enige beperkingen ontmoeten, nl. de weerstand en de verwarming. Maar het gaat om het principe.

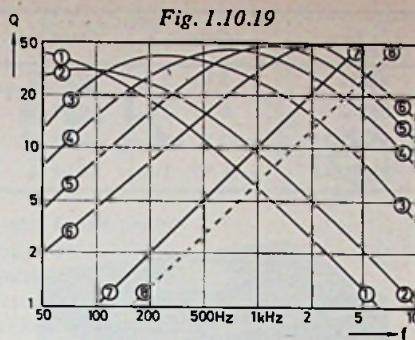
Uit de verticale schaal kunnen we al raden, dat een gegeven kerngewicht een bepaald produkt  $LI^2$  kan verwerken. Dat wil zeggen, dat een verdubbeling van het aantal windingen wel de viervoudige zelfinductie geeft (zoals het behoort) maar dat we de stroom met een factor 2 moeten verlagen. Alleen dan blijven  $LI^2$  en  $NI$  gelijk, en daar gaat het om.

Dat produkt  $LI^2$  heeft nog enige aandacht. We weten al, dat  $U = LI/t$ , (hoofdstuk 1.4), en dat dus  $-L = Ut/I$ . Afgezien van het minteken is  $L \cdot I^2 = U \cdot I \cdot t$ , en  $U \cdot I = P$ , dat is een vermogen, wat we uitdrukken uit de eenheid W van watt. En omdat de tijd in seconden wordt geteld, is de eenheid van  $LI^2$  de watt-seconden (Ws) of joule (J). Die eenheid is al bekend, en daar behoeven we dus verder niet over te praten.

Nog even een opmerking over de krommen van figuur 1.10.18: deze gelden alleen voor een lage waarde van de wisselinductie  $\hat{B}$ , niet hoger dan ca. 0,01 T (= 100 Gauss). Dat is niet erg, want in praktisch alle afvlakmoorspoelen is de wisselinductie laag, zeker als er voor de smoorpoel een flinke capaciteit zit.

### 3) Luchtspleet en kwaliteitsfactor.

Bij een constante kerninductie  $\hat{B}$  nemen de verliezen van een ijzerkern toe



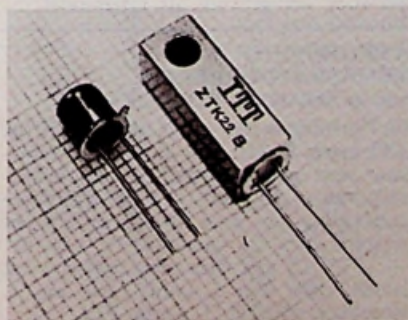
met de frequentie. Hoeveel die toename is, hangt af van de bliksoort en de dikte, zie o.a. de krommen van figuur 1.9.8, 1.9.10 en 1.9.17.

De qualiteitsfactor van een spoel is de verhouding tussen reactantie  $X$  en de weerstand  $R$ . De reactante  $X = 2 \pi f L = \omega L$ . De weerstand is niet alleen de koperweerstand, maar daar horen ook de ijzerverliezen bij want die worden omgerekend in weerstand. De ijzerverliesweerstand  $R_y$  vinden we uit het ijzerverlies  $P_y$ . En omdat  $P = u^2/R$ , is  $R_y = u^2/P_y$ . Er is niets vreemds aan, dat  $R_y$  afhankelijk is van de spanning, want hij wordt omgetransformeerd door het windingtal  $N$ , en bij dezelfde inductie (en frequentie) is  $u$  evenredig met  $N$ .

Nu weer verder met de qualiteitsfactor. Die stellen we voor door het symbool  $Q$ . Uit het bovenstaande volgt, dat  $Q = X/R$ . En omdat  $X$  evenredig is met de frequentie  $f$ , zou een constante (frequentie-onafhankelijke)  $R$  een  $Q$  opleveren, die evenredig met de frequentie toeneemt. Praktisch is dat ook het geval bij ijzerloze spoelen, tenminste, wanneer de frequentie laag genoeg is, om de

### TEMPERATUURGECOMPENSERDE ZENERDIODEN

De ZTK 11 en de ZTK 22 zijn lineaire geïntegreerde circuits van ITT in silicium-planar-techniek die schakeltechnisch als een gewone zenerdiode kunnen worden toegepast. Zij worden dan ook in standaard TO 18 huisjes geleverd. Door de gunstige



verliesweerstand gelijk aan de koperweerstand te kunnen stellen. Bij hogere frequenties is dat niet meer zo, dat komt door het skin-effect (wervelstromen in het koper) en door verliezen in de isolatie (diëlektrische verliezen).

Terwijl de koperverliezen dus al de neiging hebben, om bij hogere frequenties toe te nemen, beginnen de ijzerverliezen daar al bij veel lagere frequenties mee. Dat effect is het minste bij de ferrieten, gevolgd door de nikkelijzersoorten, het Si-blik heeft er het meeste last van.

Wanneer die verliezen nu niet sterker toenamen dan de frequentie, zou de  $Q$ -factor nog net constant kunnen blijven. Maar boven een bepaalde frequentie (afhankelijk van het materiaal) stijgen de verliezen sterker dan de reactantie.  $Q$  wordt dan lager, naarmate  $f$  hoger wordt. Omdat de invloed van het ijzer kleiner wordt bij grotere spleten, ligt de frequentie voor maximale  $Q$  hoger, wanneer de spleet groter is. We illustreren dat met een paar voorbeelden.

### Mumetaal-kern E-I-48, figuur 1.10.8.

De kern, met een vierkant middenbeen  $16 \times 16$  mm) wordt zo geblikt, dat alle E-tjes dezelfde kant uitkijken. Tussen dit pakket en de I-tjes leggen we verschillende dikten van het een of andere materiaal (geen metaal, want dan ontstaat een kortgesloten winding).

De acht krommen van figuur 1.10.19 laten zien, dat een grotere spleet een hogere frequentie voor maximale  $Q$  geeft. Bij de top zijn de ijzer- en koperverliezen ongeveer aan elkaar gelijk. Natuurlijk neemt bij een grotere spleet de zelfinductie af, maar daar is nu eenmaal niets aan te doen.

temperatuureigenschappen kunnen extra compensatiemaatregelen achterwege blijven. Sch.

### EXAMENS NERG

De examens voor Elektronica monteur en Elektronica technicus zullen in het najaar 1969 worden gehouden op:

**Elektronica monteur, schriftelijk:** 1 oktober 1969; **mondeling** \*) 24 en 25 november, 8 en 9 december 1969.

**Elektronica technicus, eerste deel:** 2 oktober 1969; **tweede deel** \*): 17 en 18 november, 1 en 2 december 1969.

De schriftelijke examens worden afgenomen in het gebouw „Tivoli”, Lepelenburg te Utrecht. De mondelinge examens in „De Vlietschool”, Van Tuyl v. Serooskerkenstr. 2, te Voorburg.

\*) wijzigingen voorbehouden.



## GESTABILISEERDE VOEDINGEN van STOET

De vraag naar zeer stabiele voedings-apparatuur met de kleinst mogelijke afmetingen wordt de laatste tijd steeds groter.

Rekening houdend met vooral deze tendens ontwierp Stoet een geheel nieuwe serie voedingsapparatuur met eigenschappen, welke doorgaans worden aangetroffen bij apparaten uit een hogere prijsklasse, terwijl de afmetingen beperkt bleven tot  $95 \times 86$  mm voor het grondvlak bij een totale hoogte van 125 mm.

Hoewel deze voedingen normaliter worden afgeleverd met een vast ingestelde uitgangsspanning, kan men op eenvoudige wijze, door het aanbrengen van een externe regelweerstand, de gelijkspanning *continu* variëren tussen 6 volt en de nominale waarde, zonder gevaar voor overbelasting van een der onderdelen. Vermeldenswaard is dat de elektrische eigenschappen bij het instellen op een andere spanning dan de nominale geen wijzigingen ondergaan. Alleen in het

Type	Output	Stabiliteit	Null/voll variatie	Brom-spanning	TC
SM52	5 V/ 2 A	0,03 %	5 mV	1 mV <sub>t-t</sub>	5.10 - 4/°C
SM62	6 V/ 2 A	0,03 %	5 mV	1 mV <sub>t-t</sub>	5.10 - 4/°C
SMR1215	6-12 V/1,5 A	0,01 %	2 mV	1 mV <sub>t-t</sub>	5.10 - 4/°C
SMR241	6-24 V/ 1 A	0,01 %	2 mV	1 mV <sub>t-t</sub>	5.10 - 4/°C



allerlaagste spanningsgebied (tussen 6 en 7 volt) zal de karakteristiek enigszins van de opgegeven waarden afwijken.

Afmetingen	95 × 86 × 125 mm
Brom- en ruisspanning	< 1 mV <sub>t-t</sub>
Responsietijd	< 8 μs
Stabiliteit (afh. van type)	0,01 - 0,09 %
Null/voll. variatie	2 - 5 mV
Temperatuurcoëfficiënt	5.10 - 4/°C
Elektronische kortsluitbeveiliging	

Praktisch is dit echter nauwelijks merkbaar. De mogelijkheid de gelijkspanning tijdens bedrijf te kunnen variëren is voor experimentele doeleinden van groot belang.

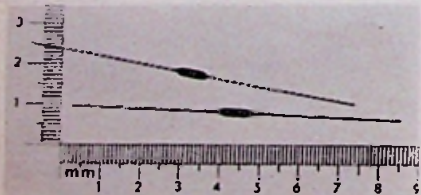
Het apparaat is geschikt voor montage op het chassis, maar kan ook tegen één der opstaande kastwanden worden geschroefd.

Een doordacht geconstrueerd voedingsapparaat, dat aan werkelijk professionele eisen voldoet.

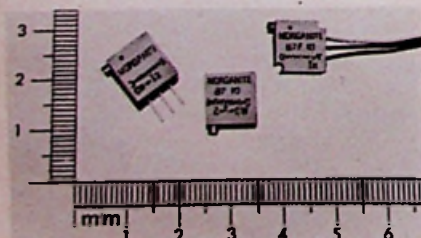
## METAALFILMWEERSTANDEN VAN MORGANITE

Aan de reeds bestaande reeks laaggeprijsde metaalfilmweerstand met een belastbaarheid van 1 W, 1/2 W en 1/4 W werd het type FC55 toegevoegd, met een belastbaarheid van 1/8 W. Verkrijgbare waarden bewegen zich in de E24- en E96-reeks tussen 10 Ω en 270 kΩ. Tolerantie naar keuze 0,1 %, 0,25 %, 0,5 % en 1 %. Temperatuurcoëfficiënt ook naar keuze ± 15 ppm/°C, ± 25 ppm/°C en ± 50 ppm/°C. Data sheet nr. N1-04.

De bestaande reeks cermet trimpotmeters werd uitgebreid met het type 87, een 9,5 mm vierkante trimmer in drie verschillende uitvoeringen. Het type 87 is belastbaar tot 0,5 W bij 85 °C, en wordt vervaardigd in waarden van 10 Ω



Metaalfilmweerstand FC55.



Cermet trimmers type 87.

tot 2 MΩ. Het voordeel van cermet ligt in de oneindige resolutie, zoals bij koolpotmeters, gecombineerd met een lage temperatuurcoëfficiënt (100 ppm/°C voor een groot deel van de reeks), zoals bij draadgewonden potmeters.

Data sheet nr. M2-02.

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

## UNIVERSELE TELLER-FREQUENTIEMETER CF315

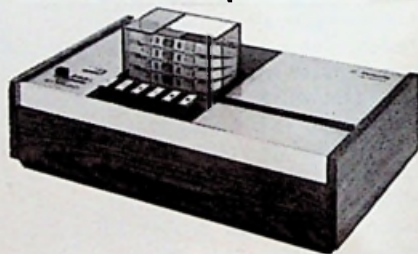
Voor het tellen van impulsen, het meten van frequenties, periodeduur-, verhoudings- en tijdmeting heeft Philips een universele tellerfrequentiemeter type CF315 uitgebracht. Het instrument is uitgevoerd met bipolaire DTL en TTL geïntegreerde schakelingen, silicium halfgeleiders, insteekbare epoxy-glas printplaten, een geïntegreerde lineaire versterkingang en zeer nauwkeurige kristalgestuurde tijdbasisgenerator. De tellerfrequentiemeter CF315 is ondergebracht in een metalen kast. Het instrument is zowel geschikt voor rekinbouw als voor het gebruik als tafelmodel.

## VERGROTING TEMPERATUURBEREIK van de SIEMENS TTL-SERIE

De geïntegreerde schakelingen uit de TTL-serie FL100 zijn thans ook leverbaar met een vergroot temperatuurberook van -30° tot +75 °C. De typeaanduiding van deze nieuwe serie komt overeen met die van de TTL-serie (0° — +75 °C) met dien verstande dat het laatste cijfer een 5 wordt i.p.v. een 1. Voorbeeld: FLJ 111 wordt FLJ 115.

## CASSETTEWISSELAAR

Moderne versie van platenwisselaar



Muziek afspelen via cassette-bandjes wordt snel populair en in het bijzonder de musicassettes met volledige langspeelprogramma's vallen zeer in de smaak.

De keuze uit voorbespeelde cassettes met veel gevraagde populaire muziek, maar ook uit het meer klassieke genre wordt steeds groter.

Om in deze behoefte aan „afspeelapparatuur” te voldoen, brengt Philips een compact-cassettewisselaar op de markt: voor het wisselen en afspelen van zes stereo of mono compact cassettes. Voor de geluidswegave moet deze cassettewisselaar (type N2502) worden aangesloten op een radiotoestel of op een stereo-(mono-)versterker met bijbehorende luidsprekers.

Het geheel getransistoriseerde apparaat kan in een transparante houder zes cassettes herbergen. De maximale speelduur met cassettes van het type C120 bedraagt twee maal zes uur. Na de laatste cassette stopt het mechanisme automatisch. Via een druktoets kan snel open en teruggespoeld worden. Tussentijds kan worden gestopt met behulp van een pauzetoets.



# ELEKTRONISCHE LICHTMETER

C. Geilman

Na het verschijnen van het artikel over een Doka-timer in *RE-5-69*, hebben belangstellenden mij verzocht een artikel te wijden aan een elektronische lichtmeter, welke behulpzaam kan zijn bij het bepalen van de belichtings-tijd van een vergrotingsstoel, onafhankelijk van de verlichtingssterkte op de grondplank door een negatief. Het schema volgens fig. 1 geeft hiervoor een eenvoudige en betrouwbare oplossing, deze schakeling kan worden gevoed uit twee platte batterijen van 4,5 V. Het meet-element, een LDR, is een CdS-cel, welke d.m.v. een snoertje met de schakeling is verbonden.

Een CdS-cel is een fotoweerstand, welke in donkere toestand een weerstand heeft van enkele tientallen megohm. Indien er op een fotoweerstand licht valt, wordt zijn weerstand kleiner, en wel logaritmisch wanneer het licht lineair in sterkte toeneemt. (fig. 2).

De LDR vormt met weerstand R een spanningsdeler, welke is aangesloten op de voedingsspanning. Het punt tussen deze twee weerstanden zal een spanning krijgen, welke afhankelijk is van de lichtsterkte op de LDR. Op dit punt wordt een niveaudetector aangesloten, ook wel Schmitt-trigger genoemd, welke de spanning detecteert. Het schakelpunt van de niveaudetector ligt bij ongeveer 1 V. Is de spanning hoger, dan is TS1 geleidend en TS2 dicht, is de spanning lager, dan is TS1 dicht en geleidt TS2. Via een versterkertrap met TS3 wordt L „aan” of „uit” geschakeld. Deze beschrijving van het circuit geldt voor de situatie dat S1 naar rechts staat geschakeld.

De onderste weerstand van de spanningsdeler is als potmeter uitgevoerd. Wordt de LDR blootgesteld aan een bepaalde lichtsterkte dan gaat L wel of niet branden. Verdraaien we P1 dan verandert de toestand van L, m.a.w. het lampje „schakelt”, dit is het schakelpunt van de niveaudetector. De stand van P1 is een aanduiding voor de verlichtingssterkte op de LDR. De potmeter-schaal kan worden geijkt voor diverse waarden van de verlichtingssterkte met eventueel daaraan gekoppelde belichtingstijden. Verandert nl. de belichting van de LDR, dan zal het schakelpunt te vinden zijn bij een andere stand van de potmeter.

Bij zeer lage verlichtingssterkten is de weerstand van de LDR nog zo groot, dat het niet mogelijk is, uit de span-

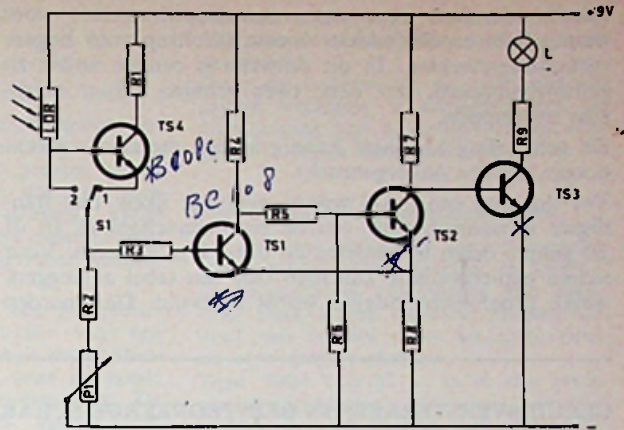


Fig. 1. Schakeling lichtmeter.

R1	- 82 Ω	TS1	- BC108, BC109
R2, 8	- 47 Ω	TS2, TS3	- BSY38, BSY39, BSY27
R3, 5	- 1 kΩ	LDR	- RPYT4, RPY17, RPY19
R4	- 3,3 kΩ	S1	- Schakelaar
R6	- 12 kΩ	L	- lampje 6 V 1 polig om. 50 mA
R7	- 4,7 kΩ		
R9	- 68 Ω		
P1	- 50 kΩ log.		

ningsdeler de ingangsstroom voor de niveaudetector, die ca. 10  $\mu$ A bedraagt, te betrekken. Hiervoor is een eenvoudige oplossing bedacht. De geringe stroom welke nog door de LDR wil vloeien, wanneer er heel weinig licht opvalt, wordt benut om TS1 met hoge versterking, open te sturen, indien S1 naar rechts is geschakeld. Deze transistor vormt met P1 een spanningsdeler, welke de niveaudetector stuurt. Tegen deze methode kan men als bezwaar aanvoeren, dat de  $\beta$  van TS1 zal verlopen en afhankelijk is van de collectorstroom en dat de temperatuurinvloeden op de  $\beta$  de gang van zaken toch enigszins in de war kunnen sturen. In de praktijk echter blijken deze bezwaren nogal mee te vallen, daar een eenmaal gebouwde schakeling wordt geijkt en het verloop van  $\beta$  hoogstens een minder fraaie schaal kan opleveren. Deze schaal zal overigens praktisch lineair verlopen indien we de verlichtingssterkte logaritmisch veranderen en voor P1 een logaritmische potmeter wordt gekozen. Deze moet worden aangesloten, zodanig dat bij zeer geringe belichting van de LDR de potmeter in de hoek staat, waar de weerstandsverandering per graad hoekverdraaiing het grootst is en waarbij de gehele weerstandbaan is ingeschakeld.

Wat de temperatuurinvloed betreft kan worden opgemerkt, dat de temperatuur in een donkere kamer niet zo heel veel van de 20 °C afwijkt willen we er behaaglijk kunnen werken, terwijl enkele procenten afwijking in de aanwijzing van de potmeter geen schade doen, omdat het meten van een belichting toch een kwestie is van een gemiddelde. Men meet immers bij een bepaalde afbeelding op de grondplank op iedere plaats een andere lichtsterkte. Om sneller tot een gemiddelde te komen kan men ook twee CdS-cellen parallel schakelen en hierop de potmeter ijken. De begrenzingsweerstand R1 is aangebracht om te voorkomen, dat TS1 te veel stroom voert en aan zijn dissipatie overlijdt. De collectorstroom wordt hierdoor begrensd tot ca. 100 mA. De basisstroom van TS1 wordt automatisch begrensd door de LDR, waarvan de weerstand niet lager wordt dan 100 à 200 Ω.

Uit het voorgaande blijkt, dat P1 van twee schalen

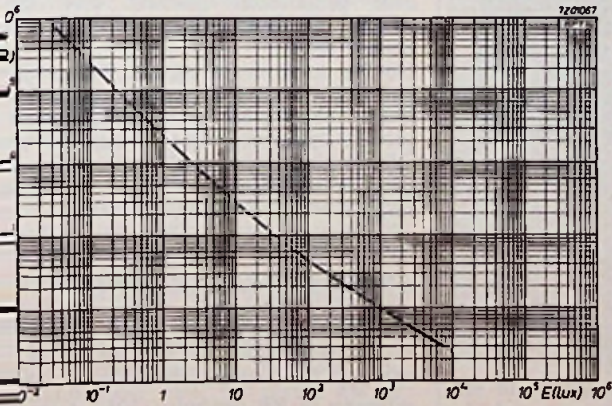


Fig. 2. Karakteristiek van de CdS-cel RPY14.



wordt voorzien: één met voorschakeltransistor voor weinig licht en één zonder voorschakeltrap voor hogere verlichtingssterkten. In dit ontwerp is een en ander zo gedimensioneerd, dat deze twee schalen elkaar enigszins overlappen.

De schakeling kan heel handig in een metalen sigarendoosje worden ondergebracht.

Tot slot nog een enkel woord over het ijken. Het handigste is waarschijnlijk om de potmeterschaal in 10 of 20 gelijke delen te verdelen en deze te nummeren. Voor iedere papiergradatie kan men dan een tabel aanleggen, welke proefondervindelijk wordt ingevuld. De waarden

a1, a2, a3 t/m a10 en b1, b2 t/m b10 zetten we onder elkaar. De aanduiding a en b dient ter onderscheiding van de twee standen van S1. Telkens wanneer een negatieve in het toestel wordt geschoven en op de gewenste vergroting wordt scherpgesteld, wordt het schakelpunt voor een representatief deel van de afbeelding bepaald. In de tabel wordt achter de lichtwaarde, die de potmeter aanwijst, het aantal seconden vermeld van de belichting, die voor de laatste maal op de klassieke methode wordt bepaald, nl. met proefstrookjes.

De bouwers wensen wij succes bij het fabriceren en gebruik van deze lichtmeter.

## GELUIDSVERSTERKERS IN GEÏNTEGREERDE SCHAKELING

In ons blad is al eens ter sprake gekomen, dat lineaire geïntegreerde schakelingen meer en meer toepassingsgebieden gaan vinden in de amusementssector van de elektronica. Waren het aanvankelijk monolytische circuits met een vermogen van 3 en 5 watt, thans zijn op de Japanse markt schakelingen beschikbaar tot een vermogen van 50 watt.

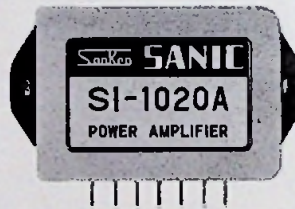
Sanken Electric brengt nl. een hybrideschakeling voor eindversterkers in de handel van 20 en 50 watt. Bij deze hybrideschakeling heeft men geen externe componenten aan te sluiten, zoals bij verreweg de meeste andere monolytische circuits.

De componenten van de hybrideschakeling zijn ondergebracht in een omhulling, die ongeveer de afmetingen heeft van een pakje sigaretten, zoals nevenstaande foto illustreert.

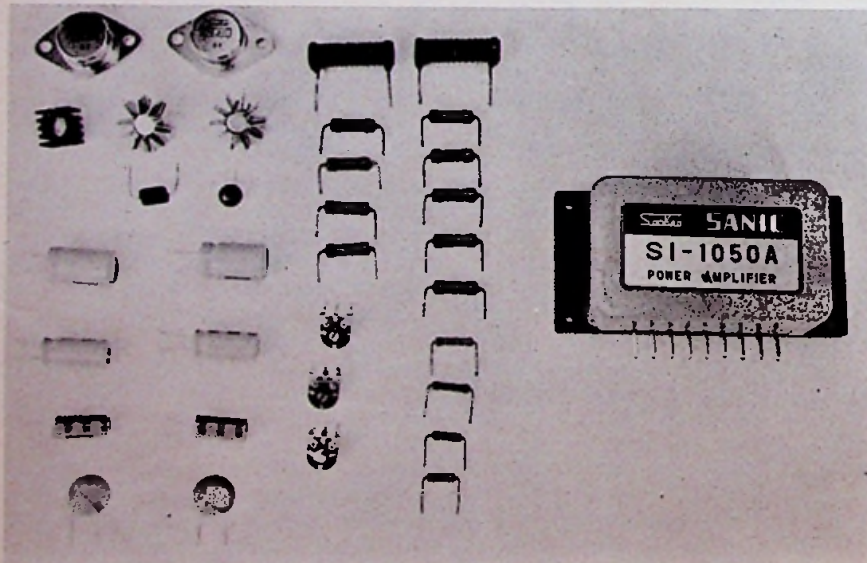
Enkele kenmerkende gegevens van het circuit zijn: een frequentieresponsie van 20 tot 30 kHz, een harmonische vervorming bij vol vermogen van < 0,5 %, bestand tegen kortsluiting van de uitgang en tenslotte wordt opgegeven, dat de eindversterker van het single ended push pull type is. Op deze circuits SI-1020A en SI-1050A komen we ge-

detailleerd terug, omdat deze vermogensversterkers ongetwijfeld in de toekomst ruime toepassing zullen vinden, niet alleen in de professionele sector maar ook in de amateursector van de elektronica.

Ook door Plessey, Engeland, is een vermogensversterker voor auditoepassingen in monolytische techniek ontwik-



Sanken-Si-20 watt versterker vergeleken met een pakje sigaretten.



Deze foto illustreert duidelijk, welke componenten het geïntegreerde circuit in een geluidsversterker vervangt. Links de benodigde componenten voor een geluidsversterker in discrete samenstelling; rechts de Sanken Si-50 watt versterker.

keld, die een vermogen kan leveren van 3 W. Ook dit circuit vindt toepassing in apparaten voor de consumermarkt, waarbij gedacht is aan draagbare elektrogrammofoons of elektrofoons, zoals men deze grammofoonapparaten met ingebouwde transistorversterker en luidspreker heden ten dage noemt.

Deze monolytische schakelingen, waarop we eveneens nog nader terug zullen komen, maakt het mogelijk een complete grammofoonversterker samen te stellen met slechts een 12-tal externe componenten. J. J.

## EDI „GEPASSIVEERDE” SILICIUM GELIJKRICHTER CHIPS

Electronics Devices Inc., Yonkers - USA heeft een procédé ontwikkeld, waardoor monolytische gelijkrichterchips voor stromen tot 12 A en spanningen tot 2000 V (PIV) kunnen worden gebruikt. Men noemt deze bewerking „glas passivatie” en bereikt dit door een glazuurlaag aan te brengen die de chips volkomen hermetisch en zonder vrije ruimte insluit, waardoor zij uitstekend geschikt zijn voor dikke en dunne filmschakelingen in hybride techniek. De betrouwbaarheid van de gelijkrichterchips is hiermede aanzienlijk groter geworden dan tot nu toe haalbaar was. Als belangrijk voordeel moet ook de minder temperatuur-afhankelijke lekstroom worden genoemd.

Men is begonnen met de 2PC-serie en past hierbij chips toe met een diameter van 2,3 mm en een dikte van 0,25 mm. Ondanks de zeer kleine afmetingen is deze gelijkrichter geschikt voor een stroom van 2 A en een spanning van 1000 V (PIV).

Het ligt in de bedoeling alle EDI-gelijkrichters, incl. de JAN-typen, brugschakelingen voor grote vermogens, samengestelde typen voor hoge spanningen en de zeer snelle typen, op deze manier te gaan vervaardigen. W. S. Imp.: Nederl.: Rodelco, Den Haag.

## GEDRUKTE SCHAKELINGEN

De printed circuits voor de 10 en 20 W versterkers SV52A, SV52B en GE31 - ontwerp D. C. van Dienenhoven - beschreven in RE december 1967, kunnen niet meer worden geleverd.



# Synchroonmotoren

Eén van de belangrijkste eigenschappen van synchroonmotoren is dat de draaisnelheid onafhankelijk is van de grootte van de belasting, mits deze beneden een bepaalde waarde blijft. Daardoor lenen ze zich zeer goed voor het aandrijven van bijvoorbeeld programma-schakelaars, zowel voor huishoudelijke toepassingen als voor industriële procescontrole. Andere toepassingen waarbij de factor tijd een belangrijke rol speelt, zijn tijdschakelaars, moeder- en dochterklokken en prikklokken. Daarnaast kunnen synchroonmotoren worden gebruikt voor het aandrijven van talloze kleine apparaten, waarbij meer of minder hoge eisen aan de constante draaisnelheid worden gesteld, zoals registrerende meetinstrumenten, bandspelers, platenspelers, afstandbediening, diaprojectors, grills en speelgoed.

Afgezien van de ruime sortering synchroonmotoren en bijbehorende vertragskastjes, waaruit voor elke toepassing een optimale combinatie kan worden gekozen, en het feit dat van vele typen speciale uitvoeringen bestaan, bijvoorbeeld waterdicht of geschikt voor toepassing in explosiegevaarlijke ruimten, bieden Philips synchroonmotoren nog een aantal interessante voordelen. De motoren hebben een hoog rendement en daardoor, in verhouding tot de geringe afmetingen, een kleine warmteontwikkeling en een groot uitgangskoppel. Bovendien hebben ze een lange levensduur en lopen ze zeer snel en vanzelf aan. Door het gebruik van permanent magnetische rotoren is een collector overbodig. Dat betekent minder slijtage, een eenvoudiger en degelijker constructie en geen vonkvorming. Synchroonmotoren geven daardoor geen storing terwijl ze vrijwel geruisloos zullen blijven lopen.

In het onderstaande zal in vogelvlucht een overzicht worden gegeven van de belangrijkste synchroonmotoren.

## Constructie

Door toepassing van een speciaal keramisch materiaal konden permanent magnetische rotoren worden vervaardigd met een groot aantal magnetische polen, die op gelijke afstanden langs de rotor-omtrek zijn verdeeld. Hierdoor is de draaiing van de rotor per periode aan de wisselspanning klein en de draaisnelheid bij een gegeven frequentie laag. Dit heeft verschillende belangrijke voordelen. In de eerste plaats konden op deze wijze een groot aanlooppkoppel en daardoor een zeer korte aanlooptijd worden verkregen. Bovendien kunnen windwielkastjes, die bij veel toepassingen onontbeerlijk zijn, eenvoudiger en degelijker van constructie zijn naarmate de motor-draaisnelheid kleiner is. Het hoge rendement van de Philips synchroonmotoren heeft tot gevolg dat de warmte-ontwikkeling laag is terwijl het uitgangskoppel groot is in verhouding

tot het elektrische ingangsvermogen en de afmetingen van de motor.

Er worden verschillende soorten lagers toegepast; het lagertype dat voor een bepaalde motor wordt gebruikt, hangt af van de te verwachten omstandigheden waaronder de motor moet werken. Er zijn:

- plastic glijlagers van een hoogwaardige polyamide, voorzien van een uiterst fijn verdeeld laagje molybdeen-disulfide ( $\text{MoS}_2$ ), dat voor de goede zelfsmerende eigenschappen zorgt. De wrijvingscoëfficiënt is kleiner dan 0,15, zodat de wrijvingsverliezen verwaarloosbaar klein zijn. Deze lagers, die goed bestand zijn tegen de meeste organische oplosmiddelen, zijn aangebracht op de motortypen 9904 110 02... , 04... en 05...
- plastic glijlagers van polytetrafluoretheen (PTFE); deze worden toegepast in type 9904 110 03...
- zelfrichtende glijlagers van gesinterd ijzerbrons; deze worden gebruikt in de motortypen 9904 111 04... en 07...
- glijlagers van gesinterd ijzer; deze treft men aan in motortype 9904 111 06...
- naaldlagers; deze vindt men in type 9904 111 05...

De synchroonmotoren zijn in twee groepen te verdelen, namelijk omkeerbare en niet-omkeerbare. De niet-omkeerbare motoren hebben een bestelnummer waarvan de tweede cijfergroep 110 is; de omkeerbare hebben als tweede groep 111.

De niet-omkeerbare synchroonmotoren zijn uitgerust met koperen ringen, die een hulpveld opwekken waardoor de motor steeds in dezelfde richting draait. De omkeerbare motoren daarentegen bezitten twee wikkelingen, waardoorheen wisselstromen worden gevoerd die  $90^\circ$  in fase zijn verschoven. Dit faseverschil wordt verkregen door middel

van een condensator die in serie met één van de wikkelingen moet worden geschakeld.

Door de condensator in serie met de andere wikkeling te schakelen kan de draairichting van de motor worden omgekeerd. Dit is aangegeven in fig. 1.

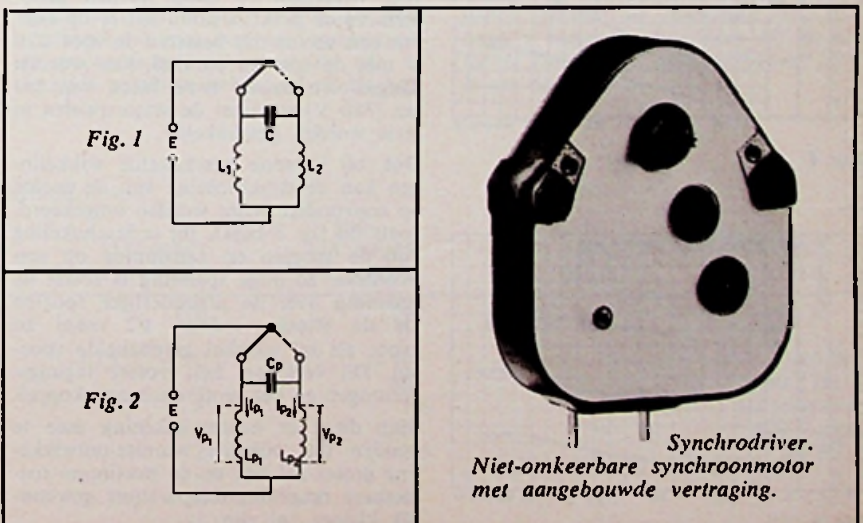
## Niet-omkeerbare synchroonmotoren

Er zijn vier basistypen niet-omkeerbare synchroonmotoren, waarvan in tabel I de belangrijkste specificaties zijn gegeven. Deze kleine motoren munten uit door een relatief groot uitgangskoppel en een hoog rendement.

Type 9904 110 02... is in een groot aantal uitvoeringen leverbaar, namelijk rechts- of linksdraaiend, met een gladde as of met een standaard rondsel, met een aan één of aan twee zijden naar buiten gevoerde as en voor spanningen van 220, 110, 48, 24, 12, of 6,3 V bij 50 Hz. Bovendien is deze motor in alle genoemde uitvoeringsvormen nog leverbaar voor 220 of 117 V-60 Hz. Bij de 50 Hz-typen is het toerental 250 omw./min, bij de 60 Hz-typen 300 omw./min.

Type 9904 110 03... is alleen leverbaar voor 220 V 50 Hz, naar keuze links- of rechtsdraaiend. Deze motor is vooral bedoeld voor gebruik bij hoge omgevingstemperaturen. Het toelaatbare temperatuurgebied is  $-40$  tot  $+120^\circ\text{C}$ . De synchroonmotoren van de 9904 110 04...-serie zijn er voor twee spanningen, 110 of 220 volt bij 50 Hz, en verder met of zonder rondsel en, in de 220 V-uitvoering, links- of rechtsdraaiend. Deze motoren zijn vooral bedoeld voor die toepassingen waarbij grote spanningsfluctuaties zijn te verwachten. De spanning mag 30 % te laag of 10 % te hoog zijn, zonder dat de motor stopt, slijpt of wordt beschadigd.

De kleinste van de niet-omkeerbare synchroonmotoren is type 9904 110 05... , leverbaar in een groot aantal uitvoeringen: rechts- of linksdraaiend, met of zonder rondsel en voor spanningen van 220, 110, 48, 24, 12 of 6 V bij 50 Hz en voor 117 V bij 60 Hz. In





Tabel I

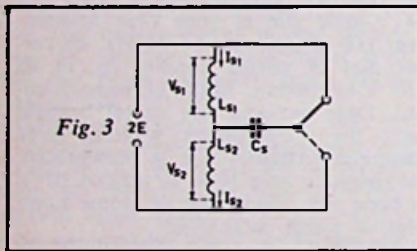
Niet-omkeerbare synchroonmotoren

Type	110 02...	110 03...	110 04...	110 05...
Spanningen:	zie tekst	220	220 of 110	zie tekst V
Frequentie:	50 of 60	50	50	50 of 60 Hz
Aanlooppkoppel:	25	15	15	5 gcm
Uitgangskoppel:	30	15	15	5 gcm
Opgenomen vermogen:	1,6	2,2	1,7	1,8 W
Toelaatbare spanningsfluctuaties:	-15 ... +10	-15 ... +10	-30 ... +10	-15 ... +10 %
Toelaatbare omgevingstemperatuur:	-40 ... +70	-40 ... +120	-40 ... +50	-40 ... +70 °C
Gewicht:	90	90	90	40 g

Tabel II

Elektrische omkeerbare synchroonmotoren

Type	111 04...	111 05...	111 06...	111 07...
Spanningen:	zie tekst	zie tekst	zie tekst	zie tekst
Frequentie: 1)	50 en 60	50 of 60	50 of 60	50 en 60 Hz
<b>Statorspoelen parallel</b>				
Aanlooppkoppel:	100	325	300	25 gcm
Uitgangskoppel:	100	375	375	25 gcm
Opgenomen vermogen bij 50 Hz:	1,8	3,5	5	~ 0,5 W
Toelaatbare omgevingstemperatuur:	-40 ... +70	-40 ... +70	-40 ... +70	-40 ... +70 °C
<b>Statorspoelen in serie</b>				
Aanlooppkoppel:	150	550		45 gcm
Uitgangskoppel:	150	600		45 gcm
Opgenomen vermogen bij 50 Hz:	3,5	6		1,3 W
Toelaatbare omgevingstemperatuur:	-40 ... +50	-40 ... +40		-40 ... +70 °C
Toelaatbare spanningsfluctuaties:	-15 ... +10	-15 ... +10	-10 ... +10	-15 ... +10 %
Gewicht:	165	550	300	70 g



het laatste geval is de draaisnelheid van de motor 300 omw/min tegen 250 omw/min bij 50 Hz.

**Elektrisch omkeerbare synchroonmotoren**

In tabel II zijn de belangrijkste gegevens vermeld van de vier series elektrisch omkeerbare synchroonmotoren. Het omkeren van de draairichting kan eenvoudig gebeuren door omschakeling van de fasecondensator  $C_p$  in fig. 2.

Alle omkeerbare synchroonmotoren kunnen een hoger uitgangskoppel leveren wanneer men de beide statorspoelen in serie schakelt, zoals is aangegeven in fig. 3.

De voedingsspanning moet dan ongeveer tweemaal zo hoog worden genomen. In de praktijk komt het er op neer dat een motor die bestemd is voor 220 V met de spoelen parallel, kan worden aangesloten tussen twee fasen van het net (380 V) wanneer de statorspoelen in serie worden geschakeld.

Ook bij in serie geschakelde wikkelingen kan de draairichting van de motor op eenvoudige wijze worden omgekeerd, zoals uit fig. 3 blijkt. Bij serieschakeling van de spoelen en aansluiting op een tweemaal zo hoge spanning is zowel de spanning over de afzonderlijke spoelen als de stroom erdoor  $1/2$  maal zo groot als bij parallel geschakelde spoelen. Dit verklaart het grotere ingangsvormogen en het grotere uitgangskoppel.

Men dient er echter rekening mee te houden dat ook de warmte-ontwikkeling groter zal zijn en de maximum toelaatbare omgevingstemperatuur gewoonlijk kleiner zal zijn.

De motoren worden geleverd zonder fasecondensator. De grootte van deze condensator hangt af van de spanning en de frequentie en verder van het feit of de spoelen in serie of parallel zijn geschakeld.

De synchroonmotoren van de serie 9904 111 04..., die een middelgroot uitgangskoppel hebben, zijn leverbaar voor spanningen van 380, 220, 110/117, 48 volt met in serie geschakelde statorspoelen. Dezelfde reeks motoren is geschikt voor respectievelijk 220, 110/117, 48 of 24 of 12 volt, wanneer de statorspoelen parallel worden geschakeld. Bovendien is deze reeks geschikt voor zowel 50 als 60 Hz door aanpassing van de fasecondensator. Bij serieschakeling van de spoelen worden de motoren warmer dan bij parallelschakeling. Daarom is in het eerste geval het in de tabel vermelde gebied van de toelaatbare omgevingstemperaturen kleiner. In de figuren 4 en 5 zijn het koppel, het elektrische in-

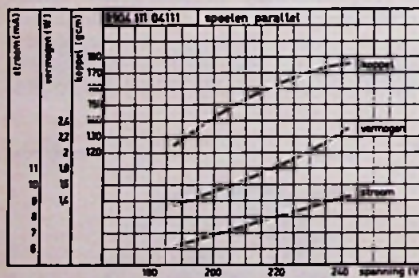


Fig. 4

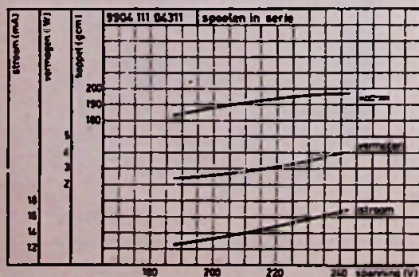


Fig. 5



Elektrisch omkeerbare synchroonmotor.



gangsvermogen en de opgenomen stroom aangegeven van twee synchroonmotoren uit de 9904 111 04...-reeks die beide, respectievelijk door de spoelen parallel en in serie te schakelen, geschikt zijn voor 220 V 50 Hz. De motoren uit de 9904 111 04...-reeks zijn uitgerust met zelfrichtende sinterbrons-glijlagers en een huis van vernikkeld ijzer, voorzien van een montageflens voor gemakkelijke en stevige bevestiging. Ze lopen vrijwel geluidloos.

De motoren uit de 9904 111 05...-reeks, die onlangs in het programma zijn opgenomen, zijn leverbaar in vijf uitvoeringsvormen, namelijk vier uitvoeringen voor spanningen van 220, 110, 48 of 24 V, 50 Hz met de statorspoelen parallel en één uitvoering voor 117 V 60 Hz, eveneens met de spoelen parallel. De vier 50 Hz-typen kunnen echter door serieschakeling van de wikkelingen geschikt worden gemaakt voor respectievelijk 380, 220, 110, 48 V.

Deze motoren zijn de grootste en krachtigste uit het programma. In de figuren 6 en 7 zijn de belangrijkste karakteristieken van twee uitvoeringen uit deze reeks getekend. Type 9904 111 05111 is met parallel geschakelde spoelen bestemd voor een nominale spanning van 220 V. Voor type 9904 111 05311 geldt deze spanning bij in serie geschakelde wikkelingen. In verband met de grotere te verwachten belastingen zijn deze motoren voorzien van speciale naaldlagers, waardoor radiale krachten van 1500 g en axiale krachten van 500 g toelaatbaar zijn. Het huis is van aluminium en is voorzien van een montageflens.

De motoren uit de 9904 111 06...-reeks, die vroeger het typenummer AU 5100 droegen, zijn leverbaar voor spanningen van 220, 110, 48, 24 V 50 Hz en 220 V, 117 V, 60 Hz.

De laatste serie omkeerbare synchroonmotoren draagt het typenummer 9904 111 07... Deze motoren zijn verbeterde uitvoeringen van vroeger bestaande typen. De statorspoelen kunnen in serie of parallel worden geschakeld, waardoor de vier uitvoeringsvormen geschikt zijn voor 220, 110/117, 48 of 24 V óf respectievelijk voor 110/117, 48, 24 of 12 V.

Alle vier uitvoeringen kunnen voor frequenties van 50 en 60 Hz worden gebruikt. Er zijn dus geen aparte typen

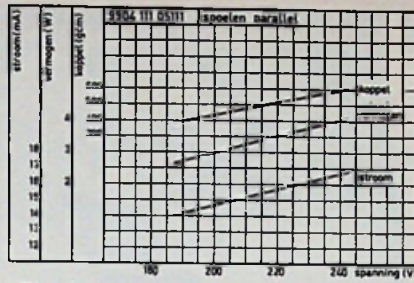


Fig. 6

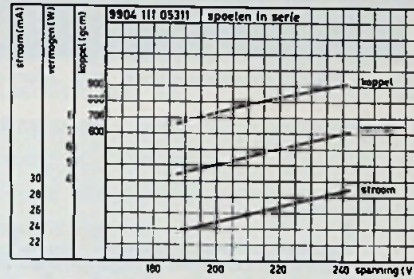


Fig. 7

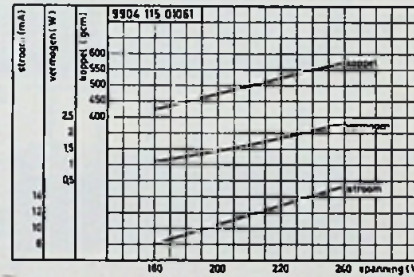


Fig. 8

voor 60 Hz. Het toerental is 250 omw/min bij 50 Hz en 300 omw/min bij 60 Hz. Ook deze motoren zijn uitgevoerd met een montageflens, waardoor een snellere en betere montage mogelijk is dan met een losse beugel. Er zijn zelfrichtende sinterbronslagers toegepast.

### Synchrodrivers

Synchrodrivers zijn niet-omkeerbare synchroonmotoren met een aangebouwde mechanische vertraging. Ze zijn op dezelfde principes gebaseerd als de nor-

male omkeerbare synchroonmotoren. Om het geheel zo klein mogelijk te houden is echter de rotor op een speciale manier gemagnetiseerd en een arrêtmecanisme toegepast. Het bleek daardoor mogelijk ondanks de geringe afmetingen dezelfde prestaties te verkrijgen als combinaties van losse motoren en tandwielkastjes.

Het belangrijkste voordeel van een synchroondriver is wel de compacte bouw. Bovendien is door toepassing van plastic onderdelen, vervaardigd volgens de modernste produktiemethoden, een aantrekkelijk gevormde, bedrijfszekere en economische motor verkregen.

De toepassingsmogelijkheden van synchrodrivers liggen vooral op het terrein van de huishoudelijke tijdschakelaars, bijvoorbeeld voor ovens, wasmachines, hoogtezonnen e.d. Maar ook op andere gebieden zijn talloze toepassingsmogelijkheden voor deze compacte, platte en geruisloos lopende synchroonmotoren voorhanden.

Er zijn op het ogenblik tien typen beschikbaar, waaruit een keuze kan worden gemaakt met betrekking tot de spanning (220, 110 en 117 V), de frequentie (50 of 60 Hz), de draairichting en het toerental (bij 50 Hz 1 of 8 omw/min). De belangrijkste specificaties zijn samengevat in tabel III. In fig. 8 zijn de karakteristieken getekend van type 9904 115 01061, bestemd voor een nominale spanning van 220 volt en een draaisnelheid van 8 omw/min.

De synchrodrivers uit de laatste twee kolommen van tabel III zijn speciaal bestemd voor hoge omgevingstemperaturen. Wanneer de omgevingstemperatuur lager dan +50 °C blijft, mogen deze motoren een uitgangskoppel van 1500 gcm leveren, zonder dat ze te warm worden.

### Vertragingkastjes

Er staat een uitgebreide reeks vertragingkastjes ter beschikking. De reeks voorkeurtypen omvat 29 tandwielkastjes met overbrengverhoudingen tussen 25:6 en 360 000:1, waarmee bij gebruik van een 50 Hz-motor draaisnelheden tussen 60 omw/min en 1/24 omw/u mogelijk zijn. Voor 60 Hz-motoren zullen alle draaisnelheden 20% hoger liggen.

Tabel III

### Synchrodrivers

Bestelnummer:	9904				
	115 01061	115 02061	115 04061	115 03002	115 05002
Rechtsdraaiend:					
Linksdraaiend:	115 01071	115 02071	115 04071	115 03012	115 05012
Nominale spanning:	220	110	117	220	117 V
Toelaatbare spanningsfluctuaties:	-15 ... +10	-15 ... +10	-15 ... +10	-15 ... +10	-15 ... +10 %
Frequentie:	50	50	60	50	60 Hz
Draaisnelheid:	8	8	9,6	1	1,2 omw/min
Uitgangskoppel:	400	400	380	300	300 gcm
Opgenomen vermogen:	2	2	2,5	2	2,5 W
Toelaatbare omgevingstemperatuur:	-5 ... +50	-5 ... +50	-5 ... +40	-5 ... +120	-5 ... +120 °C
Gewicht:	85	85	85	85	85 g



Daarnaast is er een reeks van 33 reduceerkastjes, die niet altijd uit voorraad leverbaar zijn. De overbrengverhoudingen hiervan liggen verdeeld tussen die van de voorkeurreeks.

Met uitzondering van de reeks 9904 111 05... zijn alle omkeerbare en niet-omkeerbare synchroonmotoren met alle vertragskastjes te combineren. De motoren moeten voorzien zijn van het standaard rondsel. De kastjes worden door middel van twee boutjes aan de motoren bevestigd.

Vanzelfsprekend zou bij grote overbrengverhoudingen een zeer groot koppel kunnen worden verkregen, als de constructie van de tandwielkastjes hieraan geen grens stelde. Het lastkoppel van de vertragskastjes mag niet meer bedragen dan 2000 gcm.

De draairichting van de uitgaande as van een tandwielkastje ten opzichte van die van de ingaande as hangt af van het aantal tandwielletjes. Bij ongeveer de helft van de vertrageningen zijn deze draairichtingen tegengesteld. Doordat echter alle niet-omkeerbare synchroonmotoren zowel links- als rechtsdraaiend geleverd kunnen worden, is het altijd mogelijk bij elke overbrengverhouding de gewenste draairichting van de uitgaande as te verkrijgen. Bij de omkeerbare motoren is dit natuurlijk geen probleem.

#### Bouwdoos voor programmaschakelaars

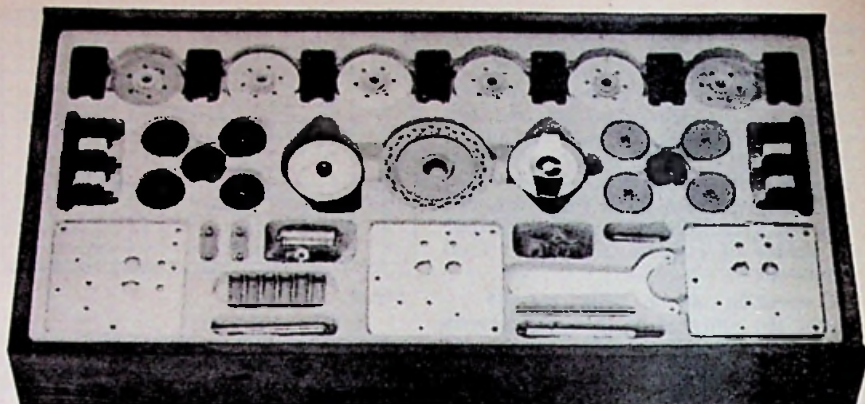
Binnenkort zal een bouwdoos leverbaar zijn waarmee op eenvoudige wijze experimentele of permanente programmaschakelaars kunnen worden samengesteld. Deze doos, die het bestelnummer 9904 131 02001 heeft, bevat een synchroonmotor, een vertragskastje, een nokkenas, een zestal microschakelaars en een grote verscheidenheid aan rondsels en tandwielletjes. Naar keuze kan een omkeerbare of een niet-omkeerbare motor worden geleverd, die geschikt is voor 220 volt 50 Hz.

Met het vertragskastje, de rondsels en de tandwielletjes kunnen vertrageningen worden samengesteld die een draaisnelheid tussen 1 omw/min en 1 omw/etmaal toelaten.

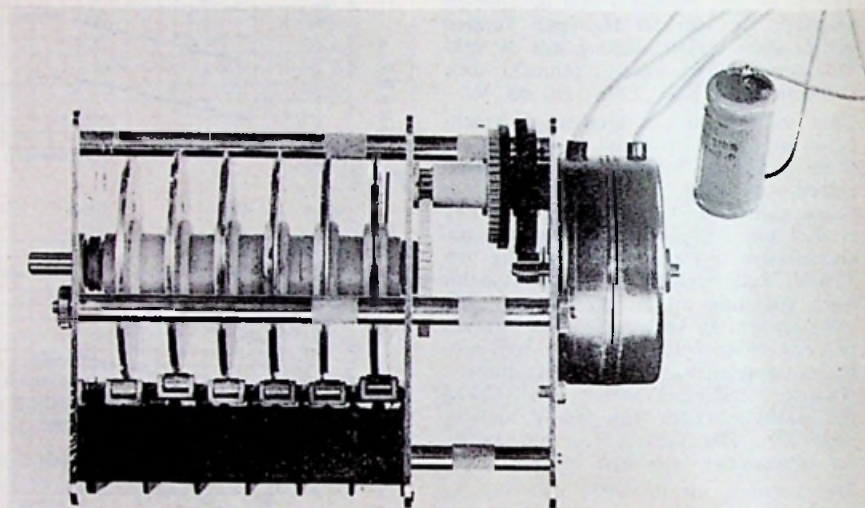
De nokkenas bezit zes nokken, elk bestaande uit twee schijven die ten opzichte van elkaar kunnen worden gedraaid. Hierdoor kunnen, met behulp van een meegeleverd stuk gereedschap, zowel het tijdstip van inschakelen als de inschakelduur van de afzonderlijke microschakelaars op eenvoudige wijze worden ingesteld. De nokken bedienen de zes op een brug gemonteerde microschakelaars met wisselcontacten.

De bouwdoos maakt het mogelijk met een beperkt aantal onderdelen een programmaschakelaar voor uiteen lopende doeleinden te construeren, zowel professioneel als niet-professioneel. De doos kan bijvoorbeeld in ontwikkelingslaboratoria worden gebruikt voor het ontwerpen van programmaschakelaars of voor het programmeren van proefopstellingen.

Behalve voor deze tijdelijke toepassin-



Programschakelaarbouwdoos met hieronder een daarmee vervaardigd produkt.



gen biedt de bouwdoos mogelijkheden voor het bouwen van permanente programmaschakelaars, bijvoorbeeld voor elektrische boilers, verwarmingsinstallaties, bandspelers, platenspelers, eta-

lageverlichting of industriële procesregelapparatuur.

De bouwdoos is ook verkrijgbaar met een 60 Hz-motor en heeft dan het bestelnummer 9904 331 02002.

## MINIATUUR-TRANSISTOREN

Om tegemoet te komen aan de behoefte aan goedkope miniatuur-transistoren voor toepassing in gehoorapparaten, radiosondes, elektronische horloges, filmcircuits e.d., waar de ruimte strikt beperkt is, heeft SGS een reeks epoxy halfgeleiders geïntroduceerd met volumeafmetingen kleiner dan 0,01 cc.

Deze transistoren worden vervaardigd door de halfgeleider-chip op een kovar draadframe te monteren en het geheel in epoxy te dompelen. Op deze wijze krijgen ze de vorm van een luciferkop, de afmetingen zijn echter veel kleiner. Ze worden dan ook wel „match-devices” genoemd.

In het totaal zijn er 9 typen vervaardigd, drie dioden en zes transistoren.

De diode BAW 58 heeft een hoge snelheid, lage doorlaatweerstand en is bedoeld voor algemene toepassingen, waarbij een doorslagspanning van 100 V en een maximale stroom van 80 mA vol-

doende is. De max. dissipatie is 75 mW. De BAW 59 is een zeer snelle epitaxiale diode met een lage stapspanning. Deze is geschikt voor toepassing in avalanche-circuits, logarithmische versterkers en in pulsschakelingen bij 40 V/60 mA. De maximale dissipatie is 60 mW.

De BAW60 is van dezelfde constructie als de BAW59 echter voor 15 V/60 mA en picoseconde-hersteltijd bij een kleine capaciteit. De maximale dissipatie is 60 mW.

De zes transistoren vormen drie complementaire paren. Het paar BFS13 (NPN) en BFS14 (PNP) is ruisarm, bedoeld voor toepassing op laag niveau.

( $I_c = 10 \mu A$  tot 50 mA).

$V_{CBO} = V_{CEO} = 40 V$ .

De BFS15 (NPN) en de BFS16 (PNP) zijn schakeltransistoren voor hoge spanning. ( $V_{CBO} = 40 V$ ).

De BFS26 (PNP) en de BFS27 (NPN) zijn transistoren voor ruisarme HF-versterkers en bredeband impulsversterkers. ( $V_{CBO} = 20 V$ ). Sch.



# Afgestemde kringen voor de TV-banden IV en V

## Berekening van coaxiale kringen en afgestemde leidingen

H. OCKER (Telefunken)

Deel 2

(vervolg uit ~~RE~~ nr. 14)

In de figuren 5 en 6 is volgens vergelijking (3a), de begin- en eindcapaciteit voor het frequentiebereik van 470 ... 800 MHz als functie van leidinglengte  $l$  voorgesteld. De parameter is de golfweerstand  $Z_L$  van de coaxialekring. Evenals dit kan ook volgens vergelijking (3b), uit de figuren 5 en 6 de voor een topkring van de lengte  $l$ , de benodigde golfweerstand  $Z_L$  bij gegeven capaciteit worden afgelezen.

In de figuren 7 en 8 is volgens vergelijking (3c), de lengte van de coaxiale kring, alsook de voor het frequentiebereik van 470 ... 800 MHz benodigde leidings-

lengte, als functie van de golfweerstand voorgesteld. Als parameter verschijnt de uit een capaciteit  $C$  bestaande belasting van de coaxiale kring.

### Voorbeeld (1)

Berekend moet worden de golfweerstand van een afstembare, aan de uitgang kortgesloten  $\lambda/4$  kring voor de TV band IV en V (470 ... 800 MHz). Voor het afstemmen moet een draaicapacitor worden gebruikt, waarvan de begincapaciteit gegeven is, namelijk 1,5 pF

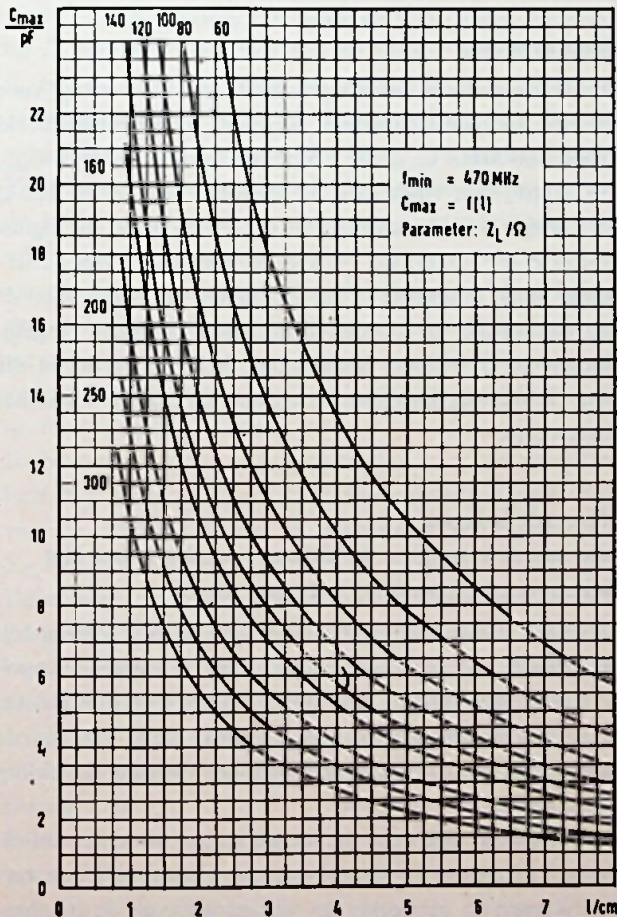


Fig. 5

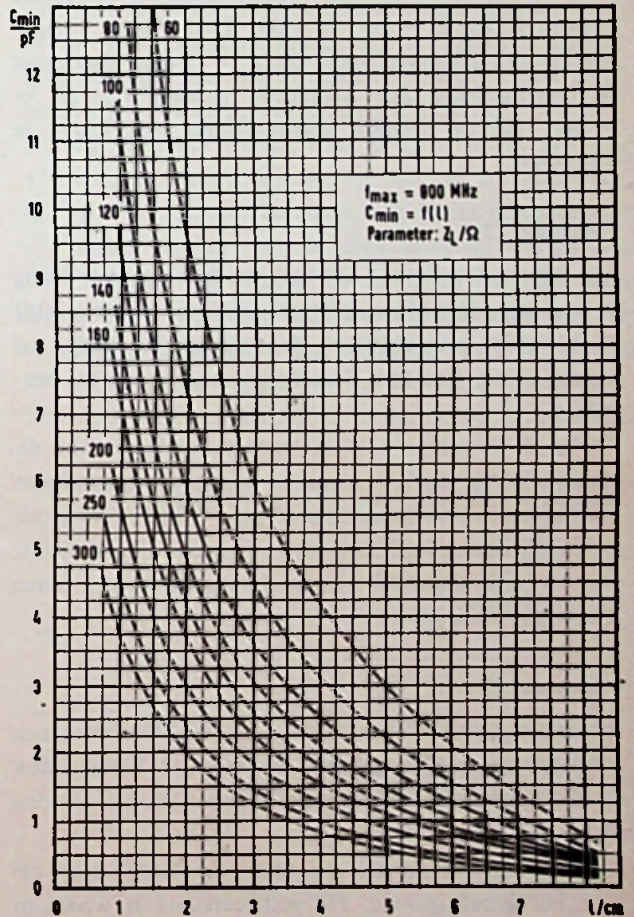


Fig. 6



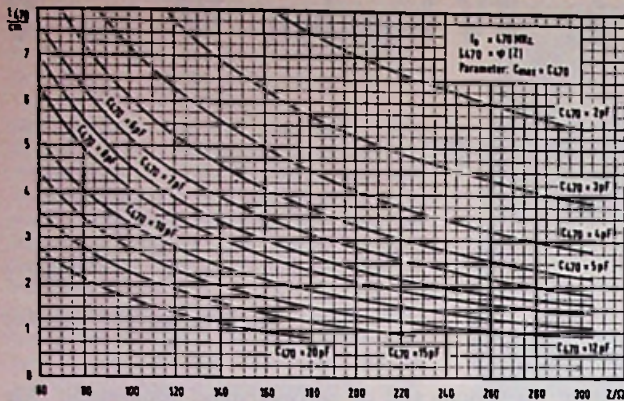


Fig. 7

(bij  $f_{\max} = 800$  MHz). Uit fig. 6 leest men de lengte van de kring af en de benodigde golfweerstand  $Z_L$ , als  $l = 5$  cm en  $Z = 120 \Omega$ .

Leest men nu deze waarden van  $l = 5$  cm en  $Z = 120 \Omega$  af in figuur 5, dan verkrijgt men maximale capaciteit van de draaicondensator ( $C_{\max}$ ), deze is 5,3 pF. Bij een draaicondensator van 1,5 tot 5,3 pF en een kring ter lengte  $l = 5$  cm, die aan de ene kant kortgesloten is, heeft men een golfweerstand nodig van  $Z = 120 \Omega$ .

Volgens tabel 1 is de golfweerstand van een coaxiale kring met een rechthoekige buitengeleider en een ronde binnengeleider:  $Z = 60 \cdot \ln 1,08 \cdot D/d$ . Als de binnengeleider een diameter heeft van  $d = 3$  mm, dan moet de buitengeleider een doorsnede hebben van  $D = 20$  mm, ofn de vereiste golfweerstand van  $120 \Omega$  te verkrijgen.

#### Voorbeeld (2)

Zou uit constructieve overwegingen deze coaxiale kring te lang zijn, terwijl de golfweerstand van  $Z = 120 \Omega$  moet worden aangehouden, dan moeten de begin- en eindcapaciteit van de draaicondensator worden veranderd.

Uit fig. 6 vindt men voor de vastgestelde lengte van de coaxiale kring van  $l = 3$  cm, bij een golfweerstand van  $120 \Omega$ , een begincapaciteit van  $C_{\min} = 3$  pF, terwijl wij uit fig. 5 aflezen dat men voor  $l = 3$  cm en  $Z = 120 \Omega$  een maximale capaciteit van de draaicondensator vinden van  $C_{\max} = 9,2$  pF.

#### Voorbeeld (3)

In het frequentiebereik van 470 ... 800 MHz moet een parallelkring worden gekozen die met een kortsluitstuk op de vereiste resonantiefrequentie moet kunnen worden afgeregeld.

De belasting bestaat uit een vaste capaciteit van 4 pF voor het gehele gebied. De golfweerstand is wederom  $120 \Omega$ . Wat we dus willen weten is de minimale en de

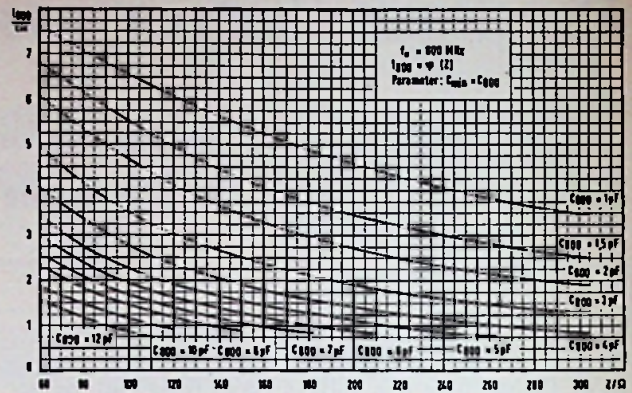


Fig. 8

maximale lengte van de leiding, die door het verplaatsen van de kortsluitinrichting bij het afstemmen van de frequentieband kan worden ingesteld.

Voor  $Z = 120 \Omega$  en  $C = 4$  pF is de maximale lengte van de leiding voor  $f_0 = 470$  MHz volgens fig. 7:  $l_{\max} = l_{470} = 6,25$  cm. Volgens fig. 8 is de minimale lengte van de leiding voor  $f_0 = 800$  MHz ( $Z = 120 \Omega$  en  $C = 4$  pF)  $l_{\min} = l_{800} = 2,35$  cm. De coaxiale kring moet dus voor de afstemming in de TV band IV en V tenminste 6,25 cm lang zijn.

#### Voorbeeld (4)

Is de capacatieve belasting van de coaxiale kring voor de hele frequentieband niet constant, echter bijvoorbeeld voor 800 MHz  $C_{\min} = 1,5$  pF en voor 470 MHz  $C_{\max} = 20$  pF, dan vindt men uit figuur 8 voor  $Z = 120 \Omega$  een lengte van de leiding van  $l_{800} = 5$  cm en uit figuur 7 (bij  $Z = 120 \Omega$ )  $l_{470} = 1,4$  cm. De lengte van de leiding moet tenminste 5 cm bedragen om deze met de kortsluitbeugel te kunnen afstemmen. Volgens vergelijking 4 en 5 worden dus coaxiale kringen berekend die aan de uitgang kortgesloten en aan de ingang capaciteef belast zijn.

#### Coaxiale kringen

die aan de ingang en de uitgang complex belast zijn bijv. met een capacatieve belasting (fig. 9)

Meestal is bij de ingang van de afgestemde leiding bijvoorbeeld een buis aangesloten met de elektrode-capaciteiten, zelfinducties van toevoerleidingen en dergelijke. Hierdoor verkrijgt men een complexe belasting van de kring, zodat de berekening van de afgestemde leiding enigszins anders verloopt.

Wij bekijken nog eens de vergelijkingen voor de verliesvrije, homogene en dempingsarme leidingen. Door vergelijkingen en omwerkingen vinden wij voor de ingangsleding van de coaxiale kring de volgende vergelijking:



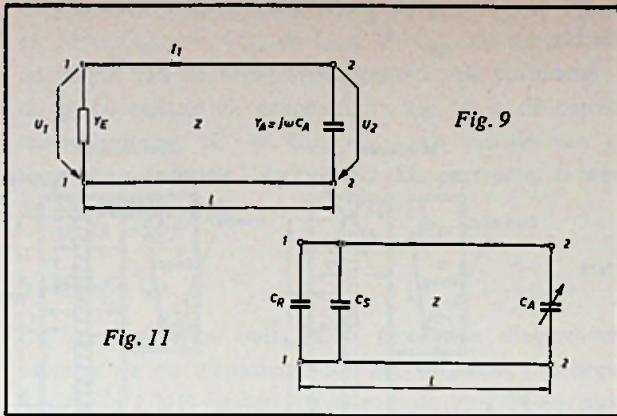


Fig. 11

$$Y_E = Y_A \frac{1 + j \left( \frac{1}{Y_A Z} \right) \operatorname{tg} \frac{2\pi l}{\lambda}}{1 + j Z Y_A \operatorname{tg} \frac{2\pi l}{\lambda}} \quad (4)$$

Dit is de grondvergelijking voor het berekenen van leidingsstukken en coaxiale leidingen, die aan de in- en uitgang complex zijn belast. In het bijzonder beschouwen we de coaxiale kring, die naast de capacatieve belasting bij de uitgang bovendien aan de ingang complex belast is, bv. door de buis, die bij de ingang is aangesloten. In vergelijking 4 is  $Y_E$  de ingangsleding,  $Y_A$  de uitgangsleding van de coaxiale kring. De ingangsleding  $Y_E$  is meestal bekend. Deze is de complexe belasting van de kring, door een generator met elektrode capaciteit, zelfinducties van leidingsstukken en de ingangs- of uitgangsledingen van een buis. Ook kan nog deze belasting voor het gehele frequentiesgebied constant zijn of veranderlijk zijn met de frequentie (onder in- resp. uitgangsleding verstaan wij de reciproke waarde van de in- resp. uitgangswaarden).

Is bijvoorbeeld de uitgangsleding van de gebruikte buis  $Y_{II} = +j 10 \text{ mS}$ , dan moet de ingangsleding van de coaxiale kring bij resonantie gelijk zijn aan  $Y_E = -j 10 \text{ mS}$ .

Deze moet bij berekeningen van de afmetingen van de kring of het optekenen van afleeskrommen in rekening worden gebracht. De uitgangsleding  $Y_A$  is meestal de te bepalen grootheid, terwijl de golfweerstand  $Z_L$ , de lengte van de leiding  $l$  en de ingangsleding van de kring  $Y_E$  bij de geëiste frequentie of de geëiste frequentieband bekend zijn.

Zoals reeds werd opgemerkt, wordt de coaxiale kring meestal afgestemd door een draaicondensator. In dat geval wordt de waarde  $Y_A = +j\omega C_A$  gevraagd. Uit de vergelijking (4) vinden we de door omwerken, voor

de gezochte waarde van  $Y_A$  de volgende vergelijking:

$$Y_A = Y_E \frac{1 - j \frac{1}{Y_E Z} \operatorname{tg} \frac{2\pi l}{\lambda}}{1 - Y \cdot Z \cdot \operatorname{tg} \frac{2\pi l}{\lambda}} \quad (5)$$

Om vergelijking (5) te kunnen gebruiken, zullen we de capaciteit van de draaicondensator, die de kring afsluit, optekenen in een kromme als functie van de lengte van de coaxiale kring en de golfweerstand.

Deze krommen gelden voor een speciaal voorbeeld. De afmetingen van een in de anode aangebrachte coaxiale kring van een UHF-versterkertrap met de buis PC86 moeten worden bepaald. Het frequentiebereik van 470 ... 800 MHz (64 - 37,5 cm) is gegeven.

Met behulp van de vierpooltheorie wordt het imaginaire deel van de uitgangsleding van de buis PC86 in rooster-basischakeling, rekening houdende met de geleidbaarheid (versterkingsfactor) tussen rooster en basis en met inachtnaam van de kathode-anodezelfinducties berekend (4) en grafisch uitgezet in fig. 10.

De buis heeft op de coaxiale kring de invloed alsof een capaciteit  $C_R$  hieraan wordt parallel geschakeld. Het reële deel van de uitgangsleding kan in het algemeen aan de anodekant worden verwaarloosd voor het berekenen van de coaxiale kring. Wij verkrijgen, in aanmerking nemende een bedradingscapaciteit van  $C_S = 3 \text{ pF}$ , het in fig. 11 aangegeven vervangingschema.

Uit fig. 10 lezen we nu voor  $l_m(Y_{II}) \varphi$  (f) en voor 470 MHz af dat  $l_m Y_{II} = 1,1 \text{ mS}$ , en bij 800 MHz,  $l_m Y_{II} = 15,4 \text{ mS}$ . Tezamen met bedradingscapaciteit  $C_S$  vinden we dan voor de uitgangsleding van de buis bij 470 MHz:  $Y_{II} 470 = +j 16 \text{ mS}$  en voor 800 MHz  $Y_{II} 800 = +j 30,45 \text{ mS}$ . De ingangsleding  $Y_E$  van de coaxiale kring moet dan bij resonantie zijn:  $Y_E 470 = -j 16 \text{ mS}$  en  $Y_E 800 = -j 40,45 \text{ mS}$ .

Met deze waarden worden de in fig. 12 tot 14 getekende

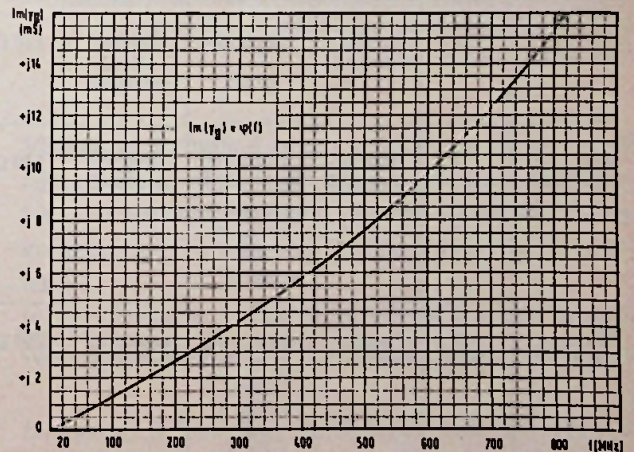


Fig. 10



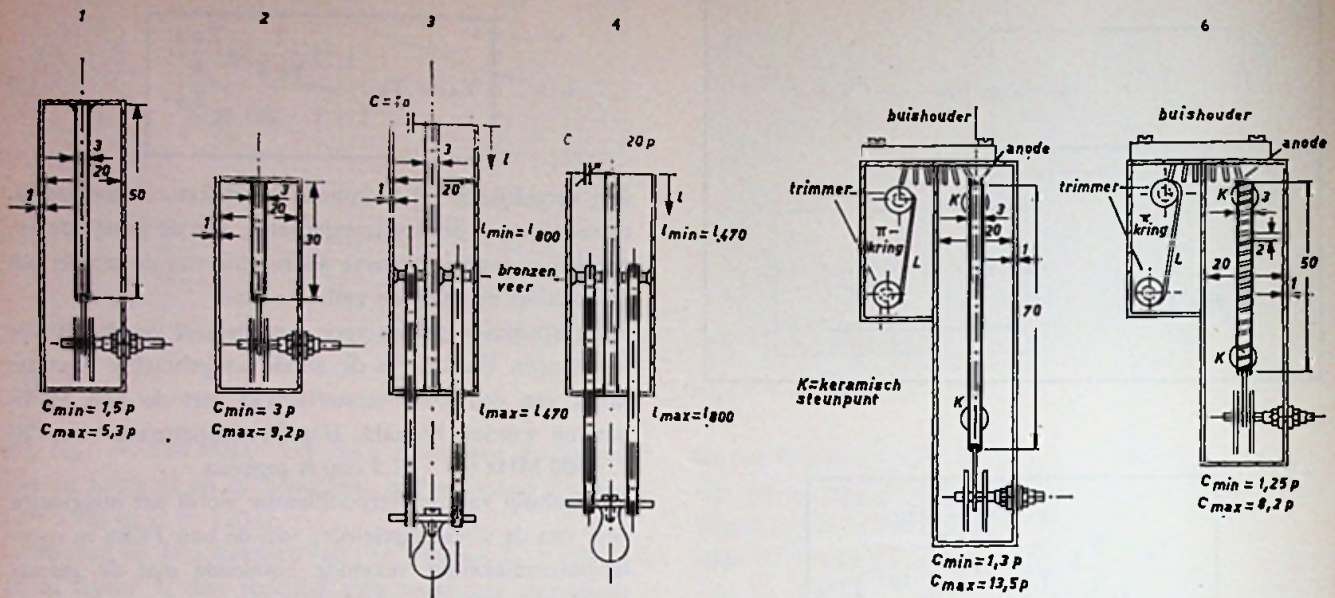


Fig. 15

Freq.-gebied	Coaxiale kring	Afgestemde kring	Belasting		Golfweerstand	Doorsnede		afsteming	Begincapaciteit afstemcond.	Eindcapaciteit afstemcond.	Lengte coaxialekring zonder afstemorgaan	Voorbeeld
			aan ingang	aan uitgang		buitengeleider	binnengeleider					
470 ... 800 MHz	1/4 verkort	Parallelresonantie	capacitief (afstemcond.)	kortgesloten	120 Ω	20 mm	3 mm	capacitief (afstemcond.)	1,5 pF	5,3 pF	5 cm	1
470 ... 800 MHz	1/4 verkort	Parallelresonantie	capacitief (afstemcond.)	kortgesloten	120 Ω	20 mm	3 mm	capacitief (afstemcond.)	3 pF	9,2 pF	3 cm	2
470 ... 800 MHz	1/4 verkort	Parallelresonantie	capacitief 4 pF = const	kortgesloten (variabel)	120 Ω	20 mm	3 mm	kortsluitinrichting	—	—	2,35 ... 6,25 cm	3
470 ... 800 MHz	1/4 verkort	Parallelresonantie	capacitief 1,5 ... 20 pF	kortgesloten (variabel)	120 Ω	20 mm	3 mm	kortsluitinrichting	—	—	1,4 ... 5 cm	4
470 ... 800 MHz	1/2 verkort	Parallelresonantie	capacitief $C_S = 3 \text{ pF} = \text{const} + C_R = 2,4, 3,06 \text{ pF}$	capacitief (variabel)	120 Ω	20 mm	3 mm	capacitief (afstemcond.)	1,3 pF	13,5 pF	7 cm	5
470 ... 800 MHz	1/2 verkort	Parallelresonantie	capacitief $C_S = 3 \text{ pF} = \text{const.} + C_R = 2,4, 3,06 \text{ pF}$	capacitief (variabel)	200 Ω	20 mm	3 mm	capacitief (afstemcond.)	1,25 pF	8,2 pF	5 cm	6



diagrammen volgens vergelijking (5) gegeven. In fig. 12 en 13 is  $C_{\max} = C_{470}$  en  $C_{\min} = C_{800}$  als functie van de lengte van de kring  $l$  voorgesteld. Als parameter is de golfweerstand  $Z_L$  genomen. In fig. 14 is de capaciteitsverhouding  $vC = C_{\max}/C_{\min}$  als functie van de lengte van de kring  $l$  voorgesteld. De parameter is weer de golfweerstand  $Z_L$ .

#### Voorbeeld (5)

De speciaal voor buis PC86 getekende diagrammen kunnen we nu toepassen voor het volgende voorbeeld: Voor een UHF-versterkertrap met de buis PC86 moet de begin- en eindcapaciteit van de coaxiale kring en de voor afstemming benodigde draaicondensator voor de frequentieband 470 ... 800 MHz uit de krommen worden afgelezen.

In deze krommen is voor het frequentiebereik 470 ... 800 MHz een bedradingscapaciteit van 3 pF en een uitgangsgleiding voor de buis PC86 als basis genomen. Verder nemen we aan dat uit constructieve overwegingen een maximale lengte van de coaxiale kring zonder draaicondensator, van  $l = 7$  cm vereist is. De golfweerstand  $Z_L$  wordt 120  $\Omega$  gekozen.

Volgens fig. 12 is voor de afstemcondensator bij 470 MHz, bij een lengte van de coaxiale kring van 7 cm en een golfweerstand van 120  $\Omega$  een eindcapaciteit nodig van  $C_{A,470} = 13,55$  pF.

Volgens fig. 13 wordt de begincapaciteit bij 800 MHz voor  $Z_L = 120 \Omega$  en  $l$  is 7 cm afgelezen als  $C_{A,800} = 1,31$  pF. De capaciteitsverhouding leest men af uit fig. 14 en kan worden genomen als  $vC = C_{\max}/C_{\min}$  op 1 : 10,35.

#### Voorbeeld (6)

Daar de afstemsteilheid  $d\lambda/dC$  bij een kleinere capaciteitsverhouding gunstiger is, kan men ook door een grotere golfweerstand en een kortere lengte van de coaxiale kring, volgens fig. 14 bijvoorbeeld, de volgende afmetingen van de coaxiale kring kiezen:

Om een capaciteitsverhouding voor de afstemcondensator 1 : 6,6 te verkrijgen heeft men volgens fig. 14 een lengte van de kring ten bedrage van  $l = 5$  cm nodig bij een  $Z_L = 800 \Omega$ . Uit fig. 12 en 13 vinden we een begin- en eindcapaciteit van ongeveer 1,25 pF en 8,2 pF. Een golfweerstand van  $Z_L = 200 \Omega$  kan men bijvoorbeeld gemakkelijk bereiken door de binnengeleider te spiraliseren. Het verlies aan kringkwaliteit door verliezen van de bedrading kan met een dusdanig goede coaxiale kring ( $Q = 1000 \dots 1500$ ) met als voordeel de kleinere capaciteitsverhouding en de grotere afstemsteilheid op de koop toe worden genomen.

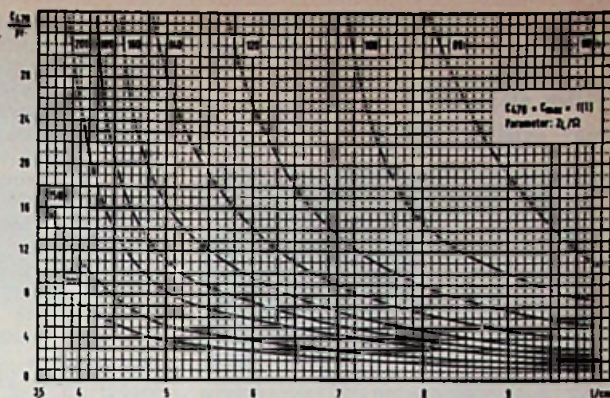


Fig. 12

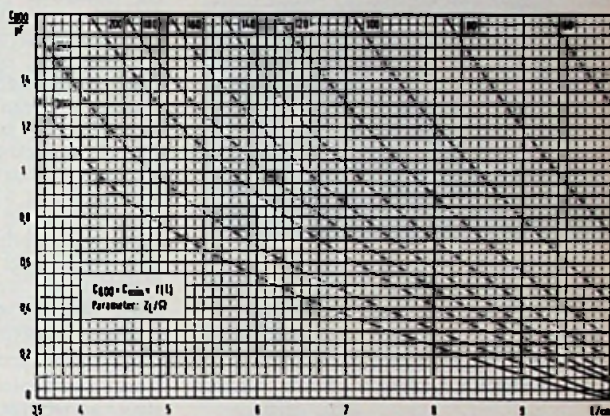


Fig. 13

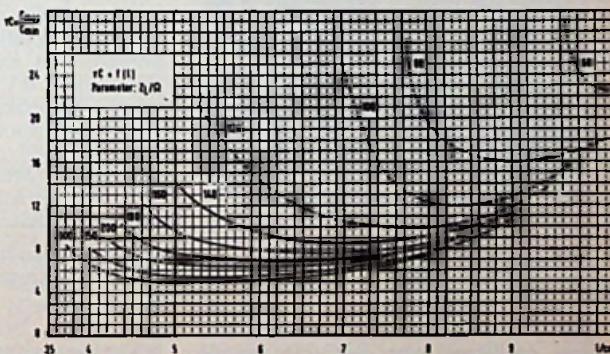


Fig. 14

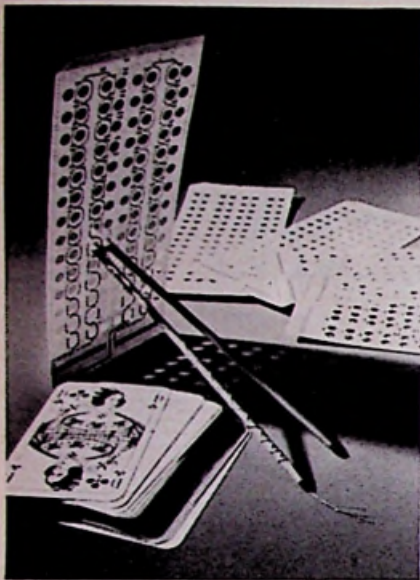
Volgens de formule 4 en 5 worden zowel de aan beide zijden belaste  $\lambda/4$ -kringen evenals aan beide zijden belaste  $\lambda/2$ -kringen berekend. Samenvattend worden de krommen, die bij deze voorbeelden horen, nogmaals getekend.

In fig. 15 zijn bovendien de berekende coaxiale kringen constructief aangegeven met bijbehorende afmetingen.

Literatuur: Röhren- und Halbleiter-Mitteilungen 581148. (Telefunken).



## DOOD GEHEUGEN met PONSKAARTEN



De ponskaart, 200 jaar geleden uitgevonden om weefstoelen te besturen, thans een veteraan onder de informatie-dragers, bezet opnieuw een belangrijke

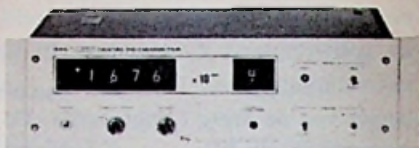
plaats in een door Siemens ontwikkeld dood geheugen voor microprogramma's. Deze geheugens worden toegepast in het grote Siemens 4004-systeem.

Snelle dode geheugens zijn in informatie verwerkende machines van de derde generatie bedoeld voor het opslaan van z.g.n. microprogramma's. In het onderhavige geheugen zijn op ponskaarten elektrisch-geleide metalen sporen gedrukt waarvan het verloop d.m.v. een kaartponser zodanig wordt onderbroken dat alleen het verlangde informatie-afhankelijke verloop overblijft. Op deze wijze kunnen op iedere kaart 56 informatiebits worden ondergebracht. 32 van zulke kaarten vormen een verwisselbare cassette, terwijl 16 cassettes een geheugenblok vormen. In iedere cassette is een elektronische decodeerschakeling ingebouwd.

De leesdraad van het geheugen is op één been gewikkeld van alle 56 U-vormige koppelkernen die door de kaarten zijn gestoken; op deze wijze wordt een krachtig leessignaal verkregen. De cyclustijd van een geheugen met twee of vier blokken bedraagt 480 ns, de accesstijd is kleiner dan 250 ns.

Het microprogramma, dat zich in het algemeen niet wijzigt, is in dit geheugen vast ingebouwd zodat het tegen ongewilde veranderingen absoluut is beveiligd. Anderzijds kunnen, als de omstandigheden dit vergen, door het uitwisselen van kaarten of hele cassettes wijzigingen worden aangebracht. Sch.

## TYPE 445 AUTORANGING DIGITAL PICOAMMETER

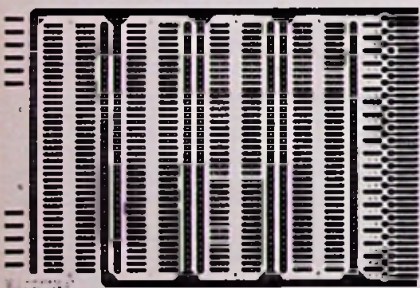


Van KEITHLEY is een solid-state digitale pico-ampèremeter verschenen met MOSFET-input en een unieke overloadprotectie tot 1000 volt, alsmede automatische bereikkeuze. Deze MOSFET-input voorziet in een tijdsstabiliteit beter dan 0,5 % van de volle schaal per week en een temperatuurstabiliteit beter dan 0,05 % van de volle schaal per °C. De offset-stroom is kleiner dan  $10^{-13}$  ampère. De uitleesperiode kan worden gevarieerd van 24 aanwijzingen per seconde tot 1 per 10 s.

### Verdere specificaties:

Bereik  $10^{-9}$  -  $10^{-2}$  A volle schaal; 3-cijfer aanduiding met 100 % overbereik; automatische bereik-keuze; analoge en digitale printer uitgang; automatische polariteit aanduiding; zwevende ingang tot 10 V tussen klemmen en chassis. W. de B. Imp. Nederl.: Peekel, R'dam.

## DIL STEEKKAARTEN VAN VERO

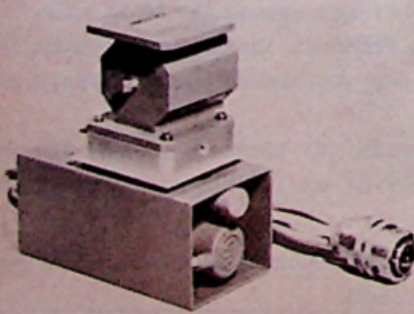


Vero Electronics Ltd komt met nieuwe steekkaarten voor de montage van dual-in-line geïntegreerde schakelingen. De DIL-packages worden opgesteld in vier rijen, waartussen de sporen voor de voedingsspanning lopen. Voor elke pin van de geïntegreerde schakelingen blijven twee gaatjes vrij voor het aanbrengen van externe verbindingen. De steekmaat is 0,1 inch. Genoemde kaarten zijn verkrijgbaar in pertinax of epoxy-glas, beide soorten met vergulde connectorstrip. O.

Vert. Ned.: Mulder-Hardenberg, A'dam. België: Miravox - Brussel.

## GESTABILISEERDE KLYSTRON OSCILLATOR MET HOGE Q CAVITY

Door Varian is een gestabiliseerde klystron oscillator type BPC-216 op de markt gebracht. Deze oscillator heeft een frequentiebereik van 8,5 tot 9,6 GHz. Het geheel bestaat uit een BC-216 cavity, een BLH-109 reflex klystron



en een afstandsstuk met een instelling voor fase-afregeling.

Het klystron is geheel geïsoleerd opgesteld zodat het ook spanningsniveaus boven aardniveau kan verwerken.

De output bedraagt tenminste 20 mW terwijl de frequentiedeviatie maximaal  $\pm 1,5$  MHz is over een temperatuurbereik van  $-55$  tot  $+125$  °C. De deviatie in uitgangsvermogen bedraagt minder dan  $\pm 1,5$  dB over het gehele frequentiebereik.

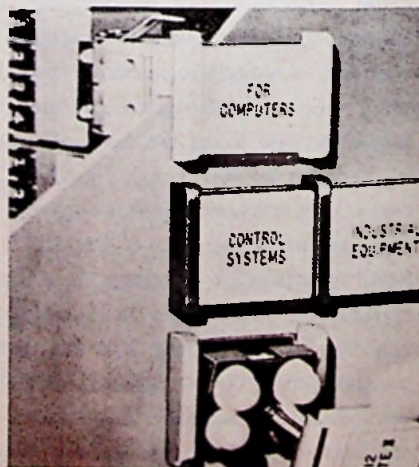
De BC-216 stabilisatie cavity werkt in de TE-1,1,1 mode met een Q van nominaal 9000. Het verlies is 6 dB. In combinatie met het klystron wordt een stabilisatiefactor van 18 verkregen. De temperatuurcoëfficiënt van de cavity bedraagt minder dan 3 kHz/°C en de frequentiedrift minder dan 0,1 MHz. Het gewicht van de totale oscillator unit is minder dan 0,5 kg. F.H.

Vert.: Varian Benelux, A'dam.

MASTER SPECIALTIES COMPANY, is fabrikant van verlichte drukknopschakelaars, indicatoren en alarmerings-systemen voor zowel industriële toepassingen als militair gebruik.

De meest opvallende eigenschap van deze schakelaars is de combinatie van schakelen, signaleren en tekst in één eenheid. Het monteren en demonteren van lampjes en tekstplaatjes vereist geen gereedschap en kan plaatsvinden zonder de installatie uit te schakelen. Door de grote verscheidenheid in kleur, lensindeling, schakelprincipe e.d. kan een optimale aanpassing aan ieder soort apparaat worden verkregen.

De series 10E, 10H en 90E zijn leverbaar met dripproof seal voor spatwaterdichte uitvoering, voor toepassing in vochtige ruimten en mobiele apparatuur. Vert. Benelux: Air-Parts International, Rijswijk Z.H.





## ANALOG/DIGITAAL OMZETTER ADC-F

Pastoriza, afd. van Analog Devices heeft een analogo-digitaal omzetter, type ADC-F, aangekondigd. Deze converter vestigt een nieuw snelheidsrecord. Het instrument heeft 1  $\mu$ s nodig voor een complete conversie van 10 bits, of 0,8  $\mu$ s voor 8 bits, hetgeen neerkomt op 100 ns per bit. Deze ultrasnelle digitalisering van het analoge signaal door middel van „successive approximation” maakt in vele gevallen het gebruik van „sample-hold” schakelingen overbodig. Deze snelle A-D converter is gerealiseerd op een enkele printkaart, waarbij zeer veel zorg is besteed aan de lay-out en „circuit design”, teneinde deze uitzonderlijk hoge snelheid te halen. Er waren reeds eerder snelle A-D-converteren op de markt, die gebruik maakten van parallel conversietechnieken, waarbij het analoge signaal werd opgedeeld in verscheidene secties en iedere sectie door een aparte langzame converter van enkele bits werd omgezet, hetgeen als totaal toch nog een vrij hoge snelheid bereikte.

Naast vrij omvangrijk van afmetingen is dit type converter duur en complex, hetgeen een grotere kans op storingen inhoudt. Het type ADC-F betekent een oplossing voor deze tekortkomingen en biedt grotere snelheid en grotere betrouwbaarheid.

### Voor naamste eigenschappen:

100 ns per bit conversiesnelheid, differentieële lineariteit van  $\pm \frac{1}{2}$  LSB (least significant bit) en een relatieve nauwkeurigheid van 0,05 % voor 10 bits en 0,2 % voor 8 bits. Beide typen hebben een TC van 50 ppm/°C tussen 0° en 70 °C. De unit is geheel compleet en bevat de referentievoeding, logica, „weighing network”, schakelaars en comparator. Men heeft alleen de voedingsspanning nodig en het commandosignaal voor de conversie. Naast een „status” signaal is zowel de „true” als „false” binaire code aan de output van de converter aanwezig.

### Voordelen van snelle conversies

Met het beschikbaar komen van snelle omzeters kan men in vele gevallen extra „hardware”, zoals sample-hold-schakelingen en multiplexers vermijden, hetgeen in een bepaald systeem een belangrijke kostenbesparing kan betekenen en het geheel minder complex, dus meer betrouwbaar maakt, maar wat belangrijker is en vaak over het hoofd wordt gezien is de verbetering van de „overall” nauwkeurigheid van het geheel.

Wanneer vele signalen moeten worden gemeten, die allemaal naar een centrale digitale computer moeten worden gevoerd ter verdere verwerking, is de snelheid van de A-D-converter maatgevend voor het aantal benodigde converters om alle kanalen binnen een bepaalde tijdslimiet te kunnen meten. Indien een systeem bijvoorbeeld 1000 kanalen om-



vat en deze binnen 1 ms moeten worden gemeten, dan kan men dit theoretisch oplossen met één enkele A-D converter van 1  $\mu$ s en een multiplexer voor 1000 kanalen.

Heeft men echter alleen maar beschikking over converters van 10  $\mu$ s, hetgeen tot voor kort nog als uitzonderlijk snel werd beschouwd, dan heeft men 10 converters nodig, om deze 1000 kanalen ook binnen 1 ms te kunnen meten. Naast deze converters heeft men dan ook nog 10 multiplexers nodig van 100 kanalen elk en een digitale multiplexer om de informatie in de juiste volgorde naar de computer te dirigeren. Een ander voordeel van de hoge conversiesnelheid is de mogelijkheid om snelle verschijnselen onmiddellijk zonder tussenkomst van sample-hold schakelingen om te zetten, waardoor het „multiplexen” dus overbodig wordt. Wanneer

## HOOGVERMOGEN IMPATT-OSCILLATOREN voor BAND X en Ku

De nieuwe halfgeleider Impatt-oscillatoren van Varian leveren tot 400 mW tussen de frequenties 10 en 12,4 GHz; 200 mW tussen 12,4 en 15 GHz en 100 mW tussen 15 en 17,5 GHz. Het verbeterde contact tussen de mesahalfgeleider en het diodehuisje veroorzaakt snellere warmte-afvoer, welke in de functie wordt opgewekt, met als resultaat dat thermische coëfficiënten van 10 °C/watt beschikbaar zijn. De verlaagde thermische weerstand samen met de verbeterde circuittechniek hebben het voor Varian mogelijk gemaakt deze eenheden te doen overeenkomen met de militaire specificaties, incl. de omgevings-temperatuur van 71 °C.

Aangezien deze oscillatoren werken in kringen met relatief lage Q-factoren van 100-150, zijn ze ideaal geschikt om te werken in een „injection locked mode”

### Technische gegevens:

	X-band	Ku-band	Ku-band
Frequentie	10-12,4	12,4 - 15	15-17,5 GHz
Min. uitg. vermogen	400	200	100 mW
Mech. afstembereik	100	100	100 MHz
Frequentiestabiliteit	400	600	600 kHz/°C
Nom. ing. spanning	80	75	70 V
Max. ing. stroom	100	70	50
Werktemperatuur	-54 + 71 °C	-54 + 71	-54 + 71 °C
Typisch rendement	4-6 %	4-5 %	3-4 %

## ZELFKLEMMENDE AANSLUITINGEN VOOR GELIJKRICHTERS

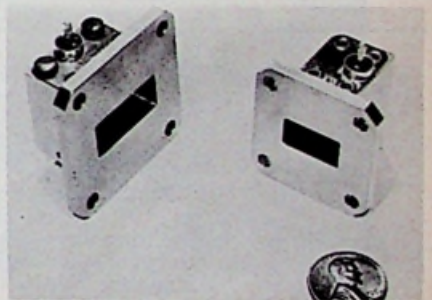
Alle Siemens selenium- en siliciumgelijkrichters voor toepassing in radio- en televisie-ontvangers zijn thans voorzien

de converter wordt gebruikt voor het digitaliseren van gegevens van industriële processen en instrumenten, maakt zijn hoge snelheid het mogelijk deze analoge meetwaarden continu om te zetten. Systeemontwerpers, die met langzame converters werken, zijn gedwongen hun toevlucht te nemen tot het verdelen van de informatie over verschillende „parallel”-converters, teneinde de computer steeds voldoende geïnformeerd te houden.

Het gebruik van verschillende converters om een enkel kanaal te digitaliseren is natuurlijk duur. Daarbij komen nog de verborgen kosten van sample-hold-versterkers, die de nauwkeurigheid van het geheel ongunstig beïnvloeden. De sample-hold schakeling is nodig om een langzame converter in staat te stellen snelle verschijnselen te meten. Deze schakeling neemt een momentele waarde van het ingangssignaal en onthoudt deze waarde totdat de omzetter in staat is deze waarde te meten.

Uit het voorgaande volgt, dat bij gebruik van een weliswaar duurdere, maar ultrasnelle A-D-converter in vele gevallen overgegaan kan worden tot het elimineren van sample-hold schakelingen, alsmede de schakelaars, die nodig zijn om iedere converter en sample-hold schakeling op hun beurt door te schakelen naar de te meten spanning. Een enkele snelle A-D omzetter kan dit alles alleen af. **KL.**

Vert. Klaasing Electronics, A'dam.



met de overeenkomstige verbeteringen in AM- en FM-ruis en frequentiestabiliteit.

Deze eenheden werden reeds gebruikt in toepassingen zoals parametrische pompen, stuurtrappen voor vermenigvuldigers in de Ka- en V-band evenals dopplertransmitters. In het laatste geval werken de oscillatoren met een hogere Q en een gereduceerd uitgangsvermogen van 200 mW. **W. de B.**

van zelfklemmende (z.g. „snap-in”) aansluitingen, voorzover zij tenminste bestemd zijn voor printmontage. De gelijkrichters worden hierdoor op de print vastgeklemd, zodat ze er tijdens het solderproces niet meer uit kunnen glijden.



## Boekbespreking

### „Magnetontechnik“

door dr. E. Christian.  
297 blz., 152 fig., 17 tab.;

Uitg. Franzis Verlag - München.  
Vert. Belg.: Internationale Pers.  
Vert. Nederl.: De Muiderkring.  
In het voorwoord vermeldt de schrijver dat dit boek is bestemd aan „techniekers en ingenieurs, die met magnefoons voor geluidsopname hebben te doen, een algemeen overzicht te geven van dit deel van hun werkt terrein“. Dit gezegde is echter enigszins misleidend, wat verder nog zal blijken.

Het boek begint met een overbodig hoofdstuk dat de grondslagen van de fysische -, subjectieve - en elektro-akoestiek (mikrofoons en luidsprekers) kort behandelt, wat 30 bladzijden in beslag neemt. Het hierna volgende § 2.3 is daarentegen met haar grondslagen over het magnetisme wél op haar plaats, alhoewel te betreuren valt dat er geen algemeen gebruik wordt gemaakt van de thans internationaal gestandaardiseerde magnetische grootheden volgens het SI-MKSA-stelsel. Zij worden alleen in tabelvorm (blz. 65) vermeld naast de in dit werk nog gebruikelijke CGS-eenheden. Hoofdstuk 3 behandelt de eigenlijke „Magnetontechnik“, met als onderverdeling: magneetband - magneetkoppen - opname - weergave - elektroakoestische eigenschappen. Deze volgorde is (zeker voor een beginnend lezer) onlogisch opgebouwd: zo worden er elektroakoestische eigenschappen van banden en koppen besproken in functie van de bijstroom, vóór aler de theorie van het opneemproces uit de doeken is gedaan. De theorie over opname, weergave en bandfluxcorrecties is niet al te diepgaand gegeven, zodat ook mathematisch minder geschoolde technici er best weg mee kunnen, wanneer ze hier en daar met een eerder oppervlakkige verklaring genoegen nemen. Zo komt o.m. het samenspel van opneem-, weergeefcorrecties en genommerde bandfluxdempingen niet duidelijk naar voren, en vallen er wel fouten te bespeuren in de cijfers van de genommerde tijdsconstanten. Vrij goed uitgewerkt is de paragraaf over de magneetkoppen, waarin men goed voelt dat de schrijver zich beroepshalve heeft beziggehouden met de vervaardiging van magneetkoppen voor amateurmagnefoons.

Hoofdstuk 4 geeft een goed inzicht in de problemen van het mechanisch raderwerk van magnefoons, vooral die met één motor voor huiselijk gebruik; aansluitend worden enkele tips over studiomagnefoons bijgevoegd. Schema's van opneem- en weergeefversterkers moet men hier niet gaan zoeken, deze vallen logischerwijze buiten het bestek van het onderwerp.

Tot slot wordt een overzicht gegeven over de meettechniek bij de afregeling van magnefoons enerzijds, en over de synchrone geluidsopnametechniek bij film anderzijds, zowel op professioneel als op amateurvlak. Voor iemand die over de magnefoontechniek een behoorlijke studie wenst aan te vangen is dit boek vrij verwarrend en derhalve minder geschikt; iemand die zijn kennis over dit onderwerp wil uitbreiden, zal minder gestoord zijn door de niet zo gelukkig gekozen indeling van dit werk, en er waardevolle tips in vinden, indien zijn speurwerk zich hoofdzakelijk richt op magnefoons voor huiselijk gebruik. Dat de auteur zich eerder tot dat soort lezerspubliek richt, blijkt o.m. uit de nogal krasse uitspraak op blz. 219, dat volspooropnamen nog slechts een historisch belang hebben! En de duizenden volspoorstudiomagnefoons dan bij de omroeporganisaties??

H. A. O. Wilms

## ONTVANGEN BROCHURES EN CATALOGI

Gardner - Denver Company - Schiphol heeft een semi-automatische boormachine op perslucht uitgebracht voor het boren van prints.

Prijsbladen over DARSTAN draadgewonden instelpotmeters, Transitron thyristoren en halfgeleiders zijn verschenen bij Texim - Putten.

Sprague International heeft een zgn. Short Form Catalog SWT-110B uitgebracht over IC's, dunne film hybride geïntegreerde schakelingen en transistoren (SEBS - Brussel, Inelco - Amsterdam.)

Bij Cambion zijn een drietal zeer uitvoerige catalogi, met een afzonderlijke prijslijst, verschenen over het uitgebreide programma elektronische componenten, IC's, breadboards, spoelen en Peltier elementen met maten, technische gegevens en grafieken.

Deze catalogi zijn op aanvraag verkrijgbaar bij Techmation - Schiphol.

Een brochure van Dependatherm elektronische thermometers, van Kane-May Ltd. is te verkrijgen bij Koning en Hartmann, Den Haag.

Een vouwblad over Ferranti var. cap., step recover, tuning en PIM-diodes bij Eurotechniek, Rotterdam.

## NIEUWE UITGAVEN

### Audio Handboek

door W. Jak.  
208 pags. - 200 afb. - f 12.90.  
Uitg. De Muiderkring - Bussum.

### Transistor en Diode Network

door H. E. Stockmann.  
336 pags. \$ 9.95.  
Uitgave Hayden Book Comp.  
New York.

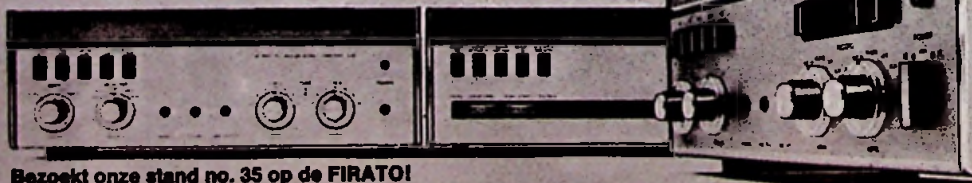
## Als u deze apparatuur koopt, hebt u technische perfectie gekozen!

Conventionele constructies kent Revox niet. Intensieve research, voortkomend uit de bouw van professionele apparaten is de basis van deze set. Revox-technici zijn met buitengewone precisie-maatstaven vertrouwd! Daarom zijn Revox HI-FI bandrecorders, versterkers en tuners juwelen van techniek, die ieder vergelijk kunnen doorstaan ... óók in prijs!

Vraagt uw dichtstbijzijnde handelaar of ons om informatie.

# REVOX

REVOX NEDERLAND  
Imp. H. O. ELECTRONA, N.V., L. van Meerdervoort 172a,  
Den Haag, tel. 070-606005.



Bezoekt onze stand no. 35 op de FIRATO!



# De nieuwe Honeywell 5600 Instrumentatie Tape Recorder

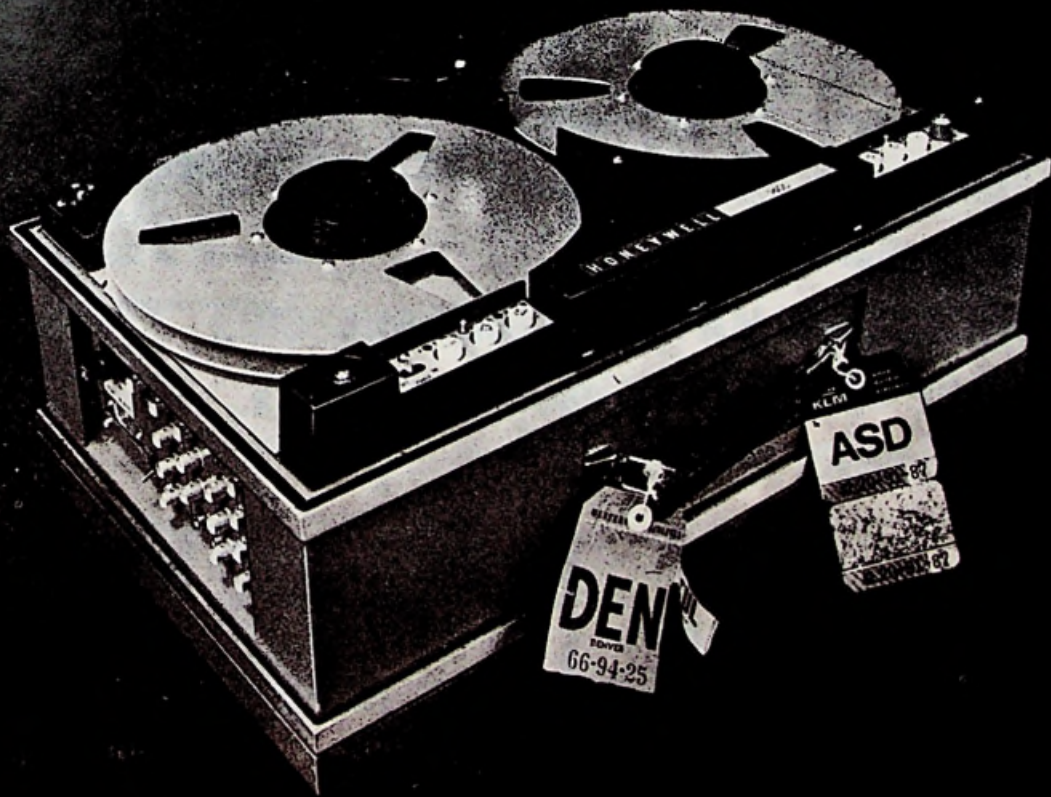
kleine recorder met grote prestaties

**Veelzijdig, compact, uitstekende specificaties en gunstige prijs: garanties voor een succes.**

De Honeywell 5600 instrumentatie tape recorder biedt een opnamecapaciteit van 14 kanalen en 16 sporen; desondanks is hij draagbaar! Evenals de bekende 7600 laboratorium recorder is de 5600 zeer veelzijdig. De 5600 is eenvoudig aan te passen aan 1/4, 1/2 en 1 inch tape voor alle standaardhaspels tot 10 1/2 inch en biedt keuze uit FM, directe en digitale registratiemethoden. Plus zeven elektronisch geschakelde bandsnelheden. De kleine massa en de

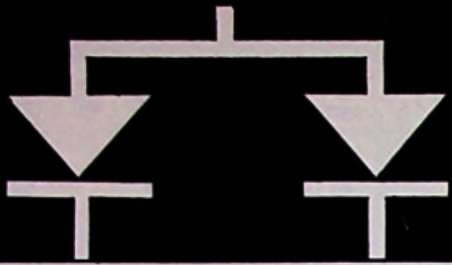
bijzondere prestaties van de capstan servo-aandrijving resulteren in een snellere responsie dan met andere aandrijvingssystemen mogelijk is. De voeding is met de 5600 geen probleem: elke netspanning plus twee verschillende accu spanningen 12 en 28 Volt. Tot nu toe vond u al deze eigenschappen alleen verenigd in grote systemen. De Honeywell 5600 biedt ze u voor de halve prijs, vanaf f 33.000,-. Wilt u inlichtingen over deze "go anywhere, do anything" recorder? Schrijf of bel Honeywell, afdeling Laboratorium Instrumentatie, Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel. 020-156815.

**Honeywell**  
AUTOMATION



Honeywell engineers sell solutions





# SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



Type	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2
BSK B 40 C 2200/3500*	65	150	2,2/3,5*
BSK B 80 C 2200/3500	125	300	2,2/3,5
BSK B 250 C 2200/3500	400	750	2,2/3,5
BSK B 500 C 2200/3500	800	1500	2,2/3,5

\* bij bevestiging op koelblik van 200 cm<sup>2</sup>.

# SEMIKRON

FABRIEK VAN  
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam

Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 0 2980-6 61 71

Telex 13095

## 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

stand no. 101 op de FIRATO te A'dam

**IMP. RED STAR RADIO N.V. - DEN HAAG**  
VAN GALENSTRAAT 5, TELEFOON 070 - 33 38 70

## Instrumentkasten Miniboxen

13 modellen - 28 maten

5 uitvoeringen

Uit voorraad - Zeer concurrerend - Vraag prospectus met prijzen en maten



**MUTRON - BUSSUM**

Kapelstr. 16, Tel. 02159 - 1 84 14





## Cassettes voor Radio Electronica

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

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

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA  
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer

NEderland **Tokai**

PORTOFOONS, MOBILFOONS, BASISSTATIONS 27 MC  
BINNENKORT IN:  
146-156 MC 450-470 MC

IN VELE PROFESSIONELE TYPEN LEVERBAAR.  
TOEPASSINGEN REEDS BIJ: POLITIE, BRANDWEER,  
OVERHEID, SPORT, WEG- EN WATERBOUW.  
ALLE TYPEN P.T.T. GOEDGEKEURD.  
VRAAG ONZE GELL.  
PRIJSCOURANT 2  
VERKOOP-SERVICE  
EN ONDERDELEN:  
NED. TOKAI AGENT  
POSTBUS 205  
ALKMAAR  
ALLEEN IMPORTEUR  
TEL. 02205-546



LEVERINGEN UITSLUITEND VIA VAKHANDEL

**firato Elektronica**  
opleidingen  
**STAND 36 Dirksen**



Wie beweert dat Hi-Fi stereoluidsprekers  
duur moeten zijn?

**ER ZIJN  
LUIDSPREKERBOXEN VAN TOPKLASSE  
VOOR EEN AANTREKKELIJKE PRIJS  
VAN ISOPHON!**

**ISOPHON** biedt U een serie luidsprekerboxen volgens DIN 45 500

Tijdens de FIRATO kunt U een ervaring rijker worden — een klankervaring —  
door te luisteren op stand 115 bij FRIOLANDA N.V.

**ISOPHON reeds 40 jaar TOONAANGEVEND**

Uitgebreide gegevens verkrijgbaar bij de importeur

**TECHNISCH BUREAU UYLENBURG HAARLEM**

Postbus 176 - Tel. 023 - 31 57 09



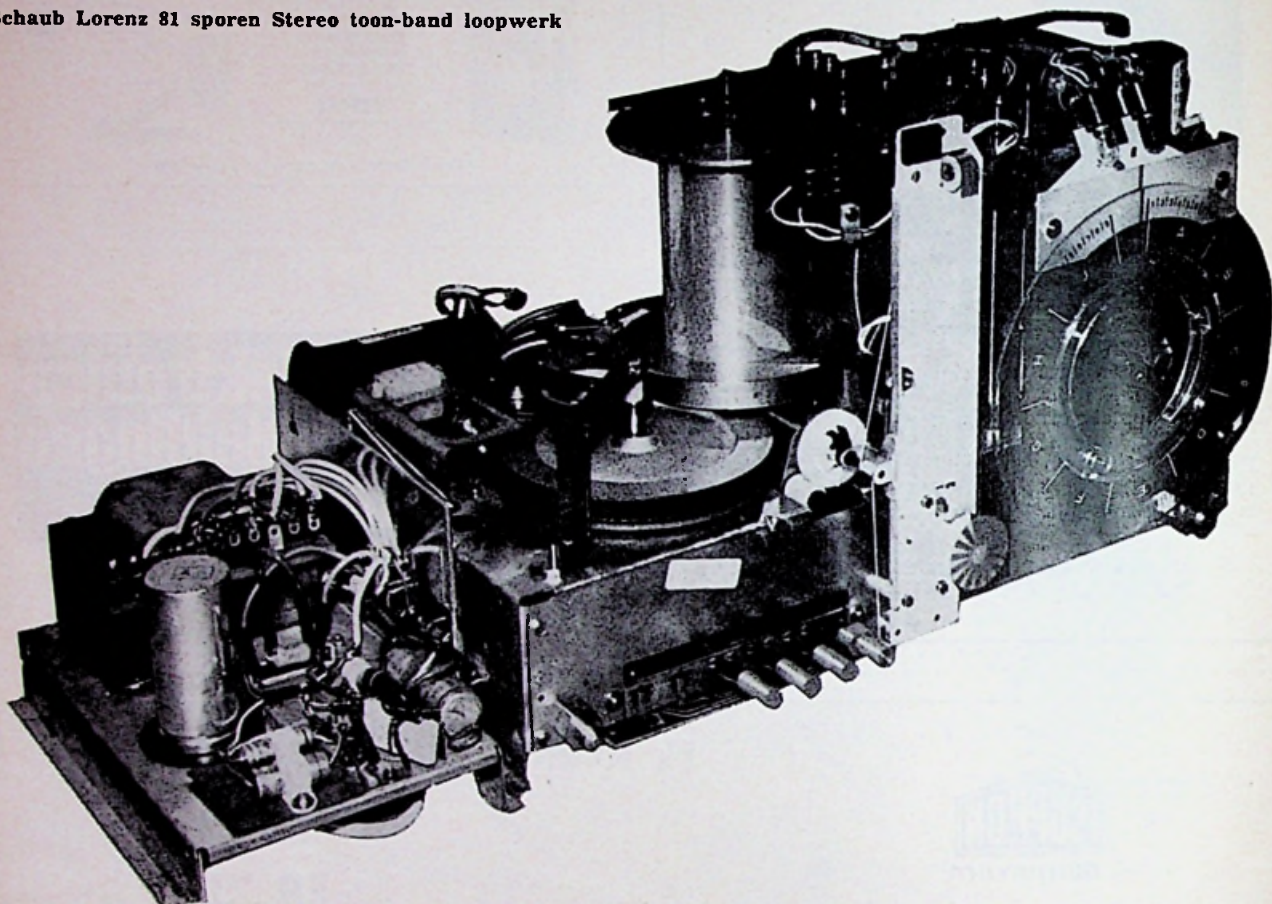
# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

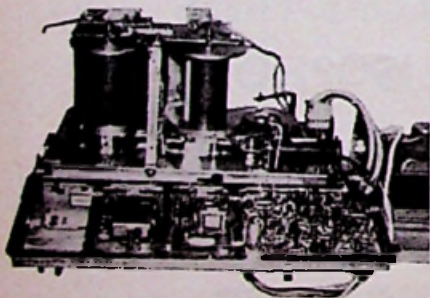
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

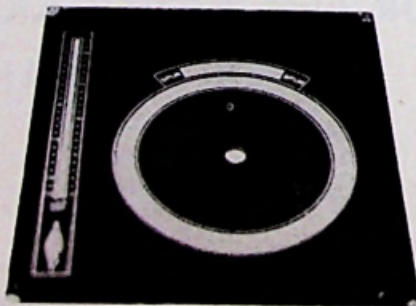
Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk



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

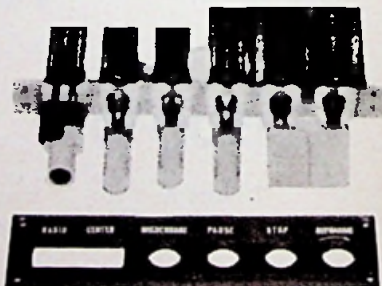


Stereoloopwerk compleet met  
band en netvoeding (110 volt) f 325,—



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

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



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

**MAANDAGS GESLOTEN**

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

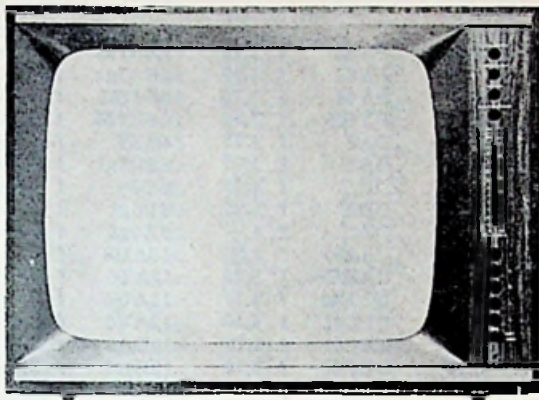


# „TWENTHE“

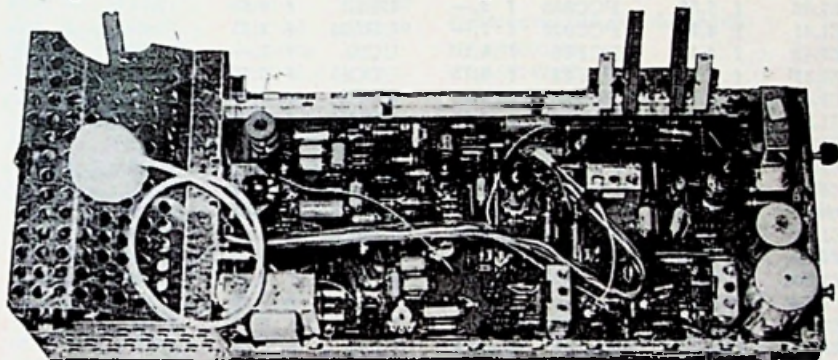
N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309

**DOE HET ZELF TV - TOPHIT - 65 CM GROOTBEELD  
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE**

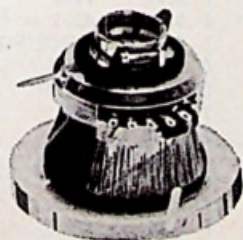
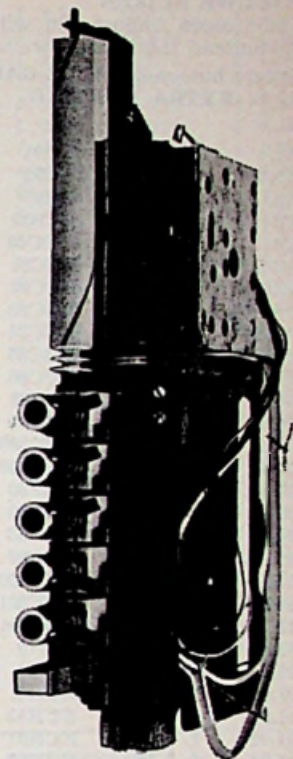


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd.



Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat



Afsluigunit 110 graden 65 cm  
Achterwand voor de kast  
65 cm

Dus een Tophit Doe-het-Zelf  
TV 65 cm (zonder beeldbuis)



Luidspreker hierbij passend

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een 1/2 jaar garantie.  
Alleen bij TV-set

**EXTRA SPECIAAL FIRATO  
AANBIEDING - TOPHIT**

**65 cm grootbeeld TV**

**Complete TV bouwset**

**met beeldbuis 65 cm f 379,-  
id. zonder beeldbuis f 249,-**



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaars en 10 % EXTRA KORTING.

Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

ALA	f 5,50	EC91	f 3,25	6AU6	f 3,10	EZ81	f 2,75	PY82	f 2,75	6SA7M	f 5,—
AX50	f 10,25	EC92	f 3,—	EF95/		EZ90	f 2,50	PY83	f 3,40	6SA7gt	f 4,75
AZ1	f 3,—	EC95	f 4,75	6AK5	f 5,50	GY501	f 6,—	PY88	f 3,75	6SJ7M	f 4,25
AZ4	f 6,50	EC900	f 5,10	EF97	f 3,50	GZ34	f 4,95	PY500	f 7,50	6SK7M	f 4,75
AZ11	f 4,—	ECC40	f 5,50	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	OA2	f 4,75	6SN7	f 4,75
AZ41	f 2,50	ECC81	f 3,75	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	OB2	f 4,75	6SQ7gt	f 4,25
AZ50	f 8,25	ECC82	f 3,40	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	OB3	f 4,25	6U8	f 6,75
DAF40	f 5,95	ECC83	f 3,40	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	OD3	f 5,25	6V6gt	f 2,75
DAF91	f 3,—	ECC84	f 4,10	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	OZ4	f 4,—	6X5gt	f 3,—
DAF92	f 3,—	ECC85	f 3,40	EH90	f 3,10	PC97	f 5,—	UAA91	f 2,50	12AH8	f 2,75
DAF96	f 3,25	ECC86	f 7,50	EK90/		PC900	f 5,10	UABC80	f 3,75	12AT6	f 3,40
DC90	f 4,—	ECC88	f 5,75	6BE6	f 3,10	PCC84	f 4,10	UAF42	f 4,10	12AU6	f 3,40
DC96	f 4,—	ECC91	f 4,75	EL3	f 4,50	PCC85	f 3,40	UBC41	f 4,10	12AV6	f 3,40
DF67	f 4,—	ECC189	f 5,75	EL5	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBC81	f 2,75	12BA6	f 3,75
DF91	f 3,50	ECC808	f 4,75	EL12	f 10,50	PCC89	f 5,75	UBF80	f 3,10	12BE6	f 3,75
DF92	f 2,75	ECF80	f 4,10	EL34	f 6,75	PCC189	f 5,75	UBF89	f 3,40	12K5	f 5,50
DF96	f 3,50	ECCF82	f 5,75	EL36	f 5,50	PCC805	f 8,—	UBL1	f 8,50	12K8M	f 5,50
DF97	f 3,50	ECF83	f 5,75	EL41	f 4,50	PCC806	f 7,—	UBL21	f 7,25	12SA7gt	f 4,50
DK40	f 5,50	ECF86	f 4,10	EL42	f 4,10	PCF80	f 4,10	UC92	f 3,—	12SK7gt	f 4,50
DK91	f 3,75	ECF200	f 5,50	EL81	f 4,75	PCF82	f 4,75	UCC85	f 3,40	12SL7gt	f 6,50
DK92	f 3,75	ECF201	f 5,50	EL82	f 4,10	PCF86	f 4,25	UCH21	f 4,50	12SN7	f 4,75
DK96	f 3,75	ECF801	f 4,90	EL83	f 4,10	PCF87	f 7,25	UCH42	f 4,50	12SQ7gt	f 4,—
DL41	f 4,75	ECH3	f 8,—	EL84	f 3,25	PCF200	f 5,75	UCH81	f 3,40	12AY7	f 8,95
DL64	f 4,25	ECH4	f 8,—	EL86	f 3,40	PCF201	f 5,75	UCL81	f 5,75	13D3	f 5,—
DL67	f 4,25	ECH21	f 4,75	EL90/		PCF800	f 7,—	UCL82	f 4,50	25Z5	f 5,50
DL91	f 3,—	ECH42	f 4,50	6AQ5	f 3,40	PCF801	f 4,90	UCL83	f 5,25	35C5	f 5,95
DL92	f 3,75	ECH81	f 3,40	EL91	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF41	f 4,10	35W4	f 3,—
DL94	f 3,75	ECH83	f 3,40	EL95	f 3,40	PCF803	f 5,25	UF42	f 4,75	35Z3gt	f 3,25
DL95	f 3,75	ECH84	f 3,40	EL500	f 6,75	PCF805	f 6,—	UF80	f 3,40	35Z4gt	f 3,25
DL96	f 3,75	ECL200	f 4,25	EL503	f 9,—	PCF808	f 7,—	UF85	f 3,40	35Z5	f 2,75
DM70	f 3,—	ECL11	f 7,50	EL504	f 6,75	PCH200	f 4,25	UF89	f 3,10	50B5	f 4,25
DM71	f 3,—	ECL81	f 5,75	EL505	f 12,50	PCL81	f 5,75	UL41	f 4,50	50C5	f 3,50
DY51	f 4,50	ECL80	f 3,75	EL508	f 6,75	PCL82	f 4,50	UL84	f 3,40	50L6gt	f 4,—
DY80	f 3,75	ECL82	f 4,50	EL509	f 12,50	PCL84	f 4,75	UM11	f 4,75	83V	f 4,50
DY86	f 3,75	ECL84	f 4,75	ELL80	f 6,75	PCL85	f 4,50	UM80	f 3,40	117Z3	f 4,50
DY87	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM4	f 6,50	PCL86	f 4,50	UM81	f 3,40	807	f 6,75
DY802	f 3,75	ECL86	f 4,50	EM11	f 5,—	PCL200	f 7,50	UM84	f 4,10	2050	f 9,75
E88CC	f 8,50	ECL113	f 8,—	EM71	f 5,75	PCL808	f 8,25	UM85	f 3,65	5696	f 5,25
EAA91/		ECL200	f 7,50	EM71A	f 5,75	PD500	f 13,50	UY1N	f 4,10	5879	f 9,50
EB91	f 2,50	ECLL800	f 7,25	EM72	f 5,75	PFL200	f 5,25	UY11	f 4,25	6973	f 7,—
EABC80	f 3,75	ED500	f 13,50	EM80	f 3,25	PF83	f 4,50	UY42	f 2,60	7025	f 6,25
EAC91	f 5,—	EF9	f 6,75	EM81	f 3,40	PF86	f 3,50	UY82	f 2,75	7199	f 6,75
EAF42	f 4,10	EF22	f 6,—	EM84	f 4,10	PL21	f 5,—	UY85	f 2,50	6201 =	
EAF801	f 3,90	EF40	f 4,75	EM87	f 4,10	PL36	f 5,50	UY89	f 2,50	ECC81SQ	f 6,—
EAM86	f 5,50	EF41	f 4,10	EM800	f 6,—	PL81	f 4,75	1U4	f 3,—	35L6	f 5,—
EBC3	f 4,75	EF42	f 4,75	EY51	f 4,10	PL82	f 4,10	1U5	f 3,25	117N7	f 4,50
EBC41	f 4,10	EF43	f 6,25	EY80	f 2,75	PL83	f 4,10	3A4	f 2,50	6C5	f 4,—
EBC81	f 2,75	EF50	f 6,—	EY81	f 3,—	PL84	f 3,40	5U4	f 3,75	5Y3	f 2,25
EBC90	f 3,25	EF51	f 6,—	EY82	f 3,—	PL95	f 4,—	5X4g	f 3,75	5Z3—	f 4,50
EBC91	f 3,—	EF55	f 6,—	EY83	f 3,50	PL500	f 6,75	6AN8	f 6,75	6K7	f 1,95
EBF2	f 6,75	EF80	f 3,40	EY84	f 3,40	PL504	f 6,75	6BJ6	f 5,50	6K8	f 1,95
EBF80	f 3,10	EF83	f 3,40	EY86/87	f 3,75	PL505	f 12,50	6C4	f 2,75	12V6	f 4,75
EBF83	f 3,50	EF85	f 3,40	EY88	f 3,75	PL508	f 6,75	6CB6	f 4,75	25Z6	f 4,75
EBF89	f 3,40	EF86	f 3,40	EY91	f 3,25	PL509	f 12,50	6CG7	f 4,75	6B8	f 1,95
EBL1	f 7,75	EF89	f 3,10	EY500	f 7,50	PL805	f 4,50	6CY7	f 6,50	35A3	f 3,50
EBL21	f 4,75	EF91	f 4,50	EZ12	f 6,50	PLL80	f 6,—	6EU7	f 7,—	35C3	f 4,—
EC86	f 5,10	EF92	f 4,50	EZ40	f 3,75	PM84	f 4,10	6JM5M	f 4,75	6X4	f 2,10
EC88	f 5,50	EF93/		EZ41	f 3,75	PY80	f 2,75	6J7M	f 6,50	6X8	f 5,75
EC90/		6BA6	f 3,10	EZ80	f 2,40	PY81	f 3,—	6L6g	f 6,90	6H6	f 2,50
EC4	f 2,75	EF94/									

Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbehouden.



# „TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309

MP500	f 36,—	2N2646	f 5,40
MPS3707	f 1,90	2N4870	f 4,80
MPS6517	f 2,50	TIS43	f 4,35
MPS6531	f 3,30		
MPS6534	f 3,60		
40233	f 2,85	<b>Veldeffect-transistoren</b>	
40310	f 4,80	2N3819	f 3,75
40314	f 3,80	2N3820	f 9,—
40316	f 4,80	2N4360	f 3,50
40317	f 3,80	MPF102	f 3,30
40319	f 6,45	MPF103	f 3,75
40360	f 4,20	MPF104	f 3,75
40361	f 4,65	MPF105	f 3,75
40362	f 6,60	3N128	f 7,20
40363	f 11,25	3N140	f 7,80
40364	f 21,45	TIS34	f 4,60
40406	f 6,70	2N5163	f 3,—
40407	f 4,—		
40408	f 5,30		
40409	f 5,60	<b>Triac's</b>	
40410	f 8,—	40527	f 11,40
40411	f 22,80	40430	f 16,—
		40432	f 18,50
		MAC2-6	f 32,40

<b>Thyristoren</b>		GBS466e	
2N4441	f 6,75	400 V 6 A	f 12,—
2N4442	f 8,10	GBS410e	
2N4443	f 13,—	400 V 10 A	f 14,—
TCR76	f 12,—		

<b>Uni-Junction transistoren</b>		<b>Triggerdiode</b>	
2N2160	f 7,50	ER900	f 2,45
		ST2	f 3,95

<b>Transistoren</b>			
2N5219 - 2N5220 - 2N5221 -			
2N5222 - 2N5223 - 2N5224 -			
2N5225 - 2N5226 - 2N5227 -			
2N5228, per stuk . . . . .	f 1,50		
2N2915 dubbel transistor, per stuk . . . . .	f 46,—		
2N4918 . . . . .	f 10,75		
2N4921 . . . . .	f 8,75		
2N5062 . . . . .	f 4,50		
2N4036 . . . . .	f 6,60		
MPS3394 . . . . .	f 1,85		
BC157 . . . . .	f 1,40		
BC158 . . . . .	f 1,40		
BC159 . . . . .	f 1,40		

Telefunken transistor-assortiment:  
10 HF-transistoren  
AF101 - 105, OC612.  
10 LF-transistoren  
OC602 - 603 - 604.  
10 eindtransistoren  
OC604 - AC106.  
10 universeeldioden  
Totaal 40 stuks voor slechts . . . . . f 4,90

<b>Geïntegreerde schakelingen</b>			
CA3012	f 10,50	PA237	f 12,75
CA3014	f 14,25	TA263	f 6,75
CA3018	f 12,65	TA293	f 6,75
CA3020	f 14,50	TA310	f 7,25
CA3028	f 12,10	TA320	f 4,35
PA230	f 7,25	TL914	f 3,75
P346A	f 1,65	C426	f 2,25
V405A	f 1,65	C450	f 1,50
C424	f 1,50	C444	f 3,—
V435a	f 1,50	V410a	f 2,25
C425	f 1,60	C407	f 1,65
C400	f 2,55		

<b>Dioden:</b>			
EA403	f 0,45	EC402	f 1,15
EB383	f 0,85	EC401	f 1,45

<b>Dubbele transistoren:</b>			
2C415	f 6,55	2V435	f 10,15

<b>Geïntegreerde schakelingen:</b>			
UBA990028X . . . . .	f 4,—		
UBA991428X . . . . .	f 4,—		
UBA992328X . . . . .	f 7,30		

<b>Transistoren</b>			
AC117	f 2,20	AD139	f 4,25
AC122	f 1,60	2AD139	f 8,50
AC124	f 2,40	AD149	f 4,—
AC131	f 1,50	2AD149	f 8,—
AC175	f 2,20	AD161	f 2,75
AF106	f 3,25	AD162	f 2,75
AF109	f 2,95	AD161/162	f 2,75
AF121	f 2,50	AF114	f 2,80
BFY56	f 3,50	AF115	f 2,60
BFY64	f 2,25	AF117	f 2,25
BFY72	f 2,25	AF118	f 3,35
BFX40	f 6,50	AF121	f 2,50
BFX41	f 6,—	AF124	f 2,10
BSX39	f 2,40	AF125	f 2,10
BSY51	f 2,60	AF126	f 1,95
BSY52	f 2,60	AF127	f 1,80
BSY55	f 3,50	AF139	f 2,95
BSY56	f 5,75	AF178	f 4,—
BSY78	f 2,85	AF179	f 3,90
BSY88	f 4,20	AF180	f 5,—
AC107	f 3,90	AF185	f 3,75
AC125	f 1,50	AF186	f 2,95
AC126	f 1,60	AF239	f 2,95
AC127	f 1,75	AU103	f 14,—
AC127/128	f 3,55	AU104	f 19,50
AC127/132	f 3,40	BC107	f 1,50
AC128	f 1,80	BC108	f 1,50
2AC128	f 3,60	BC109	f 1,50
		BC112	f 2,85
		BC147	f 1,50
		BC148	f 1,50
		BC149	f 1,50
		BC177	f 1,90
		BC178	f 1,70
		BC179	f 1,80
		BC192	f 1,50
		BD115	f 4,80
		BD124	f 5,80
		BF115	f 3,75
		BF167	f 2,50

BF173	f 2,50	ASZ17	f 5,—
BF177	f 3,—	BSY72	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY73	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF125	f 2,50	BSY75	f 2,50
BF127	f 2,50	BSY76	f 2,50
BF178	f 3,50	BSY17	f 0,50
BF179	f 4,—	BSY18	f 0,50
BF180	f 4,—	BSY61	f 0,50
BF181	f 4,—	BC170	f 0,50
BF182	f 4,—	BC132	f 1,35
BF183	f 4,—	BFY39/2	f 2,50
BF184	f 2,15	OC44	f 1,50
BF185	f 2,40	OC45	f 1,50
BF186	f 3,75	OC57	f 4,—
BF194	f 1,90	OC58	f 4,—
BF195	f 2,—	OC59	f 4,25
BF196	f 2,20	OC60	f 4,25
BF197	f 2,40	OC71	f 1,75
BF200	f 3,50	OC72	f 1,20
AC151	f 1,20	2OC72	f 2,40
AC152	f 1,40	OC74	f 1,20
AC153	f 1,20	2OC74	f 2,40
AC176	f 2,—	OC79	f 1,20
ACY23	f 1,20	BD121	f —,—
AD130	f 3,25	AD167	f 1,95
AD131	f 3,75	AD166	f 1,95
AD133	f 4,75	AD136	f 2,75
AD150	f 3,50	TF78/30	f 1,50
AD152	f 0,90	TF80/30	f 4,75
AD155	f 0,90	TF80/60	f 5,75

**MESA TRANSISTOR**  
AF139 . . . . . f 2,95  
AF239 . . . . . f 2,95

2N696	f 1,50	2N918	f 3,50
2N706	f 1,70	2N3638	f 1,90
2N708	f 1,60		

**Silicium planar transistor assortiment NPN typen en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal 30 stuks voor slechts . . . . . f 5,95**

<b>Silicium-halfgeleiders</b>			
2N1613	f 1,80	2N3906	f 3,10
2N1711	f 2,—	2N4124	f 3,—
2N2102	f 4,90	2N4126	f 3,—
2N2926-or	f 1,50	2N4284	f 1,95
2N2926-gr.	f 1,50	2N4286	f 1,95
2N3053	f 3,75	2N4288	f 1,95
2N3054	f 6,—	2N4292	f 1,95
2N3055	f 6,50	2N4347	f 14,25
2N3702	f 1,85	2N4870	f 3,50
2N3704	f 1,60	2N5034	f 6,35
2N3707	f 3,—	2N5036	f 6,90
2N3866	f 15,—	MD7011	f 11,50
2N3903	f 3,—	MJE340	f 6,—
2N3904	f 2,80	MJE370	f 9,15
2N3905	f 3,30	MJE371	f 12,75
		MJE520	f 6,60
		MJE521	f 11,—
		MPS3394	f 1,80







# „TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309

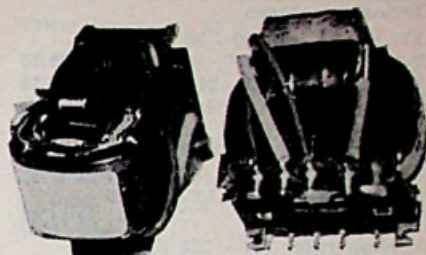
Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 × 250	30	4/6,3	1,5	f 10,50
NTR 2	1 × 250	50	4/6,3	0,6	
			6,3	1,2	f 13,40
NTR 3	1 × 250/300	85	4/6,3	3	f 13,40
NTR 3a	1 × 250	85	6,3	2	
			6,3	1	f 13,40
NTR 4	1 × 250/300	130	4/6,3	4,5	f 17,35
NTR 4a	1 × 250	130	6,3	2,5	
			6,3	2	f 17,35
NTR 5	1 × 250/300	200	6,3	2,2	
			6,3	4	f 23,10
NTR 6	2 × 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 15,20
NTR 6a	2 × 250/300	60	6,3	2	
			6,3	0,7	f 15,20
NTR 7	2 × 250/300	75	4/6,3	1	
			4/6,3	3/2	f 18,20
NTR 8	2 × 250/300	100	4/6,3	2,5	
			4/6,3	5/2,5	f 23,50
NTR 9	2 × 250/300	150	4	2,2	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 23,50
NTR 10	2 × 250	200/150	4/6,3	6/6	f 31,—
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2 × 350/400/500	60	4	1,1	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 24,40
NTR 12	2 × 500	150	4/5	4	
			6,3	4	f 31,—
NTR 13	2 × 800	300			f 52,90
NTR 14	2 × 750/1000	250/200			f 52,90
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 26,75
NTR 16	1 × 270	100			
	1 × 270	100	6,3	5	f 29,50

## Uitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
AU1	0,5	10	4	5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	5,80
AU2a	6,0	9	5/15	5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	9,20
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	9,20

## Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

Type	Primair volt	Secundair volt		
LH1	110 - 220	6/8/10/12	1,7	10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	4	15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	2,2	15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	4,5	18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	2,5	34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	5	30,—
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	8	33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	10	34,80
LH9	220	6,3	0,7	5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,8/0,8	7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	17,—



C.core. uitgang 6 W EL84 op 5 Ω . . . . . f 2,95

## Trafo's voor transistor-omvormer

- GWT6, 2 W, 6 - 220 V, 500 Hz f 9,—
- GWT7, 5 W, 6 - 220 V, 500 Hz f 9,—
- GWT8, 10 W, 6 - 220 V, 50 Hz f 11,25
- GWT9, 20 W, 6 - 220 V, 50 Hz f 15,—
- GWT10, 50 W, 6 - 220 V, 50 Hz f 24,—
- GWT11, 50 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 24,—
- GWT12, 100 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 39,—
- GWT13, 10 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 11,25
- GWT14, 20 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 15,—
- GWT15, 120 W, 12 - 220 V, 50 Hz f 39,—

Wij leveren u alle Löwe trafo's, vraagt onze prijslijst hiervan.

## Laagvolt trafo's

- Prim. 0 - 220 V
- Type 618/5
- 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 V, 5 A . . . . . f 15,—
- Type 624/5
- 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A . . . . . f 17,50
- Type 624/10
- 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 10 A . . . . . f 27,50
- Type 6666/6
- 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6 A
- 0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 V . . . . . f 19,50
- Type 2424/2
- 0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 - 24 V, 2 A . . . . . f 16,50

## Balansuitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
Gü6a	8,0	2 × 5	5/15	14,20
Gü6b	8,0	2 × 2,5	5/15	14,20
Gü8	15	2 × 4	5/15	17,90
Gü8a	15	2 × 2,25	5/15	17,90
Gü10	30	2 × 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11	50	2 × 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11a	50	2 × 1,4	5/15/100 V	41,50
Gü12	100	2 × 5,5	5/15/100 V	75,—
Gü12a	100	2 × 2,5	5/15/100 V	75,—
Gü12b	100	2 × 2	5/15/100 V	75,—



# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A . . . . .	f 16,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A . . . . .	f 9,50
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V, 2 A . . . . .	f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A . . . . .	f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V, 1,5 A . . . . .	f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V, 600 W . . . . .	f 17,50



Tumblerschak. aan/uit, 250 V 2 A, per stuk . . . . .	f 0,45
10 stuks . . . . .	f 3,50
100 stuks . . . . .	f 25,—

Siemens sterkstroom relais Spoelspanning 220 V AC - 17 mA . . . . .	
2 x maakcontacten 10 A . . . . .	f 7,50
idem 1 x maakcontact 10 A . . . . .	f 6,50

Kaco minirelais 1000 Ω 24 V - 1 x wisselcon- tact . . . . .	f 2,75
idem 2500 Ω - 1 x wisselcon- tact . . . . .	f 2,75
Gruner relais 740 Ω - 2 x wis- selcontact . . . . .	f 3,50

Gruner relais 3 x wisselcontact, spoel 220 V AC . . . . .	f 5,50
2 x wisselcontact spoel 24 V AC . . . . .	f 5,50
3 x wisselcontact, spoel 110 V AC . . . . .	f 5,50
2 x wisselcontact spoel 220 V AC . . . . .	f 5,50



## Kontakt spuitbussen 160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70



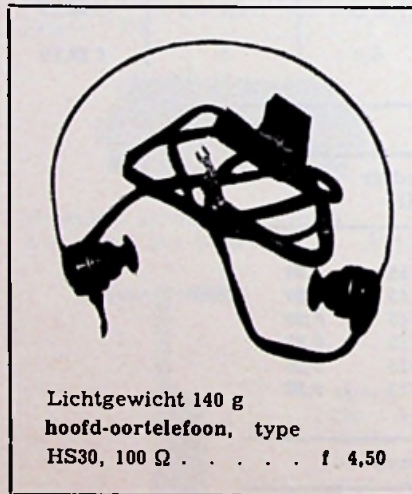
Teller met vier cijfers met  
nulstelling . . . . . f 4,95



Sprint toerentalmeter (op-  
bouw) 1 mA - 270 graden . . . . . f 49,50

Rally toerentalmeter (inbouw)  
1 mA - 270 graden, 6000/8000  
toeren . . . . . f 39,75

Tacho-inbouwset met printje  
en IC  $\mu$ L 914, te gebruiken  
voor beide meters . . . . . f 9,50



Lichtgewicht 140 g  
hoofd-oortelefoon, type  
HS30, 100 Ω . . . . . f 4,50



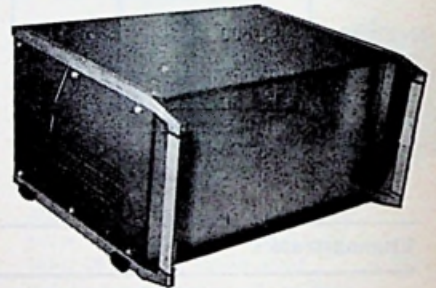
TU-box met mooie onderdelen f 9,50

## Metalen instrumentkast



model 1/16  
6 cm breed  
13 cm hoog  
21 cm diep  
f 15,—

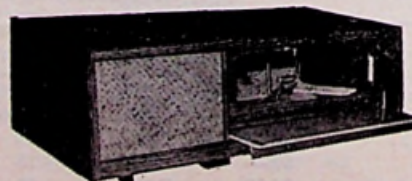
idem  
afm.:  
12 cm  
breed  
13 cm hoog  
21 cm diep  
f 19,50



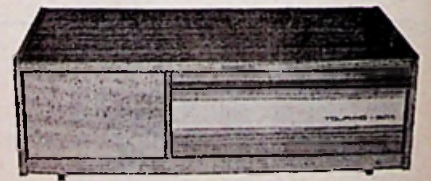
## Metalen instrumentkasten

in de volgende maten  
Model no. 2: 9 cm hoog,  
42 cm breed, 27 cm diep . . . . . f 27,50  
Model no. 3: 13 cm hoog,  
42 cm breed, 27 cm diep . . . . . f 32,50  
Model no. 5: 21 cm hoog,  
42 cm breed, 27 cm diep . . . . . f 42,50

Al deze kasten zijn van zwaar ijzer-  
plaat gemaakt en zijn geheel demon-  
tabel.



Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidsprekers,  
5 Ω, 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren  
hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijanten met lichte boven-  
en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal . . . . . f 19,50





# „TWENTHE”

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
**N.V.**

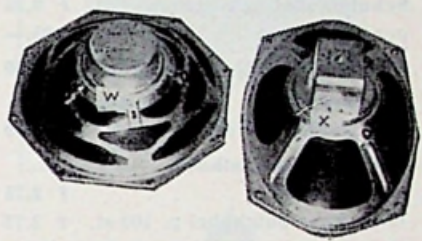


IBM-computerplaatjes met diverse Tor-Dioden - R's en C's,  
per stuk . . . . . f 0,75  
per 10 stuks à . . . . . f 5,—

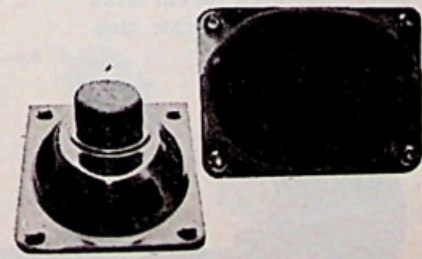
Mini luidspreker, 57 mm Ø,  
1,5 W - 5 Ω . . . . . f 3,50



Luidspreker 50 mm rond  
—25 Ω - 0,2 W, per stuk . . . f 0,95  
per 10 stuks à . . . . . f 8,50  
per 100 stuks à . . . . . f 75,—



- AD3690 5 Ω, 6 W . . . . . f 8,95
- AD2700AM 800 Ω, 3 W . . . . . f 7,95
- AD2460 5 Ω, 3 W . . . . . f 6,95
- AD1300Z 3 Ω - 2 W . . . . . f 3,25
- LD2400H 25 Ω - 2 W . . . . . f 4,95
- AD2319S 8 Ω - 1 W . . . . . f 4,95
- AD1500X 3 Ω - 3 W . . . . . f 5,95
- AD2700S 5 Ω - 3 W . . . . . f 7,95
- AD2700M 5 Ω - 3 W . . . . . f 8,95
- AD3464X 5 Ω - 3 W . . . . . f 7,95
- AD3464M 5 Ω - 6 W . . . . . f 8,95
- AD3514M 5 Ω - 6 W . . . . . f 8,95
- AD3574M 5 Ω - 6 W . . . . . f 8,95



Grundig luidspreker 5 Ω 4 W  
afmeting: 15 × 21 cm . . . . . f 9,50  
  
Lorenz luidspreker LPF180  
met de magneet in de conus  
3 W - 5 Ω . . . . . f 9,50

Voltmeters: 0 - 30 V of 0 -  
300 V AC 0 - 10, 0 - 500 V . . . f 8,50

Ampèremeters: 0 - 5 A, 0,5 A,  
0 - 10 A of 0 - 30 A, AC 0 - 2 A f 8,50

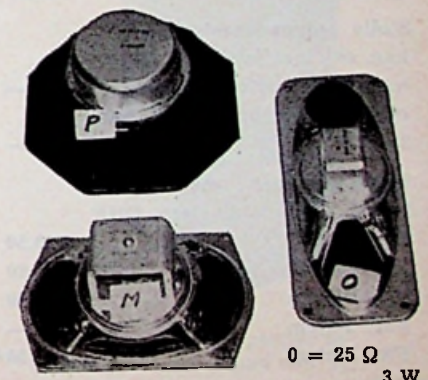
Hirschmann meetpennen  
KLEPS 30 rood of zwart  
per stuk . . . . . f 2,95

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95  
idem 110 V, 500 W f 3,95

**Speciale aanbieding luidsprekers**



- model A AD2218Z 8 Ω, 0,3 W f 2,25
- model B AD2216Z 10 Ω, 0,7 W f 2,50
- model E AD3417S 3 Ω, 1 W . . . f 3,50
- model H AD1300HZ 25 Ω, 3 W f 2,95
- model K AD3316S 8 Ω, 1 W . . . f 2,75



0 = 25 Ω  
3 W  
AD3701M = 5 Ω 10 W . . . . . f 19,50  
model M AD3460 5 Ω, 3 W . . . f 6,95

- AD3207Cz, 150 Ω, 0,5 W . . . . . f 2,75
- AD3386RY, 4 Ω, 3 W . . . . . f 8,95
- AD5200AM, 800 Ω, 20 W . . . . . f 50,—



Heco  
druk-  
kamer-  
luid-  
spreker  
5 Ω, 1 W  
f 6,50

**Extra speciaal**  
**LUIDSPREKERS** voor AUTO-  
RADIO's nieuw verpakt in doos  
in de volgende typen,  
voor de lage prijs van f 9,95  
per stuk.

- Ford 12M 1,2 - 1,5 - 12 M/TS,  
coupé combie no. 002
- Opel Kadett; L - Kadett coupé  
- Caravan 1000 no. 003
- Opel Rekord :Record 1700 - L -  
L6 - Coupé caravan no. 004
- Opel Kapitän - Admiral - Di-  
plomat no. 005
- Ford 17M M/TS - Coupé - Tur-  
nier no. 007
- Mercedes Benz; 190-220/220SE -  
200 - 230 - 230S no. 008
- BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI  
no. 009
- Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS  
no. 010
- DKW F102 AUDI no. 018

Handelaren en wederverkopers  
bij afname van 20 stuks  
25 procent korting

**MAANDAGS GESLOTEN**



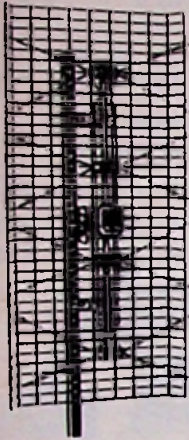
# RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## TV-ANTENNES



### UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraster reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

- UHF, 12-elem. . . . . f 7,—
- UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
- UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
- Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis . . . . . f 14,50

- Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël. . . . . f 17,50

### Stolle antenneversterker

- kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren . . . . . f 89,—
- of idem voor breedband, kan. 21 - 65 . . . . . f 89,—

### Comb.antennes met filters

- 2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω . . . . . f 29,50
- FM-dipool . . . . . f 6,50
- FM, 2-elem. . . . . f 12,50
- FM, 3-elem. . . . . f 15,—
- FM, 4-elem. . . . . f 17,50

### Schwaiger antenne-versterker

- type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding . . . . . f 89,—

- Idem type 5571 voor bij TV-toestel . . . . . f 89,—

- Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding . . . . . f 89,—

### Stolle Breedband antenne-versterker

- kan. 21 - 65, ook met voeding . . . . . f 89,—

### Wisselfilter voor 1e en 2e programma

- op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel . . . . . f 12,50

## ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st.

- f 0,50

- 2-voudig, per stuk . . . . . f 0,85

- 3-voudig, per stuk . . . . . f 1,50

- Mastmuurbeugels, per stel . . . . . f 4,50

- Schoorsteenbeugels, per stel . . . . . f 10,—

- Tuidraad, per meter . . . . . f 0,20

- Tuiklemmen, driewegs . . . . . f 0,85

- Lintkabel, transparant per m. . . . . f 0,15

- per 100 meter . . . . . f 13,50

- Schuimkabel per meter . . . . . f 0,30

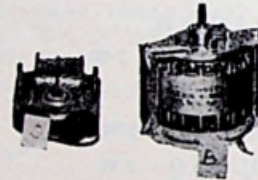
- per 100 meter . . . . . f 25,—

- Coaxkabel, 70 Ω, per meter . . . . . f 0,50

- Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk . . . . . f 0,60

- Berliner voor lintkabel per 100 stuks . . . . . f 2,75

- Roka voor buiskabel p. 100 st. . . . . f 2,75



- Model B. Papstmotor 110 V - 50 Hz . . . . . f 15,—

- Model O. 220 volt motor, ca. 1500 toeren . . . . . f 6,50

- Siemens motor met vertraging, 127 V, 50 Hz . . . . . f 3,95

- Dunklermotor, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond . . . . . f 1,95

- Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter . . . . . f 8,—

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

## Soldeerbouten, prima kwaliteit

met 1/2 jaar garantie

- 220 V, 25 W . . . . . f 10,50

- 220 V, 50 W . . . . . f 7,—

- 220 V 70 W . . . . . f 8,—

- 220 V, 100 W . . . . . f 9,—

## ALUMINIUMPLAAT

- 300 × 300 × 1,5 mm . . . . . f 1,75

- 400 × 200 × 1,5 mm . . . . . f 1,75

- 400 × 400 × 1,5 mm . . . . . f 3,25

- 500 × 250 × 1,5 mm . . . . . f 2,50

- Koperfolie printplaat 210 ×

- 310 × 1,5 mm . . . . . f 1,—

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

- 

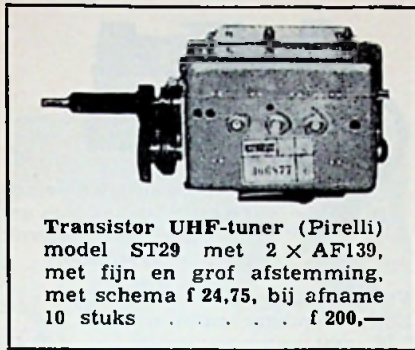
- 

Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 × AF139; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema . . . . . f 195,—

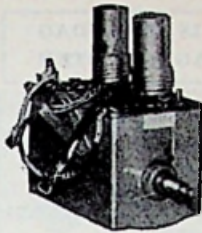


# „TWENTHE” N.V.

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309



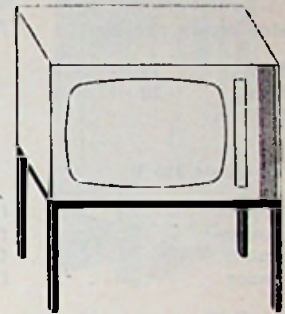
Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 24,75, bij afname 10 stuks . . . . . f 200,—



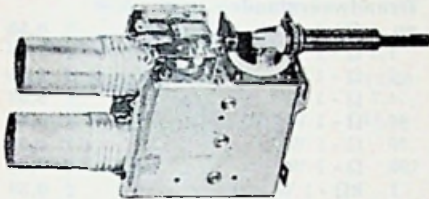
Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50

HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75

Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw . . . . . f 11,—



Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 26 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt f 14,50



UHF-tuner voor 2e net, met PC86 en PC88 en met fijn- en grofregeling. Antenne-aansluiting 300 Ω . . . . . f 19,50

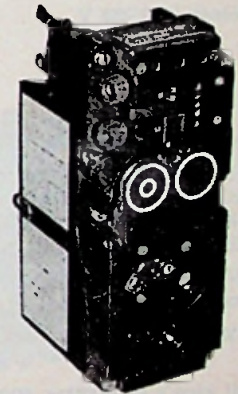


UHF-transistor converter 2 x AF139 . . . . . f 39,50

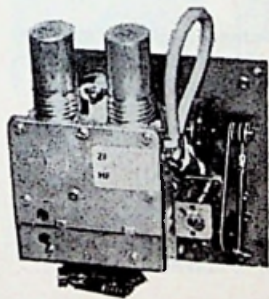


Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . . . f 2,50

Schaub Lorenz Stereo-decoder met 5 transistoren, nieuw in doos . . . . . f 27,50

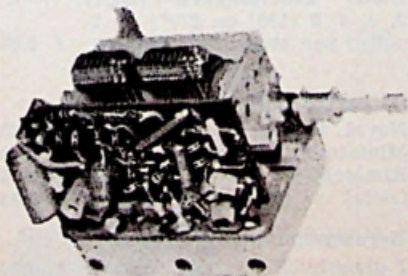


Inductor-telefoonset zonder telefoon, voor de jeugd om te spelen . . . . . f 2,95

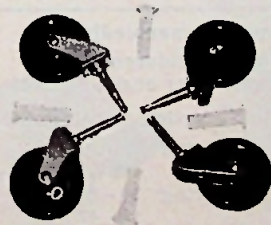


NSF UHF-tuner, met PC86 - PC88. Antenne-aansluiting 300 Ω . . . . . f 24,75

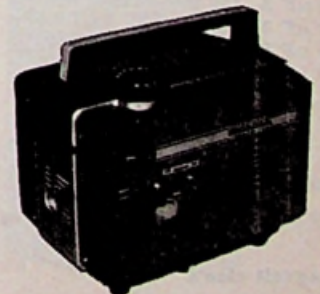
Philips Video TV-monitor, type PM1201, met de buis M21-12 W, nieuw in fabrieksdoos . . . . . f 650,—



Blaupunkt FM-tuner met transistor en afstem C . . . . . f 14,50



Wieltjes voor TV- of radio-tafels, 4 stuks voor f 1,95



Honda benzine-aggregaat 220 V, 40 W, frequentie 175/200 Hz, 1 cilinder, viertakt, gewicht 7,5 kg, nieuw in doos, met instructieboekje . . . . . f 295,—

### Afbuigspoelen

Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—  
Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—

Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk . . . . . f 1,—

**MAANDAGS GESLOTEN**



# RADIO-SERVICE

ROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

## Koker laagvolt ELCO's

1000 $\mu$ F 40 V . . . . .	f 1,95
2500 $\mu$ F 15 V . . . . .	f 2,—
2500 $\mu$ F 40 V . . . . .	f 3,10
500 $\mu$ F 70 V . . . . .	f 1,95

## Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50

3 $\mu$ F 15 V	10 $\mu$ F 10 V
6 $\mu$ F 35 V	20 $\mu$ F 15 V
5 $\mu$ F 15 V	

## Siemens elco's 385 V

25 $\mu$ F koker . . . . .	f 1,—
40 $\mu$ F koker . . . . .	f 1,—
50 $\mu$ F moer . . . . .	f 1,25
32 $\mu$ F moer . . . . .	f 1,25

2 x 100 $\mu$ F lip	} p. stuk f 2,25
200 + 100 $\mu$ F lip	
2 x 50 + 200 $\mu$ F lip	
2 x 16 + 200 $\mu$ F lip	
200 + 50 + 25 $\mu$ F lip	
3 x 100 $\mu$ F lip	

## Koker elco's 350/385 V

4 $\mu$ F	} per stuk . . . f 0,65
8 $\mu$ F	

## Valvo elco's

2 x 8 $\mu$ F 450/500 V met moer	f 2,25
1 x 32 $\mu$ F 450/500 V met moer	f 1,75
200 $\mu$ F 385 V met moer . . . . .	f 2,25
8 + 16 $\mu$ F 385 V . . . . .	f 1,50

## Flits elco's

600 $\mu$ F 330 V . . . . .	f 4,75
-----------------------------	--------

## Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 $\mu$ F 6 V	} Deze kosten f 0,35 per stuk
2 $\mu$ F 3 - 12 V	
4 $\mu$ F 12 V	
5 $\mu$ F 30 - 70 V	
10 $\mu$ F 3 - 100 V	
20 $\mu$ F 3 - 70 V	
25 $\mu$ F 6 - 15 - 30 V	
50 $\mu$ F 6 - 15 V	
64 $\mu$ F 3 V	
100 $\mu$ F 4 - 6 - 15 V	

## Laagvolt elco's Plessey

3000 $\mu$ F 150 V . . . . .	f 6,50
------------------------------	--------

## Laagvolt elco's

8 $\mu$ F 15 V	} à f 0,35 per stuk
10 $\mu$ F 100 V	
16 $\mu$ F 10 V	
16 $\mu$ F 35 V	
80 $\mu$ F 15 V	
250 $\mu$ F 18 V	

## ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

Bosch autoradio-ontstoring-condensatoren 0,5  $\mu$ F - 2,5  $\mu$ F f 1,50  
Polyester condensatoren. Alle waarden van 100 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

Recorderlangspeelband in doos, voor stereo en mono	
13 cm 270 meter . . . . .	f 4,75
15 cm 360 meter . . . . .	f 5,75
18 cm 540 meter . . . . .	f 7,75
Recorder bandhaspels 18 cm grijs:	
per stuk . . . . .	f 0,40
10 stuks . . . . .	f 3,25
100 stuks . . . . .	f 27,50

## Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewonden pot.meters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:  
25 k - 50 k - 100 k $\Omega$ ,  
per stuk . . . . . f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters  
2 x 5 k $\Omega$  - 2 x 10 k $\Omega$  - 2 x 20 k $\Omega$  - 2 x 50 k $\Omega$  en 2 x 100 k $\Omega$ , 2 x 500 k $\Omega$ , 2 x 1 M $\Omega$ , 2 x 2,5 M $\Omega$ , 2 x 5 M $\Omega$ , 2 x 10 M $\Omega$ , verkrijgbaar in lin. of log., per stuk . . . . . f 1,95

Philips draadpot.meter 10  $\Omega$  630 W . . . . . f 37,50

Minipot.meter 10 k $\Omega$  log. + schakelaar, 4 mm as . . . . . f 1,—

## Extra speciale aanbieding:

tantaal condensatoren, in div. waarden per stuk . f 0,45  
Alles klein, model, parelmodel  
in 3 V uitvoering 40 - 50 - 100  $\mu$ F  
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 - 33 - 47  $\mu$ F  
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 - 33  $\mu$ F  
in 16 V uitvoering 22  $\mu$ F  
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15  $\mu$ F  
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 - 10  $\mu$ F  
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 - 4,7  $\mu$ F



Graetz transistor eindversterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5  $\Omega$ , 5 W, met service-schema . . . f 35,—

Draadweerstand 0,47, 0,68 en 1 $\Omega$ - 1 watt, per stuk . . .	f 0,50
1,6 $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
2 $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
4,7 $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
40 $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
50 $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
100 $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
1 k $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
2,2 k $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50
3,3 k $\Omega$ - 1 W . . . . .	f 0,50

Weerstandsdraad, chroomnikkel 0,05 mm,  $\pm$  520  $\Omega$  per meter, per klosje  $\pm$  50 gram . f 2,50

Druktoetschakelaar, 5 toetsen, 4 x wissel per toets, zonder knopjes . . . . . f 2,25

Miniatuur relais 1 x wissel 2500  $\Omega$ -contacten 2 A, met stofkap, per stuk . . . . . f 0,25  
per 10 stuks . . . . . f 2,—

Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U . . . . . f 5,—

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk . . . . . f 0,60

## BUISVOETEN

Noval, 9 pens . . . . .	f 0,25
Miniatuur, 7 pens . . . . .	f 0,25
Rimlock . . . . .	f 0,15
Loctal . . . . .	f 0,35

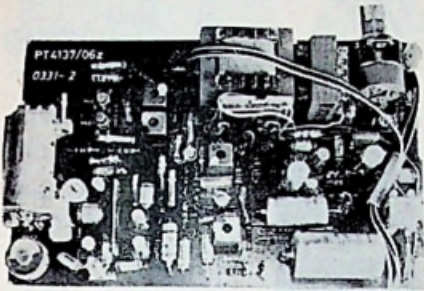
Keramische miniatuurvoet  
7 pens . . . . . f 0,30  
Keramisch 4 pens AM . . . . . f 0,40  
Noval + bus . . . . . f 0,40  
Keramische novalbuisvoet . . . . . f 0,35

Voet voor buis PL500  
magnoval . . . . . f 0,35  
Octal - ker. . . . . f 0,60  
807 voet . . . . . f 0,75

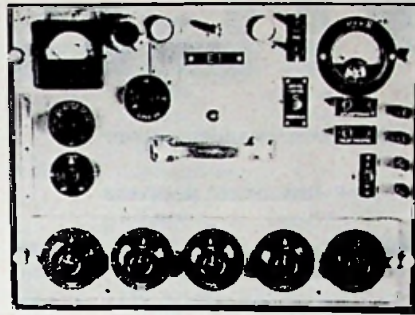


# „TWENTHE“

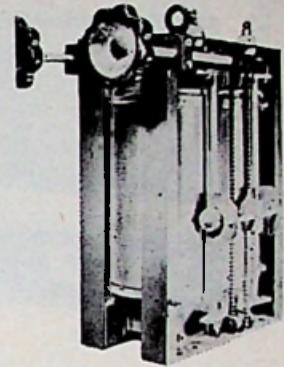
GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309  
N.V.



Blaupunkt autoradio AM mF  
print transistor . . . . . f 12,50  
idem FM - AM mF print . . . f 15,—



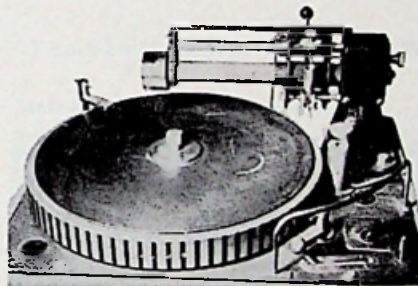
Ex-NRU. Lijnversterker in  
koffer met 4-ingangskanaal,  
in aparte koffer, voeding  
220 V . . . . . f 150,—



Regeltrafo (variax), prim.  
220 V, 50 Hz, 4,6 kVA, sec.  
2 x 0 - 260 V, 10 A, dus de mo-  
gelijkheid om 2 spanning af  
te nemen . . . . . f 195,—



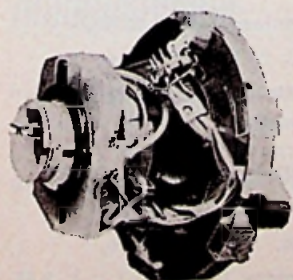
Blaupunkt hoogspanningunit  
110 graden, typen TF2020/8Z,  
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per  
stuk . . . . . f 17,50



Ex-NRU grammofoonplaten-  
snijtafel, 78 toeren, 220 V,  
50 Hz, in koffer . . . . . f 150,—



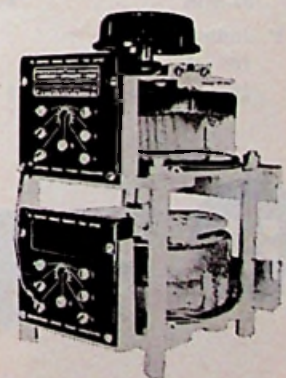
Koelvin  
voor To 3  
o.a. voor  
2N3055 enz.  
f 2,25



Blaupunkt  
afbuigunit  
110 graden  
type  
2021/09Z  
f 13,50



Condensator microfoonkapsel  
merk Philips, fabr. nieuw,  
type EL6051/01 en EL6051/02,  
per stuk . . . . . f 150,—



Dubbel Variax, prim. 230 V,  
50 Hz, sec. 0 - 260 V, 10 A en  
dat 2 keer, nieuw in doos . . . f 175,—



# RADIO-SERVICE

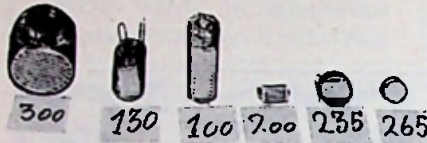
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

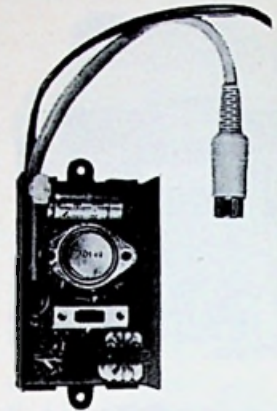


TV - video monitor, 20 cm, type PM1201, met beeldbuis M21-12 W, nieuw in doos . . . f 650,—  
idem in 47 cm, type 19-JEG12 met beeldbuis AW47-91, nieuw in doos . . . . . f 850,—



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens

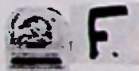
- model 100 . . . . . f 2,70
- model 130 . . . . . f 1,90
- model 200 . . . . . f 0,90
- model 235 . . . . . f 1,15
- model 265 . . . . . f 1,10
- model 300 . . . . . f 3,50



Adapter voor cassette-recorder enz. maakt van 12 V DC 8 V DC, type SA9190 met schema f 5,75



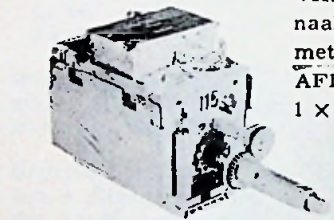
model Z. VU-meter, type CR65P, afm. 77 x 87 mm . . . . . f 22,50



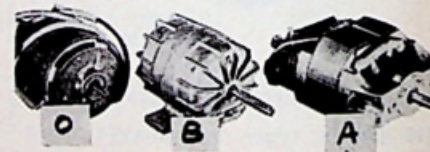
model F. Indicatiemeter, 100  $\mu$ A, afm. 25 x 25 mm . . . . . f 4,95



Houten voorkant om zelf uw kast te maken voor stereo muziekcenter. origineel fabrieksplank, afm. 31 x 67 cm f 9,50



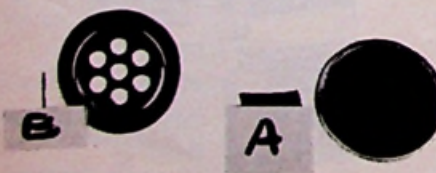
Graetz transistor VHF-kanalkiezer met 2 x AF106 en 1 x AF109 f 17,50



model A Siemens Collectormotor 220 V, 100 W, 9000 toeren, asdikte 7 mm, lengte 12 mm f 9,50

model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, asdikte 4,5 mm, -lengte 35 mm . . . . . f 7,50

model O Collectormotor 220 V 50 W,  $\pm$  10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm . . . f 5,95



Tele-microfoonkapsel  
model A - koolmicrofoon, per stuk . . . . . f 1,—  
model B - telefoon per stuk f 1,—

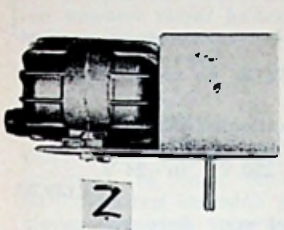


Autoradioluidspreker p. stuk f 9,95



# „TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,  
TELEF.: 070 11 20 22  
DEN HAAG  
GIRO: 201 309



model Z motor met ver-  
traging, 12 V AC, 17 W,  
± 150 toeren, asdik-  
te 5 mm, -lengte  
25 mm . . . . . f 12,50

model F Kortsluitmotor,  
220 V AC, 50 Hz,  
1500 toeren, asdikte  
5 mm, -lengte 20 mm f 5,95

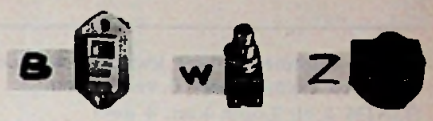


model A Motor 220 V, 50 Hz,  
250 toeren, type  
AU5005, asdikte  
1,5 mm, -lengte  
5 mm . . . . . f 3,75

model B dubbelmotor, 2 ×  
40 V, 50 Hz, asdikte  
1,5 mm, -lengte  
5 mm . . . . . f 4,95

model O motor 220 V, 50 Hz,  
250 toeren, Siemens  
asdikte 2 mm, lang  
5 mm . . . . . f 3,95

model W Motor 220 V, 50 Hz,  
200 toeren, asdikte  
1,5 mm, -lengte  
5 mm . . . . . f 2,95



model B. Philips dubbelom-  
schakelaar 250 V  
2 A . . . . . f 2,95

model W. drukschakelaar —  
2 × maak . . . . . f 1,50

model Z. drukschakelaar —  
aan/uit . . . . . f 1,25



Radio-  
distributie-  
schakelaar  
met lijntrafo  
6 standen en  
volume-  
regelaar  
f 7,50

Fotogevoelige printplaat met  
fabrieksgegevens, afm. 35 ×  
40 cm . . . . . f 13,50

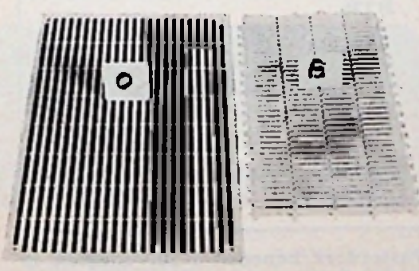
TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95

Metaal	papier	condensatoren	
2 μF	220 V AC	. . . . .	f 2,—
2,5 μF	220 V AC	. . . . .	f 2,—
3 μF	220 V AC	. . . . .	f 2,—
4,5 + 0,5 μF	300 V AC	. . . . .	f 3,—
6,3 μF	380 V AC	. . . . .	f 3,50
10 μF	250 V AC	. . . . .	f 6,50

model F. 1 × maak 250 V, 5 A f 1,50

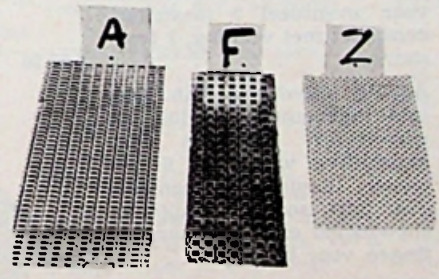
model Z. 1 × wissel 250 V,  
15 A . . . . . f 1,95

model O. miniatuur 20 × 10 ×  
5 mm, 1 × wissel,  
250 V, 5 A . . . . . f 1,75



model O Luidsprekerrooster,  
plastiek, kleur beige  
afm. 15 × 23 cm . . . . . f 1,50

model B Luidsprekerrooster,  
kleur wit, zeer buig-  
zaam, afm. 10 ×  
50 cm . . . . . f 2,—



model A Aluminium luid-  
sprekerrooster, zilver-  
kleur, afm. 11 ×  
20 cm . . . . . f 1,—

model F Aluminium luid-  
sprekerrooster, zilver-  
kleur, afm. 34 ×  
120 cm . . . . . f 12,50  
goudkleur, afm. 40  
× 120 cm . . . . . f 16,50

model Z Luidsprekerrooster  
afm. 9 × 23 cm, ijzer  
beige gemoffeld . . . . . f 1,—





# „t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11  
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd zware aansluitdoos	f 19,50
SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd versterkt extra zwa- re aansluitdoos storm besten- dig	f 24,50
SONIM 13 el. UHF breed- band kan. 21-60	f 17,50
SONIM 15 el. UHF breed- band kan. 21-60	f 17,50
SONIM 15 el. UHF smal- band kan. 21-37	f 17,50
SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg	f 32,50
SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg	f 37,50
SONIM FM dipool 87-108 MHz met mastklem	f 7,50
SONIM FM 4 el. 87-100 MHz voor optimale stereo-ont- vangst	f 24,50
SONIM 7 el. super FM	f 43,50
SONIM 8 el. met H reflector	f 47,50
SONIM 10 el. Brussel-Langen- berg. kan. 8-9-10 met X re- flector	f 26,50
SONIM combi 2 el. kan. 4 10 el. UHF compleet met filter	f 32,50
SONIM combi 3 el. kan. 4 met hoekreflector voor UHF zeer grote versterking comple- teet met filter	f 49,50
SONIM combi voor band 3 met UHF band 4/5 met filter	f 29,50
SONIM raster voor UHF kan. 21-60 versterking 15 dB de antenne voor lange afstand ontvangst	f 17,50
Super rasterantenne zeer sterke uitvoering met geheel duraluminium raster dus ge- garandeerd corrosievrij	f 29,50
SONIM breedband Duitsland- antenne, kan. 21 - 60, 84 el. 16 - 18 1/2 dB v.a.v. 28 dB	f 43,50
90 el. kan. 21 - 60, 92 el., 16,5 - 19 dB, v.a.v. 28 dB	f 47,50
De antenne met ongekende resultaten.	
Kamerantennes Zehnder Sprieten op voet voor VHF	f 12,50
Gecomb. UHF + VHF, 2 ka- bels	f 27,50
<b>ANTENNE MATERIALEN</b> Lintkabel vertind 240 Ω per meter	f 0,20
Schuimkabel verzilverd 1e	

kwaliteit 240 Ω p. m.	f 0,45
Coaxkabel, 60 Ω, per meter	f 0,50
Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd	f 0,75
Coaxkabel, 75 Ω, zeer zwaar, 10 mm Ø, kern 1,7 mm	f 1,25
Tuidraad staal met plastic per meter	f 0,20
Afspanners voor lint of ande- re kabels mast, hout of muur per stuk	f 0,55
2-voudig	f 1,—
3-voudig	f 1,50
Tuikransen 3-voudig	f 1,—
Tuikransen 4-voudig	f 1,25
Tuidraadspanners	f 1,25
Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel	f 4,50
Extra zware muurbeugels per stel	f 12,50
Wisselfilters 240 Ω in en uit om VHF- en UHF-antenne over één kabel te voeren bo- ven- en onderfilter samen	f 12,50
Schoorsteenbeugels met staalkabel 3/4 meter, per stel	f 11,—
5 meter, per stel	f 12,50

## ANTENNEVERSTERKERS

Nieuw. Zwitserse breedband antenneversterker, kan. 2 - 60 — 40 - 860 MHz, versterking 18 - 22 dB, 3 transistoren, aan- sluitmogelijkheden voor 2 TV's, compleet met voeding	f 95,—
ASTRO breedband, kan. 2-60, voor eventueel 2 toestellen, compleet met voeding, 2 tran- sistoren	f 87,50
ASTRO breedband, kan. 2-60, met ingebouwde voeding en wisselfilter, geschikt voor aansluiting van max. 6 toe- stellen. Ideale kleine centrale voor huis, servicewerkplaats, showrooms enz. Alle aanslui- tingen voor 60 Ω, prijs	f 150,—
STOLLE UHF breedband- versterker, verst. 18 dB, com- pleet met voeding	f 87,50

Schuifmasten, in delen van 3 meter, compleet met tui- kranen	
9 meter lang	f 60,—
12 meter lang	f 80,—
15 meter lang	f 98,—

Stapelmasten, passen in el- kaar, kunnen niet draaien	
1,5 meter lang	f 4,50
2 meter lang	f 5,50
Zware mastvoet	f 7,50

Stolle automatische antenne- rotor, compleet met bedie- ningskastje, 220 V, in - 24 V uit	f 139,50
5-aderig kabel voor deze ro- tor, per meter	f 0,90

## Speciale antennefilters

240 Ω-band I + II + III + 4/5	f 22,50
60 Ω-band I + III + 2 × UHF met stroomdoor- laat voor antennever- sterker + kan. 27	f 24,50
Antenne-inbouwfilter 240 op 60 Ω	f 4,50
Toestel-filter voor 60 Ω	f 6,50
Toestel-wisselfilter UHF - VHF 240 of 60 Ω	f 6,50
Toestel-filter voor centraal- antennesysteem	f 6,50
Radiofilter voor centraal- antenne LMK + FM	f 8,50
Toestel-filter, speciaal voor UHF 60 op 240 Ω	f 7,50
Wandcontactdoos voor coaxkabel, enkel	f 3,50
Wandcontactdoos voor coaxkabel, dubbel	f 6,50
Coaxplug, passend op Fuba/Siemens	f 1,95
Coaxkabelverbinder	f 1,75
Verdeeldoos voor coax- kabel	f 6,75
Voor radio- en TV-buizen blij- ven onze prijzen gelijk als in onze vorige advertenties ver- meld.	

Al onze prijzen zijn inclusief  
BTW.

Lowther HiFi Box 20 - 20 000 Hz 40 watt met gevouwen hoorn. Normale prijs f 650,— Bij ons	f 425,—
---	---------

Inzinkbare auto-antenne met slot	f 12,50
-------------------------------------	---------

Postorders beneden f 10,- kunnen in  
verband met de gestegen kosten  
NIET worden uitgevoerd. Alle zen-  
dingen worden uitsluitend verzonden  
onder rembours of bij vooruitbeta-  
ling per giro.

**DE ZAAK IS GEOPEND  
VAN 9 TOT 6 UUR!  
MAANDAGS GESLOTEN!**



**Wegens drastisch verhoogde vracht- en verzendkosten kunnen vanaf heden alleen postorders boven f 15,- uitgevoerd worden.**

**NIEUWE BUIZEN**

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grotsiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

**10 % EXTRA KORTING.**

AL 1	0.4,75	ECC 84	3.50	EF 95	4.---	PC 92	2.50	UCL 82	4.25
AX 50	11.---	ECC 85	3.---	EF 97/99	3.50	PC 93	2.75	UF 80/85/89	3.25
AZ 1	3.25	EC 92	2.75	EF 183/184	3.50	PC 97	3.75	UL 41	4.---
AZ 4	4.50	ECC 86	5.50	EH 90	3.25	PC 990	5.---	UL 84	3.---
AZ 11/12	4.50	ECC 89	6.25	EK 90	3.25	PC 94/95	3.25	UY 1 X	3.50
AZ 41	2.75	E 88 CC	9.25	EL 3	4.---	PC 88	5.25	UY 41/42	2.50
AZ 50	6.25	ECC 91	3.---	EL 6	7.25	PC 189	3.75	UY 82/85/89	2.80
CF 3	1.50	ECC 189	6.---	EL 12	8.25	PCF 80	5.00	U 4	3.50
CK 1	3.---	KCF 80	4.---	EL 31	6.50	PCF 82	4.25	Y 3	2.75
DAF 91/96	3.---	KCF 82	4.---	EL 41	4.25	PCF 83/86	4.75	6 L 6	6.50
DC 90/96	3.---	ECH 3	0.25	EL 81/2/3	4.50	PCF 200/201	5.25	G SA 7	5.25
DF 91/92	3.---	ECH 4	6.25	EL 84	2.75	PCY 801/802	0.4,75	G SF 7	4.25
DF 96/97	3.---	ECH 21	4.75	EL 86	3.75	PCH 200	4.50	G SK 7	4.75
DK 91/92/96	5.25	ECH 81	2.75	EL 90	3.---	PCI 81	5.---	G SL 7	4.75
DL 92/94/96	3.---	ECH 83	4.---	EL 91	4.---	PCL 82	3.75	G SN 7	5.50
DM 70/71	3.---	ECH 81	4.25	EL 95	3.75	PCL 84/82/56	4.25	G SQ 7	3.---
DY 80	3.50	ECL 11	6.24	EL 42	4.75	PF 83/84	4.25	G V 6 Ct	2.75
DY 86	3.50	ECL 90	3.50	EEL 80	3.50	PF 85/86	4.---	12 BC 6	3.75
DY 87	3.50	ECL 82	4.---	EM 4	6.25	PL 30	5.---	12 SA 7	3.---
EAA 91	2.50	ECL 91	4.50	EM 31	6.---	PL 81	4.25	12 SJ 7	6.---
EAC 80	3.---	ECL 85	4.50	EM 80	3.---	PL 82/83/84	3.75	12 SK 7	4.75
EAF 42	4.---	ECL 80	4.---	EM 81	3.50	PL 90/501	6.50	12 SL 7	7.---
EAR 3	0.25	ECL 113	6.---	EM 84	3.25	PL 80	6.---	12 SN 7	5.50
EUC 41	4.---	EF 6/9	8.25	EM 85	4.25	PL 80/1/2/83	2.75	12 SQ 7	4.75
EUC 81	3.75	EF 22	0.4,75	EQ 80	3.50	PF 88	3.50	35 W 4	4.25
EUC 90	7.75	EF 40	4.25	EY 81/80	3.50	PFL 200	5.25	50 B 2	4.25
EUC 91	2.75	EF 41	4.50	EY 88	3.75	UAC 80	3.25	50 C 6	4.25
EY 80	3.50	EF 42	6.25	EY 91	3.50	UAF 42	3.50	50	3.---
EY 89	3.---	EF 80	2.75	EZ 4/11	4.---	UDC 41	3.75	328	5.---
EY 91	3.---	EF 83	3.---	EZ 12	5.---	UDC 81	3.25	329	9.---
EY 92	3.---	EF 85	5.---	EZ 40	3.50	UDF 80/89	3.---	431	5.---
EY 93	3.---	EF 86	3.25	EZ 80	2.50	UBL 1	9.50	807	7.---
EY 94	3.---	EF 89	3.---	EZ 81	2.75	UBL 21	4.75	808	7.---
EY 95	3.---	EF 90	3.25	EZ 90	2.50	UCC 85	3.50	OA 2	4.---
EY 96	3.---	EF 91	3.25	EZ 91	5.50	UCH 21	4.75	OD 2	4.---
EY 97	3.---	EF 92	3.25	GA 31	3.---	UCH 42	4.---	OZ 4	5.---
EY 98	3.---	EF 93	3.---	PADC 60	3.---	UCH 81	3.75		
EY 99	3.---	EF 94	3.---	TC 80/88	5.25				

**KORTING HI-FI STEREO TUNER T 500**



Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. - Afstembereiken: UKW: 87,5 - 104 MHz; korte golf: 5,85 - 7,4 MHz (41 - 19 m. band); middengolf: 510 - 1620 kHz; lange golf: 145 355 kHz. - Ferrietantenne: voor middengolf en lange golf (dubbelparallelspoelen - Aansluitmogelijkheden: antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang - Verbinding met versterker: d.m.v. een 5-polige diodekabel. - Bijzondere eigenschappen: Automatische bandbreedteregeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereodecoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - Kast: mat noten. - Afmetingen: br 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm - ZEER LAGE PRIJS ..... f 258,-

**KORTING HI-FI STEREO VERST. A 500**



Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter - Keuzeschakelaar: 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, PU 1, PU 2, afstemmer, aan/uit. - Physiologische sterktereg. - Aansluitmogelijkheden: Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische- en m.d.-PU elem., stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - Uitgangsvermogen: 2 x 12 W. - Bijz. eigenschappen: voll. getrans. versterker, 3-voudige tegenkopp., hoge en lage tonen reg., balansregeling, correctie voor m.d.-PU met silicium-epitaxialtrans. - Speciale ruisarme ingangschakeling met silicium-epitaxialtrans. - Kast: mat noten. - Afm.: br. 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm. - ZEER LAGE PRIJS ..... f 268,-

Stereo hoofdtelefoon .....	f 26,50	<b>VOEDINGSTRANSFORMATOREN</b>	
Stereo hoofdtel. met regelaars op beide speakers .....	f 38,50	2 x 280 V 100 mA - 4 V 2 A - 6,3 V 4 A .....	f 22,50
Stereo versterker, 2 x 4 W .....	f 98,-	2 x 300 V 150 mA - 4 V - 5 V 2 A - 6,3 V 5 A .....	f 30,50
Inbouw versterker 10 W .....	f 39,50	2 x 300 V 200 mA - 4 V - 5 V 3 A - 6,3 V 5 A .....	f 39,50
Paneelmeters voor gelijk- en wisselstr. 0,5 amp. - 1 A - 2 A - 5 A - 10 A - 30 A .....	per stuk f 8,50	1 x 250 V 80 mA - 6,3 V 2 A .....	f 15,-
Idem voor spanning .....	f 8,50	1 x 250 V 100 mA - 3,15 V - 3,15 V 3 A .....	f 19,75
Universelmeters 20 kΩ per V vanaf .....	f 35,-	1 x 280/330 V 250 mA - 6,3 V 6 A - 50 V 50 mA .....	f 39,50
PU-armen het dubel saffier mono stereo .....	f 8,-		
Transistor intercoms .....	f 25,-	<b>GLOEIESTROOMTRANSFORMATOREN</b>	
Idem voor lichtnet en batterij .....	f 49,50	220 V - 0 - 4 - 6,3 V 2 A .....	f 8,50
Auto-antennes inzinkbaar zij- of opbouw vanaf .....	f 13,50	220 V - 6,3 V + 6,3 V 1 A .....	f 9,25
Inzinkbare auto-antenne met slot en sleutel, lengte 2,10 meter .....	f 27,50	220 V - 6,3 V 5 A .....	f 15,50
Transistor Tachometer, geheel compleet .....	f 43,75	220 V - 0 - 4 - 6,3 - 12,6 - 20 V 2 A .....	f 15,75
Swops 6 transistor radio, geheel compleet met batt. en oortel. ....	f 22,50	220 V - 0 - 12 - 24 V 2 A .....	f 19,-
		220 V - 24 V 0,5 A .....	f 8,50
		220 V - 0 - 6 - 9 - 12 V 500 mA ...	f 8,50
		220 V - 0 - 12 - 24 V 1 A .....	f 12,25

<b>LUIDSPREKERS spec. aanb.</b>		<b>SMOORSPOELN</b>	
10 W, 25 cm, rond 4 Ω .....	f 15,-	70 mA 15 Henry .....	f 5,95
30 W, 30 cm, rond 15 Ω .....	f 95,-	100 mA 5 Henry .....	f 9,50
12 W, 18 x 22 cm, ovaal 4 Ω .....	f 15,25	150 mA 5 Henry .....	f 15,50
10 W, 20 cm o, 4 Ω .....	f 10,25	200 mA 5 Henry .....	
4 W, 6 x 25 cm, ovaal 4 Ω .....	f 13,50		
5 W, 9 x 36 cm, ovaal 4 Ω .....	f 14,75	<b>UITGANGEN</b>	
Heco hogetonenspeaker 5 Ω .....	f 8,75	7000/5 Ω .....	f 5,75
6 W, 20 cm o dubbelconus, 800 Ω .....	f 16,95	5200/5 Ω .....	f 5,75
Philips 3710M 10 W o 15 cm .....	f 29,-	Balans 8000/3 + 5 + 8 Ω 18 W .....	f 21,50
		Amroh U73U	
		Prim.: 7000 - 10 000 Ω	
		Sec.: 3 - 5 - 6 - 9 - 10 - 15 Ω 15 W	f 22,50
		Philips 2 x EL34 35 W .....	f 49,-
		Philips 2 x EL84 15 W .....	f 26,75
		Balans 4000/4 - 8 - 16 - 50 - 100 - 200 Ω 50 W .....	f 49,-

**Sensationele aanbieding**  
Versterker 2 x 10 W, voll. stereo inclusief 2 boxen van elk 10 W, normale prijs f 475,-, bij ons Firato-aanbieding ..... f 245,-

**Slechts en beperkt aanbod.**

**Attentie!! Tijdens Firato is onze zaak geopend van 's morgens 8,30 uur tot 's avonds 18,30 uur.**

**WIKKELDRAAD**  
Div. maten op klosje vanaf ..... f 1,75  
Spoelvormen 7 x 15 mm ..... f 0,50

**SPECIALE TRANSFORMATOREN**  
van 2 VA t/m 5 kVA. Vraagt vrijblijvend prijsopgaaf en levertijd.

**BATTERIJ-VERVANGER** geschikt voor elke radio + cassette-recorder 6-9 V omschakelbaar, belastbaar tot 500 mA, bromvrij GI controle-lampje ..... f 22,50



# BELANGRIJKE MEDEDELING TIJDELIJK GESLOTEN

**staat niet meer  
op de deur**

Door ziekte waren wij genoodzaakt onze zaak 5 maanden te sluiten. Veel dank voor de attenties van cliënte en bekenden welke ik mocht ontvangen tijdens mijn verblijf in het ziekenhuis

## DE AANKOOP

van goederen uit Amerikaanse, Engelse en Nederlandse legerdumps ging normaal door.

**DAAROM ZITTEN WIJ VOL EN MOETEN  
RUIJTE MAKEN. ER IS WEER VAN  
ALLES BIJ.**

O.a. Telex, compleet - Schijnwerpers in kist, nieuw - Zendontvangers - Oscilloscopen - Infra-roodkijkers - 8 bandontvangers - Gradientverdelers - Veldtelefoons - Lasflessen - 16 mm projectors, enz. enz., te veel om op te noemen.

**KOM ZELF MAAR KIJKEN  
- WIJ ZIJN WEER OPEN -**

**Elektro-techn. dumphandel**

**BRAM POLAK**  
**WATERLOOPLEIN 49 - AMSTERDAM**  
**Tel. 020 - 24 83 92**

**Geopend:  
dinsdags t/m zaterdag van 9 tot 18 uur.**

## QUAKKELSTEYN

*Elektronische materialen*

Westhavenplaats 28 - Vlaardingen - Tel. 010 - 34 45 23

Zender BC625 met 2 x QQE04/20 f 32,-. Ontvanger BC624 compleet met buizen f 22,-. Ontvanger BC603 freq. 20 - 28,5 MHz met schema f 35,-. Zend-ontv. BC1306, freq. 3,6 MHz - 7 MHz zonder 2E22 f 47,50. Philips elektronische voltmeter type GM6016 1 kHz - 30 MHz f 220,-. Signaalgenerator type TS413B/U freq. 85 kHz - 40 MHz f 200,-. Marconi meetzender TF801 freq. 10 MHz - 300 MHz f 275,-. Marconi meetzender TF144 freq. 85 kHz - 25 MHz f 170,-. Oscillograaf USM24 geheel compleet met pluggen enz. f 350,-. Hartley dubbelbeam oscillograaf type 13 f 275,-. Breedband oscillograaf Ribet en Desjardins dubbelbeam f 325,-. Oscillograaf BC1060 compleet met reservebuizen, nieuw in kist f 325,-. Advanche meetzender 18 MHz - 320 MHz, geheel compleet f 175,-. Golfmeter class D no. 1, nieuw in doos met boekje f 55,-. Frequentiemeter BC221 met boek en kristal f 150,-. HF-output-AN/ARM7 200 W, nieuw in doos f 100,-. Dumont oscillograaf type 327, in zeer goede staat f 500,-. Pinch Electro selective levelmeter 3 kHz - 300 kHz f 145,-. Drie om test-set TS541A/TPS, geheel compleet f 200,-. Rhode en Schwarz belastingsweerstand 60  $\Omega$ , 100 W, 0 - 600 MHz f 75,-. Frequentiemeter set I-129B, 1,5 MHz - 40 MHz f 22,-. Philips diodevoltmeter met meetkop GM6004 f 85,-. Signaalgenerator type TS497B/4RR, freq. 2 MHz - 400 MHz f 175,-. Cossor dubbelbeam oscillograaf f 160,-. Pey communicatie-ontvanger, voeding 12 V en 250 V f 85,-. Rhode en Schwarz generator 800 - 1000 Hz f 120,-. Wide Band Amplifier mdl WA1157 f 100,-. Lab.meters Hickok 0 - 50 V DC met spiegelschaal f 65,-. Weston lab-meter 0 - 1 - 5 - 10 A DC met spiegelschaal f 45,-. Westinghouse lab-meter 0 - 5 A AC met spiegelschaal f 35,-. Wavemeter class D no. 2 1,2 MHz - 19,2 MHz, 220 V f 100,-. Pulse-generator AN/UPM, 55 A, nieuw in kist f 500,-. Cossor dubbelbeam oscillograaf type 1049 f 350,-. Communicatie-ontvanger HRO50R1 met alle spoelbakken in rek f 500,-. Philips communicatie-ontvanger BX925A f 425,-. Philips oscillograaf type 5653 f 250,-. Philips oscillograafje type GM3159 f 190,-. Marconi UHF meetzender TF762B, freq. 300 MHz - 610 MHz f 250,-. Kleine Philips oscillograafjes, type GM5650 f 200,-. Marconi meetbrug type TF868 voor R, L en C f 500,-. Philips meetbrug voor R- en C-type GM4144 f 110,-. RF-testset CT118 voor X-band f 450,-. Polytechnic S-band spectrum analyzer f 475,-. Klossen getwist antennedraad, lengte  $\pm$  60 m f 8,50. Mobiele antennes, lengte  $\pm$  13 m, compleet in canvastas f 35,-. Antennemasten, lengte 8 m, uitschuifbaar f 32,50. Nieuwe accu's 6 V 150 A/H f 135,-. Idem 12 V 100 A/H f 140,-. Idem 12 V 40 A/H f 55,-. Meer dan 200 ton radiomateriaal in voorraad.



# EGEL ELECTRONICS - AMSTERDAM

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam

Tel. 22 34 84 Giro 65 53 39

## Gelijkrichtcellen

E220C300 f 3,—	M30C300 f 1,—
B300C75 f 3,50	B30C500 f 3,50
Silicium cel B40C2200/3500	f 4,75
Silicium dioden 1N3492R 30 V 18 A	f 4,75

## Relais

Kamrelais Siemens div. waarden en soorten vanaf	f 5,—
Houders voor Siemens relais	f 2,50
Min. gepolariseerd relais voor modelbouw, 35 × 15 × 18 mm, verbruik bij 1,5 V - 5 mA	f 5,25

T. Ris 64A gepolariseerd Siemens telegraafrelais, nieuw in doos	f 3,75
Schakelklok, Landis & Gyr voor etalage enz. met zondagstand	f 37,50

## Elco's

2500 $\mu$ F/40 - 50 V	f 4,25
2500 $\mu$ F/70 - 80 V	f 4,75
Flitselco 500 $\mu$ F/500 V	f 2,75
Dominit 3300 $\mu$ F/105 - 115 V	f 5,25
Dominit 8000 $\mu$ F/70-80 V	f 6,—
Dominit 5000 $\mu$ F/70 - 80 V	f 7,50
Dominit 1250 $\mu$ F/200 - 220 V	f 5,25
Philips 2 × 50 $\mu$ F/450 - 500 V	f 4,25
TTC 1 × 8 $\mu$ F/800 V	f 2,25
Tantalium elco 6 $\mu$ F - 10 V	f 0,85

## Condensatoren

MP condensator 10 $\mu$ F - 500 V DC/220 V AC	f 5,75
Bosch MP condensator 10 $\mu$ F/220 - 380 V~	f 4,25

## Trafo's

In- en uitgangstrafo voor OC74 enz. per stel	f 4,25
--	--------

## TV materiaal

TV Hoogspannings Units, nieuw voor diverse TV-ontvangers, vanaf	f 29,75
Speciale aanbieding transistor 2e net converter in plastic kastje, met ingebouwde voeding	f 45,—

Teleton draagbare TV-ontvanger. Lichtnet en 12 volts accu, voor huiskamer, boot en caravan. Beeldgrootte 28 cm. Voor de spotprijs van	f 475,—
---	---------

Polijken 822. Polyethylene Plastic Electrical Tape. Made USA. Breedte 3/4 inch, lengte 66 Feet. Kleur zwart. Voor zeer veel doeleinden te gebruiken. Deze tape werd o.a. ook bij de NASA gebruikt voor de Apollo 11 maanraket, zo goed is het. Per rol	f 1,75
Per doos van 12 rollen	f 17,50

Monitor Set C.T.R. 26. Bevat de volgende buizen: 1 × KSB CV1526 $\emptyset$ 7 cm, 2 × HS gelijkrichters CV261, 4 × EF91, 3 × EF92, 1 × EA91, 6 kristallen met zeer veel materiaal. Afm. 27 × 20 × 17 cm. Deze set kost slechts	f 47,50
--	---------

Voor demonstratie gebruikt Revox A77 met ingebouwde eindversterkers van f 1935,- voor	f 1500,—
---	----------

Voor de RTTY amateurs Creed Telex (bladschrijvers) in zeer goede staat, vanaf f 100,—

## Diversen

Leger Vloeistof prisma zakkompas MK''' met luchtbel moet worden bijgevuld	f 17,50
R.A.F.-zakkompas plat model Polyester giethars, technisch voor het ingieten van elektrisch materiaal enz., per set	f 5,75

Polyester giethars, biologisch, kristalhelder, per set	f 5,75
Polyester giethars, reparatieset, met glasvezel en plaumuurpoeder, per set	f 5,75

FM-HF-unit, Blaupunkt met 1 × AF106, 1 × AF135, 1 × BA124 en 1 × AA112	f 12,50
--	---------

Blaupunkt-print-autoradio, AM/FM MF-unit met 5 transistoren w.o. 2 × AF126, 1 × AF121, voor	f 14,75
---	---------

Hoover Programmeur-unit, 220 V synchroonmotor met 96 schakelmogelijkheden. Kosten per stuk slechts	f 7,50
--	--------

per 10 stuks	f 50,—
--------------	--------

maar worden niet verzonden. Goede wijn behoeft geen krans. De onderstaande transistorradio's ook niet. Speciale aanbieding voor de teenager: Stag 6-transistorradio, compl. met batt.	f 15,50
---	---------

Zephyr 855, 8-transistor, compleet met oortelefoon en batt. Elegance 731, mag in geen damestas ontbreken. Heren, verwen eens uw vrouw voor	f 27,75
--	---------

Alle bovenstaande transistorradio's zijn alleen met mid-dengolf.	
--	--

ITC.F2212. AM-FM, 11 transistor, compleet met batt., oortelefoon en echt lederen tas, zeer goede ontvangst van de FM voor	f 55,50
---	---------

Zephyr 1020, 10 transistor, AM-FM. Ook op lichtnet te gebruiken, dus geschikt voor in de huiskamer als op vakantie, of waar U ook bent	f 72,75
--	---------

ITC.FLH121. AM-FM-transistorradio, te gebruiken op lichtnet en batterijen, zeer goede geluidswaergave, voor de unieke prijs van	f 77,50
---	---------

Zephyr 3200, FM-AM, 10 transistor, te gebruiken op lichtnet en batterijen, compleet, topkwaliteit, voor de spotprijs van	f 88,75
--	---------

Sinclair Z12 transistor, 12 W eindversterker	f 31,—
--	--------

Sinclair PZ4 stabilized power unit voor bovenstaande versterker	f 43,50
---	---------

Weer beperkt ontvangen: Papst turbine ventilatoren met condensator. Luchtverplaatsing 100 cfm bij 2800 toeren, afm. 13 × 13 × 5 cm	f 25,—
--	--------

Transistor universele stereo-decoder, klein model, met schema	f 35,—
---	--------

Philips Meters, vierkant model met afwijkende schalen 12 × 12 cm

10 $\mu$ A	f 35,—	30 $\mu$ A	f 32,50
50 $\mu$ A	f 30,—	100 $\mu$ A	f 27,50
50-0-50 $\mu$ A	f 27,50	225 $\mu$ A	f 22,50
933 $\mu$ A	f 17,50	933 $\mu$ A	f 14,75

Inverter-omvormer, roterend 24 V in, uit 115 V 400 per., 250 VA, 1 of 2 fasen	f 24,75
---	---------

Auto-antennes, inzinkbaar, lengte 70 cm	f 11,70
lengte 120 cm	f 12,—

complete set auto-ontstoringmateriaal	f 8,50
---------------------------------------	--------

Motoren Siemens motoren: TDM 36 A 1 : 15, 3 V-DC	f 15,—
TDM 37 A 1 : 15, 4 V-DC	f 17,50

Miniatuur-motor met vertragung 2 om/min, 6 V-DC	f 15,—
---	--------

Ferrietmateriaal	
Ferriet pot.kern compleet met spoelhouder, $\emptyset$ 27 mm, 22 mm hoog	f 2,75

Ferriet kern voor HS Unit voor transistor hsp voeding, 60 × 15 mm	f 2,50
---	--------

Ferriet E-kern, compleet per stel met luchtspleet 0,25 mm	f 3,—
Ferriet gloeidraadkralen $\emptyset$	f 0,40

Philips pot.kern, compleet, 2,5 cm $\emptyset$ , 1,5 cm hoog	f 2,50
--	--------

Telefoonmateriaal	
Telefoon kiesschijf vanaf	f 1,50

Telefoonhoorn PTT-model	f 3,50
Telefoonhoornkapsel	f 1,50

Telefoon kooldimfoons	f 1,50
Telefoonhoornkleem, geschikt voor elke telefoonhoorn	f 2,75

Draad en kabel, per meter	
Coax-kabel 72 $\Omega$	f 0,75

6-aderig kabel 0,4 mm	f 0,85
per 100 meter	f 75,—

HIFI afgeschermd voedingskabel, 5-aderig, 2 × dik + 1 × afgeschermd, 2 × gewoon	f 3,50
---	--------

8-aderig draad zeer dun waarvan 1 afgeschermd. Voor modelbouwer enz.	f 0,25
--	--------

10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd	f 0,75
--	--------

Omvormer-Invertor 24 DC in 115 V, 400 per., 1 fase, bij 100 VA uit	f 17,50
--	---------

Voor de UHF-amateur: Philips oscillograaf GM5654 (wordt niet opgestuurd) voor	f 450,—
---	---------

De BC348, de hoogstaande amateur-ontvanger, bereikbaar voor iedere portemonnaie, in originele staat. Bereik van 200 - 500 kc en van 1,5 - 18 Mc in 6 bereiken, met kristalfilter, vanaf	f 100,— tot f 175,—
---	---------------------

Bovenstaande BC348 wordt niet opgestuurd.	
---	--

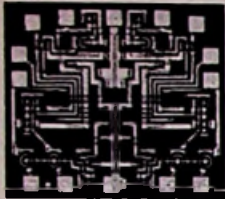
Radio-TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.	
--	--

's MAANDAGS GESLOTEN Postorders onder de f 15,— worden niet uitgevoerd.	
---	--

Zendingen alleen onder rembours.	
----------------------------------	--



# VAN DAM ELEKTRONICA



Rotterdam-Noord  
Snellemanstraat 10/11  
bij Zwaanshals  
Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97  
Administratie: 010 - 24 55 16  
Postgiro: 295550  
Postbus: 3149

Amsterdam  
Reguliersgracht 105  
bij Frederiksplein  
Tel.: 020 - 24 89 67  
Postorders alleen via  
Postbus 3149 te Rotterdam

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten. Correspondentie en postorders uitsluitend te richten aan Van Dam Elektronica, Postbus 3149 te Rotterdam. Verzendkosten en -risico voor rekening koper, prijzen zijn incl. 12 % BTW.

## Nieuwe halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen:

- 2N3632 (overlay) . . . . . f 75,—
- BFY90 . . . . . f 13,60
- BF194 . . . . . f 1,75
- BF195 . . . . . f 1,75
- 2N3708 . . . . . f 1,10
- 2C415 (dual NPN) . . . . . f 7,75
- TTL
- SN7041 (Nixie Driver) overeenkomstig SN7441 . . . . . f 28,—\*
- SN7075 (Quad Latch; geheugen) overeenkomstig SN7475 f 28,—\*
- SN7090 (Decade 10-Counter) overeenkomstig SN7490 . . . . . f 28,—\*

\* De SN7041, SN7075 en SN7090 zijn uitgevoerd als dual-in-line; bij aanschaf van de gehele set (SN7041 + SN7075 + SN7090) betaalt U i.p.v. f 84,— slechts . . . . . f 70,—

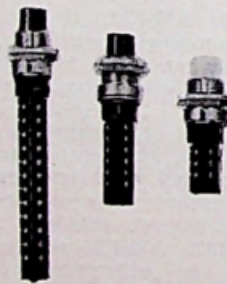
MC1460G spanningsregelaar fab. Motorola; enkele gegevens: Ingangsspanning 9 - 20 V DC; uitgangsspanning 2,5 - 17 V; rimpelspanning gemiddeld 150  $\mu$ V; verloop uitgangsspanning ca. 0,002 %/°C; uitgangsstroom 1 - 200 mA, met gebruik externe transistor tot circa 5 ampère.

Stabiliteit t.o.v. ingangsspanning minimaal 0,03 %/Vin. Uitgangsweerstand gemiddeld 25 m $\Omega$  . . . . . f 27,20

(voor uitgebreide technische gegevens van de MC1460G zie onze uitgave Technische Documentatie deel 5-6 blz. 12 t/m 22 incl. 19 toepassingen.

Deze uitgave is ook los verkrijgbaar door storting van f 3,50 op onze giro). Voor gegevens andere halfgeleiders en prijzen zie onze vorige advertenties in dit blad en onze uitgave „Technische Documentatie 1969” (f 10,40 per jaar).

### Druktoetsenschakelaars:



dubbelpolig om met schroefbevestiging . . . . . f 2,40

vier-polig om met schroefbevestiging . . . . . f 4,10

acht-polig om met schroefbevestiging . . . . . f 5,10

10 toetsen twee-polig om per toets met zelfopheffing, ronde toets . . . . . f 14,—

6 toetsen vier-polig om per toets met zelfopheffing, ronde toets . . . . . f 17,85

2 toetsen vier-polig om per toets met wisselopheffing, ronde toets . . . . . f 5,10

3 toetsen vier-polig om per toets met wisselopheffing, ronde toets . . . . . f 7,65

3 toetsen vier-polig om per toets met wisselopheffing, rechthoekige toets . . . . . f 8,10

### Nieuw! Onderdelen voor schalen:

Schaal incl. aandrijving, venster, horizontale uitvoering . . . . . f 17,50

Afstemcondensator 4  $\times$  14 pF met vertraging . . . . . f 10,—

Snaarwiel 25 mm  $\varnothing$  . . . . . f 1,50

Snaarwiel 35 mm  $\varnothing$  . . . . . f 1,50

Snaarwiel 38 mm  $\varnothing$  (voor toepassing bij onze Görler-schaal) . . . . . f 1,90

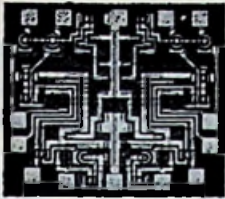
Snaargeleiders 10 mm  $\varnothing$  met bevestigingsgat 3,2 mm  $\varnothing$  . . . . . f 0,25

Vliegwielen . . . . . f 4,50

Vertragingen 1 : 6 verkrijgbaar in twee uitvoeringen van resp. . . . . . f 5,— en f 9,75



# VAN DAM ELEKTRONICA

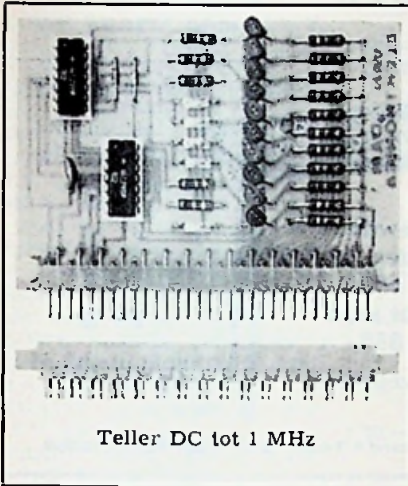


ROTTERDAM-NOORD  
 Snellemanstraat 10/11  
 bij Zwaanshals  
 Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97  
 Administratie : 010 - 24 55 16  
 Postgiro: 295550  
 Postbus: 3149

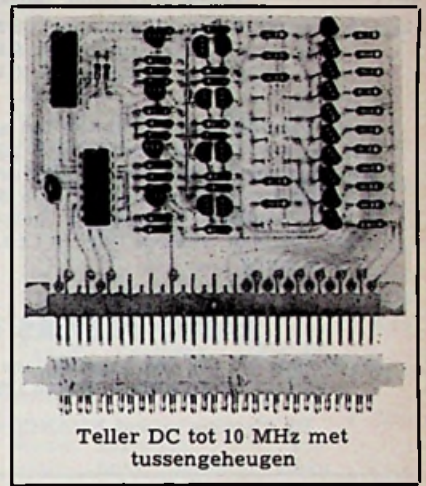
Amsterdam  
 Regulersgracht 105  
 bij Frederiksplein  
 Tel.: 020 - 24 89 67  
 Postorders alleen via  
 Postbus 3149 te Rotterdam

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten. Correspondentie en postorders uitsluitend te richten aan Van Dam Elektronica, Postbus 3149 te Rotterdam. Verzendkosten en -risico voor rekening koper, prijzen zijn incl. 12 % BTW.

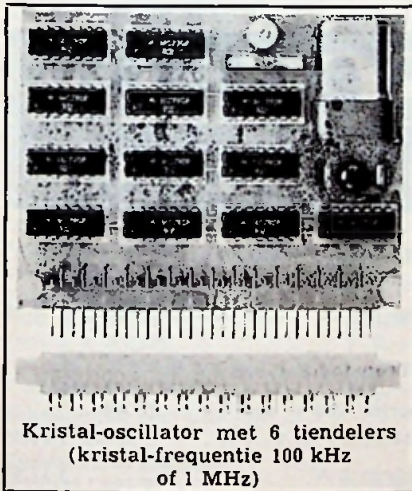
## DIGITALE BOUWSTENEN



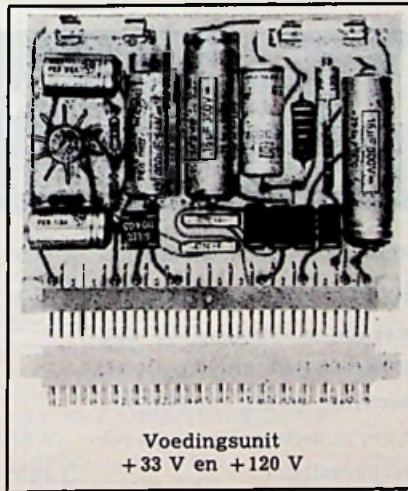
Teller DC tot 1 MHz



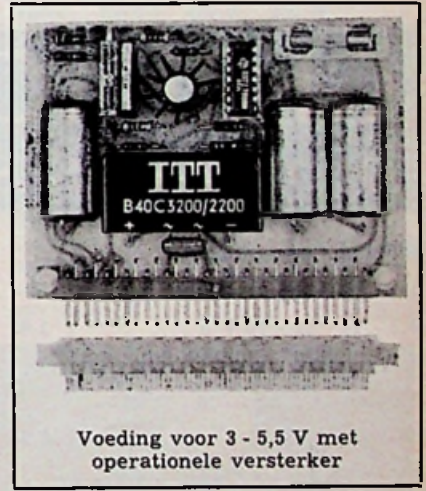
Teller DC tot 10 MHz met  
 tussengeheugen



Kristal-oscillator met 6 tiendelers  
 (kristal-frequentie 100 kHz  
 of 1 MHz)



Voedingsunit  
 +33 V en +120 V



Voeding voor 3 - 5,5 V met  
 operationele versterker

Alle onderstaande bouwpakketten worden geleverd incl. print en componenten. De tellers zijn incl. cijferbuis GN4P (=ZM1020 met komma) en de bijbehorende buisvoet.

- Tienteller met telfrequentie van DC tot 1 MHz zonder geheugen . . . . . f 70,—
- Tienteller met telfrequentie van DC tot 10 MHz met geheugen . . . . . f 85,—
- Kristaloscillator met zes tiendelers en 100 kHz of 1 MHz kristal . . . . . f 190,—
- Voedingsunit voor +33 V en -120 V (voor 6 tientellers) . . . . . f 41,—
- Voedingsunit voor 3-5½ V voor voeding van geïntegreerde circuits tot 1,2 A . . . . . f 50,—
- Transformator voor deze voedingen . . . . . f 13,—
- Connectorsets voor bovenstaande tellerunits (31 pens print- en chassisdeel) . . . . . f 15,—
- Tienteller met telfrequentie van DC tot 10 MHz met diodematrix . . . . . f 95,—

- Tijdeenheid met reseteenheid, nulcontrole, frequentiepoort, e.d. hiervoor . . . . . f 230,—
  - Connector voor deze units (12 pens met goudcontacten) . . . . . f 7,60
- Wij leveren U ook gaarne duimwielchakelaars, diverse cijferbuizen, geïntegreerde schakelingen (RTL, DTL en TTL) en andere voor digitale apparatuur benodigde componenten. Voor uitvoerige gegevens van bovenstaande materialen verwijzen wij naar onze uitgave „Technische Documentatie 1969“, o.a. deel 1 en deel 5-6. Deze uitgave, waarin aandacht wordt besteed aan moderne halfgeleiders en onze onderdelenpakketten, kost f 10,40 per jaar incl. 4 % BTW. Abonnementen v.a. 1 jan. jl. door storting van dit bedrag op onze girorekening 295550 t.n.v. Van Dam Elektronica te Rotterdam.



**„TOPMASTER" GELUIDSBAND,  
met LEVENSLANGE GARANTIE**

**Langspeelband PVC**

550 m 18 cm spoel f 9,75  
365 m 15 cm spoel f 8,75  
275 m 13 cm spoel f 6,50

**Extra-LSP.band, polyester**

730 m 18 cm spoel f 14,95  
540 m 15 cm spoel f 10,75  
365 m 13 cm spoel f 8,75

**Triple play band, polyester**

1080 m 18 cm spoel f 21,75  
730 m 15 cm spoel f 17,45  
550 m 13 cm spoel f 12,75

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

**RADIO PEETERS N.V.**

v. Woustr. 74 - 82 - 84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33  
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending

**firato Elektronica  
opleidingen  
STAND 36 Dirksen**



Het kleinste en lichtste muziek-instrument ter wereld!

**ORGANO**

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

Orgel, piano, clavecimbel, spinet, enz.

Uit het program „Voor de vuist weg"

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

**GERLACH TV ENSCHEDE  
OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420-10601**

**Silicium - zenerdioden**

4 W, gekoeld 10 W, 5,6 - 6,8 -  
8,2 - 10 - 12 - 15 V à . . . . . f 1,95  
1 W, gekoeld 2 W, 3,9 - 4,7 -  
5,6 - 6,8 - 8,2 - 9,1 - 10 - 12 - 15 -  
22 - 27 - 33 V à . . . . . f 0,95  
250 mW, 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 -  
8,2 - 10 - 12 V à . . . . . f 0,75

**Transistoren:**

BC107B à . . . . . f 1,40  
AD130 à . . . . . f 2,95  
Brugcel B40C3200 à . . . . . f 4,25

**Assortimenten:**

Weerstanden 100 st. 1/4 + 1/2 +  
1 W . . . . . f 3,95

Keramische condensatoren . . f 3,95

Styroflex condensatoren . . . f 3,95

Nagalm-unit, ingang 5 Ω, freq.  
100 - 6000 Hz, uitgang 10 kΩ,  
vertr.tijd 30 ms, nagalmduur  
2,5 s, in metalen huis met rubberbevestiging . . . . . f 12,50

**Modulen:**

Toongenerator: bedrijfssp. 4 -  
12 V, lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq.  
regelbaar tussen 150-10 000 Hz  
met aansl.schema . . . . . f 4,75

Metronoom bedrijfssp. 3 - 12 V  
lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq. regelbaar  
tussen 20 en 300 tikken  
per minuut met aansl.schema f 4,75

Lichtgev. schakelaar m. fotocel en 2 transistoren, bedrijfssp. 4 - 12 V met aansl.schema f 7,50

**Transformatoren**

prim. 220 V, sec. 2 - 4 - 8 - 12 -  
16 - 20 - 24 V, 1 A . . . . . f 11,75  
idem 2 A . . . . . f 17,40

**Eindversterkers:**

Eindversterker: 3,2 W 12 V . . f 17,50  
Eindversterker: 10 W ing.  
150 mV, uitg. 4 Ω, freq. 23 Hz -  
25 kHz, met AD161/162 . . . . . 29,75  
Voorversterker met 2 IC's . . f 29,50

**Luidsprekers:**

Craft 8 W 4 Ω . . . . . f 13,95  
Craft 10 W 4 Ω . . . . . f 16,95



# Kwarts Kristallen

## FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2.50 per stuk.

Vraagt  
Kristallen-  
lijst

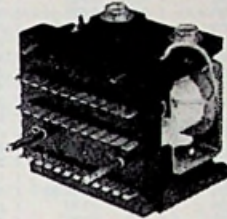


Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A . . . . .	f 17,50
Voorschakeltrafo voor TL 1 x 40 W of 2 x 20 W . . . . .	f 3,50
Houders voor kristallen . . . . .	f 0,50
<b>LÖWE TRAF0</b> prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A . . . . .	f 13,—
idem, sec. 35-40 V, 2 A . . . . .	f 16,50
<b>LÖWE TRAF0</b> prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A . . . . .	f 27,50
<b>LÖWE TRAF0</b> , prim.: 220 V, 2 x 400 V, met aftakking 2 x 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . . . . .	f 29,50
<b>LÖWE TRAF0</b> , prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A . . . . .	f 19,—
<b>LÖWE TRAF0</b> , prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A . . . . .	f 30,—
<b>LÖWE TRAF0</b> , prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A . . . . .	f 14,—
<b>TRAF0</b> prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A . . . . .	f 20,—
<b>TRAF0</b> prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A . . . . .	f 9,—
<b>TRAF0</b> prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A . . . . .	f 13,—
Trafo prim. 220 V - sec. 2 x 110 V of 1 x 220 V, 40 mA, 6,3 V 1,5 A, afm. 6 x 5 x 4,5 cm . . . . .	f 8,50
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V . . . . .	f 27,50
Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 . . . . .	f 5,—
Scheidingstrafo 220 - 220 V, 250 W, 42 V, 14 A . . . . .	f 50,—
Transistor uitgangstrafo voor 2 x OC71 . . . . .	f 1,50
voor 2 x AC152 . . . . .	f 2,—
In- en uitgangsbalanstrafo's 3 W, per stel . . . . .	f 6,—
Scheidingstrafo 220 en 2 x 110 V, 500 W . . . . .	f 60,—
Tussenverbruiksmeter voor lichtnet, 220 V . . . . .	f 6,50
<b>CELTRAF0</b> 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA . . . . .	f 10,50
<b>CELTRAF0</b> - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA . . . . .	f 13,50
<b>CELTRAF0</b> - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA . . . . .	f 16,50
Siemens relais 2 x om, 2500 $\Omega$ . . . . .	f 2,95
Intercom . . . . .	f 21,50

### BLOKCONDENSATOREN

1 $\mu$ F 500 V . . . . .	f 1,—
1 $\mu$ F 750 V . . . . .	f 1,50
Nieuwe dyn. hoofdtelefoon, mono, 4 - 16 $\Omega$ , 30 - 15 000 Hz . . . . .	f 15,—
Stereo dyn. hoofdtelefoon, 2 x 8 $\Omega$ , 30 - 15 000 Hz . . . . .	f 17,50

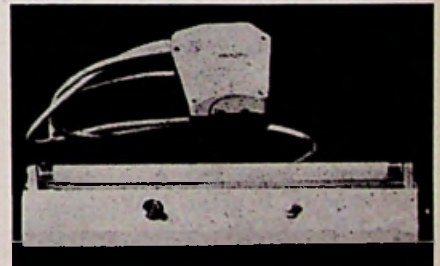
Relais 400 $\Omega$ 16 - 24 V 12 x wissel . . . . .	f 7,50
---	--------



Relais 5600 $\Omega$ 30 - 48 V 4 x wissel . . . . .	f 4,50
---	--------

3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs . . . . .	f 3,50
Idem met draaischakelaar . . . . .	f 4,50
<b>SPECIALE STEREO-VOEDING</b> 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA . . . . .	f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm . . . . .	f 0,25
<b>SMOORSPOEL</b> 6 $\Omega$ v. laagsp. . . . .	f 2,50
<b>CEL B30C, 2 A</b> . . . . .	f 4,50
<b>CEL E30C, 500 mA</b> . . . . .	f 0,50
10 stuks voor . . . . .	f 4,—
Siemens elco 300 $\mu$ F, 30 V . . . . .	f 0,50
Siemens elco, 1000 $\mu$ F, 20 V . . . . .	f 1,50
Elco 2 x 1000 $\mu$ F, 65 V, afm. 80 mm x 33 mm . . . . .	f 3,—
Elco, 2 x 250 $\mu$ F 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm . . . . .	f 0,50
Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm . . . . .	f 1,50
Brugcel B30C1 1/2 A . . . . .	f 2,—
Brugcel B24, 60 A . . . . .	f 50,—
Verhuistrafo, 600 W, 127-200 V . . . . .	f 17,50
<b>Silicium vermogensdioden</b> max. 40 V - 18 A, piekspanning 200 V . . . . .	
AD102z + aan draad . . . . .	f 4,—
AD102r + aan huis . . . . .	f 4,—
Relais 24 V 2 x maak 5 A contacten . . . . .	f 2,—
Relais, klein formaat 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten 2 A belastbaar 1500 of 3000 $\Omega$ , per stuk . . . . .	f 0,25
10 stuks voor . . . . .	f 1,75
Nylon luidprekerdoek antracietkleur en bruin, zwart streepje, afmetingen 100 x 130 cm . . . . .	f 10,—
100 x 65 cm . . . . .	f 5,—

Etsmiddel voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set . . . . .	f 3,50
<b>Luidsprekerstof speciale aanbieding:</b> 120 x 100 cm, zilvergrijs . . . . .	f 4,50
120 x 100 cm goudbruin/zilver . . . . .	f 4,50
Dump sprietantenne, lang 120 cm, in vijf delen, flexibel onderstuk . . . . .	f 2,—
Painton 12-polige plug met chassisdeel . . . . .	f 5,—
<b>Printplaat, kwaliteit</b> 27 x 45 cm . . . . .	f 3,50
22 x 30 cm . . . . .	f 2,50
12 x 50 cm . . . . .	f 2,—
13 x 31 cm . . . . .	f 1,75
13 x 13 cm . . . . .	f 0,80
7 x 21 cm . . . . .	f 0,75
Giethars p. bus . . . . .	f 6,50
Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik . . . . .	f 0,30
Strippen Novotex, 126 cm, 5,4 cm . . . . .	f 1,—
Nieuw. Motortje, 115 V, wisselstr., hoog toerental, links en rechts dr. 35 W . . . . .	f 4,50
Motor, nieuw 220 V, 250 W 1/2 PK . . . . .	f 12,50
Siemens Vlakcel E250C180 . . . . .	f 0,50
E250C300 . . . . .	f 0,75
<b>Siliciumbrugcellen</b> B250C100 . . . . .	f 2,50
B300C200 . . . . .	f 3,—
B350C500 . . . . .	f 4,—
B500C500 . . . . .	f 5,—
B40C1000 . . . . .	f 2,50
B40C1500 . . . . .	f 3,—
B40C2000 . . . . .	f 3,50
B80C2000 . . . . .	f 3,75



TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W . . . . . f 30,—

**DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25**

# RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG  
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

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



# RADIOLENSSEN

## LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden getourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Onze prijzen zijn incl. BTW.

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

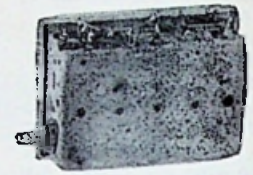
Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

GEEN POSTORDERS  
BENEDEN f 35,—

AX50 f 1,50	ECC81/2A7 f 3,60	EF80 f 3,—	EY86/87 f 3,75	PCL83 f 5,75	UF85 f 3,—
AZ1 f 3,—	ECC82/2A7 f 3,30	EF91 f 2,50	EY88 f 2,75	PCL84 f 4,65	UF89 f 3,—
AZ41 f 2,10	ECC89/2AX7 f 3,30	EF93 6AD6 f 2,70	EZ40 f 2,50	PCL85 f 4,50	UL84 f 3,40
AZ50 f 7,50	ECC84 f 3,75	EF94/6AU6 f 2,70	EZ41 f 2,75	PCL86 f 4,25	UL41 f 3,50
CV6 f 1,—	ECC83 f 3,30	EF95/6AK5 f 3,75	EZ80 f 2,20	PCL200 f 8,50	UM80 f 2,75
DAF91 f 3,—	ECC86 f 7,50	EF97 f 3,50	EZ81 f 2,50	PF83 f 4,75	UM81 f 2,75
DAF82 f 3,—	ECC88 f 5,75	EF98 f 3,50	EZ80/6x4 f 2,20	PF86 f 3,50	UY1 f 3,—
DCC90 f 3,—	ECC189 f 6,—	EF183 f 4,75	GY501 f 6,—	PFL200 f 5,25	UY41 f 2,50
DF97 f 3,—	ECC808 f 4,75	EF184 f 4,75	GZ34 f 4,95	PL36 f 3,50	UY42 f 2,75
DK40 f 5,50	ECF80 f 4,10	EH90 f 3,—	E92CC f 1,95	PL81 f 4,75	UY82 f 3,—
DK91 f 3,25	ECF82 f 4,20	EK2 f 1,75	OA2 f 4,50	PL82 f 3,75	UY85 f 2,50
DL41 f 4,75	ECF83 f 5,75	EK90.6BE8 f 3,—	OA3 f 3,50	PL83 f 4,10	UY89 f 2,75
DL91 f 2,50	ECF86 f 4,10	EL3 f 1,95	OB2 f 4,50	PL84 f 3,30	VRI50 f 3,50
DL92 f 2,50	ECF200 f 5,50	EL34 f 6,75	OC3 f 3,50	PL504 f 6,75	25A0 f 1,50
DL93 f 0,95	ECF201 f 5,50	EL36 f 5,50	PABC80 f 3,75	PLL80 f 6,50	5U4 f 3,75
DY80 f 3,75	ECF801 f 4,90	EL41 f 4,50	PC86 f 4,75	PM84 f 3,90	5V4 f 2,50
DY86 f 3,75	ECH21 f 4,15	EL42 f 3,60	PC88 f 4,75	PY80 f 2,75	5Y3 f 2,25
DY87 f 3,75	ECH42 f 3,75	EL81 f 4,75	PC92 f 2,75	PY500 f 7,50	5Z3 f 4,—
EAA91 f 2,50	ECH81 f 3,40	EL82 f 4,50	PC93 f 2,75	PY81/83 f 3,—	OK8 f 1,—
EABC80 f 3,25	ECH83 f 3,40	EL83 f 4,10	PC96 f 3,75	PY82 f 2,75	6S37 f 2,50
EAF42 f 3,50	ECH84 f 3,40	EL84 f 3,25	PC97 f 3,75	PY88 f 3,75	GTP f 1,25
EAF801 f 3,90	ECH200 f 4,25	EL86 f 3,40	PC900 f 5,10	UABC30 f 3,25	6X5 f 3,—
EAN86 f 5,50	ECLA80 f 4,75	EL90 f 1,40	PCC84 f 3,75	UAF42 f 3,50	14Q7 f 2,50
EBC41 f 3,50	ECLA82 f 4,20	EL91 f 3,75	PCC85 f 3,75	UBC41 f 3,50	19J6 f 1,50
EBC41 f 2,75	ECLA84 f 4,65	EL95 f 3,25	PCC88 f 5,25	UBC81 f 2,75	25Z6 f 4,75
EBC90 f 2,75	ECLA85 f 4,50	EL500 f 6,25	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,—	25L6 f 3,75
EBC91 6AV6 2,75	ECL86 f 4,50	EL503 f 9,—	PCC189 f 5,75	UBF89 f 3,25	35A5 f 5,75
EBF80 f 3,10	ECL113 f 8,—	EL505 f 12,50	PCF80 f 4,10	UBL21 f 4,15	35B5 f 3,50
EBF83 f 3,25	ECL180 f 6,75	ELL80 f 4,75	PCF82 f 4,50	UC92 f 2,75	35L6 f 3,75
EBF89 f 3,40	EF5 f 2,75	EM34 f 5,50	PCF86 f 4,75	UCI4 f 4,25	35W4 f 2,75
EBL1 f 5,50	EF40 f 4,—	EM71 f 5,75	PCF200 f 5,75	UCC85 f 2,60	35Z6 f 2,75
EBL21 f 4,15	EF41 f 4,10	EM72 f 5,75	PCF201 f 5,75	UCH21 f 4,15	50C5 f 3,50
EC86 f 4,75	EF42 f 3,75	EM80 f 3,25	PCF801 f 4,90	UCH42 f 3,75	50L6 f 4,—
EC88 f 4,75	EF80 f 3,—	EQ80 f 2,75	PCF802 f 4,50	UCL81 f 3,—	150C1 f 3,50
EC92 f 3,—	EF83 f 4,25	EY51 f 3,50	PCF803 f 5,25	UCL82 f 4,25	884 f 3,50
ECC40 f 8,50	EF85 f 3,—	EY80 f 2,75	PCL81 f 5,75	UF41 f 3,60	4054 f 1,25
EM81 f 3,25	EF86 f 3,25	EY81 f 3,—	PCL82 f 4,50	UF43 f 3,50	7193 f 1,—
EM84 f 3,90		EY83 f 3,50	PCH200 f 4,25	UF80 f 3,—	

Weer ontvangen Philips inbouw-tuners met transistoren, klein model, middenfreq. 38,9 MHz . . . . . f 24,75



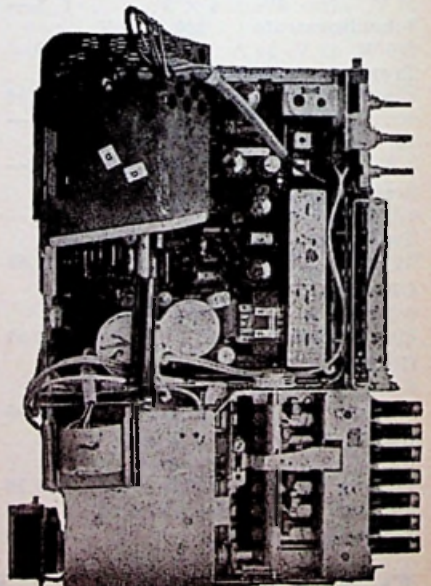
SPECIALE AANBIEDING



UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 39,50

MAAK ZELF UW TV

Transistor TV-chassis 110° . . . . . f 99,50  
48 cm TV-kasten noten gefineerd asymmetrisch met kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75  
Diverse 59 cm beeldbuis TV-kasten, passend te maken voor 1923 chassis . . . . . f 19,75  
Afbuigjuk voor 1923 chassis . . . . . f 14,75



1923 chassis met combikan-kiezer, voorzien van AF239, compleet met buizen . . . . . f 134,50

### Beeldbuizen

AW59-91 f 94,50 AW43-88 f 49,50  
A59-16W f 120,— A47-11W f 95,—  
AW47-91 f 80,— A30-10W f 34,50  
A59-11W f 110,—

### Antennerotoren, nieuw type

Stolle volautomatisch . . . . . f 139,50  
halfautomatisch . . . . . f 124,50

Mechanisch draaibare anten-nemast met handbediening . . . . . f 60,—

Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipolen, 60 - 250 Ω . . . . . f 18,50

Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, in lengten van 1,5 m . . . . . f 3,75  
2 m . . . . . f 5,—

Rasterantenne 240 Ω . . . . . f 14,75

Funke 43 el. kleuren-TV-ant. f 29,50

3e elements Lopik kan. 4 . . . . . f 17,50

Voor band IV, 2e progr. UHF:

11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 9,50

15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . . . f 12,50

15-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . . . f 12,50

23-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . . . f 16,50

### Antennes voor Duitsland

Stolle IC60 kan. 35-48, 18 dB f 50,—

Margon 75-el. . . . . f 39,50

Combinatieantenne, 1ste en 2de programma Lopik, voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter f 37,50

Combi-antenne kan. 47 en 6 Smitde I en II . . . . . f 19,50

filter hiervoor . . . . . f 5,—

11-el. breedband kan. 5-11 . . . . . f 14,75

FM-DIPOOL, zware uitv. . . . . f 4,95

3-el. FM-antenne . . . . . f 12,50

Al onze antennes zijn goud geëloxeerd

Dipola-antennes, kan. 5-11, 4-elements . . . . . f 6,50

Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig LINT-LIJN 300 Ω, per meter . . . . . f 0,15

Origineel verzilverde Stolle buiskabel, per meter . . . . . f 0,20

per 100 meter . . . . . f 15,—

Schuimkabel per meter . . . . . f 0,35

per 100 meter . . . . . f 25,—

Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50

per 100 meter . . . . . f 40,—

BERLINERS kameraspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50

Roka's voor bevestiging buiskabel, per 100 stuks . . . . . f 2,50

Muurbeugels per paar . . . . . f 5,—

Schoorsteenbeugels per set . . . . . f 10,—

Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . . . f 0,50

dubbel, per stuk . . . . . f 1,—

Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50

dito voor 300 Ω kabel . . . . . f 12,50

ATTENTIE! MAANDAG de gehele dag GESLOTEN!



# AMSTERDAM - BILDERDIJKSTRAAT 84-86

Tel. 16 41 48 - Giro 64 35 91

Getransistoriseerde combikiezers met doorlopende afstemming met voorkeuze VHF-UHF . . . . . f 32,50

Transistor UHF-tuner converter type Philips klein model 300 Ω ingang en 60 en 300 Ω uit . . . . . f 24,75

Hopt-tuner met aangebouwde tandwieloverbrenging 300 Ω in, met schema . . . . . f 24,75

Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema . . . . . f 29,50

Losse ingangplaatjes 60 Ω - 250 Ω bruikbaar voor alle UHF-tuners . . . . . f 0,50

## TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AAY22	f 0,50	AU104	f 19,50
AC117	f 3,50	BA102	f 1,55
AC122	f 2,—	BA114	f 1,05
AC124	f 3,—	BA117	f 0,50
AC125	f 1,50	BC107	f 1,70
AC126	f 1,60	BC108	f 1,50
AC127	f 1,75	BC109	f 1,65
AC127/132	f 3,50	BC147	f 1,60
AC128	f 1,80	BC148	f 1,40
AC130	f 4,50	BC149	f 1,60
AC131	f 1,75	BC178	f 1,70
AC132	f 1,60	BF110	f 3,75
AC151	f 1,20	BF167	f 2,50
AC152	f 1,40	BF173	f 2,80
AC175	f 4,—	BF184	f 2,15
AC187	f 1,75	BF194	f 1,90
AC187/188	f 3,80	BF195	f 2,—
AD130	f 2,50	BY118	f 5,40
AD136	f 2,50	BY122	f 2,85
2AD149	f 8,—	BY123	f 3,10
AD161/162	f 7,45	BY127	f 1,35
2AD162	f 7,20	OA70	f 0,50
AD166	f 2,50	OA79	f 0,50
AF105	f 0,75	OA81	f 0,50
AF116	f 2,—	OA85	f 0,50
AF118	f 3,35	OA90	f 0,50
AF121	f 2,50	OA91	f 0,50
AF124	f 2,10	OA95	f 0,50
AF125	f 2,10	OA202	f 1,20
AF126	f 1,90	OC79	f 0,90
AF127	f 1,90	OC169	f 2,—
AF136	f 2,25	OC602	f 0,75
AF139	f 2,95	OC604	f 0,75
AF186	f 2,50	OC612	f 0,75
AF239	f 2,95	OC614	f 0,75
ASY27	f 0,50	GFT26	f 0,50
AU103	f 14,—	2AA119	f 1,—

Transistorvoetjes 3 en 4 p. . . . . f 0,10

TF78 . . . . . f 1,50

FET 2N4303 . . . . . f 4,75

MP939 lijnuitgangstransistor voor Astronaut . . . . . f 12,50

Intermetall transistoren

NF1=ASY12	NF8=OC304/3	} per stuk	
NF2=ASY13	NF9=OC305		f 0,50
NF5=OC303	NF12=OC307		

Silicium transistor assortiment NPN typen BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BF185 - BF175 - BF161 - BF222 3 x 10 stuks voor slechts . . . . . f 4,95

Germanium-transistor assortiment 10 x UKW, 10 x HF en 10 x NF . . . . . f 2,95

Assort. complementaire silicium-transistoren: 10 x BC116 etc. en 10 x BC132 etc. . . . . f 4,95

Silicium hoogfrequent transistoren assortiment 10 x NPN als 2N706, 10 x NPN als 2N2845 en 10 x PNP als 2N995 . . . . . f 4,95

Zenerdiodes speciale aanbieding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 en 12 V, 1/4 W . . . . . f 1,—

1 W . . . . . f 1,25

10 W . . . . . f 1,75

Cijferindicatiebuizen type GN4 . . . . . f 17,50

Buisvoet hiervoor . . . . . f 2,50

Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis . . . . . f 4,75

Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. . . . . f 2,50

Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 . . . . . f 1,75

Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110° . . . . . f 3,75

HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demonstab. . . . . f 0,90

Dito voor DY87, demontabel . . . . . f 2,50

TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks . . . . . f 2,50

Tonfunkt lijnosc.spoel . . . . . f 0,75

Graetz TV-chassis zonder uitgangen, voor de sloop . . . . . f 19,75

Correctie-magneet 90° of 110° . . . . . f 1,—

Ionenva . . . . . f 1,—

TV-prints

Tonfunkt MF-deel . . . . . f 7,50

2 stuks prints voor TV, tijdbasis en FM-deel . . . . . f 37,50

Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode . . . . . f 49,50

Losse bedieningspanelen voor TV . . . . . f 5,—

Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 transistoren . . . . . f 19,75

NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen . . . . . f 9,75

Defecte UHF-tuners NSF etc. . . . . f 9,75

UHF-fijnreg. haaksetandwieloverbrenging met baldrive . . . . . f 1,95

Teleklar Telefunken . . . . . f 2,50

Diverse typen lijnuitgangen Telefunken 110°, per stuk . . . . . f 12,50

Grundig lijnuitgang . . . . . f 4,75

Afb.spoel Philips 90° AT1006 . . . . . f 5,—

Afb.spoel Telefunken 70° en 90° . . . . . f 7,50

Afb.spoel Plessey 90° te gebruiken voor Ph. AT1007 . . . . . f 7,50

TV-masker 59 cm . . . . . f 4,75

CELLEN - TV en normaal: E220 V 300 mA . . . . . f 2,50

brug 1,5 A, 25 V . . . . . f 2,75

Meetcel 1 mA . . . . . f 1,50

Siemens B60C800 . . . . . f 3,75

Siemens B40C500 . . . . . f 1,75

Vlakcel B250C75/100 . . . . . f 3,—

Siliciumbrug B40C1200 . . . . . f 2,50

Siliciumbrug B40C2500 . . . . . f 4,75

Siliciumdiode 100 V, 75 A . . . . . f 24,75

TV-diode als BY104, semikron per 10 stuks . . . . . f 12,50

per 100 stuks . . . . . f 100,—

Siliciumdiode 60 V, 10 A . . . . . f 3,75

Siliciumdiode 100 V, 500 mA . . . . . f 1,25

Siliciumdiode 450 V, 1,2 A . . . . . f 4,75

Silicium zenerdiodes, Eco, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W . . . . . f 2,75

type 1006, 1012, 1 W . . . . . f 3,75

Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V . . . . . f 3,75

**LUIDSPREKERS**

Audakspeaker met binnenmagneet 16 cm rond, 8 Ω . . . . . f 9,75

Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm . . . . . f 2,45

Philips zuil met 10 W speaker . . . . . f 49,50

Philips AD1300HZ 25 Ω . . . . . f 2,25

Philips AD1400 . . . . . f 2,95

Philips AD2400 . . . . . f 6,50

Philips AD3690 . . . . . f 8,95

Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W . . . . . f 24,95

Philips 10 x 15 cm 800 Ω . . . . . f 5,75

Graetz 105 x 180 mm, 5 Ω . . . . . f 5,75

Luidsprekerbox, teak gefineerd, afb. 38 x 26 x 15 . . . . . f 24,75

Japanse luidsprekers

10 x 15 cm ovaal . . . . . f 5,75

7 cm Ø, 8 Ω . . . . . f 2,75

Speaker-combinatie, hoog- en laagtoon 6 W, 4 Ω . . . . . f 14,75

Autoradioluidspreker . . . . . f 6,75

Speaker in houten kastje 8 Ω . . . . . f 17,50

Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat

ovaal 15 x 26 cm . . . . . f 9,75

Luidsprekerrasters 15x15 cm . . . . . f 0,50

Box met speaker 4 W 40 x 15 x 10 cm . . . . . f 29,75

**RELAIS:**

Bull relais 24 V, 1 x w, per 10 stuks . . . . . f 2,—

Vlakrelais v. telefoon (24 V) . . . . . f 1,—

Kwikrelais 5 A, 40 V = . . . . . f 2,75

Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende contactsoorten . . . . . f 4,50

Siemens polaire relais . . . . . f 3,75

Thermorelais 1 x maak . . . . . f 0,75

Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V . . . . . f 3,75

Relais, 2000 Ω, 1 contact . . . . . f 2,95

Relais, 20 000 Ω, 1 contact . . . . . f 2,95

Siemens keilrelais 6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ . . . . . f 8,50

Siemens schaltrelais 220 V . . . . . f 4,75

Siemens minipolrelais 1 en 2 x om . . . . . f 4,50



# RADIO LENSSEN

Siemens klein hoekankerrelais . . . . . f 1,75  
 Muntautomaat met elektrisch uurwerk . . . . . f 4,75

## ELCO'S

2 x 32  $\mu$ F 150 V . . . . . f 0,50  
 2 x 100  $\mu$ F 350 V . . . . . f 1,75  
 3 x 100  $\mu$ F 300 V . . . . . f 1,75  
 200 + 50 + 25  $\mu$ F, 350 V . . . . . f 1,75  
 200 + 100  $\mu$ F, 350 V . . . . . f 1,75  
 200 + 200  $\mu$ F, 300 V . . . . . f 1,75  
 100 + 50  $\mu$ F, 350 V . . . . . f 1,50  
 200 + 50 + 50  $\mu$ F, 350 V . . . . . f 1,75  
 2500  $\mu$ F, 15 V . . . . . f 2,50  
 3750  $\mu$ F, 70 V . . . . . f 4,75  
 7200  $\mu$ F, 40 V . . . . . f 4,75  
 8000  $\mu$ F, 8/10 V . . . . . f 3,50  
 70 000  $\mu$ F, 13 V . . . . . f 5,75  
 250  $\mu$ F en 300  $\mu$ F, 15 V, resp. f 0,40 en f 0,50

## METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

4,1  $\mu$ F, 220 V~ . . . . . f 4,25  
 1,4  $\mu$ F, 380 V~ . . . . . f 0,95  
 2,7  $\mu$ F . . . . . f 1,50  
 Doopwikkeld., 0,15  $\mu$ F, 250 V . . . . . f 0,25  
 Doopwikkeld., 0,5  $\mu$ F, 750 V . . . . . f 0,40  
 Elconda, 0,68  $\mu$ F, 500~ . . . . . f 0,50

## FM-TUNER

Görler FM-tuner m. ECC85 . . . . . f 8,50  
 Transistor FM-tuner, Blaupunkt . . . . . f 14,75

## TRANSFORMATOREN:

Dubbele uitgangstransformator voor 2 x ECLL800 . . . . . f 7,50  
 Transistoruitgang, 1 x OC74 . . . . . f 1,95  
 Netvoedingstrafo's voor radio 60 mA, celgelijkrichting . . . . . f 6,50  
 100 mA, buisgelijkrichting . . . . . f 8,50

Zendervoedingen 2 x 500 V, 250 mA . . . . . f 24,75

Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 . . . . . f 2,50

Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75  
 Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen . . . . . f 5,75

Sennheiser dynamische microfoon . . . . . f 14,75  
 Neonlampjes . . . . . f 0,25

Wolke prof. stereokoppen . . . . . f 7,50  
 Wolke 4 sp. wiskoppen . . . . . f 5,75  
 Grundig wiskop, 2 sp. . . . . f 3,75

Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80  $\Omega$  . . . . . f 3,75

Bandrec. motoren AEG 220 V f 9,75  
 Papst recordermotoren 42 V . . . . . f 11,50  
 Töller recordermotoren . . . . . f 9,75  
 E.M.I. dubbele motoren . . . . . f 24,75

Vertragsmotor . . . . . f 9,75  
 Band-dozen, 13, 15 en 18 cm per stuk . . . . . f 0,75

Flits elco's voor Braun . . . . . f 2,75  
 Netsnoer met steker 1,5 m . . . . . f 0,75

Scoopbuizen: 3BP1 . . . . . f 29,50  
 5BP1 . . . . . f 17,50  
 5CP1 . . . . . f 17,50

Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band . . . . . f 1,75

Bandrecorderteller met nulinstelling . . . . . f 2,95

Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk . . . . . f 0,75

SNAREN v. Grundig bandrecorder type TK20, per stuk f 0,75

Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk . . . . . f 1,75

Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau . . . . . f 9,75

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V~ . . . . . f 3,75  
 Speelgoedmotor 4 1/2 V . . . . . f 1,50

Draagbare Japane 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak f 47,50

## RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . . . f 6,50  
 15 cm DP 540 m . . . . . f 9,75  
 18 cm N 360 m . . . . . f 6,50  
 18 cm LP 540 m . . . . . f 9,75  
 18 cm DP 720 m . . . . . f 12,50

Speciale aanbieding  
 18 cm N 360 m . . . . . f 4,75

Kleine houten radiokastjes 40 x 15,5 x 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje . . . . . f 4,75

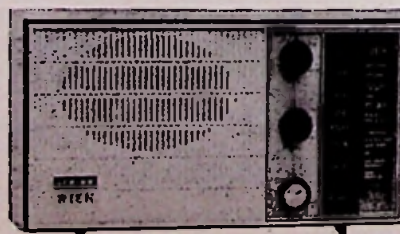
Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model . . . . . f 62,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet . . . . . f 89,50

Auto-antenne, inzinkbaar met slot . . . . . f 14,75 en f 13,50

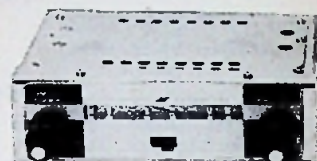
Auto-raam-antenne . . . . . f 7,50

Auto-dakrand-antenne . . . . . f 7,50



5 buizenradio AM-FM, merk Wien, groot model . . . . . f 79,50

Autoradio MG 6 V met ingebouwde luidspreker . . . . . f 99,50



Autoradio als boven met druktoetsen en aparte luidspreker f 109,50

Blaupunkt autocassette weergave-apparaat, met ingebouwde eindversterker, prachtig voor onderdelen zelfbouwrecorder etc. . . . . f 90,—

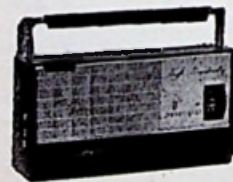
Reela autoradio voor inbouw, 6 of 12 V min aan massa met aparte speaker in kastje LG en MG . . . . . f 62,50



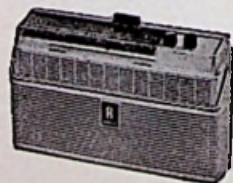
Aiwa, 10 transistor MG, LG + FM, afm. 16 x 11 x 4 cm f 74,50

Transistor AM-FM radio merk Aiwa . . . . . f 94,50

Nordmende clipper midden-golf en FM . . . . . f 79,50



8-transistorradio met préselectie . . . . . f 66,50



Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting . . . . . f 57,50

10 transistorradio met MG, FM en luchtvaartband f 82,50



# AMSTERDAM - BILDERDIJKSTRAAT 84-86

## Tel. 16 41 48 - Giro 64 35 91

- Diverse cassette-recorders, Japans fabrikaat, goedkope uitvoering, compleet met toebehoren . . . . . f 119,50  
iets betere uitvoering, compleet met toebehoren . . . . . f 139,50  
Uitvoering met indicatiemeter, compleet met toebehoren f 114,50  
Cassettes voor cassetterecorders, 60 min f 5,50, 90 min. . . . . f 7,50  
Bandrecorder, Telefunken M105, dubbelspoor, 2 snelheden compleet met band en aansluitkabel . . . . . f 245,—  
Aiwa transistor bandrecorder capstan-drive, compleet met toebehoren . . . . . f 109,50  
Bandrecorder, merk Rhodex, tweespoor, 3 snelheden met band . . . . . f 179,50  
Bandrecorder van bekend fabrikaat, compleet met microfoon en band . . . . . f 195,—  
Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen . . . . . f 29,75  
Graetz Flip, 10 transistor AM, FM . . . . . f 74,50



- Moderne oscillograaf, afm. 11 x 19 x 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz - 1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgevoeligheid verticaal meer dan 1 V<sub>pp</sub>/cm, horizontaal meer dan 3 V<sub>pp</sub>/cm, 220 V . . . . . f 245,—  
**DRUKTOETSEN** als in radio's: 4, 5 of 6 toetsen . . . . . f 1,—  
3 toetsen schakel, rechtst. wit . . . . . f 1,—  
Golfchakelaars 1 dek 3x4 st. . . . . f 0,30  
2 x 4 toetsen afzond. lossend . . . . . f 3,75  
Diverse radioknoppen, per 10 stuks . . . . . f 1,—  
Omsch. drukt. UHF op VHF . . . . . f 0,75  
Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . . . . . f 6,50  
Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon . . . . . f 129,50

Bezoekt onze speciale zelfbedieningsafdeling met een keur van artikelen, te uitgebreid om alles in onze advertentie op te noemen.

- Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor . . . . . f 1,—  
Afstandsbediening Lorenz, voor TV . . . . . f 2,50  
Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks . . . . . f 4,—  
Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω . . . . . f 1,—  
Losse telefoonhoorns . . . . . f 2,50  
Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model Savbit Ersin-Multicolore solder op spoelen van 3,1 kg . . . . . f 45,—  
Microswitches 250 V 2 A . . . . . f 0,75

**ANTENNEVERSTERKERS**  
Breedbandversterker voor VHF - UHF . . . . . f 69,50  
voor kan. 35 tot 48 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding . . . . . f 74,50

- Diverse transistor Heatsinks f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50  
Draadgewonden instelpot.mete 2,2 Ω . . . . . f 0,50  
6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25  
Telefoonversterker met diverse relais . . . . . f 4,75  
9 transistor walkie-talkie, merk Toshiba, vermogen 0,3 W . . . . . f 285,—  
4 transistor walkie-talkie, afstand ± 1/2 km . . . . . f 49,50  
Walkie-talkie voor grote afstand . . . . . f 169,50  
50 keramische C's + 50 R's . . . . . f 2,50  
3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug . . . . . f 1,75  
Duo-C 2 x 500 pF . . . . . f 0,85  
9 kHz filter . . . . . f 0,75  
Printplaat van goede kwaliteit 44 x 64 cm 1 1/2 mm dik . . . . . f 3,25  
38 x 10 cm 2 mm dik . . . . . f 0,75  
Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel . . . . . f 124,50  
Transistor-stereo-versterker 2 x 4 W, audiosonic . . . . . f 94,50  
Amroh „Step by Step” bouwdozen. No. 1 f 4,75 diode ontvanger. No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking. No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

- Materiaal voor CAS, Universeelplug . . . . . f 1,50  
Plug passend op Siemens . . . . . f 1,75  
Toestelfilter VHF . . . . . f 3,—  
Toestelfilter FM - AM . . . . . f 5,—  
Coaxkabel, soepel met meter f 0,50  
Koffiemolens 220 V . . . . . f 8,75  
Speciale aanbieding  
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25  
per 10 stuks . . . . . f 2,—  
per 100 stuks . . . . . f 15,—  
Siemens telefoonapparatuur  
A luidspreker . . . . . f 25,—  
B microfoonpaneel . . . . . f 40,—  
C schakelpaneel . . . . . f 65,—  
D telefoonapparaat . . . . . f 25,—  
E versterker . . . . . f 150,—  
Ferrietstaven, 170 x 10 mm met spoelen . . . . . f 1,75  
Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt . . . . . f 9,75  
Indicatiemetertjes circa 20 x 30 mm horizontaal 400 μA f 4,75  
Gestabiliseerde voedingsapparaten voor 7,5 - 9 V, 250 mA f 17,50  
4-pens. trillers, 12 V . . . . . f 2,50  
Compleete trillerunits 6 V input, 250 V = uit . . . . . f 19,50  
Link FM-zender en ontvanger 70 - 110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg . . . . . f 125,—  
Draadloze intercom per stel f 62,50  
Kleuren-TV sets merk Philips . . . . . f 495,—  
Philips zwart-wit chassis . . . . . f 175,—  
Tijdbasis vertragsapparaat. Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, net spanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—  
Telefunken dyn. mike TD9 . . . . . f 16,50  
Sennheiser N7 . . . . . f 18,50  
Sennheiser staafmodel met steun . . . . . f 19,75  
Primo kristalmike M127 . . . . . f 9,75  
Inbouw-grammofoon met stereo-element . . . . . f 42,50  
Stereogrammofoon op houten standaard, compleet met kabels . . . . . f 69,50  
P.E. wisselaar op voet met stereo-element . . . . . f 99,50  
Grammofoon merk Europhon met versterker in koffer, 3 snelheden, kleur grijs . . . . . f 79,50  
Nieuw type, modernere uitvoering, kleur rood . . . . . f 87,50  
Stereo-koptelefoon 25 - 15 000 Hz, 8 Ω . . . . . f 27,50



**Zeldzaam goedkope aanbiedingen met de Firato.  
Voor amateur en vakman reparateur bij**

## **RADIO ROTOR**

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

**Zie ook onze etalage in de Potgieterstraat 61.**

Zolang de voorraad strekt. Veldtelefoons per 2 stuks tijdelijk f 17,75. Een goede Lotring soldeerbout, 220 V, 140 W, nieuw, van f 23,50 voor f 7,75. Nieuwe Philips transistoren in doos, type OC13 = OC71. Tien stuks nu f 5,-. IBM-printplaten met transistoren, weerst. enz., per 10 stuks f 7,50. Nieuwe trafo type NTR14, prim. 110 - 220 V, sec. 2 x 750 V 250 mA en 2 x 1000 V 200 mA, van f 61,-, nu f 19,75. Trafo no. 39 met 1 x 320 V 50 mA, 2 x 6,3 V 2 A f 5,-. Trafo no. 41, bevat 1 x 200 V 50 mA, 1 x 60 V 50 mA, 1 x 10 V 0,6 A, 1 x 6,3 V 1,3 A, nu f 6,75. Trafo NO89, ingekapseld, 4 V 2 A, 2,5 V 2 A, 28 V 2 A, nu f 6,-. Philips trafo NO109, 2 x 250 V 300 mA, 7 V 1 A, 1 x 220 V 200 mA, prim. 110 - 220 V, nu f 9,75. Thodarson trafo no. 537, met 2 x 130 V 150 mA, 2 x 2,5 V 3 A, ingekapseld, nu f 5,-. Trafo 538, prim. 110 - 220 V, sec. 2 x 24 V 3 A, 6 - 8 - 11 V 15 A f 24,75. Trafo 539, prim. 110 - 220 V, sec. 2 x 24 V 3 A, 6 - 8 - 11 V 2 A f 14,75. Trafo 67A, prim. 220 V, sec. 20 V 1 A, 6,3 V 1 A nu f 2,50, 10 stuks f 20,-. Balans uitg. 2 x EL84, 15 W, No. 1111 nu f 10,-. 1500 W verhuistrafo 127 - 220 V, nu f 25,-. Ingekapselde trafo 6,3 V 1 A, gezeerd met snoer, 10 stuks f 10,-. Philips portofoons met buizen en omvormer ineen, per 2 stuks nu f 69,75, schema f 2,50. Nieuwe Walkie Talkie, 38 set, per stuk f 9,75. Voeding omvormer hiervoor f 3,75. Schema f 1,-. Nieuw relais 6 V, 1 maakcont. f 3,50.

Fijnregelschaal met vertraging, rechthoekig, voor amateur ontvanger-zender f 15,-. 2 meter converter variabel van 144 - 146 MHz, transistor f 79,-. 2 meter VFO Variabel met buizen, output 24 MHz f 99,-. Trio communicatie-ontvanger, Firato succes, 4 banden, overlappend van 30 - 0,55 MHz, SSB, BFO, S-meter, bandspreiding, in pracht metalen kast, speelklaar f 495,-. Trio Tranceiver type TS510, van 10 - 80 meter amateurbanden f 1785,-. 9 MHz kristal filter XF9B incl. 2 draaggolf kristallen f 115,-. FEHO 20 W luidspreker (bekend door EMINENT orgel) van f 99,- nu f 39,75. Audax 30 W speaker nu f 59,75. Duitse TV-ontvangst, breedband versterker met voeding, samen f 89,-. Post Intercom f 24,75. 4 post f 69,-. Auto dak-antenne nu maar f 5,75. Sharp stereo tape dek. met 2 meters, 3 snelheden, ingeb. stereo voorversterker, dus zo aan te sluiten op een stereo versterker, prof. uitvoering van f 698,- nu f 529,-. Sharp stereo recorder, compleet met 2 boxen (elk met 2 speakers) zelfs in recorder ook 2 speakers, totaal 6 speakers, 3 snelheden (ook als 4 sp. te gebruiken) compleet met micr.s, band, snoeren, van f 1098,- nu f 750,-, zonder boxen f 650,- (1 jaar garantie). Blaupunkt cassette recorder, compleet van f 219,- nu f 159,-. Dyn. stereo hoofdtelefoon, laagohmig, nu f 26,75 Stereo All Wave tuner, plat model, ook FM, drukknoppen, Duits fabrikaat, nu f 258,-. Stereo versterker, 2 x 12 W (Duits), drukknoppen, nu f 258,-. 6 - 8 Luidspr.boxes, donker politoer, van f 69,- nu f 29,75.

Er zijn nog veel meer koopjes te halen. Te veel om op te noemen! Ook in universeelmeters, BVM-meters, transistortesters, buizen, transistoren, TV-antennes, HiFi stereo apparatuur met 15 tot 35 % korting!

35 jaar uw vertrouwde, goedkoopste adres, ook in alle onderdelen.

Verzendingen boven f 25,-.

## **FUNK-TECHNIK**

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

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen  
aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven  
door

Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

**Æ. E. Kluwer**

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.

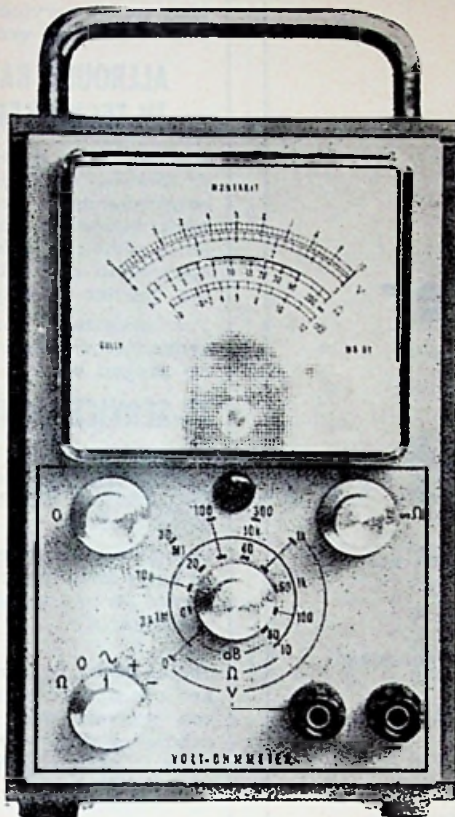
Tel. 0 5700 - 1 07 22, tsl. 234.



# HALFGELEIDER PRIJZENGIDS



Een lichtpunt in het halfgeleiderbos is ongetwijfeld „Kristaldioden und Transistoren taschen tabelle“. In dit boek geeft de schrijver Ir. Mende de instel- en aansluitgegevens van 13000 typen transistoren, waaronder Japanse, Amerikaanse en vele speciale typen. 8e druk . . . . . f 13,80



## MONTAKIT MB-01

### BOUWDOOS VOOR BUISVOLTMEETER

EENVOUDIGE MONTAGE - VERGISSINGEN UITGESLOTEN:

gedrukte schakeling - uitgebreide handleiding  
GEEN ENKELE AFREGELING:

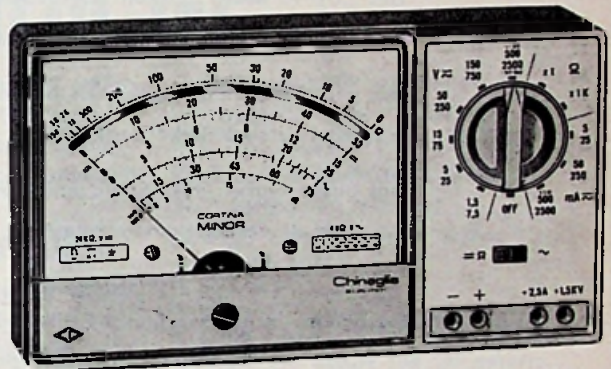
12 stuks geijkte precisie-meetweerstanden  
ALLE HULPSPANNINGEN INGEBOUWD:  
brugvoeding en weerstandmeting d.m.v. nettransformator en siliciumdioden

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

#### TECHNISCHE GEVEGENS

draaispoelmeter: schaalengte 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  
220 V ± 20 % - 50/60 Hz

Prijs f 89,—



## CORTINA MINOR

### 40 μA draaispoel KLASSE 1,5

Universeelmeter met 28 meetbereiken. Spiegelschaal, onbreekbare polyamide kast en overbelastingsbeveiliging. Gevoeligheid 20 000 Ω per V DC. Wisselstroombereik 2,5 A. Prijs compleet met meetsnoeren, batterijen en handleiding . . . f 85,—

### SNEL standaard-componenten of 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.

ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW.

### POWER-TRANSISTOREN

2N3055

p. st. f 6,50, p. 10 à f 6,-, p. 100 à f 5,-, p. 1000 à f 4,82

Opgedampde ruisarme koolweerstanden 0,33 W

tolerantie 5 %, per stuk 10 cent, per 100 stuks f 6,90

## DE VRIES-ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N)

TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 15,—.

10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, buslijn, 2e halte.

Via Coentunnel, direct rechtsaf ± 8 min. rijden.

Via IJ-tunnel ± 3 min. rijden.

Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.



## ELECTROFACT N.V.

Fabrick van Meet- en Regelapparatuur

Voor onze Dokumentatieafdeling zoeken wij een

## Technisch Medewerker

Deze functie houdt de volgende taken in:

Het „Up to date” houden en verbeteren van bestaande Service Manuals, Handboeken en Gebruiksaanwijzingen.

Het zelfstandig ontwerpen van bovengenoemde documentatie, bij nieuw ontwikkelde apparatuur.

Het ondersteunen van de buitendienst, dochterondernemingen etc., met de vereiste documentatie.

Zij die ervaring hebben in een soortgelijke functie worden verzocht te solliciteren bij het Hoofd der Personeelsafdeling - Postbus 163 - Amersfoort.

## FIRMA DERT VLISSINGEN

Voor onze service-afdeling zoeken wij een

## ALLROUND RADIO- TV-TECHNIKER

Met een kleine groep medewerkers zal hij alle voorkomende service-werkzaamheden, betreffende radio-, TV-, afspeel-apparatuur enz. zelfstandig moeten afwikkelen.

Ter assistentie van bovengenoemde functionaris vragen wij een

## TV-SERVICE MONTEUR

bij voorkeur in het bezit van het diploma Elektronica-monteur NERG of gelijkwaardig.

Bedrijfswoning (gelegen op korte afstand van boulevard en badstrand) beschikbaar.

Sollicitaties of verzoeken om nadere inlichtingen omtrent deze goed gehonoreerde functies kunt U richten aan

FIRMA DERT,  
Nieuwendijk 35-37  
VLISSINGEN  
Telefoon 01184 - 2209

## RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij het CHEMIE-COMPLEX aan de Wassenaarseweg bestaat op de CENTRAAL ELEKTRONISCHE afdeling de mogelijkheid tot plaatsing van een

## Elektronicus

Diploma's UTS-E en elektronica-technicus NERG zijn vereist.

Salaris afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afd. Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden.

Electrotechnische Groothandel W. HELMS N.V.

vraagt voor haar technische afdeling Loewe Opta radio en televisie een

## Radio-monteur

Praktische ervaring en bekendheid met moderne transistor-techniek noodzakelijk.

Leeftijd 20 - 30 jaar.

Bij gebleken geschiktheid vaste positie en voor gehuwden opname in het pensioenfonds.

Sollicitaties te richten aan afd. Personeelszaken, Amsterdamseweg 19 te Amersfoort.

Persoonlijk bezoek na telefonische afspraak.  
Tel. 1 49 41, toestel 4.

Met een personeelsadvertentie in

**RADIO ELECTRONICA**

bereikt u de gehele elektronische  
sector in ons land



Voor de gebruikers van computersystemen zijn een snelle, efficiënte service en ondersteuning van groot belang. Binnen de Marketing-groep bestaat hiervoor een afdeling Product Service. Ter versterking van de secties Service-analyse en Opleidingen zoeken wij

# hogere technici-E

- die ervaring hebben opgedaan op service-technisch gebied of belangstelling bezitten voor serviceproblemen en nu als

## **service analist**

actief willen zijn op het terrein van trouble-shooting en analyse van technische problemen bij de gebruiker.

- die zich na opleiding en intensieve studie in staat achten als

## **instructeur**

de verworven kennis over te dragen aan toekomstige service-technici, afkomstig uit verschillende landen.

Hierbij speelt naast de mondelinge overdracht het verzorgen van studiemateriaal, handleidingen en documentatie een belangrijke rol.

In verband met de vele internationale contacten wordt voor beide functies beheersing van een of meer moderne talen gewenst.

Belangstellenden kunnen hun sollicitatie richten aan de N.V. Philips-Electrologica, Postbus 245, Apeldoorn, onder vermelding van nummer re 9450. Ons telefoonnummer is (05760) 30123.

N.V. Philips-Electrologica Industriegroep Computersystemen, Apeldoorn

# PHILIPS



Voor de verkoop van elektronische meetapparatuur, o.a. van ITT-METRIX, zoeken wij een ervaren

### **Technisch-commercieel medewerker**

Zijn taak zal o.m. omvatten:

- Het bezoeken en adviseren van onze relaties in de industrie, het technisch onderwijs en bij de overheid.
- Het onderhouden van de contacten met onze buitenlandse leveranciers.

Kennis Engelse taal gewenst.

Leeftijd tot ca. 30 jaar.

Opleiding HTS- of NERG-niveau vereist.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties, welke vertrouwelijk worden behandeld, te richten aan:

### **TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU GERLACH**

POSTBUS 4596, RIJSWIJK (Z.-H.)

## **Technische Handelmaatschappij**

**de buizerd** n.v.



affiliatie van Nenimij N.V. heeft op de Commerciële Afdeling plaats voor een aktieve

## **VERKOOP TECHNICUS**

Zijn taak omvat het verkopen en adviseren van elektronische onderdelen en apparatuur.

Voor deze zeer zelfstandige functie gaat onze voorkeur uit naar een medewerker met een elektrotechnische opleiding, die reeds in een andere functie commerciële ervaring heeft opgedaan.

Een behoorlijke kennis van de Engelse en Duitse taal is gewenst, terwijl rijbewijs BE is vereist.

Wij bieden een aantrekkelijke salariering en opname in het pensioenfonds.

Eigenhandig geschreven brieven, voorzien van recente pasfoto, worden ingewacht door de directie van de buizerd N.V., Postbus 925, Den Haag.

## **S.E.B.S. NEDERLAND**

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

vraagt:

### **Technisch commercieel elektronicus/elektrotechnicus**

Vereisten:

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

Werkzaamheden:

adviseren van onze afnemers betreffende professionele onderdelen voor de elektrotechnische en elektronische industrie.

## **RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN**

de WERKGROEP KOSMISCHE STRALING zoekt een

## **Elektronicus**

met ervaring op het gebied van pulstechnieken en een ruime belangstelling voor digitale technieken.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het HTS-diploma en niet ouder te zijn dan 35 jaar.

Zijn taak zal bestaan uit het ontwerpen en vervaardigen van elektronische apparatuur, die met behulp van stratosferische ballonnen gelanceerd wordt. Hij moet in staat zijn aan de elektronici van de werkgroep leiding te geven.

Aanstelling vindt plaats volgens rijksregeling in het rangenstelsel van de Technische Ambtenaren.

Sollicitaties te richten aan Ir. A. J. M. Deerenberg, Werkgroep Kosmische Straling, Nieuwsteeg 18 te Leiden.

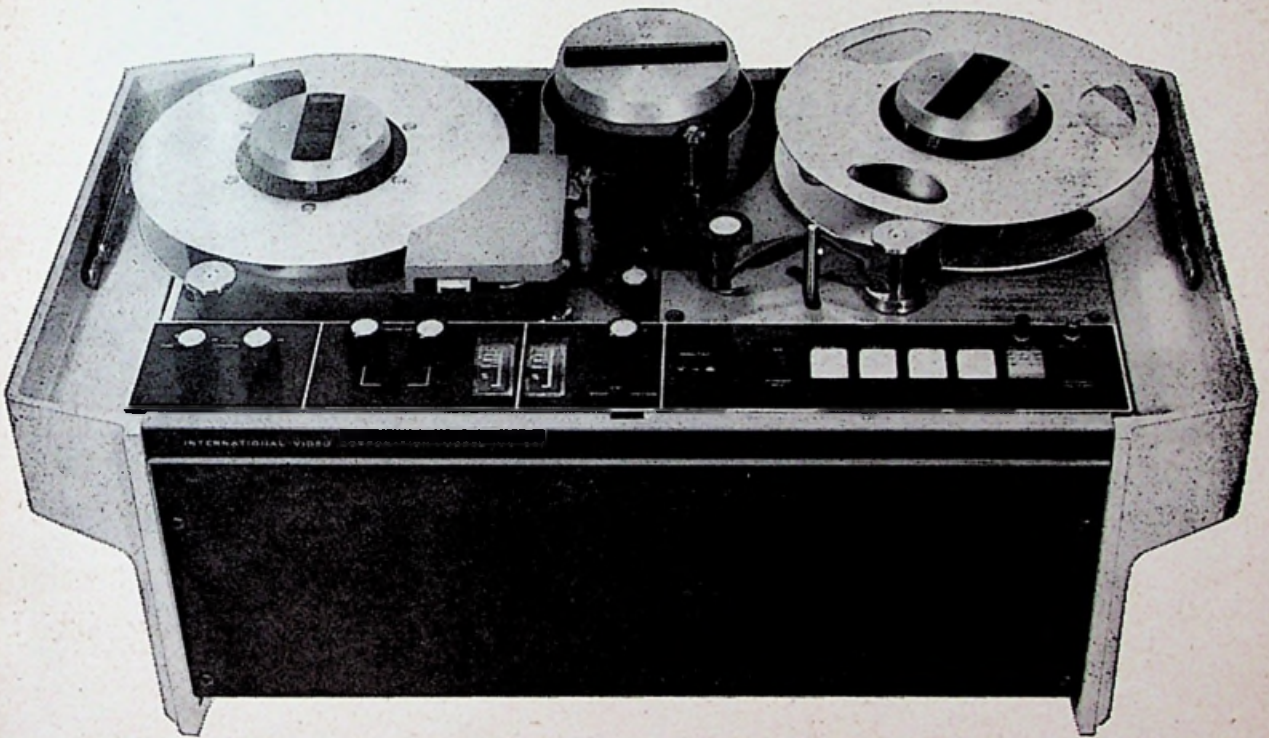


'n technische doorbraak:

# professionele videorecording

zwart/wit  
PAL-kleur

## voor rond 20.000.-



Inelco levert en installeert complete gesloten TV-systemen voor:  
• ziekenhuizen • universiteiten • instituten • studio's • productie maatschappijen • bedrijfstraining  
• verkoopdemonstraties • groot warenhuizen • passagiersschepen enz.



International Video Corporation

Inelco verstrekt u gaarne inlichtingen en documentatie

**inelco**

**INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY**

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



# firato

*Kom zelf luisteren en kijken  
naar radio- en TV-shows  
in de RAI!*



- alles op het gebied van radio, televisie, opname/weergaveapparatuur, video- en geluidsapparatuur, elektronische muziekinstrumenten, antennes etc.
- voor ongestoorde demonstraties van hi-fi en stereo-apparatuur is er een speciale "hi-fi straat"
- complete radio- en TV-studio's in vol bedrijf, toegankelijk voor de bezoekers
- tentoonstellingen "50 jaar omroep" en "werkzaamheden in TV-studio's"
- Het Elektron, educatief voorlichtingscentrum op elektronisch gebied
- van zondag 21 september t/m zondag 28 september: E.T.B.-Amsterdam (Electro Technische Vakbeurs) in de Oosthal.

**19 TM 28 SEPTEMBER**

van 10-17 u. en 19-22.30 u. zondag 10-17 u.  
toegang f 3.50 amsterdam

**rai**

Speciale Trein-Toegang - biljetten met 3x reductie verkrijgbaar aan ca. 150 NS-stations