

18e JAARGANG

RADIO

1

1 JANUARI 1970

f1,25

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEE-
MAAL PER MAAND

MICRO TRANSISTOREN

Toepassingen
van de
TAA293

NIVEAUMETING m.b.v. RADIOACTIEVE ISOTOPEN

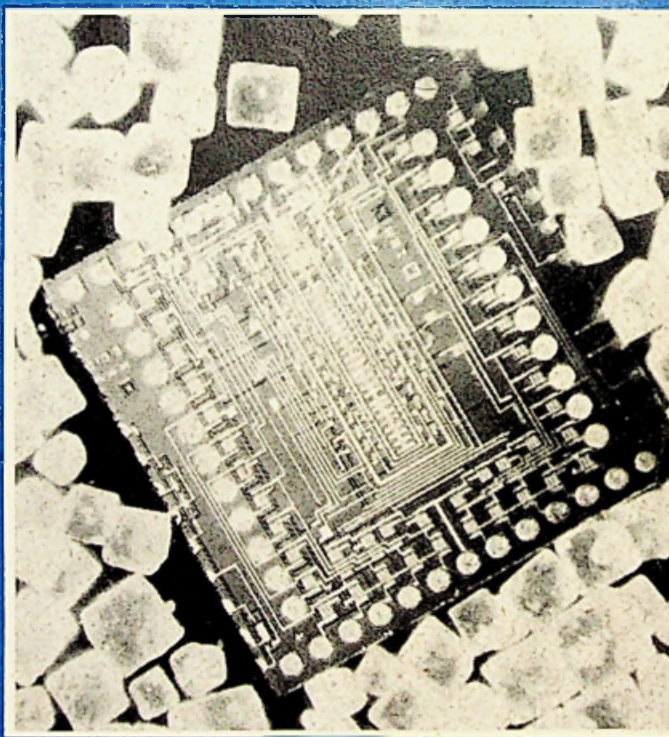
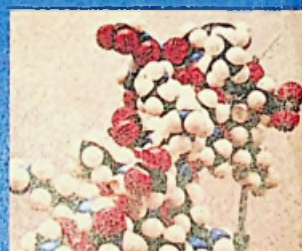
The International
AUDIO FAIR
1969

ELEKTRONISCHE TIJDSCHAKELAAR

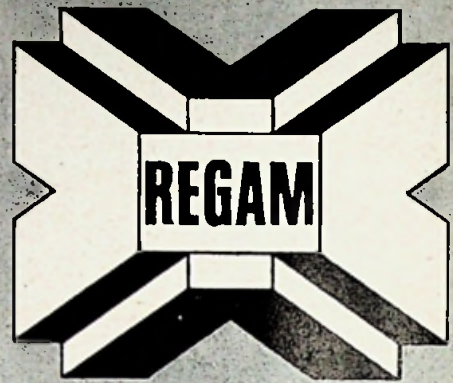
Hoe beïnvloeden
aardcapaciteiten
en
zelfinducties
de
capaciteitsmeting

EXAMENS ELEKTRONICA- TECHNICUS voorjaar 1969

*Multiplexer, met 32 kanalen,
tussen korrels keukenzout.
(foto: IBM)*

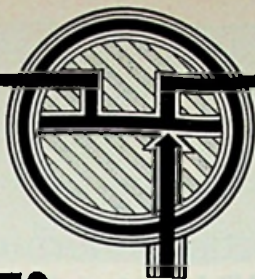


DIT IS EEN TECHNICUS MET P.C. PROBLEMEN.



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

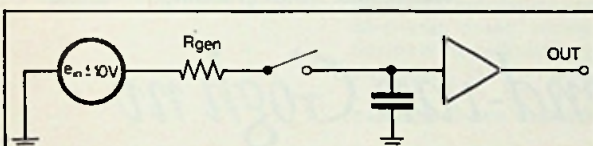
ZEER KORTE
LEVERTIJDEN



FET's voor schakelaars

Siliconix voor FET's

PROBLEEM

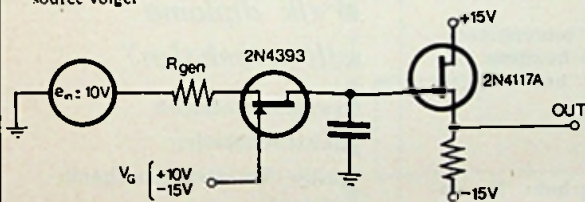


Ontwerp een schakeling die in 200 nsec. een "sample" neemt van de momentele waarde van de ingangsspanning e_{in} en dat gedurende minstens 0,01 sec. vasthoudt.

gegeven: $e_{in} = \pm 10$ volts
voedingsspanning $= \pm 15$ volts
 $R_{gen.} = 25$ ohms

OPLOSSING

Gebruik de 2N4393 als FET schakelaar en de 2N4117A als "source volger"



De 2N4393 heeft een max. pinch-off spanning van 3V., r_{ds} maximum 100 ohm; gate spanning voor inschakelen +10V., voor uitschakelen -15V.

De 2N4117A heeft een zeer hoge ingangsimpedantie; gate lekstroom is minder dan 1 pA.

Dit is slechts één van de vele toepassingsmogelijkheden voor Siliconix' FET's, die nu uit Europese fabricage beschikbaar zijn.

Technische gegevensbladen en application notes worden U op aanvraag toegestuurd door:

Mulder-Hardenberg,
Postbus 7256,
Amsterdam-Z.
telf. 020-761002

Siliconix Ltd.
Saunders Way, Sketty,
Swansea, South Wales,
Great-Britain.



Siliconix Limited

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

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

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

BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

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

REDACTIE: C. J. BAKKER

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

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

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

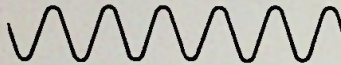
In dit nummer:

| | |
|---|-------|
| Opnieuw beginnen | 1 |
| Æ Journal | 2 |
| Computergestuurde geluidsmetopstelling | 3 |
| Bliksembezoek van de maanreizigers | 5 |
| Dubbelfazige vermogensregeling | 8 |
| The International Audio Fair 1969 | 9 |
| Eendracht maakt macht | 14 |
| Microtransistoren | 15 |
| Toepassingen van de universele lineaire versterker TAA293 | 17 |
| Elektronische tijdschakelaar voor universeel gebruik | 21 |
| Isolatie doorslag zonder blijvende beschadigingen | 22 |
| Kleuren camera - IVC 100 | 24 |
| Hoe beïnvloeden aardcapaciteiten en zelfinducties de capaciteitsmeting | 28 |
| Versterkers en oscillatoren berekend met vierpoolparameters (dl. 3 vervolg) | 31 |
| Niveaumeting met behulp van radioactieve isotopen | 34 |
| Examens Elektronicatechnicus - voorjaar 1969 | 37 |
| Nieuws voor handel en industrie | 43/44 |
| Inhoudsopgave 1969 | |

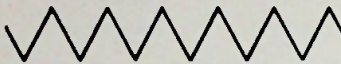


De Van Gogh laagfrequent functie-generator met een bereik van 0,03 Hz tot 12.000 Hz

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



de frequentie karakteristiek



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
Elektrowinkelier
Radio-/Televisiedetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radio-/Televisie-installateur
Sterkstroombmonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus NERG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Middenstandsdiplooma

informeer:

denkt u aan

TEFLON[®]

dan kunt u onmiddellijk denken aan
het complete programma HABIA montagedraad
van AWG 36-8 vlg. MIL W 16878 D of aan
HABIA coaxiale kabel vlg. MIL C 17 D.

bel:

telex:

Naast deze leaders vindt u in de HABIA-TEFLON range:
miniatuur montagedraad type UT, afgeschermd kabel,
wire-wrap draad, verwarmingskabel, spaghetti-tubing,
flexibele hogedrukslang, geïmpregneerd glasvezeldoek,
staf, plaat, buis en andere handelsvormen.

Wilt u TEFLON producten toepassen,
dan kunt u ons voor informatie gemakkelijk bereiken:

schrijf:

HABIA N.V.
Marksingel 40 b
Breda

telefoon 01600 - 41891
de heer van Tilburg
telex 54262

zend

coupon

Gaarne ontvangen wij nadere informatie
betreffende:

firma: _____

afdeling: _____

t.a.v.: _____

adres: _____

deze coupon
in gesloten enveloppe
zenden aan:
HABIA N.V.
Marksingel 40 b
Breda

Zweedse kwaliteit en precisie



® geregistreerd handelsmerk
van du Pont de Nemours

HABIA NV MARKSINGEL 40 B BREDA TELEFOON 01600-41891 TELEX 54262

een groots en betrouwbaar programma...

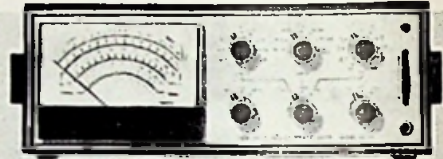
IM - 16 Transistor Voltmeter
batterij- en netvoeding
AC-DC-Ohm 0.5-1500V
f 320.- bouwset f 387.- bedrijfsklaar



IM - 17 Transistor Voltmeter
batterijvoeding AC-DC-Ohm 1-1000V
f 160.- bouwset f 199.- bedrijfsklaar



IM - 25 Transistor Universeel Voltmeter
batterij- en netvoeding
AC-DC-Ohm 0.5-1500V
15 microA-1.5A
f 560.- bouwset f 655.- bedrijfsklaar



IM - 18D Buisvoltmeter
AC-DC-Ohm 1-1500V
f 149.- bouwset
f 199.- bedrijfsklaar



IM-38
L.F. Millivolt-Buisvoltmeter
10mV-300V 10Hz-500KHz

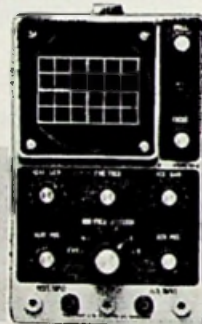
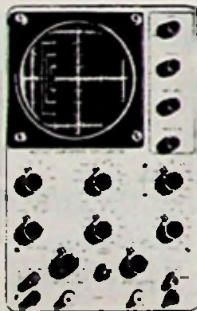


f 290.- bouwset
f 365.- bedrijfsklaar

IM-28 Buisvoltmeter
AC-DC-Ohm 1-1500V
f 233.- bouwset f 277.- bedrijfsklaar

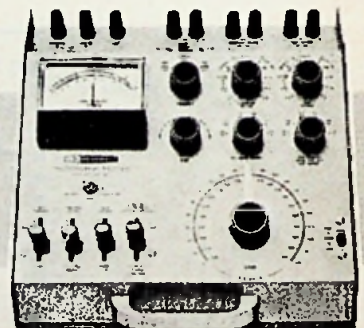


10 - 18 Service Oscilloscoop
8Hz-5MHz
f 465.- bouwset
f 577.- bedrijfsklaar

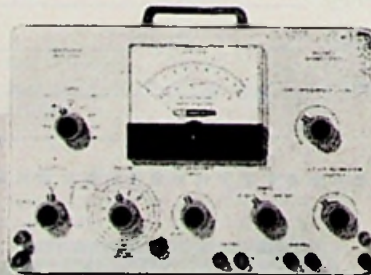


OS - 2U Oscilloscoop 2Hz-3MHz
f 410.- bouwset f 490.- bedrijfsklaar

IM - 36 Lab. Transistor-Tester
f 470.- bouwset f 635.- bedrijfsklaar



IT - 12E
Signaalzoeker
f 172.- bouwset
f 235.- bedrijfsklaar



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

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



ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

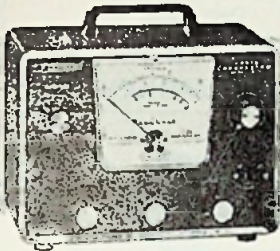
AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08

HEATHKIT®

met fabrieksgarantie

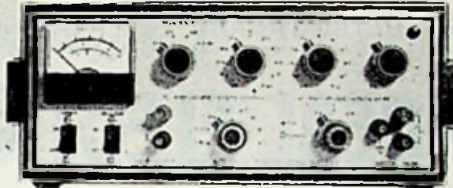
IG - 72E Toongenerator
10Hz-100KHz

f 340.- bouwset
f 425.- bedrijfsklaar

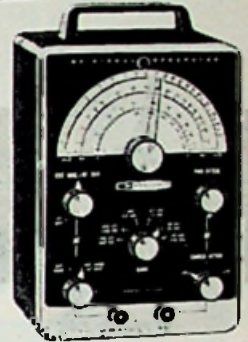


IG - 18
Sinus-Vierkants-
golfgenerator
1Hz-1MHz

f 478.- bouwset
f 610.- bedrijfsklaar

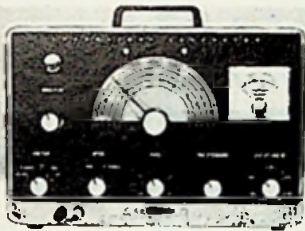


IG - 102E
Meetzender
100KHz-220MHz



IG - 42E Meetzender
100KHz-31MHz

f 465.- bouwset f 600.- bedrijfsklaar



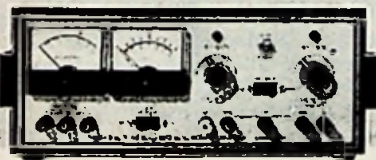
IP - 18 Voeding 1-15V 0,5A f 165.- bouwset
gestab. en regelbaar f 200.- bedrijfsklaar

f 216.- bouwset
f 275.- bedrijfsklaar



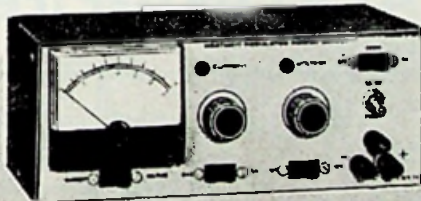
IP - 17 Universeelvoeding 0-300V
gestab. en regelbaar

f 413.- bouwset f 465.- bedrijfsklaar



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

f 355.- bouwset f 427.- bedrijfsklaar



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

f 350.- bouwset f 440.- bedrijfsklaar

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

f 530.- bouwset f 615.- bedrijfsklaar

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

Bon voor TECHNISCHE HEATHKIT INFORMATIE

naam

adres

plaats tel.

• industrie • overheid • onderwijs • laboratoria • particulier

U gelieve aan te geven in welke sector u werkzaam bent.

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

alle prijzen incl. btw.

dec. 69

U WILT HET INGEWIKKELD



en zoekt bijvoorbeeld een potentiometer met dubbeelpolige begin- en eindschakelaars. Of semi-logaritmisch, in sectoren gewikkeld. Met een vermogen tussen 1 en 500 Watt. Die behoren tot ons programma. De standaardtypen hebben wij in voorraad. Twee of meer op één as kan ook - als u het ingewikkeld wilt.



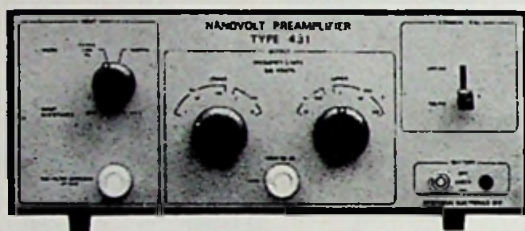
rodelco-nv
ELECTRONICS

Rosenthal GmbH
West Duitsland

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.

VALKONA-Pirett



Elektrogrammofoon met luidspreker in afneembaar deksel, dat tevens als klankbord dient. Ingebouwde, getransistoriseerde versterker, met afzonderlijke regelaar voor hoge en lage tonen.

Automatische stop, geschikt voor mono en stereo-platen. Uitgebalanceerde pickup-arm, met verwisselbaar stereo/mono-opnemerement.

2 snelheden: 45 en 33 t.p.m.

Uitgangsvermogen: 1,5 watt

Afmetingen: 34 x 29 x 18 cm

Netvoeding: 220 volt

Gewicht: 5,4 kg

richtprijs **f 109,—**
inclusief BTW

Importeurs voor Nederland

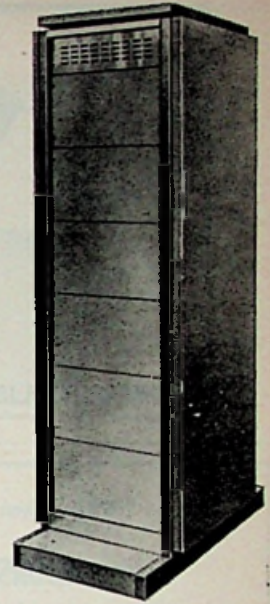
A. VAN DER VALK

HERENGRACHT 466 - AMSTERDAM - TELEFOON (020) 24 42 43

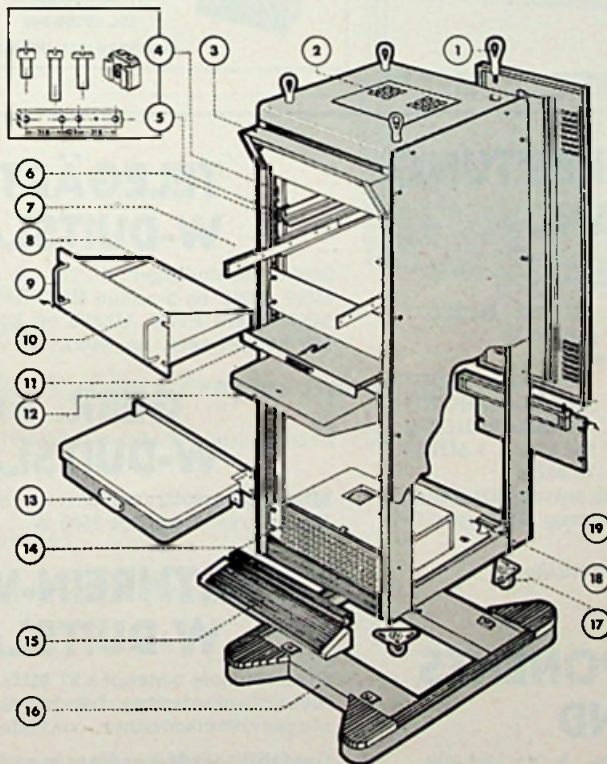
IMHOFS

ALFRED IMHOF LIMITED

DE IDEALE OPLOSSING . . .



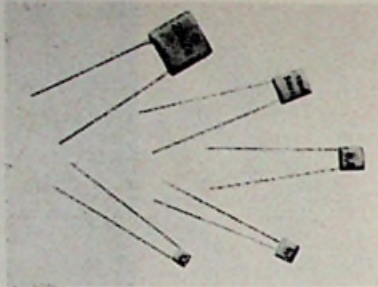
- IMHOF** KASTEN in méér dan 120 modellen
- IMHOF** REKKEN in 8 uitvoeringen
- IMHOF** zelfbouw constructiesysteem
- IMKIT** chassis
- M.C.S.** moduul chassis-systemen in 10 uitvoeringen



- 1 hijsogen
- 2 ventilatoreenheden
- 3 meterpanelen
- 4 klemmoeren, schroeven
- 5 getapte strippen
- 6 vaste chassisgeleiders
- 7 telescoopgeleiders
- 8 chassis
- 9 handgrepen
- 10 panelen
- 11 schrijfbladen
- 12 schrijfbladen, vast
- 13 schrijfbladen met lade
- 14 ventilatoreenheden
- 15 plinten
- 16 verrijdbare onderstellen
- 17 zwenkwielen
- 18 bodenvulplaten
- 19 verkorte achterdeuren

**VAN
REIJSSEN
DELFT**

GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 30940



U KUNT ZE KLEIN KRIJGEN

en dan toch een grote capaciteit vragen. Ook keramische condensatoren bestaan in miniatuur uitvoering. Vanaf 2 mm vierkant. Wij leveren ze. In capaciteiten tot 47 nF bij een spanning van 50 Volt. Bijzonder geschikt voor transistor toepassingen - want u kunt ze klein krijgen.



rodelco n.v.
ELECTRONICS

Rosenthal GmbH
West Duitsland

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

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

Wij wensen onze clientèle een

VOORSPOEDIG 1970

toe.

Verder zijn wij gesloten:
van 25 december 1969 t/m 4 januari 1970.

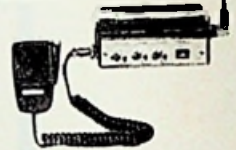
SCHRADER ELECTRONICA
van Eeghenstraat 4, Amsterdam-Z.
Tel. 020 - 79 65 09.

NEderland *Tokai*

PORTOFOONS, MOBILOFOONS, 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 GEÏLL.
PRIJSCOURANT 2
VERKOOP-SERVICE
EN ONDERDELEN:
NED. TOKAI AGENT
POSTBUS 205
ALKMAAR
ALLEEN IMPORTEUR
TEL. 02205-548



LEVERINGEN UITSLUITEND VIA VAKHANDEL

KRISTALL-VERARBEITUNG W-DUITSLAND

| | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| Kristalfilters | Kwarts kristallen |
| Voor SSB XF9A | Miniatuur HC6 - HC17U |
| XF9B | Subminiatuur HC18U - HC25U |
| Voor AM XF9C | Glasuitvoering HC27U |
| XF9D | Precisie kristallen |
| XF9M | 1 MHz in HC2U7 |
| Voor FM XF107A | 5 MHz in HC27U |
| XF107B | 10 MHz in HC27U |
| XF107C | Ijkkristallen 100 kHz - 1 MHz - |
| XF107D | 10 MHz |
| | 27 MHz zend/ontvangkristallen |
| | Kristallen volgens MIL-specificaties |

Temperatuur-gecompenseerde oscillatoren
Ultra-sonore kwartsplaten
Kwartsplaten voor drukmeting

RENDAR-COMPONENTS ENGELAND

Telefoonpluggen en -jacks, 1-, 2-, 3- en 12-polig
Miniatuurpluggen en -jacks
Miniatuurwipschakelaars
Prof. knoppen, schakelaars

HESSING TELECOMMUNICATIE N.V. ZEIST

P. C. HOOFTLAAN 3 / VOORHEUVEL 76 - 78; Tel.: 03404 - 1 22 47 / 1 58 45; Postbus 95

TELEGÄRTNER W-DUITSLAND

Stekerverbindingen, 8-, 16-, 30- en 39-polig
UHF, BNC en 2-polige BNC-HF-stekers
Millstekers P77U, U127U en U79U
HF-koppelingen en -stekers volgens DIN-norm

GEBR. FREI W-DUITSLAND

Miniatuurprintransformatoren, volledig ingegoten
Transformatoren tot 7500 W

KATHREIN-WERKE W-DUITSLAND

Professionele antennes 27 MHz - 500 MHz
Mobiellofoonantennes, bandstaalantennes,
Magneetvoetantennes, coaxiale antennes, enz.

Gestabiliseerde voedingsapparatuur
Output 12 V - 10 A
12 V - 5 A
24 V - 5 A

WAVETEK *introduceert de 130-serie*



Model 130

- 0,2 Hz - 2 MHz
- Sinus - Driehoek - Blokspanning



Model 131

- 0,2 Hz - 2 MHz
- Sinus - Driehoek - Blokspanning
- Externe zwaaimogelijkheid 1000 : 1



Model 134

- 0,2 Hz - 2 MHz
- Sinus - Driehoek - Blok - Zaagtandspanning
- Interne - Externe zwaaimogelijkheid 1000 : 1
- 10 Vt-t in 50 Ω
- \pm 5 V DC offset
- Trigger - Gate mogelijkheid
- Tone Burst

Vraag vrijblijvende demonstratie of nadere inlichtingen bij:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

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

HOEWEL U ZE AL JAREN KENT

is het niet zeker dat u deze DIN stekers kent. Want ze zijn niet allemaal gelijk. Ook al passen alle merken op elkaar. Bij hoge eisen bemerkt u het verschil duidelijk. In levensduur en betrouwbaarheid. Wij kunnen u prompt zulke stekers leveren. Ze zijn anders dan u denkt - hoewel u ze al jaren kent.



Amphenol-Tuchel GmbH
West Duitsland

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

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

VAREL N.V.

WEIDESTRAAT 10

ECHT

TEL. 04754 - 20 94

TELEX 58271

LICHTGELEIDERS

- keuze uit 100 typen
- diameter van 0,5 - 10 mm
- lengte tot 3 meter
- met optisch geslepen kop
- low cost-uitvoeringen
- cohorente staafeleiders voor beeldoverbrenging
- kaartlezers

Uitvoering gegevens liggen voor U klaar.

DIGAVI

Digitaal Universeelinstrument

Het digitale universele meetinstrument Digavi is een verdere uitbreiding van de reeds lang bestaande serie „AVI“-instrumenten van Hartmann & Braun A.G.

Het afgebeelde instrument heeft een inschuif-unit voor gelijkstroom en gelijkspanning. (tot 1000 mA en 600 V) Verdere inschuif-units voor wisselstroom, wisselspanning, weerstand en andere meetgrootheden zijn in voorbereiding.

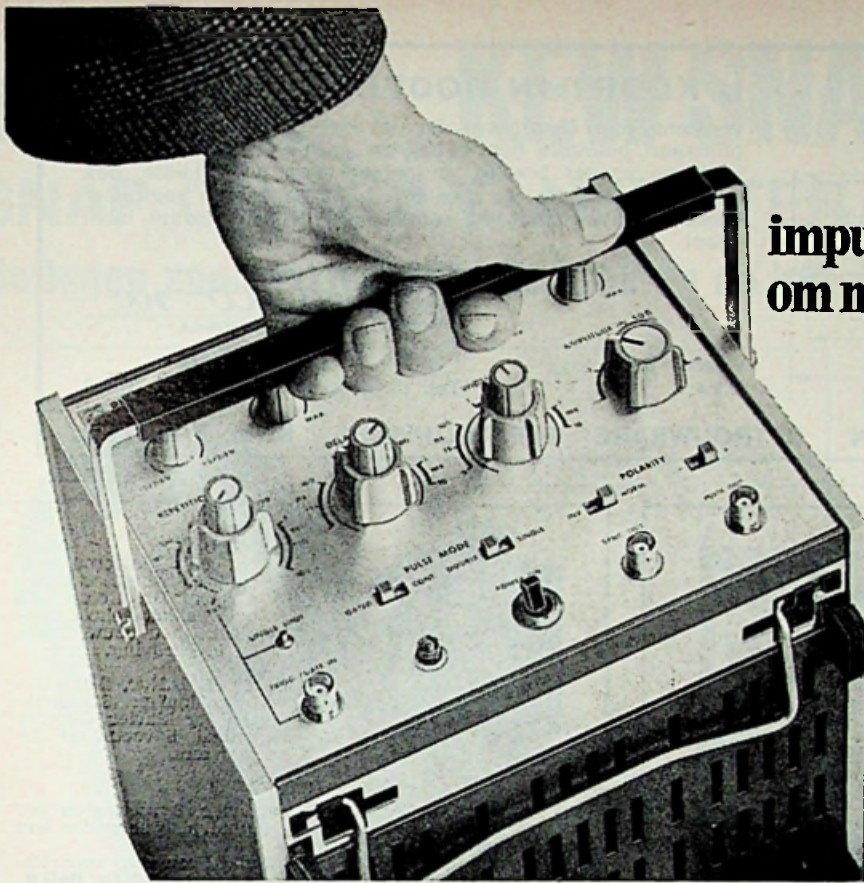
Het instrument bestaat voor 95 % uit geïntegreerde schakelingen. Aanwijzing d.m.v. 3 nixie-buizen 15 mm. Foutgrens 0,5 % van de eindwaarde ± 1 digit. Voedingsspanning 220 V - 50 Hz. In modern grijs kunststof huis.



HARTMANN & BRAUN

A-G FRANKFURT/MAIN

N.V. VOORHEEN RUHAAK & CO., KORTE VIJVERBERG 4, DEN HAAG TEL. 070-64 28 40



Een
impulsgenerator
om mee weg te lopen...

Philips PM 5770

Uiterst compact en licht in gewicht is de Philips PM 5770, een impulsgenerator om vlot mee weg te lopen. Ook aan de prijs hoeft — gezien het brede toepassingsgebied — niet zwaar getild te worden. In wetenschappelijke en bedrijfs-laboratoria, op productie- en service-afdelingen, bij overheids- en onderwijsinstellingen . . . vrijwel overal is de PM 5770 zijn plaats en zijn geld dubbel en dwars waard. Veelzijdig! Geschikt voor telecommunicatie en datatransmissie. Voor computer- en andere digitale technieken. Voor radar, televisie, kernfysica. Voor research op het gebied van onderdelen en geïntegreerde schakelingen. En voor nog talloze toepassingen meer. Zie wat Philips realiseerde in een precisie-instrument met ongeveer de helft van het gangbare formaat en gewicht: frequentiegebied 1Hz . . . 100MHz, stijj/afvaltijden 4 ns . . . 100 μ s, amplituden 30mV . . . 10V, impuls-breedte/vertraging 5 ns . . . 100ms, omkeerbare polariteit, externe triggering, single shot,

gate input, sync output, dubbele impulsen, DC offset . . . Ziet u! Een instrument om even zeer aandachtig bij stil te staan. Uw impuls om meer informatie aan te vragen hoeft u niet te onderdrukken. Bel of schrijf naar:

Philips Nederland n.v.,
Groep Laboratorium-Instrumentatie,
Eindhoven.
Tel. 040-433333, toestel 82808.



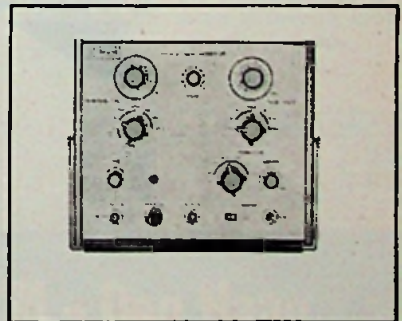
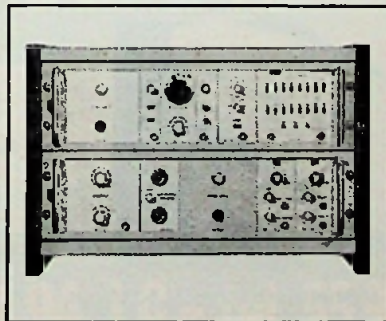
LABORATORIUM-INSTRUMENTATIE

Philips Impulsgeneratoren:
het gehele impulsgebied nu met
perfectie bestreken!

PM 5711: bijzonder voordelig
instrument voor algemeen gebruik;
frequentiegebied 3Hz . . . 3MHz.
f. 1250.— (excl. O.B.)

PM 5720-40: uiterst flexibel opbouw-
systeem voor speciale toepassingen.

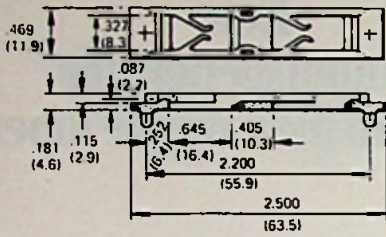
PM 5770: compact apparaat
van topklasse voor algemeen gebruik
en een groot aantal speciale
toepassingen; bijzonder aantrek-
kelijke prijs. f. 4400.— (excl. O.B.)



PHILIPS

U KOOPT IN HOOFDZAAK LUCHT

minstens voor 75 procent. En dat komt goed uit. Met onze printkaart geleiders hebt u daarom geen koelproblemen. Bevestiging zonder boutjes en gereedschap. Onwrikbaar, ook de zwaarste prints, van elke dikte. In vele lengten voordadig. Een uitstekende oplossing - juist omdat u in hoofdzaak lucht koopt.



Calabro Plastics Inc.
U.S.A.



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

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

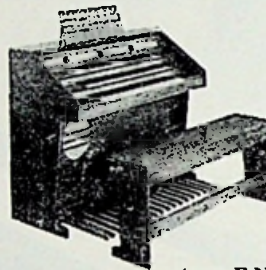
MAKUPORT INTERCOMS

MK-10A (220 V) f 44,75

MK-10 (9 V) f 31,90

MAKUPORT
ELECTRONICS NV

Haarlem, Tel. 31 28 49



NIEUW!

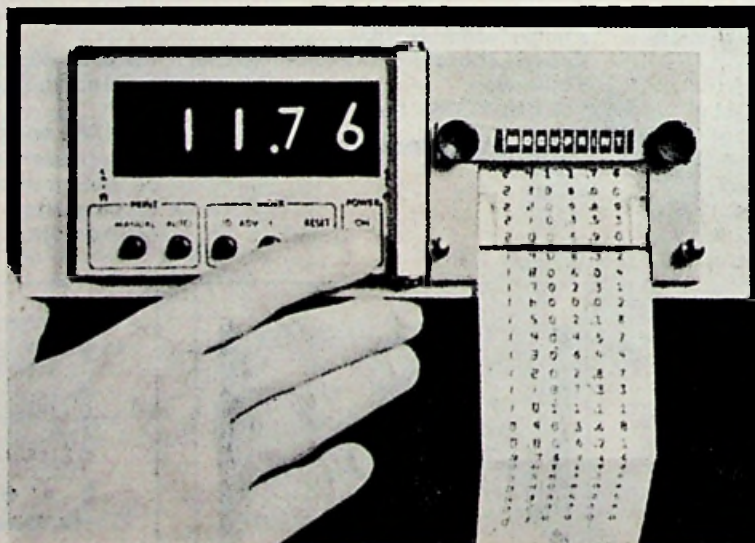
Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouw pakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

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

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3 x 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers.
Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT DR. BÖHM.** Showroom: de Rade 146, Den Haag, Tel. 67 69 76

ELOFYSCA N.V. BEGINT 1970 MET EEN TOPPER ...



Afmetingen: 9 x 24 x 25 cm
en

DENKT U EENS IN ...

Voor nog geen f 4,70 per cm²

Bel voor inlichtingen 020 - 23 63 00 - 23 70 82 of schrijf ons: Weteringschans 120, A'dam

Kyoritsu

KEW SNAP SERIES

SNAP-ON VOLT-AMMETER - OHMMETER

Metingen zonder stroom onderbreking op kabels tot 5½ cm. diameter

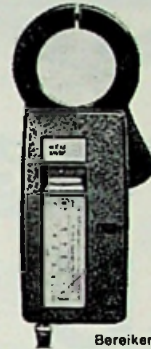


KEW SNAP 8

Bereiken

| Stroom (AC) | Voltage (AC) | Weerstand |
|-------------|--------------|-----------|
| 0 - 6A | 0 - 150V | 2kΩ |
| 0 - 15A | 0 - 300V | Midscale: |
| 0 - 40A | 0 - 600V | 25Ω |
| 0 - 100A | | |
| 0 - 300A | | |

"KEWSNAP" testers waarborgen kwaliteit en nauwkeurigheid op hoog niveau.



KEW SNAP 9

Snap-on volt-ammeter-ohmmeter

Voor metingen van wissel-gelijkstroom en weerstand. Draaibare zeer duidelijk afleesbare schaal. 9- bereiken. Eenvoudig schakel systeem. Gegarandeerd akkurate werking. Nauwkeurig op 2% tot 3%.

Bereiken

| Stroom (AC) | Voltage (AC) | Weerstand |
|-------------|--------------|-----------|
| 0 - 10A | 0 - 150V | 2kΩ |
| 0 - 30A | 0 - 300V | Midscale: |
| 0 - 100A | 0 - 750V | 25Ω |
| 0 - 300A | | |
| 0 - 900A | | |



KEW SNAP 6

Snap-on volt-ammeter-ohmmeter

Wereld's eerste Snap-on meter met 180° draaibaar huis in 5 verschillende posities. Simpele duimbediening. Duidelijk afleesbare schaal. Nauwkeurig op 3% bij volle uitslag.

Bereiken

| Model | Stroom (AC) | Voltage (AC) | Weerstand |
|-------|-------------|--------------|-----------|
| B | 10/50A | 150/300/600V | 300Ω |
| C | 30/150A | 150/300/600V | Midscale |
| D | 60/300A | 150/300/600V | 25Ω |



KEW SNAP 5

Snap-on volt-ammeter

Meet 99% van alle elektrische elementen. Ideaal voor electriciën en serviceman. 180° draaibare roterende schaal. Nauwkeurig op 3% bij volle schaal uitslag.

Bereiken

| Model | Stroom (AC) | Voltage (AC) |
|-------|-------------|--------------|
| A | 5/25A | 150/300/600V |
| B | 10/50A | 150/300/600V |
| C | 30/150A | 150/300/600V |
| D | 60/300A | 150/300/600V |

Importeurs voor Benelux

I.H.K.

Zeekant 94 J G - tel. 559874 - Den Haag

C.C.I.

Frankrijklei 115 - tel. 327864 - Antwerpen



't stroomt
U toe



't Stroomt U toe.

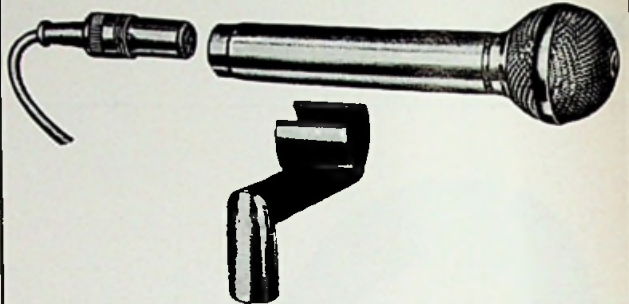
Hitachi batterijen zijn iets bijzonders. Door een 3-tal vindingen, tezamen het Hitachi GP-systeem genoemd, zijn de prestaties ongeëvenaard. Dat is geen advertentiekreet, maar een feit dat ieder koper zal ontdekken en dat wij met researchgegevens kunnen staven.

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

GELOSO cardioïde dynamische microfoons



in diverse uitvoeringen en met muziek-, stem-, aan- en uitschakelaar en instelbare impedantie.

Geloso versterkers - bandrecorders
microfoons - membraanspeakers
voor alle doeleinden

Er ligt een catalogus voor U klaar.

Imp. **RED STAR RADIO n.v.**

's-GRAVENHAGE

v. Galenstraat 5

Telefoon 0 70-33 38 70

WIJ BEGRIJPEN DAT !

U ZOU GRAAG UW PRODUKT ZO SNEL
MOGELIJK WILLEN LEVEREN, MAAR WIE
MAAKT IN DIE KORTE TIJD NU NOG UW

PRINTEN ? *

BIJ VOORKEUR GEMAAKT VIA DE FOTORESISTMETHODE
VOOR OPTIMALE SCHERPTE, OF MISSCHIEN ZOEKT U
EEN ADRES VOOR UW PRECISIE

PLASTIC SPUITGIETWERK *

LIEFST MET EEN EIGEN GEREEDSCHAPMAKERIJ, OM NOG
MAAR TE ZWIJGEN OVER AL DAT METAALWERK DAT
NOG GEBEUREN MOET ZOALS ALUMINIUM OF STALEN

PANELEN *

AL OF NIET GESTANST, GEgraveerd OF GESPOTEN:

INDIEN U MET ÉÉN VAN DEZE PROBLEMEN
WORSTELT, KUNNEN WIJ HELPEN.

NOTEER DIT ADRES IN UW AGENDA, OF BEL DIREKT.
WEER EEN ZORG MINDER !

REMCON - HOLLAND *

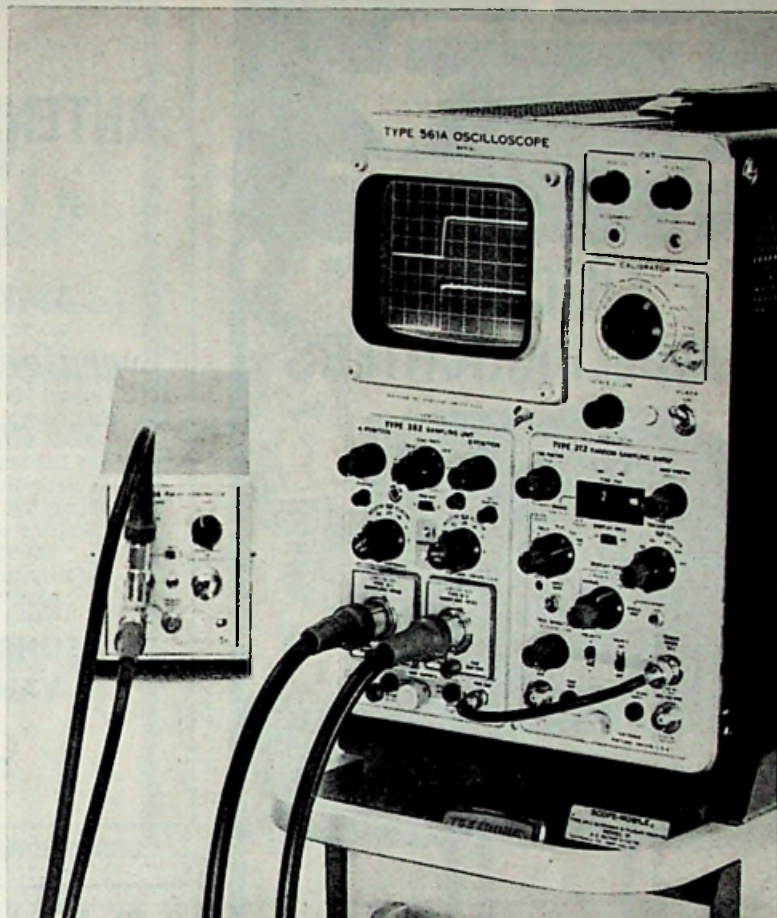
DERDE HELMERSSTRAAT 90
AMSTERDAM TEL. 180390



50

PSEC.

SAMPLING SYSTEEM



Snelle stijgtijden toch op het scherm en zonder vertraginglijnen

Een 561A Oscilloscope met de nieuwe 3T2 Random Sampling Tijdbasis plug-in en de eveneens nieuwe 3S2 Tweekanaals Sampling plug-in vormen samen een 50 psec. sampling systeem waarmee het mogelijk geworden is de voorflank van elke willekeurige snelle puls op het scherm te brengen zonder pretrigger en vertraginglijnen. Het triggersignaal mag daarbij dus voor, gelijk met, of na het te meten signaal komen.

De 3S2 Tweekanaals Sampling Unit met zijn plug-in sampling koppen biedt een optimale aanpassing aan te meten signalen. Er zijn op het ogenblik twee koppen leverbaar: het type S2 met 50 psec. stijgtijd en het type S1 met lagere ruisfactor en een stijgtijd van 350 psec. Een combinatie van twee koppen, van welk type dan ook, geeft een tweekanaals weergave in de 3S2 unit. De koppen hebben een ingangsimpedantie van 50 Ω met een interne triggeruitkoppeling en gecali-breerde deflectiefactoren van 2 mV/sch.d. tot 200 mV/sch.d. De koppen kunnen in de unit gebruikt worden, zowel als bij het meetobject via een 3 of 6 ft. lange kabel. Een regelbare vertraging tussen de beide

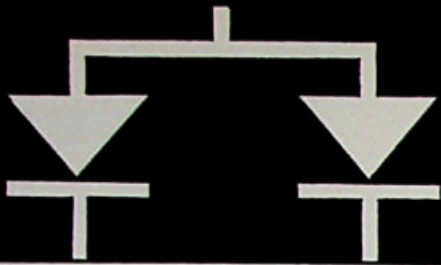
kanalen compenseert de kleine verschillen zoals b.v. tussen signaalkabels optreden.

De 3T2 Random Sampling Tijdbasis Unit heeft alle eigenschappen van de normale sampling tijdbasis (sampling in vaste volgorde) plus de mogelijkheid van random sampling (willekeurige volgorde). Bij random sampling kan het te meten signaal dus op het scherm weergegeven worden zonder hulp van vertraginglijnen of een pretrigger. De unit heeft een gecali-breed bereik van 100 μ sec./sch.d. tot 200 psec./sch.d., oplopend tot 20 psec./sch.d. met behulp van de X 10 magnifier.

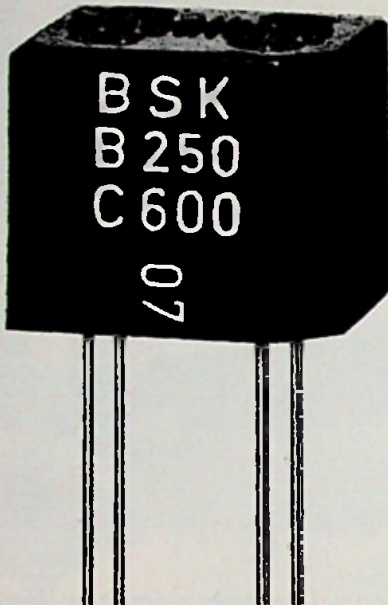
Beide units zijn ook geschikt voor gebruik in de 564 storage oscilloscope en de 567 en 568 oscilloscopes met digitale uitlezing.

Nadere inlichtingen:

C.N. Rood n.v.
ELECTRONICA



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



| | Sper- spanning in V | Piek- spanning in V | Stroom in A |
|------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| CSK B 80 C 400 | 125 | 400 | 0,4 |
| CSK B 250 C 400 | 370 | 800 | 0,4 |
| CSK B 500 C 400 | 750 | 1250 | 0,4 |
| 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 |

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrieweg 17 Postbus 76
Telefoon 02980-83258 Telex 13095

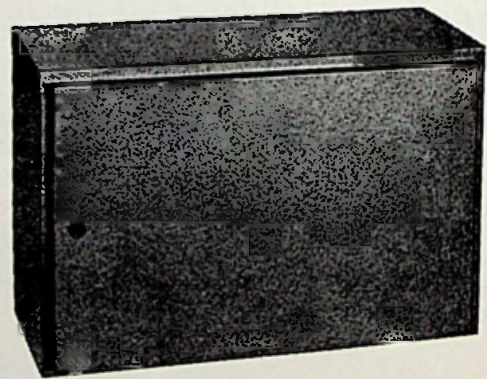
NIEUWSTE ANTENNEVERSTERKERS

*voor ontvangst van
verafgelegen FM (stereo)
en TV zenders.*

Doc. op aanvraag.

**SCHRADER ELECTRONICA
VAN EEGHENSTRAAT 4
AMSTERDAM-Z
TEL. 020 - 79 65 09**

Stalen druijwaterdichte kasten



zeer geschikt als: C.A.-versterkerkast en/of
apparatenkast

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



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 elsen stelt.

Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Erzin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen krupeffecten. 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 geplatteerde 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 ouderingselzen.

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.

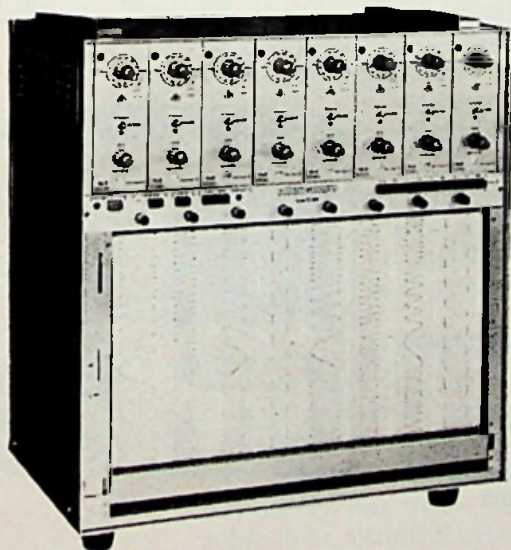
VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS

STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

REGISTREER PROBLEMEN .. ??? !!!



Voor uitvoerige inlichtingen:

ELOFYSICA N.V. — AMSTERDAM C.

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

Wij hebben voor U recorders voor één, twee, vier, zes en acht kanalen.

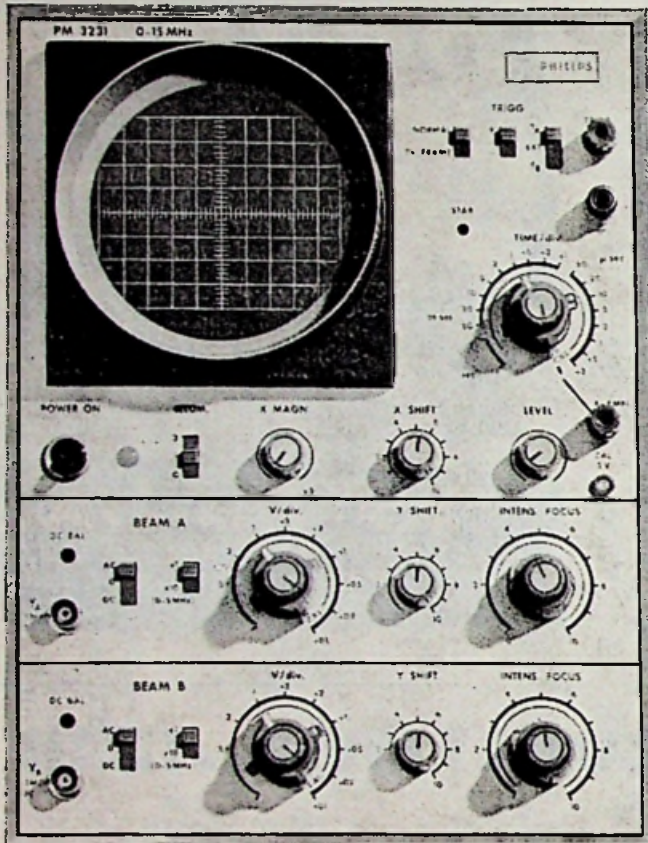
Ingangsgevoeligheid vanaf 100 μ V/cm.

Programmeerbare schrijfsnelheden tot 100 mm/s.

Frequentiebereik tot 100 Hz (1 cm amplitude)

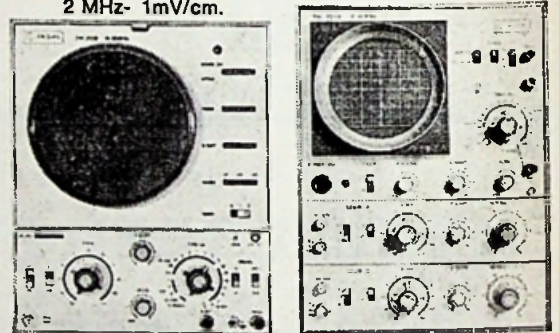
Meer moderne transistortechniek
voor minder
geld in de:

Philips PM 3231



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

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



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

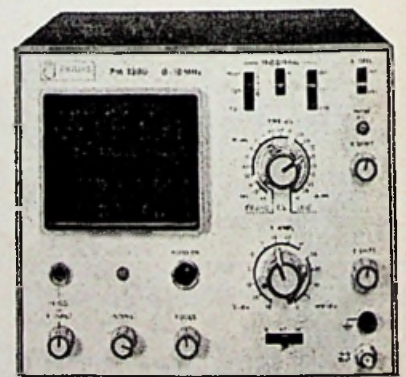
oscilloscoop tot een graag geziene (en vaak gehanteerde) verschijning. Kortom: de PM 3231 biedt veel voor uw geld. Heel veel voor f 2375,- (excl. O.B.). Nu nog onmiddellijk leverbaar. U wilt meer informatie?

Een demonstratie? Bel of schrijf naar:

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



LABORATORIUM-INSTRUMENTATIE



PM 3200: 10 MHz- 2mV/div.

PHILIPS

Opnieuw beginnen

Dit nummer van Radio Electronica is het eerste van de 18e jaargang in een nieuwe, kleurige gedaante. Wij hopen dat U deze overgang zult ervaren als een goed begin van het nieuwe jaar.

Mocht uw eerste reactie zijn: „was dat nu wel zo nodig“! - hetgeen wij ons nauwelijks kunnen voorstellen - bedenkt U dan wel, dat tegenwoordig alles zó snel verandert, dat ook wij nu en dan de bakens wel eens moeten verzetten.

Weest U echter gerust, het redactioneel beleid blijft volkomen ongewijzigd; de U zo vertrouwde rubrieken zult U ook in deze nieuwe jaargang weer aantreffen. Bovendien zal de kwaliteit van de inhoud voortdurend onze bijzondere aandacht hebben. Verder heeft ~~de~~ met ingang van deze nieuwe jaargang, redactioneel gezien, een belangrijke uitbreiding gekregen. Het in Antwerpen verschijnende tijdschrift „Electron Digest“, bij velen uwer beter bekend als „Straling“, dat gedurende de 25 jaren van zijn bestaan onder redactie van Ir. J. G. R. Van Dijck is verschenen, is in ~~de~~ opgenomen.

Dit betekent een belangrijke versterking van de redactie, want alle medewerkers, met inbegrip van de heer Van Dijck, zullen hun bijdragen blijven leveren, waardoor de inhoud van ons blad door nieuwe rubrieken nog gevarieerder zal worden.

En wat het nieuwe jaar betreft zien wij een verdere integratie van de audiovisuele technieken bij het onderwijs en industriële voorlichting, in de vorm van geprogrammeerde instructies. Ook het ontwikkelen van geïntegreerde halfgeleiderschakelingen zal door een nieuwe produktie-methode een geheel andere vorm gaan aannemen, waardoor de toepassing van discrete componenten niet meer nodig zal zijn. Voor iedere soort schakeling zal men binnenkort precies aangepaste IC's kunnen laten vervaardigen in betrekkelijk kleine, betaalbare aantallen.

Steeds moeilijker wordt het in ons vak bij te blijven, nauwelijks heeft men kennis genomen van een nieuwe techniek of ontwikkeling of deze is alweer achterhaald door een nog nieuwere, waardoor men feitelijk genoodzaakt is een groot deel van zijn vrije tijd te besteden voor studie, om tenminste enigszins bij te blijven. Bovendien is het op zichzelf reeds een kunst uit de overstelpende stroom informatie en buitenlandse tijdschriften, die dingen op te nemen die werkelijk belangrijk zijn.

De redactie en haar staf van deskundige medewerkers zullen U ook in 1970 een groot deel van deze tijdrovende bezigheid uit handen nemen en U tweemaal per maand informeren over interessante schakelingen, nieuwe technieken en alles wat werkelijk uw belangstelling moet hebben.

Het nieuwe jaar treden we met vertrouwen tegemoet, met de vaste overtuiging dat het goede in de mensheid zal zegevieren, mede door het technisch kunnen van deze wereld.

Tot besluit wensen wij onze lezers, medewerkers en adverteerders, mede namens de directie, een voorspoedig 1970 toe.

„HET INSTRUMENT” naar AMSTERDAM

De Vereniging „Het Instrument” heeft besloten haar volgende tentoonstelling van 29 september tot en met 7 oktober 1971 te houden in het nieuwe RAI-gebouw. Deze manifestatie, die in 1971 ruim 20 000 m² standoppervlak zal beslaan, keert daarmee terug naar Amsterdam, waar in 1956 in de Apollohal de eerste specifieke tentoonstelling van instrumenten en nauw verwante artikelen werd georganiseerd.

Nadat sedert 1957 zeven tentoonstellingen in Utrecht plaats hebben gevonden, wordt thans om technische redenen de voorkeur gegeven aan Amsterdam. Naast andere positieve aspecten bieden de gebouwen van de RAI voor „Het Instrument” het voordeel, dat de verschillende expositiegebieden daar onder één dak kunnen worden ondergebracht. „Het Instrument 1971” zal een programma tonen, dat bestaat uit instrumenten, apparaten en specifieke hulpmiddelen voor wetenschappelijk en technisch onderzoek, voor medisch gebruik en voor toepassing in bedrijven.

KLEUREN TV in BELGIË

Van de tien geplande KTV-zenders zullen, bij het begin van de uitzendingen in dec. 1970 er vier in bedrijf zijn, nl. Genk en Rivièrè, ieder met 200 kW erp, Oostvleteren en Froidmont 20 kW.

EREDOCTORAAT verleend aan PROF. IR. B. D. H. TELLEGEN en IR. K. POSTHUMUS

In zijn vergadering van 8 dec. 1969 heeft de Senaat van de TH te Delft besloten het eredoctoraat in de Technische Wetenschappen te verlenen aan prof. ir. B. D. H. Tellegen, oud-wetenschappelijk adviseur bij het Natuurkundig Laboratorium van Philips te Eindhoven en oud-buitengewoon hoogleraar in de afd. der elektrotechniek van de TH te Delft, wegens zijn uitstekende verdiensten voor de ontwikkeling van de theorie der elektrische netwerken en de elektronica

en aan ir. K. Posthumus, oud-medewerker bij het Natuurkundig Laboratorium van Philips te Eindhoven en oud-directeur van de PTI te Hilversum, wegens zijn uitstekende verdiensten voor de ontwikkeling van de elektronische techniek. Als erepromotor van prof. ir. B. D. H. Tellegen zal optreden prof. dr. ir. J. P. Schouten. Als erepromotor van ir. K. Posthumus zal optreden prof. ir. J. W. Alexander. De erepromoties zullen plaatsvinden tijdens de buitengewone vergadering van de Senaat ter gelegenheid van de 18e dies natalis van de Technische Hogeschool te Delft op 10 januari a.s. in het Aulagebouw, Mekelweg 1 te Delft.

C. HOFMAN,

onderdirecteur van de n.v. Kinotechniek te Amsterdam, heeft op 15 december jl. afscheid genomen van zijn zakenvrienden en relaties i.v.m. zijn nieuwe functie, per 1 jan. '70, bij Sennheiser Electronic Corporation te New-York.

BELGIË breidt FM-ZENDER NET uit

Rohde & Schwarz heeft, in opdracht van de BTR, in Rivièrè bij Namen een 5 kW FM-zender geplaatst.

De rondstraalantenne is horizontaal gepolariseerd en gemonteerd op een 130 m hoge vakwerk-mast.

TWEEDE NET en KLEURENTELEVISIE in DDR

Naast het eerste televisienet, waarop per week 80-90 uur zwart-wit wordt uitgezonden, is op 3 oktober '69 in de DDR een tweede TV-programma gestart, dat per week 17 uur zwart-wit en 4 uur in kleur uitzendt. Dit tweede programma is alleen op UHF-kanalen te ontvangen. Het toegepaste kleurenstelsel is dat volgens SECAM III-b.

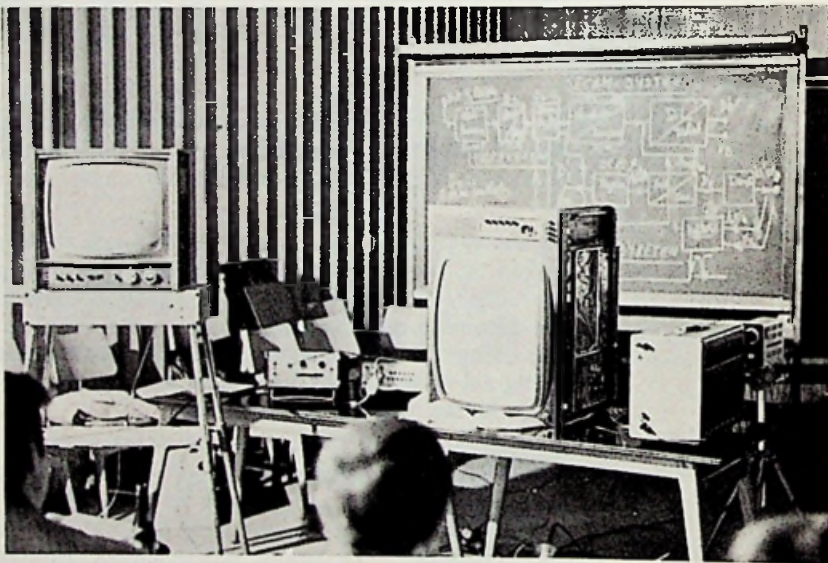
UNION INTERNATIONAL des TÉLÉCOMMUNICATIONS

Ten behoeve van de uitzending door bovengenoemd instituut is door het Ministerie van Buitenlandse Zaken wederom onze hulp ingeroepen om gegadigden te vinden voor technische hulpverlening in Ecuador en Guatemala.

Het betreft thans de functies van experts voor de planning van het plaatselijke telecommunicatienet en voor telefoon- en telegraaf-apparatuur, waarbij wordt gedacht aan ingenieurs, die de Spaanse taal zodanig moeten beheersen, dat daaruit geen moeilijkheden kunnen voortvloeien.

Geboden wordt, bij een minimale verbinding van 1 jaar, een vergoeding van ca. U.S. \$ 14 228 per jaar plus nog enige bijzondere emolumenten, eveneens in U.S. \$. Vanzelfsprekend moet men over een goede gezondheid beschikken.

Verdere inlichtingen worden verstrekt door de heer W. A. van der Palm, afd. Werving en Opleiding, Casuariestraat 16, Den Haag, telefoon 61 49 41.



OPLEIDING KVT TECHNICUS

In België staat de kleuren-televisie voor de deur. De eerste officiële uitzending in kleur van de BRT start in december 1970. Doch nu reeds zijn er 30 000 TV-kijkers die een kleurenontvanger bezitten. Wat doet men nu om de service-mensen aan deze nieuwe situatie aan te passen?

In het EBES-AUDITORIUM te Gent is voor de tweede maal een cursus kleuren-televisie voor technici begonnen. De theorie wordt gegeven door leraren uit het technisch onderwijs, terwijl ingenieurs uit de industrie, de praktijk verzorgen. De deelnemers krijgen hun opleiding met de modernste didactische hulpmiddelen, zoals TV in gesloten kring, beeldbandopnamen, 16 mm klankfilm, dia- en overheadprojector.

Het „Centrum” werd begin 1969 opgericht door de Amateur Television Association, een in het Gentse wel bekende vereniging die zich toelegt op het bevorderen van de studie en het experimenteren met video-communicatie-technieken.

Cobar, Philips, Precisia en Siera stelden voor deze cursus KTV-ontvangers, meet-apparatuur en didactisch materiaal ter beschikking, terwijl SAIT en SBR voor een vernuftig opgestelde „closed circuit” installatie zorgden.

Dezelfde cursus start ook te Brugge, op vrijdag 16 januari, in het EBES AUDITORIUM Deyer 9, en te Kortrijk begin maart. Nadere inlichtingen verstrekt het secretariaat van de ATA, Oude Brusselseweg 119, Gentbrugge, tel. 09/258361.

COMPUTER GESTUURDE GELUIDS- MEETOPSTELLING voor SCHIPHOL

De luchthaven Schiphol heeft zich de afgelopen jaren ontwikkeld tot een van de modernste in Europa: vier pieren met 25 parkeerplaatsen, jaarlijks meer dan honderdduizend vluchten en tegen de vier miljoen passagiers en als belangrijkste vracht-luchthaven van Europa, nu reeds ingericht voor de supersone en mammoet vliegtuigen van de toekomst. Sedert korte tijd beschikt Schiphol over nog een noviteit: Rohde & Schwarz heeft namelijk een moderne computer-gestuurde geluidmeetopstelling voor objectieve meting en continue registratie van de lawaai-ontwikkeling in de nabijheid van de luchtwegen (kosten ca f 240 000) aan de Nederlandse Rijksluchtvaartdienst overgedragen. De installatie is uitgerust met zes meetstations, een aantal dat tegen het eind van dit jaar tot tien zal worden uitgebreid en in



Afb. 1. Situering rond Schiphol van de eerste zes meetstations.
1. Zwanenburg; 2. Maasluis-straat; 3. Pompstraat; 4. Buitenveldert; 5. Amstelveen; 6. Aalsmeer.

de uiteindelijke uitvoering zestien zal bedragen.

Twee teletypes drukken de gemeten geluidsintensiteiten en de overeenkomstige constante lawaainiveaus L_{eq} in overzichtelijke vorm af. De meetinstallatie van Schiphol voldoet geheel aan de nieuwste voorschriften volgens IEC 179 en DIN 45 633 en werd door Rohde & Schwarz binnen een tijdbestek van drie weken geplaatst.

Elk meetstation bestaat uit een weer-

bestendige microfoon met automatische ijkrichting, een piek-intensiteitsmeter (volgens IEC-krommen) alsmede een niveau/frequentie-omzetter voor het overbrengen van de meetwaarden via het openbare telex-net. In de centrale zorgt een frequentie/niveau-omzetter in elk ontvangstkanaal ervoor dat de meetsignalen weer in hun oorspronkelijke vorm worden teruggebracht. Een meetpuntaftaster verbindt automatisch eenmaal per seconde elk kanaal met een analoog/digitaal omzetter. De digitale meetwaarden worden aan de computer - een procescomputer met een 8 K-geheugen (8000 woorden van 12 bits) - toegevoerd. Als perifere apparaten zijn aangesloten een snelle bandponser en ponsbandlezer alsmede een teletype voor het uittypen van de meetresultaten en de L_{eq} -waarden.

Het instelbereik ligt tussen 50 en 140 dB en het niveaumeetbereik bij 50 dB, onderverdeeld in 10 meetwaarde-klassen. Neemt de gemeten waarde op een meetstation toe tot boven de te registreren drempelwaarde (25 dB kleiner dan de richtwaarde, of bij sterke wind overeenkomstig minder), dan bepaalt de computer of men met vliegtuiglawaaite doen heeft. Als criterium wordt hierbij de voor het lawaai van een overvliegend vliegtuig kenmerkende tijdfunctie gehanteerd. Valt dit computer-onderzoek positief uit, dan wor-

ROHDE & SCHWARZ
AIRCRAFT NOISE MONITORING SYSTEM M.F.A. EN 4546/2
REPORT OF THE EVENTS OVER THRESHOLD

| DATE | TIME | MAX | INT | DIR | CLASS | EXC | DIR | REP |
|----------|------|-------|-------|-----|-------|------|-----|-----|
| 78-15-29 | 06 | 73-3 | 80-4 | 107 | 02 | | | |
| 08-16-22 | 01 | 74-5 | 104-3 | 101 | 06 | | | |
| 08-13-07 | 06 | 74-4 | 76-3 | 095 | 10 | | | |
| 08-22-47 | 01 | 111-7 | 117-7 | 054 | 10 | 16-7 | 312 | 05 |
| 03-23-38 | 08 | 79-9 | 85-9 | 029 | 03 | | | |
| 04-24-34 | 04 | 77-4 | 82-7 | 008 | 03 | | | |
| 08-29-17 | 01 | 65-9 | 94-0 | 030 | 05 | | | |
| 09-27-01 | 06 | 73-8 | 77-2 | 005 | 02 | | | |
| 08-01-43 | 06 | 77-0 | 87-0 | 023 | 03 | | | |
| 03-24-58 | 04 | 75-6 | 79-8 | 085 | 03 | | | |
| 08-23-46 | 06 | 74-9 | 73-2 | 016 | 02 | | | |
| 04-24-47 | 06 | 73-0 | 71-4 | 010 | 02 | | | |
| 09-29-52 | 06 | 73-0 | 65-8 | 030 | 02 | | | |
| 01-09-36 | 06 | 79-4 | 81-2 | 017 | 03 | | | |
| 01-03-38 | 02 | 71-3 | 71-4 | 019 | 02 | | | |
| 01-03-59 | 06 | 74-0 | 82-3 | 014 | 02 | | | |
| 01-08-39 | 03 | 76-4 | 87-3 | 030 | 03 | | | |
| 01-09-20 | 03 | 76-6 | 82-4 | 010 | 02 | | | |
| 01-07-41 | 02 | 77-7 | 90-5 | 015 | 03 | | | |
| 01-09-35 | 02 | 71-2 | 80-2 | 019 | 02 | | | |
| 01-09-47 | 06 | 76-2 | 84-7 | 013 | 02 | | | |
| 01-09-15 | 05 | 77-1 | 85-0 | 024 | 03 | | | |
| 01-14-14 | 01 | 81-1 | 94-2 | 030 | 04 | | | |

Afb. 2. Overzichtsblad van de meetwaarden zoals per 5-7-69 op Schiphol vastgelegd. Bij elke regel is vermeld: tijdstip in uren, minuten, seconden; nummer van het meetstation; maximaal geluidsniveau in dB; integrale waarde in dB; tijdsduur in seconden; grootte-klasse (zo traden bijvoorbeeld op meetstation 1 de klassen 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 en 10 op). Naar rechts uitspringend zijn afgedrukt overschrijdingen van de richtwaarde in dB; tijdsduur ervan in seconden en richtwaarde in dB.

ROHDE & SCHWARZ
AIRCRAFT NOISE MONITORING SYSTEM M.F.A. EN 4546/2
NOISE EXPOSURE INDEX L_{eq} (DIP) OF MEASURING POINTS
08-07-69

| DATE | TIME | DAILY VALUES | | | | | |
|------|------|--------------|------|------|------|------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 01 | 49-7 | 56-0 | 56-4 | 73-1 | 73-9 | 56-9 | |
| 02 | 45-7 | 54-3 | 55-4 | 70-0 | 48-0 | 51-7 | |
| 03 | 44-8 | 54-3 | 54-7 | 69-6 | 69-5 | 47-9 | |
| 04 | 46-1 | 57-5 | 54-9 | 70-4 | 71-3 | 48-4 | |
| 05 | 51-4 | 54-6 | 57-0 | 64-9 | 62-7 | 64-7 | |
| 06 | 51-8 | 50-9 | 50-1 | 61-1 | 64-8 | 51-3 | |
| 07 | 45-0 | 47-0 | 64-4 | 64-9 | 72-8 | 66-1 | |
| 08 | 72-7 | 69-5 | 70-4 | 72-0 | 75-9 | 44-5 | |
| 09 | 74-3 | 47-7 | 73-7 | 80-3 | 74-8 | 44-3 | |
| 10 | 78-0 | 71-4 | 73-8 | 81-0 | 80-1 | 67-6 | |
| 11 | 76-3 | 73-5 | 75-1 | 73-7 | 80-6 | 69-4 | |
| 12 | 74-4 | 72-8 | 75-1 | 74-7 | 77-9 | 70-8 | |
| 13 | 74-9 | 71-0 | 74-3 | 75-3 | 76-1 | 70-9 | |
| 14 | 72-1 | 69-6 | 70-3 | 70-7 | 75-8 | 69-2 | |
| 15 | 73-4 | 71-0 | 72-7 | 73-5 | 74-0 | 70-8 | |
| 16 | 74-6 | 70-1 | 73-5 | 77-8 | 76-0 | 70-1 | |
| 17 | 74-1 | 68-9 | 73-1 | 70-9 | 70-6 | 67-7 | |
| 18 | 74-0 | 71-0 | 71-7 | 74-2 | 77-3 | 65-9 | |
| 19 | 73-9 | 75-4 | 69-9 | 74-0 | 76-9 | 67-0 | |
| 20 | 65-4 | 63-9 | 65-0 | 71-1 | 70-7 | 60-4 | |
| 21 | 65-8 | 65-4 | 68-0 | 68-7 | 70-1 | 58-6 | |
| 22 | 67-8 | 67-1 | 67-4 | 69-8 | 68-4 | 58-8 | |
| 23 | 69-1 | 60-9 | 61-4 | 69-0 | 68-7 | 62-4 | |
| 24 | 73-0 | 59-0 | 59-8 | 72-6 | 71-4 | 56-9 | |

DAY VALUES
DATE 1 2 3 4 5 6
78-06-29-3 71-4 69-0 68-7 75-3 75-9 67-1

Afb. 3. Dagafschrift met de door de computer berekende uurwaarde van het Noise Exposure Index of equivalente continue geluidsintensiteit L_{eq} op elk der zes meetstations. De laatste regel geeft de dagwaarden van ieder meetstation.



Links: afb. 4. Luchthaven Schiphol. De centrale geluidsmeetinstallatie bevindt zich op de toren voor de verkeersleiding.



Rechts afb. 6. Afregelen van de apparatuur van een meetstation. Van boven naar beneden: impuls-intensiteitsmeter, niveau/frequentie-omzetter, ijsignaal-ontvanger en netvoeding.

den de meetwaarden van het optredende geluid gemeten, de meetresultaten bewerkt, en de volgende gegevens geregistreerd:

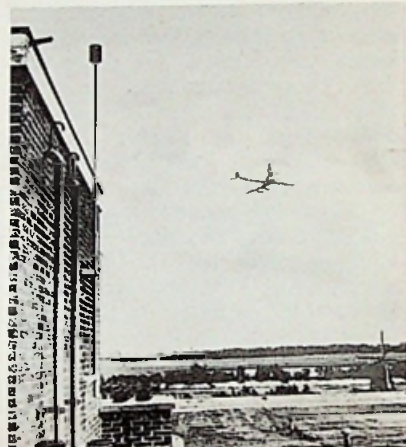
datum, tijd, nummer van het meetstation, maximale geluidsintensiteit in dB, integrale waarde (de som van alle tijdsduur van het optreden van het geluid per seconde gemeten geluidsintensiteiten) in dB, de tijdsduur in seconden, klasse alsmede de overschrijding van de richtwaarde in dB's, duur van de overschrijding in seconden en richtgetal in dB.

Beslist de computer dat men niet met vliegtuiglawaai te doen heeft, dan worden toch de meetwaarden afgedrukt, maar met een sterretje aangeduid. Nadere informatie over het verloop van de geluidsintensiteit als functie van de tijd geeft in een dergelijk geval zonodig een gelijktijdig gemaakte ponsband. De overzichtelijkheid van het meetwaarde-protocol heeft men nog verbeterd door ex-

treem grote geluidsintensiteiten (richtwaarde bijvoorbeeld meer dan 95 dB) en de daarmee verbandhoudende meetwaarden meer naar rechts versprongen te laten afdrucken.

De tweede teletype van de Schiphol-installatie levert het door de computer berekende blootstellings-getal (Noise Exposure Index) of de equivalente constante geluidsintensiteit L_{eq} . Deze 24 getallen per dag en meetstation presenteren de invloed van het geluidsniveau en de tijdsduur ervan statisch en verschaffen goed vergelijkingsmateriaal.

Met de inzet van deze geluidmeetinstallatie wil men voornamelijk



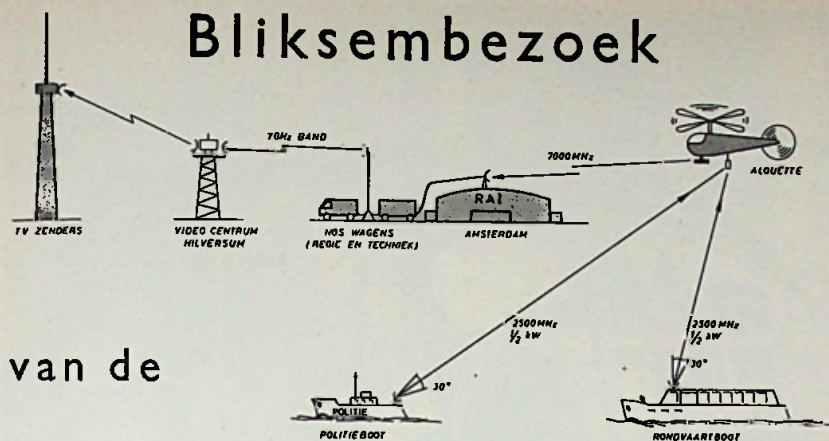
Afb. 5. Een van de zes meetstations (weerbestendige microfoon) van Schiphol.

trachten een geringere lawaai-overlast in de buurt van luchthavens te bereiken en wel door verbeterde start- en landingstechnieken en door meer druk op de vliegtuigconstructeurs uit te oefenen om toch vooral een verminderd motorlawaai na te streven. Het feit dat men over de gehele wereld aandacht aan dit probleem besteedt, begint reeds de eerste vruchten af te werpen. Zo werd ongeveer vijf jaar geleden toen Rohde & Schwarz op de Rhein-Main Luchthaven van Frankfurt de eerste Duitse, maar ook de eerste geluidsmeetinstallatie voor vliegvelden leverde, het hele probleem nog volledig beheerst door het lawaai tijdens het opstijgen. Door een keuze van gunstiger gesitueerde luchtwegen en het toepassen van speciale stijghoeken (Noise Abatement Procedures) en de ontwikkeling van motoren die minder lawaai produceren, is de situatie inmiddels zo gewijzigd, dat men momenteel bijzondere aandacht besteedt aan het aanvlieglawaai.



Afb. 7. Centrale post van de geluidsmeetinstallatie Schiphol. Rechts de zes frequentie/niveau-omzeters, in het midden de computer, links de teletype.

Bliksembezoek



van de

MAANREIZIGERS

Ter gelegenheid van het bezoek aan Amsterdam door de astronauten Armstrong, Aldrin en Collins op 9 oktober j.l. werd in de RAI een tentoonstelling gehouden van apparatuur zoals die bij de ruimtevaart wordt toegepast, de „Maanvaart 69”. Het hoogtepunt vormde de Apollo 8 capsule en het authentieke ruimtecostuum dat door Armstrong is gedragen gedurende zijn wandeling op de maan.

Dat de elektronica een zeer belangrijke rol in de ruimtevaart speelt werd hier wel beklemtoond, maar in het tentoongestelde kwam dit visueel niet zo sterk tot uiting, mede omdat elektronische apparatuur nu eenmaal vrij nietig lijkt tegenover de mechanische apparatuur.

Het tentoongestelde op dit gebied was afkomstig van de beide Europese organisaties die zich met de ruimtevaart bezighouden, ESRO en ELDO. ESRO houdt zich voornamelijk aan de ontwikkeling en integratie van de wetenschappelijke satelliet, terwijl ELDO zich speciaal toelegt op de ontwikkeling en bouw van een Europese draagraket voor satellieten. Philips levert ook op het gebied van de ruimtevaart zijn aandeel en was hier met een stand vertegenwoordigd. Zeer interessant waren voorts de ontelbare stereoscopische viewers waarin foto's van de maanbodem konden worden beschouwd.

TV-reportage

Uit de aard der zaak is het gehele bezoek door de televisie uitgezonden. Voor zover dat de tocht van het paleis op de Dam naar de aanlegplaats van de rondvaartboot t.o. het Spui betreft was dat een uitgesproken routinehandeling, waarvoor de NOS

de hand niet omdraait en ook de aankomst van de boot aan de steiger achter het RAI-gebouw kon zonder moeite in kleuren worden uitgezonden.

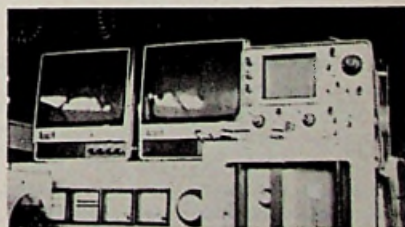
Maar de uitzending van alles wat er op de rondvaartboot plaats vond op zijn tocht van ca. ½ uur was lang niet eenvoudig en geschiedde met onconventionele middelen. Om te beginnen moest het videosignaal van de boot naar een heli-copter worden gestuurd. Maar ook op de begeleidende politieboot bevond zich een opneemcamera, die eveneens met die heli-copter in verbinding stond.

De heli-copter ontving beide signalen tegelijkertijd en zond ze weer uit naar twee ontvangers op het dak van de RAI. Per kabel gaan de signalen naar beneden, waar in de gebruikelijke televisiereportagewagen een keus uit beide beelden wordt gemaakt. Via de daarbij opgestelde straalverbindingswagen komt het signaal op de gebruikelijke manier op het radioschakelcentrum in Hilversum en vandaar naar de verschillende TV-zenders in Nederland.

Zoals vaker voorkomt kreeg men slechts enkele dagen om de reportage voor te bereiden. In de rondvaartboot en in het politiebootje kwamen een camera plus een zender. De voeding moest uit accu's komen. Bij de politieboot ging dat zonder bezwaar op het boordnet; bij de rondvaartboot had men de vrees dat de boordaccu's deze extra belasting niet zouden trekken. Om overal op voorbereid te zijn werden er zes accu's van 12 V aan boord geplaatst. Achteraf bleek dat men met twee stuks (24 V) had kunnen volstaan. De voor wisselstroom bestemde apparaten plus camera namen 1½ kW via omvormers

uit de accu's op. De zender werkte in de 2500 MHz band met een vermogen van 1½ W; de HF-energie werd naar boven uitgestraald door een dipooltje in een reflector met ϕ van ca. 30 cm. De reflector heeft een openingshoek van ca. 30° en werd door iemand permanent op de boven de boot vliegende heli-copter gericht gehouden. In feite was er ter nauwernood plaatsruimte voor de zendapparatuur en de man die de antenne moest richten op die overvolle boot. Het politiebootje bevatte dezelfde uitrusting en werkte in dezelfde frequentieband, terwijl het geluid evenals bij de rondvaartboot, op de draaggolf mee de lucht in ging. De heli-copter, een Alouette van de luchtmacht, biedt plaats aan 6 personen en kan met gevulde benzinetanks 1½ uur in de lucht blijven. Naast de RAI, waar de heli-copter zijn tijdelijke basis had, stond een tankwagen en een brandweerauto om overal op voorbereid te zijn. Buiten de bestuurder en een bedieningstechnicus kon men ca. 300 kg apparatuur in de heli-copter stouwen en met de beide ontvangers in de 2500 MHz band, de beide zenders op ca. 7 GHz (7000 MHz), twee monitoren, de scoop, de voedingsapparatuur en de omvormers komt men al zowat op dat gewicht. Een deel der apparatuur werkt op 24 V=, een deel op 220 V~.

De ontvangantenne waarop de beide signalen van 2500 MHz binnenkomen moet circulair gepoold zijn omdat de heli-copter alle mogelijke standen t.o.v. de bootjes moest kunnen innemen. Hoewel men meende te kunnen aannemen dat de heli-copter in



Een detailfoto van het interieur: links boven de beide Sony beeldmonitoren. Rechts de dubbelstraalscoop (voor de golfvormen). Daaronder het instrumentpaneel van de omvormers, waarop we o.a. een tongen-frequentiemeter zien.

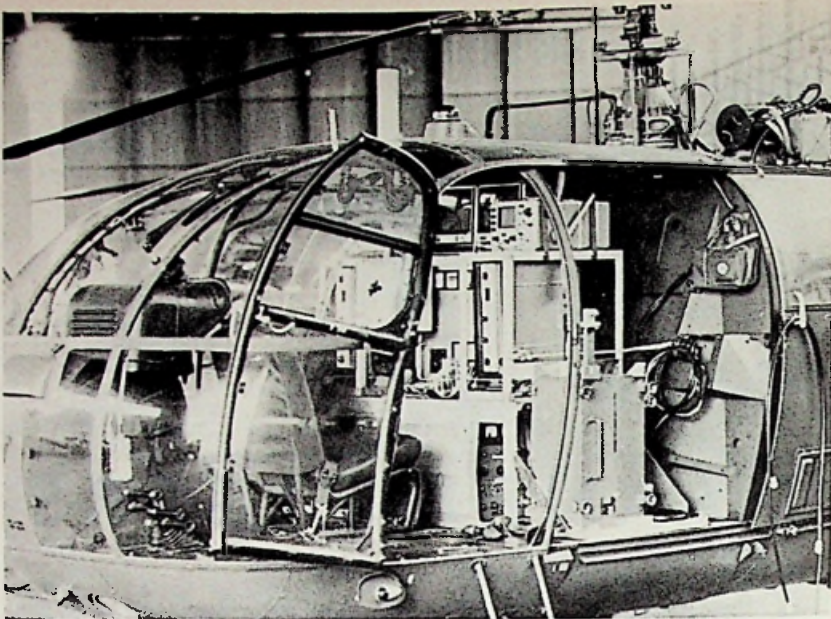
de lucht stil kan staan boven de boten, bleek dat men tijdens de uitzending „cirkeltjes” moest vliegen omdat, anders dan bij de proefuitzending, de wind verkeerd stond. Voor de antenne kon niet op een bestaand apparaat teruggegrepen worden; men construeerde er toen zelf een, een open buis met een \varnothing van 10 cm, die opgevat kan worden als een wave guide. Op $\frac{1}{2} \lambda$ naar binnen en op $\frac{1}{2} \lambda$ van de onderkant steekt nog een dipool van $1\frac{1}{2} \lambda$ naar beneden, maar ruimtelijk 90° verzet. Van de ontvangers komt één kabel op een Amphenolplug van de bovenste dipool, terwijl van dat punt uit de tweede dipool wordt gevoerd door een kabeltje dat tevens voor de juiste fase zorgt.

In de buiswand, juist tegenover elk der dipooltjes, heeft men schroeven (van M5 of M6) aangebracht om eventuele afstandcorrectie uit te voeren.

De zendantenne moest evenals de ontvangantenne circulair gepoold zijn. Ook hier paste men een constructie van eigen vinding toe: een vlakke metalen plaat met een \varnothing van ca. 12 cm, waarop in het midden een $\frac{1}{2} \lambda$ dipooltje loodrecht is opgesteld; tot zover lijkt het wel wat op een ground plane dipool; de straling is circulair. Om een zijdelingse en circulaire bundeling te verkrijgen bracht men op ca. 10 mm afstand een dergelijke metalen plaat aan.

Teneinde de circulaire uittredende bundel wat meer te divergeren kwam tenslotte een ronde plaat perspex tussen de metalen platen te zitten. Achteraf bleek nl. dat de heli-copter helemaal niet vrij was in de hoogte waarop hij wilde vliegen; die werd hem uit Schiphol voorgeschreven, tussen 500 en 1000 ft. Als laatste luchtschakel krijgen we te maken met de ontvangers op het dak van de RAI. Deze ontvangers in de 7 GHz-band leverden geen moeilijkheden op, maar de antenne des te meer. Deze was nl. uitgevoerd als een dipool op een reflector en deze reflector met een \varnothing van 1,20 m en een kleine openingshoek moest permanent gericht gehouden worden op de heli-copter op een afstand van 4 kilometer, terwijl hij zo nu en dan in de wolken zat. Bij het windvangende vermogen van een dergelijke reflector bleek dat inderdaad het moeilijkste punt te zijn in de gehele keten.

Naast de genoemde verbindingen van de boten uit bestond er nog een communicatieverbinding van en naar de boten via de mobilfoonband. Vanzelfsprekend valt het signaal van een



Boven: Interieur van de heli-copter: boven links de beide Sony-beeldmonitoren; rechts de dubbelstraaloscilloscopen. Daaronder in het midden de transistor-omvormer in 24 V=, uit 220 V~ links en rechts daarnaast de beide 2500 MHz-ontvangers (Micro Wave). Beneden in het midden van de zenders; links en rechts de 700 MHz zenders (Marrelli-Licourt).



Links:

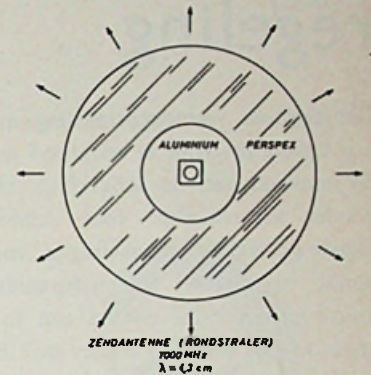
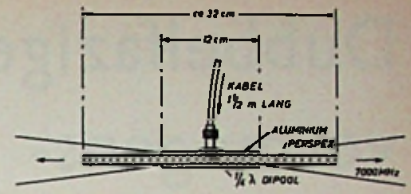
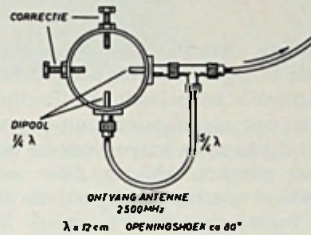
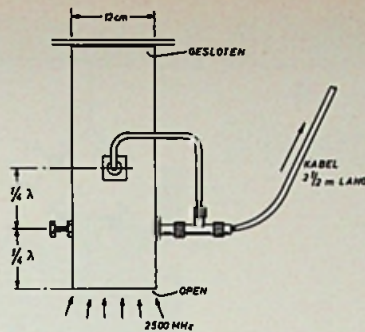
De antennesystemen onder de heli-copter: links: de rondstraal-zendantenne op 700 MHz rechts: de rondstraal-ontvangantenne op 2500 MHz.

boot weg zodra die onder een brug doorgaat; teneinde althans de (wel wat langdradige) redevoeringen niet te laten onderbreken, werd de spraak van de rondvaartboot naar de politieboot doorgegeven, zodra een brug de rondvaartboot afschermde; men zorgde er voor dat beide boten niet tegelijkertijd onder een brug zaten. Bij al deze voorzorgen bleef er één probleem tussen de wal en het schip, nl. de synchronisatie van de beelden zodra de boot onder de brug is. In de toekomst denkt men dit op te lossen door niet aan boord zelf de synchronisatieimpuls op te wekken, doch de afbuigspanning te laten synchroniseren door de opgevangen impulsen van één onzer TV-zenders. Gelijk gezegd moest hier in een kort

tijdsbestek geïmproviseerd worden: van de beide boten tot de kabels die van het dak van de RAI naar de regiewagen lopen kwam deze stunt voor rekening van de PTT-mensen uit het schakelcentrum te Hilversum, in enige samenwerking met de reportageploeg van de NOS, die de opname-apparatuur op de boot verzorgde en daarna voor een nóg heter vuur kwam te staan. In de Congreshal van de RAI werd namelijk onmiddellijk na ontvangst van de astronauten de door hen op de maan opgenomen kleurenfilm afgedraaid, daarbij door één hunner tijdens het afdraaien toegelicht. Aangezien de NOS niet de beschikking over deze film kon krijgen heeft men de kleuren-opneemcamera

gewoonweg formaatvullende op het projectiedoek gericht, waarbij een zekere spanning onder de technici bestond. De RAI-projector geeft nl. 24 beelden per seconde terwijl de opneemcamera met 50 halfbeelden werkt. De filmscanners in Hilversum lopen daarom met 25 b/s. Bovendien bedraagt de aldus verkregen lichtopbrengst maar 60 % van de normaal benodigde. Algemeen voorspelde men balken en strepen, bewegend door het beeld. In feite bleek dat de traagheid van de plumbicons deze kwestie elegant heeft opgelost: geen balk te zien.

Natuurlijk hebben sommige (verwende) kijkers wat aan te merken op het soms wel wat wapperende beeld, maar wanneer men de achtergronden kent, dan kan men zich verbazen dat alles nog zo goed overgekomen is. De heren Duran van de PTT en Heuts van de NOS, die ons de gelegenheid gaven eventjes in deze keuken rond te neuzen, kunnen op een mooi stukje techniek terugzien.



Antennes aan boord van de helicopter.

AUTOMATISERING IN DE DETAILHANDEL

Met de invoering van de automatische informatieverwerking en -transmissie in veraf gelegen groothandelsposten, blijft de data verwerkingstechniek niet langer beperkt tot de grote bedrijven en instellingen, maar is dit gebied ook ontsloten voor de kleinere bedrijven en de detailhandel.

Een voorbeeld hiervan is de automatische afhandeling van opdrachten tussen een apotheek en een farmaceutische groothandel met behulp van het Siemens Transdata 860 systeem. Als informatiedrager bij de apotheek worden kleine ponskaartjes gebruikt die door een kaartlezer kunnen worden gelezen, waarna de informatie automatisch via het openbare telefoonnet wordt verzonden naar de groothandel, alwaar een informatieverwerkende machine voor afhandeling zorg draagt.

Noodzakelijk voor deze automatische opdrachten-afhandeling is een ponskaartjessysteem in de detailhandel. In de

kaartjes, vervaardigd van PVC, met afmetingen van $2,5 \times 5$ cm, is het betreffende artikelnummer in een gaatjespatroon weergegeven. De kaartjes doen tevens dienst in de voorraadadministratie. Is van een bepaald artikel de minimumvoorraad bereikt, dan wordt als bij een dia-projector het betreffende kaartje in het magazijn van de kaartlezer gezet. De te bestellen hoeveelheid wordt met een afzonderlijk kaartje aangegeven dat bij het lezen vooraf gaat aan het artikelkaartje.

Ter gelegener tijd wordt een bestelling, die verschillende magazijnen kan omvatten, automatisch naar de groothandel overgebracht. De kaartjes schuiven dan één voor één uit het magazijn en worden foto-elektrisch gelezen.

Om de bestelinformatie over de normale telefoonverbinding over te kunnen dragen is tussen de lezer en de telefoon een buffer geschakeld die de codesignalen van het leesstation omzet in toonfrequente signalen. Zo kan, door de groothandel op te bellen en daarna over te schakelen op data-Verkeer, de informatie met een snelheid van twee kaartjes per seconde worden overgedragen.

Bij de groothandel wordt door een buffer het toonfrequente signaal weer in code omgezet en in b.v. ponsband vastgelegd, waarna behandeling door een computer kan volgen.

Sch.



COMPUTERS BESCHERMEN RUIMTEVAARDERS

Om ruimtevaarders te beschermen tegen het stralingsgevaar van protonenzwermen, heeft men in Amerika een computer ingeschakeld, die de zon observeert. In Waltham in Massachusetts werd voor dat doel een krachtige radiotelescoop gebouwd, die door een IBM 1800 computer wordt bestuurd. Iedere dag worden door de telescoop 250 verschillende punten op het zonoppervlak geobserveerd. Men meet de intensiteit van de zonnestraling, aan de hand waarvan men kan nagaan of er zonne-eruptions kunnen worden verwacht. Bij dat soort uitbarstingen komen namelijk gevaarlijke protonenzwermen vrij. In het centrum voor zonvoorspellingen van de Amerikaanse luchtmacht te Colorado Springs maakt men van de computergegevens gebruik om astronauten tijdig te kunnen waarschuwen.

IBM

Dubbelfazige vermogensregeling

Gelijkstroom vermogensregeling met één enkele thyristor is op grond van de eenvoud van de schakeling, bijzonder aantrekkelijk voor dubbelfazige gelijkrichterschakelingen voor gering vermogen. De netspanning wordt gelijkgericht en via een thyristor aan de belasting toegevoerd. Bij een slechts geringe inductieve belasting echter zal de thyristor, nadat ze eenmaal in geleiding is gebracht, stroom blijven voeren zodat sturing ervan niet meer mogelijk is. De aanwezigheid van parasitaire zelfinducties in het belastingcircuit kan al voldoende zijn om dit effect te bewerkstelligen.

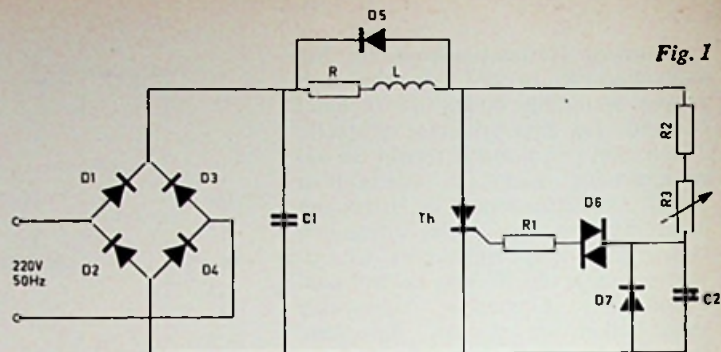
Een parallel aan de belasting geschakelde diode is niet altijd een afdoende oplossing, omdat deze de belastingsstroom door de thyristor niet geheel onderbreekt als de gelijkgerichte spanning door nul gaat. Als de thyristor reststroom groter is dan de houdstroom, zal de thyristor in geleiding blijven. In de beschreven

schakeling wordt een condensator over de bruggeleider aangebracht. Condensator en belastingszelfinductie vormen een resonantiekring dat aan het eind van elke halve periode door de nul slingert. De op deze wijze opgewekte tegenspanning zal de thyristor buiten geleiding brengen. Met deze methode kan zelfs bij een zwaar inductieve belasting een betrouwbare vermogensregeling worden verkregen.

Schakeling

In fig. 1 is het complete prinsipschema gegeven van een schakeling waarvan het afschakelen van de thyristor wordt bewerkstelligd door een oscillerende werking. Elke halve periode wordt de thyristor ontstoken door de diac D6.

Deze ontstekingsprocedure verloopt als volgt. De tijdbepalende condensator C2 wordt via de weerstanden R2 en R3 vanuit de gelijkgerichte spanning opgeladen. Als de doorslagspanning van de diac (een waarde van ongeveer 30 V) wordt bereikt, komt deze in geleiding; C2 wordt ten dele via D6, R1 en de thyristorstuurelek-



Schakeling voor gelijkstroom-vermogensregeling.

Onderdelen als gebruikt in de schakeling van fig. 1:

Alle weerstanden 10 %, 0,5 W

$R_1 = 18 \Omega$

$R_2 = 3,3 \text{ k}\Omega$

$R_3 = 470 \text{ k}\Omega$, lin. pot. meter 1 W

$C_1 = 0,47 \mu\text{F}$, 400 V.

$C_2 = 0,18 \mu\text{F}$, 400 V.

$D_6 = \text{BR100}$

$D_7 = \text{OA202}$

Belastingsweerstand R, ca 60 Ω

Belastingszelfinductie, ca 60 mH

Specificaties van Th en D1 t/m D5:

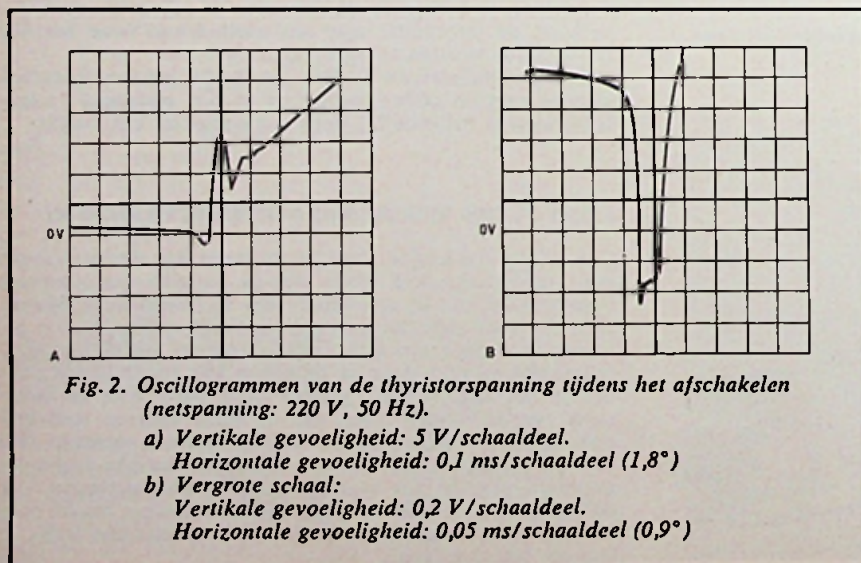
| | |
|------------|--------------|
| Th | D1 t/m D5 |
| BTY79-500R | BYX38-900(R) |
| BTY91-500R | BYX42-900(R) |
| BTX64-500R | BYX42-900(R) |

trode ontladen zodat de thyristor Th in geleiding komt. De spanning over de thyristor daalt nu tot een waarde gelijk aan de voorwaartsspanningsval en C2 ontladend zich verder over R2 en R3.

De tijd die de condensator nodig heeft om op te laden en daarmee dus de ontsteekhoek kan met de weerstand R3 over een bereik van 90 tot 160° worden ingesteld. De thyristor wordt afgeschakeld door het doorslingeren van de keten C1 en L. De diode D5 voorkomt dat bij het inschakelen, door de zelfinductie van de belasting een te hoge voorwaartsspanning wordt opgewekt en ongewenst ontsteken van de thyristor wordt voorkomen.

In fig. 2 zijn enkele oscillogrammen gegeven van het verloop van de thyristorspanning tijdens het afschakelen. De beschikbare afschakeltijd bedraagt ongeveer 30 μs en de negatieve piekspanning 0,5 V. De aangelegde voorwaarts-dv/dt ligt ver beneden de waarde die de thyristor zou kunnen ontsteken. De belastingcondities zijn niet kritisch, andere dan de gespecificeerde waarden kunnen zonder bezwaar worden toegepast zonder dat dit de juiste werking van de schakeling zal beïnvloeden. Wel wordt in deze schakeling het gebruik van thyristoren met een zeer korte herstellijd aanbevolen.

Uit: Philips Application Note, nr. 57.



The International Audio

+ Photo-Cine Fairs 1969

J. BRON



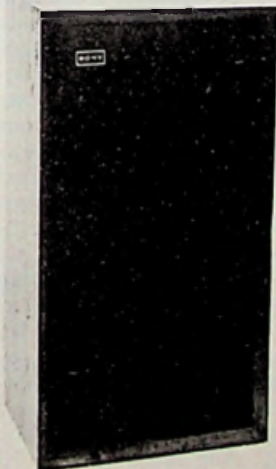
De welbekende „Audio Fair” brak dit jaar een lang gevestigde traditie en wel op twee manieren. Ten eerste was hij niet meer gehuisvest in het gigantische Russel hotel, doch in National Hall Olympia, een soort RAI-gebouw in Victoriaanse stijl in de Londense wijk Kensington. Ten tweede hadden de organisatoren, Iliffe Exhibitions Ltd. en International Audio Festival & Fair Ltd., de audiofiële bezoekers van dit jaar kennelijk over één kam geschoren met foto- en filmenthousiastelingen door deze drie interessegebieden te combineren. In flagrante tegenstelling met alle in Olympia tentoongestelde uitingen van modern technisch vernuft was de in dezelfde tijd in het aangrenzende perceel plaatsvindende „Royal International Dairy Show” met honderden koeien, schapen, varkens, enz. Ondanks de voorspellingen van sommige pessimisten waren de voor audio gereserveerde ruimten gelukkig toch in zoverre geluiddicht, dat het door deze dieren ongetwijfeld geproduceerde veelvoud van geluiden daar absoluut niet waarneembaar was. Evenals op Nederlandse tentoonstellingen waren de storende geluiden slechts afkomstig van aangrenzende standhouders...

Het voor audio bestemde gedeelte van de beurs besloeg circa cenderde deel van de begane grond en de gehele bovengalerij van Olympia, de rest van het gebouw (het overige tweederde gedeelte van het gelijkvloerse) viel ten prooi aan alles wat direct of indirect met foto en film te maken had. Dit laatste gaf het geheel een kermisachtig en rommelig aanzien, ook al vanwege diverse al dan niet liefvallige jongedames, die door de bezoekers op elk gewenst ogenblik in (bijna) iedere houding met elk merk camera op, in of onder oude voertuigen, modern meubilair, enz. konden worden gefotografeerd. Een goede voorziening anderzijds was een van voldoende speelgoed en kinderjuffrouwen voorziene ruimte tussen de stands, waar bezoekers hun kinderen tijdelijk konden afgeven.

Als eerste indruk van de Audio Fair kan wel de grote verscheidenheid in apparatuur worden genoemd, voor Engelse zowel als buitenlandse merken. Een tweede indruk is wel, dat men in het Verenigd Koninkrijk, ondanks de ook daar merkbare vercommercialisering, werkelijkheidswaergave nog steeds serieuzer neemt dan elders het geval is. Revolutionaire noviteiten waren er niet, hetgeen ook niet te verwachten was. Nieuwe producten waren aanwezig van o.a.

Armstrong, Decca, Dual, Dynaco, Ferrograph, Hacker, Leak, Nikko, Philips, Trio, Sony, Telefunken en Rotel. Deze lijst pretendeert niet compleet te zijn, maar geeft slechts een aantal merken met min of meer opvallende artikelen.

De in Engeland vrij veel gebruikte slogan „Hi-Fi for £ 100” (ca. f 860) bleek vele van de exposanten te hebben geïnspireerd tot het samenstellen van verhoudingsgewijs goedkope



Resultaat van de samenwerking tussen Sony-Engeland en B & W, de nieuwe weergever SS.3000.



Elektro-statische stereo-hoofdtelefoon ESP-6 van Koss. De „knop” aan de rechterzijde is een bevestiging voor een microfoon, b.v. bij studiogebruik.

combinaties. Dat men, zeker na de devaluatie van het pond sterling, voor zo'n lage totaalprijs anders dan in de zelfbouw-sector niet veel „echte Hi-Fi” mag verwachten, behoeft geen betoog. Toch hadden deze laaggeprijsde eenheden zeker geen gebrek aan belangstelling, ondanks het feit dat ze vaak vlak naast een veel duurere en kwalitatief veel betere combinatie stonden opgesteld. De uiterlijke vormgeving in deze prijsklasse was vaak zo goed dat men niet zelden op het eerste gezicht meende met een veel duurder apparaat te doen te hebben. Voor een groot deel is hiermede meteen de grote belangstelling te verklaren: technische specificaties, componentenbezetting, e.d. zeggen de meeste potentiële kopers niets. Zij gaan dan ook in de eerste plaats af op het uiterlijk en de daarbij behorende prijs.

Hoewel verschillende van deze goedkopere installaties in de bij sommige stands aanwezige, speciaal gebouwde demonstratieruimten te beluisteren

waren, werd daar toch in het algemeen met het materiaal van twee maal genoemde prijs – en hoger – gewerkt. Ook hier was de vormgeving meestal verbeterd of gemoderniseerd, bovendien is de sortering en daarmee de keuzemogelijkheid groter dan ooit tevoren. Dit laatste geldt eigenlijk wel voor alle artikelen, in alle prijsklassen.

Opmerkelijk voor een in de eerste plaats Engelse beurs is wel dat als landen van herkomst West-Duitsland, Japan, de Verenigde Staten en de Scandinavische landen overheersten. Alleen op het gebied van luidsprekers – de Britse specialiteit bij uitstek – waren de Engelse merken qua aantal en kwaliteit weer zeer goed vertegenwoordigd.

De eerder genoemde demonstratieruimten zagen er van buiten ongeveer net zo uit als de inmiddels niet alleen bij insiders berucht geworden „geluidsboxen” in de Noordhal van onze bloedeigen Firato 1969. Men kan zich dan ook voorstellen met welke bange voorgevoelens, na enig aarzelen, tenslotte toch een plaatsje werd opgezocht in een ervan. Daarna enige momenten van mentale voorbereiding op de dingen die zouden gaan komen, totdat de deur werd gesloten, de gesprekken verstomden en ... het begin der demonstratie was daar. De eerste prille tonen van een klassiek werk spoelden met een behoorlijk geluidsniveau het zaaltje in. Maar ... dit klonk helemaal niet slecht! Nadat de eerste verbazing bezonken was en speciaal op effecten zoals resonanties in het laag werd geteld, bleek de ruimte inderdaad heel redelijk voor demonstratie te voldoen; er was namelijk niets storends te horen, dat speciaal aan de behuizing geweten zou kunnen worden. Een merkwaardige ervaring: net of je een lege koffer optilt in de verwachting dat hij erg zwaar is.

Door deze positieve indrukken moedig geworden, bezocht ik daarna andere demonstraties, alle in hetzelfde type box gegeven. Ook hier geen bijzondere verschijnselen; bovendien bleek dat buiten, in het geroezemoes van de tentoonstelling, niet te horen was of er binnen een demonstratie werd gegeven. Zou het dan toch waar zijn dat men in Engeland werkelijkheidsweergave serieuzer neemt dan bij ons? Achteraf ga je je afvragen waarom men in Amsterdam voor de Firato met identieke bouwmaterialen niets beters in elkaar wist te knutselen dan de bekende gammele „resonantiedozen”.

Bij het bespreken van het op de beurs aanwezige nieuwe of anderszins be-

langwekkende materiaal zou ik met luidsprekers, weergevers, e.d. willen beginnen, en wel in alfabetische volgorde naar merk.

Arena toonde hier voor het eerst op een buitenlandse tentoonstelling de nieuwe HT27 en HT28, beide geschikt voor 20 watt. *Bush*, een merk dat hier geen bekendheid geniet, duidt zijn produkten aan met een A gevolgd door 'n combinatie van drie cijfers. Zo waren de nummers A763, 764 en 765 aanduidingen voor drie weergevers met elk een tweetal luidsprekers van het merk Wharfedale. Hoewel dit op het eerste gezicht vreemd aardeed, werd een en ander duidelijk toen in een gesprek met een der aanwezige mensen bleek dat *Bush*, evenals *Wharfedale*, deel uitmaakt van de man-met-de-gong groep; *Rank*. Een gedemonstreerd exemplaar van het genoemde drielal klonk heel behoorlijk, enige kleuring in het geluid kan ook aan externe oorzaken hebben gelegen.



16 W stereo-versterker A746 van *Bush*.

Bij *B & W Electronics* waren het „Model P2” en vooral „Model 70”, die de aandacht vroegen. Het P2 systeem werd reeds twee jaar geleden gelanceerd, hierover schreef *John Gilbert* in „The Gramophone” van augustus 1967: „This loudspeaker system has approached the ideal everyone is seeking - Perfection”. Het lijkt me niet nodig hier iets aan toe te voegen. De 70 omvat een uit elf modulen bestaande elektrostatische eenheid met zeer goede weergeefkarakteristiek (dispersie ca 0,1 % voor 35 W sinusvermogen). De verstrooiing voor het middengebiet benadert die welke wordt verkregen door een trillende bol, met veranderende achterwaartse uitstraling waardoor het mogelijk is geworden de verhouding tussen direct en gereflecteerd geluid aanzienlijk hoger te kiezen dan bij gewone weergevers gebruikelijk is. Een zgn. lage tonen pomp in combinatie met de elektrostatische eenheid neemt de laagste vier oktaven voor zijn rekening. Alle delen van de 70

zijn door *B & W* zelf ontwikkeld en gefabriceerd.

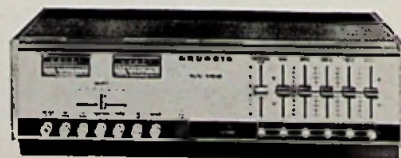
Van de „Ditton” serie bij *Celestion* blijkt de Ditton 25 weergever onlangs een nieuwe hoge tonen luidspreker te hebben gekregen met een frequentiekarakteristiek van 2 tot 15 kHz binnen 2 dB.

Van *EMI* valt te vermelden, dat de serie weergevers is uitgebreid met de 215 en 315. De eerste bevat een lage tonen speaker van 36 x 23 cm voor 30 W, twee 13 cm speakers voor het middengebiet en een hoge tonen eenheid van speciale metalen constructie om de magnetische lek te reduceren. De 315 bestaat uit een 35 W lage tonen speaker met een diameter van 38 cm en een eigen resonantie van 20 Hz, twee nieuwe 13 cm hogeflux luidsprekers voor het middengebiet met speciaal hiervoor ontworpen PVC ophanging en twee hoge tonen units van het type als in de 215 toegepast. Verder bevatten beide systemen uiteraard een wisselfilter.

Het nieuws bij *Goodmans* is een luidsprekersysteem met de naam „Magister”, bevattende een 38 cm lage-tonen, een 13 cm midden- en twee hoge tonen luidsprekers. De gehele kast, die in vormgeving wat anders aan doet dan de rest van de „M” serie, kan maximaal 40 watt aan. Luidsprekers van *Goodmans* werden ook vaak aangetroffen in kasten van andere merken, hetgeen soms maar al te graag aan het publiek werd medegedeeld (o.a. bij *Hacker, H.M.V.*).

Bij *Jordan-Watts* stond de gehele stand dit jaar in het teken van de bekende kleine luidspreker met metalen diafragma, die ondanks zijn geringe afmetingen geschikt is voor 12 watt en het gehele audiogebied weet te omvatten. Verschillende behuizingen waarin deze unit was toegepast waren te zien en te horen, terwijl bovendien een opengewerkt exemplaar de werking van de unit toonde.

Het nieuwe bij *Kef* was een BBC monitoring luidspreker met het type-nummer LS5/5, een verbeterde versie van de bekende LS5/10, een professioneel drieweg systeem met een frequentiekarakteristiek van 50 tot 13500 Hz binnen 3 dB (!) Dit zal



Grundig SV140 2 x 50 W versterker.

naar men verzekerde over ca 1 jaar leverbaar zijn en in Engeland dan ca f 2200 gaan kosten. Een open model toonde het meest indrukwekkende scheidingsfilter dat ik ooit mocht aanschouwen; dit besloeg maar liefst de gehele ruimte tussen en achter de drie luidsprekers.

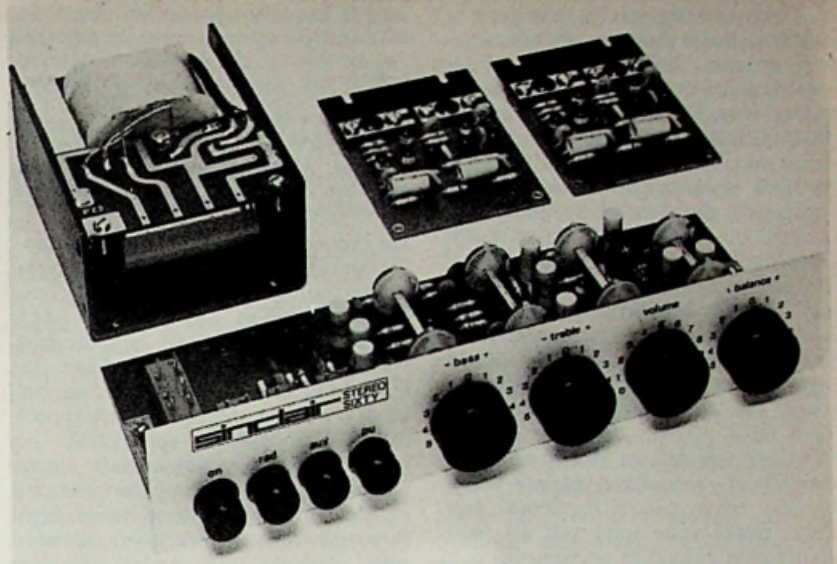
De Hypertone, een luidspreker met titanium conus van *Keith Monks*, werd zowel los als in diverse behuizingen tentoongesteld. Deze heeft een gewicht van ca 3,7 kg, waarvan de keramische magneet alleen ongeveer 3 kg voor zijn rekening neemt. De diameter is 22 cm, de inbouwdiepte 8 cm en de prijs ca f 160. De ophanging van beryllium draagt ook bij weergave van lage tonen zorg voor een zo laag mogelijke vervorming. De 25/35 en 30/30, twee nieuwe kabinetten van *Keith Monks*, zijn met de Hypertone uitgerust.

Stand 105 bevatte de duurste hoofdtelefoon van de gehele beurs. Meestal worden bij in hun soort exclusieve artikelen de prijzen slechts op aanvraag verstrekt, maar bij de nieuwe *Koss ESP-9* werd de prijs van ca f 385 in één adem met de andere exclusieve hoedanigheden genoemd! Nu is de ESP-9 natuurlijk niet zo maar een nieuwe hoofdtelefoon, zeker niet voor degenen, die reeds kennis hebben gemaakt met de eerder verschenen ESP-6 en ESP-7 elektrostatische typen. De belangrijkste gegevens van de nieuwe ESP-9 elektrostatische telefoon:

frequentie karakteristiek 15...15 000 Hz ± 2 dB (10 octaven!) of 10...19 000 Hz ± 5 dB, bij ieder exemplaar wordt een machinaal opgetekende frequentiecurve geleverd; gevoeligheid 90 dB geluidsdrumniveau ± 1 dB bij 1 kHz gerelativeerd aan 0,0002 dyne/cm² bij 1 V aan de ingang; afwijkingen van genoemde getallen minder dan 1/2 dB bij 25°C; totale harmonische vervorming minder dan 0,2 % bij 110 dB; isolatie t.o.v. omgeving ca. 40 dB door met dempingsvloeistof gevulde omranding; maximale belasting 10 V of 12 W continu, pieken mogen dit niveau met max. 14 dB overschrijden; aanpassing is optimaal aan 4...16 Ω versterkeruitgangen, bij hogere impedanties wordt het weergegeven frequentiegebied smaller (bij b.v. 50 Ω nog 30...10 000 Hz ± 5 dB); geen externe spanningsbron vereist, tenzij voor laag-niveau precisie metingen; gewicht ca. 540 gram.

De bij de ESP-7 en ESP-9 benodigde transformatoren zijn in aparte kastjes (resp. SE-7 en E-9) ondergebracht, dit in tegenstelling tot de ESP-6 (zie foto), waar ze vanwege hun geringe afmetingen in de oorschelpen zijn geplaatst.

Van *Leak*, nu ook toegetreden tot de



Sinclair Project 60 moduulsysteem. Op de voorgrond de voor- en regelversterker Stereo 60, daarachter voeding PZ 5 en twee eindversterkers Z30.

Rank groep, valt op het gebied van speakers niets nieuws te melden.

Lowther, specialisten in het ontwerpen en vervaardigen van exceptionele behuizingen, bracht geen nieuwe ontwerpen doch toonde deze maal diverse wijzigingen in reeds bestaande kasten. Enkele om deze reden opgewerkte gevouwen-hoorn typen lieten niet na indruk te maken door het interne doolhof met allerlei dwars- en tussenschotten. Als je dat aanschouwt, ga je je pas goed realiseren, wat het zou betekenen, een echte (niet gevouwen) hoorn in je huiskamer te hebben. Tijdens de demonstratie maakten enige ten gehore gebrachte exemplaren een uitstekende indruk.

Dit jaar was het gehele assortiment van *Peerless* voor het eerst op de Audio Fair aanwezig, een verbazingwekkend feit als men bedenkt dat a. de fabriek al meer dan 35 jaar bestaat en b. *Peerless* de grootste luidsprekerfabrikant in Scandinavië is. Nieuw waren de woofers 0525WG (13 cm, 10 W, res.freq. 40 Hz), B65WG (17 cm, 10 W, res.freq. 35 Hz), L825WG (21 cm, 50 W, res.freq. 25 Hz), L100WG (25 cm, 50 W, res.freq. 20 Hz) en de bouwdoos KIT 20-2, bestaande uit een 21 cm woofer, een 6 cm tweeter en een scheidingsfilter met een kantelfrequentie van 2,5 kHz. Het maximale vermogen is 30 W en de frequentie karakteristiek 40...20 000 Hz. Ook waren verscheidene los verkrijgbare cross-over filters op gedrukte schakeling tentoongesteld.

De Super Sarabande van *Richard Allan* is een nieuw staand drieweg

systeem, evenals bij de oudere *Pavane*, de 21 cm luidspreker voor het middengebied in een aparte kast die in de grote behuizing is ondergebracht. De basluidspreker is 38 cm, die voor de hoge tonen (de tweeter) 11 cm, terwijl een nieuw ontwikkeld scheidingsfilter een „gladdere” frequentiecurve en minder faseverandering tot gevolg heeft. Ook nu weer staan de zelfbouwer verschillende constructietekeningen voor het maken van weergevers met luidsprekers van dit merk ter beschikking.

Ook *Sinclair* kwam met een nieuwe luidspreker, de Q.16, die een verdere ontwikkeling is van de volgens de fabrikant zeer populaire Q.14. Van buiten ziet het er wel leuk uit, teak met een zwart bekleed front, maar daar is ook alles mee gezegd. Wat het voortgebrachte geluid betreft, voor mij hoeft het niet... Eerlijkheidshalve dient er wel aan te worden toegevoegd, dat de prijs ca. f 80 is.

Sony Engeland is zo verstandig geweest enige tijd geleden contacten aan te knopen met B & W en niet zonder resultaat. Hierdoor waren er dit jaar voor het eerst twee weergevers van het merk *Sony*, die zich zonder meer konden meten met alle reeds bestaande units van bekende Engelse fabrikaten. Deze typen, de SS-1000 en SS-3000, worden in opdracht van *Sony* vervaardigd door B & W en ieder exemplaar krijgt een eigen frequentiecurve mee. De prijzen zijn resp. f 265 en f 520 en de kwaliteit van vooral de laatste is in verhouding tot de „echte” *Sony* boxen,

die ook aanwezig waren, zeer goed te noemen. Beide bestaan uit een drie-weg systeem, hebben een nominale impedantie van 8Ω en een identieke vormgeving. De karakteristiek van de SS-1000 is $100 \dots 25\,000 \text{ Hz} \pm 5 \text{ dB}$ en de maximale belasting is 10 W. De SS-3000 is maximaal 15 W en hiervoor wordt geclaimd $60 \dots 14\,000 \text{ Hz} \pm 3 \text{ dB}$ of $40 \dots 25\,000 \text{ Hz} \pm 5 \text{ dB}$. Deze bevat een $35 \times 25 \text{ cm}$ basluidspreker voor het laag tot ca. 3 kHz, een breedstraler-druksysteem voor $3 \dots 14 \text{ kHz}$ en een wat ietwat overdreven aangeduid wordt als „ultra high frequency unit” voor alle tonen tot 25 kHz. De afmetingen zijn ca. $73 \times 45 \times 30 \text{ cm}$, de kast is vervaardigd van 2,5 cm dik hout (geen meubel- of spaanplaat volgens Sony-insiders, maar massief hardhout). Het ware, zowel voor Sony zelf als voor audiofielen elders, te wensen dat ook buitenlandse vestigingen deze weer-gevers zouden gaan voeren.

Nieuw, in ieder geval voor mij, was bij Wharfedale de Unit 3 Loudspeaker Kit voor zelfbouwers. Deze bevat een 21 cm basluidspreker, een 8 cm tweeter, een scheidingsfilter, bouten, moeren, draad, enz. Een blad met instructies zorgt voor de rest. Nadere gegevens omtrent karakteristiek, prijs, e.d. zijn mij helaas onbekend, ook was het niet mogelijk een gebouwd exemplaar te beluisteren. De indruk, dat de intrede van Wharfedale in de Rank organisatie destijds er de oorzaak van is, dat het bedrijf steeds meer aandacht gaat krijgen voor louter commerciële aspecten, werd dit jaar nog eens versterkt. Door de manier waarop gedemonstreerd werd, door de inrichting van de stand als wel in gesprekken met mensen van het bedrijf. Ook bleek, in tegenstelling tot wat enige tijd geleden elders gepubliceerd werd, Gilbert Briggs helemaal geen actieve rol meer bij Rank Wharfedale te spelen, zeker niet als directeur! Naar men mij vertelde is de huidige verbin-tenis, zo die bestaat, een meer symbolische.

Na de luidsprekers nu de versterkers en afstemmers, beginnende met de hier voor het eerst getoonde 525 en 526 afstemmer/versterkercombinaties van Armstrong. In beide is dezelfde versterker toegepast met de volgende gegevens:

uitgangsvermogen 25 W per kanaal, frequentiekarakteristiek $20 \dots 20\,000 \text{ Hz} \pm 1 \text{ dB}$, harmonische vervorming minder dan 0,5 % voor elk uitgangsniveau tot 25 W over het gehele frequentiegebied (0,1 % bij 1 kHz en 15 W in 8Ω), luidsprekeraanpassing $4 \dots 16 \Omega$. De ingebouwde afstemmer van de 525 bevat alleen mogelijkheid voor ontvangst van

de FM-band, terwijl de 526 bovendien MG en LG kan ontvangen. De gegevens van de laatste, die bovendien wat FM betreft ook voor de 525 gelden: banden FM $86 \dots 109 \text{ MHz}$, AM $510 \dots 1625 \text{ kHz}$ en $150 \dots 300 \text{ kHz}$; gevoeligheid FM $1,5 \mu\text{V}$ bij 30 dB signaal/ruisverhouding, AM $5 \mu\text{V}$ voor 20 dB; FM-begrenzing volledig bij $5 \mu\text{V}$; ingebouwde ruisonderdrukker.

De eveneens nieuwe 521 25 W stereo-versterker, die identiek is aan het versterkerdeel van bovengenoemde combinaties, kost in Engeland ca. f 445 hetgeen m.i. een zeer billijke prijs voor een dergelijke versterker is. F. C. Judd schrijft hierover aan het einde van een uitgebreid testrapport in „Hi-Fi Sound” van april 1969:

„This example is not unduly costly when one takes into account its extreme flexibility, a genuine high performance and excellent engineering”.



Goldring/Lenco GL69/P transcription unit.

In een wat goedkopere klasse (f 285) is de Bush „Sound System stereo amplifier” type A746 met een vermogen van maximaal 16 W per kanaal te vinden. De vervorming bij maximaal vermogen is minder dan 0,5 % en bij 11 W nog 0,25 % ($f = 1 \text{ kHz}$). Ondanks de bescheiden prijs heeft deze versterker een „presence” regeling en een behoorlijke vormgeving (zie afbeelding).

De nieuwe Music Suite van Goodmans is een verdere ontwikkeling in de enige jaren geleden aangevangen trend om complete installaties van één merk, (meestal) in een meubel ondergebracht, op de markt te brengen. Samengebracht zijn hierin de FM tuner/versterker type 3000, de platenspeler 3025 en twee luidsprekersystemen 3005. Het vermogen is $2 \times 15 \text{ W}$.

Vlaggeschepen van Grundig op de Show waren wel de SV140 versterker en de RT100 afstemmer, respectievelijk bevattend 74 en 82(!) half-

geleider componenten. Qua vormgeving waren beide op elkaar afgestemd; om hier een indruk van te geven werd een foto van de SV140 opgenomen. De prijzen waren niet mis, de laatste b.v. kost in Engeland ca. f 1625 en dit is zelfs aanzienlijk hoger dan b.v. de Quad 33 én 303 samen... Zoals een goede versterker in de hogere prijsklasse betaamt bevat de SV140 een ingebouwde volledige beveiliging van de eindtransistoren, het vermogen is $2 \times 50 \text{ W}$ in 5Ω en alle regelorganen zijn met schuifpotentiometers uitgevoerd. De RT100 tuner omvat LG, MG, $2 \times \text{KG}$ en FM-stereo. De laatste band geeft de mogelijkheid maximaal 6 stations vooraf in te stellen en door middel van drukknoppen te kiezen.

Lowther is een van de firma's die nog steeds nieuwe versterkers met buizen i.p.v. transistoren uitbrengen. De eindversterker L.18 bevat als versterkende elementen een cascadegekoppelde ECC82, een katodegekoppelde ECC82 als fase-draaier en tweemaal EL506 als eindtrap. De frequentiekarakteristiek is $20 \dots 75\,000 \text{ Hz} \pm 1 \text{ dB}$, de gevoeligheid 750 mV voor 18 W in 16Ω en de uitgangsimpedantie minder dan $0,75 \Omega$. Ook de andere eindversterkers van dit merk bevatten slechts buizen en klonken, gedemonstreerd met de eerder genoemde eigen weergevers, goed tot zeer goed. Het doet overigens wel vreemd aan om te zien, dat de aangesloten regel- en stuurversterkers van hetzelfde merk de modernste silicium transistoren en FET-ingangen bevatten.

Hoewel Pioneer op de Show van dit jaar zijn debuut maakte, valt van dit merk toch geen nieuws te melden omdat alle aanwezige apparaten in Nederland reeds eerder aan den volke werden getoond.

Op de stand van Quad, vanwaar uiteraard geen nieuws betreffende het gevoerde programma kon worden verwacht, hing de officiële Engelse industriële onderscheiding voor de vormgeving, die het bedrijf dit jaar kreeg voor de 33/303 combinatie. Onder de verzamelnaam Project 60 bracht Sinclair een geheel nieuw systeem uit, bestaande uit de volgende modules: voor- en regelversterker Stereo 60, eindversterker Z.30 en voeding PZ.5 (ongestabiliseerd) of PZ.6 (gestabiliseerd). Alle eenheden kunnen afzonderlijk worden gekocht en kosten in Engeland resp. ca. f 87, f 38, f 42 en f 70. De technische gegevens van de Stereo 60 zijn:

ingangsgoedheid 3 mV bij $f = 1 \text{ kHz}$; uitgangsimpedantie $50 \text{ k}\Omega$ bij $f = 1 \text{ kHz}$; voeding $9 \dots 35 \text{ V}$, $3 \dots 10 \text{ mA}$; fre-

quentiekarakteristiek en gelijkloop met RIAA karakteristiek ± 1 dB van 20 Hz tot 25 kHz; vervorming 0,03 %; signaal/ruisverhouding 70 dB; regeling laag ± 15 dB bij 100 Hz; regeling hoog ± 15 dB bij 10 kHz; uitgangsspanning 250 mV bij 3 mV ingangsspanning; uitgangsbelasting minimaal 25 k Ω . De eindversterker Z.30 met de afmetingen $5 \times 7,5 \times 1,5$ cm(!) heeft de volgende specificaties: voeding 12...35 V; maximale stroomsterkte 1 A; spanningsversterking $40 \times$; signaal/ruisverhouding 70 dB; frequentiekarakteristiek 20 Hz...300 kHz ± 1 dB; minimale uitgangsbelasting 3 Ω ; maximaal uitgangsvermogen 25 W; ingangsvoeligheid voor 10 W 125 mV voor 3 Ω belasting en 200 mV voor 7 Ω belasting; ingangsimpedantie 100 k Ω parallel aan 1000 pF; harmonische vervorming bij maximaal vermogen en 8 Ω belasting 0,02 %.

Bij meer dan 15 W uitgangsvermogen moet minimaal 170 cm² aluminium of koper worden gebruikt, terwijl voor vermogens tot 5 W de eigen koeling voldoende is. Helaas moet ik het hierbij laten wat de beschrijving van Project 60 betreft. Er zou zeker een geheel artikel aan te wijden zijn, vooral

ook omdat vele beginnelingen in de elektronica op eenvoudige wijze voor een laag bedrag hiermede hun eigen installatie kunnen samenstellen. Rest ons nog het nieuws van de zijde der draaitafels, elementen, enz.

ADC toonde en demonstreerde de nieuwe laaggeprijsde ADC220/E en het topproduct ADC25. Deze laatste is verkrijgbaar met drie verschillende diamanten voor optimale aanpassing aan de groeven van alle mogelijke platen. Bezitters van ADC elementen konden op de stand gratis hun exemplaar laten controleren: een aardige service.

Een noviteit bij Goldring was de nieuwe Goldring/Lenco GL.69 platen-speler, waarvan een afbeelding is opgenomen. Deze „transcription turntable” heeft o.a. een continu variabele snelheidsregeling en is uitgerust met de nieuwe L.69 arm, die een bijzonder handig vloeistof gedempt mechanisme bevat om de diamant zo voorzichtig mogelijk in de groef van de plaat te laten zakken.

De nieuwe M15 serie pickup elementen van Ortofon met verwisselbare diamant werkt geheel volgens het kortgeleden ingevoerde principe van de bewegende magneet i.p.v. de tot dan toe bij Ortofon gebruikelijke bewegende spoel. Helaas heb ik niet nader kennis met dit systeem kunnen maken, want het roept vele vragen op omdat b.v. ADC reeds in 1963 van dit – voor Ortofon nieuwe – principe afstapte en toen met het „induced magnet” element kwam om juist de bewegende massa zo gering mogelijk te maken...

Ook op deze Audio Fair bleek weer eens dat de Britten, waar het luidsprekers betreft, de sinds het prille begin van geluidsreproductie ingenomen eerste plaats weten te handhaven. Dit is m.i. vooral te danken aan het continue elementaire onderzoek, de ontwikkeling van nieuwe principes en het streven naar perfectie. Wat begon met Voigt en overgenomen werd door Briggs is tot nu toe bij Cooke en diverse minder bekende goden in goede handen gebleken.

PARAMETRISCHE VERSTERKERS IN SATELLIET COMMUNICATIESTATION

ParametriscHE versterkers brengen de zeer zwakke televisie- en telefoonsignalen, die uit Japan en Australië via een satelliet worden ontvangen in het „Satellite Communications Earth Station” van de Britse PTT te Goonhilly Down, Cornwall, op de gewenste sterkte.

De versterkers worden gebruikt in de technisch verbeterde „Goonhilly-1” apparatuur, die naast de bestaande installatie (Goonhilly 2) is gebouwd.

Een van de belangrijkste verbeteringen die deze modernisering met zich mee brengt, is het beschikbaar krijgen van een veel grotere bandbreedte, waardoor men nu simultaan televisieprogramma's en vele honderden telefoongesprekken kan ontvangen en heruitzenden. Goonhilly 1 is op 6 augustus jl. officieel in gebruik gesteld.

In een parametriscHE versterker wordt elektrische energie van een frequentie, hoger dan die van het te versterken signaal, vanuit de zogenaamde „pompkring” toegevoerd aan een variabele condensator, die deel uitmaakt van een op de signaalfrequentie afgestemde resonantiekring. Op deze wijze wordt elektrisch vermogen van de hoogfrequente pompkring omgezet in signaalvermogen, waardoor het zwakke, ontvangen signaal wordt versterkt. Om ongewenste terugkoppeling van uitgang naar ingang van de versterker te vermijden is hiertussen een zogenaamde circulator geplaatst, die de hoogfrequente signalen slechts in één richting doorlaat.

Er zijn twee parametriscHE versterkers van Mullard geïnstalleerd in Goonhilly: een voor dagelijks gebruik, de andere voor reserve. Ze zijn ontworpen en gebouwd in de „Mullard Research Laboratories” te Salfords en de fabriek te Mitcham en werken met een zeer brede frequentieband die loopt van 3,7 tot 4,2 GHz.

Omdat deze versterkers in staat zijn signalen te versterken zonder daaraan een merkbare hoeveelheid ruis toe te voegen, maken zij het mogelijk het vermogen van de zender in de satelliet – en derhalve ook het gewicht van de raket, waarmee de satelliet in zijn baan wordt gebracht, beter binnen de internationaal aanvaarde grenzen te houden. Deze parametriscHE versterkers hebben een veel grotere bandbreedte dan de Mullard-maser, die oorspronkelijk werd gebruikt om de zwakke, te Goonhilly ontvangen, signalen te versterken. Een medewerker van de groep die de nieuwe versterkers heeft ontworpen, de heer C. Aitchison, vertelde dat dit speciale ontwerp voldoet aan de strenge eisen van Britse PTT-

specificaties. Bij proeven heeft zijn groep vastgesteld, dat met deze apparatuur een versterking van 30 dB bij een bandbreedte van 500 MHz en een ruistemperatuur van 20 °K wordt bereikt.

Het ingangssignaal van de parametriscHE versterker zal naar men verwacht slechts circa 10^{-12} watt bedragen of zelfs nog minder.



100 Miljoen impulsen in één seconde.

Om de hoogste modulatiefrequenties van laserstraling te ontvangen worden door AEG-Telefunken zeer snelle fotoontvangers ontwikkeld. Zij worden beproefd met korte lichtimpulsen uit een gaslaser. Deze laser levert 100-miljoen impulsen per seconde waarbij de impulsduur kleiner is dan één nanoseconde.

Op de foto uit het onderzoeksinstituut te Ulm wordt het verloop van een dergelijke impuls na ontvangst door een silicium fotodiode op een oscillograaf zichtbaar gemaakt. Sch.

EENDRACHT

maakt

MACHT

Het zal onze lezers wel niet zijn ontgaan dat de laatste tijd, niet alleen in de industrie, maar ook in de pers, met haar zeer veelzijdige facetten, het woord „fusie” herhaaldelijk in de lucht heeft gehangen, voor de een in de schemer als een „zwaard van Damocles, voor de ander als een zegen voor de gemeenschap . . .

Wie in deze tijd van algemene verdwazing nog gezond redeneert, kan nochtans in onze „lage landen” met beperkte economische expansiemogelijkheden van zulke „fusies”, niet anders dan goeds verwachten wanneer de fusionerende groepen elkaar aanvullen in hun streven en werkdrang!

En wij zijn de vaste mening toegedaan dat, voor wat de elektronica-vakpers in het Nederlandse taalgebied betreft, geen bladen beter voor fusie waren aangewezen dan „Radio Electronica” en „Electron Digest”, waar het ene hoofdzakelijk de „praktische elektronica” in zijn blaas heeft geschreven en het andere, sinds elf jaar, vooral een meer informatief karakter had aangenomen om daardoor, op een methodische wijze, vooral het *elektronica-onderwijs* . . . en de naschoolse opleiding te dienen.

Zo zijn we er dan ook vast van overtuigd dat — enerzijds de lezers van „Straling-Electron Digest”, waarvan zo velen na hun studies, in de meest-verscheiden gebieden van de elektronica hun werkring hebben gevonden, in deze nieuwe ED-combinatie met heel wat meer, direct uit de praktijk gegrepen ervaring, zullen kunnen kennis maken, waarvoor in onze vroegere beperkte 60 pagina's per maand, niet de nodige plaatsruimte kon worden gevonden.

Van de andere kant zullen de lezers van ~~RE~~ in het vervolg een meer, systematisch geörende informatie krijgen en minstens éénmaal per maand de essentie uit de ca 130 gespecialiseerde, meestal vreemd talige tijdschriften, die in het Internationaal Documentatie-centrum voor Elektronische Toepassingen (IDOCET) regelmatig worden doorgewerkt. Zulks zal echter niet meer gebeuren in een nogal droge weergave van de titels der verschenen artikelen, zoals dat voorheen in het „Tijdschriftenoverzicht” van „Electron Digest” gebeurde.

Thans zal die essentie meer systematisch worden samengevat per deelgebied van het elektronica domein, samen met de bespreking van de in het buitenland recent verschenen technische boeken enz. Wij menen hiermede in een behoefte te voorzien, zowel voor wat de technische voorlichting betreft van hen, die direct bij het elektronica onderwijs zijn betrokken, zowel als voor wat de elektronica-praktici aangaat, die geleidelijk-aan in deze kolommen een meer geordende samenvatting van de praktische gegevens (met tegelijk hun fysische verantwoording) zullen kunnen vinden. Deze „New Deal” zal in geest en pen op de flink-uitgebreide redactieraad een zware taak en verantwoordelijkheid drukken, maar we hopen stellig dat, met de medewerking en de „inspraak” van al onze lezers, we dit doel ten nutte van de hele nederlandsstalige lezerskring tot een bevredigend einde zullen brengen.

ir. J. G. R. Van DIJCK, IEEE

FERROXCUBE-KERNEN VOOR AMERIKAANSE DEELTJESVERSNELLERS

Het Brookhaven National Laboratory in de Verenigde Staten heeft aan Philips de opdracht gegeven tot levering van een achthonderdtal grote magnetische ringen. Deze magnetische ringen zijn bestemd om te worden aangebracht in het Alternating Gradient Synchrotron, teneinde deze deeltjesversneller een verhoogde capaciteit te geven en tegelijkertijd de experimenteerfaciliteiten rond de machine te vergroten. Het voor dergelijke ringen gebruikelijk materiaal is het ferriet ferroxcube.

Omdat geen der tot dusver bereide soorten ferroxcube echter aan alle hier gestelde eisen tegemoet kwam, heeft Philips hiervoor een nieuwe soort ferroxcube ontwikkeld: 4L2.

Om te zorgen dat de ringen voldoen aan alle eisen die de opdrachtgever stelt, worden metingen verricht volgens een door het Natuurkundig Laboratorium ontwikkelde methode. Wanneer men de ringen wenst te testen onder realistische omstandigheden, is de meest voor de hand liggende methode het bouwen van een essentieel deel van de machine dat een hoogfrequentie-bron van een zeer groot vermogen bevat. In plaats van deze omslachtige methode werd een elegante oplossing gevonden. In een rond de ring gewikkelde spoel wordt een zeer intensieve en uiterst kort durende condensatorontlading teweeggebracht, waardoor het materiaal op adequate wijze wordt gemagnetiseerd.



Microscopie

Voor vergrotingen waarbij nog details onderscheiden moeten worden ter grootte van een atoom is de veld-ion-microscopie de opvolger van de elektronen-microscopie.

Bij deze microscopie wordt het object, dat in een houder is gevat, onder lage druk van helium of een ander gas, blootgesteld aan een sterk elektrisch veld. Een bundel ionen, door het object uitgestraald, vormt het vergrootte beeld op een fosforschermb. Op deze wijze zijn vergrotingen tot tienmiljoen maal mogelijk.

Onderzoekers van het Hirst Research Centre in Londen hebben de veld-ion-microscopie in een pril stadium van ontwikkeling. Op de foto de kop van de microscopie gevuld met vloeibaar helium.

Sch.

MICRO- transistoren

Ofschoon het gebruik van gedrukte bedrading populair is over het gehele gebied van de elektronica, wordt de laatste jaren steeds meer gebruik gemaakt van dikke- en dunnefilmtechniek. In deze techniek worden zowel geleiders als weerstanden en soms ook capaciteiten, opgedampt op een substraat van keramiek of glas. Deze techniek is nog niet geschikt voor de vervaardiging van actieve componenten, zodat naderhand discrete actieve componenten aan het opgedampte circuit worden toegevoegd. Voor de discrete componenten kan een keuze worden gemaakt uit: de standaard uitvoering van transistoren en dioden, alleen de silicium chips (zonder omhulling), de z.g. flip-chip, de beamlead chip en L.I.D.-componenten (Leadless Inverted Devices), die zonder draden ondersteboven direct op de opgedampte sporen kunnen worden gesoldeerd.

Standaard componenten

Bij de toepassing hiervan is de eerste stap de kleinste beschikbare typen te gebruiken. Een voordeel is dat zij direct in grote hoeveelheden te leveren

zijn tegen lage prijzen. Meestal zal dit de TO18- of de plastic behuizing zijn. De nadelen liggen in het feit dat zelfs de kleinste versies nog groot zijn t.o.v. de opgedampte componenten en dat de ronde aansluitdraden zijn berekend voor doorsteken in een gedrukte schakeling en niet geschikt zijn voor het solderen op een plat vlak.

Silicium chips:

De meeste transistorchips zijn zeer

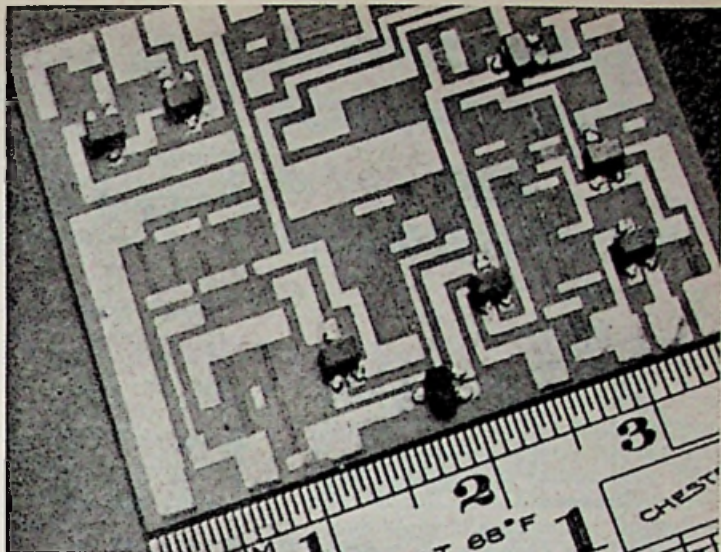
klein en kunnen op dezelfde wijze als gebruikelijk in de standaard behuizingen, door goldbonding en thermocompressie op het substraat worden aangebracht en met de sporen worden verbonden. Hier is het nadeel dat voor deze methoden speciale vak-kennis en een dure gecompliceerde uitrusting nodig is. Bovendien werkt de vereiste hoge temperatuur (400 °C) ontoelaatbare spanningen op in de filmcomponenten. Tenslotte zijn de gouddraad verbindingen zeer kwetsbaar, zodat speciale bescherming nodig is.

Flip-chips:

Om tegemoet te komen aan de kwetsbare draadverbindingen is een techniek ontwikkeld waarbij de aansluitvlakjes van de chip verhoogd zijn zodat deze direct op de componenten-contactvlakjes op het substraat kunnen worden geplaatst en gesoldeerd. De moeilijkheden liggen hier in de juiste positionering en de onmogelijkheid de soldeerverbindingen te inspecteren. Bovendien is uitwisselen van een component moeilijk.

Beamlead-chips:

Deze versie is een verbeterde variatie van de flip-chip. Hier zijn op de oppervlakte van een siliciumchip dikkere goudstripjes aangebracht die buiten de omtrekken uitsteken. Als deze chips omgekeerd worden aangebracht op het substraat, zijn de buitenstekende thermopressieverbindingen goed te inspecteren. Voor beide typen chips is een bescherming noodzakelijk. In de flip-chip-uitvoering, en in het bijzonder in de beamlead-uitvoering is slechts een gering aantal



Micro-E-transistor toegepast in dunne-film-techniek.

TABEL 1. Micro-E typen en hun equivalenten:

| NPN | | PNP | |
|----------------------|---------|--------|---------|
| Low level: | | | |
| BFS36 | 2N929 | BFS37 | 2N2604 |
| BFS36A | 2N930 | BFS37A | 2N2605 |
| Medium current: | | | |
| BFS38A | ZT80 | BFS40 | ZT180 |
| BFS38 | ZT82 | BFS40A | ZT182 |
| BFS39 | ZT83 | BFS41 | ZT183 |
| Medium power: | | | |
| BFS42 | 2N2221 | BFS44 | 2N2906 |
| BFS43 | 2N2222A | BFS45 | 2N2907A |
| High speed switches: | | | |
| BSV35A | 2N708 | BSV37 | 2N2894 |
| BSV35 | 2N2369 | | |
| BSV36 | 2N2475 | | |
| HF amplifier: | | | |
| BFS46 | 2N918 | | |
| BFS46A | | | |
| High speed diodes: | | | |
| BAW63 | 1N914 | | |
| BAW63A | | | |
| BAW63B | | | |

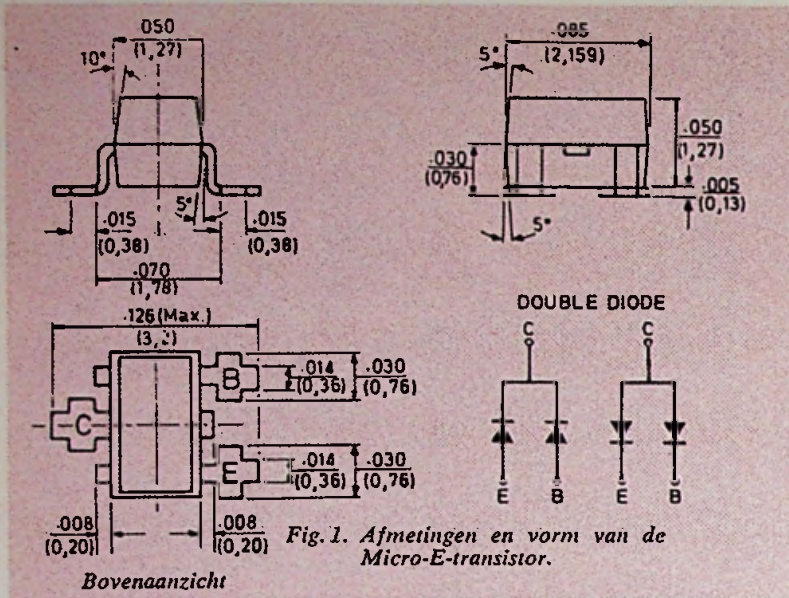
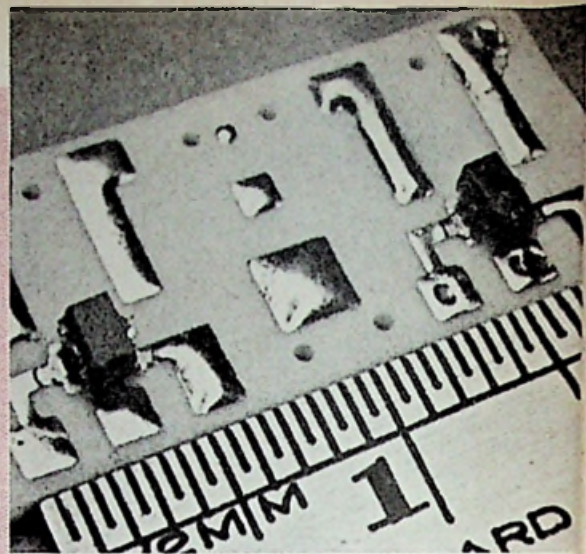


Fig. 1. Afmetingen en vorm van de Micro-E-transistor.



Micro-E-transistor toegepast in dikke-film-techniek.

typen verkrijgbaar. In ieder geval is hier veel ervaring en een omvangrijke dure uitrusting noodzakelijk.

L.I.D. (Leadless Inverted Devices)

De L.I.D. is een methode die een compromis vormt tussen flip-chip en beamleadtechniek. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een geprofileerd en verguld stukje keramiek waarop in een uitsparing de transistor wordt gemonteerd. De chip en de aansluitingen blijven beneden het oppervlak, de ruimte wordt verder gevuld met plastic. Aan het oppervlak blijven gouden vlakjes aanwezig voor externe verbinding. Ook deze componenten worden omgekeerd op het substraat gemonteerd zodat ook hier inspectie van de verbindingen en vervanging van defecte componenten moeilijk is. Overigens geeft het plastic, vooral bij hogere temperaturen, geen hermetische afsluiting.

Micro-E:

De meeste van de problemen hiervoor genoemd kleven niet aan een speciale constructie door Ferranti gebracht onder de naam Micro-E-behuizing. De afmetingen zijn vergelijkbaar met die van de L.I.D., een maat die overeen komt met de in deze techniek toegepaste chip-capaciteiten. In fig. 1 is de vorm getekend en zijn de maten van de volledig gesloten plastic omhulling gegeven. De aansluitpunten steken buiten de omtrekken zodat inspectie en eventuele herstelling van de verbinding mogelijk is. De aansluitstripjes hebben een kruisvorm, zodat zij tevens passen op de voor L.I.D. gebruikelijke aansluitvlakjes, waardoor een L.I.D. zonder

meer door een micro-E-component kan worden vervangen.

Daar deze componenten door tinsolderen worden aangebracht kan dezelfde uitrusting, die ook gebruikt wordt voor het aanbrengen van de overige onderdelen (chip-condensatoren, kleine spoelen, draadverbindingen) dienst blijven doen. Doordat de transistorchips in de plastic huisjes worden verpakt volgens dezelfde methoden die reeds jaren voor IC's gebruikelijk zijn, kunnen zij als het om grote hoeveelheden gaat goedkoop worden gefabriceerd. De ervaring, opgedaan bij de vervaardiging van standaard plastic transistoren is hier gecombineerd met een diepgaand onderzoek aan thermohardende plastics en proeven bij grote relatieve vochtigheid en temperatuurwisselingen hebben hier geleid tot een behuizing waarmee een junctiontemperatuur kan worden toegelaten van 175° C bij een opmerkelijk groot dissipatievermogen. De uiteindelijk toelaatbare dissipatie wordt mede bepaald door de eigenschappen van het circuit waarin de transistor wordt gemonteerd, zoals de aard van

het substraat, keramisch of glas en de aard van de behuizing van het gehele hybride circuit. De montage van de micro-E-transistoren geschiedt doorgaans het best door de transistor met de voorvertinde aansluitpunten op de eveneens reeds voorvertinde aansluitvlakjes van het substraat te plaatsen. Door verhitting zonder toevoeging van tin of vloeimiddel zakt de transistor dan vanzelf in de smeltende tin waarbij een goede verbinding ontstaat.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de halfgeleiders die reeds in de micro-E behuizing leverbaar zijn. In de reeks zijn alle veelgebruikte halfgeleidersoorten aanwezig, zoals voor algemene toepassing, met grote versterkingsfactor bij kleine stroom, voor snelle schakelcircuits, voor hoogfrequenttoepassing en zelfs vermogenstransistoren. De reeks wordt nog steeds aangevuld zodat voor iedere hybrideschakeling straks een micro-E-transistor beschikbaar is.

Gegevens ontleend aan Ferranti International News. Vert. Eurotechniek, Rotterdam. Sch.

WAAR TIME-SHARING AL NIET GOED VOOR IS!

Nieuwe automodellen worden wel geadverteerd, hetzij op TV hetzij in advertenties in dag- en vakbladen.

In Parijs doen ze dit ook maar met computers en wel in de metro.

Renault, die onlangs met haar nieuwe Renault 12 is uitgekomen maakt gebruik van Bull General Electric's Time-Sharing Service bij de introductie van dit nieuwe model.

Time-Sharing terminals, ook wel teletypewriters genoemd, zijn opgesteld in het metro-station Saint-Augustin opdat de Parijzenaars die naar hun werk gaan of daar

van terugkomen in enkele seconden alle bijzonderheden kunnen krijgen over de nieuwe Renault modellen.

Dergelijke teletypewriters zijn ook opgesteld bij Renault's „Pub Renault” aan de Champs Elysées.

De toekomstige klant geeft zijn bijzonderheden op, zoals grootte van zijn familie, kleurvoorkeur en prijsklasse. Deze informatie wordt ingetikt op de teletypewriter en binnen enkele ogenblikken komt het antwoord terug over de telefoonlijn via een centrale computer, opgesteld in het hoofdkwartier van Bull General Electric te Parijs.

1001

1001 1001 1001

BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

De toepassingsgebieden van lineaire geïntegreerde schakelingen neemt de laatste tijd voortdurend toe, hetgeen vanzelfsprekend van invloed is op de prijzen van deze circuits. Zelfs in ons land is een duidelijke prijsdaling waar te nemen.

De redactie „Halfgeleiders” van ons blad is daarom van mening, dat het gerechtvaardigd is, de komende tijd meer aandacht te besteden aan deze circuits en vooral de nieuwe toepassingen te behandelen, niet alleen voor de professionele maar ook voor de amateursector.

Voor de technologische en fundamentele grondslagen van de lineaire geïntegreerde schakelingen kan worden verwezen naar de uitgave „Lineaire versterkers in geïntegreerde schakelingen” door T. J. M. Hille, verschenen bij Kluwer - Technische Boeken te Deventer.

Toepassingen van de universele lineaire versterker TAA293

Deze lineaire I.C., die door Philips op de markt wordt gebracht, is thans tegen een relatief laag bedrag verkrijgbaar en leent zich voor allerlei elektronische schakelingen.

Het circuit is ondergebracht in een T074-omhulling, waarvan in figuur 1 de aansluitingen zijn gegeven. Van de schakeling zijn zoveel mogelijk aansluitingen naar buiten uitgevoerd, zodat de functie van de schakeling met uitwendige componenten kan worden bepaald. De TAA293 is om deze reden universeel bruikbaar en is niet alleen voor lineaire maar ook voor digitale toepassingen geschikt. De TAA293 bevat drie transistoren en vier weerstanden. Alle punten in de schakeling zijn naar buiten uitgevoerd op de collector van TS2 en de basis van TS3 na, die inwendig met elkaar zijn doorverbonden.

Het toepassingsgebied van de TAA293 is hiermede bijzonder groot; daarnaast dragen ook de zeer hoge versterkingsfactor, het lage ruisgetal en de grote bandbreedte (frequentiegebied -3 dB = gem. 600 kHz) bij tot de universele bruikbaarheid.

In figuur 2 waar de geometrie van de TAA 293 is weergegeven zijn 4 eilandjes zichtbaar, die door banen van P-geleidend materiaal van elkaar zijn gescheiden. Uit de figuur blijkt, dat de N-type eilandjes zich op een P-substraat bevinden, dat met

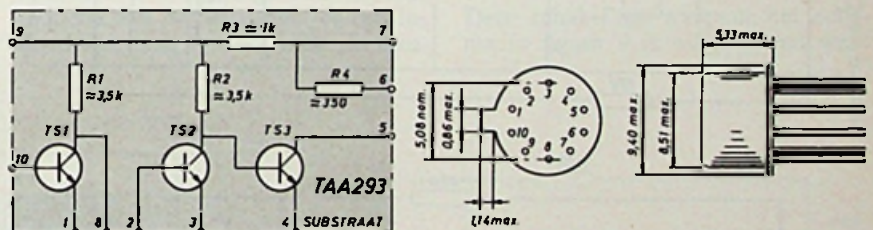


Fig. 1. Aansluitingen en afmetingen in mm van de TAA293.

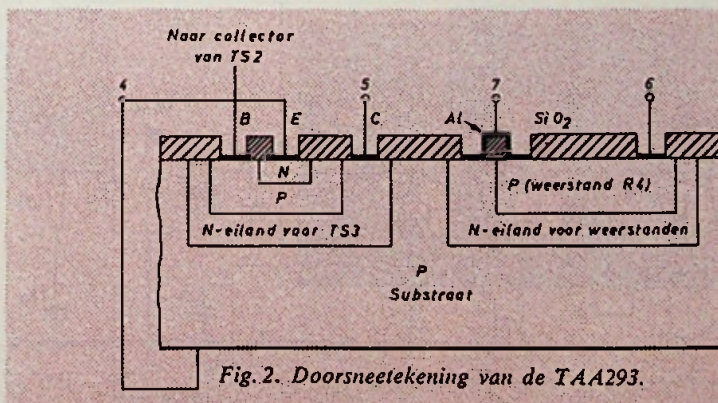


Fig. 2. Doorsneetekening van de TAA293.

de emitter van TS3 is verbonden en dat in de regel aan het voetpunt van de schakeling (aarde) zal worden gelegd. Wanneer de emitter van TS3 niet direct – maar via een weerstand – met aarde is verbonden, heeft het substraat een positieve spanning. Deze positieve spanning mag in geen geval hoger worden dan een van de drie collectorspanningen, omdat anders een stroom gaat vloeien van substraat naar betrokken collector.

LF-versterker voor een eindvermogen van 1,4 W

We zien, dat in deze versterker, waarvan het schema in figuur 3 is weergegeven, de TAA293 wordt gebruikt als voorversterker.

De drie transistoren in de TAA293 zijn in gemeenschappelijke emitter-schakeling opgenomen, waardoor een enorme voorversterking wordt verkregen. Zo is bijvoorbeeld voor een volledige uitsturing van de versterker slechts eeningangssignaal van 1 mV nodig.

De transistor TS3 stuurt direct de eindversterker, die met twee complementaire eindtransistoren is uitgerust.

Wanneer men de doorverbinding A tot stand brengt levert de eindversterker een max. uitgangsvermogen van 1,4 watt bij een vervormingspercentage van 5%. Brengt men daarentegen de doorverbinding B aan dan is een uitgangsvermogen van 1,1 watt bij 2½% mogelijk. Met de variabele weerstand van 50 Ω stelt men de ruststroom in de eindtrap in op ca. 2,5 mA. Deze ruststroom is nodig om overnemingsvervorming te voorkomen. De instelling in het midden van het werkgebied geschiedt met de variabele weerstand van 1 MΩ. We stellen in op halve batterijspanning, hier 3,5 V.

De instelpotentiometer is opgenomen in de DC-tegenkoppellus, welke nodig is om de schakeling de noodzakelijk DC-stabiliteit te geven. De

laagst toelaatbare luidsprekerimpedantie is 3 Ω.

TAA293 als AM/MF-versterker

Zoals bekend heeft de TAA293 een hoge afsnijfrequentie, waardoor deze lineaire I.C. ook geschikt is voor middenfrequent versterking in een omroepontvanger.

In figuur 4 is een schema van een dergelijke MF-versterker met de TAA293 weergegeven.

De transistoren zijn weer in gemeenschappelijke emitterschakeling opgenomen, terwijl een tegenkoppelnetswerk met potentiometer van 1 MΩ voor de vereiste instelling en DC-tegenkoppeling zorg draagt.

Fig. 3. Laagfrequentversterker met TAA293 (1,4 W)

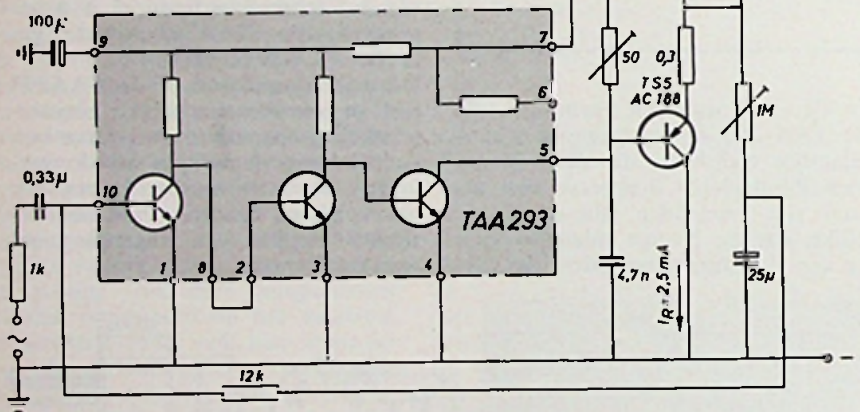
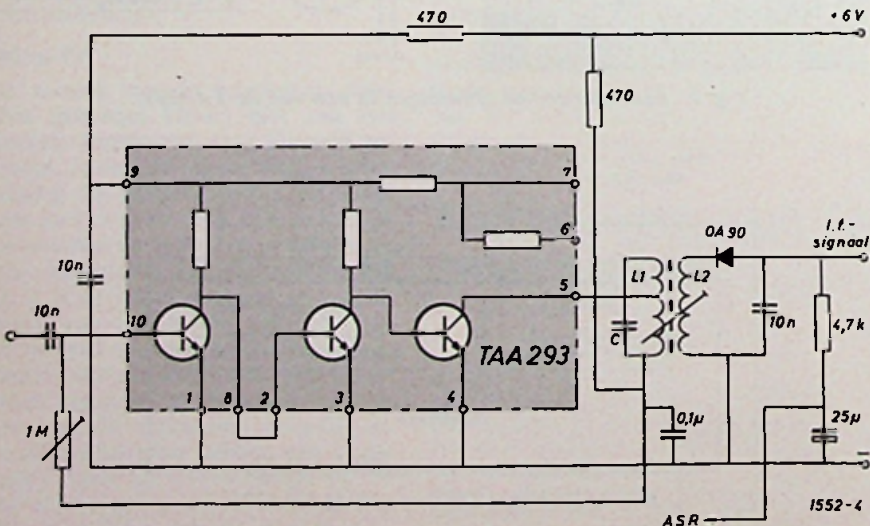


Fig. 4. AM/MF-versterker met TAA293.



De uitgangskring is breedbandig uitgevoerd en beïnvloedt de selectiviteit van de ontvanger niet.

De diode-detector, die op de secundaire van de MF-trafo is aangesloten, zorgt voor demodulatie. De belasting van de detector is 4700 Ω, relatief laag dus, maar dit is gedaan om een juiste aanpassing te krijgen aan betrekkelijk laagohmige ingangsimpedanties van transistorversterkers. De versterker wordt gevoed uit een spanningsbron van +6 V, welke voor het HF-signaal wordt ontkoppeld met het RC-netwerk van 470 Ω en 10 nF.

TAA293 als Schmitt-trigger

De Schmitt-trigger is een schakeling, die omkipt, als het ingangssignaal een bepaalde waarde overschrijdt en komt weer in de oorspronkelijke toestand terug, zodra de ingangsspanning beneden een bepaalde drempelwaarde komt. De spanningswaarden, waarbij de beide kiptoestanden optreden, behoeven niet aan elkaar gelijk te zijn.*)

In figuur 5, waar de TAA293 als Schmitt-trigger is weergegeven, vormen de transistoren TS2 en TS3 de werkelijke trigger. De weerstand van 39 Ω is de gemeenschappelijke emitterweerstand, zoals we die bij een Schmitt-trigger kennen.

Het uitgangssignaal van de trigger, welke aan de uitgang van TS3 ontstaat, wordt via de spanningsdeler van 560 Ω-2,7-1,2 kΩ naar de basis van TS1 gevoerd. Aan de uitgang van deze transistor is het uitgangssignaal van de trigger op hoger energieniveau afneembaar.

Zolang er geen ingangssignaal is, bedraagt de uitgangsspanning (onbelast) ca. 6 V.

Wanneer echter de ingangsspanning een waarde van 1,12 V overschrijdt, wordt de uitgangsspanning nul volt. Door het lawine-effect in de trigger-schakeling geschiedt het omschakelen van de ene in de andere toestand spontaan en blijft gehandhaafd tot de ingangsspanning afneemt tot 0,81 V.

Om een indruk te krijgen wat de Schmitt-trigger in feite doet met een ingangssignaal, bestuderen we fig. 6. Het ingangssignaal is hier een driehoeksspanning. Wanneer de driehoeksspanning bij een positieffgaande verandering de waarde van 1,12 V overschrijdt, schakelt de uitgang van de

*) Zie blz. 44 van „Transistoren, theorie en praktijk”, deel II, door J. H. Jansen en uitgegeven door Kluwer - Technische Boeken te Deventer.

Tabel 1: Gegevens van de TAA293

| | |
|--|---|
| Voedingsspanning $V_B = +6\text{ V}$ | |
| Stroomversterkingsfactor van TS1 als $I_s = 1\text{ mA}$; | |
| $V_{s-1} = 1\text{ V}$ | $h_{fo} = \text{gem. } 80$ |
| Overdrachtsversterking | $G_{tr} = \text{gem. } 80\text{ dB}$ |
| Ruisgetal (30 tot 15000 kHz) | $F = \text{gem. } 6\text{ dB}$ |
| Frequentiegebied (-3 dB) | $f = \text{gem. } 600\text{ kHz}$ |
| Dissipatie bij $T_{omg} = 55\text{ }^\circ\text{C}$ | $P_D = \text{max. } 160\text{ mW}$ |
| Max. omgevingstemperatuur | $T_{omg} = \text{max. } 70\text{ }^\circ\text{C}$ |
| Omhuiling | TO-74 (gereduceerde hoogte) |

trigger spontaan van +6 V naar aarde. Deze toestand blijft bestaan, totdat deingangsspanning beneden de 0,81 V daalt, waarna de trigger terugkipt en de uitgangsspanning weer +6 V wordt.

Voor een betrouwbare omschakeling is het noodzakelijk, dat de spanningsbron, die de trigger stuurt een inwendige weerstand heeft, die kleiner is dan 15 kΩ.

In figuur 7 is een stuurschakeling met LDR weergegeven, welke men op de ingang van de trigger kan aansluiten.

Wordt de LDR door licht getroffen, dan vertegenwoordigt hij een lage weerstand en zal er aan de ingang van de trigger een spanning heersen kleiner dan 1,12 V. De uitgang van de trigger is dan -6 V. Laten we de lichtsterkte afnemen, dan stijgt de spanning aan de ingang van de trigger, totdat de drempelspanning

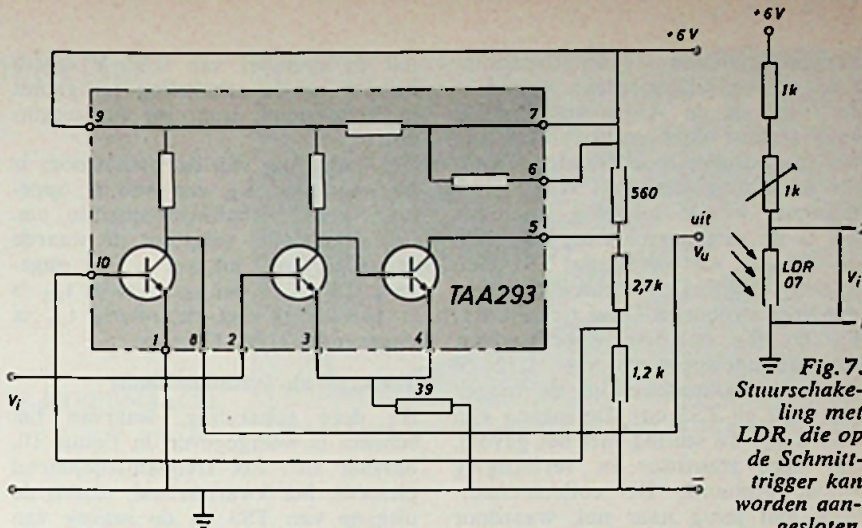


Fig. 5. Schmitt-trigger met TAA293.

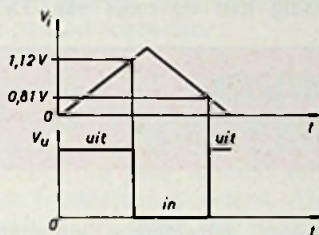


Fig. 6. Uitgangsspanning van de trigger bij een driehoekvormige stuurspanning.

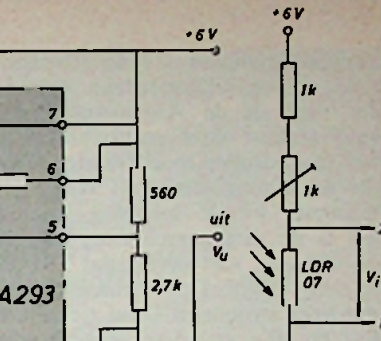


Fig. 7. Stuurschakeling met LDR, die op de Schmitt-trigger kan worden aangesloten.

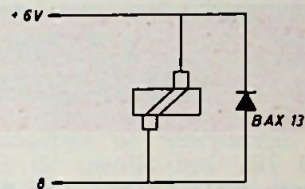


Fig. 8. Afklemmen van de inductiespanning, die aan de klemmen van een relaispoel optreedt.

van 1,12 V wordt overschreden en het circuit omkipt.

Indien we de TAA293 willen gebruiken voor relaisbesturing, dan moeten we er wel rekening mee houden, dat bij het afschakelen van de relaisstroom tengevolge van de zelf-inductie van de relaispoel er een inductiespanning optreedt, die de tran-

sistor TS1 in de TAA293 kan vernielen. Deze piekspanning kan men afklemmen door een diode over de relaispoel op te nemen, zoals figuur 8 illustreert.

TAA293 als a-stabiele multivibrator

Deze schakeling, waarvan het schema in figuur 9 is weergegeven wekt

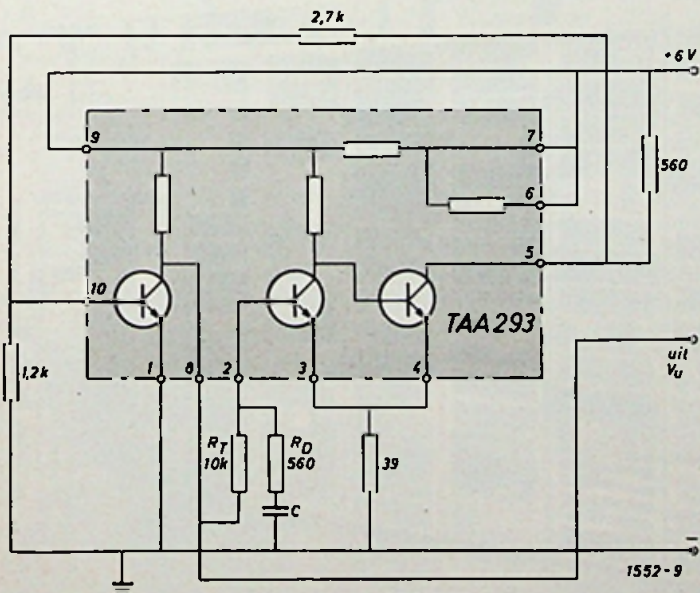


Fig. 9. A-stabiele multivibrator met TAA293.

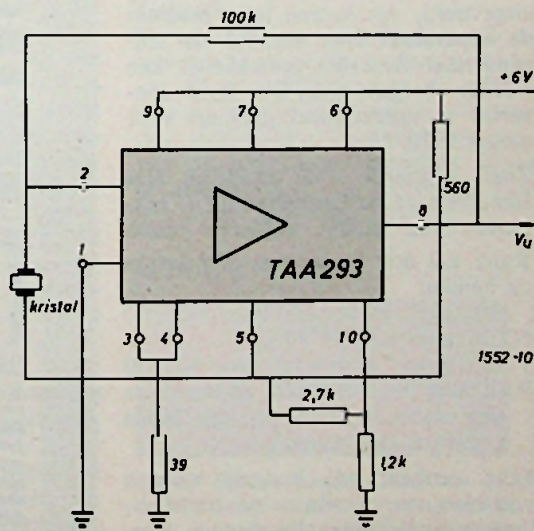


Fig. 10. Kristaloscillator met TAA293.

impulsspanningen (kanteelspanningen) op en wel spontaan. Vandaar dat men in de Anglo-Amerikaanse vakliteratuur deze multivibrator ook wel free-running multivibrator noemt. De schakeling werkt als volgt: Wanneer we de spanning inschakelen is de uitgangsspanning van TS2 ca. nul volt, met gevolg dat TS1 geen sturing krijgt. Deze transistor trekt dus geen stroom en C zal zich via R1, R_T en R_D opladen. Zodra echter een drempelspanning van 1,12 V wordt overschreden, kipt de trigger met TS2 en TS3 om. De ingang van TS1 krijgt nu sturing met het gevolg, dat deze transistor in verzadiging wordt gestuurd. De collectorspanning valt terug naar nul, waardoor C zich zal gaan ontladen via R_T en R_D. Dit ontladen duurt zolang, tot

dat de drempel van 0,81 V wordt bereikt en de schakeling terugkomt in de toestand, waar we van uitgingen.

Ter beperking van de basisstroom is de weerstand R_D van 560 Ω opgenomen. De herhalingsfrequentie, c.q. de impulsduur, volgt uit de waarde van C (in nF) en wel t_{aan} is ongeveer 1,6 × C in μs, terwijl t_{uit} is te berekenen met de relatie t_{uit} is ongeveer 0,71 × C in μs.

TAA293 als kristaloscillator

Bij deze schakeling, waarvan het schema is weergegeven in figuur 10, bevindt zich het frequentiebepalend element, het kwartskristal, tussen de uitgang van TS3 en de ingang van TS2. Daar de collector van TS2 al inwendig met de basis van TS3 is

verbonden, hebben we hier inderdaad een oscillator verkregen.

TS1 fungeert als bufferversterker, om de belasting van de oscillator te scheiden en tevens om het opgewekte signaal te versterken. We zien, dat de collector van TS1 nog via een weerstand is verbonden met de basis van TS2. Enerzijds fungeert de weerstand als instelweerstand voor TS2, terwijl anderzijds een overall DC-tegenkoppeling in de schakeling wordt verkregen, want, zoals we zien, zijn alle transistoren direct of via spanningsdelers met elkaar verbonden. De gegeven schakeling is zeker te gebruiken tot een frequentie van 1 MHz. Voor hogere kristalfrequenties gaat de versterking snel dalen en gaat de kristalkwaliteit een woordje meespreken.

KTV-STANDAARD-CONVERTER VOOR ITN-TELEVISIECENTRUM IN LONDEN

De Broadcast Division van Rank Precision Industries zal de nieuwe conversie-apparatuur voor het omzetten van KTV-standaards gaan leveren aan het gloednieuwe ITN-TV-centrum te Londen. Deze apparatuur gaat ca f 850 000,— kosten.

De opdracht betreft de eerste Rank-productie van een elektronische standaard-converter, welke volledig met halfgeleiders is uitgerust en waarmee het Amerikaanse 525 lijnenkleursignaal, dat via de Atlantische satelliet in Engeland wordt ontvangen, voor heruitzending in Europa wordt omgezet in een 625 lijnen-PAL-signaal.

Dit is uiteraard eenrichtingsverkeer, doch het Rank-ontwerp is zodanig uitgevoerd, dat in een later stadium de apparatuur voor verkeer van Europa naar Amerika gemakkelijk kan worden toegevoegd. De Rank-converter is operationeel gepland voor maart 1970.

Zoals bijgaande foto duidelijk laat zien, bestaat de converter uit 6 rek-kasten van uiterst moderne opzet.

Rank zal drie basistypen in productie nemen:

de „up“-converter, voor 525/60 NTSC naar 625/50 PAL,

de „down“-converter voor 625/50 PAL naar 525/60 NTSC en ten slotte een dubbele converter die beide systemen kan verwerken.

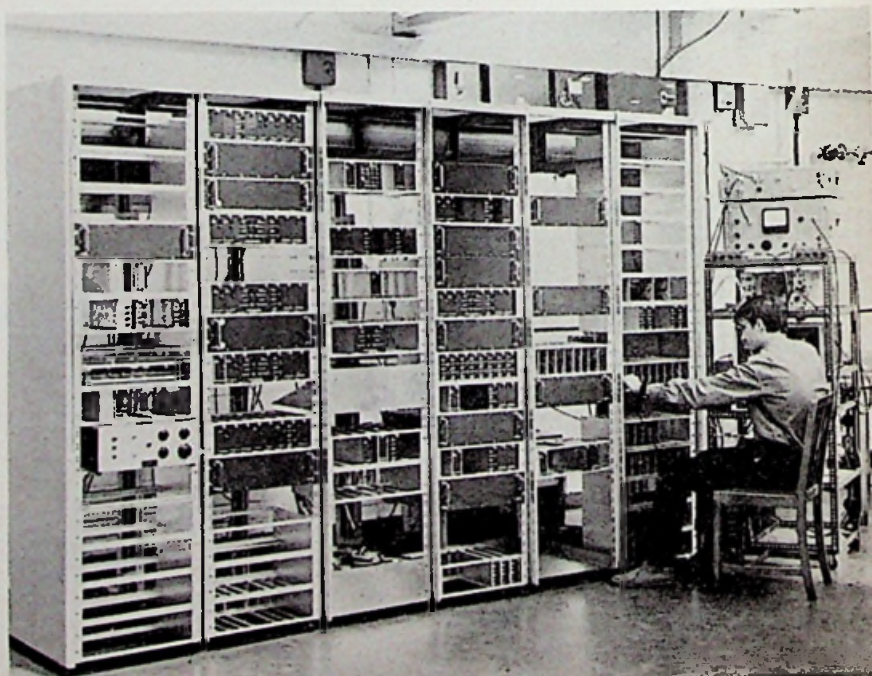
Elke eenheid zal kunnen worden voorzien van monitor- en toetsfaciliteiten, waarmee alle circuits kunnen worden nagegaan, terwijl de be-

langrijkste parameters automatisch worden gecontroleerd. Verder kan ook nog een faciliteit worden geleverd, die zeer belangrijk is voor satelliet-grondstations, welke continu in bedrijf moeten zijn, n.l. een extra set van ultrasonische glasvertragslijnen in ovens, die voor het conversieproces zijn vereist. Defect geraakte vertragslijnen kunnen op deze wijze snel tegen een goed exemplaar worden uitgewisseld, waardoor de uittijd belangrijk wordt gereduceerd.

De converter wordt vervaardigd onder licentie van de BBC, die het eerste model ontwierp en realiseerde.

Dit exemplaar kwam gereed juist voor het begin van de Olympische Spelen te Mexico City in 1968. De kleurenbeelden die van de Spelen via de satelliet in Londen arriveerden, werden zonder verlies aan kwaliteit of beeldformaat omgezet.

Met deze Rank-standaard-omzetter van hoge kwaliteit wordt een grote stap voorwaarts gezet met het oog op de ontwikkeling van internationale TV-verbindingen. Dit geldt zeker voor live-transmissies van belangrijk wereldnieuws.

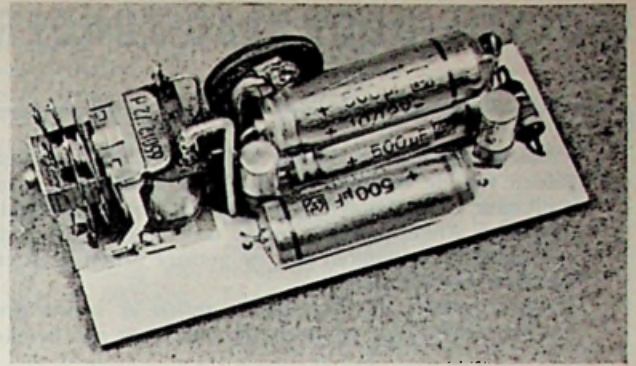


Elektronische Tijdschakelaar voor universeel gebruik

praktijk uit het lab

door

WERNER W. DIEFENBACH



Kant-en klare tijdschakelaar voor inzet in allerlei processen

Toepassingsmogelijkheden

Met de hier beschreven tijdschakelaar, welke als een astabile multivibrator is geschakeld, wordt een relais periodiek bekrachtigd. De impulsduur, d.w.z. de tijd gedurende welke het relais is bekrachtigd, is slechts kort, n.l. 0,5 à 1 seconde. De tijd tussen de impulsen, de intervaltijd, is instelbaar van ca. 5 tot 40 seconden. Het apparaat kunnen we gebruiken als stuurtrap voor een knipperlicht. Het is als knipperlicht te gebruiken voor de richtingaanwijzer van de auto of als waarschuwingssignaal bij autopech. Daarnaast is het goed mogelijk de schakeling te benutten als impulsgever voor ruitenwissers, welke bij motregen immers niet op max. vermogen behoeven te werken. Ook als diasturingapparaat kan de schakeling goede diensten bewijzen. De stromen, die met het relais kunnen worden geschakeld, hangen af van van de relaiscontacten. Zonodig

kan men een meervoudig relais nemen en daarvan verschillende contacten parallel schakelen.

Schakeling

Fig. 1 laat de schakeling van de impulsgever zien. Bij een astabile multivibrator als deze is altijd één van beide transistoren geleidend. Als TS1 geleid is het relais bekrachtigd. De collectorspanning van TS1 is dan vrijwel gelijk aan het emitterpotentiaal (oftewel „massa”). C3, welke aanvankelijk is geladen, houdt met zijn positieve spanning aan de basis van TS2 deze transistor sterk gesperd. Omdat TS2 niet geleidt, vloeit er door deze transistor geen collectorstroom. Als gevolg daarvan kan de collectorspanning toenemen, maar nu wordt C1 en C2 via R2 en de basis-emitterovergang van TS1 opgeladen en het is deze laadstroom die TS1 tijdens het omklappen van de ene in de andere toestand even sterk in geleiding brengt.

Wanneer de lading van C3 via R1 zover is weggevloeid, dat de spanning aan de basis van TS2 weer negatief wordt, zal TS2 gaan geleiden. Hierdoor neemt de collectorspanning van TS2 af. De lading van C1 en C2 is er de oorzaak van dat TS1 nu direct spert, waardoor zijn collectorspanning zal toenemen en de condensator C3 via het relais en de basis-emitterovergang van TS2 wordt opgeladen. De sterke basisstroom doet TS2 direct extra sterk geleiden, als gevolg waarvan het omklappen buitengewoon snel plaats vindt. Vrijwel direct is C3 opgeladen en het relais valt af, omdat hierdoor geen stroom meer vloeit. TS2 wordt gewoon in geleiding gehouden door de basisstroom via R1. Pas als de lading van C1 en C2 is weggevloeid, welke tijd afhankelijk is van de gezamenlijke capaciteit van C1 en C2 enerzijds en de gezamenlijke weerstand van R4 en R3 an-

derzijds, zal TS1 weer in geleiding komen. De toestand herhaalt zich dan weer: De collectorspanning daalt, het relais wordt bekrachtigd, TS2 wordt gesperd en TS1 krijgt meteen een flinke zet doordat de laadstroom van C1 en C2 even door de basis vloeit, enz., enz., enz.

Aangezien de weerstanden R4 en R3 de spertijd van TS1 bepalen, zijn we in staat om met deze weerstanden de intervaltijd te regelen. Bij de gegeven onderdelen is deze intervaltijd 5 à 40 s, wil men langer, dan C1 en C2 vergroten, en vice versa. Als men iets aan de pulsduur wil veranderen, dan moet men C3 groter of kleiner nemen.

Constructie

De schakeling kunnen we onder brengen op Veroboard, Montaprint, Amroh-board of Resopal; de maten van het grondvlak kunnen 75 x 30 mm bedragen. Fig. 2 laat zien hoe de onderdelen het beste kunnen worden gerangschikt voor een kruisingvrije bedrading. Om ruimte te sparen zijn C1 en C2 boven elkaar gemonteerd.

Gebruik

Na controle van de bedrading, de polariteit van de elco's, en de aansluiting van de transistoren, kan de schakeling op een batterij van ca. 4V worden beproefd. Voedingsspanningen van 6V zijn ook heel geschikt. Hogere spanning kan ook wel, maar moet niet hoger gaan dan 12V.

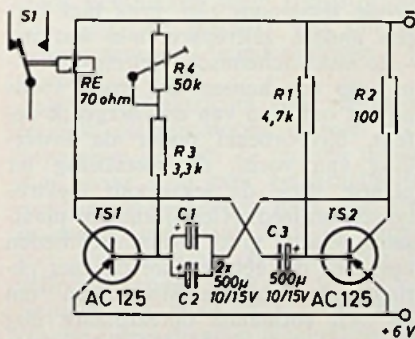


Fig. 1. De schakeling van de universeel toepasbare impulsgever. Alle weerstanden 1/4 watt, alle elco's 10 à 12 volt. Voor het relais kan elk type worden benut. Van belang is alleen, dat het een weerstand van ca. 70 Ω heeft. Lagere impedantie is niet aan te bevelen, hoger kan wel, vooropgesteld dat het relais op de beschikbare voedingsspanning aanspreekt.

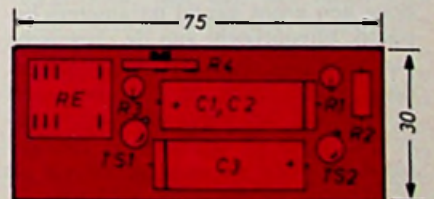


Fig. 2. Bij een rangschikking van de onderdelen als hier aangegeven, is een kruisingvrije bedrading mogelijk.

ISOLATIE-DOORSLAG ZONDER BLIJVENDE BESCHADIGINGEN

Vandaag de dag treft men zelfreparende condensatoren op elk gebied van de elektrotechniek en de elektronica aan. Ze zijn zowel bruikbaar voor toepassing in laag- en hoogspanningsinstallaties, voor gelijk- en wisselspanning, maar ook voor impulsbedrijf. Dit is dan voornamelijk te danken aan de geringe afmetingen en de grote mate van betrouwbaarheid.

Recente nieuwe ontwikkelingen zullen er voorts nog toe bijdragen dat dit nieuwe type condensator zeker nog aan betekenis zal winnen.

Als diëlektricum voor zelfreparende condensatoren wordt een strook van dun papier, kunststof of lak gebruikt, waarop de elektrode in de vorm van metaallagen van 100 tot 1000 Å dik, in vacuüm worden opgedampt. Een van de beide metaallagen ligt daarbij steeds gelijk met de rand van het folie zodat door het opspuiten van metaal een elektrische contactering tot stand gebracht kan worden. De opgespoten metaallaag op zijn beurt is mechanisch voldoende stevig om er de aansluitdraden aan te kunnen bevestigen.

Zelfreparende werking

Treedt in het diëlektricum elektrische doorslag op, dan zal in een bepaald gebied rondom de plaats van de doorslag, de dunne metaallaag verdampen. Er ontstaat dan een cirkelvormig, isolerend gebied (zie fig. 1) dat beide metaallagen elektrisch van elkaar scheidt. Door dit proces is het mogelijk dat in het diëlektricum doorslag optreedt zonder dat de werking van de condensator daardoor nadelig wordt beïnvloed. Het is derhalve mogelijk de dikte van het diëlektricum in vergelijking tot condensatoren met metaalfolie sterk te verminderen. Daar het actieve volume van een condensator recht evenredig is met het kwadraat van de dikte van het diëlektricum, kunnen de afmetingen zeer klein worden gehouden. De isolerende eigenschappen van de plaats op de elektrode waar de doorslag optreedt, wordt door een groot aantal parameters bepaald, bijvoorbeeld van de chemische samenstelling van het diëlektricum, door de laagdikte en door het soort metaal dat als elektrode wordt gebruikt, door de druk in de condensator en door de energie die op de plaats van de doorslag vrijkomt. Zo wordt bijvoorbeeld de chemische samenstelling van het diëlektricum in beslissende mate beïnvloed door de, in het zeer hete plasma van de vonk

ontstane, omzettingsprodukten. Het diëlektricum dient, in vergelijking tot het aantal aanwezige koolstofatomen, een zo groot mogelijk aantal zuurstof- en waterstofatomen te bezitten, daar anders in het ongunstigste geval in de doorslagweg geleidende koolstofbanen kunnen ontstaan, hetgeen aanleiding zou kunnen vormen tot afkeur van het isolatiemateriaal.

Cellulose als hoofdbestanddeel van papier dient in dit opzicht als zeer gunstig te worden beschouwd. Daarentegen heeft polystyrol door het verhoudingsgewijs hoge koolstofgehalte de neiging tot roetvorming op de isolerende doorslagplaats.

De druk in de condensator beïnvloedt de op de plaats van de doorslag ontstane gasdruk. Hoe groter de druk, hoe kleiner de kans dat de condensator zichzelf repareert. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk deze druk aanzienlijk te verlagen door een vlakke condensator-geometrie te kiezen. Het folie kan dan door verhoudingsgewijs kleine krachten in het doorslaggebied kortstondig iets uit elkaar worden gedrukt.

Tijdens de reparende actie vloeien hoge stromen (tot vele ampères) door

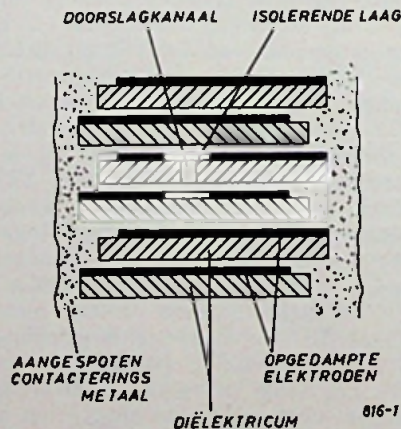


Fig. 1
Zelfreparende condensator; opbouw en doorslagkanaal.

het plasma op de plaats van doorslag. Het reparatieproces duurt echter maar enkele microseconden zodat steeds maar een klein gedeelte van de condensatorlading bij de reparende werking wordt verbruikt en slechts een dienovereenkomstig geringe spanningsdaling over de condensator optreedt.

De grootte van het isolatiegebied wordt onder meer bepaald door de spanning over de condensator, de capaciteit en het diëlektricum en heeft doorgaans een omvang van slechts enkele tienden vierkante millimeters.

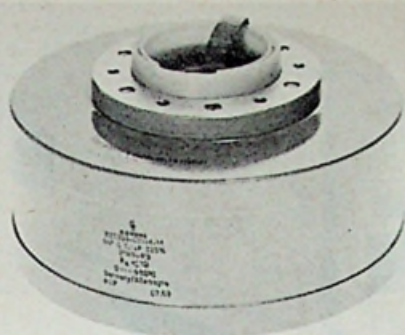
Derhalve mag de capaciteitsvermindering als gevolg van de aanwezigheid van de isolerende kanalen, in vergelijking tot andere invloeden als bijvoorbeeld de temperatuur, rustig als verwaarloosbaar klein worden beschouwd.

Alhoewel doorslagen als gevolg van de daaropvolgende zelfreparende werking geen blijvende beschadigingen tot gevolg hebben, is de fabrikant er toch voortdurend mee bezig dit proces zo min mogelijk te hulp te behoeven roepen om bijvoorbeeld de werking van impulsgevoelige schakelingen niet te verstoren. Door voortdurende verbeteringen treedt er nu bij zelfreparende condensatoren minder dan één doorslag per jaar per μF op.

Is de spanning over de condensator zo laag dat er geen elektrische vonken, die de zelfreparende doorslag moeten inleiden, kunnen ontstaan, dan zou het gevolg hiervan een blijvende lekstroom zijn, mits hier niet een andere zelfreparende werking – de elektrochemische zelfreparatie – te hulp zou komen. Zo wordt reeds bij het ontstaan van een dergelijk defect, bijvoorbeeld onder de inwerking van vocht, de metaallaag ter plaatse door de lekstroom elektrolytisch ontleed. Hierbij kunnen plaatselijk relatief grote stroomdichtheden optreden die echter door de zeer geringe geometrische afmetingen van de zich vormende defektplaats, nog geen storende invloed op de totale isolatie van de condensator hebben.

Er ontstaat dan ook een isolatiegebied dat zich door de regelmatige cirkelvorm van het doorslagkanaal, op karakteristieke wijze onderscheidt van een isolatiegebied dat als gevolg van een elektrische doorslag ontstaat.

Tenslotte moet nog een derde soort zelfreparende werking worden ge-



MP-condensator 0,1 μ F - 20 kV.

noemd. Deze treedt op op plaatsen waar de condensator „sproeit”. De ionen van het op deze plaats geïoniseerde gas stuiten af op de metaallagen en bewerkstelligen daar, op ongeveer dezelfde wijze als bij kathodeverstuiving het geval is, een metaalerosie. Hierdoor worden scherpe randen en punten aan de metaallaag – de plaatsen dus met de hoogste veldsterkte – afgerond waardoor het sproeien door de afnemende veldsterkte vanzelf ophoudt en nog wel voordat het diëlektricum blijvend wordt beschadigd. Weliswaar worden de condensatoren gebruikt bij een spanning die kleiner is dan de spanning waarbij het sproeien optreedt, doch de zelfreparerende werking biedt daarbij een bescherming tegen overspanningen.

Metaal-Papier (MP-) condensator

De zelfreparerende condensator heeft vooral bekendheid verworven door de MP-condensator die uit gemetalliseerd papier is vervaardigd. Over papierfolie van goede kwaliteit kon men reeds beschikken toen kunststoffolie nog lang niet geschikt was om tot zelfreparerende condensatoren te worden verwerkt.

Aan het diëlektricum voor zelfreparerende condensatoren worden zeer hoge eisen gesteld. Ze moeten uiterst dun, maar toch zeer gelijkmatig en mechanisch voldoende sterk zijn. Het isolerende materiaal dient op grond van zijn chemische samenstelling de zelfreparerende werking te ondersteunen, het moet over goede elektrische eigenschappen beschikken, ongevoelig zijn voor vocht en weerbestendig. Papierfolie voldoet aan enkele van deze voorwaarden op uitstekende wijze, speciaal voor wat betreft de mogelijkheid tot zelfreparatie, en wel voornamelijk door de gunstige chemische samenstelling van de cellulose, een proces dat van meet af aan technisch goed was te beheersen. In vergelijking tot papierfolie condensatoren maakte de MP-con-

densator reeds een aanzienlijke volume-vermindering mogelijk. Tot op heden heeft de MP-condensator zich vooral weten staande te houden door de zekere zelfreparatie, in het bijzonder wanneer het grote capaciteitswaarden betreft. Papier heeft het nadeel dat het tegen vocht moet worden beschermd, en dat men er niet de uiterst dunne diëlektrische lagen mee kan realiseren, die vandaag de dag met kunststoffolies of laklagen wel mogelijk zijn.

Condensator met kunststof diëlektricum

Van de vele kunststoffen die in de vorm van folie leverbaar zijn, hebben vooral polyethyleenterephthalat en polycarbonaat opgang gemaakt als diëlektricum voor MK- (gemetalliseerde kunststof-) condensatoren. De hoge mate van ongevoeligheid voor vocht vereenvoudigt de inbouw. Door hun grote spanningsbestendigheid en verdere ontwikkelingen van het principe van de zelfreparatie was het mogelijk de veldsterkte aanzienlijk op te voeren en daarmee gelijktijdig de afmetingen te beperken. Ook de ontwikkeling van steeds dunnere folie – momenteel is folie verkrijgbaar tot een dikte van slechts 2 μ m – heeft wezenlijk bijgedragen tot steeds kleinere volumens, zeker bij de steeds lagere voedingsspanningen van de moderne schakelingen.

Het spanningsbereik van de MK-condensator loopt momenteel van 63 V tot 10 000 V, het capaciteitsbereik van ongeveer 1 nF tot circa 10 μ F en bij speciale typen bijvoorbeeld bij vermogenscondensatoren nog aanzienlijk hoger.

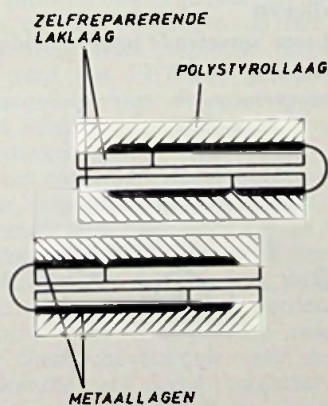


Fig. 2. Opbouw van een MKY-condensator.

De afgelopen jaren onderging het capaciteitsbereik van de MK-condensatoren een opvallende uitbreiding door de introductie van de MKM-

lagencondensatoren. Hierbij werd voor de eerste maal de tot nu toe gevolgde methode voor het wikkelen van gemetalliseerd papier, vervangen ten gunste van een stapelmethode van gemetalliseerd papier zoals die ook wordt toegepast bij mica, bij glas, en bij keramische condensatoren. Het voordeel hiervan is dat de kans dat de condensator zichzelf zal repareren groter is, dat de stroombelastbaarheid en de verliesfactor (bij 10^3 Hz : $4 \cdot 10^{-3}$) verbeterd zijn, de tolerantie van de capaciteit kleiner kan zijn, en de afmetingen gering gehouden kunnen worden (bijvoorbeeld 100 V bij 0,1 μ F; $9 \times 9 \times 3,1$ mm, rastermaat 7,5 mm).

Condensator met lak-diëlektricum

Lang voordat het dunne zelfdragende kunststoffolie in de handel kwam, had de elektrotechnische industrie reeds geprobeerd zeer dunne diëlektrische lagen op te bouwen uit laklagen die op een dragermateriaal werden aangebracht.

Hieruit is een methode ontwikkeld – die zeer goed voldeed – om deze laklaag van het dragermateriaal te scheiden om deze vervolgens bij het wikkelen van condensatoren te gebruiken. Op deze wijze werden de bekende MKL-condensatoren vervaardigd. Deze condensatoren kenmerken zich vooral door hun bijzonder geringe volume. Zo verhouden zich bijvoorbeeld de volumens van de laagste spanningsreeksen van MKL; MP- en papierfolie condensatoren van 10 μ F als 1 : 25 : 75. Het totale diëlektricum bestaat bij deze methode zelfs bij de geringste dikte uit twee afzonderlijke lagen, waarvan de poriën elkaar praktisch niet overlappen. Dit is trouwens de hele achtergrond van de grote mate van bedrijfszekerheid van MKL-condensatoren.

Door verdere ontwikkelingen gelukte het om een zelfreparerende condensator uit een polystyrol-diëlektricum – de MKY-condensator – te vervaardigen.

Tussen de polystyrollagen bevinden zich hier laklagen met goede zelfreparerende eigenschappen die echter door de getroffen opstelling van de elektroden, niet aan het elektrische veld worden blootgesteld, en derhalve diëlektrisch niet werkzaam zijn. In het geval van een doorslag dragen ze echter met hun ontledingsproducten beslissend tot een feilloze zelfreparatie bij. De bij het opdampen in de poriën binnengedrongen metaalpunten bevinden zich altijd in de veldvrije ruimte wat bijdraagt tot een verhoogde spanningsbestendigheid.

(Vervolg blz. 27)



6e Internationale TV-SYMPIOSIUM Montreux - 1969

IVC100 kleuren-camera

Samen met de videorecorder 800 presenteerde IVC ook een nieuw ontworpen kleurencamera, de IVC-100 welke als voornaamste aantrekkelijkheid een zeer laag gehouden prijs heeft.

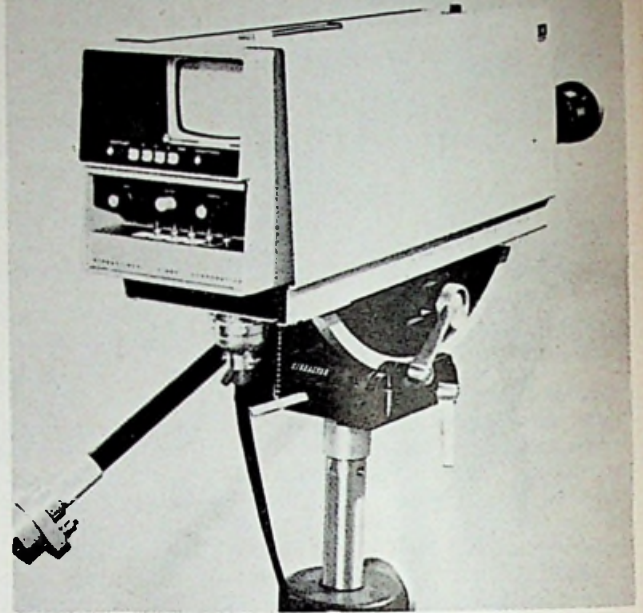
Het ligt voor de hand dat eventuele kopers zich afvragen hoe een dergelijk prijsverschil tot stand kan komen en wat er dan wel in de IVC-camera zou kunnen ontbreken.

Het is duidelijk dat een 30 kg wegende camera, die slechts een aansluitingskabel voor het net en een coaxiale kabel voor het kleurenvideosignaal nodig heeft, niet alle attracties kan vertonen van een viermaal meer kostende en tot 65 kg wegende camera. Er werd echter niets essentieels opgeofferd, alleen werd er profijt gehaald uit de hoge stabiliteit van halfgeleidercircuits om een aantal kostbare en ingewikkelde afregelorganen te elimineren. Ook het aantal instelknoppen voor afstandbediening werd gereduceerd tot ongeveer $\frac{1}{3}$. Een zeer aanzienlijke vermindering van de prijs werd verkregen door

geen afzonderlijke cameracontrole-eenheid te construeren, welke normaal alle video-bewerkingsschakelingen en de voedingen bevat. Al deze circuits werden in het camerahuis zelf geplaatst. Hiermee kan het aantal geleiders dat de camera eventueel met een studio-uitrusting verbindt van 80 tot 50 worden teruggebracht. Bovendien werden er voor de beeldopneembuizen vidicons gekozen, niettegenstaande de alom verspreide mening dat met deze buistypen geen kleurenbeelden met studiokwaliteit kunnen worden verkregen, onder normale belichtingsvoorwaarden.

Noviteiten

Een zeer vervelende fout van vidicon-



Vervolg uit
-RE- 24-1969.

Specificaties:

Kleuren of zwart-witbeelden

Standaard: 525 lijnen, 60 rasters.

Beeldverhouding: 4 : 3.

Opneembuizen: drie IVC-4543 gescheiden veldroostervidicons, 90 mA gloeistroom.

Afmetingen van de zoeker: 17 cm beeld-diagonaal.

Lens: 18 : 110 mm, f : 1,9 (vidicon equivalentie). Nikkor 6 : 1 zoomlens in standaarduitvoering. Verder nog lenzen van 10 mm tot 200 mm met vaste brandpuntsafstanden; f : 2. Varotal 10 : 1 zoom beschikbaar op speciale aanvraag.

Video

Video-uitgang: 0,7 Vtt BO;
1 Vtt voor B.O.S.

Uitgang voor closed circuit: synchronisatie en salvosignaal overeenkomstig de EIA-330 normen; gedecodeerd NTSC-signaal.

Televisie-omroep bedrijf: compatibele signalen met de EIA en FCC-normen.

Gevoeligheid: kleurenweergave mogelijk tot 400° lux; studiokwaliteit tot 2000 lux. Definitie (luminantiesignaal): 35 % modulatie diepte bij 400 lijnen, zonder apertuurcorrectie.

Apertuurcorrectie: instelbaar tussen 0 en 10 dB.

Geometrische vervorming: minder dan 1 % binnen een cirkel met een diameter gelijk aan de beeldhoogte; lager dan 2 % erbuiten.

Convergentiefouten: minder dan 0,5 % binnen een cirkel met een diameter van 80 % van het beeld.

Gamma: 0,65.

Grijstrap: 10 stappen op de EIA-kaart.

Vermogenopname: 75 W.

Netspanning: 120 V, ± 10 %, 60 Hz.

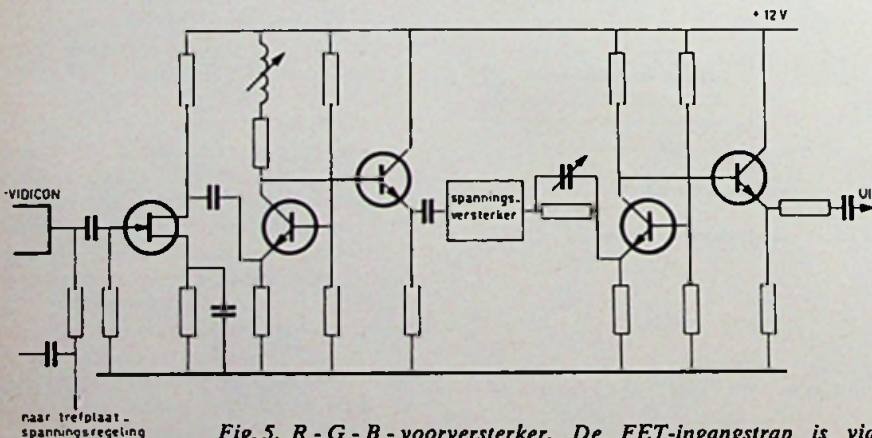
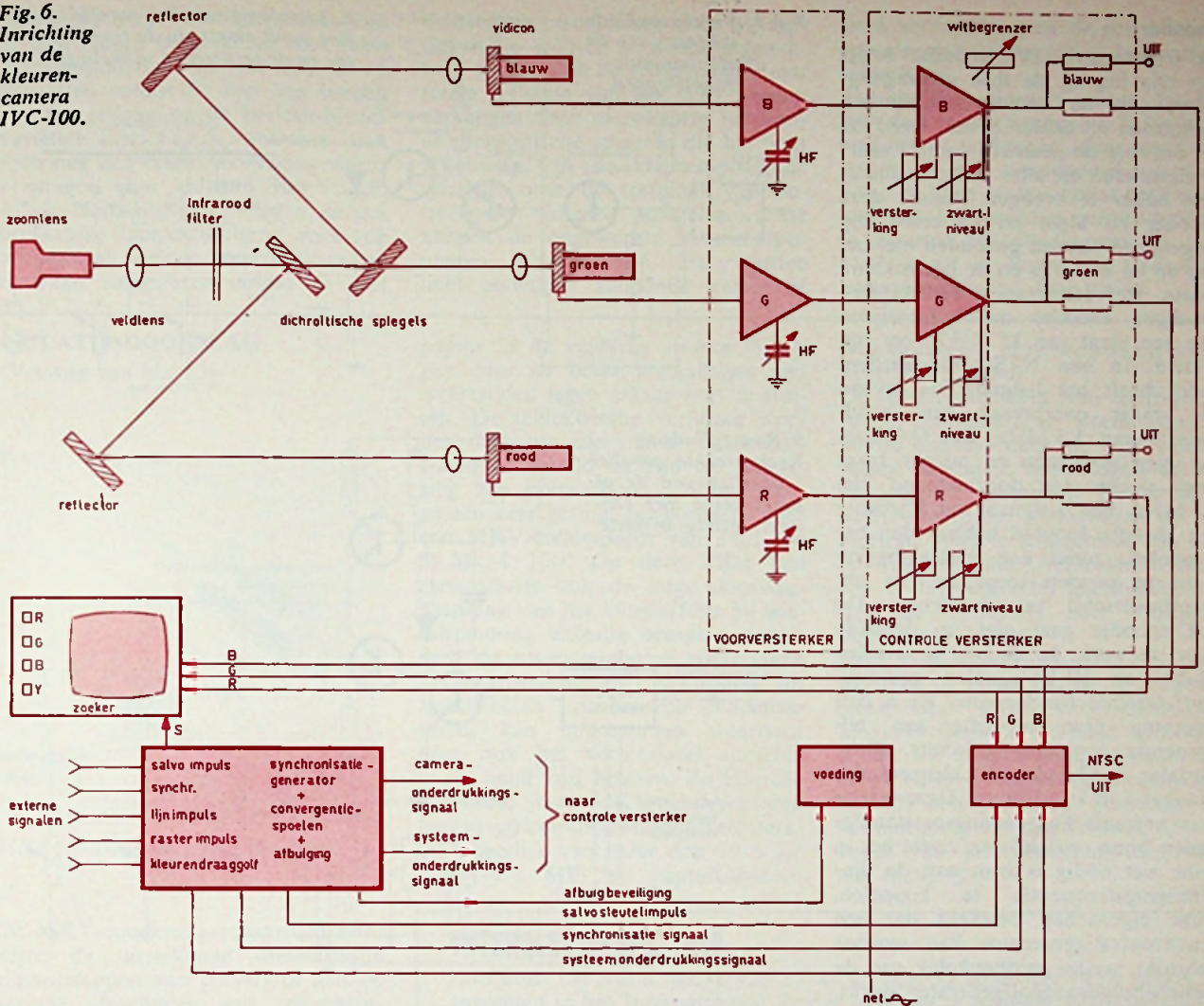


Fig. 5. R - G - B - voorversterker. De FET-ingangstrap is via twee bipolaire transistoren verbonden met de spanningsversterker, welke gevolgd wordt door een impedantiemtransformator. Met de HI-peaker kan de frequentieweergave van de voorversterker worden ingesteld, ter compensatie van de invloed van parasitaire capaciteiten, die parallel staan met de hoogohmige uitgang van de vidiconbuus.

Fig. 6.
Inrichting
van de
kleuren-
camera
IVC-100.



buizen is de persistentie, die stijgt met toenemende trefplaatsspanning. Een aanzienlijk verlaagde trefplaatsspanning werd hier dan ook toegepast, maar deze methode heeft het nadeel dat aldus de gevoeligheid van de buis in belangrijke mate afneemt. Het gevolg hiervan is weer dat met dezelfde verlichtingssterkte van de scène een heel wat kleinere signaalstroom zal ontstaan dan bij normale lichtuitleiding van deze beeldopneembuizen, zodat het signaal uiteraard een grotere versterking zal moeten ondergaan om tot het genormeerde videoniveau te komen. Het was dus vereist een speciale lage-ruisvoorversterker te ontwerpen om het vidiconuitgangssignaal tot de bruikbare amplitude van 200 tot 300 mV op te voeren. Een vidicon heeft geen merkbare ruisbijdrage, zodat de signaal-ruisverhouding van een camera in eerste aanleg bepaald wordt door ingangruis van het videoversterkersysteem. Aangezien junction-

transistoren laagfrequente ruis opwekken en in TV-signalen de ruis van lage frequenties bijzonder hinderlijk is, werd een FET-trap gebruikt als ingangstrap van de voorversterker. Het schema van fig. 5 laat de voorversterker zien.

In het optische systeem werden eveneens een paar nieuwe snuffjes aangebracht om meer licht op de fotokathoden van de opneembuizen te verkrijgen. De spiegels voor totale reflectie met een zilverlaag werden vervangen door dichroïtische spiegels. De chemische formule voor de opgedampte stof werd berekend met behulp van een computer, waardoor met de spreiding van de verschillende grondstoffen rekening kon worden gehouden. Door gebruik te maken van precisiemachines kon aan uiterst strenge toleranties worden voldaan. Zodoende werd het mogelijk de spiegels definitief vast te zetten met optische epoxyhars, zodat er later niet

meer tot verdere afregelingen dient te worden overgegaan. Het resultaat is een camera, die kleurenbeelden aflevert welke, volgens de constructeurs, niet te onderscheiden zijn van beelden, afkomstig van dure studio-camera's.

Niettegenstaande de compactheid is deze camera toch veelzijdig van gebruik. Voor „closed“-televisie levert hij zonder meer een NTSC-sig-naal of voor weergave op een monitor of registratie op beeldband. Hij kan evenwel ook worden gebruikt met de klassieke studio-uitrusting, zoals beeldmengers, afstandsbedieningspanelen, uitwendige stuursignaalgenerator, externe encoder enz. Het blok-schema van de camera-ketens vindt men in fig. 6.

De afstandsbedieningen hebben betrekking op de algemene versterking, algemeen zwartniveau, de individuele versterking en zwartniveaus van de kanalen.

Encoder

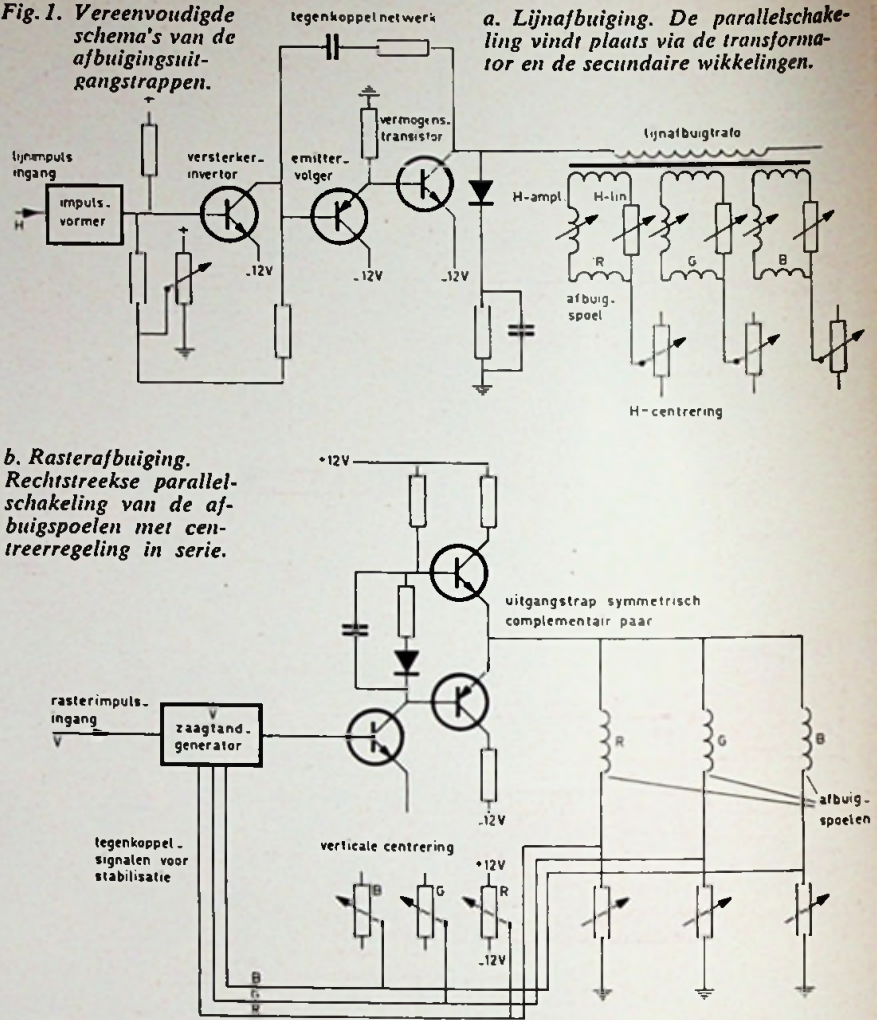
De ingebouwde IVC-encoder krijgt aan zijn ingang de drie uitgangssignalen van de camera toegevoerd. Aangezien er echter beslist werd bij het ontwerp de „camera control unit” te elimineren en alles in het camerahuis onder te brengen, diende deze encoder zo klein en zo eenvoudig mogelijk te worden gehouden met het oog op de kostprijs en de beschikbare plaats. Het resultaat is een vereenvoudigde encoder aan weerszijden van een plaat van $15 \times 17,5$ cm opgesteld. In een NTSC-standaarden-encoder heeft het I-signaal dat cyaan en oranje overbrengt een bandbreedte van 1,5 MHz; het Q-kanaal dat voor geelgroen en purper zorgt heeft slechts een doorlaatband van 0,5 MHz. Het I-signaal zal bijgevolg een kleinere looptijd hebben dan het Q-signaal, zodat een vertraginglijn dient te worden toegepast om het looptijdverschil te vereffenen. De IVC-encoder gaat niet op dezelfde wijze te werk. In de matrix worden (R-Y)- en (B-Y)-signalen gevormd met dezelfde bandbreedte. Er is dan bijgevolg geen behoefte aan bijkomende compensatiecircuits. Deze signalen moduleren de kleurenhulpdraaggolf in kwadratuur. Deze laatste is in normale waarnemingsomstandigheden bijna onzichtbaar, zodat het in feite niet nodig is hem aan de lijnafbuigingsfrequentie te koppelen. Deze eigenschap betekent dat een synchronisatiegenerator kan worden gebruikt, welke onafhankelijk van de kleurenhulpdraaggolfgenerator werkt. Aldus verdwijnen ook de deelschakelingen. Niettemin kan de encoder ook worden gestuurd door een extern toegevoerde kleurenhulpdraaggolf, als dit gewenst is bij stuursignalen afkomstig uit een studio (fig. 6).

Deze sterk vereenvoudigde encoder geeft verrassend weinig gestoorde kleureninformatie omdat alle beschikbare beeldweergeefapparaten, inclusief studiomonitors en huisontvangers, (R-Y)-(B-Y)-decoders gebruiken. Voor het luminantiesignaal kan gebruik worden gemaakt van hetzij een R-G-B-matrix, hetgeen de meest normale manier is maar waarbij de definitie afneemt, hetzij gewoon het groen-signaal als luminantiesignaal, waarbij de definitie beter wordt maar uiteraard kleurverschuivingen ontstaan.

Afbuiging

De afbuigingen van de drie opneembuizen worden gestuurd door één enkele uitgangstrafo. Fig. 7 geeft de vereenvoudigde schema's van de lijnen- en rasterafbuigingen. Zoals uit fig. 7a

Fig. 1. Vereenvoudigde schema's van de afbuigingsuitgangstrappen.



blijkt worden de lijnafbuigspoelen parallelgestuurd via de afzonderlijke secundaire wikkelingen van de transformator. Dit werd gedaan om de gelijkspanningscomponenten, nodig voor de centering, van elkaar te scheiden. De diode en het RC-netwerk in de collector van de uitgangstransistor dienen voor het onderdrukken van overoscillatie.

In de rasterafbuiging liggen de afbuigspoelen parallel aan de uitgang van een complementair transistorpaar. De diode en het RC-netwerk in de basis kringen dienen voor de correctie van de overschakelvervorming. Deze laatste zou in het midden van het beeld een donkere horizontale balk doen ontstaan. Een zorgvuldig ontworpen tegenkoppeling zorgt ook hier voor een stabiele centering van de onderscheidene beelden.

Optisch systeem

De noviteiten in het optische systeem hebben ook weer tot doel gehad de kostprijs te drukken zonder daardoor de eigenschappen van de camera aan

te tasten. Bijvoorbeeld, in plaats van de veel gebruikte en kostbare 40 mm-beeldorthiconlens te gebruiken, hebben de ontwerpers de voorkeur gegeven aan een 35 mm-single-lens-reflex-formaat. Deze lenzen met een beelddiagonaal van 43 mm lijken erg veel op die van de TV-omroep, maar ze zijn goedkoper vanwege de grotere geproduceerde hoeveelheid.

De gebruikte lens is een Auto-Nikkor $f : 4,5$, 50-300 mm zoomlens, dit is het type dat ook in de Nikon F filmcamera's wordt toegepast. De relatief kleine opening van deze lens werd opgevoerd tot $f : 1,9$ door verkleining toe te passen door middel van relaisoptieken. De relaislenzen verkleinen het effectieve zoombereik tot 18,5 - 111 mm.

De verhouding van de beelddiagonaal van de 43 mm-lens tot de beelddiagonaal op de trefplaat van het vidicon is ongeveer 2,73 : 1. Hierdoor wordt de relatieve lensopening f en het zoombereik gewijzigd met dezelfde factor in de richting van verhoogde prestaties.

Naast de 6 : 1 Nikon-zoomlens zijn er ook lenzen beschikbaar met vaste brandpuntafstand en als een 10 : 1 zoomlens vereist is, kan een beroep worden gedaan op de beeldorthiconvariëteit met $f : 5,3$, waarmee dan toch nog een relatieve opening wordt verkregen voor vidicons van $f : 1,9$. In de kleurensplitser werden de gebruikelijke correctiefilters voor de vormgeving van de spectrumkarakteristieken weggelaten omdat ze veel

lichtverlies veroorzaken door absorptie en de splitser nodeloos ingewikkeld wordt. Ook de zilverspiegels met totale reflectie van het licht werden vervangen door nauwkeurig berekende dichroïtische spiegels, die het licht afkomstig van de kleurensplitsende spiegels, naar de trefplaat van betreffende vidicons spiegelen, maar meteen de ongewenste kleurcomponenten onderdrukken. Het nuttige licht ondergaat zodoende weinig of

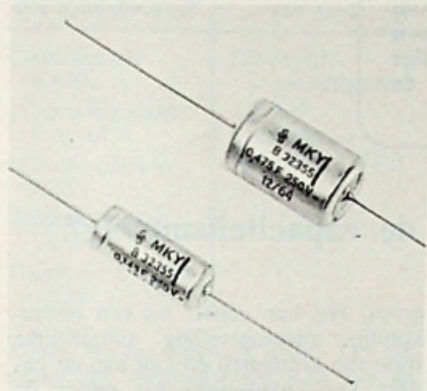
geen verzwakking en de gevoeligheid van de camera neemt in belangrijke mate toe.

Tot slot kan worden gezegd dat het met deze camera mogelijk is kleurenbeelden te verkrijgen, daar waar het voorheen niet verantwoord was vanwege de hoge kosten, zodat deze techniek nu kan worden geïntroduceerd in industrie en opleidingscentra.

IVC wordt in België en Nederland vertegenwoordigd door Inelco.

ISOLATIE-DOORSLAG

(Vervolg van blz. 23)



MKY-condensator (foto: Siemens).

De MKY-condensator paart op deze wijze de uitstekende diëlektrische eigenschappen van polystyrol aan de geringe afmetingen van zelfreparende lakcondensatoren. Zo bedraagt bijvoorbeeld het volume voor een $0,25 \mu\text{F}/250 \text{ V}$ -condensator van het type MKY slechts één vijftiende deel van een overconformistische styroflex condensator.

Vermogenselektronica

Aan condensatoren zoals die in de vermogenselektronica worden toegepast, worden door steeds weer nieuwe ontwikkelingen in de halffeleider industrie (men denke hierbij aan de thyristor) steeds hogere eisen gesteld voor wat betreft de afmetingen, hogere spanningen en frequenties en steilere stroom- en spanningpieken. Dit vereist hoge stroomdichtheden, zeer geringe verliesfactoren en hoge veldsterkten. De oplossing hiervoor bleek een nieuwe condensatoropbouw waarbij telkens één kunststofolie als diëlektricum met één elektrode van een tweezijdig gemetalliseerd papierfolie wordt afgewisseld. Op identieke wijze als dat bij de zelfreparende laklaag in de MKY-condensator het geval is, komt hier het

papier in de veldvrije ruimte te liggen door de beide metaallagen aan weerszijden tegen elkaar kort te sluiten. De diëlektrische verliezen worden derhalve alleen door het kunststoffolie bepaald en zijn bij toepassing van polycarbonaat of polypropyleen zeer gering; bijvoorbeeld voor een MKV-condensator van $2 \mu\text{F}$ bij 50 Mz : $4 \cdot 10^{-4}$. Op deze wijze kan men voorts ook de hoge doorslagspanning van het kunststoffolie bij wisselspanning volledig benutten omdat men de tussengesloten papierlagen in tegenstelling tot uitsluitend uit kunststoffen opgebouwde condensatoren, kan impregneren waardoor men ook het verschijnsel sproeien in de hand kan houden. Zo zijn bijvoorbeeld met MKV-condensatoren met propyleen-diëlektricum veldsterkten mogelijk van meer dan $70 \text{ V}_{\text{eff}}/\mu\text{m}$ (voor MP- en papierfoliecon-

densatoren ligt deze waarde op ongeveer $20 \text{ V}_{\text{eff}}/\mu\text{m}$).

De stroomdichtheid van zelfreparende condensatoren wordt voornamelijk bepaald door de contactering tussen de dunne metaallagen en het aangespoten materiaal. De ervaring heeft geleerd dat metaallagen op papierfolie beter te contacteren zijn dan op kunststoffolie. Achtergrond hiervan is dat papier bij kortstondig optredende verhitting zeer vormvast blijft (geen krimp).

Deze condensator-constructie vervult daarmee de eisen van de vermogenselektronica: grote stroomdichtheid, kleine verliesfactor en hoge veldsterkte dat wil zeggen gering volume bij groot blindvermogen. In vergelijking tot MP-condensatoren bedraagt de vermindering van het volume, afhankelijk van de toepassing, ongeveer een factor 5.

INTERELECTRONIC 1969

Aan deze 18e Salon, welke van 25 tot en met 30 november heeft plaats gevonden in het Internationaal Rogier centrum te Brussel, werd deelgenomen door 78 firma's. Op ongeveer 2000 m^2 standruimte waren ongeveer 1200 verschillende produkten tentoongesteld afkomstig uit 24 landen.

Deze tentoonstelling, die iedere twee jaar plaats vindt en wordt georganiseerd door de FAIR-vereniging voor fabrikanten en importeurs van elektronisch materiaal – is een expositie op internationaal niveau van onderdelen, meetinstrumenten en elektronische apparatuur.

Daar het aantal deelnemende firma's tenopzichte van de vorige expositie in 1967, weer belangrijk groter was en de beschikbare standruimte dezelfde was gebleven, moesten de organisatoren hun toevlucht nemen tot uniforme standbouw. Verschillende deelnemers misten daardoor de kans hun complete programma uit te stallen. De FAIR heeft thans de toezegging gedaan dat de volgende Salon een aanzienlijke uitbreiding zal ondergaan.

In navolging van de Fiarex had men gedurende drie dagen een 12 tal lezingen georganiseerd, hiervan was er slechts één in het nederlands (MBLE).

Deze tentoonstelling is, naar onze mening, in alle opzichten geslaagd, hoewel er voor ons noorderlingen, met „Het Instrument” nog vers in het geheugen, niet zo heel veel nieuws viel te ontdekken.

Gloednieuw was wel de Philips 110° beeldbuis voor KTV bij MBLE.

Verder hebben wij kunnen constateren dat er een verschuiving in het programma heeft plaatsgevonden, want talrijke bekende merken worden thans geïmporteerd door andere firma's. Ook viel het op dat het aantal Nederlandse bedrijven met een eigen vestiging in Brussel weer groter is geworden. Verschillende nieuwe produkten zullen in de komende nummers van ~~RE~~ nog afzonderlijk worden besproken.

meten = weten

MEETTIP 6

Als aanvulling op meettip 5 (RE 24 blz. 990), waarvan we het resultaat nogmaals onder punt ① in de tabel hebben ondergebracht, wordt thans de invloed van de zelfinductie onderzocht, welke elke condensator eigen is. Daaraan voorafgaand nog enkele beschouwingen over het probleem van de aardcapaciteiten. Bij vele meetbruggen kan men een keuze maken uit twee-polige of drie-polige meting. Aan welke soort meting moet men de voorkeur geven?

G. DABROWSKI

Hoe beïnvloeden aardcapaciteiten en zelfinducties de capaciteitsmeting?

Tweepolige en driepolige meting

Bij een condensator, waarvan geen van de beide aansluitingen met aarde is doorverbonden, hebben we steeds met drie deelcapaciteiten te maken: (fig. 1a): de rechtstreekse- of Durchgriff-capaciteit¹⁾ C_{12} tussen de aansluitingen 1 en 2, verder de capaciteiten C_{10} en C_{20} van de aansluitingen naar aarde. Een dergelijke niet-geaarde condensator kunnen we als driepolig beschouwen, omdat er drie referentiepunten - 1, 2 en 0 (aarde) - zijn. Bij een driepolige meetinrichting wordt alleen de Durchgriff-capaciteit C_{12} gemeten. De beide aardcapaciteiten C_{10} en C_{20} worden, op een wijze die ons op dit ogenblik niet interesseert, geëlimineerd. Ze mogen daarom ook tamelijk grote waarden aannemen: bij de Durchgriffcapaciteitsmeter KKH van Rohde & Schwarz bijvoorbeeld tot 60 pF en bij de verliesfactor-meetbrug VKB van dezelfde fabrikant tot 90 pF.

¹⁾ Het begrip „Durchgriffskapazität”, zowel als „Durchgriffskapazitätssmesser” is uit het Duits even moeilijk te vertalen als het bekende „Durchgriff” van een buis, dat de reciproke versterkingsfactor $1/\mu$ voorstelt. Een Durchgriffskapazitätssmesser is een capaciteitsmeter, speciaal ontworpen voor het meten van buiscapaciteiten die in de orde van grootte tussen 10^{-3} en 20 pF liggen. Deze KKH-meter van Rohde & Schwarz heeft een meetbereik van $3 \cdot 10^{-4}$ tot 30 pF. In de tekst hebben we het woord „Durchgriff” laten staan. Red.

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

Wanneer één van de condensator aansluitingen wordt geaard (fig. 1b en c), bijvoorbeeld aansluiting 2, dan sluit men C_{20} kort en wordt C_{10} parallel aan C_{12} geschakeld. Er zijn nu nog slechts twee aansluitingen, nl. 1 en 0 of 2 en 0; we hebben met een tweepolige meting te doen. Hier wordt bijgevolg de onvermijdelijke spreidingscapaciteit tussen de aansluiting 1 of 2 en de geaarde omgeving van het meetapparaat mee geregistreerd. Men verkrijgt als resultaat steeds de som

$$C_x = C_{12} + C_{10} \text{ of } C_x = C_{12} + C_{20}.$$

De spreidingscapaciteit van een gebruikelijke condensator is, vergeleken met de nominale waarde, niet erg

groot. Hij kan echter bij een ondeskundige meetopstelling aanzienlijke waarden aannemen en kan aan de andere kant nauwelijks tot onder de 0,2 pF worden gereduceerd. Betreft de meting echter niet de capaciteit van een onderdeel, maar de capaciteit tussen twee elektroden onderling, die een grote capaciteit tegenover aarde hebben en misschien wel via lange leidingen aan het meetapparaat moeten worden aangesloten, dan kan C_{10} of C_{20} zeer groot zijn. Het is dus een gebrek van de tweepolige meting, dat al te grote fouten ontstaan als kleine capaciteitswaarden moeten worden gemeten bij een gelijktijdig voorhanden zijn van grote aardcapaciteiten.

Om een overzicht te krijgen tot welke capaciteitswaarden de tweepolige meting is te gebruiken, zijn de minimale grenzen voor verschillende nauwkeurigheidseisen onder punt 2 in de tabel aangegeven. Daarbij is aangenomen dat de aardcapaciteit 0,2 pF bedraagt en dat de invloed daarvan nog toelaatbaar geacht mag worden als de gewenste meetnauwkeurigheid 20% is. De capaciteitswaarden in de tabel kunnen worden verkleind als men de grootte van de aardcapaciteiten weet en in de verkregen meetuitkomst kan verwerken. Voor dit doel is bijvoorbeeld het C-meettoestel KARU van Rohde & Schwarz voorzien in een van buiten af toegankelijke nulpuntinstelling.

Een dergelijke manier van meten is vanzelfsprekend niet geschikt voor

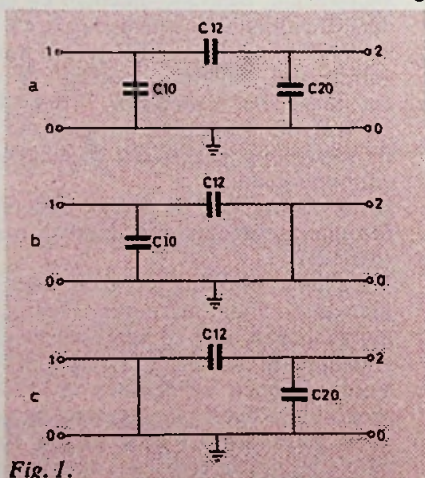


Fig. 1. Condensator met spreidingscapaciteiten naar aarde: a) niet-geaard, b) aansluiting 2 geaard, c) aansluiting 1 geaard.

seriemetingen, vooral niet als bij elke nieuwe meetopstelling verschillend grote aardcapaciteiten optreden. In dat geval gaat men liever over op driepunts meting, waarbij een zorgvuldige afscherming het probleem opheft, zonder dat de capaciteit tussen die afscherming en de meetklemmen invloed heeft op het meetresultaat.

Het volgende overzichtje laat zien welke capaciteitsmeetapparaten van Rohde & Schwarz tweepolig en welke driepolig meten:

TABEL 1

| Tweepolige meting (meetobject aan één zijde geaard) | Driepolige meting (meetobject vrij van aarde) |
|--|--|
| C-meettoestel KARU | Durchgriff capaciteitsmeter KKH |
| LC-precisie meetbrug LCB | Verliesfactor-meetbrug VKB |
| Micrometrometer KZT | |
| Geleidingsmeter VLU/VLUK | |
| Transistor Y meter TYM | |

Zitten we nu eigenlijk altijd aan die driepolige meetmethode vast als de meetklemmen niet met aarde zijn door verbonden? Ja en nee. Driepolig is de meting in ieder geval, maar of de Durchgriffcapaciteit C_{12} door de

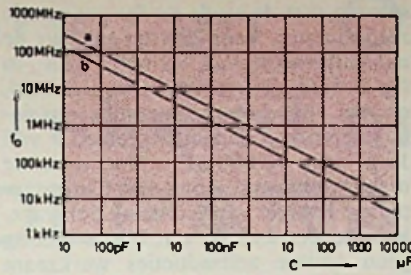


Fig. 2.

Eigenresonantie van zelfinductiearme condensatoren met 12 mm lange aansluitdraden (kromme a) en de eigenresonantie van dergelijke condensatoren bij meting met een brugschakeling (kromme b). Bij HDK condensatoren is f_0 ongeveer 40 % hoger.

aardcapaciteiten niet optimaal juist wordt gemeten, hangt af van de meet-schakeling, om welke reden men de gebruiksaanwijzing van dergelijke apparaten zorgvuldig moet doorlezen. Zo mag bij de eenvoudige universele meetbruggen de aardcapaciteit van de beide meetklemmen een bepaalde waarde niet te boven gaan, omdat anders C_{12} niet zuiver kan worden gemeten.

Bijna geheel ongevoelig voor aardcapaciteiten, maar in ieder geval ook aanzienlijk ingewikkelder, zijn alleen die schakelingen waarbij een tak van de brug door een transformator wordt gevormd.

Werking van de zelfinductie

Elke condensator heeft ook een bepaalde zelfinductie, die deels door de aansluitdraden en deels door de condensatorwikkels zelf wordt gevormd. Gewikkelde condensatoren zijn tegenwoordig doorgaans zo inductiearm geconstrueerd, dat in feite de grootte van de zelfinductie door de aansluitdraden wordt bepaald. De zelfinductie bedraagt bijvoorbeeld gemiddeld 30 nH voor condensatoren ≥ 1 nF met aansluitdraden van 12 mm en ca 45 nH bij 25 mm lange aansluitdraden. Bij kleinere capaciteiten bedragen de waarden respectievelijk 20 nH en 30 nH.

Wanneer voor het diëlektricum materialen met een zeer grote diëlektricitetsconstante worden toegepast, bijvoorbeeld HDK condensatoren met $\epsilon > 1000$, dan bedragen deze getallen vanwege de kleinere afmetingen ongeveer de helft.³⁾

Wat is nu het gevolg van die zelfinductie? Wanneer men uitgaat van de serie-vervangingschakeling met weglating van de verliesweerstand, dan meet men aan de aansluitingen van een condensator, bij de frequentie f , een schijnbare capaciteit

$$C_m = C_i / [1 - (f/f_0)^2].$$

³⁾ Electronic Components Handbook. McGraw-Hill Book Co. Inc., New York 1957, blz. 77.

TABEL 2

TABEL VOOR DE KEUZE VAN DE GEEIGENDE VERVANGINGSSCHAKELING EN DE FREQUENTIE BIJ CAPACITEITSMETING

| Invloed-grootheid | Aanbeveling | | | | | Opmerking |
|-------------------|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|
| 1 | Toelaatbare relatieve afwijking tussen C_s en C_p $\Delta = (C_s - C_p / C_p) \cdot 100 =$ Toelaatbare verliesfactor $\text{tg} \delta \leq$ | 0,1 % | 1 % | 5 % | 10 % | C_s capaciteit bij serie-vervangingschakeling. C_p capaciteit bij parallel-vervangingschakeling. |
| | | $3,1 \cdot 10^{-2}$ | $1,0 \cdot 10^{-1}$ | $2,2 \cdot 10^{-1}$ | $3,2 \cdot 10^{-1}$ | |
| 2 | Gewenste meetnauwkeurigheid Kleinste capaciteitswaarde voor tweepolige meting \geq | 0,1 % | 1 % | 5 % | 10 % | C_{10} en C_{20} capaciteit van de niet-geaarde condensator-aansluitingen tegenover aarde. |
| | | 1000 pF | 100 pF | 20 pF | 10 pF | |
| 3 | Toelaatbare meetfout $\Delta = [(C_m - C_i) / C_i] \cdot 100 =$ meetfrequentie $f \leq$ | 0,1 % | 1 % | 5 % | 10 % | L zelfinductie van de condensator. C_m gemeten capaciteitswaarde. C_i werkelijke waarde van de condensator $f_0 = 1/2\pi \sqrt{L \cdot C_i}$ volgens fig. 2 |
| | | $f_0/32$ | $f_0/10$ | $f_0/5$ | $f_0/3,2$ | |

Hierin is C_m de gemeten waarde, C_i de werkelijke waarde en

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

de eigen resonantie. De capaciteit komt des te groter uit de bus, naarmate de meetfrequentie f dichter bij de resonantiefrequentie f_0 ligt. Aan gezien men slechts kleine meetfouten

$$\Delta = (|C_m - C_i| / C_i) \cdot 100 \%$$

zal toelaten, kan men ook

$$\Delta \approx (f/f_0)^2 \cdot 100 \%$$

zetten. Daaruit blijkt dat voor de meetfrequentie dezelfde voorwaarden gelden als bij de meting van spoelen ³⁾, dat wil zeggen dat de meetfrequentie f voor een toelaatbare meetfout Δ een bepaalde afstand van f_0 moet hebben. Bij bijv. $\Delta = 1 \%$ mag f niet hoger zijn dan

$$f = f_0 \sqrt{\Delta/100} = f_0/10.$$

Voor verschillende toelaatbare Δ -waarden zijn de toelaatbare meetfrequenties f onder punt ③ in de tabel opgenomen.

De eigenresonanties f_0 van de conden-

satoren met de reeds eerder genoemde zelfinducties, voor een lengte van de aansluitdraden van 12 mm, zijn in fig. 2 door de kromme a voorgesteld, en wel voor het gezamenlijke ons interesserende capaciteitsgebied van 10 pF tot 10 000 μ F. Met speciale meetinrichtingen, zoals het C-meetapparaat KARU van Rohde & Schwarz, kan worden bereikt dat bij de meting geen andere zelfinducties werkzaam zullen zijn dan die van de condensator met zijn elektroden, zodat de in fig. 2 aangegeven eigenresonantiefrequenties f_0 deugdelijk zijn. Bij de KARU zijn de meetfrequenties bovendien vooraf zo gekozen en automatisch met de capaciteitswaarden gekoppeld, dat geen meetfouten kunnen optreden. Daarentegen is bij de toepassing van omschakelbare brugschakelingen, in het bijzonder bij LF-universele meetbruggen, een grotere inwendige zelfinductie van het meettoestel niet te vermijden. Die zelfinductie ligt gemiddeld in de grootte-orde van 100 nH. De eigenresonantiefrequentie, waarmede voor de beoordeling

van de meetnauwkeurigheid rekening moet worden gehouden, wordt automatisch naar lagere waarden verschoven (kromme b in fig. 2). Met behulp van deze kromme is men in staat op eenvoudige wijze de hoogst toelaatbare meetfrequentie f te bepalen.

We willen opmerken dat de door berekening verkregen uitkomsten over de invloed van de zelfinductie L bij de serie schakeling ook dan dezelfde blijven, wanneer aanvankelijk verwaarloosde scrieweerstand r_s (zie de volledige vervangingsschakeling in fig. 2 in de meettip 5, RE-24, blz. 990) toch een noemenswaardige grootte krijgt. Heeft men met een parallelvervangingschakeling te doen, dan kan e.e.a. overzichtelijker worden als de schakeling in een serievervangingschakeling wordt omgerekend.

(Wordt vervolgd)

³⁾ Zie meettip 1 - RE 7 '69 „Meten we de zelfinductie wel juist?“ van G. Dabrowski.

GLAS MET OPTISCHE VEZELKERN MET HOGE BREKINGSINDEX

Change-Pilkington te St. Asaph in Noord-Wales heeft een nieuw soort glas met optische vezelkern („fibre-optic core“ = FOC) ontwikkeld dat, volgens de fabrikant, een hoge brekingsindex heeft zonder overmatige verkleuring.

Het is mogelijk gebleken dit glas zijn speciale eigenschappen te verlenen, die nodig zijn om het tot hoogwaardige vezels te kunnen trekken zonder nochtans de prijs tot het onbetaalbare op te jagen.



Inspectie onder vergroting van het nieuwe glas, dat speciaal is geslepen voor een tentoonstelling in New York.

Het FOC1 glas zal gebruikt worden bij de vervaardiging van frontplaten voor beeldversterkers in nachtkijkers, veldafplattingsapparaten en technische katodestraalbuizen.

FOC1-glas werd ontwikkeld en gepatenteerd door geleerden van de Pilkingtongroep nadat ze meer dan 100 theoretisch bruikbare composities hadden beproefd.

Het is gelukt de brekingsindex op 1,805 te brengen, zonder overmatige verkleuring. Een hoge brekingsindex heeft normaliter sterke verkleuring ten gevolge - tenzij lood wordt bijgemengd in het vloeibare glas. In dit glas zou lood echter vergiftiging van de op de frontplaten opgebrachte lagen veroorzaken.

Bovendien paart dit glas een voldoende grote taaigheid voor het trekken van vezels aan een lage liquidustemperatuur. Hierdoor wordt voorkomen dat het glas tijdens het vezel-trekken zou worden ontglaasd.

Het glas kan ook worden gebruikt voor Change-Pilkington's ME1-optisch vezelglas voor bekleding. Om dit te bereiken was het nodig de uitzetting en het plasticceerpunt van FOC1-glas heel precies vast te leggen, teneinde perfecte hechting aan het ME1-glas te verkrijgen, waardoor gedeeltelijk tegemoetgekomen werd aan de moeilijkheid van het vacuüm-dicht maken van de afgewerkte frontplaten. De warmte-uitzetting van FOC1-glas is 68×10^{-7} (0-300 °C) en het plasticceerpunt is 799 °C.

Volgens Change-Pilkington is de numerieke apertuur van een met ME1-glas beklede vezel = 1, hoger dan met de meeste concurrerende glassoorten kan worden bereikt.

Dit betekent dat elke vezel in een frontplaat over een veld van 180° licht opvangt.

Noot. - Optische vezelfrontplaten

FOC1-glas wordt tot met een andere glassoort beklede vezels getrokken, die vervolgens worden samengehecht en dan op maat gesneden als individuele frontplaten voor beeldversterkers. Doordat gebundelde vezels een maximum aan ingebracht licht opvangen en het dan in feitelijk parallelle banen doorzenden - in plaats van alleen maar licht te ontvangen en geen richtingsbepalende invloed erop uit te oefenen, zoals uit een enkele glaslaag bestaande frontplaten dat doen - wordt de best mogelijke beeldontvangst verkregen. Dit is de bepalende factor voor nachtkijkers, die immers zijn gebaseerd op het opvangen van een zeer geringe stralingsafkomstig van het object dat wordt bekeken.

Versterkers en Oscillatoren berekend met VIERPOOLPARAMETERS

Ir R. EVERAERT

DEEL 3: Vervolg

3.5. Oscillatievergelijkingen van een h- of y-oscillator

Het opstellen van de oscillatievergelijkingen, hetzij in functie van de y-parameters, hetzij van de h-parameters, geschiedt op volledig analoge wijze als in 3.3.

A: De h-configuratie uit fig. 49-a kan, krachtens 2.3 vervangen worden door fig. 49-b. Schrijft men hiervan de h-parametervergelijkingen uit, en houdt men er rekening mee dat $V_1 = 0$ is en

$$I_2 = \frac{-V_2}{Z_a}$$

en homogene vergelijkingen. Bij oscillatorwerking moet dan voldaan worden aan de vergelijking:

$$h_{11}(h_{22} + \frac{1}{Z_a}) - h_{12}h_{21} = 0 \quad (34-a)$$

$$\text{of } (h_{11}' + h_{11}'')(h_{22}' + h_{22}'' + \frac{1}{Z_a}) - (h_{12}' + h_{12}'')(h_{21}' + h_{21}'') = 0 \quad (34-b)$$

B: De y-configuratie uit fig. 50-a kan krachtens 2.2 worden vervangen door fig. 50-b. Voor dit laatste schema is $I_1 = 0$ en $I_2 = -\frac{V_2}{Z_a}$. Men vindt gemakkelijk de oscillatievergelijking voor de y-oscillator, nl.:

$$y_{11}(y_{22} + \frac{1}{Z_a}) - y_{12}y_{21} = 0 \quad (35-a)$$

$$\text{of ook } (y_{11}' + y_{11}'')(y_{22}' + y_{22}'' + Z_a) - (y_{12}' + y_{12}'')(y_{21}' + y_{21}'') = 0 \quad (35-b)$$

3.6. Berekeningsvoorbeelden van h- of y-oscillatoren

De meest voorkomende vierpooloscillatoren zijn h- of y-oscillatoren. We zullen daarom van enkele schakelingen met buizen en transistoren de oscillatievoorwaarden uitrekenen.

VOORBEELD 1

De afgestemde plaatoscillator met triode is in fig. 51 voorgesteld. R_g vormt samen met C_g een polariserend netwerk en daar de impedantie van C_g

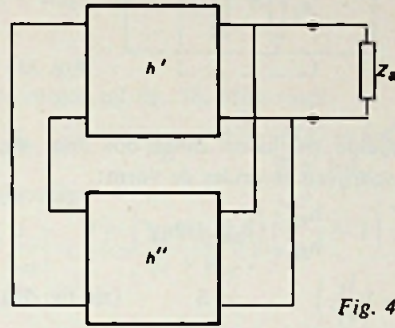


Fig. 49a

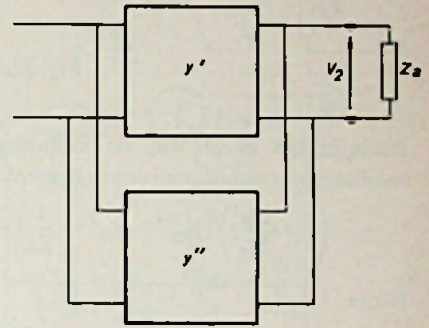


Fig. 50a

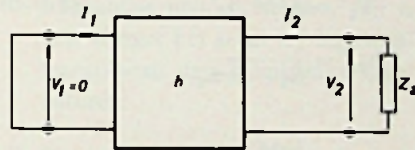


Fig. 49b

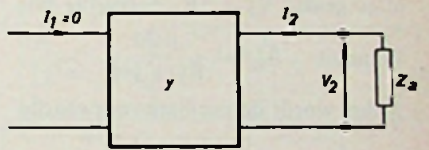


Fig. 50b

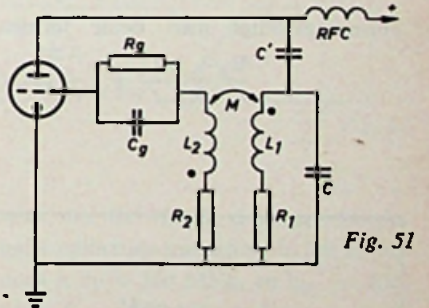


Fig. 51

laag is bij de oscillatiefrequentie, komt dit netwerk niet voor in het wisselstroom equivalent schema. C' is een grote ont-koppelcondensator met eveneens verwaarloosbare impedantie. Het vervangingsschema voor de wisselstroomwerking kan nu worden getekend volgens fig. 52-a of fig. 52-b.

Gebruikt men de h-configuratie van de oscillator dan treden onbepaaldheden op in de oscillatievergelijking. De berekening met de y-parameters vergt in dit geval meer rekenwerk, zodat we toch

de h-parameters zullen gebruiken. Het kan een suggestie zijn aan het adres van de lezer, de berekening met de y-parameters eens, ter controle, door te voeren.

Bepalen we eerst de h-parameters van de buis. Uit fig. 53 volgt na het toepassen van de definities:

$$\begin{aligned} h_{11}' &= \infty & h_{21}' &= \infty \\ h_{21}' &= 0 & \text{daar hij } I_1' &= 0 \text{ ook } V_1' &= 0 \\ & & \text{moet zijn } h_{22}' &= \frac{1}{R_i} \end{aligned}$$

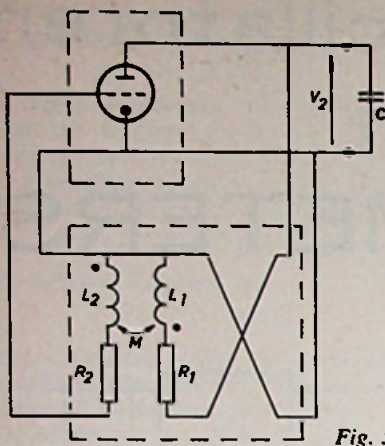


Fig. 52a

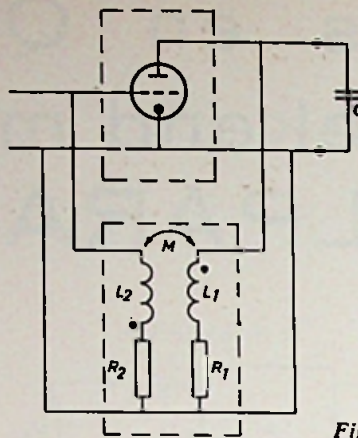


Fig. 52b

Fig. 53

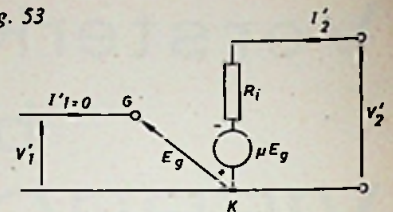
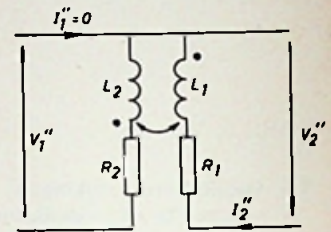


Fig. 54



Zoals in het geval van de kathodegekoppelde oscillator moet ook hier de oscillatievoorwaarde worden aangepast. We schrijven ze onder de vorm:

$$\left(1 + \frac{h_{11}''}{h_{11}'}\right) \left(h_{22}' + h_{22}'' + \frac{1}{Z_a}\right) - \frac{h_{21}'}{h_{11}'} \left(1 + \frac{h_{21}''}{h_{21}'}\right) (h_{12}' + h_{12}'') = 0$$

Nu is
$$\frac{h_{21}'}{h_{11}'} = \left(\frac{I_2'}{I_1'} \cdot \frac{V_1'}{V_2'}\right)_{V_2'=0} = \left(\frac{I_2'}{V_1'}\right)_{V_2'=0} = S \quad (\text{zie fig. 53})$$

Men verkrijgt dus:
$$h_{22}' + h_{22}'' + \frac{1}{Z_a} - S(h_{12}' + h_{12}'') = 0$$

Hieruit blijkt dat volstaan kan worden met enkel de parameters h_{12}'' en h_{22}'' van het terugkoppellend netwerk te bepalen. Zij worden gevonden uit fig. 54.

Hier geldt: $V_2'' = (R_1 + j\omega L_1) I_2''$ en $V_1'' = j\omega M \cdot I_2'' \quad (M > 0)$

Waaruit:
$$h_{12}'' = \frac{j\omega M}{R_1 + j\omega L_1} \quad h_{22}'' = \frac{1}{R_1 + j\omega L_1}$$

Aldus wordt de oscillatievoorwaarde

$$\left(\frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_1 + j\omega L_1} + j\omega C\right) - S \cdot \frac{j\omega M}{R_1 + j\omega L_1} = 0$$

Vermenigvuldigt men beide termen met $R_1 + j\omega L_1$ dan volgt:

$$\frac{R_1 + j\omega L_1}{R_i} + 1 + j\omega C(R_1 + j\omega L_1) - S \cdot j\omega M = 0$$

De oscillatiefrequentie vindt men nu door het reële deel gelijk aan nul te stellen. Men verkrijgt:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L_1 C}} \cdot \sqrt{1 + \frac{R}{R_i}}$$

Gelijkstelling aan nul van het imaginaire deel laat toe de minimumwaarde van de steilheid van de buis te berekenen bij welke de trillingen onderhouden blijven. Men vindt

$$S \geq \frac{L_1}{R_i M} + \frac{C R_1}{M}$$

VOORBEELD 2

Er bestaat een grote reeks h-oscillatoren die twee buizen bevatten. De Franklin-oscillator (fig. 55) is er een typisch voorbeeld van.

Men kan er een wisselstroomvervan-

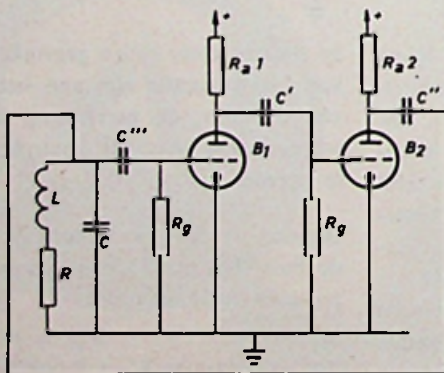


Fig. 55

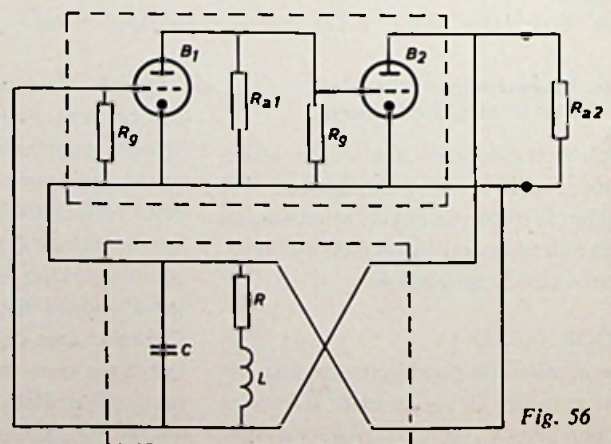


Fig. 56

gingsschema van tekenen volgens fig. 56. Het is gemakkelijk van de actieve vierpool de h-parameters te bepalen. Men vindt (fig. 57):

$$h_{11}' = R_g \quad h_{12}' = 0 \quad h_{22}' = \frac{1}{R_i}$$

Om de parameter $h_{21}' = \left(\frac{I_2'}{I_1'}\right) V_2' = 0$ te bepalen moeten we de uitgang van fig. 57 kortsluiten. Men heeft hier:

$$h_{21}' = \frac{I_2'}{V_1'} \cdot R_g; E_{g1} = V_1'; E_{g2} = \frac{-R_{a1}'}{R_i + R_{a1}'} \mu V_1' \text{ en } I_2 = \frac{\mu E_{g2}}{R_i} = S E_{g2}$$

Bijgevolg
$$h_{21}' = \frac{-S \cdot \mu \cdot R_{a1}' \cdot R_g}{R_i + R_{a1}'}$$

De h-parameters van de passieve vierpool volgen uit fig. 58. Men vindt:

$$h_{11}'' = 0 \quad h_{12}'' = -1 \quad h_{21}'' = 1 \text{ (cfr. 1.7)} \quad h_{22}'' = \frac{1 - \omega^2 LC + j\omega CR}{R + j\omega L}$$

De oscillatievoorwaarde (34-b) wordt bijgevolg:

$$R_g \left(\frac{1}{R_i} + \frac{1 - \omega^2 LC + j\omega CR}{R + j\omega L} + \frac{1}{R_{a2}'} \right) + \left(1 - \frac{S \mu R_{a1}' R_g}{R_i + R_{a1}'} \right) = 0$$

Hieruit vindt men als oscillatiefrequentie:

$$\omega_o^2 LC = 1 + R \left[\frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_{a2}'} + \frac{1}{R_g} - \frac{S \mu R_{a1}'}{R_{a1}' + R_i} \right] \quad (36)$$

Als voorwaarde voor het onderhouden van de trillingen blijkt dat

$$\frac{S \mu R_{a1}'}{R_i + R_{a1}'} = \frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_{a2}'} + \frac{CR}{L} \quad (37)$$

Houden we rekening met (37) dan

wordt (36)
$$\omega_o^2 LC = 1 - \frac{CR^2}{L}$$

waaruit
$$\omega_o = \sqrt{\frac{1}{CL} - \frac{R^2}{L^2}}$$

Anderzijds stelt $\frac{\mu R_{a1}'}{R_i + R_{a1}'}$ de versterking voor van de trap met de buis B1). (37) kan men dus omvormen tot:

$$(A_1)_{\min} \geq \frac{1}{S} \left[\frac{1}{R_i} + \frac{1}{R_{a2}'} + \frac{CR}{L} \right]$$

Merk op dat de term tussen haakjes de totale dempende admittantie van de afgestemde kring voorstelt.

VOORBEELD 3

Het berekenen van een transistoroscillator gebeurt op analoge wijze als bij buizen. De h-parameters van de transistor zijn ofwel gegeven, ofwel na enkele omrekeningen (in verband met hun afhankelijkheid van het instelpunt) relatief gemakkelijk te bepalen. Het volstaat dan nog de parameters van het terugkoppelnets uit te rekenen. Nochtans dient men bij een transistor in acht te nemen dat:

Fig. 57

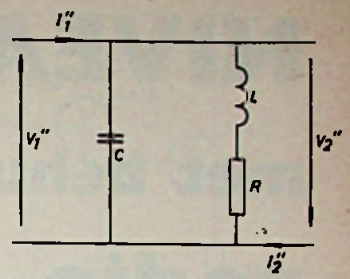
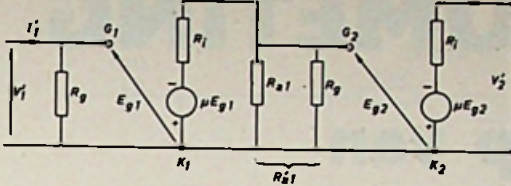


Fig. 58

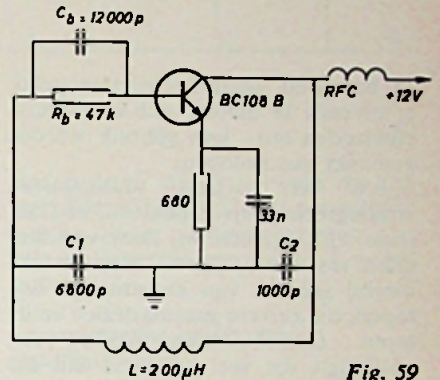


Fig. 59

1° In- en uitgangscapaciteiten soms aanzienlijk groter zijn dan bij buizen, zodat ze dan reeds bij lage frequenties invloed hebben. Dit is veel vlugger het geval bij legerings-transistoren dan bij planaire transistoren.

2° De parameter h_{12} is van de orde van enkele tienduizendsten (10^{-4}) tot enkele duizendsten (10^{-3}), zodat hij met goede benadering nog kan worden verwaarloosd.

3° Op analoge wijze is de impedantie $1/h_{22}$ dikwijls groot t.o.v. de belastingimpedantie Z_a .

4° Tenslotte moet men er ook op letten, als de oscillatiefrequentie voldoende ver beneden de cut-off frequentie $f_{\alpha c}$ ligt van de transistor, in gearde emitterschakeling. Zoniet zal de parameter h_{21} door een complexe uitdrukking moeten worden vervangen. Dit kan o.a. worden nagegaan uit de kennis van de „transition frequency” $f_T = f_{\alpha c} \cdot h_{21}$

Uit het bovenstaande volgt dus dat het vervangingschema zal afhangen van de soort transistor en van de frequentie waarop deze werkt.

Figuur 59 stelt een Colpitts-oscillator

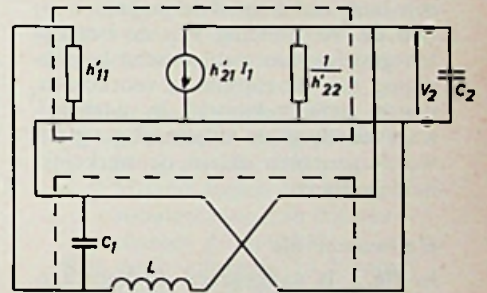


Fig. 60

voor met BC 108 B, dit is een Si-planaire epitaxiale transistor. In het instelpunt is $f_T = 360$ MHz, en $h_{21}' = 400$, zodat $f_{\alpha c} = 900$ kHz is. Daar de oscillatiefrequentie van de schakeling rond de 400 kHz ligt is h_{21}' nog zuiver reëel. We zullen de parameter h_{12}' (enkele tienduizendsten) verwaarlozen. Verder is het polariserende netwerk $C_b R_b$ zodanig bemeten dat het een verwaarloosbare impedantie vertoont t.o.v. de andere elementen van het ingangscircuit. Tenslotte zullen we eenvoudigheidshalve geen rekening houden met de weerstand van de spoel. Men komt aldus tot het vervangingschema van fig. 60. (Vervolg blz. 36)

NIVEAUMETING

met behulp van

radio-actieve isotopen

In bedrijven, waar het niet mogelijk is niveaus te meten, m.b.v. vlotter, elektroden enz., kan gebruik worden gemaakt van isotopen.

M.b.v. een zwakke radio-actieve stralingsbron, bijv. Cobalt 60 of Caesium 137, kunnen wij door een metalen reservoir stralen. Men maakt hierbij gebruik van kunstmatige isotopen, die zuivere gammastralen emitteren. Gammastralen hebben een golflengte die veel korter is dan die van het licht. Hun doordringingsvermogen door metalen wanden is zeer groot. Deze gammastralen missen echter de eigenschap, vulstoffen in een tank radio-actief te maken.

Om de verspreiding van de isotoop, ten gevolge van mechanische beschadiging van de capsule te voorkomen, wordt deze gekapseld in edelstaal, waarvan de dikte tweemaal zo groot wordt genomen als in de werkelijkheid nodig is.

Halfwaardetijd

In fig. 1 is aangegeven de halfwaardetijd van Cobalt (Co 60) zijnde 5,3 jaar. De halfwaardetijd van Caesium is 37 jaar.

Sterkte van de straling

De stralingssterkte van een radio-actieve straler wordt in curie gemeten. Een curie is een stralingssterkte, die overeenkomt met $3,7 \times 10^{10}$ kernveranderingen. Eenheden van $10 \mu\text{C}$ en 100 mC zijn gebruikelijk.

Houders voor de stralingsbron worden geconstrueerd voor max. 100 mC Cobalt 60, zoals is aangegeven in fig. 2.

Voor het meten is slechts één gerichte stralingsbundel nodig. Straling naar alle andere zijden wordt door afscherming verhinderd.

Als afschermingsmateriaal wordt hoofdzakelijk lood gebruikt. De straler is voorzien van een zekerheidslot met de twee standen „in” en „uit”, waardoor het mogelijk is deze te demon-

teren, zonder nadelige gevolgen voor de persoon, die de straler demonteert.

Stralingsdetector

Werking en opbouw

Voor het registreren van gammastralen maken wij gebruik van een Geiger-Müller telbuis. Zo'n telbuis bestaat uit een cilindrisch-stalen kapsel dat fungeert als kathode. De anode is, geïsoleerd, centrisch in de buis gemonteerd (fig. 3).

Het geheel is gevuld met een edelgas, waaraan halogeen is toegevoegd. De telbuis is over een hoogohmige voorschakelweerstand verbonden met een spanningsbron van enige honderden volt. Is er geen radio-actieve straling aanwezig, dan gedraagt de telbuis zich als een ideale isolator en laat geen stroom door. Wordt de telbuis door gammastralen getroffen, dan ioniseert het edelgas, waardoor de zogenaamde primaire elektronen worden opgewekt, die, op hun weg naar de anode, een secundaire elektronenlawine ontketenen. In de telbuis ontstaat hierdoor een kortstondige laagohmige weerstand, met als gevolg dat er een korte stroomimpuls optreedt. Het aantal optredende impulsen hangt vooral af van de sterkte en energie van de straling. Aangezien deze impulsen hoogohmig zijn en daardoor voor transport, over een lange leiding, niet zijn te gebruiken, moet de telbuis worden verbonden met een impedantieomvormer.

De gehele elektronische schakeling, met inbegrip van de oscillator, voor het opwekken van de ca 450 V voedingsspanning voor de telbuis is vergoten tot één cilindrisch kunststofblok.

Schakelmechanisme

Werkwijze en opbouw

De door de stralingsdetector opgewekte impulsen bereiken het schakelmechanisme over een drie-aderige kabel, met een max. lengte van 100 m .

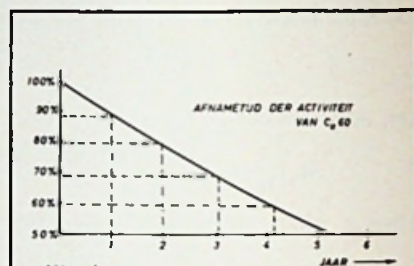


Fig. 1

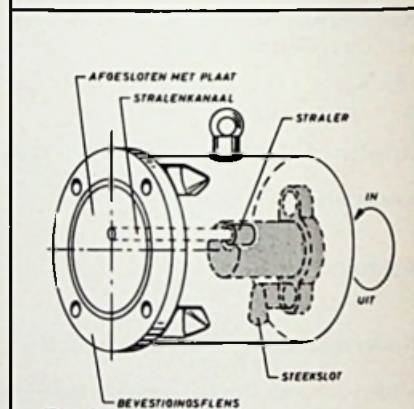


Fig. 2

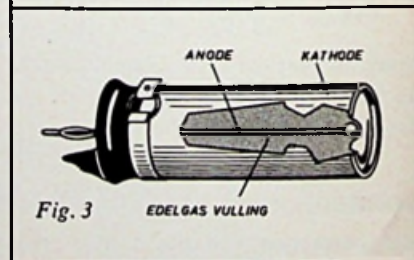


Fig. 3

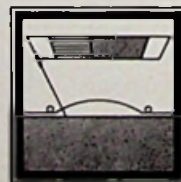


Fig. 4

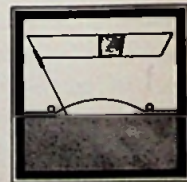


Fig. 5

De impulsen worden, na versterking in een impulstal proportionele gelijkspanning omgezet. Een stabiele multivibrator schakelt een relais, nadat een bepaalde gelijkspanning is bereikt. Een regelaar, op het instrument, aangeduid met „gevoeligheid” geeft de mogelijkheid de aanspreekgevoeligheid van het instrument in te stellen, d.w.z. het instrument kan aan een bij de detector meetbare stralingsdosis worden aangepast.

Het instrument schakelt met een tijdsvertraging van 3 tot 5 sec., gemeten van het ogenblik van de bestraling van de telbuis, tot het schakelen van het relais. De aanspreekgevoeligheid kan met behulp van de regelknop voor een plaatselijke dosis tussen 0,3 en 5mr/h worden ingesteld. Een omschakeling van het relais volgt, wanneer het stralingsvermogen bij de detector minstens met een factor 2 wordt verminderd, overeenkomende met één halfwaarde tijd.

Naast de signallampen, die de positie van het relais aangeven, is er een instrument voor het aanwijzen van de stralingsenergie (fig. 4 en 5). De schaal van het instrument is on-

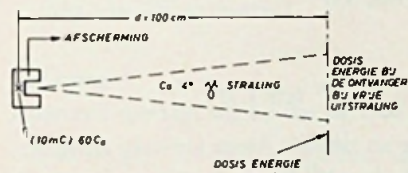


Fig. 6

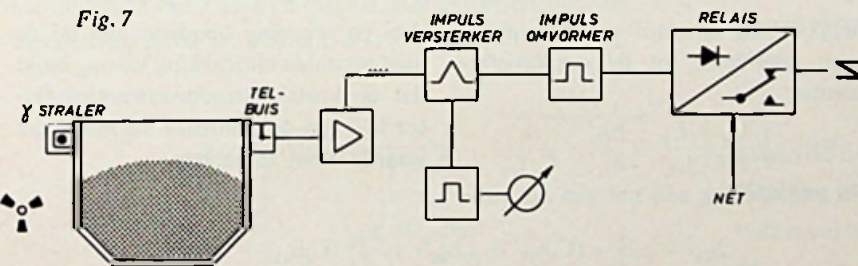


Fig. 7

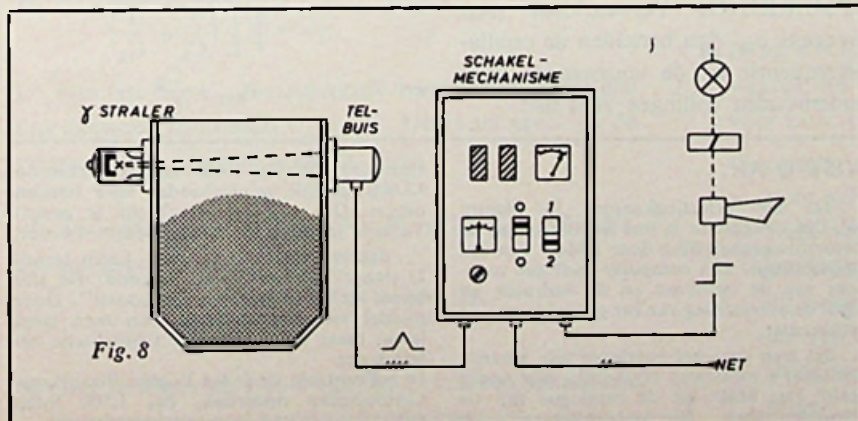


Fig. 8

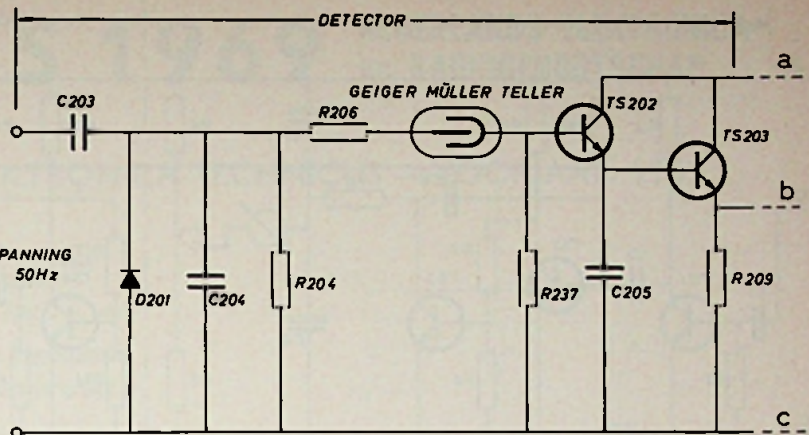


Fig. 9

derveerd in de vlakken groen-rood en wit, aan de hand waarvan kan worden vastgesteld in welke mate stralingsenergie aanwezig is.

In de stralingstechniek gebruikelijke definities

De sterkte van een radio-actieve straling wordt gemeten in curie. Kleine eenheden, zoals die gebruikelijk zijn in de niveau-meettechniek, worden in milli-curie (mC) gemeten. De stralingssterkte wordt aangeduid door de letter P. Als maat voor, de binnen een bepaalde tijdruimte (dag, jaar), de ontvanger treffende gamma-hoeveelheid, kent men de „röntgen” (r) of „milliröntgen” (mr).

Een gegeven straler verwekt op een bepaalde afstand „d” een plaatselijke energie die in röntgen per uur r/h, resp. milliröntgen per uur mr/h wordt gemeten.

Gammastraling breidt zich rechtlijnig voort

De formule, die de samenhang aangeeft tussen stralingssterkte, afstand tussen straler en stralings-ontvanger en de aan de stralings-ontvanger te verwachten plaatselijke energie-dosis, luidt, vooropgesteld dat de uitbreiding in de lucht plaats vindt, als volgt:

$$L = P.K/d^2$$

P = stralingssterkte (mC)

L = plaatselijke energiedosis in röntgen p/uur (rh)

d = afstand tussen straler en straalontvanger in cm uur röntgen p/uur (rh)

K = dosis constante 13,2 voor C060 3,55 voor CS137.

Als vuistformule kan men aannemen, dat de plaatselijke energiedosis in het algemeen met het kwadraat der afstand van de straler afneemt en dat, indien men van gelijke stralingssterkten uitgaat, een cobalt 60 straler op een gegeven afstand een 13,2/3,55 = 3,7maal zo hoge plaatselijke energiedosis voortbrengt als een caesium 137 straler.

Absorptie van de gammastraling door vaste - en vloeibare stoffen

Halfwaarde laagdikte

Gammastraling wordt bij het doordringen in vloeibare stoffen, onverschillig van welke aard, meer of minder verzwakt. Principieel laat zich de directe samenhang tussen het s.g. en de hoedanigheid van een stof, radio-actieve straling te absorberen, vaststellen.

In de praktijk heeft zich het begrip

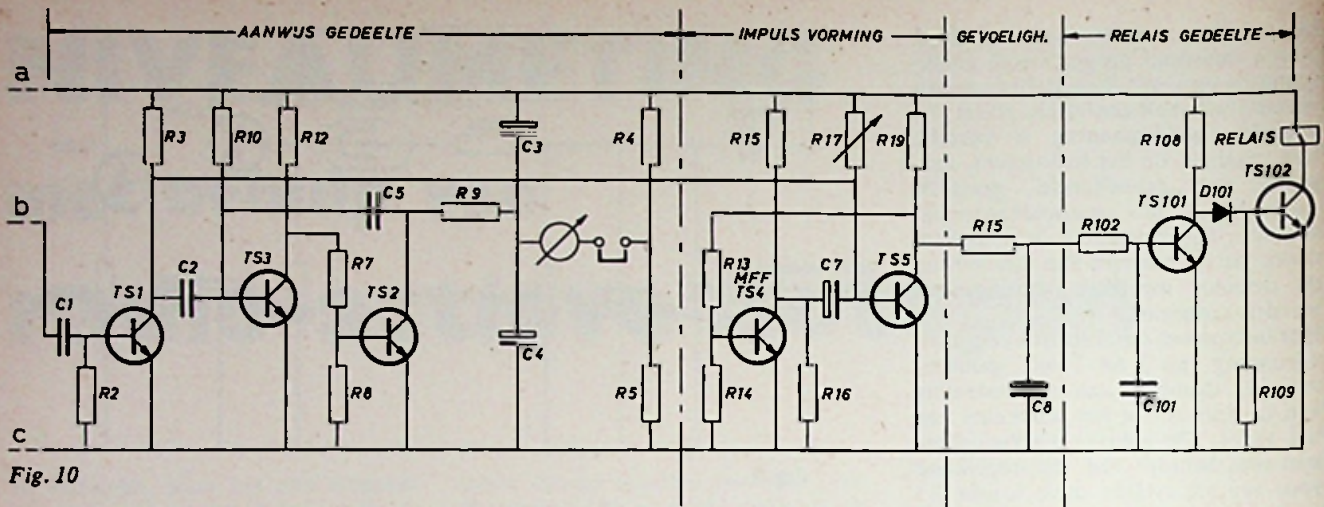


Fig. 10

„halfwaarde dikte”, als maat daarvoor, ingeburgerd, te weten de te doorstralen dikte van een stof, die een radio-actieve straling tot de helft der uitgangsstraling reduceert.

Voorbeeld:

Gegeven is een cobalt 60 straler met een sterkte van 10 mC; gevraagd wordt hoeveel de met een Geiger-Müller-teller op een afstand van $d = 100$ cm van straler meetbare plaatselijke doseringsenergie bedraagt:

$$L = PK/d^2 = 10 \cdot 13,2/100^2 = 0,0142 \text{ r/h} = 13,2 \text{ mr/h}$$

Deze berekening geldt, wanneer zich in de buitenlucht tussen straler en meetapparatuur geen afschermend medium bevindt (fig. 6).

Plaatst men daarentegen tussen straler en meetapparaat een wand uit een of ander materiaal met een dikte, die gelijk is aan een halfwaarde dikte, zodat de radio-actieve straling op haar weg naar de ontvanger de laag moet doordringen, dan stelt men vast dat het stralingsmeetapparaat nu slechts nog de halve energiedosis aanwijst, nl. 6,6 mr/h.

De gammastraling is door een halfwaarde dikte op de halve sterkte gereduceerd.

Onderstaande gegevens geven aan welke laagdikte van bepaalde materialen ongeveer één halfwaarde dikte representeren.

| Materiaal | s.g. | SC-060 | CS-137 |
|-----------|------|--------|--------|
| | | mm | mm |
| Aluminium | 2,7 | 50 | 36 |
| Lood | 11,4 | 12 | 0,9 |
| Beton | 2,5 | 60 | 40 |
| Benzol | 0,8 | 200 | 130 |
| IJzer | 7,8 | 15 | 12 |
| Steenkool | 1,5 | 115 | 75 |
| Water | 1,0 | 120 | 90 |

We zien uit deze tabel dat hoe hoger

het soortelijke gewicht is, hoe beter het absorbtievermogen.

De figuren 7 en 8 tonen in blok-schema een complete niveaumeting. De volledige schakeling is weergegeven in fig. 9.

De gegevens alsmede het schema werden ons welwillend afgestaan door Endress + Co, Holland N.V. te Bussum, welke de vertegenwoordiging op zich heeft genomen van Endress + Hauser GmbH + Co, Maulburg, Duitsland.

VIERPOOLPARAMETERS (Vervolg van blz. 33)

Van de passieve vierpool is:

$$h_{11}'' = \frac{j\omega L}{1 - \omega^2 LC_1} \quad h_{21}'' = -h_{12}'' \text{ (cfr 1.7)}$$

$$h_{12}'' = \frac{-1}{1 - \omega^2 LC_1} \quad h_{22}'' = \frac{j\omega C_1}{1 - \omega^2 LC_1}$$

De algemene oscillatievoorwaarde (34-b) wordt:

$$\left(h_{11}' + \frac{j\omega L}{1 - \omega^2 LC_1}\right) \left(h_{22}' + \frac{j\omega C_1}{1 - \omega^2 LC_1} + j\omega C_2\right) + \frac{1}{1 - \omega^2 LC_1} \left(h_{21}' + \frac{1}{1 - \omega^2 LC_1}\right) = 0$$

Gelijkstelling aan nul van het imaginaire deel leidt tot de oscillatiefrequentie:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{L C_1 C_2} + \frac{h_{22}'}{h_{11}'} \cdot \frac{1}{C_1 C_2}}$$

Na gelijkstelling aan nul van het reële

$$h_{21}' = \frac{1}{C_1 h_{11}'} (C_2 h_{11}' + L h_{22}') + \frac{h_{22}'}{C_2} (C_1 h_{11}' + L h_{22}')$$

OPMERKING: Verwaarloost men eveneens h_{22}' dan herleiden de oscillatiefrequentie en de voorwaarde voor onderhouden trillingen zich tot:

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{L} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)}$$

en $h_{21}' = \frac{C_2}{C_1}$

WIST U AL ...

... dat het belastingkantoor in Hamm (W.-Dld.) begonnen is met het innen van de motorrijtuigenbelasting door middel van een magneetband? Een computer geeft een overzicht van de termijnen en de bedragen en regelt de overmaking van het girosaldo van de autobezitter.

... dat men voor het voorlezen van Konrad Adenauer's memoires bijna 52 1/2 uur nodig heeft? Dat blijkt uit de catalogus van de „Nordeutschen Blindenhörbücherei” in

Hamburg, die ruim 1.600 literaire werken op 42.000 speciale geluidsbanden voor blinden omvat. Om nog een voorbeeld te geven: Tolstois „Oorlog en Vrede” duurt 74 uur.

... dat in Londen het eerste „Leren terwijl U slaapt”-Centrum werd geopend? De stol wordt er in 14 nachten „ingepompt”. Door middel van slaapsuggestie kan men talen leren, maar ook wiskunde, theoretische rijlessen enz.

In het centrum vindt het Engelse Slaap-Leer-Genootschap onderdak, dat 1.500 leden telt.

EXAMENS 1969 NEDERLANDS ELEKTRONICA- en RADIOGENOOTSCHAP

Schriftelijke examens ELEKTRONICA-TECHNICUS — VOORJAAR 1969

WISSELSTROOMTHEORIE

Tijd 1½ uur

- 1 Van de generator in fig. 1 mag de inwendige impedantie worden verwaarloosd. De vier condensatoren zijn gelijk: $C = 1 \mu\text{F}$. De weerstand R is $1,5 \text{ k}\Omega$.

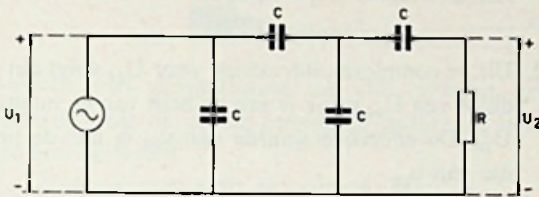


Fig. 1

Bij welke frequentie is tussen U_2 en U_1 een faseverschuiving van 45° aanwezig?

Oplossing

Allereerst merken wij op dat de linker condensator bij dit vraagstuk geen rol speelt. Omdat de generator geen inwendige weerstand heeft, heeft deze condensator geen invloed op de klemspanning, dus ook niet op U_2 .

De eenvoudigste oplossingsmethode is wel die, waarbij men het theorema van Thévenin toepast. Het desbetreffende vervangschema toont fig. 2. Hierin is $U'_1 = \frac{1}{2} U_1$ en $C' = \frac{2}{3} C$.

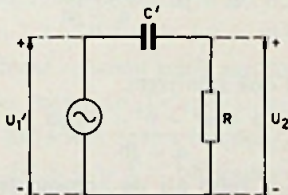


Fig. 2

U'_1 is in fase met U_1 . De faseverschuiving van 45° moet dus ook aanwezig zijn tussen U_2 en U'_1 . Dit is het geval als de reactantie van C' gelijk is aan R , dus:

$$1/\omega C' = R$$

of: $\omega = 1/(RC) = 1/(1,5 \times 10^3 \times \frac{2}{3} \times 10^{-6}) = 10^3 \text{ rad/s}$.

De gevraagde frequentie is:

$$f = \omega/2\pi = 500/\pi = 159 \text{ Hz}$$

- 2 Over de klemmen 1 en 2 van fig. 3 staat een sinusoidale wisselspanning met een hoekfrequentie ω .

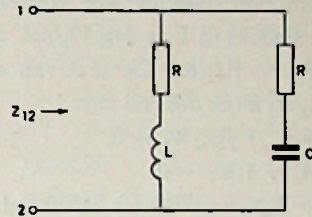


Fig. 3

- Leid de uitdrukking af voor de complexe ingangsimpedantie Z_{12} van de schakeling.
- Onder welke voorwaarde is Z_{12} bij alle frequenties reëel? Hoe groot is Z_{12} in dit geval?

Oplossing

- 1) De complexe ingangsimpedantie is:

$$Z_{12} = \frac{(R + j\omega L)(R + 1/j\omega C)}{R + j\omega L + R + 1/j\omega C} = \frac{R(1 - \omega^2 LC) + j\omega(L + CR^2)}{1 - \omega^2 LC + 2j\omega RC}$$

- 2) Deze breuk is reëel als de argumenten van teller en noemer gelijk zijn, dus als voldaan is aan:

$$\frac{\omega(L + CR^2)}{R(1 - \omega^2 LC)} = \frac{2\omega RC}{1 - \omega^2 LC}$$

Aan deze vergelijking is voldaan als $\omega^2 LC = 1$, of als geldt

$$\frac{L + CR^2}{R} = 2RC$$

Alleen de laatste voorwaarde geldt bij alle frequenties. Men kan hiervoor ook schrijven: $R^2 = L/C$.

Vullen wij dit in in de uitdrukking voor Z_{12} dan vinden we:

$$Z_{12} = R$$

- 3 In fig. 4 is $u_1 = \hat{u}_1 \cos \omega t$, waarin $\hat{u}_1 = 100$ volt. De topwaarde van u_2 is eveneens 100 volt, doch u_2 is in fase 90° vóór t.o.v. u_1 .

Gevraagd:

- a. Voor welke waarde van ω is de stroom in R_2 nul?

- b. Welk vermogen levert in dit geval ieder van de

beide generatoren?

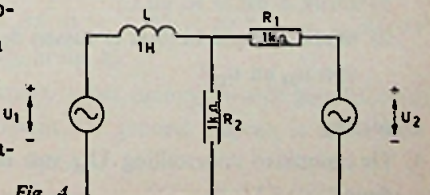


Fig. 4

- c. Hoe groot zijn de stromen in R_1 en in R_2 als de waarde van ω zo klein is dat $\omega L \ll 1 \text{ k}\Omega$?
- d. Hoe groot zijn deze stromen als de waarde van ω zo groot is dat $\omega L \gg 1 \text{ k}\Omega$?

Oplossing

a. Omdat u_2 in fase 90° voor is t.o.v. u_1 kan men voor de complexe uitdrukkingen schrijven: $U_2 = j U_1$. Vloei in R_2 geen stroom, dan staat op deze weerstand ook geen spanning. De stroom in L is dan $U_1/j\omega L$ en de stroom in R_1 is $U_2/R_1 = jU_1/R_1$. De som van deze stromen vloeit door R_2 en moet dus nul zijn.

$$U_1/j\omega L + jU_1/R_1 = 0,$$

$$\text{of } 1/\omega L - 1/R_1 = 0,$$

$$\text{dus } \omega = R_1/L = 1000/1 = 1000 \text{ rad/s.}$$

b. De linker generator levert alleen stroom in een zuivere zelfinductie en levert dus geen vermogen. De rechter generator levert aan R_1 een vermogen:

$$\hat{u}_2^2/2 R_1 = 100^2/2000 = 5 \text{ W.}$$

c. Wanneer $\omega L \ll 1 \text{ k}\Omega$ staat de spanning u_1 vrijwel op R_2 . In deze weerstand vloeit dan een stroom van $100/1000 = 1/10 \text{ A}$ topwaarde, dus $1/(10\sqrt{2}) = (1/20) \sqrt{2} \text{ A}$ eff. waarde.

Omdat tussen u_1 en u_2 een faseverschuiving van 90° bestaat, staat op R_1 een spanning $\hat{u}_1 \sqrt{2} = 100 \sqrt{2} \text{ V}$ topwaarde, dus 100 V eff. waarde. In R_1 vloeit dan een stroom van $100/1000 = 1/10 \text{ A}$.

d. Wanneer $\omega L \gg 1 \text{ k}\Omega$ speelt u_1 geen rol meer. In R_1 en R_2 vloeit alleen stroom ten gevolge van u_2 . Deze stroom is $100/2000 = 1/20 \text{ A}$ topwaarde, dus $1/(20\sqrt{2}) = (1/40) \sqrt{2} \text{ A}$ eff. waarde.

- 4 Tussen de klemmen 1 en 2 van fig. 5 staat een sinusoidale wisselspanning u_{12} met een hoekfrequentie ω . De faseverschuiving tussen u_{34} en u_{12} bedraagt 60° . (De beide met R_1 aangegeven weerstanden zijn gelijk.)

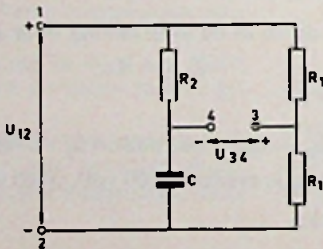


Fig. 5

Gevraagd:

- 1) Druk ω uit in R_2 en C .
- 2) Welk verband bestaat er tussen de effectieve waarden van u_{34} en u_{12} ?

Oplossing

1. De complexe voorstelling U_{34} van de spanning u_{34} als functie van U_{12} is:

$$U_{34} = \left(\frac{R_1}{2 R_1} - \frac{1/j\omega C}{R_2 + 1/j\omega C} \right) U_{12} = \left\{ \frac{1}{2} - \frac{1}{1 + j\omega C R_2} \right\} U_{12} = \frac{j\omega C R_2 - 1}{2(j\omega C R_2 + 1)} U_{12}.$$

De faseverschuiving tussen U_{34} en U_{12} is gelijk aan het argument van de in deze formule voorkomende breuk. Dit argument is gelijk aan het verschil van de argumenten van teller en noemer:

$$\text{bg tg}(-1/\omega C R_2) - \text{bg tg}(1/\omega C R_2) = -2 \text{bg tg}(1/\omega C R_2) = \pm 60^\circ.$$

In het rechterlid komt uiteraard alleen het minteken in aanmerking, dus

$$\text{bg tg}(1/\omega C R_2) = 30^\circ = \text{bg tg}(1/\sqrt{3}).$$

Hieruit volgt $\omega C R_2 = \sqrt{3}$, dus

$$\omega = \sqrt{3}/C R_2$$

2. Uit de complexe uitdrukking voor U_{34} volgt dat de modulus van U_{34} gelijk is aan de helft van de modulus van U_{12} . De effectieve waarde van u_{34} is dus de helft van die van u_{12} .

WISKUNDE, NATUURKUNDE EN ELEKTRICITEITSLEER

Tijd 1 1/2 uur.

- 1 a) De som van een complex getal en zijn omgekeerde is reëel, terwijl het getal zelf niet reëel is. Bepaal de modulus van dat getal.
- b) De som van een ander complex getal en zijn omgekeerde is imaginair. Bepaal het argument van dit getal.

Oplossing

- a) Noem het complexe getal $a + jb$. Gegeven is dat

$$a + jb + \frac{1}{a + jb}$$

reëel is.

Men kan dit ook schrijven:

$$\frac{1 + a^2 - b^2 + 2j ab}{a + jb}.$$

Deze breuk is reëel als de argumenten van teller en noemer gelijk zijn, dus als

$$\frac{2 ab}{1 + a^2 - b^2} = \frac{b}{a}.$$

Hieruit volgt $a^2 + b^2 = 1$, de modulus is dus $\sqrt{a^2 + b^2} = 1$.

- b) In dit geval is de breuk

$$\frac{1 + a^2 - b^2 + 2j ab}{a + jb} \text{ imaginair.}$$

Vermenigvuldiging van teller en noemer met $a - jb$ geeft:

$$\frac{(1 + a^2 - b^2) a + 2 ab^2 + j(\dots)}{a^2 + b^2}.$$

(het imaginair deel is niet van belang).

Deze vorm is imaginair als is voldaan aan:

$$(1 + a^2 - b^2)a + 2ab^2 = 0.$$

of $a(1 + a^2 + b^2) = 0.$

Hieraan is niet te voldoen door

$$1 + a^2 + b^2 = 0,$$

want a^2 en b^2 zijn beide positief.

We zien dus dat a nul moet zijn. Het argument van het complexe getal is dus $\pm 90^\circ.$

- 2 Een auto (massa met inzittenden 2000 kg) staat stil op een hellende weg (helling $a : b = 1 : 20$) en start tegen de helling op (zie fig. 6). Na 10 seconden heeft de auto een snelheid van 72 km/uur bereikt en heeft dan langs de weg 120 m afgelegd.

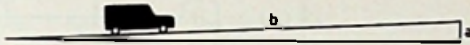


Fig. 6

- Bereken, met verwaarlozing van alle verliezen, het vermogen dat de motor gemiddeld gedurende deze tijd heeft geleverd.
- Vanaf dit ogenblik blijft de snelheid constant. Bereken (weer met verwaarlozing van de verliezen) het vermogen dat de motor dan moet leveren.

(Neem als versnelling van de zwaartekracht $g = 10 \text{ m/s}^2$.)

Oplossing

- Na 10 s heeft de auto een bepaald arbeidsvermogen van beweging (kinetische energie) en een bepaald arbeidsvermogen van plaats (potentiële energie). Een snelheid van 72 km/uur komt overeen met 20 m/s. Het a.v.b. is daarom $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 2000 \times 20^2 = 4 \times 10^5$ joule. Omdat de helling 1 : 20 is, is de auto gedurende de eerste 10 s 6 m gestegen. Het a.v.p. is dus $mgh = 2000 \times 10 \times 6 = 1,2 \times 10^5$ joule. De totale door de motor geleverde arbeid is nu $5,2 \times 10^5$ joule. De motor heeft gemiddeld, gedurende de eerste 10 seconden een vermogen geleverd van $5,2 \times 10^5 / 10 = 5,2 \times 10^4 \text{ W} = 52 \text{ kW}.$
- Blijft de snelheid constant gelijk aan 20 m/s, dan neemt het a.v.b. niet verder toe. De auto stijgt dan per seconde 1 meter en het a.v.p. neemt hierdoor per seconde toe met $2000 \times 10 \times 1 = 2 \times 10^4$ joule. Het vermogen dat de motor dan moet leveren is $2 \times 10^4 \text{ W} = 20 \text{ kW}.$

- 3 Een vierkant metalen raampje met zijden van 10 cm beweegt met een

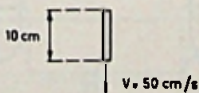
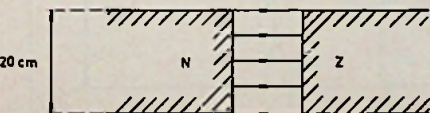


Fig. 7



eenparige snelheid van 50 cm/s en passeert daarbij het veld tussen de polen van een magneet (zie fig. 7).

De polen hebben een doorsnede van $20 \times 20 \text{ cm}.$ Het magnetische veld is beperkt tot de ruimte tussen de polen en is homogeen. De magnetische inductie is $0,6 \text{ Wb/m}^2.$ De weerstand van het raampje is $0,004 \Omega.$ De zelfinductie mag worden verwaarloosd. De diameter van de draad waaruit het raampje is vervaardigd, is $\ll 10 \text{ cm}.$

- Zet in een grafiek de door het raampje omvatte flux uit als functie van de tijd.
Schaal: verticaal 1 cm $\leftrightarrow 10^{-3} \text{ Wb}.$
horizontaal 1 cm $\leftrightarrow 10^{-1} \text{ s}.$
- Teken in dezelfde grafiek de in het raampje geïnduceerde e.m.k. als functie van de tijd.
Schaal: verticaal 1 cm $\leftrightarrow 10 \text{ mV}.$
- Zet ook grafisch de totale kracht uit die door het magnetische veld tijdens deze beweging op het raampje wordt uitgeoefend.
Schaal: 1 cm $\leftrightarrow 0,1 \text{ N}.$

Oplossing

- Tijdens het binnentreden in het magnetische veld neemt de omvatte flux toe met $d\phi/dt = 0,1 \times 0,5 \times 0,6 = 30 \times 10^{-3} \text{ Wb/s}.$ Na $\frac{1}{5} \text{ s}$ is het raampje geheel in het veld en blijft de omvatte flux constant $6 \times 10^{-3} \text{ Wb}.$ Weer $\frac{1}{5} \text{ s}$ later begint het raampje uit het veld te treden en neemt de flux weer af met $30 \times 10^{-3} \text{ Wb/s}.$ De grafiek is in fig. 8 weergegeven.

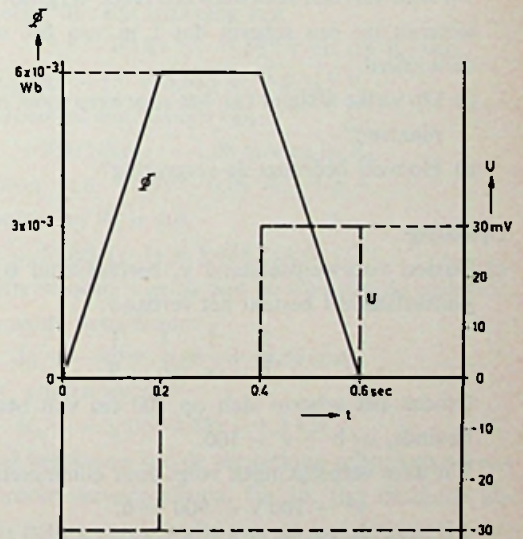


Fig. 8

- Er wordt uitsluitend spanning geïnduceerd tijdens het veranderen van de omvatte flux en deze spanning is:
 $U = -d\phi/dt = \pm 30 \times 10^{-3} \text{ V} = \pm 30 \text{ mV}$ (zie de stippellijn in fig. 8).
- Zolang er spanning in het raampje wordt geïnduceerd, vloeit hierin stroom. De grootte hiervan is $i = 30 \times 10^{-3} / 0,004 = 7,5 \text{ A}.$ Op de zijde van het raampje die zich dan volledig in het

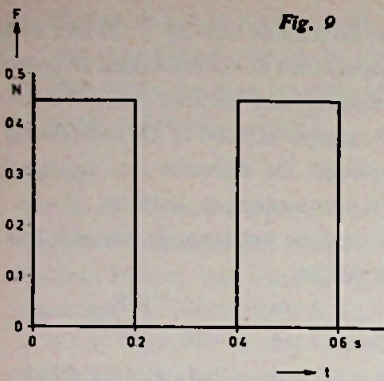


Fig. 9

magnetische veld bevindt, wordt een kracht uitgeoefend gelijk aan: $F = B \cdot i \cdot l$.

Hierin is B de magnetische inductie en l de lengte van de zijden van het raampje.

Wij vinden voor de kracht:

$$F = 0,6 \times 7,5 \times 0,1 = 0,45 \text{ N (zie fig. 9).}$$

De kracht wordt, tijdens het binnentreden van het raampje in het veld, uitgeoefend op de onderste zijde van het raampje.

Bij het verlaten van het veld werkt de kracht op de bovenste zijde van het raampje. In beide gevallen tracht de kracht de beweging tegen te werken en is dus naar boven gericht (Wet van Lenz).

- 4 Met een lens, waarvan de brandpuntsafstand 9 cm is, wil men van een voorwerp een reëel, vergroot beeld projecteren op een scherm dat 1 m van het voorwerp is verwijderd.

- Op welke afstand van het voorwerp moet men de lens plaatsen?
- Hoeveel bedraagt de vergroting?

Oplossing

- a) Tussen voorwerpsafstand v , beeldafstand b en brandpuntsafstand f bestaat het verband:

$$\frac{1}{b} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f} = \frac{1}{9}$$

Omdat het scherm zich op 100 cm van het voorwerp bevindt, is: $b + v = 100$.

Uit deze vergelijkingen volgt door elimineren van b :

$$v^2 - 100v + 900 = 0.$$

Als oplossingen voor de voorwerpsafstand v vinden wij hieruit $v_1 = 10$ cm en $v_2 = 90$ cm. In beide gevallen krijgt men een scherp beeld!

Om een vergroot beeld te krijgen moet het voorwerp dichter bij de lens staan dan het scherm. Aan het gevraagde voldoet dus alleen $v_1 = 10$ cm.

- b) Hierbij behoort een beeldafstand $b_1 = 90$ cm. De vergroting is dan:

$$V = \frac{b_1}{v_1} = 9.$$

BUIZEN EN TRANSISTOREN

Tijd 2 uur.

- 1 In fig. 10 is het wisselstroomschema van een transistor-oscillator gegeven. De ideale transformator heeft een wikkelverhouding 1 : 3. De transistor is zodanig ingesteld dat de stroomversterkingsfaktor in gemeenschappelijke basisschakeling $\alpha = 0,95$ is en de ingangsweerstand $R_{EB} = 5 \Omega$. De inwendige collectorweerstand mag als oneindig groot worden beschouwd.

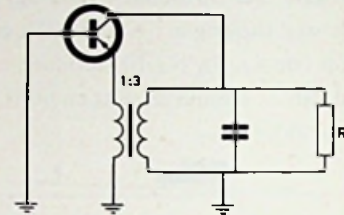


Fig. 10

Hoe groot moet R tenminste zijn om oscilleren mogelijk te maken?

Oplossing

De ingangsweerstand komt in de afgestemde kring tot uiting als een weerstand van $3^2 \times 5 = 45 \Omega$ parallel met R . We bepalen nu de z.g. „rondgaande versterking”. Om oscilleren mogelijk te maken moet deze één zijn. We gaan b.v. uit van deingangsspanning U_{EB} van de transistor. De ingangsstroom die hieruit volgt is $U_{EB}/5$ en de collectorstroom is $\alpha U_{EB}/5 = 0,95 \times U_{EB}/5 = 0,19 U_{EB}$. De spanning op de kring is dan:

$$U_K = 0,19 U_{EB} \frac{45 R}{45 + R},$$

en hieruit volgt weer voor deingangsspanning van de transistor $U_{EB} = 1/3 U_K$.

Wij vinden dus:

$$1/3 \times 0,19 U_{EB} \frac{45 R}{45 + R} = U_{EB}.$$

Hieruit volgt $R = 24,3 \Omega$.

- 2 In fig. 11 zijn twee gelijke pentoden opgenomen, die (met niet getekende middelen) normaal zijn ingesteld. De steilheid is S ; de inwendige weerstand mag als on-

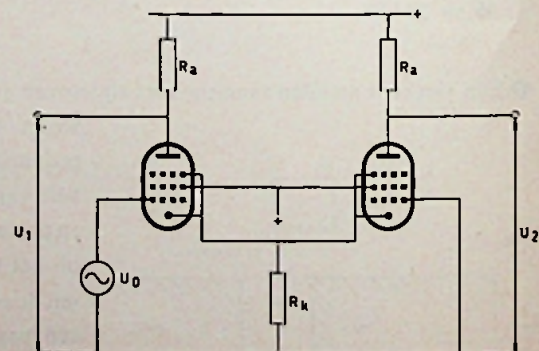


Fig. 11

eindig groot worden beschouwd. De beide anodeweersstanden R_a zijn gelijk.

Op het rooster van één der buizen is een kleine wisselspanning u_0 aangesloten; het rooster van de andere buis is geaard.

- Druk de beide anodewisselspanningen u_1 en u_2 uit in u_0 , S , R_a en R_k .
- Aan welke voorwaarde moet zijn voldaan als men de effectieve waarden van u_1 en u_2 nagenoeg gelijk wil maken?

Oplossing

- Noemen wij de anodewisselstromen van de buizen i_{a1} en i_{a2} , dan kunnen voor de roosterwisselspanningen schrijven:

$$u_0 - (i_{a1} + i_{a2}) R_k \text{ en } -(i_{a1} + i_{a2}) R_k.$$

De anodewisselstromen zijn dus:

$$i_{a1} = S \{u_0 - (i_{a1} + i_{a2}) R_k\}$$

$$\text{en } i_{a2} = S \{-(i_{a1} + i_{a2}) R_k\}.$$

Na enig omwerken kunnen wij hieruit i_{a1} en i_{a2} oplossen en vinden dan:

$$i_{a1} = u_0 \frac{S(1 + SR_k)}{1 + 2SR_k}$$

$$i_{a2} = -u_0 \frac{S^2 R_k}{1 + 2SR_k}.$$

De anodewisselspanningen zijn:

$$u_1 = -i_{a1} R_a = -\frac{SR_a(1 + SR_k)}{1 + 2SR_k} u_0$$

$$u_2 = -i_{a2} R_a = \frac{S^2 R_k R_a}{1 + 2SR_k} u_0.$$

- Uit de beide bovenstaande vergelijkingen zien wij dat u_1 en u_2 nagenoeg gelijk en in tegenfase zijn (dus nagenoeg dezelfde effectieve waarde hebben) als $S R_k$ groot is t.o.v. 1.

- Van de transistor in fig. 12 is in fig. 13 een aantal I_c - U_{CE} en U_{BE} - U_{CE} karakteristieken gegeven.

$$R_1 = 8,6 \text{ k}\Omega, R_2 = 1 \text{ k}\Omega, R_3 = 1 \text{ k}\Omega.$$

Het instelpunt van de transistor is met P aangegeven; de karakteristieken zijn recht verondersteld.

- Bereken de waarde van R_3 en van R_4 .
- Bereken de wisselspanningsversterking $\frac{u_2}{u_1}$. De condensatoren C_1 , C_2 en C_3 mogen zeer groot worden verondersteld.

Fig 12

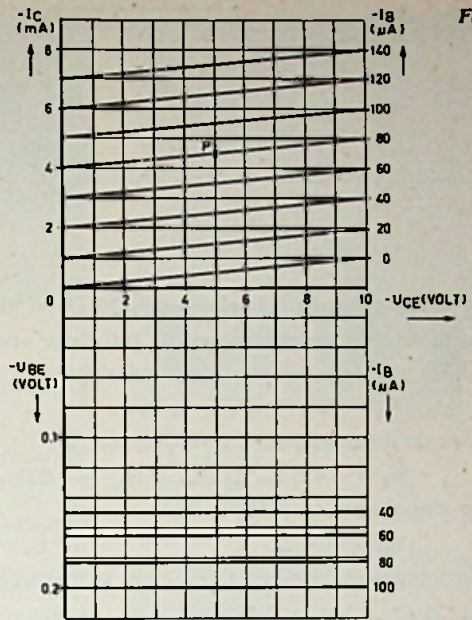
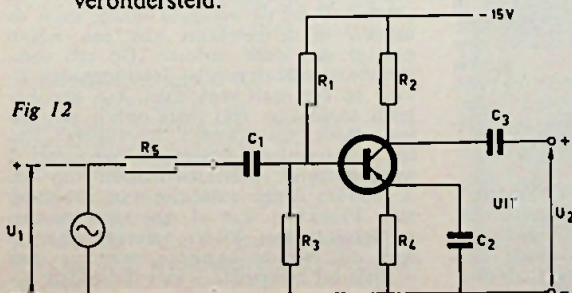


Fig. 13

Oplossing

- uit het werkpunt zien wij dat $U_{CE} = -5 \text{ V}$ en $I_c = -4,5 \text{ mA}$. Op R_2 ($1 \text{ k}\Omega$) staat dus een spanning $-4,5 \text{ V}$ en op R_1 een spanning $-15 + 5 + 4,5 = -5,5 \text{ V}$. Verder zien wij uit fig. 13 dat

$$I_B = -80 \mu\text{A} \text{ en } U_{BE} = -0,185 \text{ V}.$$

Op R_3 staat dus een spanning van

$$-5,5 - 0,185 = -5,685 \text{ V} \text{ en op } R_1 \text{ een}$$

spanning van $-15 + 5,685 = -9,315 \text{ V}$.

In R_1 vloeit nu een stroom van

$$-9,315/8,6 = -1,08 \text{ mA} \text{ en in } R_3$$

een stroom van $-1,08 + 0,08 = -1 \text{ mA}$.

De grootte van R_3 is dus

$$-5,685/(-1) = 5,685 \text{ k}\Omega.$$

De emitterstroom is gelijk aan de som van de collector stroom en de basisstroom:

$$I_E = -4,5 - 0,08 = -4,58 \text{ mA}.$$

Voor R_4 vinden we nu:

$$R_4 = -5,5/(-4,58) = 1,2 \text{ k}\Omega.$$

- Voor het berekenen van de versterking gebruiken we een wisselstroom-vervangschema, fig. 14. Het omliggende gedeelte is het vervangschema van de transistor. (Uit het feit dat de $U_{BE} - U_{CE}$ karakteristieken horizontaal lopen ziet men dat er geen terugwerking is.) Voor de ingangswaarde R_i lezen wij in het onderste gedeelte van fig. 13 af:

$$R_i = 0,05 \text{ V}/60 \mu\text{A} = 833 \Omega.$$

Voor de ingangsstroom i_1 van de transistor berekenen wij nu aan de hand van fig. 14:

$$i_1 = 0,48 u_1 \text{ mA}.$$

De stroomversterkingsfactor is af te lezen uit het boven-

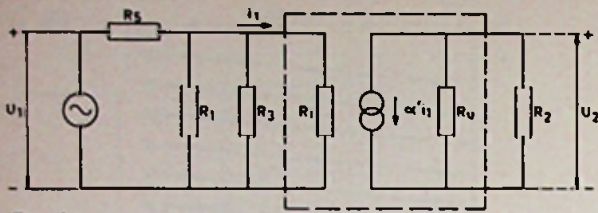


Fig. 14

ste gedeelte van fig. 13: $\alpha' = 1 \text{ mA}/20 \mu\text{A} = 50$.

De inwendige weerstand van de transistor volgt uit de helling van de $I_C - U_{CE}$ karakteristieken:

$$R_u = 10 \text{ V}/1 \text{ mA} = 10 \text{ k}\Omega.$$

Voor de uitgangsspanning vinden wij nu

$$u_2 = -\alpha' i_1 R_u R_2 / (R_u + R_2) = -22 u_1$$

De spanningsversterking is dus

$$u_2/u_1 = -22.$$

(Het minteken betekent dat u_1 en u_2 in tegenfase zijn).

- 4 Van de in fig. 15 gebruikte triode zijn in fig. 16 een aantal geïdealiseerde $I_a - U_a$ -karakteristieken gegeven. De maximaal toelaatbare anodedissipatie van de buis is 5,5 W. Bepaal de maximale waarde van U_b die in deze schakeling toelaatbaar is.

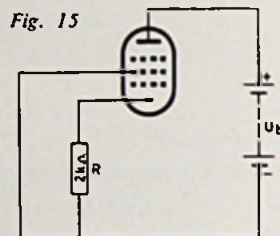
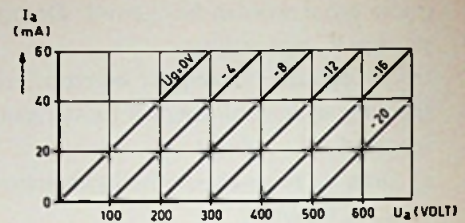


Fig. 15

Oplossing

Omdat de karakteristieken als rechte equidistante lijnen zijn gegeven, kunnen wij de triodevergelijking toepassen voor gelijkspanningen en gelijkstromen:

Fig. 16



$$I_a = s U_g + U_a/R_i.$$

Verder geldt in het gegeven schema

$$U_g = -I_a R$$

en

$$U_a = U_b - I_a R.$$

Uit deze vergelijkingen kunnen we nu I_a en U_a oplossen en vinden dan:

$$I_a = \frac{U_b}{R_i + R + s R R_i}$$

$$U_a = \frac{U_b R_i (1 + s R)}{R + R_i (1 + s R)}$$

De anodedissipatie is

$$P_a = I_a U_a = \frac{U_b^2 R_i (1 + s R)}{\{R + R_i (1 + s R)\}^2}$$

Voor de steilheid lezen we uit fig. 16 af:

$s = 5 \text{ mA/V}$ en voor de inwendige weerstand $R_i = 5 \text{ k}\Omega$.

Door invullen hiervan in de laatste vergelijking vinden wij:

$$P_a = \frac{55}{57^2 \times 10^3} U_b^2.$$

Voor de maximale waarde van P_a (5,5 W) vinden wij zodoende

$$U_b = \sqrt{\frac{57^2 \times 10^3 \times 5,5}{55}} = 570 \text{ V}.$$

INFORMATIES op 0,009 VIERKANTE MILLIMETER

Meneer De Vries was erg verbaasd, toen hij aan het eind van de maand zijn salarisrekening ontving: in plaats van de gebruikelijke f 1000,- was de loonadministratie zo goed geweest hem f 10 000,- in de hand te stoppen. Omdat hij echter een eerlijk man was, belde hij een collega van de loonadministratie op: „Bij mijn salarisafrekening heeft jullie computer zich vergist. Wil je dat even veranderen?” Nog dezelfde middag kreeg hij een briefje: „Hartelijk bedankt, U had gelijk. Hierbij gaat uw nieuwe afrekening”. De computer had de correctie aangebracht, de f 10 000,- waren doorgehaald. In plaats daarvan stond er nu f 100 000,-. Dit verhaal moet U niet al te ernstig nemen, maar het neemt niet weg, dat ook een computer een „vergis-sing” kan maken. De oorzaak daarvan mag U echter nooit in de - vanzelfsprekend niet aanwezige - „intelligentie” van de machine zoeken, maar op een heel andere plaats. Het is bijvoorbeeld niet ondenkbaar dat een, onnozel klein met het oog nauwelijks zichtbaar, stofdeeltje op de magneetband al tot een fout kan leiden. Om dat te verduidelijken, hier enkele getal-

len: een bijbel in normale druk heeft voor ongeveer 775 000 woorden ± 1250 pagina's nodig. Dezelfde tekst met ongeveer 48 miljoen lettertekent kan op een computerband van 885 meter lengte worden vastgelegd, terwijl het afleesgedeelte van een moderne computer deze gehele tekst in enkele minuten kan „lezen”.

Elke letter, ieder cijfer en ieder teken wordt bij het invoeren omgezet in elektronische impulsen, die door de band in gemagnetiseerde vorm worden vastgehouden. Elke impuls heeft daarbij slechts een oppervlakte van $0,008 \times 1,1 \text{ mm}$, dat is nog geen $0,009 \text{ mm}^2$. Verhindert of verstoort een stofdeeltje een vastgelegde informatie, dan kan dat gemakkelijk tot een fout in het gewenste resultaat leiden.

Bezoekers, die de fabricage van computerband in een moderne magneetbandfabriek, bijv. van de BASF in Willstätt bij Kehl aan de Rijn kunnen bekijken, verbazen zich over de op het eerste gezicht wat overdreven lijkende voorzorgsmaatregelen: volledig

van de buitenwereld afgesloten fabricage-ruimten (belangstellenden kunnen alleen door de ramen van een „bezoekersgalerij” naar binnen kijken), een voortdurende luchtzuivering met filters die geen enkel stofdeeltje doorlaten, speciale stofwerende kleding van het personeel, „luchtluizen” waarin het personeel voor het betreden van de fabriekshallen nog eens extra wordt „af-gestofd”, het nauwkeurig testen van alle computerbanden op absolute stofvrijheid enz. De verklaring van dit alles ligt in dat magische getal: $0,009 \text{ mm}^2$.

Bij een gewone geluidsband is een stofdeeltje niet zo tragisch. Het kan wel tot een „drop-out” bij de weergave leiden, maar de melodie of de betekenis van een woord gaat er niet door verloren. Op een computerband echter waarbij 1600 impulsen elkaar op één inch verdringen, kan een dergelijk stofdeeltje veel meer onheil aanrichten. Voor juist begrip: „vervuiling” van een computerband, overeenkomend met 2 weggegooid sinaasappelschillen op de $\pm 500 \text{ km}$ lange autobaan van Hamburg naar Frankfurt, kan al niet meer worden getolereerd! Dat klinkt vreemd, maar is toch ook wel te begrijpen, wanneer men - zoals bij computers - met duizendste gedeelten van millimeters moet werken.

ANTENNE-TOEBEHOREN VAN FUBA en EXATOR

Sinds kort zijn er een drietal hulpstukken voor meerkanaalige TV-antenne-installaties op de markt gebracht, waarmee het gemak van de inrichting van een antennesysteem ten zeerste wordt gediend.

Allereerst is er van FUBA de VAW 5000, een antenne-koppelfilter met een variabele afstemming. Dit kleinood is voortgekomen uit de behoefte aan een universeel filter,, dat voor alle antenne- en kanaalcombinaties is toe te passen.

Dat is dan in tegenstelling tot de gebruikelijke antenne-koppelfilters, die voor twee of meer vast ingestelde kanalen zijn ontwikkeld. In gebieden waar gebruik wordt gemaakt van hulpzenders, welke meestal een beperkt gebied bestrijken, waardoor de plaatselijke omstandigheden sterk kunnen uiteenlopen, resulteert dat in een grote verscheidenheid aan filters.

Deze filters verliezen voor de gebruiker hun bruikbaarheid indien een plaatselijke hulpzender op een ander kanaal gaat uitzenden.

Om een omvangrijke voorraad filters bij de groothandel en ten dele ook de detailhandel te beperken biedt de nieuwe VAW 5000, welke op willekeurige kanalen kan worden afgestemd, grote mogelijkheden. De VAW heeft vier ingangen: een breedband ingang voor band I en III, waarin immers meestal slechts één plaatselijk te ontvangen zender werkzaam is en drie afstembare ingangen in band IV en V. De afstemming geschiedt met behulp van drie knopjes in het filter, dat dicht bij de antennes op de mast wordt gemonteerd. Deze handeling kan terplaatse door de antenne-monteur worden verricht.

De vier ingangen en de uitgang kunnen op 60 of 240 Ω worden omgeschakeld. De demping bedraagt 1,5 dB in de

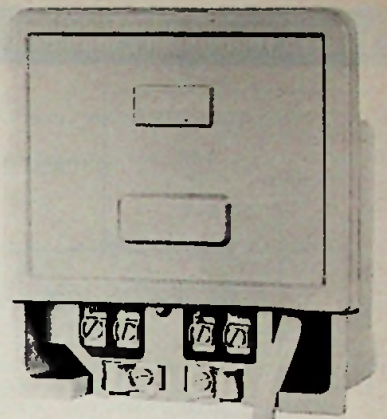


Fuba VAW5000

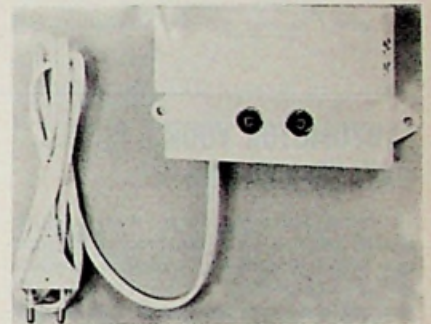
60 Ω schakeling en 2,5 dB bij de 240 Ω aanpassing.

Ten tweede is er de universeel toe te passen tweetraps transistor versterker Exa TBV 246/I-V van Exator. Het is een breedband versterker voor het gebied 40... 790 MHz met omschakelbare in- en uitgangsimpedantie op 60 Ω en 240 Ω . Dit laatste is mogelijk dank zij de toepassing van moderne brede band transformatoren aan de in- en uitgang van de versterker. De antenneversterker leent zich goed voor kleine centrale antenne-systemen, waarbij sprake is van aansluiting van meer dan één toestel op één antenne. Bovendien kan de antenneversterker in het randgebied van de zender een betere signaalruis verhouding bieden als men de versterker direct onder de antenne op de mast monteert. Een netvoedingdeel behoort vanzelfsprekend tot de uitrusting van deze versterker. De vermogensversterking bedraagt 10 à 12 dB in het gebied tussen 40 en 790 MHz. Het maximaal toelaatbare niveau aan de uitgang bedraagt 90 dB/ μ V bij sturing met twee kanalen.

Als laatste noemen we, eveneens van Exator, het wisselfilter-met-versterker, de Exa-Duplo DTV 16. Het is een gemakkelijk verkoopbaar eenheidsje, waarmee het mogelijk is om twee ontvangers op één antenne aan te sluiten. De gebruikelijke scheidsfilters alsmede een kleine versterker om het vermogensverlies te



Exator breedband-versterker TBV 246/I-V



Exator dubbelversterker DTV16.

compenseren zijn in dit apparaat verenigd. Het toestel kan door de gebruiker zelf worden gemonteerd: men hoeft er niet voor op het dak te gaan, want het wordt gewoon beneden aan het einde van de antenne-toevoerbakel aangesloten. De versterking bedraagt 7 dB op VHF en 5 dB op het UHF-gebied W.J.

Imp. Nederl.: STAPEL, Amsterdam.
België: CLOBUS, Brussel.

TRYGON DC-VOEDINGSAPPARAAT, type DL40-1E

Trygon brengt een speciaal laboratorium-apparaat in dubbel uitvoering, met twee onafhankelijk van elkaar regelbare uitgangen; twee bereiken per uitgang; omschakelbare V- en A-meters.

Parallel- en serieschakeling van de 2 gedeelten is mogelijk, zodat kan worden gekozen uit:

| | |
|------------|---------|
| 2 x 0-20 V | 0-1 A |
| 0-20 V | 0-2 A |
| 2 x 0-40 V | 0-0,5 A |
| 0-40 V | 0-1 A |
| 0-80 V | 0-0,5 A |

Regelnaauwkeurigheid 0,01 %

Rimpel max. 250 μ V_{eff}

Stabiliteitsafwijking max. 0,05 %

Geijkte stroombegrenzing

Netspanning: 200 - 250 V, 47 - 420 Hz

Werktemperatuur tot +50 °C

Hoogte 12,6 cm.

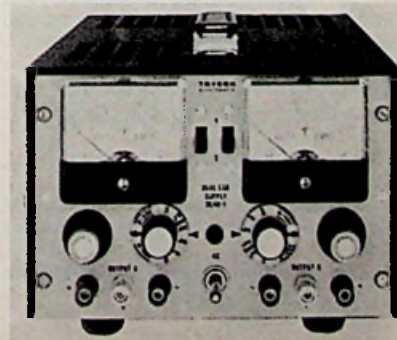
Aansluiting voor afstands-programmering en voor spanningsregeling vanaf de belasting.

Verdere Trygon apparaten zijn o.a. de volgende nieuwe uitvoeringen:

Serie HH, kwart-tek modellen; hiervan kunnen er 4 stuks naast elkaar in een 19" paneel van 5 1/2" hoogte.

| Model | Spanning | Stroom | Imp. |
|------------|----------|---------|----------------|
| HH7-4EG | 0-7 V | 0-4 A | 0,002 Ω |
| HH14-3EG | 0-14 V | 0-3 A | 0,002 Ω |
| HH32-1,5EG | 0-32 V | 0-1,5 A | 0,002 Ω |

Deze serie kenmerkt zich door zowel



spannings- als stroomstabilisatie, automatisch in elkaar overlopend (met indicatie-lampjes); ingebouwde meters voor E en I; instelbare stroombegrenzing.

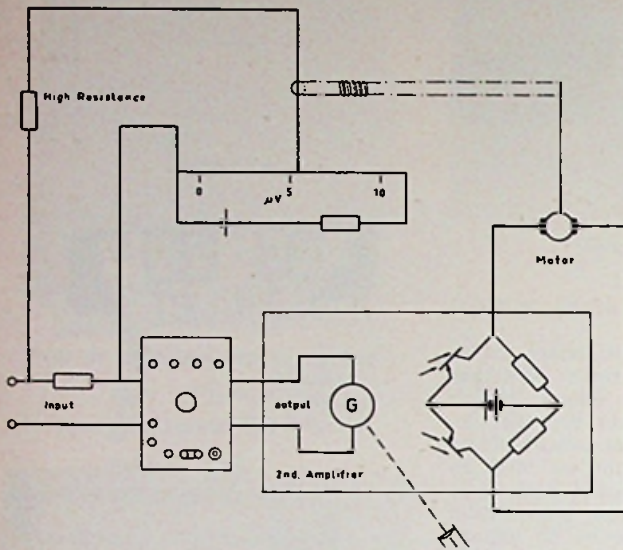
Serie EAL (8,3 x 10,5 x 16,5 cm), speciaal ontworpen voor algemeen laboratoriumgebruik bij hoge betrouwbaarheid en zeer kleine rimpel; herstelltijd 50 μ s.

| Model | Spanning | Max. stroom A |
|-----------|----------|---------------|
| EAL10-1 | 0-10 | 1 |
| EAL20-500 | 0-20 | 0,5 |
| EAL32-300 | 0-32 | 0,3 |
| EAL50-250 | 0-50 | 0,25 |

| Imp. | Stabilit. | Omg.temper. |
|---------------|-----------|-------------|
| 0,01 Ω | 0,05 % | 0-50 °C |
| 0,02 Ω | 0,05 % | 0-50 °C |
| 0,04 Ω | 0,05 % | 0-50 °C |
| 0,05 Ω | 0,05 % | 0-50 °C |

De apparaten uit deze serie leveren uitsluitend gestabiliseerde spanning, geen gestabiliseerde stroom. Eén meter is aangebracht, omschakelbaar voor E en I.

Imp. Nederl.: Heynen, Gennep.
België: Heynen, Hasselt.



MICROVOLT-RECORDER TYPE 5396

De Tinsley Microvolt Recorder is ontworpen voor het registreren van zeer lage gelijkspanningen over laagohmige circuits.

De gevoeligheid voor volledige excursie van de pen is $1 \mu V$ en de hiervoor benodigde tijd is ca. 3 seconden.

In standaarduitvoering is de ingangsweerstand maximaal 100Ω en minimaal 0Ω . Het is echter mogelijk de recorder zodanig uit te voeren dat hij geschikt is voor metingen aan schelingen met hogere impedantie, door toepassing van een parallel-terugkoppel systeem en een ingangsgalvanometer met hogere weerstand.

De recorder heeft een ingangscircuit bestaande uit een galvanometerversterker type 5214 met serie-terugkoppeling.

Deze galvanometer-versterker stuurt een tweede versterker, gevormd door een galvanometer en een brug waarin twee fototransistoren zijn opgenomen. De motor welke de pen aandrijft wordt hierdoor bekrachtigd. De pen is bevestigd aan de looper van een sleepdraad (slide wire); deze zoekt het punt van de sleepdraad op, waar de spanning overeenkomt met die over de terugkoppelweerstand.

In serie met de terugkoppelweerstand en de sleepdraad is een hoge weerstand opgenomen, zodat een aanvankelijke onbalans de versterker niet kan oversturen.

Imp. Nederl.: Stoet's Radio, Den Haag.

SERVOMOTOR VOOR DATAVERWERKING

In bijna ieder ontwerp, waar elektronische gegevens via een mechaniek moeten worden omgezet, vormen snelheid en nauwkeurigheid het zwakke punt. De snelheid en nauwkeurigheid van de elektronica wordt hierdoor beperkt.

Op dit probleem stuitte ook de computerafdeling van Honeywell, die de ponskaartenapparatuur wilde perfectioneren. Met de nu bestaande middelen had men het maximum bereikt en er moest worden gezocht naar een nieuwe oplossing. Aangezien men deze elders niet vond, besloot men binnen Honeywell de ontwikkeling van een geheel nieuw concept ter hand te nemen.

Het resultaat hiervan is een servomotor met een ongekend laag massa-traagheidsmoment, die de elektronische commando's nauwkeurig volgt. De bestaande motoren (disk-servomotoren) die tot nu toe in de handel waren, voldeden niet aan de door Honeywell gestelde eisen. Om u duidelijk te maken hoe men tot de erop vermelde unieke specificaties is gekomen, volgt hier in het kort de opbouw:

Er moest een compromis worden gevonden

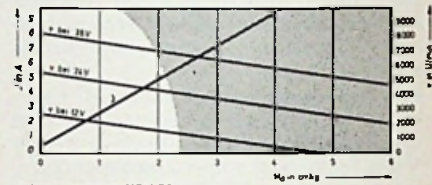
tussen de elektrische en mechanische voorwaarden.

De elektrische voorwaarde is een zo snel mogelijke spanningsopbouw naast een groot stroomvoerend vermogen. Om deze reden moet de zelfinductiecoëfficiënt klein en de wikkeling degelijk zijn uitgevoerd. De mechanische voorwaarde is de massa zo gering mogelijk te houden. De massa is eenmachtsfunctie van de straal; hoe kleiner de straal des te kleiner de massa. De uitvoering kan men zich als volgt voorstellen:

Een conventionele motor met een langwerpige smalle rotor. Al het ijzer heeft men uit de rotor weggelaten en de wikkelingen zijn vrijdragend. De wikkelingen worden door glasfibers bij elkaar gehouden. Het punt waar de wikkeling aan de collector en de rotor is bevestigd, is het punt waar bij starten en stoppen zeer grote torsiekrachten optreden. Ook dit probleem is op een doeltreffende wijze opgelost. Het permanent magnetisch veld wordt verkregen door 4 sterke Alnico V magneten. Hierdoor zijn 4 borstels nodig, die twee aan twee parallel zijn geschakeld. Deze motor is dus een gelijkstroommotor die via een versterker kan worden geregeld. Voor toerentalregeling en terugkoppeling kunnen verschillende typen tachogeneratoren, digitale gevers, telschijfjes, enz. worden geleverd. Zou men deze motor op een wisselspanning aansluiten dan zou hij feilloos de eventuele sinusvorm zowel in toerental als in richting tot uitdrukking brengen.

De voordelen van dit concept zijn o.a.:

- zeer snelle start-stop tijd (hoge versnelling)
- goede continu toerentalregeling
- hoog rendement
- uiterst gering massa-traagheidsmoment
- 10-voudige kortstondige overbelasting (60 A - 50 ms)
- toerental proportioneel aan de stroom (geen ijzerverzadiging)
- hoge levensduur



Belastingsdiagram HSM 30

De toepassingen zijn velerlei, o.a.:

- ponskaartapparatuur
- capstan-drives (keytapes, filmaandrijving)
- schrijvende apparatuur (X-Y recorders, tekenmachines)

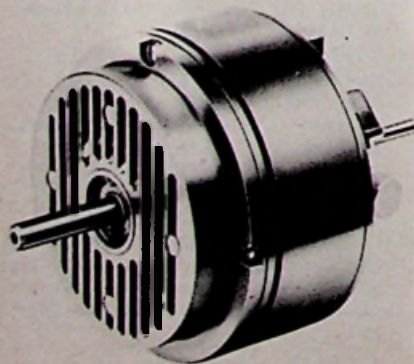
Van de meest gevraagde motor, HSM 30, volgen onderstaande technische gegevens. Andere uitvoeringen en vermogens op aanvraag verkrijgbaar.

| | |
|---------------------------|----------------------------|
| U nom. | 24 V DC |
| I nom. | 6 A |
| P nom. | 92 watt |
| Toerental (nom.) | 3900 omw./m |
| Elektrische tijdconstante | 110 μs |
| Mechanische tijdconstante | 1,55 ms |
| Ankerweerstand | 1 Ω |
| Radiaal-versnelling | 370 000 rad/s ² |
| Koppel (nom.) | 2,27 kg/cm |
| Aanloopkoppel | ca. 23 kg/cm |

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN INDUSTRY

De omzet aan research- en ontwikkelingswerk in de Amerikaanse industrie beliep in 1967 \$ 16,4 miljard, een stijging t.o.v. 1966 met 6% en t.o.v. 1957 met 112%. Van dit totaal werd bijna de helft, t.w. \$ 8,0 miljard gefinancierd door de industrie zelf, terwijl de overige fondsen afkomstig waren van de federale regering.

Opvallend is dat, terwijl de industriële bijdrage een stijging t.o.v. 1966 met 11% vertoonde, de federale uitgaven slechts met 1% toenamen.



10 KANAALS MULTIPLEXER

De Pastoriza Div. van Analog Devices heeft een multiplexer ontwikkeld en onder het typenummer MPX-10W op de markt gebracht, die 10 kanalen kan verwerken en spanningen accepteert tussen ± 10 V.

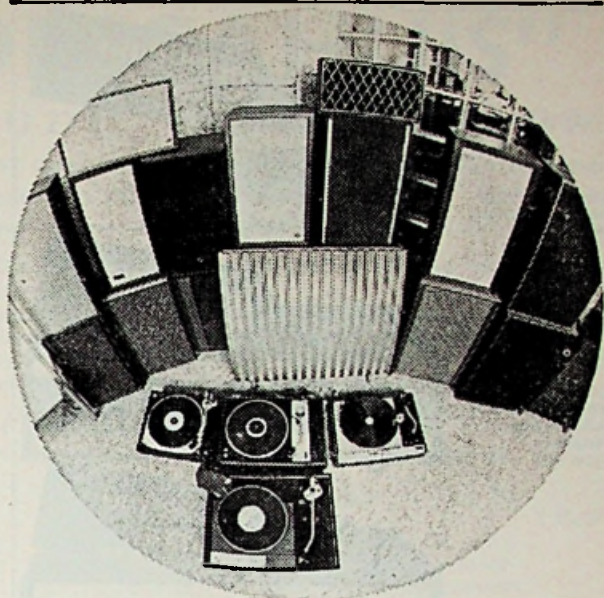


Het betreffende signaal wordt door middel van BCD gecodeerde digitale signalen gekozen en de totale schakeltijd bedraagt 5 μ s.

De MPX-10W schakelt ieder van de 10 analoge ingangssignalen op commando van een BCD gecodeerd stuursignaal door naar een gemeenschappelijk uitgangspunt. De schakelaar accepteert bipolaire analoge ingangssignalen, die mogen liggen tussen ± 10 V. De werking berust op het „brake before make” principe. Op deze manier wordt het kanaal dat is gemeten, afgeschakeld, voordat het volgende kanaal wordt geaccepteerd. De totale schakeltijd is minder dan 5 μ s per kanaal. De uitgangsspanning is dan tot op 0,01 % van de eindwaarde van het te meten signaal genaderd.

Model MPX-10W is een geheel „solid state” unit en kan als zelfstandig onderdeel op een printkaart worden gemonteerd. De unit op zich is een sterk alternatief voor reeds bestaande „reed relay” multiplexers, die op grote schaal worden toegepast in systemen, die vele kanalen moeten meten en verwerken, volgens een bepaald voorgeschreven patroon.

Imp. Nederl.: Klaasing, Amsterdam. België: Genin, Brussel.



raf hifi stereo

ONZE EXCLUSIEVE HIFI STEREO
APPARATEN VINDT U OP ONS ADRES RIJNSTRAAT 142
AMSTERDAM - Z TELEFOON 73 91 03

AFDELING HIFI STEREO/VORMGEVING MAASSTRAAT 169
AMSTERDAM - Z TELEFOON 42 61 23

STEREO 8/CASSETTE(S) RECORDERS RIJNSTAAT 139
AMSTERDAM - Z TELEFOON 71 35 97

EWALD SNELSTRIPPER

model SS41 (voor coaxkabel)

De gevlochten afscherming wordt verwijderd door hem rondom te smelten. Het grote voordeel is, dat de losse eindjes van de afscherming versmelten en dus geen gevaar voor sluiting meer opleveren (fig. 2-1).

Nadat de buitenste isolatie over de gewenste lengte is verwijderd, legt men het uiteinde van de kabel in één van de uitsparingen van de machine. Door een handel of een voetpedaal te bewegen, kan men de bekken van de machine laten sluiten. Een korte hevige stroomstoot doet nu de afscherming rondom smelten. Het ene losse eindje kan men nu van de binnenste isolatiekous afschuiven. Het smelten gaat zó snel in zijn werk dat de binnenste isolatiekous in

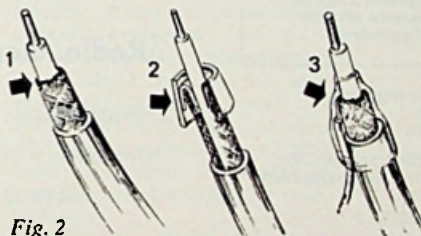


Fig. 2

het algemeen niet wordt beschadigd, maar als de kous zeer gevoelig is voor warmte, moet er van te voren een beschermingshulsje tussen de kous en de afscherming worden geschoven.

Het eind van de afscherming kan worden uitgebogen voor het opschuiven van een aansluithulsje (fig. 2-2). Door tijdens het strippen een stukje blank montagedraad bij te voegen, wordt dit versmolten met de afschermkous, hetgeen een zeer goed elektrisch contact waarborgt. Deze draad kan dan worden gebruikt om de afscherming te aarden (fig. 2-3). Er zijn verschillende modellen leverbaar, voor diverse kabelmeters en afschermkousdikten. Tijdens de cyclus, die ongeveer 1,5 s duurt, neemt het apparaat gedurende 0,05 s een stroom van ongeveer 20 A op. Het mag per uur ongeveer 1000 handelingen verrichten.

D. S.

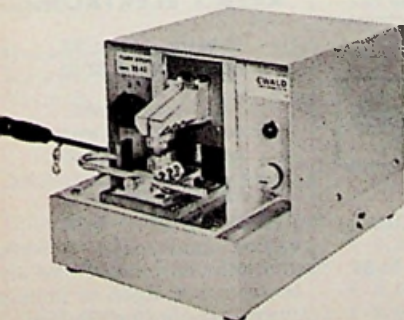
Imp.: Westmercur, Amsterdam.

EÉN-FREQUENTIE RELAISSTATION

Vanandel te Rotterdam deelt mede, dat het door haar vertegenwoordigde fabriek Pye Telecommunications (Engeland) een zgn. „On-Frequency Repeater” heeft ontwikkeld voor het gebruik bij UHF mobilfoon- en portofoonnetten.

Dit volledig getransistoriseerde relaisstation is bedoeld te worden toegepast in die gebieden, welke bijvoorbeeld door geografische ligging van een betrouwbare radioverbinding verstoken bleven bij gebruik van één enkel basisstation. Doorgaans werden deze problemen opgelost door gebruik te maken van verschillende basisstations, werkend op verschillende frequentiekanalen, daarmee problemen van frequentietoewijzing introducerend, om nog maar niet te spreken van de moeilijkheden rond het koppelen en bedienen van de verschillende stations vanuit een centraal punt.

Het bijzondere van de Pye „On-Frequency Repeater” (één-frequentie relaisstation) is, dat kan worden gerelayeerd op, in het betreffende net bestaande, frequenties, maar zodanig, dat in/uitgaande frequenties gelijk kunnen blijven. Dit speciale relaisstation, dat onbemand en automatisch werkt, is in het bijzonder van groot belang bij portofoonnetten, zoals in gebruik bij diverse politiekorpsen, waar de draagbare apparatuur door haar afmetingen beperkt is in zendvermogen en daarmee in reikwijdte. Indien nodig kunnen één of meer van deze relaisstations na elkaar worden geplaatst, teneinde optimale communicatieresultaten te bereiken.



het kleine formaat
89 x 185 x 255 mm

Een kleine teller met voorinstelling
Type CP

het kleine formaat
89 x 330 x 255 mm

Een universele teller met enkele en dubbele voorinstelling
Type CPT

het kleine formaat
89 x 330 x 255 mm

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

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

Industriële vormgeving. Geschikt voor rekinbouw en schakelbordmontage.

Veelzijdig te combineren met alle soorten pulsgevers

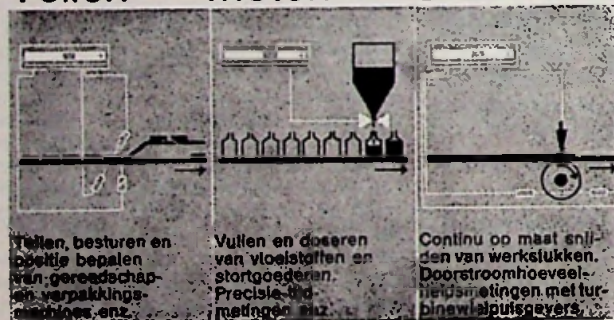
Uitgevoerd met de nieuwste silicium halfgeleiders

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

Bij te leveren: 1000 Hz generator
Start-stop flip-flop
Voorversterker

Lichtstraalbesturing
Inductieve pulsgevers
enz.

* **Tellen** * **Metten** * **Sturen**



ELESTA

handelscompagnie n.v.

Uitvoerige documentatie ligt voor U gereed

Waalhaven O.Z.1 - Rotterdam 22
tel. (010) 292055

Bekende adressen te:

Delft

Speciaal
TRANSFORMATOREN

voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38

DELFT

Tel. 01730 - 2 46 34

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,

Den Haag - Tel. 070 -

32 59 16

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

Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69

Harmelen

RANO SOUND STUDIO

Breudijk 23 - Harmelen
Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en bandopname
- Verhuur van geluidsinstallaties
- Import van prof. regietafels.

Ouderkerk a. d. Amstel

**Hi-Lo luidspreker boxen
Klankboxen Drukkamerboxen**

in:

ror - teak - note - eike - wit - laque - rood - palissander. Vraagt toezending van uitgebreide folder of bestel bij:

PETERS ELECTRONICS

Amstedijk N 138

Ouderkerk a.d. Amstel

Zeer aantrekkelijke prijzen
Geen concurrentie

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Wortelhaven 87

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Zwolle

RETA - ELEKTRONIC

Zwolle - Zaan 23
tel. 05200 - 3 32 65

Afdeling Assen
Groningerstraatweg 85
tel. 05920 - 1 52 99

Afdeling Deventer
tel. 05700 - 1 52 99

aanleg - onderhoud - service van gemeenschappelijke antenne-inrichtingen en andere zwakstroominstallaties

„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 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 35,—

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 32,50

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 dB v.a.v. 28 dB. De an-
tenne met ongekende resul-
taten f 47,50

Kamerantennes

Sprietten op voet voor VHF f 12,50

Gecomb. UHF + VHF, 2 ka-
bels f 17,50

ANTENNEMATERIALEN

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 1,75

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 3½ meter, per stel f 12,50

5 meter, per stel f 13,50

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 65,—

12 meter lang f 85,—

15 meter lang f 105,—

Stapelmasten, passen in el-
kaar, kunnen niet draaien

1,5 meter lang f 5,50

2 meter lang f 6,50

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

Philips breedbandversterker,
kan 2 - 60, 3 transistoren,
binnenmontage f 95,—

Speciale antennefilters

240 Ω-band I + II + III
+ 4/5 f 22,50

60 Ω-band I + III + 2X
UHF met stroomdoor-
laat voor antennever-
sterker + kan. 27 f 24,50

Antenne-inbouwfilter

240 op 60 Ω f 4,50

Toestelfilter 240 op 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

Toestelfilter, 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.

Omvormer, 12 V in
250 V uit, 75 W f 10,—
Kunnen niet worden
verzonden.

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!

TECHNISCHE DOCUMENTATIE 1970

Wilt U dit jaar ook circa 300 pagina's technische informatie ontvangen?

Maakt U dan VANDAAG nog f 10,40 over op onze girorekening 295550 onder vermelding van „T.D. 1970”

EEN PROEFNUMMER WORDT U

TOEGEZONDEN NA OVERMAKING VAN f 1,—.

In de jaargang van 1969 waren onder andere opgenomen:

technische gegevens, schema's en beschrijving van de „HART”-versterker, de Görler stereo-FM-afstemmer, de digitale bouwstenen, thyristor-ontsteking, enz.

Verder volledige technische gegevens, karakteristieken, meet-schakelingen en toepassingen van de meest gangbare geïntegreerde schakelingen, technische gegevens en aansluitingen van halfgeleiders, keramische MF-filters, omvormertransformatoren, enz., enz.

* Voor een beperkt aantal geïnteresseerden is de volledige jaargang van 1969 nog beschikbaar door storting van f 10,40 op onze girorekening 295550 onder vermelding van „T.D. 1969”.

VOIN OLOIM ELEKTRONICA

Snellemanstraat 10 - 11

Postbus 3149

Rotterdam-N

Giro: 295550

Bank: AMRO-bank

Alle prijzen zijn inclusief BTW

Onderdelenpakketten Van Dam Elektronica per 1-1-1970.

AUDIO: „HART“-versterker (zie Radio Bulletin november 1969 blz. 837 t/m 840).

25 watt eindversterker
 40 watt eindversterker
 Gestabiliseerde voeding hiervoor (alleen stereo)
 Regelversterker met volume-, balans-, hoog- en laagregeling
 Voorversterker voor MD-element (alleen stereo)
 Voeding voor regel- en voorversterker (alleen stereo)
 Chassis, kap, connectors en montagemateriaal eindversterker
 Chassis, kap, schakelaars en montagemateriaal regelverst.
 Kast voor regel- en voorversterker
 Gegraveerd frontpaneel voor regel- en voorversterker

Totale onderdelenpakket incl. kast e.d.
 Bij aanschaf in één keer (alleen stereo!!)

| MONO | | STEREO | |
|---------|----------|---------|---------|
| 25 W | 40 W | 25 W | 40 W |
| f 90,— | — | f 180,— | — |
| — | f 97,50 | — | f 195,— |
| f 90,— | f 115,— | f 90,— | f 115,— |
| f 60,— | f 60,— | f 80,— | f 80,— |
| f 30,— | f 30,— | f 30,— | f 30,— |
| f 27,50 | f 27,50 | f 27,50 | f 27,50 |
| f 55,— | f 55,— | f 55,— | f 55,— |
| f 76,50 | f 76,50 | f 76,50 | f 76,50 |
| f 42,50 | f 42,50 | f 42,50 | f 42,50 |
| f 22,50 | f 22,50 | f 22,50 | f 22,50 |
| <hr/> | | <hr/> | |
| f 494,— | f 526,50 | f 604,— | f 644,— |
| <hr/> | | <hr/> | |
| | | f 550,— | f 590,— |

AUDIO: „Görler“ stereo-FM-afstemmer.

FET-afstemdeel met condensatorafstemming . f 90,—
 MF-versterker met geïntegreerde schakelingen f 85,—
 Stereo-decoder f 85,—
 Ruisonderdrukker f 25,—
 Gestabiliseerde voeding (onderdelenpakket) . . f 50,—
 Chassis, meters, schakelaars en alle montage-
 materialen f 103,—
 Gegraveerde frontplaat met schaal f 30,—
 Kast f 42,50
 Complete pakket met kast e.d. f 510,50
 Complete pakket met kast e.d. bij aanschaf in
 één keer f 465,—

BROMFIETSONTSTEKING:

Thyristor-ontsteking met kastje voor bromfiets f 50,—

AUTO-ELEKTRONICA:

Ruitenwisser intervalschakeling met thyristor . f 19,50

DIGITALE TELLERS:

Tienteller van DC tot 1 MHz inc. nixie-buis . f 70,—
 Tienteller van DC tot 10 MHz met buffergeheugen, incl. nixie-buis f 95,—
 Voeding voor RTL, DTL en TTL geïntegreerde
 schakelingen f 50,—

Voeding voor nixiedrivers en nixie-buizen . . f 41,—
 Transformator voor bovenstaande voedingen . f 13,—
 Kristaloscillator 1 MHz met 6 tiendelers . . . f 200,—
 Tijd/frequentie-unit met ingangsversterker,
 reset-eenheid, geheugenpuls, enz. f 95,—
 Connectorsets (31-polig print- en chassisdeel)
 voor bovenstaande prints, per set f 15,—

**DIGITALE TIJDEN- EN
 FREQUENTIEMETERS:**

Tijden/frequentiemeter van 1 μ sec tot 99999 sec
 en DC tot 1 MHz zonder geheugen f 840,—
 Tijden/frequentiemeter van 1 μ sec tot 99999 sec
 en DC tot 10 MHz zonder geheugen f 862,50
 Tijden/frequentiemeter van 1 μ sec tot 99999 sec
 en DC tot 10 MHz met buffergeheugen f 957,50

Deze prijzen gelden bij aanschaf in één keer en hebben betrekking op alle benodigde printkaarten incl. onderdelen en connectors alsmede de voedingstransformator, dus EXCL. kast, chassis, schakelaars, eenhedenbuis, frontplaat, enz.

Wij zijn in verband met inventarisatie in Rotterdam en Amsterdam gesloten van 5 t/m 10 januari.

• Bovenstaande onderdelenpakketten kunnen gemonteerd geleverd worden door:

Technisch Bureau „Way-out“, Woelwijkstraat 28 te Rotterdam-N.

VAN DAM ELEKTRONICA

Rotterdam-noord
 Snellemanstraat 11
 telefoon: 010-240812-243497
 administratie: 010-245516
 postgiro: 295550

Amsterdam
 Reguliersgracht 105
 telefoon: 020-248967
 's Maandags gesloten

's Maandags de gehele dag gesloten. Postorders en correspondentie aan: Postbus 3149 te Rotterdam-N. Alle prijzen zijn incl. BTW; verzendkosten en -risico voor rekening van de koper.

Philips portofoons, type SDR314/04, per 2 stuks f 69,75 (zonder kristallen). Kathode straalbuis, type CV1526, nieuw, met mu-scherm, voet, afschermkoker, nu slechts f 19,75. Nieuwe metalen schuifpot.meters, lang 9 cm, vele waarden van 10 KΩ tot 1 MΩ, mono f 9,75, stereo f 12,75. Alltroph FM stereo tuner, direct op stereo-versterker aan te sluiten, met decoder, van f 298,- nu f 179,-. Erres luidsprekerbox, 6-8 W, maat 41 x 22 cm front, donker politoer, nu f 29,75. 10-delige radio-trimset van f 14,75 nu f 4,75. 10 dozen f 45,-. Philips TV- en radio-trimset, 25-delig, alles ook los bij te leveren, van f 34,75 nu f 23,75. VFO 2-meter met buizen f 99,-. Afstemcondensator, stevige uitvoering 2 x 500 pF f 1,95, 10 stuks f 17,50. Alle waarden stereo-pot.meters, 1e kwaliteit, nu maar f 1,95. Soldeerpistool, 85 W met licht, nu f 18,50. AKG dynamische stereo-prof. koptelefoon, 600 Ω, compleet van f 73,- nu f 41,-. ITC-transistor portable, FM en MG f 54,75. Autotoerentelmers met elektronisch gedeelte, compleet f 39,75. 4-weg mengkastje voor MIG-P-U met voorversterker f 32,75. 6-post intercom en hoofdpost met druktoetsen f 187,-. 2-post intercom f 24,75. Inbouw Stereo-P-U, dubbelpolige motor, automatische afslag, nu f 59,-. Philips scheeromvormer in auto, 6 of 12 V f 22,75. 35 jaar het goedkoopste adres voor radio-TV-buizen, transtistors, onderdelen, Hi-Fi stereo-apparaat tegen netto-prijzen: lager kan het niet!!!

Verzendingen boven f 15,-.

Postgiro 466928

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 55-53-53a, Amsterdam

Zie ook onze etalage in de Potgieterstraat 61
Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89

QUAKKELSTEYN

Elektronische Materialen

Westhavenplaats 28

Vlaardingen

Tel. 010 - 34 45 23

Bank: Alg. Bank Ned.

Ontvanger BC603, freq. 20 - 28 MHz, met schema f 37,50. Ontvanger BC683, freq. 27 - 38 MHz f 45,-. Ontvanger BC624, freq. 100 - 150 MHz f 22,-. Zender BC625, met 2 x QQE 04/20 f 30,-. AVO Minor in tasje f 37,50. AVO Multiminor in tasje f 65,-. AVO Heavy Duty in tas f 85,-. AVO 7 in tas f 95,-. Siemens aardingsweerstandsmeter f 200,-. HP Electronic Counter, model 522B f 350,-. Marconi meetbrug nr. 5 voor R, L en C f 200,-. AVO meetbrug voor R en C f 85,-. Wide Band Amp. 20s/Hz-50 MHz/s f 85,-. Lange golf ontvanger B41, freq. 15 kHz - 700 kHz, voeding 220 V f 150,-. Oscillograaf voor het afstellen van ontstekingen van auto's, geheel compleet f 225,-. Motoren 380/220 V, 1400 toeren f 24,-. AVO buisvoltmeter type TF428B f 55,-. Vliegtuigantenne f 7,50. Kristallen FT241 f 2,50 per stuk. Potmeters 100 Ω, 50 W f 7,-. Variometer 19 set f 7,50. Helipot, 5 kΩ, 10 slagen f 9,-. Smoor spoelen 150 μA f 3,-. Pabs ventilatortjes, 220 V f 20,-. Antennestaven, lengte 90 cm f 1,-. Spinner dummy, 60 Ω, 100 W f 50,-. Marconi standaard signaalgenerator TF144, freq. 85 kHz - 25 MHz f 175,-. Evershed Megger, 100 V f 45,-. Idem 250 V f 55,-. Meetzender 20 - 80 MHz, AM en FM, 220 V f 100,-. Meters in houten kastjes, 0 - 160 V AC en DC f 25,-. Accu, 12 V, 40 A/H f 45,-. Accu, 12 V, 100 A/H f 95,-. Oscillograaf BC1060, met reservebuizen f 325,-. Uitschuifbare antennes, lengte 7 meter f 32,50. Verder meer dan 150 ton radiomateriaal in voorraad.

WAGENSTRAAT 106

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

VERHUUR VAN PHILIPS TELEVISIE-CAMERA'S, 16 mm TV-FILM PROJECTOR, MONITORS, BELICHTINGS- EN GELUIDSINSTALLATIES EN VIDEO RECORDER DOOR GEHEEL NEDERLAND

Toshiba TV-camera compl. met lens f 1085,-
Philips TV-camera met vidicon en lens. Nieuwste model f 1245,-
EMI vidicon (10667M) f 95,-
idem compl. met afbuig- en focc.-spoel f 226,-
Variac (Philips) 0 - 260 V 1040 W f 67,50
idem 5200 W (20 A) f 195,-
Minimumpostorder f 10,-. Verzending uitsluitend onder REMBOURS of bij vooruitbetaling. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.
Alle boeken etc. van MK en Kluwer voorradig.
Bell and Howell 16 mm film-projector type 202 (optisch en magnetisch) f 1175,-
Draadgew. pot.meter 22 Ω/3 W f 0,95
3 stuks f 2,50
Omvormer in 12/24 V uit 500 V 160 mA DC f 77,50
Spuitbussen tegen krakende pot.meters slechts f 1,50
Braun stereo Hi-Fi-verster-

ker 2 x 30 W type CSV60/1 van f 1275 nu voor f 898,-
6-12 V miniatuurmortortje afm. 115 x 90 x 40 mm, 2 omw./min. f 14,95
EMI centrifuge-motor, 220 V zelfaanlopend, 1400 toeren, 1/3 pk met rem f 22,50
Philips condensator-microfoon type EL6050 compl. met voeding f 435,-
Kastje 25 x 20 x 8 cm met Philips speaker 9742x, trafo 70 V en 5 st. schak. f 9,75
Sennheiser microfoons:
type MD403 f 65,-
type MD407 f 59,50
type MD421 (goud) f 205,-
type MD450s f 105,-
type MD420-2T f 99,50
Pearl dyn. micr. type LD19 rondgev. 80 - 18 kHz, hoog- en laagohmig f 62,95
idem RD32 card. 200 Ω, 60 - 18 kHz f 135,-
idem RD33 card. hoog- en laagohmig f 145,-
5-aderig wit kabel m. soepe-

le aders 0,2 mm, per meter f 0,40
19-aderig grijs afgeschermd kabel (aders 0,75 mm) per meter f 0,75
Acculader 6-12 V, 4 A met beveiliging, slechts f 29,95
Avalanche diode 1N5060, 400 V ~ eff, 1 A bij 100°C f 1,50
idem 1N5061 = 600 V, 1 A f 1,60
AKAI recorder type X300 van f 2045,- voor slechts f 1450,-
UNITRAN versterker, type KP300, 300 W met 100 V uitgang f 1025,-
Philips versterker type 2823 (100 W) f 250,-
Philips versterker type 6431 (120 W) f 675,-
Philips dynamische microfoon:
type EL6010 f 45,-
type EL6030 f 75,-
type EL6031 f 95,-
Geloso hoorn membraan-speaker f 75,-
Philips dynamische commandomicrofoon met schak. f 25,-
idem scheepsuitv. type VE1020 f 29,95

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

| | | | |
|--|----------------|--|--|
| Gelijkrichtcellen | | | |
| B300C75 f 3,50 | B30C500 f 3,50 | | |
| Siliciumcel B40C3500 | f 4,75 | | |
| Relais | | | |
| Siemens kamrelais, diverse waarden vanaf | f 5,— | | |
| Houders voor Siemens relais | f 2,50 | | |
| Miniatuur gepol. relais v. modelbouw 35 X 15 X 18 mm, 5 mA bij 1,5 V | f 5,25 | | |
| Schakelklok, Landis & Gyr, voor etalage enz. met zondagstand | f 37,50 | | |
| Elektriciteitstussenmeter voor kamerbewoners e.d. | | | |
| 5 - 10 A | f 10,50 | | |
| 10 - 20 A | f 14,— | | |
| Elco's | | | |
| 2500 mF, 40 - 50 V | f 4,25 | | |
| 2500 mF, 70 - 80 V | f 4,75 | | |
| Flitselco 500 mF, 500 V | f 2,75 | | |
| 3300 mF, 105 - 110 V Dominat | f 5,25 | | |
| 5000 mF, 70 - 80 V Dominat | f 6,— | | |
| 8000 mF, 70 - 80 V Dominat | f 7,50 | | |
| 1250 mF, 200 - 220 V Dominat | f 5,25 | | |
| Philips 2 X 50 mF, 450 - 500 V | f 4,25 | | |
| TCC 1 X 8 mF, 800 V | f 2,25 | | |
| Tantalium elco 6 mF, 10 V | f 0,85 | | |
| 90 000 µF, 9 - 11 V dominat | f 13,— | | |
| TV-materiaal | | | |
| Schwaiger snel-inbouwconvertoer met AF239 compl. | f 52,50 | | |
| TV-hoogspanningsunits voor diverse TV-ontvangers vanaf Siemens antenneversterker Save 3016 voor kanaal 35, kan gemakkelijk op een ander kanaal gezet worden. Benodigde voedingsspanning 24 V met 2 transistoren AFY16, voor slechts | f 40,— | | |
| Trafo's | | | |
| In- en uitgangstrafo voor OC74, per stel | f 4,25 | | |
| Diversen | | | |
| Weer ontvangen enige Schomandl frequentiemeters in zeer goede staat, w.o. type FD1, FD2, FD3 en FMIG met toebehoren, prijzen vanaf | f 999,— | | |
| Londex coaxiaal-relais, type 7026, 24 V DC, per stuk | f 12,50 | | |
| per 2 stuks in metalen kastje | f 22,50 | | |
| „Leger“ prisma vloeistofkompas MK met luchtbel (moet worden bijgevuld) | f 17,50 | | |
| RAF-zakkompas, plat model Polyester giethars, kristalhelder, per set | f 5,75 | | |
| Polyester giethars, reparatieset met glasvezel en plamuurpoeder, per set | f 5,75 | | |
| FM-HF-unit, Blaupunkt met 1 X AF106, 1 X AF135, 1 X BA124 en 1 X AA112 | f 12,50 | | |
| AM 455 KHz MF-unit, Blaupunkt met 1 X AF121, 1 X AF124, 2 X AF126, 1 X AF127 105 X 65 X 25 mm | f 7,50 | | |
| Hoover programmeer-unit m. 220 V synchr. motor met 96 schakelmogelijkheden. Worden niet verzonden. per stuk slechts | f 7,50 | | |
| per 10 stuks | f 50,— | | |
| Sinclair Z12 transistor 12 W eindversterker | f 31,— | | |
| Nog beperkt in voorraad: Pabst turbinemotoren met condensator als ventilator met een luchtverplaatsing van 100 cfm bij 2800 rpm, afm. 13 X 13 X 5 cm | f 25,— | | |
| Wij verkopen nu ook weerstanden en condensatoren. | | | |
| Onze speciale aanbiedingen: | | | |
| Tantalium-condensatoren, Sprague Tantalex C150D, 1,5 mF, 20 V | f 0,35 | | |
| per stuk | f 3,— | | |
| per 10 stuks | f 22,— | | |
| per 100 stuks | f 150,— | | |
| Microschakelaar 1 X breek 33 X 13 X 16 mm | f 0,50 | | |
| per 10 stuks | f 3,50 | | |
| per 100 stuks | f 30,— | | |
| Boutons (drukknoppen) wit 1 X maak per stuk | f 0,50 | | |
| per 10 stuks | f 3,50 | | |
| Boutons (drukknoppen) rood 1 X breek per stuk | f 0,50 | | |
| per 10 stuks | f 3,50 | | |
| Draaischakelaars | | | |
| 6 deks, 4 secties, 6 standen, 4 mHz, per dek | f 7,50 | | |
| 4 deks, 4 secties, 3 standen, 4 mHz, per dek | f 9,— | | |
| 4 deks, 6 secties, 4 standen, 6 mHz, per dek | f 12,50 | | |
| Bovengenoemde schakelaars zijn van professionele kwaliteit met zwaar verzilverde contacten en vervaardigd uit bruin of lichtgrijs ägelite, terwijl de stuitnok gemakkelijk kan worden verwijderd, zodat andere schakelmogelijkheden kunnen worden verwezenlijkt. | | | |
| Dioden | | | |
| AO5 goudraaddiode per stuk | f 1,— | | |
| per 10 stuks | f 8,— | | |
| per 100 stuks | f 60,— | | |
| BYY89 250 V 1 A per stuk | f 1,— | | |
| per 10 stuks | f 8,— | | |
| per 100 stuks | f 60,— | | |
| OA1 = OA91 200 V 250 mA per stuk | f 0,30 | | |
| per 10 stuks | f 2,50 | | |
| per 100 stuks | f 17,50 | | |
| Motoren | | | |
| Elektromotor VASSAL, 110 - 220 V, 100 W, 3200 rpm, links- en rechtsom draaiend met condensator | f 25,— | | |
| Siemens motoren | | | |
| TDM36A, 3 V DC 1: 15 | f 15,— | | |
| TDM37A, 4 V DC 1: 15 | f 17,50 | | |
| Miniatuormotor met vertr. 2 omw./min., 6 V DC | f 15,— | | |
| Dunkermotor, 220 V 50 Hz, afm. 4,5 X 4,5 X 6,5 cm (as-lengte 2 cm, 3 1/2 mm Ø) met aansloopcond. | f 7,50 | | |
| Ferrietmateriaal | | | |
| Pot.kern 45 mm Ø, hoog 30 mm, Siemens | f 5,50 | | |
| Pot.kern 2,5 cm Ø, hoog 1,5 cm, Philips, compl. | f 2,50 | | |
| Pot.kern 2,5 cm Ø, hoog 1,8 cm, Blaupunkt, incl. plastic huis | f 2,25 | | |
| Ferrietkern voor HS-unit v. transistor, Hsp.-voeding 60 X 15 mm | f 2,50 | | |
| Ferrietkern E-model, compl. per stel m. luchtspleet 0,25 mm | f 3,— | | |
| Ferriet gloeidraadkralen | f 0,40 | | |
| Transistoren: | | | |
| Speciale aanbieding: | | | |
| Silicium eindtransistor 2N3055 | f 5,— | | |
| Telefoonmateriaal | | | |
| Telefoonkiesschijven vanaf | f 1,50 | | |
| Telefoonhoorns PTT-model | f 3,50 | | |
| Telefoonhoorn (kapsel) | f 1,50 | | |
| Telefoonhoorn koelmicr. | f 1,50 | | |
| Telefoonhoornklem, geschikt voor elke telefoonhoorn | f 2,75 | | |
| Draad en kabel, per meter | | | |
| Kabel, soepel afgeschermd, zwart, 3 X 0,75 mm ² | f 1,50 | | |
| Kabel, 19-aderig, 19 X 0,75 mm ² , afgesch., grijs, soepel | f 3,50 | | |
| Coax-kabel 75 Ω | f 0,75 | | |
| Kabel, 6-aderig, soepel, grijs, 6 X 0,4 mm ² | f 0,85 | | |
| Kabel Hi-Fi voedingskabel, 5-aderig, 2 X dik + 1 X afgeschermd + 2 X gewoon | f 3,50 | | |
| Modelbouwersdraad, 8-aderig, zeer dun, waarvan 1 afgeschermd | f 0,25 | | |
| Omvormer-Invertor, 24 V DC in, 115 V AC 400 Hz, 1 faze uit | f 17,50 | | |

SPECIALE AANBIEDING

Oplaadbare Monocel.
 Nikkel-Cadmium accumulator. Gasdicht, Leakproof. Voor bandrecorder, fotoflitser e.d. Klemspanning 1,25 V. Capaciteit 3,5 A. Ontlaadstroom 350 mA. Laadstroom 350 mA. Het omhulsel ziet er vies uit, maar hun hart is prima. Afm.: 33,5 Ø X 61 mm. Laadapparaat 110 - 220 V voor bovenstaande cellen met kleine kastbeschadigingen f 5,—
 per stuk f 3,—
 per 10 stuks f 27,—
 per 25 stuks f 72,50

Voor de UHF-amateur

Philips oscillograaf GM5654 (wordt niet opgestuurd) f 400,—
 Transistor intercom, compl. met 20 meter draad, batterij en bevestigingsmateriaal. Ook als babyfoon te gebruiken (9 V) f 26,50

GEOPEND

maandag 13.00 - 18.00 uur
 dinsdag t/m zaterdag 9.00 - 18.00 uur
 Postorders onder de f 15,— worden niet uitgevoerd.

Alle zendingen alleen onder rembours

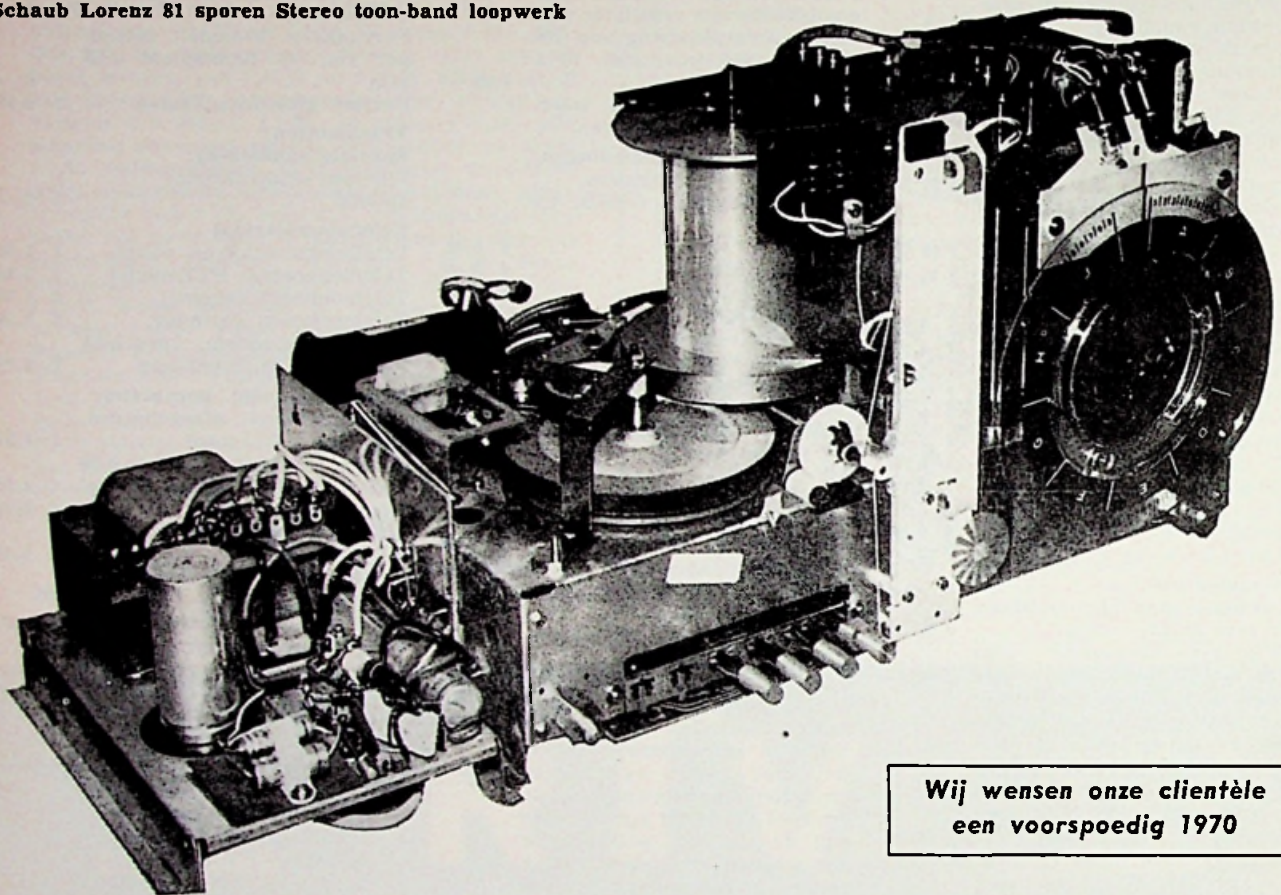
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

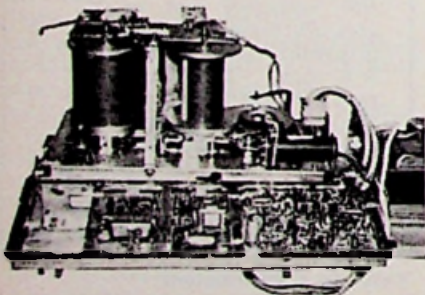
GIRO 20 13 09

Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk

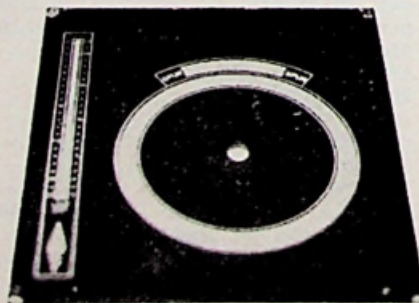


*Wij wensen onze cliëntèle
een voorspoedig 1970*

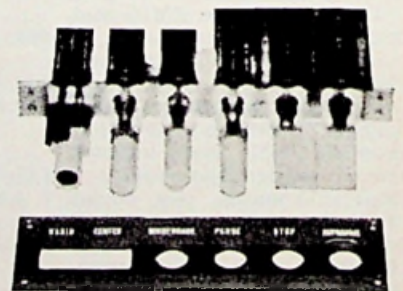
Stereoloopwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren.
Compleet met handboek . . f 200,—



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



De sporen afdekschaal voor
deze stereocenters f 6,50



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

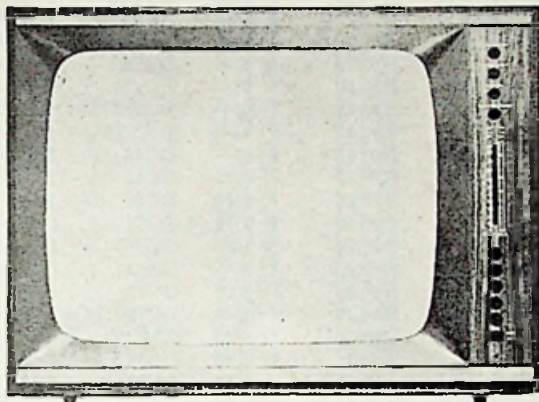
MAANDAGS GESLOTEN

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

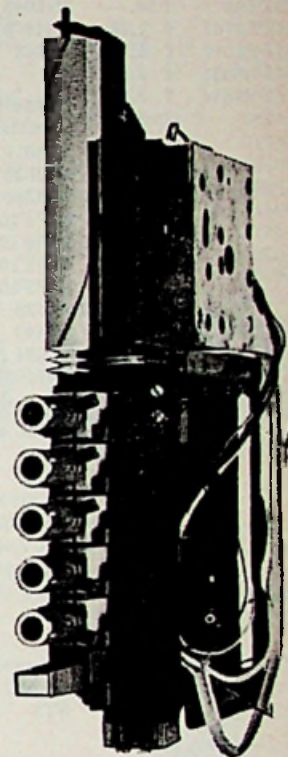
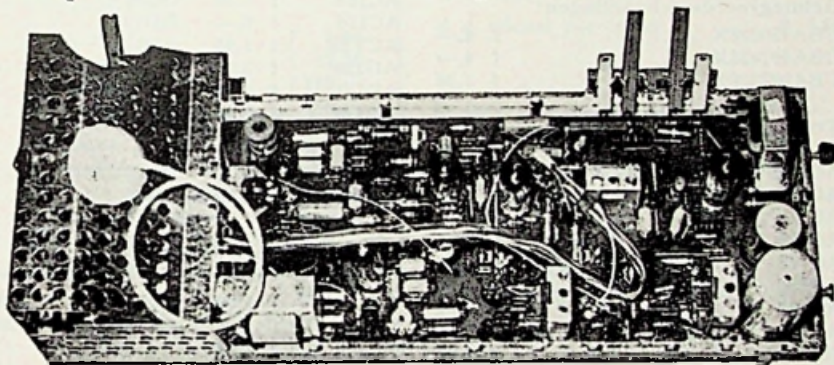
„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

**DOE HET ZELF TV - TOPHIT - 65 CM GROOTBEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE**

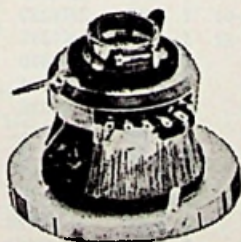


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd.

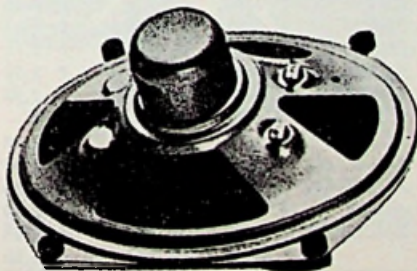


Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat



Afbugunlt 110 graden 65 cm
Achterwand voor de kast
65 cm



Luidspreker hierbij passend

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een 1/3 jaar garantie.

EXTRA SPECIAAL

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

| | | | |
|---------|---------|--------------------------------|---------|
| 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 | Veldeffect-transistoren | |
| 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 | Triac's | |
| 40410 | f 8,— | 40527 | f 11,40 |
| 40411 | f 22,80 | 40430 | f 16,— |
| | | 40432 | f 18,50 |

| | | | |
|--------------------|--------|------------|--------|
| Thyristoren | | | |
| 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,— | 8C45 | f 14,— |

| | | | |
|----------------------------------|--------|---------------------|--------|
| Uni-Junction transistoren | | Triggerdiode | |
| 2N2160 | f 7,50 | ER900 | f 2,45 |
| | | ST2 | f 3,95 |

| | | | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------|---|--------|---------|
| Transistoren | | | | | |
| 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.
 Totaal 30 stuks voor slechts f 3,90

Geïntegreerde schakelingen

| | | | |
|--------|---------|------------|---------|
| 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 | μ L914 | 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 | | |

Dioden:

| | | | |
|-------|--------|-------|--------|
| EA403 | f 0,45 | EC402 | f 1,15 |
| EB383 | f 0,85 | EC401 | f 1,45 |

Dubbele transistoren:

| | | | |
|-------|--------|-------|---------|
| 2C415 | f 6,55 | 2V435 | f 10,15 |
|-------|--------|-------|---------|

Geïntegreerde schakelingen:

| | | |
|------------|-----------|--------|
| UBA990028X | | f 4,— |
| UBA991428X | | f 4,— |
| UBA992328X | | f 7,30 |

Transistoren

| | | | |
|-----------|----------|-----------|---------|
| 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 | 2AD162 | f 5,50 |
| AF121 | f 2,50 | AD161/162 | f 5,50 |
| BFY56 | f 3,50 | AF114 | f 2,80 |
| BFY64 | f 2,25 | AF115 | f 2,60 |
| BFY72 | f 2,25 | AF117 | f 2,25 |
| BFX40 | f 6,50 | AF118 | f 3,35 |
| BFX41 | f 6,— | AF121 | f 2,50 |
| BSX39 | f 2,40 | AF124 | f 2,10 |
| BSY51 | f 2,60 | AF125 | f 2,10 |
| BSY52 | f 2,60 | AF126 | f 1,95 |
| BSY55 | f 3,50 | AF127 | f 1,80 |
| BSY56 | f 5,75 | AF139 | f 2,95 |
| BSY78 | f 2,85 | AF178 | f 4,— |
| BSY88 | f 4,20 | AF179 | f 3,90 |
| AC107 | f 3,90 | AF180 | f 5,— |
| AC125 | f 1,50 | AF185 | f 3,75 |
| AC126 | f 1,60 | AF186 | f 2,95 |
| AC127 | f 1,75 | AF239 | f 2,95 |
| AC127/128 | f 3,55 | AU103 | f 14,— |
| AC127/132 | f 3,40 | AU104 | f 19,50 |
| AC128 | f 1,80 | BC107 | f 1,50 |
| 2AC128 | f 3,60 | BC108 | f 1,50 |
| | per paar | BC109 | f 1,50 |
| 2AC128 01 | f 4,— | BC112 | f 2,85 |
| | per paar | BC147 | f 1,50 |
| AC132 | f 1,65 | BC148 | f 1,50 |
| AC172 | f 1,75 | BC149 | f 1,50 |
| AC187 | f 1,75 | BC177 | f 1,90 |
| AC187/01 | f 1,95 | BC178 | f 1,70 |
| AC187/188 | f 3,40 | BC179 | f 1,80 |
| AC188 | f 1,65 | BC192 | f 1,50 |
| 2AC188 | f 3,30 | BD115 | f 4,80 |
| AC188/01 | f 1,85 | BD124 | f 5,80 |
| | | BF115 | f 3,75 |
| | | BF167 | f 2,50 |

| | | | |
|-------|--------|---------|--------|
| BF173 | f 2,50 | BSY72 | f 2,50 |
| BF177 | f 3,— | BSY73 | f 2,50 |
| BF121 | f 2,50 | BSY74 | f 2,50 |
| BF123 | f 2,50 | BSY75 | f 2,50 |
| BF125 | f 2,50 | BSY76 | f 2,50 |
| BF127 | f 2,50 | BSY17 | f 0,50 |
| BF178 | f 3,50 | BSY18 | f 0,50 |
| BF179 | f 4,— | BSY61 | f 0,50 |
| BF180 | f 4,— | BC170 | f 0,50 |
| BF181 | f 4,— | BC132 | f 1,35 |
| BF182 | f 4,— | BFY39/2 | f 2,50 |
| BF183 | f 4,— | OC44 | f 1,50 |
| BF184 | f 2,15 | OC45 | f 1,50 |
| BF185 | f 2,40 | OC57 | f 4,— |
| BF186 | f 3,75 | OC58 | f 4,— |
| BF194 | f 1,90 | OC59 | f 4,25 |
| BF195 | f 2,— | OC60 | f 4,25 |
| BF196 | f 2,20 | OC71 | f 1,75 |
| BF197 | f 2,40 | OC72 | f 1,20 |
| BF200 | f 3,50 | 2OC72 | f 2,40 |
| AC151 | f 1,20 | OC74 | f 1,20 |
| AC152 | f 1,40 | 2OC74 | f 2,40 |
| AC153 | f 1,20 | OC79 | f 1,20 |
| AC176 | f 2,— | BD121 | f —,— |
| ACY23 | f 1,20 | AD136 | f 2,75 |
| AD130 | f 3,25 | TF78/30 | f 1,50 |
| AD131 | f 3,75 | TF80/30 | f 4,75 |
| AD150 | f 3,50 | TF80/60 | f 5,75 |
| ASZ17 | f 5,— | | |

| 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 | |
|--|--|
| 30 stuks voor slechts f 5,95 | |

| | | | |
|-------------------------------|--------|---------|---------|
| Silicium-halfgeleiders | | 2N3906 | f 3,10 |
| | | 2N4124 | f 3,— |
| | | 2N4126 | f 3,— |
| 2N1613 | f 1,80 | 2N4284 | f 1,95 |
| 2N1711 | f 2,— | 2N4286 | f 1,95 |
| 2N2102 | f 4,90 | 2N4288 | f 1,95 |
| 2N2926-or | f 1,50 | 2N4292 | f 1,95 |
| 2N2926-gr. | f 1,50 | 2N4347 | f 14,25 |
| 2N3053 | f 3,75 | 2N4870 | f 3,50 |
| 2N3054 | f 6,— | 2N5034 | f 6,35 |
| 2N3055 | f 6,50 | 2N5036 | f 6,90 |
| 2N3702 | f 1,85 | MD7011 | f 11,50 |
| 2N3704 | f 1,60 | MJE340 | f 6,— |
| 2N3707 | f 3,— | MJE370 | f 9,15 |
| 2N3866 | f 15,— | MJE371 | f 12,75 |
| 2N3903 | f 3,— | MJE520 | f 6,60 |
| 2N3904 | f 2,80 | MJE521 | f 11,— |
| 2N3905 | f 3,30 | MPS3394 | f 1,80 |

| | | | |
|------------------------|--|---------|--------|
| Staaicellen | | B250C75 | f 2,25 |
| | | E250C75 | f 1,25 |
| Brugceel (blok) | | | |
| 25 V 5 A | | | f 7,50 |

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Silicium- en germaniumdioden

| | | |
|---------------|-------|--------|
| AA111 = OA172 | BA102 | f 1,— |
| AA119 | BA110 | f 1,95 |
| AA132 = OA150 | BA111 | f 0,50 |
| AA133 = OA161 | BA114 | f 1,— |
| AA134 = OA174 | BA117 | f 0,50 |
| AA138 = OA160 | BA145 | f 1,35 |
| AA138 = OA160 | BA148 | f 1,20 |
| AA138 = OA160 | BY100 | f 1,75 |
| CH63h = OA5 | BY114 | f 1,80 |
| OA70 | BY118 | f 5,40 |
| OA72 | BY122 | f 2,85 |
| OA73 | BY123 | f 3,10 |
| OA79 | BY126 | f 1,20 |
| OA81 | BY127 | f 1,75 |
| OA85 | BY140 | f 7,90 |
| OA90 | BY140 | f 7,90 |
| OA95 | BY140 | f 7,90 |
| Al deze typen | BY140 | f 7,90 |
| per stuk | BZY88 | f 2,75 |
| BA100 | BYX10 | f 1,50 |
| | BZ100 | f 1,75 |
| | OA202 | f 1,20 |

TV-DIODEN

| | |
|-----------|---------|
| E250C500 | f 1,50 |
| 10 stuks | f 12,50 |
| 100 stuks | f 100,— |

Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25

| | | |
|-------|----------|----------|
| ZG3,9 | ZG22 | OA126/18 |
| ZG4,7 | ZG33 | BZY18 |
| ZG6,8 | OA126/12 | BZY19 |
| ZG12 | OA126/14 | BZY20 |

idem 400 mW per stuk . . . f 2,25

| | | | |
|----|-----|-----|-----|
| Z1 | Z8 | Z14 | Z25 |
| Z3 | Z9 | Z15 | Z27 |
| Z4 | Z10 | Z16 | Z30 |
| Z5 | Z11 | Z18 | Z33 |
| Z6 | Z12 | Z20 | |
| Z7 | Z13 | Z22 | |

idem 10 W per stuk . . . f 3,75

| | | | |
|-----|------|------|-------|
| ZL1 | ZL8 | ZL18 | ZL47 |
| ZL3 | ZL9 | ZL22 | ZL56 |
| ZL5 | ZL10 | ZL27 | ZL68 |
| ZL6 | ZL12 | ZL33 | ZL120 |
| ZL7 | ZL15 | ZL39 | |

Silicium-gelijkrichtcellen

| | |
|----------|--------|
| B40C2200 | f 3,95 |
| B80C2200 | f 4,50 |
| B80C400 | f 2,95 |

Vlakcellen

| | |
|--------------|--------|
| B30C100/150 | f 1,25 |
| B30C150/250 | f 1,50 |
| B30C300/500 | f 1,75 |
| B30C450/700 | f 3,— |
| B30C600/1000 | f 3,25 |
| B60C400 | f 2,75 |
| B150C60 | f 1,25 |
| B150C100 | f 1,25 |
| B250C75 | f 2,50 |
| B250C100 | f 2,75 |
| B250C125 | f 4,50 |

MAANDAGS GESLOTEN



Miniatuurmotor op kogella-
gers 4 V DC f 4,95

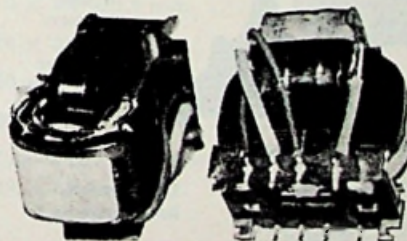


Druktoets schakelaar, 6-toets,
4 X wissel per toets f 4,95

*Wij wensen onze clientèle
een voorspoedig 1970*

Philips drivertrafo OC30 op
2 X OC16; 6 : 1 + 1 f 2,50

Balansuitgang 2 X EL84, sec.
5 Ω, 15 W f 8,50



C.core. uitgang 6 W EL84 op
5 Ω f 2,95

Laagvolt trafo's
Prim. 0 - 220 V

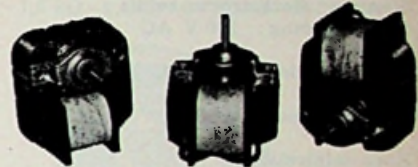
Type 618/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -
18 V, 5 A f 16,50

Type 624/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 5 A f 19,25

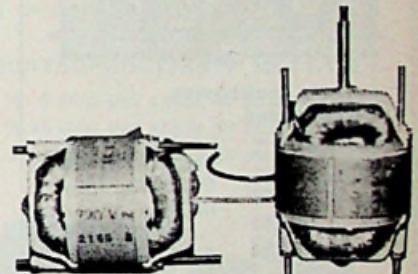
Type 624/10
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 10 A f 30,25

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 21,50

Type 2424/2
0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -
24 V, 2 A f 18,20



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,—
Bandrecordersteller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75



Kortsluitmotor 220 V, 50 Hz,
1500 toeren, 20 W f 6,50



Koelelementen, 37 mm breed f 1,75
50 mm breed f 2,—
75 mm breed f 2,25
100 mm breed f 2,50

Transformatoren
220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,
2 A f 18,25

idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A . . . f 10,45
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18
24 V, 2 A f 13,75

220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,
6,3 V, 3 A f 13,75

220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
24 V, 1,5 A f 12,65

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



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



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 |

L8T lak 8K10, 450 cc . . f 7,15
Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60

idem 2500 Ω - 1 x wisselcon-
tact f 2,75
Gruner relais 740 Ω - 2 x wis-
selcontact f 3,50

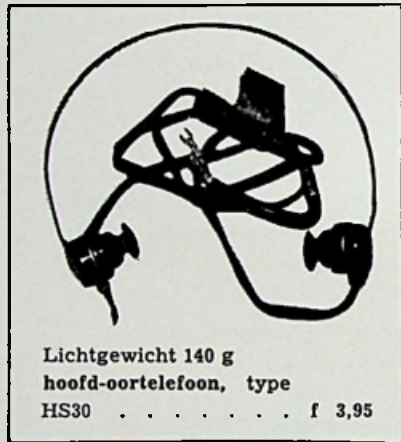
Gruner relais
3 x wisselcontact,
spoel 220 V AC f 5,50
2 x wisselcontact
spoel 24 V AC f 5,50
3 x wisselcontact,
spoel 110 V AC f 5,50
2 x wisselcontact
spoel 220 V AC f 5,50



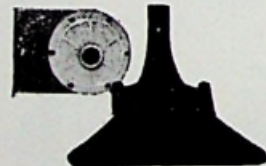
Teller met vier cijfers met
nulstelling f 4,95



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 μ L 914, te gebruiken
voor beide rally meters . . f 9,50



Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30 f 3,95



Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω , 1 W
f 6,50

TV-ANTENNES



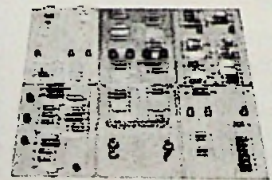
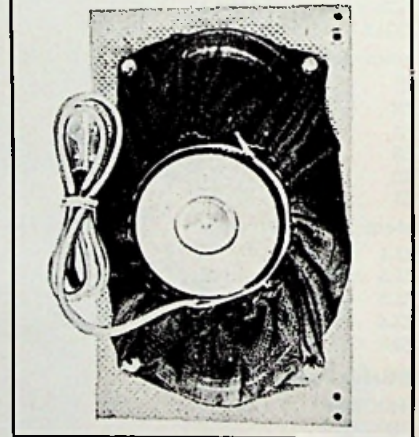
UHF-breed- bandantenne,

voor kanaal 21-
60. Matig in af-
meting, geweld-
dig in verster-
king, 25 dB, 4
kruisdipolen,
met draadras-
ter reflector, fo-
toscherp beeld.
Verzending
door geheel
Nederland.
Kosten koper.
Zeer lage prijs.
f 14,50

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. 24
Opel Rekord :Record 1700 - L -
L6 - Coupé caravan no. 004
Opel Kapitän - Admiral - Di-
plomat no. 005
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
NSU 110 no. 25

Handelaren en wederverkopers
bij afname van 20 stuks
25 procent korting



IBM-computerplaatjes met di-
verse Tor-Dioden - R's en C's,
per stuk f 0,75
per 10 stuks à f 5,-

MAANDAGS GESLOTEN

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

| | |
|--|----------|
| UHF, 12-elem. | f 7,— |
| UHF, 15-elem. + H-reflector | f 10,— |
| UHF, 22-elem. + H-reflector | f 17,50 |
| Antenne rotoren - nieuwste type Stolle | |
| halfautomaat | f 124,50 |
| volautomaat | f 139,50 |
| 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. per 100 meter | f 13,50 |

RADIO ELECTRONICA 1970 No. 1

| | |
|---|---------|
| 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 |
| 2e net converter transistor | f 52,50 |



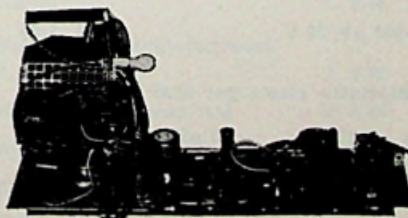
Model B. Papstmotor 100 V - 50 Hz f 15,—

Dunklermotor, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond f 1,95

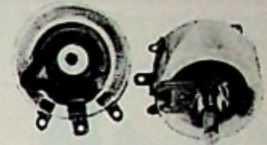
Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—

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 × AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—



Ker. draadpot.meters 30 W in de volgende waarden:

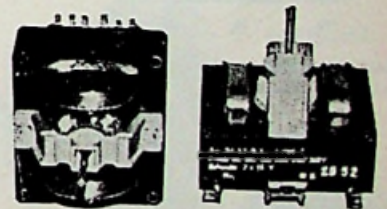
| | |
|--|--------|
| 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ - 2,2kΩ - 4,7 kΩ à | f 9,50 |
|--|--------|



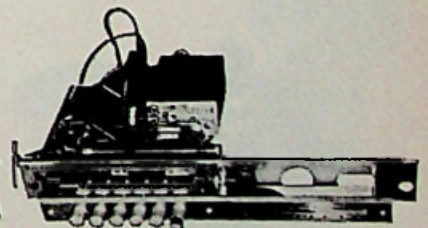
Philips ker. pot.meters, 650 W in diverse waarden à f 37,50

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

| | |
|------------------------------|--------|
| 3 × 5 mm per zakje 50 stuks | f 0,75 |
| 3 × 15 mm per zakje 50 stuks | f 0,75 |
| 3 × 10 mm per zakje 50 stuks | f 0,75 |



Papstmotor 110, 130, 150, 220, 240, 260 V - 50 Hz, asdikte 4 mm f 12,50



RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

MAANDAGS GESLOTEN



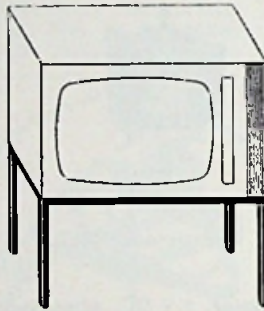
Philips service pot.meters, div. waarden.

- A Draadpotten 3 W, div. Ω -waarden f 1,95
- H koolpotten dubbel, div. Ω -waarden f 1,95
- C koolpotten stereo, div. Ω -waarden f 1,95
- K koolpotten enkel, met sch. div. f 1,50
- D koolpotten enkel, as 5 mm f 1,—
- E koolpotten enkel, as 6 mm f 1,—

Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—

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

Koker laagvolt ELCO's

- 1000 μ F 40 V f 1,95
- 1000 μ F 70 V f 2,95

Elco's 25 - 30 V

- 500 μ F f 1,25
- 1000 μ F f 1,65
- 2500 μ F f 2,75
- 2500 μ F 15 V f 2,—

2500 μ F 40 V f 3,10

500 μ F 70 V f 1,95

Bipolaire elco's per stuk . . f 0,50

- 3 μ F 15 V 10 μ F 10 V
- 6 μ F 35 V 20 μ F 15 V
- 5 μ F 15 V

Siemens elco's 385 V

- 50 μ F moer f 1,25
 - 32 μ F moer f 1,25
 - 2 \times 100 μ F lip
 - 200 + 100 μ F lip
 - 2 \times 50 + 200 μ F lip
 - 2 \times 16 + 200 μ F lip
 - 200 + 50 + 25 μ F lip
 - 3 \times 100 μ F lip
- } p. stuk f 2,25

Valvo elco's

- 2 \times 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
- 1 \times 32 μ F 450/500 V met moer f 1,75
- 200 μ F 385 V met moer . . . f 2,25
- 8 + 16 μ F 385 V f 1,50

Flits elco's

- 600 μ F 330 V f 4,75

Laagvolt elco's in diverse spanningen

- 1 μ F 6 V
 - 2 μ F 3 - 12 V
 - 4 μ F 12 V
 - 5 μ F 30 - 70 V
 - 10 μ F 3 - 100 V
 - 20 μ F 3 - 70 V
 - 25 μ F 6 - 15 - 30 V
 - 50 μ F 6 - 15 V
 - 64 μ F 3 V
 - 100 μ F 4 - 6 - 15 V
- } Deze kosten f 0,35 per stuk

Laagvolt elco's Plessey

- 3000 μ F 150 V f 6,50

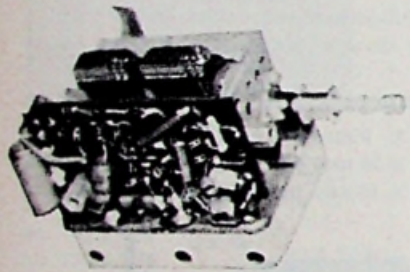
Laagvolt elco's

- 8 μ F 15 V
 - 10 μ F 100 V
 - 16 μ F 10 V
 - 16 μ F 35 V
 - 80 μ F 15 V
 - 250 μ F 18 V
- } à f 0,35 per stuk

Bosch autoradio-ontstoringcondensatoren 0,5 μ F - 2,5 μ F f 1,50

Polyester condensatoren. Alle waarden van 100 pF tot 470 kPF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Wij wensen onze clientèle een voorspoedig 1970



Blaupunkt FM-tuner met transistor en afstem C f 14,50



Preh VHF-ka-naalklezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . f 2,50

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

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

Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewonden pot.meters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:
25 k - 50 k - 100 k Ω ,
per stuk f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters

2 x 5 k Ω - 2 x 10 k Ω - 2 x
20 k Ω - 2 x 50 k Ω en 2 x
100 k Ω , 2 x 500 k Ω , 2 x 1 M Ω ,
2 x 2,5 M Ω , 2 x 5 M Ω , 2 x
10 M Ω , verkrijgbaar in lin. of
log., per stuk f 1,95

Minipot.meter 10 k Ω 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 μ F
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
33 - 47 μ F
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
33 μ F
in 16 V uitvoering 22 μ F
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 μ F
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 μ F



Graetz transistor eind-
versterker. Maak van uw
draagbare radio een vol-
waardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of
12 V, uitgangsvermogen 5 Ω ,
5 W, met service-schema . . . f 35,—

Draadweerstandcn 0,22, 0,47,
0,68 en 1 Ω - 1 watt ,per stuk f 0,50
1,6 Ω - 1 W f 0,50
2 Ω - 1 W f 0,50
4,7 Ω - 1 W f 0,50
40 Ω - 1 W f 0,50
50 Ω - 1 W f 0,50
100 Ω - 1 W f 0,50
1 k Ω - 1 W f 0,50
2,2 k Ω - 1 W f 0,50
3,3 k Ω - 1 W f 0,50

Weerstandsdraad, chroom-
nikkel 0,05 mm, \pm 520 Ω per
meter, per klosje \pm 50 gram . f 2,50

Druktoetschakelaar, 5 toet-
sen, 4 x wissel per toets, zon-
der knopjes f 2,25

Miniatuur relais 1 x wissel
2500 Ω -contacten 2 A, met
stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—

Amphenol coaxplug en chas-
sis-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

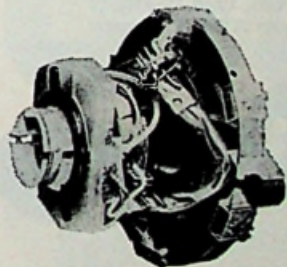
807 voet f 0,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
luut voorbehouden.

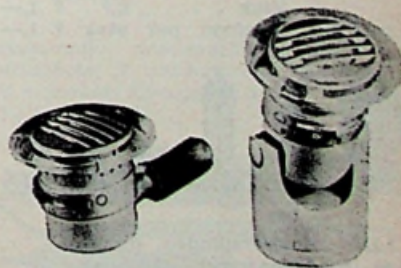


Blaupunkt hoogspanningunit
110 graden, typen TF2020/8Z,
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per
stuk f 17,50

**Wij wensen onze clientèle
een voorspoedig 1970**



**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,—

RADIO-SERVICE

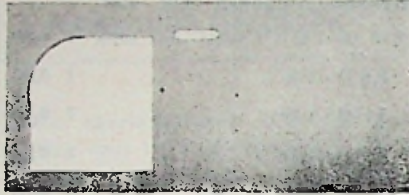
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



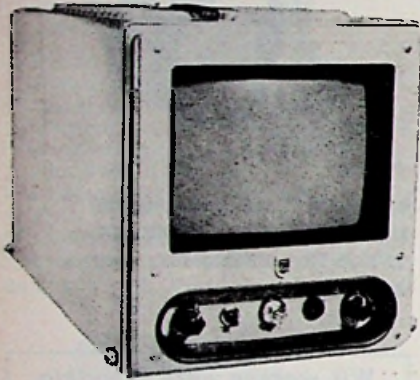
Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.
f 2,25



Houten voorkant om zelf uw kast te maken voor stereo muziekcenter. origineel fabrieksplank, afm. 31 x 67 cm f 9,50



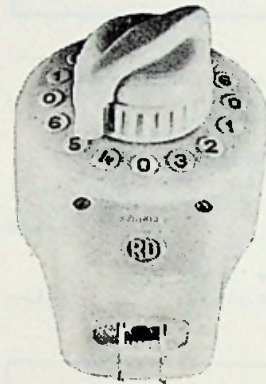
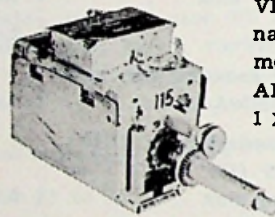
model F Kortsluitmotor, 220 V AC, 50 Hz, 1500 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 20 mm f 5,95



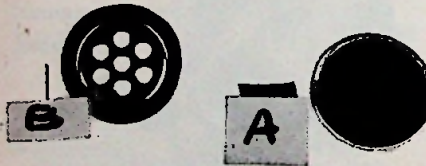
TV - video monitor, 20 cm, type PM1201, met beeldbuis M21-12 W, nieuw in doos . . f 650,-
idem in 47 cm, type 19-JEG12 met beeldbuis AW47-91, nieuw in doos f 850,-

Wij wensen onze cliëntèle een voorspoedig 1970

Graetz transistor VHF-kanalkiezer met 2 x AF106 en 1 x AF109
f 17,50



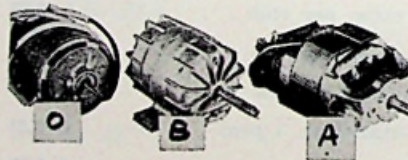
Radio-distributieschakelaar met lijntrafo 6 standen en volumeregelaar
f 7,50



Tele-microfoonkapsel
model A - koolmicrofoon, per stuk f 1,-
model B - telefoon per stuk f 1,-



model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 3,75



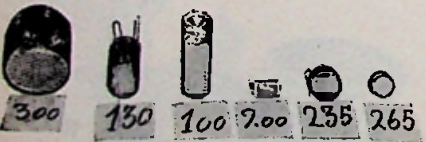
model B dubbelmotor, 2 x 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 4,95

model A Siemens Collectormotor 220 V, 100 W, 9000 toeren, asdikte 7 mm, lengte 12 mm f 9,50

model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens asdikte 2 mm, lang 5 mm f 3,95

model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, asdikte 4,5 mm, -lengte 35 mm f 7,50

model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 2,95



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

model O Collectormotor 220 V 50 W, ± 10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm f 5,95

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Fotogevoelige printplaat met
fabrieksgegevens, afm. 35 x
40 cm f 13,50
TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95
Metaal papier condensatoren
2 μ F 220 V AC . . . f 2,—
2,5 μ F 220 V AC . . . f 2,—
3 μ F 220 V AC . . . f 2,—
4,5 +0,5 μ F 300 V AC . . . f 3,—
6,3 μ F 380 V AC . . . f 3,50
10 μ F 250 V AC . . . f 6,50



model B. Philips dubbelom-
schakelaar 250 V
2 A f 2,95
model W. drukschakelaar
2 x maak f 1,50
model Z. drukschakelaar
aan/uit f 1,25



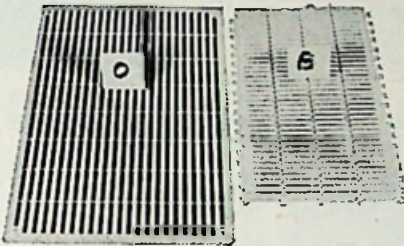
model F. 1 x maak 250 V, 5 A f 1,50



| model | type | Ω | W | afmeting | frequentie | prijs |
|-------|----------|----------|-----|-----------|-----------------|---------|
| no. 1 | AD4201 | 5 | 10 | 314 | | f 29,50 |
| no. 2 | AD3690 | 5 | 6 | 160 x 233 | | f 8,95 |
| no. 3 | AD3694 | 5 | 6 | 166 x 117 | | f 9,95 |
| A | AD3700/6 | 5 | 6 | 155 | | f 8,95 |
| B | AD3574 | 5 | 6 | 183 x 133 | | f 8,95 |
| C | AD8080M | 5 | 6 | 206 | | f 12,50 |
| D | AD3386H | 25 | 3 | 205 x 82 | | f 8,95 |
| E | AD3460 | 5 | 3 | 117 x 92 | | f 6,95 |
| G | AD3570 | 5 | 3 | 183 x 133 | | f 8,95 |
| H | AD3464X | 5 | 6 | 117 x 92 | | f 8,95 |
| K | AD3386RY | 4 | 3 | 184 x 82 | | f 8,95 |
| L | AD1300 | 3 | 2 | 92 x 92 | | f 3,50 |
| M | AD2400 | 25 | 2 | 100 | | f 4,95 |
| O | AD3514 | 5 | 6 | 121 | | f 8,95 |
| P | AD3417s | 3 | 1 | 105 | | f 3,50 |
| S | AD2319 | 8 | 2 | 80 | | f 4,95 |
| T | AD2218z | 8 | 0,3 | 52 | | f 2,25 |
| W | AD3316s | 8 | 1 | 80 x 80 | | f 2,75 |
| Z | AD2216z | 10 | 0,7 | 63 | | f 2,50 |
| 50 | M320 | 4/8 | 50 | 320 | 50 Hz - 18 kHz | f 140,— |
| 38 | M250-38C | 4/8 | 30 | 270 | 45 Hz - 8,5 kHz | f 63,— |
| 32 | M250-32C | 8 | 15 | 270 | 25 Hz - 3 kHz | f 39,50 |
| 10 | 14TW | 8 | 10 | 130 | 1,5 kHz - 20kHz | f 15,50 |

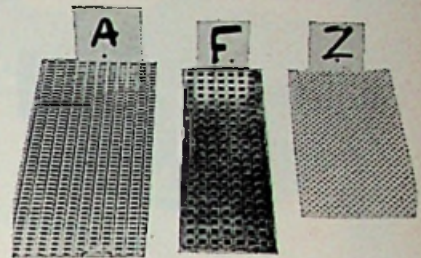
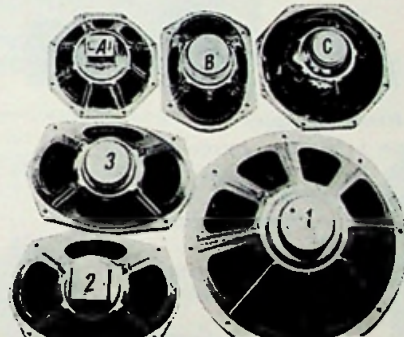
model Z. 1 x wissel 250 V,
15 A f 1,95

model O. miniatuur 20 x 10 x
5 mm, 1 x wissel,
250 V, 5 A f 1,75



model O Luidsprekerrooster,
plastic, kleur beige
afm. 15 x 23 cm . . . f 1,50

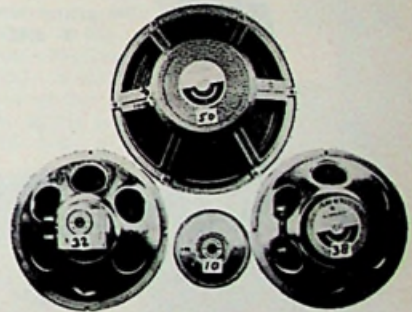
model B Luidsprekerrooster,
kleur wit, zeer buig-
zaam, afm. 10 x
50 cm f 2,—



model A Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 11 x
20 cm f 1,—

model F Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 34 x
120 cm f 12,50
goudkleur, afm. 40
x 120 cm f 16,50

model Z Luidsprekergaas
afm. 9 x 23 cm, ijzer
beige gemoffeld . . . f 1,—



Auto-radio middengolf - 3
druktoets; 7 transistoren; 12
V + massa; LS-uitgang 5/8 Ω ;
4,5W bij 12 V f 79,—



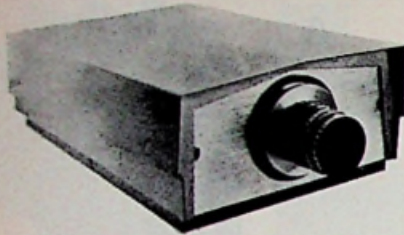
Soldeerbouten
no. 1: Solon 220 V - 25 W . . . f 16,75
no. 2: ERSa minitip 220 V -
16 W f 26,50
no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . . . f 21,50

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

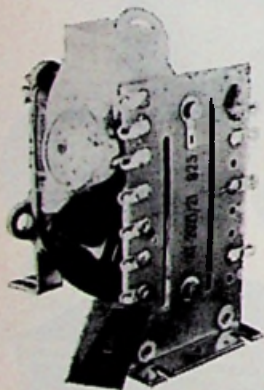
GIRO 20 13 09



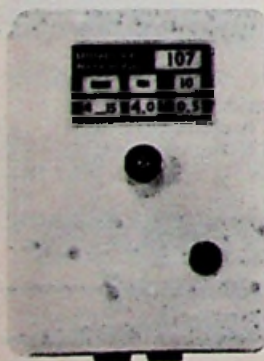
TV-camera, 220 V 50 Hz, nieuw in doos met HF-en video-uitgang, voor normale TV-toestellen en videomonitoren (zonder objectieven) f 1500,-



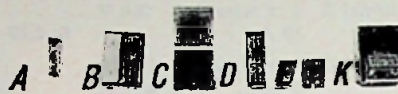
A. Oplosmiddel voor printplaat, 100 gram f 1,50
E. Tinsoldeer 40/60, 100 gram f 2,45



TV-lijnuitgangstrafo AT-2021/21 f 22,50



Elektronisch gestabiliseerde voeding, instelbaar 4 tot 15 V - 500 mA. Net 220 V f 26,50



Signaallampen met en zonder schakelaar
A Neon rood, 220 V f 1,95
B Schakelaar met neonlamp, 220 V f 4,65
C Dubbelsignaallamp, rood/groen of rood/wit f 1,75
D Neonlamp, rood, 220 V f 2,50
E Neonlamp, 220 V, in rood, geel of wit f 1,50
K Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood f 5,70

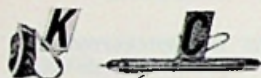
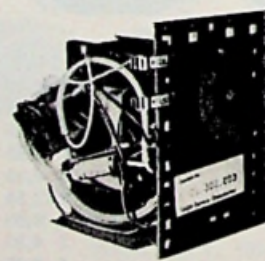


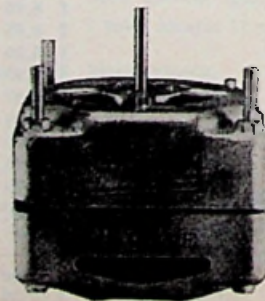
Foto flitsbuisen-ontsteekspool
C Flitsbuis, afm. C1 3 x 45 mm - C2 4 x 50 mm à f 3,75
K Ontsteekspool f 3,75



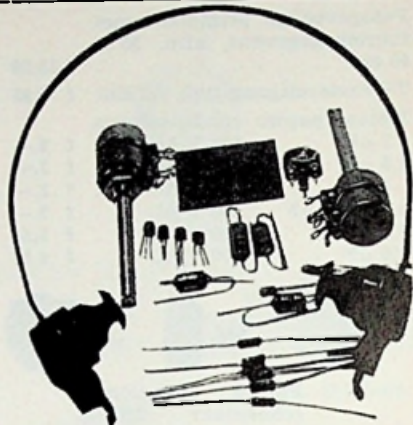
Recorderkopjes
no. 1: Woeke stereo-opname/weergavekop 200 Ω DC f 5,75
no. 2: BOGEN 1/2 spoor opname/weergavekop, 25 Ω DC f 5,75
no. 3: Schneider wiskopje 1/2 spoor, 500 Ω DC f 2,75



SABA-voedings-transformator
prim: 110 - 125 - 220 V
50 Hz; sec. 250 V - 100 mA; sec. 6,3 V - 2,5 A



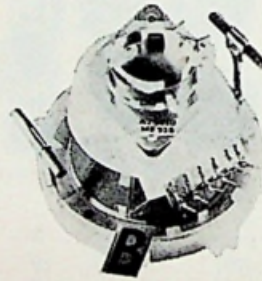
AEG recorder-motor, 220 V - 50 Hz. 2900 t., as 4 mm Ø - lang 25 mm f 12,50



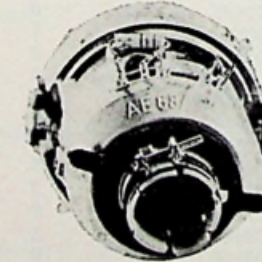
Hi-Fi stereooversterkertje uit Elektuur okt. '69, de complete onderdelen met schema . . f 13,35



Stereo-hoofdtelefoon, 2 x 8 Ω 200 ~ W, met snoer en plug f 22,50



Philips afbuigunit AT1030 - 110 graden f 17,56

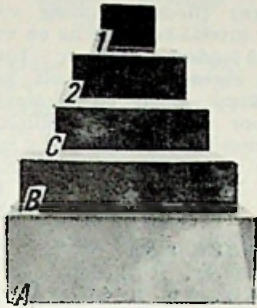


Telefunken afbuigunit AE68/7 - 110 graden, nieuwste model f 13,50



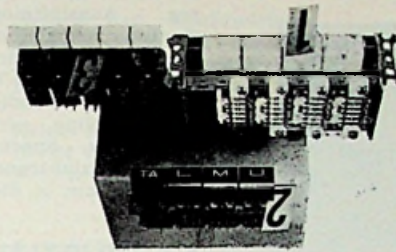
Ferriet-antenne met midden-golfspoel, 10 mm Ø, 220 mm lang f 1,25

Wij wensen onze clientèle een voorspoedig 1970

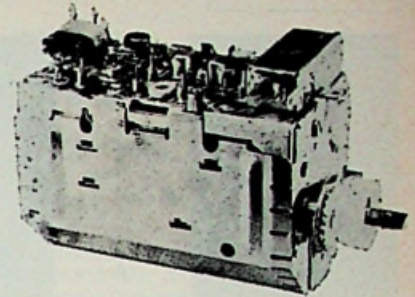


Metalen instrumentkasten

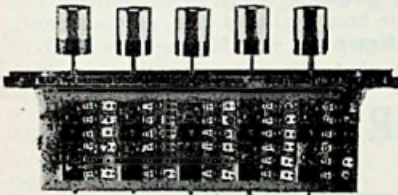
- 1 CH1 - lang 110 - breed 60 - hoog 45 mm f 3,90
- 2 CH2 - lang 110 - breed 120 - hoog 45 mm f 5,90
- C CH3 - lang 110 - breed 160 - hoog 45 mm f 6,90
- B CH4 - lang 110 - breed 220 - hoog 45 mm f 8,50
- A - lang 150 - breed 245 - hoog 90 mm f 14,50



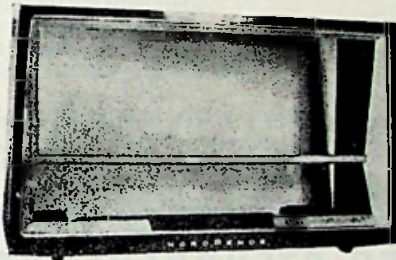
- 1. Ker-druktoetschak. - 4 toets; per toets 4 x wissel f 8,50
- 2. druktoetschak. - 4-toets; 1 x 2 wissel - 3 x 3 wissel f 2,25
- 3. druktoetschak. - 5-toets; 2 x 7 wissel - 2 x 4 wissel 1 x 1 wissel f 2,95



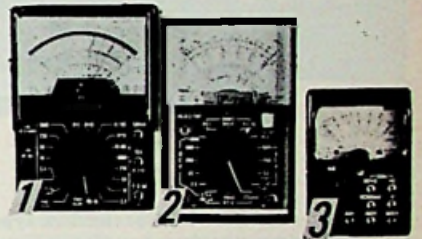
Philips transistor VHF-kanaalkiezer AT7652 f 24,75



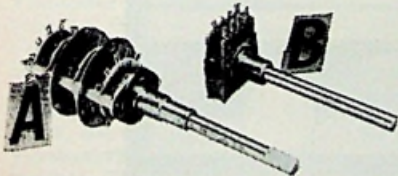
Druktoetschak. 5-toets; 4 x wissel p. toets, met metalen ronde knopjes; 13 mm Ø . . . f 3,50



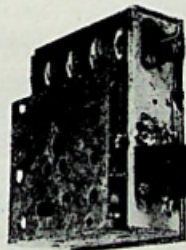
Nordmende radiokastje, bruin kunststof, afm.: breed 41, diep 17, hoog 23 cm, nieuw in doos f 2,95



- Universeelmeters**
- 1. Jemco - US105 - 50 kΩ p/V f 99,50
 - idem - US101 - 20kΩ p/V . . . f 79,50
 - 2. HIOKI F75J - 10 kΩ p/V met signaalinjector f 76,—
 - idem F75A - 30 kΩ p/V f 67,50
 - 3. Yamato - Y3 - 2 kΩ p/V . . . f 21,—



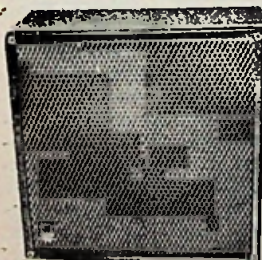
- Draaischakelaars**
- A 3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm f 2,95
 - B 2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm f 1,10



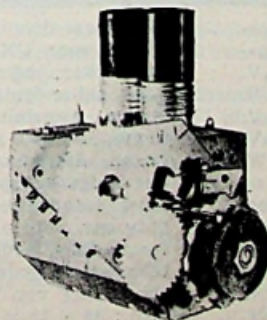
Graetz UHF-TUNER (gerevideerd) 2 x AF139 met schema f 12,50



RALLY-meters, model TE-RAO. 270 graden - 1 mA - in 6000 of 8000 toeren, inbouw-diameter 75 mm rond f 39,75



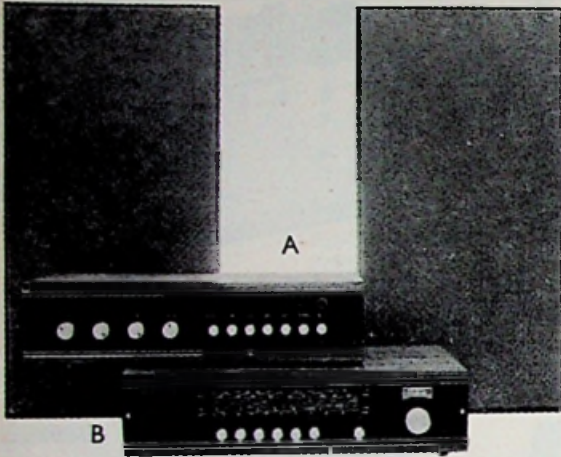
Metalen luidsprekerkastje, afm. 275 x 275 x 125 mm, gr. gemoffeld, geschikt voor elke luidspreker f 17,50



Blaupunkt VHF-kanaalkiezer SH-2064-01z met buizen PCF82 en PCC88 15,—



- Inbouwpaneelmeters, diameter 85 mm Ø**
- A. MR65. 0 - 10; 0 - 30 V DC . . . f 14,—
 - 65. 0 - 1; 0 - 10; 0 - 100 mA DC f 15,—
 - B. SO65. 0 - 10; 0 - 30; 0 - 300; 0 - 500 V AC f 8,50
 - SO65. 0 - 1; 0 - 2; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 30 A AC f 8,50



KÖRTING HI-FI STEREO VERST. A 500

(A) Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter - Keuzeschakelaar: 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, PU 1, PU 2, afstemmer, aan/uit. - Physiologische sterktereg. - Aansluitmogelijkheden: Diodeaansluiting 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 lagetonenreg., balansregeling, correctie voor m.d.-PU met silicium-epitaxialtrans. - Speciale ruisarme ingangsschakeling met silicium-epitaxial-trans. - Kast: mat noten. - Afm.: br. 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm. ZEER LAGE PRIJS f 278,— incl. BTW

KÖRTING HI-FI STEREO TUNER T 500

(B) Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. - Afstembereiken: UKW: 87,5 - 104 MHz; korte golf: 5,85 - 7,4 MHz (41 - 49 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 278,— incl. BTW

LSB25 - speciale luidsprekerbox type 29 860.

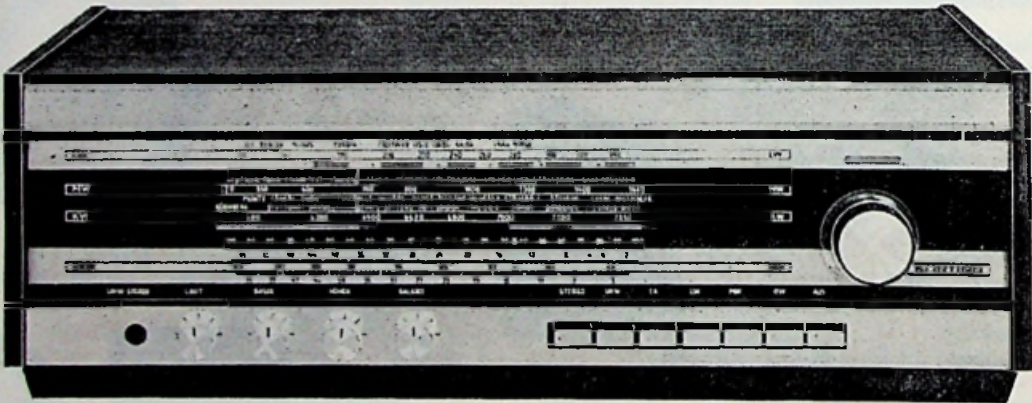
Deze luidsprekerbox bevat een lage-tonen-systeem met een zeer lage eigen resonantie-frequentie en een hoge-tonen-systeem met afm.: 70 x 130 mm. Frequentiebereik is: 40 Hz . . . 20 kHz. Impedantie: 4,5 Ω. Belastbaar met: 15 W. De kast is gematteerd notenhout met de afmetingen: 55 cm breed, 29 cm hoog en 13 cm diep, en voorzien van een 3 m lange aansluitkabel met steker.

Boxen per stuk f 135,— incl. BTW.

Onherroepelijk laatste aanbieding. Nog enkele stuks!!

HI-FI-STEREO-STEURGERÄT STEREO 400

ZEER SPECIALE AANBIEDING



Uitrusting: 9 buizen, 5 transistoren, 10 dioden en 1 gelijkrichter. Afstembereiken: UKW: 87,3 - 104 MHz; gevoeligheid voor ruisafstand van 26 dB bij 12,5 kHz: 3 μV. KW: 5,8 - 19,3 MHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μV. MW: 510 - 1620 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μV. LW: 145 - 360 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μV. Voorzien van: 7 druktoetsen: Stereo, UKW, TA, LW, MW, KW, UIT. Aantal kringen: AM7; FM10. AFC: bij AM op 2 trappen, bij FM uitgestelde voortrapregeling en tweevoudige begrenzing. LF-regeling voor lage en hoge tonen en balansregeling voor stereo. Sterkteregeling: fysiologisch. Eindtrap: dubbele balansstrap B met frequentie-onafhankelijke tegenkoppeling. Uitgangsvermogen: 10 W per kanaal; frequentie-omvang LF-deel 30 Hz - 20 kHz.

Antennes: draaibare ferriet voor MW en LW; gevouwen dipool voor UKW. Stereo-decoder: gescheiden 19 kHz-versterker, bijzonder schakeling voor onderdrukking van zijbandruis, automatische omschakeling mono-stereo. Aansluitbussen: voor UKW-dipool (240 Ω), antenne, aarde, stereo-pickup, stereo-magnefoon, 2 LSB-boxen. Afstemaanwijzing: met magische band. Bijzondere eigenschappen: HF-regeling voor bas, hoog, balans; frequentie-omvang, stoorafstand, overspreekdemping enz. volgens DIN 45500. Bescherming tegen spiegel-frequenties, kruismodulatie enz. op alle bereiken. Ge-transistoriseerde stereo-decoder met automatische omschakeling van mono naar stereo. Kast: mat + noten, afm.: 59 x 19 x 23 cm.

PRIJS ZONDER BOXEN f 398,—. PRIJS MET 2 x 15 WATT dubbel systeem met cross-over filter KÖRTING BOXEN f 548,— incl. BTW.

Kwarts Kristallen

FREQ - KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk

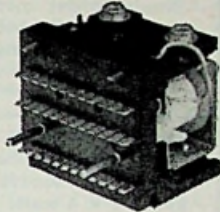
Vraagt
Kristallen-
lijst



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
LÖWE TRAF0 prim. 220 V,
sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V,
sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A;
54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0, 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
LÖWE TRAF0, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 19,—
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V,
sec. 24 V - 10 A f 30,—
LÖWE TRAF0, prim. 220 V;
sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V -
3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0 prim. 220 V - sec.
12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec.
0-24-30 V, 1 A f 9,—
TRAF0 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, geschei-
den wikkelingen, per wikke-
ling 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 uitgangsbalastrafo'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
CELTRAF0 220 - prim. sec.
6,3 V - 3 A - 300 V met aftak-
king op 250 V 80 mA f 10,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
king op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
king op 250 V 150 mA f 16,50
Siemens relais 2 x om, 2500 Ω
BLOKCONDENSATOREN
1 μF 500 V f 1,—
1 μF 750 V f 1,50

Nieuwe dyn. hoofdtelefoon,
mono, 4 - 16 Ω, 30 - 15 000 Hz f 15,—
Stereo dyn. hoofdtelefoon,
2 x 8 Ω, 30 - 15 000 Hz f 17,50

Relais 400 Ω
16 - 24 V
12 x wissel
f 7,50



Relais 5650 Ω
30 - 48 V
4 x wissel
f 4,50

3 banden kortegolf spoelblok
van 13 tot 200 m, 5 druktoet-
sen, prijs f 3,50
Idem met draaischakelaar f 4,50
**SPECIALE STEREO-VOE-
DING** 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
SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp.
CEL B30C, 2 A f 4,50
CEL E30C, 500 mA f 0,50
10 stuks voor f 4,—
Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50
Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50
Elco, 2 x 250 μF 50 V, afm.
hoog 50 mm, diameter 25 mm
Ferrietstaaf met spoelen,
20 cm x 1 cm f 1,50
Brugcel B30C1 1/2 A f 2,—
Brugcel B24, 60 A f 50,—
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 Ω, per stuk f 0,25
10 stuks voor f 1,75

Nylon luidprekerdoek antra-
cietkleur 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
Luidsprekerstof speciale aan-
bleding: 120 x 100 cm, zilver-
grijs f 4,50
120 x 100 cm goudbruin/zilver f 4,50
Painton 12-polige plug met
chassisdeel f 5,—
Printplaat, kwaliteit
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,—

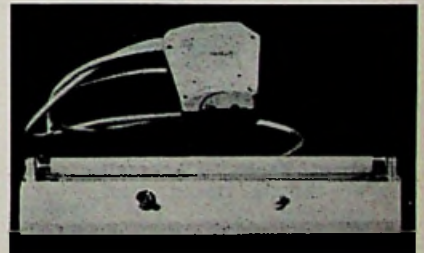
Tefunfunken transistoren
HF-0C612/613, 50 stuks f 6,—
LF-0C602/603/604, 50 stuks f 6,—
UKW 0C614/615, 50 stuks f 6,—

Siemens Vlakcel
E250C180 f 0,50
E250C300 f 0,75

Siliciumbrugcellen
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

Gepol. Siemens relais, type
TBV3000/1 f 3,50
Telrelais 24 V, vijf cijfers f 2,75
Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm
per meter f 0,45
Al.platen, 34 x 35 cm, 1,5 mm
dik f 2,50

KRISTALLEN
Kan. 19, 27 185 MHz } per stel f 15,—
Kan. 19, 31 410 MHz }
Kan. 14, 27 125 MHz } per stel f 15,—
Kan. 14, 26 670 MHz }
MF-trafo, 455 kHz voor tran-
sistor à f 1,—
Luidspreker, 10 W, freq. 50 -
17 000 Hz f 13,50



TL-verlichting voor 6 V accu,
met aansluiting voor scheer-
apparaat 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

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

ATTENTIE:
'S MAANDAGS de gehele dag
GESLOTEN

Verzending uitsluitend onder rembours of vooruitbetaling voor rekening
en risico koper. 10 % bij afname van 10 stuks van hetzelfde artikel.
Al onze prijzen zijn incl. BTW.
Minimumpostorder f 35,—

MAAK ZELF UW TV

Diverse 59 cm beeldbuiskasten
passend te maken voor
1923 chassis f 19,75
Noten gefineerde kast,
asymm., v. 48 cm
beeldbuis A47-11W . . . f 19,75
1923-chassis met be-
schadigingen of defec-
ten (zie beschr. RB
maat '68) compleet met
buizen f 99,50
Combi-kiezers m. door-
lopende afstemming
UHF/VHF f 32,50

Weer ontvangen:

Kleine Philips UHF-inb.
tuner MF 38,9 MHz . . . f 24,75
Ingangsplaatjes
50/240 Ω f 0,50
Transistor UHF conver-
tor tuner merk HOPT
met schakelschema . . . f 24,75

Regeltrafo's (Variacs)

0 - 260 V 4 Amp. f 65,—
2 Amp. f 45,— 8 Amp. f 75,—

ONZE

BEELDBUIZENAANBIEDINGEN

AW59-91 f 94,50 A47-11W f 95,—
A59-12W f 110,— A47-14W f 90,—
A59-16W f 120,— AW43-88 f 49,50
AW47-91 f 80,—
BX30354 = A30-10 W f 34,50

Beeldbuizen alleen afgehaald,
worden niet verzonden.

Cassette recorder in eenvou-
dige uitvoering. Compleet met
toebehoren f 119,50

Cassette recorder met netvoe-
ding en batterijen compleet
met toebehoren f 165,—

Astronaut Trans. TV-chassis
zonder lijnuitg. trans. voor
de reparatie f 49,50

UHF haakse fijnregeling . . . f 1,95
Teleklar Telefunken f 2,50

SCOOPBUIZEN 5BP1 f 17,50
3BP1 f 29,50 5CP1 f 17,50

Autoradio MG, 12 V, met luid-
spreker f 109,50

Autoradio MG en FM, 12 V,
met luidspreker f 149,50

AV-S stereo mike D88 en
snoertrafo f 45,—

Radio-chassis LG, MG, FM . . f 85,—

Drukkamer-luidspreker in
box 15 W, per stel f 130,—

SPECIALE AANBIEDING

Bandrecorder merk
RHODEX dubbelspoor
3 snelheden, compl. m.
band en mike f 179,50

STEREO-TUNER merk
WIEN met ingebouwde
transistor eindverster-
kers 2 x 4 watt, mid-
deng. en FM spec. pr. f 199,50
Dito met ingeb. trans.
eindversterkers 2 x
12 W f 355,—

CELLEN - TV en normaal

E220C 300 mA f 2,50
Brug 1,5 A, 25 V f 2,75
Siemens B40/C500 f 1,75
Vlakcel B250C85 f 3,—
Silicium B40/C2500 f 4,75
B40/C1200 f 2,50
Siliciumdiode, 60 V 10 A . . . f 3,75
Siliciumdiode, 450 V 1,2 A . . . f 4,75
Siliciumdiode, ongeveer gelijk
aan BY104 (SEMIKRON) . . . f 1,50
bij 10 stuks f 12,50

AFBUIGSPOELEN

110° als AT1009 f 14,75
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Plessey 90° afbuigspoel te ge-
bruiken voor Philips AT1007 . . f 7,50
TV-masker 59 cm f 4,75

Trekbanden voor bevestiging
59 cm beeldbuis f 4,75

Philips beeldbreedteregelaar
110° AT4008 f 1,75

Grundig of Blaupunkt
beelduitgang 110° f 3,75

Görler FM-tuner met ECC85 . . . f 8,50

Transistor FM-tuner Blau-
punkt f 14,50

Wolke prof. stereo koppen
2 x halfspoor f 7,50

Wolke 4 sp. wiskoppen f 5,75
AEG bandrec. motoren 220 V . . f 9,75

Papst bandrecordermotoren
42 V f 11,50

Töller recorder motoren f 9,75
EMI dubbele motoren f 24,75

Audio Sonic transistor stereo
versterker 2 x 4 W mus.
power f 94,50

Trans. stereo versterker
2 x 8 W f 149,50

Wij hebben een grote voor-
raad nieuwe radio- en TV-bui-
zen van bekende merken be-
neden grossiersprijzen met
volle garantie.

ANTENNE-VERSTERKERS VOOR KANAAL 35 en 46

Met 2 transistoren,
merk Stolle, compleet
met voeding f 74,50
Breedband versterker
voor VHF-UHF met sil.
trans. f 69,50

ANTENNES

Auto-antenne, inzinkbaar met
slot f 13,50 - f 14,75
voor opbouw f 9,50

Antennes voor Duitsland
STOLLE IC-60 kan. 35 tot 48
18 dB f 50,—

MARGON 75 elementen f 39,75
Funke KTV antenne 43-el. f 29,75

11-el. UHF-antenne band IV . . . f 9,50
15-el. UHF-antenne band IV . . . f 12,50

Rasterantennes 240 Ω f 14,75
Combi-antenne kan. 4 + 27
compleet met scheidingsfilter . f 37,50

Combi-antenne kan. 6 en 47
voor Smilde, compl. met filter . f 24,50

Lopik-antenne kan. 4
3-elementen f 17,50

Koppelfilters 1 en 2e pro-
gramma f 12,50

240 Ω kabel f 12,50
60 Ω kabel f 12,50

Antennefotoren nieuw type
STOLLE

volautomatisch f 139,50
halfautomatisch f 124,50

5-aderig kabel hiervoor p.m. . . f 0,50
Lintkabel 240 Ω p.m. . . f 0,15

Buiskabel 240 Ω p.m. . . f 0,20
Schuimkabel 240 Ω p.m. . . f 0,35

Coaxkabel 60 - 75 Ω p.m. . . f 0,50

SPECIALE AANBIEDING UNIVERSELE MEETINSTRUMENTEN

type
62H 20 000 Ω/V AC 12 meet-
ber. f 34,50

500 20 000 Ω/V DC 10 000 Ω/V
AC 19 meetbereiken f 44,50

530 30 000 Ω/V DC 15 000 Ω/V
AC 19 meetbereiken f 54,50

350 50 000 Ω/V DC 25 000 Ω/V
AC 21 meetber. spiegelschaal . f 69,50

Telex machines met
lint-schrijver, merk Lo-
rentz f 495,—

Speciale aanbieding
Europhon radio MG en
FM f 99,50

Europhon KG, MG, LG
en FM f 129,50

Radiochassis MG, LG
en FM met voedingstra-
fo zonder luidspreker f 49,50

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

RADIO LENSSEN

Savbit Ersin Multicore soldeer op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

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
 Losse spoelen 13 en 18 cm . f 0,75
 18 cm spoelen per stuk . . . f 0,25
 p. 10 stuks f 2,— p. 100 stuks f 15,—
 Dozen voor 13 - 15 en 18 cm spoelen f 0,75
 Cassettes voor cassette-recorders 60 - 90 - 120 min. resp. f 5,50 - f 7,50 - f 11,50
 Coral transistorrecorder voor batterij en netvoeding, 2 snelheden compleet met toebehoren f 149,50

10-TRANSISTORRADIO
 met middengolf, FM en Luchtvaartband f 82,40

10-transistor radio MG en FM, merk AIWA f 94,50
 5-bulzen radio MG en FM, merk Wien, 220 V f 79,50

DIVERSE LIJNUITGANGEN
 Telefunken 110°. Per stuk f 12,50

NordMende „Flamingo“
 voor batterij met kortegolf + FM voorzien van bandrecorder en grammofoonaansl. in div. kleuren f 149,50

Mini-radio, 7 trans., compleet met laadapparaat en vier nikkel-cadmium cellen . . . f 29,75

Klein houten radiokastje 40 x 15,5 x 15 cm f 4,75

KOYO - WERELDONTVANGER 8 banden w.o. FM - luchtvaartband - mobilfoonband, 3 KG banden - MG - LG. Houten kast, lichtnet en batterijvoeding f 285,—

Reela autoradio 6 of 12 V min aan massa met aparte luidspreker in kastje LG en MG . f 59,50

Link FM-zender en ontvanger 70 - 100 MHz, 110 V, compleet met buizen, zonder kristal . f 125,—

TRANSISTOREN EN DIODEN

| | | | |
|-----------|--------|--------|---------|
| AC117 | f 2,20 | AU104 | f 19,50 |
| AC122 | f 1,60 | BA100 | f 1,— |
| AC124 | f 2,40 | BA102 | f 1,55 |
| AC125 | f 1,50 | BA114 | f 1,05 |
| AC126 | f 1,60 | BC107 | f 1,50 |
| AC127 | f 1,75 | BC108 | f 1,50 |
| AC127/132 | f 3,40 | BC109 | f 1,50 |
| AC128 | f 1,80 | BC147 | f 1,50 |
| AC130 | f 4,50 | BC148 | f 1,50 |
| AC131 | f 1,50 | BC149 | f 1,50 |
| AC132 | f 1,60 | BC178 | f 1,70 |
| AC151 | f 1,20 | BF110 | f 3,75 |
| AC152 | f 1,40 | BF167 | f 2,50 |
| AC175 | f 2,20 | BF173 | f 2,50 |
| AC187 | f 1,75 | BF184 | f 2,15 |
| AC187/188 | f 3,40 | BF194 | f 1,90 |
| AD136 | f 2,50 | BF195 | f 2,— |
| 2AD149 | f 8,— | BY118 | f 5,40 |
| 2AD139 | f 8,50 | BY122 | f 2,85 |
| AD130 | f 2,50 | BY123 | f 3,10 |
| AD161/62 | f 7,45 | BY127 | f 1,35 |
| AD166 | f 2,50 | OA85 | f 0,50 |
| AF105 | f 0,75 | OA81 | f 0,50 |
| AF116 | f 2,— | OA79 | f 0,75 |
| AF118 | f 3,35 | OA90 | f 0,50 |
| AF121 | f 2,50 | OA91 | f 0,50 |
| AF125 | f 2,10 | OA95 | f 0,50 |
| 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,— |
| | | 2AD162 | f 7,20 |

AA132 - 133 - 134 =
 OA150 - 161 - 174 p. st. f 0,50
 TF49a = OC44 f 0,50
 TF78 f 1,50
 FET 2N4303 f 4,75

MP939 (lijnuitgang voor Trans. Astronaut) f 12,50
 BD130 = 2N3055 f 5,50
 Ass. germ. trans. 10 x UKW 10 x HF - 10 x NF f 2,85
 Ass. sil. complementaire trans. gelijk aan 10 x BC116 - 10 x BC132 f 4,95
 Ass. sil. hoogfrequent trans. 10 x NPN BF175 - 10 x NPN 2N2845 f 4,95
 10 PNP 2 gelijk aan 2N995

Intermetall transistoren
 NF1 = ASY12 NF8 = OC304/3
 NF2 = ASY13 NF9 = OC305
 NF5 = OC303 NF12 = OC307
 per stuk f 0,50

ZENERDIODEN speciale aanbieding
 3,9 en 4,7 - 6,8 - 10 en 12 V
 0,25 W f 1,—
 1 W f 1,25
 10 W f 1,75
 Indicatiemetertjes 400 µA
 ca. 20 x 30 mm f 4,75

PHILIPS TRIGGER UNITS,
 type GM4585, compl. met aansluitkabel en documentatie f 245,—

LUIDSPREKERS

Vermogensspeaker 12,5 W
 diameter 26 cm f 29,50
 Ph. zuil m. speaker AD3701M 10 W f 49,50
 Philips AD2400 f 6,50
 Philips AD1400 f 2,95
 Philips lsp. 10 x 15 cm 800 Ω f 5,75
 AD1300HZ 25 Ω f 2,25
 AD3690 5 Ω f 8,95
 AD4000AM (10 W) - 800 Ω) . f 24,75
 Japanse lsp. 7 cm Ø 8 Ω . . . f 2,75
 Audak luidspreker met bin-nenmagneet 16 cm Ø 8 Ω . . . f 9,75
 Luidsprekerbox met 6 W speaker ca. 40 x 15 x 10 cm. Moderne uitvoering f 29,75
 Speaker combinatie bestaande uit hoog- en laagtoon speaker 6 W - 4 Ω f 14,75
 Autoradiospeaker ovaal groot model f 6,75

TRANSFORMATOREN

Transistoruitgang 1 x OC74 . f 1,95
 Balansuitgang voor 2 x GFT4112 f 2,75
 Neonlampjes f 0,25
 Flitselco's voor Braun f 2,75
 Dubbele balansuitgang trafo voor 2 x ECLL800 f 7,50

Laagspanningstrafo's
 6 - 7 - 8 en 10 V, 35 A . f 39,50
 20 V, 15 A f 29,50

ELCO'S

| | |
|-------------------------------|--------|
| 2 x 32 µF, 150 V | f 0,50 |
| 2 x 100 µF, 350 V | f 1,75 |
| 2 x 100 µF, 350 V | f 1,75 |
| 200 + 50 + 25 µF, 350 V . . . | f 1,75 |
| 200 + 100 µF, 350 V | f 1,75 |
| 200 + 200 µF, 300 V | f 1,75 |
| 100 + 50 µF, 350 V | f 1,50 |
| 200 + 50 x 50 µF, 350 V . . . | f 1,75 |
| 2500 µF, 15 V | f 2,50 |
| 8000 µF, 8/10 V | f 3,50 |
| 3750 µF, 70 V | f 4,75 |
| 7200 µF, 40 V | f 4,75 |
| 70 000 µF, 13 V | f 5,75 |

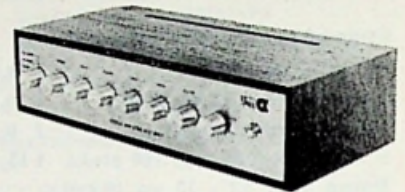
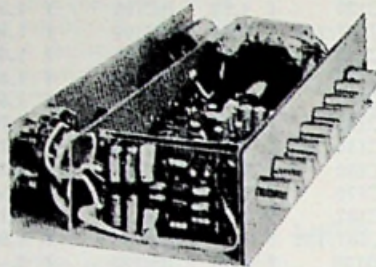
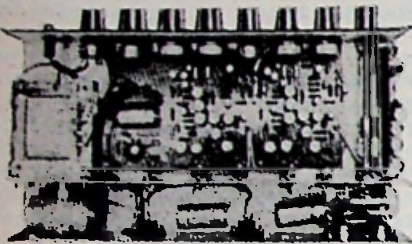
250 µF, 300 µF en 400 µF, 15 V resp. f 0,30 - f 0,40 - f 0,50

Diverse transistor Heatsinks f 2,— - f 2,50 - f 4,50 - f 6,50 - f 8,50
 Sennheiser Mike N7 f 18,50
 Inb. gramm. met stereo-kop compleet met aansluitkabels, merk Supraphon f 42,50
 Europhon gramm. met verst. in koffer 3 snelheden, moderne uitvoering kleur rood . . f 87,50
 PRIMO kristal micr. B127 . . . f 9,75

NIEUW!

DE PICK UP
VRIES 

Stereo-versterker bouwset 2 × 27 watt uitvoering 1970



Nieuw. In uitvoering 1970

Tantaal koppelcondensatoren

Print Epoxieglass

Zwaardere trafo

Eindtrap-instelling door speciale zehner-referentiedioden

Mogelijkheid ingebouwd tot opvoeren van het vermogen tot 2 × 55 W sinus power.

Uitvoering:

Stereo-versterker meetaansluiting voor dynamisch element, tuner, kristal, pick-up, bandrecorder of tapedeck opname en weergave.

Versterker, voorversterker, voeding kortom alles in één kast gebouwd.

Alle onderdelen zoals pluggen, soldeer, weerstanden, condensatoren, transistoren, montage-materialen, knoppen enz. worden bijgeleverd.

Ook de kast, deze is in palissander uitgevoerd en heeft de volgende afmetingen: hoogte 8,5 cm, breedte 33 cm, diepte 21 cm.

De frontplaat bestaat uit geanodiseerd aluminium waarin ook de tekst onuitwisbaar in twee kleuren is geanodiseerd en voorzien van metalen knoppen in dezelfde stijl.

De prints zijn aan één kant bedrukt met tekst en tekens, die overeenkomen met die in de handleiding. Montage-opzet is geheel vernieuwd en daardoor zeer vereenvoudigd. 40 cm afgeschermd en nog geen meter montage-draad om een complete stereo-versterker met voorversterker te monteren spreken voor zich.

Chassis wordt niet bijgeleverd, wel echter een tekening met richtmaten en aanbevolen opstellingen, op schaal die op een plaat aluminium kunnen worden overgenomen. De voeding is beveiligd tegen kortsluiting en de luidsprekeruitgangen kunnen onbelast of kortgesloten worden misbruikt, zonder schade aan te richten.

Technische gegevens:

Uitgangsimpedantie 4 - 16 Ω

Frequentiebereik 30 Hz - 40 kHz binnen 0,5 dB

Maximumvermogen 2 × 27 W

Totale vervorming bij 2 × 22 W 0,5 % voor de gehele versterker

Toonregeling + of -18 dB bij 50 Hz
+ of -21 dB bij 20 kHz

Ingangsimpedantie dynamische pick-up 47 k Ω - 6 mV
eventueel om te zetten naar 2 of 12 mV
Kristal pick-up 1 M Ω - 270 mV

Brom- en ruisniveau gemeten bij 27 W uitgangsvermogen, toonregeling recht voor een bandbreedte van 10 Hz tot 100 kHz:

| | |
|-----------------------|----------------------------------|
| voor kristalingang | - 75 dB |
| voor MD-ingang | - 62 dB |
| Overspraak bij 1 kHz | - 65 dB |
| Overspraak bij 15 kHz | - 62 dB (beiden vanaf MD-ingang) |

Inwendige weerstand van eindtrap kleiner dan 0,2 Ω

Prijs f 299,- incl. BTW en handleiding
Zonder kast leverbaar prijs f 284,-

Los leverbaar:

Printset compleet op epoxie-glas f 23,-

Frontplaat f 22,50

Handleiding f 10,- (incl. event. verzendkosten)

Modellen staan in onze zaken demonstratieklaar aangesloten

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Binnenlandse Zaken

t.b.v. een der onder het Ministerie
ressorterende Diensten te 's-Gravenhage

radiomonteur

Vereist: diploma radiomonteur NERG, c.q.
diploma UTS/elektrotechniek. Bereid tot
verdere studie. Leeftijd 21 - 30 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding
en ervaring, max. f 1142,- per maand.

Promotiemogelijkheid aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer
9-3046/1385 zenden aan de Rijks Psychologische Dienst,
Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief
6% vakantieuitkering



In ons kleine bedrijf, ge-
specialiseerd op het ge-
bied van l.f.-transforma-
toren en gestabiliseerde
voedingsapparaten komt
binnenkort de functie va-
cant van

ELEKTRONICUS

Wij zoeken hiervoor een jongeman die over vol-
doende theoretische kennis en praktische ervaring
beschikt, om met grote zelfstandigheid te kunnen
werken.

Hij zal worden ingeschakeld bij het ontwerpen van
prototypen en speciale apparatuur.

UTS-E of gelijkwaardige opleiding is vereist; er-
varing in de meet- en regeltechniek strekt tot
aanbeveling.

Wij bieden hem een prettige werkkring en een
goed salaris.
Vijfdaagse werkweek.

Geïnteresseerden wordt verzocht schriftelijk te
solliciteren naar Ir. H. Stoet's Radio N.V., Orion-
straat 4, Den Haag. Tel. inlichtingen: 83 92 85.

Met een personeelsadvertentie in

RADIO ELECTRONICA

bereikt u de gehele elektronische
sector in ons land



**RIJKSUNIVERSITEIT
GRONINGEN**

Bij het Kernfysisch Versneller Instituut bestaat
plaatsingsmogelijkheid voor een

ELEKTRONICUS

die zal worden opgenomen in de cyclotronwerk-
groep. De werkgroep is verantwoordelijk voor de
bediening, het onderhoud en het verder ontwikke-
len van de machine.

Het Groninger cyclotron is een grote machine, die
atoomkernen tot grote snelheid kan versnellen.

De aan te trekken functionaris zal worden belast
met het bouwen, testen en onderhouden van de
apparatuur voor elektronische afstandsbediening
en de verdere ontwikkeling daarvan. Een tweede
taak is het onderhouden en zo nodig verbeteren
van de elektronisch gestabiliseerde voedingsappa-
raatuur van het cyclotron.

Tevens dient hij het cyclotron zelfstandig te kun-
nen bedienen waarvoor een groot verantwoorde-
lijkheidsgevoel noodzakelijk is.

Opleiding en ervaring als electronicus op middel-
baar niveau vereist.

Leeftijd tot 30 jaar.

Aanstelling zal geschieden, afhankelijk van erva-
ring en opleiding, in één van de technicus-rangen
tot een max. van f 1019,— bruto per maand.

Inlichtingen over bovengenoemde functie worden
gaarne verstrekt door Drs. D. Leijenaar, telefoon
050 - 11 57 20.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd
van de Afdeling Personeelszaken, Postbus 72 te
Groningen.



VOOR ONDERDELEN IN Z.O.-DRENTE

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

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

Als U een opleiding hebt op het niveau van de hoger electronicus, kunnen wij U de halve wereld als werkterrein aanbieden!

Wij zoeken contact met een ambitieuze man van 25 à 30 jaar, die een ruime ervaring in digitale technieken combineert met een opleiding op het niveau van de hogere electronicus.

Voor hem is de functie vacant van

service-engineer

Hij wordt opgenomen in onze service-staf en gaat na een inwerkperiode problemen oplossen die zich met onze apparatuur kunnen voordoen. Een redelijke kennis van de moderne talen is gewenst.

Nuclear Chicago Europa N.V. is de in Amsterdam gevestigde onderneming die zich bezig houdt met de vervaardiging van kernfysische meetapparatuur.

Het werkgebied van de service-engineer beslaat Europa, Afrika en het Midden-Oosten. Wij zijn het hoofdkantoor in dit gebied en leveren als zodanig geen directe service aan klanten, maar :

- geven training en cursussen aan de field-service mensen,
- staan deze mensen bij in moeilijke gevallen,
- geven technische steun aan de sales-promotion afdeling,
- vormen de verbindingen tussen field en moeder-fabriek

De service-engineer zal hoofdzakelijk Europa bezoeken, maar ook incidenteel daarbuiten vertoeven. Gemiddeld eens per jaar gaat hij zelf naar Chicago om een training te volgen.

Belangstellenden voor deze veeleisende, maar interessante functie worden gaarne uitgenodigd, hun uitvoerige schriftelijke sollicitaties te richten aan ons adres: Donker Curtiusstraat 7, Amsterdam-W.



NUCLEAR-CHICAGO EUROPA N.V.

A SUBSIDIARY OF G. D. **SEARLE** & CO.

ERRÉTJES

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

Aangeboden

LOUSSEN 2-mt-ontvanger compl. f 250,-. Davoli gitaar-versterkerbox f 300,-, z.g.a.n. In één koop f 500,- of rullen voor goed orgel. H. Bultman, v. Bevervoordestr. 12, Gelselaar (Borculo).

COMMUNICATIE-ONTV. nwe. Trio JR500SE, X-tal VFO, X-tal SSB etc. Prijs f 625,-. R. Voorbrood, Oude Delft 35, Delft.

ORGELKASTEN bestemd voor elektronische inbouw, geschikt voor 2 vier-octaafs klavieren, 13- of 25-tonig pedaal: geen f 375,- maar f 250,-; 25-tonig pedaal: geen f 230,- maar f 175,-; 13-tonig pedaal: geen f 92,75 maar f 49,-, dit alles rechtstreeks van fabriek, zolang de voorraad strekt. Genoemde prijzen, contant afgehaald. H. Thomassen, Dorpsstraat 157, Lunteren, telefoon 08388 - 25 27.

Philips universele **BUIS**-voltmeter GM6008, met HS-meetkop en doc. GM6010 met doc. Tel. 040-6 39 21 na 6 uur.

TWEEMETERZENDER m. ingeb. Ag2 mod, PA QQE 03/12 met output-meter in kast f 135,-. Tienmeterzender met ingebouwd VFO, G2 modulator, Output 30 W, met outputmeter f 125,-. Tienmeterconverter 4 x EF91 f uit = 12-14 MHz f 45,-. Dyn. mike type DM51 f 30,-. Dyn. mike met PTT schak. f 12,50. 3 mnd prof. card. mike f 60,-. Div. paneelmeters 1 en 1,5 mA f 7,50. S-meter met verlichting (1 mA fsd) f 12,50. Nieuwe 4 x 150 A f 27,50. Mosfet tweemeterconverter type EK21 f 125,- lijst met SQ-buizen, buizen, kristallen, transistoren op aanvraag. P. Melchior, Berberisstraat 91, Den Haag, 070 - 63 28 58 na 18 uur.

JAARGANGEN RADIO ELECTRONICA 1961 t.m. 1965 f 5,- per jaargang. Tel. 04903 - 3751, na 6 uur.

CENTRALE-ANTENNE-SYSTEMEN voor alle kanalen in transistoruitvoering. Goede beeldkwaliteit, lage stroomkosten, billijke prijzen en 2 jaar garantie. Mogelijkheden voor 2 tot 200 aansluitingen op één antenne. Van Meeuwen Antenne Techniek. Heukelum (Z.H.). Tel. 03451 - 3016.



Voor de sectie Bedrijfsvoorzieningen en Laboratorium-apparatuur van onze Technische Dienst zoeken wij een

elektrotechnisch tekenaar/constructeur

met vooropleiding ETS of MTS (UTS) - elektrotechniek.

Zijn taak omvat het verlenen van assistentie bij het ontwerpen van sterkstroominstallaties en apparaten ten behoeve van laboratoria en proeffabrieken, alsmede het hoog- en laagspanningsdistributienet. Bij gebleken geschiktheid kan hij een aantrekkelijke carrière als constructeur maken.

Tevens zoeken wij voor de sectie Laboratorium-instrumentatie een

elektronisch tekenaar/constructeur

voor het ontwerpen en in tekening brengen van elektronische instrumenten en apparatuur.

Kennis van werkplaatstechnieken, enige tekenervaring en inzicht in printed circuits strekken tot aanbeveling.

Gedacht wordt aan iemand met vooropleiding ETS, MTS (UTS) - elektrotechniek of een daarmee gelijkwaardige opleiding.

Leeftijd in beide gevallen tot 30 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met alle terzake dienende gegevens, voorzien van een recente pasfoto, onder vermelding van no. 555/5126 kunt U richten aan onderstaand adres.

KONINKLIJKE/SHELL- LABORATORIUM, AMSTERDAM

(Shell Research N.V.)
Afdeling Personeelsformatie
Badhuisweg 3, Amsterdam-N., Postbus 3003.

B.GE BREIDT DE SERIE GROTE COMPUTERS UIT met een sneller en meervermogenend „3D“-SYSTEEM

Bull General Electric heeft onlangs de GE-655 geïntroduceerd, het nieuwste en meest vermogende lid van de GE-600 familie van driedimensionale computers. Dit nieuwe „high-performance system“, het grootste en snelste in het bestaan van de maatschappij, dat in staat is 384 terminals op afstand te bedienen, werd over de gehele wereld tegelijk aangekondigd door B.GE en de andere GE-filiaal in Europa, Latijns Amerika en Japan en door General Electric in de Verenigde Staten.

De GE-655, die het prijs-prestatie vlak van de GE-600 belangrijk uitbreidt, wordt gebracht op een tijdstip waarop de meeste Europese organisaties op het gebied van handel, industrie, overheid, onderwijs en research het volle profijt beginnen te trekken van grote geïntegreerde 3D Management Information Systems. Het hoofdkenmerk van dergelijke systemen is de combinatie van telecommunicatie met het vermogen van de computer. Voor grote, geografisch verspreide ondernemingen betekent dit de verbinding - gewoonlijk per telefoonlijn - van een groot aantal vestigingen met een centrale computer en één enkel, geïntegreerd informatiebestand voor alle activiteiten van de maatschappij.

De driedimensionale werking van de systemen van de serie GE-600 maakt het mogelijk dat een grote organisatie haar activiteiten op het gebied van de gegevensverwerking in een dergelijk netwerk samen bundelt. „3D“ heeft betrekking op de drie verschillende wijzen waarop de GE-600 tegelijkertijd kan werken: Remote Batch Processing, Time-sharing en Local Batch Processing. De behoefte aan dit type „gebundeld systeem“ vermenigvuldigt zich volgens BGE snel, vooral onder Europa's grote ondernemingen en overheidsinstellingen.

BGE zei verder dat in de komende vijf jaar de groei van deze marktsector van grote informatieverwerkende systemen in Europa werkelijk opzienbarend zal zijn. In het midden van de zeventiger jaren zullen meer dan 1500 van dergelijke systemen in werking zijn. Nu zijn er nog slechts enkele honderden systemen met een huur van meer dan 20 000 dollar per maand en nog slechts een handvol met „3D“-mogelijkheden.

Naast het aangekondigde grote systeem illustreren andere ontwikkelingen die door BGE in de afgelopen maanden zijn aangekondigd, de ontwikkeling bij Europese ondernemingen in de richting van integratie van meer-voudige informatieverwerkende systemen in één enkel netwerk voor de gehele onderneming. Tot deze ontwikkeling behoren de aankondigingen van het klei-



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Landbouw en Visserij

t.b.v. de Stichting Technische en Fysische Dienst voor de Landbouw
te Wageningen

hts-er vac. nr. 9-3141/1385

die het hoofd van de afdeling Elektronica (elektrotechnisch ir.) zal
assisteren bij de ontwikkeling van getransistoriseerde, elektronische
meet- en regelapparatuur t.b.v. het landbouwkundig onderzoek.

Tot de taak behoren ontwerpen en ontwikkelen van schakelingen
en het afregelen van gebouwde apparatuur. Vele opdrachten
zullen behoren tot het gebied van de telemetrie.

Vereist: ervaring in de transistortechniek.

Salaris, afhankelijk van opleiding en ervaring, max. f 1499,-
per maand. Promotiemogelijkheden in de toekomst aanwezig.

voor het Ministerie van Justitie

t.b.v. de Politieverbindingsdienst

technisch opzichter vac. nr. 9-3175/1385

Taak: werkzaamheden op elektronisch gebied en leiding geven
aan een groep elektronici.

Vereist: diploma MULO en radiotechnicus NERG. Rijbewijs B-E
strekt tot aanbeveling. Leeftijd tussen 30-45 jaar.

Standplaats Rotterdam.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring tussen f 803,-
en f 1142,- per maand. Promotiemogelijkheid aanwezig.

**Schriftelijke sollicitaties onder het bij de gewenste functie vermelde
vacaturenummer (voor elke vacature een afzonderlijke brief)
zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1,
's-Gravenhage.**

**AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantie-
uitkering**

ne systeem GE-5T en het middel-
grote systeem GE-105RTS, beide
ontworpen om als terminals door
middel van een telefoon- of an-
dere lijn verbonden te worden
met systemen als die van de se-
rie GE-600.

De GE-5T en de GE-105RTS
kunnen dus dienen als terminals
in een gebundeld systeem. Ze
worden dan op afstand geplaatst
in diverse bedrijven van een con-
cern om te dienen voor serie-
gewijze invoer resp. uitvoer van
gegevens naar en van de inte-
grated file van de GE-655.
Bovendien heeft de snelle ver-
spreiding van time-sharing in
Europa bij grote ondernemingen
een toenemende belangstelling
veroorzaakt voor deze wijze van
rekenen waarbij op schrijfmachi-
nes gelijkende terminals even-
eens door middel van telefoon-
lijnen met een centraal GE-600
systeem worden verbonden.

De wijd verspreide kantoren van
een grote maatschappij kunnen
nu in elke gewenste vorm, serie-
verwerking of Time Sharing, di-
recte en onbeperkte toegang krij-
gen tot de volle reken capaciteit
van het centrale systeem.

Dank zij zijn hoge snelheid, zijn
grote capaciteit en zijn 3D-mo-
gelijkheden, is de GE-655 bijzon-
der geschikt voor de grootste en
meest gevarieerde organisaties.

Met de nieuwe Datanet-355
Communications Controller kan
de GE-655 een 192 tal terminals
op afstand bedienen; dit aantal
kan worden verdubbeld tot 384
door toevoeging van een tweede
module Datanet-355.

Bovendien is de GE-655 volledig
uitwisselbaar met de andere le-
den van de serie GE-600, de
GE-635 en de GE-615. Wan-
neer het werk van een gebruiker
zo toeneemt dat hij bijvoorbeeld
van een GE-635 moet overgaan
op een GE-655, kan hij doorver-
ken met dezelfde software zon-
der dat hij zijn gebruikerspro-
gramma's opnieuw behoeft te
schrijven of te compileren. Deze
volledige compatibiliteit verschaft
de gebruiker beheerste groei met
minimale kosten, zonder conver-
sie van programma's.

De GE-655 gebruikt de GECOS
III Operating Supervisor die ook
de andere leden van de GE-600
in staat stelt tot 3D informatie-
verwerking in een multiprogram-
ming en multiprocessing systeem.

Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg

Voor de

Radiosterrenwacht Westerbork

zoeken wij een

BEDIENINGSTECHNICUS

die in een systeem van wisselende dienstitijden
wil meewerken. Bij voorkeur met het diploma
Elektronicamonteur NERG of gelijkwaardige op-
leiding.

*Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan
Ir. J. F. van der Brugge, Radiosterrenwacht Dwinge-
loo, Oude Hoogeveensedijk 4, Dwingeloo.*



Het **CENTRAAL LABORATORIUM TNO**, geves-
tigd in het TNO-Complex Zuidpolder te Delft,
zoekt een

MTS-er ELEKTRONIKA (of ELEKTROTECHNIEK)

als medewerker voor de werkgroep radio-isotopen.
Zijn taak zal bestaan uit het verlenen van assis-
tentie bij de ontwikkeling van meetschakelingen
voor o.a. stralingsdetectoren. Daarnaast wordt
van hem verlangd dat hij de bestaande appa-
raatuur in bedrijf kan houden.

Enige handvaardigheid strekt tot aanbeveling.

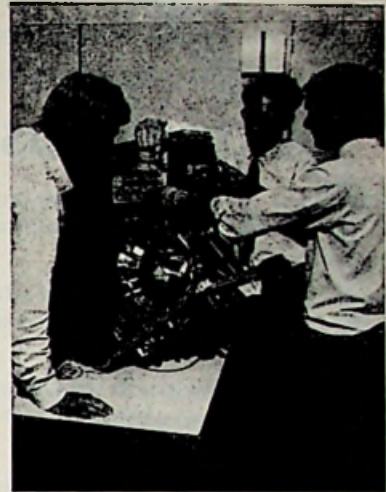
Brieven onder letters BR te richten aan de afdel-
ing Personeelszaken van bovengenoemd Labora-
torium, postbus 217, Delft.

CURSUS PRAKTISCHE HALFGELEIDERTECHNIEK

In de afgelopen jaren heeft de techniek zich snel ontwikkeld. Transistoren, thyristoren, triac's, veld-effect transistoren, IC's, operational amplifiers zijn voor u min of meer bekende termen en in schema's begint u ze steeds meer in allerlei schakelvarianten tegen te komen.

Om u een degelijk inzicht in de eigenschappen van deze onderdelen te geven en vooral de werking van de schakelingen te leren hebben wij de **cursus praktische halfgeleidertechniek** opgezet.

Wij hadden daarbij de steun van de fabrikanten, zodat een maximum aan **praktische informatie** gegeven kan worden.



PROGRAMMA

Mondelinge lesavonden

1. Codering van halfgeleiders
Vervanging van halfgeleiders
Automatische frequentieregeling met varicapdiode
2. Meten aan transistorvoorversterker
Bespreking MF-gedeelte 19 TX 430 AT
Bespreking 2-traps l.f. voorversterker
3. Gestabiliseerde voeding uit 19 TX 430 AT
Storingen in gestabiliseerde voedingen
Bespreking versterker B6X 52 AT
Meten aan versterkers
4. Bespreking oscillatoren 19 TX 430 AT
Meten aan oscillatoren
Stuurschakeling bandrecorder
5. Bespreking impuls gedeelte 19 TX 430 AT
Meten aan triacschakeling

Schriftelijke lessen

1. Halfgeleiderdioden en transistoren
2. Instelmethode van transistoren
3. Transistorvoorversterkertrappen
4. Afgestemde versterkertrappen
5. Transistoreindversterkers
6. Gestabiliseerde voedingen
7. Transistorversterker
8. Menging
9. Transistoroscillatoren
10. Transistorontvanger
11. IC's
12. Multivibratoren
13. Bijzondere halfgeleiders
14. Logische schakelingen
15. Zaagtandgeneratoren

CURSUSGEGEVENS

- Duur 4 maanden. Aanvang medio februari.
- Les op maandag of dinsdag
- Cursuskosten f 48,— per maand
- Cursuskosten aftrekbaar
- Examen van niveau
- Korting voor groepen

CURSUSPLAATSEN

- Alkmaar
- Amsterdam
- Arnhem
- Breda
- Eindhoven
- Groningen
- Den Haag
- Haarlem
- Heerenveen
- Hengelo
- Leeuwarden
- Roermond
- Rotterdam
- Utrecht
- Zwolle

Zend mij uw folder van
CURSUS PRAKTISCHE HALFGELEIDERTECHNIEK

Naam:

Adres:

Plaats:

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

UNITRAN N.V.

fabriek van
elektronische meet- en regelapparatuur
vraagt voor haar laboratorium een

ELEKTRONICUS

op HTS-niveau of daaraan gelijkwaardig, liefst met enige jaren praktische ervaring met digitale schakelingen.

De werkzaamheden zullen bestaan uit het ontwikkelen en beproeven van elektronische meet- en regelapparatuur.

In verband met incidentele service in het buitenland is redelijke spreekvaardigheid in de moderne talen gewenst.

Wij bieden afwisselende werkzaamheden, in hoge mate zelfstandig te verrichten, in een klein bedrijf.

Spoedige indiensttreding gewenst.

Sollicitaties aan: UNITRAN N.V., Ossenmarkt 30,
WEESP. Tel. (02940) 28 08.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het Laboratorium voor Ruimte-onderzoek aan het Sterrekundig Instituut kan worden geplaatst een

Technicus op monteursniveau

voor het verrichten van montage-werkzaamheden van fysische instrumenten, zoals stralingsdetectors, voor experimenten die met behulp van ruimtevoertuigen worden gelanceerd.

Vaardigheid in het verrichten van precisiewerk is vereist, bereidheid tot het leren toepassen van nieuwe methoden eveneens.

Sollicitaties kunnen worden gericht aan de afdeling Personeelszaken van het Sterrekundig Instituut, Zonnenburg 2 te Utrecht.

FARRINGTON DATA PROCESSING HOLLAND N.V.

maintenance engineer

Over optisch lezen gesproken: Farrington vond 't eerst de sleutel tot deze snelle en feilloze overbrenging van gegevens naar de computer. OCR of wel Optical Character Recognition wint meer en meer veld. Het aantal optische lezers groeit.

Het team, dat het onderhoud verzorgt, heeft daarom versterking nodig van een maintenance engineer die de kans wil benutten mee te groeien in onze snel expanderende onderneming.

Hij heeft:

- een opleiding resp. praktijkervaring electronica
- een gezonde mate van zelfstandigheid
- een methodische aanpak
- soepele, op service afgestemde omgangsvormen
- een enthousiaste inzet

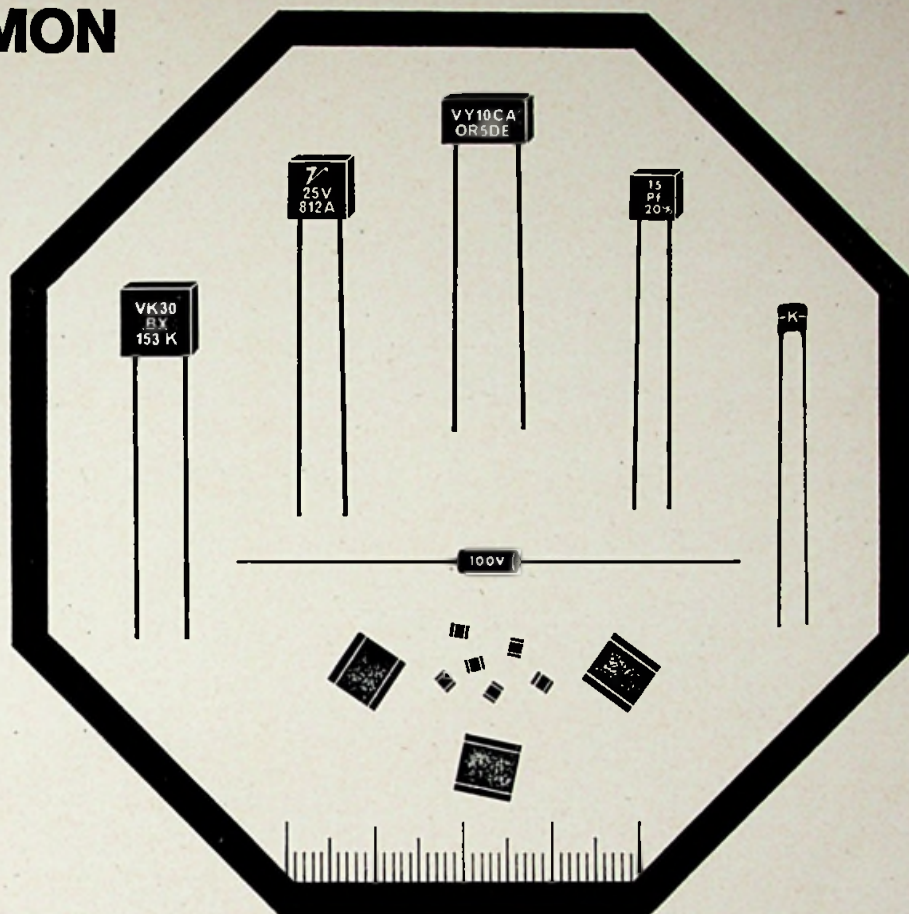
Wij bieden:

- een adequaat honorarium
- goede sociale voorzieningen, w.o.
- opname in het pensioenfonds

Eigenhandig geschreven brieven te richten aan de directie van de N.V., postbus 149 te Haarlem, t.a.v. de heer J. Landwier. Vertrouwelijke behandeling wordt gegarandeerd.

FARRINGTON
DATA PROCESSING HOLLAND N.V.
ZIJLWEG 1 - HAARLEM - TELEFOON 023-31 90 16

VITRAMON



Professionele condensatoren in mini-formaat!

| | |
|--------------|--|
| Uitvoering: | keramisch en porcelein |
| Capaciteit: | 0,5 pF tot 1 mF |
| Tolerantie: | $\pm 1\%$ tot $\pm 20\%$ |
| Spanning: | tot 2500 VDC |
| Temperatuur: | $- 55^{\circ}\text{C}$ tot $+ 150^{\circ}\text{C}$ |
| Aansluiting: | radiaal of axiaal |

Vitramon levert verder:
chips, wafers en condensatoren volgens Mil. Spec.

Uitvoerige documentatie op aanvraag

DIODE

LABORATORIUM VOOR ELECTRONENTECHNIEK

HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214

SPRAGUE

THE MARK OF RELIABILITY

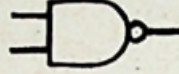
7400 serie TTL circuits



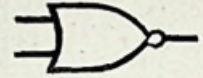
AND



OR



NAND



NOR

- SPRAGUE TTL:**
- alle basisfuncties
 - lage prijs
 - complete serie circuits
 - levering uit voorraad Amsterdam

US7400A Quad 2-input NAND gate
US7401A Quad 2-input NAND gate-O.C.O.
US7402A Quad 2-input NOR gate
US7403A Quad 2-input NAND gate-O.C.O.
US7404A Hex inverter

US7405A Hex inverter-O.C.O.
US7408A Quad 2-input AND gate
US7409A Quad 2-input AND gate-O.C.O.
US7410A Triple 3-input NAND gate
US7411A Triple 3-input AND gate

US7418A Triple 3-input OR gate
US7420A Dual 4-input NAND-gate
US7430A Single 8-input NAND gate
US7432A Quad 2-input OR gate
US7440A Dual 4-input NAND buffer gate

US7441A BCD-to-decimal decoder/driver
US7450A Dual 2-w., 2-input AND-OR-INV. gate
US7451A Dual 2-w., 2-input AND-OR-INV. gate
US7453A 4-wide, 2-input AND-OR-INVERT gate
US7454A 4-wide, 2-input AND-OR-INVERT gate

US7459A Dual 2-w., 2-3-input AND-OR-INV.
US7460A Dual 4-input expander
US7470A D-C clocked J-K flip-flop
US7472A Master-slave J-K flip-flop
US7473A Dual J-K master slave flip-flop

US7474A Dual D-type edge-triggered flip-flop
US7475A Quad bistable latch
US7476A Dual J-K master-slave flip-flop
with preset and clear

US7480A Gated full adder
US7482A 2-bit binary full adder

US7483A 4-bit binary full adder
US7490A Decade counter
US7491A 8-bit shift register
US7492A Divide-by-twelve counter
US7493A 4-bit binary counter

US74107A Dual J-K master slave flip-flop

Sprague - ook voor Digitaal/Analoogconverters

Vraag documentatie en prijsinformatie

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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