

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEE
MAAL PER MAAND



**DRAAGBARE
ZENDER**
voor 144 en
432 MHz

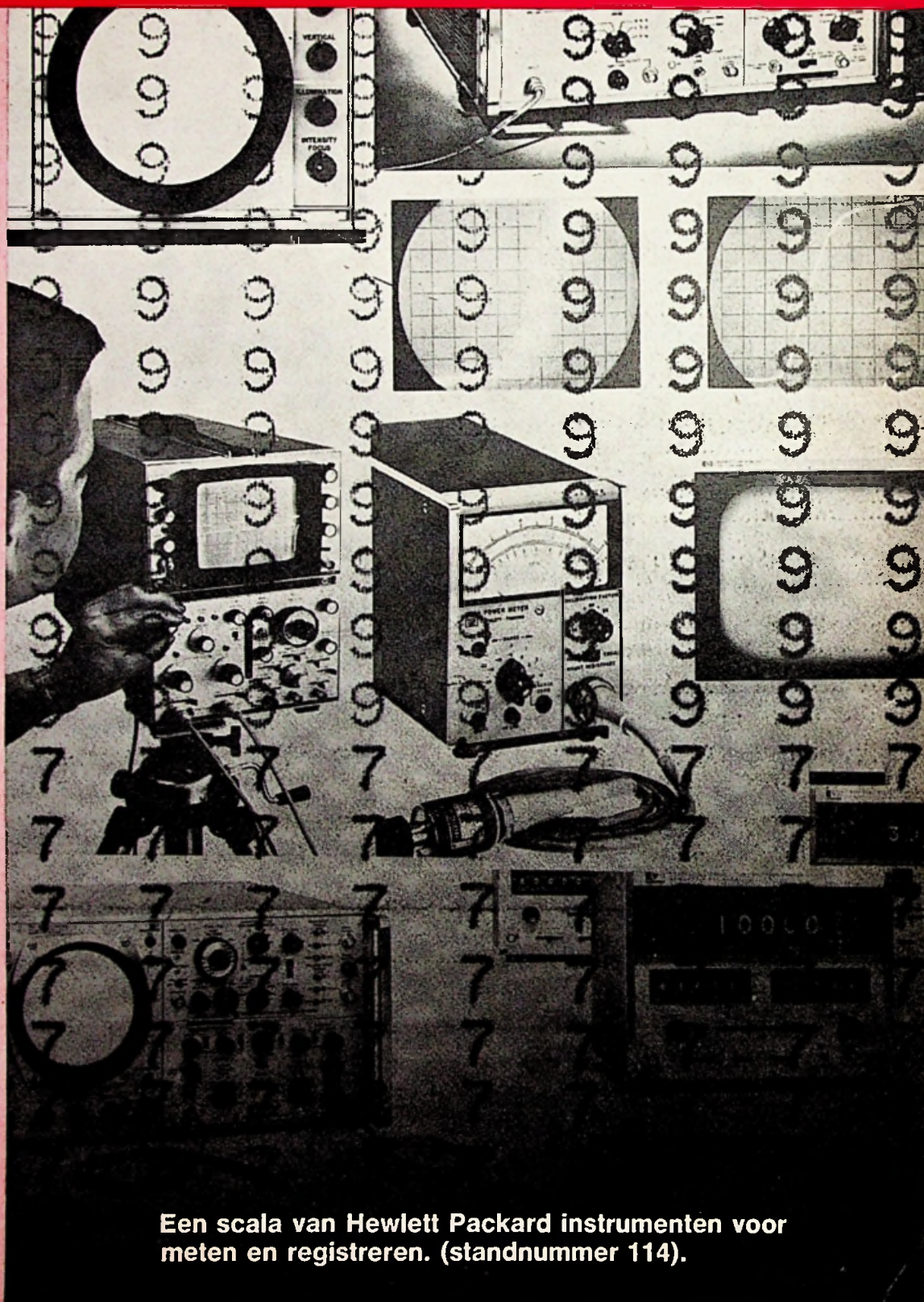
**Correlatie-functie
computer**

FILTERS
zonder spoelen

**Testen van
DIGITALE IC's**

**TRANSISTOR
METRONOOM**

**pH-meting
en
meettechniek**



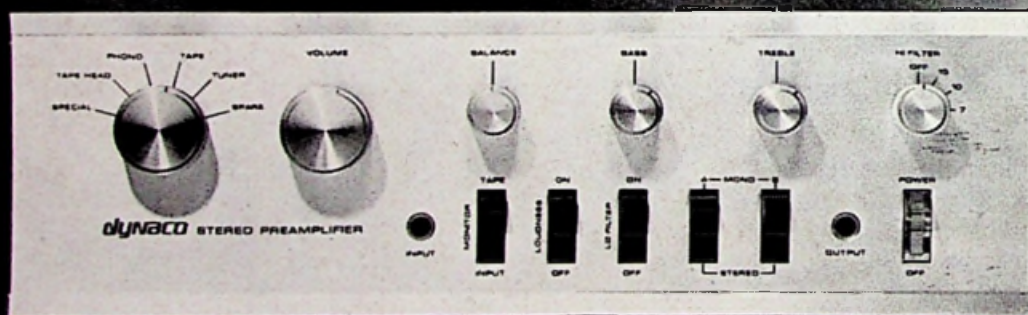
Een scala van Hewlett Packard instrumenten voor meten en registreren. (standnummer 114).

Dynaco geeft de techniek de ruimte!



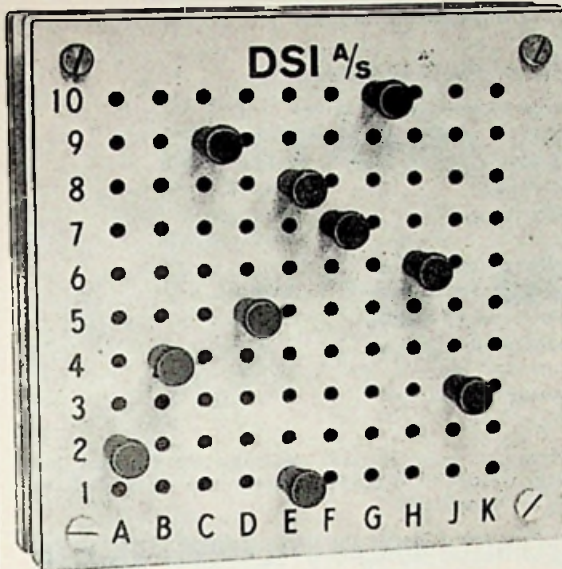
Zo luidde de opdracht: ontwerp voor een betaalbare prijs geluidsinstallaties met hoge kwalitatieve eigenschappen, geschikt voor professionele doeleinden. De nieuwe serie Dynaco brengt het resultaat: inderdaad een hoge graad van technische perfectie. Aan de techniek is alle ruimte gegeven. De vormgeving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

DYNACO



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

N.V. Acoustical Handel Mij.
Koninginneweg 54 KORTENHOEF.



PROGRAMMERINGS PANEEL

KLEINE AFMETINGEN : 70 x 70 mm.
100 kruispunten.

CONTACTZEKERHEID : vergulde contacten,
overgangsweerst. $\leq 5m\Omega$

OPBOUWSYSTEEM : zowel in horizontale als in
verticale richting willekeurig
uit te breiden.

Uit voorraad leverbaar.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116, Rijen (NB).

Tel. (01692) 3131* Cable: Erictel Rijen Telex: 54114

Let op kengetal gewijzigd in 01612

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. F. KLUWER

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

BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

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

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

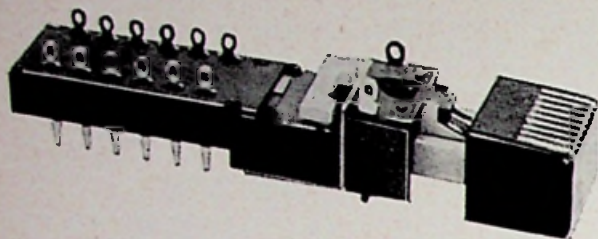
| | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|
| W. de Boeck | H. J. v. d. Heide | G. R. Richter |
| W. M. G. v. Bokhoven | G. A. H. Hesp | R. Rooman |
| A. Callewaert | Th. v. d. Heuvel | C. F. Ruyter |
| H. E. Charlouis | Th. J. M. Hille | J. M. Scholte |
| D. C. van Dienenhoven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

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

In dit nummer:

| | |
|---|-----|
| Het Instrument 1969 | 749 |
| Standoverzicht tentoonstelling „Het Instrument” | 750 |
| Draagbare zender voor 144 en 432 MHz (dl 1) | 769 |
| Transistormetronoom voor luidsprekerweergave | 772 |
| Correlatie functie computer (dl 1) | 775 |
| Filters zonder spoelen (dl 1) | 778 |
| pH meting en meettechniek (dl 1) | 781 |
| Microberichten naar de maan | 784 |
| Universele 250 MHz oscilloscoop | 785 |
| Testen van digitale IC's | 789 |

SCHADOW KG DRUKTOETSSCHAKELAARS



Technische gegevens:

- Gr. = onderling wisselende toetsen
- o.A. = impulsstoets
- A.o.R. = impulsstoets, tevens lostoets
- Sp. = blokkering tegen indrukken meerdere toetsen
- VSp = blokkering te lossen door centrale toets
- Z = centrale lostoets voor Gr. of EE
- T = tableaumontage

Het commerciële bouwsysteem SERIE C.
2 - 11 omschakelcontacten + 1 arbeidscontact per toets

met en zonder verlichting
max. 18 toetsen per strook.

| | |
|-----------|------------------------------|
| Spanning | max. 1000 V |
| Stroom | max. 2 A, cos = 1 |
| Belasting | max. 200 W ~ max. 100 W = |

| | |
|-------------------------------------|----------|
| Proefspanning contacten tegen massa | 3000 V ~ |
| contacten onderling | 2000 V ~ |
| lamphouder tegen massa | 1500 V ~ |
| contactweerstand | 5 mΩ |

Prospecti voor Handel en Industrie omtrent het uitgebreide SCHADOW-programma verkrijgbaar bij de importeur

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG - HAARLEM

Postbus 176

Tel. 023 - 31 57 09

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. Ongeregelde 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.

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

VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

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



ELOFYSICA N.V.

WETERINGSCHANS 120 AMSTERDAM-C TEL. (020) 23 63 00-23 70 82

IS STAND 312 WERKELIJK UIT HET LEVEN GEGREPEN?

WIJ DURVEN TE BEWEREN VAN WEL!

WAAROM?

Overtuigt U zelf van de betrouwbaarheid en flexibiliteit van onze gehele range meetinstrumenten in REAL-LIFE opstelling op stand



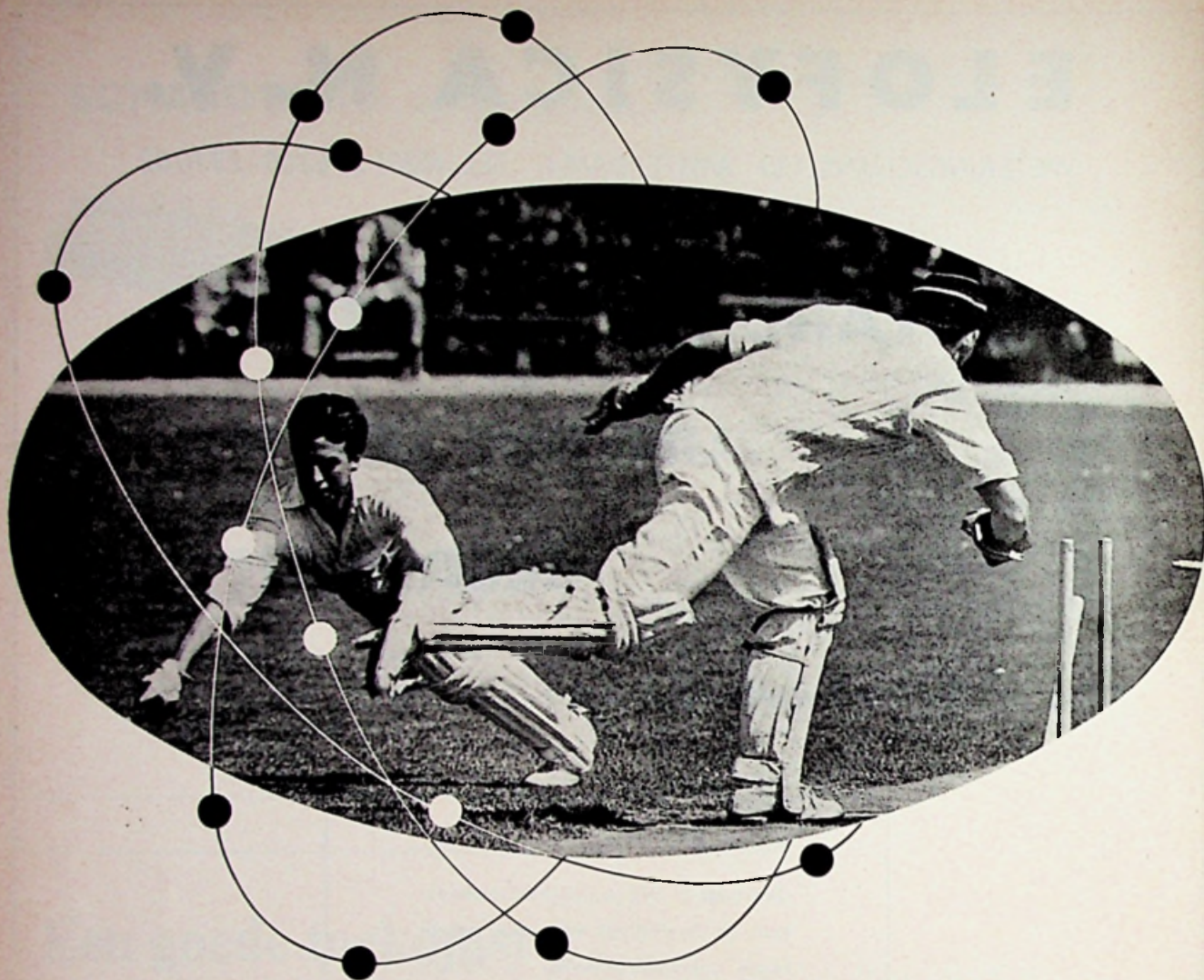
312

Bernhardhal



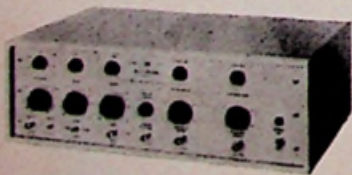
Utrecht

HET INSTRUMENT
7 t/m 16 oktober
UTRECHT



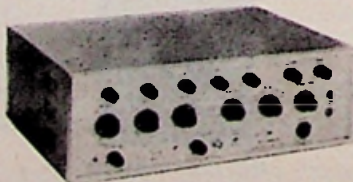
1

E-H Model 128
 Topspecificaties en toch lage prijs.
 Herhalingsfrequentie: 10 Hz - 50 MHz.
 Amplitude: 125 mV - 5 V. Pos. en neg. signaal tegelijkertijd beschikbaar: onderling onafhankelijke amplitude instelling.
 Stijgtijd: 3,5 nsec.
 Impulsbreedte: Variabel 10 ns - 10 ms.
 Impulsvertraging: Variabel 10 ns - 10 ms.
 Dubbelpuls of singlecycle mogelijkheden.
 Beschermd tegen open en kortgesloten uitgang.
 Jitter: Herhalingsfrequentie, vertraging en breedte te samen nog geen 0,1% + 50 ps. (0,1% van de ingestelde frequentie, en niet van de volle schaal).



2

E-H Model 137
 100 MHz Pulsgenerator met onafhankelijk variabele ultra-lineaire voor- en achterflanken.
 Een universeel instrument met moderne mogelijkheden, waarbij het zwaartepunt ligt op de essentiële specificaties voor praktisch gebruik als stimulus in research en logic.
 Herhalingsfrequentie: 10 Hz - 100 MHz in 15 bereiken.
 Amplitude: 125 mV - 5 V in 50 Ω in gecalibreerde stappen en continu regelbaar.
 Polariteit: Positief, positief geïnverteerd, negatief, of negatief geïnverteerd.
 Baseline offset: 0 tot ± 5 V in 50 Ω.
 Flanken: Onafhankelijk regelbaar: 0,5 ns/V tot 40 μs/V.



3

E-H Model 570 Series
 Microgolfsweepers van 1-40 GHz.
 Niet minder dan 5 digitale frequentie instellingen die 1% nauwkeurig zijn.
 Druktoetskouze tussen welke van de 5 ingestelde frequenties de sweep loopt. De andere 3 frequenties worden automatisch markers.
 5 Preset CW frequenties, 1% nauwkeurig. AM, FM of impulsmodulatie.
 Sweeptijden: 1 ms tot 1000 sec.
 Residual FM (peak) vanaf 10 KHz by 2 GHz tot 270 KHz bij 40 GHz.
 Frekwentie stabiliteit: binnen 1% bij elke instellingsvariatie van de output power.
 Hogere output door uniek leveringssysteem.



superieur niveau in solowerk en samenspel

Het elektronica programma van Groenpol. Omvangrijk en toch geselecteerd.
Van standaardcondensator tot complete elektronische systemen.
Speciale afdelingen voor Instrumenten, Componenten en Systemen.
In de fijne wereld van de elektronica is E-H Research met zijn meer dan 20
typen impulsgeneratoren de specialist bij uitstek in pulstechniek.



het instrument
1969

BERNHARDHAL STAND NR. 609

4

E-H Model 701

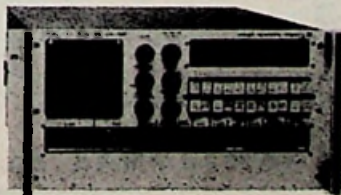
Analoog-Digitaal Recorder Generator.
Veelzijdig registratie en reproductie instrument voor
electronische toepassingen en voor die gebieden van
physica en chemie waar de electronica hulpwetenschap is.
Kan zowel analoog als digitaal snelle, desnoods eenmalige
verschijnselen in het geheugen opnemen, en deze op
ieder gewenst tijdstip analoog en digitaal reproduceren
met een snelheid variërend van punt voor punt tot
100 KHz.
Instelbare keuzemogelijkheid tussen 1 en 4 kanalen.
Ingebouwde indicator voor X en Y waarde van elke plaats
in het geheugen.



5

E-H Model AMC 1000

Waveform Analyzer.
Instrument, dat zonder verdere hulpapparatuur (dus
zonder interfacing!) spanningen en tijden meet tussen
twee willekeurige punten van één of twee aangeboden
signalen.
Frequentiegebied: 50 Hz - 700 MHz.
Nauwkeurigheid: $\pm 1\%$.
Resolutie: 10 ps.
10 ingangen, waardoor metingen gedaan kunnen worden
tussen elke 2 van 10 punten van een te meten circuit,
zonder verbindingen te wijzigen.
Volledig programmeerbaar (BCD of ASC 11).
Ingebouwde geheugens, dus geen interfacing.



Groenpol

Voor meer gedetailleerde inlichtingen,
uitgebreide documentatie of vertegen-
woordigersbezoek:

Groenpol industriële verkoop nv
Afdeling Elektronica
Postbus 1188, Amsterdam.
Telefoon 67501, 64571 en 64474.
Toestel 2201 2202



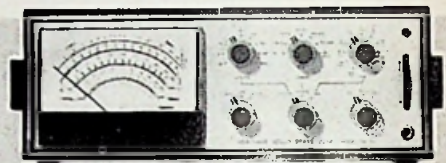
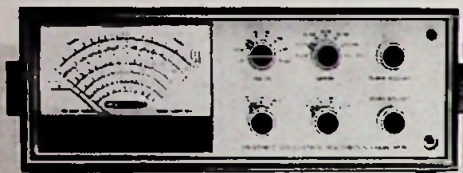
E-H RESEARCH LABORATORIES

81/69

AC-DC-Ohm 0.5-1500V
f 305.- bouwset f 370.- bedrijfsklaar

batterijvoeding AC-DC-Ohm 1-1000V
f 155.- bouwset f 195.- bedrijfsklaar

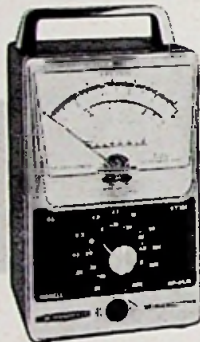
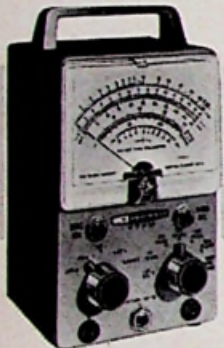
batterij- en netvoeding
AC-DC-Ohm 0.5-1500V
15 microA-1,5A
f 540.- bouwset f 625.- bedrijfsklaar



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

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

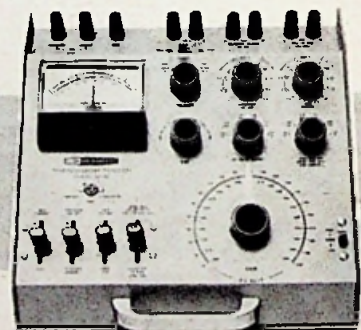
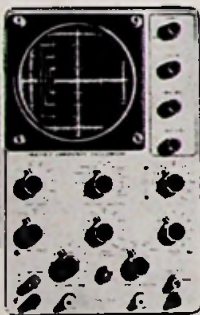
IM - 13E Buisvoltmeter
AC-DC-Ohm 1-1500V
f 199.- bouwset f 255.- bedrijfsklaar



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

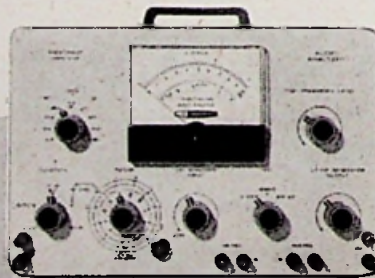


IM - 36 Lab. Transistor-Tester
f 445.- bouwset f 595.- bedrijfsklaar



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

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



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

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

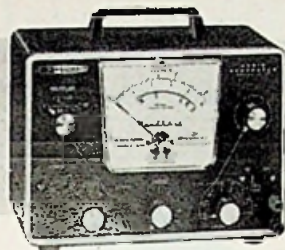


INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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

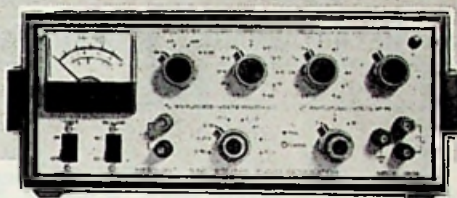
IG - 72E Toongenerator
10Hz-100KHz

f 310.- bouwset
f 390.- bedrijfsklaar



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

f 478.- bouwset
f 610.- bedrijfsklaar



met fabrieksgarantie

IG - 102E
Meetzender
100KHz-220MHz



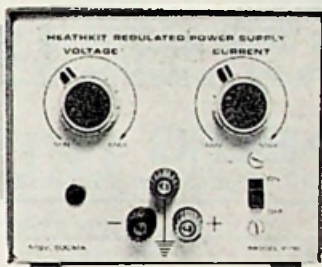
IG - 42E Meetzender
100KHz-31 MHz

f 445.- bouwset f 575.- bedrijfsklaar



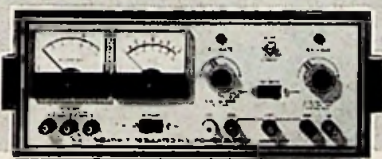
IP - 18 Voeding 1-15V 0,5A
gestab. en regelbaar f 150.- bouwset
f 190.- bedrijfsklaar

f 210.- bouwset
f 265.- bedrijfsklaar



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

f 395.- bouwset f 448.- bedrijfsklaar



IP - 12E Accu-Voeding regelbaar
0-8V/10A 0-16V/5A
f 345.- bouwset f 400.- bedrijfsklaar



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

f 345.- bouwset f 435.- bedrijfsklaar

IP - 27 Voeding 0,5-50V 1,5A
gestab. en regelbaar
f 510.- bouwset f 590.- bedrijfsklaar

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

Bon voor TECHNISCHE HEATHKIT INFORMATIE

naam

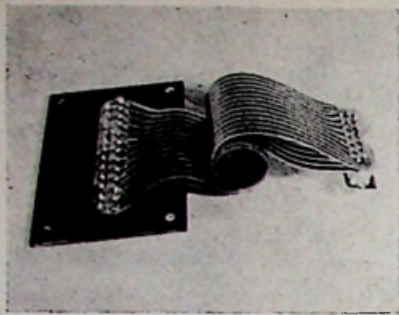
adres

plaats tel.

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

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

Prijzen incl. B.T.W.



UW EIS IS FLEXIBILITEIT

en daaraan voldoet de fabriek al zeven jaar. Met flexibele bedradingen. Eenvoudiger en overzichtelijker dan met draadbomen. Bovendien netter en betrouwbaarder. Ook voor u de oplossing - als uw eis flexibiliteit is.



rodelco-nv
ELECTRONICS

MB Metals
Engeland

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

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

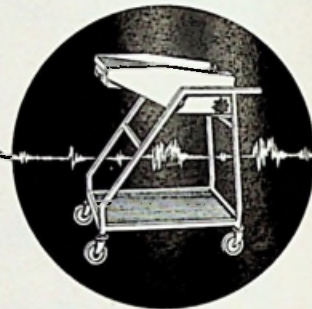
instrument wagens

Diverse typen uit voorraad leverbaar

NU DRASTISCH IN PRIJS VERLAAGD! **f.345.-**
het veel gevraagde type LHT kost nu slechts

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam Z - Tel. 020-76 10 02 (2 lijnen) - Telex: 13131 - Postbus 7256



DAVIRO N.V.

Beethovensingel 136
VLAARDINGEN
Tel. 010 - 34 77 22

Op **HET INSTRUMENT** te **UTRECHT**

Irenehal, stand no. E4, exposeren wij:

„Genevac”

- hoog vacuüm pompen
- meetinstrumenten en bijbehorend materiaal

„Berco”

- regeltrafo's
- Constant spanningsregelaars
- elektr. toerenregelaars
- draadgewonden weerstanden
- pot.meters
- instrumenten voor het onderwijs

„Bulgin”

- zekeringhouders
- signaallamphouders
- schakelaars en stekerverbindingen

„Assmann Söhne”

- koellichamen voor halfgeleiders

„Assmann K.G.”

- houders voor IC

„B.L.V.”

- lichttechniek
- Xenon gasontladingslampen voor groot vermogen, o.a. endoscopie

„Dubelier”

- condensatoren
- weerstanden

RSVP: Your National distributor

Gates

- DM8000N (SN7400N) Quad 2-Input, NAND gate
- DM8001N (SN7401N) Quad 2-Input, NAND gate (Open Collector)
- DM8003N (SN7403N) Quad 2-Input, NAND gate (Open Collector)
- DM8010N (SN7410N) Triple 3-Input, NAND gate
- DM8020N (SN7420N) Dual 4-Input, NAND gate
- DM8030N (SN7430N) Eight-Input, NAND gate
- DM8040N (SN7440N) Dual 4-Input, Buffer
- DM8050N (SN7450N) Expandable Dual 2-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
- DM8051N (SN7451N) Dual 2-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
- DM8053N (SN7453N) Expandable 4-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
- DM8054N (SN7454N) Four-Wide, 2-Input AND-OR-INVERT gate
- DM8060N (SN7460N) Dual 4-Input expander
- DM8086N (SN7486N) Quad Exclusive-OR-gate

Flip Flops

- DM8501N (SN7473N) Dual J-K MASTER-SLAVE flip flop
- DM8500N (SN7476N) Dual J-K MASTER-SLAVE flip flop
- DM8510N (SN7474N) Dual D flip flop

Counters

- DM8530N (SN7490N) Decade Counter
- DM8532N (SN7492N) Divide-by-twelve counter
- DM8533N (SN7493N) Four-bit binary counter
- DM8560N (SN74192N) Up-down decade counter
- DM8563N (SN74193N) Up-down binary counter
- DM8520N Modulo-n divider

Decoders

- DM8840N (SN7441N) BCD to decimal nixie driver
- DM8842N (SN7442N) BCD to decimal decoder

Shift Registers

- DM8570N Eight-bit serial-in parallel-out shift register
- DM8590N Eight-bit parallel-in serial-out shift register

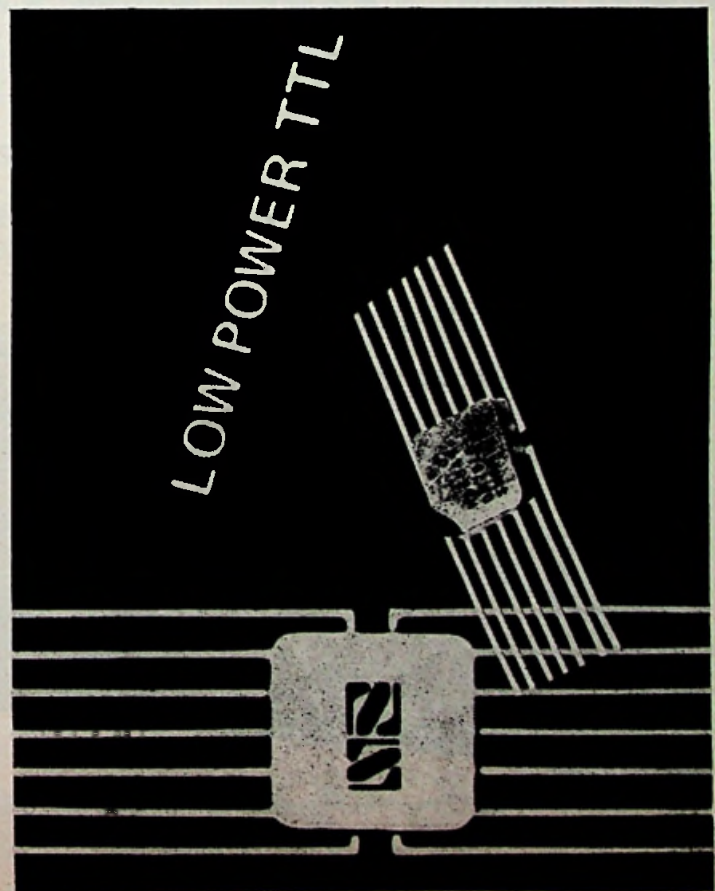
Miscellaneous

- DM8200N Four-bit comparator
- DM8210N Eight channel digital switch
- DM8220N Parity generator/checker
- DM8820N Dual line receiver
- DM8830N Dual line driver
- DM8800H Dual TTL to MOS translator
- DM8550N (SN7475N) Quad latch

National/TTL

P.S. We've got low power TTL too. Meets 883 mil standards; off-the-shelf availability.

TTL P.D.Q.



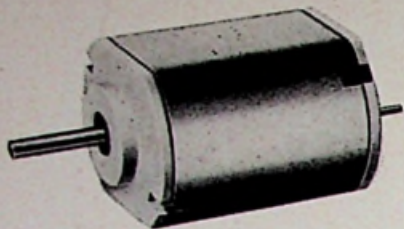
TTL devices for industrial applications. Stocked in depth - available immediately. For our TTL Specification Guide and pricing, write or call:



Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80 Telex 31528



ALS U ZOVEEL MOTOREN KENT

dan behoren onze miniatuur motoren daar toch bij. Van klein tot zéér klein. Vele typen direkt uit voorraad of snel af fabriek. De kwaliteit is uitstekend en de prijzen zijn laag. Maakt u er eens kennis mee - zelfs als u al zoveel motoren kent.



Marx Lüder
West Duitsland

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

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

KReuze's
handelsonderneming

industriële naamplaten Wij maken zowel series als enkele stuks

KORTE LEVERTIJD

Grote keuze grondmateriaal.

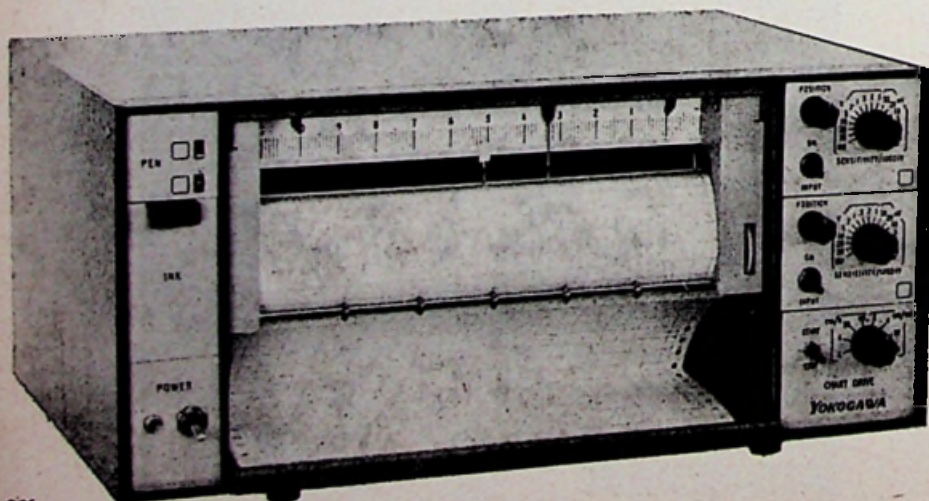
amsterdam · marnixstraat 81-83 tel. 24 59 15

NU OOK EEN TWEEPENS YEW RECORDER

met dezelfde goede eigenschappen als de éénpens uitvoering type 3046, zoals:

HOGE GEVOELIGHEID van 500 μ V/20 cm
tot 100V/20 cm in 17 stappen
CONSTANTE INGANGSIMPEDANTIE 1 M Ω
PENSNELHEID 0,7 sec./20 cm.

PAPIERSNELHEDEN 2 cm/uur - 60 cm./min. in 8 bereiken
INKT SYSTEEM d.m.v. inktpatronen
ZELFVOUWEND PAPIER
UITGERUST MET INTEGRATED CIRCUITS en FET CHOPPER



PRIJS: f 4.400,-

**KOOPMAN & CO
ELECTRONICA N.V.**

Postbus 6049
Stadhouderskade 6, Amsterdam
tel. 020-182821, telex 11273

INSTRUMENT Stand NO. 206

RADIO ELECTRONICA 1969 No. 19



Philips op Het Instrument

Drie stands heeft Philips ingericht voor een up-to-date voorlichting op het gebied van:

- Laboratorium-instrumentatie
- Elektromedische apparatuur
- Industriële elektronica
- Industriële automatisering

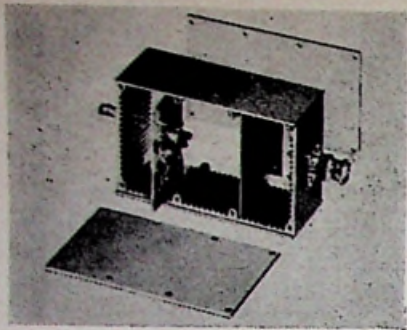
Irenehal, stand E 16
Analyse-apparatuur voor wetenschappelijke en industriële laboratoria.

Marijkehal, stand 5008
Röntgen- en elektromedische apparatuur.

Bernhardhal, stand 201
Analyse, ontwerp en uitvoering van industriële automatiseringsprojecten.
Bouwelementen voor elektronica.

Utrecht, Jaarbeurs 7 t/m 16 oktober 1969

PHILIPS



U NOEMT DIT EEN BLACK BOX

en dat is het ook. Toch bestaat er verschil tussen. In afwerking en in uitvoering. De foto toont u een nieuwe black box. Met geleidingen voor prints. In vele maten leverbaar. Waard om te discrimineren - al noemt u dit óók een black box.



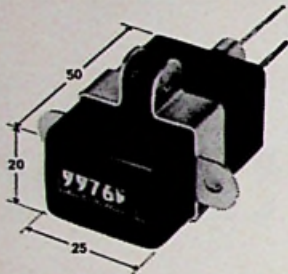
rodelco n.v.
ELECTRONICS

Pomona Electronics
U.S.A.

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

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

MINIATUUR BEDRIJFSURENTELLER



Afmetingen:

Slechts 20 x 25 mm
Inbouwdiepte 50 mm
5 cijfers
Metalen uitvoering
Leverbaar 50 Hz, 60 Hz
en 400 Hz.

Vanaf 6 Volt - 380 Volt
Voor gelijkstroom

115 Volt - 400 Hz.
Voor militaire doeleinden

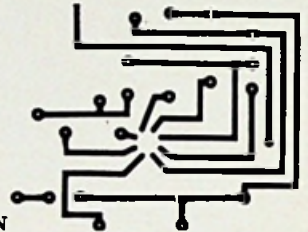
MULDER - HARDENBERG

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

ORIGINEEL BUNGARD PRINTPLAAT VOLGENS DIRECT POSITIEF PROCÉDÉ

- * economisch
- * eenvoudig
- * ook kleine formaten

Uitvoerige brochure
gratis verkrijgbaar
bij



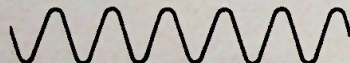
Fa. MUTRON

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

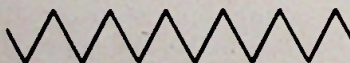


De Van Gogh laagfrequent functie-generator met een bereik van 0,03 Hz tot 12.000 Hz

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



de frequentiekaracteristiek



de lineariteit van
versterkers, schrijvers enz.



de sprongkaracteristiek

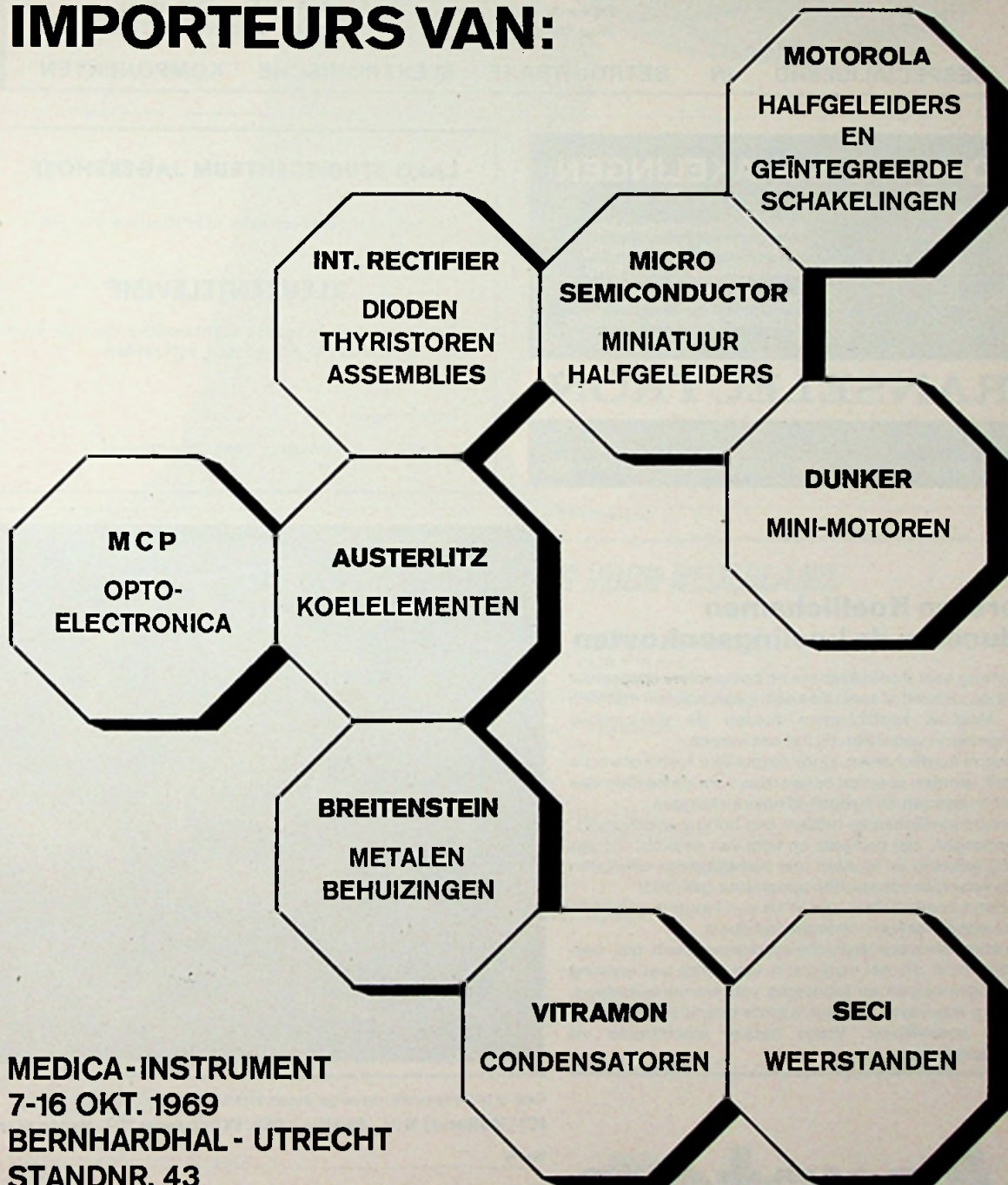
Frequentiebereik:
0,03 Hz tot 12.000 Hz.
Constance amplitude ook
bij frequentie-variatie.
Uitgang: continu regel-
baar van 0 tot 8 V t.t.
Speciale uitgang op
mV-niveau voor metingen
van fysiologische en
andere zeer gevoelige
versterkers. Batterijvoeding.



Ahrend-van Gogh nv

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

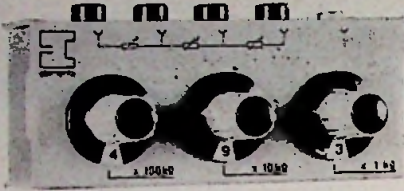
IMPORTEURS VAN:



MEDICA-INSTRUMENT
7-16 OKT. 1969
BERNHARDHAL - UTRECHT
STANDNR. 43

U HOEFT NIETS TE TOLEREREN

met onze geïntegreerde weerstanddecaden. Ze zijn in alle waarden leverbaar. Ook in de E 24 reeks. In dikke en dunne filmtechniek. Blijvende toleranties tot 0,2% - daarom hoeft u niets anders te tolereren.



Elementa
West Duitsland



rodelco n.v.
ELECTRONICS

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65.39.55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

LAKO STUDIECENTRUM JAGERSHOEF

brengt een interessante schriftelijke cursus

KLEURENTELEVISIE

Een cursus voor iedere electronicus die zijn kennis tot op het KTV-gebied wil uitbreiden.

Inlichtingen:

LAKO S. J., postbus 1035, Eindhoven.

Marston Koellichamen reduceren de koelingsonkosten

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

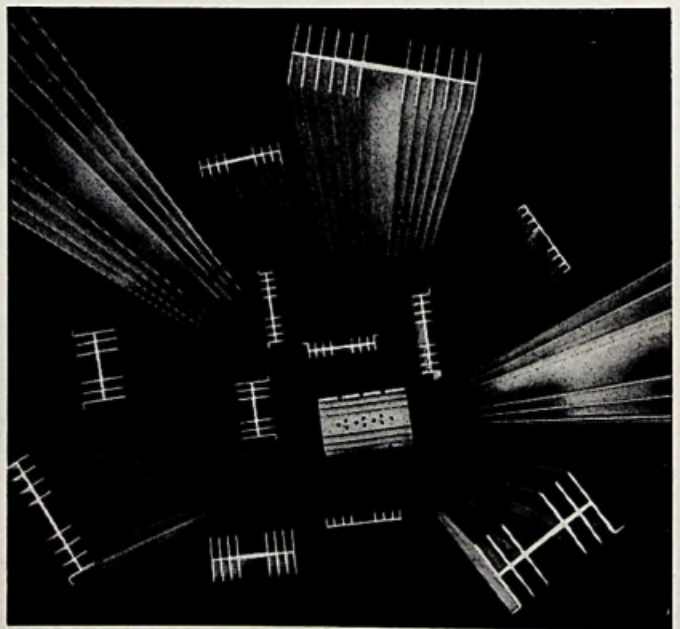
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidingsinrichtingen.

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

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

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

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



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

Naam _____

Straat _____

Plaats _____

Marston

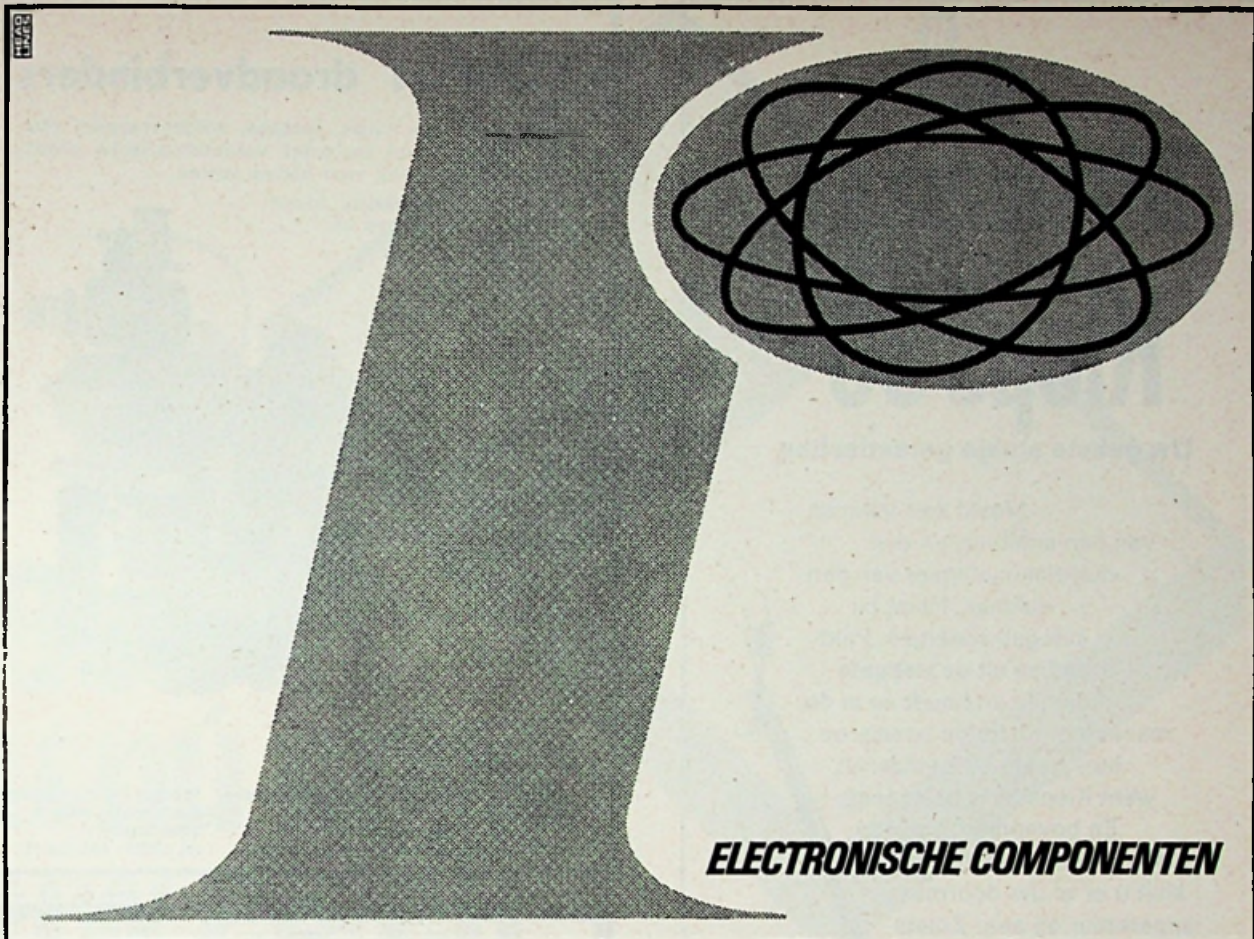
Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England

an IMI company



MAR. 360

RADIO ELECTRONICA 1969 No. 19



ELECTRONISCHE COMPONENTEN

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND:

PIHER

Kool-weerstanden en -potentiometers.
Keramische schijfcondensatoren.
Keramisch materiaal.
Halfgeleiders (Silicium).

ARCO

Condensatoren (papier-olie, polyester, gemetaliseerd polyester, polycarbonaat) in print- en/of axiale uitvoering.
Lijntransformatoren. Afbuigjukken.
Mini-motoren.

ECO

Relais (division of Arco).

CAPAX

Electrolytische condensatoren (consumer-professioneel motorstart).
Condensatoren (variabel en mica).

FAGOR

Gelijkrichters (Selenium en Silicium).
Silicium-diodes.

RECTRICS

Gelijkrichters (Silicium uitvoering volgens specificatie).

OMCO

Condensatoren (ontstorings, toepassing voor huishoudelijke apparaten).

IPAR

Contact materiaal (consumer).
Schakelaars (consumer).

EKER

Schakelaars (consumer).
Spoelen (oscillator-MF spoelen).

ROSELSON

Luidsprekers (consumer en Hi-Fi).

EMI

Luidsprekers

PERP

Transformatoren.

OUEST

Connectors, studie-tableaus voor IC's
IC voetje TO en dual-in-line.

PYROR

Precisie-potentiometers, professioneel.

RESHISPAN

Draadgewonden weerstanden en potentiometers.

SCHWARZ

Draadgewonden weerstanden en potentiometers.

Indicatie-lampjes 6-12-24-220 V.

Zekeringhouders, instrumentknoppen.

MASHPRIBORINTORG

Condensatoren (alle mogelijke uitvoeringen)

Kool-, draadgewonden en metaalfilm-weerstanden. Potentiometers

(alle mogelijke uitvoeringen).

Halfgeleiders.

HARRISON

Digitisers en decoders.

BÖCKENHOLT

Netvoedingsapparaten, verbinding- en verloopstoeken, verloopstekkers.



**RONAS
ELECTRONICA**

Damrak 47-48, Amsterdam - Telefoon: (020) 23 36 67 en 24 58 69 - Telex: 13652 Ronasam



Hirschmann presenteert Kleps 30

Uw gekste stukje gereedschap

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



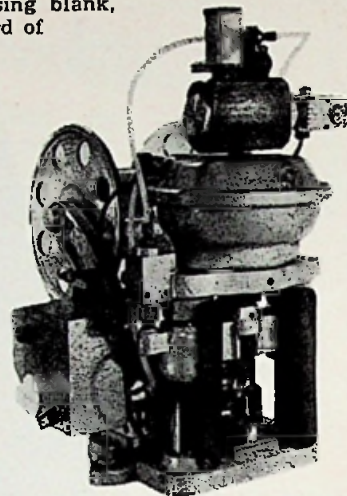
CLAESSEN 

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

LOUPOT draadverbinders

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

Uitvoering: messing blank, vertind, verzilverd of verguld



aanslagautomaat
type P1500.



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

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



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 Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruipeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale allages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampde 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

arc32553



CLOSED-LOOP MODULE
(12-BIT DIGITAL-TO-ANALOG-
CONVERTER)



Bouwt u nú nog uw eigen schakelingen?

Tijdrovend peuterwerk. Redcor deed het voor u. Elke closed-loop module van Redcor is af en neemt u veel werk uit handen. Montage en afregeling is niet meer nodig, net zo min als u elk onderdeel van de schakeling nog behoeft te testen. Bovendien is het Redcor programma een compleet programma. Voor elk type schakeling leveren wij u de juiste module, zowel op analoog als op digitaal gebied. Bovendien heeft elke module zelf weer veel verschillende mogelijkheden.

Hier is een kleine staalkaart uit het complete closed-loop module programma:

model:

- 770-440 dynamic bridge amplifier
- 770-406 buf-fet amplifier
- 770-724 1MV high-speed comparator
- 770-708 0,1 % sample and hold
- 770-715 0,01% sample and hold
- 770-712 12-bit digital - to - analog converter
- 770-730 10-channel multiplexer
- 770-750 12-bit analog - to - digital converter enz., enz.

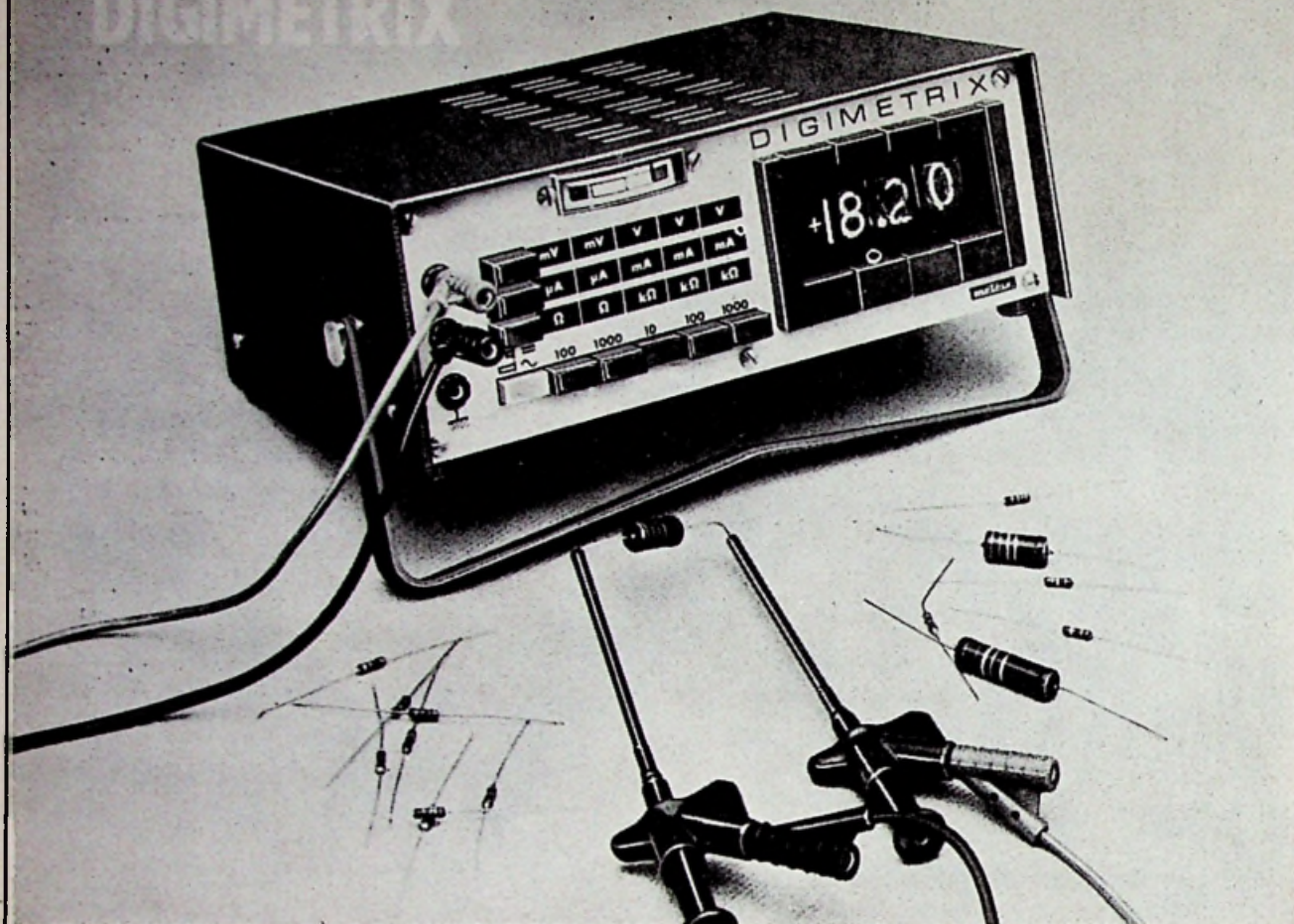
620

Wilt u meer weten over dit interessante leveringsprogramma, bel of schrijf ons dan. Er ligt uitgebreid folder-materiaal op u te wachten.

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

STADHOUDERSKADE 6, POSTBUS 6049, AMSTERDAM, TELEFOON 020-182821, TELEX 11273

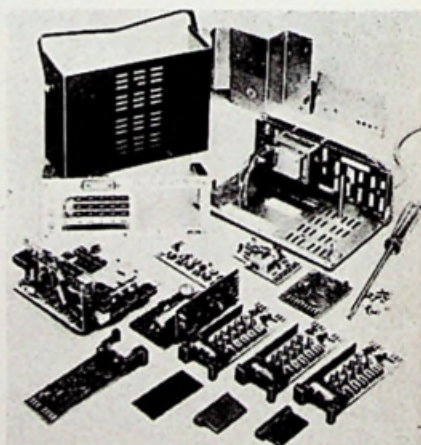
DIGIMETRIX



Digitale multimeter DX703A DIGIMETRIX

- 25 volledig beveiligde bereiken
- 100 mV kleinste meetbereik voor V= en V~
- 10 MΩ constante ingangsweerstand
- Tevens analoge aanwijzing

De beveiliging tegen bedieningsfouten in alle meetbereiken en de bijzonder eenvoudige bediening, vooral dankzij de analoge aanwijzing, maken de **DIGIMETRIX DX703A** tot een universeel bruikbaar instrument dat met 3 digits + 1 overrange gelijk- en wisselspanningen en -stromen alsmede weerstand meet in 25 meetbereiken.



Uitgebreide technische gegevens verkrijgbaar bij de importeur:

Gemakkelijk te onderhouden door toepassing van losse insteekprints.

Technisch Handels- en Adviesbureau

GERLACH

Banjostraat 58 - Postbus 4596
Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 98 56 72

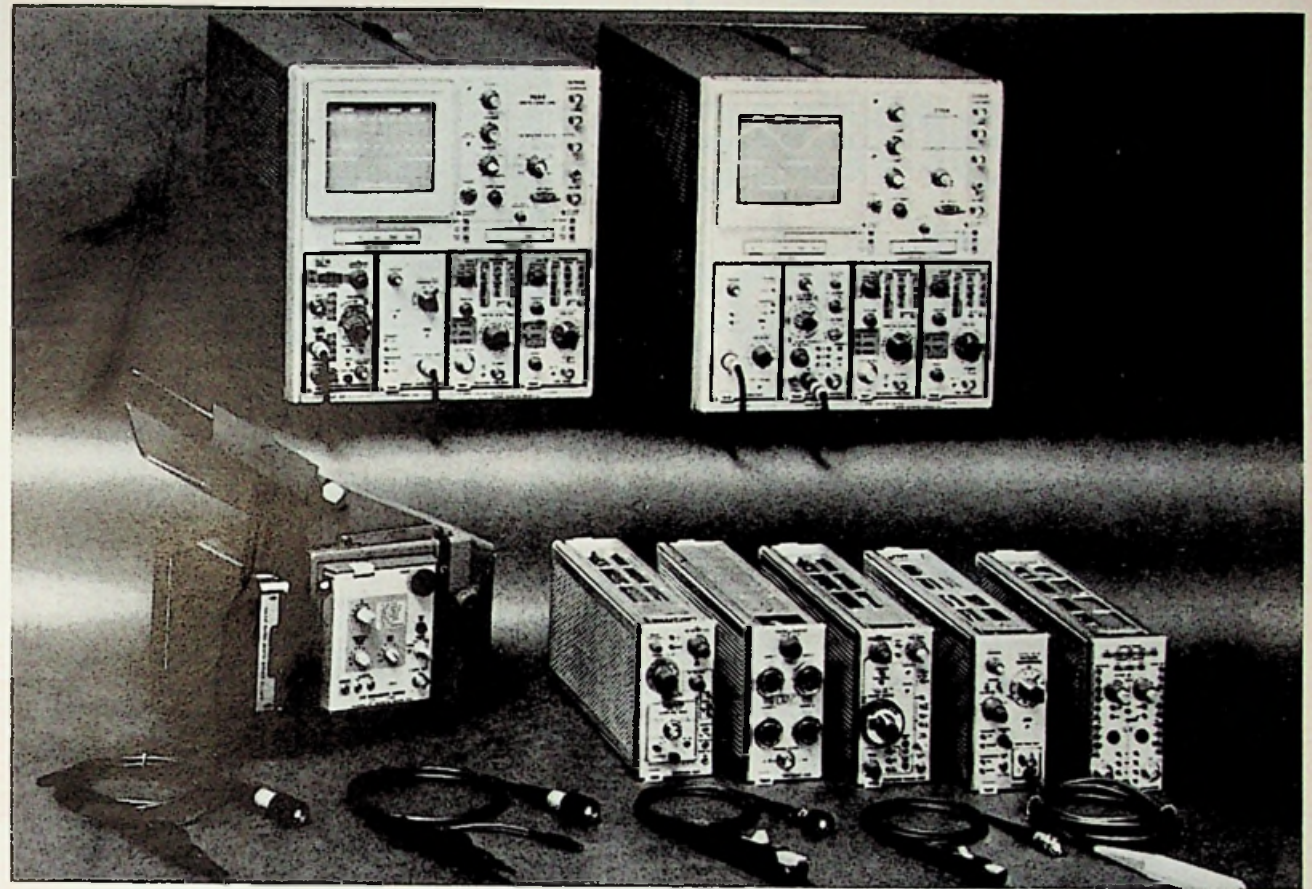


HET INSTRUMENT
7 v/m 16 oktober
UTRECHT

Stand nr. 305



C.N. Rood n.v. brengt Europese primeur op 'het instrument 1969'



7000-serie oscilloscopen geschikt voor gelijktijdig gebruik van vier plug-in units. Automatische aanduiding van schaalfactoren (woorden, tekens en cijfers) in de KSB. Type 7704: DC-150MHz, type 7504: DC-90MHz. Reeks van dertien plug-in units.

VISIE OP DE TOEKOMST

De uitdaging van de wereld van morgen tegemoet treden vraagt om visie. Om een visie op de toekomst. Het vraagt om zorgvuldige evaluatie van de problemen waarmee die wereld geconfronteerd zal worden en van de antwoorden die dan geformuleerd moeten zijn.

Ook in de oscilloscooptechniek is visie op de toekomst essentieel. Een flexibiliteit groter dan ooit tevoren, een ingebouwde reserve om „morgen” in nog weer nieuwe richtingen uit te breken, zijn onderkende eisen waaraan alleen voldaan kan worden met een optimaal gebruik van het technologisch potentieel van vandaag en met visie.

Die oscilloscoop, de oscilloscoop van de zeventiger jaren is er nu al, zijn tijd vooruit. Dat is visie op de toekomst. En wie anders zou de maker zijn dan TEKTRONIX



DIE OSCILLOSCOOP VINDT U OP STAND 208 IN DE BERNHARDHAL.

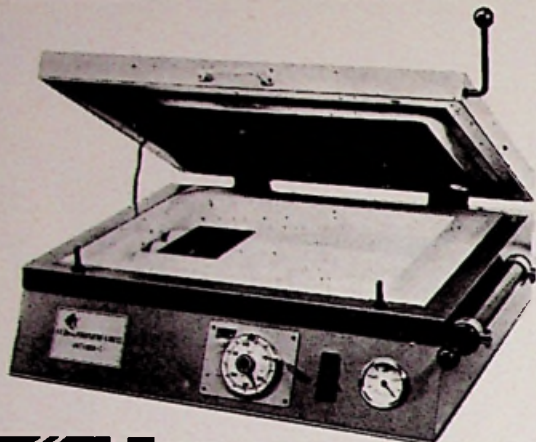
Publicatie van: C.N. ROOD N.V. Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Postbus 4542 - tel. 070-99 63 60

Gedrukte schakelingen

basismateriaal compleet met voor UV-licht gevoelige laag volgens het positieve of het negatieve procédé.

belichtingsapparatuur
ontwikkeltanks
etstanks
etsmachines

afdeklakken
foto-resist
hardmetalen boortjes
boormachines



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

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

Stalen druiptwaterdichte 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:

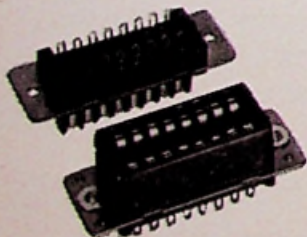
FA. VAN BUUREN & CO.

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

McMURDO RED RANGE CONNECTORS

TYPE RP

| prijs per stuk netto | RP 8 | RP 16 | RP 24 | RP 32 |
|----------------------|------|-------|-------|-------|
| | 2,70 | 4,60 | 6,15 | 8,20 |



TYPE RS

| prijs per stuk netto | RS 8 | RS 16 | RS 24 | RS 32 |
|----------------------|------|-------|-------|-------|
| | 4,60 | 8,05 | 10,65 | 12,45 |

agenten en importeurs:
Impag nv
Minervalaan 82 hs
Amsterdam-z.
telefoon 020 - 72 11 19



Bijzonderheden:

Lage indruk- en uittrekkraft
Vasthoudend vermogen tussen plug en socket ideaal
Plecting van kontakten in hard goud: (Orsil)
Socketkontakten beveiligd door: *stop-limit*
Door polarisatie: *foutief indrukken onmogelijk*
Geschikt voor inschuif-units en kabelmontage
Leverbaar in 8, 16, 24 en 32 kontakten
Uit voorraad leverbaar. Vraag onze speciale folder.

MATERIAALGEGEVENS

Vormstuk : rood "Nylon P.F."
Plugkontakten : koper, goud op zilver gepleet
Socketkontakten : fosforbrons, goud op zilver gepleet

TECHNISCHE GEGEVENS

Isolatieweerstand (droog) : beter dan 10⁹ megohm
Werkspanning (op zeeniveau): 800 volt DC
Toelaatbare stroomsterkte : max. 5 Amp. per kontakt
Kontaktweerstand : minder dan .005 Ohm.

TYPE RC

| prijs per stuk netto | RC108 | RC116 | RC124 | RC132 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| | 6,25 | 6,40 | 6,80 | 6,85 |



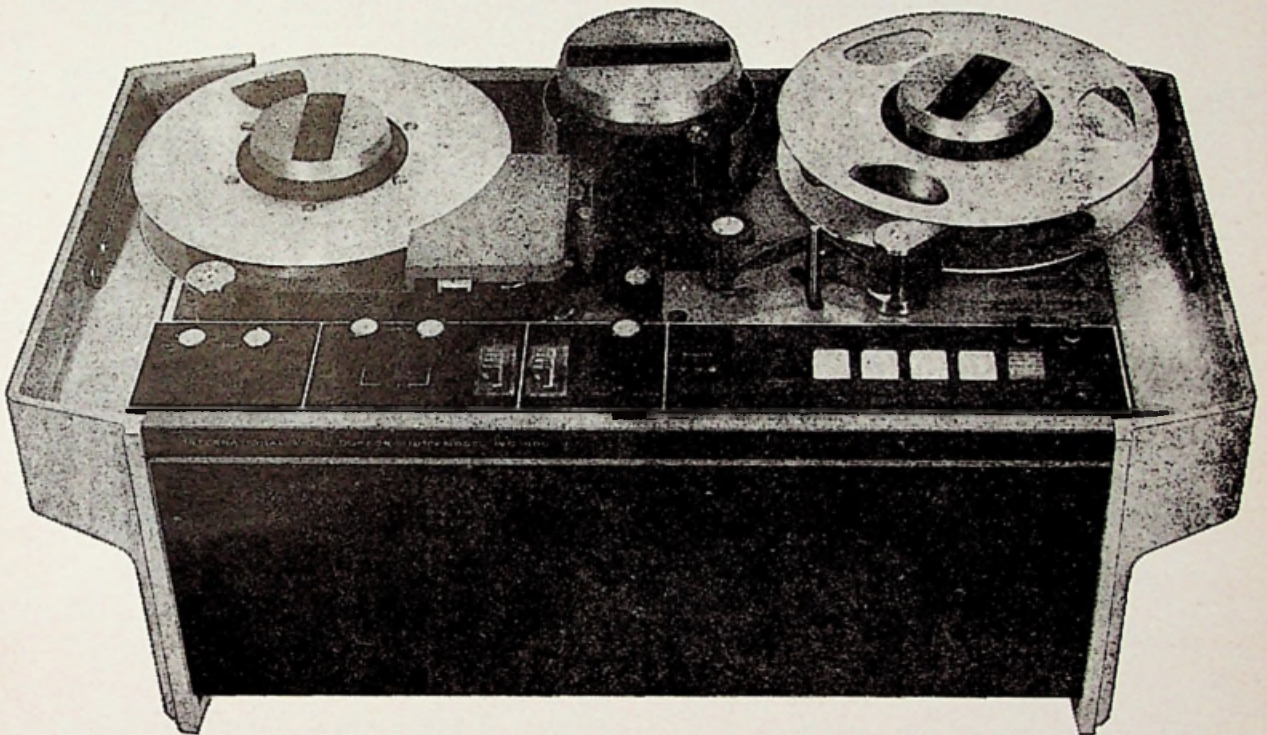
Gesloten kap met zelfverwisselbare top- of zij aansluiting, past op plug en socket.
Aluminium/zilver geanodiseerd.

'n technische doorbraak:

professionele videorecording

zwart/wit
PAL-kleur

voor rond 20.000.-



Inelco levert en installeert complete gesloten TV-systemen voor:
• ziekenhuizen • universiteiten • instituten • studio's • productie maatschappijen • bedrijfstraining
• verkoopdemonstraties • groot warenhuizen • passagiersschepen enz.



International Video Corporation

Inelco verstrekt u gaarne inlichtingen en documentatie

inelco

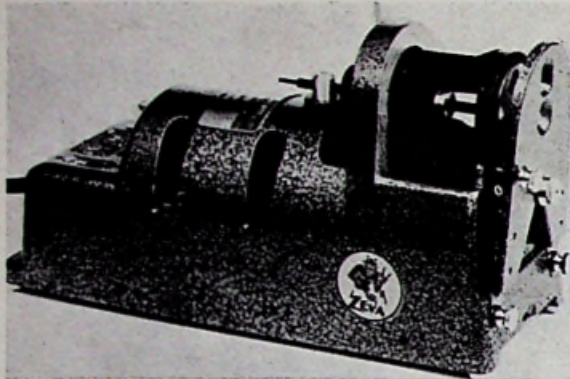
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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

CARPENTER stripmachines

voor het strippen van kapton-, teflon-, metalen-, pvc-, nylon- en rubber-isolatie. Draaddikten van 0,5 tot 7,6 mm Ø.

Ook leverbaar voor flat-cable en coax-kabel.



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

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



alle problemen
met contacten, verbindingen en aansluitingen
spuit U weg met KONTAKT

In alle sectoren der techniek zijn Kontakt producten onontbeerlijk. Ze zijn eenvoudig in gebruik, tijdsbesparend en volkomen silikonenvrij. Geen enkel materiaal of het nu metaal, kunststof of een natuurproduct is, kan worden aangetast. Geleiding is uitgesloten, dus geen kruipstroom. Handige sproeiuisjes maken ook de bijna ontoegankelijke plaatsen zonder demontage bereikbaar! Dus meer reparaties in minder tijd!

KONTAKT 60

Reinigt alle contacten intensief en supersnel door oxyde-ensulfide-lagen op te lossen. Laat bovendien een glij- en anticorrosie-laagje achter voor langdurige bescherming.

KONTAKT 61

Universeel reinigings- en anticorrosiemiddel voor nieuwe, niet geoxydeerde, gevoelige contacten. Is tevens perfect smeermiddel voor fijn drijfwerk.

KONTAKT WL

Extra intensieve snelreiner en ontvetter voor reparatie en onderhoud. Waarborgt absolute verwijdering door afweken, oplossen en wegspoelen van aangekoekt vuil, stof, vet, olie, soldeer-voeimiddel etc.

Vraag Uw leverancier of de importeur:

N.V. CONNECTOR

Prinsengracht 634 Amsterdam-C. Tel. 234088 - 235831

KRISTALL-VERARBEITUNG W-DUITSLAND

Kristalfilters

Voor SSB XF9A

XF9B

Voor AM XF9C

XF9D

XF9M

Voor FM XF107A

XF107B

XF107C

XF107D

Kwarts kristallen

Miniatuur HC6 - HC17U

Subminiatuur HC18U - HC25U

Glasuitvoering HC27U

Precisiëkristallen

1 MHz in HC2U7

5 MHz in HC27U

10 MHz in HC27U

IJkkristallen 100 kHz - 1 MHz -

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

TELEGÄRTNER W-DUITSLAND

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

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

Millstekers U77U, U127U en U79U

HF-koppelingen en -stekers volgens DIN-norm

GEBR. FREI W-DUITSLAND

Miniatuurprinttransformatoren, volledig ingegoten

Transformatoren tot 7500 W

Professionele antennes 27 MHz - 500 MHz

Mobilfoonantennes, bandstaalantennes,

Magneetvoetantennes, coaxiale antennes, enz.

Gestabiliseerde voedingsapparatuur

Output 12 V - 10 A

12 V - 5 A

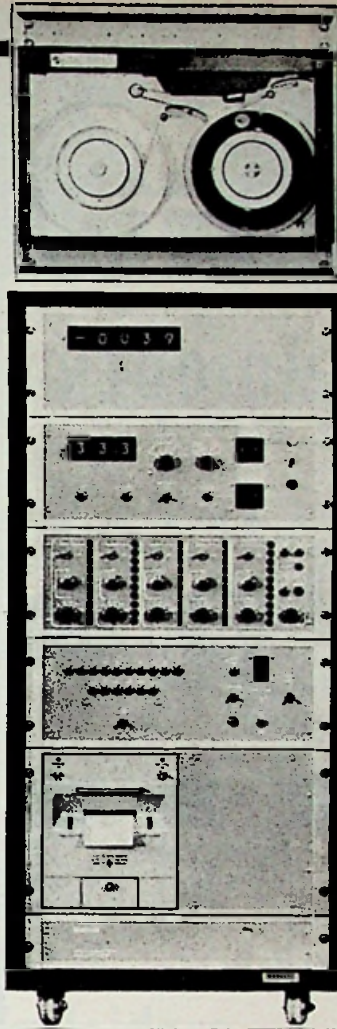
24 V - 5 A

1 μ V/digit gevoeligheid

180 dB common mode rejection

automatische driftcorrectie

vanaf f. 23.500.- voor een
compleet 50 kanalsysteem



MODULOG data-loggers

Bij de Modulog data-loggers zult u tevergeefs zoeken naar een standaard digitale volmeter met daaromheen een aantal randapparaten.

Dit systeem is n.l. samengesteld uit een aantal functionele elementen, die speciaal voor snelle en uiterst nauwkeurige metingen ontwikkeld zijn. Met als resultaat een zeer betrouwbaar en universeel meetstelsel voor "low level" ingangsignalen.

Universeel, temeer door het grote aantal accessoires:

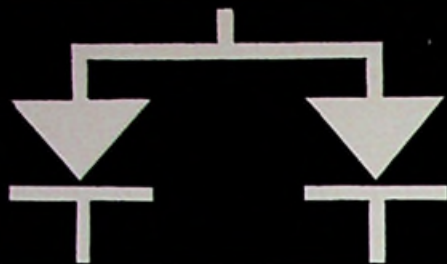
- Scanners met ingebouwde complementeringsbruggen en transducentenvoeding.
- Digitale klokken voor automatische werking.
- Alarm- en linearisatie units.
- Scanteller en scangenerators
- 4 standaard uitgangsmogelijkheden.
- Modulaire uitbouw tot 1000 kanalen

Voor demonstratie van de Modulog Dataloggers: stand no 216 op "Het Instrument 1969" in de Bernhardhal te Utrecht

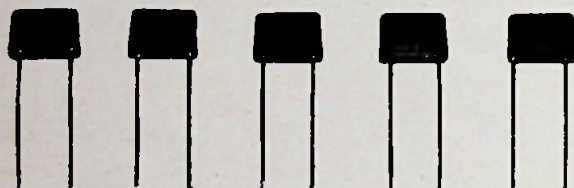
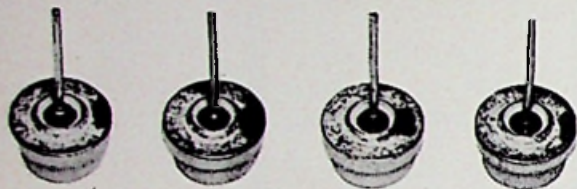
KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.



Amsterdam - Stadhouderskade 6
Telefoon 020-182821-Telex 11273



SILICIUMDIODEN



| Type | Sper- spanning in volts | Piek- spanning in volts | Nom. stroom in amps. |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| ESK1/02 | 125 | 400 | 1,2 |
| ESK1/06 | 400 | 800 | 1,2 |
| ESK1/10 | 800 | 1250 | 1,2 |
| ESK1/12 | 900 | 1500 | 1,2 |
| ESKa1/10 (avalanche) | 800 | 1300 .. 1700 | 1,2 |
| ESKa1/12 (avalanche) | 900 | 1700 .. 2100 | 1,2 |
| PRESS-FIT-dioden | | | |
| AD102 | 65 | 200 | 18 |
| AD102R | 65 | 200 | 18 |

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHERELEMENTEN N.V.

Zaandam

Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 0 2980-6 61 71

Telex 13095



't stroomt U toe



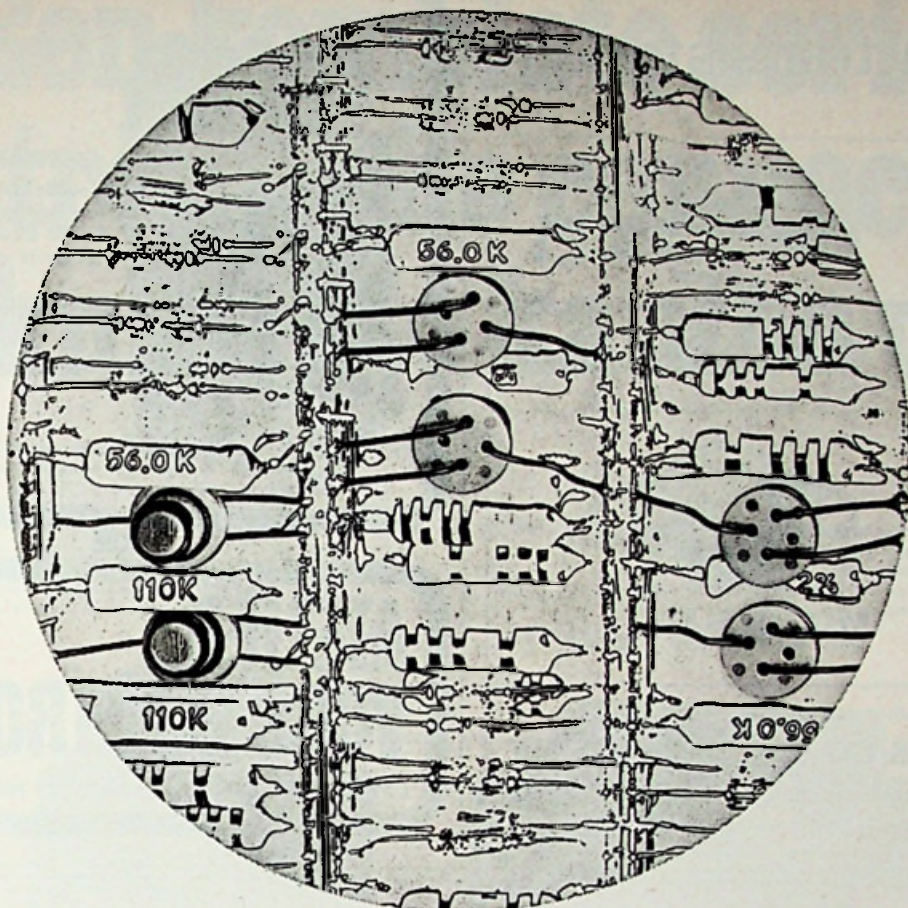
't Stroomt U toe.

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



de ITT-halfgeleiders bieden weerstand aan solarisatie...

Door zeer sterke overbelichting — in vakkringen bekend als solarisatie — ziet een goed fotograaf kans een positief beeld een negatief aanzien te geven zonder dat de positieve uitdrukking verloren gaat. Vooral dat laatste is belangrijk. Pogingen om daarvan iets af te knibbelen zullen dan ook meestal niet tot resultaten leiden, een ervaring waar een fotograaf vol verbazing kennis van nam toen hij dit grapje met ITT Komponenten dacht uit te halen. Laten we er echter niet gekscherend over schrijven, het onderwerp is serieus : ITT Komponenten.

De positie die de ITT Komponente innemen is positief en blijft positief, solarisatie ten spijt. Elke komponentenkenner waardeert het uitgebreide gamma van ITT halfgeleiders zoals :

- complementaire transistoren NPN - PNP
- geïntegreerde schakelingen TTL, DTL en lineaire
- zenerdiodes en referentie-elementen
- diodes type « double plug », epoxy enz...

Wij spreken nu alleen over halfgeleiders, maar er zijn ook actieve, passieve en elektro-mechanische ITT Komponente, die positief worden gewaardeerd. U kent ze niet allemaal? Wat let u om contact op te nemen. Documentatie juist over datgene waarin u bent geïnteresseerd ligt gereed, maar wacht nog op uw adres.

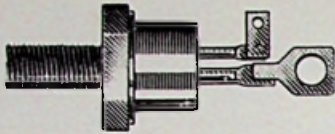
ITT Standard Nederland, Postbus 4618, Rijswijk Z.H.
Henri ter Hallsingel 66
Telefoon 070 907855
Telex 32360

ITT



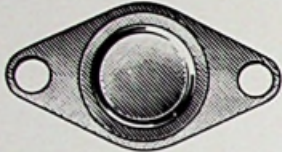
transistor ag

Thyristors



van 0,6 A t/m 35 A (If)
van 30 V t/m 1000 V (Vrom)

Triacs



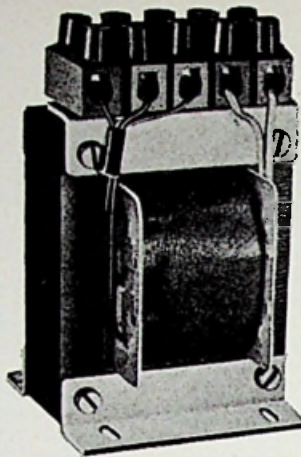
van 2 A t/m 10 A (If)
van 100 V t/m 800 V (Vrom)

uit voorraad leverbaar

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

Stadhouderskade 6, Amsterdam,
tel. 020-182821, postbus 6049 telex 11273

633



TRANSFORMATOREN
Voordelige aanbiedingen
van zeer goede kwaliteit.
In alle uitvoeringen voor
industrie en elektronica.

TRANSFORMATOREN
Voor hoge frequenties,
choppers, inverters, etc.

ATELIER VOOR ELEKTRONIKA

Chr.Kisselsstraat 28 Sittard tel.04490-2644

FEEDBACK LTD CROWBOROUGH SUSSEX ENGLAND



Uit het overige programma van Feedback:

Servosystemen voor bedrijf en onderwijs.

Logikit: bouwstenen voor logische schakelingen.

De hierbij afgebeelde functiegenerator is er slechts één uit
de grote selectie van Feedback.

frequentiebereik: 0,01 Hz tot 100 kHz

golfvormen: vierkant, driehoek, sinus, variabele fase-sinus.

Aparte uitgang voor in fase verschoven sinus met 180° en 270°.

uitgangsspanning instelbaar tot max. 20 V, belastbaar tot 100 mA.

extern triggerbaar.

Onze Feedback collectie is te zien op stand no. 317 Bernhardhal HET INSTRUMENT Utrecht

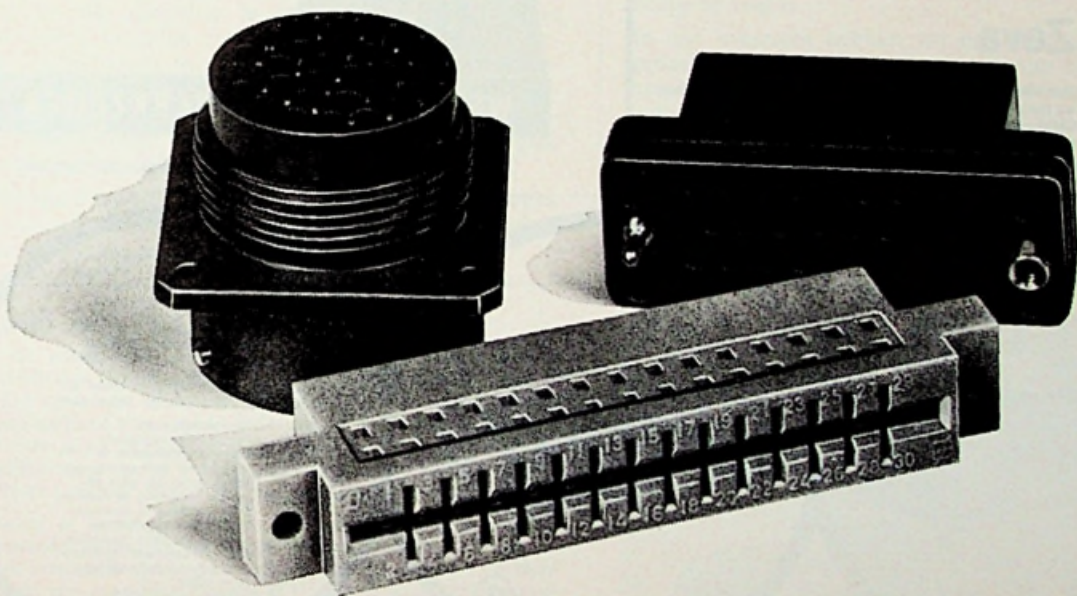
PROJECTO INSTRUMENT COMPANY, PRINSENGRACHT 530, AMSTERDAM. TEL. 23 43 42

Een complete serie elektronische connectors u kunt alle kanten uit

UT-Bantam ronde miniatuur series zijn verkrijgbaar in diverse afmetingen en uitvoeringen, 4 tot 48 kontaktposities, bestand tegen vibratie, vocht en temperaturen van -55°C tot $+125^{\circ}\text{C}$. Bajonetsluiting voor snel koppelen en ontkoppelen, desgewenst geven polarisatiemogelijkheden extra veiligheid.

Standaardkontakten voor draadmaten 0,13 — 1,5 mm², naar wens gekombineerd met subminiatuur coaxiaal kontakten, ook geschikt voor „twisted pairs”. Alle kontakten worden gekrompen met precisie-handgereedschap en kunnen gemakkelijk uit de connector worden verwijderd.

MS-M Hyfen, rechthoekige series, bieden voor veel toepassingen de oplossing voor speciale eisen waaraan uw bedrading moet voldoen. Keuze uit 14-20-26-34-42-50-75-104 of 152 kontaktposities! Dezelfde verwisselbare krimpkontakten als in de UT-Bantam worden gebruikt.



Burndy print-connectors zijn er in vele uitvoeringen: krimp, "wire-wrap", soldeer, enkel- of dubbelzijdig. Met diverse kontaktafstanden en aantal posities. Zij paren uitzonderlijk gunstige elektrische eigenschappen aan lage insteekkrachten voor de print-kaart. Kontakten zijn verguld en in hoge mate korrosiebestendig.

Onze meerpolige ronde miniatuur of rechthoekige impconnectors en onze connectors voor gedrukte bedrading, worden allen in België vervaardigd. De fabriek van deze succesvolle, technische groep van producten is het resultaat van

vergevoerde Amerikaanse technologie plus 45 jaar Burndy ontwikkeling, vernieuwing en ervaring.



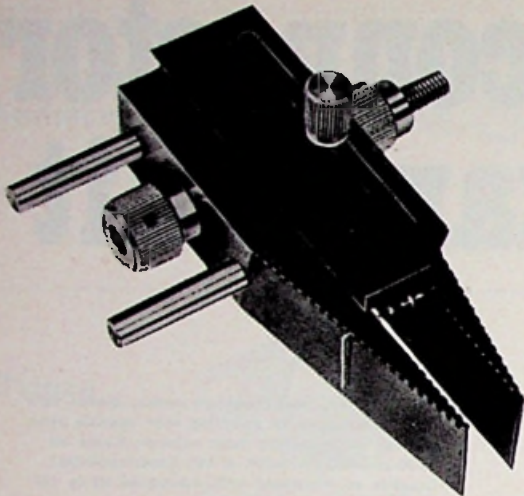
BURNDY
NEDERLAND NV

Delftsevaart, 26/Rotterdam.

Tel.: 010 - 1371 50 (5 lijnen). Telex: 23599

HAND - Componentbuiger

vervaardigd uit zwart geanodiseerd aluminium compleet met voet voor het buigen van weerstanden, dioden enz. op elke gewenste rastermaat.



Zeva

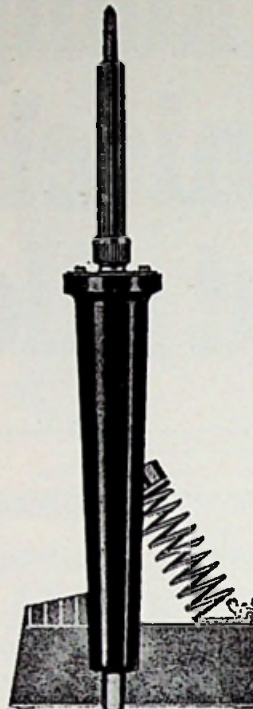
machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

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

Meet our Nr. 1 Salesman

Weller

temperatuur geregelde soldeerbout



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

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

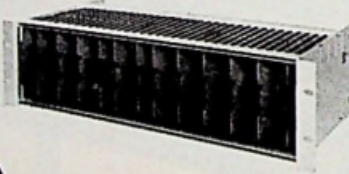
Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6 weken een TCP (24 V) met transformator, zonder verplichting op proef krijgen.

WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE

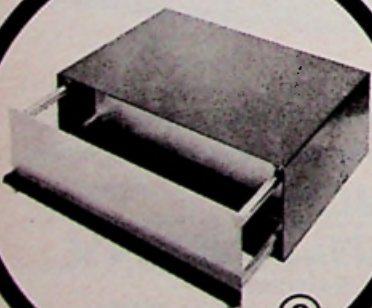
Agent voor Nederland: L. Hooghart-Acacijslaan 30-Pijnacker.



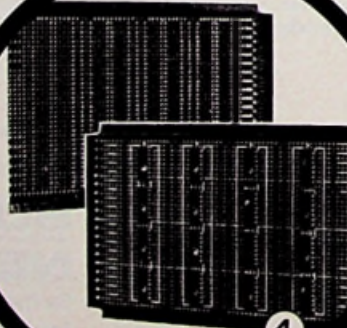
①



②



③



④

① D-Serie Instrument kast. Deze zeer mooie afgewerkte kast wordt geleverd in 6 bouwhoogten vanaf 12" Paneel 19". Leverbaar met of zonder handles met uittrekbare steunen voor het hellend opstellen. Ventilatiesleuven onder en achter, kleur air force blue.

② Kaartsysteem no. 3 Het meest universele kaarttrack standaard 19". Maar door toepassing van losse delen op elke gewenste afmeting te leveren. Ook voor kleine aantallen tegen zeer lage prijzen. Voor prototypes complete kits uit voorraad leverbaar. Attractieve kaart handles type 10037, kleuren zwart - wit - signaal rood - blauw - groen.

③ Chilworth Module Kasten Geschikt voor Modufes 1" - 2" - 4" - 6" - 8" - 16". Hoogten 5 1/2" - 7" - 8 1/2". De kasten hebben een paneelbreedte van 4" - 6" - 8" - en 16". Op een paneelbreedte zijn weer onderverdelingen mogelijk. Op basis van bovengenoemde Modules eveneens 19" Module Rack leverbaar.

④ Dual in line boards fibre glass. Voor montage en verbinding integrated circuits, voor ontwikkeling of productie waar veel variaties in de opstelling voorkomen. Steekmaat 2,54 mm. Voorzien van connector tongen 40 of 42 wegs (0,11") of dubbelzijdig 22 wegs (0,156")

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

Redactionele Emissies



HET INSTRUMENT 1969

Deze tentoonstelling zal van 7 tot en met 16 oktober a.s. in de drie grootste hallen van het Jaarbeurscomplex aan de Croeselaan te Utrecht worden gehouden.

Op deze expositie worden instrumenten, hulpapparatuur en toebehoren getoond, zowel voor wetenschappelijk en technisch gebruik, als voor medische toepassingen.

In alle sectoren komt tot uiting de voortschrijdende automatisering en koppeling aan de computer, die de uitkomsten verwerkt van chemische analyse-apparatuur tot buikbare gegevens, een industrieel proces, optimaal laat verlopen of de belangrijkste data levert uit een b.v. bij een hartonderzoek opgenomen elektrocardiogram.

Ten einde de orientatie te vergemakkelijken zijn de stands zoveel mogelijk zodanig gegroepeerd, dat de bepaalde vakgebieden in verschillende hallen zijn geconcentreerd, waardoor b.v. de exposanten, die in hoofdzaak instrumenten voor procestechniek, elektronica, alsmede bijbehorende professionele onderdelen brengen, onderdak hebben gekregen in de Bernhardhal.

Instrumenten voor de chemische analyse, microscopie, materiaalonderzoek en allerlei laboratoriumapparatuur, zijn te vinden in de Irenehal.

Medische instrumenten en de diverse hulpmiddelen van een in het algemeen sterk specialistisch karakter zullen worden geëxposeerd in de bovenzaal van de Marijkehal.

In de benedenzaal van deze hal hebben verschillende voorlichtingsstands een plaatsje gevonden en worden de door de exposanten te houden lezingen over instrumenten en toepassingen gehouden.

Deze tentoonstelling, die primair zal worden bezocht door chemici, medische specialisten, ingenieurs, elektronici en hun medewerkers, heeft een netto standoppervlakte van ca. 17 500 m², hetgeen ruim een derde meer is dan de expositie in 1967, wat van het goede wel een beetje te veel is.

In ons overzicht hebben wij ons laten leiden door de gedachte: „wat is voor onze lezers van belang” en voor het overige konden wij slechts uitvoeriger berichten, indien de betreffende firma ons van zijn activiteiten op de hoogte stelde.

Het Instrument 1969 is alle werkdagen geopend van 9.30 tot 17.00 uur. De toegangsprijs voor een dagkaart bedraagt f 4,—, een doorlopende kaart f 7,50 en de catalogus kost f 5,—.

DIALOOG MET DE COMPUTER

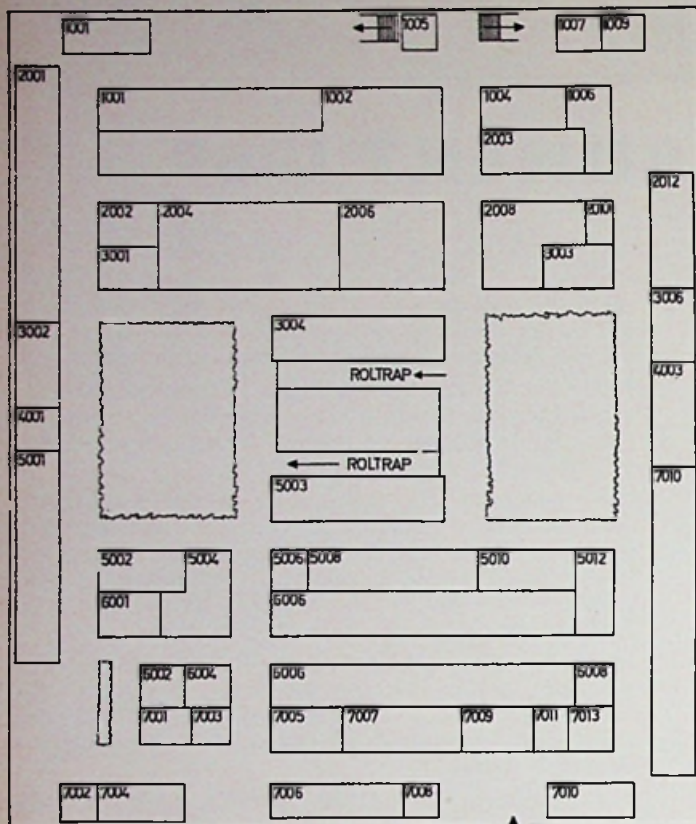
Voor de eerste maal werd in een radio hoorspel van de Saarländischen Rundfunk een synthetisch stemgeluid toegepast. De opnamen hiervoor werden gemaakt in het onderzoekingsinstituut van AEG-Telefunken te Ulm, waar men zich reeds jaren beijvert met behulp van rekenmachines de menselijke stem na te bootsen. De foto toont een dergelijke „elektrische mond” die, naar men zegt, ook kan zingen.

Om zover te komen was een lange en moeilijke onderzoeksperiode nodig. In de eerste plaats is van iedere klank een tijd-frequentie-sterktepatroon vastgesteld, hetgeen op zichzelf reeds een moeilijke opgave is. Voor de uiteindelijke synthese, het eigenlijke spreken van de computer, heeft men exacte meetgegevens nodig om de afzonderlijke nabootsingsinrichtingen te kunnen sturen. Is iedere klank geanalyseerd en meettechnisch vastgesteld, dan kunnen in de rekenmachine de spectrale verdeling, de geluidsduur en -sterkte evenals de toonhoogte worden berekend.

Thans is men zover dat men willekeurige teksten door de rekenmachine met behulp van de spreekmachine kan laten uitspreken nadat men in het geheugen passende spreekregels en klankkarakters heeft opgeslagen. Zeer vereenvoudigd gaat een en ander als volgt. Voert men in de rekenmachine via de schrijfmachine een te spreken tekst in, dan rangschikt het softwareprogramma het passende spectrogram in de woord-samenhang. Bovendien is in het programma nog bekend welke geluidsterkte, geluidsduur en welke intonatie gewenst wordt. Wordt het startcommando gegeven dan gaan impulsen van de rekenmachine via de stemgenerator en de toonhoogte bepalende modulatoren, resonantiekringen en filters naar de luidspreker. De weergave is duidelijk en goed verstaanbaar. De toepassingen liggen uiteraard daar, waar een zo direct mogelijk contact van de computer met de mens van vitaal belang is.



MARIJKE-hal-verdieping



| | | | |
|------------------------------------|------|------------------------------|------|
| A.C.F., Amsterdam | 6008 | LINDEN | |
| AHREND - VAN GOGH | | Zwijndrecht | 3002 |
| Amsterdam-Sloten | 4003 | LODE'S INSTRUMENTEN | 2002 |
| ALMARA, A'dam | 2006 | TEN, Groningen | 2002 |
| AVAC, Bussum | 7009 | LOOS & Co., A'dam | 1001 |
| BAIRD ATOMIC | | MARTIN LOTH, Utrecht | 2003 |
| Den Haag | 5004 | MECOMFA, Den Haag | 2008 |
| BERG & BURG | 6004 | MEYVIS & Co., Bergen op Zoom | 6002 |
| Breukelen | 6004 | MIJNHARDT, Zeist | 2012 |
| COPHARM, A'dam | 2001 | PACKARD INSTR., Breda | 7004 |
| CORDIS EUROPA Veenendaal | 2010 | PARAMEDI, Haarlem | 7006 |
| DÉPEX, De Bilt | 2004 | PHARMACHEMIE, Haarlem | 5006 |
| DREISSEN Hellevoetsluis | 7001 | PHILIPS, Eindhoven | 5008 |
| ELECTRO MEDICO Elden (Arnhem) | 7008 | PICKER, Utrecht | 5002 |
| ELTHER, Hilversum | 5010 | PLOEG, D. M. de, Den Haag | 1005 |
| ENRAF - NONIUS Delft | 1002 | ROOD, C. N., Rijswijk (Z.H.) | 1006 |
| GODART, Bilthoven | 5003 | SAP, Den Haag | 1009 |
| HENDRIKS & v. STEENBERGEN, Halfweg | 5001 | SCHAERER, STORK-KWANT, Sneek | 3006 |
| HEUVEN, VAN Amsterdam | 7013 | SEENUS, A'dam | 1004 |
| HEWLETT - PACKARD Amsterdam | 7005 | SKALAR, Delft | 1007 |
| HILEKES, A'dam | 3003 | SONOMIRA, A'dam | 5012 |
| IPAM (FETERIS-IPAM) Den Haag | 7003 | STÖPLER, Utrecht | 7010 |
| JOHNSON & JOHNSON NED., Amersfoort | 7007 | TECHMATION, Schiphol | 4001 |
| KONING & HARTMAN, Den Haag | 3004 | TRACERLAB, Voortuizen (Gld.) | 6001 |
| LAMÉRIIS, Utrecht | 6006 | ULTRASON, Maurik (G) | 7011 |
| | | WEST, H. K., Bilthoven | 3001 |
| | | BETER HOREN, Dongen | 7002 |

3004 KONING & HARTMAN, Den Haag.

In deze stand van K & H vinden belangstellenden medische apparatuur van:

Jaeger, Würzburg
Westinghouse, New York
Morgan, Chatham/Kent
Alvar, Parijs
ELAG, Keulen
Deltronix, Delft

Elektronische apparatuur van deze firma is te vinden in stand 112 Bernhardsal.

4003 AHREND, Rijswijk

Naast een uitgebreid eigen programma voor afvalwaterbemonstering zijn voor elektronici van belang:

ETHER Ltd., t.w.:

Nieuwe digitale procesinstrumentatie voor de analoge/digitaalvorming van alle lineaire of niet-lineaire signalen zoals mV, temperatuur, druk, flow, belasting, gewicht, verplaatsing, waarbij de aanwijzing van de gemeten waarde na linearisering van het ingangssignaal digitaal wordt uitgelezen van 0 tot 1999, terwijl negatieve meetwaarden zichtbaar worden gemaakt door een ingebouwde polariteitssignalering.

De gemeten waarde is in BCD-code als uitgangssignaal beschikbaar voor signalering en regeldoeleinden of voor drukkers en soortgelijke verwerkingsapparatuur, waarvoor o.a. leverbaar zijn een één-kanaals en een twee-kanaals digitale set-point eenheid.

Voor uitlezing van meerdere meetpunten kan een digitale aanwijzer worden samengebouwd met een meerpunts drukknopmeetplaats-omschakelaar (tot max. 42 meetpunten) waarbij de te meten parameters niet voor alle meetpunten dezelfde behoeven te zijn.

6004 BERG & BURG, Breukelen

Hier vinden elektronici o.a. van *James G. Biddle Company, USA* een draagbare potentiometer met een nauwkeurigheid van $\pm 0,03\%$, voorzien van een solid state nul detector. Het instrument behoeft niet te worden gekalibreerd. Binnen 30 seconden is de uitgangsspanning op een nauwkeurigheid van $0,01\%$ van de waarde. De solid state detector, welke gebruikt wordt in plaats van een galvanometer, is $6 \times$ gevoeliger, heeft $2 \mu V$ per schaaldeel en is bestand tegen alle schokken en trillingen.

Cambridge Industrial Instruments

een tweetal panelen, waarin alle nieuwe Clearspan en Clearway instrumenten van Cambridge worden getoond. Naast temperatuur-, druk- en vochtigheidsmeters en schrijvers bestaat dit programma ook uit elektronische recorders.

Hird-Brown

foto-elektrische cellen met de daarbij behorende regelapparatuur, maar ook de bijzondere UV-gevoelige fotocellen.

Kollmorgen Color Systems

een veelomvattend programma op het gebied van de colorimetrie.

Het hoogtepunt van de stand zal in dit verband ongetwijfeld de demonstratie met de kleurencomputer zijn. Met het aanwezige ervaren bedienend personeel zal het zelfs mogelijk zijn gedurende de tentoonstellingsdagen kleurenmetingen te doen en kleurrecepten te voorspellen. Voor het meten van kleuren zullen aanwezig zijn een tweetal Color-Eye kleurenmeters, waarvan één met een grote integrerende meetkamer.

De combinatie van deze meet- en analyse apparatuur op het gebied van de colorimetrie is nog nimmer in Nederland getoond.

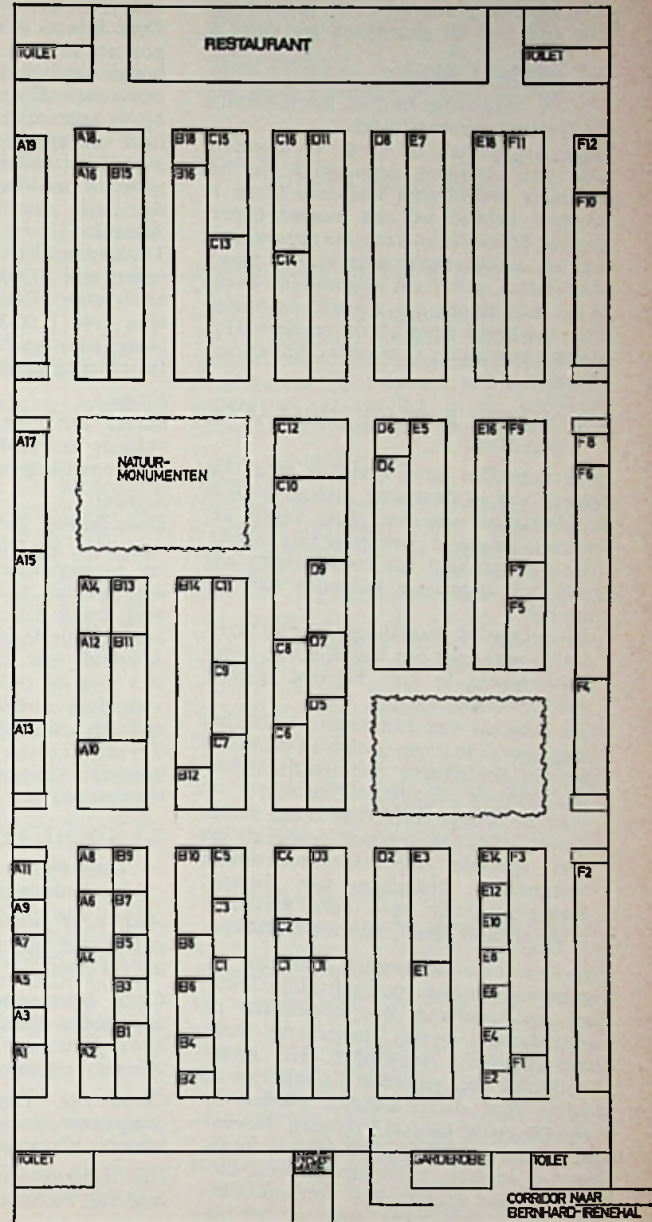
6006 LAMÉRIIS, Utrecht introduceert o.a. gesloten televisiesystemen voor medisch gebruik.

7005 HEWLETT-PACKARD BENELUX, Amsterdam

Onder meer zal hier een arrhythmia monitor worden getoond, die deel uit kan maken van een patiëntbewakingssysteem en de inleidende verschijnselen van sommige hartdefecten signaleert. Verder zullen worden aangetroffen: electrocardiografen, myografen en vectorcardiografen, terwijl speciale aandacht wordt gevraagd voor een cardiograaf, een instrument waarmee tijdens de bevalling de hartwerking van een foetus is te onderzoeken.

| | | | |
|--|------|--|-------|
| ADDO NEDERLAND, Den Haag | A 12 | HUISKESHOVEN, Ophemert (G) | A 17 |
| AGFA NEDERLAND, Amsterdam | C 5 | I.B.M. NEDERLAND, Amsterdam | B 6 |
| AHREND, Rijswijk (Z.H.) | F 9 | INVENTUM, Bilthoven | C 9 |
| AIR LIQUIDE NEDERLAND, Rotterdam-24 | A 4 | JONG, A. de, Rotterdam | F 5 |
| AMROH, Muiden | A 5 | KENT INSTRUMENTS (Europe) Scheveningen | B 2 |
| ANALYTISCHE INSTRUMENTEN, Doorn | B 12 | KIPP & ZONEN, Delft | C 12 |
| AVAC, Bussum | C 2 | KODAK, Den Haag | C 15 |
| BECKER-DELFT, Delft | C 11 | LABOR, Amsterdam | D 7 |
| BELL & HOWELL BENELUX, Roosendaal | F 12 | LAMÉRIS, Utrecht | B 16 |
| BENDIX NEDERLAND, Breda | E 6 | LANCET, A'dam | C E 1 |
| BERG & BURG, Breukelen | B 10 | LANDRÉ & GLINDERMAN, Diemen | B 18 |
| BEUN - DE RONDE, Amsterdam-C | F 3 | LEEUVEN BOOMKAMP, Van, Amsterdam-C | A 11 |
| BLEEKER, Zeist | B 7 | LEYBOLD-HERAEUS, Woerden | F 4 |
| BOOM, J. A., Meppel | C 6 | L.K.B. PRODUKTEN, Den Haag | A 15 |
| CENCO INSTRUMENTEN, Breda | E 12 | LOOS & Co., Amsterdam | B 4 |
| CINON, Haarlem | B 11 | MARIUS, Utrecht | C 10 |
| COCHERET, Arnhem | A 16 | MEE, J. J. du, Soest | E 18 |
| COMPAGNIE GÉNÉRALE D'ELECTRICITÉ, Den Haag | A 8 | METERFABRIEK, Dordrecht | D 5 |
| DAVIRO, Vlaardingen | E 4 | MEYVIS & Co., Bergen op Zoom | B 14 |
| DÉPEX, De Bilt | B 18 | MÖLLER & Co., Hengelo (O.) | C 13 |
| DOORN, Van, De Bilt (U) | A 2 | NENIMIJ, Den Haag | A 10 |
| DORDCHEM, Den Haag | E 3 | N.R.C. EUROPE, Rotterdam | E 10 |
| DRENTHM ENGINEERING, Den Haag | A 14 | OORTMERSSEN, van Den Haag | E 5 |
| DIJKSTRA, A'dam | C 16 | OOSTEN & DE REUS, Amsterdam | A 13 |
| EUROGLAS, Delft | A 7 | PAES, GEBR., Leiden | C 7 |
| GEVEKE FYSICA, Amsterdam | D 3 | PERKIN ELMER NEDERLAND, Delft | F 2 |
| GOFFIN, CHARLES, De Bilt (U) | D 4 | PHILIPS NEDERLAND, Eindhoven | E 16 |
| HARSHAW CHEMIE, De Meern | A 3 | PHYWÉ NEDERLAND, Naarden | D 1 |
| HELLMA, Den Haag | D 6 | PIETERMAN, Schiedam | B 15 |
| HEWLETT-PACKARD BENELUX, Amsterdam | D 9 | PLEUGER NEDERLAND, Amstelveen | A 19 |
| HIGH VOLTAGE ENGINEERING, Amersfoort | C 3 | PRECISION SCIENTIFIC DEV., Schiphol | B 3 |
| HÖFELT, A., Den Haag | C 1 | QUARTZ & SILICE (HOLLAND), Den Haag | A 6 |
| HOMEF, Hoorn | B 9 | RETSCH, Zutphen | B 5 |
| HOSITRAD/HOLLAND, Amersfoort | E 14 | REYERS & ZN., Halfweg | A 9 |

IRENE-hal



| | | | |
|-------------------------------|------|---------------------------------|------|
| R.I.B.E.R., A'dam | E 8 | TECHNICON INSTRUMENTS, Breda | F 10 |
| RUDIA, Groningen | A 18 | UNILAB-MARTENS, Amsterdam-C | F 7 |
| SALM & KIPP & ZONEN, A'dam-C | D 2 | VARIAN BENELUX, Amsterdam | F 6 |
| SANDERS-BIRNIE, Breukelen | B 8 | VERDER-VLEUTEN, Vleuten (U) | A 1 |
| SCITEC, A'dam | C 4 | VIBA, Den Haag | F 1 |
| SIEWERS EN NIESEL, A'dam | D 8 | WILTEN & Co., Etten-Leur (N.B.) | E 7 |
| STOKVIS & ZONEN, Rotterdam | C 8 | WILTEN-UTRECHT, De Bilt (U) | C 14 |
| STÖPLER INSTRUMENTEN, Utrecht | F 11 | ZOBEL, K., A'dam | B 13 |
| TAMSON, P. M., Zoetermeer | D 11 | | |
| TECHMATION, Schiphol | B 1 | | |

A 1 VERDER, Vleuten

is sterk gespecialiseerd op het gebied van vloeistoffentransport en heeft in haar programma pompen met capaciteiten van 1 cc per 60 dagen tot 160 000 l/h.

A 5 AMROH, Muiden

De inzending bestaat hoofdzakelijk uit *Gallenkamp*-produkten.

Daar het, gezien de grote verscheidenheid van artikelen, onmogelijk is het complete programma van deze firma te noemen, hebben wij ons moeten beperken tot de meest interessante apparatuur, o.a.: de automatische adiabatische bomb calorimeter, autoflash apparatuur, ovens in de ruimste zin des woords, colorimeters, van Slyke apparatuur, smeltpuntbepalingsapparatuur, *incubators*, atoommodellen, enz.

A 6 QUARTZ & SILICE (HOLLAND), Den Haag

heeft tientallen jaren ervaring in de fabricage van synthetische kristallen en is de leverancier van een groot aantal gebruikers, verspreid over de gehele wereld. Voor een veelheid van toepassingen zijn synthetisch gegroeide kristallen van belang, bijv.:

- in de optiek wordt een aantal kristallen verkozen om hun speciale doorlaatbaarheid in een bepaald gebied van het licht spectrum;
- als detector van radio-actieve straling zijn vooral natrium-jodide en cesium-jodide, geactiveerd met thallium-jodide, bekende scintillatiekristallen;
- voor de röntgen-diffractie is een steeds groter aantal synthetisch gegroeide en met speciale oppervlakte-technieken behandelde kristallen van belang. Keuze-bepalend voor deze kristallen is de afstand tussen de roostervlakken.

Piëzo-elektrisch keramisch materiaal

Gesinterd, complex polykristallijn materiaal, op basis van barium-titanaat of lood-zirkonaat, vindt toepassing voor piëzo-elektrische doeleinden. Het materiaal wordt veel geleverd als schijfjes of plaatjes voor dikttrillingen, evenals in buisvorm, voor radiaal-trillingen. Bovendien is het mogelijk bijzondere uitvoeringen te leveren, zoals bijvoorbeeld cirkel-segmenten en sferische vormen. Verschillende uitvoeringen worden op de stand getoond.

Het programma van *Nuclear Diodes* omvat zowel de fabricage van de halfgeleider detector, als de geavanceerde vervaardigingstechniek van de kyrogene apparatuur en de „know-how” van de ruisarme voorversterkers met gekoelde eerste trap, voorzien van een speciale veld effect transistor. Voor de fabricage van voorversterkers is verantwoordelijk de bekende Dr. Emanuel Elad, één der medewerkers van *Nuclear Diodes*, die een grote naam heeft op het gebied van nucleaire elektronica.

De overige elektronische apparatuur, zoals hoogspanningsvoeding en de lineaire hoofdversterker en in het bijzonder het type 501 analysator, 1000 kanaals analoog/digitaal-omzetter met 200 kanaals geheugen, zijn alle specifiek ontworpen voor de röntgen-spectrometrie.

A 8 C.G.E., Den Haag

Alle te exposeren apparaten zijn nieuw voor Nederland:

Intertechnique

Deze fabriek is ruim 10 jaar geleden begonnen met de ontwikkeling van pulshoogte-analysatoren voor kernfysisch onderzoek. Door grote nadruk te leggen op de research is een grote verscheidenheid van apparatuur op de markt gekomen. *Intertechnique* is misschien ook de grootste producent op dit gebied geworden met een belangrijke export naar Amerika.

Te zien zullen zijn: vloeistofsintillatieteller, type SL40 en SL20; 4000-kanaals-analysator DIDAC4000 met converter, type C44 (100 MHz) en de multi-sampling lade, type H26 voor onderzoek op fysiologisch gebied enz.).

Elron

maakt een grote verscheidenheid units volgens de NIM-norm, die bij kernfysische opstellingen worden gebruikt.

Sefram

Deze fabriek gebruikt voor de productie van zeer gevoelige lichtvlekgalvanometer meetsystemen, die in vloeistof zijn opgehangen, waardoor een ideale demping wordt verkregen, terwijl de meters bestand zijn tegen trillingen en schokken. Afgeleid van deze vloeistofgalvanometers zijn de recorders waarbij de lichtvlek door middel van een fotocel servo-systeem wordt gevolgd.

Tevens zal een penschrijver met ingebouwde versterkers, type Rapidtrace, worden getoond.

B 1 TECHMATION, Schiphol

kan veel laten zien van het onderstaande programma:

Analytical Instruments. Lekt detector. Bepaling van zuurstof in stikstof of Argon tot 0,1 ppm.

Carle Instruments. Gaschromatografen, microthermistordetector, fractieverzamelers, pyrotector voor meting thermische afbraak- en dampspanningscurven.

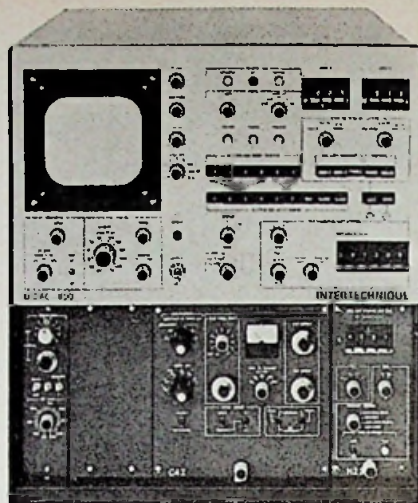
Cambridge Thermionic. Elektronische componenten: peltier elementen, breadboards, IC-montagemateriaal.

Disc Instruments. Integrator voor montage aan recorder.

Durrum Instruments. Stopped-flow spectrometer met temperatuur jump, prism grating spectrofotometer 150 - 1000 μ .

Fukuda Electro. Elektrocardiografen, patiëntbewakingsapparatuur, telemetrie.

Gearner Scientific. Optische banken,



Stand A 8

Didac 800.

C.G.E.

ook twee-dimensionaal, holografiesets, microcomparator, ellipsometer, lasers, microscopen.

Gulton Industries. Thermistoren, piëzo-elektrische cellen, elektronische filters, keramische condensatoren, recorders.

Hupe Apparatebau. Preparatieve gaschromatografen, adsorptiedetector voor vloeistofchromatografie (LLC), apparaat voor het trekken van glascapillairen.

Hydro Products. Onderwater televisie-, foto- en communicatiesystemen, meet- en monsternamen-apparatuur, pingers.

Infotronics. Digitale uitlees- en reken-apparatuur voor GCL, massaspectrometrie, aminozuuranalyse, spectrofotometrie, auto-analysers.

Labotron. Aminozuuranalysator, precisie-doseerpompen, colorimeter, meerweg-schakelventielen.

Melabs. Osmometers, polarograaf, temperatuurregelaar.

Monsanto Electronics. Digitale voltmeters, frequentieysynthesizers, tijdtellers, signaal- en pulsgeneratoren, counter/timers, oscilloscopen.

Optics Technology Inc. Optische instrumenten, filtersets.

Precision Electronic Components. Mil. spec. potentiometers.

W. Rüsck AG. Hartcatheters.

Tracor Industrial Instrum. Precisie frequentiestandaards en vergelijkapparatuur, Ohmega navigatiesysteem, ruisgeneratoren, bandfilters, correlatie-meting.

Tracor Medical Instrum. Audiometrische



Stand B1

Monsanto Counter 104A.

Technation



Stand B1

Monsanto Counter-timer 110A.

Technation



Stand B 1 *Techmation*
Monsanto reversible counter 106A.

apparatuur, vision screener, elektro-stagmograaf.

Warner & Swasey. Spectrometers met 1 ms scan-tijd.

Watanabe Instruments. Registratie-apparatuur, recorders.

TEAC. Analoge en digitale magneetband registratieapparatuur.

Toyo Measuring. Dynamische visco-elektrometer voor plastics, treksterktemeter.

Kyowa. Rekstrookjes met complete instrumentatie hiervoor.

B 6 IBM, NEDERLAND, Amsterdam

Tijdens Het Instrument toont IBM het 1800 systeem, speciaal ontworpen voor procesbeheersing en informatieverzameling. Van eerstgenoemde toepassing wordt tijdens de tentoonstelling een indruk gegeven, door middel van een gesimuleerd fabricageproces. Het beheersen van industriële processen met behulp van een computer biedt vele voordelen. Men is zeker van een produkt met constante kwaliteit, doordat de computer niet kan afwijken van zijn in het programma beschreven opdracht.

Daarnaast biedt de machine de mogelijkheid snel te reageren op eventuele storingen in het productieproces.

De betreffende gegevens kunnen afkomstig zijn van een groot aantal verschillende instrumenten, zoals dosimeters, geigertellers, stralingsmeters, detectoren, spectrometers, gashoeveelheidsmeters, volt- en ampèremeters, oliemeters, thermometers, enz.

Naast deze verzamelende functie kan de computer ook de gunstigste procescondities bepalen. Deze kunnen onder meer afhankelijk zijn van het produktieniveau, grondstofprijzen, kosten van stoom en brandstof.

Een groot voordeel is de relatieve eenvoud van de beschikbare programmeersystemen, die een aanzienlijk deel van het programmeerwerk overnemen, bijvoorbeeld het 1800 Time Sharing Executive System (TSX). Het is ontworpen en geschreven voor „real-time” toepassingen. Er zijn voor de procesindustrie echter ook toepassing-gerichte programma's zoals COP (Control Optimization Programs) en PROSPRO (Process Supervisory Program).

Tevens kan men beschikken over programma's voor digitale regeling.

B 12 ANALYTISCHE INSTRUMENTEN - Doorn

Tristimulus Spot Colorimeter

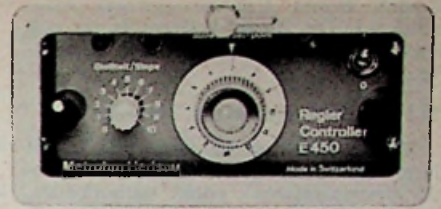
Voor kleurenmeting aan TV schermen en studio objecten, wordt deze draagbare kleurenmeter geëxposeerd, welke ontwikkeld werd bij de BBC. Via een optische zoeker wordt een fotocel op een meetgebiedje van minimaal 1" gericht, waarna van dit gebied d.m.v. omschakelbare filters de CIE waarden indirect kunnen worden bepaald.

Magnetic Tape Controlled Laboratory Programmer voor de automatisering van routine-processen in laboratoria.

Met behulp van 8 toongeneratoren en een cassette-recorder kan de bediening van 16 schakelaars door het afspelen van een toongemoduleerde band automatisch plaatsvinden. Voor het programmeren van de band laat men de gewenste procedure eerst experimenteel verlopen. De hiervoor noodzakelijke schakelingen worden via de tape-programmer verricht d.m.v. drukknop-bediening. Door de toepassing van een cassette-recorder kan snel van programma worden gewisseld.

B 15 PIETERMAN, Schiedam

Deze firma levert zelf; instrumenten voor laboratoria, meet- en regeltechniek voor pH-redox, geleidbaarheid, temperatuur, niveau en flow, *PYREX* apparatuur voor laboratoria en procesinstallaties,



Stand B 15 *Pieterman*
Methrom impulsregelaar.

gesloten televisiesystemen (closed circuit TV),

CORGARD™ pijpleidingen.

Zoveel mogelijk worden installaties opgebouwd uit standaardonderdelen. Indien dit niet mogelijk is worden niet-standaard onderdelen vervaardigd in de afdeling glasapparatenbouw van Pieterman.

Voorts produkten van:

Metrohm

Hiervan zijn diverse nouveauté's, zoals de draagbare pH-meter E488 (geheel getransistoriseerd) en de titreerautomaat Titroprint E475, een zeer nauwkeurig apparaat voor het automatisch uitvoeren van potentiometrische titraties.

Voorts een impulsregelaar, zijnde één onderdeel uit het eenheden-pakket bestaande uit een zestal meet- en regeltechnische instrumenten.

Strubin Optical

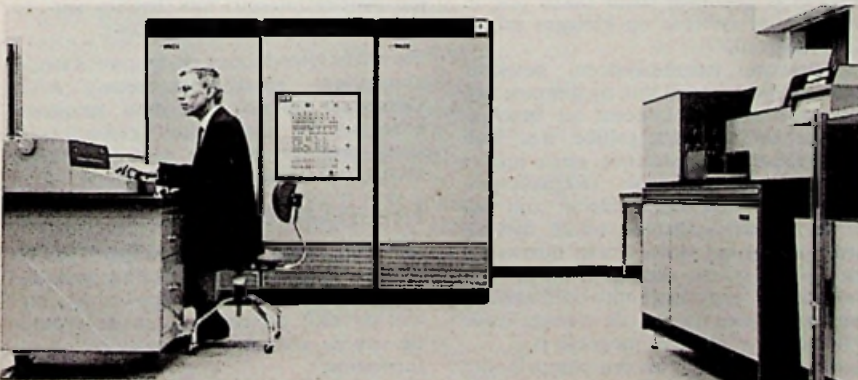
Op Het Instrument zullen o.a. gesloten televisiesystemen van Strubin aandacht vragen. Tevens worden enkele stereomicroscopen van dit fabrikaat gedemonstreerd.

C 15 KODAK, Den Haag

De fotografische uitrusting van de Lunar Orbiter wordt voor het eerst in Nederland tentoongesteld.

De fotografische uitrusting aan boord van de Lunar Orbiter is wellicht de meest gecompliceerde welke ooit in de geschiedenis van de fotografie is vervaardigd. Naast een camera met twee volkomen verschillende objectieven omvat de uitrusting tevens een compleet fotolaboratorium en een donkerekamer, zodat het mogelijk is de film reeds aan boord van de satelliet te ontwikkelen, waarna de opnamen volgens een ingenieus systeem in de vorm van signalen naar de aarde worden doorgezonden, waar ze worden opgevangen en vertaald. De belangrijkste onderdelen van het fotografische systeem, dat een gewicht heeft van 68 kilogram, wordt gevormd door een camera, filmontwikkelapparaat en een instrumentarium waardoor het gefotografeerde beeld lijn voor lijn wordt afgetast om vervolgens in de vorm van signalen naar de aarde te worden doorgezonden. De Lunar Orbiter werd geconstrueerd door BOEING Company, terwijl de filmontwikkelapparatuur gebouwd werd door Eastman Kodak Company.

Nu het geslaagde Apollo-8 project ons ook de eerste „echte” foto's heeft verschaft, valt het op hoe goed de fotografische opnamen via de onbemande ruimteschepen waren. Bij deze opnamen „zonder” fotograaf” werd met succes het



Stand B 6

Systeem 1800.

IBM

Kodak Bimat transfer systeem ingeschakeld. Dit Bimat systeem is nu ook voor toepassing in de industrie beschikbaar.

D 1 PHYWÉ Nederland, Naarden

doet veel voor het onderwijs in ons land met demonstratie- en practicum onderwijsapparatuur voor natuurkunde, scheikunde en biologie volgens het didactische moderne opbouwstelsel. Speciaal kasten voor compacte opberging door middel van plastic cassettes en instructieboeken voor leraar en leerling voor alle opleidingen zijn beschikbaar. De instructieboeken voor demonstratie-experimenten op losse werkbladen „Die Physik in Versuchen”, waarvan de eerste druk in 1950 verscheen, is thans verkrijgbaar als een volledig bijgewerkte en aan de laatste uitvoering van de apparatuur aangepaste 13e druk.

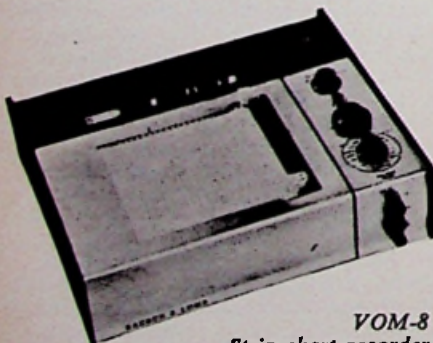
Nieuw is een *Laser voor optische demonstratieproeven* met ingebouwd voorschakelapparaat direct aan te sluiten op stopcontact. Het is zonder meer bruikbaar voor zeer veel proeven (speciale brochure „Versuche mit kohärentem Licht” - 51 blz.) ook in combinatie met een hologram.

D 4 GOFFIN, CHARLES, De Bilt

vinden we met o.a. volgende merken: *Bausch & Lomb* UV-VIS single beam en double beam spectrofotometers, ook met digitale aflezing en BCD-uitgang. *Hamamatsu TV*. Photomultiplicationbuisen in diverse uitvoeringen en golf lengte-gevoeligheidskrommen. *Hitachi*. IR-Spectrofotometers en recorders. *Toa Medical Co*, Microcellcounters, model CC-1002B en CC-1006 voor het tellen van erythrocyten in bloed.

D 8 SIEWERS en NIESEL, A'dam

vertegenwoordigt *Carl Zeiss* De korte historie van de ruimtevaart heeft geleid tot het ontstaan van een traditie. Van de Amerikaanse organisatie voor ruimtevaart NASA heeft de firma *CARL ZEISS* het publicatierecht verkregen van de schitterende, met *ZEISS* objectieven gemaakte ruimtevaartopnamen. *SIEWERS* en *NIESEL* toont ook thans weer de laatste voor publikatie vrijgegeven opnamen in de vorm van 1 m grote diapositieven met maanopnamen van de *Apollo 8* in haar stand.



Stand D 4

VOM-8
Strip chart recorder
Goffin

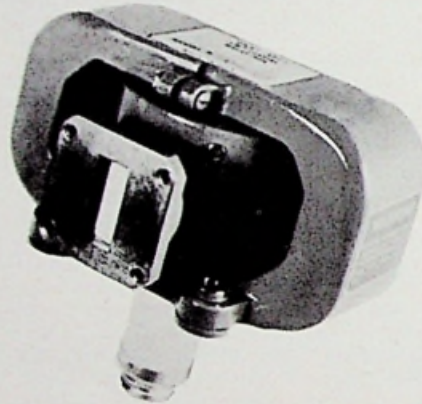
D 9 HEWLETT PACKARD, A'dam

exposeert hier haar programma van analytische apparatuur, waaronder vallen twee automatische systemen voor gaschromatografische analyse van monsters. Door toepassing van een computer kunnen zelfs monsterbeschrijving en de concentraties van de componenten worden verkregen.

F 2 PERKIN-ELMER Nederland, Delft

De *ULTEK* division van Perkin-Elmer verrast bezoekers met een noviteit voor Europa die de belofte inhoudt van versnelde toepassing van de droge statische vacuümpompstechniek: een flexibel vacuüm systeem.

Reeds sinds het ontstaan van de droge statische vacuümpompstechniek heeft *ULTEK* op dit gebied pionierswerk verricht: in 1962 werd haar titaansublimatiepomp gepatenteerd (welke thans door alle andere fabrikanten wordt toegepast) en in 1968 haar differentiële ionenpomp (D-I-pomp) waarmee onder meer ook edelgasen stabiel gedurende de gehele levensduur van de pomp kunnen worden gepompt. Beide gepatenteerde pompen zijn toegepast in het nieuwe flexibele vacuüm systeem, samen met een cryogeenpomp

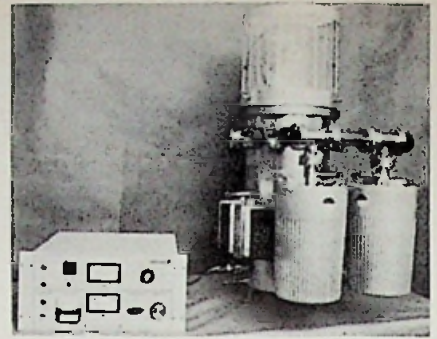


Stand F 6
70 kW magnetron voor X-band. Varian

en een sorptiepomp. Deze gehele pompgroep vormt de basis van de selectieve vacuümpompstechniek, een techniek welke vooral dank zij de ruimtevaart tot wasdom is gekomen maar thans ook in een vacuüm systeem op kleinere schaal is gerealiseerd.

Het flexibele vacuümsysteem betekent voor o.a. laboratoria dat zij hiermee een universeel vacuüm systeem ter beschikking hebben, hetwelk gelijke tred kan houden met de wisselende eisen inzake pompsnelheid, werkdruk, restgassamenstelling e.d. Het zal duidelijk zijn dat dit zeer kostenbesparend werkt, niet alleen doordat het systeem aan nieuwe eisen kan worden aangepast doch ook doordat een onderlinge uitwisselbaarheid van onderdelen tussen de verschillende systemen zonder meer mogelijk is.

Het systeem bestaat uit een pompcilinder van 30 cm diam. x 70 cm hoog waarin alle onderdelen integraal zijn opgeno-



Stand F 2
Pompgroep van Ultek. Perkin-Elmer

men. Een cryogeenpomp en een titaansublimatiepomp behoren tot de standaard uitvoering. Revolutionair is de mogelijkheid de ionenpompcapaciteit naderhand te wijzigen door het plaatsen van meer of minder pompelementen van 25 l/s. Maximaal kunnen 8 pompelementen worden opgenomen waarbij uit 3 typen kan worden gekozen: conventionele-, D.I.- en waterstof.

F 6 VARIAN Benelux, Schiphol

zet in haar stand een aantal voorbeelden uit het totale productieprogramma, met uitzondering van de producten van Varian M.A.T., Bremen, waarvan de vertegenwoordiging wordt gevoerd door Dordchem, Den Haag en Varian recorders door Heijnen te Gennep. Voor het eerst zullen enige rekenmachines aanwezig zijn van Varian Data Machines, n.l. de types 620-I en 520-I. Het model 620-I wordt bij voorkeur toegepast in alle data handling systemen voor analytische instrumenten. De buizengroep vertoont een assortiment microgolfbuisen en accessoires, terwijl ook een zeer speciaal high intensity „Xenon” illuminatorsysteem te zien is.

Varian Aerograph brengt de nieuwste serie research gaschromatografen van het type „Moduline”, benevens een instrument ter vervanging van het alombekende werkpaard de 1200, n.l. de nieuwe 1400 gaschromograaf. Uit de serie digital integrators voor gaschromatografen zal het type 477 en het type 480 op de stand aanwezig zijn.

Tenslotte worden alle gaschromatografen gedemonstreerd met behulp van de bekende „Aerograph” recorders.

Techtron introduceert de nieuwe Atomic absorption spectrophotometer AA5. Daarnaast zal ook de geheel automatische AA120 met digital read-out systeem, print-out systeem en automatische monsterwisselaar worden getoond.

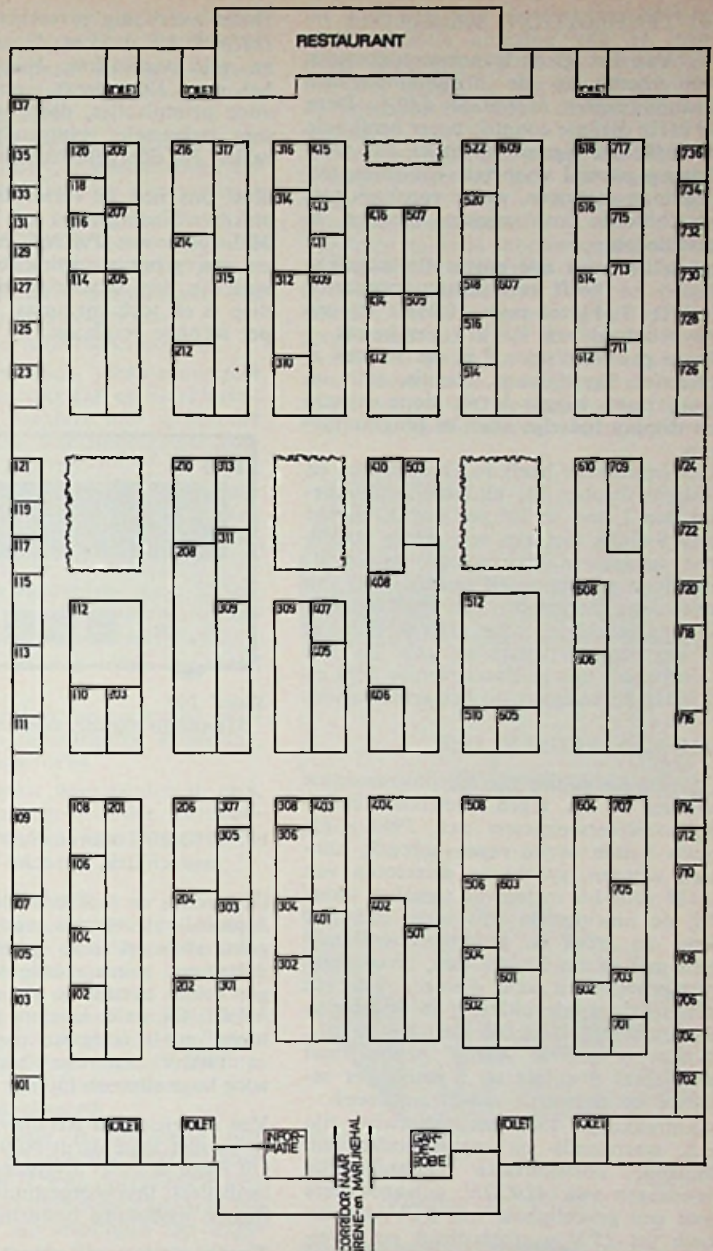
F 10 TECHNICON, Breda

heeft zich steeds bewogen in de voorste linies der ontwikkeling van automatische laboratorium-apparatuur, terwijl zij zich onderscheidt in de promotie van de gedachte van „unsolicited information”.

De meeste apparatuur betreft die voor chemische en/of geneeskundige gebieden.

BERNARD-hal

| | | | |
|-----------------------------------|-----|--------------------------------|---------|
| AEG, Amsterdam | 402 | GORTER, Den Haag | 508 |
| AHREND, Rijswijk | 503 | GROENPOL, A'dam | 609 |
| AIR-PARTS INTERNATIONAL, Rijswijk | 110 | HAMSTRA, Weesp | 614 |
| ANRU, Rotterdam | 301 | HANDELSCOMPAGNIE, R'dam | 118 |
| ALG. SEIN IND., Utrecht | 307 | HARTOGS, R'dam | 204 |
| AL-TECHNIEK, Amsterdam | 701 | HAWINCO, Arnhem | 207 |
| AMROH, Muiden | 115 | HEWLETT-PACKARD Amsterdam | 114 |
| AUXITROL, Den Haag | 505 | HEIJNEN, Gennep | 202 |
| BAKKER & Co, Rotterdam | 612 | HIBRO, Den Haag | 717 |
| BARTON, Den Haag | 501 | HINLOOPEN, Den Haag | 714 |
| BECKER, Delft | 407 | „H.I.T.M.A.“, A'dam | 705 |
| BETA, Den Haag | 718 | HOFFMANN, Bergschenhoek | 510 |
| BIENFAIT, Aerdenhout | 311 | HOLLINDA, Haag | 302 |
| BLESSING-ETRA, Rotterdam | 416 | HONEYWELL, Amsterdam | 408 |
| BOER, DEN, R'dam | 708 | IMPAG, Amsterdam | 123 |
| BOURNS, Den Haag | 308 | INELCO, Amsterdam | 206 |
| BRINCK & Zn., Amersfoort | 605 | INSTROMET, Silvolde | 713 |
| BRINKMAN & GERMERAAD, Velp | 410 | INTECHMIJ, Haag | 401 |
| BROOKS INSTRUMENT, Veenendaal | 406 | INTÉGRA, R'dam | 724 |
| CETON, Tilburg | 728 | I.R.C.A., Voorburg | 209 |
| CITY-ZWANENBURG, Halfweg | 111 | KEMPF, Den Haag | 212 |
| CONOFLOW - V.A.F., Dordrecht | 602 | KENT INSTRUMENTS, Scheveningen | 403 |
| CSI, Vlaardingen | 734 | KONING & HARTMAN, Den Haag | 112 |
| DANIËL, A'dam | 413 | KOOPMAN & Co, Amsterdam | 137/216 |
| DELTA ELEKTRO-NICA, Zierikzee | 127 | LEEDE, DE, A'dam | 121 |
| DÉPEX, De Bilt | 310 | LINDETEVES-JACOBBERG, A'dam | 210 |
| DIODE, Utrecht | 103 | LOOS & Co, A'dam | 732 |
| DUIKER, Den Haag | 703 | LUXOR, Heemstede | 119 |
| DURANT, Barneveld | 117 | MANOMETERS, Schiedam | 618 |
| ECONOSTO, R'dam | 610 | MERCUWATT, Rijswijk | 616 |
| ELECTROFACT, Amersfoort | 409 | METERFABRIEK, Dordrecht | 405 |
| ELECTROWATER, Amsterdam | 316 | NEGRETTI & ZAMBRA, Zeist | 412 |
| ELEDUX, Breda | 516 | NENIMIJ, Den Haag | 518 |
| ELEKTRONISCH CENTRUM, Apeldoorn | 113 | NIEAF, Utrecht | 313 |
| E.H.G., Amsterdam | 304 | OBSERVATOR, Rotterdam | 707 |
| ELLIOTT AUTOMATION, Rijswijk | 607 | OLTRONIX, Leek | 107 |
| ELMEKANIC, A'dam | 120 | OVERSCHEK, Den Haag | 606 |
| ELOFYSICA, A'dam | 312 | OVING, Rotterdam | 601 |
| EMBA, Rotterdam | 506 | PEEKEL, R'dam | 205 |
| ENDRESS, Bussum | 604 | PERK, ALBERT VAN DER, R'dam | 507 |
| ENRAF - NONIUS, Delft | 514 | PERSENAIRE, Bussum | 608 |
| ESSEN, VAN, Delft | 706 | PHILIPS, Eindhoven | 201 |
| EUROTECHNIEK, Rotterdam | 108 | PLAISIER, Den Haag | 315 |
| FISCHER & PORTER, Arnhem | 711 | PLEUGER, Amstelveen | 704 |
| GAVAZZI - BILLMAN, A'dam | 502 | POLAROID, A'dam | 411 |
| GERLACH, Rijswijk | 305 | PROJECTO, A'dam | 317 |
| GEUKEN, Den Haag | 135 | RADIKOR, Hilversum | 104 |
| GIDTS, DE, & FELDMAN, A'dam | 712 | RECORDIA, Soest | 131 |
| | | REGULO, Haarlem | 736 |
| | | REINKA, Den Haag | 722 |



| | | | |
|------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| REIJSEN, Delft | 102 | TECHNOWA, Krommenie | 133 |
| RIETVELD, v. R'dam | 214 | TEKELEC AIR-TRONIC, A'dam | 314 |
| RODELCO, Den Haag | 106 | THERMO ELECTRIC, Den Haag | 730 |
| ROOD, Rijswijk | 208 | THIJSEN, Eerbeek | 720 |
| RUEGER, Oirsbeek | 726 | TRADINCO, Berkel | 504 |
| RUHAAK, Den Haag | 404 | UNI-OFFICE, R'dam | 116 |
| SCHÖNE, Amsterdam | 710 | UNITRAN, Weesp | 129 |
| S.E.B.S., Rotterdam | 303 | VANANDEL, R'dam | 603 |
| SIEMENS, Den Haag | 309 | VEGA, Amersfoort | 715 |
| SMIT, Nijmegen | 522 | VENNER - GYR, Den Haag | 203 |
| STUIFMEEL, A'dam | 306 | VRINS, Den Haag | 415 |
| SUPERIOR ELECTRIC Den Haag | 105 | WIGERSMA & SIKKEMA, Arnhem | 512 |
| SWAAY, VAN, Den Haag | 520 | ZEVA, Vijfhuizen | 109 |
| TASSERON, Den Haag | 716 | ZOETMULDER & VAN WINKEL, Den Haag | 702 |
| TAYLOR INSTRUMENTS, Den Haag | 709 | | |
| TECHMATION, Schiphol | 101 | | |
| TECHNITRON, Schiphol | 125 | | |

101 TECHMATION, Schiphol-Oost

Van het grote leveringsprogramma valt vooral op de *Programmeerbare Counter/Timer Monsanto 110A*. Deze 50 MHz digitale counter/timer heeft vele opmerkelijke eigenschappen en kan worden aangewend voor vele controles, tellingen en metingen, welke voorheen met verschillende instrumenten dienden te geschieden.

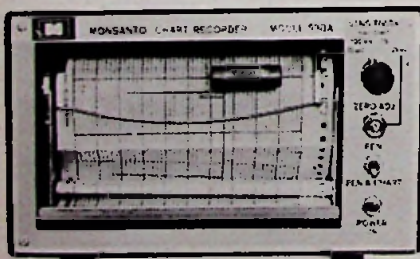
De teller heeft alle universele mogelijkheden en heeft een ingangsimpedantie (1 M Ω - 3 pF) tot ruim 50 MHz bij een gevoeligheid van 100 mV per bereik. Pulse pair resolution 7 ns op 300 mV is effectief. De tijdbasis, functie, start en stop, reset, trigger levels slope selectie en display tijd zijn allen te programmeren.

Het instrument heeft BCD uitgangen en 7-digits display. De klokstabiliteit is beter dan 1 deel in 10⁸ per dag. Eveneens zijn 8-digits met een nog betere stabiliteit te leveren. Ingebouwd testcircuit, overload protection en een indicatie van overrange. Poorttijden van 100 s tot 10 s. De mogelijkheid voor externe tijdbasis is aanwezig. Triggers en gate op het voorpaneel met gallium-arsenide licht en 1 MHz klokuitgang op het achterpaneel.

102 VAN REIJSSEN, Delft

Op het gebied van meetinstrumenten vinden we o.a. tegen meetfouten beveiligde universeelmeeters van *Pekly*, die zelfs buiten in de regen gebruikt kunnen worden, synchrone detectoren van *AIM* voor het meten van signalen, waarbij de omringende ruis meer dan 100 keer zo groot is, grootbeeldoscilloscopen met 48 cm beeldbuizen, diverse signaalgeneratoren van *Airmec*, waarvan één met digitale uitlezing in 7 decaden en een bereik van 0,005 Hz(!) tot 50 kHz. Nieuw is ook de *HOPT* printer met maximaal 8 cijfers en 2 druks per seconde op papierrol van 58 cm breed. Aantrekkelijk voor het onderwijs zijn o.a. weerstands- en capaciteitsdecadenbanken, kortsluitvast gestabiliseerde voedingen van *AUCON*, galvanometers met een gevoeligheid van 2 μ V/mm en toch tot 25 V overbelastbaar en beveiligde *PUPITRE* volt- en ampèremeters.

Automatiseringsspecialisten zullen zeker geïnteresseerd zijn in elektromechanische en elektronische tellers, telrelais, hoekcodeurs en impulsgevers, stappenmotoren o.a. zoals ze in de ruimtevaart worden gebruikt en digitale bouwstenen.



Stand 101 *Techmation*
Chart recorder 530A.

Haast overbodig te vermelden collectie *IMHOF* 19" rekken, kasten, meetafels en vele accessoires. Nieuw daarbij is het zgn. JX-systeem, een opbergkast voor printplaatjes, desgewenst compleet met universele printplaatjes met 0,1" raster en doorgeplaatte gaten.

Rest ons nog te vermelden de diverse stekerverbindingen al of niet volgens MIL-specs van *PAINTON* en *SOGIE*, en een groot assortiment ventilatoren, waarvan één uitvoering slechts 25 mm diep is en toch maximaal 16 liter lucht per seconde verplaatst.



Stand 101 *Techmation*
Monsanto digital comparator 504A.

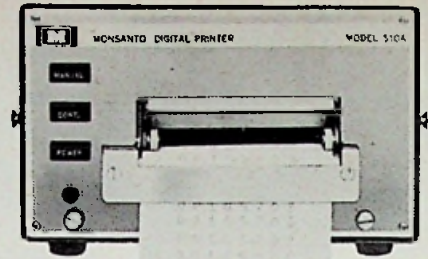
103 DIODE Laboratorium voor Electronentechniek, Utrecht

gedurende de tentoonstelling zullen van *Motorola* als nieuwe producten worden geïntroduceerd, o.a.: geïntegreerde modulatoren; geïntegreerde vermenigvuldiger/deler; circuits in de snelle digitale MECL III serie; silicium power transistoren, zoals hoogspanningstypen ($V_{ces} = 1400$ V) en complementaire paren voor hoge stromen (50 A).

Van *International Rectifier*: ACE thyristoren met hoge di/dt (800 A/us). Uit eigen fabriek: thyristorgestuurde batterijladers; thyristorgestuurde motorregelingen; modulaire besturingseenheden.

Tevens worden een aantal nieuwe vertegwoordigingen gepresenteerd, t.w.: *Austerlitz*: koelementen voor zowel small signal transistoren en power transistoren, als grote thyristoren. Ook geavanceerde koelsystemen zijn leverbaar.

Dunker: draaistroommotoren, éénfase-



Stand 101 *Techmation*
Monsanto digital printer 510A.

motoren, synchroommotoren, eventueel met aangebouwde vertragskast.

SECI: koolweerstand, draadgewonden weerstanden, metaal oxyde weerstanden, leverbaar met MIL-spec.

Vitramon: condensatoren in professionele, keramische en porcelein uitvoering en met MIL-spec.

104 RADIKOR, Hilversum

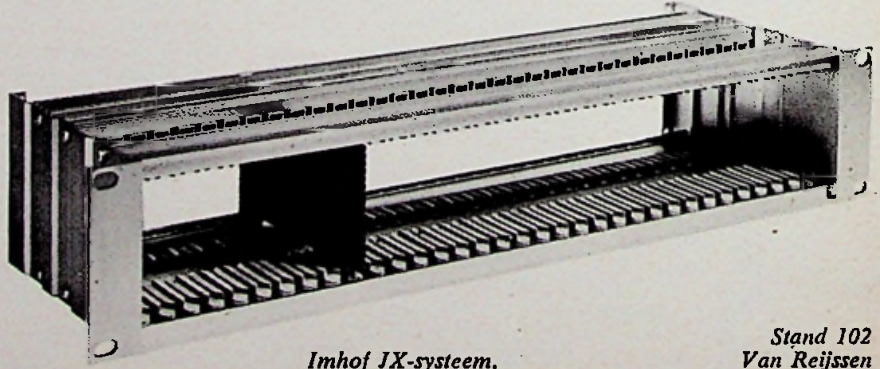
Instrumentatie magneetband recorders van *Thermionic Products Ltd*, waaronder een vierkanalen FM draagbaar instrument voor 1/4" band, met vier snelheden, een bandbreedte tot 2,5 kHz en een signaal/ruis verhouding van 39 dB. Naast deze recorder een veel groter instrument voor 1/2" of 1" magneetband en maximum 14 kanalen, naar keuze uitgerust voor FM, DR en Pulse recording. Ook heeft *Thermionic* een digitale magneetband recorder, incremental of continu voor 200, 556 en 800 bpi.

Voor analog-digitale acquisitie van meetwaarden heeft *United Systems* een uitgebreide collectie instrumenten. Naast complete data loggers met ponsband of printers toont „*DIGITEC*” een serie digitale thermometers in verschillende uitvoeringen met thermistoren en platinumweerstand opnemers.

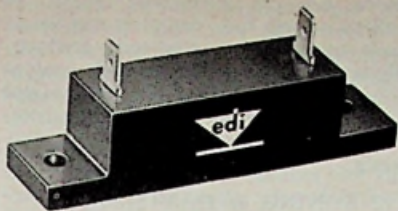
Welwyn Electric Ltd heeft een programma van 4, 5, 8, 10 en 12 bits binair en 2 en 3 decaden omzetters, allen met een nauwkeurigheid van $\pm 1/2$ LSB.

Bijzondere aandacht verdienen de *Vishay-Welwyn* weerstanden en netwerken, met extreem hoge constantheid.

Darang Electronics, gespecialiseerd in



Stand 102 *Van Reijssen*
Imhof JX-systeem.



Stand 106

Rodelco

modules heeft nixie buizen voor tel- en tijdmeting.

Voor het eerst in Nederland wordt van Eddystone een reeks communicatie en meetontvangers met frequentie-bereiken van 10 kHz tot 870 MHz in geheel transistoriseerde uitvoering geëxposeerd.

Een geheel nieuwe conceptie voor numerieke uitlezing zijn de NIMO buizen van I.E.E. Inc., een miniatuur 10 kanons kathodestraal buis, met een groter (regelbare) helderheid en afleeshoek dan andere systemen.

106 RODELCO, Rijswijk

De produkten van de vertegenwoordigde fabrieken, waaraan nog weer enkele nieuwe merken zijn toegevoegd, zijn:

Aladdin Industries, een onbeperkt assortiment spoelkernen en spoelhouders voor LF- en HF-toepassingen. Plastic onderdelen, met zeer kleine toleranties.

Amphenol-Tuchel, meervoudige en coaxiale connectors, coaxiaal kabel, precisie meters, instelknoppen, coaxiale schakelaars en -relais.

Borg Warner Thermoelectrics: thermoelektrische koelelementen in één tot viertraps uitvoering.

Calabro Plastics: „Unitrack” printkaartgeleiders, die zonder gereedschap op drukknop manier onwrikbaar zijn te bevestigen.

Condenser Products condensatoren en gelijkstroom voedingen voor zeer hoge spanningen. Door middel van een stapentransformator of een Variac is de spanning primair van 0 volt tot nominaal regelbaar.

Electronic Devices: enkele en meervoudige silicium gelijkrichters, volgens het „glas passivatie” procédé, waarvan de voordelen zijn de constante en zeer kleine lekstroom en de zeer gunstige vulfactor.

Elementa: weerstanddecaden met volledig geïntegreerde weerstanden in dikke en dunne film techniek. Vermeldenswaardig is ook, dat standaarddecaden in de E-24 reeks leverbaar zijn, alsmede decaden met afwijkende waarden.

SGS-Fairchild: silicium dioden, transistoren en geïntegreerde schakelingen, complexe circuits, alsmede enkele en dubbele N-Fets.

FR-Hamlin: droge en kwikfilm reedcontacten, float switches, scannareeds, elektrolytische pot.meters en logcells.

Jermyn Industries: voetjes en afstand-

plaatjes voor transistoren en IC's. Nieuw zijn voetjes voor Large Scale Integration. Knitter drukknoppen en -schakelaars, eventueel met lampje, stappen-, tuimel- en schuifschakelaars.

Magnetic Shield Devision: afschermmetaal in plaat- folie- of doosjesvorm, bestand tegen schokken en alle normale bewerkingen.

Marx-Lüder: miniatuurmotoren, flexibele koppelingen en vertragskastjes.

MB-Metals: flexibele bedradingen, ook in de vorm van flexibele prints.

Osmor: spoelen voor reedcontacten.

Pomona Electronics: verloopconnectors (meervoudig en coaxiaal) en blackboxes. Nieuw is de blackbox met ingebouwde geleiders, waarin miniatuur prints kunnen worden geschoven.

Rosenthal: opgedampte en draadgewonden weerstanden, vermogenspot.meters, keramische condensatoren en -onderdelen, miniatuur „Cermet” pot.-meters.

Schaffner: koelelementen voor halfgeleiders, impulstransformatoren, ontstoringseenheden voor thyristorschakelingen.

Sifam: inbouwmeters met spanband meetsysteem.

Synthane: printplaat, op epoxyglas basis met enkel of dubbelzijdige koperlaag, al dan niet fotogevoelig.

Victoreen: precisie weerstanden in glas, o.a. in extreem hoge waarden, potentiometers voor zeer hoge spanning en spanningsstabilisatoren.

107 OLTRONIX, Leek

Op deze tentoonstellingen komen een aantal nieuwe gestabiliseerde voedingen, die uitmunten door hun zeer goede specificaties en relatief kleine afmetingen. Dit laatste werd mogelijk door het gebruik van aluminium koellichamen als integraal deel van de behuizing, waardoor een zeer goede warmte-afgifte kan worden gerealiseerd.

De **LABPAC** serie is uitgebreid met de typen C15-2D, speciaal bedoeld voor het voeden van IC's en operationele versterkers, en C40-08D voor algemeen lab gebruik. Deze lab voedingen zijn uitgevoerd met grof- en fijnregeling van de spanning en een instelbare current-limit.

Nieuw is ook de gestabiliseerde voeding type B8-7 voor het voeden van IC's. Het instrument is daartoe voorzien van een nauwkeurig afleesbare spanningsinstelling en heeft tevens een regelbare spannings- en stroombeveiliging. Doordat de „sens” leidingen extern zijn uitgevoerd, is het mogelijk aan de belasting een inwendige weerstand te realiseren die lager is dan 1 mΩ.

Een volledig nieuwe reeds hoog-vermogen voedingen, de **RADPAC**-serie is voor 19" rack montage en werktafel is onderverdeeld in vermogensgroepen van resp. 150 W, 300 W, 600 W en 900 W, waarbij in elke groep twee typen leverbaar zijn met een uitgangsspanning van 0-32 V of 0-60 V. De spanning kan worden geregeld d.m.v. een multi-turn potentiometer die is gekoppeld met een telwerk.

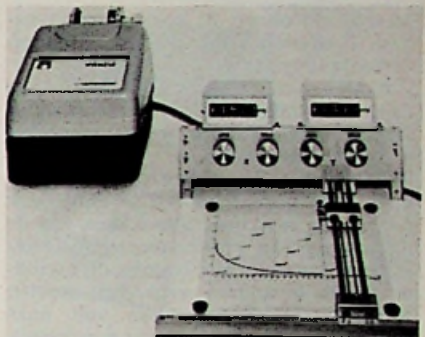
Type A2,5K-10HR is één instrument

uit deze serie met als voornaamste kenmerk: digitale uitlezing van de ingestelde uitgangsspanning. Dit werd mogelijk door koppeling van een telwerk met de potentiometer voor de spanningsinstelling.

Nieuw is ook de groep **HIGHPAC** hoogspanningsvoedingen en hoogspanningsverdelers voor o.a. photomultipliers, klystrons enz.

Tenslotte de serie inbouwvoedingen die is uitgebreid met typen voor IC's en operationele versterkers.

Oltronix toont eveneens het leveringsprogramma van G & E Bradley Ltd. Bradley levert o.a.: calibratie apparatuur, nauwkeurige spanningsgevers voor zowel AC als DC spanning en stroom. Oscilloscoopcalibratoren, waarmee zowel



Stand 107

Bradley curve-analyser 175.

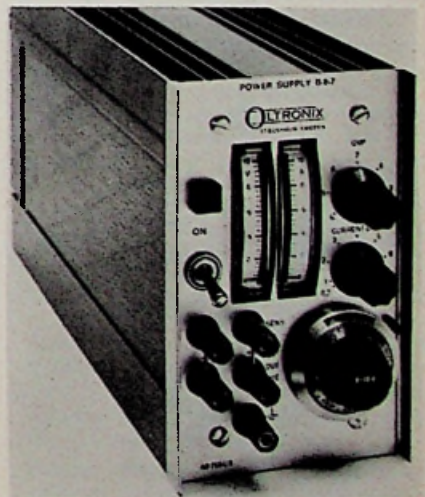
Oltronix



Stand 107

Voeding A2,5K-10HR.

Oltronix



Stand 107

Voeding B8-7.

Oltronix



Stand 108 Eurotechniek
Chauvin Arnoux universeelmeter 21.

zaagtand freq., Y-verzwakker en stijgtijd van oscilloscopen kunnen worden gecombineerd.

Microgolfbronnen in solid-state uitvoering. Frequenties tot 29 GHz, uitgangsvermogens tot 6 W.

Curve-analyzers waarmee op eenvoudige wijze diagrammen van X-Y recorders in digitale vorm kunnen worden omgezet of worden uitgelezen.

Een bijzonder handig en ook goedkoop instrument is de *Bradley Curve analyzer 175*, welke in vrijwel alle takken van de wetenschap kan worden toegepast. Overal waar curven, diagrammen of oscillogrammen in andere eenheden moeten worden omgezet (bijv. van volt naar lichtjaren of lichtsterkte naar vermogen), kan de curve analyzer worden toegepast. Ook is het mogelijk de meetgegevens op een printer te verwerken door gebruik te maken van de BCD output van beide digitale voltmeters.

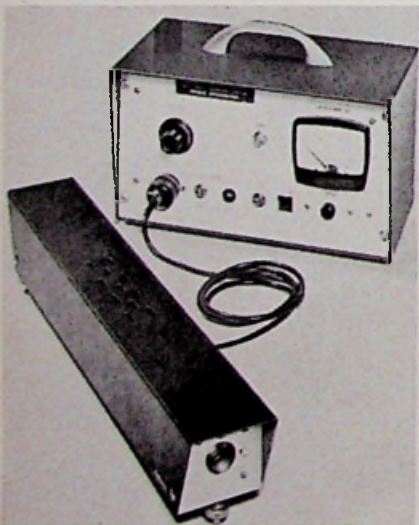
108 EUROTECHNIEK, Rotterdam

Uit het programma van deze firma vermelden we als hoofdzaken:

Tschudin & Heid drukknoppen, drukknopchakelaars en drukknopchakelsystemen.

M.T.I. elektronische relais en normale industriële relais.

Boselli Icon 20 en *Calenda 20* aange-



Stand 108 Eurotechniek
Ferranti helium/neon laser.

sloten op een *MOSER BAER* moederklok.

Pyrotanax thermokoppelkabel, installatiekabel en verwarmingskabel.

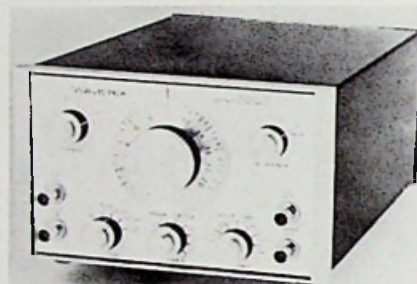
Ferranti Remote Terminal Display apparatuur, Micro-E transistoren, microgolf componenten, Ferranti-Shirley viscometer, geïntegreerde schakelingen, foto-cellen, kathodestraalbuizen, gallium fosfide dioden, digitizers, encoders, „President” panelmeters.

Chauvin Arnoux universeelmeters.

110 AIR-PARTS INT, Rijswijk

Van *Wavetek* zullen diverse nieuwe instrumenten voor het eerst in Europa worden gedemonstreerd, o.a. een drietal nieuwe functiegeneratoren in een prijsklasse, waardoor deze instrumenten thans „bereikbaar” worden voor technische scholen en bedrijfsopleidingen, servicewerkplaatsen, praktica e.d.

Het frequentiebereik loopt van 0,2 Hz tot 2 MHz voor de golfvormen: sinus-, driehoek- en rechthoekspanningen. De uitgangsspanning is regelbaar van 0 - 10



Stand 110 Air-Parts
Wavetek sweep generator 134.

volt bij 50 Ω belasting. Ook zijn er uitvoeringen met FM modulatie-ingang en met ingebouwde zwaai-generator.

De *Aerometrics*, (sedert kort in *Wavetek* overgegaan) fazemeters model 740 met meteruitlezing en model 750 met digitale presentatie bezitten een onnauwkeurigheid van $\pm 0,1\%$ en een oplossend vermogen van $0,1^\circ$ voor signalen van 10 Hz tot 2 MHz. Een 10 mV per graad recorderuitgang is standaard.

Van *Wavetek Indiana* (voorheen Sweep Systems Inc.) worden de diverse VHF/UHF zwaai-generatoren en professionele TV testsystemen getoond.

Van *Wiltron Company* worden voor de eerste maal in Nederland gedemonstreerd: precisie fazemeters, zwaai-generatoren voor het frequentiegebied van 100 kHz tot 2500 MHz en de opzienbarende VSWR Autotester voor nauwkeurige reflectiemeting vanaf 10 MHz.

Het *VIDAR* programma omvat een digitaal gegevensverwerkend systeem, digitale en FM datasystemen, meetwaarde-omvormers en integrerende digitale voltmeters.

Elektronische tellers voor meting van frequenties, tijdsintervallen, toeren en toerenverhoudingen, produktieseries, voor-

raden, e.d. van *Elektronik GmbH* en *Orbit Controls Ltd.*, compleet met inductieve opnemers en roterende analoge/digitaalvormers zijn naast de analoge rekenmodules van *Burr-Brown Research Corp.* en de gestabiliseerde transistorvoedingen van *Coutant Electronics* aanwezig.

112 KONING en HARTMAN, Den Haag

Het meetinstrumentenprogramma van deze importeur kan worden verdeeld in: 1. „General Purpose” meetapparatuur. De belangrijkste fabrikant uit deze groep is *Marconi Instruments Ltd.*, welke firma een algemeen meetinstrumentenprogramma op de markt brengt met als specialiteit communicatie-meetapparatuur zoals signaalbronnen en analyzers. Indrukwekkend is de nieuwe signaalgenerator TF2006.

De *Sanders division* van *Marconi Instruments* levert de meetapparatuur voor het microgolfgebied. Een nieuwe microgolf sweep oscillator en nieuwe „solid state” microgolf oscillatoren vormen het hoogtepunt uit dit programma.

Opmerkelijk is het programma oscilloscopen van *Dynamco*. Er worden twee series aangeboden, welke beide bestaan uit een betrekkelijk klein basis apparaat met plug-on units.

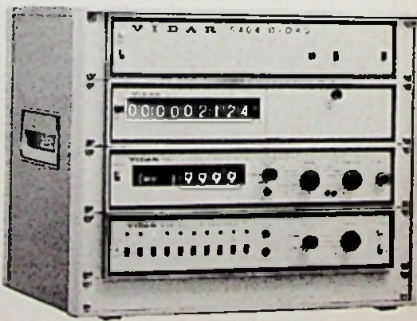
Verder de „paper chart” recorders, een X-Y recorder, pressure gauges en puls-generatoren van *Texas Instruments*; voedingsapparaten van *Farnell* en hoogwaardige gelijkspanningsapparatuur voor standaardlaboratoria van *Guildline*.

2. Digitale meetapparatuur

Centraal in deze groep staat de naam *Dynamco*, welke reeds enige jaren een goede reputatie heeft op het gebied van digitale voltmeters. Nieuw is de kleine digitale voltmeter met „automatic ranging” en meetbereiken van $1\mu\text{V}$ tot 400 V.

Steeds belangrijker worden de data loggers uit het *Dynamco* programma. Getoond worden de *Microscan data logger* voor 10 metingen per seconde, de *Hiscan data logger* voor 100 of meer metingen/s en de *Hiscan Alarm logger* waarmee meer dan 100 kanalen/s vergeleken kunnen worden met 100 geprogrammeerde limietwaarden.

In de groep digitale meetapparatuur hoort ook het programma van *G.N.T.*



Stand 110 Air-Parts
Vidar gegevensverwerkend systeem
5404 - 624 - 501 - 604.

met pons- en leesapparatuur voor papierband en kaart met randperforatie. Hier vindt men ook de incrementele magneetband recorders van *Kennedy*, voor snelle notatie - 0 tot 1500 tekens/s - van digitale data op computer tape.

3. Optische apparatuur

De meest opvallende produkten hier zijn van de Amerikaanse lasersfabrikant *Spectra Physics*. Met uitgangsvermogens van 1 mW tot 50 mW worden hier zeer betrouwbare en zeer stabiele helium-neon gaslasers getoond. Argon-lasers zijn er ook in dit programma, maar het grote nieuws is de Cadmium laser, welke 50 mW blauw en ultra-violet licht geeft. Een nieuwe vertegenwoordiging is *Edgerton Germeshausen and Grier* (EC & G). In het programma vindt men elektro-optische instrumenten en componenten, zoals spectrophotometers, diverse lichtdetectoren, thyratrons en flitsbuizen.

114 HEWLETT PACKARD, Amsterdam

Hewlett-Packard zal met drie stands vertegenwoordigd zijn. In de Bernhardhal zullen vooral de volgende instrumenten de aandacht trekken:

Tafelrekenmachine type 9100A nu met bijbehorende plotter. Vooral technisch, wetenschappelijk en statistisch rekenwerk is zeer geschikt om op deze machine te worden uitgevoerd. Men kan op eenvoudige wijze complexe functies berekenen of programmeren. De plotter kan resultaten in grafische vorm weergeven. Voor een uitgebreide beschrijving kan worden verwezen naar RE sept. '68, blz. 1079.

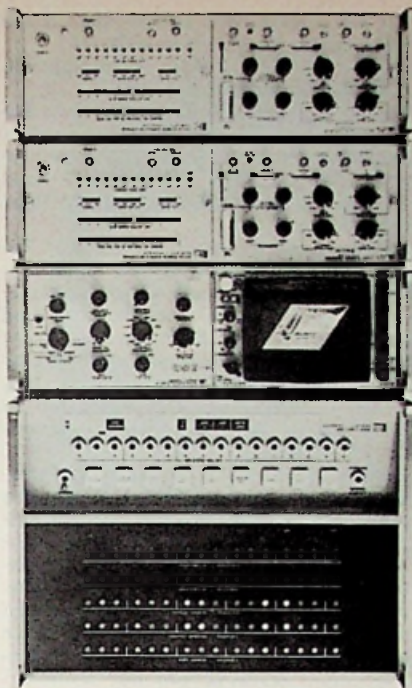
Rekenende digitale teller type 5360A. Meten van frequenties geschiedt automatisch en onafhankelijk van het feit of de teller besluit de frequentie- of de periodetijd te meten. De virtuele klok-frequentie bedraagt 10 GHz waardoor de resolutie in alle gevallen zeer hoog is. Met behulp van het toetsenbord 5375A is verder rekenen met de gemeten waarde mogelijk. Programmeert men deze berekening dan kan de teller bijvoorbeeld de faseverschuiving van twee signalen on line in graden weergeven.

Ook op het gebied van digitale voltmeters is er een universeel type ontwikkeld namelijk de -hp- 3450A. Het instrument meet gelijk- en wisselspanning, weerstand en spannings- en weerstandsverhoudingen.

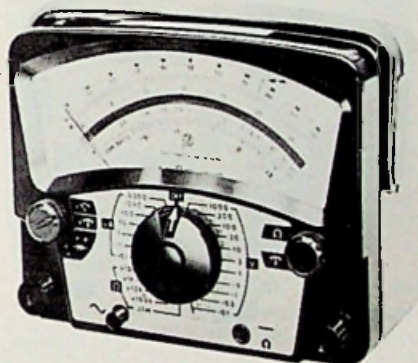
In de reeks oscilloscopen zijn er de LF-typen, nu met een variabel nalichttijden geheugen (-hp- 1201). Voor de HF-oscilloscopen zijn nu plug-ins tot 100 MHz direct en 12,4 GHz met sampling verkrijgbaar. Ook zijn nieuwe Time Domain Reflectometry units beschikbaar.

Eveneens wordt een *Spectrum Analyzer* -hp- 8552A/8553L/8554L voor frequenties tot 1250 MHz geëxposeerd. Het is mogelijk de sweepgenerator -hp- 8601A met de analyser te synchroniseren, zodat op selectieve wijze gemeten doorlaten zichtbaar kunnen worden gemaakt.

De *Netwerk Analysator* -hp- 8410A geeft de HF-eigenschappen van een netwerk weer op een indicator of als



Stand 114 Hewlett Packard
Multiparameter-systeem 5406A.



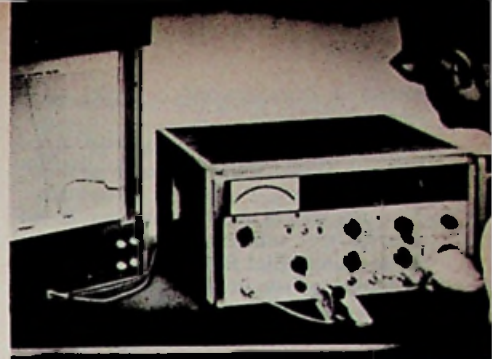
Stand 115 - Amroh
Electronic AVO-meter EA113.

„Smith diagram” op een kathodestraal-buis. Gewerkt kan worden met frequentie tot 12,4 GHz.

Op het gebied van geluidsmmeetapparatuur zullen worden getoond de -hp- 8054A *Real Time Spectrum Analyser* en de -hp- 8052A *piekgeluidsmeter*.

Een kleine computer met grote eigenschappen is de -hp- 2114A, die behalve in veel systemen met andere -hp- instrumenten, ook zeer goed voldoet als rekencomputer met teletype- en ponsband-apparatuur. Getoond zal worden een opstelling met de 2114A met geheugen-capaciteit van 8K woorden en met uitlezing op een X-Y Monitor.

Veel nieuwe technieken zullen worden getoond op het gebied van digitale signaalanalyse. De 5480A is een signaal-analysator voor het meten van in de ruis verzonken signalen terwijl met de 5450A Fourier Analysator volledig au-



Stand 114 Hewlett Packard
Wave-analyzer 3590A samen met
XY-recorder 7004.



Stand 115
Amroh
Digital AVO-meter DA112.

tomatisch golfvormanalyse kan worden uitgevoerd.

Voor kernfysische toepassingen wordt geëxposeerd met de 5401A meerkanaal-analysator en het 5406 multiparameter systeem.

115 AMROH, Muiden

Een verscheidenheid van elektronische apparatuur en componenten wordt geboden. Naast het standaardprogramma zoals AVO-meters, condensatoren van *Frako*, metaalweerstand van *Mettallux/Mial*, koelementen van *Seifert*, het *ARP* schakelaarprogramma, zullen er vele nouveauté's worden getoond.

Zo is AVO met een digitale systeem, type DA112 uitgekomen, waarbij insteekenheden worden toegepast. Eenheden voor een complete universeelmeter alsmede eenheden voor een LF-Signal Generator zowel als een timer counter behoren o.a. tot de mogelijkheden. De Electronic AVO-meter type EA113 heeft een gevoeligheid van 1 MΩ per volt, voor DC en 10 MΩ voor AC. De meetbereiken zijn 10 mV... 1000 V AC/DC; 10 μA... 3 A AC/DC (1 μA op het 10 mV bereik) en 5 Ω... 100 MΩ. Aandacht wordt gevraagd voor de AVO transistortester TF166.

Van *ATES* zijn er thans siliciumtransistoren, terwijl er IC's binnenkort verwacht kunnen worden.

Paneelmeters van *Taylor* worden nu ook geleverd in een spanband uitvoering. In de componentenserie is het potmeter-programma uitgebreid met het fabriekat *May en Reliance*. Hierin vindt U pot-

meters in draadgewonden- zowel als in *cermet*-uitvoering.
Vitrohm is gestart met de productie van metaalglazuurweerstand en dikfilmweerstand.

Het *Belling & Lee*-programma is uitgebreid met miniatuur contactmateriaal in de *Continental Range*.

Alma is op de markt verschenen met zeer kleine reed relais en *M.E.C.* met drukknopschakelaars met lichtindicatie.

116 UNI-OFFICE, Rotterdam

Naast de bekende fabrikanten als: *Adlake, Amelco, Brady, Globe, Indal-Holland, Mallory, Spectrol*, waarvan uiteraard de nieuwste produkten worden getoond, worden enige nieuwe lijnen geïntroduceerd.

Nouveautés zijn:

Teledyne Relays.

Miniatuur relais in TO5-behuizing, voorzien van een dubbelpolig omschakelcon-

lais met ingebouwde halfgeleiders in diverse uitvoeringen.

Adlake kwikbevochtigde reedrelais en *Indal-Holland* droge reedrelais.

United Aircraft - Electronic Controls Division levert een uitgebreid programma geïntegreerde schakelingen, HF-vermogenstransistoren (tot frequenties rond 1 GHz) en high noise immunity logic (control logic).

Amelco Semiconductor, Division of Teledyne. Diverse nieuwe typen „high performance” operationele versterkers, o.a. de 811 en 741 in TO5-behuizing of dual in line uitvoering. Bijzondere aandacht wordt gevraagd voor de storingsongevoelige, logische schakelingen, serie 300, alsmede voor de serie laagvermogen schakelingen „speciaal ontwikkeld voor de ruimtevaart.

Gordos-Guenther: nieuwe reedschakelaars, o.a. het *Gordos*-type MR-205, een miniatuur schakelaar met omschakelcontact, de sub-miniatuur reedschakelaar „*Tiny Twister*”, waarvan het contact ontworpen is volgens een nieuw principe, waarbij de contacttongen aan de contactzone zijn verdraaid, zodat ze tact en tevens te leveren als hybrid-re-

bij in- en uitschakelen niet plat op elkaar komen, doch glijden.

117 DURANT (EUROPA), Barneveld

Van *Unisystem* een aftellend telsysteem, dat een vast ingesteld waarschuwingssignaal geeft tussen 1 en 99 impulsen voor nul en een tweede signaal bij nul. Voorinstelbare telsystemen met een willekeurig aantal voorinstellingen. Telsnelheid, ook tijdens het nulstellen 40 imp/sec. Optellend telsysteem met 2, 3 of 4 cijfers. Telsnelheid 25 impulsen per seconde. Voorinstelling met druktoetsen. Tijdens het instellen en tellen blijft het ingestelde getal zichtbaar.

Uniset Switch schakelaar met drukknop instelling. Tijdens het instellen blijft het cijfer zichtbaar. Instellen gaat tweemaal sneller dan met een duimwiel schakelaar. Te leveren in binaire en decimale uitvoering.

Instrument tellers zijn omwentelingen-tellers voor toepassing in digitale voltmeters, positie indicatoren, radar apparatuur enz.

118 HANDELSCOMPAGNIE, Rotterdam

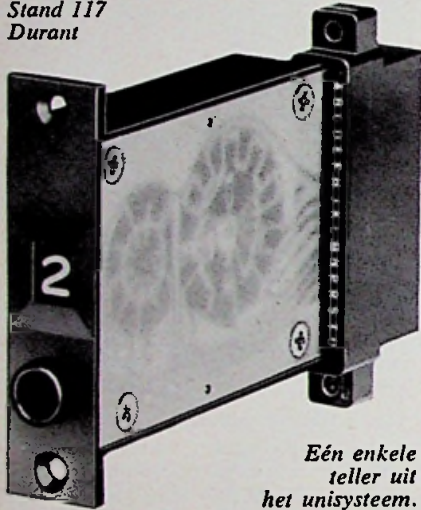
brengt een roterende pulsgever van *Leine & Linde* uit Zweden, welke een vast aantal impulsen afgeeft per omwenteling. Dit aantal ligt, naar keuze, tussen de 100 en 600. Het max. toerental is 6000 omw./min. Bij deze pulsgever is het mogelijk een uitgangssignaal te verkrijgen met de sinus code voor richtingherkenning. De maximale uitgangsfrequentie bedraagt 20 kHz.

Verder is er keuze uit het standaard koppel van 5 gfc_m en een verlaagd koppel van 0,2 gfc_m.

Toepassingen: het digitaal meten van lengten, hoekverdraaiingen; rotatiesnelheden; uitlezen bij weegwerktuigen enz.

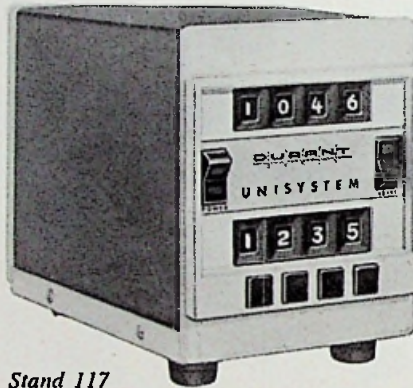
De *Elesta* teller, type RCP, is een voorinstelbare elektronische teller zonder cijferindicatie, opgebouwd met geïntegreerde schakelingen en ontworpen voor industriële toepassingen. Deze teller is te leveren met 3 of 4 dekaden en 1 of 2 voorinstellingen met elektronische uitgang voor het sturen van een relais of andere elektronische bouwstenen. Maximale telfrequentie 70 kHz met tussentijdse automatische reset tot 5 kHz. De ingang van deze teller is geschikt voor een pulserende gelijkspanning of een maakcontact tegen aarde.

Stand 117
Durant

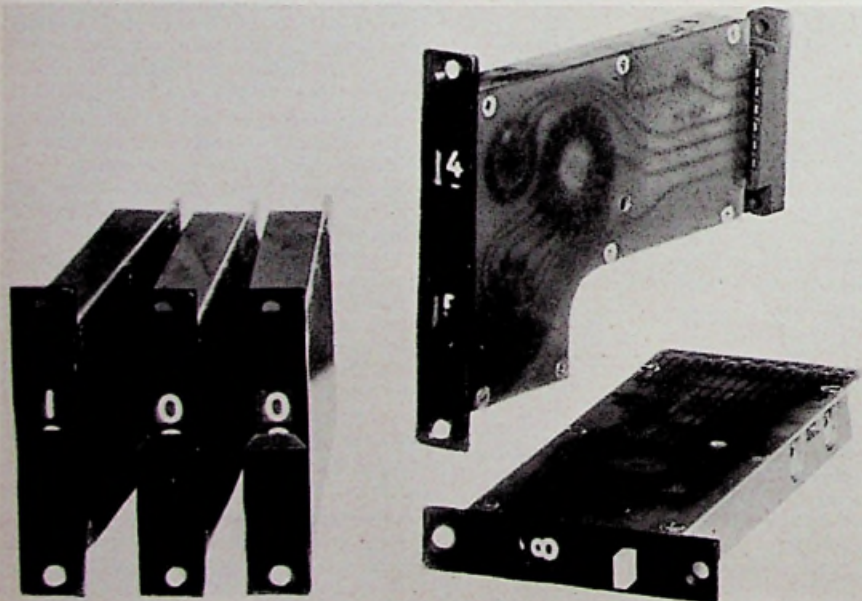


Eén enkele teller uit het unisysteem.

Stand 117
Durant

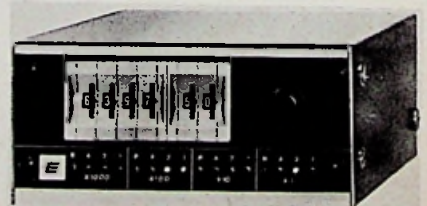


Uni-systeem



Verskillende modellen tellers.

Stand 117 - Durant



Stand 118
Kleine teller, type RCP van Elesta.

121 DE LEEDE, Amsterdam

Van het fabriekaat *Erich Marek* o.a. het afgebeelde draaispoelinstrument type HG12 met $R_i = 1,6 \text{ M}\Omega/\text{V}$ voor de spanningen en stromen vanaf $0 - 0,6 \mu\text{A}$ (Klasse 0,5). De HG12 is speciaal ontwikkeld voor de elektronicus en voor corrosie-metingen.

Van de nieuwe gecombineerde V-A-W-meters voor effectieve waarde-metingen vallen op: *Integra 6* voor metingen in thyristor-schakelingen en de ULS2T en ULS3T voor nullast-metingen aan transformatoren en metingen aan fluorescentie-buizen. De ULS-serie is voorzien van een omschakelaar voor $\cos \varphi = 1 - 0,5 - 0,2 - 0,1$. Alle *Marek*-instrumenten hebben een schokbestendig, tegen overbelasting beveiligd spanbandsysteem met kwartsglas wijzer en een 160 mm lange schaal.

Suplex meetsnoeren.

Wetzer decadendrukkers.

Leclanche professionele condensatoren en kwikcellen.

Drelo snoboscopen.

Garzino elektronische temperatuurregelaars, statische relais en tijdschakelaars.

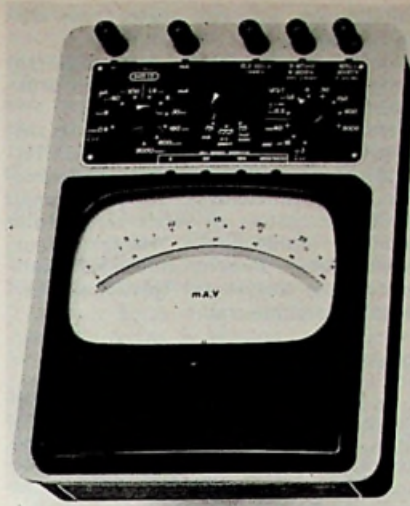
Therminde SA bi-metaal thermometers.

127 DELTA ELEKTRONICA, Zierikzee

Getoond wordt een uitgebreid programma van elektronische gestabiliseerde voedingsapparatuur, voor o.a. het voeren van operationele versterkers. Kenmerkende eigenschappen zijn: kleiner afmetingen en een gewicht dat slechts de helft is van vorige uitvoeringen. Tevens worden digitale eenheden getoond.

129 UNITRAN, Weesp

Speciale transformatoren en spoelen tot ca 5 kVA. Transformatoren voor toonfrequentie vermogensversterkers. Transformatoren voor meetdoeleinden. Een specialiteit is de dubbelafgeschermde trafo, welke wordt gebruikt voor netstoringsonderdrukking bij de voeding van gevoelige apparatuur, zoals E.C.G. en encephalografen en computers. Deze veiligheidstrafo's worden geleverd voor vermogens van 150 - 5000 VA. *Unitran* fabriceert ook een universele differentiaal teller met tijdbasis, welke een groot aantal digitale functies kan



Stand 121 de Leede
Multimeter HC112.

vervullen, zoals: verschil tellen, op- en aftellen van overlappende impulsparen, meten van frequentie en tijd, uitdrukken of uitponsen van de gegevens, enz. Tot de belangrijkste produkten behoren de meet-, regel- en telapparaten voor golfkartonmachines, het *Unitran Lecas*-systeem. Deze apparatuur kan ook voor andere digitale metingen enz. worden gebruikt.

131 RECORDA, Soest

Fotofoil een bijzonder materiaal voor de elektronische industrie, waarmee met slechts vijf eenvoudige handelingen binnen 7 minuten geanodiseerde en geëtste instrumentpanelen, wijzerplaten, noniussen enz. kunnen worden gemaakt.

Via een film, waarop de tekening, teksten of voorstelling staan afgebeeld, wordt *Fotofoil* afgedrukt onder violet licht. Het resultaat is een onuitwisbare in het geanodiseerde aluminium geëtste afbeelding, welke bestand is tegen weer- en chemicaliëninvloeden.

135 GEUKEN, Den Haag

Jeanrenaud schakelaars.

Usine Metallurgique: Instrumentknoppen, draadsteunen, connectors, printconnectors (professioneel tot 96-polig), buisvoeten, afschermingen, montage materiaal voor prints.

Marquardt: Inbouwschakelaars in vele uitvoeringen.

Ohmic: Compositieweerstanden, potentiometers met ingelegde koolbaan, precisieweerstanden, metaalfilm instelpotmeters.

Iso Metal: Basismateriaal voor gedrukte bedrading, o.a. phenol/papier, epoxy/papier, epoxy/glas e.d. Isolatiemateriaal. *Matéra*: Draadgewonden- en koolpotentiometers, instelweerstand voor printmontage.

Svenska: Luidsprekers, luidsprekerboxen.

137 KOOPMAN, Amsterdam

Jaeger, de bekende Franse instrumentenfabriek, vervaardigt naast auto-

instrumenten een groot programma synchroon toerentellers en snelheidsmeters voor de scheepvaart en industrie. Vooral voor de scheepvaart brengt men thans interessante moderne regelsystemen voor machinetoerental en schroefbeweging op de markt.

Verdere programma:

- synchronisatieapparatuur
- digitale toerentellers
- controlepanelen
- thermometers
- manometers
- elektromagnetische poederkoppelingen.

202 HEIJNEN, Genep

Getoond en gedemonstreerd worden een aantal sinds kort op de markt verschenen elektronische meetapparaten en professionele onderdelen.

Advance draagbare getrans. oscilloscoop 25 MHz, 10 mV/cm, elektronische tellers.

Cushman FM-communicatie monitoren met 7 plugin-units (20 ... 1150 MHz).

Chronetics digitale programmeerbare pulse-generator 10 Hz ... 10 MHz.

Dana precisie digitale voltmeter ($5 + 1$ digit) $\pm 0,0025 \%$.

Data Royal golfvorm-generator met digitale programmering, testoscillator Sinus/Vierkantgolf 10 Hz ... 10 MHz.

Guttinger automatische statistiek rekenapparaat (10 klassen).

Heucke Wobbelmeetopstelling voor radio met TV-apparatuur.

Kienzle digitale getalendrukkers met mechanische optel- en aftrekinrichting.

Knott complete wobbelmeetopstelling tot 1000 MHz (Polyscanner).

Magnetic getransistoriseerde ruis-factor meter (radar).

Kruse Storke solid-state RF en microwave sweeper, 10 MHz ... 4,2 GHz met plugin-units.

Schlumberger op afstand bedienbare en programmeerbare synthesizers en attenuators tot 1550 MHz.

Trend data transmissie test-set en distortie-generator conform CCITT.

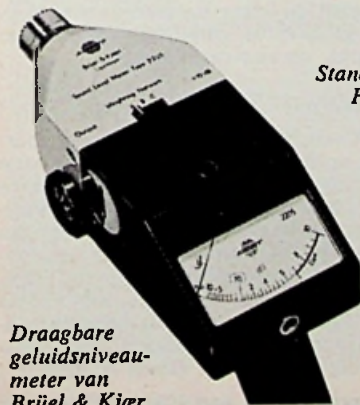
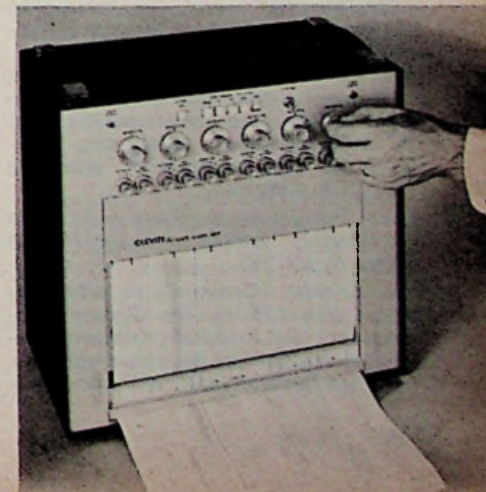
Trygon grote en kleine gestabiliseerde voedingsapparaten (DC).

Trymetrics digitale voltmeter 0,01 %; 5 DC bereiken.

Varian schrijver met elektrostatische

Stand 202

Heijnen
Clevite-Brush 6-kanaals recorder.



Stand 205
Peekel

Draagbare
geluidsniveaumeter van
Bruel & Kjaer.

schrijfkop; met 8 analoge resp. digitale ingangen, schrijvers met 1 of 2 kanalen; X-T en X-Y.

Wandel & Goltermann universele digitaal-automatische installatie voor het meten, registreren en verwerken van meetwaarden. Volautomatische spanningsniveau opstelling tot ca 100 MHz met registratie enz. d.m.v. Andimat 3. Niveauezender/meter voor telefonie 6 kHz ... 18,6 MHz, niveaumeter voor breedband systemen 10 Hz ... 8,5 MHz, niveaumeter voor telegrafie 300 Hz ... 8 kHz.

Weinschel microgolf meetapparatuur tot 40 GHz, oscillatoren, verzwakkers, energiemeters enz.

Professionele onderdelen o.a. van *Clairer, I.I.I., General Resistance, Electronic, Sommer, E.B.E., Herrmann, Jahre, Fuba, Microsonics, Mentor, T.R.W., Union Carbide, Widmaier.*

203 VENNER, Scheveeningen

Frequentiemeters, periode-, tijd- en pulsinterval counters in 3, 4, 5, 6 en 8 digits uitvoering.

Gedemonstreerd worden preset-counters, toerentellers, dubbelpulsgeneratoren, breedbandoscillatoren, toongeneratoren e.d. *Venn-O-Time* verplaatsbaar bedieningspaneel.

203 GYR, Scheveeningen

Tequipment, service- en laboratorium-oscilloscopen, w.o. een dubbelstraal storage type, plug-in versterkers voor het 43/33 systeem.

Dawe Instruments, geluids- en trillingsmeetapparatuur, stroboscopen, draagbare, batterijgevoede Ultrasonic Leak Detector.

General Transducer opnemers voor druk- en temperatuurmetingen.

205 PEEKEL, Rotterdam

Uit eigen ontwikkeling twee draaggolffmeetbruggen voor statische en dynamische metingen, met een uitzonderlijke gevoeligheid van 0,75 micro-tek volle schaal; en een handig draagbaar batterijgevoede instrument, eveneens voor statische en dynamische metingen.

Het complete programma rekstrookmeetapparatuur, waarbij het automatische digitale meetstelsel met enkele verfijningen.

Van Briël & Kjaer zal er een parallel analyzer te zien zijn, enkele „impuls” geluidsmeters zowel in draagbare als in laboratoriumuitvoering, een heterodyne analyzer, een 1/2 oktaafilterset (2 Hz - 160 kHz) en een serie meetmicrofoons.

Van *Solartron* een compleet programma digitale voltmeters waarbij een 1 μ V uitvoering en zeer waarschijnlijk een 0,1 μ V (!) instrument, datalogging apparatuur en een automatische meetbrug voor LCR controle.

Brush Instruments toont een reeks snelle meerkanaals recorders waaronder de 6-kanaals MK260.

Van *Keithley Instruments* de microvoltmeter type 155 en een digitale picoammeter, elektrometers, microvoltmeters, nanovoltmeters en pico-ampèremeters. Zeer waarschijnlijk zal ook de re-

volutionaire pico-volt meter type 800 te zien zijn.

Disa Elektronik heeft een uitgebreid programma voor anemometrie en drukmeetapparatuur.

Verder zullen nog instrumenten te zien zijn van *Racal* (frequentiemeters, universele tellers), *Rochar* (digitale paneelmeters, frequentietellers), *MB Electronics* (trillingsexcitators en versterkers), *Automation* (ultrasonische testapparatuur, rekstrookjes), *Bendix*, *Bird* (HF wattmeters) en *Rosemount* (platinum weerstandthermometers).

206 INELCO, Amsterdam

Het *RCA* componentenprogramma zal o.a. bestaan uit: transistoren, digitale IC's, lineaire schakelingen, thyristoren, triacs, elektronenbuizen, geheugensystemen, lasers, microgolfprodukten en super geleidende materialen. *RCA* compatible computer tape.

Nieuw van *Sprague* is de tantalium condensator type 150D met geringe afmetingen (1000 μ F - 6 V heeft een behuizing van 8,7 x 19,1 mm).

Nieuw zijn ook een serie subminiatur ontstoringfilters voor gelijk- en wisselstroom toepassingen in voedingslijnen.

Het *Sprague* programma omvat verder: transistoren, IC's, D/A converters, condensatoren, weerstanden en inductieve componenten.

Burroughs: cijferbuizen, tel- en geheugeneenheden, geheugensystemen, hebride schakelingen.

Parametric Industries: hoogfrequent dioden voor directe versterking, mixing en frequentievermenigvuldiging. *Avalanche* oscillator dioden, silicium varactor dioden, schottky barrier dioden.

Telonic demonstreert o.a. de nieuwe logaritmische versterker detector type 6001 met een frequentiebereik van 400 kHz tot 130 MHz en een dynamisch bereik van 150 dB, waarvan 90 dB gecalculeerd. Daarnaast zullen enige nieuwe filters alsmede verzwakkers, waaronder een miniatur uitvoering met een frequentiebereik tot 2000 MHz, te zien zijn. Een DISPLAY-systeem met 3 ingangskanalen wordt geïntroduceerd dat met een kleuren beeldbuis of met een zwart/wit beeldbuis kan worden uitgevoerd.

Van *I.V.C.* zal de KTV opneem camera type 101 en de video recorder serie 800 worden gedemonstreerd.

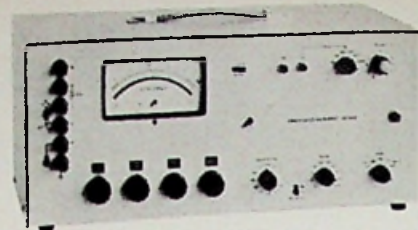
Camera zowel als recorder geven een PAL gecodeerd kleurensignaal af en zijn geschikt voor het gebruik in gesloten televisie systemen.

Gedebiw hittebestendige kabel voor de staalverwerkende industrie.

Kings waterdichte, weerbestendige BNC krimconnector.

Van de *Heath Company* zullen de bekende *Heathkit* meetinstrumenten worden geëxposeerd, o.a. elektronische transistorvoltmeters, HF- en LF-generatoren, gestabiliseerde regelbare hoog- en laagspanningsvoedingen, oscilloscopen en LF-testapparatuur.

Nieuw is de sinus-vierkantgolfgenerator IG-18 met een frequentie bereik van



Stand 205 *Peekel*
Draaggolfversterker 581DNH.



Stand 206
Inelco-Heath sinus vierkantgolfgenerator
model IG-18.



Stand 208 - *Rood*
Wayne Kerr log LCR-brug B500.

1 Hz ... 100 kHz, geheel getransistoriseerd.

Heath heeft een compleet instrumentatie programma voor zowel elektronische, fysische als chemische instrumentatie opleiding, bestaande uit: potentiometer-schrijvers, registrerende pH meter en polarograaf.

Volledig nieuw is het analog digitaal ontwerpsysteem EU-801A. Met dit systeem is het mogelijk zowel analoge als digitale schakelingen samen te stellen met kant en klare insteekenheden w.o. nand-gates-cards, flip-flops, multivibratortcards, op.amp.cards enz.

207 HAWINCO, Arnhem

Overal waar zich problemen voordoen op het gebied van de rationalisatie en automatisering kunnen foto-elektrische apparaten worden toegepast. Veelvuldig biedt de optische afasting van materialen en voorwerpen de enige mogelijkheid deze problemen op te lossen. Door toepassing van de meest recente ontwikkelingen in de halfgeleider techniek is men er in geslaagd zeer hoogwaardige apparatuur samen te stellen.

Het programma van *Visolux-Elektronik*

omvat een aantal foto-elektrische tastkoppelen en tellers.

Nieuw is de tastkop type CET3, in een compact gegoten aluminium huis bevinden zich alle actieve delen van een complete foto-elektrische schakelaar nl. lichtzender, fotocelontvanger, transistorversterker, tijdsvertragingen, uitgangsrelais, helder-donker schakelaar en netvoeding. De max. lichtstraalreikwijdte bedraagt 3 meter en geschiedt door terugkaatsing van het licht op de bijbehorende reflector. Speciale voorzieningen zijn getroffen voor het eenvoudig uitrusten. Tot het programma behoort ook ultra-

sonische schakelapparatuur en een inductief systeem voor het signaleren van metalen.

De reeks apparatuur van *Levell electronics* bestaat uit o.a.: transistor multimeter, AC-microvoltmeters, breedbandvoltmeters, DC-multimeters, AC-versterkers, RC oscillatoren en decade oscillatoren.

208 ROOD, Rijswijk

is met twee aparte stands aanwezig, in de Marijkehal wordt het medisch-elektronisch programma geëxposeerd.

Tektronix zorgt voor een Europese premiere. Direct na de Wescon krijgt Nederland als eerste land, buiten Amerika, de nieuwste ontwikkelingen te zien, nl. de 7000 Serie Oscilloscopen. Met recht mag deze serie een opzienbarende ontwikkeling worden genoemd, want het gaat om een oscilloscoop die plaats biedt aan vier plug-in units en waarbij horizontale en verticale schakelaarstanden boven en onder op de kathodestraalbuis alphanumeriek worden weergegeven. Met een reeks van twee „mainframes” en dertien plug-in units (zes hor. versterkers, vier tijdbasis units en drie sampling units) plus verdere accessoires wordt een betere aanpassing mogelijk tussen instrument en applicatie door een grote flexibiliteit die niet alleen een groot bereik bestrijkt (DC tot 14 GHz) maar ook een grote verscheidenheid van configuraties biedt voor meerkanaals, hooggevoelige, differentiële en zeer hoogfrequente metingen.

Het main frame, type 7704 heeft een bandbreedte van DC tot 150 MHz, het type 7504 van DC tot 90 MHz.

De naversnellingsspanningen zijn resp. 24 kV en 18 kV. Bij de max. bandbreedte is nog een gevoeligheid van 5 mV/schaaldeel haalbaar.

De omgang met deze scooptypen is aan-

merkelijk vergemakkelijkt door de zgn. „auto scale factor readout” die boven en onder in de KSB met behulp van een „charakter generator” automatische aanduidingen geeft van hor. en vert. tijd, resp. gevoeligheid (al dan niet gecalibreerd), de polariteit, alsmede een automatische correctie bij gebruik van probes en magnifiers. Aandere belangrijke bijdragen tot een grote bedieningsgemak zijn een verbeterde automatische triggering, intern verlichte drukknopschakelaars en een in zes kleuren uitgevoerde codering van het frontpaneel.

De *dubbelstraaloscilloscoop* type R5030 is de eerste van een nieuwe serie non-plug-in scopes, met per kanaal differentiële spanningsingangen en aparte ingangen voor een current probe. De bandbreedte bedraagt DC tot 1 MHz. Ook bij het ontwerpen van deze scoop is grote aandacht besteed aan bedieningsgemak.

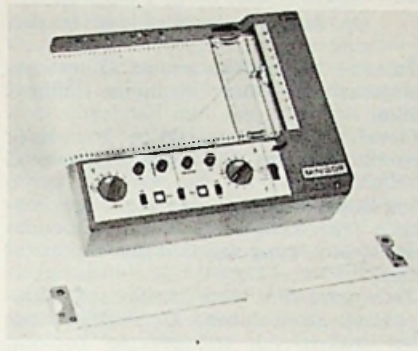
Kleurcodering van het frontpaneel, vereenvoudigd systeem van schakelaars, een vergroot nuttig schermoppervlak (8 x 10 schaaldelen van 1,27 cm) en automatische aanduiding van de schakelaarstanden d.m.v. een fiberglasoptiek direct naast de kathodestraalbuis maken het werken met de R5030 bijzonder gemakkelijk.

De automatische readout geeft de stroom- of de spanningsdeflectiefactor plus de ingestelde tijd. Wanneer de schakelaars in een niet gekalibreerde stand staan, verschijnt voor de aanduiding een >teken, terwijl bovendien in de schakelaar zelf een rood licht gaat branden. Uniek is hier de LOCATE functie waarmee op simpele wijze kan worden vastgesteld op welk punt de „magnified sweep” begint. De R5030 heeft een gevoeligheid van 10 μ V/sch.d., differentiële ingangen voor elke straal met een common mode rejection ratio van 100 000 : 1 en current probe ingangen voor elke straal met een gevoeligheid van 1 mA tot 200 mA/sch.d. De hoogte van het instrument bedraagt slechts 13,7 cm!

Fluke brengt digitale voltmeters volgens een nieuw principe. Deze instrumenten werken met een analoog-naar-digitaal omzetter „recirculating remainder a-to-d system” genaamd waarmee de digits seriesgewijs worden bepaald en weergegeven. Gebruik wordt daartoe gemaakt van storage condensatoren, een enkelvoudige BCD counter en een weerstandsladdernetwerk.

Type 8100A is een draagbare 0,02 % multimeter voor gelijk- en wisselspanning tot 100 V met vijf weerstandsbereiken (1 k Ω ... 10 M Ω). Het instrument heeft 4 digits + 1 overrange tot 20 %. Type 8300A is een 0,005 % digitale „DC guarded” voltmeter met een 0 - 1100 V bereik.

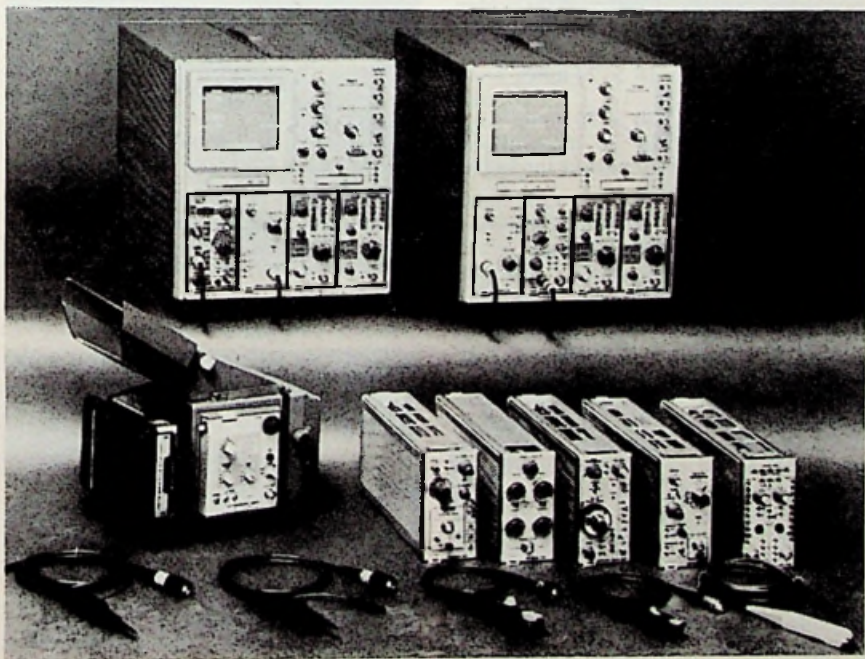
Deze meter kan worden uitgebreid met een wisselspanningsbereik van 0 - 1100 V, een DC-millivoltbereik van 100 - 1000 mV, ohmbereiken van 1 k Ω ... 10 M Ω , remote programming en BCD output, beide DTL - TTL compatible. De maximale meetnelheid is 50 ms. Autoranging is standaard bij dit type. De nauwkeurigheid voor weerstandsmetin-



Stand 208 Rood
Goerz Minigor X-Y-schrijver.



Stand 208 Rood
Tektronix R5030 2-straals scoop.



Stand 208 - Rood

Tektronix 4-plug-in scoops 7704 en 7504.

gen is 0,01 % tot 0,1 % voor het 10 M Ω bereik.

Eveneens nieuw bij *Fluke* zijn een drietal gelijkspanningscalibratoren, alle met een bereik van 0 tot 1100 V.

Van *Systron-Donner*, met zo'n zes verschillende „divisions”, wordt een zeer uitgebreid programma bestreken. De „Measurements Division” omvat een uitgebreide reeks van counters en digitale voltmeters.

De categorie *Systron-Donner-Timing Products Division* instrumenten is voor Europa betrekkelijk nieuw. Het zijn instrumenten die de tijd in gecodeerde vorm afgeven en die, na registratie of overbrenging op afstand, de tijdcode weer terugvertalen in een visuele aanduiding.

Het programma omvat twee basis-instrumenten, een Time Code Generator en Time Code Reader.

Exact Electronics heeft als nieuwe aanvulling van de uitgebreide reeks van functiegeneratoren het type 5000, waarvan de opbouw modulair is. Men koopt een kast en net zoveel modules als men nodig heeft en houdt daarbij de mogelijkheid later andere modules bij te kopen. Er zijn generatormodules (frequentiebereik 0,001 Hz ... 1 MHz), mode control units en versterkers die in talloze combinaties kunnen worden samengevoegd.

De 5000 heeft de volgende outputs: zaagtand, sinus, driehoek, puls, vierkantsgolf, met DC offset en zowel positief als negatief.

De Engelse *Wayne Kerr* fabriek, specialist op het gebied van bruggen, introduceert een nieuw type, t.w. de B500, een eenvoudige RLC-brug met een extreem bereik door toepassing van ratio-transformatoren.

De bereiken zijn: 1 μ H - 10 kH, f.s. verdeeld in 10 bereiken; 1 pF - 16 μ F, f.s. verdeeld in 10 bereiken; 10 m Ω - 160 M Ω , f.s. verdeeld in 10 bereiken. De brug heeft een logaritmische nulindicator; het nullen geschiedt op simpele wijze op een schaal die sterke analogie vertoont met de vertrouwde rekenlineaal.

Het *Krohn-Hite* filterprogramma is uitgebreid met twee nieuwe modellen.

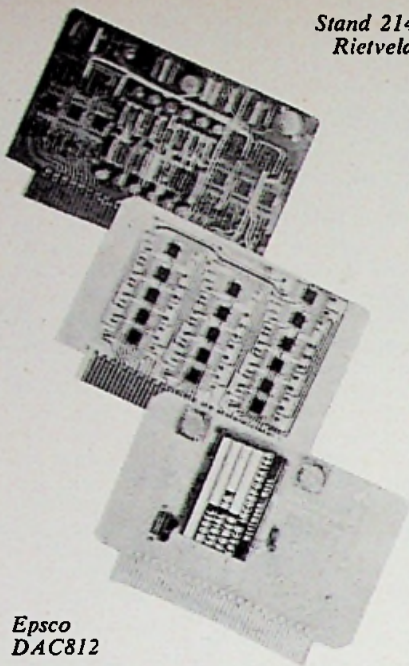
Het *Rohde & Schwarz* programma is uitgebreid met twee instrumenten.

De capaciteitsmeter, type KZG is geschikt voor het meten van condensatoren met waarden van 0,3 μ F tot 1 F. De nauwkeurigheid is 2 %, volle schaal. Het instrument heeft vier vaste meetfrequenties, t.w. 50, 60, 100 en 120 Hz. Afhankelijk van de condensatorwaarde wordt met een spanning tussen 2,4 en 10 mV gemeten.

Bij de nieuwe Automatisch Precisie Meetbrug, type RLCB is de als regel nogal langdurige nulafregeling tot slechts één handeling gereduceerd. De gemeten waarde wordt digitaal weergegeven met komma en indicatie van de dimensie.

Naast de reeds bekende Servogor schrijverreeks heeft *Goerz* nu ook een Minigor schrijver die bijzonder klein van afmetingen is nl. 215 x 260 x 105 mm. Het is een X-Y, Y-T schrijver die met batterijen wordt gevoed.

Stand 214
Rietveld



EpSCO
DAC812

214 RIETVELD, Rotterdam

De reeds omvangrijke reeks incrementale plotters van *Benson* is uitgebreid met een elektronisch model 310 welke is opgebouwd uit:

- elektronica voor decodering van opdrachten van een computer;
- kathodestraalbuis waarmee grafische resultaten zichtbaar worden gemaakt;
- automatische camera voor het vastleggen van resultaten op 16 of 35 mm film. Ontwikkeling van de film geschiedt volledig automatisch.

Invoer door directe aansluiting op de computer (on-line) dan wel door middel van een magnetische bandlezer (off-line).
plotsnelheid 200 000 increments/s
bruikbare resolutie 2000 x 2000 punten
aantal incrementen 8192 x 8192
beeldafmeting

opname 18 x 24 mm²
bruikbaar schermoppervlak 70 x 70 mm²

Het model 310 biedt de mogelijkheid te plotten met 16 verschillende lijndikten.

Een nieuwe serie 2100 en 2200 fotoelektrische ponsbandlezers van *Infranor*, welke zijn voorzien van een uniek bandlees- en transportsysteem, zal eveneens worden geïntroduceerd.

Van *EPSCO* zijn er twee DIA en A/D omzeters. Model DAC-812 is een digitaal-analoog omzetter, uitgevoerd in modulaire vorm. Deze bestaat uit een digitaal storage register (JTR-812), een ladder switching netwerk met referentiespanning (TD-812A) en een uitgangsversterker met buffer (ADS-812).

Werking is met of zonder input storage. De conversiesnelheid is variabel (vanaf enkele micro s.). De ingangsniveau's zijn aangepast aan de conventionele geïntegreerde circuits (RTL, DTL of TTL). Aanpassing aan andere niveau's is mogelijk.

De uitgangsspanning (max. \pm 10 V) is

variabel door wijziging tegenkoppelweerstand.

Model Datrax IV is een analoog-digitaal omzetter met drie secties, t.w. de analoge-, ADC-, en programmasectie, deze zijn onderling doorverbonden en vormen één geheel, hetwelk is ondergebracht in een aluminium omhulsel voorzien van connector.

Voor alle logische functies alsmede voor de ingangsversterker, comparator en referentiespanning wordt uitsluitend gebruik gemaakt van DTL geïntegreerde circuits.

224 AGFA - GEVAERT, Rijswijk

Op deze stand zullen o.a. te zien zijn:

Pakorol XU en Gevamatic 250-processingmachines voor medische röntgenfilm.

Gevafax 50, volautomatisch kopieerapparaat. Gevafax 20, kopieert met losse vellen.

Rapidoprint-snefotostelsel: automatisch tweebadsysteem voor secondensnelle processing van lichtgevoelig materiaal.

Transparex-film voor audiovisuele toepassing: monochrome kleurenfilm voor het maken van transparante kopieën, verkrijgbaar in 6 kleuren, bedoeld voor retroprojectie.

Videotape voor beeldregistratie.

301 ANRU, Rotterdam

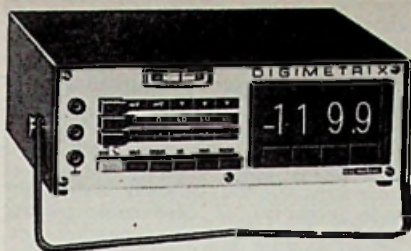
Naast de bekende UV galvanometer recorders, transducers, draaggolfversterkers en driver-amplifiers, van *S.E. Laboratories* wordt een aantal geheel nieuwe instrumenten getoond, t.w. drie verschillende digitale voltmeters waarvan vooral model SM212 uitmunt door eenvoudige bediening, kleine afmetingen en een ge-



Stand 301 ANRU
SE timer-counter.



Stand 301 ANRU
Digitale voltmeter.



Stand 305

Digimatrix

Gerlach

ring gewicht, terwijl toch een nauwkeurigheid van 0,1 % en een oplossend vermogen van 10 μ V wordt bereikt.

Voor tijd-, frequentie- en periodometingen is er de nieuwe timer counter model SM200, terwijl de range oscilloscopen werd uitgebreid met een 2-kanaals type SM111 tot 18 MHz.

Op medisch gebied is het programma verder vergroot met het PAM systeem voor geïntegreerde patiënt-bewaking. E.C.G., respiratie, bloeddruk, polsslag enz. wordt gezamenlijk op papier en/of magneetband geregistreerd, terwijl per fenomeen aanwijzende meters met alarminstelling (max-min waarde) kunnen worden aangebracht. Als monitor kan in ieder hoofd- en bijstation een oscilloscoop met een scherm van 15 x 20 cm worden opgenomen, waarop tevens de calibraties van de fenomenen zichtbaar zijn.

Uit het telemetrie programma van *Dynatel* is er een miniatuur 2-kanaalsysteem wat werd ontwikkeld voor medische (fysiologische) toepassingen. Zowel de VCO's, summing-amplifiers, zenders, ontvangers als discriminatoren zijn afzonderlijk te verkrijgen en met deze componenten kan nagenoeg ieder type overdrachtssysteem volgens I.R.I.G. en Constant Bandwidth principe worden samengesteld.

Het volledige programma operationele versterkers van *Zetlex* is ditmaal te zien, waaronder ook de nieuwe vermenigvuldigers en sin/cos generatoren.

Van *TMC* zijn de bekende computers of average transients (CAT) met hulpapparatuur aanwezig en van *Sullivan* worden Decadebanken getoond.

305 GERLACH, Rijswijk (Z.H.)

Elektrische en elektronische meetapparatuur voor industrie, researchlaboratoria en technisch onderwijs, alsmede radio- en TV-service van:

ITT-Matrix. De reeks bekende universele meters en millivoltmeters is uitgebreid met de Digimatrix, een digitale universele meter. Van hetzelfde fabrikaat IC-tellers, digitale frequentie tellers, paneelmeters.

Lloyd Instruments heeft laaggeprijsde weerstand-, capaciteit en zelfinductie dekade banken, alsmede compensatoren. Een 3 fase belastingsweerstand voor 8 kW in zeer kleine behuizing door geïntegreerde koeling en een eddy-current dynamometer.

Voor het technisch onderwijs: een elektro motor test set met grote, direct afleesbare, koppelschaal met 7 verschillende elektromotoren, een draagbaar Ward

Leonard regelsysteem met een daarbij te gebruiken operationele versterker, brug van Wheatstone, AC en DC compensatoren en een alternator/generator met laag toerental.

A.P.T. Electronics Industries is er met modellen van het *Lektrokitt* chassis constructiesysteem, evenals voorbeelden van de toepassing van printplaten voor geïntegreerde schakelingen. Rijdende laboratoriumtafels en trolleys, welke als bouwkit worden geleverd.

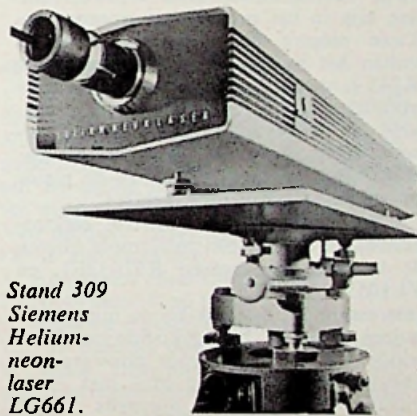
Sodilec. Gestabiliseerde voedingsapparatuur als inbouw- en tafelapparaten.

308 BOURNS, Den Haag

Het programma elektronische componenten omvat:

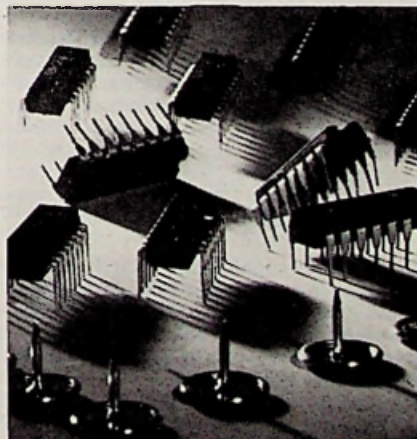
Bourns: instelpot.meters met draadgewonden, cermet film of koolfilm element; precisie pot.meters in 1, 3, 5 of 10 slagen uitvoering, voor servo of handbediening, met draadgewonden of plastic film element; instelknoppen, los of met geïntegreerde 10 slagen pot.meters met wijzeraflezing of digitale aflezing; miniatuur weerstanden, transformatoren en zelfinducties; miniatuur relais; spanningsgevoelige weerstanden met kwadratische karakteristiek; complete schakelingen zoals vertragsrelais, spanningsgevoelige relais en gelijkspanningsomvormers; opnemers voor druk, verplaatsing en versnelling.

Naast deze componenten zijn in het leveringsprogramma opgenomen: *Bourns*: beademingsapparatuur, lichtbevochtigers.



Stand 309

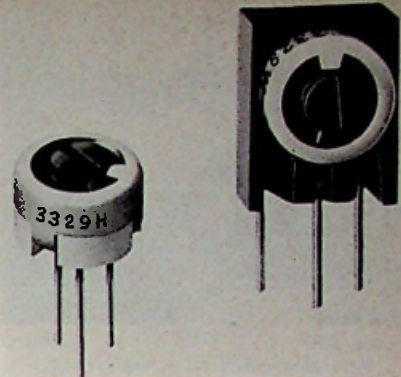
Siemens
Helium-
neon-
laser
LG661.



Stand 309

Logik-serie FZ100.

Siemens



Stand 308

Eénslaginstelpot.meter 3329.

Bourns

C.A.I.: fotoverkenningssystemen, optische lenzen. *Euphonic*s: ultrasone instrumenten zoals lekdetectors. *Semtech*: silicium gelijkrichters.

309 SIEMENS, Den Haag

Op het gebied van elektrische en pneumatische meet- en regelapparatuur wordt o.m. getoond de Teleperm-meetwaarde-omvormer met rekstrookjes.

Analyse-apparatuur. Gedemonstreerd worden de elektronenmicroscopen Elmiskop 101 en Elmiskop 51. Voorts de röntgengenerator Kristalloflex 4, de nieuwe digitaal geprogrammeerde sequentiespectrometer SRS-E met Si getransistoriseerd meetpaneel en een horizontale röntgendiffractionmeter met ponskaartbesturingsapparatuur en een automatische preparaatwisselaar.

Voorts een opstelling voor stralingsmeting, met de universele 4096 kanaals-impulshoogteanalyser, met ultrasnelle A/D-converter volgens een nieuw principe. Tenslotte een opstelling met uitleesbare 10 en 100 MHz-tellers voor snelle-deeltjes meting.

Lasers. Het actieve meten met behulp van laserstralen brengt vooral voordelen bij weg- en waterbouw. De He-Ne-laser LG661 wordt bijv. gebruikt bij het egaliseren van wegen, waarbij het tijdrovende uitzetten van piketpaaltjes vervalt. Met de huidige hulpmiddelen is men in staat over een afstand van ca 500 meter te sturen met een maximale afwijking kleiner dan 10 mm. Een bijzonderheid is dat met een selectieve ontvanger en roodfilter zelfs bij vol zonlicht kan worden gewerkt. Een model van deze laser met ontvanger wordt op de stand gedemonstreerd.

Verdere demonstraties op dit gebied zijn er met de He-Ne-laser LG641, voor experimenteer- en onderwijsdoeleinden, een laser voor precisielengtemeting door interferometrie en de Co₂-laser met een continue uitgangsvermogen van 100 watt. Met deze laatste worden in het brandpunt vermogensdichtheden bereikt van enige megawatt per cm².

Oscilloscopen en recorders. Het programma is uitgebreid met de vloeistof-oscilloscoop *Oscillomink B*. Hiermee kunnen in het bereik 0 tot 1000 Hz, 12 verschillende metingen gelijktijdig worden opgetekend. Daarnaast worden zes andere typen getoond, alsook een



Stand 309 Siemens
Verstelbare Sifferit schaal-kernen.

aantal kompensographen, waarvan de Kompensograph III als dubbelkanaalschrijver met 1/4 sec. insteltijd.

Speciaal voor laboratorium en service-doeleinden werd de nieuwe scoop Oscillar M07101 ontwikkeld. Dit volgens het bouwsteenprincipe gebouwde instrument beschikt over twee identieke versterkerkanalen bij bandbreedte 70 MHz.

Meetwaardeverwerking. Getoond wordt een datalogger met bladschrijver-uitgang en strookponser, welke is uitgevoerd met een Siemens 101-computer; een vast geprogrammeerde minicomputer, welke op talloze gebieden o.a. meteorologie, ruimtevaart en analyseapparatuur ingang vindt. Voorts een compacte nauwkeurige digitale voltmeter, type DVM01i.

Op het gebied van de *telecommunicatie-meetapparatuur* staat een meetopstelling voor selectieve dempingsmetingen in het frequentiegebied tot 100 MHz in het middelpunt.

De frequentiezwaai van de wobbeldgenerator kan bij een willekeurige centrale frequentie worden ingesteld tussen ± 5 kHz en ± 10 kHz. De meetkromme wordt weergegeven op een 26 cm beeldbuis met nalichtend scherm. Het raster is elektronisch ingestuurd.

Nieuw in het programma is een psofometrische buisvoltmeter voor LF-metingen aan transmissiesystemen met ingebouwde correctiefilters voor spraak en muziek.

Het programma *componenten voor telecommunicatie- en computerdoeleinden* vermeldt o.m. afstembare potkernen zonder afregelkern welke door de speciale vorm van het middengat een groot

afstembereik hebben. De afstemnauwkeurigheid die kan worden bereikt is 0,5 tot 1 promille.

Voor gebruik als afvlakcondensatoren in het voedingsgedeelte van grote elektronische installaties, o.a. in computers, werd een nieuwe serie elektrolytische condensatoren met grote capaciteit ontworpen. Zij onderscheiden zich vooral door een hoge belastbaarheid voor wisselstroom.

Speciaal voor printmontage werden nieuwe MKM-condensatoren ontwikkeld, waarbij de gebruikelijke wikkelmethode werd verlaten ten gunste van de lagenmethode. Naast verbetering van de elektrische eigenschappen, konden de afmetingen worden verkleind.

In de *halfgeleider* sector werd de bekende FL 100-serie uit het TTL-programma, aangevuld met een nieuwe FZ 100-serie, welke aan hoge eisen voldoet wat de storingsimmunititeit betreft.

Bij de lineaire halfgeleiderschakelingen zijn vooral de operationele versterkers TAA861 en TAA862 vermeldenswaard. Beide versterkers (bij bedrijfsspanning 10 V - en belasting 2 k Ω : een versterking van 82 dB) kunnen een uitgangsstroom van meer dan 60 mA leveren, hetgeen ruimschoots voldoende is om rechtstreeks een relais te bekrachtigen. Met de beide transistorfamilies BD135/137/139 (NPN) en BD136/138/140 (PNP) heeft Siemens voor het eerst vermogenstransistoren met kunststofhuis in het leveringsprogramma opgenomen.

Nieuw in het programma zijn de *Siemens koellichamen*. Ook fotoweerstanden zijn in het programma opgenomen. Twee nieuwe NTC-temperatuurvoelers vullen het huidige programma aan. De K243 is speciaal geschikt voor lage temperaturen terwijl de K283 werd ontwikkeld als temperatuurvoeler voor de verwarmingstechniek en de machinebouw. Bijzondere aandacht verdienen de nieuw ontwikkelde stappenschakelaars.

Op het gebied van industriële elektronenbuizen mogen niet onvermeld blijven de tetreden zendbuizen RS2032CL en YL1055.

Interessant nieuws ook bij de microgolfbuizen. Met de luchtgekoelde schijventriode YD1270 staat voor bouwers van lineaire versterkers een buis met 25 W uitgangsvermogen en minstens 18 dB versterking ter beschikking.

De *Siemens* inzending vermeldt verder een uitgebreid programma meetinstrumenten en in samenwerking met *Ampex* videorecorders en toebehoren.

310 DÉPEX, De Bilt

Uit het uitgebreide programma vermelden we:

Hellige meerkanalige telemetrie. Naast de bekende eenkanalige telemetrie-apparatuur, zal voor het eerst een driekanaalig systeem worden voorgesteld. In de zender kunnen verschillende voorversterkers worden geschoven en kunnen bijv. E.C.G., E.E.G., ademfrequentie of temperatuur telemetrisch worden aangebracht. Het apparaat is kwarts gestuurd en voldoet aan de PTT-normen.

Photolog is een kleine computer, die een analogo uitgangssignaal bewerkt, er de logarithme van uitrekt en deze met een van te voren ingestelde factor vermenigvuldigt. De gevonden waarde wordt in numerieke vorm weergegeven op nixiebuizen en/of via een printer vastgelegd.

Recorders. Hiertoe behoren compenseerende recorders, in éénkanaals uitvoering, met uitwisselbare versterkers en papiertransportunits en meerkanalige uitvoeringen, zowel puntdrukpers tot 48 punten als recorders met geheel gescheiden kanalen (tot 10 kanalen). Daarnaast zijn penrecorders in het programma opgenomen, welke eveneens tot 10 kanalen leverbaar zijn en een frequentie tot 120 Hz nog goed over de gehele kanaalschrijfbreedte weergeven. Deze recorders werken niet met lichtgevoelig, doch met warmtegevoelig papier.

Als *signaalconversie-apparatuur* gelden voltage-to-frequency converters, frequency-to-frequency converters (z.g. frequentie vermenigvuldigers), pulsrate integratoren, differentiatoren, integratoren, complete analoge rekenunits welke meerdere signalen kunnen vermenigvuldigen, delen en eveneens worteltrekfuncties hebben. De diverse converters hebben zeer hoge nauwkeurigheden (tot 0,01 %) en zijn zowel statisch als dynamisch bruikbaar. De VF-converter bijv. kan direct achter een opnemer worden geschakeld.

Telemetrie voor industriële en wetenschappelijke toepassingen in uitvoeringen van één tot zes, tien en meer kanalen behoren tot het programma. Het betreft hier frequentie multiplexsystemen, waarin tweemaal FM-modulatie plaatsvindt. Hierdoor is het mogelijk zowel statische als dynamische verschijnselen te telemetren.

312 ELOFYSICA, Amsterdam

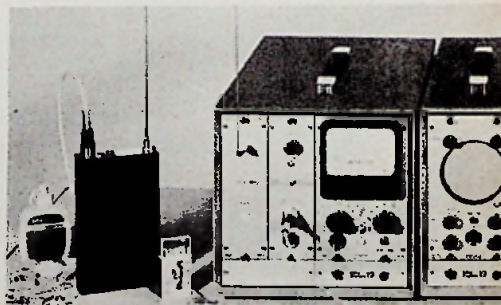
Advanced Measurement Instruments (AMI) fabriceert een uitgebreide reeks van signaalgeneratoren, telemetrie- en radaranalyzers, alsmede deviatie meet-apparatuur. De frequentie-bereiken omvatten vrijwel het gehele gebied tussen de 9 MHz en de 2400 MHz.

Cimron Division digitale multimeters kunnen worden gerekend tot de meest nauwkeurige voltmeters.

Het model 6853 heeft een nauwkeurig-



Stand 310 Dépex
Brandeau signaal conversie-apparatuur.



Stand 310 Dépex
Hellige meerkanalige telemetrie.

heid van 0,02 % volle schaal + 0,008 % van de aflezing gedurende één jaar. Oplossend vermogen is 100 nanovolt. Wisselspanningsmetingen vanaf $10 \mu\text{V}$ en weerstandsmetingen vanaf $10 \mu\Omega$ tot $100 \text{M}\Omega$. Het model 6753 is iets minder nauwkeurig, doch heeft verder praktisch alle mogelijkheden als model 6853; het weerstandsmeebereik loopt echter van $10 \text{m}\Omega$ tot $10 \text{M}\Omega$. Het programma omvat verder de typen 6653 en 6653A. Beide instrumenten zijn 4-digits instrumenten, waarbij het type 6653A een meettijd heeft van slechts 1 ms. Ook met deze instrumenten zijn wisselspanningsmetingen en weerstandsmetingen mogelijk.

Een nieuwe produktie van Cimron is een uitgebreid programma van impulsen woordgeneratoren, met herhalingsfrequenties tot 50 MHz, instelbare stijgtijden, uitgangsspanningen tot $\pm 50 \text{V}$ in 50Ω ; programmeerbare puls-generatoren, waarvan de verschillende parameters zowel analoog als digitaal kunnen worden ingesteld.

Intermeasure Ltd. De RB51 recorder biedt zowel in de wetenschap als in de industrie grote toepassingsmogelijkheden voor het vastleggen van zeer snelle verschijnselen, die zich in de elektronica en procesregeling kunnen voordoen. Het gebruik van een 5-straalscilloscoop, met een grote bandbreedte (1 MHz) en kleine stijgtijd (400 nanosec) maken dit mogelijk. Het instrument bezit twee afzonderlijke tijdbases en vijf uitgangskanalen. Tijdmarkering is aanwezig voor het nauwkeurig bepalen van de tijdsduur van een verschijnsel.

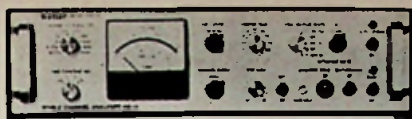
Het programma van *De Mornay-Bonardi* omvat apparatuur op het gebied van de microgolftchniek tot 140 GHz. Het „Interferometersysteem”, bestaat uit een dubbeltoonsysteem waartussen zich het te onderzoeken medium bevindt. Tussen de beide hoorns wordt een concentratie van de energie verkregen, door gebruik te maken van speciale lenzen, *Tranchant Electronique* fabriceert operationele versterkers, alsmede meetversterkers, voedingen, teldecaden, voltage standards, analoog/digitaal convertoren, actieve filters volgens Butterworth, Tchebyshev en Bessel en monolytische/keramische condensatoren.

Als een van de leidende Scandinavische ondernemingen biedt *Wallac* thans een compleet instrumentenprogramma voor isotopenstudie voor de medische-, biologische- en fysische wetenschappen.

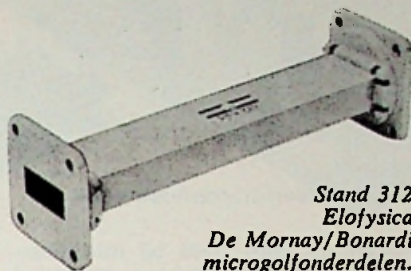
De „Decem Serie” pulshoogte-analysatoren, telapparatuur, programmeereenheden, detectoren en versterkers vormen een flexibel geheel, waarmee een passend systeem voor elk meetprobleem kan worden samengesteld.

Watesta Electronics fabriceert elektronische tellers voor één- en twee richtingen, alsmede de daarbij te gebruiken hulpapparatuur, zoals proximity switches en fotocellen. De *Watesta*-apparatuur heeft als standaard een telfrequentie tot 100 kHz.

Weyfringe fabriceert printers, die direct door BCD of 10-line code kunnen worden gestuurd.



Stand 312 Elofysica
1-kanaals pulshoogtemeter AS-11.



Stand 312 Elofysica
De Mornay/Bonardi
microgolffonderdelen.

313 NIEAF, Utrecht

Meetomvormers zowel voor het omzetten van wisselstromen en -spanningen, vermogens en frequenties in een gelijkstroom, als ter uitvoering van analoge rekentechnieken o.a. vermenigvuldigen, delen kwadraten en worteltrekken. Nauwkeurige toerentalmeting m.b.v. frequentieomvormer en magnetische of inductieve opnemer. Schakelbordinstrumenten in de zgn. smallerand-uitvoering.

Transportabele meetinstrumenten, zowel voor precisie-metingen als voor service- en onderhoudsdoeleinden.

401 INTECHMIJ, Den Haag

Op de afdeling elektronica zullen de produkten worden tentoongesteld van *Nuclear Enterprises*. 6 typen stralingsmonitors, terwijl van het *Camac* systeem een behuizing met voeding en een scatter display systeem te zien zullen zijn.

Van de door *Laben* gefabriceerde apparatuur zijn aanwezig:

1. Analysator Mod Correlatron
2. Analysator Mod Spectroscope
3. Analoog digitaal omvormers.

Uit de onlangs door *Laben* uitgebrachte snelle elektronica zullen een programmeringseenheid, teleenheden, integratoren, analoog-digitaal omvormer, discriminatoren alsmede een coïncidentie eenheid worden getoond.

Van de door *Products for Research* vervaardigde photomultiplier behuizingen – met en zonder koelelement – zullen een drietal typen worden geëxposeerd.

Een assortiment van de door *EMI Electronics* vervaardigde photomultipliers, waaronder zowel $1\frac{1}{8}$ " en 2", alsmede 5" typen zijn ook aanwezig.

Uit het *Borer + Co. Electronics* programma is tentoongesteld:

1. Radiation Analyser type 801, welke speciaal is ontwikkeld om aan de steeds grotere eisen, welke aan stralingsanalyse berekeningen worden gesteld te voldoen. Door de bouwsteenvormige opbouw van deze analyser is het mogelijk een systeem samen te stellen, dat met de wensen van de gebruiker overeenkomt.
2. Carryplex systeem; een universeel



Stand 313 Nief
Polymeter B.



Stand 313 Nief
Aardingsweerstandsmeter.

meet- en stuursysteem, waarmee het mogelijk is om maximaal 400, van elkaar onafhankelijke, signalen gelijktijdig in een willekeurige richting op een leiding over te brengen.

3. Hidac systeem; een aantal snelle scalers met en zonder display eenheid.

Voor het meten van zeer kleine signalen, welke verscholen zijn in de ruis en met signaal-ruis verhoudingen van 1 : 100 of slechter, worden door *Brookdeal Electronics* fasegevoelige detectie-systemen gebouwd, welke het mogelijk maken de ruis te elimineren door bandbreedte verkleining en daarmee gepaard gaande verlenging van de tijdconstante.

Een tweetal meetopstellingen zullen worden geëxposeerd, t.w.

1. Meetopstelling bestaande uit de ruisarme versterker type 450 en de fasegevoelige detector type 411.
2. „Box-car detector” meetopstelling bestaande uit de Linear Gate type 415 en de Scan Delay Generator type 425.

Bovendien zullen van *Brookdeal* worden getoond:

- a. „High Z” voorversterker type 432,
- b. systeem versterker type 451,
- c. frequentie verdubbelaar type 423,
- d. fase-verschuiver type 421,
- e. nanovolt-voorversterker type 431.

Van het fabrikaat *California Instruments Corp.* worden getoond de instrumenten:

- a. Monitor oscilloscopen type 7000.

- b. digitale multimeter type 8300,
c. Dynamic AC Line Corrector type LC1000B.

Tenslotte van *Signal Analysis Ind.* een spectrum analyser samen met een digitale integrator.

Op de afdeling Proces instrumentatie van Intechmij zijn er producten tentoongesteld van:

Pugnone Sud en
Cox Instruments.

Op de afdeling Vacuum producten van:
Vacuum Generators,
Extranuclear Laboratories en
Lion Research Corporation.

402 AEG, Amsterdam

exposeert op haar stand o.a. vermeetinstallaties, foto-elektrische armaturen, bedrijfstelevisie, personenzoekinstallaties enz.

Verremeetsysteem Geatrans F202 is bij uitstek geschikt voor het sturen van schakelaars en het melden van schakelaarstanden. De *Geatrans F202* kan ook zeer goed worden toegepast in elektriciteits distributienetten en alarmen melden en metingen overbrengen.

Geatrans F101. Dit verremeetsysteem kan worden toegepast in de industrie en bij water- en gasdistributienetten.

Contactloze besturingssystemen *Logistat II-Sil* en *Logistat I-Si* zijn elektronische bouwsteensystemen met genormaliseerde schakeikringen voor de binair-digitale verwerking van signalen.

Foto-elektrische armaturen + schakelversterkers vinden zeer veel toepassing op plaatsen waar geteld, gewaakt en gestuurd moet worden.

In kleinere industriële productie-installaties, waarvoor één centrale gegevensverwerking te duur is, worden de procesverlopen door het systeem *Datazent 50* bewaakt. Het voordeel van dit systeem is, dat het naar wens kan worden uitgebreid.

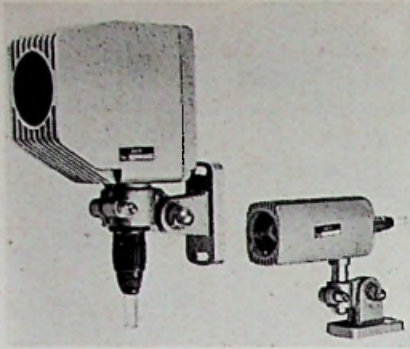
Bedrijfstelevisie. Een orthicon camera, een SEC opneembuis en een compact camera zullen worden getoond.

De opneembuis van de orthicon camera is zeer lichtgevoelig. Een object belichting van 2 lux is reeds voldoende. Aan gezien deze camera nagenoeg geen traagheidsverschijnselen vertoont, leent hij zich bij uitstek voor snel bewegende objecten en is dus o.a. geschikt voor sportopnamen.

De SEC (secondary electron conduction)



Stand 408 *Honeywell*
Draagbare instrumentatierecorder.



Stand 402 *AEG*
Fotogevoelige regelapparatuur.

opneembuis geeft reeds bij belichtingssterkten van 10^{-3} lux een acceptabel beeld.

De compact camera met een vidicon opneembuis wordt veel toegepast voor bewakingsdoeleinden.

AEG exposeert de inductieve personenoproepinstallatie D701. Voorts de personenoproepinstallatie D600, waarmee in 2 richtingen kan worden gesproken.

408 HONEYWELL, Amsterdam

De *Computer Control Division* toont de serie 16-bits computers voor industriële en wetenschappelijke toepassingen, nl. de DDP-516 en de H-316. De DDP-516 zal worden gedemonstreerd samen met de Vutronik proces instrumentatie. Tevens worden de Micropac logical modules voor het opbouwen van logische schakelingen getoond.

Als blikvanger wordt de draagbare instrumentatie tape recorder, type 5600 gepresenteerd.

Voor het programma precisiecomponenten wordt vooral de nadruk gelegd op de Solid State Keyboards, een revolutionaire ontwikkeling op het gebied van alpha-numerieke toetsenborden, waarbij de factor slijtage volledig geëlimineerd is.

Tenslotte introduceert Honeywell de „Vutronik lijn” een complete serie elektronische miniatur instrumenten. Deze serie paneelinstrumenten bezit een reeks kenmerkende eigenschappen.

409 ELECTROFACT, Amersfoort

Het mA-programma heeft sinds de laatste tentoonstelling een grote vlucht genomen.

Toepassing van meetapparatuur, gebaseerd op transmissie door middel van standaard mA-signalen, vindt meer en meer plaats en de *Polyfact* apparatuur beantwoordt aan de hoge eisen die voor dit doel kunnen worden gesteld.

Reeds enkele jaren brengt *Electrofact* transmitters op de markt voor pH-, geleidendheid-, mV-, thermokoppel-, weerstandsthermometer-, drukverschil- en flowmeting, waarvan regelmatig artikelen in RE worden opgenomen!

411 POLAROID, Amsterdam

is dit jaar voor het eerst met twee technische camera's voor direct-klaar

foto's op „Het Instrument” vertegenwoordigd. Het zijn de close-up camera CV-5 en de reflexcamera MP-3. Zie ook RE 9, blz. 345.

412 NEGARETTI en ZAMBRA, Zeist

Meet- en regelapparatuur o.a. voor druk, temperatuur, vochtigheid, niveau en soortelijk gewicht. Meteorologische en luchtvaartinstrumenten.

Nieuwe serie elektronische meet- en regelinstrumenten in miniatur uitvoering en bestaande uit een elektronische regelaar, één en twee pens schrijver, zenders, aanwijsinstrumenten, millivoltversterkers. De elektronische regelapparatuur heeft als standaard signaal 4-20 mA gelijkstroom.

Verder instrumenten van:

Optica S.A.S.

CNS Londen.

Boyle Ind. Gauging Systems.

416 BLESSING - ETRA, Rotterdam

Een aantal nieuwe meetinstrumenten van:

Radiometer, o.a.

Elektronische galvanometer

Componententester

RLC-componententester

Modulatiemeter

Texscan

Sweep signaal generator 1- 300 MHz in zeer platte uitvoering.

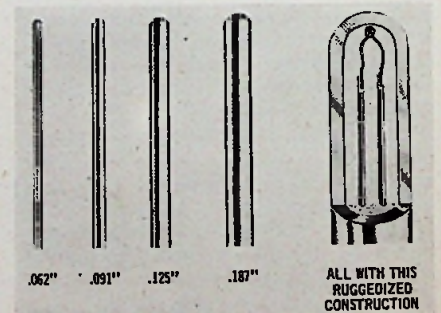
Grootschermdisplay oscilloscopen.

505 AUXITROL, Den Haag

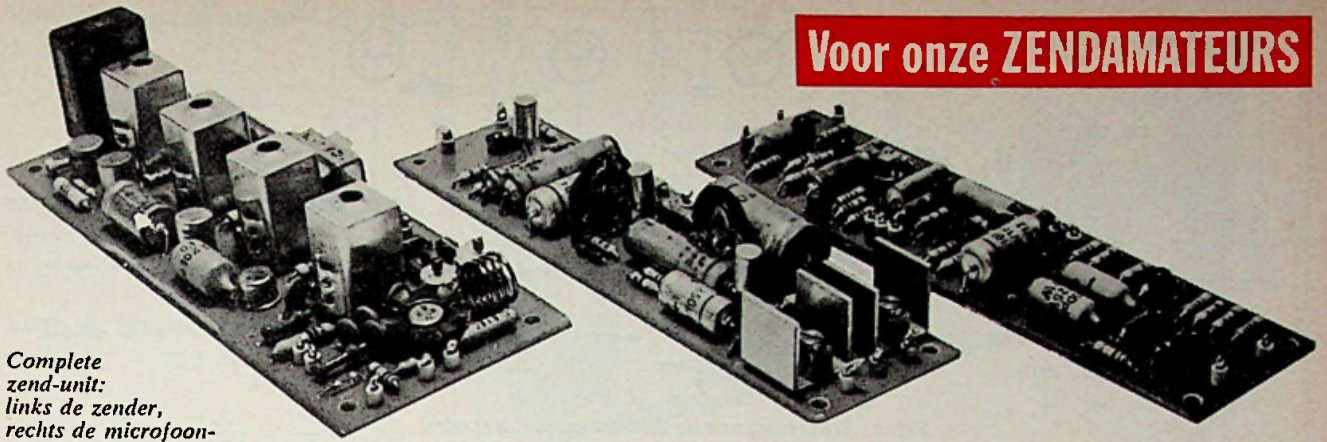
Thermistoren van *Conax Corp.*

De vervaardiging kan op 2 manieren geschieden: nl. ten eerste uit polykristallijne stof hetgeen een sinterproces bij hoge temperatuur is en ten tweede - uit monokristallijne stof wat een groeiproces is. De thermistoren vervaardigd volgens het sinterproces hebben het bezwaar dat de eigenschappen met de tijd veranderen, waardoor een speciale ijking tussentijds en voor het gebruik noodzakelijk wordt, alsmede het aanpassen van de meetschakeling. Het meetbereik daarentegen is groot. De thermistoren, vervaardigd volgens het groeiproces zijn zeer stabiel, maar bezitten een klein meetbereik. Daarnaast zijn ze, opgenomen in een juiste schakeling, een grote gevoeligheid, nl. 0,01 °C.

(vervolg blz. 795)



Stand 505 *Auxitrol*
Conex Thermistoren.



Complete zend-unit: links de zender, rechts de microfoon-versterker met clipper en in het midden de modulator-eindtrap.

DRAAGBARE ZENDER voor 144 en 432 MHz

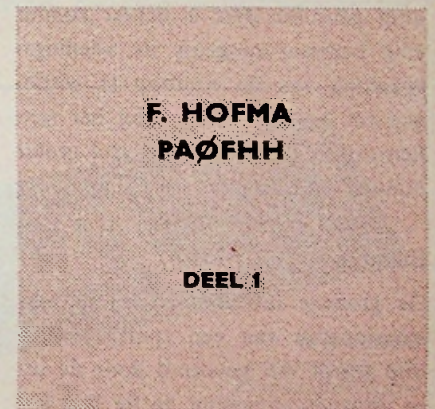
Inleiding:

Aangezien VHF- en UHF-siliciumtransistoren steeds goedkoper worden, is het voor de gelicenceerde zendamateur thans mogelijk, zonder al te hoge kosten, een kleine, getransistoriseerde zender te bouwen. De hier beschreven 2-meter zender is met goedkope siliciumschakeltransistoren uitgerust. Het is echter ook mogelijk deze transistoren door geschikte germaniumtypen te vervangen. Hoewel de zender was opgezet voor de 2 meter-amateurband, bleek het geheel op eenvoudige wijze te kunnen worden uitgebreid met een varactor-tripler, zodat ook in de 70 cm-amateurband kon worden gewerkt. De tripler die is uitgerust met een siliciumvaricap, heeft een rendement van ruim 50 %. Dit hoge rendement, is met een transistortripler met eindtrap veel moeilijker te bereiken, terwijl de prijs aanzienlijk hoger zou worden. De 2-meter zender heeft een output van ongeveer 250 mW; de output van de tripler kan op 432 MHz nog ruim 100 mW bedragen. Aangezien het verband tussen in- en uitgangsvermogen van de varactortripler praktisch lineair is, behoeft alleen de 2-meter zender te worden gemoduleerd. Het 70 cm-sigitaal is dan tevens op de juiste manier gemoduleerd.

Schakeling 2-meter zender

De schakeling van de complete 2 meter-zender is gegeven in fig. 1. In tegenstelling tot de meeste commerciële ontwerpen is gebruik gemaakt van een kristal met lage frequentie nl. 6 MHz. De oscillatorschakeling werkt in de derde overtone, zodat een frequentie van 18 MHz wordt opgewekt. Bij gebruikmaking van een FT 243 kristal uit de surplus, kan de oscillator moeilijkheden geven. Bij toe-

passing van een inactief kristal, zal een juiste balans, tussen instelling van de kern L1 en de trimmer tot een optimale oscillatie aanleiding geven. Eventueel kunnen de basisweerstand worden veranderd. De zender bevat verder 5 trappen, welke met uitzondering van de eindtrap zijn uitgerust met transistoren type BSY54. De eindtrap heeft een MM 1711, welke een grotere output geeft. Ook hier is evenwel een BSY54



bruikbaar. De BSY54 is een schakeltransistor van Intermetall, met een f_T van circa 300 MHz, terwijl de collectordissipatie 3 W is bij 25 °C. De eerste versterkertrap verdubbelt het signaal van 18 MHz naar 36 MHz. De twee volgende trappen brengen het signaal op 72 resp. 144 MHz. Het aldus verkregen 144 MHz-sigitaal wordt vervolgens in de eindtrap versterkt tot max. 0,4 W. De bereikbare output hangt af van de ge-

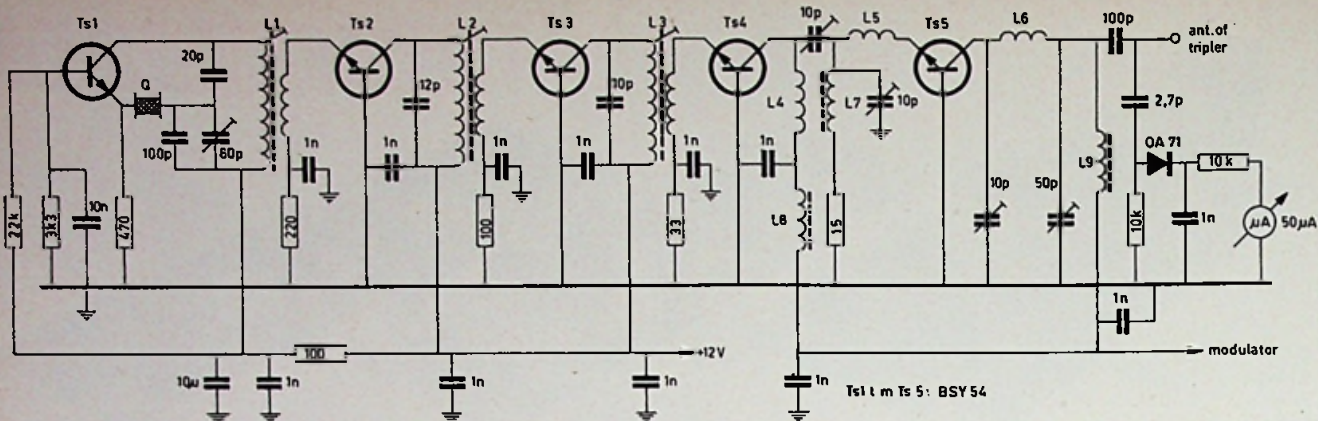


Fig. 1. Schakeling van de 2-meter transistorzender.

TABEL 1.

Wikkelgegevens zenderspoelen.

- L₁ ... 18 wdg., 0,5 Cul, koppelwikkeling 2 wdg., 0,5 Cul.
- L₂ ... 10 wdg., 0,5 Cul, koppelwikkeling 3 wdg., 0,5 Cul.
- L₃ ... 5 wdg., 0,5 Cul, koppelwikkeling 2 wdg., 0,5 Cul.
- L₄ ... 3 wdg., 0,5 Cul, Ø 8 mm
- L₅ ... 3 wdg., 0,5 Cul, Ø 8 mm
- L₆ ... 4 wdg., 1;0 CuAg, Ø 10 mm.
- L₁ t.m. L₃ op wikkelichaam Vogt B5/20-484. Kern Vogt Gw^{3/13} × 0,75, FC-FU 11.
- L₃ t.m. L₆ zelfdragende luchtspoelen.
- L₇, L₈, L₉ - Ferritmoorspoel. K 91.01/60 (Dralowid.) of 20 windingen op een ferritkern Ø 4 mm.

bruikte eindtransistor. Bij het er achterschakelen van de 70 cm tripler moet ervoor worden gezorgd, dat de output niet veel groter wordt dan 250 mW. De input bedraagt dan ongeveer 0,6 W. De oorzaak van dit vrij lage rendement moet voornamelijk worden gezocht in de lage, toegepaste voedingsspanning van 12 V. De reden van deze keuze was in dit geval het feit, dat de zender deel uit moest maken van een tranceiver, waarvan ook de ontvanger deze spanning gebruikt. Het is echter zonder enig bezwaar mogelijk de voedingsspanning van de eindtrap te verhogen tot bijv. 18 V, waarbij het rendement en de output dan veel groter kunnen worden.

Eindtrap

De grootste moeilijkheid bij het dimensioneren van een transistor eindtrap wordt wel gevormd door de in- en uitgangsaanpassing. In fig. 2 is het vervangingschema voor de ingang van een transistorversterker, voor hoge frequenties getekend.

Hieruit volgt reeds dat de ingangsweerstand R_e in het algemeen een complexe waarde zal hebben. Bij het sturen met kleine signalen kan bij verwaarlozing van C_{cb} de ingangsweerstand R_e worden geschreven als

$$R_e = r_{Bb} + j\omega L_{Bb} + \frac{1}{r_{be} + \frac{1}{j\omega C_{be}}}$$

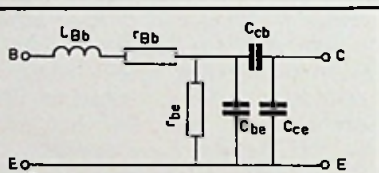


Fig. 2. Vervangingschema van een transistoringangsschakeling bij hoge frequentie.

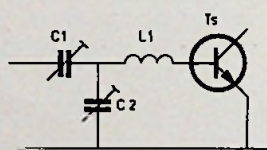


Fig. 3. Toegepast ingangsnetwork van de eindtrap.

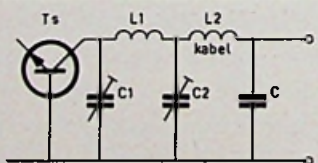


Fig. 4. Schakeling van de uitgangskring.

Omdat de diffusieweerstand r_{be} (de basis-emitter overgang) in grote mate afhankelijk is van I_E , wordt bij het sturen met grote signalen, de ingangsweerstand ook sterk afhankelijk van de ingestelde collectorstroom. Hieruit blijkt, dat een exacte aanpassing bij een bepaalde collectorstroom, slechts mogelijk is voor één frequentie. Omdat zowel stuur- als eindtrap worden gemoduleerd zal door de variërende collectorstroom de aanpassing gaan veranderen.

Deze moeilijkheid is nog wel te omzeilen door bijv. de ingang te dempen, hetgeen uiteraard gepaard gaat met energieverlies. Hiervan is dan ook afgezien, zodat het ingangsnetwork (fig. 3) op een gemiddelde waarde zal moeten worden ingesteld. Dit kan het eenvoudigst worden gedaan door de zender te moduleren en af te stemmen op de beste modulatiekwaliteit, bij zo groot mogelijke output.

Antenneaanpassing

Een belangrijk punt bij een transistor eindtrap is zeker het aanpassen van de antenne.

Een juiste aanpassing dient gepaard te gaan met een maximaal rendement en het onderdrukken van harmonischen. Bij een zender met klein vermogen is dit laatste uiteraard minder kritisch, doch dient evenwel niet te worden verwaarloosd.

Voor het uitgangsvermogen P_o geldt de formule:

$$P_o = \frac{U_{CE}^2}{2 \cdot R_{CE}}$$

waarin U_{CE} de voedingsspanning en R_{CE} de collectorimpedantie. Bij volle uitsturing geldt tevens $\dot{U}_{CE} \approx U_{CE}$ (\dot{U}_{CE} = collectorpiekspanning).

Voor de beschreven eindtrap wordt nu bij $P_o = 250 \text{ mW}$

$$R_{CE} = \frac{U_{CE}^2}{2 \cdot P_o} = \frac{12^2}{2 \cdot 0,25} = \frac{144}{0,5} = 72 \Omega.$$

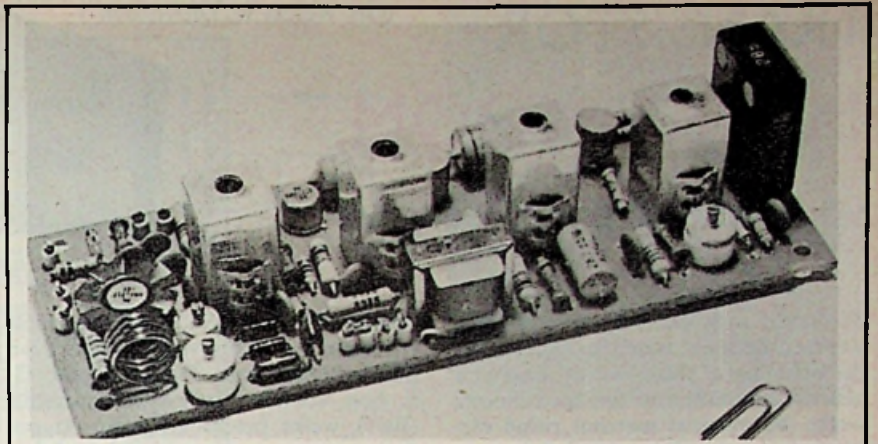
Hieruit zien we dat bij een 72Ω -antenne we niet behoeven om te transformeren en de antenne zo aan de eindtrap kunnen „hangen”. Dit zal gepaard gaan met een zeer slechte harmonischen-onderdrukking, zodat er toch wel is voorzien in een uitgangsfiler.

Met het gebruikte π -fiter kunnen ook andere antennes (bijv. 30Ω en 50Ω) worden aangepast met een zeer goede harmonischen-onderdrukking.

Bekijken we fig. 4, dan blijkt, dat door de gebruikte uitgangskabel het uitgangsnetwork in feite een 2-krings π -fiter te zijn. Het is in de praktijk vrij moeilijk een transistoreindtrap juist op de antenne af te regelen. Men zal daarom willen volstaan met een eenmalige afregeling, hetgeen bij gebruik van een bepaalde antenne geen probleem is.

Wil men evenwel nog meerdere antennetypen, zoals bijv. een $\frac{1}{4} \lambda$ -staaf en een meer elements Yagi van 30Ω resp. 72Ω , gebruiken, dan zal men of het filter moeten naregelen, of op een compromis, bijv. 50Ω , moeten instellen. Er dient evenwel voor te worden gezorgd dat de misaanpassing niet groter wordt dan $\pm 1:3$, daar anders de eindtransistor grote kans loopt naar het Walhalla te verhuizen.

Een eventuele misaanpassing zal eveneens zijn invloed laten gelden op de modulatie. (Wordt vervolgd)



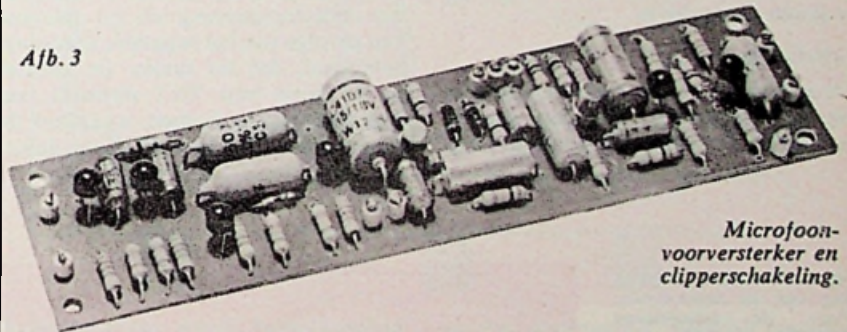
Afb. 1. Opbouw van de complete 2-meter zender.

Afb. 2



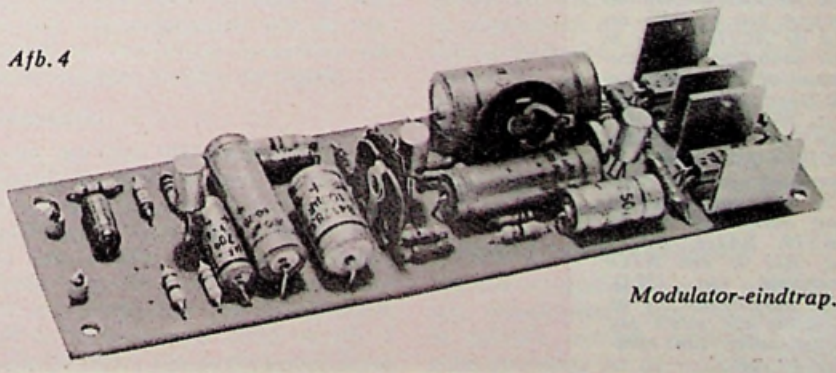
Achterzijde met doorgesoldeerde bedrading van de 2-meter zender.

Afb. 3



Microfoon-voorversterker en clipperschakeling.

Afb. 4

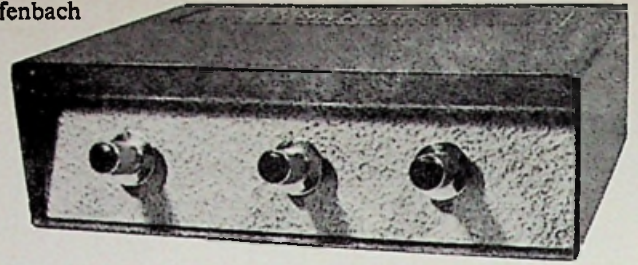


Modulator-eindtrap.

TRANSISTOR- METRONOOM

door Werner W. Diefenbach

voor luidsprekerweergave



Muciseert men gezamenlijk dan moet iedereen de maat weten te houden. Bij de oefeningen thuis wordt daarvoor gebruik gemaakt van een metronoom, welke de musicus met het ritme vertrouwd maakt. De gebruikelijke metronoom werkt ongeveer als een uurwerk, dus met een veer en een „slinger” met een gewicht, dat hoger en lager kan worden gesteld om het ritme van de tikken langzamer en sneller te kiezen.

In een elektronische metronoom wordt een a-stabiele multivibrator toegepast, die dank zij het regelmatig omklappen in de twee toestanden elektrische impulsen produceert, die in een weergever hoorbaar kunnen worden gemaakt. Door de tijdconstanten van de RC-netwerken in de multivibrator te wijzigen kan, bij de elektronische metronoom, de tijd van de intervallen tussen de impulsen naar willekeur worden gekozen; in dit praktisch uitgevoerde ontwerp tussen 40 en 200 tikken per minuut. Achter de multivibrator zijn in de hier beschreven metronoom een versterker en een luidspreker geschakeld om de tikken zo luid weer te geven als nodig is.

Schakeling

De schakeling van de metronoom is in fig. 1 weergegeven. Het deel van de schakeling links van C_3 , rond de tran-

sistoren TS 1 en TS 2, vormt de multivibrator en rechts van C_3 treffen we de versterker aan. Direct achter C_3 is ook voorzien in een uitgangsbuis (BU 1), welke het mogelijk maakt om de impulsen van de multivibrator af te voeren naar een afzonderlijke versterker, hetgeen gewenst kan zijn bij koorzang e.d. als er meer vermogen nodig is om de tikken toch hoorbaar te maken.

De multivibrator-werking is als volgt: bij een multivibrator geleidt óf TS 1 óf TS 2, de andere is dan steeds gesperd. Geleidt TS 1 dan is zijn collectorspanning praktisch gelijk aan zijn emitterspanning. Doordat TS 2 spert zal zijn collectorspanning gelijk aan de voedingsspanning worden, ware het niet dat C_1 tussen de collector van TS 2 en de basis van TS 1 is geschakeld. C_1 zal nu over R_7 , R_3 , de basis-emitterovergang van TS 1 en over R_4 worden opgeladen, welke laadstroom TS 1 extra sterk doet geleiden.

Wanneer C_1 na verloop van tijd is opgeladen en de laadstroom wegvalt, zal TS 1 minder gaan geleiden, waardoor zijn collectorspanning iets zal oplopen. Ten gevolge van het negatieve spanning-potentiaal, dat nu tussen de emitter en de basis van TS 2 optreedt, zal deze in geleiding komen, waardoor de collectorspanning van TS 2 zal dalen.

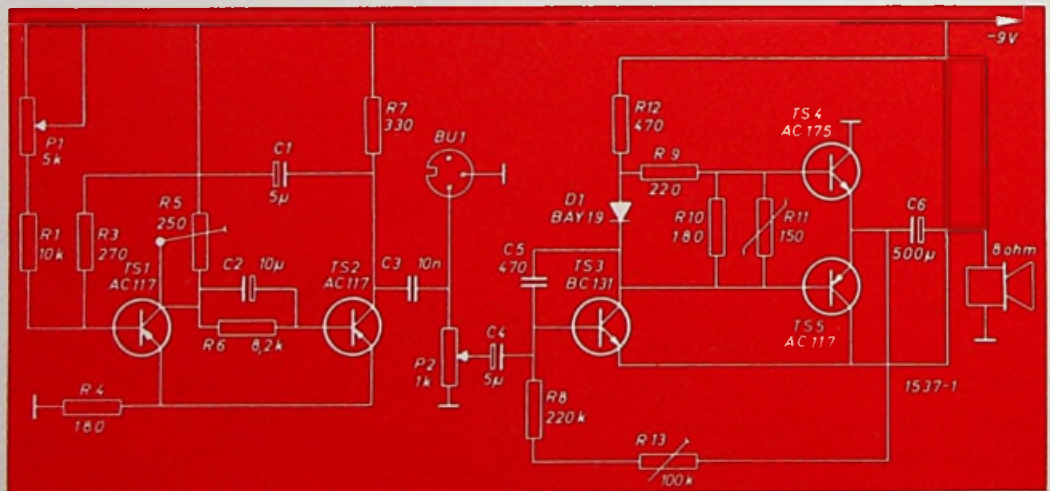
Technische gegevens

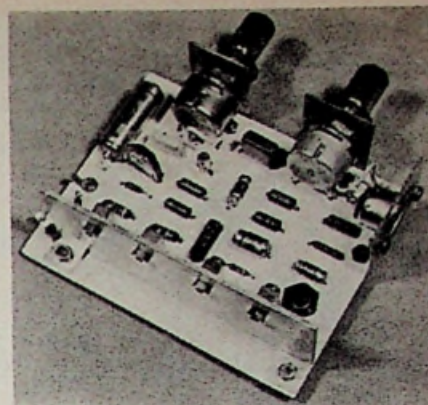
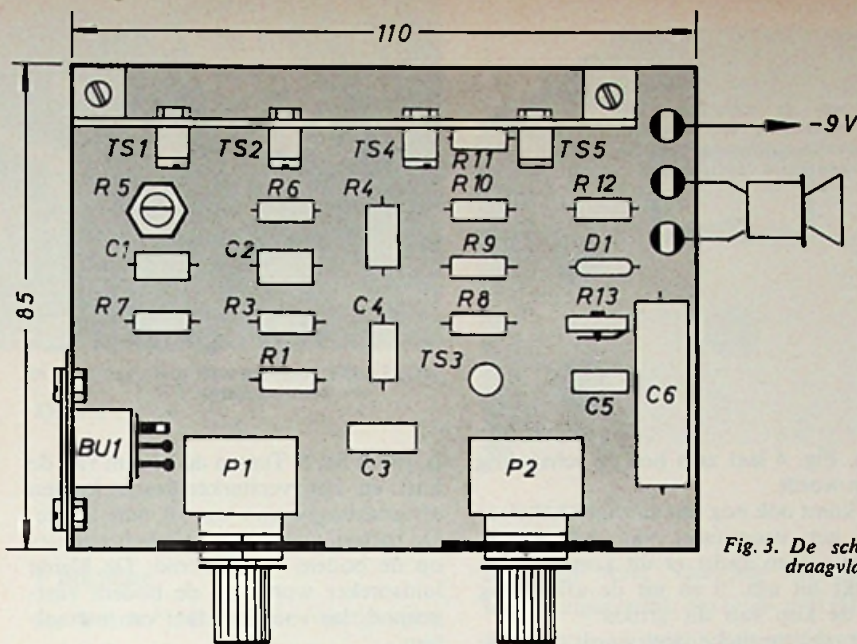
| | |
|------------------|-------------------------------------|
| bedrijfsspanning | 9 V |
| stroomverbruik | ca. 40 mA |
| maatgetal | 40 ... 200 tikken continu regelbaar |
| geluidssterkte | continu regelbaar |
| transistoren | 3 × AC117 (of AC 128 e.d.) |
| | 1 × AC 175 (of AC 127 e.d.) |
| | 1 × BC 131 (of BC 107 e.d.) |

Als gevolg van de lading van C_1 zal TS 1 onmiddellijk worden gesperd, waardoor hier de collectorspanning zal oplopen en de condensator C_2 zich zal opladen. De laadstroom van C_2 loopt via R_5 , de basis emitterovergang van TS 2 en R_4 . Door deze laadstroom wordt TS 2 sterk in geleiding gehouden, totdat C_2 is opgeladen en de laadstroom wegvalt.

Dank zij de weerstanden R_5 en R_6 blijft TS 2 evenwel zwak in geleiding. Pas als C_1 zich over P_1 , R_1 , R_3 en R_7 heeft ontladen, welke tijdsduur door P_1 is te veranderen, zal TS 1 door de weerstanden P_1 en R_1 weer in geleiding komen, waardoor zijn collectorspanning weer enigszins zal dalen. Als gevolg van de lading van C_2 zal de basis-emitterspanning van TS 2 direct positief worden, waardoor TS 2 onmiddellijk spert. Nu zijn we terug bij ons uitgangspunt: de collectorspan-

Fig. 1. Complete schakeling van de metronoom. Voor de transistoren TS1, TS2 en TS5 passen we germanium eindtransistoren toe voor een vermogen van ca 1 W, zoals de AC117, welke in het prototype werd toegepast, of overeenkomende typen: AC128, AC132 enz. TS3 kan een BC107 zijn of de toegepaste BC131. TS4 moet een transistor zijn, welke met TS5 een complementair paar vormt. D1 is een BAY19, BA114, BA117 e.d. R11 is een NTC-weerstand van 150 Ω. Alle weerstanden 1/2 of 1/4 watt, alle elco's een werkspanning van minimaal 10 volt.





Afb. 2. De afgemonteerde elektronische schakeling op Resopal, Veroboard of Montaprint.

Fig. 3. De schikking van de componenten op het versterker-draagvlak.

ning van TS 2 loopt op en C_1 zal zich weer over R_7 , R_3 , de basis-emitter-ovorgang van TS 1 en over R_4 opladen, waardoor TS 1 extra geleidt en TS 2 extra spert, enz.

De functie van R_4 is de sperrende transistor extra gesperd te houden. Immers: als de andere transistor geleidt zal, als gevolg van de emitterstroom van die transistor een spanningval over R_4 optreden, welke spanningval het positieve spanningverschil tussen basis en emitter van de sperrende transistor groter maakt. Het effect hiervan is dat het omklappen van de ene in de andere toestand zeer abrupt geschiedt, waardoor er sterke impulsen van de multivibrator kunnen worden afgenomen.

Zoals zoëven opgemerkt is het met P_1 mogelijk om de tijd van de intervallen te regelen. De instelpotmeter R_5 wordt zo danig ingesteld dat de multivibrator, op alle standen van P_1 , goed werkt.

De spanningssprongen aan de beide collectoren worden via C_3 afgenomen en naar de versterker gevoerd. Met P_2 kan de sterkte van de impulsen, c.q. de sterkte van het geluid, worden geregeld.

De versterker, met TS 3, TS 4 en TS 5, is een normale balansversterker met complementaire eindtrap. De stabilisatie van de versterkertrappen geschiedt door gelijkstroomtegenkoppeling op de basis van TS 3. Aan de uitgang van de versterker, d.w.z. op het knooppunt van de emitters van TS 4 en TS 5, moet een spanning staan gelijk aan de halve voedingsspanning. Bij voeding uit een batterij van 9 V is dat ca. 4,5 V. Deze spanning is in te stellen met behulp van de potmeter R_{13} . Gelijkstroomstabilisatie door de beide

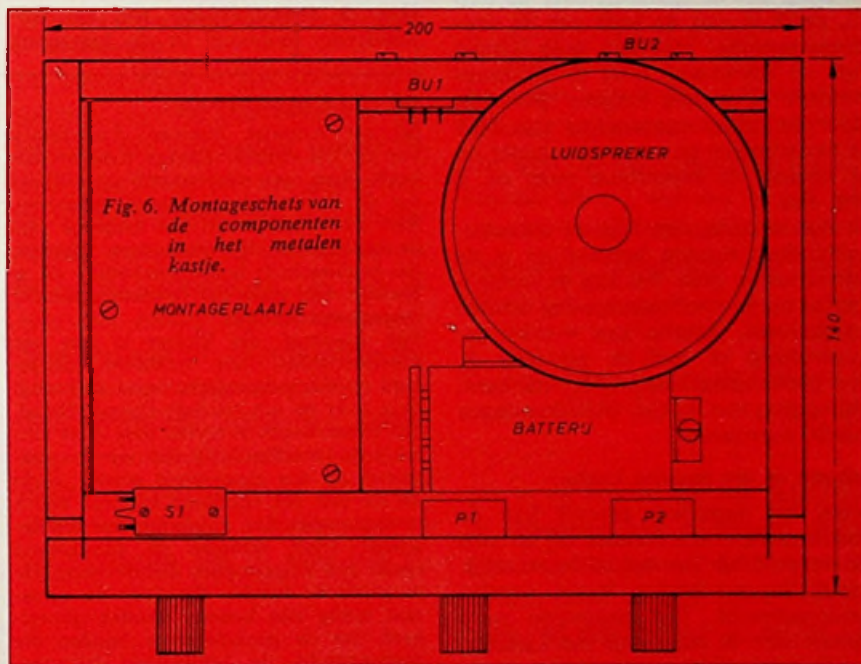


Fig. 6. Montageschets van de componenten in het metalen kastje.

eindtransistoren wordt bewerkstelligd door het netwerk D_1 , R_9 , R_{10} , R_{11} en R_{11} . De condensator C_5 dient er voor om het frequentiegebied van de versterker te verkleinen, waardoor oscillerneigingen worden vermeden.

Constructie

Zoals dat met transistorschakelingen gebruikelijk is, wordt voor de constructie van de schakeling gebruik gemaakt van Resopal, Veroboard of Montaprint. De afmetingen van het montageplaatje zijn 110 x 85 mm. Fig. 3 laat ons een schets zien van de opstelling van de componenten. Zoals op afb. 2 duidelijk blijkt, zijn de eindtransistoren

op een gezamenlijk koelvlak gemonteerd. Uit fig. 3 en afb. 2 is verder te zien dat ook de beide potmeters en de uitgangsbuis op het montageplaatje zijn aangebracht, doch indien men de schakeling in een kastje monteert worden deze drie onderdelen op het frontpaneel gemonteerd. Het koelvlak van 2 mm dik aluminium heeft de afmetingen 100 x 35 mm en blijft wel op het montageplaatje staan.

Afregeling en ingebruikneming.

Als alle aansluitingen en de bedrading zijn gecontroleerd kan het apparaat in gebruik worden genomen. Allereerst proberen we de werking van de

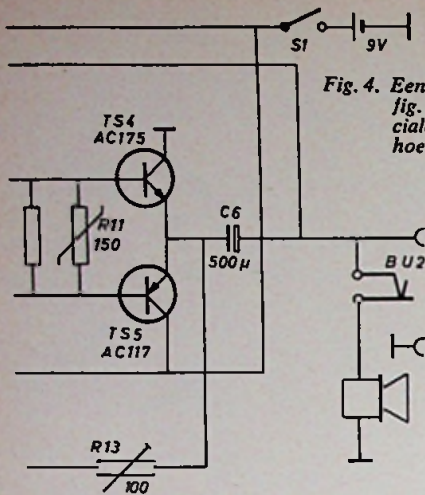


Fig. 4. Een deel van de schakeling van fig. 1 met toevoeging van een speciale luidsprekeraansluiting ten behoeve van een extra luidspreker.

laagfrequent versterker. De multivibrator wordt buiten werking gesteld door de voedingsleiding bij R_7 te onderbreken. Wanneer de versterker wordt ingeschakeld, regelen we R_{13} zodanig dat de spanning over de elco C_6 gelijk is aan de helft van de voedingsspanning. Het kan geen kwaad ook de ruststroom door de eindtransistoren te meten, hetgeen geschiedt door de collectoraansluiting van TS 5 te onderbreken en een stroommeter op te nemen: de ruststroom moet ca. 8 mA zijn.

Is dat in orde, dan kan de collectorverbinding worden hersteld en is de versterker in orde. Nu kan de multivibrator op de voedingsspanning worden aangesloten, waarna kan worden gecontroleerd of met de potmeter P_1 een goed regelgebied wordt verkregen. Bijregeling van R_5 kan tekortkomingen hierbij corrigeren.

Inbouw in een metalen kastje

Voor het dagelijkse gebruik kan de metronoom in een metalen of, zo men de verwerking van metaal bezwaarlijk vindt, in een houten kastje worden ondergebracht. Het prototype werd gemonteerd in een kastje van Leistner, model 88/1, maar er zijn hier te lande ook wel andere fraaie kastjes te verkrijgen.

Bij inbouw in een kastje worden de potmeters P_1 en P_2 van het draagvlakje losgenomen en op het voorpaneel gemonteerd. De uitgangsbuis (Bu 1) komt op het achterpaneel, evenals een tweede uitgangsbuis (Bu 2) welke de mogelijkheid biedt om eventueel een uitwendige luidspreker op de metronoom aan te sluiten. Hiertoe wordt aan de uitgang van de versterker een speciale stekerbuis opgenomen, welke het contact met de bestaande luidspreker in de metronoom zelf verbreekt zodra de uitwendige zelfgevoerde deze luidsprekerbus wordt aangeslo-

ten. Fig. 4 laat zien hoe de schakeling dan wordt.

Er komt ook nog een aan/uitschakelaar op het voorpaneel van het kastje. Hoe een en ander er uit komt te zien blijkt uit afb. 5 en uit de afbeelding in de kop van dit artikel.

Het elektronische deel wordt met drie boutjes op de bodem van het kastje gemonteerd.

Hoe de rangschikking van de verschillende eenheden in de behuizing

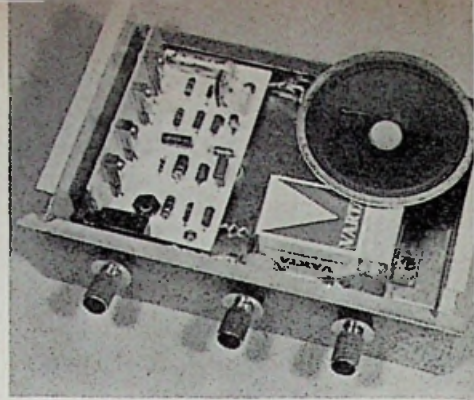
BRILLE-MACHINES

Bij het Argonne National Laboratory van de US Atomic Energy Commission heeft men een instrument ontwikkeld dat de Braille-machine wordt genoemd. Met dit apparaat zal het mogelijk zijn de beschikbare literatuur voor blinden, die brailleschrift lezen, aanzienlijk uit te breiden. Het lezen zal bovendien minder inspannend worden.

Het apparaat, dat kleiner is dan een schrijfmachine, leest symbolen, vastgelegd op een magnetische band en brengt deze over op een speciale kunststofband. Dit overbrengen is tevens een soort vastalen in brailleschrift dat wordt vastgelegd op een plasticband zonder einde en die met een regelbare snelheid wordt rondgespoeld. Een blinde kan het brailleschrift lezen doordat de plasticband onder zijn vingertoppen doorbeweegt. De magnetische banden die voor dit apparaat nodig zijn kunnen worden gecopieerd van de geperforeerde banden die tegenwoordig de zetmachine besturen.

Ongeveer gelijktijdig berichtte het tijdschrift Product Engineering van 24 maart dat een optische techniek waarmee blinden normaal drukwerk kunnen lezen, in het laatste stadium van ontwikkeling verkeert. De techniek, ontwikkeld bij het Stanford Research Institute, beoogt het leesbaar maken voor blinden van kranten, tijdschriften, enz.

De werking is als volgt: een optisch apparaat leest het drukschrift terwijl het apparaat langs een rail boven het papier wordt geleid. De optische pickup geschiedt met behulp van foto-transistoren die 144 piezo-elektrische staafjes activeren. Aan het andere einde van de staafjes zijn pennen aangebracht die door perforaties in een leesplaat heen in trilling worden gebracht. In het huidige



Afb. 5. Alle componenten ondergebracht in een metalen kastje.

is, toont fig. 6. Tussen de bodem van de kast en het versterkerplaatje komen afstandsbusjes van ca. 10 mm lengte. De batterij wordt met enkele beugeltjes op de bodem vastgeklemd. De kleine luidspreker wordt op de bodem vastgelijmd, bij voorkeur met een metaal-

lijm. De laatste handeling is het afdekken met het deksel en het aanbrengen van een leuk kleurtje. En dan maar musiceren!

stadium van ontwikkeling kan de leesplaat slechts met een vinger worden afgetast, hetgeen een lage snelheid van lezen betekent.

NUTTIGE TOEPASSINGEN VAN DE RUIMTEVAART

De evolutie in drager-technologie, de verbeteringen met betrekking tot geleiding en besturing en de toename in levensduur van elektronische componenten in de ruimte maken het mogelijk dat systemen die enkele jaren geleden nog onpraktisch schenen thans economisch interessant worden. In de meteorologie en in de telecommunicatie hebben satellieten het stadium van economische bruikbaarheid al bereikt. De studie ziet op korte termijn toepassingen in twee andere brede categorieën. De eerste omvat het gebruik van satellieten voor communicatie, navigatie, en verkeersleiding. In deze sector wordt een hoge prioriteit gegeven aan programma's voor een multi-kanaal distributiesysteem voor televisieprogramma's, voor een televisiesysteem voor ontwikkelingslanden en een satellietnavigatiesysteem voor het Atlantische Oceaan-gebied.

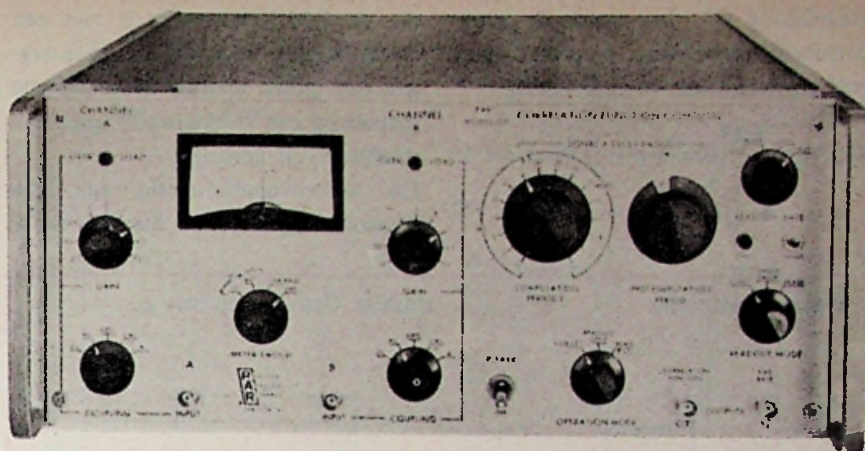
De tweede categorie omvat satellieten voor waarnemingen van de aarde en haar atmosfeer. De daarmee verkregen gegevens zouden kunnen worden gebruikt in de landbouw, watervoorzorgsmanagement, stedelijke planning en de geografie.

Het resultaat van de studie, waaraan bij 200 mensen hebben medegewerkt, is vastgelegd in de volgende publicaties:

- Useful Applications of Earth-oriented Satellites; Report of the Central Review Committee.
- Idem, Summaries of Panel Reports.
- Idem, Point-to-Point Communications (Panel No. 9). W. N.

CORRELATIE FUNCTIE COMPUTER

Deel 1



1 Inleiding

De P.A.R.*) Correlatie-functie computers openen vele nieuwe mogelijkheden voor de correlatie-analyse van signalen. Correlatie-analyse is een zeer nuttige techniek voor toepassing bij dynamische, hydrodynamische, ruis-analytische, plasma-fysische, scheikundige, biomedische en geologische onderzoekingen. Er bestaan twee soorten tijdcorrelatietechnieken:

a) Autocorrelatie:

Deze techniek is vooral waardevol bij het verrichten van ruis-metingen of voor het analyseren van de ruis in een bepaald systeem. De autocorrelatietechniek is echter ook belangrijk voor het analyseren van onbekende periodiek optredende signalen die schuil gaan in ruis.

b) Kruiscorrelatie:

Deze techniek verschaft ons een meetmethode voor het bepalen van de mate van afhankelijkheid van twee signalen. Zelfs kan een kruiscorrelatiefunctie van enige betekenis worden verkregen indien beide signalen door ruis verdrongen zijn. De éénheidsimpulsresponsie van een systeem, alsook de looptijd van een systeem kunnen eveneens worden bestudeerd door middel van kruiscorrelatie. Bovenstaande voorbeelden geven slechts de belangrijkste moge-

lijkheden weer van het veelzijdige toepassingsgebied, waar de correlatietechniek met vrucht kan worden gehanteerd.

2. Bespreking van de tijdcorrelatietechnieken

De tijdcorrelatie is een basistechniek geschikt voor het analyseren van signalen en die kan worden gebruikt in twee uitgebreide toepassingsgebieden. 1e - Voor het detecteren van een onbekend periodiek optredend signaal en dit in aanwezigheid van ruis of voor het meten van een bepaalde band van signaal- of ruisfrequenties. 2e - Het onderling vergelijken van twee golfvormen. (Beide golfvormen mogen verdrongen zitten in ruis of mogen worden gestoord door niet gemeenschappelijke stoorsignalen) en het vaststellen van de mate van af-

hankelijkheid die bestaat tussen de beide signalen (bijv. het bepalen van de sprongkarakteristiek van een systeem).

A. AUTOCORRELATIE-TECHNIEK

Als eerste wordt de „autocorrelatietechniek” genoemd; aangezien het hier gaat om het vergelijken van een bepaald signaal met een in tijd verschoven versie van ditzelfde signaal. Gewoonlijk voorgesteld door vergelijking [1]

$$C_{11}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T f_1(t) f_2(t-\tau) dt \quad [1]$$

Dit is de functie die het detecteren of extraheren van informatie, gedragen door een signaal, dat verdrongen is door ruis, toelaat. Maar door de aard van deze bewerking zal de uitgangsgolfstroom niet identiek zijn aan de ingangsgolfstroom. Het zal echter altijd een even functie zijn.

Voorbeeld:

Een vierkantsgolf kan worden voorgesteld door de volgende FOURIER-reeks:

$$f(t) = \frac{4A}{\pi} (\cos \omega t - \frac{1}{3} \cos 3 \omega t + \frac{1}{5} \cos 5 \omega t - \dots) \quad [2]$$

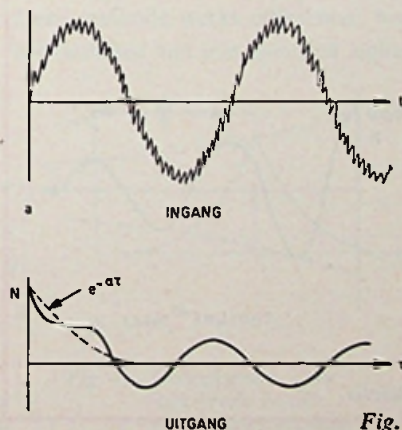


Fig. 1

Plaatsen we deze uitdrukking in de

*) Princeton Applied Research.

vergelijking (1), dan wordt de autocorrelatiefunctie voor een vierkantsgolf gegeven door de vergelijking

$$C_{11}(\tau) = \frac{8A^2}{\pi^2} (\cos \omega\tau + \frac{1}{3^2} \cos 3\omega\tau + \frac{1}{5^2} \cos 5\omega\tau + \dots) \quad [3]$$

die de FOURIER-reeks is van een driehoeksgolf. Bijgevolg kan men zeggen dat, indien men de autocorrelatie toepast op een vierkantsgolf, men een driehoeksgolf verkrijgt.

De autocorrelatiefunctie van een sinusoidale golfvorm is dan ook sinus-

vormig. Er geldt nl. indien $x(t) = A \cos \omega t$, dan is

$$C_{11}(\tau) = \frac{A^2}{2} \cos \omega\tau \quad [4]$$

Wanneer men de autocorrelatie toepast op ruis, dan zal de resulterende golfvorm afhangen van de middenfrequentie en van de bandbreedte van de ruis, dus van het vermogenspectrum ervan.

De autocorrelatiefunctie voor bandbegrensd ruis is:

$$C_{11}(\tau) = N e^{-\alpha|\tau|} \cos \beta\tau \quad [5]$$

Waarin N het gemiddeld ruisvermogen, β de middenfrequentie en α de bandbreedte aangeeft.

Indien de uitdrukking voor autocorrelatie van een sinusgolf is gecombineerd met die voor ruis met een grote bandbreedte, dan is de resulterende functie:

$$C_{11}(\tau) = N e^{-\alpha|\tau|} + \frac{A^2}{2} \cos \omega\tau \quad [6]$$

Voor dergelijke gevallen kunnen de ingangs- en de uitgangsgolfvormen worden aangegeven als voorgesteld in fig. 1a en 1b.

Andere, door middel van de autocorrelatiefunctie verkregen golfvormen zijn opgenomen in figuur 2.

Autocorrelatie is uitermate geschikt voor het detecteren van met gesuperponeerde signalen, zelfs wanneer geen referentie of synchronisatiesignaal beschikbaar is. Wanneer daarentegen wel referentiesignalen beschikbaar zijn, dan kan met minder ingewikkelde technieken worden volstaan voor het herstellen van de zuivere golfvorm. Voor toepassingen, waar een DC-uitgangssignaal met een niveau gelijk aan dat van het ingangssignaal voldoende is en waar tegelijkertijd een referentiesignaal beschikbaar is, is de „Lock-in” of vergrendelde versterker resp. het synchrone detectiesysteem het meest geschikt. (Engels: „phase locked loop”-systemen.)

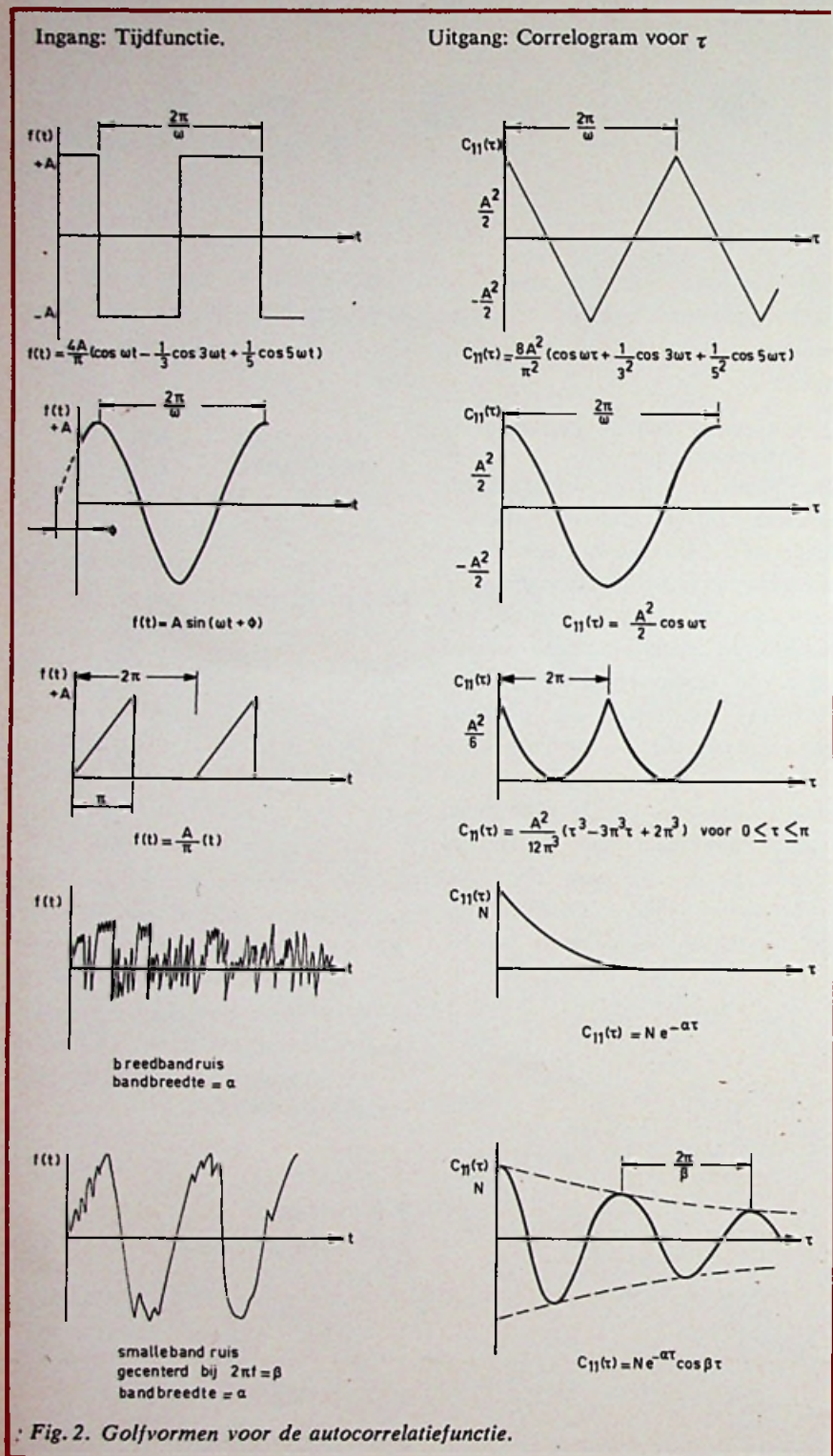


Fig. 2. Golfvormen voor de autocorrelatiefunctie.

B. KRUISCORRELATIE-TECHNIEK

Wanneer de graad van afhankelijkheid van twee signalen moet worden bepaald is de kruiscorrelatiefunctie vereist.

De wiskundige uitdrukking van deze functie kan als volgt worden geschreven

$$C_{21}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T f_1(t) f_2(t-\tau) dt \quad [7]$$

De kruiscorrelatie $C_{21}(\tau)$ is niet altijd een even functie, omdat de beide inkomende signalen niet steeds in fase zijn. Het gevolg hiervan is dat $C_{12}(\tau) \neq C_{12}(-\tau)$, en $(-\tau)$ kan niet door $(+\tau)$ worden vervangen zoals dit wel het geval was bij de autocorrelatietechniek. Het is echter wel zo dat $C_{12}(\tau) = C_{21}(-\tau)$, hetgeen betekent dat wanneer men het ene signaal constant houdt, men het andere ermee kan vergelijken na vertraging ervan in een bepaalde tijdrichting dan wel omgekeerd het andere signaal als referentie houdt en de vergelijkingswijze omkeert, inclusief de richting van de vertraging.

Fysische golfvormen verkregen door de kruiscorrelatiefunctie worden aangegeven in de figuur 3.

De kruiscorrelatietechniek laat het vergelijken toe van twee golfvormen, afkomstig van twee in aanzien verschillende doch coherente bronnen (zoals de signalen afkomstig van beide zijden van de hersenen in E.E.G.-toepassingen.) Deze techniek kan ook worden gebruikt voor het

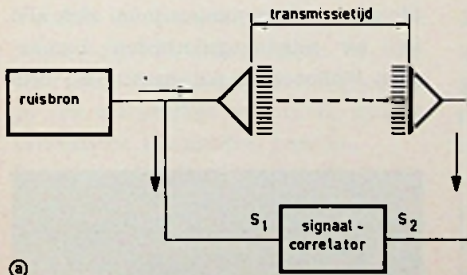


Fig. 4a. Toepassing van kruiscorrelatie voor het bepalen van de transmissietijd.

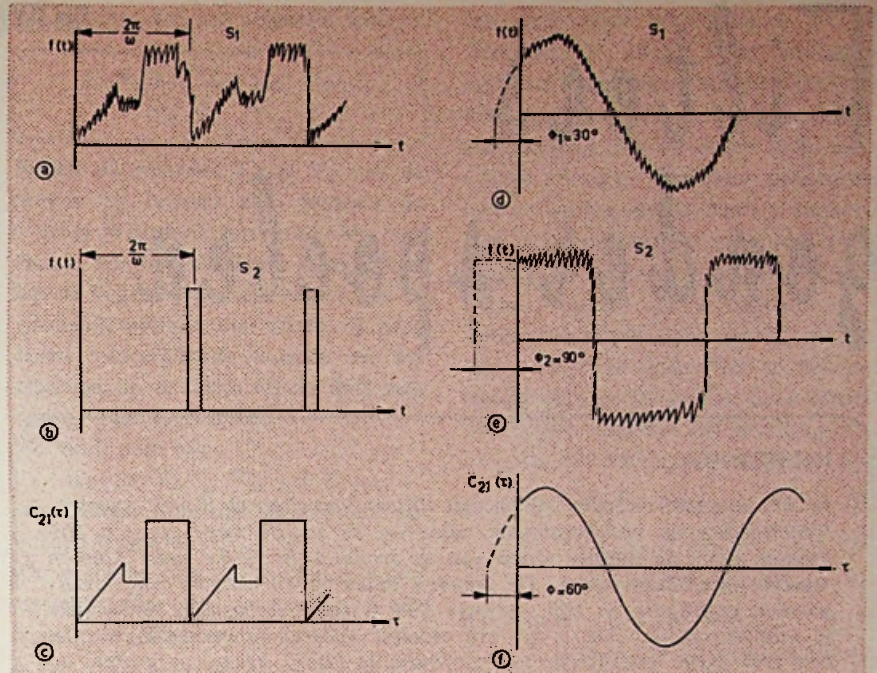


Fig. 3. Golfvormen voor de kruiscorrelatiefunctie. Iedere zich herhalende golfvorm die toevalsruis bevat (fig. 3a) geeft na kruiscorrelatie met een reeks van zeer korte impulsen, met dezelfde herhalingsfrequentie (3b) een zich herhalende golfvorm zonder ruis (3c), waarvan echter de amplitude een functie is van de amplitude van de korte impulsen. Een ruis-bevattende sinusgolf met grondfrequentie $f = 2\pi\omega$, $\theta_1 = 30^\circ$ (fig. 3d) geeft, na kruiscorrelatie met een andere ruis-bevattende sinusgolf en fundamentele frequentie ω (fig. 3e) een zuivere sinusoidale golfvorm met dezelfde fundamentele frequentie en met $\theta = \theta_2 - \theta_1 + 60^\circ$ (fig. 3f).

meten van transmissie-tijden of van propagatiesnelheden door gebruik te maken van de correlatie-eigenschappen van ruis met een bepaalde bandbreedte (fig. 4).

Kruiscorrelatie is eveneens belangrijk voor toepassingen waarbij een bekend signaal wordt uitgezonden resp. wordt geïnjecteerd in een systeem en uit het ontvangen ruissignaal dan het oorspronkelijk signaal te analyseren.

Deze methode werkt efficiënter, voor het ontleden van een specifiek signaal

uit ruis, dan de autocorrelatiemethode aangezien het resulterende kruiscorrelatiesignaal de gemeenschappelijke termen van het uitgezonden of geïnjecteerd signaal en het gewenste ontvangen signaal bevat, terwijl in het geval van autocorrelatie de ruis van het systeem zelf een component bezit in het uitgangssignaal. Bijgevolg kan, wanneer gebruik wordt gemaakt van de kruiscorrelatietechniek, een grotere signaal-ruisverhouding worden verkregen.

(Wordt vervolgd)

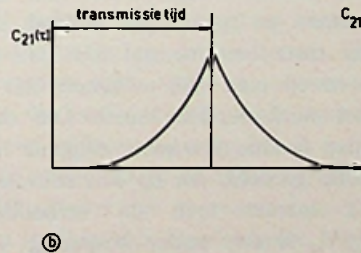


Fig. 4b. Correlogram voor een brede band ruis ingangssignaal.

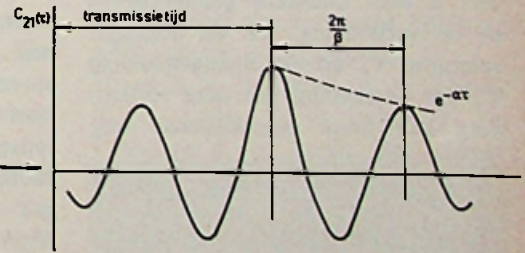


Fig. 4c. Correlogram voor een smalle band ingangssignaal.

Filters zonder spoelen

ONTWERP VAN ACTIEVE RC-FILTERS MET LADDERNETWERKEN EN OPERATIONELE VERSTERKERS

W. M. G. VAN BOKHOVEN

DEEL 1

INLEIDING

In het verleden werden de meeste filters gerealiseerd d.m.v. spoelen, weerstanden en condensatoren, waarvan de laatste twee soorten elementen door de huidige stand van de techniek in sterke mate kunnen worden geminiaturiseerd. De spoelen daarentegen moeten nog steeds worden gewikkeld en zijn vanwege hun fysische constructie nauwelijks te miniaturiseren. Ook is het vrij moeilijk spoelen te vervaardigen met een zeer grote coëfficiënt van zelfinductie (1000 henry en groter) en tevens een goede kwaliteitsfactor gekoppeld aan een klein volume.

Om deze en vele andere redenen heeft men naar methoden gezocht om filters te ontwikkelen waarvoor geen spoelen meer benodigd zijn en hiervoor verschillende oplossingen gevonden die ieder hun eigen voor- en nadelen bezitten en waarvan de stabiliteit voldoende goed is te noemen..

In dit artikel zal worden ingegaan op de methode van RC-laddernetwerken, gekoppeld met operationele versterkers. Hiertoe worden de principes van de gevolgde methode uiteengezet en aan het einde zal een praktische ontwerp-methode worden aangegeven, aan de hand waarvan men in staat is direct de elementen van het filter te bepalen.

Laddernetwerken

Aangezien het filter is gebaseerd op laddernetwerken verdient het aanbeveling eerst nader op de berekening hiervan in te gaan. In figuur 1 is een laddernetwerk weergegeven, met een aantal serie elementen Z_1, Z_2 enz. en een aantal shuntelementen $Y_1, Y_2 \dots Y_n$.

Bij het gebruik van deze ladderfilters is men uiteraard geïnteresseerd in de verhouding van de uitgangsspanning V_n en de ingangsspanning V_1 . De berekening van deze verhouding kan langs conventionele weg

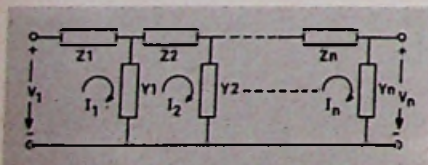


Fig. 1

geschieden met behulp van de Kirchhoff vergelijkingen. Men kiest dan een aantal mazen in het netwerk en de hierbij behorende maasstromen $I_1, I_2, \dots I_n$ en drukt de maasspanningen uit in maasstromen, met behulp van de elementen van de maas. Men verkrijgt aldus een systeem van n vergelijkingen met n onbekenden waaruit V_1 en V_n kunnen worden opgelost. Hierdoor zijn tevens alle takstromen en spanningen bekend, terwijl deze ons meestal niet interesseren en men dus in zekere zin te veel werk verricht heeft. Om deze reden is naar een meer elegante methode gezocht, die op een eenvoudiger manier toch de verhouding V_1/V_n levert, onder besparing van veel rekenwerk en ook in vele andere gevallen met voordeel kan worden toegepast. De methode berust op het

berekenen van de kettingmatrix van het netwerk via een stap voor stap methode, waardoor tevens de in- en uitgangsimpedanties van het netwerk bekend zijn.

Algorithme voor berekening van de kettingmatrix

Het laddernetwerk van figuur 1 kan worden samengevat volgens figuur 2, waarbij alleen de spanningen en stromen aan in- en uitgang zijn weergegeven. Het gedrag van deze zogenaamde vierpool kan volledig worden beschreven door de kettingparameters in de volgende vergelijkingen:

$$V_1 = k_{11} \cdot V_2 + k_{12} \cdot I_2 \quad (1)$$

$$I_1 = k_{21} \cdot V_2 + k_{22} \cdot I_2 \quad (2)$$

Zijn V_2 en I_2 bekend, dan kunnen hieruit V_1 en I_1 worden berekend en omgekeerd.

Maakt men in vergelijking (1) en (2) de uitgangsstroom I_2 gelijk aan nul, en daarbij laat men de uitgang open, dan vindt men:

$$V_1 = k_{11} \cdot V_2 \text{ of } V_1/V_2 = k_{11} \quad (3)$$

$$\text{en } I_1 = k_{12} \cdot V_2 \quad (4)$$

Uit vergelijking (3) en (4) volgt weer: Ingangsimpedantie is

$$V_1/I_1 = k_{11}/k_{12} \quad (5)$$

In het geval van een onbelaste uitgang is de overdrachtsfunctie V_2/V_1 dus gelijk aan $1/k_{11}$ en $Z_1 = k_{11}/k_{12}$. Op een analoge manier laten zich alle in- en uitgangsgrootheden berekenen, wanneer de parameters k_{11} t/m



Fig. 2

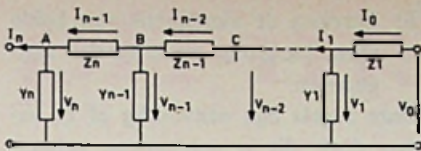


Fig. 3

k₂₂ eenmaal bekend zijn. Voor de berekening hiervan gaan we als volgt te werk.

Het ladderennetwerk van figuur 1 is in figuur 3 opnieuw getekend, doch nu in omgekeerde volgorde, met erin aangegeven de spanningen over de shunt-elementen V₀ t/m V_n en de stromen door de serie elementen I₀ t/m I_n.

Van links naar rechts gaande kan men nu de spanningen en stromen met behulp van de elementen in elkaar uitdrukken. Er geldt:

De stroom door het shunt element r is gelijk aan Y_r · V_r.

De spanning over het serie element r is gelijk aan Z_r · I_{r-1}.

Hierin is Y_r de admittantie van het shuntelement en Z_r de impedantie van het serie element.

Gaat men op punt A de stroomwet van Kirchhoff toepassen dan geldt:

Toevloeiende stroom is gelijk aan wegvloeiende stroom, dus I_{n-1} = I_n + Y_n · V_n.

Hetzelfde voor punt B levert:

$$I_{n-2} = I_{n-1} + Y_{n-1} \cdot V_{n-1} \text{ enz.}$$

Drukt men de spanning in B uit in die op A dan geldt:

$$V_{n-1} = V_n + Z_n \cdot I_{n-1}.$$

Hetzelfde voor punt C levert:

$$V_{n-2} = V_{n-1} + Z_{n-1} \cdot I_{n-2} \text{ enz.}$$

Plaatsen we deze vergelijkingen in de juiste volgorde, dan kunnen we stap voor stap, beginnende met V_n en I_n, op een eenvoudige manier de andere stromen en spanningen bepalen.

Bovenstaande methode kan als volgt worden geschematiseerd:

Men plaatst naast elkaar de waarden Y_n, Z_n, Y_{n-1}, Z_{n-1} enz. en hieronder twee plaatsen naar links verschoven de waarden I_n, V_n, I_{n-1}, V_{n-1} enz.

Er ontstaat dan het volgende schema:

$$\begin{array}{ccccccc} I_n & V_n & I_{n-1} & V_{n-1} & I_{n-2} & V_{n-2} & \dots \\ Y_n & Z_n & Y_{n-1} & Z_{n-1} & & & \dots \end{array}$$

Indien de waarden I_n en V_n van de tweede rij bekend zijn, kunnen de overige waarden, één voor één, uit elkaar worden berekend door de er boven liggende waarde uit rij één te vermenigvuldigen met de in rij twee eraan voorafgaande waarde en het resultaat op te tellen bij de daár aan vooraf gaande waarde.

Zo vindt men bijv.:

I_{n-2} = Y_{n-1} · V_{n-1} + I_{n-1} wat overeenkomt met de hiervoor afgeleide formules.

De eenvoud van de methode is het beste te zien aan de hand van een voorbeeld. Kiest men bijv.

I_n = 0, V_n = 1, Y_n = 1, Z_n = 1 .. enz., dan wordt het schema:

$$\begin{array}{ccccccc} Y_n & Z_n & Y_{n-1} & Z_{n-1} & Y_{n-2} & \dots & \\ & 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 3 & 5 & 8 \\ I_n & V_n & I_{n-1} & V_{n-1} & I_{n-2} & V_{n-2} & I_{n-3} \end{array}$$

De coëfficiënten van de tweede rij zijn als volgt berekend:

$$\begin{aligned} I_{n-1} &= Y_n \cdot V_n + I_n = 1 \times 1 + 0 = 1. \\ V_{n-1} &= Z_n \cdot I_{n-1} + V_n = 1 \times 1 + 1 = 2. \\ I_{n-2} &= Y_{n-1} \cdot V_{n-1} + I_{n-1} = \\ &= 1 \times 2 + 1 = 3. \\ V_{n-2} &= Z_{n-1} \cdot I_{n-2} + V_{n-1} = \\ &= 1 \times 3 + 2 = 5 \text{ enz.} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccccccc} Y_n & Z_n & Y_{n-1} & Z_{n-1} & \dots & Y_1 & Z_1 \\ 0 & 1 & \dots & \dots & \dots & k_{21} & k_{11} \\ 1 & 0 & \dots & \dots & \dots & k_{22} & k_{12} \end{array} \quad \text{en } K = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{bmatrix}$$

Het gedeelte voor de streep noemen we de startgroep en de laatste vier elementen zijn altijd de elementen van de ketting-matrix doch meestal in een andere volgorde. In dit geval is de laatste kolom de eerste rij van de kettingmatrix en de voorlaatste kolom is de tweede rij ervan. De regels hiervoor worden verderop nog aangegeven.

Met de hierboven aangegeven me-

Op deze wijze voortgaande, tot de elementen Y₁ en Z₁, levert alle stromen en spanningen op een eenvoudige en systematische manier. Hier-aangekomen zal de lezer zich misschien afvragen wat deze procedure met de ketting matrix heeft te maken. Aan de hand van de volgende overweging is het niet moeilijk het gewenste verband aan te tonen.

Zetten we de rij voort tot Y₁ en Z₁, dan vinden we onder het op één na laatste element de stroom I₀ en onder het laatste element de spanning V₀. Volgens de kettingmatrix geldt nu:

$$V_0 = k_{11} V_n + k_{12} I_n \quad (6)$$

$$I_0 = k_{21} V_n + k_{22} I_n \quad (7),$$

analoog aan (1) en (2).

Kiest men, zoals hiervoor, I_n = 0 en V_n = 1, dan geven vergelijking (6) en (7): V₀ = k₁₁ en I₀ = k₂₁, zodat de laatste twee elementen van de tweede rij, die aanving met de getallen 0 en 1, juist k₂₁ en k₁₁ zijn.

Kiest men echter I_n = 1 en V_n = 0, dus vangt men de tweede rij aan met de getallen 1 en 0 dan leveren de vergelijkingen 6 en 7:

$$V_0 = k_{12} \text{ en } I_0 = k_{22},$$

zodat de laatste twee elementen van de tweede rij in dit geval juist k₂₂ en k₁₂ zijn.

Rekent men beide rijen uit, dan is ieder element van de ketting-matrix bekend.

Het schema wordt hiermee:

$$\begin{array}{ccccccc} Y_n & Z_n & Y_{n-1} & Z_{n-1} & \dots & Y_1 & Z_1 \\ 0 & 1 & \dots & \dots & \dots & k_{21} & k_{11} \\ 1 & 0 & \dots & \dots & \dots & k_{22} & k_{12} \end{array} \quad \text{en } K = \begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{bmatrix}$$

thode wordt als voorbeeld het netwerk van fig. 4 uitgerekend.

Hierin is Y₃ = 1 mho, Z₃ = 2 ohm, Y₂ = 2 mho, Z₂ = 1 ohm, Y₁ = 1 mho en Z₁ = 2 ohm. Het schema wordt:

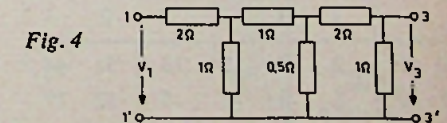


Fig. 4

| | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Y ₃ | Z ₃ | Y ₂ | Z ₂ | Y ₁ | Z ₁ |
| I ₃ | V ₃ | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 3 | 7 | 10 | 17 | 44 |
| 1 | 0 | 1 | 2 | 5 | 7 | 12 | 31 |

$$\text{dus } K = \begin{vmatrix} 44 & 31 \\ 17 & 12 \end{vmatrix}$$

Bekend is dat de determinant van de kettingmatrix van een reciprook passief netwerk gelijk aan 1 moet zijn. Ook hier geldt dat de determinant 1 is ($44 \times 12 - 17 \times 31 = 1$).

Verder levert de kettingmatrix de volgende vergelijkingen:

$$\begin{bmatrix} V_0 \\ I_0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 44 & 31 \\ 17 & 12 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_3 \\ I_3 \end{bmatrix}$$

of uitgeschreven

$$\begin{aligned} V_0 &= 44 V_3 + 31 I_3 \\ I_0 &= 17 V_3 + 12 I_3 \end{aligned}$$

Wanneer $I_3 = 0$ vindt men $V_0/I_0 = 44 V_3/17 V_3 = 44/17$ en $V_0/V_3 = 44$, dus het netwerk heeft een ingangsimpedantie van 44/17 ohm en verzwakt 44 maal.

Aan dit voorbeeld is duidelijk te zien, hoe eenvoudig de resultaten worden verkregen met een minimum aan rekenwerk.

Indien men het netwerk van fig. 4 aan de voorzijde zou willen uitbreiden door toevoeging van extra takken, hoeft men slechts de rij Y_3 t/m Z_1 aan te vullen met de toegevoegde impedanties en admittanties. Uitbreiding van het netwerk aan poort 3-3' vereist op het eerste gezicht een volledig nieuwe berekening van de tweede en derde rij, omdat de eerste rij dan niet meer met dezelfde impedanties of admittanties aanvangt. Dit blijkt echter niet noodzakelijk omdat men de procedure ook toe mag passen als men de eerste rij in omgekeerde volgorde in het schema opneemt. In feite berekent men hiermede de inverse kettingmatrix, doch daar de determinant gelijk aan één is, resulteert dit in dezelfde getallen, zij het dan in een weer andere volgorde.

Zo vindt men voor fig. 4:

| | | | | | | | |
|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | Z ₁ | Y ₁ | Z ₂ | Y ₂ | Z ₃ | Y ₃ |
| | | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 13 | 31 | 44 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 5 | 12 | 17 |

Zoals men ziet zijn de laatste vier cijfers weer de elementen van de kettingmatrix en in dit geval is uitbreiding van het netwerk met Z_4 , Y_4 enz. geen probleem.

Verder blijkt de laatste kolom in het schema de eerste kolom van de kettingmatrix en de voorlaatste kolom van het schema de tweede kolom van de kettingmatrix te zijn.

Daar de laddernetwerken meestal worden belast met een impedantie, is het mogelijk deze impedantie als uitbreiding van het netwerk te zien, mits zoals boven aangetoond, de elementen aan de uitgang de laatste zijn van rij één.

De gehele methode kan als volgt worden samengevat:

- A: Schrijf op de eerste rij naast elkaar de impedantie van de serietakken en de admittantie van de shunt-takken, naar volgorde gearangschikt.
- B: Indien de ladder begint met een shunt-element, start men de berekening met de startgroep $\begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{matrix}$
- C: Wanneer de ladder begint met een shunt-element, start men de berekening met de startgroep $\begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{matrix}$
- D: Eindigt de ladder met een serie-element, dan vormen de laatste 4 elementen de kettingmatrix in de juiste volgorde.
- E: Indien de ladder eindigt met een shunt-element moeten de laatste twee kolommen worden omgewisseld om de kettingmatrix te verkrijgen.

F: Bereken de elementen van beide rijen, recurrent zoals eerder aangegeven.

Deze regels zijn eenvoudig af te leiden doch dit is achterwege gelaten omdat de afleiding triviaal en niet ter zake doende is.

Enkele voorbeelden (fig. 5).

Netwerk I: begint met serie element dus starten met $\begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{matrix}$

Worden alleen de cijferwaarden aangegeven, dan levert het schema:

$$\begin{array}{c|cc} & 1 & 1 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 2 \end{array}$$

De ladder eindigt met een serie-element dus de laatste 4 cijfers geven de kettingmatrix;

$$\text{dus } K = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Netwerk II: begint met shuntelement, dus starten met: $\begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{matrix}$

$$\begin{array}{c|cc} & 1 & 2 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 3 \end{array}$$

Ladder eindigt met serie-element:

$$K = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

Netwerk III:

$$\begin{array}{c|cc} & 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 2 & 3 \end{array}$$

Ladder eindigt met shuntelement, dus kolommen omwisselen geeft:

$$K = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

Netwerk IV:

$$\begin{array}{c|cc} & 2 & 1 \\ \hline 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{array} \quad K = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

(Wordt vervolgd)

Fig. 5



pH-meting en meettechniek

H. J. KOL

DEEL 1

Dit artikel heeft als doel een elektronisch gebied voor te stellen wat de meeste lezers nog volkomen onbekend zal zijn. Alleen waar dat voor een beter begrip noodzakelijk is, wordt de chemie er in betrokken. De pH-definitie van Sorensen en de potentiaaltheorie van Nernst zijn dan ook bewust niet ter sprake gebracht.

Wel willen wij u de definitie niet onthouden, wat een pH-waarde eigenlijk is, nl.: de pH-waarde van een vloeistof is de negatieve logaritme uit de waterstofionenconcentratie van deze vloeistof.

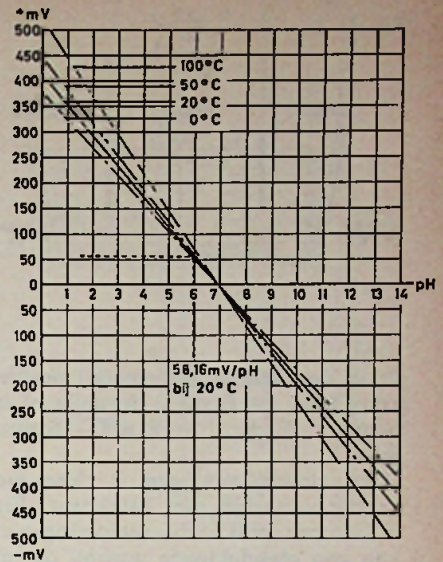


Fig. 1

Zuurgraad

Bij het elektronisch regelen van processen in de industrie is het dikwijls van groot belang de zuurgraad te weten van de procesvloeistof. Het bepalen van de zuurgraad gebeurt meestal door meting van de pH-waarde. Onder pH-meting verstaat men het langs elektronische weg meten van deze zuurgraad. De pH-schaal loopt van 0 tot 14 pH, waarbij 7 pH de zuurgraad van zuiver water aangeeft; pH-waarden lager dan 7 pH geven aan dat de gemeten vloeistof „zuur” is, hogere pH-waarden dan 7 pH dat de gemeten vloeistof „alkalisch” is.

pH-meting

Een pH-meting is in principe een mV-meting. Men meet nl. de spanning tussen twee elektroden, welke in de te meten vloeistof zijn geplaatst. De gemeten spanning is een maat voor de pH-waarde; deze relatie is weergegeven in de grafiek van fig. 1. Hieruit blijkt dat deze relatie varieert met de temperatuur van de te meten vloeistof. Hoe hoger de temperatuur, hoe groter het aantal mV per pH, alleen bij de pH-waarde 7 is er geen verschil. Men noemt dit het isothermensnijpunt. Uit fig. 1 blijkt tevens, dat de mV-spanning van 0-7 pH positief is, terwijl die voor 7-14 pH negatief is. Daar de aanduiding van een bepaalde vloeistof in een pH-waarde alléén zin heeft, wanneer men die in een verhouding kan zien tot andere bekende pH-waarden, worden de pH-waarden altijd aangegeven bij 20 °C.

Bij metingen in bijv. een vloeistof van 80 °C, wordt de gemeten mV-spanning, elektronisch herleid tot een mV-waarde welke zou zijn gemeten bij 20 °C. Hierop komen we in het hoofdstuk temperatuurcompensatie nog nader terug.

Zoals gezegd geschiedt het meten m.b.v. twee in de meetvloeistof gedompelde elektroden, een zgn. „elektrodenpaar”, waardoor een galvanisch element ontstaat (zie fig. 2).

pH-elektroden

Het gebruikte elektrodenpaar bestaat uit een „opneem”-elektrode en een „referentie”-elektrode. De opneem-elektrode is voor de meeste toepassingen een zgn. glaselektrode, maar voor speciale metingen kan dit ook een kalium- of natrium-elektrode zijn. In de meeste gevallen zal voor de referentie-elektrode gebruik worden gemaakt van de zgn. calomel-elektrode, terwijl ook hier, evenals bij de glaselektrode, weer verschillende andere soorten referentie-elektroden gebruikt kunnen worden, zoals de metaal- en tamalelektrode.

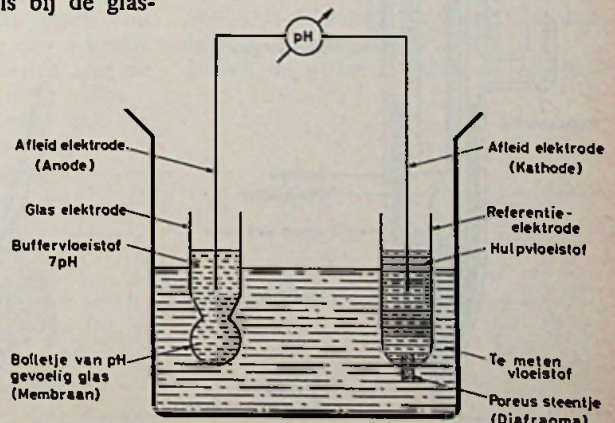


Fig. 2

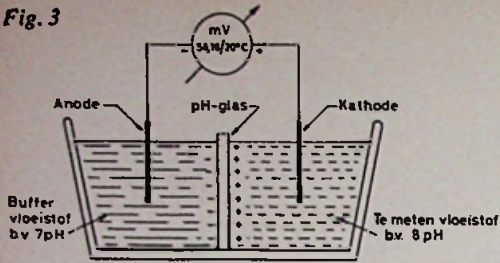
Glaselektrode

In fig. 3 is het principe van een glaselektrode weergegeven. In een glazen bakje is een scheidingswand aangebracht, het zgn. glasmembraan. Dit membraan is van een speciale samenstelling, genaamd pH-gevoelig glas. Vullen we het linker segment van het bakje met een bekende vloeistof (bijv. zuiver water) met een pH-waarde van 7 en het rechter met een vloeistof waarvan we de pH-waarde willen bepalen, dan meten we een mV-spanning over de beide elektroden. Noemen we de linker vloeistof 1 en de onbekende vloeistof 2, dan kunnen we stellen; dat de EMK gelijk zal zijn aan:

- $E = 0$ indien $pH\ 1 = pH\ 2$
- $E = < 0$ indien $pH\ 1 < pH\ 2$
- $E = > 0$ indien $pH\ 1 > pH\ 2$

Voor een verschil van 1 pH, bij 20 °C zal een spanning worden gemeten van 58,164 mV. Afhankelijk van de te meten vloeistof zal deze spanning

Fig. 3



t.o.v. de kathode (referentie) positief zijn ($7 - 1 = 6$ pH - formule b) of negatief ($7 + 1 = 8$ pH - formule c).

Voor praktijkmetingen is deze methode natuurlijk niet bruikbaar. Fig. 4 laat een praktische uitvoering zien van een glaselektrode waarbij de opbouw gelijk is aan die van fig. 3. Alleen bevindt zich de scheidingwand (het pH-gevoelige membraan) nu als een glazen bolletje, onder aan de glaselektrode, terwijl de vloeistof met de bekende waarde van 7 pH (buffervloeistof genaamd) is opgesloten in de glaselektrode. De anode (meestal afleidelektrode genoemd) is in het glas ingesmolten en zal ongeacht de stand van de glaselektrode altijd in elektrisch contact zijn met de buffervloeistof.

Referentie-elektrode

Voor een goed begrip van de elektrische werking is het noodzakelijk eerst de praktische uitvoering (fig. 5) van de referentie-elektrode te bekijken. Het toepassen van een metalen

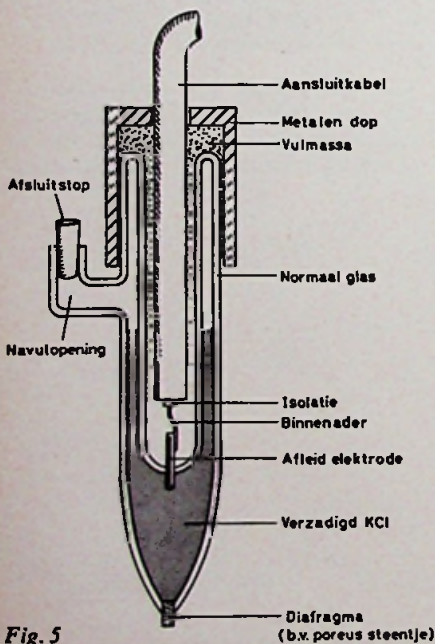


Fig. 5

elektrode als referentie-elektrode (kathode) is in de praktijk niet uitvoerbaar, daar de potentiaalsprong tussen afleidelektrode en meetvloeistof mee zou variëren in afhankelijkheid van de soort vloeistof waarin wordt gemeten. De pH-meter zou voor elke meting opnieuw moeten worden ingesteld op de te meten vloeistof, indien daar de gegevens al bekend van zouden zijn. Om dit te voorkomen maken we gebruik van een tussen-elektrolyt of hulpoplossing. Deze hulpoplossing moet met de meetvloeistof en de afleidelektrode contact maken. Dit contact met de meetvloeistof kan op verschillende wijze tot stand worden gebracht; de meest gebruikte methoden zijn in fig. 6 en fig. 7 weergegeven. Deze uitvoeringen noemt men resp. diafragma- en slijpstuk-elektrode.

Fig. 6

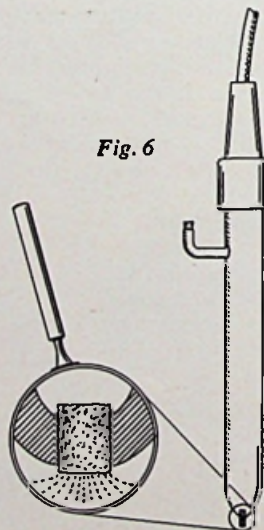
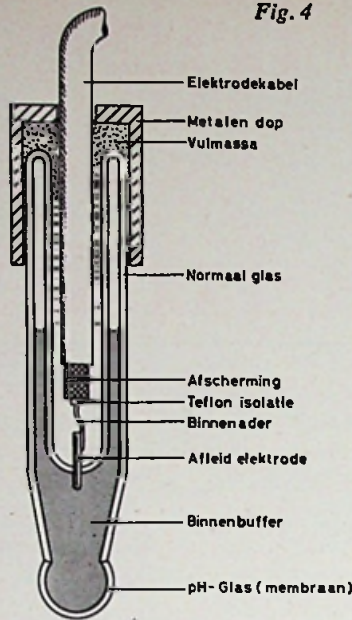


Fig. 4



Het diafragma bestaat uit een poreus steentje, waar de hulpvloeistof heel langzaam door weglekt in de meetvloeistof. Dit weglekken moet men echt niet zien als een lekkende kraan, maar meer als een voortdurend vochtig zijn van het steentje, de referentie-elektrode zou anders te vaak weer moeten worden nagevuld, terwijl de samenstelling van de meetvloeistof ook zou kunnen worden beïnvloed. De werking van de slijpstukelektrode is vrijwel gelijk; alleen „lekt” de hulpvloeistof hier weg via het geslepen gedeelte.

De samenstelling van de hulpvloeistof dient zodanig te zijn dat de potentiaalsprong tussen hulpvloeistof en meetvloeistof altijd gelijk is, onafhankelijk van de aard en de samenstelling van de meetvloeistof. Hiervoor komen verschillende stoffen in aanmerking. De meest toegepaste is wel een oplossing van verzadigde (KCL) kaliumchloride terwijl voor de afleidstift een kwikelektrode (Hg) wordt gebruikt.

Elektroden paar

Keren we even terug naar de glaselektrode, waar we de potentiaalsprong tussen meetvloeistof en buffervloeistof als de voor de pH-meting belangrijke spanning hebben gezien. Hier rijst onwillekeurig de vraag of al die andere potentiaalsprongen nu niet belangrijk zijn. Hebben die geen meetfouten tot gevolg? Eerst laten we zien met welke potentiaalsprongen we te maken hebben (zie fig. 3):

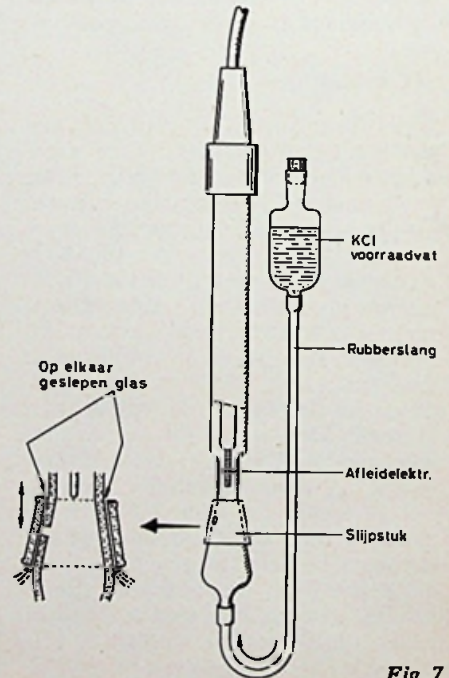


Fig. 7

- a. E1 = Meetvloeistof - Buffervloeistof (Glaselektrode)
- b. E2 = Buffervloeistof - Afleid-elektrode (Glaselektrode)
- c. E3 = Afleid-elektrode - Hulpvloeistof (Referentie-elektrode)
- d. E4 = Hulpvloeistof - Meetvloeistof (Referentie-elektrode)

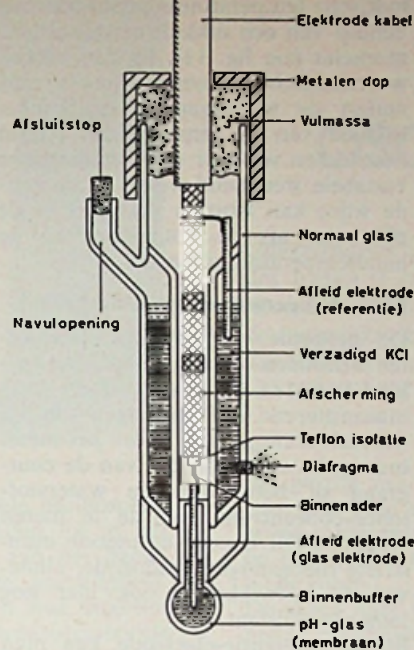
Alleen E1 is hierbij afhankelijk van de pH-waarde van de meetvloeistof. E2 en E3 zijn heel klein en bovendien werken ze elkaar tegen, daar de één positief en de ander negatief is. E4 is een constante foutspanning welke onafhankelijk is van de pH-waarde en/of temperatuur van de meetvloeistof en bovendien niet erg groot.

Wat er aan spanning overblijft van de potentiaalsprongen na aftrek van E1 noemt men de asymmetriespanning. Deze asymmetriespanning kan men in de pH-meter op éénvoudige wijze compenseren door een hulpspanning toe te voeren, die gelijk is aan de asymmetriespanning doch tegengesteld van polariteit. De grote van deze hulpspanning moet zeer nauwkeurig kunnen worden ingesteld. Hiervoor wordt veelal een helpot (meerslagen potentiometer) gebruikt. Ook komt een uitvoering voor met twee potentiometers, één voor de grof- en één voor de fijninstelling. Deze instelling wordt kortweg „Aspot” genoemd.

Gecombineerde elektrode

In het voorgaande is steeds uitgegaan van een zgn. elektrodenpaar, een aparte opneem- en referentie-elektrode. De laatste jaren is men echter steeds meer de behoefte gaan voelen voor het gebruik van één pH-elektrode, waarin zowel de opneem- als de referentie-elektrode zijn gecombineerd. Fig. 8 geeft hiervan een voorbeeld; te zien is dat we hier met twee elektroden te doen hebben, die echter in één huis zijn ondergebracht. Het is duidelijk dat het fabriceren van zo'n gecombineerde pH-elektrode niet eenvoudig is, vooral door de vraag naar miniatuur uitvoeringen.

Fig. 8



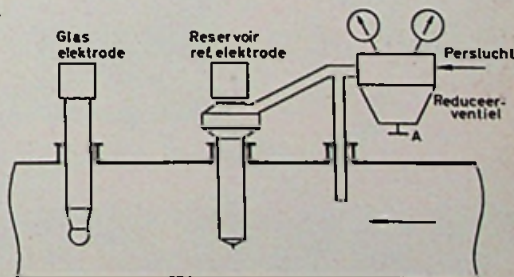
Met een knipoog naar de mode, kunnen we gerust stellen dat de „Minielektrode” in is. Om een indruk te krijgen van de afmetingen zijn in fig. 9 en 10 enige veel toegepaste gecombineerde pH-elektroden weergegeven.

Isolatiweerstand

De inwendige weerstand van een glaselektrode is zeer hoog; deze kan variëren van 50... 500 MΩ, wat weer speciale eisen stelt aan de ingangswaarde van de meetapparatuur. Bij een goede pH-meter zal die dan ook minstens 10¹² Ω bedragen. Het spreekt vanzelf dat aan de isolatie van de elektrodekabel en het hele ingangscircuit, zeer hoge eisen moeten worden gesteld. Eén afdruk van een vuile vinger kan een nauwkeurige pH-meting volkomen onbruikbaar maken.

Als elektrodekabel komt vooral coaxialkabel met teflon isolatie in aanmerking; hierbij is een isolatiweerstand van 10¹³ Ω/m tussen binnenader en afscherming een normale eis. Vanzelfsprekend worden aan de afscherming ook zeer hoge eisen gesteld; een onafgeschermd gedeelte van de binnenader van slechts enkele millimeters kan de gehele meting verstoren.*)

Fig. 12



*) Indien mogelijk zal de meetvloeistof ook worden geaard.

Fig. 9

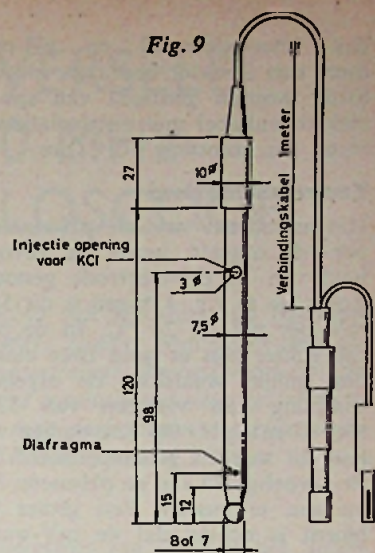
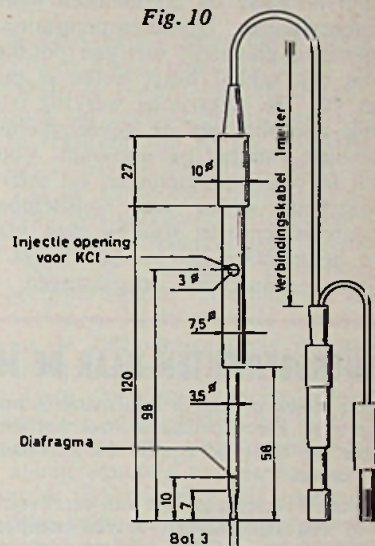


Fig. 10



In het ingangscircuit van de pH-meter maakt men, vooral de laatste jaren, nogal eens een dankbaar gebruik van de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de kunststoffen, zoals bijv. Teflon, wat een zeer hoge isolatiweerstand bezit en vrijwel ongevoelig is voor vocht. Vochtigheid is één van de grootste vijanden van het hoogohmige ingangscircuit. Indien de afstand tussen de elektro-

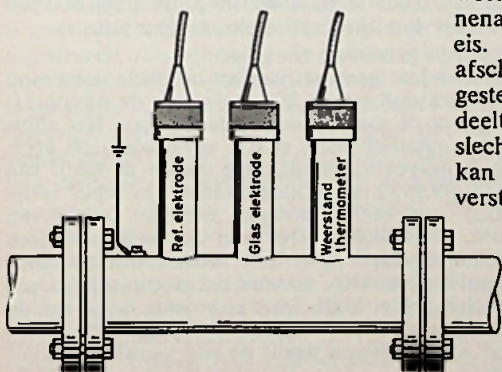


Fig. 11

den (meetopnemer) en pH-meter meer dan 2 meter bedraagt, moet gebruik worden gemaakt van speciale elektrodenkabel met een isolatieweerstand van minstens $10^{14} \Omega/m$.

Temperatuurinvloed

Het aantal mV wat de pH-elektrode per pH afgeeft, wordt de gevoeligheid van de pH-elektrode genoemd. Zoals we in fig. 1 zagen is dit 58,16 mV per pH bij 20 °C. In de praktijk echter zijn er geen twee elektroden gelijk, waardoor de afgegeven spanning kan variëren van 53... 58,164 mV/pH. Op eenvoudige wijze kan dit worden gecompenseerd door de gevoeligheid van de pH-meter hierop aan te passen. Een groter probleem is echter dat de mV-waarde variabel is met de temperatuur van de meetvloeistof.

Deze temperatuurinvloed kan zowel met de hand als automatisch worden gecorrigeerd. Handtemperatuurcompensatie geschiedt met een potmeter die een schaal heeft welke is geïkht in °C. De elektrische werking is gelijk aan die van de gevoeligheidsinstelling van het pH-apparaat. Vooral bij laboratoriummetingen zal men de voorkeur geven aan handtemperatuurcompensatie, waarbij men veelal in bekersglazen een monster meet. Voor industriële toepassingen zal

men bij voorkeur overgaan tot automatische temperatuurcompensatie met behulp van een nikkelweerstandsthermometer (zie fig. 11). Bij een nikkelweerstandsthermometer immers verandert de weerstand in onafhankelijkheid van de temperatuur. Hierin beschikken we over een automatische variabele weerstand welke op de zelfde wijze kan worden verwerkt in de pH-meter als de potmeter van de handtemperatuurcorrectie.

Max. temperatuurtoepassingsgebied

De moderne pH-gevoelige glassoorten behouden tot een temperatuurgebied van 135 °C continue en 150° intermitterend het vermogen tot potentiaalvorming aan het pH-membraan, dat afhankelijk is van de zuurgraad of beter van de waterstofionen-concentratie van de te meten vloeistof. Dit is voor de meeste industriële toepassingen voldoende, alhoewel de ontwikkeling ook hier nog lang niet stilstaat.

Bij de referentie-elektrode kan men met de hiervoor besproken uitvoering niet hoger gaan dan 80 à 100 °C, daarboven wordt de spanningsprong „afleidelektrode-hulpvloeistof” onstabiel. Dit kan tot ongeveer 120 °C worden verhoogd door toepassing van een zilver/zilverchloride afleidelektrode. De laatste ontwikkeling is die

van de Thalliumamalgama-elektrode, waarbij temperaturen tot 135 °C toelaatbaar zijn geworden.

Druktoepassingsgebied

Daar de mogelijkheid van een storing bij een pH-meting nogal eens veroorzaakt kan worden door een zgn. „vergiftigde” referentie-elektrode is het nuttig nog iets van de overdruk van de meetvloeistof te vermelden. Bij pH-meting in een open vat of beker-glas zal de overdruk t.o.v. de druk in de elektrode nihil zijn. Anders wordt dit wanneer onder druk wordt gemeten (fig. 11). Men moet dan maatregelen nemen om de druk in de referentie-elektrode iets hoger te maken dan de druk in de te meten vloeistof. Dit kan op vele manieren plaats vinden, van ingewikkelde zelfdrukcompenserende constructies tot het toepassen van perslucht. Een eenvoudig voorbeeld is te vinden in fig. 12. Noodzakelijk is het te voorkomen dat de meetvloeistof via het diafragma of slijpstuk in de hulpvloeistof (KCl) kan dringen. Zou dit het geval zijn dan vervalt immers de zo belangrijke eigenschap, dat de potentiaalprong tussen hulpvloeistof en afleidelektrode onafhankelijk is van de pH-waarde en/of temperatuur van de meetvloeistof. Dit verschijnsel noemt men vergiftigdelektrode. (Wordt vervolgd)

MICROBERICHTEN NAAR DE MAAN

Een nieuw proces in informatietechnologie, ontwikkeld door Sprague Electric Co., is voor het eerst toegepast in de capsule die door de Apollo 11 astronauten is achtergelaten op de maan.

In een 11-kantig doosje van verzilverd aluminium, ter grootte van een rijksdaalder, is een schijfje geborgen van zuiver silicium waarop, in opdracht van de NASA, door Sprague m.b.v. een nieuw microscopisch proces een tekst is aangebracht op 1/200 van de ware grootte.

Op de schijf, waarop nog veel ruimte over is, bevinden zich, naast berichten van 74 staatshoofden, vier documenten waaronder lijsten van NASA-officials en afgevaardigden van Huis

en Senaat. Voorts aanhalingen van de Nationale Luchtvaart- en Ruimtetwet, door president Eisenhower in 1958 ondertekend, uitspraken van de presidenten Kennedy, Johnson en Nixon. Het geheel wordt bekroond met een opvallende ultraminiatuur copie van de gedenkplaat die op een poot van het landingstoestel is aangebracht en die werd ondertekend door president Nixon en de drie astronauten. De tekst luidt:

„Here men from the planet Earth first set foot upon the moon July 1969, A.D. We came in peace for all mankind.”

Aanvankelijk werd voor dit doel aan microfilm gedacht, maar de temperatuur van 250 °F en mogelijke straling uit de ruimte zouden de film kunnen vernielen. Op verzoek van NASA maakte Sprague gebruik van de meest geavanceerde techniek die bedoeld is voor de fabricage van zeer snelle microcircuits voor digitale computers, en bewees daarmee de mogelijkheid 660 pagina's gedrukte tekst onder te brengen op een silicium schijf met een diameter van 1½ inch.

Door zeer dunne schijven toe te passen, van bijv. 0,007 inch, deze aan beide zijden te beschrijven en op te stapelen met tussenruimten van 0,001 inch, is het mogelijk 1 166 400 000 lettersymbolen per kubieke inch onder te brengen.

In grote lijnen is de procedure als volgt:

Er wordt een 1 : 1 foto gemaakt van het originele document. De foto wordt verkleind tot 1 : 200 zoals voor de Apollo 11, of tot 1 : 400 voor de meest moderne technieken. Het aldus verkregen master-negatief wordt m.b.v. ultraviolet licht afgedrukt op een fotogevoelige emulsielaag die op de schijf van zuiver silicium (99,9999 %) is aangebracht. De schijf is te voren voorzien van een kwartslaag met een dikte van 1000 Angstrom. De belichte delen van de emulsie worden door de belichting gehard en de niet belichte delen kunnen daarna worden gewassen, waarna het document als een raster van emulsie achter blijft. De niet bedekte delen van de kwarts-laag worden nu weggeëtst zodat het spiegelende oppervlak zichtbaar wordt. Hierna wordt de nog aanwezige emulsie afgewassen.

Sch.



UNIVERSELE 250 MHz OSCILLOSCOOP

Onvertraagde verwerking van signalen met frequenties tussen 0 en 250 MHz zonder concessies aan afleesbaarheid, bedieningscomfort, gevoeligheid of aan de mogelijkheid om met inschuifeenheden te werken, dat alles is mogelijk met deze nieuwe oscilloscoop van HEWLETT-PACKARD, model 183A.

Tot nu toe moesten bij elke conventionele oscilloscoop voor onvertraagde verwerking van signalen tot in het VHF-bereik concessies worden gedaan aan het beeldformaat, de beeldhelderheid of aan de gevoeligheid, terwijl het gebruik van inschuifeenheden was uitgesloten. Dit nieuwe, compacte, geheel getransistoriseerde instrument, dat tevens is ingericht voor het gebruik van inschuifeenheden, laat zich op dezelfde wijze gebruiken als elk ander type dubbelstraals oscilloscoop waarbij men over de gebruikelijke presentatiemogelijkheden van het signaal beschikt; bijzonderlijk, beurtelings wisselend per tijdbasisperiode, of in tijdmultiplex terwijl men er tevens het verschil of de som van twee ingangssignalen mee kan weergeven. De afbuiggevoeligheid is instelbaar tussen 10 mV en 1 V per schaalverdeling. De mogelijkheid signalen met frequenties tot 250 MHz onvertraagd weer te geven is van groot belang voor het observeren van digitale woorden en andere groepen van kortstondige impulsen met korte stijgtijden zoals men die in de moderne computer en ultrasnelle digitale systemen meer en meer pleegt aan te treffen.

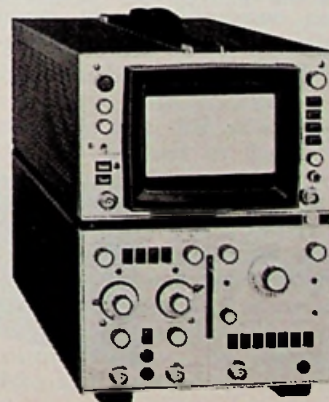
Wordt een dergelijk woord herhaald met een frequentie die te laag is om doeltreffend op een sampling oscilloscoop te kunnen worden weergegeven, dan is men aan een onvertraagd (real-time) systeem gebonden. Voorwaarde is ook hier dat elke impuls in het woord wordt weergegeven zodat het al dan niet ontbreken van impulsen gemakkelijk kan worden vastgesteld. Het model 183A voldoet geheel en al aan deze voorwaarden en leent zich verder goed voor het weergeven van eenmalige kortstondige verschijnselen met lage herhalingsfrequentie zoals die bijvoorbeeld bij pulserende lasers optreden.

Een zeer brede frequentieband met overeenkomstig korte stijgtijden – tot minder dan 1,5 nanoseconde – is eveneens van essentieel belang voor het fotografisch registreren van eenmalige impulsverschijnselen zoals die voorkomen bij experimenten met kernenergie en met hoge energie. Daartoe is de gebruikte kathodestraalbuis uitgerust met een interne flood-gun dat het fluorescerende beeldvlak in zijn geheel aanstraalt. Deze aanstraling verhoogt de gevoeligheid van de fluorescerende laag als gevolg waarvan de schrijfsnelheid van het te fotograferen spoor kan worden opgevoerd tot ongeveer 4 cm/ns. Ook wordt de fotografische plaat er enigszins door gesluiert, waardoor de effectieve filmgevoeligheid wordt opgevoerd. Om fotografische registratie van eenmalige impulsverschijnselen te vereenvoudigen kan het flood-gun worden gesynchroniseerd met de tijdbasis zodat men de sluiters van de camera open kan laten staan.

Als gevolg van het sluiereffect van de door het flood-gun geleverde straling krijgt de opname een neutraal grijze achtergrond waartegen de zwarte schaalverdeling op het beeldvlak van de kathodestraalbuis beter tot zijn recht komt:

De vraag naar steeds snellere oscilloscopen heeft ingrijpende constructiewijzigingen nodig gemaakt. Door de halfgeleidertechniek te hulp te roepen hebben de ontwerpers van oscilloscopen de snelheidsgrens van hun ontwerpen weten op te schuiven tot 50 en 100 MHz en de afgelopen twee jaren zelfs tot 200 MHz. Door nu ook nog het ontwerp van de kathodestraalbuis te herzien is men er in geslaagd een oscilloscoop te bouwen die de 250 MHz haalt. Behalve de speciaal ontwikkelde transistor-combinaties voor de verticale versterker, die tot 250 MHz nog geen parasitaire verschijnselen als thermische drift enz. vertonen, heeft men de conventionele afbuigplaten van de kathodestraalbuis vervangen door een spiraalvormige transmissielijn die de afbuiging bewerkstelligt. Twee van deze transmissielijnen vervangen de beide verticale afbuigplaten en leveren een geleidelijke afbuiging van de elektronenbundel waardoor een hogere afsnijfrequentie van de buis mogelijk wordt. Omdat verder tijdvertraging een inherente eigenschap van de in deze kathodestraalbuis ingebouwde transmissielijn is, is deze buis gemakkelijker te verwaarden dan een buis waaraan extra discrete verterende elementen moeten worden toegevoegd.

Bij het ontwerp van het afbuigstelsel en bij de keuze van de juiste bedrijfsspanning van een kathodestraalbuis ondervindt men grote moeilijkheden door de uitermate samengestelde onderlinge relatie van een groot aantal parameters. In dit bijzondere geval werd dit nog bemoeilijkt doordat men aan meerdere parameters tege-



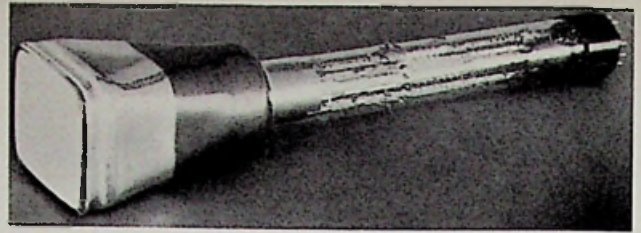
De 183A oscilloscoop van voren gezien.

lijktijd zeer hoge eisen stelde. Zo heeft deze buis om de voor het weergeven van 250 MHz impulsen noodzakelijke grote schrijfsnelheid te kunnen realiseren, een bundelvermogen van 2 watt nodig. Verder moet de afbuiggevoeligheid van deze buis, wil deze compatibel zijn met de afbuigversterker, in de orde van grootte liggen van 3 tot 6 V/cm. Ook het verticale afbuigstelsel van de buis maakt een hoge afsnijfrequentie noodzakelijk. Tot op dit moment wordt de hoogste frequentie van de oscilloscoop - 250 MHz - bepaald door de verticale versterker. De afsnijfrequentie van de kathodestraalbuis ligt boven de 500 MHz. Hoe ontwerpt men nu een kathodestraalbuis met een frequentie karakteristiek als deze?

De fysische wetten, die de elektronenballistiek beschrijven, zijn vaak strijdig met elkaar. Verbetering van een bepaalde parameter van een kathodestraalbuis is vaak alleen maar mogelijk ten koste van een of meer andere parameters. Bij het ontwerp van deze kathodestraalbuis werd de computer te hulp geroepen. Uitgegaan werd van geschatte waarden voor zo'n 25 parameters van de kathodestraalbuis (bijvoorbeeld de diameter van de stip, de afbuiggevoeligheid, het bundelvermogen, de ruimte-lading-defocussing enz.). De computer verwerkte deze gegevens in ballistische vergelijkingen en berekende hieruit een 50-tal fysische parameters (bijvoorbeeld de afstand tussen de elektroden onderling, de diafragma diameter, elektronische parameters, buislengte en benodigde spanningen). Vervolgens legden de ontwerpers aan deze 75 parameters beperkingen op. Uit de initiële waarden van deze parameters berekende men een waarderingscijfer. Vervolgens werd één parameter gewijzigd en een nieuw waarderingscijfer berekend. Was dit hoger dan het eerste, dan hield men de wijziging, die hiertoe aanleiding had gegeven, aan. Deze procedure werd zo lang herhaald tot een optimaal cijfer werd verkregen. Men had echter te doen met meerdere groepen parameterwaarden die tot dit optimum bijdroegen. De ontwerpers kozen vervolgens de meest belangrijke parameters en voerden deze in een computer om het optimum te bepalen. Uit deze informatie stelde de computer voor deze buis de beste parameter-combinatie vast. Met uitzondering van enkele veranderingen, die nodig waren om het fabricageproces uitvoerbaar te maken, werd het ontwerp zoals dat door de computer werd berekend, ook voor de praktische uitvoering gebruikt.

Fysische eigenschappen van het verticale afbuigstelsel die met het optimaliseringsprogramma van de computer werden bepaald zijn laagfrequente afbuiggevoeligheid, buislengte en elektronenlooptijd. Looptijd is de sleutel voor elk kathodestraalbuis-ontwerp. Men verstaat er de tijd onder, die één enkel elektron uit de bundel nodig heeft, om tussen twee afbuigplaten door te lopen.

Na de computer-berekening bleek dat de theoretisch gevonden looptijd van enkele nanoseconden zo lang was dat verticale afbuiging van de elektronenbundel met conventionele afbuigplaten onmogelijk geacht moest worden. Bij hoge frequenties voldoet namelijk een systeem van afbuigplaten niet meer.



In deze kathodestraalbuis zijn de afbuigplaten vervangen door een spiraalvormige transmissielijn.

Stel dat de afbuigplaten, als geschetst in fig. 1, een lengte „a” hebben, en de elektronen zich daar tussendoor bewegen met een snelheid „v”. De looptijd is dan $T = a/v$. Veronderstel dat op het tijdstip t_0 zich vijf elektronen tussen de platen bevinden en dat elektron 5 binnentreedt, terwijl de drie andere elektronen zich op onderling gelijke afstanden daartussen bevinden. Neemt nu op het tijdstip t_0 het potentiaalverschil tussen de beide platen toe van Θ naar K, dan zal elektron 1 nooit de invloed van het potentiaalverschil K ondervinden en zich onafgebogen naar het scherm bewegen. Elektron 5 en alle volgende elektronen worden afgebogen over een hoek Θ waarvan de grootte wordt bepaald door het elektrische veld dat als gevolg van het potentiaalverschil K tussen de platen ontstaat. Elektron 4 wordt echter slechts over een hoek $3/4 \Theta$ afgebogen omdat dat elektron zich maar gedurende $3/4$ van de tijd van elektron 5 tussen de platen bevindt. Om dezelfde reden wordt elektron 4 maar over $1/2 \Theta$ en elektron 2 over $1/4 \Theta$ afgebogen. Elektron 5 treft het fluorescerende scherm T seconden na elektron 1. Nu is de stijgtijd van een impuls gedefinieerd als de tijd die de spanning nodig heeft om van 10 tot 90% van de totale pulshoogte aan te groeien. Wordt dus een impuls met een stijgtijd 0 op de verticale afbuigplaten aangelegd, dan heeft het geschreven spoor op het beeldscherm toch nog een stijgtijd van 0,8 T. Een methode om de stijgtijd van het schrijfspoor te bekorten is vermindering van de looptijd; hetzij door de snelheid v op te voeren of door de af te leggen weg a te verkleinen. Veranderingen als versnelling van de elektronen of verkleining van de afbuigplaten hebben echter een nadelige invloed op andere buiseigenschappen zoals de afbuiggevoeligheid. Een andere mogelijkheid om de kathodestraalbuis „op te voeren” is de toepassing van een geleidelijk afbuigstelsel als geschetst in fig. 2. Elke afbuigplaat is hierbij in tweeën gedeeld en de beide delen zijn onderling gekoppeld via een vertragslijn. Op het tijdstip t_0 verlaat elektron 1 het afbuigstelsel, terwijl elektron 5 juist binnentreedt; elektron 3 bevindt zich exact tussen beide elektronen in. Groeit op het tijdstip t_0 de spanning V aan van 0 naar K, dan worden de elektronen 1, 2 en 3 niet afgebogen omdat er een tijd T/2 voor nodig is, voordat de spanningssprong het tweede paar afbuigplaten bereikt. Tegen dat tijdstip heeft elektron 3 het afbuigstelsel verlaten. Van t_0 tot $(t_0 + T/2)$ wordt elektron 4 over $1/4 \Theta$ en elektron 5 over $1/2 \Theta$ afgebogen, beide elektronen bevinden zich op het tijdstip $(t_0 + T/2)$ op de respectievelijke posities 4' en 5'. Op dat moment heeft de spanningssprong de vertragslijn doorlopen en bereikt het tweede paar afbuigplaten. Elektron 4 wordt dan nog eens over $1/4 \Theta$ afgebogen tot een totaal van $1/2 \Theta$ en elektron 5 over nog eens $1/2 \Theta$ tot een totaal van Θ . Hierdoor bedraagt de stijgtijd van het door de buis geschreven spoor slechts 0,8 T/2. Men zal nu gemakkelijk in de verleiding komen de afbuigplaten

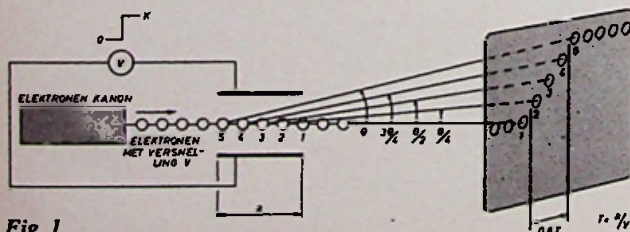


Fig. 1

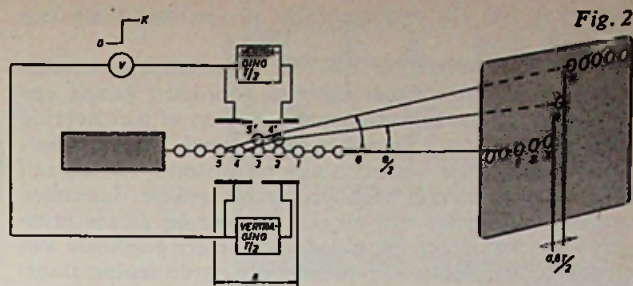
in steeds kleinere segmenten op te delen. Theoretisch zal, wanneer elke afbuigplaat in „n” stukjes wordt opgedeeld en al die stukjes onderling worden doorverbonden door tijdvertragende elementen, die ieder het signaal T/n seconden vertragen, de stijgtijd van het geschreven spoor $T_r = 0,8 T/n$ gaan bedragen, waarbij T de looptijd van het signaal door het hele afbuigstelsel voorstelt. Bij de meeste buizen, die van een verdeeld afbuigstelsel zijn voorzien, bestaat het vertragende element, dat de aangrenzende afbuigplaten onderling verbindt, uit een zelfinductie. Omdat elk overliggend platenpaar zich als een condensator met evenwijdige platen gedraagt, vormen deze combinaties van platen en zelfinducties LC-kringen die op hun beurt als secties van een vertraginglijn kunnen fungeren. Naarmate men het aantal segmenten groter kiest gaat het hele afbuigstelsel er uit zien als een geconcentreerde transmissielijn, waarvan de voortplantingssnelheid overeen moet stemmen met de snelheid van de elektronen in de bundel.

De voortplantingssnelheid wordt bepaald door de capaciteit en de zelfinductie van zo'n LC-sectie. Tevens bepalen deze de karakteristieke impedantie R_0 van de lijn, die op zijn beurt bepalend is voor de versterking van de verticale afbuigversterker. In deze toepassing is het uitgangssignaal van de verticale versterker een nagenoeg constante stroom zodat men de versterking kan vergroten door de belastingsimpedantie van de versterker te vergroten. Deze impedantie is de parallel-combinatie van R_0 en de eigen capaciteitieve uitgangsimpedantie van de versterker met een vaste waarde van ongeveer 2 pF. Voor maximale versterking bij 250 MHz dient R_0 derhalve groter te zijn dan de uitgangsimpedantie van de versterker: circa 300 Ω . Waarden groter dan 300 Ω dragen niet wezenlijk meer tot verbetering bij omdat R_0 dan in vergelijking tot de uitgang van de versterker een nagenoeg oneindig hoge impedantie zou moeten zijn. Verder geldt dat hoe hoger de karakteristieke impedantie R_0 van een lijn wordt gekozen, hoe moeilijker die lijn te vervaardigen is.

Een andere factor die bij de keuze van R_0 in overweging moet worden genomen, is de compatibiliteit van de kathodestraalbuis met bestaande inschuifbare verticale versterkers die gebaseerd zijn op een belastingscapaciteit van 8 pF. De looptijd van de kathodestraalbuis is 2 nanoseconden. Als gevolg van de geometrie van de kathodestraalbuis komt daar nog eens 0,6 nsec bij door de aansluiting op de verticale versterker. Het verband tussen karakteristieke impedantie van een transmissielijn, de elektrische lengte en de totale capaciteit kan worden geschreven als $R_0 = x/c$ waarin c de totale lijncapaciteit in farads; x de elektrische lengte in seconden en R_0 de karakteristieke impedantie in ohms voorstelt. Op grond van bovengenoemde overwegingen is door de ontwerpers gekozen voor $R_0 = 330 \Omega$.

Het aantal segmenten, dat in het verticale afbuigstelsel nodig is, wordt bepaald door de karakteristieke eigenschappen van de transmissielijn of door de beperkte bandbreedte die een gevolg is van het verschijnsel „looptijd”. Kijken we eerst naar de transmissielijn. Voor een lijn met een constante k is het aantal lijnsegmenten, dat nodig is tot een stijgtijd T_r te komen in een lijn met een elektrische lengte x , bepaald door de vergelijking $n = 1,1 (x/T_r)^{1,5}$.

Gevraagd was een schrijfspoor met een stijgtijd van 0,3 ns voor een ingangssignaal aan het verticale afbuigstelsel met een stijgtijd 0. Omdat x gelijk is aan 2,6 ns, is de waarde voor n ongeveer gelijk aan 20. Substitutie van deze waarden in de vergelijking voor de



looptijd geeft voor $T_r = 0,8T/n$ een stijgtijd van ongeveer 0,08 ns.

De mogelijkheden van een kathodestraalbuis met een afbuigstelsel met 20 segmenten worden derhalve beperkt door de transmissielijn en niet door de bandbreedte. In deze 250 MHz oscilloscoop heeft men dan ook een kathodestraalbuis met 20 segmenten toegepast. Bij een op deze wijze uitgevoerde kathodestraalbuis zijn de benodigde zelfinducties aan de binnenzijde van de hals van de buis aangebracht. In het geval van een 20-delige lijn betekent dit echter 40 stuks glas-metaal-doorvoeren wat voor elke fabrikant een nachtmerrie is. Omdat elk van de verticale afbuigplaten uit een afgeplatte spiraal bestaat, is ook de zelfinductie in het inwendige van de buis opgenomen en vormt zo een inherent deel van deze nieuwe cathode straalbuis. Elke lus van de spiraal kan men beschouwen als twee 50 picosec lange transmissielijnen met verschillende karakteristieke impedantie. Dat gedeelte van een hele lus, dat zich het dichtst bij de as van de buis bevindt, heeft een lage impedantie. Omdat de zelfinductie in beide lushelften gelijk is, heeft de onderzijde een hogere capaciteit omdat deze zich dichterbij de buis van de andere spiraal bevindt (de capaciteit van twee evenwijdige platen neemt toe naarmate de afstand er tussen kleiner wordt). De LC-verhouding is derhalve kleiner voor de onderste helft. Beschouwt men de beide helften tezamen dan heeft elke complete lus een gemiddelde karakteristieke impedantie van ongeveer 330 Ω . De beide spiralen bestaan uit een metalen band die stevig op glazen steunen in het elektronenkanon is vastgezet. Eenmaal bevestigd behoeven de spiralen geen mechanische instelling om de gewenste elektrische karakteristieke eigenschappen te verkrijgen. Op deze wijze behoeven in de glazen hals van de buis slechts vier doorvoeren te worden aangebracht om de versterker op het afbuigstelsel te kunnen aansluiten.

Versterkers

De frequentiekenarakteristiek van de verticale versterker is natuurlijk even belangrijk als die van de kathodestraalbuis. De verticale versterker van de oscilloscoop verwerkt ingangssignalen met frequenties tussen 0 en 250 MHz. De sleutel tot deze grote bandbreedte is de frequentiekenarakteristiek van de beide voorversterkers en van de uitgangsversterker. De frequentiekenarakteristiek van deze drie schakelingen wordt mede bepaald door de snelheid en de afmetingen van de gebruikte transistoren. Deze transistoren zijn monolithisch (dus op één kristal) uitgevoerd, zodat ze in stabiliteit vergelijkbaar zijn met geïntegreerde schakelingen. Voorts zijn deze transistoren zeer snel; de schakeltijd ervan ligt in de orde van grootte van 0,4 ns. De actieve delen van de beide voorversterkers en van elk van de vijf trappen van de uitgangsversterker zijn gescheiden, monolithische transistorcombinaties. De voorversterkers zijn in een DIL-omhulling gemonteerd; de vijf trappen van de uitgangs-

versterker zijn elk ondergebracht in een omhulling van 10×10 mm.

Een verticale versterker die met monolithische schakelingen is uitgerust biedt tal van voordelen boven een versterker die met discrete componenten of met hybride geïntegreerde schakelingen is opgebouwd. In een monolithisch samenstel bevinden alle transistoren van de een of andere versterker zich op slechts enkele duizenden van een millimeter van elkaar. Dichter bij elkaar brengen van transistoren garandeert een betere gelijkheid van verschillende elektrische parameters en de temperatuurcoëfficiënt. Hoe dichter de transistoren zich bij elkaar bevinden, hoe kleiner het onderlinge temperatuurverschil.

Geringe onderlinge afstand gecombineerd met een grote thermische geleidbaarheid van een siliciumsubstraat garandeert tevens dat transistoren en dioden met nagevoegde identieke junction temperatuur werken. Dit compenseert de thermische drift van de versterker. Elke transistor is van zowel het substraat als van alle andere onderdelen geïsoleerd. Een goede thermische verbinding tussen alle transistoren en koelvlak zal hier geen toename van de strooicapaciteit betekenen zoals dat wel het geval is als men een koelvin op een metalen transistoromhulling bevestigt. Het metallisatiepatroon voor de

onderlinge doorverbinding der transistoren heeft maar een geringe toename van capaciteit of van serie-zelfinductie tot gevolg omdat deze verbindingen uit een metaallaag op het kristaloppervlak bestaat.

De voorversterkers, waarvan alle transistoren en dioden op één gemeenschappelijk kristal zijn ondergebracht, vormen een verschilversterker met regelbare versterking en een constante bandbreedte van 0 tot 250 MHz. De eerste vier trappen van de uitgangsversterker zijn onderling gelijke schakelingen van vier transistoren in een differentiaal cascadeschakeling. Deze opstelling garandeert een hoge mate van frequentiestabiliteit. De laatste trap heeft een stroomtegenkoppeling waarmee spanningsvariaties aan de ingang worden gereduceerd en die het uitgangssignaal over de vier transistoren van de trap verdeelt. Voorts levert deze schakeling een geringe uitgangscapaciteit zodat met een juiste keuze voor de weerstanden van het tegenkoppelnetswerk, de versterker een uitgangsimpedantie kan hebben die exact gelijk is aan de karakteristieke impedantie van het afbuigstelsel van de kathodestraalbuis.

Het ontwerp van de versterkerschakelingen is zodanig dat de transistoren van de versterker niet verzadigd kunnen raken; dit maakt na oversturing van de versterker een zeer korte hersteltijd mogelijk.

HOGERE GEVOELIGHEID VAN FOTOCELLEN MET NIEUWE FOTOKATODE

De nieuwe multi-alkali-fotokatode S-25 van ITT heeft een hogere gevoeligheid in het rode spectraalbereik dan de gebruikelijke katoden S-1 en S-20. De S-25 overtreft de S-20 boven 600 nm en de S-1 onder 930 nm in gevoeligheid. De waarde voor de lichtgevoeligheid is $200 \mu\text{A/lm}$ (gemeten met een wolfram-lamp van 2870°K).

Bovendien heeft de S-25 een langere levensduur bij een bepaalde emissiedichtheid, terwijl de maximum stroom groter is. De thermische donkerruis blijft binnen de voor de S-20 geldende orde van grootte. De gevoeligheid kan bovendien nog worden vergroot door het toepassen van meervoudige reflectie op de katode d.m.v. een voorzetsprisma.

Buizen met deze nieuwe katode zullen in de toekomst hun toepassing vinden bij onderzoeken met GaAs-laserstralen tussen 840 en 890 nm. Er zijn inmiddels al enkele buistypen van deze nieuwe katode voorzien. D. S.



ZONNECELLEN voor voeding van een ZEND-ONTVANGER

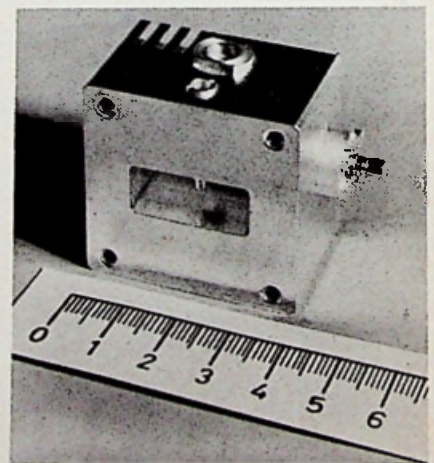
Omdat zonnecellen in staat zijn licht direct om te zetten in elektrische energie is dit tegenwoordig, naast brandstofcellen, de meest gebruikte wijze van energievoorziening bij de ruimtevaart.

Om de voordelen van zonnecellen te kunnen benutten heeft AEG - Telefunken een kleine draagbare generator ontwikkeld. Het vermogen bedraagt ca 3 W bij een spanning van 12 V. Het apparaat is voorzien van een nikkel-cadmium accu, welke door de zonnecellen wordt geladen.

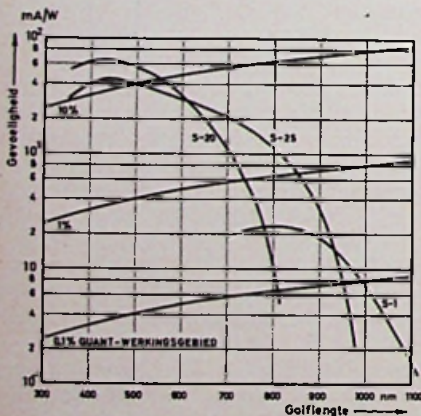
Op de foto wordt de generator gebruikt voor het voeden van een zend-ontvanger, doch er zijn natuurlijk diverse andere toepassingsmogelijkheden. H.

OSCILLATOR MET IMPATT-DIODE

AEG - Telefunken heeft een oscillator ontwikkeld met de nieuwe silicium-impatt diode BIY10 (IMPact - Avelance - and - Transit - Time). De werking van deze diode berust op het feit, dat het lawine-effect in het kristalrooster zowel door de doorslagspanning als de looptijd wordt beïnvloed. In een speciale microgolfresonator met zeer hoge Q wordt een gelijkstroomvermogen (80 - 100 V, 20 tot 40 mA) direct in een wisselstroomvermogen van 20 mW bij 10 GHz omgezet. Impatt-oscillatoren zijn op deze wijze bruikbaar voor microgolfsenders en ontvangers, bewakingsinstallaties e.d. De afmetingen van de oscillator zijn zeer gering terwijl de frequentiestabiliteit in de



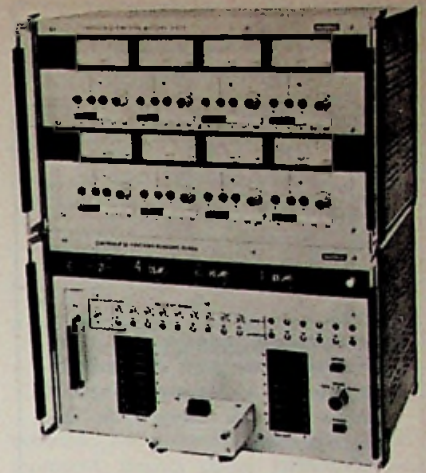
zelfde orde van grootte ligt als bij een reflex-klystron. H.



Het absolute spectrale gevoeligheidsverloop van fotokatoden.

TESTEN van DIGITALE IC's

C. GEILMAN



Indien men een willekeurig elektronica-tijdschrift opslaat, blijkt uit artikelen en advertenties duidelijk, dat de geïntegreerde schakeling in Europa in opmars is en in hoog tempo populariteit verwerft. Dit heeft tot gevolg, dat fabrikanten van meetapparatuur zich werpen op de fabricage van testapparaten voor deze kleine bouwteentjes.

Dit artikel beschrijft één van deze testapparaten, en wel voor digitale IC's. Men kan zich afvragen, of het testen van IC's door de gebruiker wel nodig is. Deze vraag kan bevestigend worden beantwoord, want de fabrikant van IC's, gaat er meer en meer toe over, slechts steekproefsgewijs te testen. Men heeft de productie reeds zo goed in de hand, dat dit wat betreft de specificaties toelaatbaar is. Ook zullen er in de toekomst steeds goedkopere IC's op de markt komen, waaraan, door de fabrikant, steeds minder is gemeten en getest.

Deze ontwikkeling heeft men ook bij de plastic transistoren kunnen waarnemen. Bovendien blijkt het merendeel van de defecten in IC's te bestaan uit verbroken interne verbindingen, hetgeen ook na een fabricagetest gebeurd kan zijn.

Er is dus alle reden voor dat een gebruiker zijn IC's test vooral, wanneer de aantallen IC's per productie-eenheid van de gebruiker groot zijn.

Het in dit artikel besproken testinstrument is de TX 935 A van ITT-Metrix. Vóór we dit instrument gaan bespreken is het nuttig een kort uitstapje te maken naar de theorie van de logische basisschakelingen, zoals poorten, flip-flops en ingangsuitbreidingen.

Poort (gate)

De poort is de basis van alle logische schakelingen. Een samenstel van poorten kan een meer complex logisch circuit voorstellen, daarom zullen we eerst de testtechniek bekijken voor een eenvoudige poort.

Fig. 1 geeft het schema van een willekeurige poortschakeling.

Staat een van de ingangen A, B of C op een lager potentiaal dan P, zal er een stroom I_o gaan lopen naar de ingangsschakeling, welke aan A, B of C is aangesloten.

I_o zal een spanningsval veroorzaken over R_1 en R_2 die de transistoren TS1 en TS2 dicht zet. De spanning op S is dan gelijk aan V_{cc} . Staan de drie ingangen op een hogere potentiaal dan P, dan sperren de dioden D1, D2 en D3 en zal TS1 door de stroom gaan geleiden, waardoor TS2 in verzadiging komt.

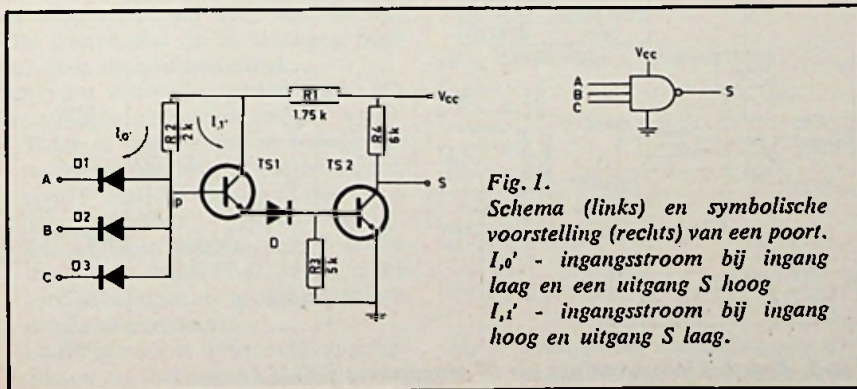


Fig. 1. Schema (links) en symbolische voorstelling (rechts) van een poort. I_o ' - ingangsstroom bij ingang laag en een uitgang S hoog $I_{i'}$ - ingangsstroom bij ingang hoog en uitgang S laag.

De potentiaal van S komt dan op de collector-emitter verzadigingsspanning van ca 0,4 V.

Diode D is in geleiding en begrenst met zijn stapsspanning van ongeveer 0,7 V de basisstroom van TS2 en vermijdt zodoende het effect van oververzadigen.

Aanalyzeren van de werking resulteert in de volgende punten:

- De ingangsspanningen kunnen „hoog” of „laag” zijn, overeenkomend met een logische 1 of 0 en zullen worden aangeduid als V_e „1” en V_e „0”.

- De uitgangsspanning is afhankelijk van de ingangsspanning en kan „hoog” of „laag” zijn, overeenkomend met een logische „1” of „0” en zal worden aangeduid als V_s „1” en V_s „0”.

Waarheidstabel

Al naar gelang de aard van de poort (NAND of NOR) geven de fabrikanten een „waarheidstabel” die de uitgangsspanning definieert (hoog of laag) voor de verschillende combinaties van de ingangsspanningen.

De waarheidstabel hieronder is van een NAND poort met drie ingangen, „hoog” wordt aangeduid met „1” en „laag” met „0”.

| A | B | C | S |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

We zien, dat om S op „0”-niveau te brengen alle drie de ingangen op het „1”-niveau moeten zijn. De booleaanse betrekking voor deze NAND luidt:

$$S = A \cdot B \cdot C.$$

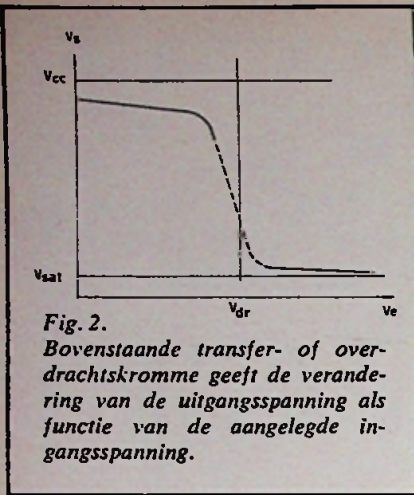


Fig. 2. Bovenstaande transfer- of overdrachtskromme geeft de verandering van de uitgangsspanning als functie van de aangelegde ingangsspanning.

Transferfunctie en schakelparameters

Fig. 2 geeft de uitgangsspanning als functie van de ingangsspanning $V_s = f(V_e)$. We zien dat wanneer V_e van 0 af stijgt, de V_s verandert van bijna V_{cc} naar V_{SAT} . De drempelspanning, V_{dr} , wordt bepaald door $V_{BE}(TS1) + V_d + V_{BE}(TS2)$ en is 2,1 V wanneer de basis-emitter-stapspanningen en de diode-stapspanning allen 0,7 V zijn. In de praktijk geven de fabrikanten grenswaarden door de volgende schakelparameters:

- $V_s = V_s$ „1” min. wanneer $V_e < V_e$ „0” max. en $V_s < V_s$ „0” max. wanneer $V_e > V_e$ „1” min, waarin:
- V_s „1” min. de uitgangsspanning is wanneer deze in stand „1” de minimale waarde heeft,
- V_s „0” max. de uitgangsspanning is wanneer deze in stand „0” maximaal is,
- V_e „1” min. de ingangsspanning is wanneer deze in stand „1” minimaal is,
- V_e „0” max. de ingangsspanning is wanneer deze in stand „0” maximaal is.

Te meten parameters

Voor de consument is het zeker niet nodig alle metingen te doen welke mogelijk zijn aan een IC.

Intermetall-ITT voert de volgende testen uit (zie fig. 1).

- a. V_s „0” max.: maximumwaarde van de uitgangsspanning op „laag” niveau met maximale belastingsstroom. Gecontroleerd wordt het uitgangslaagniveau en de fan-out, hetgeen het aantal identieke circuits is, dat aan de uitgang mag worden aangesloten.
- b. I_i : Stroom die uit een ingang stroomt als deze aan aarde wordt gelegd. Dit geeft informatie over de doorlaateigenschappen van de ingangsdioden en R_1 en R_2 .

- c. I_i : De sperstroom welke in een ingang loopt als deze op een spanning, overeenkomstig een „hoog” niveau, wordt aangesloten. Dit geeft informatie over de sereigenschappen van de ingangsdioden.
- d. V_s „1” min.: minimumwaarde van de uitgangsspanning op „hoog” niveau met de maximale belastingsstroom. Zo wordt R_4 gemeten evenals het uitgangsniveau.
- e. Lekstroom van de uitgangstransistor wanneer de collector op V_{cc} staat met alle ingangen laag. Deze test is een aanvulling van (d) en controleert de toestand van de uitgangstransistor als deze is dichtgezet; teveel lekstroom verhindert de uitgangsspanning de minimaal vereiste waarde (V_s „1” min.) te kunnen bereiken.
- f. Uitgangskortsluitstroom (uitgang aan aarde) met de uitgangstransistor dicht en de ingangen aan aarde. Dit completeert de controle van R_4 in (d).
- g. Voedingsstroom met eerst de uitgang hoog en dan op laag niveau. Dit geeft een totaal controle van alle weerstanden en controleert de dissipatie.
- h. Dynamische test. Hier wordt de doorgifte-vertraging (omkeertijd) en de stijgtijd en afvaltijd van het uitgangssignaal gemeten. Deze twee testen controleren het circuit onder omstandigheden die, de werkelijkheid simuleren.

Standpunt van de consument

De gebruiker van een IC moet in staat zijn te controleren dat het IC in zijn toepassingschakeling goed functioneert. Dit betekent: dat schakelen werkelijk plaats vindt overeenkomstig de logische functie aan de ingang, dat het circuit in staat is een zeker aantal identieke circuits te voeden. Dit veronderstelt dat problemen van belasting en in- en uitgangsniveaus zijn opgelost. Opgemerkt moet worden, dat in spe-

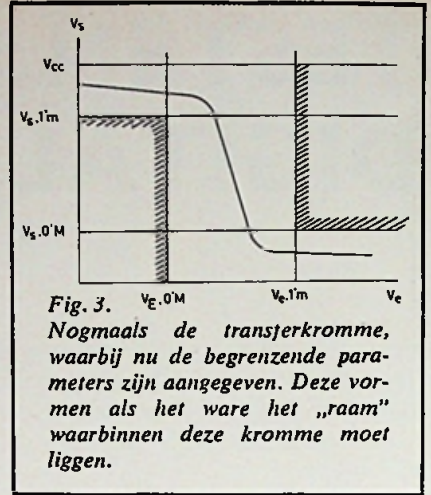


Fig. 3. Nogmaals de transferkromme, waarbij nu de begrenzendende parameters zijn aangegeven. Deze vormen als het ware het „ruim” waarbinnen deze kromme moet liggen.

ciale gevallen, als de dynamische eigenschappen tot op het uiterste worden benut, het voor de gebruikers verstandig is de absolute dynamische parameters te kennen en ook de functionele eigenschappen bij extreme temperaturen. Daartoe moet het mogelijk zijn de IC te testen in een klimaatkamer.

Het kan nuttig zijn de storingsgevoeligheid te kennen, welke kan worden afgeleid van de absolute grenzen van de signaalniveaus. Concluderend kunnen we bij de controle van een logisch circuit vaststellen, dat de consument in staat moet zijn zich zekerheid te verschaffen omtrent de logische functie, uitgangsniveaus met nominale belasting, ingangsniveau-grenzen, ingangsstroom, (aanvullend de meting van de maximum belasting om de fan-out te bepalen) en, eventueel, de dynamische parameters.

Voor het vinden van een oplossing voor industrieel gebruik op grote schaal moet niet worden vergeten, dat de consument een instrument refereert dat niet duur is en gemakkelijk is te bedienen.

Dit betekent enerzijds: voldoende metingen uitvoeren om de

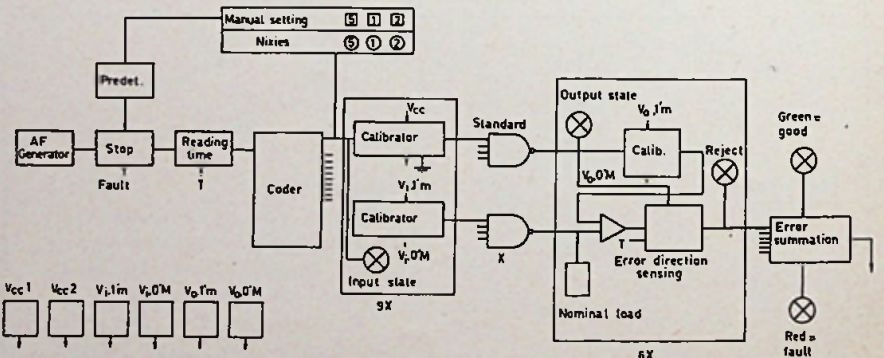


Fig. 4. Functie-blokschema van het IC testapparaat TX935A.

zekerheid te verkrijgen dat de IC in goede staat is en anderzijds:

een technologische oplossing die een efficiënt en economisch gebruik in een geautomatiseerd proces mogelijk maakt.

Voorgestelde oplossing

De principes, welke bepalend waren voor het ontwerp van de logische IC-tester TX 935 A waren als volgt:

- Kies de meest zinvolle parameters.
- Maak het simultaan testen van verschillende parameters mogelijk.
- Een zo groot mogelijke elektronische automatisering voor zover dit mogelijk is vanuit economisch oogpunt.

Keuze van de parameters

Deze zijn:

- Logische functie.
- Ingangsspanningen V_e „1” min. en V_e „0” max.
- Uitgangsspanningen V_s „1” min. en V_s „0” max.
- Werking met de nominale maximum belasting (equivalent aan het meten van de maximaal mogelijke uitgangsstroom).
- Meting van de ingangsstromen.

Principe van het simultaan testen van parameters

Het instrument combineert de metingen van de eerste vier van de genoemde parameters als er een poort moet worden getest met minder dan 9 ingangen. Op de verschillende ingangen moeten de logische niveaus V_e „1” min. en V_e „0” max. worden aangesloten om die uitgangsspanningen te vormen, die de vereiste waarheidstabel geven en die liggen tussen de door de fabrikant gestelde grenzen van het IC nl. niveaus, die hoger zijn dan V_s „1” min. of lager dan V_s „0” max. Gedurende deze test moet de IC worden belast met de nominaal maximum belasting.

Beschrijving van de testcircuits

Het principe van de meting bestaat uit het vergelijken van de logische uitgangsniveaus van het te testen circuit en een gelijkwaardig circuit, dat als standaard wordt beschouwd, terwijl beide worden gestuurd door dezelfde logische combinaties op de ingangen, gegeven door de waarheidstabel.

Om deze resultaten te verkrijgen, zijn de volgende elementen nodig:

Teller of register, dat in staat is alle mogelijke combinaties te produceren voor 9 logische ingangen, dus $2^9 = 512$ combinaties.

Eén of meer houders om de te testen IC, de standaard-IC en de nominale belastingen in te steken (plug-in programmeerboard).

Uitgangstrap om de logische uitgangsniveaus te vergelijken.

Uitleeseenheid om de resultaten weer te geven.

Een reeks voedingen (acht in totaal) die alle benodigde spanningen geven.

Het blokschema in fig. 4 geeft een totaalbeeld van de tester. Er zijn 9 ingangscircuits en 6 uitgangscircuits, maar voor de eenvoud is er slechts één van ieder getekend.

Het te testen IC wordt op een geschikte houder gestoken en een insteekunit met de nominale belastingen en een standaard-IC in het apparaat gestoken.

Om de ingangsligica'signalen op te wekken wordt een 9-bits binaire teller gestuurd door een laag-frequent signaal-generator (zie fig. 4). Aan de teller gaat een circuit vooraf, dat een uitleesimpuls opwekt, terwijl de uitgangen van de achtereenvolgende teller bits E_1 , E_2 , E_3 enz. een cijfer-uitlezing sturen. Elke telleruitgang wordt ook gevoerd naar twee calibratoren, die het hoog en laag niveau van de te testen IC bepalen en van de standaard-IC.

Hoog- en laag niveaus zijn resp. V_{cc} en aarde voor de standaard-IC en V_e „1” min. en V_e „0” max. voor de te testen IC. Deze niveaus worden bepaald door de meettechnicus.

De uitgangen van de standaard worden gevoerd naar zes calibratoren, een voor iedere uitgang, waarvan de V_s „1” min. en V_s „0” max. worden ingesteld overeenkomstig de wensen van de meettechnicus. De calibratoruitgang wordt vergeleken met de uitgang van de te testen IC.

Wanneer de uitgang van de IC op laag niveau staat, wordt dit alleen geaccepteerd, wanneer $V_s < V_s$ „0” max. en als de uitgang op hoog niveau staat alleen als $V_s > V_s$ „1” min. Wordt er een fout niveau gedetecteerd, dan gaat er een „Reject” lamp branden.

De resultaten van alle vergelijkingsschakelingen worden bij elkaar genomen en het totaal resultaat geeft commando aan een groene „accept” lamp of een rode „reject” lamp en kan, indien nodig, de hele meetcyclus stoppen, zodra de eerste fout wordt ontdekt.

In het blokschema van fig. 4 is een

| Circ. | positieve logica | negatieve logica |
|-------|--|--|
| AND | $S = AB$ | $S = AB$ |
| OR | $S = A + B$ | $S = A + B$ |
| NAND | $S = \overline{AB} = \overline{A \cdot B}$ | $S = \overline{AB} = \overline{A \cdot B}$ |
| NOR | $S = \overline{A + B} = \overline{A + B}$ | $S = \overline{A + B} = \overline{A + B}$ |

Fig. 6. Symbolische voorstelling van elementaire logische schakelingen.

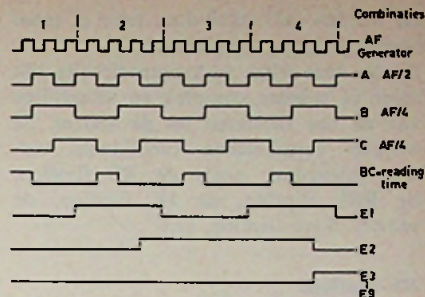


Fig. 5. Vorming van de signalen voor de ingangscombinaties.

eenheid „measurement time” die de uitleespoort slechts opent gedurende het tweede kwart van de sequence-tijd van een bepaalde logische ingangscombinatie. Dit geeft de schakeffecten de tijd om uit te sterven en vermijdt foutieve metingen.

In fig. 5 is te zien hoe dit uitleessignaal wordt afgeleid.

De TX 935 A wordt gevoerd door een aparte voedingseenheid, de T1 935 A, die alle nodige spanningen levert, zoals:

- Voedingsspanningen V_{cc1} en V_{cc2} .
- Ingangsspanningen V_e „1” min. en V_e „0” max.
- Ingangsspanningen V „1” en V „0”, die worden gebruikt voor de flipflop klokkingen.
- Uitgangsspanningen V_s „1” min. en V_s „0” max.

Al deze voedingsspanningen zijn afzonderlijk instelbaar van -8 V tot $+8$ V.

Symbolen

Voor we ons gaan bezighouden met meer complexe circuits, is het nodig de symbolen te kennen, die worden gebruikt in negatieve en positieve logica (fig. 6). De kleine cirkeltjes aan de ingangen en/of aan de uitgangen geven aan, dat het signaal zo laag mogelijk in potentiaal moet zijn om te voldoen aan de begeleidende Booleaanse functie en het ontbreken van een cirkeltje betekent, dat het signaal op een zo hoog mogelijke potentiaal moet staan.

Het niveau met laagste potentiaal is een logische „0” bij positieve logica en een logische „1” bij negatieve logica. Het niveau met hoogste potentiaal is een logische „1” bij positieve logica en een logische „0” bij negatieve logica.

Flipflops

Bistabiele circuits of flipflops zijn zeer nuttig in logische schakelingen vanwege het feit, dat zij twee stabiele standen kunnen innemen.

Zij worden gebruikt voor geheugenfuncties in tellers, rekenmachines, delers enz.

Zij worden verkregen door twee of meer basispoorten te combineren.

De op deze wijze verkregen circuits zijn meer of minder complex en verschillen van de ene fabrikant tot de andere. Er worden verscheidene functionele vormen toegepast, zoals de RS flipflop, de RST flipflop, de JK flipflop, de master/slave flipflop, enz.

RS flipflops

Worden twee NOR-poorten gecombineerd, zoals fig. 7 aangeeft, waarin R en S de ingangen zijn en Q en \bar{Q} de uitgangen, zijn er twee standen mogelijk:

- Stand 1 $Q = 1 \quad \bar{Q} = 0$
- Stand 2 $Q = 0 \quad \bar{Q} = 1$

Bevindt de flipflop zich in stand 1, en R en S zijn beide 0, dan zijn de volgende veranderingen mogelijk:

1. Gaat S alleen van 0 naar 1, dan zal de stand niet veranderen.
2. Gaat R alleen van 0 naar 1, dan zal Q 0 worden en \bar{Q} wordt 1. Het circuit staat dan in stand 0.
3. Blijft S 0 en R gaat terug naar 0, dan zal de stand onveranderd blijven.
4. Gaat S van 0 naar 1, dan verandert de stand van het circuit terug naar 1, zodat Q wordt 1 en \bar{Q} wordt 0.

Dit circuit onthoudt het signaal op R en het geheugen wordt weer uitgewist door een signaal op S. Hieruit volgt de volgende waarheidstabel.

Tabel I

| R | S | Q |
|---|---|-------|
| 0 | 0 | Q_n |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | ind. |

Opgemerkt wordt: wanneer R en S gelijktijdig 1 zijn, dan zijn de uitgangen 0. Wanneer de beide ingangen tegelijk naar 0 veranderen, is het onmogelijk te voorspellen, welke uitgang 1 zal zijn en welke 0.

RST flipflops

Dit is een RS flipflop waarvan elke ingang wordt gestuurd door een AND poort (fig. 8). Eén ingang van elke AND poort wordt gestuurd door een klokpuls T. Geeft T een signaal 0, zal de flipflop blijven staan, zoals het reeds stond, ongeacht de signalen die op de ingangen R en S verschijnen. Als het T-signaal 1 is, werkt de flipflop als een normale RS flipflop.

Nog twee AND-poorten kunnen wor-

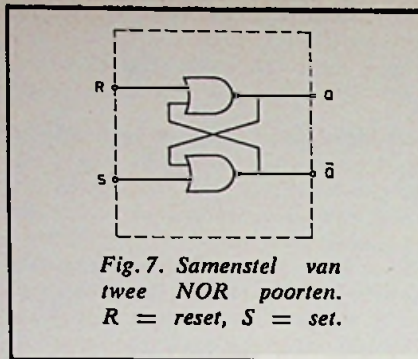


Fig. 7. Samenstel van twee NOR poorten. R = reset, S = set.

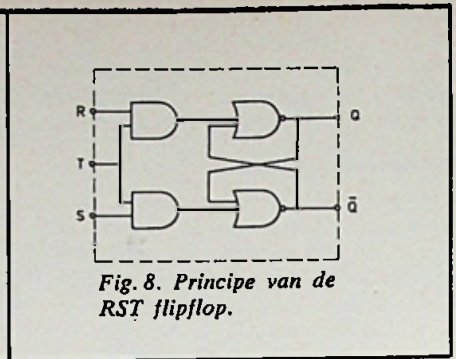


Fig. 8. Principe van de RST flipflop.

den tussengevoegd zoals aangegeven in fig. 9. De vrije ingangen van deze poorten worden „Preset” en „Clear” genoemd.

Elk van deze zogenaamde „dwingende” ingangen werken afzonderlijk, zodra de klokimpuls de ingangen R en S vrijgeeft.

Opmerking:

1. Wil de „dwingende” ingangsimpuls effectief zijn, dan moet hij langer duren dan de klokimpuls.
2. De ingangen R, S en T worden synchrone ingangen genoemd, de „dwingende” ingangen zijn asynchroon.

JK flipflop

Worden de uitgangen van een RST flipflop kruislings verbonden aan de R en S ingangen door nog eens twee extra AND-poorten, zoals getekend in fig. 10, dan zullen de uitgangen van deze toegevoerde poorten, R en S, altijd tegengesteld zijn, zelfs als de ingangen J en K beide 1 zijn. De ongedefinieerde toestand van de RST flipflop is nu verdwenen.

Master-slave flipflop

Veel circuits voor teller- of geheugeneenheden zijn ingewikkelder dan de flipflops, die we zojuist hebben bekeken. Eén van deze is de master-slave flipflop. Hierin wordt de informatie, welke in de master flipflop is opgeslagen, overgedragen aan de slave.

Zolang er geen klokimpuls is, blijft de informatie in de master flipflop onveranderd. De voorflank van de eerstvolgende klokimpuls zorgt voor het overdragen van de informatie van master naar slave en opent een poort, waardoor in de master nieuwe informatie kan worden opgenomen.

Op deze wijze wordt de master gebruikt om de informatie-opslag in de slave te vertragen en fungeert tevens als een buffer tussen de informatiebron en de uiteindelijke opslag.

Fig. 11 geeft een vereenvoudigd schema van een master-slave flipflop. In dit geval de MIC 945 van ITT.

Het schema van de MIC 945 is overeenkomstig dat van een RST flipflop met „Clear” en „Preset”-ingangen zoals reeds beschreven.

In de MIC 945 werken deze ingangen gelijktijdig op de master en de slave. Wanneer de uitgangen Q en \bar{Q} kruislings worden verbonden met de ingangen C2 en S2, ontstaat er een JK flipflop. De waarheidstabel voor deze schakeling wordt gegeven in tabel II. Hierin is t_n het moment vóór de klokimpuls; $t_n + 1$ het moment na de klokimpuls; x betekent, dat de ingang zowel een 1 als een 0 mag zijn; Q_n betekent, dat de toestand onveranderd blijft; \bar{Q}_n betekent, dat de stand van de uitgang verandert. Opgemerkt wordt, dat in de RST-situatie de uitgang onbepaald is na de klokimpuls, als alle ingangen 1 zijn.

Tabel II

| RST situatie | | | | |
|--------------------|--------|----------|----|-------------|
| S1 | S2 | t_n C1 | C2 | $t_n + 1$ Q |
| 0 | x | 0 | x | Q_n |
| 0 | x | x | 0 | Q_n |
| x | 0 | 0 | x | Q_n |
| x | 0 | x | 0 | Q_n |
| 0 | x | 1 | 1 | 0 |
| x | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | x | 1 |
| 1 | 1 | x | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | onbepaald |
| JK situatie: | | | | |
| t_n S1 C1 | | | | $t_n + 1$ Q |
| 0 0 | | | | Q_n |
| 0 1 | | | | 0 |
| 1 0 | | | | 1 |
| 1 1 | | | | \bar{Q}_n |
| „Dwingende” ingang | | | | uitgang |
| Clear | Preset | | | Q \bar{Q} |
| 1 | 1 | | | Q_n Q_n |
| 1 | 0 | | | 1 0 |
| 0 | 1 | | | 0 1 |
| 0 | 0 | | | 1 1 |

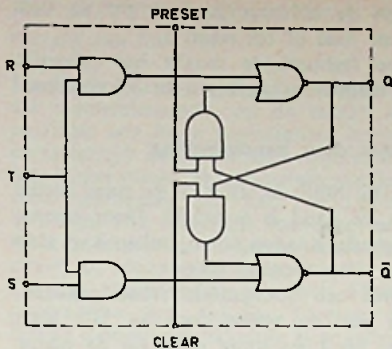


Fig. 9. RST-flipflop.

Essentiële voorwaarden voor het controleren van flipflops

Uit het korte overzicht van de werking van enkele flipflops komen de volgende punten naar voren:

a) Klokimpuls

In alle gevallen, behalve RS, moet er een klokimpuls worden toegepast om de ingangen te laten werken. De klokimpuls moet een totale cyclus maken voor de ingangen veranderen. In de master-slave flipflop is het de voorflank van de klokimpuls die zorgt voor het doorgeven van de informatie van master naar slave.

Heel vaak is het niveau van de klokimpuls niet hetzelfde als dat van de andere ingangen.

b) Preset en Clear

Willen de „dwingende” signalen op deze ingangen effect hebben, dan moeten ze een langere impulsduur hebben dan de klokimpuls. Zouden zij even lang duren, dan zouden door samenvallen onbepaalde toestanden kunnen optreden en als zij korter duurden, dan zouden deingangssignalen weer de kans krijgen om de stand van de flipflop te veranderen. Daarmee zou dan het overheersende (dwingende) karakter van deze signalen komen te vervallen.

c) Ingangsimpulsen

Deze moeten niet gelijktijdig worden toegevoerd met klokimpulssignalen, om te voorkomen dat er onbepaalde toestanden optreden.

Aanvankelijke opzet

Bij de opzet werd besloten:

- a. De klokimpuls moest een hogere herhalingsfrequentie hebben dan de andere signalen.
- b. De logische niveaus van de klokimpuls moesten afzonderlijk instelbaar zijn.
- c. De klokimpuls moest ver verwijderd blijven van de andere impulsen om onbepaalde toestanden door samen vallende impulsen te voorkomen.

- d. Het resultaat pas wordt uitgelezen nadat de schakelverschijnselen zijn verdwenen.
 - e. De begintoestand van de te testen IC en de standaard IC worden bepaald door de overheersende ingangen zoals clear en preset.
 - f. Alle onbepaalde toestanden moeten worden geëlimineerd.
- Al deze voorwaarden zijn verwerkt in het ontwerp van de TX 935 A.

Genereren van de klokimpuls

In fig. 4 is te zien, dat de AF-generator een 9 traps binaire teller stuurt. De uitgang van iedere trap wordt gevoerd naar een comparator. Om aan conditie a) te voldoen, moet de klokimpuls van de eerste trap worden afgenomen.

Klokimpuls calibrator

De calibrator is een circuit dat wordt toegepast, om de impuls te vormen door afvangen (clampen) van het hoog en het laag niveau. Beide niveaus zijn onafhankelijk instelbaar van -8 V tot +8 V. De hoog- en laagniveaus zijn voor alle ingangen hetzelfde, behalve voor de klokimpuls, welke afzonderlijk zijn in te stellen. Hiermee wordt voldaan aan voorwaarde b). Indien nodig kan met een schakelaar het hoog- en laagniveau voor alle ingangen zowel als klokimpulsen gelijk worden gemaakt.

Keuze van de begintoestand

Daar de teller een gewone binaire teller is, kan iedere trap van de teller twee logische toestanden geven. Met behulp van omschakelaars in de uitgangen van deze trappen kan men iedere uitgang omkeren, en zodoende als begintoestand ieder binair getal kiezen van 9 cijfers. Bij de juiste keuze van het binaire begingetal kan de begintoestand de „dwingende” ingangen activeren en zodoende zorgen dat de te testen IC en de standaard IC in dezelfde stand beginnen en geheugeneffecten in beiden hetzelfde resultaat geven.

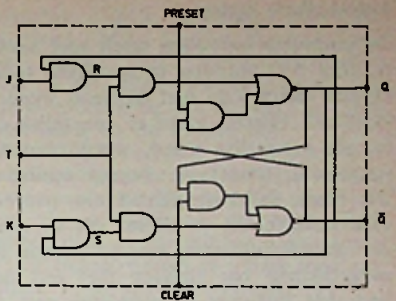


Fig. 10. RST-flipflop uitgebreid tot JK-flipflop.

Instelling vooraf

Binnen de complete cyclus van de binaire teller is het mogelijk ieder aantal van opeenvolgende standen in te stellen. Bij een IC met n-ingangen is het mogelijk 2^n opeenvolgende standen in te stellen voor een volledige cyclus.

In het geval van een IC als de MIC 945 geven bepaalde standen van de ingangen onbepaalde uitgangstanden.

Bij een verstandige keuze van deingangssignalen en de aansluiting van de ingangen kunnen alle onbepaalde standen naar het eind van de cyclus worden verlegd.

Wil men de onbepaalde standen geheel verwijderen, dan moet men slechts 2^{n-1} , 2^{n-2} enz. standen als cyclus nemen. De cyclus begint dan opnieuw vóórdat de onbepaalde stand wordt ingesteld.

Werking van de TX 935 A

De TX 935 A kan in principe poorten en flip flops, welke in logische circuits worden toegepast, testen. De drie mogelijke testmethoden zijn de automatische methoden, de half-automatische methode (stopt op een fout), of de methode, waarbij de tester stopt op een van te voren met de hand ingestelde stand van de ingangen.

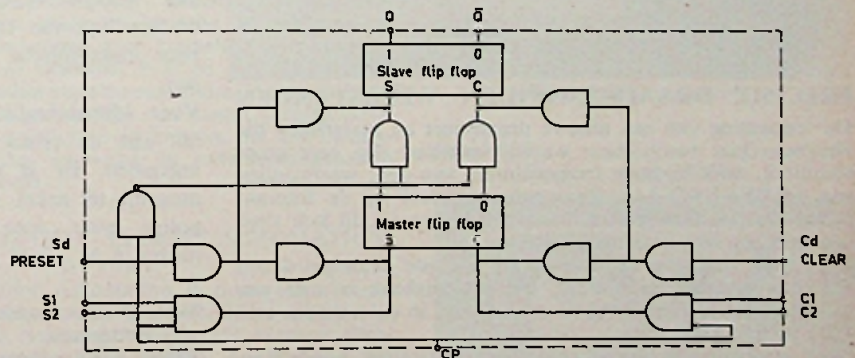


Fig. 11. Principeschema van de „master slave” flipflop MIC945.

Automatisch testen

De complete testcyclus hoeft niet noodzakelijk 512 standen te bevatten. Ieder kleiner aantal kan met de hand worden ingesteld. Hierbij loopt er een teller op tot de ingestelde stand, wordt dan teruggesteld (reset) en begint opnieuw. Dit biedt de mogelijkheid om overbodige standen uit te sluiten als er minder dan 9 ingangen zijn en tevens de mogelijkheid om standen met een onbepaalde uitkomst te vermijden met de eventueel daaruit voortvloeiende onnodige fout-signaleringen.

De rode „fout“-lamp mag slechts uitgaan als stand 1 tweemaal is voorgekomen zonder een fout-signalering daartussen.

Is er geen IC in de houder, dan blijft de „fout“-lamp branden.

Is er een goede IC in de houder gestoken dan zal de groene „accept“-lamp gaan branden en de rode „fout“-lamp uitgaan als tweemaal de stand 1 is gepasseerd.

Zit er een defecte IC in de houder, dan blijft de rode „fout“-lamp branden en de verschillende „defect“-lampen gaan knipperen.

De groene lamp knippert, zolang de uitgangen goed zijn bij de opeenvolgende standen.

Voor deze test hoeft men alleen de IC's op de houder te steken. Het testapparaat geeft een totaal beeld van het wel of niet aanwezig zijn van defecten.

Half-automatisch testen

Hierbij stopt de teller op stand 1. Is er een goede IC in de houder gezet, dan gaat de groene lamp aan en de rode uit. Drukt men op de startknop, dan gaat de cyclus lopen en als de teller weer bij stand 1 aankomt stopt de teller en de groene lamp blijft aan.

Zit er een defecte IC in de houder en is er in stand 1 geen fout dan gaat de groene lamp aan en de rode uit. Is er in stand 1 wel een fout, dan gaat de groene lamp niet branden.

Wordt nu op de startknop gedrukt, dan gaat de cyclus lopen en zal bij de eerste fout stoppen.

De rode lamp gaan aan en de „defect“-lampen geven de foutieve uitgangen aan.

Drukt men weer op de startknop, dan

loopt de tellercyclus door tot de volgende fout of tot stand 1.

Deze testmethode maakt het mogelijk om fouten of defecten te lokaliseren.

Testen door handinstelling

Hierbij blijft de teller in de stand welke met de hand is ingesteld. Door opeenvolgende standen in te stellen kan stap voor stap worden getest.

Wordt een voorgaande stand gekozen, dan gaat de cyclus door tot 512, start weer bij 1 en loopt door tot de nieuw gekozen stand, zodat alle geheugenfouten in rekening worden gebracht.

Met deze testmethode is het ook mogelijk de standaard IC te controleren door aan de hand van de waarheidstabel naar de diverse uitgangsstanden te kijken.

Voor volledige specificatie van dit testapparaat wende men zich tot de fabrikant of importeur.

Literatuur:

„Digital integrated circuit test equipment“ TX 935 A van ITT-METRIX.



PRECISIE DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

De toepassing van een nieuwe draadsoort en materialen die voorheen niet beschikbaar waren, verzekert een zeer grote stabiliteit, zelfs bij hoge temperaturen, van deze weerstanden van MUIRHEAD Ltd. Zij werden getoond op de International Electric Component Show in Londen die dit jaar voor het eerst een internationaal karakter had.

De RB03, links op de foto, is de kleinste draadgewonden precisieweerstand ter wereld, die verkrijgbaar is met een nauwkeurigheid tussen 0,1 % en 0,05 %, in de waarden van 1 kΩ tot 100 kΩ.

Deze weerstand is ontwikkeld voor toepassing naast IC's, waar slechts minimale ruimte ter beschikking is. Sch.

ERRATA

In ~~RE~~ no. 13, in het artikel „Mikrofoongevoeligheden“ van H. A. O. Wilms, zijn op pag. 522 enkele foutjes geslopen, waarvoor onze verontschuldiging.

- 2e kolom, 4e regel: spanningsaanduiding wordt spanningsaanpassing
- in formule (6) is 2 maal het voorzetsel 20 lg vergeten
- in formule (7) luidt de juiste dimensieformule

REED RELAIS

Het nieuwe ELESTA reed-relais voor gedrukte schakelingen heeft een bouwhoogte van slechts 10,5 mm, waardoor dit relais zonder meer kan worden opgenomen in de bezetting van circuitplaten voor elektronische schakelingen.

Voor klimatologische stabiliteit zijn de relais in plastic ingegoten. Er is een keuze mogelijk uit enkel- en dubbelpolige relais, voor de spanningen 6 V, 12 V en 24 V.

Sch.

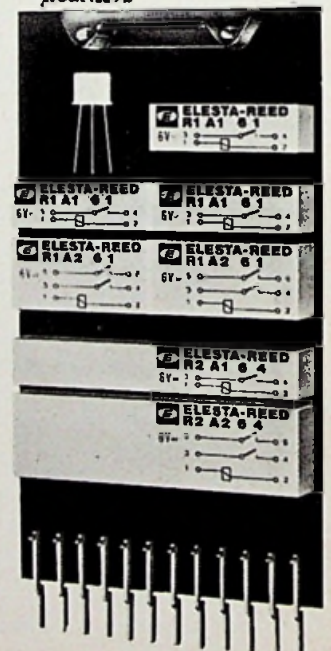
Vert. Ned.: Handelscompagnie, Rotterdam.
België: Electroappareils, Brussel.

$$\left[\frac{(V.A)^{1/2}}{\mu\text{bar}} \right]$$

- in formule (9) staan:

$$E_{oF} = \frac{B_{oF}}{\sqrt{R_i}}$$

- 3e kolom, 10e voorlaatste regel ongetwijfeld moet zijn: ongewijzigd
- 3e kolom onderaan: de uitkomst in beide uitwerkingen is niet 45, maar $14 \mu V / \mu\text{bar} \cdot \Omega^{1/2}$



De firma Auxitrol brengt thermistoren als mantelementen op de markt, die enerzijds een hoge gevoeligheid hebben en anderzijds een grote drukvastheid met zeer kleine massa. De diameters van deze mantelementen zijn 1,6; 2,3; 3,17 of 4,76 mm. Het materiaal van deze mantel kan nagenoeg in iedere soort (van zilver tot titaan) worden geleverd. Diverse componenten uit het Fluidic programma van *Aviation Electric*. De laatste nieuwe ontwikkeling is de uitvoering met een zgn. „manifold” waarop de diverse componenten onderling kunnen worden uitgewisseld d.m.v. twee boutjes die zodanig in de Fluidic elementen zitten ingegoten dat ze bij demontage er niet uitvallen. Het voordeel van de „manifold” uitvoering is dat men aan één kant de slang verbindingen heeft die zeer eenvoudig is te veranderen terwijl aan de andere kant de elementen zitten. Behalve de bovenstaande elementen die geen bewegende delen hebben zijn er ook elementen met bewegende delen als de zgn. „steering gate” en „4 input or gate”. Enkele toepassingen uit een zeer uitgebreide reeks zijn: 1) s.g. regeling van cement slurry (1,6 ± 1 %). 2) automatische regeling van de zaaghoek van stofmateriaal op een zaagbank enz.

514 ENRAF - NONIUS, Delft

Liquid controls vloeistofmeters.
OT vloeistofdoorstromingsmeters.

518 NENIMIJ, Den Haag

Praktisch het gehele programma van *PAR* (Princeton Applied Research) is hier geëxposeerd.

Lock-In Amplifiers, model HR-8 met plug-in voorversterkers, model 120 met een vaste frequentie naar keuze en model 220 uit het modulaire systeem.

RIM-systeem (Research Instrument Module) met de mogelijkheid de units voor ieder experiment uit te wisselen.

Waveform Eductor TDH-9, *Boxcar Integrator* 160, *Signaal Correlator* 101A en *Fourier Analyzer* 102, *Wave/Distortion Analyzer* 110.

Voorts worden voor het eerst de *Evoked Response Systemen* tentoongesteld, waaronder de *Audiometer* 140 voor het bepalen van de gehoorrens van bijv. dubbel gehandicapte kinderen.

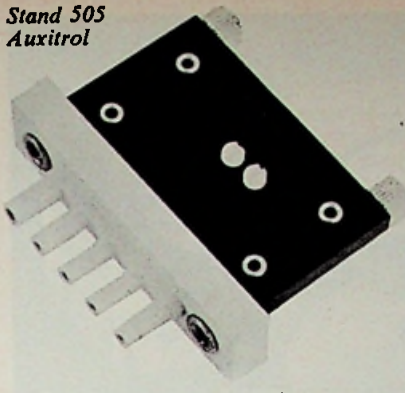
Bernard Golay

Kwarts-kristal gestuurde elektronische tijdgevers, o.a. een type, dat met grote stabiliteit elke halve seconde en elke honderdste seconde een elektrische impuls afgeeft (stabiliteit kristal 5×10^{-9}) en een type, dat digitaal tijdsintervallen, uitgedrukt in uren, minuten, seconden en tienden seconden of dagen, uren, minuten en tientallen seconden meet en registreert.

Voorts een modulair systeem (met plug-in units) voor tijdverdeling. Als modulaire units zijn hierin opgenomen: tijdgeneratoren, tijddelers, versterkers en temperatuur gecompenseerde tijdgeneratoren.

Medistor zeer gevoelige differentiaal mi-

Stand 505
Auxitrol



Fluidics van *Aviation Electronics*.

crovoltmeters met grote nauwkeurigheid, een gevoelige differentiaal multimeter met zeer veel meetbereiken, nanovoltmeters/nuldetectors, Kelvin-bruggen, een Comparator, een AC/DC omzetter, een AC/DC differentiaal voltmeter, een temperatuur convertor, een meterbegrenzings detector en een hoogspanningsdeler.

Op stand A10 in de Irenehal meetinstrumenten voor het meten van kernfysische verschijnselen.

522 SMIT, Nijmegen

Thyristorgestuurde gelijkrichter voor de toerenregeling van gelijkstroommotoren. Met dit systeem kunnen gelijkstroommotoren snel en praktisch velievrij worden geregeld. Er kunnen hoge nauwkeurigheden worden bereikt en inpassing in automatische processen is eenvoudig te realiseren.

Thyristor-energieregelaars voor toepassing in elektrisch verwarmde processen. Grote gelijkrichter-installaties tot vermogens van 7 MW met een nauwkeurigheid van de stroomstabilisatie van 1:104.

Elektronische storingsmeldingsinstallaties in zeer compacte uitvoering.

603 VANANDEL, Rotterdam

De afdeling bedrijfsmechanisatie, die kortgeleden de vertegenwoordiging op zich nam van de *Dreloba* pneumatische apparatuur, toont in de Prins Bernhardhal vele nieuwe componenten van dit fabrikaat, waarmede de pneumatische besturingstechnieken een grote stap vooruit kunnen maken. Men biedt een compleet besturings-programma, met naast de logische bouwstenen, de elementen voor koppeling aan hoge en lage drukken, P/E en E/P-omvormers, bedieningselementen enz. Naast de losse elementen zijn een aantal geïntegreerde schakelingen te leveren, die een belangrijke besparing in ontwikkelingskosten geven.

607 GEC - ELLIOTT AUTOMATION, Den Haag

Elliott-Automation is door een recente fusie van de grootste Britse elektrische en elektronische concerns, General Electric Company (GEC), Associated Electrical Industries (AEI), English Electric

Company (GEC), Associated Electrical Industries (AEI), English Electric Company (EE) en Elliott-Automation (EA) lid geworden van het grootste Europese concern op het gebied der elektrotechniek en de elektronica.

GEC, AEI, EE en EA, met hun dochterondernemingen in de gehele wereld, hebben nu meer dan 250 000 medewerkers, zijn in praktisch elk land vertegenwoordigd en beschikken samen over 135 fabrieken, terwijl de omzet rond een miljard pond sterling bedraagt.

Tot deze maatschappijen in Nederland behoren in eerste linie:

Elliott-Automation Nederland N.V., *Rijswijk (Z.H.)*

Meet- en regeltechniek, analyse techniek, geïntegreerde automatiseringssystemen, proces-computers, regelkleppen voor industrie, scheepvaart en gasdistributie.

Verder het revolutionaire „*DeVar*” programma van geavanceerde elektronische regelapparatuur, alsmede *Modulelectric* transmitters en Bristol 550 dynamasters. *Godart N.V.*, *De Bilt*. Medische automatisering, elektro- en kerntechnische medische apparatuur, patiënten bewakingscentrales (Marijkehal).

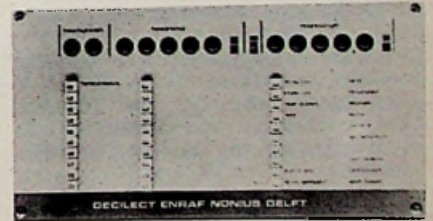
Satchwell-Jongstra N.V., *Diemen*

Instrumenten en installaties voor de regeling van verwarmings- en airconditioning-installaties.

609 GROENPOL, Amsterdam

De afd. elektronische apparatuur mag zich gelukkig prijzen met de volgende nieuwe instrumenten:

Real-time analyzer (3,5 Hz - 80 kHz); nieuwe serie counters; sweep-reflectometer; microgolf-spectrumanalyser tot 40 GHz, met 3 GHz dispersie, geen in-band reflecties; automatische AC/DC transfer-standaard; pulsgeneratoren 0,2 Hz tot 500 MHz, stijgtijd < 500 s; AD-recorder-generator (digitaal storage-systeem); magnetometer 5 gamma tot 100 kgamma volle schaal; gaussmeter, meetbereik tot 50 kgauss, DC en wisselvelden tot 20 kHz; metercalibratie-inrichting met digitale uitlezing; digitale microgolfvermogensmeter met geheugen.



stand 514

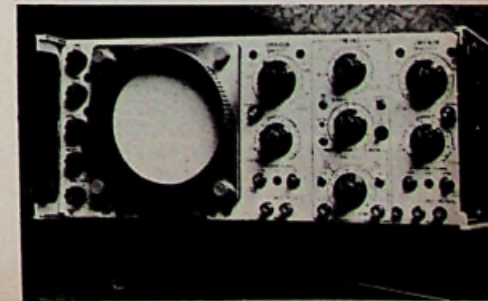
Weerstandthermometer.

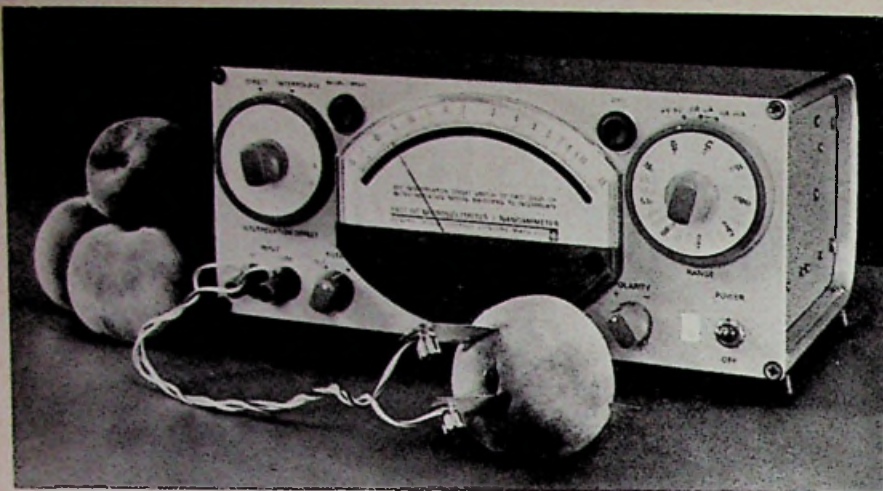
Enraf

Stand 609

Dumont scoop 708A.

Groenpol

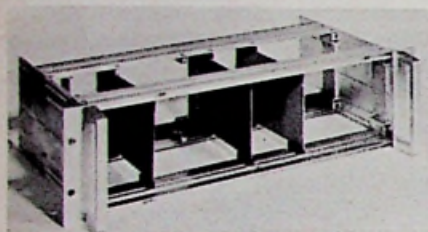




Stand 609

General Radio DC μ V-meter/nA-meter.

Groenpol



Stand 609

Schroff kasten.

Groenpol

De afdeling communicatie-apparatuur: tellers; digitale klokken.

Afdeling Procesapparatuur.

Elektrische cilinders d.w.z. elektromotor met schuifas; niveauregeling en draaicontrolle met reed-contacten; ventielen vacuümtechniek; ultrasonore niveauregeling; elektronische temperatuur-regelaars.

Van de voorgenoemde apparatuur merken we op:

LF-oscilloscoop (dubbelstraals), model 708A, fabr. Dumont.

10 μ V/div. gevoeligheid, twee identieke verticale versterkers, 10 μ V/div. X-Y plots, bandbreedte DC tot 500 kHz, bandbreedte-keuze van 5 kHz, 50 kHz of 500 kHz op alle bereiken en beide versterkers, 5 kV KSB, 6 x 10 cm weergave voor iedere schaal, AC-stabilisatie beneden 100 mV/div.

Pulsgenerator, model 137, fabr. E-H Research.

100 MHz pulsgenerator met onafhankelijk variabele ultra-lineaire voor- en achterflanken. Een universeel instrument met moderne mogelijkheden, waarbij het zwaartepunt ligt op de essentiële specificaties voor praktisch gebruik als stimulus in research en logic: herhalingsfrequentie: 10 Hz - 100 MHz in 15 bereiken, amplitude: 125 mV - 5 V in 50 Ω in gecalibreerde stappen en continu regelbaar, polariteit: positief, positief omkeerbaar, negatief of negatief omkeerbaar, baseline effect: 0 tot \pm 5 V in 50 Ω ,

flanken: onafhankelijk regelbaar: 0,5 ns/V tot 40 μ s/V, uitgang: enkele of dubbele puls.

DC microvoltmeter/nA-meter, type 1807, fabr. General Radio.

Model 1807 is een unieke veelzijdige meter met een aantal functiemogelijkheden die men meestal slechts elk voor zich in gespecialiseerde instrumenten aantreft:

Microvoltmeter: 9 gelijkspanningsbereiken van 15 μ V (resolutie 0,05 μ V) tot 1500 V volle schaal.

nA-meter: 9 gelijkstroombereiken van 15 pA (resolutie 0,05 pA) tot 1,5 mA volle schaal.

Nuldetector: in deze functie heeft het instrument een „common mode rejection” groter dan 160 dB voor gelijkspanning en een hersteltijd van 3 s bij een overbelasting van 10⁶.

Differentiaal voltmeter: als zodanig heeft dit instrument een nauwkeurigheid die 10 x beter is dan bij conventiële voltmeters, t.w. 0,2 %; afleesnauwkeurigheid van de meter wordt uitermate bevorderd door een speciale schaal-constructie.

De DC uitgangsversterker kan \pm 2,5 V of 1 mA leveren, voldoende om nagenoeg iedere recorder te kunnen sturen. Grote 19" kasten, fabr. Schroff in moderne vormgeving, volledig demontabel, gemakkelijk afneembare zijwanden („op-hang”-principe). Twee- en meervoudige kasten op eenvoudige wijze op te bouwen uit enkele kasten. De naad tussen twee kasten wordt door een speciale lijst afgedekt, waardoor een aaneengesloten kastenfront ontstaat.

612 BAKKER & Co., Rotterdam

is leverancier van

Polymetron pH-, redox- en geleidbaarheidsinstrumenten, net-onafhankelijke pH-schrijvers, alsmede speciale regelinstrumenten voor ontgiftiging van industrieel afvalwater.

701 AL-TECHNIEK, Amsterdam

vertegenwoordigt o.a. de overbekende tellerfabrikant Hengstler, Aldingen,

met elektronische tellers, speciaal ontwikkeld voor de industrie, opgebouwd uit steekbare eenheden, die een naadloos geheel vormen. Elke teller kan worden samengesteld en aangepast aan elke willekeurige toepassing, ongeacht het aantal besturings- of programmeer-contacten, dat per cyclus wordt gevraagd. Indien de grootte van de teller dit mogelijk maakt, wordt deze in een stofdichte en spatwaterzekere kast, desgewenst met een steker-aansluiting geleverd. Door de speciale conceptie kunnen de Hengstler elektromechanische tellers, met of zonder voorinstelling, onbeperkt met elektronische decaden worden gecombineerd.

Enkele technische gegevens:

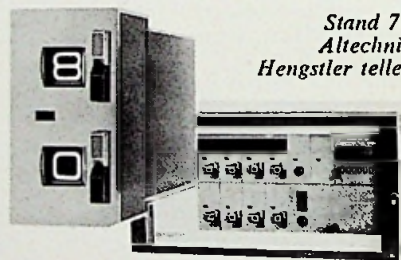
| | |
|---------------------|--|
| telsnelheid | max. 100 kHz |
| impulsingangen | 2 - 1 voor elektromechanische 1 voor elektronische gevers |
| voedingen | in de teller gestabiliseerd |
| bedrijfsaansluiting | 220 V, 50 Hz of 110 V, 50 Hz |
| aantal voorkeuzen | onbeperkt |
| stuurcontact | elektronisch of relais |
| relaiscontact | instelbaar van 20 - 100 ms |

712 DE GIDTS & FELDMAN, Amsterdam

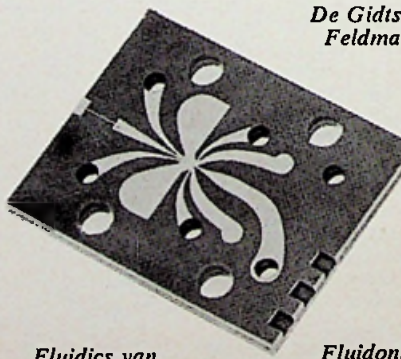
In RE-2 van 15 januari '69 bespreken wij de nieuwe vorm van regelapparatuur: fluidics. In deze stand kan men zich op de hoogte stellen van de nieuwste ontwikkelingen op dit terrein van

Imperial-RIV

MODUFLOG fluidica-systemen en componenten. Met deze pneumatische „solid-state” elementen kunnen gecompliceerde logische systemen op betrouwbare wijze worden uitgevoerd. Het programma omvat tevens een experimenteer- en in-



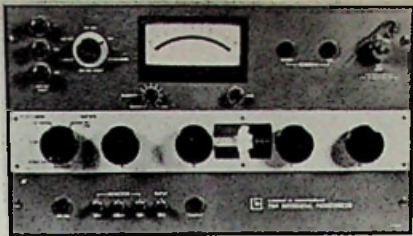
Stand 701
Altechniek
Hengstler tellers.



Stand 712
De Gidts &
Feldmann

Fluidics van

Fluidonics



Stand 724 *Integra*
Differential potentiometer 7564
van Leeds & Northrup

structieset, waarmee schakelsystemen in de praktijk kunnen worden getoetst.

715 VEGA, Amersfoort

Geëxposeerd is een geheel nieuwe reeks capacitieve niveau meet- en detectie-apparaten.

Voor het meten van de doorstroming in open kanalen of goten levert VEGA thans een systeem, hetwelk geheel elektronisch, dus zonder bewegende delen, volgens de capacitieve meetmethode en met een nauwkeurigheid van ca. 1%, functioneert.

Aan een aanpassingseenheid om de verkregen gegevens in een magnetisch geheugen te brengen wordt gewerkt. Dit systeem vindt bijv. toepassing in productie-metingen, afvalwaterhoeveelheidsmeting van industrieën, alsmede in „overstorten”.

Foto-captoren zijn infrarood gevoelige aanrakingsvrije schakelaars voor het detecteren van warm walsmateriaal of smeltgoed. Afhankelijk van de toepassing worden foto-captoren voor verschillende temperatuurgrenzen geleverd tussen 360 en 800 °C.

722 REINKA, Den Haag

Robot Oscilloscoopcamera's voor het opnemen van oscilloscoopbeelden op 35 mm negatiefilm. Door gebruik te maken van de geëigende camera kan men enkelbeeld- of serie-opnamen maken. Opnamen volgens het zgn. „continuus strip systeem” zijn mogelijk met behulp van de *Robot F-unit*.

De *Romat* Fotovorsatz is te monteren aan iedere oscilloscoop met uitzondering van *Textronix*, waarvoor een aanpassingsstuk is gemaakt. Aan eenzelfde frame als dat van de *Polaroid-camera* is een *Robot-camera* gemonteerd, zodat onmiddellijk kan worden overgegaan van het *Polaroid* systeem op gewoon 35 mm systeem.

Verder de *F-unit* voor continuus strip systeem, leesapparaten, röntgenproductie-apparaat enz.

724 INTEGRA, Den Haag

exposeert industriële meet- en regelapparatuur van *Leeds & Northrup*, w.o. een geheel nieuwe lijn schrijvers, aanwijzers, aanwijzende en niet aanwijzende regelaars. Optische en stralingspyrometers enz.

Nieuw is ook een afgeschermd nanovolt nulldetector met een gevoeligheid van 5 nV, geschikt voor het gebruik bij compensatoren en meetbruggen.

Een ander nieuw instrument is een af-

geschermd brug van Wheatstone, met MOS-FET-nulldetector, geschikt voor weerstandsmetingen van 0,1 Ω tot 11 111 MΩ met een nauwkeurigheid van 0,01% + 0,0005 Ω. De meetbereikschakelaar selecteert automatisch de juiste spanning voor het ingestelde meetgebied.

De nieuwe Differentiaal Compensator is een compact instrument met MOS-FET nulldetector en afgeschermd zener gestabiliseerd voedingsapparaat. Dit instrument heeft een zelfcalibratiemogelijkheid van de „B” naar de „A” decade.

728 CETON, Tilburg

Temperatuurmeet-, regel- en registreerapparatuur, thermokoppels en thermoweerstanden van *FAS - Milaan*, waarvoor gebruik wordt gemaakt van de modernste ontwikkelingen zoals geïntegreerde schakelingen, plug-in boards en schakeldioden. De afmetingen van de instrumenten zijn klein te noemen, waardoor zeer geschikt voor inbouw in panelen, schakelkasten enz. De regelingen lopen van aan-uit tot volledige P.I.D. regelingen. Verder behoren tot het geëxposeerde programma: vochtigheids-, temperatuur- en vacuümmeters enz.

732 LOOS & Co., Amsterdam

West Instrument aanwijzende temperatuurregelaars, w.o. een potentiometrisch type met analoog of digitaal setpoint. Verder instrumenten van *Haenni & Cie* voor meting en registratie van druk, vacuüm, temperatuur en vochtigheid.

734 CSI, Vlaardingen

Storingsprinters, waarmee eventuele alarmtoestanden tevens digitaal, tezamen met datum en tijd worden geregistreerd. *Dataloggers*, welke automatisch op vast ingestelde tijden een compleet rapport met alle meetwaarden uit een proces op een schrijfmachine vastleggen.

Lawaagenerator. Een draagbare luidspreker met ingebouwde krachtversterker en ruisgenerator, waarmee bijv. in nieuwbouw geruis kan worden opgewekt voor het bepalen van de akoestische kwaliteit van het gebouw.

Verder: storingsmelders, temperatuurregelaars, anti-lawaaitelefoons, enz.

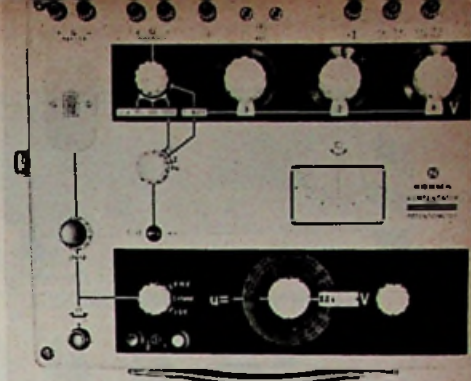
NAGEKOMEN BERICHTEN van INSTRUMENT-deelnemers

201 PHILIPS, Eindhoven

Een uitgebreid programma voor industrie en research zal worden getoond.

Voor het uitvoeren van snelle analyses van stoffen in vaste, poedervormige, of vloeibare toestand door middel van excitatie door röntgenstralen, een röntgenspectrometer.

De methode geeft kwalitatieve en kwantitatieve informatie over de elementen natrium 11 tot en met uranium 92. Voorts een analysemethode – neutronenactivering – waarbij met behulp van een afgesloten neutronenbron met regelbare flux de te analyseren stoffen worden geactiveerd, waarna de analyse met behulp



Stand 210 *Lindeteves-Jacoberg*
Norma Kompensator

van een meerkanaals gamma-spectrometer plaatsvindt.

Een atomaire absorptie spectrofotometer behoort eveneens tot de te exposeren apparatuur.

Het spectrofotometerprogramma van *Pye-Unicam* wordt geïntroduceerd, w.o. de nieuwe dubbelstraalspectrofotometer voor het ultraviolette en zichtbare gebied van het spectrum type SP8000.

Gedemonstreerd zal worden met apparatuur bestemd voor de automatisering van de spectrofotometrische analyse, waartoe ondermeer de automatische preparatie-eenheid AC60 behoort.

Ook de digitalisering zal een ruime plaats krijgen. Niet alleen voor de reeds bekende apparaten, zoals de SP600-1, maar ook voor verscheidene nieuwe typen, zullen digitale printers worden getoond.

Op het gebied van de atoomabsorptie wordt aandacht geschonken aan de automatisering van de monsterpresentatie: SP92 en de gegevenswerking met de SP46.

Tot de nieuwe recorders, die worden getoond, behoort ondermeer een X-Y schrijver uit de serie 19” recorders. Ook de serie tafelrecorders is uitgebreid met een X-Y uitvoering. Een prototype van een twee lijnenrecorder zal eveneens worden gedemonstreerd.

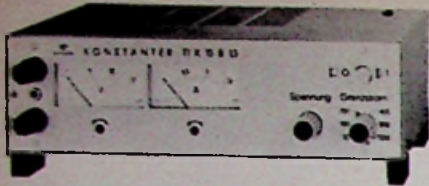
Voorts introduceert Philips een qua uitvoering nieuwe type recorder en wel een modulair systeem voor naar verkiezing rek- of tafelgebruik in de uitvoering x y t, x1x2 - y-t, x-t en x1x2-t. Deze apparaten werken volgens het bekende potentiometersysteem.

De instrumentatie tape recorder ANA-



Stand 724
nV-detector 9838 van
Leeds & Northrup

Integra



Stand 210 Lindeteves Jacoberg
Gossen gestabiliseerde voeding

LOG 7 heeft een vernieuwing ondergaan: hij is nu te verkrijgen met draaiende kop en eindeloze band.

Tenslotte de neutronen generator PW5310, welke nieuwe opstelling bestaat uit een afgesmolten neutronenbuis in statief, compacte controle- en bedieningsapparatuur en een hoogspanningsgenerator, die gemakkelijk is te verplaatsen.

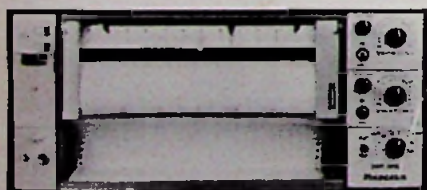
De geheel getransistoriseerde PW5310 bevat de bedienings en controle functies voor de neutronenbuis 18601, die zowel continu als gepulseerd kan worden toegepast. Bij continue werking kan een output van 2.10^8 neutronen per seconde worden verkregen. De neutronen met een energie van 14 meV worden opgewekt door middel van een D-T-reactie. Gepulseerd toegepast bedraagt de output 2.10^{11} neutronen per seconde tijdens de pulsduur.

210 LINDETEVES-JACOBBERG, Amsterdam

Een nieuwe gestabiliseerde voeding, type TIK15B1,5, is toegevoegd aan de reeds bekende serie van P. Gossen. Deze voeding heeft een continu instelbare uitgangsspanning van 0-15 V bij 1,5 A. De spanningsstabilisatie, bij belastingsvariëaties van 0-100% is 0,5‰ en de spanningsvariëaties, bij netspanningsschommelingen van 10%, is 0,1‰, rimpel 2 mV.

Met behulp van een uitwendige schakelaar kan een elektronische stroombegrenzing in 6 etappen worden ingesteld, t.w.: 1,5 - 0,8 - 0,4 - 0,2 - 0,1 - 0,05 A. Hulpspanning: 220 V \pm 10% 50... 60 Hz.

De compensator type 4101 van Norma is geschikt voor het meten van gelijkspanning van 0... 800 V en voor het meten van gelijkstroom van 0... 7,5 A. In het bereik 0,15 V bedraagt de nauwkeurigheid \pm 0,05% (\pm 15 μ V) en in het bereik 1,5 V \pm 0,05% (\pm 150 μ V). Bij juiste instelling van de hulpstroom wordt een spanning van 1 V absoluut nauwkeurig gemeten. De instelling van de spanning met de regelbare spannings-



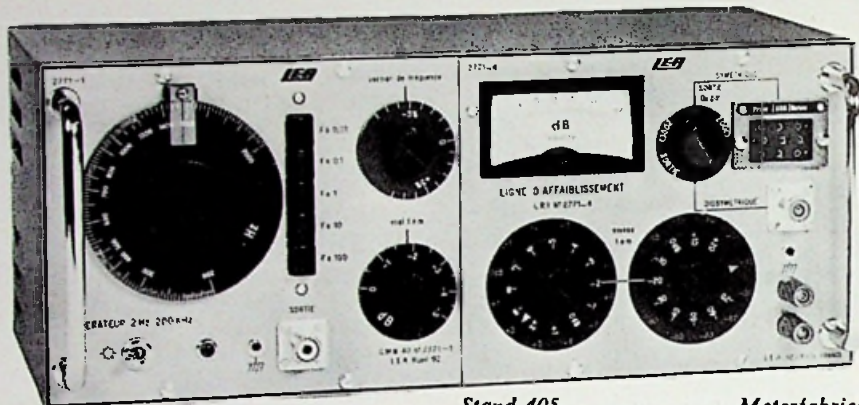
Stand 137/216 Koopman
Yokogawa potentiometerschrijver

delers geschiedt met een nauwkeurigheid van 0,1%.

Dit instrument kan overal worden toegepast, waar met conventionele analoge instrumenten de vereiste nauwkeurigheid niet kan worden bereikt.

Eveneens kunnen met deze meter gelijkstroom-, gelijkspannings- en gelijkstroom-watt-instrumenten worden gecontroleerd.

Ter completering van het nieuwe programma heeft Norma ook twee universele, draagbare schrijvers ontwikkeld, model WB-2110D. Doordat gebruik wordt gemaakt van een ingebouwde meetversterker zijn de ingangswaarden bijzonder hoog: in het mV-bereik



Stand 405 Meterfabriek
LEA LF-generator

250 k Ω /mV, in het V-bereik: vanaf 1,5 V, 1,5 M Ω en vanaf 6 V 6 M Ω . De registratie geschiedt met een nauwkeurigheid van 1,5%. Voor wisselspanning en wisselstroom geldt deze nauwkeurigheid in het frequentiebereik van 25... 500 Hz.

Diverse papiersnelheden kunnen worden gekozen, variërende van 5 mm/h - 72 000 mm/h, afhankelijk van de keuze van de synchroonmotor. Registratie geschiedt door geheel gesloten capillair inktstelsysteem.

137/216 KOOPMAN-ELECTRONICA, Amsterdam

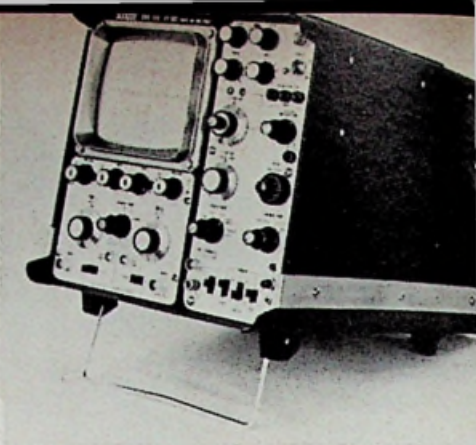
Op het reeds beschreven programma zijn nog een aantal belangrijke, nieuwe producten te vermelden.

Sinds kort voert Raytheon de navolgende Integrated Circuits in Epoxy, 930-serie DTL, 200-serie DTL equivalent van de FC serie van Philips/Mullard en Valvo, RAY I, II en III serie en complexen circuits, equivalent aan o.a. Sylvania.

Transistor A.G. heeft enkele nieuwe typen thyristoren 15 t/m 35 A in 1500 V uitvoering.

Bovendien hebben Raytheon en Transistor A.G. hun programma dioden, transistoren en bruggelijkrichters belangrijk uitgebreid.

Van Cossor twee nieuwe modellen oscilloscopen, waarvan de bandbreedte nu 50 MHz is bij een gevoeligheid van 5 mV/cm.



Stand 137/216 Koopman
Cossorscoop CDU150-CT531

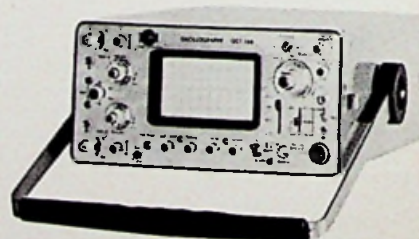
YEW komt met nieuwe modellen laboratorium- en XY-recorders, waarbij gebruik wordt gemaakt van Fet choppers en geïntegreerde circuits.

Tenslotte de Scratch recorder, waarmee 5 analoge signalen op een microfilm gekrast kunnen worden, waarbij continue registratie van signalen met een frequentie van DC-100 Hz gedurende 2 jaar mogelijk is.

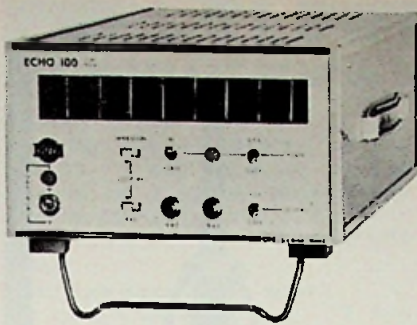
405 METERFABRIEK, Dordrecht

De afdeling Elektronica presenteert de producten van de Franse elektronische industrie, die gebundeld is in de groep: Compagnie des Compteurs. Te onderscheiden zijn vier functionele subafdelingen:

1. Meetapparatuur
2. Signaalverwerking
3. Kernfysica
4. Vacuüm/milieu-techniek.



Stand 405 Meterfabriek
CRC dubbelstraal scoop



Stand 405 *Meterfabriek*
CRC impulsteller

In de groep meetapparatuur zijn opgenomen van CRC: vermogens-, spannings-, impulsversterkers. CRC: RC-, impuls-, LF functiegeneratoren. CRC: digitale unverseelmeter en impulscounter. CRC: HF-, HF dubbelstraal-differentiaal oscilloscopen voor net- en batterijvoeding. LEA: LF-generatoren en vervormingsmeters. LEA: Wow en flutter-psopho- en geluidsniveaumeters. Frequentie analysator.

Nuclear. Verschillende voedingseenheden volgens NIM-CAMAC en ESONE standaard. Het merendeel van de tentoongestelde modules zijn vervaardigd volgens de NIM standaard.

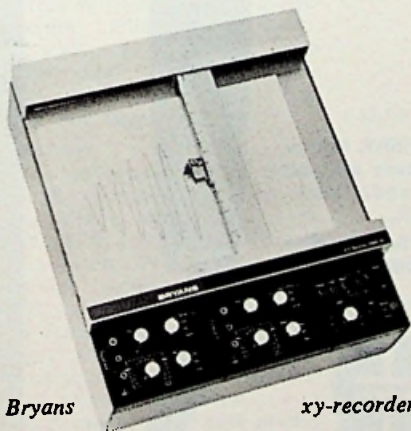
O.a. zal er te vinden zijn een volledige eenheid spectrometrie met halfgeleider detectoren.

In de groep signaalverwerking zijn o.a. opgenomen: Frequentieanalysator, geluidsdrukmeter, psychometer, ruisgenerator, correlator, magnetische registratiemeter met FM.

Verder het *Standaard interface* systeem voor bijv. het uitlezen van tellers en/of registers op schrijfmachine of ponsers.

Minikit mechanisch en elektronisch bouwdoosysteem voor interface meettoepassingen.

Stand 415 *Vrins*



Bryans *xy-recorder*

415 VRINS, Den Haag

Als nouveauté zal de potentiometrische X-Y recorder type 2600A4 worden geëxposeerd van het fabriekaat *Bryans Ltd.*

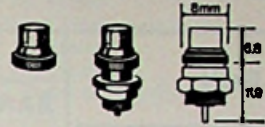
RADIO ELECTRONICA 1969 No. 19

BURNDEPT

INDICATIE LAMPHOUDERS

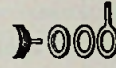
TYPE

270



Zeer kleine uitvoering
Rood, groen, geel, blauw, wit.

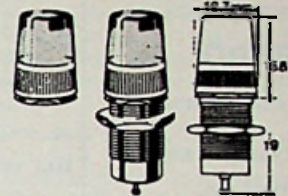
ONGELOOFLIJK KLEIN
OPTISCH ZUIVERE LENS
ZEER FRAAI VOOR HET OOG
TECHNISCH VOLMAAKT
GEVEN HEDER STRALEND LICHT



Isolatieset met extra lip voor twee aansluitingen.

TYPE

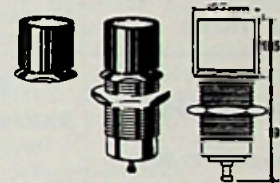
256



Optisch zuivere lens met perfecte lichtverdeling
Kleuren: Rood, groen, geel, blauw, wit, transparent.

TYPE

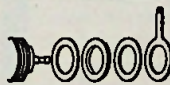
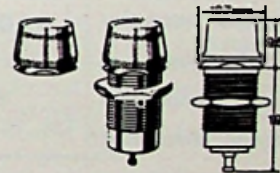
258



met huls om zijwaartse uitstraling te voorkomen
Kleuren: Rood, groen, geel, blauw, en wit.

TYPE

260



Isolatieset met extra lip voor twee aansluitingen.

afneembare lens, maakt verwisselen van kleur mogelijk
Kleuren: Rood, groen, geel, blauw, wit.



De kleuren en ook de afwerking van deze BURNDEPT lamphouders zijn buitengewoon mooi en voldoen zeer zeker aan alle eisen en geven cachet aan Uw produkt.

IMPAG ELECTRONICA N.V.

Minervaleen 82, Amsterdam-Zuid, Telefoon 020-72 11 19

Bezoek onze stand nr. 123 op „Het Instrument“

Bekende adressen te:

Delft

Speciaal

TRANSFOR- MATOREN

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

Radio Nijhuis

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.

Hilversum

Het vertrouwde adres in
GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaren. Unieke prijzen. 43 cm vanaf f 35,-. 53 cm vanaf f 60,-. Ook beter genre steeds voorradig, spelend. Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor f 25,-. Prijs op aanvraag. Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open. Tel. 02150 - 11878

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Wortelhaven 87

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Maarn

Technische handel- onderneming TeRaGram

Vinkenbuurtweg 27

Maarn

Tel. 03432 - 1918

Meetinstrumenten
en
reparatie meet-
instrumenten



ADAMIN·A
·B
·C
LITE SOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK

Litesold 220V/20W. boutje met verwisselbare stift en hittedoek voor werkplaats gebruik.

bout f 20,-
hittedoek f 6,-



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

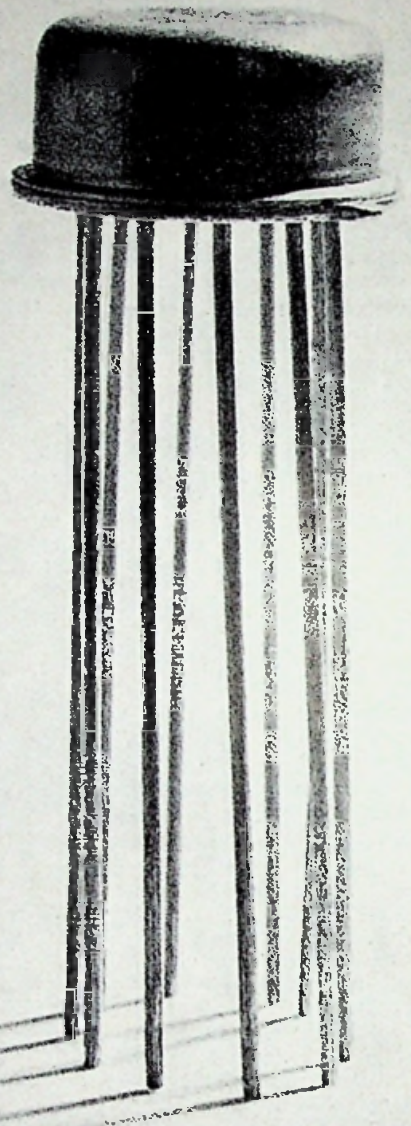
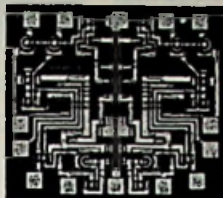


Foto: geïntegreerde spanningsregelaar in TO-5 behuizing.

In de wereld van het kleinste

is VAN DAM groot(s)

VAN DAM ELEKTRONICA



ROTTERDAM-NOORD
 Snellemanstraat 10/11
 bij Zwaanshals
 Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
 Administratie :010 - 24 55 16
 Postgiro: 295550
 Postbus: 3149

Amsterdam
 Reguliersgracht 105
 bij Frederiksplein
 Tel.: 020 - 24 89 87
 Postorders alleen via
 Postbus 3149 te Rotterdam

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten. Correspondentie en postorders sluitend te richten aan Van Dam Elektronica, Postbus 3149 te Rotterdam. Verzendkosten en -risico voor rekening koper, prijzen zijn incl. 12 % BTW.

Een greep uit de kleine wereld van VAN DAM:

| | | | | | |
|----------------------------------|------------------------------|----------------|--------------------------|---|---------------|
| Uni-junction transistoren | AF125 f 1,70 | 2N4914 f 15,50 | MPS3394 f 2,— | MPF102 f 3,50 | LM703L f 4,75 |
| D13T1 f 5,25 | AF126 f 1,60 | 2N5034 f 6,25 | MPF105 f 3,60 | RC703T f 9,30 | |
| TIS43 f 4,60 | AF165 f 2,50 | 2N5036 f 7,20 | MPS6531 f 3,30 | µA709C f 9,35 | |
| 2N2646 f 5,10 | AF168 f 2,25 | 2N5320 f 8,40 | MPS6534 f 3,65 | SN72709BN f 8,10 | |
| Capaciteitsdioden: | AF180 f 5,80 | 2N5321 f 11,40 | MPS-A12 f 4,50 | TAA263 f 6,50 | |
| BA102 f 3,50 | AF239 f 2,95 | 2N5322 f 11,40 | S7045 f 0,60 | TAA293 f 6,75 | |
| BA110 f 2,— | ASZ18 f 6,50 | 2N5323 f 8,40 | TIP14 f 6,20 | TAA310 f 7,— | |
| BA141 f 4,90 | AU103 f 12,— | BC107b f 1,45 | TIP29 f 6,15 | TAB101 f 10,— | |
| BA142 f 3,20 | HF1 f 0,65 | BC108b f 1,25 | TIP29A f 7,50 | Geïntegreerde schakelingen: | |
| BA163 f 9,75 | NF1 f 0,45 | BC109c f 1,50 | TIP30 f 6,80 | digitaal RTL: | |
| Germaniumdioden: | SFT308 f 1,20 | BC121 f 2,50 | TIP30A f 8,50 | MC717P f 8,10 | |
| AA134 f 0,30 | SFT367 f 1,20 | BC147b f 1,20 | TIS18 f 3,80 | MC718P f 7,— | |
| SFT107 f 0,30 | Siliciumtransistoren: | BC148b f 1,15 | TIS97 f 2,40 | MC719P f 8,10 | |
| Siliciumdioden: | 2C415 f 7,75 | BC149b f 0,90 | TS2219 f 2,20 | MC767P f 28,— | |
| AD102 f 4,— | 2N706 f 1,70 | BC149c f 1,20 | TS2905 f 2,65 | MC788P f 8,50 | |
| BA117 f 0,60 | 2N708 f 2,10 | BC154 f 2,20 | 40233 f 2,90 | MC789P f 8,10 | |
| BY331 f 1,50 | 2N1613 f 1,90 | BC159b f 1,40 | 40310 f 4,90 | MC790P f 12,— | |
| ESK1/02 f 0,95 | 2N1711 f 1,95 | BC177 f 1,80 | 40314 f 3,85 | MC792P f 8,— | |
| ESK1/06 f 1,— | 2N1893 f 3,50 | BC178b f 1,75 | 40316 f 4,90 | µL914 f 4,15 | |
| ESK1/10 f 1,10 | 2N2102 f 5,20 | BC179b f 1,90 | 40317 f 3,85 | µL923 f 7,50 | |
| ESK1/12 f 1,15 | 2N2219A f 3,15 | BC184c f 2,— | 40319 f 5,75 | Geïntegreerde schakelingen: | |
| 1N3754 f 1,60 | 2N2904A f 3,75 | BC251b f 2,30 | 40360 f 4,40 | digitaal DTL: | |
| 1N4148 f 0,50 | 2N2905A f 3,85 | BD106b f 6,25 | 40361 f 5,— | MC832P f 12,45 | |
| Germaniumtransistoren: | 2N2926or f 1,55 | BD115 f 5,30 | 40362 f 6,20 | MC844P f 12,45 | |
| AC125 f 1,30 | 2N3053 f 3,45 | BF117 f 3,10 | 40363 f 10,— | MC845P f 22,50 | |
| AC153 f 1,50 | 2N3054 f 5,50 | BF118 f 5,95 | 40406 f 6,30 | Geïntegreerde schakelingen: | |
| AC184 f 1,20 | 2N3055 f 7,— | BF121 f 2,50 | 40407 f 4,30 | digitaal TTL: | |
| AC187/188 f 3,— | 2N3055 f 15,50 | BF123 f 2,75 | 40408 f 5,35 | SN7041N f 28,— | |
| AC187/188K f 3,75 | 2N3632 f 75,— | BF125 f 2,75 | 40409 f 5,65 | SN7075N f 28,— | |
| AD139 f 4,10 | 2N3702 f 1,80 | BF127 f 2,60 | 40410 f 6,80 | SN7090N f 28,— | |
| AD149 f 3,60 | 2N3704 f 1,50 | BF194 f 1,75 | 40411 f 21,50 | Alle drie in één koop voor slechts f 70,— | |
| AD161/162 f 6,25 | 2N3708 f 1,10 | BF195 f 1,75 | 40594 f 10,70 | Tunnel dioden: | |
| AF4 f 1,— | 2N3713 f 23,— | BFX41 f 6,80 | 40595 f 10,70 | TD716 f 5,15 | |
| AF118 f 2,50 | 2N3789 f 46,75 | BFY56A f 4,75 | 108T2 f 59,50 | Fotodioden: | |
| AF121 f 2,30 | 2N3794 f 2,95 | BFY64 f 2,50 | 109T2 f 62,50 | OAP12 f 8,25 | |
| AF124 f 1,70 | 2N3866 f 12,— | BFY90 f 13,60 | Fet-transistoren: | | |
| | 2N4036 f 6,70 | BSY79 f 3,10 | 2N3819 f 3,10 | | |
| | 2N4058 f 3,20 | BSY87 f 3,60 | 2N3820 f 8,45 | | |
| | 2N4124 f 3,10 | MD7001 f 14,— | 2N4360 f 4,85 | | |
| | 2N4126 f 3,10 | MD7011 f 14,— | 3N128 f 7,90 | | |
| | 2N4347 f 14,15 | MJE340 f 6,— | 3N140 f 8,— | | |
| | 2N4905 f 24,75 | MJE370 f 9,50 | BF245 f 6,05 | | |
| | | MJE371 f 11,30 | BF247 f 14,50 | | |

GÖRLER FM-BOUWSTENEN

Deze bouwstenen bestaan uit van fabriekswege gemonteerde en afgeregelde units, te weten:

| | | | |
|---|----------|---|--------|
| Fet-tuner met condensatorafstemming | f 80,— | Stereo-decoder | f 80,— |
| Fet-tuner met varicap-afstemming | f 112,50 | | |
| Middenfrequent-versterker met IC's | f 80,— | Voor gegevens en bouwbeschrijving zie Technische Documentatie 1969 deel 4 à f 2,50. | |
| Ruisonderdrukker type 0010 | f 25,— | | |

SPECIALE AANBIEDING GELDIG T/M 31 DECEMBER 1969

Tot eind 1969 geldt voor het alom geprezen complete Görlerset een speciale aanbieding: U ontvangt dan: Fet-tuner met condensatorafstemming, middenfrequent-versterker met IC's, ruisonderdrukker, stereodecoder, gestabiliseerde voeding, kast, chassis, gegraveerde

frontplaat met schaal, beide meters, complete snaar-aandrijving, schakelaars, lamphouders, lampjes, knop en alle benodigde montage materialen en de documentatie tegen inlevering van deze bon i.p.v. voor f 468,80 voor slechts f 425,—

Bon: Radio Elektronica

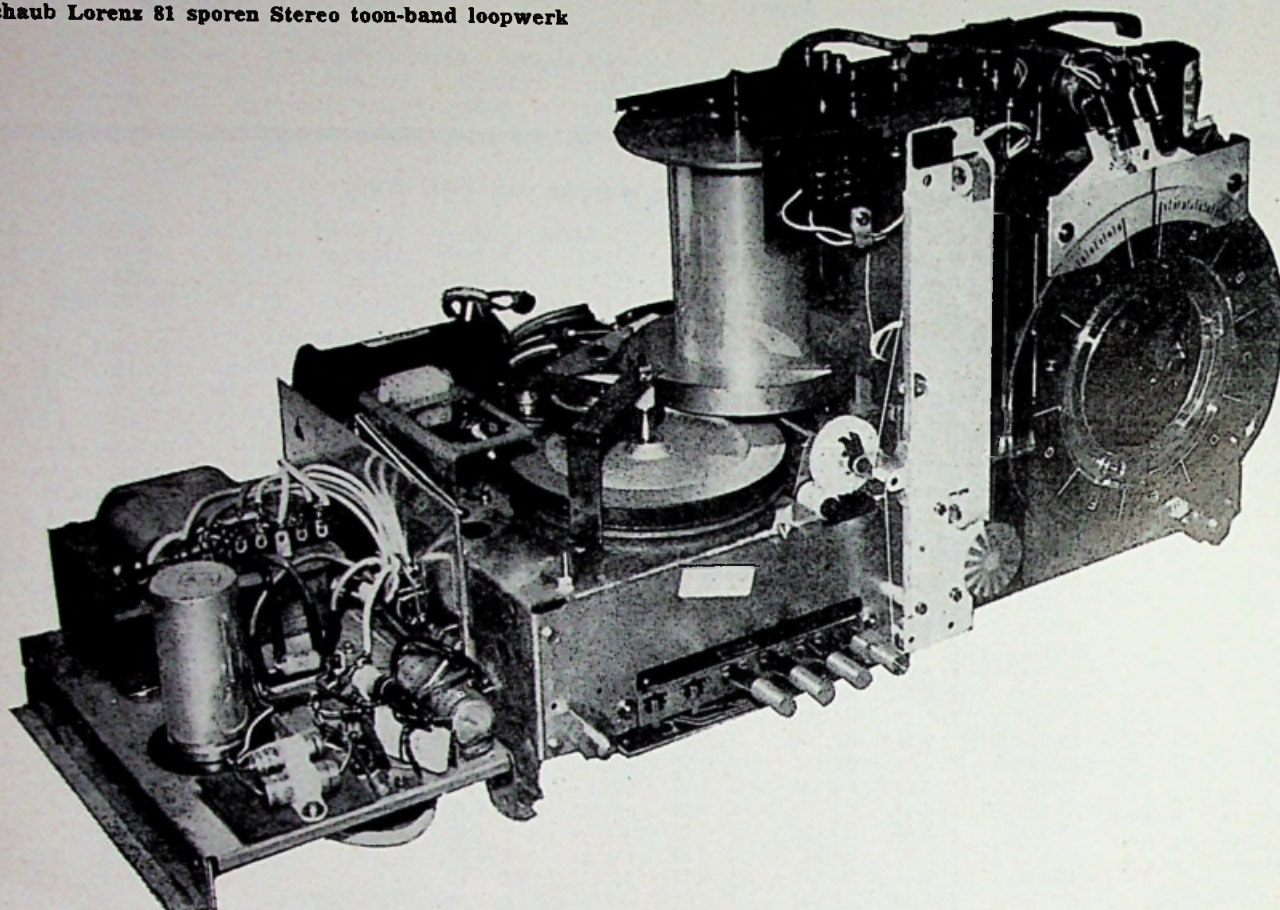
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

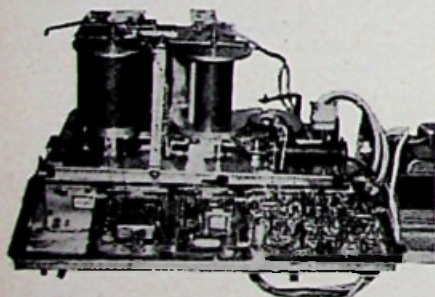
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

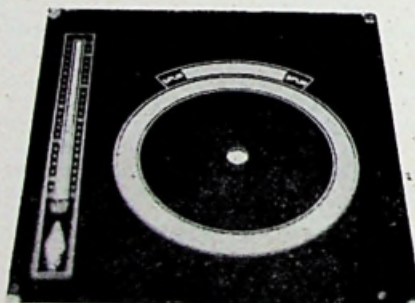
Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk



Stereoloopwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren.
Compleet met handboek . . f 200,—

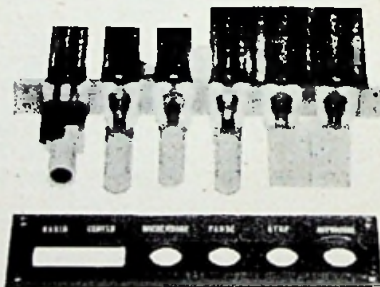


Stereoloopwerk compleet met
band en netvoeding (110 volt) f 325,—



De sporen afdekschaal voor
deze stereocenters f 6,50

Ronde houten pootjes voor
TV en radio met bevestigings-
plaat 44 cm lang. Nieuw ver-
pakt in doos f 2,95



Afdek druktoetsplaatje . . . f 2,50
Reserve druktoetsschakelaar f 2,50
Verhuistrafo 0 - 110 - 220 volt
100 VA f 12,50

(zie voor een complete beschrijving
juni nummer ELEKTUUR 1969.)

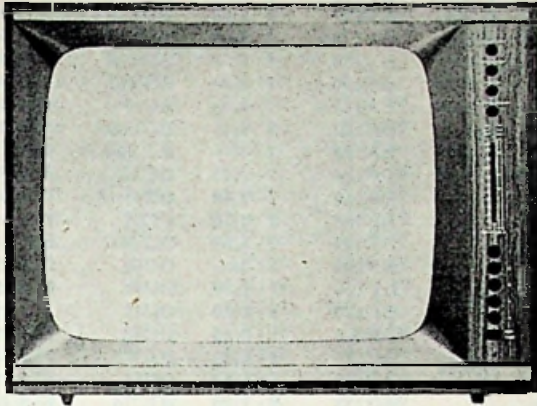
MAANDAGS GESLOTEN

„TWENTHE“

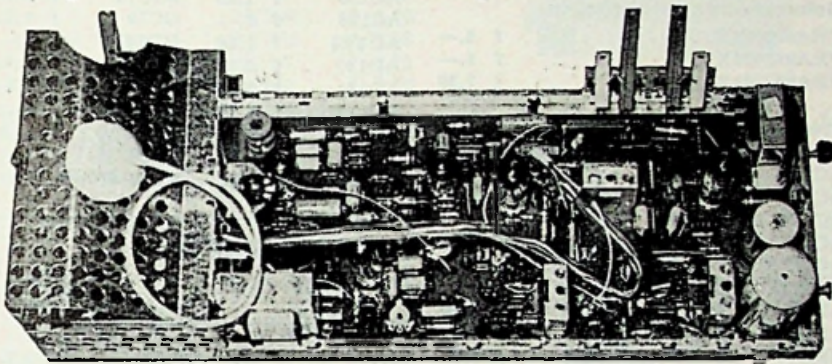
N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309

**DOE HET ZELF TV - TOPHIT - 65 CM GROOTBEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE**

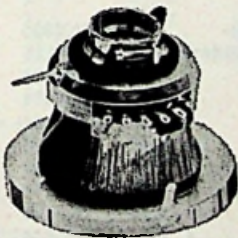


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd.

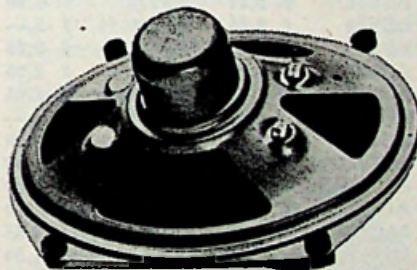


Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat

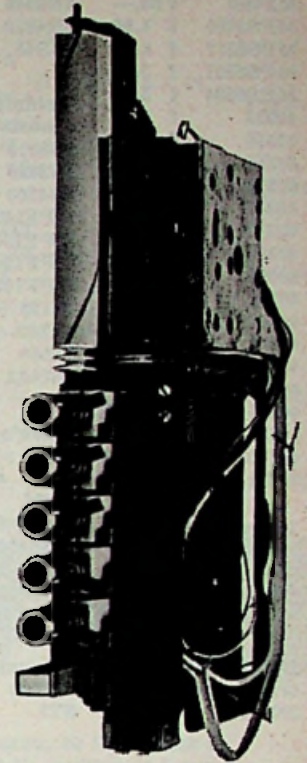


Afbugunit 110 graden 65 cm
Achterwand voor de kast
65 cm



Luidspreker hierbij passend

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een 1/2 jaar garantie.
Alleen bij TV-set



EXTRA SPECIAAL FIRATO

AANBIEDING - TOPHIT

65 cm grootbeeld TV

Complete TV bouwset

met beeldbuis 65 cm f 379,-

id. zonder beeldbuis f 249,-

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

| | | | |
|---------|---------|--------------------------------|---------|
| MPS500 | 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 | MPP102 | f 3,30 |
| 40319 | f 6,45 | MPP103 | f 3,75 |
| 40360 | f 4,20 | MPP104 | f 3,75 |
| 40361 | f 4,65 | MPP105 | 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 |
| | | MAC2-6 | f 32,40 |

| | | | |
|--------------------|--------|------------|--------|
| Thyristoren | | GBS460e | |
| 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,— | | |

| | | | |
|----------------------------------|--------|----------------------|--------|
| Uni-Junction transistoren | | Triggerdioden | |
| 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 | |

Gelintegreerde 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 |
|-------|--------|-------|---------|

Gelintegreerde 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 |
| AF106 | f 3,25 | AD162 | f 2,75 |
| AF109 | f 2,95 | 2AD162 | f |
| AF121 | f 2,50 | AD161/162 | f |
| 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 | ASZ17 | f 5,— |
| BF177 | f 3,— | BSY72 | f 2,50 |
| BF121 | f 2,50 | BSY73 | f 2,50 |
| BF123 | f 2,50 | BSY74 | f 2,50 |
| BF125 | f 2,50 | BSY75 | f 2,50 |
| BF127 | f 2,50 | BSY76 | f 2,50 |
| BF178 | f 3,50 | BSY17 | f 0,50 |
| BF179 | f 4,— | BSY18 | f 0,50 |
| BF180 | f 4,— | BSY61 | f 0,50 |
| BF181 | f 4,— | BC170 | f 0,50 |
| BF182 | f 4,— | BC132 | f 1,35 |
| BF183 | f 4,— | BFY39/2 | f 2,50 |
| BF184 | f 2,15 | OC44 | f 1,50 |
| BF185 | f 2,40 | OC45 | f 1,50 |
| BF186 | f 3,75 | OC57 | f 4,— |
| BF194 | f 1,90 | OC58 | f 4,— |
| BF195 | f 2,— | OC59 | f 4,25 |
| BF196 | f 2,20 | OC60 | f 4,25 |
| BF197 | f 2,40 | OC71 | f 1,75 |
| BF200 | f 3,50 | OC72 | f 1,20 |
| AC151 | f 1,20 | 2OC72 | f 2,40 |
| AC152 | f 1,40 | OC74 | f 1,20 |
| AC153 | f 1,20 | 2OC74 | f 2,40 |
| AC176 | f 2,— | OC79 | f 1,20 |
| ACY23 | f 1,20 | BD121 | f —,— |
| AD130 | f 3,25 | AD167 | f 1,95 |
| AD131 | f 3,75 | AD168 | f 1,95 |
| AD133 | f 4,75 | AD136 | f 2,75 |
| AD150 | f 3,50 | TF78/30 | f 1,50 |
| AD152 | f 0,90 | TF80/30 | f 4,75 |
| AD155 | f 0,90 | TF80/60 | f 5,75 |

MESA TRANSISTOR

| | | |
|-------|-----------|--------|
| AF139 | | f 2,95 |
| AF239 | | f 2,95 |

| | | | |
|-------|--------|--------|--------|
| 2N696 | f 1,50 | 2N918 | f 3,50 |
| 2N706 | f 1,70 | 2N3638 | f 1,80 |
| 2N708 | f 1,60 | | |

Silicium planar transistor assortiment NPN

typen en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal 30 stuks voor slechts f 5,95

| | | | |
|-------------------------------|--------|---------|---------|
| 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 |
| 2N2928-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 |

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

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309

Staatcellen

| | |
|---------|--------|
| B250C75 | f 2,25 |
| E250C50 | f 1,25 |

Brugcel (blok)

| | |
|----------|--------|
| 25 V 5 A | f 7,50 |
|----------|--------|

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 = OA180 | BA145 | f 1,35 |
| AA122 | BA148 | f 1,20 |
| CH63h = OA5 | BY100 | f 1,75 |
| OA70 | BY114 | f 1,80 |
| OA72 | BY118 | f 5,40 |
| OA73 | BY122 | f 2,85 |
| OA79 | BY123 | f 3,10 |
| OA81 | BY126 | f 1,20 |
| OA85 | BY127 | f 1,75 |
| OA90 | BY140 | f 7,90 |
| OA95 | BY148 | f 2,75 |
| Al deze typen | BYX10 | f 1,50 |
| per stuk | BZ100 | f 1,75 |
| BA100 | 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-geljkrichtcellen

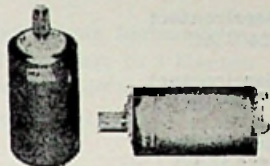
| | |
|----------|--------|
| B40C2200 | f 3,95 |
| B80C2200 | f 4,50 |
| B80C400 | f 2,95 |

Vlakcellen

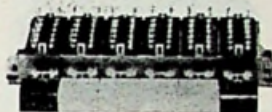
| | |
|-------------|--------|
| B30C100/150 | f 1,25 |
| B30C150/250 | f 1,50 |
| B30C300/500 | f 1,75 |
| B30C450/700 | f 3,— |

MAANDAGS GESLOTEN

| | |
|--------------|--------|
| 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 |
| B300C80 | f 3,50 |



Miniatuurmotor op kogella-
gers 4 V DC f 4,95



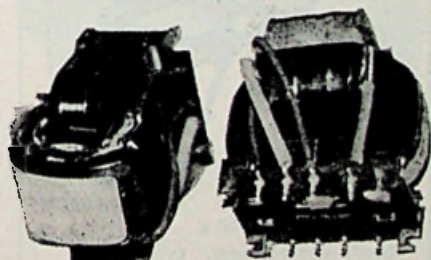
Druktoets schakelaar, 6-toets,
4 x wissel per toets f 4,95



Motor,
220 V AC
50 Hz,
15 W,
met propeller
f 9,50

Philips drivertrafo OC30 op
2 x OC16; 6 : 1 + 1 f 2,50
Smoorespoel 100 mA 6 Hen . . . f 1,95

Balansuitgang 2 x EL84, sec.
5 Ω, 15 W f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W f 4,95



C.core. uitgang 6 W EL84 op
5 Ω f 2,95

Laagvolt trafo's

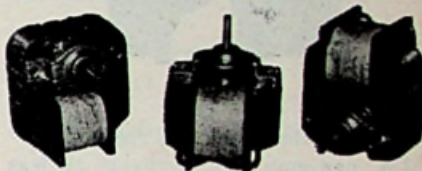
Prim. 0 - 220 V
Type 618/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -
18 V, 5 A f 15,—

Type 624/5
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 5 A f 17,50

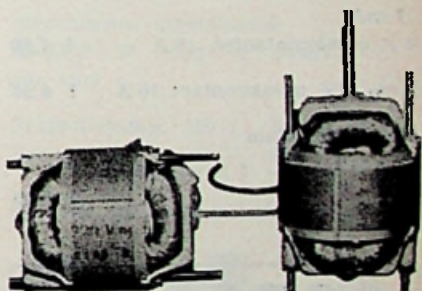
Type 624/10
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 10 A f 27,50

Type 6666/6
0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V,
6 A
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 -
220 - 225 V f 19,50

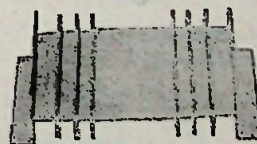
Type 2424/2
0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -
24 V, 2 A f 16,50



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,—
Bandrecorderteller 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 breeds f 2,25
100 mm breed f 2,50

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

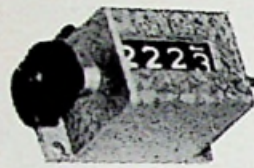
GIRO 20 13 09

Transformatoren

- 220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,
2 A f 16,50
- Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 9,50
- 220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18
24 V, 2 A f 12,50
- 220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,
6,3 V, 3 A f 12,50
- 220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
24 V, 1,5 A f 11,50
- Verhuistrafo, 127 - 220 V,
600 W f 17,50



- idem 2500 Ω - 1 \times wisselcon-
tact f 2,75
- Gruner relais 740 Ω - 2 \times wis-
selcontact f 3,50
- Gruner relais
3 \times wisselcontact,
spoel 220 V AC f 5,50
- 2 \times wisselcontact
spoel 24 V AC f 5,50
- 3 \times wisselcontact,
spoel 110 V AC f 5,50
- 2 \times wisselcontact
spoel 220 V AC f 5,50



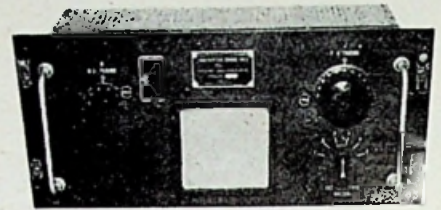
Teller met vier cijfers met
nulstelling f 4,95



Sprint toerentalmeter (op-
bouw) 1 mA - 270 graden . . . f 49,50

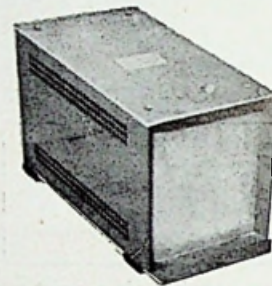
Rally toerentalmeter (inbouw)
1 mA - 270 graden, 6000/8000
toeren f 39,75

Tacho-inbouwset met printje
en IC μ L 914, te gebruiken
voor beide meters f 9,50



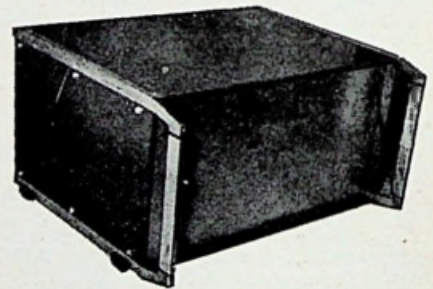
TU-box met mooie onderdelen f 9,50

Metalen instrumentkast



model 1/16
6 cm breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 15,—

idem
afm.:
12 cm
breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 19,50



Metalen instrumentkasten

- in de volgende maten
- Model no. 2: 9 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep . . . f 27,50
- Model no. 3: 13 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep . . . f 32,50
- Model no. 5: 21 cm hoog,
42 cm breed, 27 cm diep . . . f 42,50

Al deze kasten zijn van zwaar ijzer-
plaat gemaakt en zijn geheel demon-
tabel.

- Tumblerschak. aan/uit, 250 V
2 A, per stuk f 0,45
- 10 stuks f 3,50
- 100 stuks f 25,—

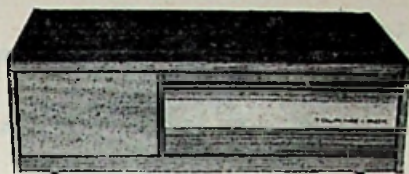
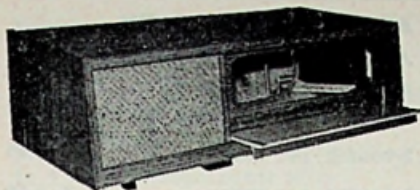
- Siemens sterkstroom relais
Spoelspanning 220 V AC -
17 mA
2 \times maakcontacten 10 A . . . f 7,50
- idem 1 \times maakcontact 10 A . . . f 6,50

- Kaco minirelais
1000 Ω 24 V - 1 \times 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 |

Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 4,50



Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidsprekers, 5 Ω, 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijkanen met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal . . . f 19,50

| | | |
|---------|---------------------|--------|
| AD2319S | 8 Ω - 1 W | f 4,95 |
| AD2700S | 5 Ω - 3 W | f 7,95 |
| AD2700M | 5 Ω - 3 W | f 8,95 |
| AD3464X | 5 Ω - 3 W | f 7,95 |
| AD3464M | 5 Ω - 6 W | f 8,95 |
| AD3514M | 5 Ω - 6 W | f 8,95 |
| AD3574M | 5 Ω - 6 W | f 8,95 |

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 - Diplomat no. 005
- Mercedes Benz; 190-220/220SE - 200 - 230 - 230S no. 008
- BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI no. 009
- Flat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS no. 010
- DKW F102 AUDI no. 018
- NSU 110 no. 25

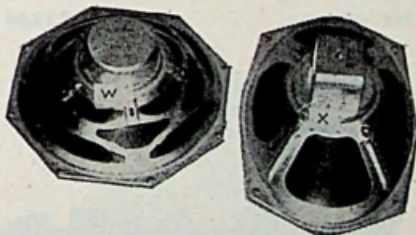
Handelaren en wederverkopers bij afname van 20 stuks 25 procent korting



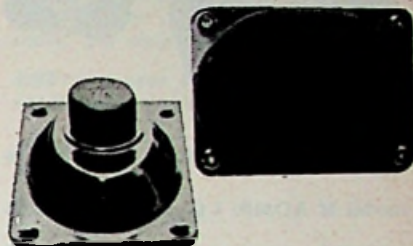
IBM-computerplaatjes met diverse Tor-Dioden - R's en C's, per stuk f 0,75
per 10 stuks à f 5,—
Mini luidspreker, 57 mm Ø, 1,5 W - 5 Ω f 3,50



Luidspreker 50 mm rond —25 Ω - 0,2 W, per stuk . . . f 0,95
per 10 stuks à f 8,50
per 100 stuks à f 75,—



| | | |
|----------|----------------------|--------|
| AD3690 | 5 Ω, 6 W | f 8,95 |
| AD2700AM | 800 Ω, 3 W | f 7,95 |
| AD2460 | 5 Ω, 3 W | f 6,95 |
| AD1300Z | 3 Ω - 2 W | f 3,25 |
| LD2400H | 25 Ω - 2 W | f 4,95 |



Grundig luidspreker 5 Ω 4 W afmeting: 15 × 21 cm f 9,50

Lorenz luidspreker LPF180 met de magneet in de conus 3 W - 5 Ω f 9,50
Voltmeters: 0 - 30 V of 0 - 300 V AC 0 - 10, 0 - 500 V . . . f 8,50

Ampèremeters: 0 - 5 A, 0,5 A, 0 - 10 A of 0 - 30 A, AC 0 - 2 A f 8,50

Hirschmann meetpennen KLEPS 30 rood of zwart per stuk f 2,95

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
idem 110 V, 500 W f 3,95

Speciale aanbieding luidsprekers



| | | | |
|---------|----------|-------------|--------|
| model A | AD2218Z | 8 Ω, 0,3 W | f 2,25 |
| model B | AD2216Z | 10 Ω, 0,7 W | f 2,50 |
| model E | AD3417S | 3 Ω, 1 W | f 3,50 |
| model H | AD1300HZ | 25 Ω, 3 W | f 2,95 |
| model K | AD3316S | 8 Ω, 1 W | f 2,75 |

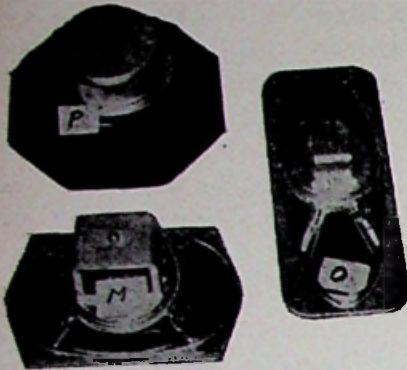
MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



- AD3701M = 5 Ω 10 W . . . f 19,50
- model M AD3480 5 Ω, 3 W . . . f 6,95
- AD3207Cz, 150 Ω, 0,5 W . . . f 2,75
- AD3386RY, 4 Ω, 3 W . . . f 8,95
- AD3200AM, 800 Ω, 20 W . . . f 50,—



Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω, 1 W
f 6,50

TV-ANTENNES



UHF-breed- bandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadras-ter reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

- UHF, 12-elem. f 7,—
- UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
- UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

- Loplk, 3-elem. blank 10 mm buis f 14,50
- Loplk, 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,—

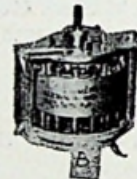
- Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50



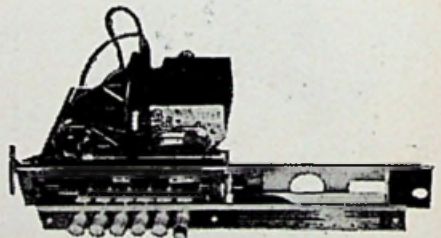
- Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkeuzer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkeuzer met transistoren, 2 x AF180; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—

ANTENNE-MATERIALEN

- Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
- 2-voudig, per stuk f 0,85
- 3-voudig, per stuk f 1,50
- Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50
- Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—
- Tuidraad, per meter f 0,20
- Tuiklemmen, driewegs f 0,85
- Lintkabel, transparant per m. f 0,15
- per 100 meter f 13,50
- Schuimkabel per meter f 0,30
- per 100 meter f 25,—
- Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50
- Coaxkoppeling voor verlen- ging kabel, per stuk f 0,60
- Berliner voor lintkabel per 100 stuks f 2,75
- Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75



- Model B. Papstmotor 110 V - 50 Hz f 15,—
- Siemens motor met vertra- ging, 127 V, 50 Hz f 3,95



„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309

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,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

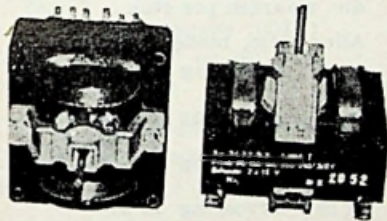
3 × 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75

3 × 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75

3 × 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Aluminium metaalraster

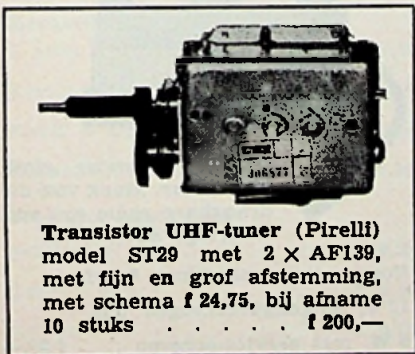
(Goud) 220 + 130 mm f 0,50



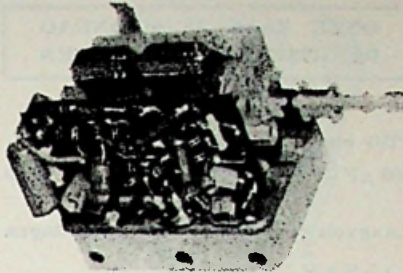
Papstmotor 110, 130, 150, 220,

240, 260 V - 50 Hz, asdikte

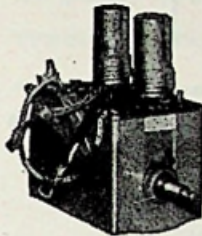
4 mm f 12,50



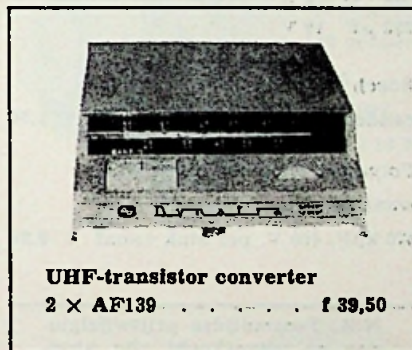
Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 × AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 24,75, bij afname 10 stuks f 200,—



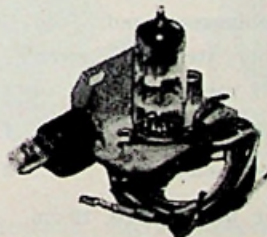
Blaupunkt FM-tuner met transistor en afstem C f 14,50



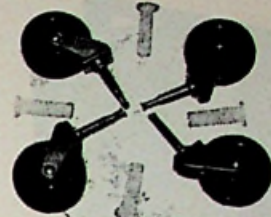
Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



UHF-transistor converter 2 × AF139 f 39,50



Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos f 2,50

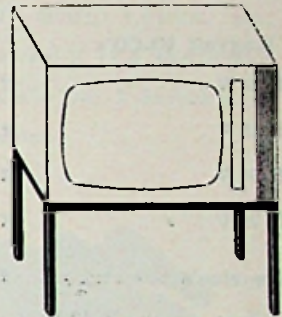


Wieltes voor TV-of radiotafels, 4 stuks voor f 1,95

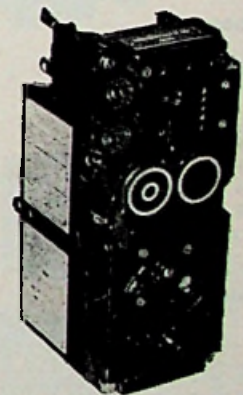
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—

HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75

Afbuigunit, 110°, Lorenz, type ASI10-1, nieuw f 11,—



Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 28 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt f 14,50



Inductor-telefoonset zonder telefoon, voor de jeugd om te spelen f 2,95

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Honda benzine-aggregaat
220 V, 40 W, frequentie 175/
200 Hz, 1 cilinder, viertakt,
gewicht 7,5 kg, nieuw in doos,
met instructieboekje f 295,—

Koker laagvolt ELCO's

1000 μ F 40 V f 1,95
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 x 100 μ F lip
200 + 100 μ F lip
2 x 50 + 200 μ F lip
2 x 16 + 200 μ F lip
200 + 50 + 25 μ F lip
3 x 100 μ F lip
} p. stuk f 2,25

Koker elco's 350/385 V

4 μ F
8 μ F } per stuk . . . f 0,65

Valvo elco's

2 x 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
1 x 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

**ONZE ZAAK IS MAANDAG
DE GEHELE DAG GESLOTEN**

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-ontstorings-
condensatoren 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

**N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
lout voorbehouden.**

**Recorderlangspeelband in
doos, voor stereo en mono**

13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75

**Recorder bandhaspels 18 cm
grijs:**

per stuk f 0,40
10 stuks f 3,25
100 stuks f 27,50

Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewon-
den 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

Philips draadpot.meter 10 Ω

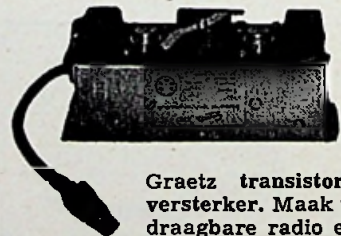
630 W f 37,50

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,—

Draadweerstand 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 |

Weerstanddraad, chroom-nikkel 0,05 mm, \pm 520 Ω per meter, per klosje \pm 50 gram . . . f 2,50

Druktoetsschakelaar, 5 toetsen, 4 \times wissel per toets, zonder knopjes f 2,25

Miniatuur relais 1 \times wissel 2500 Ω -contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25

per 10 stuks f 2,—

Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U f 5,—

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25

Miniatuur, 7 pens f 0,25

Rimlock f 0,15

Loctal f 0,35

Keramische miniatuurvoet

7 pens f 0,30

Keramisch 4 pens AM f 0,40

Noval + bus f 0,40

Keramische novalbuisvoet f 0,35

Voet voor buis PL500

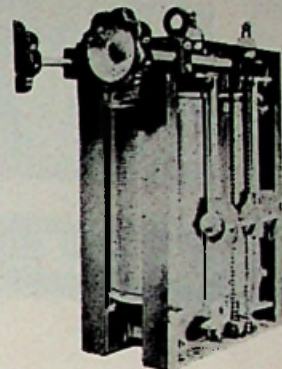
magnoval f 0,35

Octal - ker. f 0,60

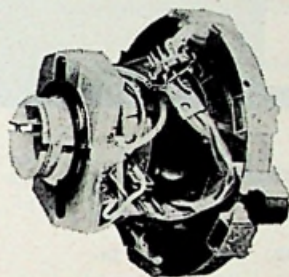
807 voet f 0,75



Blaupunkt hoogspanningunit
110 graden, typen TF2020/8Z,
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per
stuk f 17,50



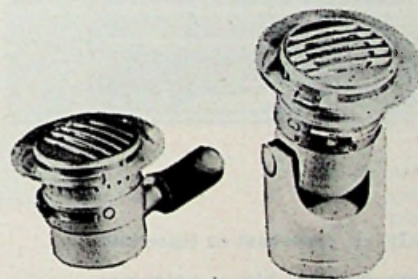
Regeltrafo (variator), prim.
220 V, 50 Hz, 4,6 kVA, sec.
2 \times 0 - 260 V, 10 A, dus de mo-
gelijkheid om 2 spanning af
te nemen f 195,—



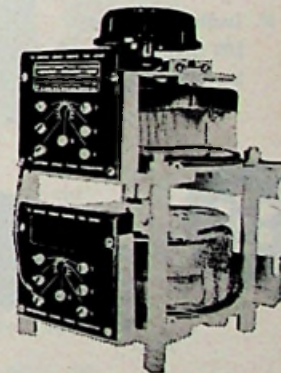
Blaupunkt
afbuigunit
110 graden
type
2021/09Z
f 13,50



Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.
f 2,25



Condensator microfoonkapsel
merk Philips, fabr. nieuw,
type EL6051/01 en EL6051/02,
per stuk f 150,—



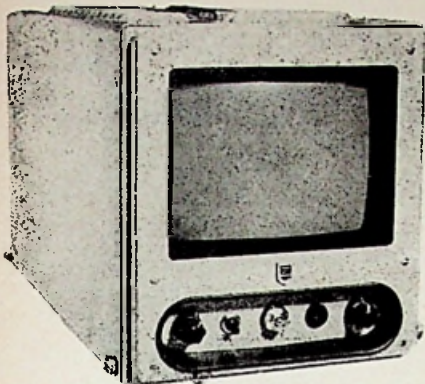
Dubbel Variator, prim. 230 V,
50 Hz, sec. 0 - 260 V, 10 A en
dat 2 keer. nieuw in doos . . . f 175,—

RADIO-SERVICE

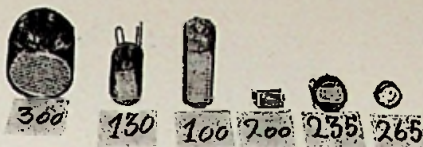
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

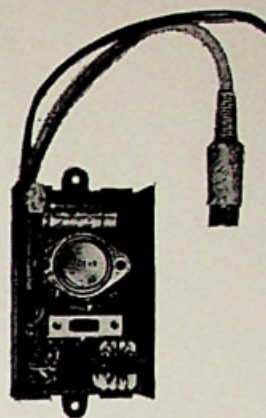


TV - video monitor, 20 cm, type PM1201, met beeldbuis M21-12 W, nieuw in doos . . . f 650,—
idem in 47 cm, type 19-JEG12 met beeldbuis AW47-91, nieuw in doos f 850,—

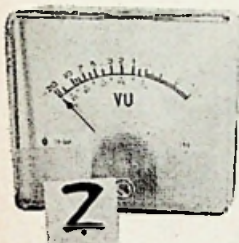


LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens

| | |
|---------------------|--------|
| model 100 | f 2,70 |
| model 130 | f 1,90 |
| model 200 | f 0,90 |
| model 235 | f 1,15 |
| model 265 | f 1,10 |
| model 300 | f 3,50 |



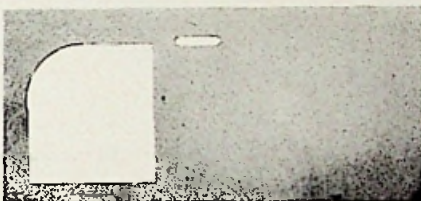
Adapter voor cassette-recorder enz. maakt van 12 V DC 8 V DC, type SA9190 met schema f 5,75



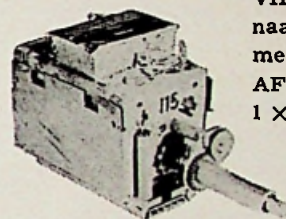
model Z. VU-meter, type CR65P, afm. 77 x 87 mm f 22,50



model F. Indicatiemeter, 100 μ A, afm. 25 x 25 mm f 4,95



Houten voorkant om zelf uw kast te maken voor stereo muziekcenter. origineel fabrieksplank, afm. 31 x 67 cm f 9,50



Graetz transistor VHF-ka-naalkiezer met 2 x AF106 en 1 x AF109 f 17,50



Tele-microfoonkapsel
model A - koelmicrofoon, per stuk f 1,—
model B - telefoon per stuk f 1,—



Graetz radiokast en losse luidsprekerbox; kleur: notenmat, afdekking luidspreker: licht metaal; afmeting kast: 60 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep, afmeting box: 14 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep . . . f 16,95



model A Siemens Collector-motor 220 V, 100 W, 9000 toeren, asdikte 7 mm, lengte 12 mm f 9,50

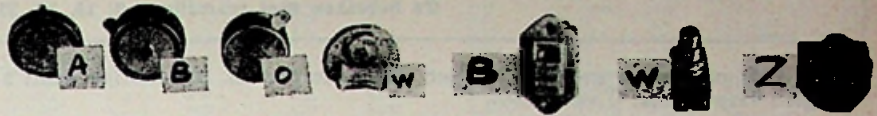
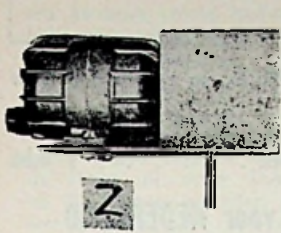
model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, asdikte 4,5 mm, -lengte 35 mm f 7,50

model O Collectormotor 220 V 50 W, \pm 10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm . . . f 5,95

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309



model Z motor met vertraging, 12 V AC, 17 W, \pm 150 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 25 mm f 12,50

model F Kortsluitmotor, 220 V AC, 50 Hz, 1500 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 20 mm f 5,95

model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 3,75

model B dubbelmotor, 2 \times 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 4,95

model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens asdikte 2 mm, lang 5 mm f 3,95

model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 2,95

model B. Philips dubbelom- schakelaar 250 V 2 A f 2,95

model W. drukschakelaar — 2 \times maak f 1,50

model Z. drukschakelaar — aan/uit f 1,25

Fotogevoelige printplaat met fabrieksgegevens, afm. 35 \times 40 cm f 13,50

TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95

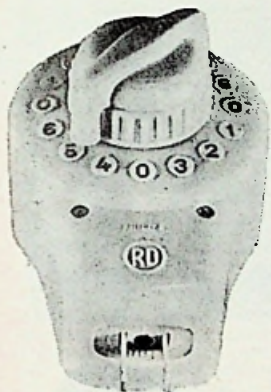
Metaal papier condensatoren
2 μ F 220 V AC . . . f 2,—
2,5 μ F 220 V AC . . . f 2,—
3 μ F 220 V AC . . . f 2,—
4,5 + 0,5 μ F 300 V AC . . . f 3,—
6,3 μ F 380 V AC . . . f 3,50
10 μ F 250 V AC . . . f 6,50



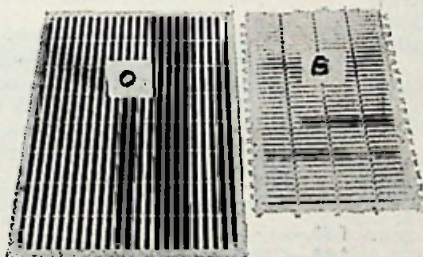
model F. 1 \times maak 250 V, 5 A f 1,50

model Z. 1 \times wissel 250 V, 15 A f 1,95

model O. miniatuur 20 \times 10 \times 5 mm, 1 \times wissel, 250 V, 5 A f 1,75

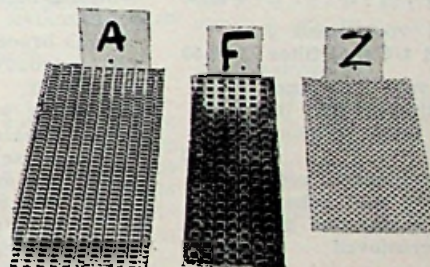


Radio- distributie- schakelaar met lijntrafo 6 standen en volume- regelaar f 7,50



model O Luidsprekerrooster, plastiek, kleur beige afm. 15 \times 23 cm . . . f 1,50

model B Luidsprekerrooster, kleur wit, zeer buigzaam, afm. 10 \times 50 cm f 2,—



model A Aluminium luid- sprekergegas, zilver- kleur, afm. 11 \times 20 cm f 1,—

model F Aluminium luid- sprekergegas, zilver- kleur, afm. 34 \times 120 cm f 12,50
goudkleur, afm. 40 \times 120 cm f 16,50

model Z Luidsprekergegas afm. 9 \times 23 cm, ijzer beige gemoffeld . . . f 1,—

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
elooerd zware aansluitdoos f 19,50

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
elooerd versterkt extra zwa-
re aansluitdoos storm besten-
dig f 24,50

SONIM 13 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50

SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50

SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50

SONIM FM dipool 87-108 MHz
met masklem f 7,50

SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optimale stereo-ont-
vangst f 24,50

SONIM 7 el. super FM f 43,50

SONIM 8 el. met H reflector
f 47,50

SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg. kan. 8-9-10 met X re-
flector f 26,50

SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 32,50

SONIM combi 3 el. kan. 4
met hoekreflector voor UHF
zeer grote versterking com-
pleet met filter f 49,50

SONIM combi voor band 3
met UHF band 4/5 met filter
f 29,50

SONIM raster voor UHF kan.
21-60 versterking 15 dB de
antenne voor lange afstand
ontvangst f 17,50

Super rasterantenne zeer
sterke uitvoering met geheel
duraluminium raster dus ge-
garandeerd corrosievrij f 29,50

SONIM breedband Duitsland-
antenne, kan. 21-60, 84 el.
16-18 1/2 dB v.a.v. 28 dB f 43,50

90 el. kan. 21-60, 92 el., 16,5-
19 dB, v.a.v. 28 dB f 47,50

De antenne met ongekende
resultaten.

Kamerantennes Zehnder
Sprieten op voet voor VHF f 12,50

Gecomb. UHF + VHF, 2 ka-
bels f 27,50

ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel vertind 240 Ω per
meter f 0,20

Schuimkabel verzilverd 1e

kwaliteit 240 Ω p. m. f 0,45

Coaxkabel, 60 Ω, per meter f 0,50

Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd f 0,75

Coaxkabel, 75 Ω, zeer zwaar,
10 mm Ø, kern 1,7 mm f 1,25

Tuidraad staal met plastic
per meter f 0,20

Afspanners voor lint of ande-
re kabels mast, hout of muur
per stuk f 0,55

2-voudig f 1,—

3-voudig f 1,50

Tuikransen 3-voudig f 1,—

Tuikransen 4-voudig f 1,25

Tuidraadspanners f 1,25

Muurbeugels voor masten tot
39 mm, per stel f 4,50

Extra zware muurbeugels
per stel f 12,50

Wisselfilters 240 Ω in en uit
om VHF- en UHF-antenne
over één kabel te voeren bo-
ven- en onderfilter samen f 12,50

Schoorsteenbeugels met
staalkabel 3 1/2 meter, per stel f 11,—

5 meter, per stel f 12,50

ANTENNEVERSTERKERS

Nieuw. Zwitserse breedband
antenneversterker, kan. 2-60

— 40-860 MHz, versterking

18-22 dB, 3 transistoren, aan-
sluutmogelijkheden voor 2

TV's, compleet met voeding

ASTRO breedband, kan. 2-60,
voor eventueel 2 toestellen,
compleet met voeding, 2 tran-
sistoren f 95,—

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-
kransen

9 meter lang f 60,—

12 meter lang f 80,—

15 meter lang f 98,—

Stapelmasten, passen in el-
kaar, kunnen niet draaien

1,5 meter lang f 4,50

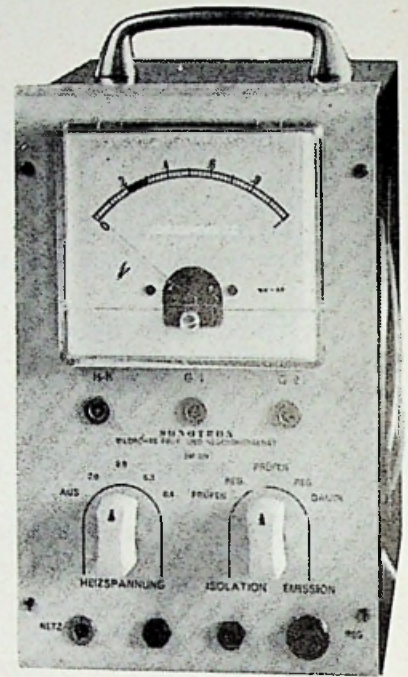
2 meter lang f 5,50

Zware mastvoet f 7,50

Stolle automatische antenne-
rotor, compleet met bedie-
ningskastje, 220 V, in-24 V
uit f 139,50

5-aderig kabel voor deze ro-
tor, per meter f 0,90

NIEUW voor NEDERLAND



Prof. Beeldbuis-regenerator, herstelt
lekksluiting, emissie; ook bij 110° blij-
vend succes. Worden niet verzonden,
maar gratis thuis door technicus af-
geleverd en de werking gedemon-
streerd. Prijs, incl. BTW, f 342,50.
Bij behandeling van 3 beeldbuizen
heeft U de prijs reeds verdiend.

Postorders beneden f 10,- kunnen in
verband met de gestegen kosten
NIET worden uitgevoerd. Alle zen-
dingen worden uitsluitend verzonden
onder rembours of bij vooruitbeta-
ling per giro.

**DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!**

Wegens drastisch verhoogde vracht- en verzendkosten kunnen vanaf heden al-
leen postorders boven f 15,-
uitgevoerd worden.

NIEUWE BUIZEN

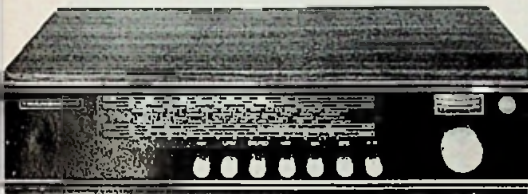
Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden gro-
siersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fa-
brieksnieuwe buizen van be-
kende merken.

Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

10 % EXTRA KORTING.

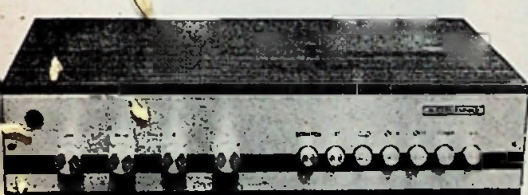
| | | | | | | | | | |
|-------------|--------|---------|--------|------------|------|--------------|--------|-------------|------|
| AL 4 | 0.4,75 | ECC 84 | 3,50 | EF 95 | 4,-- | PC 92 | 2,60 | UCL 83 | 4,25 |
| AX 50 | 11,-- | ECC 85 | 3,-- | EF 97/98 | 3,50 | PC 93 | 2,75 | UF 80/86/88 | 3,25 |
| AZ 1 | 3,25 | ECC 92 | 2,75 | EF 183/184 | 4,-- | PC 97 | 3,75 | UL 41 | 4,-- |
| AZ 4 | 4,60 | ECC 86 | 5,50 | EH 90 | 3,25 | PC 900 | 5,-- | UL 84 | 3,-- |
| AZ 11/12 | 4,-- | ECC 88 | 0,25 | EK 90 | 3,25 | PCC 84/85 | 3,25 | UY 1 N | 3,50 |
| AZ 41 | 2,75 | E 88 CC | 0,25 | EL 3 | 0,25 | PCC 88 | 6,25 | UY 4/42 | 2,50 |
| AZ 50 | 0,25 | ECC 91 | 3,-- | EL 6 | 7,25 | PCC 189 | 5,75 | UY 62/88/89 | 2,50 |
| CF 3 | 1,50 | ECC 189 | 0,-- | EL 12 | 8,25 | PCF 80 | 3,50 | 5 U 4 | 2,50 |
| CK 1 | 2,-- | ECC 80 | 4,-- | EL 31 | 6,50 | PCF 82 | 4,25 | 5 Y 3 | 2,75 |
| DAF 91/96 | 3,-- | ECC 82 | 4,-- | EL 41 | 4,25 | PCF 84/86 | 4,75 | 6 L 0 | 6,50 |
| DC 90/96 | 5,-- | ECC 3 | 6,25 | EL 81/2/3 | 4,50 | PCF 200/201 | 6,60 | 6 SA 7 | 5,25 |
| DF 91/92 | 3,-- | ECH 4 | 0,25 | EL 84 | 2,75 | PCF 801/802 | 0.4,75 | 6 SB 7 | 4,25 |
| DF 96/97 | 3,-- | ECH 21 | 4,75 | EL 86 | 3,75 | PCH 200 | 4,60 | 6 SK 7 | 4,75 |
| DK 91/92/96 | 3,25 | ECH 81 | 2,75 | EL 90 | 3,-- | PCL 81 | 5,-- | 6 SL 7 | 4,25 |
| DL 92/94/96 | 3,-- | ECH 89 | 4,-- | EL 91 | 4,-- | PCL 82 | 3,75 | 6 SN 7 | 5,50 |
| DM 70/71 | 3,-- | ECH 91 | 4,25 | EL 95 | 3,75 | PCL 84/85/86 | 4,25 | 6 SQ 7 | 5,-- |
| DY 80 | 3,50 | ECL 11 | 0,24 | EL 92 | 4,75 | PF 83/86 | 4,-- | 6 V G Gt | 2,75 |
| DY 86 | 3,50 | ECL 80 | 3,50 | ELL 80 | 6,50 | PL 21 | 6,25 | 12 BE G | 3,70 |
| EAA 91 | 2,60 | ECL 81 | 4,50 | EM 4 | 6,25 | PL 30 | 6,-- | 12 SA 7 | 5,-- |
| EABC 80 | 3,-- | ECL 82 | 4,50 | EM 34 | 6,-- | PL 81 | 4,25 | 12 SA 7 | 6,-- |
| EAF 42 | 4,-- | ECL 85 | 4,-- | EM 80 | 3,50 | PL 82/83/84 | 3,75 | 12 SK 7 | 4,75 |
| EBC 3 | 2,25 | ECL 113 | 0,-- | EM 81 | 3,25 | PL 500/504 | 6,50 | 12 SL 7 | 7,-- |
| EBC 41 | 4,-- | EF 6/9 | 8,25 | EM 85 | 4,25 | PLL 80 | 6,-- | 12 SN 7 | 6,50 |
| ERC 91 | 2,75 | EF 22 | 0.4,75 | EQ 80 | 8,-- | PY 88 | 2,75 | 15 SQ 7 | 4,75 |
| ERC 90 | 2,75 | EF 40 | 4,25 | EY 81/86 | 1,50 | PY 800 | 0,25 | 35 W 4 | 3,-- |
| ERC 91 | 2,75 | EF 41 | 4,50 | EY 81/87 | 2,50 | UABC 80 | 3,25 | 50 D 5 | 4,25 |
| EZF 80 | 3,-- | EF 42 | 5,25 | EY 83 | 3,75 | UABC 80 | 3,25 | 60 C G | 4,25 |
| EDF 89 | 3,-- | EF 80 | 2,75 | FY 91 | 3,50 | UAF 42 | 3,60 | 80 | 3,-- |
| EDF 2 | 9,-- | EF 83 | 3,-- | EZ 4/11 | 4,-- | UBC 41 | 3,75 | 329 | 9,-- |
| EFL 1 | 8,-- | EF 85 | 3,-- | EZ 12 | 4,-- | UBC 81 | 3,25 | 329 | 9,-- |
| EFL 21 | 4,75 | EF 86 | 3,25 | EZ 40 | 3,50 | UBF 80/89 | 3,-- | 451 | 6,-- |
| EC 80 | 5,25 | EF 89 | 3,-- | EZ 80 | 2,50 | UBL 1 | 9,50 | 482 | 9,-- |
| EC 89 | 6,25 | EF 91 | 3,-- | EZ 81 | 2,75 | UBL 1 | 4,75 | 807 | 7,-- |
| ECC 40 | 5,25 | EF 93 | 3,25 | EZ 90 | 2,50 | UCC 85 | 3,50 | OA 2 | 4,-- |
| ECC 81 | 3,-- | EF 92 | 3,75 | GA 34 | 5,50 | UCH 21 | 4,75 | OB 2 | 4,-- |
| ECC 82 | 3,-- | EF 94 | 3,-- | PABC 80 | 3,-- | UCH 42 | 4,-- | OZ 4 | 5,-- |
| ECC 83 | 3,-- | | | TC 80/88 | 5,25 | UCH 81 | 3,-- | | |

KORTING HI-FI STEREO TUNER T 500



Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. - Afstembereiken: UKW: 87,5 - 104 MHz; korte golf: 5,85 - 7,4 MHz (41 - 49 m. band); middengolf: 510 - 1620 kHz; lange golf: 145 355 kHz. - Ferritantenne: voor middengolf en lange golf (dubbelparallelspoelen - Aansluitmogelijkheden: antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang - Verbinding met versterker: d.m.v. een 5-pollige diodekabel. - Bijzondere eigenschappen: Automatische bandbreedteregeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereodecoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - Kast: mat noten. - Afmetingen: br 36 cm x hoog 9 cm - x diep 23 cm - ZEER LAGE PRIJS f 258,-

KORTING HI-FI STEREO VERST. A 500



Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter - Keuzeschakelaar: 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, PU 1, PU 2, afstemmer, aan/uit. - Physiologische sterktereg. - Aansluitmogelijkheden: Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische- en m.d.-PU elem., stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - Uitgangsvermogen: 2 x 12 W. - Bijz. eigenschappen: voll. getrans. versterker, 3-voudige tegenkopp., hoge en lage tonen reg., balansregeling, correctie voor m.d.-PU met silicium-epitaxialtrans. - Speciale ruisarme ingangsschakeling met silicium-epitaxialtrans. - Kast: mat noten. - Afm.: br. 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm. - ZEER LAGE PRIJS f 268,-

Stereo hoofdtelefoon f 26,50

Stereo hoofdtelef. met regelars op beide speakers f 38,50

Stereo versterker, 2 x 4 W f 98,-

Inbouw versterker 10 W f 39,50

Paneelmeters voor gelijk- en wisselstr. 0,5 amp. - 1 A - 2 A - 5 A - 10 A - 30 A per stuk f 8,50

Idem voor spanning f 8,50

Universeelmeters 20 kΩ per V vanaf f 35,-

PU-armen het dubel saffier mono stereo f 8,-

Transistor Intercoms f 25,-

Idem voor lichtnet en batterij ... f 49,50

Auto-antennes inzinkbaar zij- of opbouw vanaf f 13,50

Inzinkbare auto-antenne met slot en sleutel, lengte 2.10 meter f 27,50

Transistor Tachometer, geheel compleet f 43,75

Swops 6 transistor radio, geheel compleet met batt. en oortel. ... f 22,50

LUIDSPREKERS spec. aanb.

10 W, 25 cm, rond 4 Ω f 16,-

30 W, 30 cm, rond 15 Ω f 95,-

12 W, 18 x 22 cm, ovaal 4 Ω f 15,25

10 W, 20 cm ø, 4 Ω f 10,25

4 W, 6 x 25 cm, ovaal 4 Ω f 13,50

5 W, 9 x 36 cm, ovaal 4 Ω f 14,75

Heco hogetonenspeaker 5 Ω f 8,75

6 W, 20 cm ø dubbelconus, 800 Ω f 16,95

Philips 3710M 10 W ø 15 cm f 29,-

Sensationele aanbieding

Versterker 2 x 10 W, voll. stereo inclusief 2 boxen van elk 10 W, normale prijs f 475,-, bij ons Firato-aanbieding f 245,-

Slechts een beperkt aanbod.

Speciale aanbieding

Lenco stereo afspeel-apparatuur. Vraagt brochures en prijzen.

Lenco reeds vanaf . . f 110,-

WIKKELDRAAD

Dlv. maten op klosje vanaf f 1,75

Spoolvormen 7 x 15 mm f 0,60

VOEDINGSTRANSFORMATOREN

2 x 280 V 100 mA - 4 V 2 A - 6,3 V 4 A f 22,50

2 x 300 V 150 mA - 4 V - 5 V 2 A - 6,3 V 5 A f 30,50

2 x 300 V 200 mA - 4 V - 5 V 3 A - 6,3 V 5 A f 39,50

1 x 250 V 80 mA - 6,3 V 2 A f 15,-

1 x 250 V 100 mA - 3,15 V - 3,15 V 3 A f 19,75

1 x 280/330 V 250 mA - 6,3 V 6 A - 50 V 50 mA f 39,50

GLOEISTROOMTRANSFORMATOREN

220 V - 0 - 4 - 6,3 V 2 A f 8,50

220 V - 6,3 V + 6,3 V 1 A f 9,25

220 V - 6,3 V 5 A f 15,50

220 V - 0 - 4 - 6,3 - 12,6 - 20 V 2 A f 15,75

220 V - 0 - 12 - 24 V 2 A f 19,-

220 V - 24 V 0,5 A f 8,50

220 V - 0 - 6 - 9 - 12 V 500 mA ... f 8,50

220 V - 0 - 12 - 24 V 1 A f 12,25

SMOORSPOELEN

70 mA 15 Henry f 5,95

100 mA 5 Henry f 9,50

150 mA 5 Henry f 15,50

200 mA 5 Henry

UITGANGEN

7000/5 Ω f 5,75

5200/5 Ω f 5,75

Balans 8000/3 + 5 + 8 Ω 18 W f 21,50

Amroh U73U

Prim.: 7000 - 10 000 Ω

Sec.: 3 - 5 - 6 - 9 - 10 - 15 Ω 15 W f 22,50

Philips 2 x EL34 35 W f 49,-

Philips 2 x EL84 15 W f 26,75

Balans 4000/4 - 8 - 16 - 50 - 100 - 200 Ω 50 W f 49,-

SPECIALE TRANSFORMATOREN

van 2 VA t/m 5 kVA. Vraagt vrijblijvend prijsopgaaf en levertijd.

BATERIJ-VERVANGER geschikt voor elke radio + cassette recorder

6 - 9 V omschakelaar, belastbaar tot 500 mA, bromvrij GI controle-lampje f 22,50

RADIO LENSSEN

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen **ALLEEN** onder rembours vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Onze prijzen zijn incl. BTW.

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

**GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—**

| | | | | | |
|----------|--------|------------|--------|-----------|---------|
| AX50 | f 7,50 | ECC81/2A77 | 3,60 | EF89 | f 3,— |
| AZ1 | f 3,— | ECC82/2A77 | 3,30 | EF81 | f 2,20 |
| AZ41 | f 2,10 | ECC83/2AX7 | 3,30 | EF93/GAB6 | 2,70 |
| AZ50 | f 7,50 | ECC84 | f 3,75 | EF94/6AU6 | 2,70 |
| CV8 | f 1,— | ECC85 | f 3,30 | EF95/GAK5 | 3,75 |
| DAF91 | f 2,— | ECC86 | f 7,50 | EF97 | f 3,50 |
| DAF92 | f 3,— | ECC88 | f 5,75 | EF98 | f 3,50 |
| DCC90 | f 3,— | ECC189 | f 6,— | EF183 | f 4,75 |
| DF97 | f 3,— | ECC808 | f 4,75 | EF184 | f 4,75 |
| DR48 | f 5,50 | ECF80 | f 4,10 | EH90 | f 5,— |
| DR51 | f 3,25 | ECF82 | f 4,20 | EK2 | f 1,75 |
| DL41 | f 4,75 | ECF83 | f 5,75 | EK30/6BE8 | 3,— |
| DL91 | f 2,50 | ECF86 | f 4,10 | EL3 | f 1,95 |
| DL82 | f 2,50 | ECF200 | f 5,50 | EL34 | f 6,75 |
| DL93 | f 0,85 | ECF201 | f 5,50 | EL38 | f 5,50 |
| DY80 | f 3,75 | ECF801 | f 4,90 | EL41 | f 4,30 |
| DY88 | f 3,75 | ECH21 | f 4,15 | EL42 | f 3,60 |
| DY87 | f 3,75 | ECH42 | f 3,75 | EL61 | f 4,75 |
| EAA91 | f 2,50 | ECH91 | f 3,40 | EL62 | f 4,20 |
| EABC80 | f 3,25 | ECH93 | f 3,40 | EL63 | f 4,10 |
| EAF42 | f 3,50 | ECH94 | f 3,40 | EL64 | f 3,25 |
| EAF801 | f 3,90 | ECH200 | f 4,25 | EL66 | f 3,40 |
| EAM86 | f 5,50 | ECL80 | f 3,75 | EL90 | f 3,40 |
| EB41 | f 3,50 | ECL82 | f 4,20 | EL91 | f 3,75 |
| EB81 | f 2,75 | ECL84 | f 4,65 | EL95 | f 3,25 |
| EB90 | f 2,75 | ECL85 | f 4,50 | EL500 | f 6,25 |
| EB91 6AV | f 2,75 | ECL88 | f 4,50 | EL508 | f 9,— |
| EBF80 | f 3,10 | ECL113 | f 8,— | EL505 | f 12,50 |
| EBF83 | f 3,25 | ECL180 | f 6,75 | ELL80 | f 4,75 |
| EBF89 | f 3,40 | EF5 | f 2,75 | EM34 | f 5,50 |
| EBL1 | f 5,50 | EF40 | f 4,— | EM71 | f 5,75 |
| EBL21 | f 4,15 | EF41 | f 4,10 | EM72 | f 5,75 |
| EC86 | f 4,75 | EF42 | f 3,75 | EM80 | f 3,25 |
| EC88 | f 4,75 | EF80 | f 3,— | EQ80 | f 2,75 |
| EC92 | f 3,— | EF83 | f 4,25 | EY51 | f 3,50 |
| ECC40 | f 5,50 | EF85 | f 3,— | EY80 | f 2,75 |
| EM81 | f 3,25 | EF86 | f 3,25 | EY81 | f 3,— |
| EM84 | f 3,90 | | | EY83 | f 3,50 |

| | | | | | |
|----------|--------|---------|--------|-------|--------|
| EY86/87 | f 3,75 | PCL83 | f 5,75 | UF85 | f 3,— |
| EY88 | f 2,75 | PCL84 | f 4,65 | UF89 | f 3,— |
| EZ40 | f 2,50 | PCL85 | f 4,50 | UL84 | f 3,40 |
| EZ41 | f 2,75 | PCL86 | f 4,25 | UL41 | f 3,50 |
| EZ80 | f 2,20 | PCL200 | f 8,50 | UMB0 | f 2,75 |
| EZ81 | f 2,50 | PF83 | f 4,75 | UMB1 | f 2,75 |
| EZ90/6X4 | f 2,20 | PF80 | f 3,50 | UY1 | f 3,— |
| GY301 | f 6,— | PFL200 | f 3,25 | UY41 | f 2,50 |
| GZ34 | f 4,95 | PL36 | f 5,50 | UY42 | f 2,75 |
| EP9CC | f 1,95 | PL81 | f 4,75 | UY82 | f 3,— |
| OA2 | f 4,50 | PL82 | f 3,75 | UY85 | f 2,50 |
| OA3 | f 3,50 | PL83 | f 4,10 | UY89 | f 2,75 |
| OB2 | f 4,50 | PL84 | f 3,30 | VR150 | f 3,50 |
| OC3 | f 3,50 | PL504 | f 6,50 | 25A6 | f 1,50 |
| PABC80 | f 3,75 | PLL80 | f 6,50 | 6U4 | f 3,75 |
| PC86 | f 4,75 | PN84 | f 3,90 | 6V4 | f 2,50 |
| PC88 | f 4,75 | PY80 | f 2,75 | 5Y3 | f 2,25 |
| PC82 | f 2,75 | PY500 | f 7,50 | 6Z3 | f 4,— |
| PC93 | f 2,75 | PY81/83 | f 3,— | 6K9 | f 1,— |
| PC96 | f 3,75 | PY82 | f 2,75 | 6SJ7 | f 2,50 |
| PC97 | f 3,75 | PY88 | f 3,75 | 6TP | f 1,25 |
| PC900 | f 5,10 | UABC80 | f 3,25 | 6X5 | f 3,— |
| PC94 | f 3,75 | UAF42 | f 3,50 | 14Q7 | f 2,50 |
| PC95 | f 3,25 | UBC41 | f 3,50 | 19J6 | f 1,50 |
| PC98 | f 5,25 | UBC41 | f 2,75 | 25Z8 | f 4,75 |
| PC99 | f 5,75 | UBF80 | f 3,— | 25L6 | f 3,75 |
| PCC189 | f 5,75 | UBF89 | f 3,25 | 35A5 | f 2,75 |
| PCF80 | f 4,10 | UCB21 | f 4,15 | 35B5 | f 3,50 |
| PCF82 | f 4,50 | UCL12 | f 2,75 | 35L6 | f 3,75 |
| PCF86 | f 4,75 | UCH4 | f 4,25 | 35W4 | f 2,75 |
| PCF200 | f 5,75 | UCC85 | f 3,50 | 35Z6 | f 2,75 |
| PCF201 | f 5,75 | UCH21 | f 4,15 | 50C5 | f 3,50 |
| PCF801 | f 4,90 | UCH42 | f 3,75 | 50L6 | f 4,— |
| PCF802 | f 4,50 | UCH81 | f 3,— | 150C1 | f 3,50 |
| PCF803 | f 5,25 | UCL82 | f 4,25 | 884 | f 3,50 |
| PCL81 | f 5,75 | UF41 | f 3,60 | 4654 | f 1,25 |
| PCL82 | f 4,50 | UF43 | f 3,50 | 7193 | f 1,— |
| PCH200 | f 4,25 | UF80 | f 3,— | | |

Weer ontvangen Philips inbouw-tuners met transistoren, klein model, middenfreq. 38,9 MHz f 24,75



SPECIALE AANBIEDING



UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 39,50

MAAK ZELF UW TV

Transistor TV-chassis 110° . . . f 99,50
48 cm TV-kasten noten gefineerd asymmetrisch met kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75
Diverse 59 cm beeldbuis TV-kasten, passend te maken voor 1923 chassis f 19,75
Afbuigjuk voor 1923 chassis . f 14,75
NU OF NOOIT

Beeldbuizen
AW59-91 f 94,50 AW43-88 f 49,50
A59-16W f 120,— A47-11W f 95,—
AW47-91 f 80,— A47-14W f 90,—
A59-11W f 110,— A30-10W f 34,50

Antennerotoren, nieuw type
Stolle volautomatisch f 139,50
halfautomatisch f 124,50

Mechanisch draaibare anten-nemast met handbediening . f 60,—
Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipolen, 60 - 250 Ω f 18,50

Antennebuizen, galvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, in lengten van 1,5 m f 3,75
2 m f 5,—
Rasterantenne 240 Ω f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-ant. f 29,50
3e elements Lopik kan. 4 . . . f 17,50

Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 . . . f 12,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50 . . . f 16,50

Antennes voor Duitsland
Stolle IC60 kan. 35-48, 18 dB f 50,—
Margon 75-el. f 39,50

Combinatieantenne, 1ste en 2de programma Lopik, voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter f 37,50

Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II f 19,50
filter hiervoor f 5,—

11-el. breedband kan. 5-11 . . . f 14,75
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
3-el. FM-antenne f 12,50

Al onze antennes zijn goud geëloxeerd
Dipola-antennes, kan. 5 - 11, 4-elements f 6,50

Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig LINT-LIJN 300 Ω, per meter f 0,15

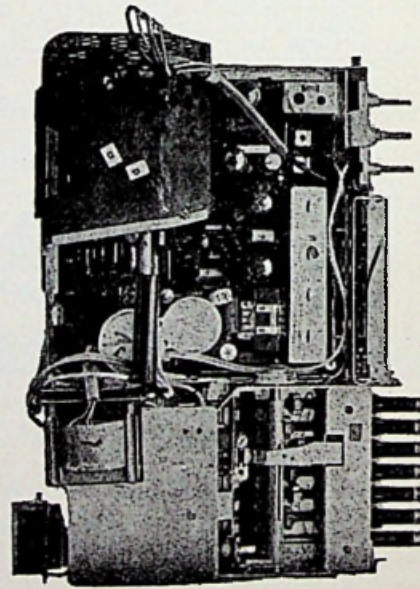
Origineel verzilverde Stolle buiskabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,—

Schulmkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,—

Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50
per 100 meter f 40,—

15-aderig rotorkabel, p. meter f 0,50
BERLINERS kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel, per 100 stuks f 2,50
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels per set . f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk . . . f 0,50
dubbel, per stuk f 1,—
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

ATTENTIE! MAANDAG de gehele dag GESLOTEN!



1923 chassis met beschadigingen en kleine defecten, compleet met buizen f 99,50

AMSTERDAM - BILDERDIJKSTRAAT 84-86

Tel. 16 41 48 - Giro 64 35 91

Getransistoriseerde combikiezers met doorlopende afstemming met voorkeuze VHF-UHF f 32,50

VHF - UHF kanaalkiezer met doorlopende afstemming zonder aandrijfmecanisme, Graetz f 12,50

Transistor UHF-tuner converter type Philips klein model 300 Ω ingang en 60 en 300 Ω uit f 24,75

Hopt-tuner met aangebouwde landwieloverbrenging 300 Ω in, met schema f 24,75

Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema f 29,50

Losse ingangplaatjes 60 Ω - 250 Ω bruikbaar voor alle UHF-tuners f 0,50

TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

| | | | |
|-----------|---------|---------|--------|
| AA122 | f 0,50 | BA114 | f 1,05 |
| AC117 | f 3,50 | BA117 | f 0,50 |
| AC122 | f 2,— | BC107 | f 1,70 |
| AC124 | f 3,— | BC108 | f 1,50 |
| AC125 | f 1,50 | BC109 | f 1,65 |
| AC126 | f 1,60 | BC147 | f 1,60 |
| AC127 | f 1,75 | BC148 | f 1,40 |
| AC127/132 | f 3,50 | BC149 | f 1,60 |
| AC128 | f 1,80 | BC178 | f 1,70 |
| AC131 | f 1,75 | BF110 | f 3,75 |
| AC132 | f 1,60 | BF167 | f 2,50 |
| AC151 | f 1,20 | BF173 | f 2,80 |
| AC152 | f 1,40 | BF184 | f 2,15 |
| AC175 | f 4,— | BF194 | f 1,90 |
| AC187 | f 1,75 | BF195 | f 2,— |
| AC187/188 | f 3,80 | BY118 | f 5,40 |
| AD130 | f 2,50 | BY122 | f 2,85 |
| AD136 | f 2,50 | BY123 | f 3,10 |
| 2AD149 | f 8,— | BY127 | f 1,35 |
| AD161/162 | f 7,45 | OA70 | f 0,50 |
| 2AD162 | f 7,20 | OA79 | f 0,50 |
| AD166 | f 2,50 | OA81 | f 0,50 |
| AF105 | f 0,75 | OA85 | f 0,50 |
| AF109 | f 2,95 | OA90 | f 0,50 |
| AF116 | f 2,— | OA91 | f 0,50 |
| AF118 | f 3,35 | OA95 | f 0,50 |
| AF121 | f 2,50 | OA202 | f 1,20 |
| AF124 | f 2,10 | OC79 | f 0,90 |
| AF125 | f 2,10 | OC169 | f 2,— |
| AF126 | f 1,90 | OC602 | f 0,75 |
| AF127 | f 1,90 | OC604 | f 0,75 |
| AF136 | f 2,25 | OC612 | f 0,75 |
| AF139 | f 2,95 | OC614 | f 0,75 |
| AF186 | f 2,50 | GFT26 | f 0,50 |
| AF239 | f 2,95 | 2AA119 | f 1,— |
| ASY27 | f 0,50 | AA132 = | |
| AU103 | f 14,— | OA150 | f 0,50 |
| AU104 | f 19,50 | AA133 = | |
| BA102 | f 1,55 | OA161 | f 0,50 |

Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10
TF78 f 1,50
FET 2N4303 f 4,75

MP939 lijnuitgangstransistor voor Astronaut f 12,50

Intermetall transistoren
NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
NF2=ASY13 NF9=OC305 } f 0,50
NF5=OC303 NF12=OC307 }

Silicium transistor assortiment NPN typen BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BF185 - BF175 - BF161 - BF222 3 × 10 stuks voor slechts f 4,95

Germanium-transistor assortiment 10 × UKW, 10 × HF en 10 × NF f 2,95

Assort. complementaire silicium-transistoren: 10 × BC116 etc. en 10 × BC132 etc. f 4,95

Silicium hoogfrequent transistoren assortiment 10 × NPN als 2N706, 10 × NPN als 2N2845 en 10 × PNP als 2N995 f 4,95

Zenerdiode speciale aanbieding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 en 12 V, 1/4 W f 1,—
1 W f 1,25 10 W f 1,75

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50

Buisvoet hiervoor f 2,50

Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75

Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50

Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75

Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75

HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demontabel f 0,90

Dito voor DY87, demontabel f 2,50

TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50

Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75

Graetz TV-chassis zonder uitgangen, voor de sloop f 19,75

Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—

Ionerval f 1,—

TV-prints
Tonfunk MF-deel f 7,50

2 stuks prints voor TV, tijdbasis en FM-deel f 37,50

Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode f 49,50

Losse bedieningspanelen voor TV f 5,—

Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 transistoren f 19,75

NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen f 9,75

Defecte UHF-tuners NSF etc. f 9,75

UHF-fijnreg. haaksetlandwieloverbrenging met balldrive f 1,95

Teleklar Telefunken f 2,50

Diverse typen lijnuitgangen Telefunken 110°, per stuk f 12,50

Grundig lijnuitgang f 4,75

Afb.spoel Philips 90° AT1006 Afb.spoel Telefunken 70° en 90° f 7,50

Afb.spoel Plessey 90° te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50

TV-masker 59 cm f 4,75

CELLEN - TV en normaal:

E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 2,75

Meetcel 1 mA f 1,50
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B40C500 f 1,75

Vlakcel B250C75/100 f 3,—
Siliciumbrug B40C1200 f 2,50
Siliciumbrug B40C2500 f 4,75

Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75

TV-diode als BY104, semikron per 100 stuks f 1,50
per 100 stuks f 12,50

Siliciumdiode 60 V, 10 A f 3,75

Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25

Siliciumdiode 450 V, 1,2 A f 4,75

Silicium zenerdiode, Eco, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W f 2,75

type 1006, 1012, 1 W f 3,75

Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V f 3,75

LUIDSPREKERS

Audakspeaker met binnenmagneet 16 cm rond, 8 Ω f 9,75

Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm f 2,45

Philips zuil met 10 W speaker Philips AD1300HZ 25 Ω f 49,50
Philips AD1400 f 2,25

Philips AD2400 f 2,95

Philips AD3690 f 6,50

Philips AD3690 f 8,95

Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W Philips 10 × 15 cm 800 Ω f 24,95
Graetz 105 × 180 mm, 5 Ω f 5,75

Luidsprekerbox, teak gefineerd, afb. 38 × 26 × 15 f 5,75

Japanse luidsprekers 10 × 15 cm ovaal f 2,75

7 cm Ø, 8 Ω f 2,75

Speaker-combinatie, hoog- en laagtoon 6 W, 4 Ω f 14,75

Autoradioluidspreker f 6,75

Speaker in houten kastje 8 Ω Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat f 17,50

ovaal 15 × 26 cm f 9,75

Luidsprekerrasters 15 × 15 cm Box met speaker 4 W f 0,50

40 × 15 × 10 cm f 29,75

RELAIS:

Bull relais 24 V, 1 × w, per 10 stuks f 2,—

Vlakrelais v. telefoon (24 V) Kwikrelais 5 A, 40 V = f 1,—
f 2,75

Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende contactsoorten f 4,50

Siemens polaire relais f 3,75

Thermorelais 1 × maak f 0,75

Relais, 2 × maak, zware contacten 24 V f 3,75

Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95
Relais, 20 000 Ω, 1 contact f 2,95

Siemens keilrelais 6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50

Siemens schaltrelais 220 V f 4,75

Siemens minipolrelais 1 en 2 × om f 2,95

RADIO LENSSEN

| | |
|---|--------|
| Siemens klein hockanker-relais | f 1,75 |
| Muntautomaat met elektrisch uurwerk | f 4,75 |
| ELCO'S | |
| 2 x 32 μ F 150 V | f 0,50 |
| 2 x 100 μ F 350 V | f 1,75 |
| 3 x 100 μ F 300 V | f 1,75 |
| 200 + 50 + 25 μ F, 350 V | f 1,75 |
| 200 + 100 μ F, 350 V | f 1,75 |
| 200 + 200 μ F, 300 V | f 1,75 |
| 100 + 50 μ F, 350 V | f 1,50 |
| 200 + 50 + 50 μ F, 350 V | f 1,75 |
| 2500 μ F, 15 V | f 2,50 |
| 3750 μ F, 70 V | f 4,75 |
| 7200 μ F, 40 V | f 4,75 |
| 8000 μ F, 8/10 V | f 3,50 |
| 70 000 μ F, 13 V | f 5,75 |
| 250 μ F en 300 μ F, 15 V, resp. f 0,40 en | f 0,50 |

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

| | |
|--|--------|
| 4,1 μ F, 220 V~ | f 4,25 |
| 1,4 μ F, 380 V~ | f 0,95 |
| 2,7 μ F | f 1,50 |
| Doopwikkelcond., 0,15 μ F, 250 V | f 0,25 |
| Doopwikkelcond. 0,5 μ F, 750 V | f 0,40 |
| Elconda, 0,68 μ F, 500~ | f 0,50 |

FM-TUNER

| | |
|--|---------|
| Görlér FM-tuner m. ECC85 | f 8,50 |
| Transistor FM-tuner, Blaupunkt | f 14,75 |

TRANSFORMATOREN:

| | |
|---|---------|
| Dubbele uitgangstransformator voor 2 x ECLL800 | f 7,50 |
| Transistoruitgang, 1 x OC74 | f 1,95 |
| Netvoedingstrafo's | |
| voor radio 60 mA, celgelijkrichting | f 6,50 |
| 100 mA, buisgelijkrichting | f 8,50 |
| Zendervoedingen 2 x 500 V, 250 mA | f 24,75 |
| Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 | f 2,50 |
| Balansuitgang v. 2 x GFT4112 | f 2,75 |
| Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen | f 5,75 |
| Sennheiser dynamische microfoon | f 14,75 |
| Neonlampjes | f 0,25 |
| Wolke prof. stereokoppen | f 7,50 |
| Wolke 4 sp. wiskoppen | f 5,75 |
| Grundig wiskop, 2 sp. | f 3,75 |
| Schneider, opneem- en weergeefkoppen, 2 sp., 80 Ω | f 3,75 |
| Bandrec. motoren AEG 220 V | f 9,75 |
| Papst recordermotoren 42 V | f 11,50 |
| Töller recordermotoren | f 9,75 |
| E.M.I. dubbele motoren | f 24,75 |
| Vertragsmotor | f 9,75 |
| Band-dozen, 13, 15 en 18 cm per stuk | f 0,75 |
| Flits elco's voor Braun | f 2,75 |
| Netsnoer met steker 1,5 m | f 0,75 |
| Scoopbuizen: 3BP1 | f 29,50 |
| 5BP1 | f 17,50 |
| 5CP1 | f 17,50 |

| | |
|---|---------|
| Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band | f 1,75 |
| Bandrecorderteller met nulinstelling | f 2,95 |
| Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk | f 0,75 |
| Batterijmotor voor recorder, Japans fabrikaat, \pm 4 cm \varnothing , 7,5 V | f 4,95 |
| Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk | f 1,75 |
| Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau | f 9,75 |
| AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V~ | f 3,75 |
| Speelgoedmotor 4 1/2 V | f 1,50 |
| Draagbare Japanse 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak | f 47,50 |

RECORDERBAND

| | |
|----------------------------------|---------|
| 15 cm LP 360 m in doos | f 6,50 |
| 15 cm DP 540 m | f 9,75 |
| 18 cm N 360 m | f 6,50 |
| 18 cm LP 540 m | f 9,75 |
| 18 cm DP 720 m | f 12,50 |

Speciale aanbieding

| | |
|-------------------------|--------|
| 18 cm N 360 m | f 4,75 |
|-------------------------|--------|

Kleine houten radiokastjes

| | |
|--|--------|
| 40 x 15,5 x 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje | f 4,75 |
|--|--------|

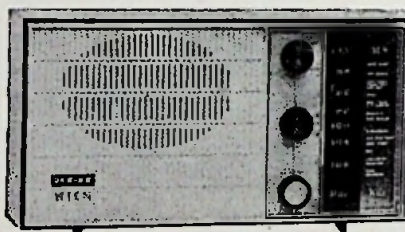
| | |
|---|---------|
| Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model | f 62,50 |
|---|---------|

| | |
|--|---------|
| Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet | f 89,50 |
|--|---------|

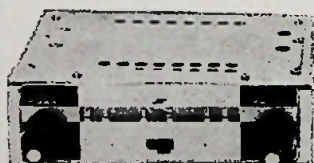
| | |
|---|--------------------|
| Auto-antenne, inzinkbaar met slot | f 13,50 en f 14,75 |
|---|--------------------|

| | |
|-----------------------------|--------|
| Auto-raam-antenne | f 7,50 |
|-----------------------------|--------|

| | |
|--------------------------------|--------|
| Auto-dakrand-antenne | f 7,50 |
|--------------------------------|--------|



| | |
|---|---------|
| 5 buizenradio AM-FM, merk Wien, groot model | f 79,50 |
| Autoradio MG 6 V met ingebouwde luidspreker | f 99,50 |



| | |
|---|----------|
| Autoradio als boven met druktoetsen en aparte luidspreker 6 en 12 V omschakelbaar | f 109,50 |
|---|----------|

| | |
|---|--------|
| Blaupunkt autocassette weergave-apparaat, met ingebouwde eindversterker, prachtig voor onderdelen zelfbouwrecorder etc. | f 90,- |
|---|--------|

| | |
|--|---------|
| Reela autoradio voor inbouw, 6 of 12 V min aan massa met aparte speaker in kastje LG en MG | f 62,50 |
|--|---------|

| | |
|--|---------|
| Aiwa, 10 transistor MG, LG + FM, afm. 16 x 11 x 4 cm | f 74,50 |
|--|---------|

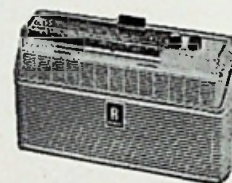
Stereo tuner merk Wien met ingebouwde eindversterker MG en FM . f 199,50

| | |
|--|---------|
| Transistor AM-FM radio merk Aiwa | f 94,50 |
|--|---------|

| | |
|---|---------|
| Nordmende clipper midden-golf en FM | f 79,50 |
|---|---------|

Laagspanningstrafo's
6 - 7 - 8 - 9 en 10 V, 35 A f 39,50
20 V, 15 A f 29,50

| | |
|---|---------|
| AM-FM transistor portable met lichtnetvoeding en batterij | f 64,50 |
|---|---------|



Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting f 57,50

10 transistorradio met MG, FM en luchtvaartband f 82,50

| | |
|--|----------|
| Diverse cassette-recorders, Japans fabrikaat, goedkope uitvoering, compleet met toebehoren | f 119,50 |
|--|----------|

| | |
|---|----------|
| iets betere uitvoering, compleet met toebehoren | f 139,50 |
|---|----------|

| | |
|--|----------|
| Uitvoering met indicatiemeter, compleet met toebehoren | f 144,50 |
|--|----------|

| | |
|--|--------|
| Cassettes voor cassetterecorders, 60 min | f 5,50 |
| 90 min. | f 7,50 |
| 120 min. | f 9,50 |

| | |
|---|----------|
| Aiwa transistor bandrecorder capstan-drive, compleet met toebehoren | f 109,50 |
|---|----------|

- Bandrecorder, merk Rhodex, tweespoor, 3 snelheden met band f 179,50
- Bandrecorder van bekend fabrikaat, compleet met microfoon en band f 195,—
- Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen . . . f 29,75
- Graetz Flip, 10 transistor AM, FM f 74,50



Moderne oscillograaf, afm. 11 x 19 x 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz - 1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgevoeligheid verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm, horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm, 220 V f 245,—

- DRUKTOETSEN als in radio's:** 4, 5 of 6 toetsen . . . f 1,—
- 3 toetsen schakel, rechtst. wit f 1,—
- Golfschakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
- 2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
- Diverse radioknoppen, per 10 stuks f 1,—
- Omsch. drukt. UHF op VHF . f 0,75
- Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . f 6,50
- Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon . . f 129,50

Bezoekt onze speciale zelfbedieningsafdeling met een keur van artikelen, te uitgebreid om alles in onze advertentie op te noemen.

- Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + stekker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
- Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50
- Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—
- Draagwonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—
- Losse telefoonhoorns f 2,50

- Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50
- Savbit Ersin-Multicolore solder op spoelen van 3,1 kg . f 45,—
- Microswitches 250 V 2 A . . . f 0,75

ANTENNEVERSTERKERS

- Breedbandversterker voor VHF - UHF f 69,50
- voor kan. 35 tot 48 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 74,50

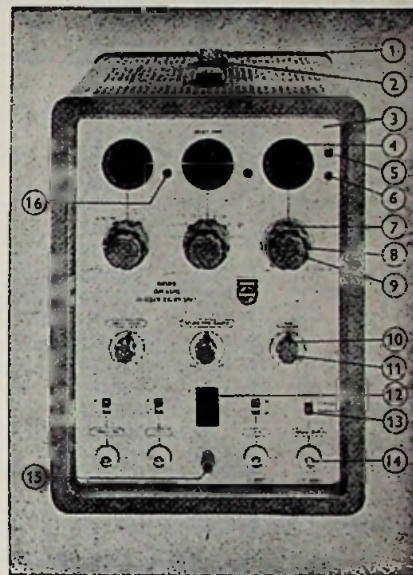
- Diverse transistor Heatsinks f 2,10, f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50
- Draagwonden instelpot.mete 2,2 Ω f 0,50
- 6-polige Hirschmann stekker klein model, compleet 2 delen f 1,25
- Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

- 9 transistor walkie-talkie, merk Toshiba, vermogen 0,3 W f 285,—
- 4 transistor walkie-talkie, afstand ± 1/2 km . f 49,50
- Walkie-talkie voor grote afstand f 169,50

- 50 keramische C's + 50 R's . f 2,50
- 3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
- Duo-C 2 x 500 pF f 0,85
- 9 kHz filter f 0,75
- Printplaat van goede kwaliteit 44 x 64 cm 1 1/2 mm dik . . . f 3,25
- 38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75
- Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50
- Transistor-stereo-versterker 2 x 4 W, audiosonic f 94,50
- Amroh „Step by Step” bouwdozen. No. 1 f 4,75 diode ontvanger. No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking. No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

- Materiaal voor CAS,**
- Universeelplug f 1,50
- Plug passend op Siemens . . f 1,75
- Toestelfilter VHF f 3,—
- Toestelfilter FM - AM f 5,—
- Coaxkabel, soepel met meter f 0,50
- Koffiemolen 220 V f 8,75
- Speciale aanbieding**
- 18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
- per 10 stuks f 2,—
- per 100 stuks f 15,—
- Siemens telefoonapparatuur**
- A luidspreker f 25,—
- B microfoonpaneel f 40,—
- C schakelpaneel met 10 relais f 65,—
- D telefoonapparaat f 25,—
- E versterker f 150,—
- Ferrietstaven, 170 x 10 mm met spoelen f 1,75
- Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75

- Indicatiemetertjes circa 20 x 30 mm horizontaal 400 μA f 4,75
- Gestabiliseerde voedingsapparaten voor 7,5 - 9 V, 250 mA f 17,50
- 4-pens. trillers, 12 V f 2,50
- Complete trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50
- Link FM-zender en ontvanger 70 - 110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—
- Draadloze intercom per stel f 62,50
- Kleuren-TV sets merk Philips f 495,—
- Philips zwart-wit chassis compleet met bediening k.k., juk en buizen f 175,—



Tijdbasis vertragsapparaat. Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuisen, net spanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

- Telefunken dyn. mike TD9 . . f 16,50
- Sennheiser N7 f 18,50
- Primo kristalmike M127 . . . f 9,75
- Inbouw-grammofoon met stereo-element f 42,50
- Stereogrammofoon op houten standaard, compleet met kabels f 69,50
- P.E. wisselaar op voet met stereo-element f 99,50
- Grammofoon merk Europhon met versterker in koffer, 3 snelheden, kleur grijs f 79,50
- Nieuw type, modernere uitvoering, kleur rood f 87,50
- Stereo-koptelefoon 25 - 15 000 Hz, 8Ω f 27,50

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS

| | | | | | | | | | |
|-----------|---------|--------------|---------|------------|---------|--------|----------|--------------|----------|
| AC121VI | f 1,75 | AF186/83 | f 4,87 | BF232 | f 5,95 | 2N3703 | f 1,58 | 40595 | f 10,70* |
| AC126 | f 1,36 | AF186/84 | f 4,87 | BSY72 | f 1,22* | 2N3704 | f 1,36* | | |
| AC127 | f 1,46 | AF200 | f 4,87 | BSY77 | f 1,22* | 2N3706 | f 1,60 | FET's en | |
| AC127/128 | f 2,83 | AF201 | f 4,66 | BSY80 | f 1,22* | 2N3707 | f 1,20* | MOS-FET's | |
| AC128 | f 1,57 | AF202S | f 4,66 | GET116 | f 0,98 | 2N3708 | f 1,65 | | |
| AC130 | f 4,95 | AF239 | f 3,36* | GMO656 | f 2,80 | 2N3711 | f 1,60 | TA7151 | f 6,20 |
| AC151VIR | f 1,35* | AFY11 | f 19,50 | SL100/4292 | f 1,75 | 2N3866 | f 14,40 | TA7153 | f 17,60 |
| AC187 | f 1,57 | AFY14 | f 6,55 | SL201/4284 | f 1,75 | 2N4036 | f 6,20 | TIS34 | f 3,98* |
| AC187/01 | f 1,80 | AC187/188/01 | f 3,30* | SL300/4286 | f 1,35 | 2N4037 | f 5,40 | BF224 | f 4,95 |
| AC187/188 | f 2,95 | BC107B | f 1,40 | SL400/3794 | f 1,75 | 2N4059 | f 2,65 | BF245A | f 6,60* |
| AC188 | f 1,57 | BC107C | f 2,25 | SL600/4291 | f 1,75 | 2N5036 | f 6,90 | BF245B | f 6,60 |
| AC188/01 | f 1,80 | BC108 | f 1,25 | SL700/4289 | f 1,75 | 2N5037 | f 6,90 | BF245C | f 6,60 |
| AD133III | f 4,35* | BC109C | f 1,50 | TI484 | f 1,— | 2N5293 | f 4,70 | 2N3819 | f 2,89* |
| AD133V | f 5,95 | BC147B | f 1,20* | TI3027 | f 8,75 | 2N5294 | f 5,15 | 2N3820 | f 7,95 |
| AD139 | f 3,45 | BC148C | f 1,15* | TIS97 | f 1,50* | 2N5295 | f 4,40 | 2N4303 | f 4,95 |
| AD139 2X | f 6,90 | BC149C | f 1,20* | TS2219 | f 1,47* | 2N5296 | f 4,40 | 2N5078 | f 4,95 |
| AD149 | f 3,40 | BC177 | f 1,90 | TS2905 | f 1,47* | 2N5297 | f 5,— | 3N89 | f 4,95 |
| AD149 2X | f 6,80 | BC214 | f 1,69 | 2CY31 | f 1,15 | 2N5298 | f 5,— | 3N123 | f 7,20 |
| AD161 | f 2,75 | BC251B | f 2,25 | 2N398 | f 0,58 | 2N5320 | f 10,30 | 3N140 | f 7,80 |
| AD161/162 | f 5,90* | BCY59X | f 3,70* | 2N706 | f 0,72* | 2N5322 | f 10,30 | 40468 | f 3,80 |
| AD162 | f 2,75 | BCZ11 | f 7,95 | 2N1306 | f 0,58 | 2N5495 | f 5,70* | 40603 | f 5,— |
| AF102 | f 3,25 | BCZ12 | f 9,— | 2N1308 | f 0,58 | 2S131 | f 0,58 | 40604 | f 6,20 |
| AF106 | f 3,95 | BD109 | f 8,85 | 2N1309 | f 0,58 | 2S721 | f 3,95 | 1069E | f 4,95* |
| AF109R | f 4,65 | BD116 | f 9,— | 2N1404 | f 0,58 | 40360 | f 4,30 | U1837 | f 4,95 |
| AF116 | f 2,15 | BDY11 | f 9,55 | 2N1990 | f 0,82* | 40361 | f 4,90 | 6922U | f 5,95 |
| AF118 | f 2,95 | BDY13C | f 15,95 | 2N2102 | f 4,86 | 40362 | f 6,— | 3N141 | f 8,70 |
| AF121 | f 2,20 | BF110 | f 3,95 | 2N2554 | f 5,40 | 40364 | f 14,95 | | |
| AF124 | f 1,91 | BF115 | f 2,24 | 2N2559 | f 6,50 | 40406 | f 5,90 | UJT's | |
| AF125 | f 1,80 | BF177 | f 2,69 | 2N3053 | f 2,73 | 40407 | f 4,— | | |
| AF126 | f 1,57 | BF178 | f 3,36 | 2N3054 | f 5,90 | 40408 | f 5,30 | 2N2646 | f 4,75 |
| AF127 | f 1,57 | BF184 | f 1,82* | 2N3055 | f 5,96* | 40409 | f 6,50* | D13T1 | f 5,25 |
| AF139 | f 3,36* | BF194 | f 1,62 | 2N3241A | f 4,10 | 40410 | f 6,40* | TIS43 | f 3,98* |
| AF180 | f 5,16 | BF195 | f 1,62 | 2N3553 | f 15,—* | 40411 | f 20,70* | BRY20tetrode | f 4,50 |
| AF185 | f 3,59 | BF224 | f 2,30 | 2N3702 | f 1,78* | 40594 | f 10,70* | BRY39tetrode | f 2,45* |

Thyristoren:

| | | | | |
|------------|---------|--------|-------|-------------------|
| TIC45 | f 3,39* | 600 mA | 60 V | epoxie |
| C106 | f 5,95 | 4 A | 50 V | |
| TAG 3-100 | f 7,22 | 5 A | 100 V | TO66 metal can |
| TAG 1-400 | f 6,88* | 1 A | 400 V | TO5 metal can |
| BTX 30-400 | f 8,70 | 1,6 A | 400 V | TO5 metal can |
| TAG 3-400 | f 9,09 | 5 A | 400 V | TO66 metal can |
| TAG 6-400 | f 9,96* | 7,5 A | 400 V | TO66 metal can |
| TAG 6-600 | f 12,98 | 7,5 A | 600 V | TO66 metal can |
| C20D | f 12,40 | 7 A | 400 V | Schroef metal can |
| 2N3228 | f 7,90 | 3,2 A | 200 V | TO66 metal can |
| 2N3898 | f 44,— | 22 A | 400 V | TO66 metal can |

Triacs

| | | |
|--------|--------------|----------|
| WT22D | 6 A - 400 V | f 13,95* |
| WT32D | 10 A - 400 V | f 16,50* |
| WT62D | 15 A - 400 V | f 25,90* |
| SC40D | 6 A - 400 V | f 17,50 |
| SC45D | 10 A - 400 V | f 18,90 |
| SC51D | 15 A - 400 V | f 29,50 |
| 2N5274 | 25 A - 400 V | f 63,45 |
| 2N4991 | minitrac | f 5,45 |
| ST2 | trigger GE | f 3,95* |

* Bijzonder aanbevolen betreffende prijs en/of prestaties. Voor industriële afnemers tabel met staffelprijzen en gegevens op aanvraag.

SNEL standaard componenten en halfgeleiders nodig? Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende productie van bekende industrieën. TEL. 020 - 2 93 21 mogelijk kunnen wij u uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.

2N3055 p. st. f 5,96 - 100 stuks f 5,— - 1000 stuks f 4,52
 Opgedampte ruisarme koolweerstand 0,33 W, tol. 5 %
 per stuk . . . 10 cent - per 100 stuks . . . f 6,90
 Postorders uitsluitend onder rembours, minimum postorder f 15,—. ALLE PRIJZEN ZIJN INCLUSIEF BTW



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst te Amsterdam (Sloten en Schiphol)

technicus vac. nr. 9-2292/1385

voor het in continudienst onderhouden, revideren en afregelen van elektronische apparatuur.

Vereist: de diploma's LTS-elektrotechniek en radiomonteur/elektronicamonteur NERG leeftijd tot ca. 35 jaar.

Salaris, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, max. f 926,- per maand.

voor het Ministerie van Landbouw en Visserij

t.b.v. het Nederlands Instituut voor Toegepast Huishoudkundig Onderzoek te Wageningen

laborant(e) vac. nr. 9-1460/1385

voor het onderzoek van huishoudelijke apparatuur.

De werkzaamheden omvatten: maken van meetopstellingen; ijken van de meet-apparatuur; uitvoeren van metingen; opstellen van meetrapporten.

Vereist: diploma MULO-B alsmede UTS of gelijkwaardige opleiding en enige praktische ervaring in het verrichten van metingen op fysisch-mechanisch, elektrotechnisch en elektronisch gebied.

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, van f 430,- tot f 895,- per maand.

In de eetzaal van het Instituut bestaat in de middagpauze de gelegenheid een warme maaltijd te gebruiken.

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% vakantiegeld

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 63 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

Technische tijdschriften

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.

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

MEYVIS & CO N.V.

Wetenschappelijke Instrumenten en
Medische Elektronica

Pergolesilaan 4

Bergen op Zoom

zoekt

TECHNICI

In ons modern en progressief bedrijf dat zich bezig houdt met de verkoop, installatie en nazorg van wetenschappelijke instrumenten, is zowel in de binnen- als buitendienst plaats voor enige technici, die belast zullen worden met het testen, onderhouden en repareren van deze instrumenten.

Door de aard van de apparatuur, t.w. optisch-elektronisch, stellen wij een gedegen kennis van de moderne elektronica op het niveau van elektronica technicus NERG, benevens een goede handvaardigheid als eis.

Wij bieden een zeer gevarieerde werkkring met goede honorering en ontplooiingsmogelijkheden voor de toekomst. Opname in premievrij Pensioenfonds is mogelijk.

Sollicitaties, vergezeld van een recente pasfoto, kunnen schriftelijk worden gericht aan de directie.



Cassettes voor Radio Electronica

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

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

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Hoogspanningstechniek van de afdeling der Elektrotechniek kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die zal worden belast met het ontwerpen en bouwen van apparatuur voor onderzoek aan deeltjesversnellers, waarbij hij gebruik moet kunnen maken van toepassingen uit de laag-niveaumeettechniek, de hoogfrequentietechniek en de schakeltechniek.

Vereist: diploma UTS-E of elektronicus NERG. Leeftijd niet ouder dan 30 jaar.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemings in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6919/9549 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

„TOPMASTER“ GELUIDSBAND, met LEVENSLANGE GARANTIE

Langspeelband PVC

| | | |
|-------|-------------|--------|
| 550 m | 18 cm spoel | f 9,75 |
| 365 m | 15 cm spoel | f 8,75 |
| 275 m | 13 cm spoel | f 6,50 |

Extra-LSP.band, polyester

| | | |
|-------|-------------|---------|
| 730 m | 18 cm spoel | f 14,95 |
| 540 m | 15 cm spoel | f 10,75 |
| 365 m | 13 cm spoel | f 8,75 |

Triple play band, polyester

| | | |
|--------|-------------|---------|
| 1080 m | 18 cm spoel | f 21,75 |
| 730 m | 15 cm spoel | f 17,45 |
| 550 m | 13 cm spoel | f 12,75 |

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

RADIO PEETERS N.V.

v. Woustr. 74 - 82 - 84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending

ERRÉTJES

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

Aangeboden

Wegens overcompl. MENG-TAFEL mono/stereo, 8 microfoon ingangskanalen, ieder kanaal voorzien van: Panorama, Präsen, Hoog, Laag, Galm uit en volume. Van deze 8 ingangskanalen zijn tevens te gebruiken 2 kanalen voor +6 dB en 2 kanalen voor 0,5 V (bijv. platenspeler. 2 uitgangen voor eindversterker (monitor), 1 uitgang voor eindversterker (studio), 1 ingebouwde versterker koptelefoon, in- en uitgangen voor galm, uitgang commando versterker, 2 p. p. meters, voor- en naband luisteren. Br. RE 2052, bureau dezer.

ZELFBOUW ELECTR. ORGEL. Twee klavieren en voet-pedaal, zeer goed speelbaar. Systeem NEONVOX. Uitbreiding voor vele registers aanwezig. Prijs f 1250,-. A. v. d. Ven, 't-Vaartje 9, Waspik.

Philips SERVICE GEGEVENS, 5 delen. Middelweg 108, Uitgeest.

BC1306 ZEND/ONTV. (ANGRY 9) 3700-6800 kHz f 60,-. BC611 leger handy-talkies, 3800 kHz. Met schema. Twee stuks f 50,-. Trawler ontv. 120-3800 kHz, afkomstig van schip f 80,-. Zend/ontv. 27 MHz, 12 V, 5 W (chann. 14) f 100,-. Pye mob. model Reporter, 12 V f 35,-. SDR314 zend/ontv. omgebouwd voor 2 meter volgens RB juni '69. Compleet met x-tallen lichtnetv. etc. f 125,-. AM 2-meterzender, 50 W, 100 % mod. 3 x-tallen. Kleine stalen kast, geen eigenbouw f 125,-. PAØTLX tel. 070 - 54 88 34, na 7 uur.

2 ELEKTR. ORGELKLAVIEREN, 5 octaafs met contacten, diverse onderdelen. Tel. 01820 - 1 39 00.

FREQ.METER BC221, incl. reserve boek, x-tal, tas en koptelef. f 125,-. Meetzender Philips GM2883 f 100,-. Ontvanger R209 f 100,-. Meetontvanger ca. 2 m) incl. ruisgenerator f 30,-. Voltmeter à f 7,50, mV-meter f 7,50. Stoppenbank f 20. Lampen 6A57 à f 2,-. Kranenburg, Roemer Visserstr. 36A, Leiden. Tel. 01710 - 4 21 84.



Bij de afdeling Kwaliteitsbeheer van het Marine Electronisch Bedrijf te Oegstgeest kunnen worden geplaatst

ELEKTRONEN-TECHNICI

Taak: Het medewerken bij het samenstellen van meetbladen, „plan-onderhoud“-bescheiden, livretten en keuringsvoorschriften t.b.v. controle, keuring en onderhoud van elektronische apparatuur.

Assisteren bij inspecties aan elektronisch materieel aan boord van schepen en inrichtingen.

Vereist: Diploma elektronica-technicus NERG of een overeenkomende opleiding, alsmede enige ervaring in de behandeling van elektronische apparatuur.

Salaris: max. f 1142,- bruto per maand, afhankelijk van leeftijd en ervaring.

De AOW-premie komt voor rekening van het Rijk.

Sollicitaties of nadere inlichtingen bij de personeelsafdeling van genoemd bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest (tel. 01711 - 2844 - toestel 241).

Universiteit van Amsterdam

In het Jan Swammerdam Instituut is plaats voor een

tv-registrator

Van deze functionaris wordt verwacht, dat hij zelfstandig in staat is de in het instituut aanwezige TV-installatie, welke o.m. bestaat uit een opname-unit van 4 camera's met een regie-tafel en een aantal monitoren, te bedienen, te onderhouden en eventueel te repareren.

Voorts zal hij bekend moeten zijn met camera-opstelling, belichting en montage van op videotape opgenomen programma's. In samenwerking met de wetenschappelijke staf zal hij programma's voor het medisch onderwijs moeten kunnen samenstellen.

Salariëring, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, nader overeen te komen.

Premie A.O.W. is voor rekening van de Universiteit.

Sollicitaties te richten aan de Hoogleraar-Beheerder van het Jan Swammerdam Instituut, 1e Const. Huygensstraat 20 te Amsterdam.



MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

Bij de CENTRALE RESEARCHWERKPLAATSEN van de Medische Faculteit Rotterdam, bestaande uit een Ontwerp- en Konstruktiebureau, een Fijnmechanische en Elektronische Werkplaats en een Glasinstrumentmakerij, die het ontwerp, de ontwikkeling en de aanmaak van experimentele en speciale apparatuur voor researchlaboratoria en klinische afdelingen verzorgen, kan voor spoedige indiensttreding worden geplaatst een

Technisch/medisch documentalist

die zal worden belast met het inrichten en continueren van een technisch documentatiecentrum ten behoeve van voornoemde researchwerkplaatsen en eventueel voor de medewerkers van andere afdelingen van de Faculteit.

De gedachten gaan uit naar een enthousiaste kandidaat, die in het bezit is van of beschikt over:

- voltooide opleiding aan de HTS (E, N of W)
- enige jaren ervaring als documentalist en/of aanvullende opleiding voor documentalist
- goede kennis van de moderne talen
- contactuele eigenschappen.

Gewenste leeftijd ca 25 - 30 jaar.

Salariëring zal volgens Rijksregeling, in overeenstemming zijn met de belangrijkheid van de functie.

Premie AOW/AWW is voor rekening van de Faculteit.

Bij het vinden van een passende woonruimte kan eventueel worden bemiddeld.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vacaturenummer 406, te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken, Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738 te Rotterdam.

Gevraagd:

1 winkelchef

met vestigingspapieren, om zelfstandig een modern geleid bedrijf te runnen. Omgeving Delft. Moet in staat zijn een hard en agressief verkoopbeleid te voeren.

Brieven onder no. RE 2050, bureau dezer.

Het Instituut voor Kernfysisch Onderzoek

te Amsterdam, directeur Prof. dr. R. van Lieshout zoekt in het kader van haar digitale activiteiten een

Elektrotechnisch assistent

Het Instituut beschikt over een zestal DEC-PDP8 computers. De taak van de gezochte technicus zal zijn, enerzijds het assisteren bij montage en testen van nieuw ontworpen interfaces, anderzijds het onderhouden van bestaande PDP8 randapparatuur.

De gedachten gaan uit naar een aankomende HTS-er of een ervaren NERG-technicus met belangstelling voor computertechnieken.

Gegadigden worden verzocht zich schriftelijk te wenden tot de Personeelsafdeling van het Instituut, Oosterringdijk 18 te Amsterdam, met vermelding van opleiding, ervaring en leeftijd.

Telefonische inlichtingen worden gaarne verstrekt op tel. no. 94 57 77, toestel 323.

**Met een personeelsadvertentie in
RADIO ELECTRONICA
bereikt u de gehele elektronische
sector in ons land**

(Vervolg van pag. 57A)

EUROVOX gitaar-zanginstallaties eindeloos. Bel 08800 - 2 35 14 om folder. Radio Europa, Stijn Buysstraat 5, Nijmegen.

HOBBY JAARBOEK 1970: boordevol praktijkinformatie met o.a. importeurs/merkenregister, hobbyliteratuurlijst en befaamde bandrecorder-index. Bestellen: f 3 op postgiro 317174 van NVG, Amsterdam.

Z.g.a.n. **DUAL 1019** met Shure M75-E, voet + deksel f 280,-; compl. Shure M44-MG (event. in 1019 kop) f 75; prima Sherwood S-8000IV FM stereo-tuner/versterker 2 x 36 W, nieuw ca. f 2500, nu f 970 of t.e.a.b. Br. RE 2051, bureau dezer.

Z.g.a.n. **BANDRECORDER-DEK** met voorversterkers in koffer, Philips EL3534Z f 350,-; en oscillograaf 5M56S4 met vlakke Δ 10-78 documentatie en ijkcurves f 350,-. Na 19.00 uur tel. 040 - 44 13 75.

HiFi-INSTALLATIE bestaande uit: Collaro 3 motoren recorderdek met oscilator/voorversterker f 100,-; 15 W eindversterker met stereo voorversterker f 125,-; 4 W stereo eindversterker f 50,-. Mk 55 AM-afstemmer f 50,-; WB-luidsprekers HF1012 en T816 met crossover filter f 75,-. Alles in één koop f 350,-. Tel. 020 - 19 60 91.

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.

Gevraagd

SCHEMA voor Duitse Philips TV, type 17TD 210A-08. J. G. Koning, Wittezeestraat 51, Emmeloord.

5 luchtvaart **COMM.-ONTVANGERS**, transistoruitvoering, minimum 4 kanalen of met losse kristallen. Br. aan: L. W. v. Andel, Wilhelminastr. 22 te Andel, NB. Tel. (01832) 318.

*Hewlett-Packard
ontwikkelt, produceert en
verkoopt computers en elektronische
meet- en registratie-apparatuur. In totaal meer
dan 2000 producten voor wetenschappelijke, in-
dustriële, medische en chemische doeleinden.
Hewlett-Packard is een Amerikaanse onderneming, met
een Europees personeelsbeleid. Een dynamisch bedrijf,
midden in een snelle groei. Wij hebben dan ook dringend
nodig:*

service engineers electro mechanical

Praktische, technische functie. Werkterrein: onderhoud en reparatie van meet- en registreerapparatuur, voor o.m. ziekenhuizen en laboratoria. Concentratievermogen en nauwgezetheid vereist. Geen commerciële ervaring vereist.

Wel commerciële en contactuele aanleg.

U wordt door ons intern opgeleid en ingewerkt (deels in buitenland). In \pm 'n half jaar, afhankelijk van u zelf. Een service engineer is voor ons even onmisbaar als een sales engineer.

Opleidingsniveau: Technikus N.E.R.G. of E.T.S. Leeftijd: v.a. 22 jaar.

Beheersing van de Engelse taal is gewenst.

Wij bieden u: een goed salaris dat snel kan groeien, aantrekkelijke winstdeling, premievrij pensioenfonds, premievrije ongevallenverzekering en 100% auto-onkostenvergoeding.

HEWLETT  **PACKARD**
BENELUX N.V.

Inlichtingen en sollicitaties (diskretie verzekerd):
A. A. G. Breukels - Hewlett-Packard Benelux N.V. -
Weerdestein 117 - Amsterdam - Buitenveldert -
020 - 42 77 77

Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg

Gevraagd voor de

RADIOSTERRENWACHT WESTERBORK

een

Elektronica technicus

diploma NERG of gelijkwaardig,

die zal worden belast met het onderhoud van een computer en andere digitale apparatuur. Ervaring in digitale technieken strekt tot aanbeveling. Door de leverancier van de computer zal een gespecialiseerde opleiding worden verzorgd. Nadere inlichtingen omtrent de functie te verkrijgen bij Dr. E. Raimond, Radiosterrenwacht Westerbork, post Hooghalen, tel. 05939-421.

Sollicitaties schriftelijk te richten aan het Hoofd Personeelszaken, Radiosterrenwacht Dwingeloo, Bosrand 25, Dwingeloo.

Applied Research Laboratories

vraagt:

Elektronicus

Na een opleiding o.a. in onze fabriek in Frankrijk zal hij belast worden met het preventief onderhoud en reparatiewerk van onze analyse-apparatuur in de BENELUX.

Deze functie vereist een energiek en zelfstandig werkend persoon. Hij dient capabel te zijn om zich snel op de hoogte te brengen van de speciale technieken, die in onze apparatuur zijn toegepast.

Kennis van de Engelse taal en eventueel Franse taal zijn noodzakelijk.

Brieven met zo volledig mogelijk gegevens te richten aan: A.R.L./Nederland, Postbus 7719, Schiphol Oost.

TEKTRONIX HOLLAND N.V.



HEERENVEEN

vraagt enige

ELEKTRONICI

voor de Test-afdeling.

- radiomonteur NERG - of gelijkwaardige opleiding.
- kennis van puls-techniek strekt tot aanbeveling.

functie-eisen:

- het calibreren en testen van de door ons vervaardigde oscilloscopen.

functie-inhoud:

- met volledige gegevens omtrent opleiding en ervaring te zenden aan de afdeling Personeelszaken, Postbus 526 te Heerenveen.

sollicitaties:

Ook bestaat de mogelijkheid telefonisch (5130 - 6405) een sollicitatie-formulier op te vragen.

Boekbespreking

Leerboek Elektronica deel II, Wisselstroomtheorie en meetinstrumenten door A. J. Dirksen, 2e herziene en uitgebreide druk, 303 pag., 300 tekeningen en foto's, in plasticband f 20,80. Uitg. De Muiderkring, Bussum.

De vernieuwingen die deel II van deze bekende serie leerboeken heeft ondergaan, hebben niet alleen betrekking op het up-to-date houden van de behandelde leerstof, maar brengen de cursus op een zodanig plan, dat deze kan worden afgerond met een examen elektronicamonteur NERG of VEV.

Het resultaat is een prettig leesbaar boek, waarvan de tekst doorspekt is met tekeningen, foto's, praktische schakelingen en oscillogrammen. Een groot aantal vraagstukken (met antwoorden) is eveneens opgenomen. De gehele serie van vier delen vormt een kwalitatief hoogstaand werk dat meer biedt dan de examenstof voor elektronicamonteur alléén. O.

Elektromesstechniek
278 blz., 176 afbeeldingen,
5e druk.
Uitg. Siemens - München.

Een handboekje voor elektrische metingen in paperback, dat naar alle waarschijnlijkheid gratis verkrijgbaar is voor industriële Siemens-afnemers. Dit doet niets af aan de waarde van deze uitgave, en men moet zich er ook niet aan stoten dat de besproken metingen realiseerbaar blijken te zijn met behulp van Siemens-apparatuur. Men weet dan in elk geval waar men in voorkomende gevallen aan de bel kan trekken. O.

CATALOGI EN BROCHURES

Eurotechniek - Rotterdam heeft van Ferranti, voor geïnteresseerden, enige Application Notes en brochures beschikbaar t.w.:

- 1 - A Photo Darlington Pair,
- 2 - A Low Q Bandpass Amplifier Design using ZT3866 Transistors,
- 3 - Applications of Gas Lasers.
- 4 - Microwave Components and Lasers.

Inelco - Holland levert Sprague tantalum condensatoren type 150 D in capaciteitswaarden van 4700 pF tot 330 μ F, voor de spanningen 6 - 10 - 15 - 20 en 35 V. Een brochure (Duits) van 24 pagina's beschrijft de bijzonderheden en bevat alle technische gegevens.

Het **Grundig** informatie bulletin nummer 44 is geheel gewijd aan zwart/wit televisie.

In het juli-augustusnummer van **Technische Documentatie 1969** - uitgave Van Dam Electronica, Rotterdam - zijn vooral technische gegevens opgenomen over nieuwe en interessante halfgeleider producten.

Hewlett-Packard
ontwikkelt, produceert en
verkoopt computers en elektronische
meet- en registratie-apparatuur. In totaal meer
dan 2000 produkten voor wetenschappelijke, in-
dustriële, medische en chemische doeleinden.
Hewlett-Packard is een Amerikaanse onderneming, met
een Europees personeelsbeleid. Een dynamisch bedrijf,
midden in een snelle groei. Wij hebben dan ook dringend
nodig:

service engineers electronics

Elektronische praktijkfunctie. Werkterrein: onderhoud en reparatie van elektronische meetinstrumenten.

Vereist inzicht, ervaring en zorgvuldigheid.

U wordt door ons intern opgeleid en ingewerkt (deels in buitenland). In \pm 'n half jaar, afhankelijk van u zelf.

Een service engineer is voor ons even onmisbaar als een sales engineer. Opleidingsniveau: Technikus N.E.R.G. of E.T.S. Leertijd: v.a. 22 jaar.

Beheersing van de Engelse taal is gewenst.

Wij bieden u: een goed salaris dat snel kan groeien, aantrekkelijke winstdeling, premievrij pensioenfonds, premievrije ongevallenverzekering en 100% auto-onkostenvergoeding.

HEWLETT  **PACKARD**
BENELUX N.V.

Inlichtingen en sollicitaties (diskretie verzekerd):
A. A. G. Breukels - Hewlett-Packard Benelux N.V. -
Weerdestein 117 - Amsterdam - Buitenveldert -
020 - 42 77 77

*Hewlett-Packard
ontwikkelt, produceert en
verkoopt computers en elektronische
meet- en registratie-apparatuur. In totaal meer
dan 2000 produkten voor wetenschappelijke, in-
dustriële, medische en chemische doeleinden.
Hewlett-Packard is een Amerikaanse onderneming, met
een Europees personeelsbeleid. Een dynamisch bedrijf,
midden in een snelle groei. Wij hebben dan ook dringend
nodig:*

service engineers data products

Elektronische praktijkfunctie. Werkterrein: onderhoud en reparatie van computers en elektronische randapparatuur. Vereist inzicht, ervaring en zorgvuldigheid.

Geen commerciële ervaring vereist. Wel commerciële en contactuele aanleg.

U wordt door ons intern opgeleid en ingewerkt (deels in buitenland). In ± 'n half jaar, afhankelijk van u zelf. Een service engineer is voor ons even onmisbaar als een sales engineer.

Opleidingsniveau: Hoger of Middelbaar technisch. Leeftijd v.a. 25 jaar.

Beheersing van de Engelse taal is gewenst.

Wij bieden u: een goed salaris dat snel kan groeien, aantrekkelijke winstdeling, premievrij pensioenfonds, premievrije ongevallenverzekering en 100% auto-onkostenvergoeding.

HEWLETT  **PACKARD**
BENELUX N.V.

Inlichtingen en sollicitaties (diskretie verzekerd):
A. A. G. Breukels - Hewlett-Packard Benelux N.V. -
Weerdestein 117 - Amsterdam - Buitenveldert -
020 - 42 77 77

Red Star Radio. Den Haag heeft een serie geluidsstralers en lantaarnpaal luidsprekers van Geloso aan het verkoopprogramma toegevoegd. Een uitgebreide brochure (Italiaans) bevat alle technische bijzonderheden.

Stoets Radio. Den Haag heeft de alleenvertegenwoordiging van H. Tinsley Comp. Ltd. fabrikant van galvanometers. Een brochure geeft informatie alle bijzonderheden.

De brochure **Eddystone Radio 1969 (Radikor - Hilversum)** maakt melding van verschillende nieuwe typen communicatie ontvangers t.w. enige typen die geheel met transistoren zijn uitgerust.

Speciaal wordt aandacht gevraagd voor model EC958 een communicatie-ontvanger voor ontvangst van CW - MCW - AM en SSB. Het frequentiebereik is 10 kHz - 30 MHz in 10 bereiken. Gedetailleerde beschrijvingen van deze en andere ontvangers zijn op aanvraag beschikbaar.

American Corporation (vert. Tekelec Airtronic N.V.) is gespecialiseerd in fabricage van hoogwaardige precisie connectors, sockets en adaptors voor gebruik op zeer hoge frequenties. In de uitgebreide range van produkten, welke worden aangeboden in de catalogus, verdient het volgende speciale aandacht.

De nieuwe Precifix A en AA (7 en 14 mm) connectors hebben een staande golfverhouding van 1,03 bij frequenties tot 18 GHz.

Miniatuur en 7 mm kwaliteits eindafsluitingen.

Microstrip en stripline connectors, sockets en doorvoeren.

Complete kabelsamenstellingen, zeer nauwkeurig gefabriceerd volgens specificaties.

Bij **Amroh - Muiden** verscheen de 18e editie van de catalogus „COMPONENTEN”. Deze catalogus heeft een omvang gekregen van liefst 435 pagina's, vol met technische informatie.

Uitvoerig worden beschreven: contactmaterialen, schakelaars, zekeringen, gelijkrichters, transistoren, koelelementen, batterijen, buizen, soldeerbouten en soldeer, kabel, draad en oliekousklein montage materiaal, kasten, gereedschap, knoppen, luidsprekers-oortelefoons en microfoons, Uniprints, weerstanden en potentiometers, condensatoren, paneelmeters, transformatoren en smoorspoelen, spoelen en artikelen verpakt voor zelfbediening. Aan industrie en laboratoria wordt deze „pil voor de technische man” op verzoek gratis toegezonden. Particulieren kunnen door storting van f 5,- op giro 39442 t.n.v. AMROH N.V. te Muiden (vermelden „Componenten”) ook in het bezit komen van een exemplaar.



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de Afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst

technicus vac. nr. 9-1171/1385

Taak: in onregelmatige dienst controleren en onderhouden van het bij de luchtverkeersleiding in gebruik zijnde computersysteem.

Vereist: MULO- of gelijkwaardige opleiding; diploma radiotechnicus NERG of middelbaar elektronicus NERG of gelijkwaardige opleiding. Ervaring in computertechniek en kennis van de Engelse taal strekken tot aanbeveling. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Standplaats: Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, max. f 1019,- per maand. Promotiemogelijkheid tot max. f 1142,- per maand aanwezig.

technicus vac. nr. 9-1174/1385

Taak: in onregelmatige dienst onderhouden van radarinstallaties.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma radiotechnicus NERG of middelbaar elektronicus NERG of hieraan gelijkwaardige opleiding. Enige kennis van radartechniek en Engelse taal strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Standplaats: Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, max. f 1019,- per maand. Promotiemogelijkheid tot max. f 1142,- per maand aanwezig.

sterkstroommonteur vac. nr. 9-1170/1385

Taak: lassen en afwerken van kabels en opheffen van storingen, speciaal van sterkstroomkabels.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek en diploma VEV-sterkstroommonteur.

Leeftijd van 20 tot ca. 35 jaar.

Standplaats: Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris f 814,- per maand voor 26-jarigen en ouderen.

monteur vac. nr. 9-1175/1385

Taak: verrichten van montagewerkzaamheden t.b.v. de vervaardiging, het onderhoud en herstel van elektronische apparatuur.

Vereist: diploma LTS-elektrotechniek. Studie voor het diploma elektronicamonteur NERG strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot ca. 35 jaar.

Standplaats: Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris f 764,- per maand voor 25-jarigen en ouderen.

Na het behalen van het diploma elektronicamonteur NERG bevorderingsmogelijkheid tot f 814,- per maand aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder het bij de gewenste functie vermelde vacaturnummer (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% vakantiegeld

Het Instituut voor Kernfysisch Onderzoek

te Amsterdam oost, directeur Prof. dr. R. van Lieshout, zoekt een

ELEKTRONICUS

op hoger technisch niveau voor ontwikkelingswerk in de analoge impulstechnieken rond de deeltjes versnellers.

Gegadigden worden verzocht zich schriftelijk te wenden tot de Personeelsafdeling van het Instituut, Oosterringdijk 18 te Amsterdam, met vermelding van opleiding, ervaring en leeftijd.

Telefonische inlichtingen over deze functie worden gaarne verstrekt op no. 020-94 57 77, toestel 323.

BLAUPUNKT

Op onze reparatie-afdeling van BLAUPUNKT-
autoradio's is plaats voor een

Radio monteur

niet ouder dan 30 jaar.

VEREISTEN:

minstens UTS-opleiding.
Een diploma PBNA, NERG of ETS (afd. Elektronica) strekt tot aanbeveling.
Door het directe contact met de cliënt zijn goede omgangsvormen eveneens een voorwaarde.

WIJ BIEDEN:

een goede honorering met aantrekkelijke nevenvoorzieningen (o.m. gratificatieregeling).

Schriftelijke sollicitaties met duidelijke omschrijving van opleiding en ervaring te richten aan de afd. Personeelszaken der

N.V. WILLEM VAN RIJN

Haarlemmerweg 475 - Amsterdam 15
Postbus 8005 Tel. 020 - 18 52 22 tst. 39

NEDERLANDSE OMROEP STICHTING

Ten behoeve van de TECHNISCHE DIENST - Radio - zoeken wij contact met kandidaten voor de functie van

a. MEETTECHNICUS

b. ELEKTRONICA-MONTEUR

Voor de functie genoemd onder a. komen in aanmerking elektronici met een opleiding Elektronica-technicus NERG.

Voor de functie genoemd onder b. is het bezit van het diploma Elektronica-monteur vereist.

Kandidaten die reeds enige jaren ervaring hebben genieten de voorkeur.

Salariëring geschiedt, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring, volgens de Omroep-CAO.

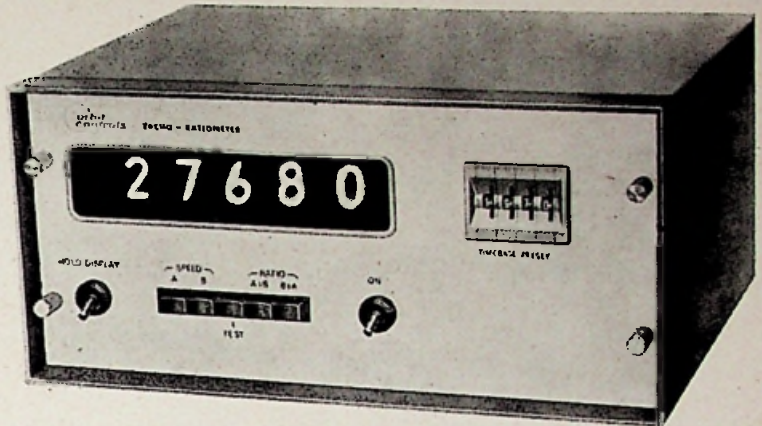


Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van RT/41, worden gaarne ingewacht door de NOS, afd. Personeelvoorziening, Postbus 10 te Hilversum.

ORBIT CONTROLS

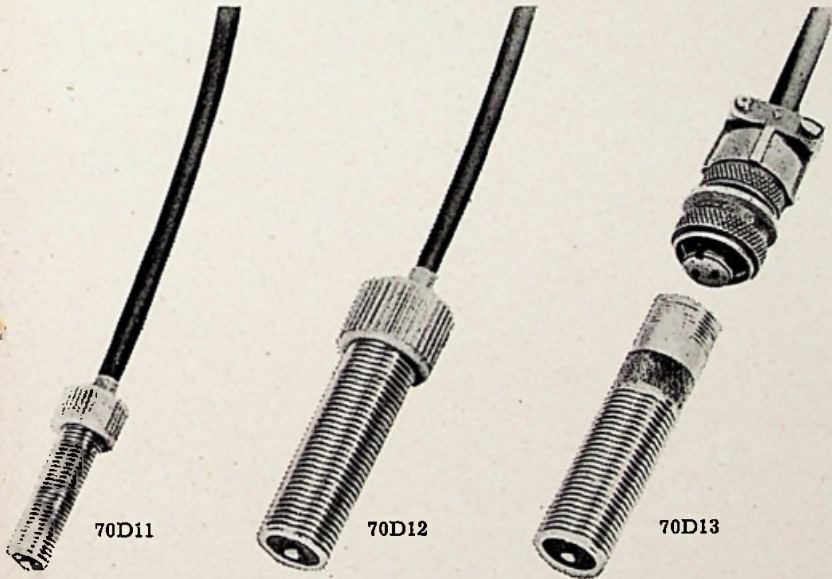
introduceert ORBIT 70

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



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

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



70D11

70D12

70D13

Magnetische opnemers

Voor het meten en bewaken van toerentallen en toerenverhoudingen.

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

Prijzen vanaf f 55,—.

Voor lage toerentallen of positionering zijn er ORBIT digitizers.



HET INSTRUMENT
7 t/m 16 oktober
UTRECHT

Bernhardhal
stand no. 110

Nadere inlichtingen bij de alleenvertegenwoordigers:

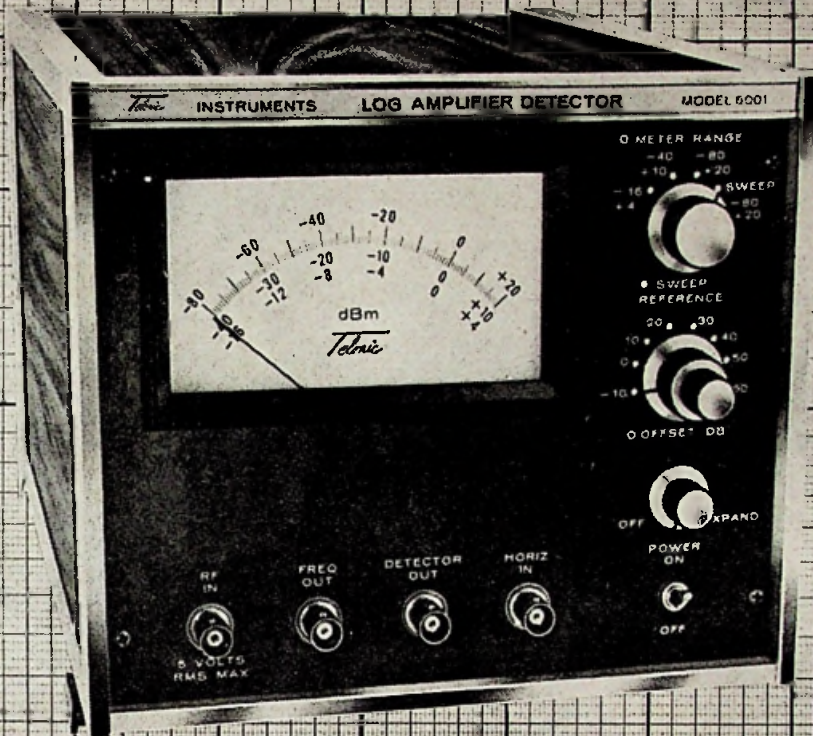
AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

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

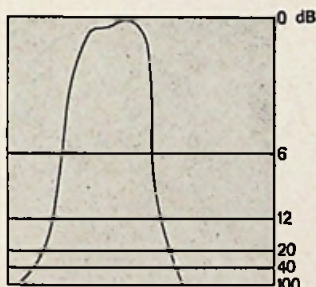
90 dB Gekalibreerd
105 dB Ongekalibreerd

dynamisch bereik

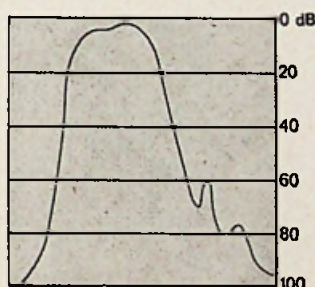
van 400 KHz tot 130 MHz



De telonic logaritmische versterker detector 6001



dus niet zó



maar zó

Toepassing: Onderzoek aan AM – FM – midden frequent filters kristallen – antennes – verzwakkers – versterkers voor zowel Signaal als Sweep-generatoren

Sweep-generator f 6.415.— excl. BTW Prijs 6001 f 4.126.— excl. BTW

invelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 02/130508