

RADIO

17e JAARGANG
1 JUNI 1969

f1,25

0026

ELECTRONICA

11

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

**ELEKTRONICUS
als
PRODUCTMANAGER**

**BENZINE-
INSPUITSYSTEEM
met
ELEKTRONISCHE
STURING**

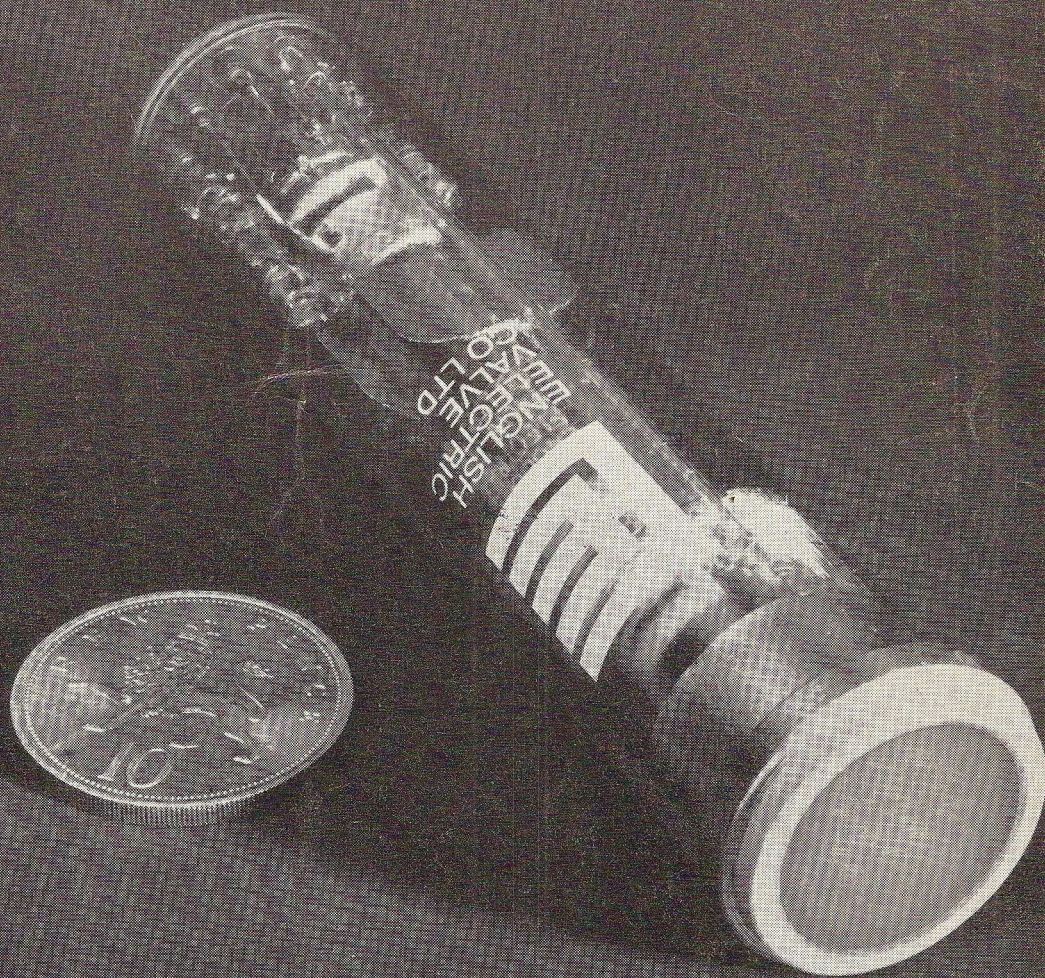
MODULAIR METEN

**APOLLO
MAAN TV-CAMERA**

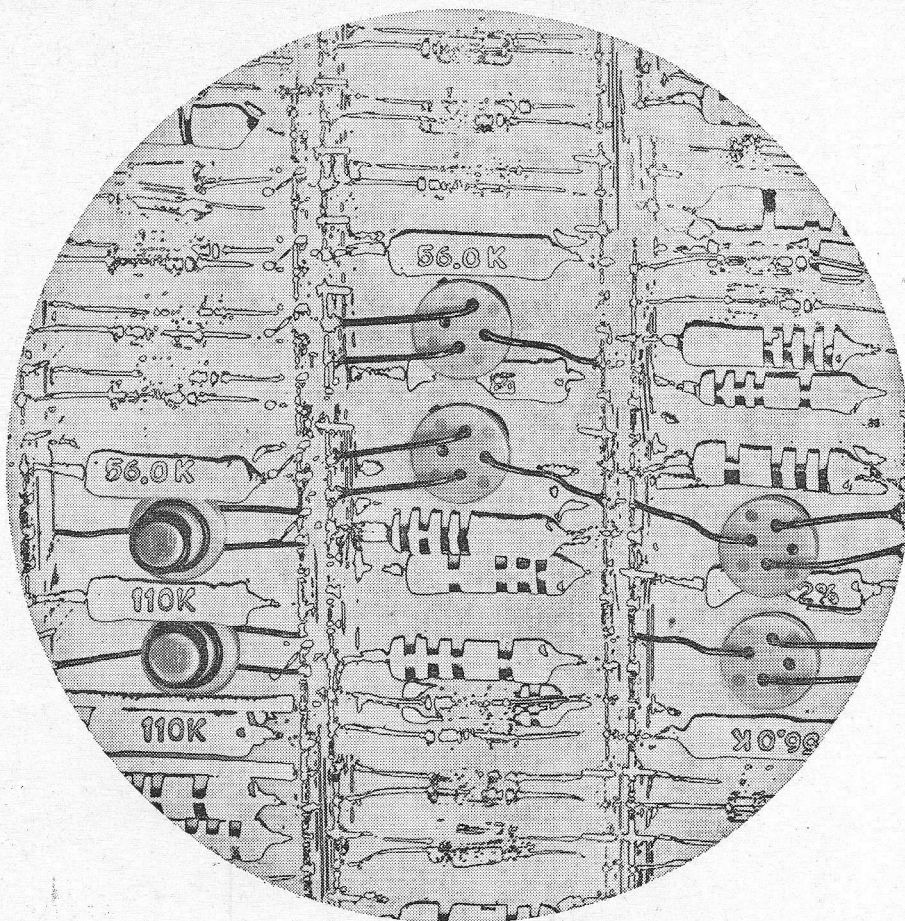
**LF-VERSTERKER
met
DYNAMIEK-
COMPRESSIE**

**COMPONENTEN-
KEUZE voor
DUBBEL-T-FILTERS**

**TRIAC's
en
DIAC's**



*Nieuw type VIDICON
met fiberoptiek van
English Electric Valve.*



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 Komponenten 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 kontakt op te nemen. Dokumentatie 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

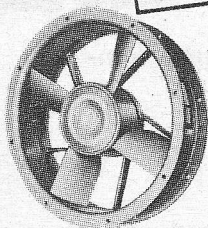
ITT

ETRI

THE FAN SPECIALIST

AXIAAL VENTILATOREN

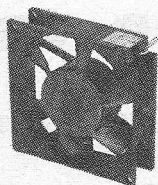
Uit voorraad leverbaar!



type STB 250

Ref. 75 GK 02

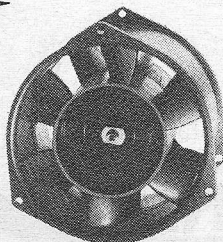
220 V 50 Hz. 280 liter/sec. Ø 250 mm.
Inbouwdiepte 76,5 mm
incl. motor
1400 t/min.



type HP 84

Ref. 110 VX

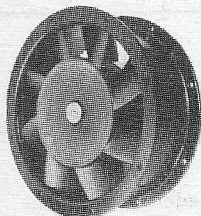
220 V 50/60 Hz. 18 liter/sec. 2700 t/min. Afm. 86 x 86 mm. Inbouwdiepte slechts 25 mm
incl. motor



type HP 140

Ref. 86 AB/02

2800 t/min. 110 liter/sec. Ø 140 mm. Inbouwdiepte 76 mm incl. motor. Aansluiting 220 V enkelph. 50 Hz of 3 phase

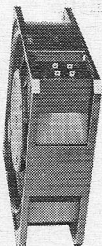


type HP 200

Ref. 61 GA 01 1330 t/min.

Ref. 61 GP 01 2850 t/min.

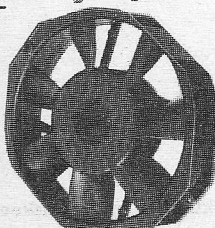
Opbrengst 61GA 125 liter/sec.
Opbrengst 61GP 250 liter/sec.
Ø 200 mm. Inbouwdiepte 85 mm incl. motor



type HP 114

Ref. 95 XA 01

220 V 50 Hz. 48 liter/sec. 2700 t/min. Afm. 120 x 120 mm. Inbouwdiepte 41 mm. Eveneens leverbaar als langzaamloper 135 t/min. Opbrengst 22 liter/sec.



type HP 145

Ref. 120 VZ

220 V 50/60 Hz. 110 liter/sec. 2700 t/min. Afm. 152 x 162 mm. Inbouwdiepte slechts 38 mm incl. motor

Voor nadere inlichtingen over speciale uitvoeringen zijn volledige catalogussen beschikbaar.

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z

Telefoon 020-761002 (2 lijnen)

Postbus 7256 Telex 13131

**RADIO
ELECTRONICA**

1 JUNI 1969

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23

DEVENTER - Tel. 0 5700 - 1 07 22

GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

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

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

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

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

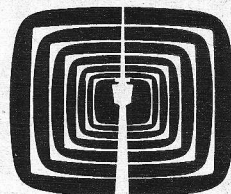
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer:

Elektronicus als produktmanager	421
Benzine-inspuitstelsysteem met elektronische sturing	425
Uit de geschiedenis van de elektrotechniek (4)	428
Tweerichting thyristoren en dioden, deel II	429
Modulair meten.	
Constructie van meetapparatuur volgens een modulair opbouwsysteem	432
Apollo maan TV-camera	434
LF-versterker met dynamiek compressie	436
Vectorscoop en zijn toepassingen (dl. 1-vervolg)	441
Metten en Weten - meettip 3	445
Antenneversterker van Fuba	448
Componentenkeuze voor dubbel-T-filters	449
Salons Internationaux des Composants électroniques et de l'électro-acoustique	454

DEUTSCHE FUNKAUSSTELLUNG 1969

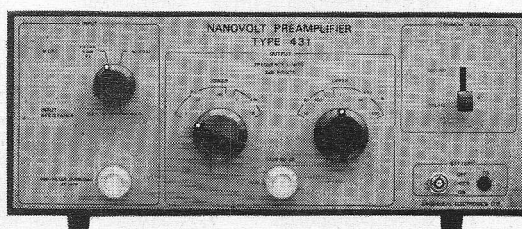
Stuttgart-Killesberg 29-8 tot 7-9-1969 - dagelijks van 9 tot 18 uur



De nieuwste ontwikkelingen van de Duitse Radio-, Televisie-, Grammofoon- en Antenne-industrie. Vele bijzondere shows en studio's in bedrijf

Inlichtingen: Stuttgarter Ausstellungs-GmbH, 7 Stuttgart, Am Kochenhof 16
Postbox 999, Tel. 22 10 51, Telex 7 - 2 25 84

BROOKDEAL ELECTRONICS



NANO VOLT VOORVERSTERKER type 431

Frequentiebereik: 1 Hz - 100 kHz

Versterking: 60 dB

Ruis: 2 dB max

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

Niet-lineariteit: 0.1% max

Filters: Hoog- en laag-doorlatend

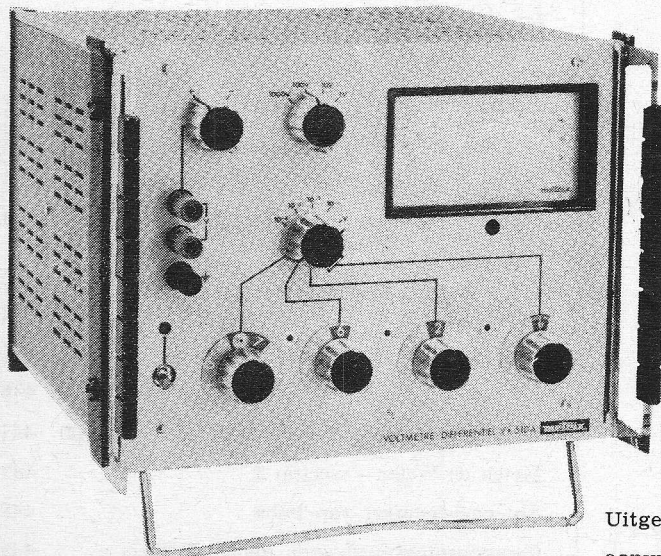
Uitvoering: Tafel- of rekmontage

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

INTECHMUN.V.

DC DIFFERENTIAAL-VOLTMETER VX 510 A

NIEUW!



- 2 gebruiksmogelijkheden:
 - a. als differentiaal-voltmeter
 - b. als normaal DC-millivoltmeter
- floating-input
- recorder-output
- 2 jaar garantie



Uitgebreide technische gegevens kunt u ongefrankeerd aanvragen onder antwoordno. 1824, Den Haag.

Importeur:

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUR. GERLACH - RIJSWIJK (Z.H.)

POSTBUS 4596 - BANJOSTRAAT 58 - TEL. 070 - 98 56 72

ITT metrix

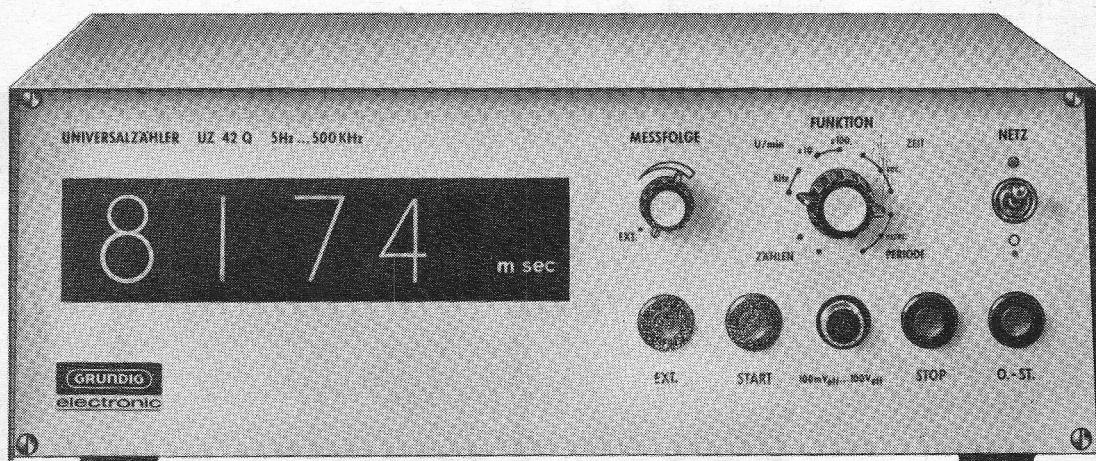
GRUNDIGmet
garantie

Meetapparatuur

Universele teller UZ 42 B, N, Q.

Voor laboratorium en industrie, ook in 19 inch rekmontage leverbaar, als teller voor o.a. aantallen tussen start-stopsignalen, die door drukknop of extern kunnen worden toegevoerd. De nulstelling geschiedt gescheiden, zodat een totaal telling met intervallen mogelijk is. Frequentiegebied: 5 Hz . . 500 kHz, min. 100 mVeff. Toerentalmeting (per minuut) is zonder omrekeningen mogelijk met meettijden van 0,6 en 6 seconden.

Resp. f 2.300,-, f 2.100,- en f 2.300,- Excl. B.T.W.



Funkties:

Tellen: 0 . . 500 kHz.
 Frequentiemenen: 5 Hz . . 500 kHz (meettijden: 10, 100 msec, 1 en 10 sec.)
 Toerentalmeting: directe aflezing door tijdbases 0,6 en 6 sec.
 Periodenduurmeting: (Alleen bij Q en B uitvoering) frequentiebereik 5 Hz . . 50 kHz, resolutie: 10, 100 msec, 1 sec. tijdbasisafwijking ± 1 digit bij periodenduurmeting. ± 1 digit trigger-afwijking.
 Nauwkeurigheid: 30 mm hoge telbuizen, meetwaarde en bereik 4-voudig.
 Aanwijzing: UZ 42 N; lichtnetfrequentie 50 Hz, bereiken: 10, 100 msec. 1, 10 sec, 0,6 en 6 sec. $\pm 0,1\%$
 Tijdbasis: UZ 42 Q en B: 100 kHz kristaloscillator bereiken: 10 μ sec, 100 μ sec, 1 msec, 10 msec, 100 msec, 1 sec, 10 sec, 0,6 sec en 6 sec. Nauwkeurigheid: 1.10-5 in bereik $+ 10^\circ \text{C} \dots +40^\circ \text{C}$.

Ingang: Overbelastingbeveiligde wisselspanningsversterker.
 Geveiligheid: 100 mVeff.

Ingangs-impedantie: 10 kohm/30pF (max. 100 Veff)
 Meetfrequentie: 0,4 . . 4 sec. continu regelbaar, ook extern.

Meetwaarde-uitgang: B.C.D. code 1-2-2-4
 Aansluiting voor printer of omzetter

Sturingsingangen voor: start, stop en nulzetting.

Bedrijfs-temperatuur: $- 10^\circ \text{C} \dots + 45^\circ \text{C}$.
 Spanning: a. Voor UZ 42 N en Q: 220/110 V $\pm 10\%$ 50 Hz
 b. Voor UZ 42 B: 220/110V $\pm 10\%$ 50 Hz of 24 V = of 12 V =

Vermogen: UZ 42 N $\pm 20 \text{ VA}$
 UZ 42 Q $\pm 25 \text{ VA}$
 UZ 42 B $\pm 30 \text{ VA}$

GRUNDIG levert een volledig meetapparatuur - programma. Vraag het speciale prospectus of nadere inlichtingen bij een van onderstaande Technische Bureaus van Grundig:

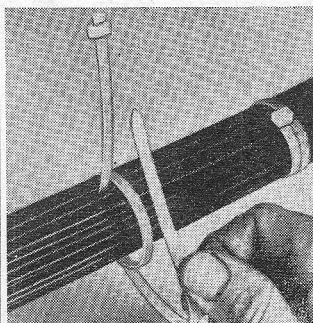
AMSTERDAM Chr. Huygensplein 34-36 tel. 020-947084
ARNHEM Nieuwe Plein 25a tel. 08300-35432

GRONINGEN O. Ebbingestraat 46 tel. 05900-25847
EINDHOVEN Stratumseind 81, tel. 040-63888

MULDER - HARDENBERG

PANDUIT

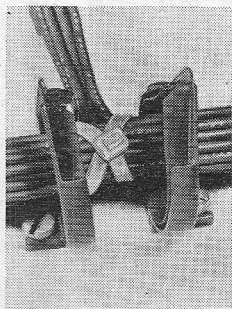
Een compleet systeem voor het bundelen van alle voorkomende draadbomen



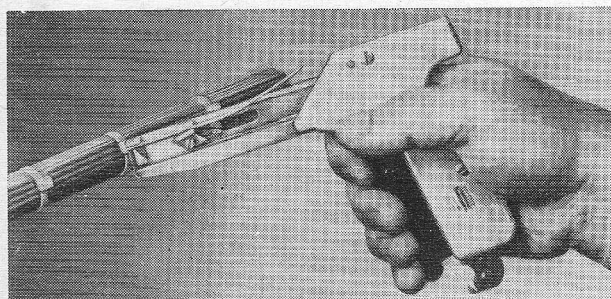
TIJDBESPAREND ECONOMISCH

Het afbinden van kabelbomen is nooit eenvoudiger verlopen dan door toepassing van STA-STRAPS. In één handeling wordt de STA-STRAP om de draadboom gelegd en door de zelfsluitende gesp handvast gezet. Door toepassing van

de tang, waarvan de trekspanning instelbaar is, aangetrokken en bij de gesp afgesneden.



Toepassing van PAN-RINGS op de z.g. spijkerplank. Het afmonteren van kabelbomen wordt nog eenvoudiger. PAN-RINGS zijn onbreekbaar en hebben geen scherpe hoeken.

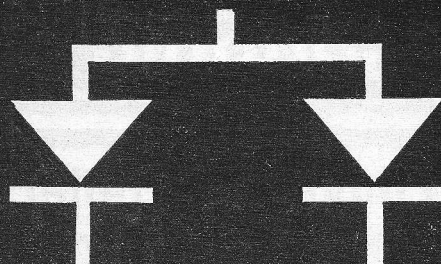


Handgereedschap voor het automatisch op spanning brengen en afsnijden van STA-STRAPS.

Monsters en documentatie worden u op aanvraag gaarne verstrekt.

MULDER - HARDENBERG

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



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



Type	Sper- spanning in V	Piek- spanning in V	Stroom in A
BSK B 80 C 600	125	400	0,6
BSK B 250 C 600	370	800	0,6
BSK B 500 C 600	750	1250	0,6
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2
BSK B 40 C 2200/3500*	65	150	2,2/3,5*
BSK B 80 C 2200/3500	125	300	2,2/3,5
BSK B 250 C 2200/3500	400	750	2,2/3,5
BSK B 500 C 2200/3500	800	1500	2,2/3,5

* bij bevestiging op koelblik van 200 cm².

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam

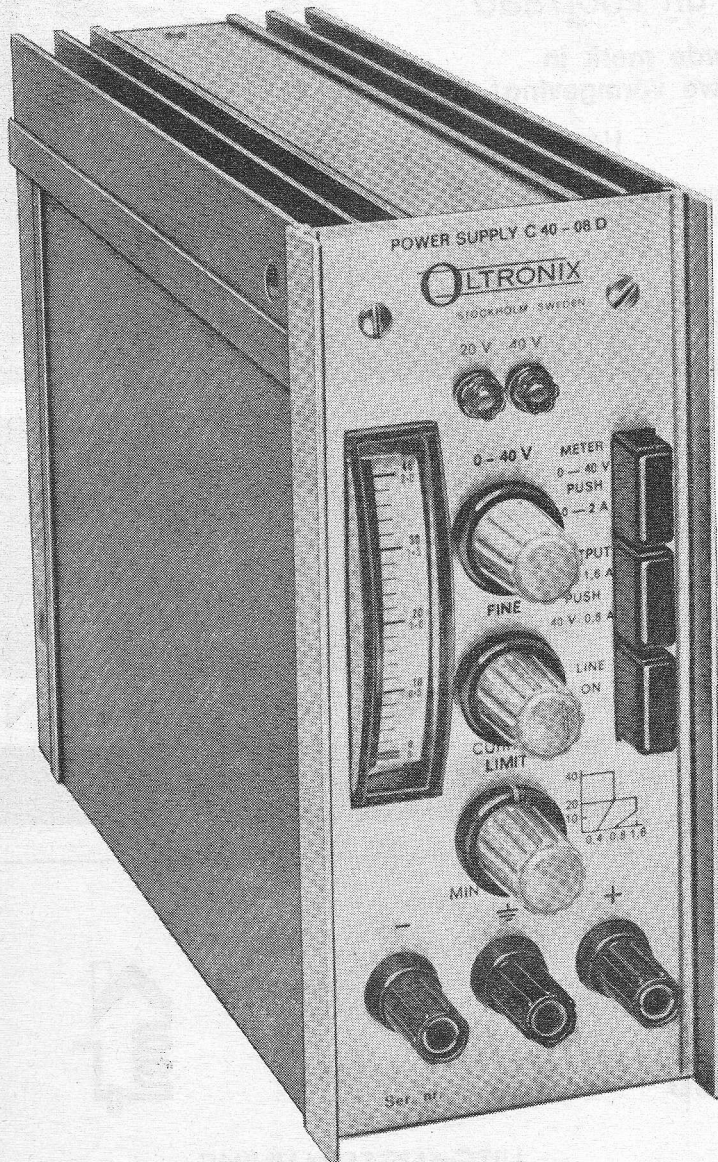
Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 0 2980-6 61 71

Telex 13095

NIEUW!



Een nieuwe voedingsbron voor halfgeleiderschakelingen met uitstekende specificaties

- * Uitgang met twee bereiken
0 - 40 V max. 0,8 A of
0 - 20 V max. 1,6 A
- * Instelbare stroombegrenzing
- * Meter omschakelbaar voor spanning of stroom
- * Stabilisatie 0,005 %
- * Brom 0,3 mV
- * Hersteltijd 15 μ s
- * Zeer lage prijs

f 348,—

Andere typen uit dezelfde serie:

C15-2D	0 - 15 V	2 A
	0 - 7 V	3 A
D40-04D	0 - 40 V	0,4 A
	0 - 20 V	0,8 A
D120-025D	0 - 120 V	0,25 A
	0 - 60 V	0,5 A
D400-007D	0 - 400 V	0,07 A
	0 - 200 V	0,14 A

Bent U geïnteresseerd?

Documentatie wordt U gaarne toegezonden.

OLTRONIX

Fabriek: Euroweg 15, Leek. Tel. 05945 - 2700

Verkoopbur. Kievitstraat 41, Maassluis. Tel. 01899 - 2847

REVOX NIEUWS

leverbaar uit voorraad

**Het vertrouwde merk in
geheel nieuwe vormgeving!**

- geheel getransistoriseerd
- 3 motoren: hoofdmotor transistor gestuurd
- 3 toonkoppen; stereo, mono, echo, multiplay, mengmogelijkheid
- snelheden 19 en $9\frac{1}{2}$ cm/sec.; spoeldiameter max. $26\frac{1}{2}$ cm.
- eindversterkers 10 Watt per kanaal (insteek-prints)

Leverbaar als chassis,
op consòle met/zonder
eindversterkers en als
koffermodel

v.a. **f 1655,-**



Vraagt inlichtingen of brochure:

Imp.: H. O. ELECTRONA N.V., 's-Gravenhage, Laan van Meerdervoort 172A, Tel. 070-606005

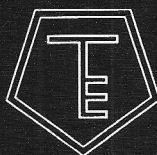
HAPROKO - HALFWEG

Haarlemmerstraatweg 57c - Postbus 57
Tel. 02907 - 5873

CRAFT	— luidsprekers
PROVA	— transformatoren
HIOKI	— universeelmeters
ALLVOX	— versterkers en luidsprekerboxen
OXYD-EX	— produkten
PREH	— pluggen - schakelaars
PROVA	— geluidsband en haspels

→ **ONDERDELEN RADIO EN TV** ←
LIJNTRAFO'S en AFBUIGSPOELEN

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

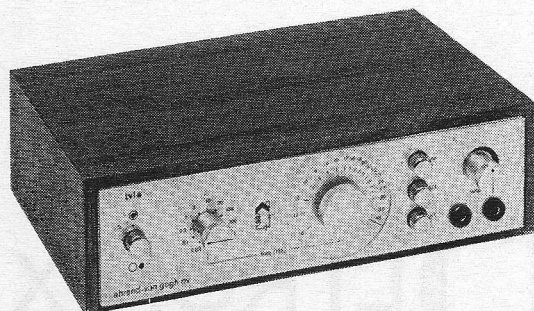
geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

0,03 → 12 000 Hz

DE VAN GOGH LAAG-FREQUENT-FUNCTIE- GENERATOR TYPE TV-1B



UITGANGSSPANNING:

Sinus-, Driehoek-, Blokvormig

GEEN INSLINGERTIJD

BATTERIJ-VOEDING

f 750,-

Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam 18 - Telefoon 020 - 15 39 11

- WAT WIJ AL DEDEN
 ● WAT WIJ NU ÓÓK DOEN

Het komplette uitgebreide Rodelco programma

- Meerpolige en coaxiale connectors, coaxiale kabel, precisie potentiometers, instelknoppen, coaxiale schakelaars en -relais (Amphenol-Tuchel)
- Koelelementen voor halfgeleiders en toebehoren hiervoor, impulstransformatoren, ontstoringseenheden voor thyristorschakelingen (Schaffner)
- Peltier thermo-elektrische koelelementen in één tot viertraps uitvoering (Borg Warner)
- **Voetjes en afstandplaatjes voor geïntegreerde schakelingen en transistoren (Jermyn)**
- Droge en kwikfilm reed kontakten, onbewikkelde spoelvormen en permanente magneten hiervoor, elektrolytische potentiometers (FR-Hamlin)
- Komplete spoelen voor reed kontakten, ook ingekapseld, transformatoren, ook in speciale uitvoeringen (Osmor)
- **Flexibele gedrukte bedradingen (MB Metals)**
- Opgedampde weerstanden en draadgewonden weerstanden, vermogens-potentiometers, keramische condensatoren, keramische onderdelen, piëzo-elektrisch keramiek (Rosenthal)
- **Glasfiber printplaat met enkel- of dubbelzijdige koperlaag, ook fotogevoelig (Synthane)**
- Precisie weerstanden in glas, ook in zeer hoge waarden, potentiometers voor hoge spanningen, spanningstabilisatoren (Victoreen)
- Draaispoelmeters voor inbouw in vele uitvoeringen (Sifam)
- **Printgeleiders en steunen hiervoor (Calabro)**
- Transistoren, diodes, lineaire en digitale geïntegreerde schakelingen (SGS-Fairchild)
- **Geïntegreerde weerstanddecaden met cijferindikatie (Elementa)**
- Silicium en selenium gelijkrichters, ook voor hoge spanningen en ingekapseld in epoxyhars (Electronic Devices)
- Voedingsunits voor hoge spanningen, met olie gevulde hoogspanningscondensatoren (CPC)
- **Miniatuur gelijkstroommotoren, eventueel met flexibele koppeling en vertragingkastje (Marx)**
- Schokbestendig magnetisch-elektrostatisch afschermmetaal in alle vormen, interweave kabel (Magnetic Shield Division)
- **Spoelkernen en spoelhouders voor laagfrequente en hoogfrequente schakelingen (Aladdin)**
- Verloopconnectors, testaccessoires en -probes, black boxes (Pomona)

Wij leveren duizenden artikelen direkt uit voorraad!

Nadere gegevens verstrekken wij u gaarne.



rodelco-nv
 ELECTRONICS

Samenwerkend met C. N. Rood N.V. Rijswijk (ZH)

Postbus 1030 Koninginnegracht 44 Den Haag
 Telefoon (070) 65 39 55 * Telex 32506

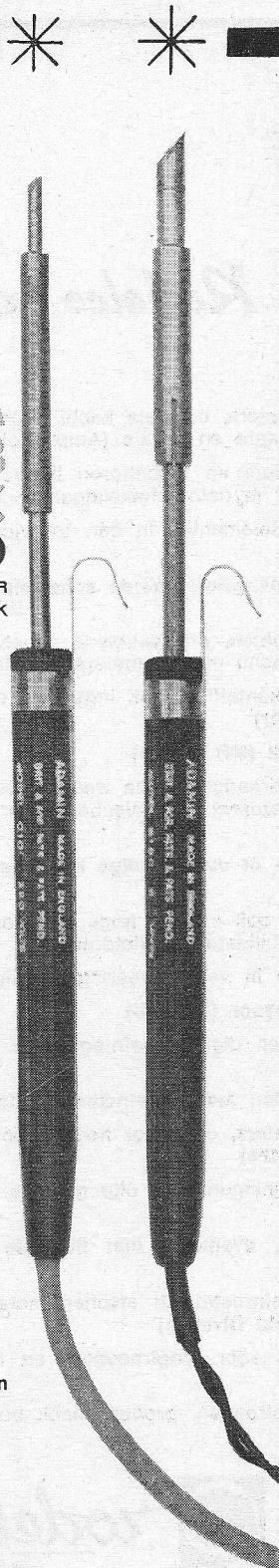
GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE KOMPONENTEN

ADAMIN-A
ADAMIN-B
ADAMIN-C
LITE SOLD
 SOLDEERBOUTEN VOOR
 ALLE PRECISIEWERK

18 W productielijnbout in
 6 ... 240 V uitvoering.
 15 W servicebout voor
 radio- en TV reparatie.



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



AMERIKA

**HEEFT EEN TECHNISCHE
 VOORSPRONG VAN 10 JAAR,**
 en weet deze al 25 jaar te handhaven.....

Aldus SERVAN SCHREIBER in zijn boek
 „de Amerikaanse uitdaging”

Begrippen als:

**RELIABILITY
 COMPATIBILITY
 MINIATURISATION**

zijn absolute voorwaarden voor moderne hoog-
 waardige elektronische onderdelen, die toegepast
 worden in apparatuur voor

**RUIMTEVAART
 LUCHTVERKEER
 TELECOMMUNICATIE
 AUTOMATISERING
 COMPUTERTECHNIEK enz.**

Ook in Europa ziet men het belang hiervan steeds
 meer in, en het is daarom dat wij steeds meer
 vertegenwoordigingen op ons nemen van Ameri-
 kaanse fabrieken van

PROFESSIELE ONDERDELEN

Wereldbekend zijn reeds de produkten van:

TRW.		Transistoren; Integr. circuits; Zener- en Avalanche Dioden
I.I.I.	GENERAL RESISTANCE	Precisie-weerstanden Laddernetwerken
J.F.D.	* niet vert. in België	Trim-condensatoren Mini Ker. condensatoren
U.C.	UNION- CARBIDE	Tantalum condensatoren FET-transistoren
CLAIREX		Cd-S en Cd-Se Fotocellen Fotocel-Lamp Modules
MICROSONICS		Kristal-Filters Micro Delaylines
E.P.	ELECTRO- PRODUCTS	Elektromagnetische pickups en schakelaars

Vraagt U ons documentatie en prijzen?

HEIJNEN N.V.

Voor Nederland: Gennep, Steendalerstraat 56
 Telefoon 08851 - 1956, Telex 45239

Voor België en Luxemburg: Hasselt, Gaerveld-
 straat 40, Telefoon 011 - 2 54 67

VOXSON STEREO

Inelco introduceert in Nederland de Voxson Stereo 60, een geheel getransistoriseerde stereo-versterker in een uiterst handig formaat. De diepte van de versterker is gelijk aan een boek. Het vermogen is 2 x 12 watt RMS en de mogelijkheden zijn zeer groot: niet alleen "low en high filter" en "loudness control", doch tevens een overbelastingsindicatie, die zichtbaar aangeeft wanneer er maar enigszins sprake is van vervorming. Tevens leverbaar in dezelfde uitvoering als type H202 35 watt RMS per kanaal. Ook een tuner in hetzelfde formaat is hierbij leverbaar. Deze stereo-tuner heeft niet alleen automatisch stereo FM, doch tevens lange golf, midden en gespreide korte golf.

Typen H 201 (2 x 12 w) 490,-
 H 202 (2 x 35 w) 630,-
 R 203 (tuner) 595,-
 incl. BTW.



inelco
 HOLLAND N.V.

Hoofdkantoor en showrooms:
 Amsterdam: Arent Jansz. Ernststraat 801, tel. 020-421722
 Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726
 Importeur van de wereldmerken: Arena, Fisher, Trio, KLH, Coral, J. B. Lansing, Pickering, Voxson Tevens leverancier van Lenco afspeelapparatuur.

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

7400
TTL serie

1

wist u

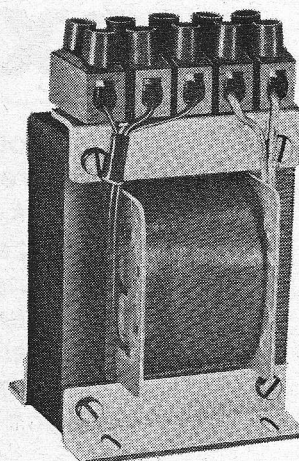
dat Sprague DE fabrikant is van de TTL 7400

serie, die de GEHELE SERIE produceert en

AFLEVERT tegen concurrerende prijzen?

ineldo HOLLAND N.V.

Weerdestein 205 Amsterdam, tel. 020-44.16.66



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

*Dit embleem is zo oud als de
radio en zo jong als de techniek
van morgen*



U vindt het op iedere ISOPHON luidspreker

Met de ontwikkeling der radio heeft Isophon gelijke tred gehouden en in haar 40-jarig bestaan een traditie geschapen, een traditie welke verplichtingen schept. Met de ontwikkeling der geluidstechniek in de tred te blijven betekent een pas voor te blijven. Bij radio,

televisie en afspeelapparatuur komt het op het geluid aan: op Isophon-Sound. En het Sound-programma is niet het enige, want: er zijn meer Isophon-luidsprekers dan U vermoedt.

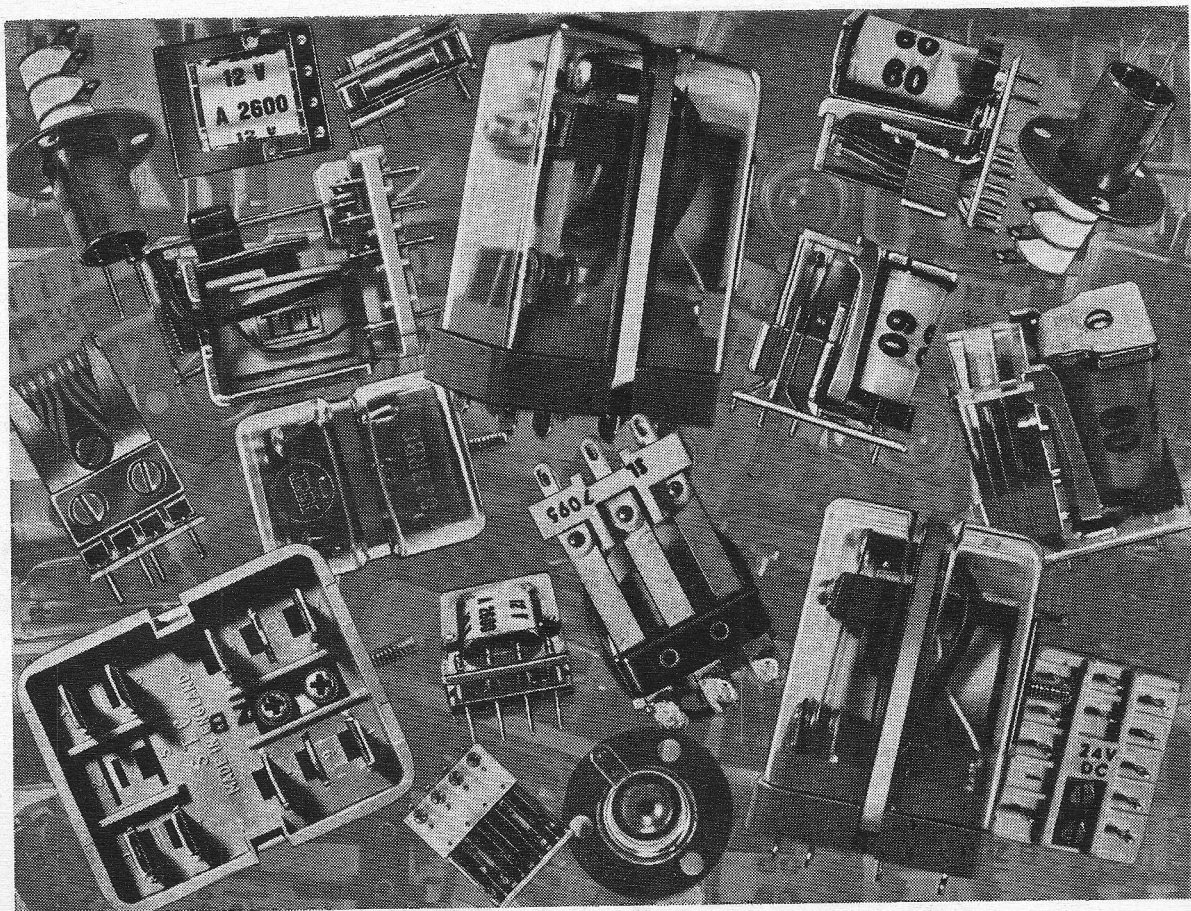
ISOPHON

TOONAANGEVEND

Volledige documentatie wordt U gaarne toegezonden door:

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG - HAARLEM

Postbus 176 - Tel. 023 - 31 57 09



SL7PZ465023RF1DITT...geheime code?

Zeker niet voor kenners van het uitgebreide ITT relaisprogramma.

Voor de niet-kenners :

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

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

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

Inlichtingen :

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

ITT

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

7400

TTL serie

wist u ²

dat Sprague enige zeer bijzondere nieuwe circuits aan de serie heeft toegevoegd?

- | | |
|------------|---|
| USN 7408 A | Quadruple
2 input AND gate |
| USN 7411 A | Triple
3 input AND gate |
| USN 74107 | Dual J-K Master Slave Flip-Flop
single-chip, pin 7 GND |
| USN 7479 | Dual A-C clocked
J-K Flip-Flop |

ineldo HOLLAND N.V.

Weerdestein 205 Amsterdam, tel. 020 - 44.16.66



Soldeert u professioneel?

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



NIERSTRASZ

arcs 2553

roelofs hoofdtelefoons

toonaangevend in kwaliteit en prijs.

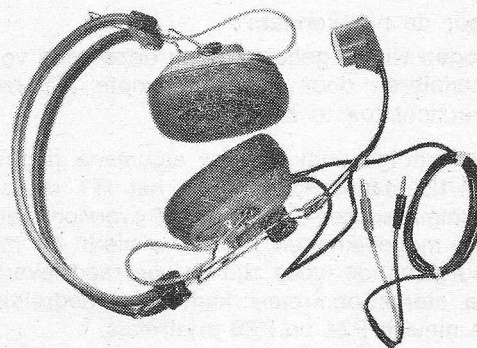


Model ODH-02S, stereo,
4 - 16 Ω , 30 - 15 000 Hz f 27,50

Model ODH-02M, mono
4 - 16 Ω , 30 - 15 000 Hz f 26,50



Model ODH-02VS,
stereo met volumeregelaars,
4 - 16 Ω , 20 - 15 000 Hz f 37,50



Model OBH-001,
hoofdtelefoon met microfoon f 51,50

- levering via de handel
- prijzen incl. BTW

ROELOFS RADIO N.V.

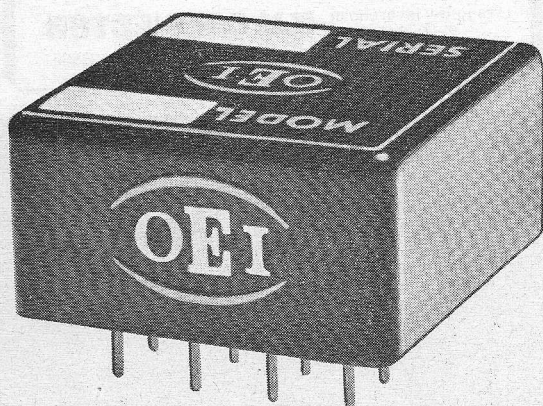
Mathenesserlaan 391

ROTTERDAM-6 - Tel. 010 - 25 95 10*



Optical Electronics Inc.

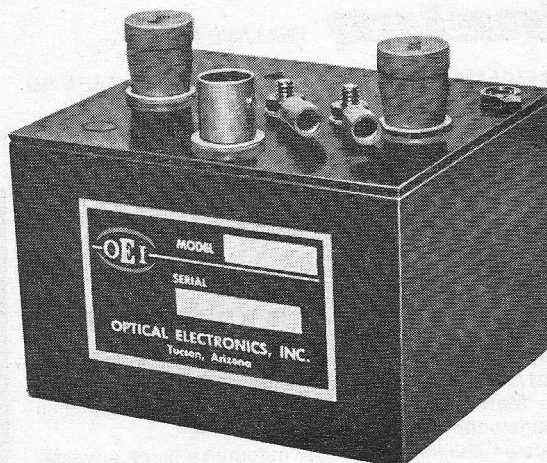
Geïntegreerde bipolaire log.versterkers met dynamische bereiken tot 180 dB Prijzen vanaf f 217,-



Type 5500

De eerste vermenigvuldiger in
monolytische uitvoering ter wereld.
Uit voorraad leverbaar.

f 96,-



Type 8100

Spanningsregulator in TO-5 uitvoering.
Netspanningsregulatie $\pm 0.03\%$.
Belasting regulatie $\pm 0.1\%$.

f 164,-

HF-VHF-UHF operationele versterkers in TO-5 uitvoering.

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

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

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

7400

TTL serie

3

wist u dat Sprague de volgende circuits produceert, die uit voorraad kunnen worden geleverd vanuit Amsterdam en Zürich?

USN7400A
USN7401A
USN7402A
USN7410A
USN7411A

USN7451A
USN7453A
USN7454A
USN7460A
USN7470A

USN7479A
USN7480A
USN7482A
USN7483B
USN7490A

USN7420A
USN7430A
USN7440A
USN7441B
USN7450A

USN7472A
USN7473A
USN7474A
USN7475B
USN7476A

USN7491A
USN7492A
USN7493A
USN74107A

ineldo HOLLAND N.V.

Weerdestein 205 Amsterdam, tel. 020-44.16.66.



beschermen + isoleren

bij fabricage, reparatie en onderhoud van radio-, televisie-, elektro-apparaten, in schakeltechniek, machinebouw en alle andere sectoren der techniek, door:

plastik spray 70

Glasheldere kunstharlak voor isolering en afdichting van kontakten, prints en alles wat tegen vocht, vuil en schadelijke stoffen dient te worden afgeschermd. Voorkomt kortsluiting en spanningsverlies.

CA.160 CC. f 4.02 EX. BTW. CA. 450 CC. f 7.10 EX. BTW

isolier spray 72

Taaivloeibare silikonenolie voor beweegbare kontakten. Geeft dezelfde perfecte bescherming als bovengenoemd, staat echter alle bewegingen toe. Sterk vochtwerend, niet verhardend. Doorslagsterkte 20 KV/mm.

CA.160 CC. f 8.30 EX. BTW

vraag Uw leverancier of de importeur:

N.V. CONNECTOR

Prinsengracht 634 Amsterdam-C. Tel. 234088 - 235831

Marston Koellichamen reduceren de koelingskosten

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

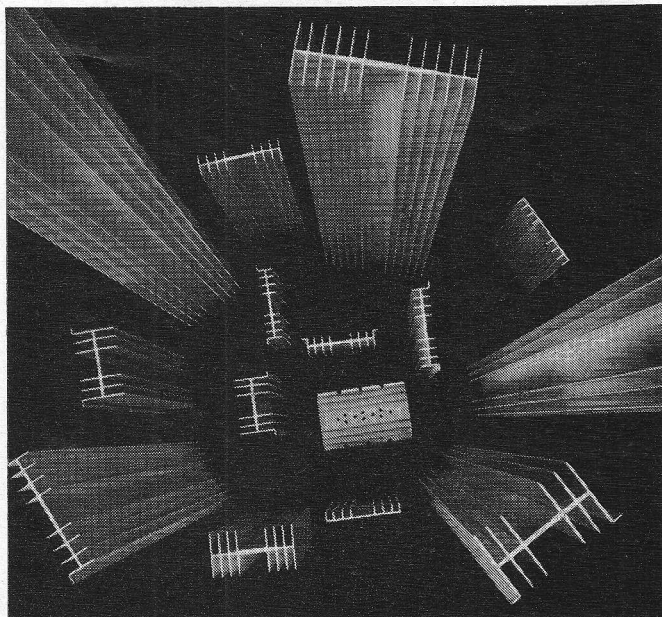
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidersinrichtingen.

Marston koellichamen hebben een hoog warmtegeleidingsvermogen, zijn compact en licht van gewicht. Zij zijn grondig getoetst 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 _____

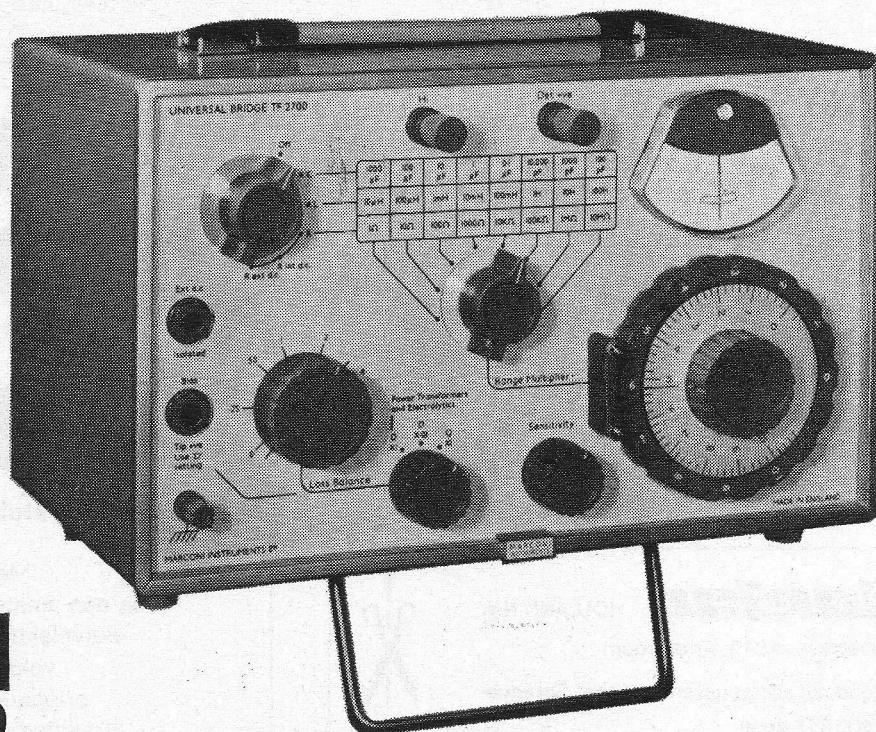
Plaats _____

an IMI company



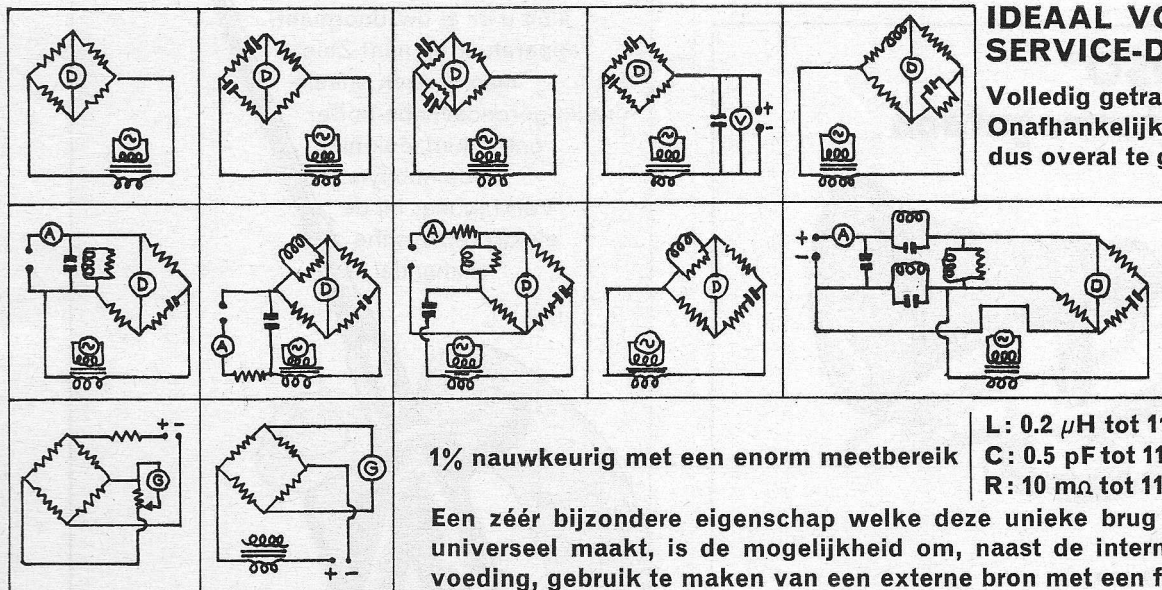
Marston

Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England



**MARCONI
INSTRUMENTS**
TF2700

UNIVERSELE 1% MEETBRUG: GROTE MOGELIJKHEDEN VOOR EEN KLEINE PRIJS!



**IDEAAL VOOR
SERVICE-DOELEINDEN!**

Volledig getransistoriseerd
Onafhankelijk van lichtnet,
dus overal te gebruiken

1% nauwkeurig met een enorm meetbereik

L: 0.2 μ H tot 110 Henry
C: 0.5 pF tot 1100 μ F
R: 10 m Ω tot 11 M Ω

Een zéér bijzondere eigenschap welke deze unieke brug eigenlijk super-universeel maakt, is de mogelijkheid om, naast de interne 1000 c/s brugvoeding, gebruik te maken van een externe bron met een frequentie tussen 20 c/s en 20 kc/s.

f 890,- excl. B.T.W. Uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:
Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.



Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 678380 * Telex 31528

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

7400

TTL serie

4

wist u nog niet alles omtrent
Sprague 7400 TTL serie en de voorraad?
Stuur dan onderstaande coupon in.

ineldo

HOLLAND N.V.

postbus 7815 Amsterdam

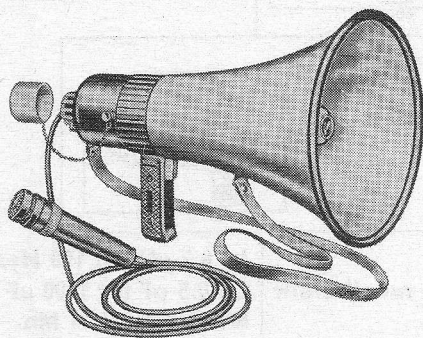
Zend mij alle gegevens omtrent Sprague
7400 TTL serie

Naam:

Adres:



"GELOSO" Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70



Hirschmann presenteert Kleps 30

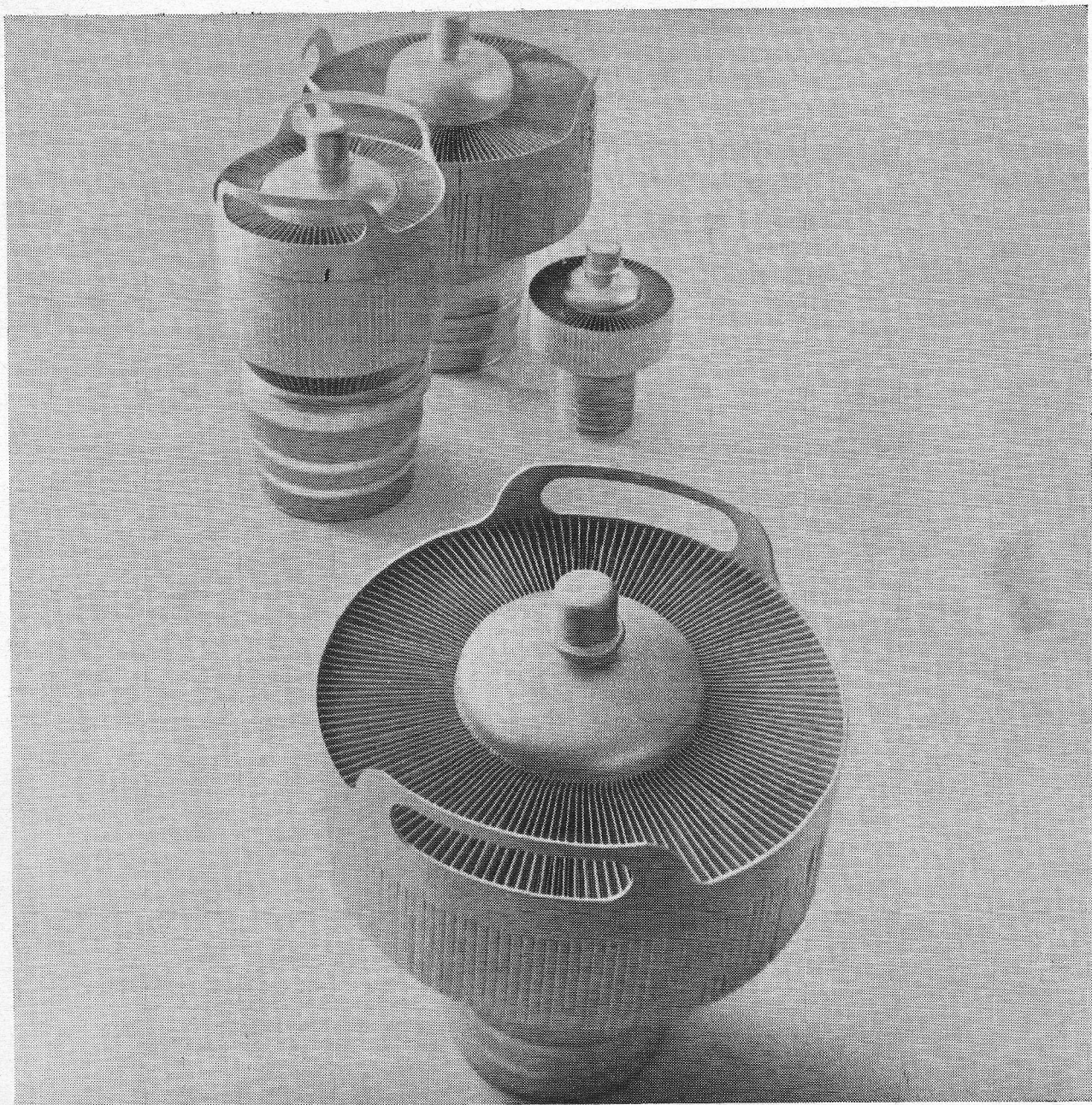
Uw gekste stukje gereedschap

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! Zoiets mag in geen enkele radio-gereedschaps-koffer ontbreken, óók niet bij de hobbyist. Verkrijgbaar bij de elektrotechnische vakhandel.



CLAESSEN & CO

Lijnbaansgracht 282-283
Amsterdam
Tel. 020 - 245206



No tetrodes with higher linearity

In the power tetrode field we're defining the state of the art by demonstrating inter-modulation distortion better than any other known tubes. In 1966 we introduced the 4CX1500B, a 1.5 kW tetrode with the highest linearity then known: better than -40 dB 3rd order IM distortion. Since then we produced the 4CX600J, a 600 watt tube with -45 dB 3rd order IM products — without feedback — and later a 5 kW tetrode with the same figure. Now the latest tetrode in our program, a 15 kW tube, exhibits -40 dB 3rd order IM products. We can show IM distortion improvements from 10 to 20 dB in a practical quiescent plate current range.

Other tetrodes now under development will deliver up to 40 kW with linearity as high as -45 dB IMD, according to preliminary data. Such performance advances are part of a long range program employing computer-assisted design studies to optimize internal tube geometry — all part of our plan to insure you get state of the art products every time you buy from Eimac.



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

Ontdek met Hewlett-Packard de wereld die elektronica heet

... een wereld die steeds groter wordt
om blijvend al uw meetproblemen te kunnen oplossen

- 1 Sweeper/signaalgenerator
- 2 X-Y recorders
- 3 Analoge tape-systemen
- 4 Veelzijdige geluidsniveaumeter
- 5 Digitale voltmeter voor lage prijs



1 Deze 110 MHz sweeper is enigszins schizofreen

Inderdaad, een eenvoudig geval van gespleten persoonlijkheid. Enerzijds een meesterlijke sweeper, die een bereik heeft van 0,1 - 110 MHz en een uitgang vlak binnen $\pm 0,25$ dB over het gehele gebied. Anderzijds is de 8601A een nauwkeurige signaalgenerator met een schone, geijkte uitgang en met mogelijkheid tot in- of uitwendig moduleren.

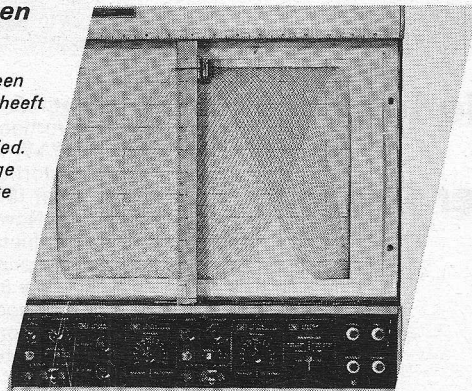
U kunt snelle, nauwkeurige gesweepte metingen met de 8601A uitvoeren. Met een sweeplineairiteit van 0,5% en een frequentienauwkeurigheid van 1% is hij zo accuraat dat markers overbodig zijn.

Als signaalgenerator is het uitgangsvermogen binnen 1 dB van +13 dBm tot -110 dBm nauwkeurig. De reden voor de gespleten persoonlijkheid van de 8601A is in de eerste plaats van economische aard: Wij kunnen U twee instrumenten aanbieden voor één, d.w.z. niet gespleten prijs van f 8555,-.

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

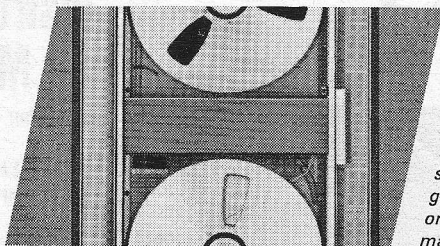
Welke eisen U ook stelt, de 7004A en de 7034A voldoen eraan. Verander maar van plug-in en maak X-Y-, Y-t- of X-t-diagrammen ... iets dat tot nu toe niet mogelijk was. En plug-ins zijn nog maar het begin. Let eens op de dynamische eigenschappen. Het ingangsbereik is aaneengesloten variabel van 0,25 mV/cm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

Gemeenschappelijke schakelingen zijn in het basisapparaat aangebracht teneinde de prijs van de plug-ins zo laag mogelijk te houden. De nu leverbare plug-ins omvatten: dc-coupler, dc-versterker, nul-detector, dc-offset, filter, tijdbasis en dc-verzwakker. Met de nieuwe scanner-plug-in, kunt U twee afhankelijk veranderlijken gelijktijdig uitzetten tegen een onafhankelijke.



7004A (11" x 17" papierformaat) f 5.625,-
7034A (8,5" x 11" papierformaat) f 5.195,-
De technisch adviseur van hp kan U assisteren bij de keuze van de plug-ins die het meest geschikt zijn voor uw doel. Waarom zou U niet even bellen?

3 Geloof U nog steeds dat een goed analoog tape-systeem voor U niet te betalen is?



Het idee was U het best mogelijke compromis aan te bieden. Aan de ene kant een analoog tape-systeem met ongeëvenaarde betrouwbaarheid en eigenschappen. Aan de andere kant een prijs die aan uw budgetproblemen tegemoet komt.

Er was een revolutionair ontwerp voor nodig: alle onderdelen voor bandtransport en -geleiding worden op één aluminium gietstuk gemonteerd. Natuurlijk moet dit gietstuk tot op microns nauwkeurig worden nabewerkt. Maar we hebben vacuüm, druk en koeling aan de kant gezet. Kortom, we brachten de prijs omlaag en verhoogden de betrouwbaarheid. De flutter? Die is buitengewoon laag.

De ruis van het systeem wordt bepaald door de band. Tenslotte is het elektronische deel van HP. Voor gemakkelijk afregelen is het systeem vanaf voor- en achterzijde bereikbaar. Haspeldiameter 10 1/2 of 15 inch. hp systeem 3950B (tot 2,0 MHz):

vanaf f 63.525,—

hp systeem 3950 (tot 1,5 MHz):

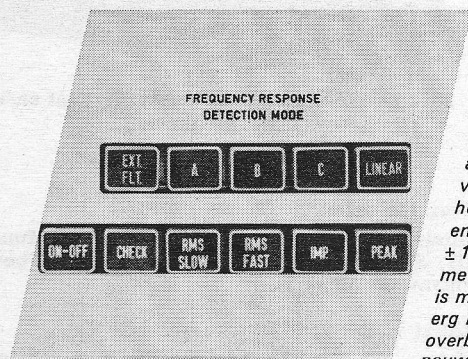
vanaf f 50.230,—

hp systeem 3955 (tot 300 kHz):

vanaf f 38.655,—

Voor details kunt U ons handboek "Magnetic Tape Recording Systems" aanvragen.

4 Een gevoelige voltmeter die kan horen en voelen



Horen? Als oor dient een HP meetmicrofoon. Het signaal daarvan wordt gevoerd naar de 8052A, de veelzijdige niveaumeter van HP voor geluidsimpulsen. Uiteraard is het

tevens een nauwkeurige geluidsniveaumeter (IEC 179). Met de effectieve waarde detector kunt U fluctuerend geluid meten. Zelfs als het aanzwelt en verzwakt binnen milliseconden kan het nauwkeurig worden gemeten. In de stand "PEAK" kunt U geluidspieken van 100 μ s meten en de effectieve waarde detector is zeer geschikt voor het bepalen van een "Crest factor". De 8052A kan meten volgens de A-, B- of C-correctiecurve en als optie volgens de D-curve.

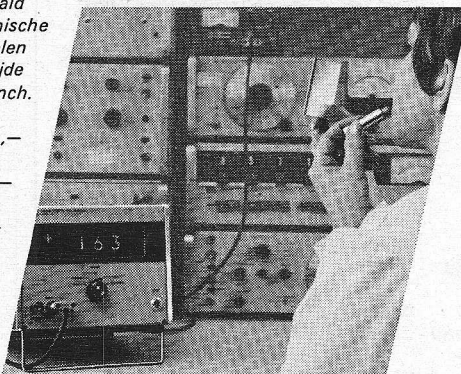
De 8052A kan "voelen" als U hem als audio voltmeter schakelt door de lineaire stand te kiezen. Hij kan dan met een gewone transducer trillingen meten in de orde van 0,001 G. In piekinstelling kunnen maximum waarden van schokken worden gedetecteerd. Het instrument kan ook ruis van 5 μ V en signalen tot 10 V meten.

8052A: f 2.420,—

8062A (batterij-gevoed): f 2.620,—

Vraag ons om meer gegevens en een exemplaar van het nieuwe akoestische handboek (AN-100).

5 Een digitale voltmeter voor het schone geslacht?



Waarom niet? Zitten er aan een productielijn niet veelal meisjes? En dragen de dames ook niet bij aan de kwaliteitscontrole? Weten ze de beschikking over een stevige, beveiligde digitale voltmeter niet naar waarde te schatten? Natuurlijk wel! Daarom ontwikkelde hp de 3430A; voor gebruik door personeel zonder ervaring. En dit instrument met zijn lage prijs is net zo handig voor reparatie- als voor laboratoriumwerk.

De 3430A heeft een grote, gemakkelijk af te lezen driecijferige uitlezing, met een vierde cijfer voor meting tot 60% boven het bereik. Automatisch worden polariteit en decimale punt aangegeven. Meetbereik: ± 100 mV tot ± 1000 V. De kans dat de te meten schakeling te zwaar wordt belast is met de ingangsweerstand van 10 M Ω erg klein. Herhaaldelijk ijken is geheel overbodig. De 3430A behoudt zijn nauwkeurigheid ($\pm 0,1\%$ van de aflezing $\pm 0,1\%$ van het bereik) minstens 90 dagen lang.

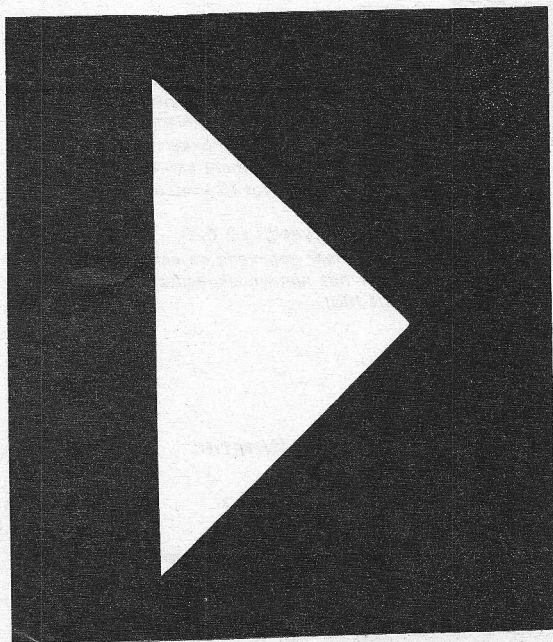
Kunnen we U gegevens sturen? hp 3430A: f 2.400,—

HEWLETT  PACKARD

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

OPERATIONELE VERSTERKERS;
A-D en D-A OMZETTERS

ANALOG



DEVICES

	type 118A	type 165A
minimumversterking DC,		
rated load	$2,5 \cdot 10^5$	—
output, rated load	$\pm 10,5 \text{ V}, 5 \text{ mA}$	$\pm 20 \text{ V}, 5 \text{ mA}$
Max.spanningsdrift	$20 \mu\text{V}/^\circ\text{C} \text{ (A)}$	—
	$5 \mu\text{V}/^\circ\text{C} \text{ (K)}$	—
Max.stroomdrift	$0,05 \text{ nA}/^\circ\text{C}$	—
Max. full output		
frequentie	100 kHz	—
Slewing rate	$6 \text{ V}/\mu\text{s}$	—
CMRR	20 000	20 000
	bij $\pm 10 \text{ V}$	bij $\pm 20 \text{ V}$
Prijs	f 53,— (A)	f 115,— (A)
	f 101,— (K)	f 163,— (K)

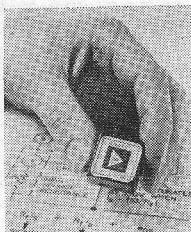
Levering uit voorraad Amsterdam. Uitvoerige documentatie zenden wij U gaarne toe.

KLAASING ELECTRONICS

SINGEL 406

AMSTERDAM-C

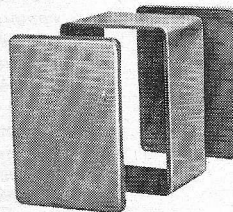
Tel. 020 - 24 66 17; b.g.g. 26 25 29



Instrumentkasten Miniboxen

13 modellen - 28 maten - 5 uitvoeringen

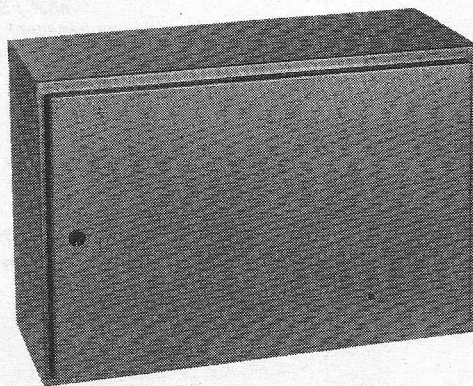
Uit voorraad
zeer concurrerend
Vraag prospectus met
prijzen en maten



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

617

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



SYSTRON-DONNER



ONTELBAAR

is wat overdreven, zeker wanneer het over counters gaat, maar feit is dat het gespecialiseerde SYSTRON-DONNER programma toch wel een zeer ruime keuze biedt in types, frequentiebereiken en prijzen. Bijvoorbeeld:

IC FREQUENTIE COUNTER(TJE) VOOR WEL GETELD F 1679,- excl. BTW*

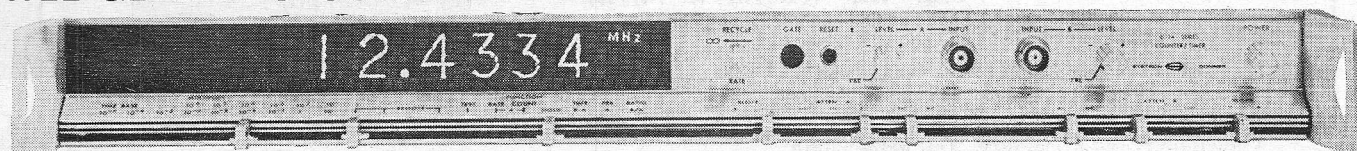
* Onder voorbehoud van prijswijzigingen

- Bereik: 1 Hz - 12.5 MHz
- Opgebouwd met geïntegreerde schakelingen
- 4, 5 of maximaal 6 digits (4-digit type is later zelf uit te breiden)
- Externe sturing van „hold/count mode”, waardoor ook tijdintervalmetingen mogelijk zijn.
- Ook leverbaar met kristal-oscillator
- Drie uitvoeringen: tafelmodel, model op verstelbare voet, of als paneel-inbouwinstrument
- Geringe afmetingen: ca. 8.3 cm hoog, 17.2 cm breed, 20.2 cm diep

Dit is dan de goedkoopste. Daarboven komt een lange reeks, in frequentie oplopend tot 40 GHz. Exclusief Systron-Donner zijn daarbij de transfer oscillators, de „acto's” (automatic computing transfer oscillators) en de Thin-Line IC Counters.

WEL GETELD: SYSTRON-DONNER!

023



C.N. Rood n.v.
ELECTRONICA

Uitvoerige documentatie wordt u op aanvraag gaarne toegezonden.

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.) - Tel. 070 - 99.63.60 * - Postbus 4542

LUCHTVAART-TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

schreiner & co. n.v.

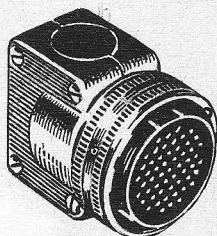
ELECTRONICS-DIVISION

PARKSTRAAT 99

's-GRAVENHAGE

Tel. 070 - 60 19 30 *

Telex 31563

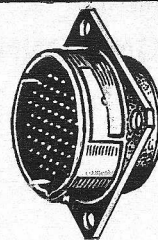


JAEGER EEN NIEUW IDEE IN

multicontact connectors

in uitvoeringen met 3-55 contacten, voor toepassing in:

- de elektronische en telecommunicatie-industrie, scheeps- en vliegtuigapparatuur, e.d.
- geschikt voor hoge spanningen.
- Folder met technische gegevens zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

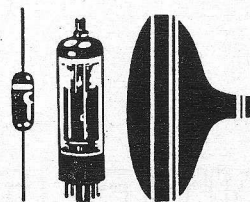


**ELEKTRONENBUIZEN
HALFGELEIDERS
BEELDBUIZEN**

Voor alle zekerheid in elektronica

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

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



NIEUW

CHINAGLIA

Klasse 1 Universeelmeter „CORTINA”

58 meetbereiken - 20 000 ohm/V $\approx$

Gelijkspanning :	100 mV, 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (30 kV)
Wisselspanning :	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
Gelijkstroom :	50 μ A, 0,5 - 5 - 50 mA, 0,5 - 5 A
Wisselstroom :	0,5 - 5 - 50 mA, 0,5 - 5 A
Decibel :	-20+6, -10+16, 0+26, +10+36, +20+46,, +30+56, +40+66
Output :	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
Weerstand :	1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω , 10 M Ω , 100 M Ω
Middenschaal :	4,5 Ω , 45 Ω , 450 Ω , 4,5 k Ω , 45 k Ω , 450 k Ω
Capaciteit :	50 000 pF, 500 000 pF (netspanning)
Capaciteit :	10, 100, 1000, 10 000, 100 000 μ F, 1 F (ballistisch)
Frequentie :	50, 500, 5000 Hz

- * Stootvaste ophanging van de draaispoel door middel van verende lagers
- * Beveiligd tegen overbelasting
- * In etui van polyamide (onbreekbaar)

afmetingen 156 $\times$ 100 $\times$ 40 mm

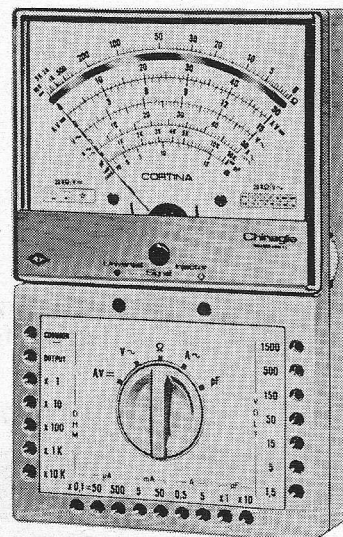
Prijs f 120,- (exclusief 12 % BTW)

Alleenvertegenwoordiging:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING

„TERAGRAM”

Vinkenbuurtweg 27, Maarn, Tel. 03432 - 1918*



HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratorium

TWEEKANAALSTYPE 512

Frequentiebereik: 0-15 MHz (3 dB)
0-20 MHz (6 dB)

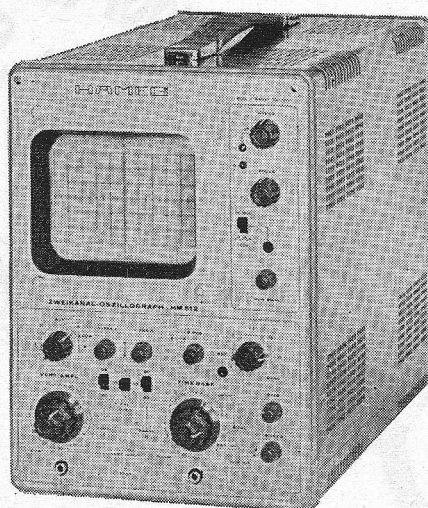
Ingangsgevoeligheid: 50 mV p-p/cm

Mode schakelaar: „Alternate” of
„Chopping”

Automatische triggering

Voorzien van naversnelling voor verhoogde
helderheid. Gedeeltelijk getransistoriseerd.

Extra uitgang voor zaagtand.



Prijs f 1370,-

excl. B.T.W.

★ **AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.** ★
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (ZH) - TEL (070) 98 93 92

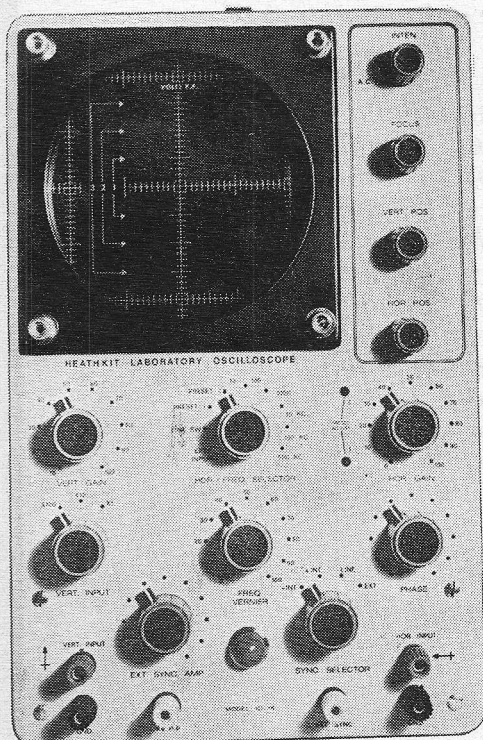
HEATHKIT

Nu nog tijdelijk voor de oude prijzen.

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

f 560,- Bedrijfsklaar

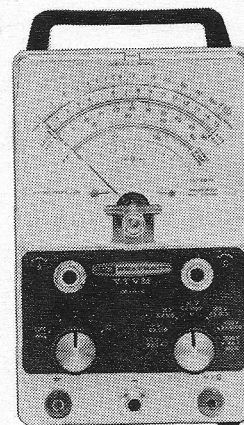
grote beeldbuis 13 cm. frek.: 8Hz - 5MHz gevoeligheid: 10mV/cm tijdbasis:
10Hz - 500KHz zeer eenvoudige montage met prints, duidelijke handleiding
ook voor afregeling.



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

197,- Bedrijfsklaar

wissel- en gelijksp. in 7 bereiken van
0 - 1500 V. Ohmmeting van 0 - 1000 MegOhm
ingangswaerstand DC: 11 MegOhm frek.
bereik: 42Hz - 7,2MHz.



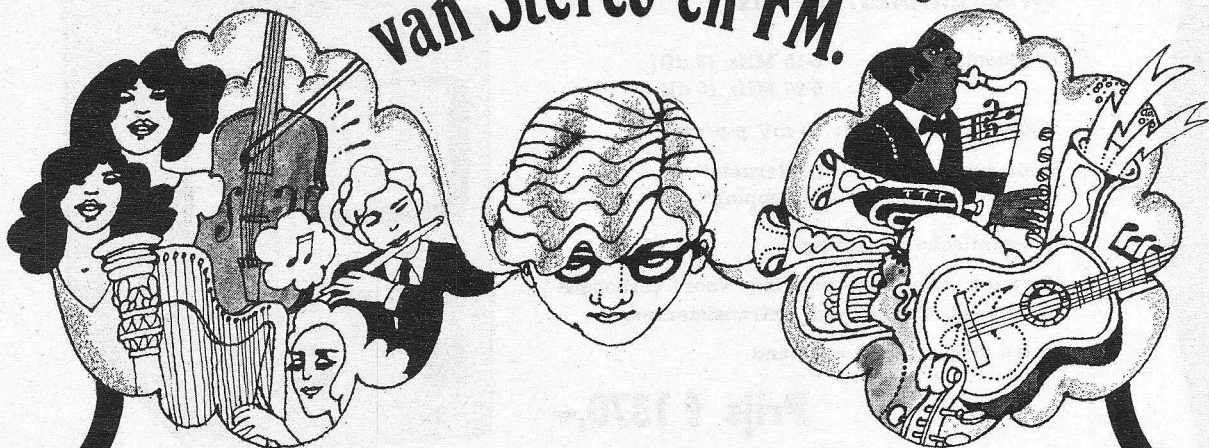
Nu GRATIS spec. bladen met
technische gegevens en prinsipschema.

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

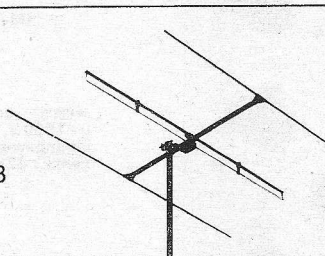
AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

Luisterrijk nieuws voor kieskeurige kenners van Stereo en FM.



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

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



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

PHILIPS



Redactionele Emissies

ELEKTRONICUS als PRODUCTMANAGER

J. Haantjes

Het grote aantal advertenties in dag-, week- en vakbladen van de volgende strekking:

Naam van de firma

zoekt voor haar commerciële afdeling

EEN PRODUCT-MANAGER

De product-manager zorgt ervoor dat:

**het juiste produkt
in de juiste kwaliteit
in de juiste kwantiteit
tegen de juiste prijs
op de juiste tijd
op de juiste plaats
aanwezig is.**

Samen met zijn collega's van de betreffende ontwerp- en produktie-groep is hij voor dit gebeuren volledig verantwoordelijk.

Bewijst wel hoe groot de vraag is naar mensen, die de capaciteiten en kennis hebben om een functie te vervullen, die misschien het beste kan worden betiteld als de „ondernemersfunctie”.

Het zal misschien enigszins bevreemden, dat we in dit tijdschrift de aandacht op deze functie vestigen. Wij willen ook geenszins beweren, dat iedere ondernemer een technicus of ingenieur moet zijn, maar als we ons realiseren, hoe de techniek en in 't bijzonder de elektronica een steeds grotere rol in de samenleving gaat spelen, is het zeker niet overdreven, als we stellen, dat in de toekomst in veel gevallen voor deze functie slechts mensen in aanmerking zullen komen, die naast de natuurlijke eigenschappen, die voor iedere ondernemer een eerste vereiste zijn, zoals visie, durf, doorzettingsvermogen, een goed en nuchter verstand en een groot verantwoordelijkheidsbesef, ook nog over een gedegen technische kennis beschikken.

In dit verband is het uiterst verontrustend, dat zoals men in het novembernummer van *Radio-Electronica* heeft kunnen lezen, het aantal afstuderende elektronici in Nederland een afnemende tendens vertoont en het onderwijs in de elektronica niet de aandacht heeft, die het verdient. Men kan gissen, wat de redenen hiervan zijn, het zijn er vele, maar ongetwijfeld speelt de onvoldoende voorlichting van de zijde van het hogere technische onderwijs, over de functies, die de afgestudeerde elektronicus in een onderneming kan vervullen, een belangrijke rol.

Bestaat er in Nederland één HTS, die „open house”-dagen organiseert, gedurende welke jonge lieden zich kunnen oriënteren over de mogelijkheden, na het beëindigen van een studie aan een HTS? Zijn de directeurs en leraren in staat een goed overzicht te geven over de mogelijkheden na het beëindigen van de studie, nu en in de toekomst?

De HTS Leeuwarden vierde in november haar 50-jarig bestaan en de HTS Haarlem zal in oktober aanstaande haar 10e lustrum vieren. Bij dit soort gelegenheden blijkt steeds weer, dat er zelfs geen volledig register bestaat van de adressen van afgestudeerden. Dit wijst er wel op, dat er in het algemeen een schromelijk gebrek is aan belangstelling van de zijde van de besturen, de directies en leraren in de carrières van de oud-leerlingen en de functies, die zij bekleden. Indien dit niet verandert, zal men niet op een grotere belangstelling voor het Hogere Technische Onderwijs mogen hopen.

Enkele firma's geven een brochure uit over de mogelijkheden voor hogere technici in hun bedrijf. Dit is een lofwaardig initiatief. Deze brochures worden gewoonlijk samengesteld door een lid van de afdeling voor het aanwerven van personeel en geven doorgaans slechts een oppervlakkig overzicht. De functie van product-manager wordt of wel in het geheel niet of slechts uiterst summier beschreven.

Na op deze wijze de knuppel in het hoenderhok te hebben geworpen, zullen we trachten een duidelijker beeld te geven van de functie van een product-manager, die overigens in nevenstaande advertentie zeer kort en bondig, maar bijzonder goed wordt gekarakteriseerd.

De functie is zoals uit de advertentie blijkt een „commerciële” functie, en hier ligt dan al het eerste struikelblok. Technici hebben helaas maar al te vaak een bekrompen en verwrongen begrip over een commerciële functie. Gewoonlijk wordt deze vereenzelvigd met het kopen en verkopen van goederen en smalend wordt dan wel het verkopen van koelkasten aan eskimo's een commerciële topprestatie genoemd.

Het is evident, dat een industriële onderneming producten fabriceert om deze te verkopen. *Het hoofddoel is dus de verkoop van de produkten*, in 't algemeen de optimale verkoop, niet alleen de verkoop van heden of morgen, maar ook de verkoop in de verdere toekomst, een verkoop met een redelijke winst, waarbij gestreefd wordt naar continuïteit, d.w.z. het voortbestaan en een gezonde groei van de onderneming.

Om het verschil tussen de taak van een verkoper en een commerciële functie duidelijk te onderstrepen, spreken de Amerikanen wel over „*ordertaking selling*” en „*management selling*”. De functie van een product-manager is die van „management selling”, de ondernemersfunctie of misschien nog juister uitgedrukt de verantwoordelijkheid voor alle facetten van het produkt en afzetbeleid en deze kan slechts met succes worden uitgeoefend door iemand die:

- de produkten en ook de toekomstige mogelijkheden van de produkten kent;
- een goede visie op de markt en op de marktontwikkeling heeft;
- de gehele onderneming, d.w.z. iedere sector van het bedrijf weet te richten op de eisen, die de markt stelt en in de toekomst zal stellen.

Het succes van een onderneming wordt in de eerste plaats bepaald door de behoeftebevrediging, die de afnemer van haar produkten (of diensten) ondervindt. Het is dus van primair belang, dat de produkten in alle opzichten d.w.z. qua prestaties, vormgeving, kwaliteit enz. een optimale voldoening geven.

Ideeën voor het maken van nieuwe en het verbeteren van bestaande produkten vereist een grote ontvankelijkheid voor de *reële wensen en verlangens van de afnemers, niet alleen de onderkende, de manifeste wensen maar evenzeer de latente, de onbewuste en onuitgesproken wensen*. Te veel aandacht voor alle wensen leidt echter vaak tot onverkoopbare produkten. Naast een open oog voor nieuwe ideeën en een flinke dosis fantasie vereist het maken van nieuwe goed verkoopbare artikelen derhalve ook een kritische instelling, een gezond en nuchter verstand en het vermogen om nieuwe vindingen en technieken op hun commerciële waarde te kunnen evalueren.

Voor zover het „technische” artikelen betreft is hiervoor een gedegen technische kennis onontbeerlijk, een technische kennis die de product-manager in staat stelt om een inzicht te hebben of te verkrijgen in de fundamentele problemen, verbonden aan de ontwikkeling van de nieuwe produkten, d.w.z. het research werk, dat nodig is om de fundamentele problemen op te lossen, de mogelijkheden, die er bestaan of moeten worden gecreëerd om een principiële oplossing te verwerken tot een produkt, dat kan worden gefabriceerd en worden verkocht, de maatregelen, die getroffen dienen te worden om het produkt te fabriceren, de kwaliteitseisen, die zullen worden gesteld en in 't bijzonder in het geval van industriële en professionele apparatuur, halffabrikaten, bouwelementen en materialen, de mogelijkheden van de toepassing van de produkten en de problemen, die hierbij zullen kunnen optreden.

Een enigszins volledige behandeling van al deze punten en alles wat hiermee verband houdt zou vele pagina's vullen en gemakkelijk uit kunnen groeien tot een volumineus boekwerk. Dit is zeker niet mogelijk in het bestek van een tijdschriftartikel. Wij zullen ons hier dan ook beperken tot enige voorbeelden uit de praktijk, die naar wij hopen de lezer enig inzicht zullen geven in de taak van een product-manager en zullen aantonen, dat er voor een electronicus, die een natuurlijke aanleg voor de functie van product-manager heeft en weloverwogen deze functie kiest een groot gebied braak ligt van creatief, inspirerend en bijzonder fascinerend werk, dat hem grote voldoening zal schenken.

GEÏNTEGREERDE AM/FM-ONTVANGER

Een ieder, die de beginperiode van de radio-omroep heeft meegemaakt, zal zich herinneren, dat statische storingen gedurende vele jaren één der meest storende nevenverschijnselen waren, die de radio-ontvangst soms geheel konden bederven. Hierbij moet men bedenken, dat in die tijd de meeste uitzendingen plaats vonden in de lange golfband en dat de zenders nog veel minder talrijk en minder krachtig waren.

Naarmate meer storingsbronnen, d.w.z. meer elektrische apparaten in gebruik werden genomen, werd de oplossing van dit probleem steeds dringender. In 1933 verwierf de Amerikaan Edwin Howard Armstrong een octrooi op een Frequentie-Modulatie omroepsysteem, dat de oplossing van het probleem beloofde te worden en bovendien nog het voordeel bood van een nog ongekende natuurgetrouwe weergave. Om misverstanden te vermijden moet hier worden vermeld, dat Armstrong niet de uitvinder van de FM is. Verschillende firma's

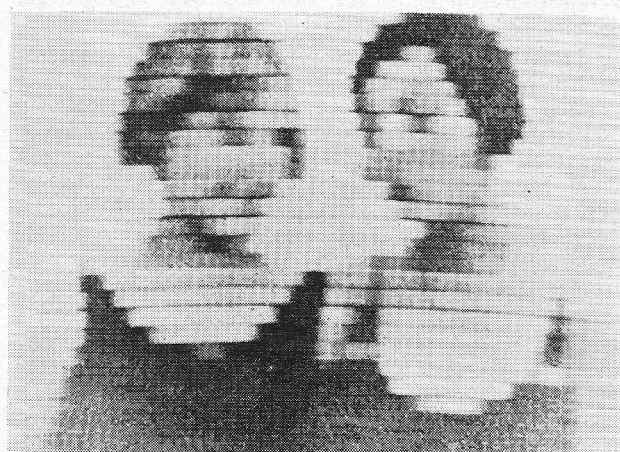
hadden reeds in de 20er jaren proefnemingen met frequentie-modulatie genomen, maar stelden geen aanwijsbare voordelen vast.

De invoering van het door Armstrong ontwikkelde FM-omroepsysteem, dat later betiteld zou worden als „the finest aural broadcast system attainable in the present state of the radio art” ondervond in Amerika enorme moeilijkheden. De belangrijkste redenen hiervoor waren een schromelijke onderschatting van de mogelijkheden door de FCC (Federal Communications Commission) en een controverse tussen Armstrong en de RCA (Radio Company of America).

Na heel veel „ups” en „downs” werd eerst in 1946 een FM-zendernet gebouwd en fabriceerden verschillende fabrikanten grotere aantallen AM/FM-toestellen. Men volgde hierbij de gemakkelijkste weg, d.w.z. de apparaten waren „gecombineerde” AM/FM-toestellen, dus toestellen waarbij de gedeelten voor de ontvangst van AM-zenders en FM-zenders gescheiden waren, maar nog voordat de FM geheel van de grond kon komen werd echter de gehele aandacht van de constructeurs opgeëist door de televisie.

In Europa was na het beëindigen van de oorlog een herverdeling van de golflengten in de midden en lange golfband dringend noodzakelijk. Deze kwam tot stand in een bijeenkomst van de CCIR in 1949 te Kopenhagen. De toegewezen golflengten bleken in de meeste landen al heel vlug onvoldoende te zijn voor een enigermate bevredigende radio-omroep en in Duitsland besloot men een FM-zendernet te bouwen. Het is begrijpelijk, dat men na de minder goede ervaring in Amerika in het algemeen niet optimistisch gestemd was over het slagen van dit experiment. Het begin was ook vrij ontmoedigend. Evenals in Amerika fabriceerde men „gecombineerde” AM/FM-ontvangtoestellen. Deze apparaten waren duur met als gevolg, dat slechts een gering percentage van de gefabriceerde ontvangtoestellen, namelijk alleen die van de allerhoogste prijsklasse, geschikt waren voor de ontvangst van AM- en FM-gemoduleerde zenders.

De doorbraak kwam pas, nadat op het initiatief van een product-manager een systematisch onderzoek plaats vond en het mogelijk bleek ontvangbuizen te ontwikkelen, die zowel voor AM als voor FM-schakelingen konden worden gebruikt. Dit leidde tot de ontwikkeling van *geïntegreerde AM/FM-ontvangtoestellen*, waarvan de kostprijs slechts weinig hoger was, dan die van de eenvoudige AM-ontvanger. Vanaf dit moment werd FM in



Een in de 30-er jaren met de Nipkowschijf verkregen TV-beeld.
(Foto AEG - Telefunken)

Duitsland een doorslaand succes. Land na land volgde het Duitse voorbeeld, sommige landen met het oogmerk de omroep uit te breiden met een extra programma, andere landen om een betere ontvangst mogelijk te maken van bestaande programma's, in streken waar de ontvangst van de bestaande zenders onvoldoende was. Bovendien waren de geïntegreerde AM/FM-toestellen van een zo goede kwaliteit, dat er een niet onaanzienlijke export naar Amerika ontstond.

PIONIERSTIJDPERK VAN DE TELEVISIE

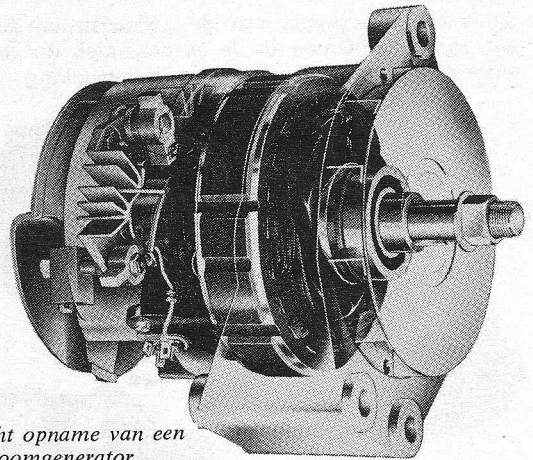
Televisie met een „hoge definitie” werd eigenlijk eerst een reële mogelijkheid na de uitvinding van de iconoscoop door Zworykin in 1933. Vanaf dit moment werd het mogelijk laboratoriumapparatuur voor elektronische TV met hoge definitie (groot aantal lijnen) te bouwen. Van een laboratoriummodel naar apparatuur, die gefabriceerd en verkocht kan worden is echter nog een lange weg. Een groot aantal problemen op het gebied van het maken van onderdelen met een redelijke kostprijs, in het bijzonder het maken van een geschikte beeldbuis, en een misschien nog groter aantal problemen op het gebied van de schakeltechniek moesten nog worden opgelost. In 1937 waren echter reeds de eerste modellen van TV-ontvangtoestellen gereed. In Duitsland was dit de TV „Volksempfänger”, die echter nooit in productie werd genomen en in Engeland was het Pye, die als eerste een ontvanger met een 9 inch (22 cm) buis, de MW22-1, tegen een aanvaardbare prijs op de markt bracht. De beeldbuis voor dit apparaat werd geleverd door Philips.

De leidende positie op het gebied van de televisie van Engeland was ongetwijfeld te danken aan de grote televisie-pionier John Logie Baird. Baird verkreeg reeds in 1927 een vergunning voor het uitzenden van televisiebeelden met een definitie van 30 lijnen. In dat zelfde jaar verwezenlijkte hij reeds de eerste televisieverbinding tussen Londen en Glasgow en in 1928 de eerste televisieverbinding tussen Engeland en Amerika. Een groot evenement was ook de eerste buitenreportage van de Derbyrace te Epsom op 3 juni 1931. De successen van Baird leidden tot de oprichting van de Television Ltd, later omgedoopt in de Baird Television Co met een kapitaal van ongeveer een miljoen pond sterling en had in zoverre succes, dat men een totale produktie van 30 000 apparaten voor televisie met lage definitie bereikte. In 1936 werd echter door een comité, geleid door Lord Selsdon besloten het systeem van Baird met lage definitie gedurende twee jaar te vergelijken met het elektronische systeem met hoge definitie, dat inmiddels door Marconi en Philips verder was uitgewerkt. Baird hield halsstarrig vast aan zijn mechanisch systeem, zag alleen de moeilijkheden van het elektronische systeem, maar niet de mogelijkheden om deze op te lossen en was blind voor de voordelen.

Aan de experimentele periode kwam al heel spoedig een einde, toen er in 1936 brand uitbrak in het Crystal Palace, de plaats vanwaar de uitzendingen plaats vonden. In 1937 trof de BBC de beslissing, dat de uitzendingen met 30 lijnen zouden worden gestaakt en gaf de industrie gelijktijdig een bestelling voor TV-zenders met hoge definitie met 405 lijnen.

Dit voorbeeld demonstreert o.i. duidelijk dat een grote firma failliet kan gaan indien niet voldoende rekening wordt gehouden met de wensen van de afnemers en indien men niet over mensen (product-managers) beschikt die technische ontwikkelingen op hun potentiële waarde weten te beoordelen.

„WISSELSTROOMGENERATOR” VOOR HET GEBRUIK IN GEMOTORISEERDE VOERTUIGEN

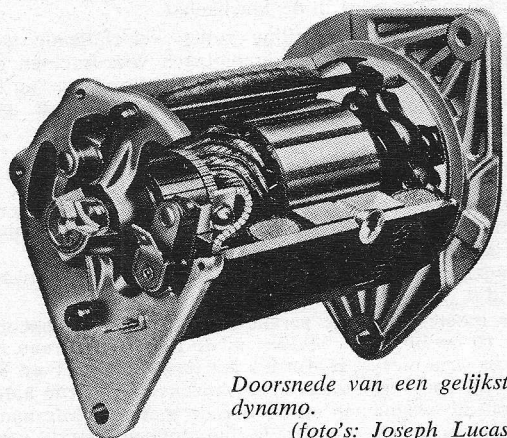


Doorzicht opname van een wisselstroomgenerator.

Een recenter voorbeeld is de „wisselstroomgenerator” voor het gebruik in auto's. Dit voorbeeld demonstreert op frappante wijze, hoe een bestaande marktbehoefte en technische ontwikkelingen op verschillende gebieden op een gegeven tijdstip als deeltjes van een puzzel in elkaar passen en dan een betere oplossing bieden van een probleem, waarvan de bestaande oplossing als de beste en meest logische werd beschouwd.

Dit was het geval met de gelijkstroomdynamo in de auto. Wat was logischer en meer voor de hand liggend om voor het opladen van de accu een gelijkstroomdynamo te koppelen met de motor. Toch had deze oplossing verschillende nadelen. Bij langzaam rijden werd de accu soms niet voldoende bijgeladen en bij snel rijden trad slijtage van de collector op.

Een nieuwe veel betere oplossing was de „wisselstroomgenerator”. De benaming „wisselstroomgenerator” is eigenlijk foutief. In wezen kan men iedere generator of dynamo een wisselstroomgenerator noemen. Bij het oude type, de gelijkstroomdynamo wordt de stroom gelijkgericht door middel van de collector, dus mechanisch, bij het nieuwe type, de z.g. „wisselstroom-generator” wordt de wisselstroom elektronisch gelijkgericht met behulp van halfgeleider dioden. In dit geval dus geen bewegende delen, geen slijtage, grotere mogelijkheid om de accu bij iedere snelheid met de gewenste stroom op te laden en daardoor minder moeilijkheden bij het starten en een langere levensduur van de accu. Bovendien bleek het dat een generator met elektronische

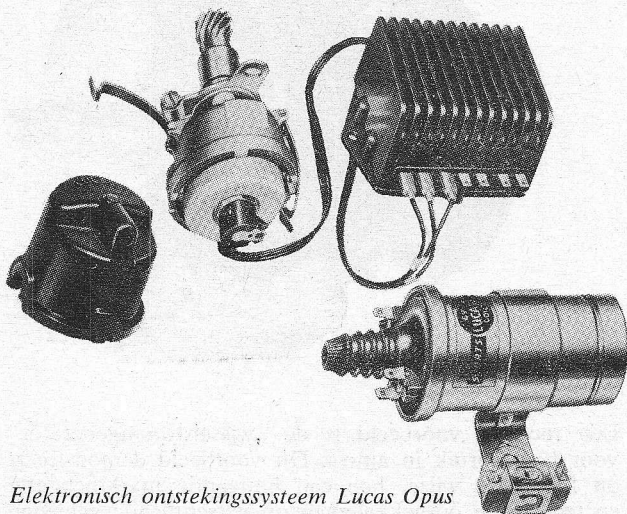


Doorsnede van een gelijkstroomdynamo.

(foto's: Joseph Lucas Ltd.)

gelijkrichting aanzienlijk compacter kon worden gebouwd hetgeen materiaal- en kostenbesparing met zich medebrengt.

Sinds het verschijnen van de „wisselstroom-generator” zijn meer problemen in de autotechniek op een betere wijze elektronisch opgelost, o.a. de ontsteking.



Elektronisch ontstekingssysteem Lucas Opus

Deze voorbeelden, waarvan enige misschien uit de oude doos, maar desondanks leerzaam, geven een idee van één der taken van de product-manager. We hopen, dat we niet de indruk hebben gewekt, dat de product-manager in de plaats moet treden van de researchman. Dit zou volkomen fout zijn. Men moet zich realiseren, dat zeer veel nieuwe produkten het resultaat waren van moeizaam researchwerk en behoeven daarbij slechts te denken aan de kunstweefsels, de transistor en andere typen halfgeleiders. Een laboratoriumontwerp is echter slechts zelden een verkoopbaar produkt en het is de taak

van de product-manager om samen met zijn collega's van de ontwerp- of ontwikkelingsafdeling, van een laboratoriumontwerp te komen tot een produkt dat kan worden gefabriceerd en verkocht.

Er wordt wel beweerd, dat het pad naar nieuwe ideeën en de realisatie daarvan stijler is geworden. Dit mag waar zijn, maar als men zich rekenschap geeft van de grote mogelijkheden die de digitale technieken bieden en niet alleen denkt aan de bekende toepassingen, zoals computers voor wetenschappelijk onderzoek, het programmeren van productieprocessen, de computer als hulpmiddel bij het vaststellen van de diagnoses en in de administratie, maar ook denkt aan andere minder bekende en misschien minder spectaculaire toepassingen, dan is er weinig fantasie voor nodig om te beseffen, dat we nog maar aan het begin staan van alles wat de elektronica ons zal bieden. In het bekende boek „Le défi American” (de Amerikaanse uitdaging) van Servan Schreiber kan men lezen, dat Maisonrouge, president van IBM Europa voorspelt, dat tussen 1970 en 1980 na de petrochemische en auto-industrie, de computer-industrie de derde plaats op de ranglijst in zal gaan nemen. Het is te hopen, dat iedereen zich dit realiseert en het Hogere Technische Onderwijs zich zal instellen op de enorme vraag, die er zal ontstaan naar elektronici vertrouwd met deze materie.

LITERATUUR:

H. H. van Abbe, B. G. Dammers, J. Haantjes en A. G. W. Uijtens,
New trends in AM/FM receiver design, Electronic Application Bulletin 12, p. 209, 1951

Armstrong of Radio, Fortune 16-8-'48 p. 89-213

F. Schröter
Rückblicke und Ausblicke
Telefunken-Zeitung jg. 39 (1966) Heft 314

Anton van Casteren
De tovenaars van Frithstreeet
Artistieke en educatieve uitzendingen BRT

tweede BC149 de elco van $2,5 \mu F$ verwijderen en de bovenkant van de $1 M\Omega$ weerstand doorverbinden met de bovenkant van de $20 k\Omega$ potmeter.
In het toonregelschakeling de $700 k\Omega$ potmeter vervangen door een met een waarde van $100 k\Omega$.

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1969

- | | |
|---------------|---|
| 29. 5 - 8. 6 | Salon de l'Aéronautique et de l'Espace, Parijs. |
| 8. 6 - 11. 6 | Int. Conference and Exhibition of Canadian Nuclear Ass. |
| 8. 6 - 17. 6 | Poolse Int. Fair, Warschau. |
| 15. 6 - 18. 6 | Consumer Electronics Show, New York. |
| 21. 7 - 24. 7 | National Audio Visual Aids Conference and Exhibition, (Olympia) Londen. |
| 19. 8 - 22. 8 | Western Electronic Show and Convention (Wescon), San Francisco. |
| 22. 8 - 31. 8 | Electronica, Kopenhagen. |
| 27. 8 - 1. 9 | FERA '69, Zürich. |
| 29. 8 - 7. 9 | Duitse radiotentoonstelling, Stuttgart. |
| 30. 8 - 8. 9 | Salon Int. de la radio et de la television, Parijs. |
| 31. 8 - 5. 9 | Najaarsbeurs, Utrecht. |
| 31. 8 - 7. 9 | Herfstbeurs, Leipzig. |
| 6. 9 - 11. 9 | 34. Mostra, Nazionale Radio Televisione, Milaan. |
| 9. 9 - 13. 9 | Eurofinish/VOM, Utrecht. |
| 19. 9 - 28. 9 | FIRATO - RAI, Amsterdam. |
| 19. 9 - 28. 9 | Duitse Industrietentoonstelling, Berlijn. |
| 1.10 - 7.10 | Electronics Show, Osaka. |
| 6.10 - 11.10 | Nuclex 69, Bazel. |
| 7.10 - 16.10 | Het Instrument, Utrecht. |

HET INSTRUMENT 1969

Teneinde de bezoekers de oriëntatie te vergemakkelijken worden de stands zodanig gegroepeerd, dat de bepaalde vakgebieden in verschillende hallen zijn geconcentreerd.

- De Bernhardt zal onderdak bieden aan exposanten met in hoofdzaak instrumenten voor procestechniek, elektrotechniek en elektronica, alsmede bijbehorende professionele onderdelen.
- In de Irenehal komt een uitgebreid overzicht van wat er verkrijgbaar is aan instrumenten voor de chemische analyse, materiaalonderzoek, microscopie enz., terwijl daar ook allerlei laboratoriumapparatuur te zien zal zijn.
- Medische instrumenten, apparatuur en hulpmiddelen van een in het algemeen sterk specialistisch karakter zullen worden geëxposeerd in de Marijkehal.

Annex met de tentoonstelling zullen verschillende wetenschappelijke en technische verenigingen voordrachten organiseren, terwijl door de exposanten een programma van korte lezingen over instrumenten en toepassingen wordt aangeboden.

ERRATA

In het artikel „1001 Schakelingen” in *RE* -9 zijn enkele onjuistheden geslopen waar verschillende lezers ons op attent hebben gemaakt.

Op bladzijde 360 dient nog bij de fig. 7, 8 en 9 te worden vermeld $d_{tot} = 1 \%$ bij $C_L = 1600 \mu F$.

Verder moeten er enige veranderingen worden aangebracht in fig. 10 op blz. 361. Midden in de figuur, onderaan moet $39 nF$ in serie met 82Ω worden gewijzigd in $3,9 nF$ en 82Ω . Voorts de doorverbinding tussen bovenste en derde aansluiting van S_{1b} wegnemen en de tweede met de derde aansluiting doorverbinden. Verder in het collectorcircuit van de

BENZINE- INSPUITSYSTEEM

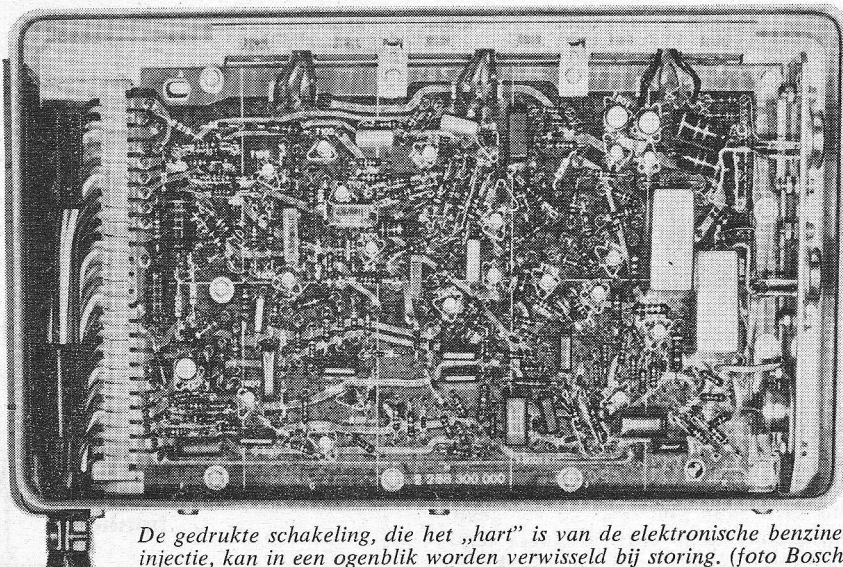
voor de

VOLKSWAGEN 1600

met

ELEKTRONISCHE

STURING



De gedrukte schakeling, die het „hart” is van de elektronische benzine-injectie, kan in een ogenblik worden verwisseld bij storing. (foto Bosch)

C. F. RUYTER

Door het toenemen van het aantal auto's met benzinemotoren dreigt een ernstige luchtvervuiling te ontstaan, aangezien slechts onder bepaalde omstandigheden sprake is van een volkomen verbranding van de benzine. In vele gevallen is de verbranding onvolledig, waardoor steeds groter hoeveelheden van het giftige koolmonoxyde in onze atmosfeer belanden. Ondanks telkens ingenieuzer constructies van de carburator is het nl. niet mogelijk om altijd een optimale mengverhouding lucht-benzine te verkrijgen bij de veelal wisselende omstandigheden, als starten, rijden, optrekken en heuvel afrijden. Met name bij het stationair draaien moet ter wille van de rustige loop het mengsel extra „rijk” worden gemaakt.

In ons land is de toestand (nog) niet verontrustend, gezien de ligging aan zee, maar o.a. in Amerika en in Duitsland staat men op het punt strenge voorschriften uit te geven. De tot dusver gepropageerde naverbranders blijken op den duur niet te bevredigen, ook al wegens de korte standtijd (werkzame levensduur).

4 SLAGEN IN ÉÉN CILINDER

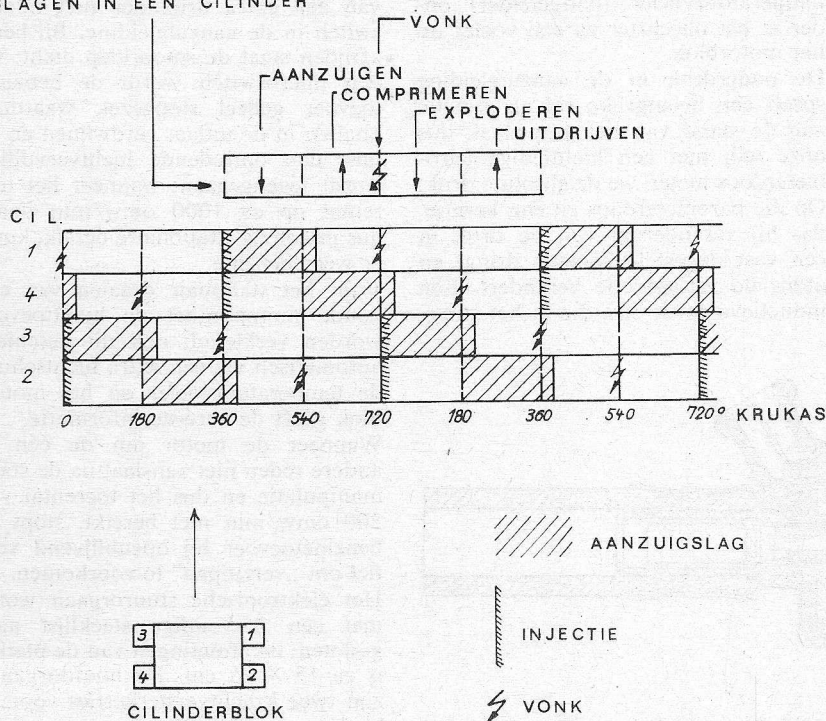


Fig. 1

De Volkswagenfabriek heeft enige jaren geleden in verband met de grote export naar Amerika aan het Bosch-concern opdracht gegeven tot ontwerp en constructie van een inspuitsysteem dat onder alle omstandigheden voor een juiste mengverhouding zorg draagt.

Nu is benzineinspuiting voor motoren volstrekt niet nieuw; alle systemen berusten echter op een mechanische pomp, aangedreven door de benzinemotor zelf. Analoot aan de pompconstructie voor de dieselmotoren is hier sprake van een hogedrukstelsel, waarbij de dosering wordt gevarieerd door een overloopkanaal, waarbij de sturing, dus de dosering, door het gaspedaal geschiedt.

In verband met de vereiste precisie ten opzichte van de vaak minimale hoeveelheden benzine is deze pomp vrij kostbaar en door de onmogelijkheid om enig smeermiddel toe te passen is de levensduur beperkt. In feite is het een afwegen van de prijs van de bespaarde benzinepomp versus onkosten, met als winstpunt een hoger rendement.

Doorgezet hebben deze pompen zich niet, ook al omdat in het gebied van de lage toerentallen en het stationair draaien de carburator niet ontbeerd kan worden doordat de te doseren hoeveelheden te gering waren. Toch kon bij tweetaktmotoren van een succes worden gesproken.

Bij de nieuwe benzine-injector van Bosch is men volledig afgestapt van de dieselinjectiepomp als voorbeeld. Omdat niet op het moment van de hoogste compressie behoefte te worden ingespoten, kon men volstaan met een druk van 2 atmosfeer, opgebouwd door een elektrisch aangedreven

pompje. Van het drukreservoir uit gaat een leiding naar elke cilinder, terwijl een elektromagnetisch bestuurde afsluittklep het doorvloeien in de cilinder belet. Op een stuursignaal wordt deze klep op het juiste ogenblik geopend; de openingstijd wordt bepaald door de bestaande behoefte; in principe zou de stand van het gaspedaal zijn vertaling moeten vinden in de openingsduur.

In werkelijkheid heeft men deze gang van zaken niet aangehouden. Om te beginnen is het moment van inspuiten niet kritisch, in tegenstelling tot de diesel waar het moment van het inspuiten van de olie in de gecomprimeerde lucht de explosie inleidt; hier dus niet. Men kon zelfs zo ver gaan, dat men telkens twee cilinders tegelijkertijd inspuit; voor een 4-cilinder motor kan men dan met twee stuworganen volstaan. De magneetventielen zijn ergo twee aan twee parallelgeschakeld. Men kiest daartoe twee cilinders die functioneel vlak na elkaar komen, 1-4 en 3-2. In figuur 1 geven we in het bovenste diagram eerst de 4 fasen (= slagen of takten) van één cilinder in een viertaktmotor; in het diagram daaronder zien we o.a. dat cilinder 3 en cilinder 2 tegelijkertijd worden ingespoten, waarbij cil. 2 aan het begin van zijn aanzuigslag is (fase 1) en cil. 3 aan het begin van zijn uitdrijfslag, fase 4. Bij de cilinders 1 en 4 gaat het precies zo.

Hoe dat inspuiten in een cilinder kan, terwijl die aan zijn uitdrijfslag werkt, is mij een raadsel, maar men doet het en het kan dus. Iedere inspuitgroep krijgt via het stuurorgaan uiteindelijk zijn commando van een contact op de verdeler voor de ontsteking. Deze verdeler is daartoe uitgebreid met één extra nok plus twee contacten die maar gering worden belast. Zoals we weten roteert de verdeleras met een snelheid die de helft is van het motortoerental (krukas). Per krukasomwenteling komen er dus één benzine-injectie-impuls en twee vonken.

De dosering van de benzine, dus de

BOSCH

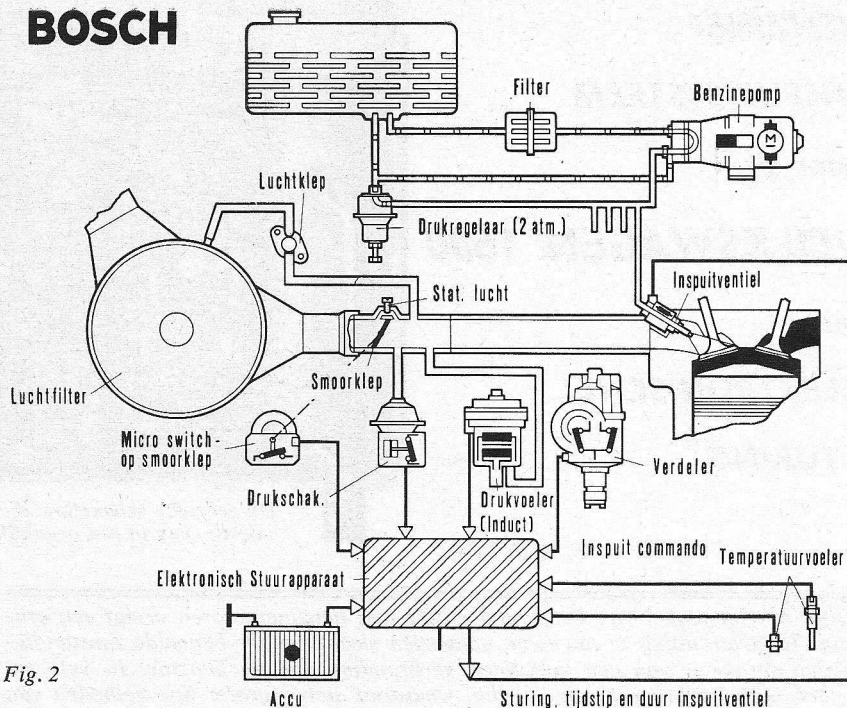


Fig. 2

openingsduur van de klep wordt in de eerste plaats beïnvloed door de stand van het gaspedaal en de omwentelingssnelheid; deze laatste wordt ingebracht door de frequentie van de inspuitcommando's. Onder bepaalde omstandigheden moet de dosis groter of kleiner zijn; de correctiesignalen komen van verschillende kanten. Koude start wordt verklikt door een temperatuurvoeler (halfgeleider) onder in het oliecarter en een voeler op het motorblok.

De onderdruk in de aanzuigleiding speelt een belangrijke rol als functie van de stand van het gaspedaal, dus onze wil; met een luchtledige barometerdoos meten we de absolute druk. Op die barometerdoos zit een kerntje, dat bij verandering van de druk in een vast opgesteld spoeltje dringt en aldus de zelfinductie verandert. Een inductieve-gever dus, die in het stuur-

orgaan de inspuitduur beïnvloedt zoals we zullen zien. Door dit meten van de absolute druk in de aanzuigbuis worden ook diverse invloeden van buiten af, zoals een vervuilde (= verstopt) luchtfilter verwerkt, evenals de lage atmosferische druk bij rijden in de bergen.

Bij vollast wordt het mengsel rijker gemaakt; het commando hiertoe komt van een extra drukdoos met micro-switch in de aanzuigleiding. Bij bergafrijden staat de smookklep dicht; via een microswitch wordt de benzinetoevoer geheel stopgezet, waardoor knallen in de uitlaat verdwijnen en de juist dan optredende luchtvervuiling wordt tegengegaan; wanneer het toerental op ca 1000 omw/min daalt, dus in het z.g. stationaire bereik, komt er weer benzine.

Voor het stationair draaien van een koude motor moet de luchttoevoer worden verkleind; ook dit geschiedt automatisch via een extra luchtschuif; de temperatuurvoeler op het motorblok geeft de vereiste informatie.

Wanneer de motor om de één of andere reden niet aanslaat na de startmanipulatie en dus het toerental van 200 omw/min niet bereikt, stopt de benzinetoevoer bij openblijvend ventiel om „verzuipen” te voorkomen.

Het elektronische stuurorgaan wordt met een 25-voudige steeklijst aangesloten; de afmetingen van de platine is ca 15 × 25 cm. De hoofdorganen zijn twee krachtversterkertjes voor de beide ventielgroepen en een orgaan dat de duur van de inspuiting vast-

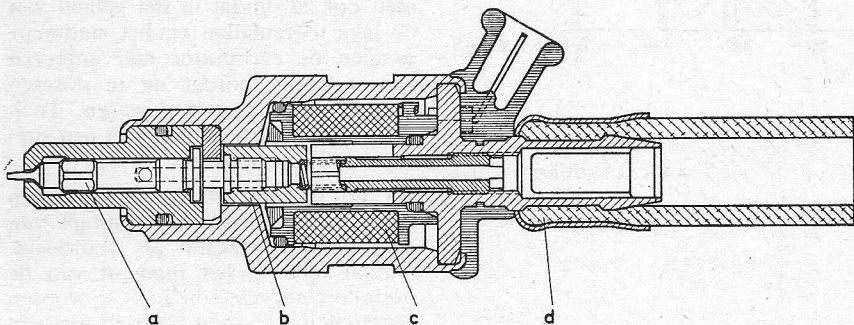


Fig. 3. Benzineinjecteur: a conische afsluittnaald; b magneetkern, met a verbonden; c magneetwikkeling; d benzinetoevoer.

stelt aan de hand van inkomende gegevens; dit orgaan dient voor beide groepen en is daarom enkelvoudig uitgevoerd.

Dit orgaan is een monostabiele multivibrator die door de impulsen uit de onderbreker in de onstabiele positie wordt gebracht. De tijdsduur, dat hij in deze toestand blijft, wordt bepaald door de zelfinductie van de inductieve gever, gekoppeld aan de aanzuigbuis, uiteindelijk dus door de stand van het gaspedaal, resp. smookklep. Deze informatie komen voor elke inspuiting-cyclus opnieuw binnen. In feite worden de versterkers voor de magneetventielfunctie beurtelings gestuurd door de contacten in de verdeler, maar de voor beide versterkers afwisselend werkende multivibrator ontvangt en verwerkt bij elk inspuitscommando alle gegevens opnieuw.

Alle correctiesignalen hebben geen ander doel dan verlenging of verkorting van de inspuittijd of wel het stopzetten der insputtingen.

Op de gedrukte schakeling vinden we ca 140 passieve onderdelen plus 35 transistoren en 25 dioden. De uitvoering is uit de aard der zaak schokbestendig en door de keuze van halfgeleiders (silicium) ongevoelig voor temperatuurverschillen. Een spanningsstabilisatie ontbreekt evenmin omdat bij oplopende spanning de opkomtijd van de magneetventielen korter doch de afvaltijd langer wordt.

Het elektromagnetisch gestuurde benzineventiel wordt evenals een bougie in de cilinderkop geschroefd; achterop zit de spoel, die goed warmtebestendig moet zijn; aan het ingeschroefde eind het ventiel, een sproeiernaald die mechanisch met het magneetankertje verbonden is. Uit de aard der zaak moet de naald in de éne richting de compressie- en de explosiedruk kunnen weerstaan, aan de andere kant de onder een druk van 2 atm. staande benzine kunnen doorlaten. De benzine wordt via een ringvormige spleet verstoven; de sproeiernaald is spits geslepen en wordt slechts 0,15 mm van zijn zitting gelicht. Volgens ervaring draait men minstens 100 000 km zonder slijtage met deze mechanische precisie-onderdelen, die blijkbaar robuust doch niettemin zeer licht zijn; de opkom- en afvaltijden liggen nl. bij één milliseconde. Zoals we zagen zijn de tot één groep behorende injectoren gewoon parallel geschakeld.

Nu Bosch met deze pioniersconstructie is gestart, zullen er spoedig wel meer komen. Eén ding staat echter vast: we behoeven zelf nog niet aan deze constructie te beginnen want voor de injector is een afzonderlijk

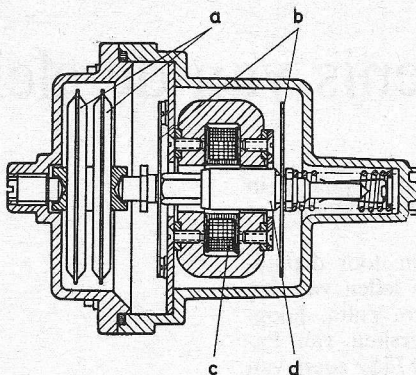


Fig. 4. Drukvoeler: a barometerdozen; b centreermembranen; c spoel (vast); d beweegbare kern.

schroefgat in de cilinderwand nodig. En dát kunnen we er beslist niet „inbasteln”.

En nu de slotbalans: Tegenover de hogere aanschaffingsprijs van de wagen staat een minder vervuilde dampkring plus een grotere souplesse bij

het rijden en een besparing aan benzine, die 1 à 1,3 liter per 100 km bedraagt bij gemengd verkeer; bij stadswerk is de besparing nog groter. Hoewel we min of meer rekenden op een gelijktijdige verschijning van een elektronische ontsteking, die maar een kleine stap verder betekend zou hebben, is Bosch, of liever, is Volkswagen hiermede niet gekomen. Hiervoor hebben wij wel begrip; niettegenstaande de vele enthousiaste beschrijvingen blijkt het aantal daadwerkelijk elektronisch ontstoken auto's onbetekenend te zijn. In feite is de „orthodoxe” methode wel degelijk voor verbetering vatbaar, maar deze verbeteringen worden slechts ten dele door de elektronische ontsteking verwezenlijkt, en dan nog alleen maar wanneer men uitgaat van een gelijkspanning van ca 200 volt. De daarmede behaalde verbetering vinden we terug bij de lage en hoge snelheden. Blijkbaar loont deze geringe winst niet de moeite.

VOORRAAD OP BEELDBUIS

Een Volkswagendealer in Atlantic, Pennsylvania, maakt gebruik van een beeldbuisstation bij het snel verwerken van spoedopdrachten en bij het uitvoeren van orders voor reserve-onderdelen.

Dit beeldbuisstation is verbonden met een IBM Systeem/360 Model 30 computer, die de complete onderdelenvoorraad van het magazijn in Atlantic, alsmede de voorraad van 57 andere VW-dealers in Pennsylvania en Delaware bijhoudt. De opdrachten komen via de telefoon of per post binnen. Nadat het nummer van het onderdeel op het toetsenbord aan de computer is doorgegeven, verschijnt op de beeldbuis zowel een indicatie waar dit onderdeel in het magazijn is opgeslagen als een opgave van de hoeveelheden, die bij elke dealer aanwezig zijn.

Indien de voorraad van het magazijn is uitgeput, kan snel worden nagegaan

welke dealers dit onderdeel nog in voorraad hebben. In een volgend stadium van de automatisering zal via een aantal van deze apparaten informatie kunnen worden opgevraagd over de zich in voorraad bevindende wagens.

LITERATUUR EN COMPUTER

Het „Libro de Buen Amor” van de Spaanse schrijver Juan Ruiz is één van de bekendste Spaanse boeken uit de veertiende eeuw. Geleerden, die dit belangrijke werk grondig willen bestuderen, stuiten op een zeer grote moeilijkheid. Er bestaan namelijk drie verschillende manuscripten van dit boek.

Professor Manuel Criado del Val, hoogleraar in de Spaanse taal aan de universiteit van Madrid, gebruikt een IBM 7070 computer om deze varianten te analyseren.

Teneinde deze omvangrijke werkzaamheden te kunnen verrichten heeft professor Criado een voorlopig boek samengesteld en een stilistische en grammaticale analyse gemaakt. De inhoud van de drie verschillende versies wordt in ponskaarten vastgelegd. Hierdoor krijgt de professor een volledige woordenlijst, waardoor hij een alfabetische index in driefvoud kan samenstellen, waarin de woorden steeds in hun verband worden weergegeven.

De bedoeling is tijdens de studie in deze woordenlijst met alfabetische index ieder woord uit één van de drie teksten terug te kunnen vinden, alsmede de lexicografische en morfologische verschillen. Met grote nauwkeurigheid kan men dan die gedeelten in het werk herkennen, die door andere auteurs dan Juan Ruiz zijn geschreven. De toepassing van een computer maakt dit omvangrijke onderzoek, door een grote besparing van tijd, mogelijk.



Uit de geschiedenis van de elektrotechniek (4)

ALESSANDRO VOLTA

In ons vorig artikel merkten wij op, dat Napoleon in 1796 zijn veldtocht in Italië begon, welke ten slotte met succes werd bekroond.

Op verschillende plaatsen werd Napoleon door deputaties van de bevolking begroet. Onder de leden van één dezer deputaties bevond zich Alessandro Volta, hoogleraar in de natuurkunde aan de universiteit van Pavia, geboren te Como op 18 februari 1745, zoon van Filippo Volta en Magdalena dei Conti Inzaghi.

In 1801 werd hij door Napoleon uitgenodigd naar Parijs te komen om daar voordrachten te houden.

Volta echter had reeds bij zijn leven een onvergankelijk monument gebouwd door zijn lange reeks van ontdekkingen en uitvindingen.

De bekroning hiervan vormde de zuil, die later zijn naam zou dragen.

Verder construeerde hij o.a. de condensator, de stroom-elektrometer voor het meten van geringe hoeveelheden elektriciteit en de hydrogeenlamp. Hij ontdekte tijdens het roeien op het Lago Maggiore in het water opstijgende gasbellen. Hij noemde dit gas „uit het moeras geboren lucht”. Het gas bleek later methaan te zijn. In 1780 ontdekte hij het kwantitatieve verband tussen lading, capaciteit en spanning.

De „kikker”-ontdekking van Galvani (zie *RE* 8 blz. 318) wekte ook bij Volta grote belangstelling. Hij hoorde het grote nieuws in het begin van 1792 door een collega van de medische faculteit. Aangezien hij slechts geloofde, wat hij met eigen ogen had gezien, herhaalde hij de proeven van Galvani. Dit bracht hem bijna in conflict met zijn broer Luigi Volta, die geestelijke was en die op godsdienstige gronden Galvani's uitlatingen als „ketterij” brandmerkte.

Er werd trouwens van meer zijden geprotesteerd tegen de theorieën van Galvani, in het bijzonder tegen zijn these over de dierlijke elektriciteit. Men beweerde onder meer, dat de kikkerproeven slechts de grote gevoeligheid van het zenuwstelsel voor elektrische ladingen demonstreerden. Ook werd voor het eerst de stelling gehoord, dat elektrische verschijnselen een gevolg waren van het contact tussen twee van elkaar verschillende metalen. In feite was hiermede de contacttheorie geboren.

Volta heeft al deze beweringen op hun mérites onderzocht. Hij introduceerde het begrip „galvanisme” en toonde daarmee zijn appreciatie voor zijn beroemde collega.

Naderhand rees bij Volta het vermoeden, dat de bij de kikkers opgemerkte elektriciteit niet iets dierlijks was, maar dat er sprake moest zijn van een normaal fysisch verschijnsel.

Hij stelde namelijk vast, dat het in het geheel niet noodzakelijk was om eerst de zenuw bloot te leggen om vervolgens een verbinding met de spier te maken.

Door het aanbrengen van twee metalen omhullingen die met elkaar verbonden werden, konden ook bepaalde spiergroepen worden geprikkeld, doch alleen dan, wanneer beide metalen van elkaar verschilden of wanneer een kleine Leidse fles tot ontlading werd gebracht. In beide gevallen beweegt zich de „elektrische materie” van de ene naar de andere metalen omhulling. In feite begint zich hier reeds een vaag begrip van de stromings-elektriciteit af te tekenen.



Volta omschreef deze experimenten voor het eerst in zijn brieven aan de arts Baroni op 3 april en 5 mei 1792. Het was inmiddels wel duidelijk geworden, dat de spiercontracties bij de kikkerproef van Galvani een gevolg waren van elektrische ladingen buiten het lichaam van het dier. De dierlijke elektriciteit-theorie was dus onjuist. Het verschil van inzicht leidde tot een langdurige polemiek tussen Volta en Galvani.

De eerste stelde, dat het contact tussen twee van elkaar verschillende metalen een elektrisch potentiaalverschil opwekte.

Door middel van een aantal smaakproeven, waarbij hij zijn tong als medium tussen twee elektroden gebruikte, stelde hij een metalen-reeks op. In de strijd tussen de aanhangers van Galvani en Volta kwam de neef van Galvani, Giovanni Aldini, met de bewering, dat soortgelijke proeven reeds eerder door Johann Georg Sulzer waren gedaan in het jaar 1752, dus 40 jaren tevoren. Dit waren echter toevallige ontdekkingen en niet het gevolg van intensief speurwerk. De proeven van Sulzer waren in ieder geval niet aan Volta bekend.

De metalen-reeks van Volta luidde aldus: zink-tin-lood-ijzer-messing-platina-goud-zilver grafiet. Hoe verder de metalen in de reeks van elkaar liggen, des te intensiever was de smaakprikkeling.

Dit principe leidde tot de constructie van de beroemde „zuil van Volta”, die als eerste elektriciteitsbron te beschouwen is. In een brief van 20 maart 1800 aan een zekere Banks wordt voor het eerst over de zuil gesproken; zij verscheen in de Phil. Transactions onder de titel: „On the electricity excited by the mere contact of conducting substances of different kinds”.

De zuil bestond uit een opeen stapeling van metalen plaatjes, van elkaar gescheiden door vochtige schijfjes vilt.

Merkwaardigerwijze kan men vaststellen, dat de onderzoeken van Volta als het ware zijn uitgelokt door de dwaling van Galvani.

Natuurlijk was het naderhand gemakkelijk om Galvani te bekritisseren en zijn theorieën af te breken. Volta echter heeft dit nimmer gedaan omdat, zoals hij zelf zou hebben gezegd „een dwaling die tot onderzoeken en nadenken dwingt van groter waarde is, dan een waarheid die in een doodlopend slop voert”.

De naam volta zal tot in lengte van dagen blijven voortleven in de eenheid voor elektrische spanning: de volt.

Tweerichting thyristoren en dioden

TRIAC's en DIAC's

deel II

In deze serie worden de grondslagen behandeld van de tweerichting-thyristor. Dit nieuwe element, dat in de Engelse vakliteratuur bekend staat als de Triac wordt al geruime tijd aangeboden en heeft reeds diverse interessante toepassingen gevonden.

Toepassingen, die direct zullen aanspreken zijn het gebruik van de Triac voor het regelen van het toerental van motoren en de lichtsterkte van verlichtingslampen. Daar de regeling van de stroomsterkte geschiedt door fase-aansnijding treedt er in het regelement vrijwel geen vermogensverlies op.

THYRISTOR OF BESTUURBARE GELIJKRICHTER

De thyristor is, evenals de Shockley-diode, een vierlagen-diode, alleen de thyristor is uitgerust met een aparte ontsteekelektrode die de Shockley-diode mist.

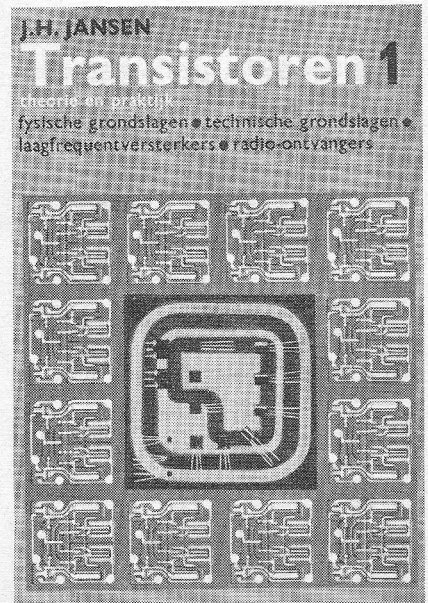
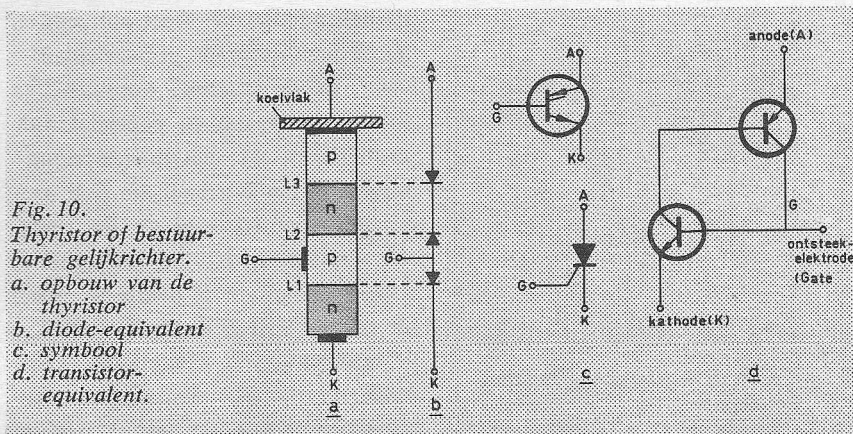
De ontsteek- of poortelektrode (gate) is verbonden met een P-laag, die met de kathode een PN-overgang vormt (figuur 10a).

Gebruikt men de poort- of ontsteekelektrode niet, dan gedraagt de thyristor zich als een normale vierlagen-diode, hetgeen wil zeggen, dat de diode alleen in geleiding komt bij het overschrijden van een bepaalde anodespanning, de kipspanning.

In figuur 11 is de I/V-karakteristiek van de thyristor weergegeven. Bij bestudering van de karakteristiek kunnen we vaststellen, dat het element in geleiding zal komen bij een lagere anodespanning, en naarmate de ontsteekstroom, toegevoerd aan de poort (gate), groter is.

De thyristor kan men zich, evenals de vierlagendiode, vervangen denken door een bistabiele schakeling met complementaire transistoren, waarbij de basis van de onderste (NPN-)transistor als ontsteekelektrode naar buiten is uitgevoerd.

De sperkarakteristiek van de thyristor is gelijk aan die van een normale Si-diode. Bij het overschrijden van een



Uitg.: Kluwer, Deventer/Antwerpen

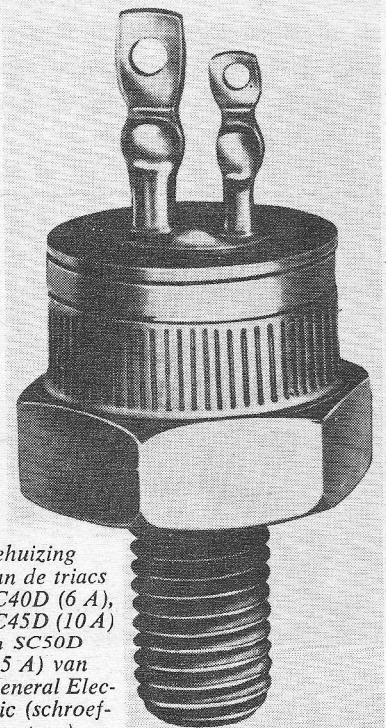
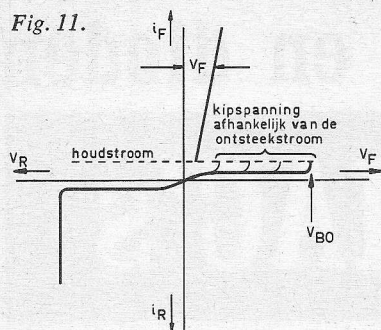


Fig. 11.



I/V-karakteristiek van de thyristor.

bepaalde sperspanning treedt het zenereffect op, hetgeen betekent, dat het element hier een constante spanningskarakteristiek gaat vertonen (figuur 11).

We merken nog op, dat in de anglo-amerikaanse vakliteratuur de thyristor ook wel wordt aangeduid met silicon controlled rectifier, afgekort met SCR.

Voor het ontsteken van een thyristor is aan de ontstekelektrode slechts een gering stuurvermogen vereist. Dikwijls kan men volstaan met een stuurstroom van slechts ca 100 mA voor een thyristor die 20 A moet schakelen. Vanzelfsprekend is de grootte van de anodespanning van invloed op de vereiste stuurstroom, zoals uit de karakteristiek van figuur 11 blijkt. Het inschakelen gaat vrij snel, nl. liggend in de orde van grootte van

10 μ s voor normale vermogensthyristoren. De doorlaat- of restspanning van de thyristor ligt evenals bij de vierlagendiode tussen de 0,5 en 2 volt.

Thyristoren worden niet alleen toegepast in de zwakstroomtechniek, maar ook veelvuldig in de sterkstroomtechniek. Een fabrikant, gespecialiseerd in „zware” thyristoren voor sterkstroomdoeleinden is AEG-Telefunken. Deze thyristoren hebben een robuuste uitvoering en zijn voorzien van een schroefbevestiging, waardoor het element kan worden bevestigd op een koelelement. Voor wisselstroomschakelingen, waarbij men de beide fasen door een thyristor wil laten schakelen, dient men, evenals bij de Shockleydiode, gebruik te maken van twee anti-parallel geschakelde thyristoren.

Het is duidelijk dat men heeft gezocht naar een nieuw element, dat de beide antiparallel geschakelde thyristoren in zich verenigt. Dit element nu wordt aangeboden onder de naam tweerichting-thyristor of triac. Het is General Electric geweest, die hiervoor veel baanbrekend werk heeft verricht.

TRIACS

Deze benaming triac voor de twee-

TABEL 1
Werkkwadranten van een triac.

Spanning ontstekelektrode t.o.v. A1	Spanning van A2 t.o.v. A1	werk- kwadrant
positief	positief	I (+)
negatief	positief	I (—)
positief	negatief	III (+)
negatief	negatief	III (—)

richting thyristor is een afkorting van TRIode AC switch.

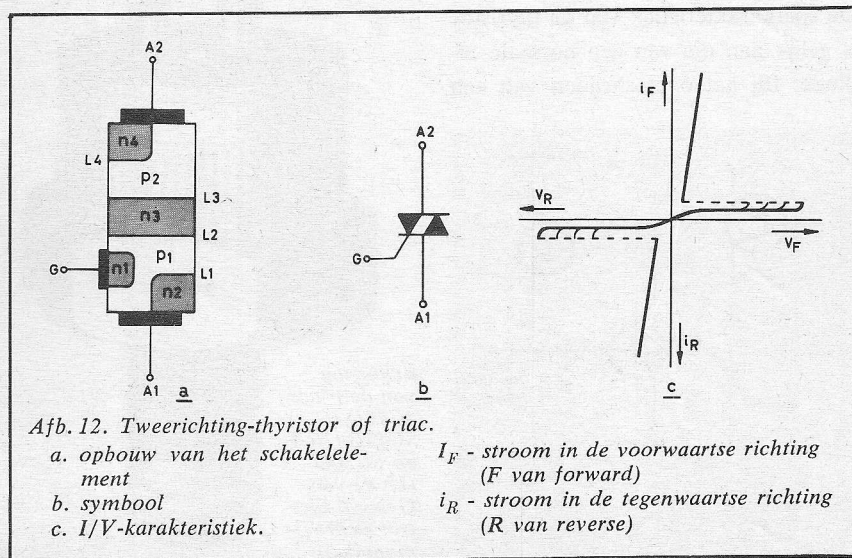
Een triac leent zich in het bijzonder voor aansnijding van zowel de positieve als de negatieve fase van de wisselstroom in een belastingsweerstand.

Zoals reeds opgemerkt, treedt er in de triac bij fase-aansnijding (fasehoekbesturing) vrijwel geen vermogensverlies op, vandaar dat dit element in de regeltechniek van wisselstromen een ongekende belangstelling geniet.

In figuur 12 is de geometrische opbouw van de triac weergegeven. Ook deze samenstelling kunnen we ons, zoals bij de tweerichting-schakeldiode, vervangen denken door twee antiparallel geschakelde thyristoren. Als ontstekelektrode (G) wordt, zoals uit figuur 12 blijkt, een N-geleidende zone in een P-laag gelegeerd. Deze PN-verbinding dient voor de ontsteking van het schakelement in beide richtingen. Als men aan uitgang A2 een positieve spanning aansluit t.o.v. A1 en aan de poort (gate) een positieve spanning t.o.v. A1, dan werkt het schakelement als een gewone thyristor.

De ontsteekstroom brengt de overgangslaag L1 in geleiding, waardoor het bekende lawine-effect optreedt en het element spontaan gaat geleiden.

Keren we de spanning tussen A2 en A1 om en maken de poortelektrode positief t.o.v. A1, dan vloeien ladingdragers in het P-gebied die zich naar de grenslaag L2 begeven. Dit heeft een verplaatsing van ladingdragers in n3 tot gevolg, die de overgang tussen n3 en p2 (L3) beïnvloedt, welke in de sperrichting is aangesloten. Hierdoor vergroot zich de lekstroom ten gevolge waarvan de transistoren in



Afb. 12. Tweerichting-thyristor of triac.

a. opbouw van het schakelement

b. symbool

c. I/V-karakteristiek.

i_F - stroom in de voorwaartse richting
(F van forward)

i_R - stroom in de tegenwaartse richting
(R van reverse)

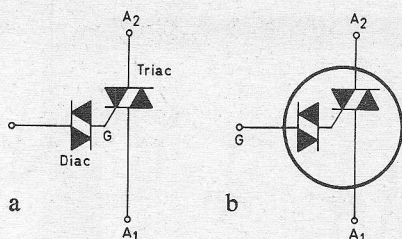


Fig. 13. Triac met diac als triggerelement.
a diac extern opgenomen,
b diac ingebouwd bij de triac.

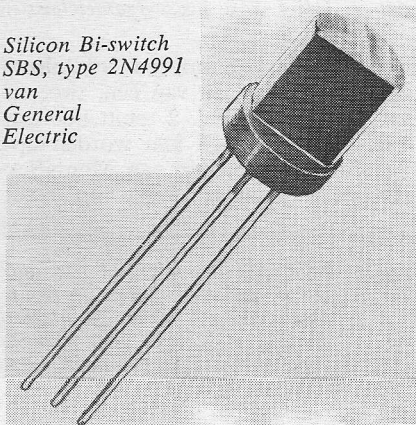
het equivalente transistorschema een dusdanige sturing krijgen, dat de stroomversterking groter wordt dan 1. De triac komt in geleiding.

Het symbool van de triac, zoals men deze in praktische schema's aantreft, is weergegeven in figuur 12b. De I/V-karakteristiek ziet er uit zoals in figuur 12c is geïllustreerd.

Zoals uit het bovenstaande blijkt kan de triac zowel door negatieve als positieve impulsen worden getriggerd. Men kan de triac, zoals uit tabel I blijkt, in principe op vier verschillende manieren gebruiken.

De triac is het gevoeligst bij gebruik in het eerste kwadrant met positieve poortspanning en -stroom en in het derde kwadrant met negatieve poortspanning en -stroom. De tweerichting thyristor komt weer terug in de sper-toestand wanneer de belastingsstroom beneden de houdstroom I_H daalt. Bij wisselstromen en ohmse belasting zal dit geschieden als de stroom bij de wisseling van de fasen door de nul-doorgang gaat en dit gebeurt iedere halve periode.

Silicon Bi-switch
SBS, type 2N4991
van
General
Electric



in plastic omhulling.

Bij het regelen van wisselstromen door fasehoekbesturing worden de ontsteekimpulsen voor de tweerichting thyristor in het algemeen ontleend aan een diac om een spontane ontsteking bij een goed gedefinieerde ingangsspanning te verkrijgen. Van spreiding in de ingangskarakteristieken en gevoeligheidsverschillen in de verschillende werkkwadranten heeft men dan vrijwel geen hinder. Als de diac kipt wordt er in alle gevallen voldoende stroom aan de gate-elektrode toegevoerd om de triac spontaan te doen geleiden, mits men natuurlijk stuurt uit een voldoende „harde” spanningsbron.

In figuur 13 is een schakeling voor een triac weergegeven, waarbij de ontsteking wordt ingeluid bij het overschrijden van de kipspanning van de diac.

Er zijn reeds fabrikanten, die de diac gelijk bij de triac inbouwen, zoals RCA, die er een brengt onder de typering 40 432. Het betreft hier een triac voor 220 volt netspanning en een doorlaatstroom in beide richtingen van 6 A.

Triacs zijn als tweerichting thyristoren geschikt voor het schakelen van relatief grote stromen. Voor kleinere stromen en kleine vermogens hebben deze schakelementen andere namen, zoals b.v. Silicon Bilateral Switch (SBS) van General Electric.

De bi-switch, die evenals de diac wordt gebruikt voor het ontsteken van de triac, bestaat uit twee bistabiele schakelingen uitgevoerd als geïntegreerd circuit. In figuur 14 is de schakeling met symbool van een bi-switch type 2N4991 van General

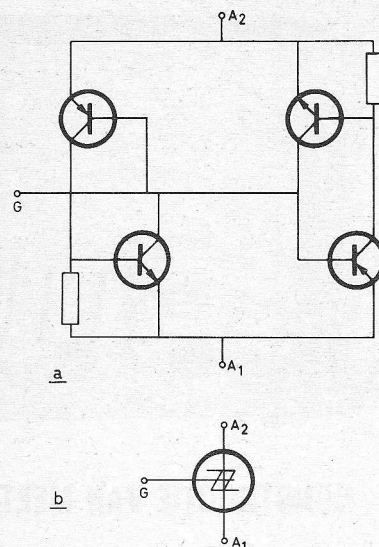


Fig. 14. Schakeling en symbool van de bi-switch.

Electric weergegeven. De schakeling bestaat inderdaad uit twee antiparallel geschakelde bistabiele circuits met complementaire transistoren.

Tenslotte kennen we nog de Silicon Controlled Switch (SCS), die zowel ontstoken kan worden als gedoofd met een triggersignaal. In figuur 15 is de opbouw weergegeven van een dergelijke thyristor met zijn vervangingsschema.

De gevoeligheid van de ontsteek-elektrode is veel groter dan die van de doofelektrode. Een en ander is duidelijk, want bij het doven dient de basisstroom van de PNP-transistor in figuur 15c door de triggerimpuls te worden onderdrukt. Bij een symmetrische schakeling komt dit neer op de helft van de in de keten vloeiende anodestroom.

(Wordt vervolgd)

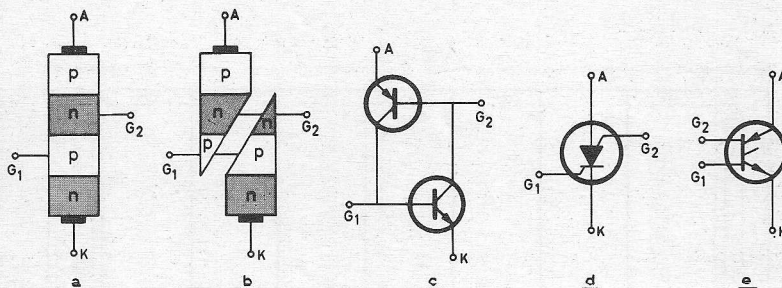
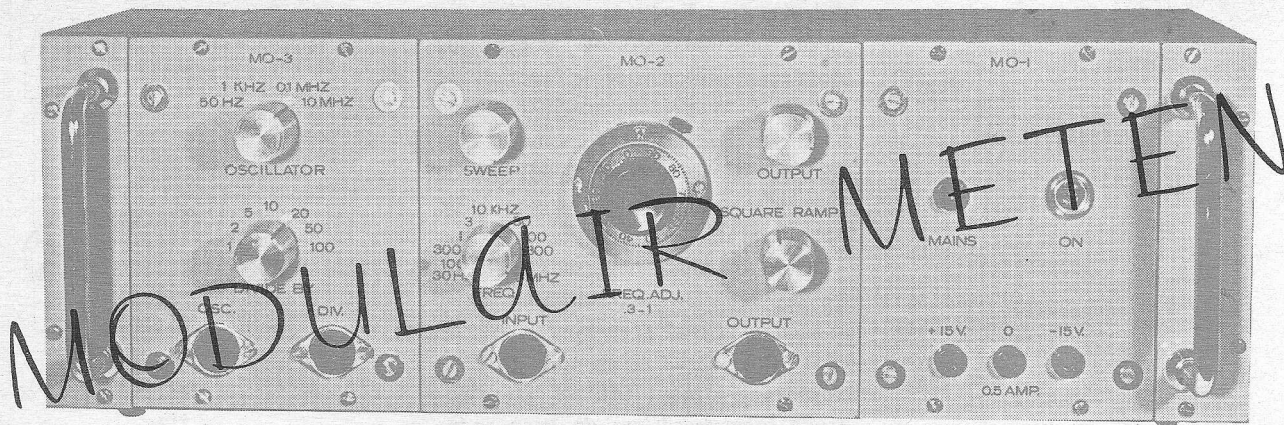


Fig. 15. Silicon Controlled Switch (SCS).
a opbouw,
b en c transistorequivalent,
d en e symbolen voor de SCS.



CONSTRUCTIE VAN MEETAPPARATUUR VOLGENS EEN MODULAIR OPBOUWSYSTEEM

W. OLTHOFF

Wie elektronica bedrijft, hetzij als vak, hetzij als hobby, zal om tot goede resultaten te komen gebruik moeten maken van meetapparatuur. Deze meetapparatuur kan men klaar kopen ofwel, ter besparing van geld, zelf maken. Ook bij zelfbouw blijft het een prijzige aangelegenheid. Er bestaat echter een mogelijkheid om de kosten nog verder te drukken.

Wanneer het gaat om meer dan één meetapparaat, hebben deze apparaten gemeen:

a. een metalen kast
b. een gestabiliseerd voedingsgedeelte.
Het zou dus prijsbesparend werken wanneer de apparaten in één kast werden samengebouwd en gevoed uit één gestabiliseerd voedingsgedeelte. In de praktijk doet men dit dan ook, en maakt hierbij over het algemeen gebruik van een of andere vorm van modulair systeem, waarbij de verschillende meetapparaten zijn uitgevoerd als insteekenheden, die passen in een verzamelchassis waarbij de voeding is ingebouwd, of eveneens is uitgevoerd als instekeenheid. Bestaande modulaire systemen zijn alle bedoeld voor industriële toepas-

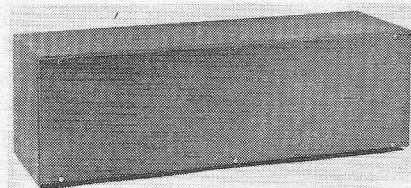
singen en munten dan ook niet uit door lage prijs. Dit als gevolg van de gecompliceerdheid van het verzamelchassis, en van het grote aantal benodigde meerpolaire connectors. Het doel is hier dan ook eerder ruimte- dan geldbesparing.

Het te beschrijven modulaire systeem kon goedkoop worden gehouden door af te zien van connectoren en als gevolg hiervan van een gecompliceerd verzamelchassis, zonder de voordelen van een modulair systeem op te moeten geven.

Als verzamelchassis werd gekozen een UK4-kast van Amroh (afb. 1). Deze kast kan door zijn grote frontbreedte een maximaal aantal eenheden bevatten. Ook de geringe diepte is gunstig, omdat bij gebruik van half-

geleiders meer behoefte bestaat aan frontplaatoppervlakte dan aan kastinhoud.

De frontplaat werd verdeeld in 7 eenheden van 50 mm breed, zodat aan weerszijden nog een smalle strook frontplaat overblijft ter bevestiging van een handvat (fig. 1).

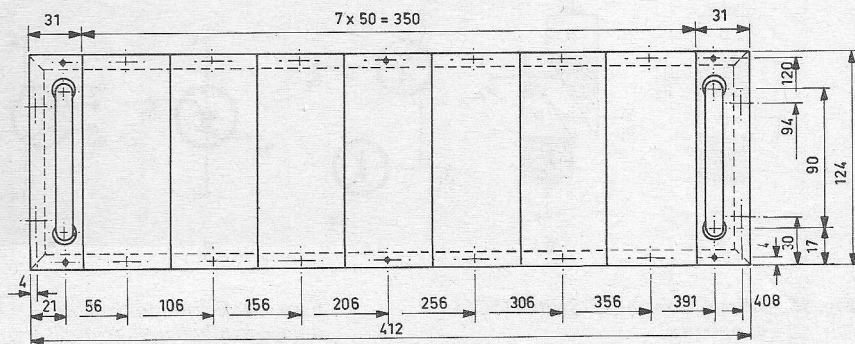


Afb. 1. UK-4 kast als verzamelchassis.

Een module kan nu een frontplaatoppervlakte beslaan van één, twee of meer eenheden. Fig. 2 toont hoe een module mechanisch kan worden opgebouwd, met behulp van Montaflex A20-10/s plaatjes, welke op maat

Fig. 1. UK4 kast. Front 412×124 mm. Diepte 135 mm. Gat: in frontplaat: $3,5 \phi$, voor Montaflex handvat HVg: 4ϕ ; voor parkers in kastrand: $2,5 \phi$; zwarte gaten zijn reeds geboord.

Foto boven aan de bladzijde: Door modulaire opbouw kan een compacte meetopstelling worden verkregen.



zijn gezaagd en vervolgens omgezet. Het kastje is 120 mm diep.

In plaats van een connector wordt op de achterplaat een stuk kroonklemstrook bevestigd, zodat de verbinding met de voedingsspanning snel kan worden gemaakt via de open achterzijde van de UK-4 kast. De achterplaat is tevens gedacht als koelplaat voor eventuele power-transistoren. Wanneer de bodemplaat niet wordt gebruikt ter bevestiging van onderdelen moet deze toch worden aangebracht ter versteviging van het module.

Tenslotte nog iets over de afwerking van de frontplaat. Een professionele finish kan worden verkregen door de geboorde frontplaat glad af te werken met nat polijstpapier, en na spoelen en drogen te spuiten met Prestoflux autolackspray. De kleur 45 Opel sarsagelb L400 combineert mooi met de UK-4 kast. De droogtijd van deze lak in spuitbus is 24 uur.

Vervolgens wordt de frontplaat voorzien van de gewenste opschriften. Hiervoor neme men 3 mm hoge plakletters, verkrijgbaar in verschillende lettertypen van o.a. Letraset en Letter-Press. Daarna wordt een dunne beschermende laag transparante lak opgebracht, met behulp van een spuit-

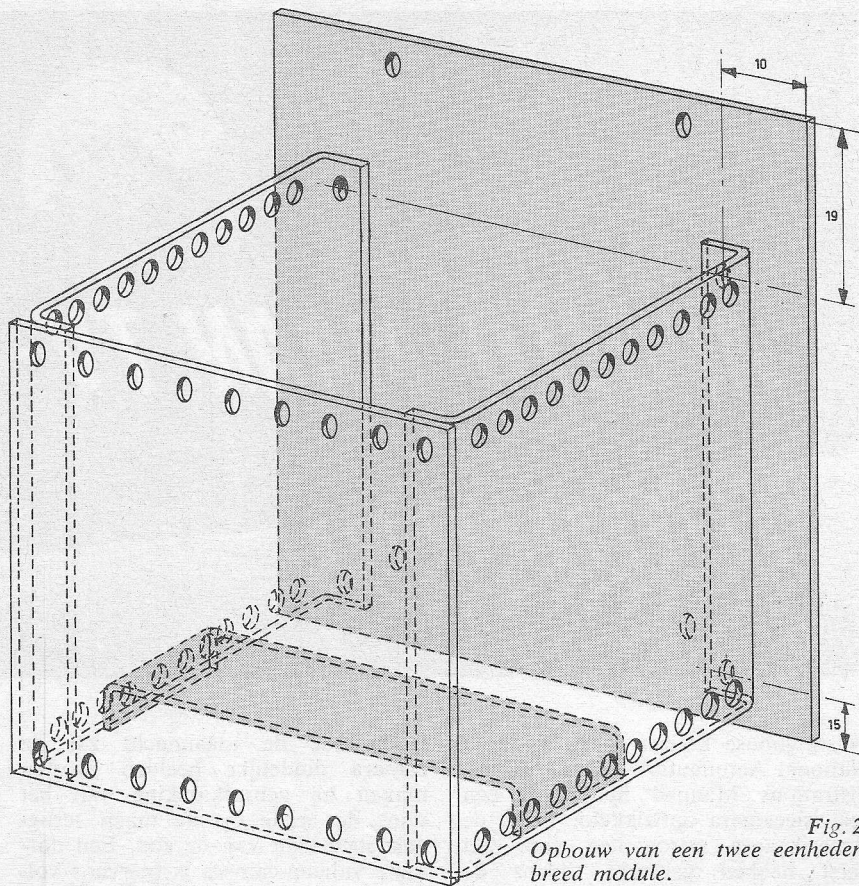
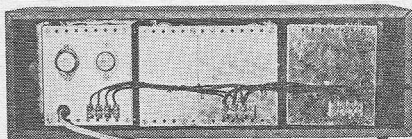


Fig. 2
Opbouw van een twee eenheden breed module.



Afb. 2. Kroonsteentjes i.p.v. dure connectoren...

bus Letraset 101 of Let-fix. De droogtijd is enkele uren.

Bij gebruik van andere laksoorten of het aanhouden van kortere droogtijden loopt men de kans dat beide lakken met elkaar gaan reageren.

Van modules uitgevoerd volgens bovenstaande methode zal in de volgende nummers een aantal voorbeelden worden gegeven.

BANDOPNAMEN IN DIEPVRIES

Aan de zuidpunt van de Dode Zee, midden in de woestijn, ligt de uit de Bijbel bekende plaats Sodom. Op mijn reis in dat gebied had ik al wel mooie opnamen gemaakt en de muziek en de taal van het land met m'n draagbare magnefoon opgenomen. Hier in Sodom was het in juni elke dag zo'n 45 graden, in de schaduw natuurlijk. Dat was op zichzelf al een zware belasting voor mens en apparaat. De hitte weerhield mij er echter niet van om aan de oever van de Dode Zee op de band een beschrijving te geven van de uitzonderlijke natuur. Net had ik een halve band volgesproken toen mijn magnefoon met een klagelijk gejammer de geest gaf. Alle trucjes en kunstgrepen waren tevergeefs: er was geen beweging in de spoelen te krijgen. Er bleef me niets anders over dan het apparaat in te pakken en voor het vastleggen van mijn indrukken een notitieblok te nemen.

Na vier dagen ging ik terug naar Tel Aviv. M'n eerste gang was naar een servicedienst, om de magnefoon te laten controleren. Toen ik de technicus wilde verklaren wat er defect was drukte ik op de weefgeeftoets en kijk: de magnefoon liep net als altijd! Ik moet wel dom gekeken hebben, want de man schudde alleen maar z'n hoofd toen ik de winkel uitging.

Een paar dagen later was ik weer op weg in de richting woestijn. En weer begon mijn magnefoon bij de eerste po-

gingen prompt dienst te weigeren. 's Avonds informeerde de eigenaar van het kleine hotelletje waar ik logeerde naar de oorzaak van m'n wat bedrukte gezicht. In het Engels en Duits probeerde ik uit te leggen wat er aan mijn magnefoon haperde. Ditmaal lukte m'n demonstratie wel: er was geen beweging in te krijgen, op welke knop ik ook drukte. Na enkele seconden klaarde het gezicht van m'n gastheer op: „Ah... mister... moment. Frigidaire... in Frigidaire...". Hij pakte mijn magnefoon en zette hem in de koelkast. In een ratjetoe van talen legde hij uit, dat het alleen aan de grote hitte kon liggen, waardoor een of ander metalen onderdeelje bijzonder sterk was uitgezet. Ik moest maar rustig gaan eten, dan zou hij er voor zorgen dat de zaak in orde kwam. En werkelijk, na een kwartier haalde hij het apparaat te voorschijn en... het werkte! Al ben ik geen beginnening op geluidsbandgebied, van deze oude woestijnbewoner kon ik nog iets leren. Mijn afscheid was daarom bijzonder hartelijk.

Nog dikwijls heb ik deze methode in dit hete gebied moeten toepassen. Alleen was ik het dan niet, die een verwonderd gezicht trok, maar wel de bezitter van de koelkast, als ik hem m'n verzoek deed. En wat mij later het meest verheugde was, dat de zwaarmoedige liederen van de woestijn duidelijk en zuiver vanaf m'n BASF-banden kwamen. Een temperatuur van 50 graden had helemaal geen invloed: zij hadden kennelijk geen koelkast nodig!

H. Winkler



APOLLO MAAN TV-CAMERA

Westinghouse Electric heeft voor de National Aeronautics & Space Administration Manned Spacecraft een televisiecamera ontwikkeld, welke de Amerikaanse astronauten voor het eerst hebben gebruikt tijdens de vlucht van de Apollo 9. Deze camera zal tevens worden gebruikt tijdens de te verwachten maanlanding, om dan beelden van de maan op te nemen. De camera is bestand tegen de op de maan optredende extreme temperatuurverschillen van 250 graden fahrenheit tijdens de „maan“-dag en 300 graden onder nul tijdens de nacht. Door het gebruik van een zeer speciaal type isocon kan de camera ook tijdens de maannacht worden gebruikt.

Het ontwerp is zowel geschikt voor het gebruik in vacuüm als ook in de speciale atmosfeer van het ruimtevoertuig. De camera heeft een totaal gewicht van ongeveer 3 kg (op aarde).

Deze camera is voor het eerst praktisch beproefd tijdens de vlucht van de Apollo 9 en heeft hierbij naar alle tevredenheid gewerkt. Later dit jaar, tijdens de maanlanding, zal de camera op een gemakkelijk te bereiken plaats op het onderste gedeelte van de maanmoduul worden gemonteerd, zodat de astronaut, welke de maan voor de eerste maal zal betreden ook op aarde te zien zal zijn.

Behalve de technisch zeer knappe constructie van de camera is de meest unieke mogelijkheid de zeer grote gevoeligheid voor zeer lage lichtniveaus.

Gedurende de maannacht zal de camera duidelijke beelden moeten maken bij gebruikmaking van het door de aarde op de maan teruggekaatste licht van de zon. Een normale vidicon-camera is hiervoor volkomen onbruikbaar. De Westinghouse camera is in staat bij een lichtniveau tussen 0,007 tot 12,600 foot-lamberts een bruikbaar televisiebeeld te maken. Dit zeer grote gebied kon worden bestreken door het gebruik van een speciaal type isocon, ontwikkeld door Westinghouse.

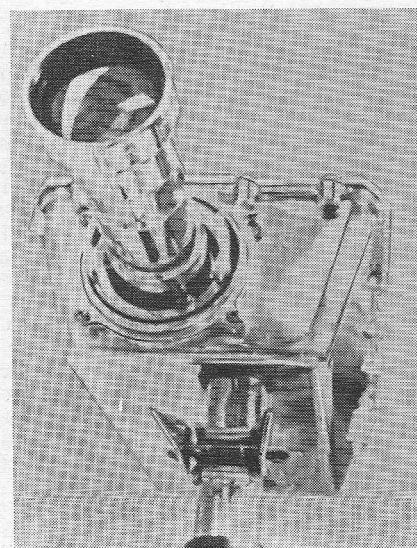
De gevoeligheid van deze opneembuis is vele malen groter dan van een standaard orthicon. Het gebruik van deze buis is niet alleen beperkt tot de astronomie, doch ook voor medische, militaire en industriële doeleinden vindt hij reeds een zeer uitgebreide toepassing.

De maan-TV-camera is zodanig ontworpen dat de astronauten verder niets behoeven af te regelen of in te stellen. Slechts de lenzen kunnen worden verwisseld terwijl er tevens kan worden omgeschakeld van langzame op snelle aftasting. De vier fixed focus lenzen omvatten een groothoeklens, voor opnamen in het inwendige van de Apollo, een 100 millimeter telelens voor opnamen van aarde en maan vanuit de ruimte en twee lenzen voor algemene toepassing, nl. één voor de „maan“-dag en de tweede voor het gebruik bij nacht.

Het handvat van de camera doet tevens dienst als plug voor het aansluiten van de benodigde kabels. De ca-

mera zal worden uitgerust met twee kabels, één voor ± 3 meter voor gebruik in het inwendige van het ruimteschip en één van 30 meter voor het gebruik op de maan. De kabel verzorgt de DC-voeding voor de camera terwijl hierdoor tevens het videosignaal terug naar het ruimtevaartuig wordt gevoerd. De camera heeft een energieverbruik van slechts 6,5 W.

De beelden welke met de camera worden gemaakt zullen worden ontvangen op het NASA Manned Space Flight Network, waarbij ze ook geschikt zullen worden gemaakt voor commerciële uitzending.



Apollo maan tv-camera van Westinghouse.

Bij de bouw van de camera zijn drie essentiële punten vooropgesteld nl. betrouwbaarheid, eenvoudige bediening en gering gewicht. Tachtig procent van de schakelingen zijn uitgevoerd in moleculaire en dunne filmtechniek. Het aantal componenten inclusief IC's, bedraagt 250. Bij een conventionele bouwwijze zouden er meer dan 1300 componenten vereist zijn terwijl de betrouwbaarheid geringer zou zijn geweest.

De camera is zeer intensief getest onder de meest extreme omstandigheden. Schokgolven van meer dan 8 C, 130 decibels akoestisch geluid en trillingen van 10 tot 2000 Hertz heeft de camera hierbij moeten kunnen verduren. Verder moest het geheel

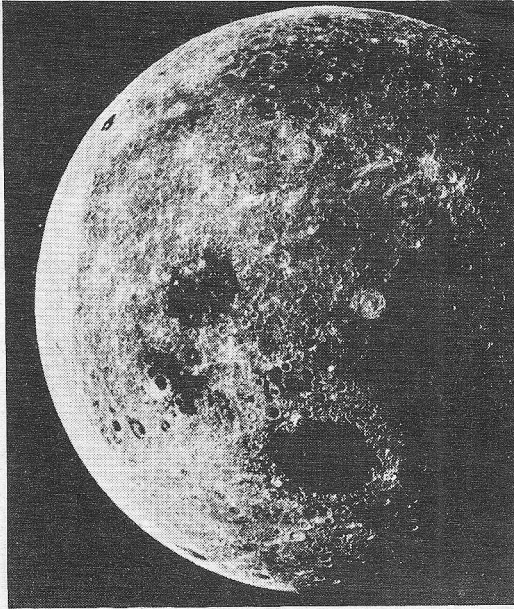
Gezicht op de maan vanuit de Apollo-8.

(Foto's: Hasselblad)

bestaan zijn tegen drukken vanaf zeeniveau tot absoluut vacuüm bij zeer hoge en lage temperaturen. Het inwendige van de camera kan tijdens gebruik een temperatuur tussen nul en 130° fahrenheit bereiken. Omdat in vacuüm geen warmtegeleiding mogelijk is, wordt de in de camera ontwikkelde warmte naar de gepolijste buitenkant geleid waarbij deze warmte moet worden uitgestraald.

De camera kan dan ook zonder verwarmings- of koelelementen werken in alle voorkomende temperaturen.

F. Hofma



ELEKTRISCHE EIGENSCHAPPEN VAN HALFGELEIDERS GEANALYSEERD EN VOORSPELD DOOR HOGE DRUK METINGEN

De elektrische omstandigheden die voorkomen bij Gunn effect (microgolfoscillatie in halfgeleider materialen, veroorzaakt door het aanleggen van een sterk elektrisch veld) werden bij Standard Telecommunication Laboratories gesimuleerd door gebruik te maken van drukken tot 70 kilobar (10⁶ lbs/sq. inch). Het doel van deze experimenten was het meten van de geleidings parameters die zijn betrokken bij het Gunn effect. Zulke metingen zijn gewoonlijk lastig uit te voeren als gevolg van de moeilijkheden bij de kristalgroei en de hierbij betrokken dynamische processen.

De druk bleek gelijke werking te hebben als het elektrische veld, waarbij voor GaAs bij 40 k.bar (580 000 lbs/sq.inch), de elektronen direct naar hun laagste bewegingsgraad kunnen worden gebracht. Een hoge druk Hall effect-apparaat werd gebruikt om de geleidingseigenschappen vast te leggen van de elektronen in deze hoge energietoestand voor GaAs kristallen, die onder variërende omstandigheden en hoeveelheden verontreinigingen waren gegroeid. Het vaststellen van de elektrische eigenschappen van deze elektronen met lege bewegingsgraad, is reeds goed bruikbaar gebleken bij de analyse van GaAs kristallen, die voor „Gunn effect” dioden worden gebruikt.

Drukexperimenten hebben ook naar voren gebracht, dat er fundamentele betrekkingen bestaan tussen de roosterparameters en de geleidingseigenschappen van halfgeleidermaterialen van het diamant-type. Voor de hand ligt, dat met de druk de roosterparameters gewijzigd kunnen worden worden en het werk van STL heeft aangetoond, dat halfgeleider kristallen van diverse samenstelling, maar met gelijke structuren, elektrische eigenschappen hebben, die direct in verband kunnen worden gebracht met de afstanden tussen de atomen.

Dit heeft de laboratoria in staat gesteld de elektrische eigenschappen van nieuwe halfgeleidermaterialen op grond van hoge-drukmetingen te voorspellen, als de kristalstructuur en de roosterparameters bekend zijn.

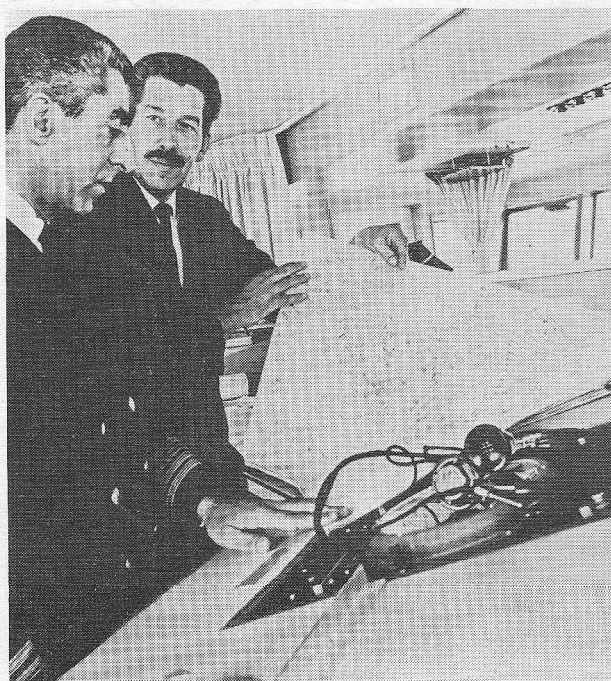
MET EEN COMPUTER OVER ZEE

De grootste en meest onberekenbare vijand van alle zeevlieden is het weer. Lang geleden bepaalde de kapitein aan de hand van zijn ervaring – al of niet aangevuld met intuïtie – of de weersomstandigheden vertrek uit de haven toelieten. Tegenwoordig neemt men deze beslissing o.a. op basis van tot op het laatste moment bijgewerkte weerberichten. De Pacific Weather Analysis Corporation te Menlo Park, Cali-

fornia, gebruikt een IBM 1130 voor het nauwkeurig en snel samenstellen van weerberichten. Aan de hand hiervan worden de gezagvoerders op de schepen geadviseerd omtrent de gunstigste koers. Deze adviezen komen tot stand na een uitvoerige bestudering van de weerkaarten in betrekking tot de positie van ieder schip. De berichten worden regelmatig, per radio aan de schepen doorgegeven. Omdat men aan boord dus tijdig op de hoogte is van weersveranderingen, kan de koers zo gunstig mogelijk daaraan worden aangepast. Vaak wordt zo een overtocht met twaalf tot vierentwintig uur verkort.

De weersinformaties worden via de telex de computer ingevoerd, tezamen met de posities van de schepen. Op een aan de hand van deze gegevens automatisch getekende weerkaart worden om de zes uur positie en koers van elk schip bijgewerkt.

Zeventig Amerikaanse en buitenlandse scheepvaartondernemingen zijn bij de PWAC aangesloten, die reeds bij meer dan 25 000 overtochten heeft geassisteerd.



LF-VERSTERKER

MET

DYNAMIEK-COMPRESSIE

J. L. WACKIE EIJSTEN

DEEL 2

Vervolg van blz. 605

SAMENVATTING: Beschreven wordt een versterker voor het opnemen van banden en grammofoonplaten, die een ingangsdynamiek van 60 dB comprimeert tot 11 dB. Als regelement worden germaniumdioden toegepast, waarvan de differentiaalweerstand door middel van een gelijkspanningsvoorspanning kan worden geregeld.

DEFINITIEF ONTWERP

1. REGELDIODEN

Als regelement werd gekozen de germanium diode OA90 (Philips) en wel om de volgende redenen:

- groot regelbereik (40 dB),
- kleine tijdconstante,
- lage prijs,
- geringe stuuenergie,
- geringe afmetingen,
- voldoende lage vervorming; de vervorming is slechts afhankelijk van de, vrijwel constante, uitgangsspanning,
- eenvoudige schakeling,
- geen voedingsspanningen nodig.

Bij geen van de andere systemen werden deze eigenschappen in een zo gunstige combinatie gevonden.

Alvorens een definitieve keuze te maken, werden verschillende typen Ge-, Si- en Zenerdioden met elkaar vergeleken in de schakeling van fig. 10. Uit de meetgegevens werd de differentiaalweerstand berekend.

De resultaten waren:

Zenerdioden (voorwaarts): variatie minder dan 1 : 30;

Zenerdioden (sper): slechte regeling;

Ge-dioden (OA85): omstreeks 1 : 50;
Si-dioden (OA202): omstreeks 1 : 20;
Ge-dioden OA90: 1 : 300.

Ook in de literatuur (ref. 2) wordt het grote regelbereik van de OA90-91 genoemd. Fig. 11 geeft de met deze dioden gemeten karakteristiek.

De brugschakeling geeft een goede scheiding tussen regel- en signaalspanningen en daardoor een goede thumponderdrukking, maar maakt een zweepende regelspanning nodig.

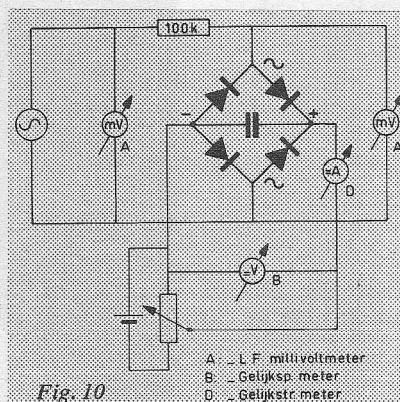
Teneinde de regelspanning aan één zijde aan aarde te kunnen leggen, werd overwogen de schakeling van fig. 12 toe te passen.

De eisen, die aan de transformator worden gesteld, zijn echter erg zwaar. Zo moet, om het regelbereik niet te verkleinen, de gelijkstroomweerstand van de primaire klein zijn ten opzichte van de laagste diodeweerstand (100 Ω). Aan de andere zijde van het regelbereik mag de primaire zelfinductie geen shunt vormen voor een diodeweerstand van 30 k Ω .

Een schakeling, die éénzijdig geaard is, zowel voor de regelspanning als voor het LF-signaal, toont fig. 13. Dit is een spanningsdelers, waarvan de onderste tak wordt geregeld. Voor LF is de diode-schakeling symmetrisch. Regelspanningssprongen verschijnen (tot de helft verzwakt) wel aan de uitgang. Vanwege de eenvoud en gemakkelijke regeling van deze schakeling is toch geprobeerd deze toe te passen.

Het resulterende schema is weergegeven in fig. 14, waarbij de volgende opmerkingen zijn te maken:

Door twee regeltrappen achter elkaar en in tegenfase te gebruiken, kan een gedeeltelijke thumponderdrukking worden verkregen. Een goede thumponderdrukking wordt slechts bereikt,



wanneer de LF-spanningen over beide diodeparen gelijk zijn. In het midden van het regelbereik is de weerstand van de dioden 800 Ω . Dit geeft de volgende eisen voor de versterking van de tussentrap:

R (fig. 13 en 14)	Versterking
30 k Ω	40 $\times$
100 k Ω	120 $\times$
220 k Ω	250 $\times$

Deze versterking bij gegeven belasting moet in één trap (fase-omkering) worden bereikt.

De sturing van de beide regeltrappen is gemeenschappelijk. Dit is belangrijk met het oog op kostenbesparing. Teneinde het regelbereik volledig te kunnen benutten moet de stroom door de dioden geheel nul kunnen worden (zie fig. 11). Dit maakt het noodzakelijk voor de sturing een Si-transistor te gebruiken. Ook de gelijkrichter en de condensatoren moeten een lage lekstroom hebben, wil een voldoende lange afvaltijd mogelijk zijn. In het onderhavige geval zijn slechts de goedkope Ge-dioden meer-
voudig aanwezig.

2. VERVORMING

Aan deze schakeling (fig. 13) werden vervormingsmetingen verricht, met de in fig. 15 gegeven resultaten:

De vervorming neemt boven 50 mV snel toe, waarbij de dioden als clipper gaan werken.

Een voordeel is, dat de vervorming slechts afhankelijk is van het niveau aan de uitgang, wat veel meer con-

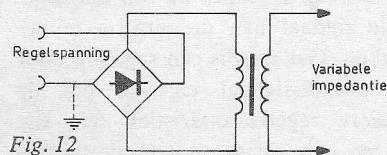


Fig. 12

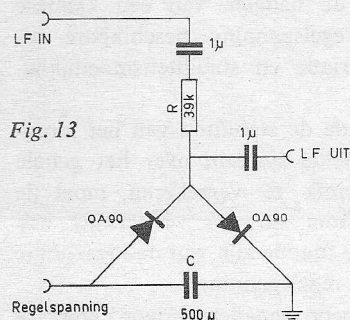


Fig. 13

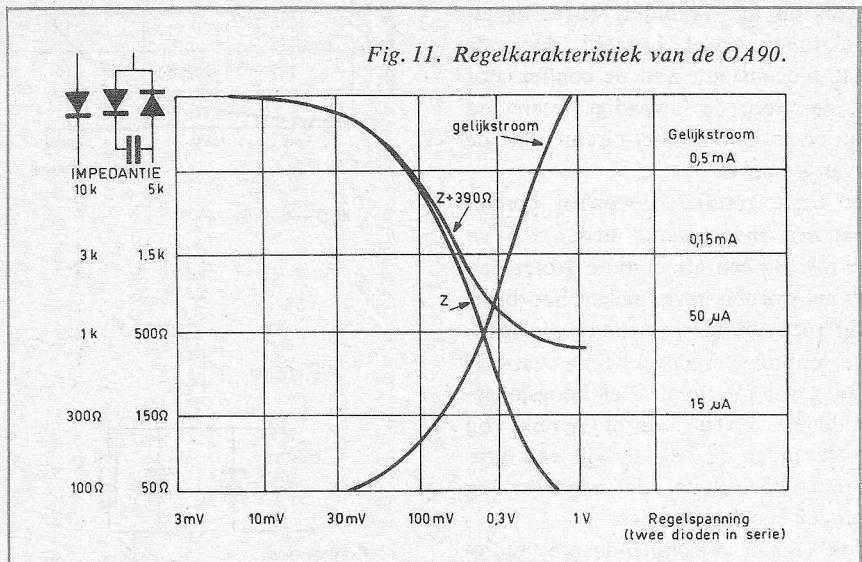


Fig. 11. Regelkarakteristiek van de OA90.

stant is dan dat aan de ingang. Wanneer we twee regeltrappen achter elkaar gebruiken, is het niveau over het eerste diode-paar echter nog niet voldoende constant. Daarom is het regelbereik van de tweede trap begrensd met behulp van weerstanden (zie fig. 16).

In deze schakeling kan de sturing van de beide trappen gemeenschappelijk blijven. In het definitieve ontwerp werd alleen R' aangebracht (390 Ω). Het regelbereik is dan 30 dB (1 : 30, zie fig. 11). Bij een variatie in uitgangsniveau van 10 dB vinden we dus een dynamiek van 40 dB aan het eerste diodepaar en de tussenversterker. Aangezien het niveau hier ten hoogste 20 mV mag bedragen in verband met de vervorming is de minimale spanning ongeveer 0,2 mV. Een

ruisarme transistor is dus noodzakelijk. De niveaus op de in fig. 17 aangegeven punten zijn nu:

	A	B	C	D
min	4 mV	0,4 mV	40 mV	4 mV
max.	5 V	20 mV	2 V	24 mV ¹

bij diode-impedanties van:

	eerste trap	tweede trap ²
max.	4000 Ω	4390 Ω
min.	160 Ω	550 Ω

3. TIJDCONSTANTEN

Attack-time: dit is de tijd, nodig om de versterking bij een plotselinge piek terug te brengen tot gewenste waarde.

Recovery-time: de tijd, nodig om de versterking op de maximale waarde te brengen, nadat het ingangssignaal tot onder de drempel is gedaald.

¹) Waarvan 7 mV over de dioden.

²) Dioden met 390 Ω in serie.

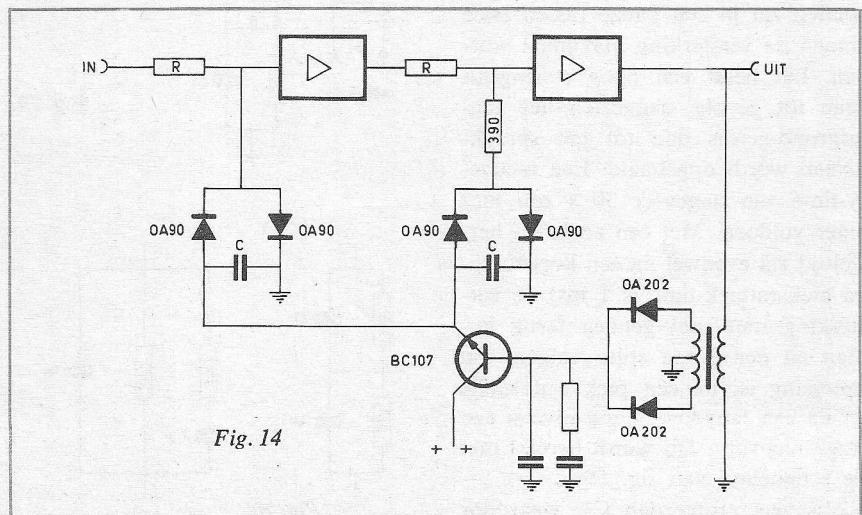


Fig. 14

Zoals uit fig. 18 blijkt, wordt de attack-time geheel bepaald door de laad-tijdconstante van de condensator C, dus door de inwendige weerstand van het gelijkrichter-circuit en de waarde van C.

De beste resultaten worden bereikt met een tijdconstante tussen 0,5 en 10 ms. Bij een attack-time groter dan 30 ms worden korte pieken hoorbaar, wat tot storende overmodulatie leidt. De optimale recovery-time varieert van geval tot geval. Het hoogste gemiddelde niveau wordt bereikt bij korte tijden (0,3 s), terwijl een grotere tijdconstante de regelwerking minder hoorbaar maakt.

Ook vragen verschillende omstandigheden en soorten geluid een verschillende tijdconstante. Studio-limiters hebben veelal een regelbare recovery-time welke voor ieder programma-type (orkest, jazz, spraak) apart wordt ingesteld.

In ons geval, waar het voornamelijk spraak-reproductie betreft zal een tijd van ruim 1 seconde gewoonlijk de beste resultaten geven. Een veel kortere hersteltijd brengt in de pauzes te veel achtergrond-geruis omhoog en kan zelfs klemtonen in een zin vervagen. Een te lange hersteltijd houdt de mogelijkheid in van een te laag niveau.

Dubbele regeling

Het grote regelbereik van het beschreven apparaat roept nog enige speciale problemen op:

Met een recovery-time van enkele seconden zal in een pauze tussen twee zinnen de versterking maximaal worden. Dit heeft een hoog storingsniveau tot gevolg, aangezien het achtergrond-geruis dan tot het spraak-niveau wordt opgehaald. Een recovery-time van ongeveer 30 s zou hier beter voldoen. Met een zo lange hersteltijd zal evenwel na een kortstondige piek (attack-time is 1 ms) de versterking niet snel genoeg terug komen en een lange stilte volgen. De oplossing is: na een piek een snelle en na een langdurig hoog niveau een trage recovery. Dit wordt bereikt met de schakeling van fig. 19.

C2 is veel groter dan C1, waardoor

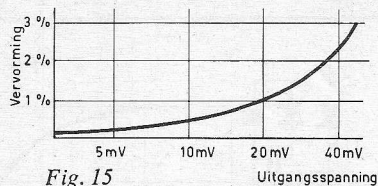


Fig. 15

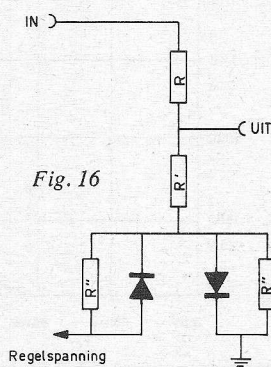


Fig. 16



Fig. 17

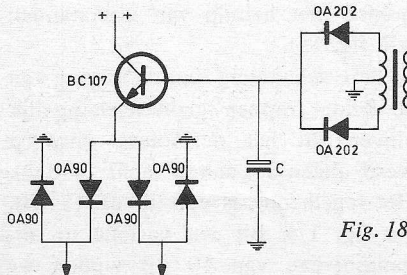


Fig. 18

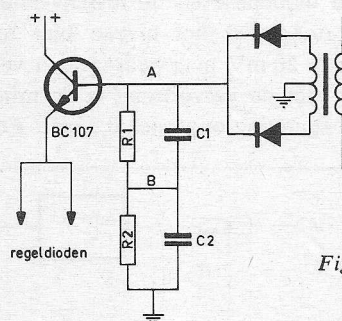


Fig. 19

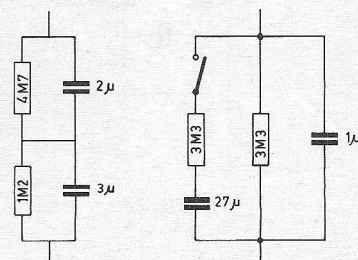


Fig. 20

de spanning op punt B bij een piek vrijwel constant blijft en de gehele regelspanningssprong over C1 komt te staan. De ontlading van C1 wordt bepaald door R1. ($R1 \cdot C1$ geeft 1 s). Wanneer het niveau langere tijd hoog blijft, zal C2 worden opgeladen. De ontlading van C2 via R2 geeft dan de gewenste trage recovery ($R2 \cdot C2$ geeft 20 s).

Fig. 20 geeft nog twee schema's uit buizen-apparaten (ref. 3, 4). De hier gebruikte condensatoren hebben polyester-isolatie. Op het lage impedantieniveau van de transistorschakeling worden voor de condensatoren elektrolytische typen gebruikt, die een zeer geringe en vele jaren constant blijvende lekstroom moeten hebben.

4. COMPLEET REGELCIRCUIT

Dit is getekend in fig. 21.

C1 is hier aan aarde gelegd om steeds eenzelfde polariteit over deze (elektrolytische) condensator te houden. De condensatoren worden ontladen door de basisstroom van de BC107 eventueel zijn parallelweerstand aan te brengen. De aangegeven waarden gelden niet universeel, maar zullen voor verschillende toepassingen anders moeten zijn. Het verdient aanbeveling de condensatoren en weerstand R gemakkelijk uitwisselbaar te maken, daar de gebruiker, nadat het apparaat enige tijd in dienst is geweest, soms verandering vraagt.

Bij XX (fig. 21) wordt het LF-signaal toegevoerd, waarbij we de keus hebben dit van de input of van het geregelde signaal aan de output te betrekken. Gekozen is een regeling door het output-signaal en wel om de mooiere regel karakteristiek (zie fig. 22) en een geringere temperatuurafhankelijkheid (regeldioden), dit ondanks de nadelen van een kleinere voor regelspanning beschikbare niveauvariatie en stabiliteitsmoeilijkheden.

Teneinde de stabiliteit van het teruggekoppelde systeem over het gehele regelbereik te verzekeren, moet de logaritmie van de versterking een lineaire functie zijn van de logaritmie van de regelspanning.

Een goede benadering wordt bereikt

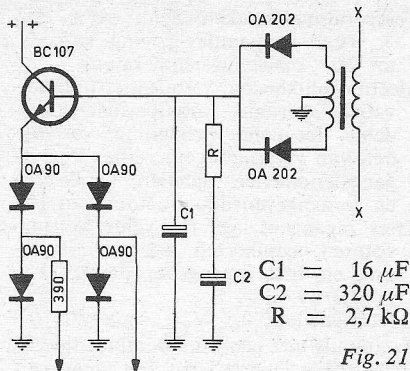


Fig. 21

met het circuit van fig. 18 en 21, wanneer tussen de gelijkrichter en de basis van de BC107 geen serieweerstand aanwezig is. Blijkt een serieweerstand noodzakelijk, dan moet deze aangebracht worden in de vorm van voorwaarts geschakelde Si-dioden, teneinde de exponentiële karakteristiek te behouden. Dit systeem bleek een vrijwel constante stabiliteitsmarge te bezitten, zodat geen verdere voorzieningen werden getroffen. De steeds aanwezige spanningsval over de gelijkrichterdioden en tussen basis en emitter van de BC107, geeft een „ingebouwde” drempel, die nog kan worden verhoogd met behulp van Si-dioden in serie met de basis.

Aan de emitter van de BC107 manifesteert zich een lage impedantie (emittervolger), waardoor de condensator van 500 μF uit fig. 13 kan worden weggelaten. Dit is gunstig voor het verkrijgen van een korte attack-time.

5. TOEPASSING IN EEN VERSTERKER

Om de resultaten te kunnen beoordelen werd de regeling samengebouwd met een Hi-Fi-versterker. De resultaten zijn goed, vervorming is niet hoorbaar. Door het grote regelbereik is het slechts nodig de versterking van de voorversterker om te schakelen voor twee niveaus (microfoon en radio of magnefoon). Dit kan met de ingangskiesschakelaar gebeuren, zodat vergissingen uitgesloten zijn.

Bij het afregelen worden de diode-paren vervangen door een weerstand van 820 Ω, waarna voor elk kanaal een voorinstel-sterkteregelaar wordt ingesteld. De juiste instelling kan nog gecontroleerd worden met

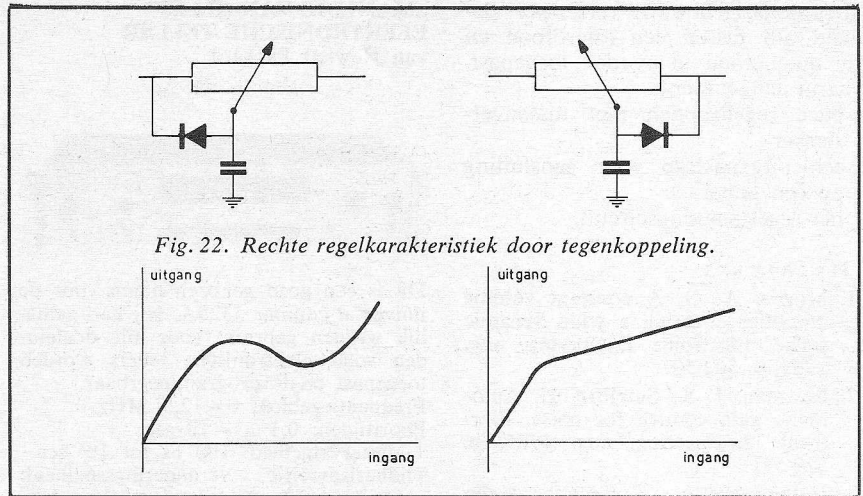


Fig. 22. Rechte regelkarakteristiek door tegenkoppeling.

een voltmeter over de dioden: 200 mV geeft een impedantie van 820 Ω.

Toepassing voor grammofoonplaten-opname:

Wanneer de regeling gebruikt wordt voor het opnemen van grammofoonplaten, ligt het voor de hand de regelspanning van de snijkop te betrekken, aangezien daar op eenvoudige wijze de gelijkrichter-transformator kan worden aangesloten. Het gevolg is, dat de spanning over de snijkop constant zal worden gehouden, en wel voor alle frequenties op hetzelfde niveau. Hoewel dit op het eerste gezicht een voordeel lijkt, is dit niet het geval. Immers, het is voor een goede opname nodig, dat voor hoge frequenties een hogere spanning over de snijkop staat en de lage tonen worden verzwakt.

Bovendien zal in dit geval de regeling meer effect hebben voor hoge frequenties, waardoor een piek in het hoog het niveau meer doet zakken dan wenselijk is. Een onnatuurlijke dynamiek is het gevolg.

Wanneer de regelspanning vóór de effenaar wordt afgenomen, behouden wij het gevaar van overmodulatie bij hoge frequenties (16 dB boven normaal bij 15 kHz).

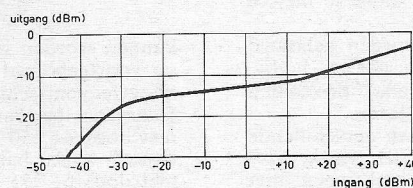


Fig. 23. Regelkarakteristiek van de schakeling van fig. 14.

Een oplossing die in de praktijk goed voldoet is de volgende: de regelspanning wordt afgenomen van het gecorrigeerde signaal via een laag-doorlatend filter, met een karakteristiek die ongeveer „halverwege” die van de snijversterker ligt.

Bij bandopnamen doen zich minder problemen voor. De regelspanning kan het best vóór de opname-versterker worden afgenomen. Bij apparaten, die veel hoog ophalen bij opname, is opletten geboden. Zo nodig kan het regelcircuit extra gevoelig gemaakt worden voor hoge frequenties of de hoog-op-correctie gedeeltelijk naar de weergave-versterker worden verplaatst.

6. RESULTATEN

Met de schakeling van fig. 14 werd een karakteristiek gemeten (fig. 23), waarbij 40 dB wordt gecomprimeerd tot 5 dB. De volgende 30 dB wordt tot 10 dB verkleind. Het heeft weinig zin te trachten het bereik te vergroten, aangezien in de gewone opname-ruimten het achtergrond-ruisniveau een ingangsdynamiek van 70 dB onmogelijk maakt. Ook de niveauverschillen tussen sprekers worden voldoende opgevangen.

Wat de tijdconstanten betreft is soms nog verbetering bereikbaar, waarbij echter nog vrij veel experimenteren nodig kan zijn.

9. PRAKTISCHE UITVOERING

Te zijner tijd hopen wij nog een beschrijving te geven van een volgens

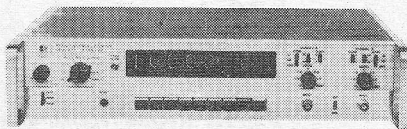
dit principe gebouwde versterker, bedoeld om tussen een microfoon en een magnefoon te worden toegepast, waarin aangebracht:

- twee regeltrappen met tussenversterker
- een uitgangstrap voor aansluiting op een kabel
- het regelspanningscircuit.

Literatuur:

1. Morris, A. G. A constant volume amplifier covering a wide dynamic range. *Electronic Engineering*, aug. 1965, p. 502-507.
2. Bowman, J. S., Sutcliffe, H. Automatic gain control for noise. *Electronic Engineering*, aug. 1965, p. 529-531.
3. Hathaway, J. L. Automatic audio gain controls. *Audio Engineering*, sept. 1950, p. 16-18, oct. 1950, p. 27-29.
4. Singer, G. A. New limiting amplifier. *Audio Engineering*, nov. 1950, p. 18, 19, 69, 70.
5. Silvertant, L. Contrast expansie. *Radio Bulletin*, nov. 1956, p. 849.
6. 50 W public-address versterker met AVC. *Radio Bulletin*, apr. '53, p. 197.
7. Reed, O. The recording and reproduction of sound. Uitg. H. W. Sams & Co. Indianapolis 1958, p. 600, p. 467, p. 437, p. 460.
8. Grundig TK19-Automatic. *Radio Electronica*, sept. 1963, p. 578-582.
9. De Dynamiek Compressor. *Radio Bulletin*, nov. 1965, p. 747.
10. Langford-Smith, F. *Radio Engineers Handbook*. Uitg. Iliffe & sons, Ltd. London. 1960, p. 679-699. p. 699, 700 en 1484 van dit laatste boek geven een uitgebreide literatuurlijst (94 verwijzingen).

„MANUSJE-VAN-ALLES” ELEKTRONISCHE TELLER van Hewlett Packard



Dit is een goed gekozen naam voor de universal counter 5325A. Hij kan namelijk worden gebruikt voor alle doeleinden waar elektronische tellers worden toegepast en is programmeerbaar. Frequentiegebied: 0 - 12,5 MHz. Poorttijden: 0,1 μ s - 10 sec. Tijdintervaalgebied: 100 ns tot 10⁸ sec. Tijdbasisprecisie veranderingssnelheid: 10⁻⁸ na 72 uur ononderbroken werking;

Temperatuurafhankelijkheid: $\leq \pm 2,5 \times 10^{-6}$ frequentiewijziging voor 0° tot 50° omgevingstemperatuur.

Meetmogelijkheden: frequentie, tijdintervallen, periode, multiperiode-gemiddelde, frequentieverhouding, veelvouden van verhoudingen, verder nog ingangsfenomenen optellen, totaliseren en ze aangeven door factoren tot 10⁸. Twee ingangen: lage ruis-veldeffecttransistoren, beschermd tegen overbelasting en met ingangsimpedanties van 1 M Ω /30 pF.

Gevoeligheden: 0,1 V_{eff} sinusgolf; 0,8 V_{tt} impuls met een minimumbreedte van 50 ns. Elke ingang bezit zijn eigen verzwakker, koppeling-, helling- en niveau-regeling.

Programmeerbaar.

BCD-uitgang: 8-4-2-1.

„1”-toestand is positief.

Snelle uitlezing. Gereed voor een nieuwe uitlezing in 100 μ s. W. de B.

STEREOVERSTERKER van PHILIPS

Deze transistorversterker heeft het serienummer 22GH949 meegekregen. Het is een stereooversterker met een uitgangsvermogen van 20 W per kanaal, dus bij

mono 2 $\times$ 20 W. Het frequentiebereik loopt van 20 Hz - 20 kHz $\pm$ 1 dB en de vervorming bedraagt 1 % bij het maximum vermogen. De dreun- en ruisfilters zijn uitschakelbaar.

Gegevens:

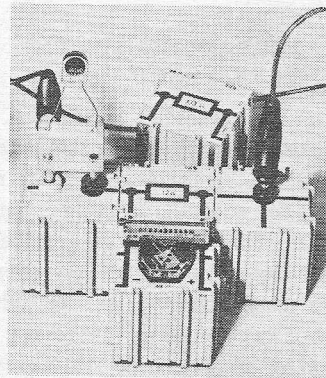
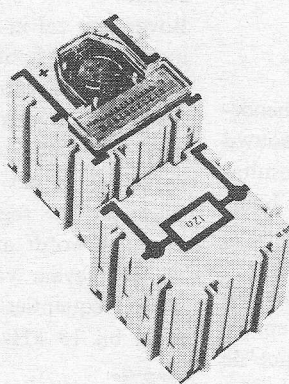
max. vermogen	:	2 $\times$ 20 W
frequentiebereik	:	20 Hz - 20 kHz $\pm$ 1 dB
vervorming	:	$\leq$ 1 % bij max. vermogen
klankregeling, hoog	:	van +12 tot -12 dB bij 10 kHz
klankregeling, laag	:	van +16 tot -12 dB bij 50 Hz
balansregeling	:	van 0 tot -20 dB
uitgangsimpedantie	:	4 of 8 ohm
gevoeligheid:		
groeftaster magn.	:	3,2 mV / 47 k Ω
groeftaster kristal	:	100 mV / 100 k Ω
magnefoon	:	85 mV / 180 k Ω
radio	:	85 mV / 180 k Ω
extra	:	85 mV / 180 k Ω
signaal/ruisverhouding	:	80 dB (1 kHz)
overspreekdemping	:	60 dB (1 kHz)
dreunfilter	:	12 dB/oktaaf
ruisfilter	:	12 dB/oktaaf.

D. S.

BIPOL ELEKTRONISCH „LEERSPEELGOED”

Er zijn nogal wat uitvoeringen in de handel van wat men elektronisch leerspeelgoed zou kunnen noemen. De uitvoering die de naam BIPOL draagt (fab. Hopt, 7211 Schörzingen, Württ.), bestaat uit een groot aantal gelijke blokjes kunststof, die d.m.v. sleuven aan elkaar kunnen worden vastgemaakt. Aan de vier zijanten zitten contactveertjes, zodat tegelijkertijd verbindingen worden gemaakt. Aan de bovenkant van een blokje staat het schemasymbool van het onderdeel dat in het kastje zit; aan de onderkant is dit onderdeel zelf zichtbaar. Op de afbeelding ziet u links twee blokjes: in de ene zit een weerstand van 12 Ω , in de andere zit een milli-ampèremeter. Rechts ziet u de weerstand geschakeld als shunt, terwijl blokjes met doorverbindingen en aansluitklemmen voor banaanstekers zijn gebruikt om met de schakeling te kunnen meten. Ook dit hulpmateriaal (o.a. klemmen om een batterij aan te kunnen sluiten of een diode te meten) wordt geleverd.

Met de blokjes kunnen hele schakelingen worden gebouwd die zelfdragend zijn, d.w.z. men heeft géén chassis nodig, omdat alle blokjes aan elkaar zitten vastgeklemd. Bovendien is het schema van de schakeling duidelijk te lezen. Dit materiaal wordt geleverd in dozen met verschillende samenstelling. Zo kan men met doos 61 201 vijftig verschillende metingen verrichten aan gelijkstroomkringen; met doos 61 202 worden wisselstroomkringen onderzocht. Deze doos is óók bedoeld als voortzetting van doos 1, zodat met deze twee dozen samen b.v. eenvoudige logische schakelingen



kunnen worden bekeken. Met doos 61 203 wordt hier weer op voortgebouwd en doos 61 204 geeft een inleiding tot de hoogfrequentie-techniek.

Daarnaast bestaat een aantal dozen om te experimenteren: met doos 61 250 kunnen eenvoudige versterkers worden gebouwd zoals babyfoon, telefoonversterker, intercom enz., met doos 61 251 bouwt men een thermostaat, een vloeistofstandmeter of een tijdschakelaar, enz.

Met grotere aanvullingsdozen kunnen de mogelijkheden vrijwel onbeperkt worden uitgebreid. D. S.



door W. de BOECK

Fig.7. Gedetailleerd schema van de horizontale synchroon-demodulator in een TEKTRONIX vectorscoop.

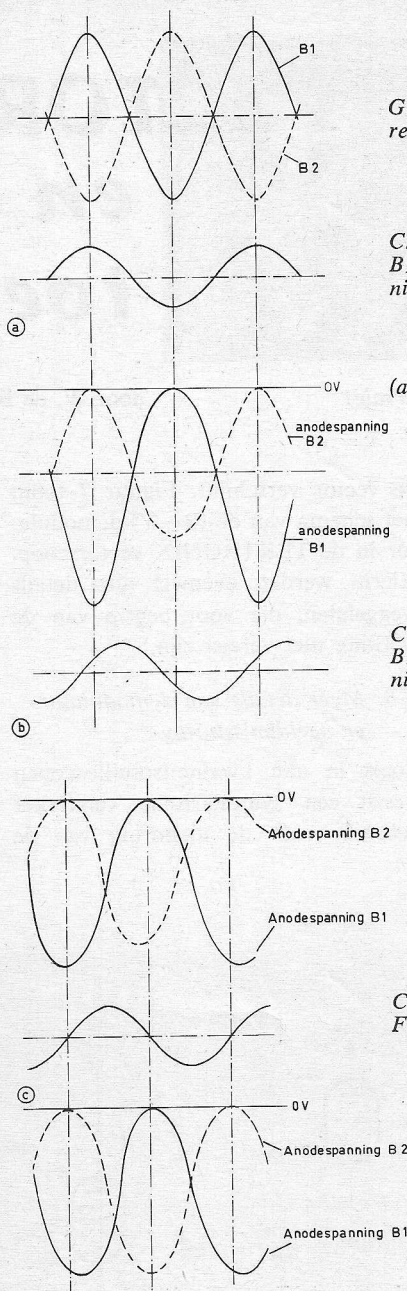
van de grootte-orde van $8 V_{tt}$, waardoor de buizen afwisselend kortstondig worden afgeknepen door de meest negatieve waarden ervan.

Aan de stuurroosters van beide demodulatorpentoden wordt het kleursignaal toegevoerd. Is dit signaal in fase met de hulpdraaggolf, dan zal de spanning op het stuurrooster zijn positieve maximumwaarden hebben als de remroosterspanning het hoogst is, waardoor de anodestroom maximaal, en de anodespanning minimaal zal zijn (figuur 8a – getrokken lijn).

Zijn deze twee spanningen echter in tegenfase dan zal de bereikte maximumstroom betrekkelijk klein zijn (figuur 8a – stippellijn). Figuur 8b geeft een idee van de opgewekte spanningen voor vector P. Deze vector is circa 60° verschoven t.o.v. de fase, die met (B–Y) overeenkomt. Figuur 8c geeft de toestand weer bij 90° faseverschuiving. Door de invloed van C1 en C2 (47 pF) en de filters F1 en F2, die zijn afgestemd op de kleurdraaggolffrequentie, worden de HF-componenten weggefilterd, d.w.z. dat de gemiddelde waarden van deze spanningen zullen verschijnen aan de roosters van de volgende versterkerbuizen (B4 en B5). Dit wordt duidelijk als men bedenkt dat de anodespanningen, wat ook hun waarde moge zijn, een vaste maximumpotentiaal bezitten, nl. de aardpotentiaal. De positieve toppen zijn als het ware afgelijnd op aardniveau. Afhankelijk van de top-topwaarde zal de nulas van deze wisselspanningen op en neergaan t.o.v. aarde. Aan de stuurroosters van B4 en B5 wordt wel degelijk een gelijkspanning aangetroffen, die voldoende wordt versterkt om de oscilloscoopbuis te kunnen uitsuren. Hij verandert met de cosinuswaarde van het faseverschil tussen het kleursignaal en de hulpdraaggolf. In feite kan de gelijkspanning na het filter worden voorgesteld door de volgende vergelijking

$$V = V_{pol} + E_g \cos \varphi \quad (11)$$

waarin V_{pol} een constante gelijkspanning is, die afhangt van de polarisatie van de twee roosters van de demodulatorpentoden; E_g een spanning die een functie is van de amplitude



Geregenereerde kleurenhulpdraaggolf aan de remroosters van B1 en B2.

Chrominantiesignaal aan de stuurroosters van B1 en B2. Faseverschil t.o.v. de remroosterspanning van $B_1 = 0^\circ$
„ $B_2 = 180^\circ$.

(anodespanning bij afgeknepen anodestroom)

Chrominantiesignaal aan de stuurroosters van B1 en B2. Faseverschil t.o.v. de remroosterspanning van $B_1 = 60^\circ$
 $B_2 = 240^\circ$.

Chrominantiesignaal aan B1 en B2
Faseverschil $B_1 = 90^\circ$
 $B_2 = 270^\circ$.

Fig. 8. Synchroondemodulatie in B1 (getrokken lijn) en B2 (stippellijn).

8a. Geen faseverschuiving tussen het chrominantiesignaal en de geregenereerde draaggolf aan het remrooster van B1.

8b. Faseverschuiving van 60° (purpervector).

8c. Faseverschuiving van 90° .

van het kleursignaal en φ het faseverschil tussen dit kleursignaal en de hulpdraaggolf aan het remrooster. In principe is V_{pol} gelijk voor de vier demodulatorbuizen, zodat de afbuiging hierdoor niet wordt beïnvloed. Ontstaan er niettegenstaande alles toch verschillen, dan kunnen ze worden vereffend door de elektronische horizontale en verticale centrering op het voorpaneel.

Door de fasedraaiing van 180° tussen de remroosterspanningen van B1 en B2, zullen de $E \cos \varphi$ -spanningen aan de anoden steeds in tegengestelde zin veranderen, waardoor een correcte sturing van de symmetrische versterker wordt verkregen. Aan de stuurroosters van B6 en B7 kan ook een zaagtandspanning worden toegevoerd, waarbij de vectorscoop als gewone klassieke oscilloscoop wordt gebruikt,

zij het met zekere beperkingen, als gevolg van de eigenschappen van de verticale versterker (doorlaatband, amplitude enz.).

De (R—Y) demodulator functioneert op precies dezelfde manier als de horizontale demodulator, met dit verschil dat de remroosterspanningen respectievelijk 90° en 270° zijn verschoven t.o.v. die van buis 1. De stuurroostersignalen zijn evenwel in fase, daar de roosters parallel zijn geschakeld met die van B1 en B2. Met behulp van de voorgaande gegevens en van figuur 8, kan nu worden nagegaan hoe het vectordiagram wordt opgebouwd.

1-9. Samenstelling van het vectordiagram

Nemen we als voorbeeld, dat een kleursignaal wordt ontvangen dat overeenkomt met een blauwtint, die op de (B—Y)-as ligt, dus met een faseverschuiving gelijk aan nul [$\varphi = 0$ in (11)]. Op de horizontale demodulator zal dan een signaal aankomen, dat voor B1 in fase zal zijn met het remroostersignaal, waardoor een maximumspanning ontstaat ($\cos \varphi = 1$). Aan B2 zullen de spanningen echter in tegenfase zijn, hetgeen een minimumspanning tot gevolg heeft ($\cos \varphi = -1$). Horizontaal gezien zal de elektronenstraal zich helemaal rechts op het scherm bevinden. Aan de (R—Y)-demodulator (verticale afbuiging) zal het kleursignaal enerzijds 90° voorrijen ($\cos 90^\circ = 0$) voor de buis die de bovenste afbuigplaat stuurt en anderzijds 90° naijlen ($\cos (-90^\circ) = 0$) aan de buis die de onderste horizontaal gelegen plaat stuurt. Volgens figuur 8c en (11) zullen de spanningen gelijk zijn. Aan de horizontaal gelegen platen (verticale afbuiging) zal dezelfde spanning aanwezig zijn, zodat er verticaal geen afbuiging zal plaats vinden en de elektronenstraal zich op halve hoogte zal bevinden. Het resultaat is dat de elektronenstraal rechts op het scherm een punt zal schrijven, precies op de (B—Y)-as. De voorwaarde hiervoor is evenwel dat de centrering van de niet-afgebogen elektronenstraal eerst wordt ingesteld, zodat hij juist in het snijpunt van de (B—Y)- en (R—Y)-as terecht komt.

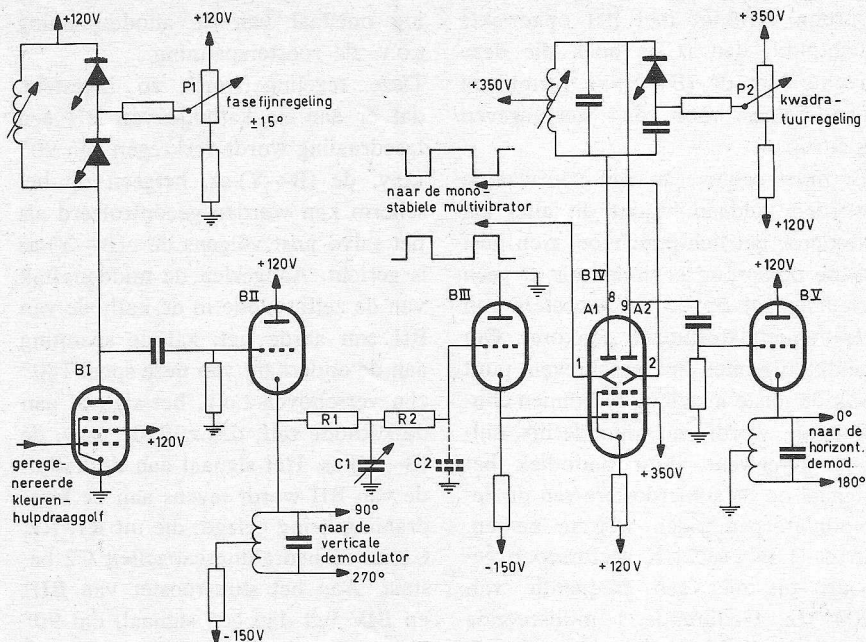


Fig. 9. Schema van de faseverschuivingsstappen van de geregenereerde kleuren-draaggolf, bestemd voor het voeden der remroosters van de demodulator-penthoden (zie ook fig. 7).

Als tweede voorbeeld nemen we aan, dat rood wordt overgedragen dat volgens de (R—Y)-as is gericht. Op de horizontale demodulator zal het kleursignaal 90° voorrijen op de hulpdraaggolf aan B1 en 90° naijlen voor B2. Het resultaat is twee gelijke spanningen en ergo geen horizontale afbuiging. Aan de verticale demodulator zal de bovenste plaat maximumspanning krijgen (spanningen in fase aan de demodulator), en minimumspanning aan de onderste horizontale plaat. De elektronenstraal zal zich dus naar de bovenkant van het scherm begeven en daar een punt doen oplichten.

Passen we dezelfde redenering toe op de in figuur 4 voorgestelde P-vector (purper) dan verkrijgen we voor de horizontale demodulator:

Rechterafbuigplaat:

$$E_g \cos 60^\circ = 0,5 E_g.$$

Linkerafbuigplaat:

$$E_g \cos 120^\circ = -0,5 E_g.$$

Voor de verticale demodulator verkrijgt men:

Bovenste afbuigplaat:

$$E_g \cos 30^\circ = 0,866 E_g.$$

Onderste afbuigplaat:

$$E_g \cos 210^\circ = 0,866 E_g.$$

Is de gevoeligheid van de twee afbuig-systemen dezelfde, dan geeft de verhouding van de twee spanningen de helling weer van de geschreven vector

$$0,866 E_g / 0,5 E_g = 1,73205 = \tan 60^\circ$$

1-10. Instellen van de plaats van de vector

Door het regelen van E_g [zie (11)] kan de afstand worden ingesteld tussen het op het scherm geschreven eindpunt van de vector en de oorsprong van het assenstelsel. In figuur 7 dienen de filters F1 en F2 om de kleurendraaggolfcomponenten, die in het gedemoduleerde signaal aanwezig zijn, te blokkeren zodat op de roosters van de buizen B4 en B5 alleen het laagfrequente signaal aankomt. Is de amplitude en de fase van het te demoduleren chrominantiesignaal constant, dan treft men achter de filters gelijkspanningen aan. Dit veroorzaakt dan het schrijven van een punt op het scherm. Zoals reeds werd gezegd, zal de afstand tot de oorsprong van het assenstelsel afhangen van de amplitude van het aangelegde kleursignaal. Een weinig verzadigde kleur zal dus een kleine uitwijking veroorzaken. Beschouwt men de rechte, die de oor-

sprong verbindt met het opgewekte lichtpunt, dan is de hoek die deze rechte met de (B—Y)-as vormt een aanduiding voor de weergegeven kleurtint.

Er moet echter aan één voorwaarde worden voldaan, opdat dit alles zal kloppen: het lichtpunt moet zich juist in de oorsprong bevinden als er geen kleursignaal op de stuurroosters van de demodulatorbuizen aankomt. Om gelijktijdig met het geschreven punt ook de juiste instelling te kunnen controleren, wordt een afzonderlijk nulpunt opgewekt, door periodiek het signaal op de stuurroosters van de demodulatorpentoden weg te nemen. In de TEKTRONIX vectorscoop gebeurt dit met een frequentie van 500 Hz. Gedurende 1 milliseconde wordt bijvoorbeeld het eindpunt van vector P opgewekt, dan wordt het signaal weggenomen, waardoor het nulpunt verschijnt, vervolgens komt weer vector P en dit om beurten. De herhalingsfrequentie is hier voldoende groot om alle flikkering te vermijden.

1-11. Circuit-details

Na het werkingsprincipe van de vectorscoop te hebben behandeld, is het interessant enige bijkomende schakelingen te behandelen, bijvoorbeeld de schakeling waarmee de faseverschuivingen van de kleurenhulpdraaggolven worden verkregen, die de remroosters der demodulatorbuizen voeden. De faseverschuivingen t.o.v. de (B—Y)-as voor de horizontale demodulatoren bedragen 0 en 180°, terwijl dit voor de verticale demodulatoren 90° en 270° is. Figuur 9 geeft het schema van de trappen weer waarin deze draaiingen worden verwezenlijkt. De regenerator zelf en de manier, waarop hij wordt gesynchroniseerd, is buiten beschouwing gelaten.

Aan het stuurrooster van BI ligt het geregenereerde signaal. In de anodeleiding van deze buis staat een afgestemde kring waarin de afstemcapaciteiten door twee spanningsgevoelige dioden worden gevormd. Door de spanning over deze capaciteitsdioden te regelen door middel van P1, wordt de trillingskring verstemd, hetgeen tot gevolg heeft dat er een fasedraai-

ing ontstaat van de anodespanning t.o.v. de roosterspanning.

Deze regeling wordt zo ingesteld, dat er aan de kathode van BII een fasedraaiing wordt verkregen van 90° t.o.v. de (B—Y)-as, hetgeen op het scherm kan worden gecontroleerd als het salvo juist volgens de -(B—Y)-as is gericht. Aangezien de middenaftak van de zelfinductie in de kathode van BII aan aarde ligt, zal de spanning aan de onderkant van deze spoel 180° zijn verschoven t.o.v. het signaal aan de kathode zelf, d.w.z. 270° t.o.v. de (B—Y)-as. Het signaal aan de kathode van BII wordt tevens aan de fase-draaiingskring gelegd, die uit R1, R2, C1 en de bedradingscapaciteit C2 bestaat. Aan het stuurrooster van BIII en BIV ligt dan een signaal, dat 90° is verschoven t.o.v. het signaal aan de kathode van BII. Buis IV is een speciaal type elektronenbuis, die zal worden besproken samen met de toetscirkel.

Het signaal wordt normaal van de tweede anode A2 afgenomen, terwijl door A1 geen stroom vloeit. Aan de onderkant van de spoel in de kathode van BV (B3 in figuur 7) ligt tenslotte een signaal dat 180° faseverschuiving vertoont t.o.v. de fase, die met de (B—Y)-as overeenkomt. Aan de bovenkant van de spoel vindt men een spanning in fase met deze as. Deze twee signalen voeden dan de remroosters van de horizontale demodulator.

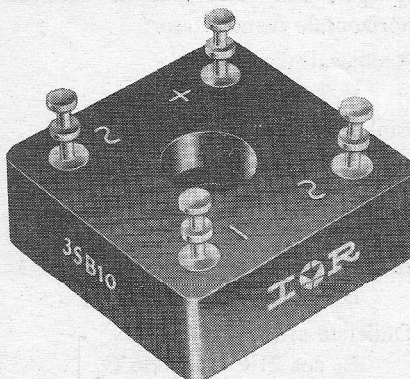
1-12. Juiste fasehoek van 90°

Een eerste vereiste voor het verkrijgen van een juiste aanduiding op het scherm is natuurlijk dat de faseverschuiving tussen de signalen (0 –

180°) en (90° – 270°) precies 90° bedraagt. Door het feit dat de capaciteitsdioden gevoelig zijn voor temperatuurschommelingen, spanningsvariaties en andere ongewenste invloeden, blijft deze 90°-faseverschuiving niet constant. Om dit te kunnen bijregelen werden op het voorpaneel de potentiometers P1 en P2 ter beschikking van de technicus gesteld, waarmee de spanningen over de capaciteitsdioden kunnen worden geregeld, dus de versteking van de kringen en bijgevolg de fase van de signalen aan B1 en aan de tweede anode van BIV. De juiste 90°-verschuiving moet echter kunnen worden gecontroleerd op het scherm zelf. Hiervoor heeft TEKTRONIX gebruik gemaakt van een techniek, die reeds oud is en vrij goed bekend, nl. het opwekken van Lissajousfiguren door middel van een X-Y-oscilloscoop.

Legt men aan de horizontale en verticale platen van een dergelijke oscilloscoop een sinusvormig signaal met gelijke frequentie, fase en amplitude, dan wordt op het scherm een rechte lijn geschreven, die een hoek van 45° maakt met de horizontale as van het scherm. Bedraagt het faseverschil tussen de spanningen op de verticale en de horizontale platen precies 90°, dan wordt op het scherm een cirkel geschreven, waarvan de diameter kan worden gewijzigd door het regelen van de amplituden van de twee spanningen. Bedraagt het faseverschil meer of minder dan 90° dan wordt de cirkel een ellips, waarvan de excentriciteit wordt bepaald door de spanningen en de onderlinge fasen van het signaal (Wordt vervolgd)

BRUGGELIJKRICHTERS



INTERNATIONAL RECTIFIER Europa S.A. brengt een nieuwe serie silicium bruggelijkrichters in plastic uitvoering, voor enkel- en driefasigbedrijf. De enkel-fasige exemplaren zijn leverbaar voor stromen van 3 A, 5 A, 7 A en 10 A bij een sperspanning van 1200 volt piek. De driefasige exemplaren kunnen stromen van 3,5 A, 6,2 A, 9 A en 10,5 A voeren bij een sperspanning van maximaal 950 volt piek.

Zij kunnen ook worden toegepast in een temperatuurgebied van -20 °C tot 140 °C en een frequentiegebied van 40 Hz tot 1 kHz.

Th. S.
Imp. Nederl.: Diode, Utrecht.
België: Inelco, Brussel.

meten = weten

MEETTIP 3

G. DABROWSKI

Meting van de tijdconstante van weerstanden

Indien een weerstand door sinus- of impulsvormige stromen wordt doorlopen, wordt direct de onvermijdelijk verdeelde zelfinductie L' of de capaciteit C' door een reactieve weerstandscomponent en daarmee een tijdconstante, storend merkbaar. De grootte hiervan hangt af van de uitvoering – draad- of koolweerstand – en van de afmetingen. Voor een duidelijker begrip van de fysische werking dienen de vervangingsschakelingen, waarin de verdeelde reactieve componenten in een serie-inductie L of een parallelcapaciteit C zijn opgenomen (fig. 1).

REACTIEVE COMPONENTEN EN SOORT WEERSTAND

Deze componenten zijn bij draadweerstanden bijzonder kenmerkend, om welke reden men ze door bijzondere wikkeltechnieken tot een aanvaardbare mate tracht te verminderen. In dit verband kan als de meest bekende oplossing het bifilair wikkel worden genoemd. Maar ook kool- en metaalfilmweerstanden zijn er niet vrij van, al gaat het hier om geringe invloeden. Reactieve componenten worden pas merkbaar bij hoge frequenties (>1 MHz). Ingeslepen koolbanen werken bij weerstandswaarden tot ca. 100 Ω min of meer als de win-

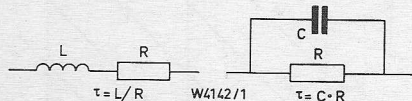


Fig. 1. Reactieve componenten van weerstanden (vervangingsschakelingen)

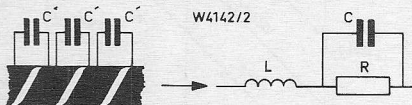


Fig. 2. Kleine filmweerstand met ingeslepen banen ter vergroting van de weerstand. C' capaciteit tussen de windingen. Rechts: vervangingsschakeling.

dingen van een spoel – dus inductief. Bij grotere weerstanden ontstaat door het spanningverschil tussen twee naast elkaar liggende windingen een verdeelde capaciteit C' , welke we overeenkomstig de capaciteit bij een spoel vervangen kunnen denken door een grote capaciteit C parallel aan de aansluitklemmen (fig. 2). In een overgangsgedebied compenseren L' en C' elkaar in een bepaalde mate.

De reactieve component van een weerstand wordt in het algemeen niet door L of C , maar door een tijdconstante gekenmerkt.

Bij een inductieve component is

$$\tau = L/R \text{ in s.}$$

Bij een capacitieve component is

$$\tau = C \cdot R \text{ in s.}$$

MEETMETHODE

De tijdconstante τ kan met behulp van een goede oscilloscoop worden bepaald of door de frequentiekromme van een netwerk op te nemen, welke deze weerstand als een wezenlijk bestanddeel bevat.

Een veel nauwkeuriger en snellere meting van de grootte τ is mogelijk met behulp van een tolerantie en verliesfactormeter, b.v. de KVZT van Rohde & Schwarz, een apparaat dat werd ontwikkeld voor het meten van de procentuele afwijking van weerstanden, condensatoren en spoelen en voor het verliesfactorverschil ($\text{tg} \delta_X - \text{tg} \delta_S$).

Het hart van dit toestel is een brugschakeling, welke bestaat uit een symmetrische transformator, het meetobject met de impedantie Z_X en een vergelijkingsstandaard met de impedantie Z_S (fig. 3).

Wijkt de werk- of reactieve weerstandscomponent van het meetobject af van die van de vergelijkingsweerstand, dan ontstaat aan de uitgangsklemmen van de brug een spanning U_2 , welke t.o.v. de voedingsspanning een faseverschuiving heeft ondergaan. De grootte van U_2 is evenredig aan de reflectiefactor r , welke we uit de radiotechniek kennen:

$$U_2 = U_1 \cdot (Z_X - Z_S) / (Z_X + Z_S) = U_1 \cdot r$$

Bij het beproeven van een condensator met de capaciteit C_X en de verliesfactor δ_X in vergelijking met een standaard met C_S en $\text{tg} \delta_S$ luiden de betrekkingen voor de impedanties

$$Z_X = 1 / \omega C_X (\text{tg} \delta_X - i) \text{ en}$$

$$Z_S = 1 / \omega C_S (\text{tg} \delta_S - i)$$

Zet men deze in de vergelijking voor de uitgangsspanning van de brug en verwaarloost men daarbij enkele voor de praktijk onbeduidende kwadratische leden, dan is

$$U_2 = \frac{1}{2} U_1 [P / 100 - i (\text{tg} \delta_X - \text{tg} \delta_S)]$$

met $P = [(C_X - C_S) / C_S] \cdot 100$ in %

Het aandeel, dat met U_1 gelijke fase heeft, komt bijgevolg overeen met de procentuele afwijking (P) van de capaciteit van het meetobject van die van de vergelijkingsstandaard, het met 90° na-ijlende aandeel van het verliesfactorverschil ($\text{tg} \delta_X - \text{tg} \delta_S$) van de beide condensatoren.

Moet een weerstand met kleine induc-

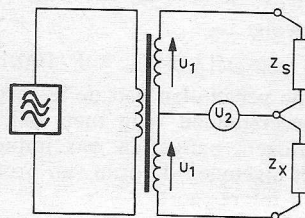


Fig. 3. Principeschakeling van de meetbrug in een tolerantie- en verlieshoekmeter.

1). Dabrowski, G.; Kolbe, D.; Wauer, D. I: Möglichkeiten und Grenzen des Toleranz- und Verlustfaktorzeiger KVZT. Neues von Rohde und Schwarz 6 (1966) nr. 21, blz. 33-43.

tieve of capacitieve componenten worden gemeten, dan is het aan te bevelen bij de afleiding van de vergelijking voor de uitgangsspanning van de brug de tijdconstante $\tau = L/R$ of $\tau = C \cdot R$ toe te passen in plaats van de gebruikelijke grootheden R , C en L .

Voor een weerstand R_X met de inductieve component L_X kunnen we aldus te werk gaan:

$$Z_X = R_X (1 + j\omega \tau_X) \text{ en}$$

$$Z_S = R_S (1 + j\omega \tau_S)$$

Bij capacitieve component C_X rekent men met voordeel met de waarden

$$1/Z_X = 1/R_X (1 + j\omega \tau_X) \text{ en}$$

$$1/Z_S = 1/R_S (1 + j\omega \tau_S)$$

Deze uitdrukkingen ondergebracht in de vergelijking voor de uitgangsspanning U_2 geeft – weer vereenvoudigd:

$$U_2 = \frac{1}{2} U_1 \cdot \frac{1}{[P/100 + j\omega (1 + P/100) (\tau_X - \tau_S)]}$$

De tolerantiemeter levert verder de procentuele afwijking

$$\alpha\% = P = [(R_X - R_S)/R_S] \cdot 100 \text{ in } \%$$

Daarentegen wijst het Δt_{gd} -instrument bij precies dezelfde weerstanden ($R_X = R_S$, $P = 0$) het verschil aan van de tijdconstanten, vermenigvuldigd met $\omega = 2\pi f$:

$$\alpha_{\Delta t_{gd}} = \omega (\tau_X - \tau_S)$$

Zijn de beide weerstanden ongelijk, dan verandert de meetwaarde alleen nog met de procentafwijking:

$$\alpha_{\Delta t_{gd}} = \omega (1 + P/100) (\tau_X - \tau_S)$$

De indicatie is negatief (uitslag naar links), als de weerstand een inductieve component bezit en positief (uitslag naar rechts) als de component capacitief is.

Door de vijf vast inschakelbare frequenties van de KVZT – 120 Hz, 1; 10; 100 kHz en 1 MHz – ligt het meetgebied tussen ca 1 ns tot ca 1 ms. Met een vergelijkingsweerstand met zeer kleine tijdconstante (bijv. een Vishay-metaalfilmweerstand, (afb. 4) waarvoor een τ van ca 1 ns werd opgegeven, wijst de KVZT praktisch de onbekende tijdconstante τ_X aan:

$$\alpha_{\Delta t_{gd}} = \omega (1 + P/100) \cdot \tau_X$$

en bijgevolg:

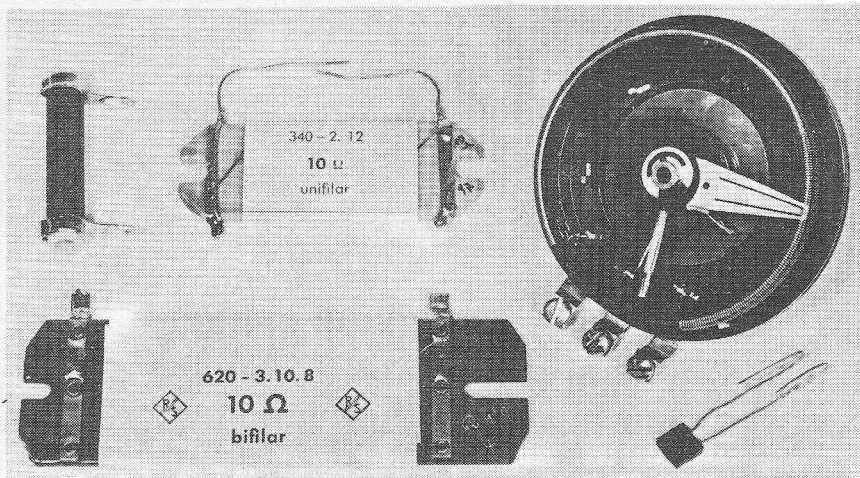
$$\tau_X = (\alpha_{\Delta t_{gd}}) / [2\pi f \cdot (1 + P/100)]$$

Bij kleine verschillen van de te vergelijken weerstanden mag men ook P verwaarlozen, aangezien ons immers over het algemeen de orde van grootte van τ interesseert:

$$\tau_X \approx (\alpha_{\Delta t_{gd}}) / 2\pi f =$$

$$0,16 \cdot (\alpha_{\Delta t_{gd}}) / f' \text{ in } \mu s$$

met Δt_{gd} in 10^{-3} en f' in kHz.



Afb. 4. Onderzochte monsters: 4 W draadweerstand, uni- en bifilaire meetweerstand, draadpotentiometer. Rechts onder: Vishay metaalfilmweerstand (vergelijkingsstandaard). Foto: R & S

UITVOERING EN BEOORDELING VAN DE METINGEN

Men begint bij voorkeur met de laagste frequenties van 120 Hz. Indien de wijzeruitslag te gering is, verhogen we de frequentie net zo lang, tot een goed afleesbare Δt_{gd} aanwijzing is verkregen. Hierbij moet ook op de $\%$ -meter worden gelet: blijft de aanwijzing bij het kiezen van een hogere frequentie gelijk, dan is het meetresultaat juist. Indien echter een wezenlijke verandering in de uitslag wordt opgemerkt, dan heeft het meetobject een waarde bereikt waarbij het apparaat niet meer kan onderscheiden of het om een werkweerstand met kleine reactieve componenten handelt of om een reactieve weerstand met grote werk-componenten. De gemeten waarde is nu onbruikbaar. De aanwijzing zal ook niet precies veranderen met de verhouding van de meetfrequenties, omdat een zekere mate van compensatie tot stand komt van de inductieve met de capacitieve componenten. De figuren 5 en 6 zijn hier opgenomen om het aflezen van de gemeten uitkomsten te vergemakkelijken.

VOORBEELDEN

Enkele meetvoorbeelden geven een indruk van de grootte van de tijdconstante bij draadgewonden weerstanden. Allereerst werd een weerstand van $10 \Omega / 4 W$, DIN 41415 onderzocht: bij 120 Hz wijst de Δt_{gd} -meter aan:

$$\alpha_{\Delta t_{gd}} = -0,9 \cdot 10^{-3};$$

$$\text{bij } 1 \text{ kHz } \alpha_{\Delta t_{gd}} = -6,8 \cdot 10^{-3} \text{ en bij}$$

$$10 \text{ kHz } \alpha_{\Delta t_{gd}} = -65 \cdot 10^{-3}.$$

Hieruit volgt overeenkomstig fig. 5 een gemiddelde tijdconstante van $\tau = 1 \mu s$, welke ontstaat door de zelf-

inductie van de unifilaire wikkeling van $L = 10 \mu H$ (volgens fig. 6a). Op de zelfde manier werden 10Ω -precisie draadgewonden weerstanden van meetbruggen beproefd (afb. 4). De unifilaire vlakgewikkelde weerstand heeft een tijdconstante van 320 ns, overeenkomend met een zelf-inductie van $3,2 \mu H$. De bifilaire uitvoering voor een LF-meetbrug heeft met $0,43 \mu H$ een beduidend lagere lagere zelfinductie en hij bezit een tijdconstante van slechts 43 ns. Een ander voorbeeld vormde een $2,5 \text{ k}\Omega$ precisie draadgewonden potmeter, zoals deze in de regeltechniek toepassing vindt. Voor de totale wikkeling werd een tijdconstante van 480 ns gemeten. Wonderlijk genoeg

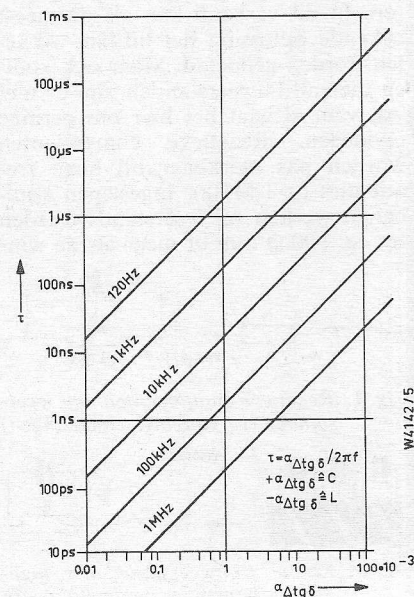


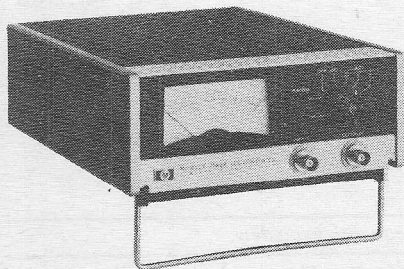
Fig. 5. Omwerken van de aanwijzing $\alpha_{\Delta t_{gd}}$ in de tijdconstante τ .

betreft het hier een capacitieve component. Men zou allereerst een zelf-inductie verwachten, doch een nadere beschouwing toont aan dat de vlak bij elkaar liggende windingen een grote capaciteit t.o.v. elkaar bezitten. Werd de pot.meter op 1 k Ω ingesteld, dan kon een waarde van 6,4 ns worden gemeten. Dat deze waarde niet meer met de totale weerstandswaarde overeenstemt vindt zijn oorzaak in het feit dat het hier om een potmeter met quasi-logaritmische karakteristiek betrof, waarin verschillende draaddikten zijn toegepast. Met filmweerstandstanden gaat men evenzo te werk. Met het oog op de kleine meetwaarden moet er op worden gelet de lengte van de aansluitdraden van meetobject en standaard even lang te houden, opdat geen foutieve meetresultaten worden verkregen. Ook hiervoor is een goed doordachte werkwijze noodzakelijk.

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

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

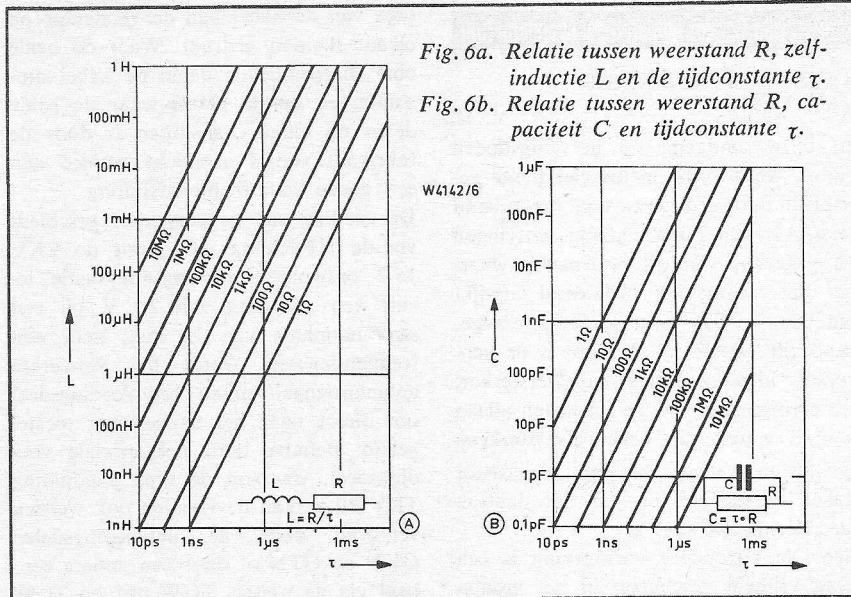
TRUE RMS LOGARITHMIC CONVERTOR van Hewlett Packard



HP's nieuwe 7562A logarithmische converter kan ingangssignalen van 1 mV tot 100 V omzetten (gelijk- of wisselspanning) in een gelijkspanning tussen 0 en 800 mV aan de uitgang, evenredig met het logaritme van de ingangsamplitude. Hij heeft twee bereiken 1 mV - 10 V en 10 mV - 100 V. De afleesnauwkeurigheid is constant over het 80 dB-gebied. De converter is geschikt als AC-detector voor het uitzetten van frequentiekaracteristieken van netwerken, filters, transformatoren en versterkers met behulp van een X-Y-schrijver. De 7562A is eveneens bruikbaar voor impulshoogte-analyse, het uitlezen van computers en andere toepassingen die een ruim dynamisch bereik vergen en/of logarithmische verhoudingen.

Uitstekende omzetnauwkeurigheid:
gelijkspanningingang: 0,25 dB,
wisselspanningingang: 2 Hz - 50 kHz
0,5 dB, 0,5 - 2 Hz en 50 - 100 kHz
1 dB.

Uitzonderlijke frequentiedoorlaatband:
de bandbreedte bedraagt 0,5 Hz tot
100 kHz. Werkelijke weergave van de



effectieve waarde, overeenkomende met de thermische waarde van het ingangssignaal, onafhankelijk van de golfvorm, zodat hij kan worden ingezet voor vibratieproeven waar de signalen niet sinusvormig zijn. 80 dB-bereik: de meter is gekijkt in mV en dB.

Snelle weergave: gelijkspanning:

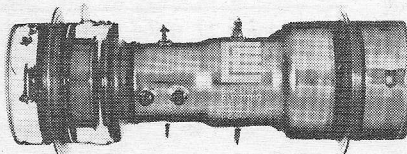
2 μ s voor signalen > 1 V tot 400 μ s voor signalen 1 mV - 10 mV.

Constante amplitude AC-uitgang:

$\approx 0,5 V_{eff}$ met betrekking tot de ingangsamplitude, geeft controle over een bereik van 80 dB en versnelt het fouten zoeken als het er om gaat aan een reeks punten te meten met wijd uiteenlopende amplitude. W. de B.

NIEUWE BUIZEN VAN EEV

English Electric Valve Co. Ltd. heeft onlangs een geheel nieuw ontwikkelde beeld-omzetbuis gedemonstreerd, welke zeer snelle verschijnselen in een frequentie van 8 tot 30 beelden/s kan omvormen. Verschijnselen sneller dan 1/20 000 000 kunnen met deze buis worden geprojecteerd.

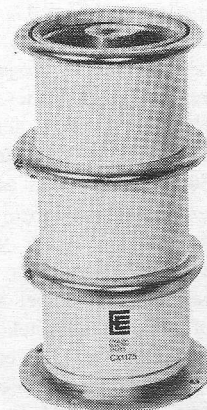


Afb. 1. Elektrostatisch gefocuseerde triode beeldconverter.

Het schrijven van de elektronenstrahl wordt verkregen door deze door een spleet, in een in de buis aangebracht rooster, heen en weer te bewegen. De buis wordt elektrostatisch gefocuseerd en heeft een S11 fotokathode met een minimale gevoeligheid (bij 2854 °K) van 15 μ A/lumen.

Een ander produkt van EEV hetwelk binnenkort op de markt verschijnt is een Pulse Magnetron voor 4 mm radartoe-passingen. Deze buis, type M5057, is

Afb. 2. Hydroge-nium thyra-tron type CX 1175.



ontwikkeld voor zeer korte impulsen (4 ns) met een snelle stijgtijd in de frequentieband van 79 GHz tot 82 GHz. Het maximale uitgangsvermogen bedraagt 5 kW. Een nieuwigheid is de toepassing van een integrale magneet, waardoor het gewicht van deze magnetron minder dan 2 kg bedraagt.

In het thyatron-programma is er een keramisch type uitgebracht gevuld met deuterium. Deze thyatron is speciaal geschikt als modulator voor pulse klystrons in lineaire accelerators. Hij is bruikbaar voor hoge repetitie-frequenties en een maximale stroom van 5000 A bij een piekspanning van 40 kV. F.H.

Schreiner & Co., Den Haag

heeft de vertegenwoordiging verkregen van Jaeger, Parijs, en heeft daarmee haar programma verder uitgebreid. Jaeger fabriceert o.m. multicontact connectoren volgens een moderne conceptie in zeer veel uitvoeringen, waarbij stekker en contactdoos zowel zijn uitgevoerd met pennen, resp. bussen als omgekeerd en afhankelijk van het toe te passen kabeltype kan de trekcontasting op verschillende manieren plaats vinden. De connectorhuizen zijn mat vernikkeld. De connectoren voldoen tenminste aan de eisen volgens MIL-C-5015 en aan een aantal Franse normen.

ANTENNEVERSTERKER VAN FUBA

Bij onze rondgang op de jongstleden Fiarex werd onze nieuwsgierigheid geprikkeld door een nieuw type brede band versterker van Fuba. Onlangs ontvingen wij gegevens van dit nouveauté, waarvan de vormgeving beduidend afwijkt van wat we van antenneversterkers gewend zijn. Zoals afb. 1 toont is de versterker uitgevoerd als kabelversterker; een configuratie, die we tot heden alleen gewend waren van zeekabelversterkers. De fabrikant noemt het een „Transistor Kabel Verstärker” en gaf het daarom de codering TKV 15-2.

Door de bijzondere vormgeving is een grote vrijheid geschapen in het monteren van het apparaatje, waarvan de afmetingen slechts 12×4 cm en het gewicht niet meer dan 110 g bedraagt. Het behoort tot de mogelijkheden de kabelversterker als actieve kabelmof in elke HF-leiding op te nemen. De versterker heeft een in- en uitgangsaanpassing van 60Ω en dient dus aan coaxiale kabel te worden gemonteerd. De aansluiting van de kabel aan de versterker geschiedt even eenvoudig als de verbinding van een coaxiale kabel aan een wisselfilter of een coaxiale steker.

Het huis van de versterker is gemaakt van een zachte, weer- en temperatuurbestendige rubbersoort. Het omhulsel bestaat uit twee delen, welke na mon-

tage van de kabel aan de versterker op elkaar worden gedrukt. Waar de beide conisch toelopende delen de kabel omsluiten en op de plaats waar de beide delen op elkaar aansluiten is door de fabrikant vooral aandacht besteed aan een goede waterdichte afsluiting.

De voeding van de versterker geschiedt via de HF-leiding. Het voor de TKV 15-2 ontworpen voedingsapparaatje levert een spanning van 24 V bij een stroomopname van 18 mA; door een frequentiewissel wordt het versterkte antennesignaal buiten het voedingsdeel om direct naar het aangesloten toestel geleid. Behalve door het speciale voedingsdeel, waarvan de type aanduiding TKV 20 is, kan de voeding ook worden verzorgd door de netvoedingsdelen GKN en GTN of door een andere eenheid via de wissels TGW 061 en TGW 063.

Toepassing van een brede band antenneversterker is gerechtvaardigd indien de antenneleiding naar het TV-toestel zo lang is, dat het antennesignaal een aanzienlijke demping ondervindt of indien meer dan één toestel op de antenne wordt aangesloten. De versterker wordt steeds zo vlak mogelijk bij de antenne gemonteerd; dank zij uitvoering als kabelversterker behoeft dat geen problemen te geven. De versterker kan direct onder de antenne, in de antennemast, gewoon ergens in de kabel of in een luchtkoker worden gemonteerd.

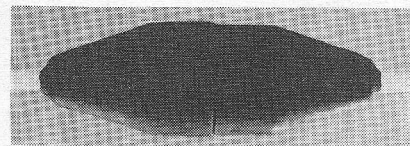


Fig. 1. De afgemonteerde versterker TKV 15-2.

De tweetraps versterker is werkzaam in de TV-banden I-V. Er zijn twee normale silicium transistortypen in toegepast en de schakeling is als die van een normale brede band versterker. De onderdelen zijn op een gedrukte bedrading gemonteerd, welke laatstgenoemde in een metalen chassis is geklemd. Dit chassis vormt een doorverbinding voor massa en biedt een zekere trekontlasting voor de kabels.

W. J.

Technischegegevens:

ingangsweerstand	60 Ω
uitgangsweerstand	60 Ω
voedingsspanning	24 V
	(+ aan chassis)
opgenomen stroom	18 mA
max. toelaatbare temperatuur	$-20^{\circ}\text{C} + 60^{\circ}\text{C}$
ruisgetal	5-8
vermogensversterking	VHF 14-16 dB
	UHF 10-12 dB
	zie ook fig. 4

De max. toelaatbare uitgangsspanning, resp. niveau onder invloed van het aantal kanalen zien we in tabel 1.

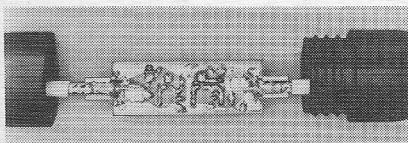


Fig. 2. Na montage van de coaxiale kabel kunnen de beide rubberdelen over de versterker worden geschoven.

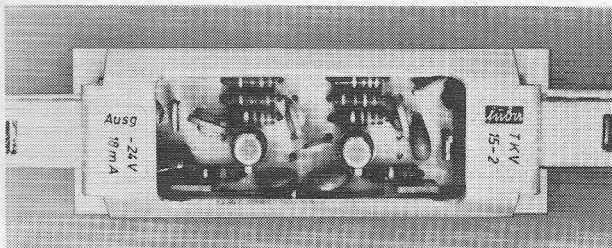


Fig. 3. Een metalen chassis omklemt de versterkerprint.

TABEL I	Frequentiegebieden		
	40-104 MHz	160-230 MHz	470-860 MHz
1 kanaal	250 mV=108 dB μ V	250 mV=108 dB μ V	224 mV=107 dB μ V
2 kanalen	32 mV= 90 dB μ V	32 mV= 90 dB μ V	32 mV= 90 dB μ V
3 kanalen	27 mV=88,5 dB μ V	27 mV=88,5 dB μ V	27 mV=88,5 dB μ V

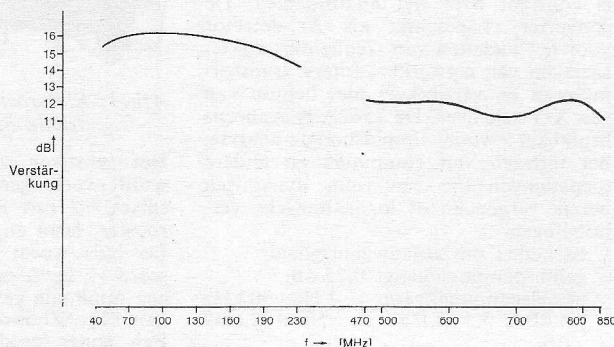


Fig. 4. De vermogensversterking van de TKV 15-2 bij verschillende frequenties in de banden I t/m V.

COMPONENTENKEUZE voor DUBBEL-T-FILTERS

W. OLTHOFF

De vanouds bekende dubbel-T-schakeling vindt de laatste tijd verschillende nieuwe toepassingen, vooral in de jonge techniek van actieve filters. Is echter het passief dubbel-T-filter al een vrij kritisch element voor wat betreft de nauwkeurigheid van de gebruikte R's en C's, bij toepassing in actieve filters, waarbij dus sprake is van een gesloten lus met alle bijkomende faseproblemen, zal het resultaat in de eerste plaats afhangen van de aandacht die aan de passieve componenten is besteed. Daarom worden in dit artikel R's en C's besproken die voor toepassing in dubbel-T-filters in aanmerking komen.

PASSIEF DUBBEL T-FILTER

In de figuren 1 t.e.m. 4 wordt de ontwikkeling van een dubbel-T-filter weergegeven.

De figuren 1 en 2 tonen hoe twee verschillende T-secties kunnen worden omgerekend in equivalente π -secties. Tussen de punten 1 en 2 blijkt in fig. 1C een L te ontstaan met positieve serieweerstand, terwijl in fig. 2C

een C te voorschijn komt met negatieve serieweerstand.

In fig. 3 zijn beide secties parallel geschakeld, waarbij opvalt dat bij een bepaalde frequentie de L en de C tussen de punten 1 en 2 in fig. 3B in resonantie komen, terwijl bij een andere frequentie de som nul wordt van positieve en negatieve weerstand. Het blijkt mogelijk deze frequenties,

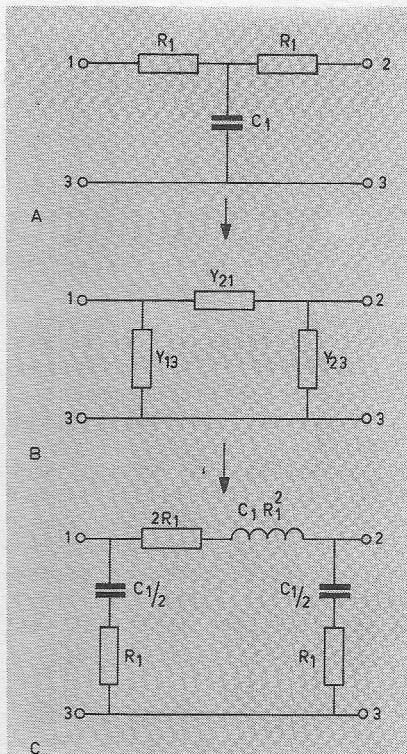


Fig. 1

$$Y_{13} = Y_{23} = \frac{j\omega C_1}{2 + j\omega R_1 C_1} \rightarrow Z_{13} = \frac{2}{2 + j\omega R_1 C_1} = Z_{23} = R_1 + \frac{1}{j\omega C_1}$$

$$Y_{12} = \frac{1}{2R_1 + j\omega C_1 R_1^2} \rightarrow Z_{12} = 2R_1 + j\omega C_1 R_1^2$$

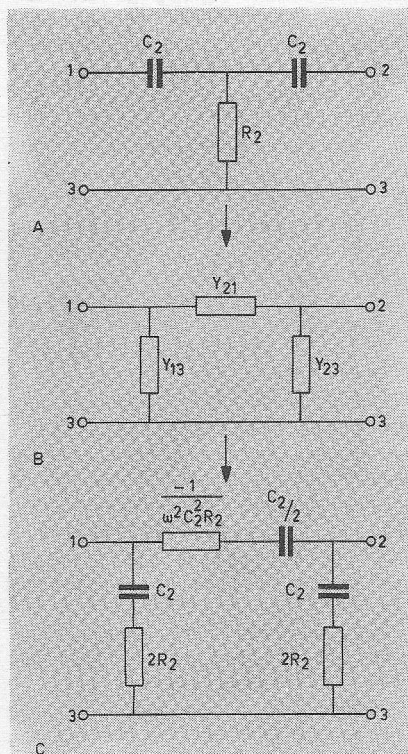
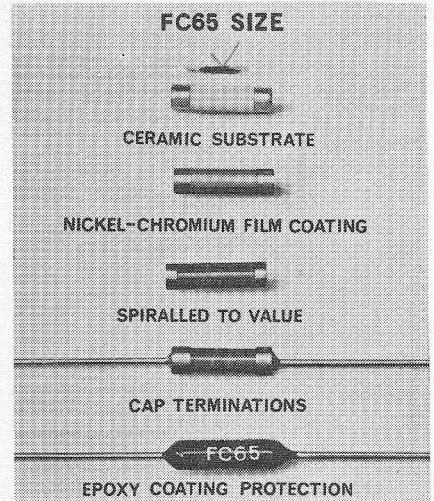


Fig. 2

$$Y_{13} = Y_{23} = \frac{j\omega C_2}{1 + 2j\omega C_2 R_2} \rightarrow Z_{13} = \frac{1}{1 + 2j\omega C_2 R_2} = Z_{23} = 2R_2 + \frac{1}{j\omega C_2}$$

$$Y_{12} = \frac{-\omega_2 C_2^2 R_2}{1 + 2j\omega C_2 R_2} \rightarrow Z_{12} = \frac{-1}{\omega_2 C_2^2 R_2} + \frac{2}{j\omega C_2}$$



Opbouw Morganite „Filmet“ metaalfilmweerstand. In verband met beschadigingsgevaar voor de film werden aanvankelijk geen aansluitdopjes gebruikt, maar werd het duurdere systeem van solderen aan een ingebrande zilverlaag toegepast.

resp. ω_0 en ω_Q aan elkaar gelijk te maken. Tussen de punten 1 en 2 bevindt zich dan een kring in parallelresonantie zonder dempweerstand, dus met een oneindig hoge Q. De betreffende $\omega_0 = \omega_Q$ wordt dus volledig gesperd.

Een bijzonder geval doet zich voor wanneer in fig. 3 wordt gesteld $C_1 = 2C_2$ en $R = 2R_2$. Het is dan mogelijk het vervangingsschema aanzienlijk te vereenvoudigen, zoals getoond in fig. 4. In fig. 4B geldt:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{4R^2 C^2}}$$

Voor wat betreft de resonantiefrequentie blijkt dat instabiliteit van een van de R's of C's onder het wortelteken terecht komt, zodat b.v. een 1 % afwijking tot gevolg heeft dat de resonantiefrequentie 0,5 % aan de haal gaat.

Voor de kringkwaliteit geldt:

$$Q = \frac{\omega L}{R} = \frac{8\omega C R^2}{4R - \frac{1}{\omega^2 R C^2}}, \text{ zodat bij}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{2RC} \rightarrow Q = \frac{R}{R - R} = \infty$$

Indien nu een van de R's in de noemer 1 % afwijkt gaat de Q van ∞ naar 100, en wanneer de andere R ook 1 % afwijkt, maar in de andere richting, zakt de Q zelfs tot 50.

Evengoed kan Q een waarde aannemen van -100 of -50 , afhankelijk van de positieve of negatieve zin van de afwijking van R. Dit uit zich hierin dat de uitgangsspanning 180°

in fase verschilt, hetgeen het filter voor toepassing in gesloten lus zonder meer onbruikbaar kan maken.

Hoewel bovengenoemd betoog niet geheel exact is, omdat ω_0 en Q afzonderlijk worden beschouwd terwijl ze in werkelijkheid voor de dubbel-T-configuratie onscheidbaar zijn, wordt toch wel duidelijk dat waar men voor een passief dubbel-T-filter nog met 1 %-componenten genoeg kan ne-

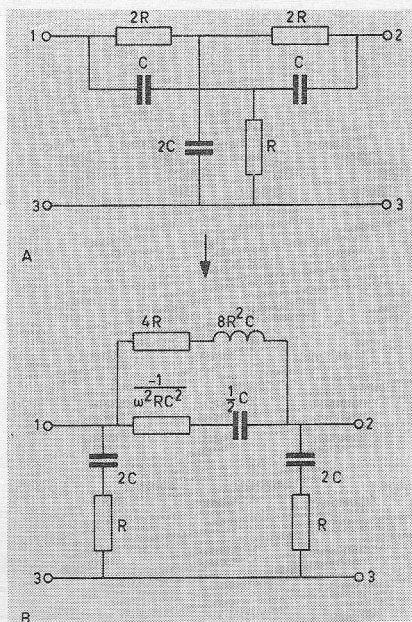


Fig. 3

$$\omega_0^2 = \frac{2}{C_1 C_2 R_1^2} \quad \omega_Q^2 = \frac{1}{2 R_1 R_2 C_2^2}$$

$$\omega_0^2 = \omega_Q^2 \rightarrow C_1 R_1 = 4 C_2 R_2$$

Wanneer $C_1 = 2C_2$ en $R_1 = 2R_2$:

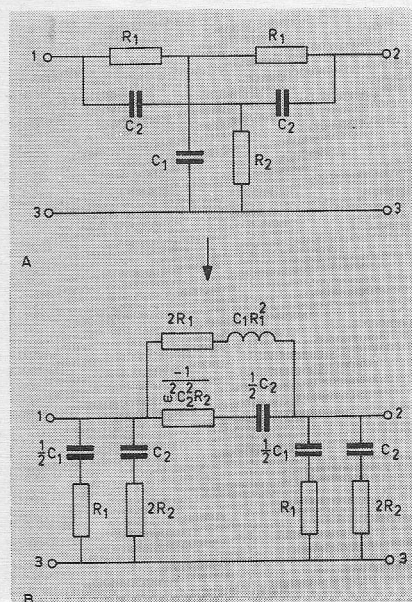


Fig. 4

$$\omega_0 = \frac{1}{2RC}$$



Stofvrije ruimte voor het spiraliseren van metaalfilmweerstand.

men, dit voor actieve soortgenoten al een riskante geschiedenis wordt. Het heeft dus zeker zin aandacht te besteden aan de samenstellende componenten:

PRECISIE-CONDENSATOREN

Begonnen wordt met een bespreking van condensatoren, omdat deze onderdelen meer beperkingen bezitten dan weerstanden. Wanneer een geschikt condensatortype is gevonden kan een weerstandstype worden gekozen van ongeveer gelijke of iets betere kwaliteit.

De term „precisie-condensatoren” als zodanig is eigenlijk een vaag begrip. Om een grens te trekken mag worden gesteld dat een precisie-condensator aan de volgende eisen moet voldoen:

- tolerantie $< 1\%$
- stabiliteit gedurende levensduur beter dan 1%
- temperatuurcoëfficiënt $< 10^{-3}/^\circ\text{C}$
- $\text{tg } \delta < 10^{-3}$.

Als diëlektricum komen in aanmerking lucht, mica, polystyreen en polycarbonaat. Wanneer men verder in aanmerking neemt dat in een filter de bedradingscapaciteit al gauw in de orde van 1 pF ligt, en deze niet meer dan b.v. 1‰ moet uitmaken van de waarde van de kleinste condensator, dan komt men praktisch op een minimum-capaciteit van 1 nF, zodat lucht als diëlektricum wel van het lijstje kan worden geschrapt.

De tolerantie waarmee condensatoren worden vervaardigd hangt direct samen met de stabiliteit gedurende de levensduur. Het heeft b.v. geen zin een 1 %-condensator te vervaardigen wanneer die na een jaar al een aantal % is verlopen. Hierbij speelt „oudering” een rol; het verschijnsel dat diëlektrica na vervaardiging een zekere tijd nodig hebben om tot rust te komen. Het ouderingsproces kan kunstmatig worden versneld, en dit doet men dan ook meestal voor polystyreen en polycarbonaat. Mica is al

miljoenen jaren oud, en kan worden beschouwd als het stabielste beschikbare materiaal voor diëlektrica.

Uitgaande van gegevens van de fabrikanten Efco en Lemco kan van polycarbonaat resp. polystyreen het volgende worden gezegd: condensatoren met genoemde materialen als diëlektricum vertonen veel overeenkomst. De beste tolerantie voor beide materialen is 1 %, en de stabiliteit gedurende levensduur ligt ook in de orde van 1 %. De temperatuurcoëfficiënt van polycarbonaat-condensatoren ligt in de orde van $-100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ en die van polystyreencondensatoren in de orde van $+100 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$. Het is dus mogelijk om door parallel-schakelen van beide typen condensatoren een temperatuurcoëfficiënt gelijk nul te krijgen. De verliesfactor $\text{tg } \delta$ voor beide type is laag, nl. $< 5 \cdot 10^{-4}$.

Deze condensatoren voldoen dus goed in passieve dubbel-T-filters. Voor actieve filters is de stabiliteit gedurende levensduur een beetje aan de krappe kant.

Ter verkrijging van optimale resultaten is de hoop nu verder gevestigd op mica. Volgens gegevens van Lemco zijn verzilverde micacondensatoren iets beter dan polycarbonaat- of polystyreentypen, en wel voor wat betreft de stabiliteit, die in de orde van

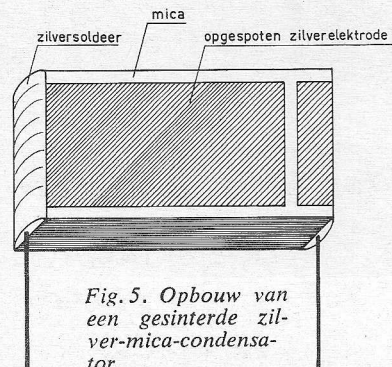


Fig. 5. Opbouw van een gesinterde zilver-mica-condensator.

0,5 % ligt over een periode van 10 jaar, en voor wat betreft de temperatuurcoëfficiënt die ong. 30 ppm/°C bedraagt. De aandacht wordt speciaal gevestigd op gesinterde zilver-mica condensatoren (fig. 5), welke na stapeling worden gebakken bij 650 °C, waardoor een massief geheel ontstaat, waarna de aansluitdraden met zilversoldeer worden bevestigd. Gesinterde micacondensatoren worden vervaardigd in toleranties tot 0,25 %, terwijl de stabiliteit gedurende levensduur 0,1 % bedraagt. De temperatuurcoëfficiënt beweegt zich tussen 0 en 50 ppm/°C, terwijl de $tg\delta$ ong. 2.10^{-4} bedraagt.

In afwachting van verdere ontwikkelingen moet voorlopig de gesinterde zilver-mica condensator worden beschouwd als de best beschikbare condensator voor filterdoeleinden.

PRECISIE-WEERSTANDEN

Wat weerstanden betreft is de techniek een stuk verder dan voor condensatoren. Er kan worden gesteld dat voor passieve dubbel-T-filters 1 %-weerstanden worden gekozen met een temperatuurcoëfficiënt van 100 ppm/°C, terwijl voor actieve filters de voorkeur uitgaat naar 0,1 %-weerstanden met een temperatuurcoëfficiënt van max. 50 ppm/°C.

De keuze beperkt zich tot draadgewonden- en metaalfilm-typen. Naast een aantal voortreffelijke eigenschappen hebben draadgewonden weerstanden het nadeel van een relatief grote zelfinductie. Dit nadeel kan worden weggewerkt door bifilaire wikelen, maar om prijstechnische redenen zijn metaalfilmweerstanden dan toch aantrekkelijker.

Desgevraagd deelde Morganite Ltd. het volgende mede: Metaalfilmweerstanden worden vervaardigd door het

opdampen in vacuüm van een metaallaagje van enkele μ tot enkele tientallen μ dik op een zeer schone keramische drager. Om onregelmatigheden als gevolg van stofdeeltjes te voorkomen is de hele fabriek stofvrij uitgevoerd, door toepassing van speciale bouwmaterialen en handhaving van overdruk. Het proces is geautomatiseerd, zodat er geen (vuile, transpirerende, zuurbevattende) mensenhand aan te pas komt. In het bedampte lichaam wordt een spiraal gesneden ter verkrijging van de juiste weerstandswaarde. De uiteinden van de keramische drager zijn voorzien van een laagje zilver, waaraan de aansluitdraden worden gesoldeerd, waarbij maatregelen worden genomen om te voorkomen dat er vloeimiddel op de metaalfilm komt (fig. 6). De verkregen weerstand wordt voorzien van een hermetische epoxy-omhulling. Voor het verlaten van de fabriek wordt elke weerstand getest. Standaardtoleranties zijn 0,1 %, 0,25 %, 0,5 % en 1 %. Standaardtemperatuurcoëfficiënten zijn ± 15 , ± 25 , ± 50 en ± 100 ppm/°C.

Wat de weerstanden betreft is er dus geen vuiltje aan de lucht. Geen wonder, met zo'n stofvrije fabriek.

CONCLUSIE

Een betrouwbaar passief dubbel-T-filter is te bouwen met R's en C's van nog geen gulden per stuk. Voor betrouwbare actieve filters met dubbel-T schakelingen moet men wat dieper in de beurs tasten, en globaal rekenen met een rijksdaalder per component. In verband met parasitaire verschijnselen kiezen men C niet kleiner dan 1 nF en R niet groter dan 100 k Ω . Er rekening mee houdend dat een weerstand een parasitaire capaciteit heeft van 1 à 2 pF trachte men bij de ge-

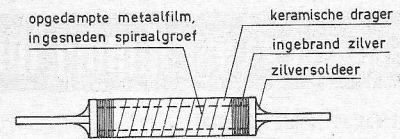


Fig. 6

Opbouw van een metaalfilmweerstand met aan de drager gesoldeerde aansluitdraden.

wenste frequentie de verlieshoek van de C's gelijk te maken aan die van de R's. Het resultaat is dat de parasitaire R's en C's weer T-secties vormen die afgestemd zijn op dezelfde frequentie als het gewenste filter.

Ten slotte een opmerking over de configuratie van fig. 4A. Ter verkrijging van een zo volmaakt mogelijke gelijkloop tegen temperatuur en tijd neme men vier identieke condensatoren C, waarbij 2C wordt verkregen door parallel schakelen. Evenzo vier identieke weerstanden 2R, waarbij R wordt verkregen door parallel schakelen.

Referenties:

W. Olthoff, Euratom: „Actief filter met banddoorlaat of bandstopkarakteristiek”, Radio Electronica, 1 jan. 1969.

John Douglas Dale Lace, Lemco Ltd., „Characteristics of Fixed Capacitors”, Electronic Components, dec. '67 - jan. '68.

Efco data sheet on FMS „Filmstable” polycarbonate capacitors.

D. J. Hews, Morganite Ltd., „Thin film resistor production”, Electronic Equipment News, april 1967.

Gegevens en monsters werden verschaft door Mulder-Hardenberg - Amsterdam.

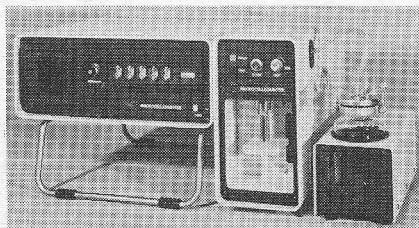
NIEUW BEGRIJF: PRAETERSONICA

Op het gebied van de praeteronica worden door IBM momenteel onderzoeken verricht. Praeteronica, wat „voorbij het geluid” betekent, is een betrekkelijk nieuwe zijtak van de halfgeleidertechniek. Het heeft te maken met geluidsgolven met hoge snelheid – met frequenties, hoger dan 500 MHz – opgewekt in kristallen. De praeteronica blijkt een gewichtsvermindering, verkleining en lager energieverbruik mogelijk te maken van onderdelen voor antennes, ontvangers en beeldschermapparatuur. Praeteronica maakt het mogelijk om het geluid in het microgolffrequentiegebied te regelen – op dezelfde manier als de halfgeleidertechniek de transistoren en dioden heeft verschaft voor het regelen van elektromagnetische energie. In opdracht van het bureau voor maritiem onderzoek in Washington bestuurt IBM in haar laboratorium te Owego de toepassingsmogelijkheden van de praeteronica in de elektronische systemen van de Amerikaanse marine.



Stofvrije ruimte voor het opdampen van metaalfilmweerstanden (foto's Morganite)

BLOEDCELTELLER van TOA ELECTRIC Co., Ltd.



Het principe van de microcellteller CC-1002 is gebaseerd op een detectiesysteem, dat gevoelig is voor capaciteitsvariaties, hetgeen een betrouwbare telling oplevert van bloedcellen.

Blokschema

Het bloed wordt voor het meten eerst verdund met een vloeistof. Deze vloeistof bestaat uit een oplossing van water en zout, en vormt dus een elektrolyet. Het verschil van de dielektrische constante tussen het elektrolyet en de bloedcellen maakt dat de capaciteit van het detectiesysteem zal variëren, zodra een deeltje passeert.

De verdunning wordt door de opening van de transducer gezogen zoals het blokschema aantoont. Indien de individuele bloedcellen door de opening gaan, vervangen deze het elektrolyet, waardoor de capaciteit tussen de twee elektroden wordt gewijzigd. De twee elektroden bevinden zich aan weerszijden van de opening. De op deze wijze opgewekte capa-

citeits variaties worden gedetecteerd en omgezet in impulsen die worden versterkt. Nadat ruis en variaties, veroorzaakt door kleine stofdeeltjes kleiner dan de te tellen bloedcellen zijn verwijderd, wordt het versterkte signaal naar het telsysteem geleid. Het digitale systeem functioneert alleen als een vastgestelde hoeveelheid vloeistof automatisch door de opening wordt gezogen.

Het geheel is zo geïkt, dat de digitale aflezing de hoeveelheid bloedcellen in 1 mm³ bloed aangeeft.

De teltijd bedraagt ca. 30 seconden per bloedmonster, de prepareertijd is hierin echter niet begrepen.

Men behoeft nu niet meer met behulp van een telkamer op de microscoop de cellen te tellen. Eén blik op de digitale teller is voldoende, bovendien is het verkregen antwoord veel nauwkeuriger. Door verschillende monsterbereidingen kunnen zowel witte als rode bloedcellen worden geteld.

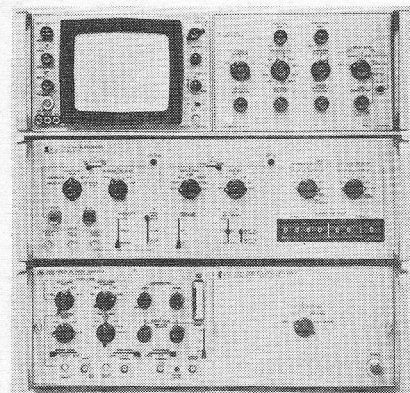
Behalve het hier beschreven model CC-1002, is ook een eenvoudiger uitvoering verkrijgbaar, nl. Model CC-1006.

Kenmerken:

Telduur:	minder dan 30 s
Teller:	4 decaden
Rode bloedcellen	$\times 10\,000$ cellen/mm ³
Witte	$\times 100$ cellen/mm ³
Afmetingen:	$525 \times 280 \times 390$ mm
Gewicht:	24 kg
Opgenomen vermogen:	100 VA

Imp.: Goffin, Maastricht/de Bilt.

SNELLE MULTIKANAAL NUCLEAIRE ANALYSER



Hewlett-Packards 1024-kanaals nucleaire impuls hoogte-analyser kan impulsen verwerken binnen 13 μ s, zodat hoge tel-snelheden en beduidend kleinere „dode” tijden worden verkregen. Als de resolutie niet te kritisch is, kunnen impulsen worden gesorteerd tot lagere spanningsniveaus (kanalen) en zelfs nog gereduceerder verwerkingstijden worden verkregen (6,6 μ s voor 512 kanalen; 3,4 μ s voor 128).

Het model 5400A bevat een snelle (100 MHz) analoog-digitaal converter, een digitale rekeneenheid en een parallaxvrij oscilloscoopscherm van 8 $\times$ 10 cm. Buiten de nucleaire toepassingen kan de 5400A worden ingezet voor andere metingen bijv. voor de analyse van het gedrag van een systeem bij ruissturing (probabiliteitsdesiteit-analyse).

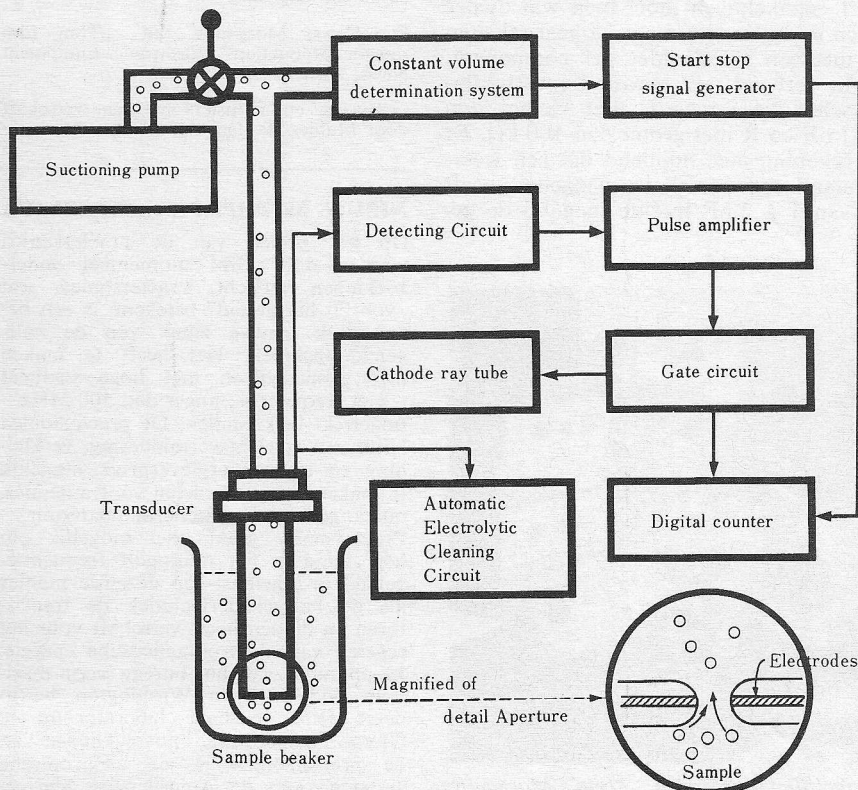
Er zijn 4 ingangsbereiken van 1,25 tot 10 V volle schaal. Discriminatorinstellingen maken het mogelijk signalen te onderdrukken (of ruis enz...) die hoger zijn dan een ingesteld niveau en/of lager dan een ander instelniveau. Een offset van de nullijn van -1,25 V tot + 10 V maakt de expansie mogelijk tot de volle schaaluitslag van elk gedeelte van het energie-(spannings-)spectrum. De stabiliteit is uiterst hoog. De 5400A controleert 20 maal per seconde het niveau van de nullijn en de versterking t.o.v. een preciese spanning en regelt beide grootheden na als dit nodig blijkt.

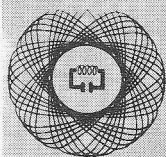
Wordt hij als multi-scaler gebruikt om tellingen per tijdseenheid als functie van de tijd uit te zetten, dan is de impuls-paar-resolutie gelijk aan 100 ns; de monstertijd/kanaal kan tot 10 μ s dalen of tot 5 seconden stijgen, maar kan ook uitwendig worden gecontroleerd.

Het spectrum of andere uitleesinformatie kan door een X-Y-schrijver worden opgetekend, op een digitale recorder gedrukt en eveneens nog op ponsband worden gezet. Tenslotte kan genoemde informatie ook zichtbaar worden gemaakt op een grootbeeldoscilloscoop of een X-Y-schrijver.

Interfacing met een digitale recorder, teletypewriter, bandlezer voor hoge snelheid, andere computerinterfaces of met een computer zelf, geschiedt door het insteken van kaartcircuits in de geschikte connector.

W. de B.





PARIS

1969

SALONS INTERNATIONAUX DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES ET DE L'ÉLECTROACOUSTIQUE



Ieder voorjaar opnieuw vindt in Parijs in het Parc des Expositions deze belangrijke internationale manifestatie plaats.

Aangezien de Fransen in het algemeen slechts op kleine schaal aan buitenlandse tentoonstellingen deelnemen, zijn de Salons des Composants et de l'Electroacoustique praktisch de enige gelegenheid zich te oriënteren over de ontwikkelingen op elektronisch en elektroakoestisch gebied in Frankrijk.

In de enorme hal met een totale oppervlakte van 51 000 m² hadden 1076 stands een plaats gevonden, hiervan waren 534 exposanten uit het buitenland gekomen.

Onderdelen werden aangeboden door 559 fabrikanten, meetapparatuur door 161, elektronische materialen door 88, machines en hulpwerktuigen door 56, en 94 namen deel aan de sector elektro-akoestiek.

Van de 170 000 bezoekers kwam 20 % uit 70 verschillende landen, waarvan alleen al ruim 6000 elektronici en importeurs uit België en Nederland om kennis te nemen van wat er voor elektronisch nieuws werd geboden.

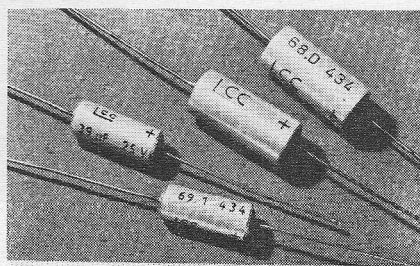
Tot de nieuwtjes van deze tentoonstelling behoort de voortschrijding van de MOS-techniek in geïntegreerde schakelingen, o.a. toegepast in vertragingselementen, geheugens en multiplexers.

Ducati demonstreerde op de stand van Thomson-CSF hoe men automatische afstemming van een TV-ontvanger met diodenafstemming geheel elektronisch kan uitvoeren. Na het juiste bereik te hebben ingesteld wordt met een druktoets de automatische afstemming ingeschakeld.

Tot de technische attracties behoort de Djetnic, een druktoetsschakelaar met elektronica van Secme. Door de ingebouwde multivibrator wordt hiermede iedere contactonzekerheid voorkomen.

Verder viel op dat verschillende universele meters thans als handzaam digitaal instrument zijn uitgevoerd.

Op een Salon welke speciaal is gewijd aan de componenten ontbreken uiteraard ook de verschillende nieuwe condensatortypen niet. LCC-CICE fabri-



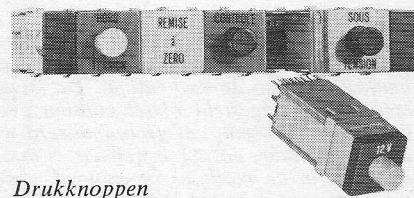
ceert nu tantaliumcondensatoren waarvan de eigenschappen worden gegarandeerd tussen -55° en $+125^{\circ}\text{C}$. Dit wordt verkregen door het dielektricum in geleidelijke toestand te brengen. De afmetingen zijn onveranderd, waardoor uitwisseling met oude typen mogelijk is.

Een nieuw fabricageprocédé heeft het dezelfde firma mogelijk gemaakt hoogspanningsmicacondensatoren te vervaardigen met een vast impregneermiddel i.p.v. de klassieke minerale oliën of siliconen vloeistoffen. Hieruit resulteert een reductie van de afmetingen en uitbreiding van het thermische toepassingsgebied tot -55° en $+150^{\circ}\text{C}$.

SADAR (voorheen RAFI-FRANCE), gespecialiseerd in het vervaardigen van

drukknoppen, verlichterlampjes enz., heeft in zijn programma modulaire eenheden opgenomen voor het samenstellen van rijen drukknoppen met lichtsignalering. Maximum 20 van deze modulaire drukknoppen kunnen naast elkaar worden gemonteerd.

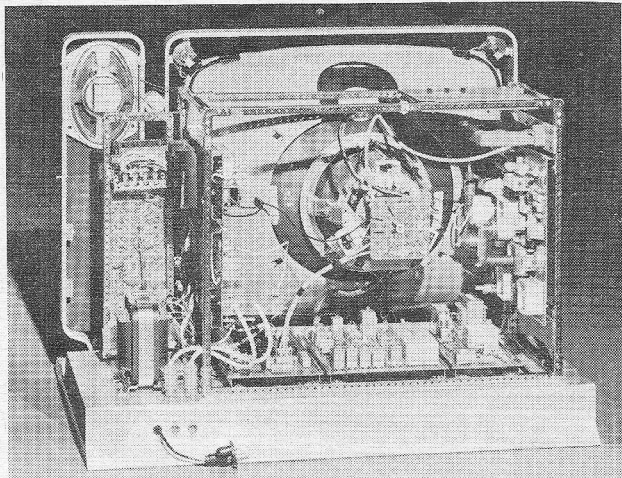
Elke knop is opgesteld op twee rails en als insteekelement uitgevoerd. Met deze schakelaars kunnen complexe combinaties worden gemaakt voor coderingen met een capaciteit van 10 bits per modulus. De knoppen zijn verkrijgbaar in diverse kleuren en in doorschijnende en niet-doorschijnende uitvoeringen. De lichtsignalering geschiedt met lampjes van 6, 12 of 28 V.



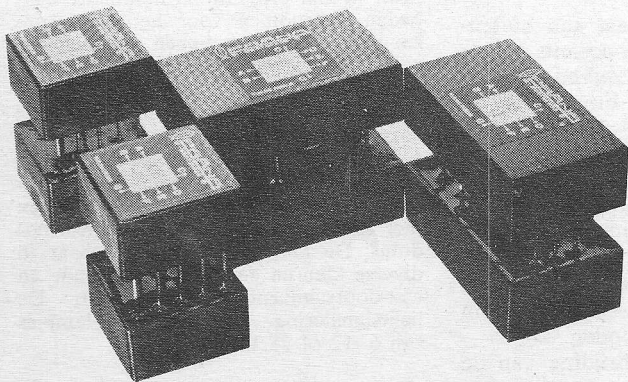
Drukknoppen met lichtsignalering.

Dezelfde firma toonde ook een alfa-numerieke druktoetsschakelaar voor de zgn. „module 36”, die ook is uitgevoerd als insteekeenheid. Deze druktoetsen hebben de vorm van die van moderne schrijfmachines. Ze kunnen tot volledige klavieren worden samengesteld in willekeurige opeenvolging. De hoeveelheid contacten maakt het mogelijk codeersystemen te verkrijgen met maximum 12 elementen.

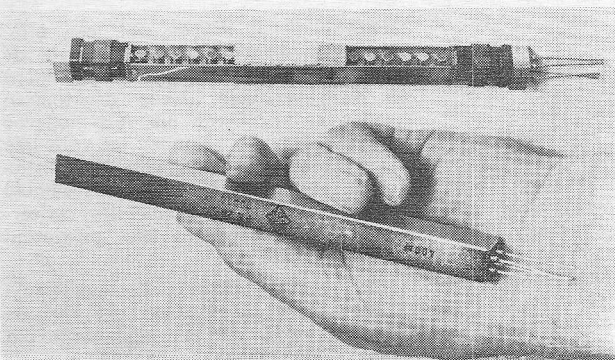
Verder werd een toestelletje voorgesteld dat een welkome hulp zal zijn voor de automobilisten, n.l. een apparaatje dat automatisch de parkeerlichten van de wagens, die ermee zijn uitgerust, aansteekt als het donker wordt. Als detector wordt een lichtgevoelig element gebruikt.



Bij ATES waren twee KTV-ontvangers te zien, volledig met halfgeleiders uitgerust. Een van deze ontvangers was bestemd voor de ontvangst van PAL-signalen, de andere voor SECAM. De foto geeft een idee van deze ontvangers waarin behalve de beeldbuis geen buis meer is te bekennen.

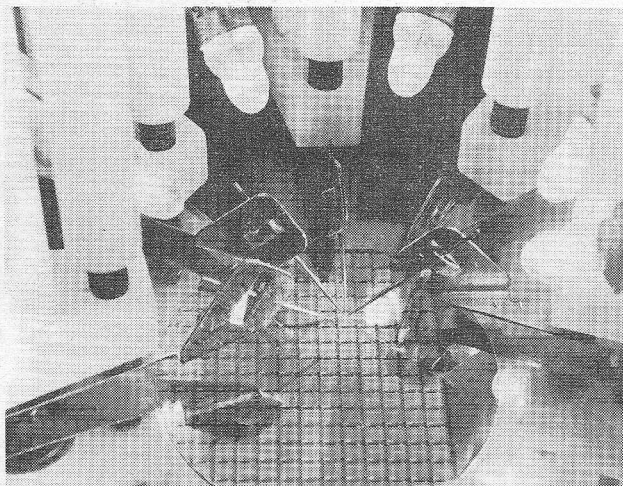


Een reeks versterker modulussen type AMR van PRANA welke kunnen worden gebruikt voor het verkrijgen van vaste of variabele spanningen als de ingangsspanning zelf onafhankelijk is van aardpotentiala. De uitgangsspanningen kunnen worden ingesteld ofwel continu geregeld. Een stroombegrenzingssysteem, dat gecomponeerd wordt als functie van de temperatuur, en dat instelbaar is door een externe weerstand, is in de modulus ingebouwd, zodat het geheel is beschermd tegen overbelasting en kortsluiting.

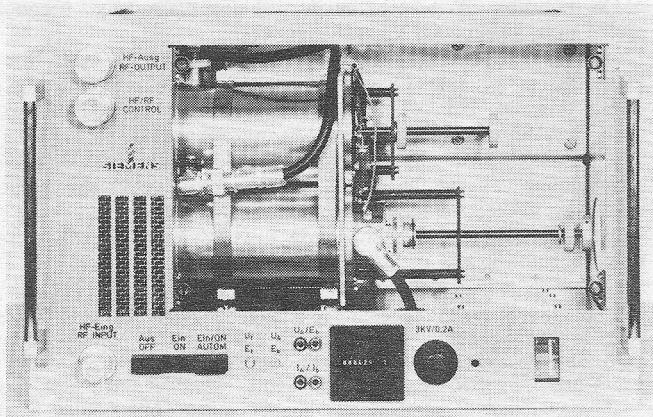


Mechanische filters van AEG-TELEFUNKEN. Deze filters worden voornamelijk gebruikt in MF-versterkers voor AM of FM ontvangers of in enkelzijbandsystemen ter verbetering van de selectiviteit.

Mechanische filters kunnen, wat de elektrische eigenschappen betreft, worden vergeleken met bandfilters die zijn opgebouwd uit zelfinducties en capaciteiten en kunnen op dezelfde wijze worden aangebracht. Door de uitstekende elektrische eigenschappen, zoals de grote flanksteilheid enz., overtreffen ze de gebruikelijke MF-bandfilters in kwaliteit. Voor toepassing in draagbare, getransistoriseerde ontvangers zijn deze mechanische filters bijzonder geschikt.



Deze foto toont een stadium van de testprocedure van MOS-geïntegreerde schakelingen in de afdeling micro-electronics van Plessey. De meting uitgevoerd met behulp van sondes maakt deel uit van het strenge eindcontroleprogramma van de halfgeleiderprodukten.



Bij Siemens is er op het gebied van de elektronenbuizen voor de zeer hoge frequenties ook weer wat nieuws. De schijftriode YD1270 met waterkoeling, synchroon uitgangsvermogen van 25 W en een vermogenswinst van minimaal 18 dB, is nu ook beschikbaar als lineaire versterker speciaal voor TV-omzetters in band IV en V. De UHF vermogensversterker van het type LV4010, afstembaar tussen 470 en 860 MHz is bestemd als uitgangstrap voor televisie-omzetters met een synchroon uitgangsvermogen van 10 W, 20 W of 25 W. In een insteekleenheid volgens de 19"-norm bevat hij de trillholte TK440 (kan ook afzonderlijk worden geleverd), de voedingseenheid, evenals alle nodige inrichtingen voor beveiliging en de controle.

PRANA, gespecialiseerd in het ontwikkelen en fabriceren van wetenschappelijke instrumenten, brengt een nieuwe operationele versterker uit. Het model AM-41 wordt gevoed met ca. 24 V, en levert $\pm 20,5 \text{ V}/22 \text{ mA}$, daardoor is hij bijzonder geschikt voor industriële toepassingen. Deze modulus is beveiligd tegen overbelasting en kortsluiting. De ingangsimpedantie bedraagt $750 \text{ k}\Omega$ in differentieelschakeling en $150 \text{ M}\Omega$ in common mode.

De residuële ingangsstroom bedraagt $\pm 10 \text{ nA}$ en de nominale spanningsdrift ligt bij $\pm 10 \text{ }\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ voor een temperatuurgebied van -25° tot $+85^\circ\text{C}$. De doorlaatband is 1 MHz voor zwakke signalen en een winst gelijk aan de eenheid. De afmetingen zijn $16 \times 28,5 \times 51 \text{ mm}$. De versterker heeft aansluitpenen met een onderlinge afstand van $2,54 \text{ mm}$ waardoor deze rechtstreeks in geëtste bedradingen is op te nemen ofwel als insteekeenheid is te gebruiken.

Verder is er nog een analoog-digitaal-omvormer, eveneens in modulaire vorm met afmetingen $16 \times 25,5 \times 51 \text{ mm}$ en een omhulsel in epoxyhars. Deze spanning-frequentie-omvormer, waarvan de uitgangsfrequentie lineair varieert met de ingangsspanning, is het model CM-AD1.

De dynamiek is 60 dB met een uitbreiding van 20% , waardoor de overlapping van de bereikens mogelijk wordt. De volledige lineariteit bedraagt $0,2\%$. De gevoeligheid is 1 mV en de transferteilheid 1 Hz/mV .

Een bijzondere toepassing is als analoog-digitaal-omvormer, waardoor elektrische, fysische en andere willekeurige grootheden in numerieke vorm kunnen worden aangegeven, door toepassing van een transducer die een gelijkspanning aflevert als functie van de te meten parameter.

De gevoeligheid van deze omvormer CM-AD1 is zo hoog dat het voor talrijke toepassingen niet nodig is een versterker te gebruiken tussen de transducer en de omvormer, waardoor het systeem niet alleen ongevoelig is voor drift, maar bovendien ook nog goedkoop blijft.

Wordt de omvormer voor een digitale frequentiemeter geplaatst dan kan deze meter als digitale voltmeter worden gebruikt. De aansluitpenen liggen op $2,54 \text{ mm}$ van elkaar.

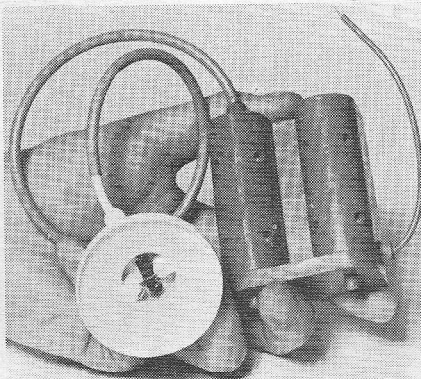
Wat de halfgeleiderdioden betreft, gaat de ontwikkeling nog altijd in de richting van steeds hogere frequenties en kortere schakeltijden. Een voorbeeld hiervan is de PIN-diode HPA5082-3040 van Hewlett-Packard. Dit element kan worden gebruikt als modulator of schakelaar van HF tot in band Ku.

Deze diode gedraagt zich als een gedeelte van een 50Ω transmissielijn als hij niet of als hij in vers is gepolariseerd. Het karakteristieke verlies is $0,5 \text{ dB}$ in band X; zijn TOS is lager dan $1,6$ tot 18 GHz . Deze diode vindt onder andere toepassing voor GAG-circuits.

Een ander voorbeeld zijn vier nieuwe dioden van Motorola voor snelle schakelingen, epitaxiaal, silicium en micro-T-behuizing. Deze dioden worden gekenmerkt door een inverse „recovery time” van 3 ns . Ze zijn bestemd voor toepassingen in computers, meetinstrumenten en voor militaire doeleinden.

Sylvania heeft, evenals Philips en Telefunken, een nieuwe driekleurenbeeldbuis aangekondigd van 45 cm en een afbuigingshoek van 110° . Deze buis zal begin 1970 beschikbaar zijn. Twee andere vierkante buizen van 53 en 56 cm zullen ook in 1970 beschikbaar komen.

AEG-Telefunken is niet alleen de promotor van PAL kleuren TV, men fabriceert eveneens alle componenten voor iedere TV-standaard. In de AEG-Telefunkenstand was al dit materiaal te zien, zoals beeldbuizen, lijnuitgangstrafo's, vertragslijnen, enz. Wat dit laatste onderdeel betreft is het interessant te vermelden dat Telefunken circa 89% van alle in Europa benodigde KTV-vertragslijnen levert.



Spanningsverdrievoudiger

Ook een spanningsverdrievoudiger met halfgeleiders was er tentoongesteld. De opwekking van EHS ($8,3$ tot 25 kV) volgens de cascade methode heeft naast de traditionele systemen heel wat interesse gevonden.

Met de nieuw ontwikkelde HS-vermogenigvuldiger HV-68 bezit AEG-Telefunken een bouwsteen die hoge betrouwbaarheid paart aan kleine afmetingen en een lage inwendige weerstand van de HS-bron.

Opmerkelijk waren de geïntegreerde schakelingen in keramiek-druktechniek, die worden toegepast voor het maken van analoge of digitale schakelingen, waaraan hoge eisen worden gesteld t.a.v. de hermetische afsluiting en de mechanische stevigheid. Dit systeem waarbij geleiders, weerstanden en isolerende massa op een keramiekdrager werden gedrukt, maakt, zelfs voor kleine aantallen, een rationele vervaardiging mogelijk.

In een aantal drukgangen wordt bij dit systeem drukpasta aangebracht met verschillende soorten van geleidbaarheid. Deze pasta's bevatten naast de geleidende substanties ook nog glasbestanddelen en organische oplosmiddelen. Bij het verhitten tot een temperatuur van 750°C verdampen de oplosmiddelen en de aangebrachte pasta versmelt met het substraat.

De bij AEG-Telefunken ontwikkelde schakelingen bevatten bovendien nog afzonderlijke bouwlementen die zonder behuizing rechtstreeks op de geleiderlagen kunnen worden gesoldeerd.

Halfgeleiders worden in chipvorm gebruikt, waarbij de contacten zijn uitgevoerd met gouddraad van 25 micron .

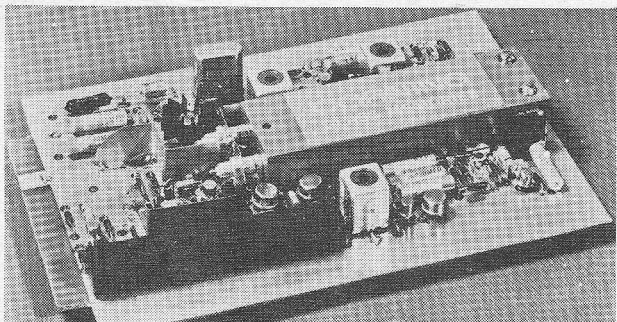
De afgewerkte en beproefde schakelingen worden over het algemeen in epoxyhars ingegoten. Worden er zeer hoge eisen gesteld, zoals bijvoorbeeld voor toepassing in de ruimtevaarttechniek, dan worden ze in metalen vacuümhuisjes opgesloten. Dergelijke bouwstenen kunnen aan sterke trillingen worden blootgesteld en schokbelastingen tot 150 kg verdragen.

In het Siemens halfgeleiderprogramma zijn een paar interessante nieuwtjes opgenomen. Als eerste is er de serie FZ100, logische geïntegreerde schakelingen, die bestemd zijn voor apparaten die door lange leidingen zijn aangesloten en werken in de nabijheid van sterk storende interferentiebronnen en daarom aan zeer strenge eisen moeten voldoen betreffende de ongevoeligheid voor ongewenste frequenties. Aangezien de schakelingen LSL (langzame storingsvrije logica) zenerdioden bevatten, ligt hun schakeldrempel bij 6 V . Deze geïntegreerde kringen zijn berekend voor een stijgtijd van 300 ns en een valtijd van ongeveer 90 ns . De aanbevolen voedingsspanning bedraagt 15 V , alhoewel werking met 12 V nog mogelijk is.

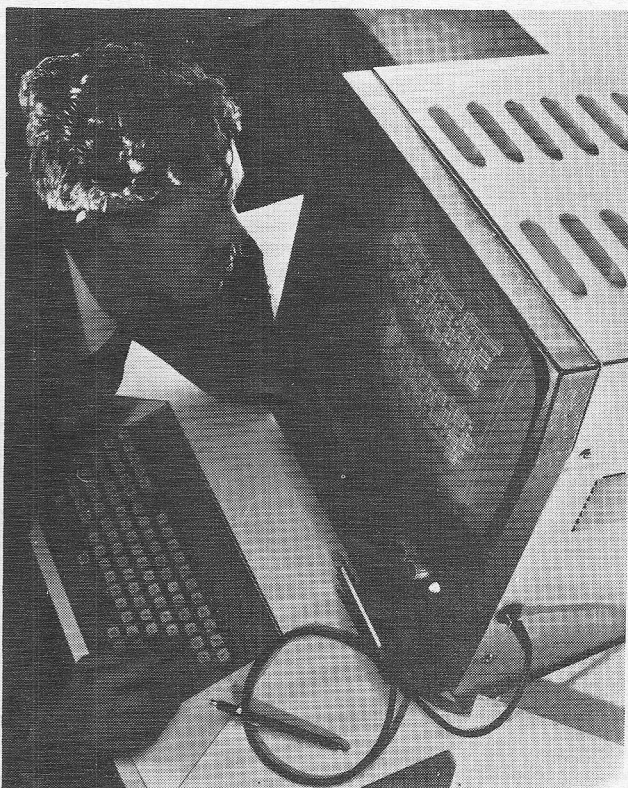
Van de lineaire IC's dienen twee operationele vertekers te worden vermeld, nl. TAA861 en TAA862, welke een versterking geven tot $\pm 82 \text{ dB}$ voor een voedingsspanning van $\pm 10 \text{ V}$ en een belastingsimpedantie van $2 \text{ k}\Omega$. Deze IC's kunnen uitgangsströmen opwekken van meer dan 60 mA , waardoor ze rechtstreeks relais kunnen sturen.

Een reeks nieuwe siliciumvermogenstransistoren vervolmaken het programma. De BU110 ($V_{\text{CEO}} > 150 \text{ V}$) en BU111 ($V_{\text{CEO}} > 300 \text{ V}$) zijn bestemd voor de TV-lijnafbuiging. De transistoren BUY43 ($V_{\text{CEO}} > 40 \text{ V}$) en BUY46 ($V_{\text{CEO}} > 55 \text{ V}$) werden ontwikkeld met het oog op hun toepassing in eindtrappen van versterkers en voor vermogensschakeltrappen. De maximale vermogensdissipatie (P_{tot}) van 24 W is toegestaan tot de maximum inverse spanning wordt bereikt.

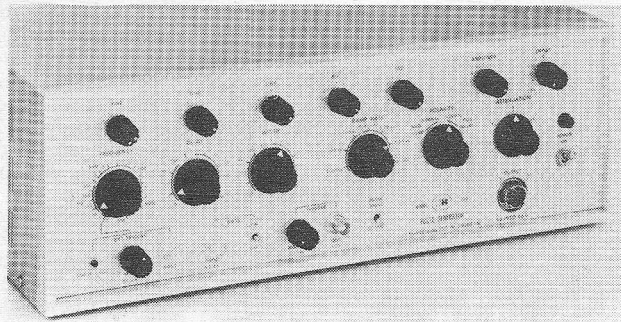
Met de transistoren BD135, BD137, BD139 (NPN) en BD136, BD138, BD140 (PNP) heeft Siemens voor de eerste maal vermogenstransistoren in zijn programma opgenomen met plastic behuizing (SOT-32). De twee reeksen



Sacapex ontwikkelde een speciale modulus voor KTV, die een vertraginglijn en de bijbehorende elektronische schakelingen bevat, alles samengebracht op een insteekkaart. Deze modulus bezit een winst gelijk aan één voor een bandbreedte van 0-8 MHz (-3 dB) met een vertragingstijd die is aangepast aan de KTV-norm. Het voordeel van deze modulus ligt niet uitsluitend in zijn uitstekende elektrische kwaliteiten, maar ook in het feit dat de gebruiker zich geen zorgen meer hoeft te maken over de aanpassing van de lijn, omdat dit door de aanwezige elektronische schakelingen reeds is gebeurd.



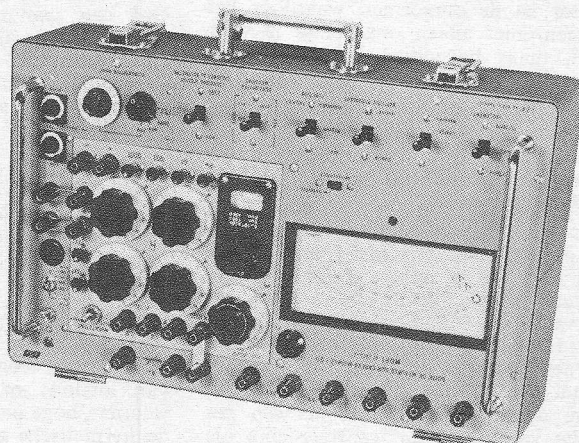
Een ingenieur van Marconi is hier bezig met een Myriad-computer aan een MOS-geïntegreerde kring een trap toe te voegen. Dit microcircuit zal tenslotte uit 1500 gescheiden schakelingen zijn opgebouwd, ondergebracht op één enkele siliciumchip van slechts 3 mm^2 . Op het monitorscherm is circa één dertigste (50 schakelingen) van de volledige chip te zien. De operator gebruikt een zgn. lichtpen om de nieuwe sectie in het hoofdcircuit te tekenen. Dit laatste wordt door de computer in een geheugen bewaard en kan d.m.v. het toetsenbord op het scherm worden weergegeven. Het standaardgedeelte zelf werd op dezelfde manier opgebouwd, waarbij uitgegaan werd van lijnen die op het monitorscherm werden geschreven met de lichtpen.



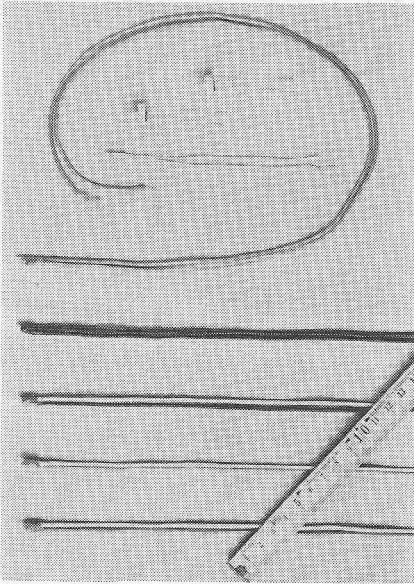
E-H-Research Laboratories, Inc. (USA) stelden een impuls-generator model 137 voor met als voornaamste eigenschappen: Impulsherhalingsfrequenties: 10 Hz tot 100 MHz. Uitgangsamplitude van de impulsen: ($\pm 10 \text{ V}$ met open kring) onverzwakt over 50Ω met een verzwakkingsverhouding van 1/2/4/8/16. Hellingsgraad 15 V minder dan 2 ns tot meer dan $200 \mu\text{s}$ voor de voor- en achterflanken. De stijf- en valtijdinstellingen zijn onderling onafhankelijk in een verhouding van 10 : 1. Impulsbreedte 5 ns tot 1 ns . $\pm 5 \text{ V}$ dc-offset ($\pm 10 \text{ V}$ onbelast). Inverse logica. Regelbare triggerbreedte 5 ns tot 50 ns .



Deze autonome digitale multimeter Digitest 500 van Schneider heeft 17 meetbereiken voor gelijk- en wisselspanning, gelijk- en wisselstroom en weerstandmetingen. Resolutie: $100 \mu\text{V}$; 100 nA ; $0,1 \Omega$. Nauwkeurigheid: 0,5 tot 1 % naar gelang van het bereik. Voeding: net $\sim$, 12 V-batterijen Ni-Cad-accus.



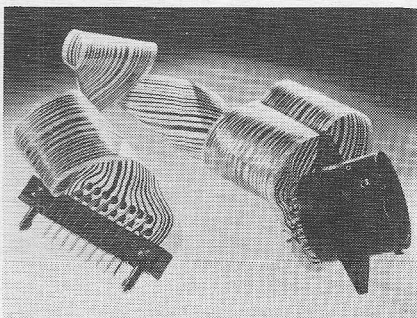
„Contrôleur de lignes M.O.P. 1” werd door L.E.A. ontwikkeld voor de Franse PTT. Met dit apparaat kan men isolatieweerstand meten, lusweerstand meten, opsporen van fouten en het bepalen van de plaats van onderbrekingen in leidingen. De benodigde spanningsbronnen zijn in het instrument ingebouwd.



PTC weerstanden in vele uitvoeringen.

werden gerangschikt volgens de inverse spanningswaarden ($V_{CEO} = 45 \text{ V}$, 60 V en 80 V); de maximale collectorstroom is 1 A en een vermogensdissipatie van 2 W bij een temperatuur van 100°C .

PTC-weerstanden hebben dank zij hun interessante eigenschappen reeds vele toepassingen gevonden. Zo heeft Siemens voor de beveiliging van elektromotoren tegen oververhitting en andere, soortgelijke toepassingen, thermometersonden ontwikkeld met PTC-weerstanden. Deze sondes worden direct tussen de motorwikkelingen geplaatst. De PTC-weerstandschijfjes met een diameter van 3 mm en een dikte van $1,5 \text{ mm}$ zijn geïsoleerd door synthetisch hars met goede warmtegeleidende eigenschappen. Teneinde de mechanische weerstand van de sonde te verhogen werd de hars omsloten met een kous. Dank zij een juiste vorm, de goede warmtegeleiding van de isolatie en het rechtstreekse contact met de wikkeling, volgt de thermometersonde snel de temperatuursvariaties. Om de aanpassing aan verschillende thermische voorwaarden en aan verscheidene isolatiegrondstoffen mogelijk te maken, heeft men een hele reeks PTC-weerstandtypen vervaardigd. Elk van deze



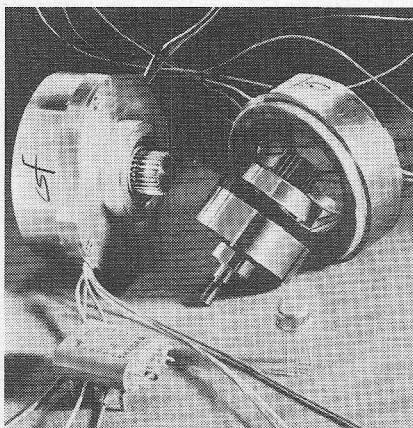
Gedrukte verbindingkabel.

typen is berekend voor een bepaald temperatuurgebied.

Moeten er in een grote motor meer dan een sonde worden aangebracht, of indien verschillende motoren moeten worden beschermd door één enkel uitschakelapparaat, dan worden de PTC-weerstanden in serie geschakeld. De onderbreker dient dan te worden afgeregeld op de totale weerstand.

Socapex, die in zijn leveringsprogramma $18\,000$ (!) verschillende connectoren heeft, presenteerde te Parijs ook prototypen, waarin gebruik wordt gemaakt van soepele gedrukte geleiders en waarvan de basisconnector een type zal zijn van de Socapex-serie 127 ($1,27 \text{ mm}$ tussen contacten) en 254 ($2,54 \text{ mm}$ tussen contacten). Deze twee typen worden ook aangewend voor de aansluiting van gedrukte kaarten.

Een andere Franse firma, Thomson-CSF heeft na een proefperiode, welke in 1963 werd aangevangen, collectorloze gelijkstroommotoren uitgebracht, die gebruik maken van Hall-generatoren. Deze gelijkstroommotoren bestaan, schematisch gezien, uit een Hall-generator, twee gelijkstroomversterkers en een roterend deel.



Gelijkstroom motor met Hall-generator.

Ten opzichte van de traditionele gelijkstroommotoren bezitten de Hall-effectmotoren geen collector en geen koolborstels, doch elektrische kringen met hoog rendement. Dit resulteert in een motor met langere levensduur, welke in vochtige, zoute en luchtledige omgeving kunnen werken. Thomson-CSF heeft voor dit toepassingsgebied snelle motoren ontwikkeld (o.a. een kleinvermogenstype dat ca. $60\,000 \text{ t/min}$ draait), inverse motoren, synchroonmotoren en motoren met snelheidsstabilisatie. Tegen vrij geringe kosten is het mogelijk de snelheid van deze motoren te stabiliseren binnen 2% voor weerstandkoppels die variëren tussen nul en het maximumkoppel dat de motor kan afleveren bij de beschouwde snelheid. Het is echter ook mogelijk d.m.v. meer uitgebreide systemen snelheidsregulaties te verkrijgen tot in de orde van grootte van 10^{-5} .

SOVCOR Electronique was aanwezig met precisieweerstanden en miniatuurcondensatoren.

Bij de weerstanden van het type NA 1% met tinoxydelaag, werd het aantal beschikbare waarden naar boven uitgebreid tot $1 \text{ M}\Omega$. Bovendien werd er aan de NA- en NC-reeksen een miniatuurttype van $1/16 \text{ W}$ toegevoegd. De afmetingen hiervan bedragen $1,7 \text{ mm}$ diameter bij $3,8 \text{ mm}$ lengte, waardoor deze weerstandjes op een kaartsysteem tussen twee gaatjes kunnen worden geplaatst.

Ook op het gebied van miniatuurcondensatoren levert SOVCOR interessante nieuwe componenten. Ze werden ontwikkeld voor hetzelfde toepassingsgebied als de keramische condensatoren. Deze condensatoren met een glas-kera-miek diëlektricum bezitten naast hun miniatuurafmetingen, ook nog de intrinsieke eigenschappen van glas dat als basismateriaal dient. De voordelen hiervan zijn de sterke miniaturisatie ($\varnothing 2,5 \text{ mm} \times 6,5 \text{ mm}$ voor $0,1 \mu\text{F}$), terwijl de capaciteitsvariatie als functie van de temperatuur en de aangelegde spanning is verminderd.

Deze condensatoren worden geleverd met toleranties van 10% en 20% in een reeks van 270 pF tot $0,1 \mu\text{F}$.

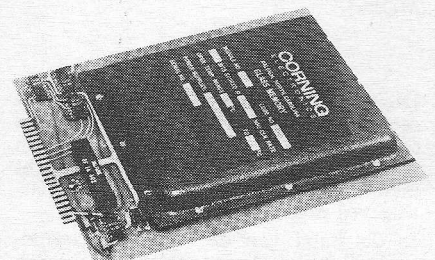
In feite is SOVCOR gespecialiseerd in passieve componenten waarbij glas in alle mogelijke vormen wordt toegepast, glas dat bezig is een belangrijke plaats te veroveren in de elektronica van de toekomst.

Het gebruik van glas voor de vervaardiging van vertragslijnen is vooral interessant door de goede eigenschappen die deze componenten erdoor verkrijgen, zoals:

- Zeer goede frequentiekenarakteristiek (mogelijkheid van toepassing tot 60 MHz) met vertragingstijden van 10 tot $400 \mu\text{s}$.
- Temperatuurcoëfficiënt gelijk aan nul waardoor temperatuurstabilisatie overbodig wordt.
- Gereduceerde signaalverzwakking (30 tot 80 dB) en een uitstekende signaal/ruisverhouding.
- Ongevoelig voor schokken en trillingen.
- Weinig plaats innemend.

In feite gaat het toepassingsgebied van de professionele kleurentelevisie (magneetbandopname, verticale apertuurcorrectie, kleurenontvangers PAL en SECAM, enz.) tot de radar (video-integratieschakelingen, signaalverwerking, enz.)

Op het leveringsprogramma van SOVCOR staan ook nog de zgn. modulaire



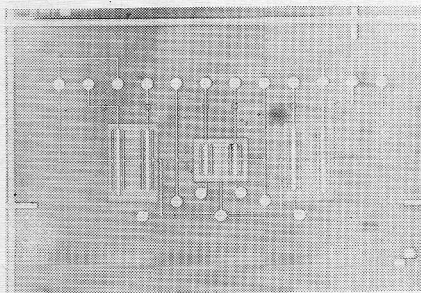
Digitaal geheugen.

digitale geheugens. Het principe van deze geheugens is dat de uitgang van een vertragsingslijn naar de ingang wordt teruggekoppeld, waardoor de informatie rondloopt tot ze wordt gebruikt.

Het hart van dit type geheugen is weer de vertragsingslijn, die uit glas bestaat met een temperatuurscoëfficiënt van nul, waardoor met zeer hoge frequenties kan worden gewerkt (tot 20 Megabits/s). Deze geheugens worden als insteekmodulussen uitgevoerd, waarin alle vereiste elektronische kringen zijn aangebracht (TTL-logica).

Door Marconi-Elliott Micro-electronics werd aangekondigd, dat er een aanzienlijke vooruitgang werd geboekt door met behulp van computers complexe microcircuits te ontwerpen. Deze belangrijke ontwikkeling zou, naar het schijnt, de tijd die verloopt tussen het eerste ontwerp en het starten van de productie van het meest ingewikkelde MOS-microcircuit, reduceren van meerdere maanden tot enkele weken. Het is gelijk welke schikking of vorm de componenten hebben, ze kunnen in een computer worden ingeschreven door gebruik te maken van het Marconi X2000 graphical display system.

Dat er op een tentoonstelling, zoals de Parijse Salon, bij alle grote halfgeleiderfirma's sprake was van nieuwe MOS- en MOS-IC's, ligt voor de hand. De Franse firma SESCOSEM bijvoorbeeld begint binnenkort met de vervaardiging van IC's met MOS-elementen op industriële schaal. Het doel dat deze firma nastreeft voor de nabije toekomst is zo snel mogelijk geïntegreerde geheugenmodulussen en schuifregisters op de markt te brengen. Naar schatting zou de Franse markt binnen enkele jaren 30 000 schuifregisters per jaar nodig hebben. De onderstaande foto toont de structuur van een geïntegreerde kring met complementaire MOS's van SESCOSEM.



Geïntegreerde kring met complementaire MOS's.

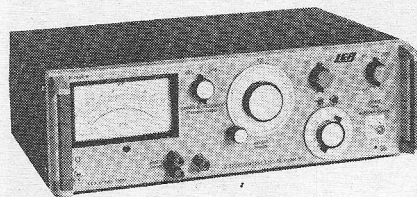
Digitale afleesmodulussen uit vaste stof-fen zijn tegenwoordig een industriële realiteit geworden. Alhoewel de prijzen ervan nog vrij hoog liggen, verwacht men dat omstreeks 1970 hun toepassing vrij algemeen zal worden.

In de stand van de afdeling „componenten” van Hewlett-Packard werden dergelijke modulussen gepresenteerd,

waaronder een modulus met 1 digit, type 5082-7000, die 28 lichtuitstralende galliumarsenidedioden bevat evenals een LSI voor het decoderen van de binnenkomende BCD-informatie. Het geheel werd ondergebracht in een extra-plat huisje, waarvan de dikte 3,8 mm bedraagt.

Het voornaamste voordeel van vaste stof-modulussen ligt in de compatibiliteit met de geïntegreerde kringen. De lage voedingsspanning is eveneens een niet te verwaarlozen factor, omdat, in tegenstelling met gasgevulde afleesbuisjes, deze modulussen kunnen worden gevoed met 5 V. Bovendien kan de helderheid worden geregeld door de voedingsspanning te variëren. Het onderzoek dat door HP werd verricht op het gebied van de levensduur heeft aangetoond dat die circa 50 000 uren bedraagt.

In de stand van LEA (Laboratoire Electro-Acoustique) trok vooral de distorsiometer EHD35 veel belangstelling. Dit instrument werd ontworpen volgens moderne inzichten, d.w.z. kleine omvang, zo eenvoudig mogelijke bediening,



Distorsiometer EHD35.

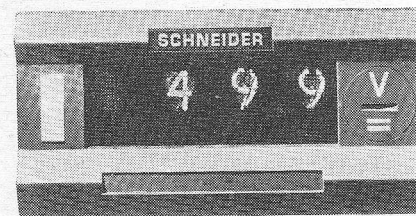
goede eigenschappen en natuurlijk een prijs die concurrentie mogelijk maakt. De kleine omvang (rek 19 duim, 3 eenheden, diepte 30 cm) werd verkregen door het gebruik van geïntegreerde kringen en siliciumtransistoren. Het gemak van bediening zit in het feit dat de regeling halfautomatisch gebeurt, hetgeen de tijd, nodig voor het opzoeken van de afstemming aanzienlijk verkort. Verder kan het apparaat ook als millivoltmeter worden gebruikt.

SCHNEIDER R.T. presenteerde dit jaar een reeks digitale meetapparaten, n.l. de Digitest 500, de VT500, VT200, VN124, MN124 en de Mercure II.

De Digitest 500 verdient hierbij een speciale vermelding door het toepassen van deze nieuwe techniek in multimeters. Dit apparaat werd ontwikkeld rond een monolithisch circuit LSI-MTOS, dat in één enkel huisje 16 aansluitingspennen bevat, alle logische schakelingen voor het tellen, de afleesuitgang en een gedeelte van de analoog-digitaalomzetter. Het is het eerste micro-circuit van deze aard, speciaal ontwikkeld voor Schneider, dat het grootste aantal functies onderbrengt onder de tot nog toe gerealiseerde IC's.

Dan is er de VT500, een digitale paneelvoltmeter, die eveneens de aan-

dacht op zich vestigt omdat hij uit de Digitest 500 is ontstaan en hetzelfde LSI MTOS gebruikt voor de omzetting en de telling.



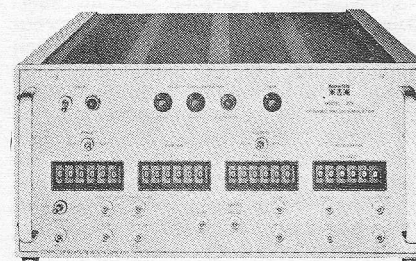
Digitale inbouw voltmeter.

Deze paneelvoltmeter is bestemd om de klassieke voltmeter te vervangen omdat de voordelen van digitale meting ruimschoots opwegen tegen de (niet zoveel) lagere prijs van de naaldmeetinstrumenten. De resolutie is 100 μ V of 100 μ A, de nauwkeurigheid 0,3 %. Automatische nul.

CMC Rutherford had als nieuw apparaat een Digital Target Simulator in zijn stand. Zoals de naam reeds zegt wordt dit apparaat gebruikt om in radarinstallaties kunstmatig doelwitinformatie in te voeren waarbij de fictieve afstand, de snelheid en de versnelling kunnen worden ingesteld op het voorpaneel van de simulator. Ook voor het oplossen van operators is dit instrument zeer doeltreffend.

De verschillende instelmogelijkheden van de targetkarakteristieken zijn:

- a) de afstand die regelbaar is tussen 0 en 300 km in stappen van 0,3 m (1 ft) en met een nauwkeurigheid van 0,1 % van de regeling.
- b) de snelheid welke kan worden gejuusterd tussen 0 en 30 000 m/s in sprongen van 0,03 m/s.



Digital Target Simulator.

- c) de versnelling, instelbaar tussen 0 en 3000 m/s² in stappen van 0,003 m/s². Zoals men ziet kunnen praktisch alle situaties, die zich in de werkelijkheid kunnen voordoen, worden nagebootst. De uitgangsimpulsen van dit apparaat zijn: doelwitimpuls, startimpuls, draagwijdte, trajectduur, snelheid, versnelling, digitale uitgang voor de snelheid en de aanduiding van het bereik. Als ingangsimpulsen heeft men nodig: de synchronisatie, start en stop van het traject, het terugzetten naar zero, snelheid en versnelling.

ELEKTRONISCHE INDUSTRIE

in JAPAN (2)

Huidige stand der ontwikkeling en richtingen voor de toekomst

(vervolg uit nr-8-'69)

M. LEEUWIN

Na een beschouwing in het artikel van Nakamura over de „TV - Telephone”, waarbij hij refereert aan de „Picturephone” van Bell Telephone Laboratories, werkende met 275 beeldlijnen, 30 frames/s, 500 kHz bandbreedte, scherm 11 × 40 cm, komt hij tot de conclusie, dat zulk een systeem alleen economisch mogelijk zal zijn indien het deel kan uitmaken van een nationaal bredeband communicatie-netwerk, waarop ook vele andere diensten werken.

De huidige netten voor een bandbreedte van 4 kHz zullen spoedig blijken onvoldoende te zijn en additionele netten voor veel bredere banden zullen nodig zijn. Als voortzetting van de huidige netten denkt hij aan enkele MHz maar voor de toekomst tot 20 MHz.

Hij noemt dit het medium-bandwidth net en denkt aan abonnee-lijnen tot 1 MHz. Op deze wijze ontstaat dan het multi-purpose medium-bandwidth network (MMN).

Het MMN-net en het MVN (multi-purpose voice-frequency network) zullen dan voor alle communicatie in gebruik zijn, waarbij de telefonie, naar verwacht wordt een relatief klein percentage van het geheel (data transmission!) zal uitmaken.

Daarnaast ziet hij een wide-band net, in het bijzonder voor video-signalen. Hij denkt aan systemen met veel grotere bandbreedte van 10 - 20 MHz en het gebruik van PCM. Een samenvatting van het geheel geeft hij in onderstaande tabel.

Voorts geeft hij een beschouwing over de „telefoon-centrales”, van nu af, ook bij ons, reeds een verouderd woord dat bijv. vervangen zou kunnen worden door Telecom-Centrale.

Communication network	Type of message				
	Voice	Character	Image		Data
			Fixed	Moving	
Multi-purpose voice-band network (MVN)	○ (telephone)	○	○ Low-speed facsimile		○ Under 1200 bauds
Multi-purpose medium-bandwidth network (MMN)		○	○ Graphicom high-speed facsimile	○ TV-telephone	○
Wide-bandwidth network				○ High-quality TV broadcast	○



Computer met super-grote capaciteit van NEC die in 1970 in vol bedrijf gaat.

Volgens plan zullen in 1973 elektronische telecom-centrales in Japan in bedrijf worden gesteld, waarbij de uitbreiding geleidelijk zal plaats vinden. Reeds bij het begin zal het aantal nummers op elektronische centrales groter zijn dan op cross-bar centrales thans.

Hij voorziet dat, ofschoon de essentiële functies van centrales zoals wij die thans kennen, zullen blijven bestaan, er met een verdwijnen van de conventionele apparatuur moet worden gerekend, door het steeds sneller naar elkaar toegroeien van telefoon-centrales en computers. Het is te verwachten dat, voor zover dit nog niet reeds het geval is, computers voorzien zullen worden van meervoudige herstellingsfuncties (retrieval). Dit zal het mogelijk maken om tot geïntegreerde computer-telecom-centrales te komen.

Deze assimilatie tussen computers en centrales zal tengevolge hebben dat zij van elkaar moeten overnemen, wat aan elk van hen ontbreekt. Computer „hardware” heeft de neiging om over 3 - 5 jaren te verouderen met als gevolg, dat aan stabiliteit en betrouwbaarheid over zeer lange perioden, niet dezelfde aandacht wordt besteed als bij telefoon-centrales. Dit zal in het vervolg moeten veranderen.

De opvatting dat met het tot stand brengen van de verbinding de taak van de telecom-centrale is geëindigd, zal moeten worden herzien. Een nauwe correlatie kan tot stand worden gebracht tussen de inhoud van de berichten en de functies van de centrale.

In het bijzonder denkt hij aan virtuele privé- en partylijnen, die zowel tussen particulieren als tussen kantoren van een onderneming of laboratoria enz., tot stand kunnen worden gebracht door de telecom-centrale, via het algemene net. De geldende instelling dat dit (bij de huidige technologie) te duur is, zal in de toekomst niet meer acceptabel zijn. Ook verkort nummer-draaien moet worden ingevoerd.

Bijzonder scherp is hij gekant tegen het moeizame en relatief beperkt functioneren van „Informatie”, als men een telefoonnummer wil hebben, ook van personen of bedrijven waarvan men slechts enkele, dikwijls vage gegevens kent. Indien de essentie van het telecom-systeem

vrije communicatie is, met elk een op elke plaats, is de functie van „informatie” een noodzakelijk onderdeel, dat met computer-technieken, natuurlijke taal en machine-taal kan worden opgelost.

Veel aandacht wordt in het artikel ook besteed aan mobiele communicatie, in het bijzonder met auto's. In Japan waren dat in 1965 6,5 miljoen voertuigen. Men verwacht dat er in 1985 35 miljoen op de weg zullen zijn.

Bij de geweldige investeringen in het wegennet, zal men de uiterste aandacht moeten besteden aan het optimaliseren van de vervoerscapaciteit van de wegen. Dit wordt bereikt indien de weg continu bezet is met een regelmatige stroom voertuigen die zich eenparig met de optimale snelheid en bumperafstand voortbewegen. Deze laatste is een functie van de remweg bij verschillende snelheden en van menselijke factoren.

Een of andere vorm van automatische besturing, al of niet met elektronische bumpers, zal hierbij noodzakelijk zijn.

Over dit onderwerp is meer gepubliceerd (in ons land door prof. Aninga), zodat wij hierover thans niet zullen uitweiden.

Het zeer grote aantal mensen dat gedurende lange tijden onderweg zal zijn, heeft dringend behoefte aan telecommunicatie.

De radio-weg is hiervoor ontoereikend. Een voor de hand liggende mogelijkheid is een kabel onder het wegdek waarmee de wagen-apparatuur inductief of op soortgelijke wijze wordt gekoppeld. Men zal met minimaal vermogen moeten werken om onderlinge storing te vermijden. De van voertuigen ontvangen signalen worden, per sectie, door modulators omgezet op afzonderlijke draaggolven en naar de autoweg-telecomcentrale gevoerd. Vele bijzondere problemen zullen hierbij nog moeten worden opgelost. Aldus zal tegen die tijd de technologie van verkeersbeheersing, bestaande uit communicatie en navigatie functies, uitgebreid ontwikkeld moeten zijn. Dit betekent dus een of andere vorm van automatische piloot, plus aansluiting op het wereld telefoon, telex- en computernet én TV voor alle voertuigen!

Indien slechts een fractie van deze visie binnen afzienbare tijd gerealiseerd kan worden, zal dit een onge-

kende expansie van de elektronische industrie vereisen (auteur).

VOLGENDE COMPUTER GENERATIES

Men spreekt erover dat thans de derde generatie computers ontstaat en bedoelt dan, dat de elementen die voor logische schakelingen worden gebruikt, van elektronenbuizen naar transistoren, en thans naar geïntegreerde schakelingen zijn gegaan. De volgende stap zal ongetwijfeld gaan naar LSI (Large Scale Integration).

Het beschouwen van de computer ontwikkeling op deze wijze, geeft echter een onvoldoende analyse van het standpunt van de gebruiker.

Op een andere wijze geanalyseerd, kan men zeggen dat de eerste computer generatie in hoofdzaak gebruikt werd voor numerieke berekeningen terwijl de moderne tweede generatie gebruikt wordt voor doeleinden van bedrijfsbesturing en controle (logische berekeningen).

De meeste van de huidige administratieve taken bestaan uit „zoeken”, „correlatie” en „transscriptie”. De functie „oordeel” wordt in aansluiting hierop uitgeoefend, maar is van ondergeschikte betekenis.

De eerste en de derde van de genoemde drie, worden thans hoofdzakelijk door computers uitgevoerd. De „zoekfunctie” echter wordt bij computer toepassing nogal verwaarloosd. Bij administratief werk wordt de eenvoudige zoekfunctie uitgeoefend door opsporing volgens routine vergelijking, terwijl de meer ingewikkelde „zoek”bewerking als „oordeel” wordt aangemerkt. In dit laatste geval is het het vinden van concordantie volgens één criterium niet voldoende en moet een uitgebreid „oordeel” worden gevormd.

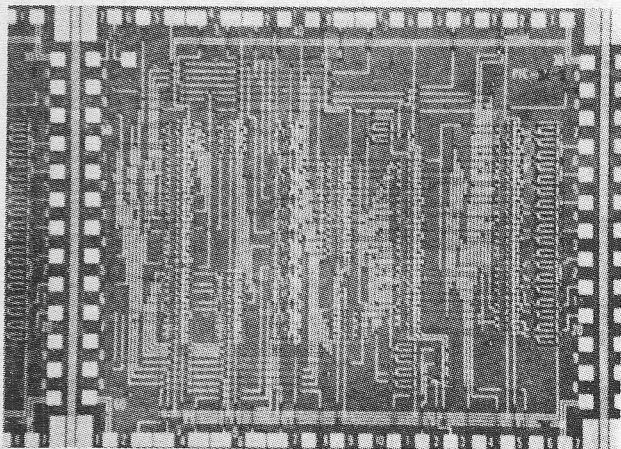
Computers kunnen de eenvoudiger zoekoperaties uitvoeren en in zekere mate ook de andere taken. Opsporing door correlatie gebeurt sequentieel, met magnetische banden en trommels. Pogingen tot selectieve opsporing zijn weinig succesvol daar in elk deel van het geheugen moet worden gezocht. In dit verband wordt gesproken van „random access”. In werkelijkheid wordt hiermede slechts het proces van „sequential access” ingeëngd en dit is alleen mogelijk ten opzichte van één criterium.

Indien het niveau van de „willekeurige toegang” wordt verhoogd met betrekking tot criterium A, moet een volledige opeenvolgende zoekoperatie (sequential search) van het begin af gemaakt worden voor criterium B.

Men kan zich afvragen of deze benadering niet gebaseerd is op een vooroordeel aangaande de „zoek”functie of een poging om schijnbaar moeilijke problemen te omzeilen. (Wordt vervolgd)

COMPUTER IN DE OLIE

Mobil Oil Venezuela heeft onlangs een computer geïnstalleerd, voorzien van teleprocessing-apparatuur. Deze computer, een IBM Systeem/360 Model 30, wordt o.a. gebruikt voor het coördineren van de vaarschema's van de tankers. Om de werkzaamheden op de raffinaderij bij El Palito doelmatig te laten verlopen, heeft Mobil Oil ter plaatse én in het hoofdkantoor in Caracas een schrijfmachine in- en uitvoerstation geïnstalleerd. Om de andere dag worden – zodra de tankers El Palito binnenkomen of verlaten – de gegevens van de raffinaderij in het op 130 km afstand gelegen hoofdkantoor in Caracas ontvangen. In enkele seconden wordt deze informatie door de computer verwerkt, waarna de gegevens in het kantoor van de raffinaderij weer beschikbaar komen in de vorm van gedrukte produktie-overzichten. Met nieuwe toepassingen van deze computer wil Mobil bereiken dat de olieboringen zo doelmatig mogelijk zullen plaatsvinden.



Een van de 11 verschillende MOS LSI's van Hitachi voor bureau rekenmachines. De hierbij afgebeelde reken-sectie toont een van de panelen met gedrukte bedrading waarop blokjes met 400 - 800 MOS-FETs en 110 gaten worden aangebracht. Grootte keramische blokjes: 2,5 cm vierkant, 40 pens, pellet: 5 mm vierkant.

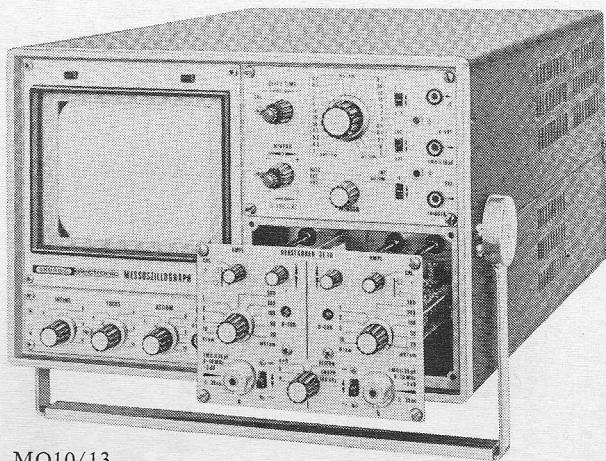
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

GRUNDIG OSCILLOSCOOP MO 10/13

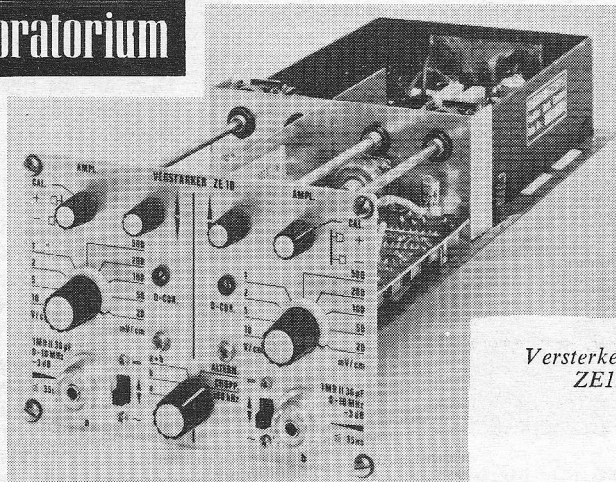
Het getransistoriseerde oscilloscoopstelsel MO 10/13 wordt gestadig uitgebreid en kan door goedkope insteekenheden aan alle meetopgaven van het laboratorium of de industrie worden aangepast. Door de verticale versterker als steek-eenheid te construeren is elk versterkertype van de ingang tot aan de afbuigplaten optimaal aangepast voor het overeenkomstige meetdoel.

Voordeel is ook de handige en lichte constructie, waardoor het apparaat gemakkelijk kan worden meegenomen naar de plaats, waar de meting moet gebeuren. Naast de veelzijdige tweekanaalinsteekeenheid ZE10 en de éénkanaalversterker voor algemene metingen VE10, bestaat nu ook een eenheid die speciaal voor de impulssteektechniek werd ontwikkeld. Voor TV-doeleinden werd bovendien een bijzondere TV-constructie uitgedacht.

Bij de nieuwe eenheid IE10 bereikt het meetsignaal wegens de ingebouwde vertragingsslijn slechts na 200 ns de verticale afbuigplaten. Daar de interne triggervertraging van de oscilloscoop evenwel circa 120 ns bedraagt, is de tijdbasis reeds gestart, als het meetsignaal op het beeldscherm verschijnt.



MO10/13



Versterker
ZE10

Hierdoor werd bereikt dat ook kortstondige niet-regelmatig optredende impulsen volledig door de oscilloscoop worden geschreven.

Het frequentiebereik van de versterker loopt van 0 tot 10 MHz voor afbuigingscoëfficiënten van 20 mV/cm, terwijl de bandbreedte bij 2 mV/cm slechts heel weinig afneemt. De nullijn kan door een druk op een knop zichtbaar worden gemaakt. Zoals bij de andere eenheden is de ingang van de IE10 ook van een veldeffecttransistor voorzien. De ingangsimpedantie bedraagt 1 MHz/36 pF.

Een andere variant van de meetoscilloscoop MO10/13 is speciaal voor televisie aangepast. Het betreft hier de combinatie van het basisapparaat met de verticale insteekeenheid VE10, doch met een gewijzigde tijdbasis. De ingebouwde synchronisatieseparator met impulscheiding en het aangesloten integratie-element maakt de automatische triggering mogelijk per raster of per lijn in verschillende bereiken, zodat bij alle bereiken de signalen stabiel en foutloos worden afgebeeld. De overige kenmerken van de TV-uitvoering komen overeen met het basisapparaat, waarin naar keuze de tweekanaaleenheid ZE10 of de impulssteektechniek met signaalvertraging kan worden geschoven. Het grote scherm van 80 x 100 mm verzekert heldere en scherpe oscillogrammen en maakt ook bij tweekanaalafbeeldingen gemakkelijke aflezing en waardering mogelijk.

KLYSTRONBUIS VAN VARIAN

Varian heeft een nieuwe klystronbuis ontworpen met vijf trilholten voor CW-aarde-naar-satellietverbindingen. Ze wordt afgestemd op elk van de vijf vooraf ingestelde kanalen in een paar seconden.

Twee verschillende modellen zijn verkrijgbaar: de VA-936A levert tenminste 5 kilowatt, terwijl de VA-936B er 3 meer kan leveren. Ze functioneren allebei in de 5,925 GHz tot de 6,425 GHz-band. De bandbreedte bij 1 dB bedraagt 50 MHz of meer bij een TV-frequentie van 6,4 GHz en tenminste 30 MHz over het ganse 500 MHz-gebied.

Deze buizen zijn uitgerust met een automatische afstemingssysteem dat in een paar seconden van kanaal veranderen. De banddoorlaatkarakteristieken, die in de fabriek worden ingesteld, worden volmaakt teruggevonden. Het veranderen van kanaal vereist geen bijzondere technische bekwaamheid. Een minimum van 1000 kanaalwisselingen wordt gewaarborgd alhoewel de verwachte typische levensduur meer dan het dubbele bedraagt. De flensen passen op de VG-343 A/V-golfgeleider. De koeling geschiedt door vloeistof en lucht.

Afmetingen van elke buis: 25 x 20 x 37,5 cm. Het gewicht bedraagt 10 kg. De bijbehorende elektromagneet weegt 35 kg.

Karakteristieken

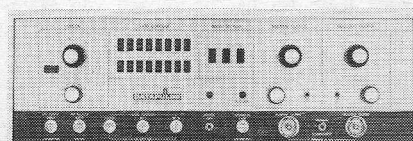
Drijfvermogen

	VA-936 A	VA-936 B
Winst	45 mW	100 mW
Rendement	50 dB	45 dB
Bandbreedte 1 dB	46 %	42 %
Straalspanning	33 MHz	31 MHz
Straalstroom	10,5 kV=	8,5 kV=
Magneetstroom	1,12 A=	0,9 A=
Gloeidraadspanning	6,2 A _{dc}	6,2 A _{dc}
Gloeidraadstroom	6 V	6 V
	6,5 A	6,5 A

Imp.: Heynen, Gennep/Hasselt.

DATA GENERATOR, model 212

Systrom-Donner Corp., Datapulse Div. beschikt over een nieuwe data-generator met een interne kloksnelheid tot 75 MHz en stijg- en valtijden van 1,3 ns. De lengte van de gegevens is beperkt tot 16 bits maar kan worden verlengd. De bestendige, gestuurde of handbediende recycle-werking, zowel als de ge-



gevensinhoud van elke bit kan op het voorpaneel worden ingesteld door drukknoppen.

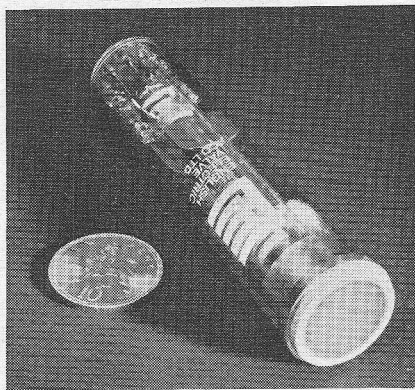
Gelijktijdige ± 5 V-uitgangen zijn voorzien. De uitgang is NRZ met +5 V voor positief en -5 V voor negatief „wel“. Een vervroegde data-uitgang is eveneens aanwezig. Wordt de eenheid gebruikt met de Datapulse 112 puls-generator, dan kunnen RZ-formanten worden verkregen met impulslijnen tot 3 ns.

De onafhankelijke gelijkspanningsoffset is regelbaar tussen +2 en -2 V. De basislijn kan op aardniveau worden geregeld door een schakelaar op het paneel. Normaal/complementaire uitgangsspanningen zijn eveneens instelbaar op het voorpaneel.

W. de B.

Vert. Nederl.: Rood - Rijswijk (ZH)
België: Belram - Brussel.

VIDICON MET FIBER-OPTIEK



English Electric Valve Co Ltd. (EEV) brengt een type vidicon op de markt dat is uitgerust met een fiber-optiek. De buis heeft magnetische deflectie en focusering. De lichtsignalen komen via een fiber-optiek op de fotokathode. Dit optiek is gemaakt van 9 micron dikke fibervezels. Bij een lichtniveau van 10,8

lux (1 fl-candle) kan een signaalstroom van $0,15 \mu A$ worden verkregen bij een ingestelde targetstroom van $0,02 \mu A$. Deze nieuwe fiber-optiek vidicon is zeer geschikt voor toepassingen waarbij reeds fiber-optieken worden gebruikt, zoals bijv. lichtversterkers. Wanneer fiber-optieken direct optisch op de vidicon worden gekoppeld kan het rendement meer dan 50 maal groter worden dan dat van een normaal lenzensysteem. F.H. Imp. Sait Electr., Den Haag/Brussel.

POSITIEVE AFDRUKKEN

Deze uit Duitsland afkomstige printplaten onderscheiden zich van de conventionele foto-etstechniek door het feit, dat men de van fotoresist voorziene platen kan belichten via een positief. Bij de conventionele procedés moet de print-lay-out negatief zijn. Vooral bij het maken van proefprinten geeft dit een enorme tijdsbesparing omdat men nu de 1 op 1 geplakte of getekende lay-out meteen voor het afdrucken kan toepassen. De ontwikkelaar wordt geleverd in poe-

dervorm, dat men moet oplossen in water. Na belichting met een UV-lamp of wat ook kan; met een gewone krypton gloeilamp, zij het dat men wat langer moet belichten, kan men de plaat in de ontwikkelaar onderdompelen, waarna het belichte deel van de resist wordt opgelost. De plaat met verkregen lay-out-afdruk kan men vervolgens etsen in een plastic bad, waarin zich ijzerchloride bevindt. Na goed spoelen in water is de print dan gereed voor gebruik. De importeur de fa. Koopman en Co. te Amsterdam brengt dit printmateriaal, verkrijgbaar in phenolhars, epoxy papier en epoxyglasvezel, met de afmetingen 40×50 cm, koperdikte 35μ , in de handel. Drie van deze plaatjes in de afmetingen $12,5 \times 17,5$ cm, verpakt in een lichtdichte doos en een zakje ontwikkelaar, kosten f 18,65, een prijs die aantrekkelijk is voor de amateur, die zelf volgens de foto-etstechniek zijn eigen printje wil maken. Voor grotere hoeveelheden gelden uiteraard andere prijzen, waarvoor men zich tot de importeur kan wenden.

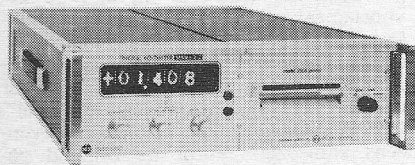
J.

NIEUWS BIJ NON-LINEAR SYSTEMS

De Amerikaanse firma N.L.S. (uitvinder van de DVM in 1952) heeft onlangs enkele nieuwtjes op de digitale markt gebracht; de voornaamste zijn:

X2-P Recording Digital Voltmeter

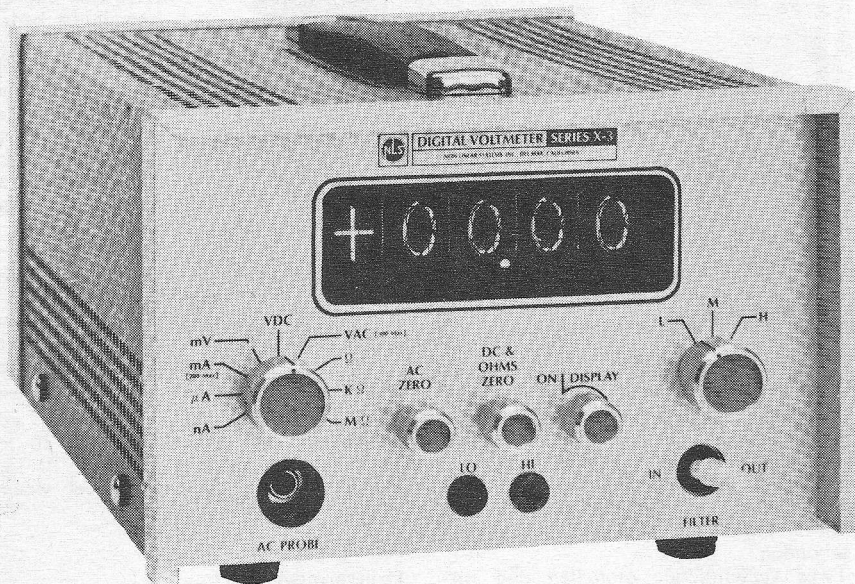
Een zeer handige realisatie was het samenvoegen in één kast van een DVM (het 4 digit model X2-NLS) en de 12 kolommen digitale printer (model 2504 van NLS). Deze realisering lag voor de hand, daar al de produkten van NLS vervaardigd worden met IC's en gebouwd worden in een half-rack kast-formaat, een methode die zich uitermate goed leent tot het opbouwen van systemen. De benaming van het geheel is „X2-P Recording Digital Voltmeter”. Dit geheel is dank zij het bijplaatsen van insteekkaarten (er komt geen soldeerbout bij te pas!) om te vormen tot een digitale multimeter.



De eigenschappen van deze X2-P digitale multimeter zijn: Het meten van mV, DC, AC, Ω , met een resolutie van 0,01 % en het opnemen van deze gegevens op inktloos (drukgevoelig) papier; met een snelheid van 2 tot 4 metingen per seconde. Dit systeem is op speciale aanvraag ook verkrijgbaar als verhoudingsmeter.

X3-A

De X3-A Digitale Multi-functie meter is



een verbeterde uitvoering van de X3. Het instrument meet AC en DC stromen en spanningen en weerstanden.

De voornaamste eigenschappen zijn: DV-volt: Van $10 \mu V$ tot 1 kV in 6 bereiken (tot 30 kV met een hoogspanningsprobe).

AC-volt: 0,5 V tot 300 V in 3 bereiken. Ohm: 10 m Ω tot 200 M Ω , 9 bereiken. Stroom: Van 10 pA tot 200 mA in 8 bereiken (2 A met uitwendige shunt).

Een unieke HI-MED-LO bereikschakelaar vereenvoudigt het gebruik van de X3-A en maakt het tot een ideaal instrument voor gebruik bij een produktietestbank.

Een standaard-eigenschap is de „ANALOG OUTPUT”. Dit is een uitgangssignaal van 0 tot ± 6 volt bij 1 mA dat

evenredig is (maar op schaal) met het ingangssignaal, en kan worden gebruikt als alarmmonitor of als signaal voor een „STRIP CHART”-recorder.

Een enige en werkelijk nuttige innovatie op de X3-A is de bijkomende uitgang op de voeding. De standaard X3-A geeft een gefilterde 40 V-DC bij 200 mA af op het uitgangspaneel. De bij optie verkrijgbare PS-1 adapter sluit zich op deze voeding aan en verschaft een regelbare spanning van 0 tot 30 VDC 150 mA. De afgegeven spanningen en stromen van deze eenheid kunnen rechtstreeks door de X3-A worden gemeten. De X3-A heeft een automatische polariteitsaanduiding alsook een vierde 100 %-over-range digit die de meetmogelijkheden van de X3-A eventueel verdubbelt.

KEITHLEY - MILLI-OHMMETER

Model 502A is een stevig, draagbaar instrument, ontworpen voor snelle en nauwkeurige metingen van weerstanden met lage waarden, waarbij gebruik wordt gemaakt van een wisselstroomvierpool, waarbij twee polen een bekende stroom sturen in het meetobject en twee andere het overeenstemmende spanningsverlies over het meetobject meten. Een stroombron laat een 94 Hz-kanteelstroom door de te meten weerstand vloeien. Een wisselspanningsmeter met hoge impedantie meet het spanningsverlies. Deze techniek elimineert nulvariaties, fouten veroorzaakt door thermische invloed en draaden contactweerstand. De aflezing vindt plaats op een lineaire schaal met 13 overlappingsgebieden. De kleinste leesbare waarde bedraagt 0,00003 Ω . De vermogensdissipatie in het meetobject wordt in het microwatt-gebied gehouden door de lage teststroom. Het model 502A kan op twee manieren werken:

- normale wijze voor nauwkeurige metingen,
- met spanningsbegrenzing, waarbij de spanning, welke over de weerstand ontstaat, wordt begrensd bij 25 mV_{tt}.

Deze begrenzing van de spanning maakt het mogelijk metingen uit te voeren aan objecten, die door een te hoge spanning zouden kunnen doorslaan. De maximum vermogensdissipatie veroorzaakt door een verkeerde instelling van het bereik van de meter bedraagt in dit geval 65 μ W. De begrenzing van de maximum vermogensdissipatie in het meetobject leidt tot verhoogde zekerheid bij het meten van explosieve voetzoekers en lanten.

Gelijktijdig dat het bereik wordt bepaald van de spanningsbegrenzing, kan er naar normale werking worden overgeschakeld, waardoor nauwkeuriger metingen kunnen worden verricht zonder wijziging aan de aangelegde spanning of de vermogensdissipatie.

Aangezien een wisselstroom wordt gebruikt, mogen gelijkspanningen voor eventuele polarisaties worden gesuperponeerd tijdens de meting zonder dat de nauwkeurigheid van de meting hierdoor wordt beïnvloed.

Het toestel werkt met batterijen met een minimum levensduur van 360 uren.

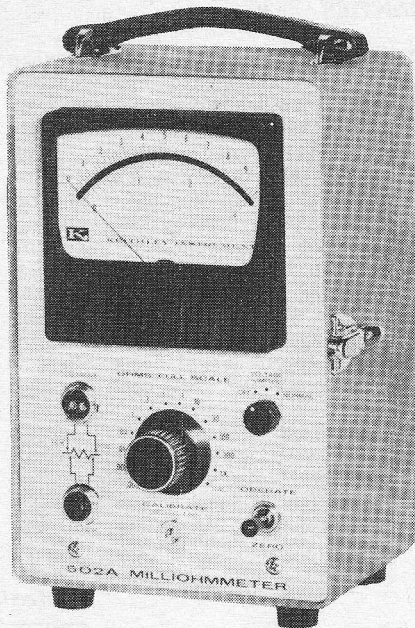
Toepassingen

Typische toepassingen zijn metingen aan relaiscontacten, gedrukte schakelingen, testen van corrosie, aardingssystemen en weerstand tussen elementen van golfgeleiders.

Normale werking

Nauwkeurigheid: $\pm 3\%$ van de volledige naaldafwijking in de bereiken tussen 1000 Ω en 0,003 Ω ; $\pm 5\%$ in het 0,001 Ω -bereik. Minder dan 2% fout wordt toegevoegd bij het meten van objecten met een serie-reactantie, die 4% bedraagt van de weerstandswaarde.

Veiligheid: maximum spanningsverlies: 1,4 V. Maximum dissipatie bij verkeerde bereiksinstelling: 3 mW. Maximum dis-



sipatie te wijten aan fouten van de componenten en verkeerde bereiksinstelling: 6 mW.

Werking met begrensde spanning

Nauwkeurigheid neemt af t.o.v. de normale werking met 2 - 10%; nadat een aflezing wordt verkregen mag er worden overgeschakeld naar de normale

Karakteristieken, model 502A

Bereik Ω	Gemiddeld toegevoerde stroom bij volle uitslag in mA	Gemiddeld spanningsverlies bij volle naalduitslag in μ V	Max. dissipatie in het meetobject μ W
0,001	10	10	0,2
0,003	10	30	0,6
0,01	10	100	2
0,03	3,33	100	0,66
0,1	1,00	100	0,2
0,3	0,33	100	0,066
1	0,1	100	0,02
3	0,2	600	0,24
10	0,06	600	0,072
30	0,02	600	0,024
100	0,006	600	0,0072
300	0,002	600	0,0024
1000	0,0006	600	0,00072

werking voor verhoogde nauwkeurigheid.

Veiligheid: maximum spanningsverlies in het meetobject: 25 mV_{tt}. Maximum-dissipatie door verkeerde instelling: 65 mW.

Nulvariatie: nihil.

Opwarmtijd: 30 seconden.

Nulgang: een schakelaar laat toe meteraanduidingen uit te schakelen tijdens de uitwisseling van objecten W. de B.

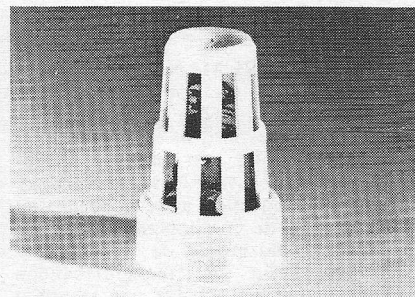
Vert. Nederl.: Peekel, R'dam.

België: Miravox, Brussel.

ZETTLER MINIATUUR-RELAIS VOOR PRINTMONTAGE

Om verschillende redenen heeft het mechanische relais nog niet afgedaan: één der voornaamste redenen is wel de galvanische scheiding, die bij het gebruik van halfgeleiders als schakelementen niet realiseerbaar is. Het hier afgebeelde voor vlakke montage is bedoeld om te worden ingesoldeerd op een gedrukte schakeling. De afmetingen zijn, gemeten op het grondvlak 27 $\times$ 15 mm; hoogte 10,5 mm (ter vergelijking zie de luciferkoppen).

Bekrachtigingsvermogen: twee uitvoeringen 125 en resp. 250 mW; contactbezetting: één wisselcontact; belastbaarheid:

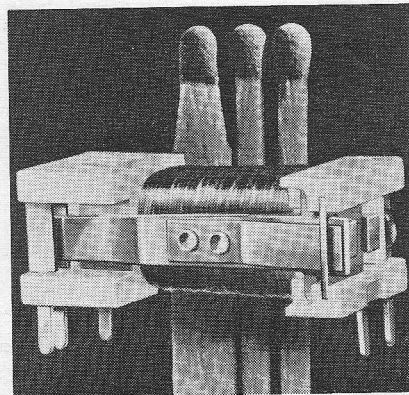


bij 110 V = 1 A, bij 125 V ~ 2,5 A. Elektrische isolatie-eigenschappen: vlg. VDE 0110, Gr. A.

Brandmelder

Zettler brengt eveneens een thermische maximaal-brandmelder FM 90, waarbij het alarm wordt ingeleid door een weerstand met pos. temperatuurscoëfficiënt, die bij gevaar, d.w.z. een temperatuursverhoging, via een getransistoriseerde versterker een relais de noodzakelijke handelingen doet verrichten als inschakelen van alarmsirene enz. Door de geringe warmtecapaciteit spreekt het element snel aan; de relaiscontacten zijn ondergebracht in een met inert gas gevulde omhulling; ook het element is ingesmolten. De uitvoering is zodanig, dat uitwisseling met de „ouderwetse” bimetaalstrip-elementen snel mogelijk is.

Ru.

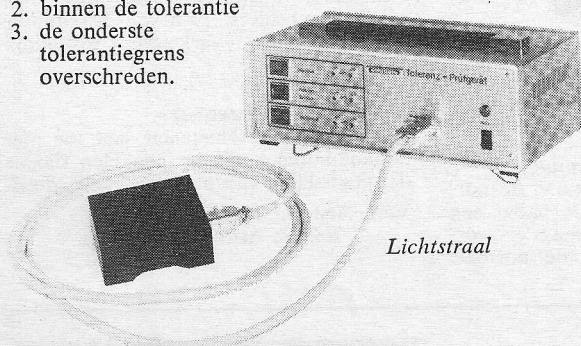


LICHTSTRAAL CONTROLEERT TOLERANTIES

Voor een snelle automatische controle van de afmetingen van werkstukken bij serieuze productie heeft Grundig een nieuwsoortige dikte- en afstandstolerantie-meetapparaat ontwikkeld, welke gebaseerd is op de meting van een weerkaatste gemoduleerde lichtstraal. Deze kan toleranties meten tot op 1μ nauwkeurig. Met deze controle-inrichting kunnen regelprocessen worden uitgevoerd in het bijzonder bij het vervaardigen van platen, bladen of buizen in de kunstharindustrie. De meting geschiedt zonder belasting van het betreffende voorwerp en vermijdt aldus de nadelen van mechanische meting. De afstand tussen de meetkop en het te meten vlak van het meetobject bedraagt circa 15 mm.

Het tolerantie-meetapparaat TP1 maakt onderscheid tussen drie controlezones waarin de meetvlakken van het te controleren voorwerp liggen:

1. bovenste tolerantiegrens overschreden
2. binnen de tolerantie
3. de onderste tolerantiegrens overschreden.

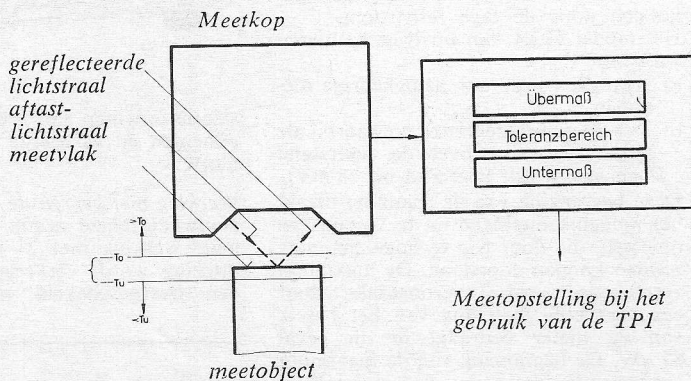


Drie overeenstemmende lichtbronnen geven de afzonderlijke meetresultaten aan. Bij elke lichtbron hoort een elektrische schakeluitgang met een potentiaalvrij werkcontact, waardoor regelprocessen kunnen worden ingezet en de controle op afstand mogelijk is. Met behulp van twee proefwerkstukken, die de gewenste maximum- en minimumafmetingen bezitten kunnen de bovenste en de onderste tolerantiegrenzen gescheiden worden ingesteld. De breedte van het tolerantiegebied kan continu tot 1 mm bedragen terwijl het totale aanduidingsbereik van het controletoestel omstreeks 2 mm bedraagt.

De nauwkeurigheid van de aanwijzing bedraagt bij kleine tolerantiebereiken 5μ m, bij blanke werkstukken 1μ m. Het materiaal of de kleur van het meetobject beïnvloeden de meting niet. On-

derstaande tekening geeft een idee over de werkwijze.

De totale meetinrichting bestaat uit een meetkop ($102 \times 130 \times 30$ mm) en een afzonderlijk elektronisch aanwijsapparaat. Beide onderdelen zijn met een speciale kabel verbonden. In de meetkop bevindt zich het optische zend- en ontvangstelsel voor gemoduleerd licht, met vijf lichtgevoelige elementen en drie versterkers voor het ontvangen lichtsignaal. Het apparaat voor de verwerking van deze signalen is vlak uitgevoerd en volledig getransistoriseerd. Het zet de signalen om, door middel van fasegevoelige gelijkrichttrappen, in overeenstemmende stuurspanningen voor twee triggerschakelingen. Een logische verwerkingsschakeling wekt uit de schakelcombinatie uiteindelijk de optische aanduidingen op en sluit het overeenkomstige schakelcontact aan de uitgang.



AUDIO-SPECTRUMANALYSER

Geluidsmetingen die tot nog toe uren en zelfs dagen in beslag namen, kunnen nu worden uitgevoerd in een paar minuten met de 8054A, een real-time audio-spectrumanalyser van Hewlett Packard. In tegenstelling met andere spectrumanalysers, die de componenten één voor één meten, onderzoekt de nieuwe analyser gelijktijdig 24 frequentiebanden van $\frac{1}{3}$ octaaf en schrijft het resultaat in minder dan 30 ms uit.

Een dergelijke analyse kan worden uitgevoerd tot 35 maal per seconde voor het onderzoek van overgangverschijnselen zowel als voor constante en complexe signalen. De gegevens kunnen worden afgelezen in dB of als spectrum op het scherm van de ingebouwde oscilloscoop. Het instrument geeft de resultaten ook af als analoge spanningen voor X-Y-recorders en als BCD-digitale informatie (kanaal-identificatie en -niveau) voor digitale registratie of computerverwerking. De 8054A bezit dus een onvergelykbare soepelheid en snelheid in het verwerken van gegevens.

Aan de ingang van dit toestel bevinden zich 24 filters parallel. Ze worden alle aangesloten aan een afzonderlijke detector, die de amplitude van de signaalcomponenten meet in het overeenkomstige kanaal. Een elektronische schakelaar schakelt de uitgangen van de verschillende detectoren sequentieel naar

de verticale versterker. Deze schakeling gebeurt synchroon met de horizontale afbuiging, zodat op het scherm een karakteristiek wordt geschreven, die de amplitude aangeeft als functie van de frequentie. De aftastnelheid bedraagt 1 ms per kanaal zodat de meetresultaten virtueel in real-time worden weergegeven; een lagere aftastnelheid kan worden ingesteld om analoge spanningen te verkrijgen voor X-Y-registratie.

Een analoog-digitaalconverter kan met elk van de detectoren worden verbonden; de digitale informatie wordt dan naar een viercijferig uitleessysteem gestuurd op het voorpaneel en bovendien naar een connector aan de achterzijde. Drukknoppen op het voorpaneel laten

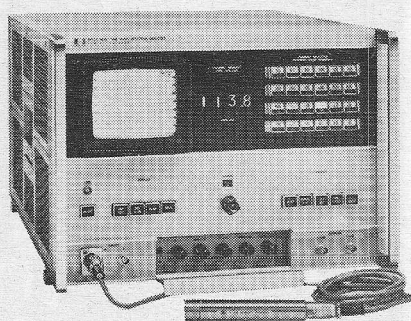
de keuze toe van één kanaal, zodat het signaalniveau in elke frequentieband kan worden gelezen op de digitale meter, met een resolutie van 0,1 dB. Het amplitudebereik bedraagt 0 - 140 dB (1μ V - 10 V). De $\frac{1}{3}$ octaaf filters bestrijken de band tussen 50 Hz en 10 kHz. Extra filters met centrale frequenties van 2 Hz tot 16 kHz kunnen worden verkregen.

Een „snelle” integratietijdconstante van 0,1 s kan de effectieve waarde bepalen van signalen met topfactoren tot 5. De „trage” tijdconstante voor langzaam veranderende signalen is 1 s (andere tijdconstanten zijn beschikbaar).

Voor het zichtbaar maken van de amplitude van bepaalde frequentiecomponenten op het digitale uitleessysteem is het voldoende de overeenstemmende drukknop in te drukken. Op het oscilloscoop scherm wordt dan meteen het signaal uit dit kanaal helderder weergegeven. Door op de HOLD-knop te drukken herhaalt het uitleessysteem steeds dezelfde aanduidingen. Piekwaarden van overgangverschijnselen worden gedetecteerd en vastgelegd door de PEAK-knop te bedienen.

De 8054A kan worden ingeschakeld in een automatisch spectrumanalyserstelsel en wel zonder wijziging. Programmering of afstandsbediening is mogelijk via connectors op de achterzijde van het apparaat.

W. de B.



8054A

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

POLYSCANNER, WOBBELMEETINSTALLATIE VAN KNOTT ELECTRONICS

Alle eigenschappen en mogelijkheden van de courante wobbeldapparaten plus nog een paar nieuwe erbij zijn verenigd in de Polyscanner.

1. Frequentiezwaaicontrole

De wobbelmetering is een dynamisch meetstelsel en daarom vatbaar voor onnauwkeurigheid als men de bekende en vaak verborgen tijdconstanten van het meetobject niet in rekening brengt. Bandbreedte en kwaliteitsfactoren kunnen gemakkelijk worden nagegaan, maar het gebeurt vaak dat men de tijdconstanten van filterelementen, werkpunten van buizen en transistoren vergeet. Het resultaat is dan een meetfout en de vaststelling dat men toch gemakkelijker meet met een meetzender en een buisvoltmeter.

De POLYSCANNER bezit een automatische zwaaicontrole die doorlopend aangeeft of er geen meetfouten binnensluipen door het te snel wobbelen.

2. HF-gelijkrichting

De beste meetinstallatie kan nooit beter zijn dan zijn slechtste schakel, en dit was tot nog toe de HF-gelijkrichting. Nu is elke diode niet-lineair, helaas ook daar waar men ze graag rechtlijnig zou hebben en aangezien het overwegend kleine HF-spanningen zijn, die moeten worden gelijkgericht, is de kromming van de karakteristiek erg storend. De POLYSCANNER bezit nochtans een HF-gelijkrichtstelsel met een bandbreedte tot 1000 MHz, voor lineaire en logaritmische aanduiding over een bereik van 60 dB. Deze aanduidingen kunnen gelijktijdig worden afgelezen.

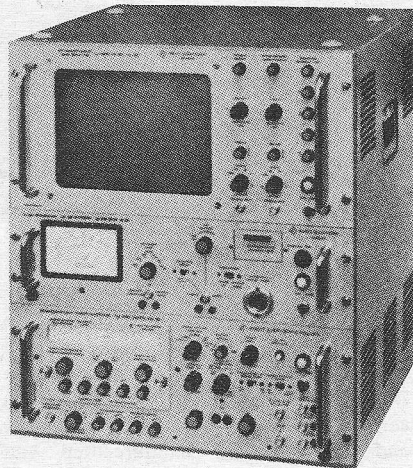
Vele meetobjecten bezitten een ingebouwde gelijkrichter voor de demodulatie. In de POLYSCANNER vindt ook de linearisering en de „logaritmering” plaats vanuit de demodulatorspanning uit het meetobject.

3. Waardebepaling van de meetresultaten

Wobbelen is niet in alle gevallen de beste methode. Ook een statische meting kan voordelen hebben, al was het alleen maar om een meetresultaat te kunnen berekenen. In dit toestel werden de twee methoden gecombineerd. De POLYSCANNER maakt de voorafgaande keuze mogelijk van bepaalde interessante vaste frequenties, die door het drukken op een toets, door de wobbeldrukker zullen worden geleverd; de aflezing van de verzwakking kan dan op het meetinstrument geschieden. Gedurende het wobbelen worden de gekozen vaste frequenties aangegeven op het beeldscherm.

4. Oscilloscoop

Een ingebouwde oscilloscoop maakt een overzichtelijke voorstelling mogelijk van 3 meetwaarden waarbij gebruik kan worden gemaakt van 5 niveaureferentielijnen en van frequentiemerktekens op het oscilloscoopscherm. Dit door KNOTT Electronic GmbH,



München, ontworpen apparaat bezit de volgende karakteristieken en mogelijkheden:

Wobbeldgenerator type WMC BN852

Smalle- en breedbandmetingen tot 1000 MHz;

BEELDVERSTERKER VAN EEV

De firma English Electric Valve Cy. heeft een nieuwe luminatieversterker ontwikkeld. Hij is klein, licht en stevig. De vorm is die van een cilinder. Hij bevat drie lichtversterkermodules plus een EHS-vermenigvuldigingscircuit; het geheel omringd door siliconrubber. De enige voeding die wordt vereist is een oscillator, die de hoogspanning opwekt en die gedurende 100 uur kan werken met een kwikbatterij van 6,75 V.

Deze intensifier is equivalent met de sterreluchtversterkerbuis, die wordt gebruikt in de Amerikaanse uitrusting voor nachtelijke gevechten en kortgeleden in de vakpers werd beschreven.

Elke versterkermodule is een vacuüm-enveloppe met een vezeloptiek aan de ingang- en uitgangsvensers. Een foto-



Beeldversterker
P896; rechts een
enkel module.

Generator voorzien van merktekens voor frequentiespectra;

Vaste frequentiegenerator, veranderlijke geijkte frequenties en extern aangelegde frequenties;

Frequentiezwaai: vrijloop, getriggerd, one-shot (0,1-100 Hz), externe sturing;

Inrichting voor het stopzetten van de frequentiezwaai op een bepaalde waarde voor statische metingen met vooraf bepaalde frequenties;

Automatische frequentiezwaaicontrole;

Uitgangsdeler 50/60/75 Ω 0-140 dB.

Lin-Log HF-gelijkrichter type WMA BN850

Hoogohmige meetkop;

doorgangsmetkop 50/60/75 Ω ;

bredeband 0,5-1000 MHz;

gelijktijdige aanduiding (LIN-LOG) van de meetresultaten;

linearisering en logaritmering van de ingebouwde gelijkrichter van het meetobject;

elektronische loop voor de meting van de selectiviteit;

geijkte gevoeligheid.

Oscilloscoop, type WBM BN851

3 gelijkspanningsversterkers Y;

gelijkspanningsversterker X;

omschakelbare polariteit;

5 verschuifbare niveaureferentielijnen;

frequentiemerktekens.

W.D.B.

kathode op de binnenkant van de ingangsvensers zendt elektronen uit, in evenredigheid met de intensiteit van het invallende licht.

Deze elektronen worden elektrostatisch gefocuseerd en versneld, naar een fosfoerscherm gestuurd op de binnenkant van het uitgangsvenster, waar ze een zichtbaar beeld opwekken. De lichtversterking wordt verkregen door elektronenversnelling; één module die met 15 kV werkt kan een versterkingsfactor hebben van 40. Het gebruik van vezeloptieken is essentieel. Eén enkele single-diodeversterkerbuismodule van dit type is niet gevoelig genoeg om te kunnen zien bij sterrelucht. Verschillende trappen moeten na elkaar worden geplaatst, zodat de uitgang van één module tegen de ingang van de volgende ligt. Een normale lenskoppeling zou te grote verliezen veroorzaken, waardoor een cascadekoppeling waardeloos wordt. Vergeleken met het voorgaande is het verlies in een vezeloptiek te verwaarlozen. Door een serie-opstelling van 3 module kan het beschikbare licht 50 000 maal worden versterkt.

De vezeloptiekuitgang is ideaal voor het aankoppelen van een TV-camera met een voorplaat in vezel. Deze combinatie biedt heel wat interessante mogelijkheden.

Het is belangrijk te noteren dat er zelfs bij sterrelucht geen bijkomende verlichting nodig is.

Deze lichtintensifier heeft een diameter van 70 mm, een lengte van 193 mm en weegt 900 gr.

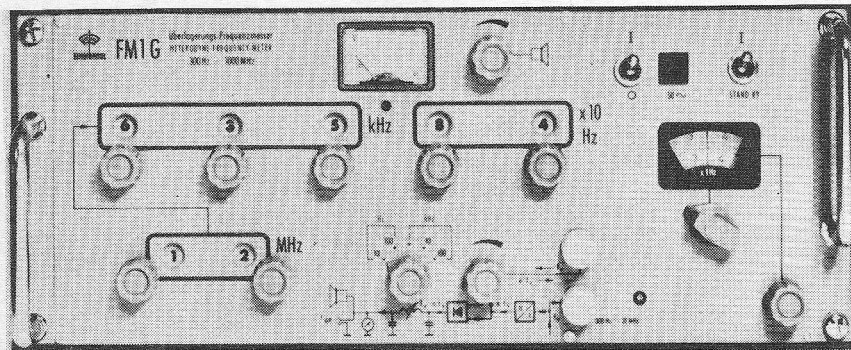
W.D.B.

Imp.: Sait Electr., Den Haag/Brussel.

SCHOMANDL

Decade-frequentiemeter voor de service

Voor het onderhoud aan telefonie-installaties, voor het ijken en afregelen van kwartsoscillatoren, kwartsfilters, telemetrietoestellen evenals voor het meten van de frequenties van zenders en interferentiemetingen ontwikkelde Schomandl KG de heterodyne-decade frequentiemeter FM1G. Het getransistoriseerde apparaat dat kan worden ingezet tussen 300 Hz en 1 GHz vereist ingangsspanningen tussen 10 mV_{eff} en 1 V_{eff} over 50 Ω . Tussen de 10 Hz-stappen met kwartsnauwkeurigheid kan tot een fout van 0,05 Hz worden geïnterpoleerd. Niet-harmonische nevenfrequenties worden met circa 70 dB gedempt. Het trefzekere en stabiele apparaat werkt volgens het vergelijkingsprincipe van een



onbekende f_x en de zeer nauwkeurige vergelijkingsfrequentie f_v , welke uit een 1 MHz-kwartsoscillator wordt afgeleid. De verschilffrequentie f_d wordt via een versterker en over een omschakelbaar onderdoorlaat met bandbreedten van

10 Hz/100 Hz/1 kHz/10 kHz en 100 kHz naar de verschilffrequentie-uitgang gevoerd. Bovendien is er nog een akoestisch (luidspreker) en een optisch zwiingsinstrument als aanduiding aanwezig. W. de B.

ROHDE & SCHWARZ

VHF/UHF-controle-ontvanger

Door middel van vier uitwisselbare HF-eenheden omvat de door Rohde & Schwarz ontwikkelde VHF/UHF controle-ontvanger ESUM, het frequentiegebied gelegen tussen 25 en 1300 MHz. Voor een zeer snelle frequentie-instelling over uitgebreide gebieden staat een HF-eenhedenadapter ter beschikking die drie HF-eenheden samenbrengt en deze naar keuze met het hoofdapparaat verbindt. Met overeenstemmende bredeband antennes verkrijgt men aldus controle-installaties met een groot aanpassingsvermogen. De vier insteekenheden, waarvan de bereiken elkaar overlappen, bestrijken de volgende banden:

- I - 25 tot 230 MHz.
- II - 160 tot 470 MHz.
- III - 460 tot 900 MHz.
- IV - 850 tot 1300 MHz.

De ontvanger functioneert volgens het principe van de meervoudige frequentie-omzetting, waarbij alle heterodyne-oscillatoren door kwartsen worden gestuurd. Het oplossend vermogen van de afzonderlijke HF-insteekenheden ligt tussen 25 tot 500 kHz/mm. De treffout bedraagt circa $\pm 1,5 \cdot 10^{-3}$. Voor de hogere eisen van de afstemzekerheid en stabiliteit kan de variabele oscillator door een frequentiestandaard worden vervangen. Twee afstembare kringen in het HF-deel verhogen de spiegelselectiviteit tot meer dan 60 dB. De gunstige dimensionering van de HF-versterking en de selectiviteit waarborgt meer dan 70 dB voor de nevengevoeligheid. Dit apparaat met omschakelbare bandbreedte ($\pm 12,5$ kHz en ± 60 kHz) bezit buiten de AM- en FM-demodulatie nog een uitschakelbare A1-superpositiefrequentie.

Met een ingebouwde- of een externe luidspreker kan het LF-sigitaal worden beluisterd. De uitschakelbare squelch is variabel tussen 1 μ V en 10 mV en onderdrukt de ruis bij de controle van intermitterende radiodiensten. De voedingspanning mag 115, 125, 220 of 235 V bedragen, eventueel gelijkspanningen (12, en 24 V). De bijkomende apparaten

zoals de panorama-eenheid ESUP (voor controle van dicht bezette frequentiebanden), de frequentiebandschrijvers FBS (registratie van de frequentiebandbezetting over grote bereiken) en de gelijkspanningsschrijver ZSG (opnemen van de ingangsspanning of de veldsterkte van een zender) breiden het toepassingsgebied uit.

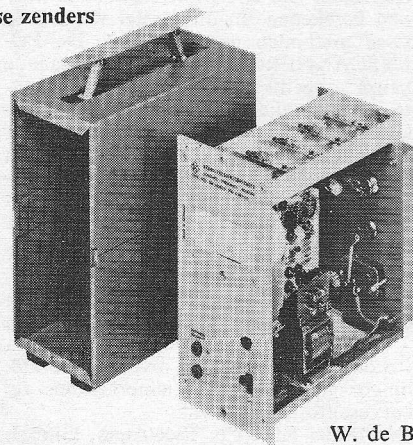
Ontvanger-meetzender met geregeld vermogen

De ontvanger-meetzender SMA1 (0,5 tot 1,8 GHz), SMB1 (1,7 tot 5 GHz) en SMC1 (4,8 tot 12,6 GHz) van Rohde & Schwarz werden met een nieuwe ingebouwde regelingseenheid uitgerust. Oorspronkelijke schommelingen van het uitgangsvermogen van 10 tot 15 dB worden tot ± 1 en $\pm 2,5$ dB gereduceerd. Naast het constante uitgangsvermogen maakt de elektronisch gestuurde demping van de HF-draaggolf een ampli-

tudemodulatie zonder terugkoppeling mogelijk. Voor het automatisch registreren van dempings- en terugkaatsingsmetingen (filters, kabels en antennes), het bepalen van de gevoeligheids- en de begrenzingseigenschappen van ontvangers, spanningsmetingen aan meng- en correctietrappen evenals het opnemen van richtingsdiagrammen van antennes, kan een schrijver worden aangesloten die lineair uitwijkt met de frequentie.

Vergelijkingsstandaard Droitwich en Duitse zenders

Een economische en snelle frequentiecontrole van secundaire frequentiestandaarden en elektronische tellers kan worden uitgevoerd door de getransistoriseerde standaardontvanger XKD van Rohde & Schwarz. Dit handige apparaat ontvangt de zeer stabiele 200 kHz-standaardfrequentie van de zender Droitwich en vergelijkt deze met de 100 kHz-uitgang van het te controleren toestel. Als de frequenties niet synchroon zijn, geeft de door XKD geleverde zaagtandspanning informatie over het fase- of frequentieverschil. De meetfout $\Delta f/f$ is bij gebruik van het ingebouwde instrument kleiner dan $3 \cdot 10^{-8}$. Bij gebruik van

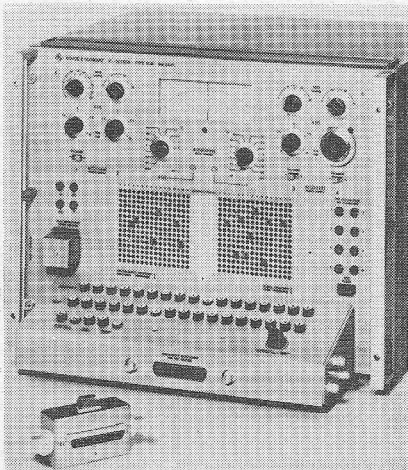


W. de B.

een afzonderlijke schrijver die aan het apparaat kan worden aangesloten is de meetfout kleiner dan de fout van de frequentiestandaardzender van Droitic (Δf/f < ± 5.10⁻¹⁰). Als standaard voor de frequentievergelijkingsontvanger EF151K van Scho-

mandl wordt de 151 kHz gekozen van de langegolfzender Duitsland. Het eenvoudig te bedienen apparaat vergemakelijkt de veelvuldige controle en correctie van de kwartsgestuurde draagbare frequentiemeters. De naregeling kan met een nauwkeurigheid van 10⁻⁷ gebeuren.

Nauwkeurig meten van geïntegreerde kringen



Een goedkoop toestel voor het bepalen van de statische- en dynamische eigenschappen van geïntegreerde kringen is

de IC-tester ICM van Rohde & Schwarz die door middel van uitwisselbare adapters de verschillende bouwvormen accepteert. Vier programmeerbare voedingen waaronder drie tussen 0-30 V en één van 0 tot 100 V kunnen met stappen van 150 mA worden ingesteld. Passieve netwerken kunnen extern worden bijgeschakeld; een ingebouwde impuls-generator controleert tellende flip-flops. De programmering geschiedt via een kruisschakelaar-verdeler.

Het gelijkspannings-metbereik wordt bestreken door 7 gebieden tussen 10 mV en 100 V; het gelijkstroommetbereik tussen 3 nA en 100 mA is onderverdeeld in 14 gebieden. Het wisselspannings-metgebied strekt zich uit tussen 10 mV_{eff} tot 3 V_{eff} voor frequenties tussen 10 Hz tot 1 kHz. De meetfout bedraagt maximum ± 2,5 % bij volledige uitslag. W. de B.

MAGNETISCHE WISSEL-SPANNINGSSTABILISATOREN

De magnetische stabilisator bestaat in principe uit een speciale transformator met een verzadigd en een onverzadigd deel. De primaire wikkeling S1 is door een magnetische shunt gescheiden van de secundaire wikkeling, waardoor een zwakke koppeling tussen deze wikkelingen bestaat. De secundaire wikkeling S2 bevindt zich op een deel van de transformator kern die een hoge magnetische verzadiging heeft verkregen door een capaciteitsbelasting. De schakeling is zo bemeten dat deze ook bij variërende belasting in resonantie verkeert. De wikkeling S3 compenseert de vervorming die tengevolge van de magnetische verzadiging in het secundaire circuit ontstaat. Op het onverzadigde deel van de trans-

formator bevindt zich nog de wikkeling S4 die dusdanig geschakeld is dat de kleine resterende spanningsvariaties van S2 worden opgeheven.

Deze constructie heeft bijzonder gunstige eigenschappen en een zeer hoge betrouwbaarheid bij relatief kleine afmetingen en een laag gewicht.

Het programma wisselspanningsstabilisatoren van Philips bestaat thans uit een reeks standaardtypen, alle voor 220 V nominale prim. en secund. spanning.

De belangrijkste eigenschappen zijn:

Stabiliteit 1 % bij 10 % netspanningsvariaties.

Schakelbaar voor 50 en 60 Hz netfrequentie.

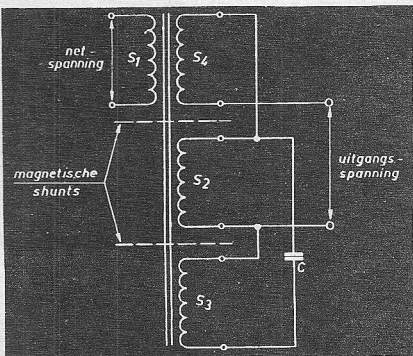
Maximale vervorming van de uitgangsspanning 3,5 %.

Zeerkorte herstelltijd - maximaal 30 ms. Sterke demping van zeer korte netspanningspieken.

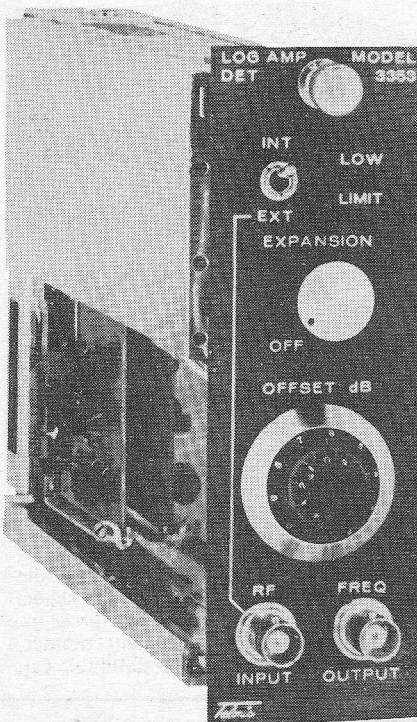
Het magnetische strooiveld is buitengewoon gering door de speciale vorm van de transformator kern.

Uitgangsspanning galvanisch gescheiden van de netspanning.

De stabilisatoren bezitten een begrenzen karakteristiek; bij overbelasting of kortsluiting bedraagt de secundaire stroom maximaal 150 % van de nominale waarde. Het primaire vermogen bedraagt bij kortsluiting slechts 20 % van het vollast-vermogen. Parallelbedrijf van meer stabilisatoren is mogelijk.



LOGARITHMISCHE VERSTERKER/DETECTOR van TELONIC heeft 105 DB DYNAMISCH BEREIK



Een nieuwe logarithmische versterker/detector met een groot dynamisch bereik en met „offset“- en „expansion“-instelmogelijkheden is door TELONIC op de markt gebracht.

De nieuwe logarithmische versterker type 3353 is een plug-in eenheid voor de bekende Telonix 3003 sweep/signaal-generator. De 3353-eenheid gestuurd met een sweepsignaal geeft aan zijn uitgang een gedetecteerde lineaire gelijkspanning af.

Over een werkgebied van 400 kHz tot 130 MHz bij een uitgangsimpedantie van 50 Ω draagt het circuit van de nieuwe versterker zorg voor de vereiste versterking in een nauwkeurige logarithmische verhouding, waardoor een lineaire weergave van de frequentiecurve van het testobject mogelijk wordt. Het uitgangssignaal kan worden gebruikt om een oscilloscoop, voltmeter of recorder te sturen, waarbij direct een aflezing in dB wordt verkregen.

Teneinde de nauwkeurigheid van de frequentiecurvemetingen te verbeteren is de 3353 voorzien van instelknoppen voor „expansion“ en „offset“. Hierdoor is het mogelijk een uitsnede te verkrijgen van het weergegeven beeld in het gebied tussen -20 en +20 dB. Het bruikbare dynamisch bereik is 105 dB en het lineaire logarithmische bereik loopt van -70 dBm tot +20 dBm.

Nadere bijzonderheden en complete specificaties bij INELCO HOLLAND

HALFGELEIDER-PICO-AMPÈREMETER van KEITHLEY



Het model 410A is een stevige, gevoelige pico-ampèremeter met een buitengewone stabiliteit en kan worden gebruikt voor het meten en versterken van signalen die tot 3×10^{-14} ampère mogen dalen.

Het model 410A vervangt de typen 409 en 410, bezit al de goede eigenschappen van de oudere instrumenten, zoals de gevoeligheid, betrouwbaarheid enz. ... maar voegt er nog een reeks aan toe. Zo bezit type 410A een nulstabiliteit die 14 maal hoger ligt, terwijl de bescherming tegen overbelasting veel beter is. Bovendien kost dit instrument minder. De tijd- en de temperatuurstabiliteit van

model 410A zijn uitstekend. In het gebied tussen 10^{-3} tot 10^{-12} A is de nuldrift van de schaal per week lager dan 0,5 %. De nuldrift, als functie van de stabiliteit, is beter dan 0,2 % van de volle schaal voor een variatie van 10°C .

Eén enkele kring zorgt voor de beveiliging bij volledige overbelasting, zonder afbreuk te doen aan de eigenschappen van de MOSFET-ingang. Deze is bestand tegen overbelastingen door overgangsverschuiven tot 1 kV zonder beschadiging.

Er zijn slechts drie bedieningsorganen: bereikschakelaar, meterschakelaar en de schakelaar voor nulcontrole. De schaal is $4\frac{1}{2}''$ breed, gemakkelijk af te lezen, met goede resolutie. Een recorderuitgang van 1 mA is aanwezig voor het sturen van de Keithley 370 recorder. Potentiometrische recorders kunnen eveneens worden gebruikt door het verzwakken van de 1 V-uitgangsspanning door middel van een ijkpot. meter op het achterpaneel.

Een voeding 300 V - 1 mA, die als afzonderlijk ingebouwde eenheid (model 4109) kan worden geïnstalleerd, levert de polarisatiepotentiaal voor een ioniseerkamer.

De netvoeding is mogelijk tussen 50 en 60 Hz, 117 of 234 V. Het opgenomen vermogen bedraagt 5 W.

Kenmerken

Bereik: 3×10^{-13} A (volledige uitslag) tot 10^{-3} A, in twintig $1 \times$ en $3 \times$ -standen, positief of negatief.

Nauwkeurigheid: $\pm 2\%$ van de volledige naaldafwijking tussen 10^{-3} en 10^{-8} A; $\pm 4\%$ tussen 3×10^{-9} en 3×10^{-13} A.

Drift van de nulinstelling: minder dan 0,5 % van de volledige schaal per week, plus 0,02 % per $^\circ\text{C}$ tussen 10^{-3} en 10^{-12} A; minder dan 1,5 % per week plus 0,06 % per $^\circ\text{C}$ tot 3×10^{-13} A, na een opwarmtijd van 10 minuten met bromspanningen hoger dan 1 V.

Offsetstroom: lager dan 10^{-14} A.

Ingangsspanningsverlies: minder dan 1 mV voor de volle naalduitslag.

Maximum overbelasting van de ingang:

Overgangsspielen: 1000 V tot 3 sec. met een HS-bron met stroombeperking bij 10 mA.

Continue overbelasting: 600 V voor de standen 3×10^{-13} tot 10^{-6} A, dalende tot 12 V op de 10^{-12} -stand.

Recorderuitgang: ± 1 V of 1 mA voor de volledige naalduitslag. De uitgangspolariteit is tegengesteld aan de ingangspolariteit.

Ruis: lager dan 1 % van de volle schaal piek-piek in de standen 10^{-3} tot 10^{-11} A; stijgende tot 5 % piek-piek in de stand 3×10^{-13} A.

Connectors:

Ingang: Teflon-geïsoleerd UHF-type.

Uitgang: Amphenol 80PC2F.

Afmetingen: $5\frac{1}{2}''$ hoog $\times$ $8\frac{1}{2}''$ breed $\times$ 10" diep.

Gewicht: 5 kg.

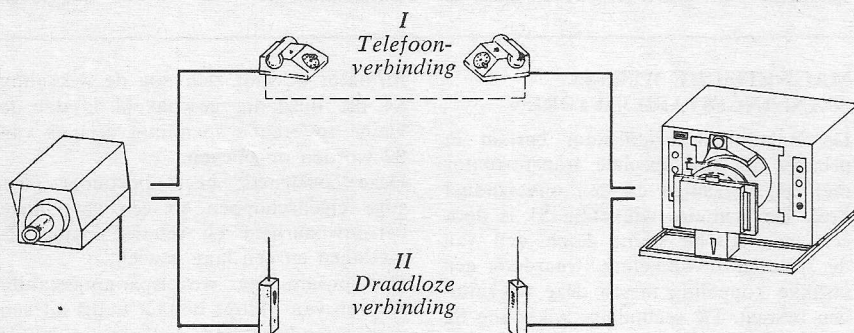
W. de B.

Vert. Nederl.: Peekel, R'dam.

België: Miravox, Brussel.

AFSTANDSFOTOGRAFIE VIA TELEFOONLIJNEN

Een nieuwe toepassing van de televisie werd door Grundig op de markt gebracht; het betreft een overdrachts-systeem met smalle bandbreedte waarmee een televisiebeeld met de gebruikelijke definitie binnen één minuut over een normale telefoonlijn kan worden overgeseind en onmiddellijk fotografisch worden opgetekend. Technisch gezien is het Grundig „smalband-afstands oog" geschikt voor elke telefoon. Deze nieuwe ontwikkeling heeft echter nog geen goedkeuring verkregen om op het officiële telefoonnet te worden toegepast, zodat het praktische gebruik voor het ogenblik nog beperkt blijft tot privé-telefoonlijnen. De opneeminrichting bestaat uit een televisiecamera, voorzien van een sluiters zoals in een fototoestel, waarmee momentopnamen van bewegende en niet-bewegende scènes kunnen worden verricht. Voor het verkrijgen van een beeld wordt het nummer van het toestel gedraaid, waarop de camera is aangesloten. Na een codesignaal te hebben doorgestuurd werkt automatisch de sluiters en belicht de trefplaat van een geheugenvidicon. Zowel de camera met automatische sluiters als het bijbehorende telefoontoestel kunnen tijdens de opname en tijdens de beeldoverdracht onbewaakt blijven. Het in het vidicon opgeslagen beeld wordt binnen de 60 seconden afgetast met 512 lijnen. De bandbreedte van het videosignaal bedraagt 2,2 kHz. De overdracht in een telefoonkabel met de genormaliseerde breedte van 3,4 kHz gebeurt met een draaggolffrequentie van 2,7 kHz (AM-restzijbandsysteem). Met deze over-



drachtstechniek zou het mogelijk zijn over de gehele wereld beelden over te dragen in het normale gesprekskanaal van het internationale TV-gespreksnet. Bij de abonnee aan het andere uiteinde van de lijn bevindt zich een speciale, voor langzame aftasting ontwikkelde televisiebeeldmonitor, gekoppeld aan een fototoestel (Polaroid), waarvan de sluiters geopend blijft gedurende de gehele aftasttijd. Op deze manier wordt het beeld opnieuw samengevoegd en ontstaat er een foto op papier met behoorlijke kwaliteit, die alle grijsgradatie bevat van de opgenomen scène.

In principe kan dit door Grundig ontwikkelde systeem worden ingezet bij alle soorten van overdrachtssystemen zoals b.v. de radiodienst van de politie. Hier is een gemakkelijke overdracht van groot belang, vooral voor het bepalen van de plaats van het misdrijf, opsporingsbevelen of vingerafdrukken. Een praktische toepassing vindt dit systeem ook in het bankbedrijf bij de overdracht van documenten. Zoals de ervaring heeft geleerd,

is het bij vele controledoelinden gunstiger, in plaats van bewegende beelden, fotografieën te verkrijgen, die later rustig kunnen worden onderzocht. W. de B.

PULSGENERATOR

Een handige pulsgenerator, type PG-11, is toegevoegd aan de bestaande reeks pulsgeneratoren van het fabriekaat I.I.I.-Chronetics. Het is een apparaat voor algemeen gebruik; de puls frequentie, de vertraging, pulsbreedte en amplitude zijn continu regelbaar. Een poortschakeling maakt het opwekken van dubbelimpulsen en impuls-groepen mogelijk.

Korte specificatie:

Puls-herhalings-frequentie: 10 Hz tot 10 MHz
Vertraging: 30 ns tot 10 ms
Pulsbreedte: 30 ns tot 10 ms
Amplitude
 (Ra = 50 Ω): 0 tot ± 15 V
Stijg- en afvaltijd: 5 ns
Synchroon-impuls: 2 V/10 ns
Import: Heynen, Gennep/Hasselt.

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. Gespecia-
liseerd in onderdelen, o.a.
de Philips service-onderde-
len uit voorraad leverbaar;
ook goedkope buizen.

Harmelen

RANO SOUND STUDIO

Breudijk 23 - Harmelen

Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en band-
opname
- Verhuur van geluids-
installaties
- 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 voor-
radig, spelend. Complete
slooptoestellen met slechte
b.b. voor f 25,-. Prijs op aan-
vraag. Verzending door het
gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak
ook 's avonds en 's zater-
dags 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**

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg

GESPECIALISEERD IN

ONDERDELEN

Tel. 04250 - 2 16 36 - 2 56 29

QUAKKELSTEYN

ELEKTRONISCHE MATERIALEN

Westhavenplaats 28 - Vlaardingen

Bank: Alg. Bank Ned.

Giro 216864

Tel. 010 - 34 45 23

Cossor dubbel beam scoop type 1049 f 400,-. Minia-
tuurscoopje type C52, diam. 7 cm f 220,-. Scoop
type BC1060, nieuw in kist f 350,-. Scoop type
OC51 met 3 meetkoppen, verlooppluggen enz.,
nieuw, met alle toebehoren f 475,-. Breedband
scoop, geheel compleet f 450,-. Philips scoop type
GM5653 f 250,-. Philips buisvoltmeter zonder meet-
kop f 85,-; idem met meetkop f 120,-. Marconi
meetzender TF144 f 175,-. Marconi meetzender
type TF801, freq. 10 - 300 MHz f 275,-. Rohde en
Schwarz meetzender freq. 2 - 300 MHz, AM en FM
f 450,-. Siemens decade band voor condensatoren
f 75,-. Golfmeter class D nr. 1 nieuw in doos
f 42,50. Pye comm.ontv. f 85,-. Ontvanger R107
geheel compleet f 175,-. Mobiele antennes, lengte
13 m, compleet in tas f 35,-. Klossen getwist an-
tennedraad, lengte ± 60 m f 8,50. Frequentie-
meter BC221 f 150,-. Avo Heavy Duty universeel-
meter tot 10 amp. AC en DC f 85,-. Veldtelefoons
type L f 14,- per stuk, idem type F f 16,- per stuk.
Ontvanger BC603 freq. 20 - 28,5 MHz, compleet
met schema f 35,-. Avo buizentesters nr. 3, schuin
model f 200,-. Nikkelijzer accu's 6 volt - 30 amp. in
houten bakje f 27,50. Bird dummy load, 51 ohm -
500 watt f 100,-. Eindtrap van 53 zender met VFO
met o.a. 2 × 813, 3 rolspoelen, 3 meters enz.,
nieuw, in kist f 100,-.
Meer dan 150 ton radiomateriaal in voorraad.

„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 aan-
tal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en
zijn dus niet samengesteld uit verschillende stuk-
ken. 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

EGEL ELECTRONICS - AMSTERDAM

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam

Tel. 22 34 84 Giro 65 53 39

Gelijkrichtcellen

E220C300 f 3,— M30C300 f 1,—
B300C75 f 3,50 B30C500 f 3,50
Silicium cel B40C2200/3500 f 4,75
Silicium dioden 1N3492R 30 V
18 A f 4,75

Relais

Kamrelais Siemens div. waar-
den en soorten vanaf . . . f 5,—
Houders voor Siemens relais
Min. gepolariseerd relais
voor modelbouw, 35 × 15 ×
18 mm, verbruik bij 1,5 V -
5 mA f 5,25
T. Ris 64A gepolariseerd Siem-
ens telegraafrelais, nieuw
in doos f 3,75
Schakelklok, Landis & Gyr
voor etalage enz. met zondag-
stand f 37,50

Elco's

2500 μ F/40 - 50 V f 4,25
2500 μ F/70 - 80 V f 4,75
Flitselco 500 μ F/500 V . . . f 2,75
Domit 3300 μ F/105 - 115 V . . f 5,25
Domit 5000 μ F/70-80 V . . . f 6,—
Domit 8000 μ F/70 - 80 V . . . f 7,50
Domit 1250 μ F/200 - 220 V . . f 5,25
Philips 2 × 50 μ F/450 - 500 V f 4,25
TTC 1 × 8 μ F/800 V f 2,25
Tantalium elco 6 μ F - 10 V . . f 0,85

Condensatoren

MP condensator 10 μ F -
500 V DC/220 V AC f 5,75
Bosch MP condensator 10 μ F/
220 - 380 V ~ f 4,25

Trafo's

Trafo voor transistorvoeding
of acculader te maken 0 - 110
- 220 V prim. 2 × 12 V 20 A
sec. voor f 35,—
In- en uitgangstrafo voor
OC74 enz. per stel f 4,25

TV materiaal

TV Hoogspannings Units,
nieuw voor diverse TV-ont-
vangers, vanaf f 29,75
Speciale aanbieding transis-
tor 2e net converter in plastic
kastje, met ingebouwde voe-
ding f 45,—

Transistoren

Transistor intercom, compleet
met $\pm$ 20 meter draad en bat-
terij, ook als babyphone te
gebruiken, voor f 19,75
Koelplaten voor dioden of
transistoren vanaf f 3,25

Diversen

Leger Vloeistof prisma zak-
kompas MK "" met luchtbel
moet worden bijgevuld . . . f 17,50
R.A.F.-zakkompas plat model
2-spoors Bogen bandrecorder-
koppen voor transistorschake-
lingen, wiskop + opname/
weergavekop, per stel . . . f 12,50
Polyester giethars, technisch
voor het ingieten van elek-
trisch materiaal enz., per set
Polyester giethars, biologisch,
kristalhelder, per set . . . f 5,75
Polyester giethars, reparatie-
set, met glasvezel en pla-
muurpoeder, per set f 5,75

Stereo koptelefoon E.N. Made
in Japan. Freq.bereik 25 -
15 000 Hz, impedantie 8 - 16 Ω .
Output 0,5 W, topkwaliteit.
Voor de lage prijs van . . . f 28,50
Wegens het annuleren van een
bestelling: Revox A77 met in-
gebouwde eindversterkers van
f 1935,— voor f 1680,—
Philips SFR296/66 zend-ont-
vanger met ingebouwde voe-
ding, freq. 39,2 - 39,6 - 40 MHz,
gemakkelijk naar 30 - 26 MHz
te brengen. Zonder kristallen
en zendbuis voor f 75,—
worden niet opgestuurd.
Sinclair Z12 transistor, 12 W
eindversterker f 31,—
Sinclair PZ4 stabilized power
unit voor bovenstaande ver-
sterker f 43,50
Weer beperkt ontvangen:
Papst turbine ventilatoren
met condensator. Luchtver-
plaatsing 100 cfm bij 2800 toe-
ren, afm. 13 × 13 × 5 cm . . f 25,—
Transistor universele stereo-
decoder, klein model, met
schema f 35,—
IBM elektrische schrijfmach-
ines. Geen type-vermoeid-
heid meer, keurig werk en
vlug klaar, vanaf f 250,—
Silicium-vermogenstransisto-
ren assortiment:
NPN. BC117 BC145
PNP. BC116
3 × 10 stuks voor slechts . . f 6,25
Silicium-planartransistoren
assortiment:
Type A BC107/108/109 enz.
Type B BF175, BF161/222 enz.
Type E BC135/BF115 enz.
3 × 10 stuks voor slechts . . f 5,25
Philips Meters, vierkant mol-
del met afwijkende schalen
12 × 12 cm
10 μ A f 35,— 30 μ A f 32,50
50 μ A f 30,— 100 μ A f 27,50
50-0-50 μ A f 27,50 225 μ A f 22,50
933 μ A f 17,50 933 μ A f 14,75
Inverter-omvormer, roterend
24 V in, uit 115 V 400 per.,
250 VA, 1 of 2 fasen f 24,75
Auto-antennes, inzinkbaar,
lengte 70 cm f 11,70
lengte 120 cm f 12,—
complete set auto-ontstoring-
materiaal f 8,50
Motoren
Siemens motoren:
TDM 36 A 1 : 15, 3 V-DC . . f 15,—
TDM 37 A 1 : 15, 4 V-DC . . f 17,50
Miniatuur-motor met vertra-
ging 2 om/min, 6 V-DC . . . f 15,—
Ferrietmateriaal
Ferriet pot.kern compleet met
spoelhouder, $\varnothing$ 27 mm, 22 mm
hoog f 2,75
Ferriet kern voor HS Unit
voor transistor hsp voeding,
60 × 15 mm f 2,50
Ferriet E-kern, compleet per
stel met luchtspleet 0,25 mm
Ferriet gloeidraadkralen à . . f 0,40
Philips pot.kern, compleet,

2,5 cm $\varnothing$, 1,5 cm hoog . . . f 2,50
Telefoonmateriaal
Telefoon kiesschijf vanaf . . f 1,50
Telefoonhoorn PTT-model . . f 3,50
Telefoonhoornkapsel f 1,50
Telefoon koelmicrofoons . . f 1,50
Telefoonhoornklem, geschikt
voor elke telefoonhoorn . . f 2,75
Draad en kabel, per meter
Coax-kabel 72 Ω f 0,75
6-aderig kabel 0,4 mm . . . f 0,85
per 100 meter f 75,—
HiFi afgeschermd voedings-
kabel, 5-aderig, 2 × dik +
1 × afgeschermd, 2 × gewoon f 3,50
8-aderig draad zeer dun waar-
van 1 afgeschermd. Voor mol-
delbouwer enz. f 0,25
Omvormer-Invertor 24 DC in
115 V, 400 per., 1 phase, bij
100 VA uit f 17,50
Telefoonkabel:
40-aderig f 2,—
10-aderig f 1,75
Voor de UHF-amateur:
Voor de RTTY amateurs:
Creed telex (bladschrijvers)
in zeer goede staat, prima
werkend, vanaf f 200,—
Schomandel Fd3, Frequency
Decade For Micro Waves
100 kHz, met ingebouwde voe-
ding, voor f 195,—
Voor tuin en op kantoor:
8 transistor middengolf radio
Zephyr855, compleet met bat-
terijen en oortelefoon voor de
prijs van f 19,75
Eveneens een 10-transistor
AM/FM radio, Zephyr1288,
compleet met batterijen en
oortelefoon voor f 48,50
Philips oscillograaf GM5654
(wordt niet opgestuurd) voor f 450,—
USA Army Signal Generator
1208 FM gemoduleerd. Be-
reik 1,9 - 4,5 MHz en 19 -
45 MHz, zeer geschikt om als
stuurtrap voor zender te ge-
bruiken. Output $\pm$ 3 W (wordt
niet opgestuurd) voor . . . f 75,—
De BC348, de hoogstaande
amateur-ontvanger, bereik-
baar voor iedere portemon-
naie, in originele staat. Bereik
van 200 - 500 kc en van 1,5 -
18 Mc in 6 bereiken, met kris-
talfilter, vanaf . . f 100,— tot f 175,—
Bovenstaande BC348 wordt
niet opgestuurd.
10 computerplaatjes, verpakt
in doosje, voor de spotprijs
van f 7,25
met ca. 140 weerstanden, ca.
14 condensatoren, ca. 52 di-
oden en NPN en PNP transis-
toren. Het bovenstaande aan-
tal kan met $\pm$ 10 % afwijken
daar niet alle printplaatjes
gelijk zijn.
Radio- TV-buizen tegen de bekende
lage prijzen.
's MAANDAGS GESLOTEN
Postorders onder de f 15,— worden
niet uitgevoerd.
Zendingen alleen onder rembours.

0028

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd zware aansluitdoos f 19,50

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd versterkt extra zwa-
re aansluitdoos storm besten-
dig f 24,50

SONIM 13 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50

SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50

SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50

SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50

SONIM FM dipool 87-108 MHz
met mastklem f 7,50

SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optimale stereo-ont-
vangst f 24,50

SONIM 7 el. super FM . . . f 43,50

SONIM 8 el. met H reflector f 47,50

SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg. kan. 8-9-10 met X re-
flector f 26,50

SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 32,50

SONIM combi 3 el. kan. 4
met hoekreflector voor UHF
zeer grote versterking 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 UHF an-
tenne, zeer solide constructie,
grote versterking.

92 el. 14-17 dB v.a.v. 26 dB . f 45,—
98 el. 15-18 dB v.a.v. 28 dB . f 48,—

Kamerantennes Zenith
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 $\varnothing$, 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 3½ meter, per stel f 11,—
5 meter, per stel f 12,50

ANTENNEVERSTERKERS

ASTRO breedband, kan. 2-60,
voor eventueel 2 toestellen,
compleet met voeding, 2 tran-
sistoren f 87,50

ASTRO breedband, kan. 2-60,
met ingebouwde voeding en
wisselfilter, geschikt voor
aansluiting van max. 6 toe-
stellen. Ideale kleine centrale
voor huis, servicewerkplaats,
showrooms enz. Alle aanslui-
tingen voor 60 Ω , prijs . . . f 175,—

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

6-aderig kabel voor deze ro-
tor, per meter f 0,90

Speciale antennefilters

240 Ω -band I + II + III
+ 4/5 f 22,50
60 Ω -band 1 + III + 2 $\times$
UHF met stroomdoor-
laat voor antennever-
sterker + kan. 27 . . . f 24,50
Antenne-inbouwfilter
240 op 60 Ω f 4,50
Toestelfilter 240 op 60 Ω f 6,50
Toestel-wisselfilter
UHF - VHF 240 op 60 Ω f 6,50
Toestel-filter voor cen-
traal-antennesysteem . . f 6,50
Radiofilter voor cen-
traalantenne LMK +
FM f 8,50
Toestelfilter, speciaal
voor UHF 60 op 240 Ω f 7,50
Wandcontactdoos voor
coaxkabel, enkel f 3,50
Wandcontactdoos voor
coaxkabel, dubbel f 6,50
Coaxplug, passend op
Fuba/Siemens f 1,95
Coaxkabelverbinder . . . f 1,75
Verdeelddoos voor coax-
kabel f 6,75
Voor radio- en TV-buizen blij-
ven onze prijzen gelijk als in
onze vorige advertenties ver-
meld.

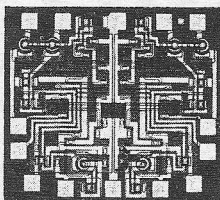
Al onze prijzen zijn inclusief
BTW.

Sonotron XQ meter met
gebruiksaanwijzing
normale prijs f 275,—, bij
ons f 45,—

Inzinkbare auto-antenne
met slot f 12,50

Postorders beneden f 10,- kunnen in
verband met de gestegen kosten
NIET worden uitgevoerd. Alle zen-
dingen worden uitsluitend verzonden
onder rembours of bij vooruitbeta-
ling per giro.

DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!



VAN DAM ELEKTRONICA

ROTTERDAM-NOORD
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel.: 010 - 24 34 97 - 24 08 12
Administratie: - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

AMSTERDAM
Reguliersgracht 105
Bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering onder rembours. Alle leveringen zijn incl. 12 % BTW, welke desgewenst apart wordt gespecificeerd. Postorders en correspondentie te richten aan onze zaak te Rotterdam, Postbus 3149!

Prijzen halfgeleiders incl. 12 % BTW per 1 juni 1969 (tussentijdse wijzigingen voorbehouden)

Germanium-transistoren	2N3054	f 6,—	BSY79	f 3,10	40595	f 10,70	μ A709C	f 10,50	W1520A	f 16,—	
	2N3055	f 7,—	BSY87	f 3,60	108T2	f 59,50	SN72709BN	f 9,—	W1540A	f 34,—	
AC125	f 1,40	2N3553	f 15,50	MD7000	f 10,50	MPSA-12	f 4,50				
AC152	f 1,50	2N3702	f 1,80	MD7001	f 14,—						
AC153	f 1,50	2N3704	f 1,50	MD7011	f 14,—						
AC181	f 1,60	2N3794	f 2,95	MJE340	f 6,—						
AC184	f 1,20	2N3866	f 12,—	MJE370	f 9,50	FET-transistoren		RTL-circuits		Triggerdioden	
AC187/188K	f 3,75	2N4036	f 6,70	MJE371	f 11,30	2N3819	f 3,25	MC717P	f 6,50	MPT20	f 3,45
AD149	f 3,80	2N4058	f 3,20	MP500	f 36,—	2N3820	f 8,45	MC718P	f 7,—	1N5411	f 3,20
AD161/162	f 7,50	2N4124	f 3,10	MPS3394	f 2,—	2N4360	f 4,85	MC719P	f 8,10		
AF4	f 1,—	2N4126	f 3,10	MPS3702	f 1,60	3N128	f 7,90	MC788P	f 8,50	Tunneldiode	
AF118	f 3,—	2N4347	f 14,15	MPS6517	f 2,60	3N140	f 8,75	MC789P	f 6,50	TD716	f 5,15
AF121	f 2,30	2N5034	f 6,25	MPS6531	f 3,30	BF245	f 5,60	MC788P	f 8,50		
AF124	f 1,70	2N5036	f 7,20	MPS6534	f 3,65	BF247	f 14,50	MC792P	f 8,—	Silicium-dioden	
AF125	f 1,70	2SC100	f 6,15	TIP14	f 6,20	MPF102	f 3,50	μ L0914	f 4,—	1N1614R	f 9,80
AF126	f 1,60	2N5320	f 8,40	TIP29	f 6,15	MPF105	f 3,60	μ L923	f 7,50	1N3754	f 1,60
AF165	f 2,50	2N5321	f 11,40	TIP29A	f 7,50	TIS34	f 4,70			1N2070	f 2,20
AF168	f 2,25	2N5322	f 11,40	TIP30	f 6,80	TAA320	f 4,35	Geïntegreerde Circuits		1N4001	f 1,65
AF186	f 2,50	2N5323	f 8,40	TIP30A	f 8,50			DTL-serie		1N4148	f 0,50
AF239	f 2,95	BC107b	f 1,45	TIS18	f 3,80			MC832P	f 12,45	12F5	f 5,50
ASZ18	f 8,50	BC108b	f 1,25	TIS97	f 2,40	Lineaire geïntegreerde circuits		MC844P	f 12,45	AD102	f 4,—
AU103	f 12,—	BC109c	f 1,50	TS2219	f 2,20			MC845P	f 22,50	BA117	f 0,60
HF1	f 0,65	BC121	f 2,50	TS2905	f 2,65					BYY31	f 1,50
NF1	f 0,40	BC147b	f 1,20	40233	f 2,90	CA3000	f 23,50	Thyristoren		ESK1/02	f 0,95
SFT308	f 1,20	BC148b	f 1,15	40310	f 4,90	CA3012	f 10,50	2N4101	f 15,—	ESK1/06	f 1,—
SFT367	f 1,20	BC149c	f 1,20	40314	f 3,85	CA3018	f 12,25	2N4441	f 5,50	ESK1/10	f 1,10
		BC154	f 2,35	40316	f 4,90	CA3020	f 14,50	2N4444	f 23,25	ESK1/12	f 1,15
Silicium-transistoren		BC159b	f 1,40	40317	f 3,85	CA3028	f 8,—			Foto Diode	
		BC171b	f 1,—	40319	f 5,75	PA230	f 15,—	2N4172		OAP12	f 9,—
2N706	f 1,70	BC184c	f 2,—	40360	f 4,40	PA237	f 17,50	(MCR2305-6)	f 15,75	Capaciteitsdioden	
2N708	f 2,10	BC251b	f 2,30	40361	f 5,—	MC1124P	f 30,—	3N84	f 11,80	BA102	f 3,50
2N1613	f 2,—	BD106b	f 6,35	40362	f 6,20	MC1303L	f 33,—	BRY39	f 3,—	BA110	f 2,—
2N1711	f 2,10	BF117	f 3,10	40363	f 10,—	MC1429G	f 23,25	C20D	f 12,40	BA141	f 4,90
2N1893	f 3,75	BF121	f 2,50	40406	f 6,30	MC1430P	f 27,15	XF7517	f 11,25	BA142	f 3,20
2N2102	f 6,20	BF123	f 2,75	40407	f 4,30	MC1437L	f 28,—			BA163	f 9,75
2N2219A	f 3,50	BF125	f 2,75	40408	f 5,35	MC1439G	f 15,50	Triac's		Uni Junction transistoren	
2N2904A	f 3,75	BF127	f 2,60	40409	f 5,65	MC1460G	f 27,20	40527	f 11,90	2N2646	f 5,10
2N2905A	f 3,85	BFX41	f 7,40	40410	f 6,80	LM300	f 37,20	40430	f 16,85	D13T1	f 5,25
2N2926 or.	f 1,55	BFY56A	f 4,75	40411	f 21,50	LM703L	f 4,75	40432	f 17,90	TIS43	f 4,60
2N3053	f 3,75	BFY64	f 2,50	40594	f 10,70	RC703T	f 9,30	SC50D	f 38,—		

Bruggelijkrichers

B40C400	f 3,—
B40C1200	f 3,40
B40C2200/3300	f 3,60
B40C3000/5000	f 8,50
B80C600	f 4,—
B80C2200/3300	f 5,20
B80C3000/5000	f 9,—
koelvin voor B80 resp.	
B40C2200/5000	f 0,30
Onderzetters 14 pens dual in line	f 0,50
Onderzetters 8 pens TO-5	f 0,15
Voet 14 pens dual in line	f 5,—
Voet 8 pens TO-5	f 3,75
Voet 10 pens TO-5	f 4,60

Voet 14 pens dual in line

BARNES	f 7,—
Voet 6 pens TO-5	BARNES f 9,75
Voet 10 pens TO-5	BARNES f 11,25
Voet 12 pens TO-5	BARNES f 12,—

Elektronisch orgel

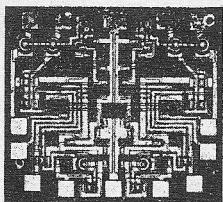
Vraag onze nieuwste catalogus aan!

Bouwsets:

Nieuw: Generatorset 2 x 8 oktaven, afm. 7 x 17 cm	f 65,—
Sinusfilterprint zonder componenten, afm. 12,5 x 7 cm	f 5,10
Klavier 4 oktaven	f 110,—
Klavier 5 oktaven	f 125,—

Pedaal 13 tonen

Kast voor 2 klavieren en pedaal	f 320,—
Koppelprint 4 oktaven	f 37,50
Koppelprint 5 oktaven	f 51,—
Schuivenset 9 schuiven	f 39,—
Schuivenset 10 schuiven	f 44,—
Schuivenset 12 schuiven	f 52,—
Contactbak 4 oktaven	f 68,—
Contactbak 5 oktaven	f 85,—
Contactrail 4 oktaven	f 1,80
Contactrail 5 oktaven	f 2,40
Contactrail rubber 80 cm	f 6,—
Contactdraad 65 x 0,35 mm	f 0,06
Toetsweerstand	f 0,09
Hammondveer lang 2K-2K	f 80,—



VAN DAM ELEKTRONICA

Rotterdam-Noord
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel.: 010 - 24 34 97 - 24 08 12
Administratie: - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

Amsterdam
Reguliersgracht 105
Bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering onder rembours. Alle leveringen zijn incl. 12 % BTW, welke desgewenst apart wordt gespecificeerd. Postorders en correspondentie te richten aan onze zaak te Rotterdam, Postbus 3149!

Weerstand

Opgedampt ruismarm 5 %

1/8 W E-24 reeks f 0,10

1/2 W E-12 reeks f 0,12

1 W E-12 reeks f 0,20

2 W E-12 reeks f 0,25

Draadgewonden weerstanden Vitrohm

5 W E-12 reeks 10 - 4700 Ω . f 0,65

9 W E-12 reeks 10 - 15 000 Ω . f 0,75

Instelpotentiometers Vitrohm

470 Ω tot 2,2 M Ω E-6 reeks . f 0,70

Printweerstand Vitrohm

UBT f 0,15

TECHNISCHE DOCUMENTATIE 1969:

Deel I januari '69:

technische gegevens RTL en DTL geïntegreerde schakelingen. Beschrijving en toepassing digitale bouwstenen en componenten.

Deel II februari '69:

technische gegevens geïntegreerd circuit CA3012
Bouwbeschrijving en schema's 25 en 40 W
HART-versterker.

Deel III maart '69:

Technische gegevens geïntegreerde circuits
SN72709L en SN72709BN en LM703L;
transistor 2N3055.
Toepassingen voor het circuit LM703L.
Beschrijving en toepassing keramische filters
262,5 kHz, 455 kHz, 4,5 MHz en 10,7 MHz
Gegevens Thyristoren 10T4 - 17T4

Deel I en II zijn verkrijgbaar à f 2,50 per nummer,
deel III à f 1,50. Jaarabonnement à f 10,40.

Print voeding 40 x 60 mm incl. componenten f 20,—
N.B. De voeding is bedoeld voor stereo.

NIEUW Digitale bouwset voeding 3 tot 4 V
instelbaar met draadpot.meter, be-
lasting max. 1 A.

R_i kleiner dan 300 m Ω

rimpel 30 mV bij afname van
500 mA

prijs excl. trafo f 50,—

Nieuw bouwset voeding Görler FM-afstemmer
spanningen: 1 x 20 V - 40 mA

1 x 12 à 15 V instelbaar - 100 mA

prijs incl. trafo f 40,—

NU! SCIENCE FICTION AMPLIFIER

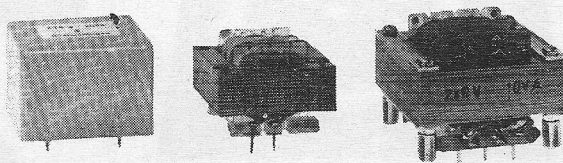


Bouwpakket voor 3 W eindversterker met IC
SN72709BN

Gegevens: ingangsimpedantie 10 k Ω ; gevoeligheid
300 mV_{eff}; uitgangsimpedantie 4 à 7 Ω ; uitgangsver-
mogen max. 3 W; frequentiebereik zonder ingangs-
condensator DC tot 40 kHz; idem met condensator
1 μ F 20 Hz tot 40 kHz.

Print eindversterker 40 x 60 mm incl. com-
ponenten f 22,50

PRINTTRANSFORMATOREN primair 220 V:



24 V - 3 VA afm. 1 x b x h	43 x 36 x 31 mm	f 7,80
18 V - 2,5 VA	47 x 38 x 33 mm	f 12,50
24 V - 10 VA	54 x 45 x 41 mm	f 13,60
2 x 6,3 V - 5 VA		f 8,70
2 x 6,3 V - 10 VA		f 11,50
2 x 12 V - 20 VA		f 15,50
2 x 15 V - 36 VA		f 18,50
Ingiethars 2 componenten, per set		f 7,—
Koelplaat zwart geëloxeerd met boring 2 x TO-3 breed 75 mm		f 4,20
idem breed 100 mm		f 4,90
Koelster TO-18		f 0,60
Koelster TO-5		f 1,10
Onderzetter TO-18		f 0,20
Onderzetter TO-5		f 0,15

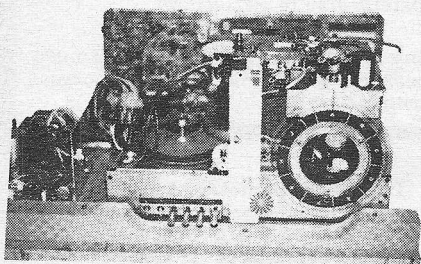
RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

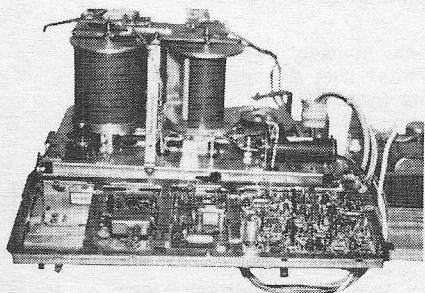
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

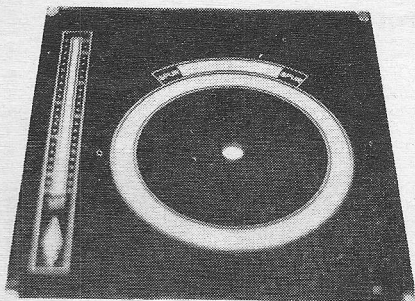
GIRO 20 13 09



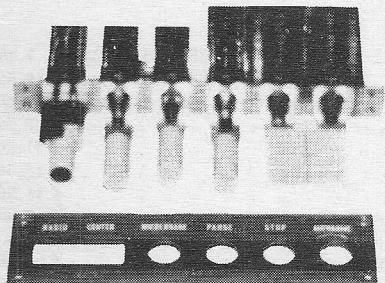
Schaub Lorenz, 81 sporen Stereo toonband loopwerk. Stereolooptwerk compleet met band en netvoeding (110 V) . f 325,—



Stereolooptwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren, compleet met handboek f 200,—

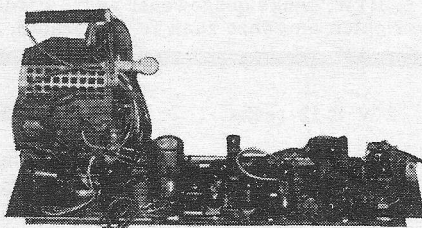


De sporen afdekschaal voor deze stereocenters f 6,50

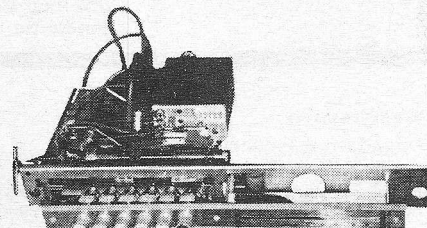


Afdek druktoetsplaatje . . . f 2,50
Reserve druktoetsschakelaar f 2,50
Zie voor een complete beschrijving juninummer Elektuur 1969.

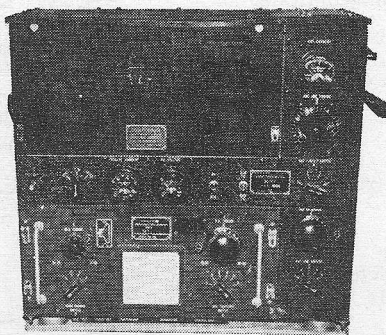
Verhuistrafo 0 - 110 - 220 V,
100 Va. f 12,50



Zie voor een complete beschrijving juninummer 1969



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—

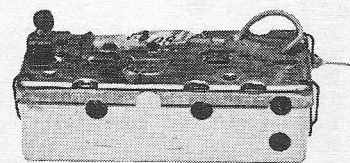


Radio-transmitter BC191 met 5 buizen en 3 meters, in goede staat f 87,50

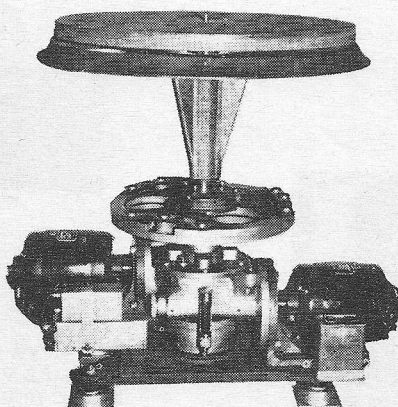
Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25

TV-automaat, met PC92 . . f 3,50

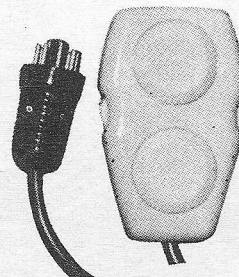
Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PC88 . . f 7,50



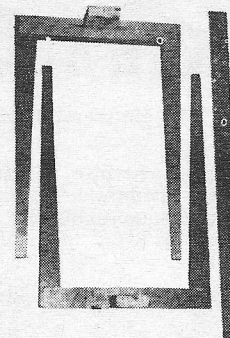
Nordmende transistor FM-tuner met AF106 en AF135, MF 10,7 MHz . f 9,50



EX. NRU Presto draaitafel m. 2 motoren in 45 - 78 toeren f 75,—
in 33 - 78 toeren f 95,—
motoren 220 V - 50 Hz, draai-schijf 39 cm Ø.



Graetz TV-afstandbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75

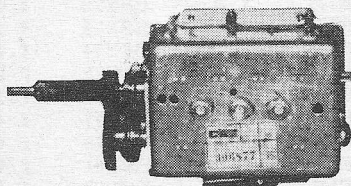


Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenslat. Nieuw in doos, met montage-schroeven en schema f 4,75

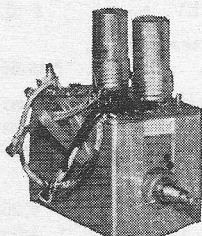
Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor
2 x AF239, met fijnregelpomp f 42,50

"TWENTHE" N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

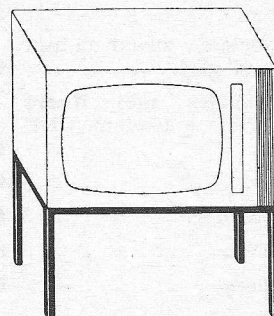


Transistor UHF-tuner (Pirelli)
model ST29 met 2 x AF139,
met fijn en grof afstemming,
met schema f 24,75, bij afname
10 stuks f 200,—

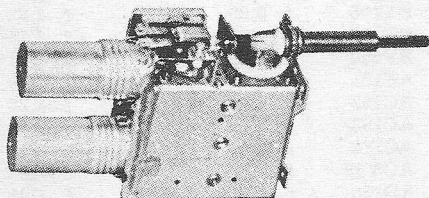


Preh VHF-kanalkiezer
(nieuw) met
PCC88 en
PCF80 met
schema f 12,50

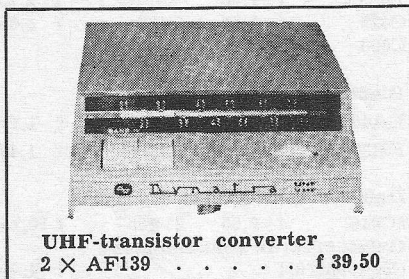
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75
Afbugunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—



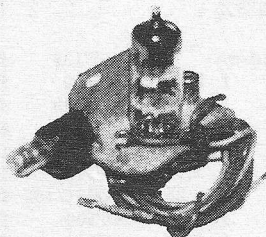
Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 26 cm, hoog 33 cm, nieuw is doos verpakt f 14,50



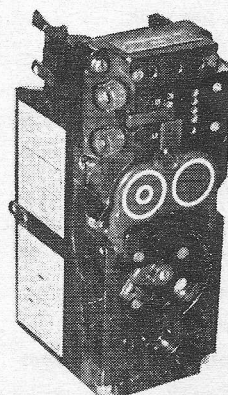
UHF-tuner voor 2e net, met PC86 en PC88 en met fijn- en grofregeling. Antenne-aansluiting 300 Ω f 19,50



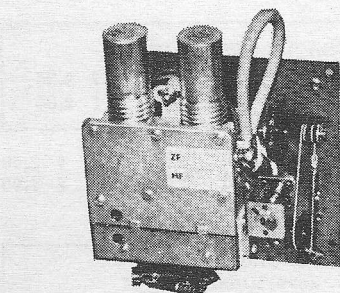
UHF-transistor converter
2 x AF139 f 39,50



Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . f 2,50



Inductor-telefoonset zonder telefoon, voor de jeugd om te spelen f 2,95

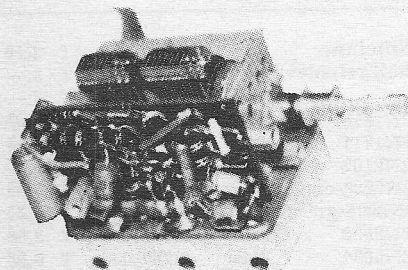


NSF UHF-tuner, met PC86 - PC88. Antenne-aansluiting 300 Ω f 24,75

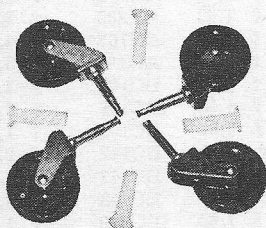
Schaub Lorenz Stereo-decoder met 5 transistoren, nieuw in doos f 27,50

Philips Video TV-monitor, type PM1201, met de buis M21-12 W, nieuw in fabrieksdoos f 650,—

TV-ANTENNES



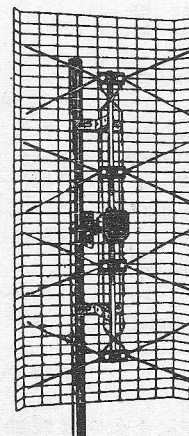
Blaupunkt FM-tuner met transistor en afstem C f 14,50



Wieltjes voor TV- of radio-tafels, 4 stuks voor f 1,95

Afbugspoelen

Philips afbugunit AT1005 . . . f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—



UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadraser reflector, fotoscoper beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

UHF, 12-elem.	f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector	f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector	f 17,50
Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis	f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geël.	f 17,50
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

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
Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfil- ter, per stel	f 12,50
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-ver- sterker kan. 21-65, ook met voeding	f 89,—
Wisselfilter 2 × UHF „ Band 1 + 3 + 4 + 5	f 22,50

TV-hsp kabel 15 kV, p. m.	f 0,15
10 W moduul versterkerblok, met schema	f 49,50
Nieuwe typen silicium transistoren: met folter; volledige gegevens van de fabriek. Gegevens ook op aan- vraag los verkrijgbaar.	
P346A	f 1,65
V405A	f 1,65
C424	f 1,50
V435a	f 1,50
C425	f 1,60
C400	f 2,55
C426	f 2,25
C450	f 1,50
C444	f 3,—
V410a	f 2,25
C407	f 1,65

Dioden:

EA403	f 0,45	EC402	f 1,15
EB383	f 0,85	EC401	f 1,45

Dubbele transistoren:

2C415	f 6,55	2V435	f 10,15
Geïntegreerde schakelingen:			
UBA990028X	f 4,—		
UBA991428X	f 4,—		
UBA992328X	f 7,30		

Transistoren

AC117	f 2,20	2AD139	f 8,50
AC122	f 1,60	AD149	f 4,—
AC124	f 2,40	2AD149	f 8,—
AC131	f 1,50	AD161	f —
AC175	f 2,20	AD162	f 2,75
AF106	f 3,25	AD161/162	f —
AF109	f 2,95	AF106	f 3,25
AF121	f 2,50	AF114	f 2,80
BFY56	f 3,50	AF115	f 2,60
BFY64	f 2,25	AF117	f 2,25
BFY72	f 2,25	AF118	f 3,35
BFX40	f 6,50	AF121	f 2,50
BFX41	f 6,—	AF124	f 2,10
BSX39	f 2,40	AF125	f 2,10
BSY51	f 2,60	AF126	f 1,95
BSY52	f 2,60	AF127	f 1,80
BSY55	f 3,50	AF139	f 2,95
BSY56	f 5,75	AF178	f 4,—
BSY78	f 2,85	AF179	f 3,90
BSY88	f 4,20	AF180	f 5,—
AC107	f 3,90	AF185	f 3,75
AC125	f 1,50	AF186	f 2,95
AC126	f 1,60	AF239	f 2,95
AC127	f 1,75	AU103	f 14,—
AC127/128	f 3,55	AU104	f 19,50
AC127/132	f 3,40	BC107	f 1,50
AC128	f 1,80	BC108	f 1,50
2AC128	f 3,60	BC109	f 1,50
per paar		BC112	f 2,85
2AC128/01		BC147	f 1,50
per paar		BC148	f 1,50
AC132	f 1,65	BC149	f 1,50
AC172	f 1,75	BC177	f 1,90
AC187	f 1,75	BC178	f 1,70
AC187/01	f 1,95	BC179	f 1,80
AC187/188	f 3,40	BC192	f 1,50
AC188	f 1,65	BD115	f 4,80
2AC188	f 3,30	BD124	f 5,80
AC188/01	f 1,85	BF115	f 3,75
AD139	f 4,25	BF167	f 2,50

BF173	f 2,50	ASZ17	f 5,—
BF177	f 3,—	BSY72	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY73	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF125	f 2,50	BSY75	f 2,50
BF127	f 2,50	BSY76	f 2,50
BF178	f 3,50	BSY17	f 0,50
BF179	f 4,—	BSY18	f 0,50
BF180	f 4,—	BSY61	f 0,50
BF181	f 4,—	BC170	f 0,50
BF182	f 4,—	BC132	f 1,35
BF183	f 4,—	BFY39/2	f 2,50
BF184	f 2,15	OC44	f 1,50
BF185	f 2,40	OC45	f 1,50
BF186	f 3,75	OC57	f 4,—
BF194	f 1,90	OC58	f 4,—
BF195	f 2,—	OC59	f 4,25
BF196	f 2,20	OC60	f 4,25
BF197	f 2,40	OC71	f 1,75
BF200	f 3,50	OC72	f 1,20
AC151	f 1,20	2OC72	f 2,40
AC152	f 1,40	OC74	f 1,20
AC153	f 1,20	2OC74	f 2,40
AC176	f 2,—	OC79	f 1,20
ACY23	f 1,20	BD121	f —
AD130	f 3,25	AD167	f 1,95
AD131	f 3,75	AD166	f 1,95
AD133	f 4,75	AD136	f 2,75
AD150	f 3,50	TF78/30	f 1,50
AD152	f 0,90	TF80/30	f 4,75
AD155	f 0,90	TF80/60	f 5,75

MESA TRANSISTOR

AF139	f 2,95
AF239	f 2,95

2N696	f 1,50	2N918	f 3,50
2N706	f 1,70	2N3638	f 1,90
2N708	f 1,60		

Silicium planar transis- tor 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,—
		2N4284	f 1,95
		2N4286	f 1,95
		2N4288	f 1,95
		2N4292	f 1,95
		2N4347	f 14,25
		2N4870	f 3,50
		2N5034	f 6,35
		2N5036	f 6,90
		MD7011	f 11,50
		MJE340	f 6,—
		MJE370	f 9,15
		MJE371	f 12,75
		MJE520	f 6,60
		MJE521	f 11,—
		MPS3394	f 1,80
2N1613	f 1,80		
2N1711	f 2,—		
2N2102	f 4,90		
2N2926-or	f 1,50		
2N2926-gr	f 1,50		
2N3053	f 4,—		
2N3054	f 6,90		
2N3055	f 6,50		
2N3702	f 1,85		
2N3704	f 1,60		
2N3707	f 3,—		
2N3866	f 15,—		
2N3903	f 3,—		
2N3904	f 2,80		
2N3905	f 3,30		

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

MP500	f 36,—	2N2646	f 5,40
MPS3707	f 1,90	2N4870	f 4,80
MPS6517	f 2,50	TIS43	f 4,35
MPS6531	f 3,30		
MPS6534	f 3,60		
40233	f 2,85		
40310	f 4,80		
40314	f 3,80		
40316	f 4,80		
40317	f 3,80		
40319	f 6,45		
40360	f 4,20		
40361	f 4,65		
40362	f 6,60		
40363	f 11,25		
40364	f 21,45		
40406	f 6,70		
40407	f 4,—		
40408	f 5,30		
40409	f 5,60		
40410	f 8,—		
40411	f 22,80		

Thyristoren

2N4441	f 6,75
2N4442	f 8,10
2N4443	f 13,—
TCR76	f 12,—

Uni-Junction transistoren

2N2160	f 7,50
--------	--------

Veldeffect- transistoren

2N3819	f 3,75
2N3820	f 9,—
2N4360	f 3,50
MPF102	f 3,30
MPF103	f 3,75
MPF104	f 3,75
MPF105	f 3,75
3N128	f 7,20
3N140	f 7,80
TIS34	f 4,60
2N5163	f 3,—

Triac's

40527	f 11,40
40430	f 16,—
40432	f 18,50
MAC2-6	f 32,40
GBS466e	
400 V 6 A	f 12,—
GBS410e	
400 V 10 A	f 14,—

Triggerdiode

ER900	f 2,45
ST2	f 3,95

Silicium-gelijkrichtcellen

B40C2200	f 3,95
B80C2200	f 4,50
B250C2200	f 6,50
B500C2200	f 9,50
B80C400	f 2,95
B60C800	f 1,95

Vlakcellen

B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—
B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50
B300C80	f 3,50

Telefunken transistor- assortiment:

10 HF-transistoren
AF101-105, OC612.
10 LF-transistoren
OC602-603-604.
10 eindtransistoren
OC604 - AC106.
10 universeeldioden
Totaal 40 stuks voor
slechts f 4,90

Staafeellen

B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,25

Brugcel (blok)

25 V 5 A	f 7,50
----------	--------

Silicium- en germaniumdioden

AA111 = OA172	BA103	f 1,—
AA119	BA110	f 1,95
AA132 = OA150	BA111	f 0,50
AA133 = OA161	BA114	f 1,—
AA134 = OA174	BA117	f 0,50
AA138 = OA160	BA145	f 1,35
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	BY137	f 2,75
Al deze typen	BY138	f 2,75
per stuk	BYX10	f 1,50
BA100	BZ100	f 1,75
BA102	OA202	f 1,20

Silicium-dioden

1N4003, 1N4004, 1N4007, p. st.	f 0,95
--------------------------------	--------

TV-DIODEN

E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—

ZENERDIODEN 400 mW à . f 2,25

Type	Vz	Type	Vz
1N746A	3,3	1N753A	6,2
1N747A	3,6	1N754A	6,8
1N748A	3,9	1N755A	7,5
1N749A	4,3	1N756A	8,2
1N750A	4,7	1N757A	9,1
1N751A	5,1	1N758A	10,0
1N752A	5,6	1N759A	12,0

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	

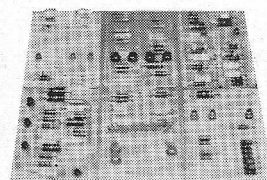
MAANDAGS GESLOTEN

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	

Foto-dioden

TP50 = APY12	} f 3,50
TP51 = APY13	



IBM-computerplaatjes met di-
verse Tor-Dioden - R's en C's,
per stuk f 0,75
per 10 stuks f 5,—

Geïntegreerde schakelingen

CA3012	f 10,50	PA237	f 19,50
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 24,50	μL914	f 3,75

Extra speciale aanbieding:

tantaal condensatoren, in
div. waarden per stuk . f 0,45
Alles klein, model, parelmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 -
100 μF
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
33 - 47 μF
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
33 μF
in 16 V uitvoering 22 μF
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 μF
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
10 μF
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 μF

TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Løwe trafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 23 09

Trafo prim. 220 V, sec. 24 V,
400 mA in bakelieten huisje f 4,95
Trafo prim. 220 V, sec. 12 V
6 A f 12,50

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

Telefunken voeding, 220 V
prim.; sec. 20 V - 1,5 A; cel
B30C1500 en elco 1000 μ F -
35 V f 17,50



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,—

Philips drivertrafo OC30 op
2 $\times$ OC16; 6 : 1 + 1 . . . f 2,50

Smoorspoel 100 mA 6 Hen . . f 1,95
Balansuitgang 2 $\times$ EL84, sec.

5 Ω , 15 W f 8,50

ECLL800, secundair 5 Ω , 8 W f 4,95

Siemens potkerntrafo met
luchtspleet afmetingen
36 mm $\varnothing$, dik 25 mm . . . f 2,75

idem, afmetingen 26 mm $\varnothing$
dik 15 mm f 1,75

Wegens vakantie

gesloten van

23 juni t/m 9 juli

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

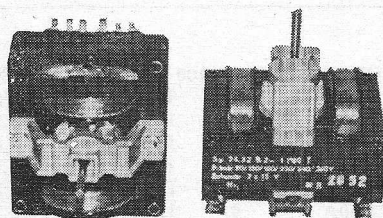
0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 10 A f 27,50

Type 6666/6

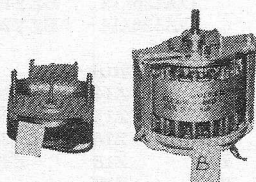
0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V,
6 A
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 -
220 - 225 V f 19,50

Type 2424/2

0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -
24 V, 2 A f 16,50



Papstmotor 110, 130, 150, 220,
240, 260 V - 50 Hz, asdikte
4 mm f 12,50

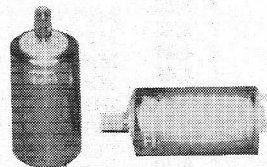


Model B. Papstmotor 110 V -
50 Hz f 15,—

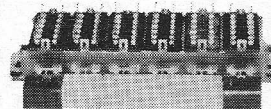
Model O. 220 volt motor, ca.
1500 toeren f 6,50

Siemens motor met vertra-
ging, 127 V, 50 Hz f 3,95

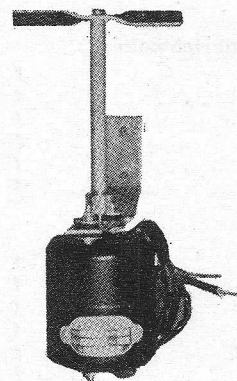
Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond . . f 1,95



Miniatuurmotor op kogella-
gers 4 V DC f 4,95

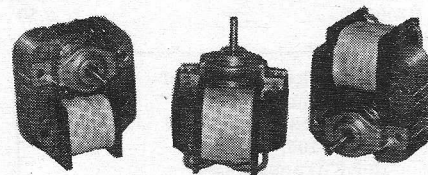


Druktoets schakelaar, 6-toets,
4 $\times$ wissel per toets f 4,95



Motor,
220 V AC
50 Hz,
15 W,
met pro-
peller
f 9,50

AEG-motor met constante
toerenregeling, 6 V DC . . . f 5,95

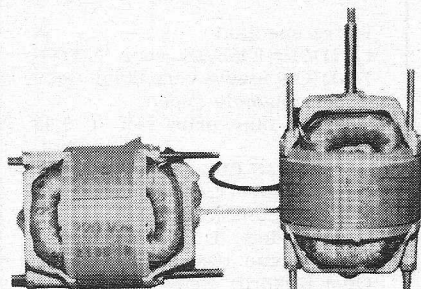


SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,—

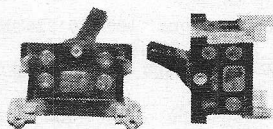
Bandrecorderteller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75

„TWENTHE” N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR



Kortsluitmotor 220 V, 50 Hz,
1500 toeren, 20 W f 6,50



Tumblerschak. aan/uit, 250 V

2 A, per stuk f 0,45

10 stuks f 3,50

100 stuks f 25,—

Siemens sterkstroom relais.

Spoelspanning 220 V AC -
17 mA

2 X maakcontacten 10 A . . f 7,50

idem 1 X maak contact 10 A . f 6,50

Kaco minirelais

1000 Ω 24 V - 1 X wisselcon-
tact f 2,75

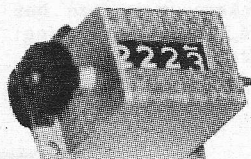
idem 2500 Ω - 1 X wisselcon-
tact f 2,75

Gruner relais 740 Ω - 2 X wis-
selcontact f 3,50

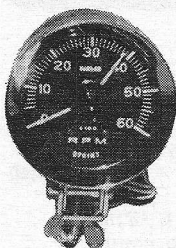


Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

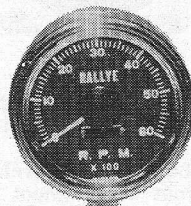
no. 60	f 6,—	no. 100	f 3,—
no. 61	f 5,—	no. WL	f 3,90
no. 70	f 4,50	Fluid 101	f 6,—
no. 72	f 7,50	no. 60	
no. 75	f 3,90	75 cc	f 3,—
no. 80	f 3,—	no. 61	
		75 cc	f 2,70



Teller met vier cijfer met
nulstelling f 4,95

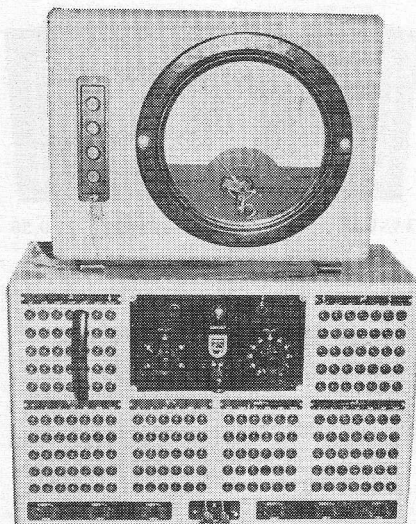


Sprint toerentalmeter (op-
bouw) 1 mA - 270 graden . . f 49,50

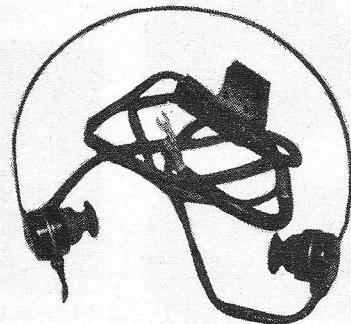


Rally toerentalmeter (inbouw)
1 mA - 270 graden f 39,75

Tacho-inbouwset met printje
en IC uL 914, te gebruiken
voor beide meters f 9,50



Philips Universeelmeter type
GM4257, gebruikt doch goed
werkend f 175,—



Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 4,50

Voltmeters: 0 - 30 V of 0 -
300 V AC 0 - 10, 0 - 500 V . . f 8,50

Ampèremeters: 0,1 A, 0,5 A,
0 - 10 A of 0 - 30 A, AC 0 - 2 A f 8,50

Hirschmann meetpennen

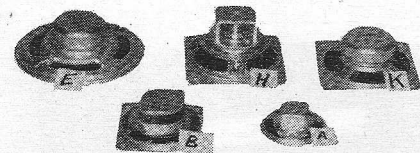
KLEPS 30 rood of zwart
per stuk f 2,95

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95

idem 110 V, 500 W f 3,95

Kachelschakelaar, 4 toetsen,
kan 10 A schakelen f 1,95

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

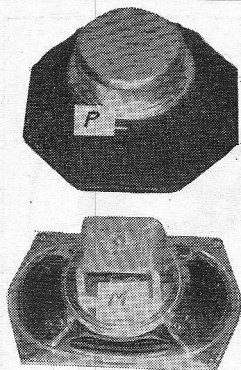
RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

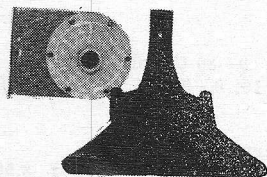
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

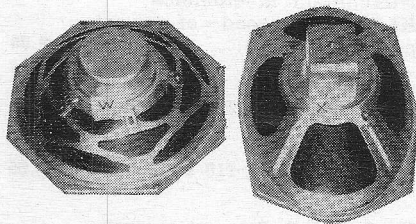
GIRO 20 13 09



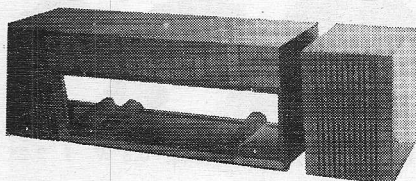
AD3701M = 5 Ω 10 W . . . f 19,50
model M AD3460 5 Ω , 3 W . . f 6,95



Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω , 1 W
f 6,50

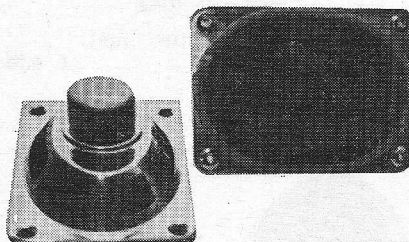


AD3690 5 Ω , 6 W . . . f 8,95
AD2700AM 800 Ω , 3 W . . . f 7,95
AD2460 5 Ω , 3 W . . . f 6,95



Graetz radiokast en losse
luidsprekerbox; kleur: noten-
mat, 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

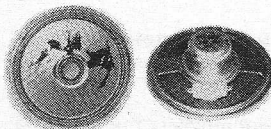
Luidsprekers voor deze box
en kast 4,5 Ω - 3 W. Afmeting:
13 x 18 cm, per stuk . . . f 8,50



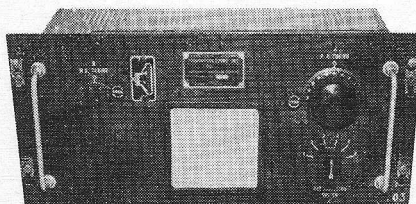
Grundig luidspreker 5 Ω 4 W
afmeting: 15 x 21 cm . . . f 9,50

Lorenz luidspreker LPF180
met de magneet in de conus
3 W - 5 Ω f 9,50

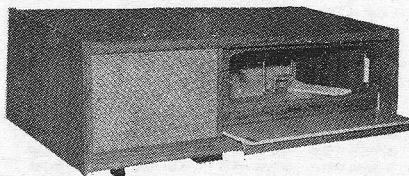
Mini luidspreker, 57 mm $\varnothing$,
1,5 W - 5 Ω f 3,50



Luidspreker 50 mm rond
—25 Ω - 0,2 W, per stuk . . f 0,95
per 10 stuks f 8,50
per 100 stuks f 75,—



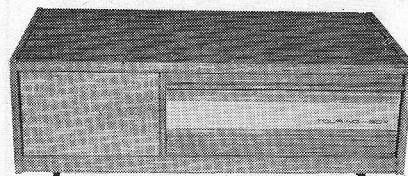
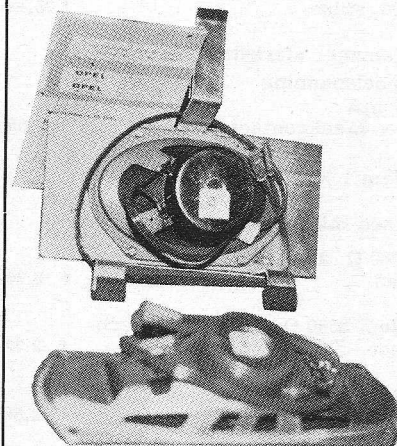
TU-box met mooie onderdelen f 9,50



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

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.

VW1500N/S Lim-Variant no. 001
Ford 12M 1,2 - 1,5 - 12 M/TS,
coupé combie no. 002
Opel Kadett; L - Kadett coupé
- Caravan 1000 no. 003
Opel Rekord: Record 1700 - L -
L6 - Coupé caravan no. 004
Opel Kapitän - Admiraal - Di-
plomat no. 005
Ford 17M M/TS - Coupé - Tur-
nier no. 007
Mercedes Benz; 190-220/220SE -
200 - 230 - 230S no. 008
BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI
no. 009
Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS
no. 010
NSU Prins 1000 no. 016
DKW F102 AUDI no. 018
Handelaren en wederverkopers
bij afname van 20 stuks
25 procent korting



„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 × 250	30	4/6,3	1,5	f 10,50
NTR 2	1 × 250	50	4/6,3	0,6	
			6,3	1,2	f 13,40
NTR 3	1 × 250/300	85	4/6,3	3	f 13,40
NTR 3a	1 × 250	85	6,3	2	
			6,3	1	f 13,40
NTR 4	1 × 250/300	130	4/6,3	4,5	f 17,35
NTR 4a	1 × 250	130	6,3	2,5	
			6,3	2	f 17,35
NTR 5	1 × 250/300	200	6,3	2,2	
			6,3	4	f 23,10
NTR 6	2 × 250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	f 15,20
NTR 6a	2 × 250	60	6,3	2	
			6,3	0,7	f 15,20
NTR 7	2 × 250/300	75	4/6,3	1	
			4/6,3	3/2	f 18,20
NTR 8	2 × 250/300	100	4/6,3	2,5	
			4/6,3	5/2,5	f 23,50
NTR 9	2 × 250/300	150	4	2,2	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 23,50
NTR 10	2 × 250/300	200/150	4/6,3	6/6	f 31,—
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2 × 350/400/500	60	4	1,1	
			4/6,3/12,6	4/3/2	f 24,40
NTR 12	2 × 500	150	4/5	4	
			6,3	4	f 31,—
NTR 13	2 × 800	300			f 52,90
NTR 14	2 × 750/1000	250/200			f 52,90
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 26,75
NTR 16	1 × 270	100			
	1 × 270	100	6,3	5	f 29,50

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . f 35,—

Miniatuur relais 1 × wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25

per 10 stuks f 2,—

Amphenol coaxplug en chasis-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 0,50

ZENDBUIS 815 f 7,50

Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—

Holmco dyn. microfoonkapsel imp. 25 Ω, 46 rond, 22 mm dik f 7,50

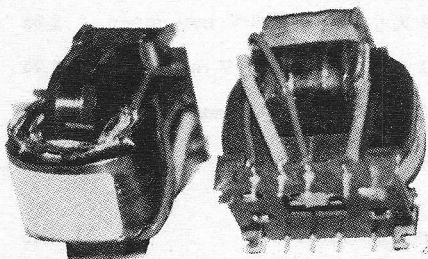
Muiderkring TV-documentatie map no. II f 15,50

aanvulling II f 11,80

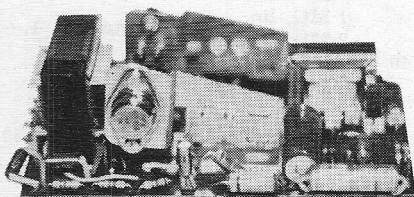
met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.

map. no. III f 15,50

map Recorder schema's . . f 15,50



C.core. uitgang 6 W EL84 op 5 Ω f 2,95



Telefunken transistorversterker met 2 × AD155 - 1 × AC122 - 1 × AC116 met balansin- en uitgang f 17,50



Graetz transistor eind-versterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie

220 V, 25 W f 10,50

220 V, 50 W f 7,—

220 V, 70 W f 8,—

220 V, 100 W f 9,—

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

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 metaalraaster

(Goud) 220 + 130 mm	f 0,50
-------------------------------	--------

MPM-condensatoren

10 μ F 220 V AC	f 6,50
60 μ F 110 V AC	f 3,50
3 μ F 220 V AC	f 2,—

Condensatoren

Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 μ F 6 V	Deze kosten f 0,35 per stuk
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	

Laagvolt elco's Plessey

3 000 μ F 150 V	f 6,50
2 500 μ F 100 V	f 6,50

Laagvolt elco's

8 μ F 15 V	à f 0,35 per stuk
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	

Laagvolt elco's, beker model, 12 cm hoog - 5 cm rond.

500 μ F 75 V	per stuk . f 4,95
3750 μ F 75 V	
3000 μ F 55 V	

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
-----------------------------	--------

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

25 μ F koker	f 1,—
----------------------------	-------

40 μ F koker	f 1,—
----------------------------	-------

50 μ F moer	f 1,25
---------------------------	--------

32 μ F moer	f 1,25
---------------------------	--------

2 × 100 μ F lip	p. stuk f 2,25
200 + 100 μ F lip	
2 × 50 + 200 μ F lip	
2 × 16 + 200 μ F lip	
200 + 50 + 25 μ F lip	
3 × 100 μ F lip	

Koper elco's 350/385 V

2 μ F	per stuk . . f 0,65
4 μ F	
8 μ F	

Valvo elco's

2 × 8 μ F 450/500 V met moer	f 2,25
----------------------------------	--------

1 × 32 μ F 450/500 V met moer	f 1,75
-----------------------------------	--------

200 μ F 385 V met moer	f 2,25
--------------------------------------	--------

8 + 16 μ F 385 V	f 1,50
--------------------------------	--------

Flits elco's

600 μ F 330 V	f 4,75
-----------------------------	--------

MPM-condensatoren

6 μ 220 V AC	f 3,50
----------------------------	--------

2,5 μ F 250 V AC	f 2,—
--------------------------------	-------

4,5 + 0,5 μ F 300 V AC	f 3,—
--------------------------------------	-------

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V	f 0,20
-------------------------	--------

220 kpF, 160 V	f 0,25
--------------------------	--------

Polyester condensator, 160 V, 10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per stuk	f 0,20
---	--------

Bosch autoradio-ontstoring- condensatoren 0,5 μ F

	f 1,50
--	--------

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

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- luut 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:
2 k 5 - 25 k - 50 k -
100 k Ω , per stuk . . . f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters
2 × 5 k Ω - 2 × 10 k Ω - 2 ×
20 k Ω - 2 × 50 k Ω en 2 ×
100 k Ω , 2 × 500 k Ω , 2 × 1 M Ω ,
2 × 2,5 M Ω , 2 × 5 M Ω , 2 ×
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. +
schakeelaar, 4 mm as . . . f 1,—

Koppot.meter 100 k Ω log. . . f 1,—

220 k lin.	per stuk f 1,—
1 M Ω , lin.	
2 M Ω , lin.	
40 en 160 k log.	

M4 en 1M6 log. met schake-
laar per stuk f 1,50

2 M Ω log. met schakelaar per
stuk f 1,50

Pot.meters met dubbele as
M4 en 1 M6 en 500 k log. per
stuk f 1,50

„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

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

Weerstandsdraad, 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

Braun saffier pick-up type SK452N (78 toeren) f 0,25

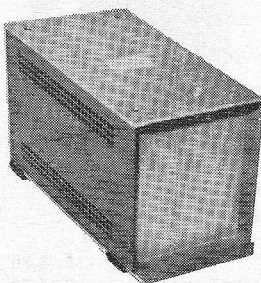
Telefunken opname-weergavekopje $\frac{1}{2}$ spoor, hoog-ohmig f 5,75

Schneider wiskopje f 2,75

Telefunken kristal pick-up element (mono) type TTSA 33/78 toeren f 4,50

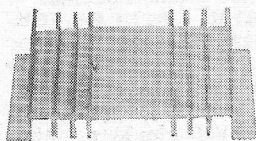
Sinotone (Telefunken) kristal pick-up element type 2T, 33/38 toeren f 3,75

Metalen instrumentkast



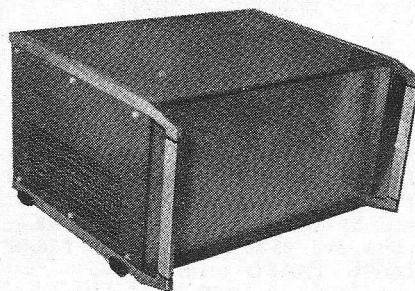
model 1/16
6 cm breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 15,—

idem
afm.:
12 cm
breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 19,50



Koelelementen, 37 mm breed f 1,75
50 mm breed f 2,—

75 mm breed f 2,25
100 mm breed f 2,50



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. 4: 17 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep . . . f 37,50

Model no. 5: 21 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep . . . f 42,50

Al deze kasten zijn van zwaar ijzerplaat gemaakt en zijn geheel demon-tabel.

MAANDAGS GESLOTEN

Uitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (k Ω)	Secundair (Ω)	
AU1	0,5	10	4	5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	5,80
AU2a	3,0	9	5/15	5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	9,20
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	9,20

Balansuitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (k Ω)	Secundair (Ω)	
Gü6a	8,0	2 $\times$ 5	5/15	14,20
Gü6b	8,0	2 $\times$ 2,5	5/15	14,20
Gü8	15	2 $\times$ 4	5/15	17,90
Gü8a	15	2 $\times$ 2,25	5/15	17,90
Gü10	30	2 $\times$ 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11	50	2 $\times$ 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11a	50	2 $\times$ 1,4	5/15/100 V	41,50

Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

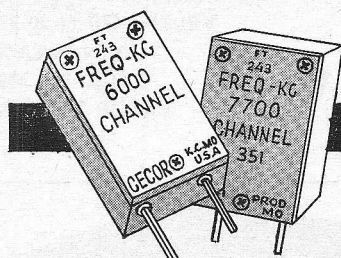
Type	Primair volt	Secundair volt		
LH1	110 - 220	6/8/10/12	1,7	10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	4	15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	2,2	15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	4,5	18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	2,5	34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	5	30,—
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	8	33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	10	34,80
LH9	220	6,3	0,7	5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	17,—

Asymmetrische TV-kast, 59 cm f 15,—

1 achterwand, 59 cm f 8,50

1 luidsprekerrooster f 1,50

1 luidspreker voor deze kast f 8,50



Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

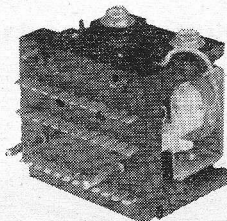
Vraag
Kristallen-
lijst

Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
Voorschakeltrafo voor TL 1 × 40 W of 2 × 20 W f 3,50
Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAFO prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
 idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAFO prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAFO, prim.: 220 V, 2 × 400 V, met aftakking 2 × 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A f 29,50
LÖWE TRAFO, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 19,—
LÖWE TRAFO, prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A f 30,—
LÖWE TRAFO, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAFO prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 20,—
TRAFO prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A f 9,—
TRAFO prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
Trafo prim. 220 V - sec. 2 × 110 V of 1 × 220 V, 40 mA, 6,3 V 1,5 A, afm. 6 × 5 × 4,5 cm f 8,50
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 × 24 V f 27,50
Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, afm. 4 1/2 × 4 × 3 1/2 f 5,—
Scheidingstrafo 220 - 220 V, 250 W, 42 V, 14 A f 50,—
Transistor uitgangstrafo voor 2 × OC71 f 1,50
 voor 2 × AC152 f 2,—
In- en uitgangsbalastrafo's 3 W, per stel f 6,—
Scheidingstrafo 220 en 2 × 110 V, 500 W f 60,—
Tussenverbruiksmeter voor lichtnet, 220 V f 6,50
CELTRAFO 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA f 10,50
CELTRAFO - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAFO - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 16,50
Schakelklok f 25,—
Siemens relais 2 × om, 2500 Ω f 2,95
Intercom f 21,50

BLOKCONDENSATOREN

1 μF 500 V f 1,—
 1 μF 750 V f 1,50
 10 μF 2 kV proefsp. 5 kV f 7,50
 4,75 μF 350 V f 2,50
 6,3 μF 260 V wisselsp. f 2,50
 4,1 μF 380 V wisselsp. f 2,50
 25 μF 250 V wisselsp. f 12,50

Relais 400 Ω
 16 - 24 V
 12 × wissel
 f 7,50



Relais 5600 Ω
 30 - 48 V
 4 × wissel
 f 4,50

3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
 Idem met draaischakelaar f 4,50

SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 250 V, 150 mA - 1 × 250 V, 150 mA f 27,50

HF, dubbel ringkern, afm. 15 × 13 × 7 mm f 0,25

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50

CEL B30C, 2 A f 4,50

CEL E30C, 500 mA f 0,50

10 stuks voor f 4,—

Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50

Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50

Siemens elco, 1000 μF 70/80 hoog 125 mm, Ø 65 mm f 2,50

Elco 2 × 1000 μF, 65 V, afm. 80 mm × 33 mm f 3,—

Elco, 2 × 250 μF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50

Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm × 1 cm f 1,50

Brugcel B30C1 1/2 A f 2,—

Aluminiumplaat

16 × 50 cm, dik 1 mm f 1,—

18 × 41 cm, dik 1,5 mm f 1,25

16 × 100 cm, dik 1,5 mm f 2,—

27 × 36 cm, dik 1,5 mm f 2,—

34 × 35 cm, dik 1,5 mm f 2,50

Silicium vermogensdioden

max. 40 V - 18 A, piekspanning 200 V

AD102z + aan draad f 4,—

AD102r + aan huis f 4,—

Relais 24 V 2 × maak 5 A contacten f 2,—

Relais, klein formaat 1 × wissel, dubbele verzilverde

contacten 2 A belastbaar
 1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
 10 stuks voor f 1,75

Etsmiddel voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set f 3,50

Luidsprekerstof speciale aanbieding: 120 × 100 cm, zilvergrijs f 4,50
 120 × 100 cm goudbruin/zilver Dump sprietantenne, lang 120 cm, in vijf delen, flexibel onderstuk f 2,—

Painton 12-polige plug met chassisdeel f 5,—

Printplaat, kwaliteit

27 × 45 cm f 3,50

22 × 30 cm f 2,50

12 × 50 cm f 2,—

13 × 31 cm f 1,75

13 × 13 cm f 0,80

7 × 21 cm f 0,75

Buisvoet voor PL500 f 0,35

H.S. voet uitneembaar DY86 en DY87 f 0,90

Telefoonplug met 3 meter afgeschermd snoer f 1,—

Jack f 0,75

Motor, nieuw 220 V, 250 W 1/3 PK f 12,50

Siemens Vlakcel

E250C180 f 0,50

E250C300 f 0,75

Siliciumbrugcellen

B250C100 f 2,50

B300C200 f 3,—

B350C500 f 4,—

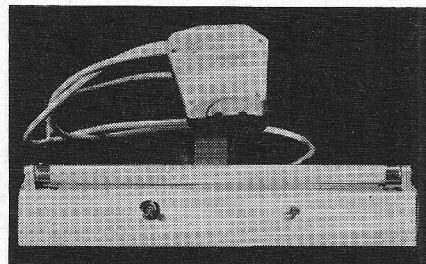
B500C500 f 5,—

B40C1000 f 2,50

B40C1500 f 3,—

B40C2000 f 3,50

B80C2000 f 3,75



TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25

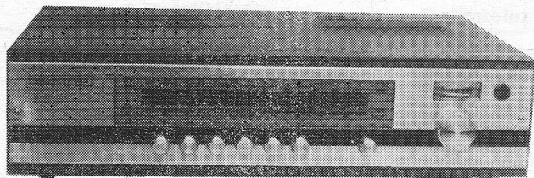
RADIO „STER”

HERDERINNENSTRAAT 2a DEN HAAG

KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

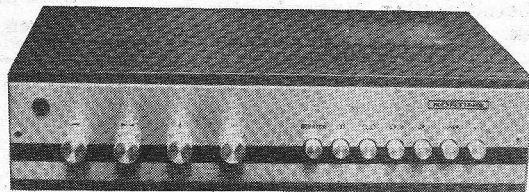
D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

KÖRTING 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. **Ferrietantenne:** voor midden-golf en lange golf (dubbelparallelspoelen) - **Aansluitmogelijkheden:** antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang. - **Verbinding met versterker:** d.m.v. een 5-polige diodekabel. - **Bijzondere eigenschappen:** Automatische bandbreedte regeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereo decoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - **Kast:** mat noten. - **Afmetingen:** br. 36 cm × hoog 9 cm × diep 23 cm. **ZEER LAGE PRIJS f 258,—**

KÖRTING HI-FI STEREO VERSTERKER A 500

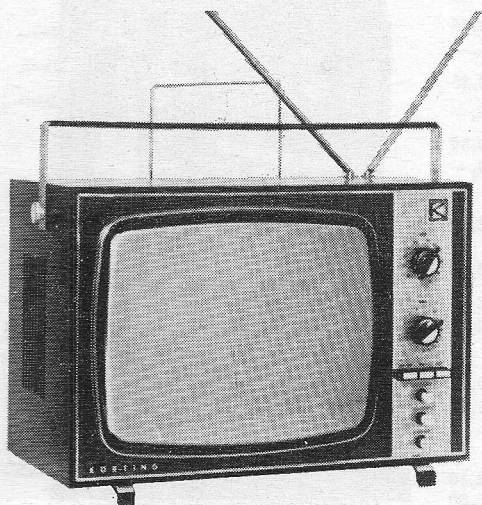


Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter. - **Keuzeschakelaar:** 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, p.u. 1, p.u. 2, afstemmer, aan/uit. - **Physiologische sterkteregeling.** - **Aansluitmogelijkheden:** Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische en m.d. pick-up elementen, stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - **Uitgangsvermogen:** 2 × 12 W. - **Bijzondere eigenschappen:** volledig getransistoriseerde versterker, 3-voudige tegenkoppeling, hoge en lage tonenregeling, balansregeling, correctie voor m.d. pick-up met silicium-epitaxial-transistoren. - **Speciale ruisarme ingangsschakeling** met silicium-epitaxial-transistoren. - **Kast:** mat noten. - **Afmetingen:** br. 36 cm × hoog 9 cm × diep 23 cm. **ZEER LAGE PRIJS f 268,—**

WEER EEN SENSATIONELE AANBIEDING !!

TV-PORTABLE 30 cm, 1e en 2e net

Ook nu gezelligheid in Uw boot, caravan, tuinhuis, auto, vakantie etc.



Technische gegevens:

Wisselspanning 110 - 125 - 160 - 220 V

Gelijkspanning 12 V

Opgenomen vermogen bij 220 V ca. 35 W bij 12 V
gelijk ca. 15 W

50 transistoren + gelijkrichters.

Ingebouwde telescoopantenne voor 1e net, draaibare
2e net antenne aan achterzijde.

1 jaar garantie.

Verzending uitsluitend rembours of vooruitbetaling per
giro.

Verzendkosten rekening koper.

Betalingspreiding mogelijk.

Van f 575,— voor f 475,—

RADIO LENSEN

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen **ALLEEN** onder rembours of 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	ECC81/12AT7 3,60	EF89 f 3,—	EY86/87 f 3,75	PCL83 f 5,75	UF85 f 3,—
AZ41 f 3,—	ECC82/12AU7 3,30	EF91 f 2,20	EY88 f 2,75	PCL84 f 4,65	UF89 f 3,—
AZ50 f 2,10	ECC83/12AX7 3,30	EF93/GAB6 2,70	EZ40 f 2,50	PCL85 f 4,50	UL84 f 3,40
CV6 f 1,—	ECC85 f 3,30	EF94/GAU6 2,70	EZ41 f 2,75	PCL86 f 4,25	UL41 f 3,50
DAF91 f 3,—	ECC86 f 7,50	EF97 f 3,50	EZ80 f 2,20	PCL200 f 8,50	UM80 f 2,75
DAF92 f 3,—	ECC88 f 5,75	EF98 f 3,50	EZ90/6X4 f 2,20	PF83 f 4,75	UM81 f 2,75
DCC90 f 3,—	ECC189 f 6,—	EF183 f 4,75	GY501 f 6,—	PFL200 f 5,25	UY1 f 3,—
DF97 f 3,—	ECC808 f 4,75	EF184 f 4,75	GZ34 f 4,95	PL86 f 5,50	UY42 f 2,75
DK40 f 5,50	ECF80 f 4,20	EH90 f 3,—	E92CC f 1,95	PL81 f 4,75	UY82 f 3,—
DK91 f 3,25	ECF82 f 4,10	EK2 f 1,75	OA2 f 4,50	PL82 f 3,75	UY85 f 2,50
DL41 f 4,75	ECF83 f 5,75	EK90/6BE6 3,—	OA3 f 3,50	PL83 f 4,10	UY89 f 2,75
DL91 f 2,50	ECF86 f 4,10	EL3 f 1,95	OB2 f 4,50	PL84 f 3,30	VR150 f 3,50
DL92 f 2,50	ECF200 f 5,50	EL34 f 6,75	OC3 f 3,50	PL504 f 6,75	25A6 f 1,50
DL93 f 0,95	ECF201 f 5,50	EL36 f 5,50	PABC80 f 4,75	PL80 f 6,50	5U4 f 3,75
DY80 f 3,75	ECF201 f 5,50	EL41 f 4,50	PC86 f 4,75	PM84 f 3,90	5V4 f 2,50
DY86 f 3,75	ECH21 f 4,15	EL42 f 3,60	PC88 f 4,75	PY80 f 2,75	5Y3 f 2,25
DY87 f 3,75	ECH22 f 4,15	EL81 f 4,75	PC92 f 4,75	PY500 f 7,50	5Z3 f 4,—
EAA91 f 2,50	ECH81 f 3,40	EL82 f 4,20	PC93 f 2,75	PY81/83 f 3,—	6K8 f 1,—
EAB80 f 3,25	ECH83 f 3,40	EL83 f 4,10	PC96 f 3,75	PY82 f 2,75	6SJ7 f 2,50
EAF42 f 3,50	ECH84 f 3,40	EL84 f 3,25	PC97 f 2,75	PY88 f 3,75	6TP f 1,25
EAF801 f 3,90	ECH200 f 4,25	EL86 f 3,40	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,25	6X5 f 3,—
EAM86 f 5,50	ECL80 f 3,75	EL90 f 3,40	PCC84 f 3,75	UAF42 f 3,50	14Q7 f 2,50
EB41 f 3,50	ECL82 f 4,20	EL91 f 3,75	PCC85 f 3,25	UBC41 f 3,50	19J6 f 1,50
EB81 f 2,75	ECL84 f 4,65	EL95 f 3,25	PCC88 f 5,25	UBC81 f 2,75	25Z6 f 4,75
EB90 f 2,75	ECL85 f 4,50	EL500 f 6,25	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,—	25L6 f 3,75
EB91 6AV6 2,75	ECL86 f 4,50	EL503 f 9,—	PCC189 f 5,75	UBF89 f 3,25	35A5 f 2,75
EBF80 f 3,10	ECL113 f 8,—	EL505 f 12,50	PCF80 f 4,10	UBL21 f 4,15	35B5 f 3,50
EBF83 f 3,25	ECL1800 f 6,75	ELL80 f 4,75	PCF82 f 4,50	UC92 f 2,75	35L6 f 3,75
EBF89 f 3,40	ED500 f 5,50	EM34 f 5,50	PCF86 f 4,75	UCH4 f 4,25	35W4 f 2,75
EBL1 f 5,50	EF3 f 2,75	EM71 f 5,75	PCF200 f 5,75	UCC85 f 3,60	35Z6 f 2,75
EBL21 f 4,15	EF40 f 4,—	EM72 f 5,75	PCF201 f 5,75	UCH21 f 4,15	50C5 f 3,50
EC86 f 4,75	EF41 f 4,10	EM80 f 3,25	PCF801 f 4,90	UCH42 f 3,75	50L6 f 4,—
EC88 f 4,75	EF42 f 3,75	EQ80 f 2,75	PCF802 f 4,50	UCH81 f 3,—	150C1 f 3,50
EC92 f 3,—	EF80 f 3,—	EY51 f 3,50	PCF803 f 5,25	UCL82 f 4,25	884 f 3,50
ECC40 f 5,50	EF83 f 4,25	EY80 f 2,75	PCL81 f 5,75	UF41 f 3,60	4854 f 1,25
EM81 f 3,25	EF85 f 3,—	EY81 f 3,—	PCL82 f 4,50	UF43 f 3,50	7193 f 1,—
EM84 f 3,90	EF86 f 3,25	EY83 f 3,50	PCH200 f 4,25	UF80 f 3,—	

Beeldbuizen

AW59-91 f 94,50	AW43-88 f 49,50
A59-16W f 120,—	A47-11W f 95,—
AW47-91 f 80,—	A30-10W f 34,50
A59-11W f 110,—	

Antennerotoren, nieuw type

Stolle volautomatisch	f 139,50
halfautomatisch	f 124,50

Mechanisch draaibare anten-
nemast met handbediening . . . f 60,—

Originele Stolle rasterantenne,
breedband, kan. 21-60, 4 dipo-
len, 60 - 240 Ω f 18,50

Rasterantenne 240 Ω	f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-ant.	f 29,50
2e elements Lopik kan. 4	f 12,50
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

Eenvoudige 15-el. ant., kan.	
14 - 37	f 9,75
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, verlies-
vrij, weerbestendig LINT-
LIJN 300 Ω, per meter f 0,15

Origineel verzilverde Stolle
buis kabel, per meter f 0,20
per 100 meter f 15,—

Schuimkabel per meter f 0,35
per 100 meter f 25,—

Coax kabel, 60 Ω, per meter
per 100 meter f 40,—

BERLINERS kamerafspan-
ners v. TV-lint per 100 stuks . . . f 2,50
Roka's voor bevestiging buis-
kabel, 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,—

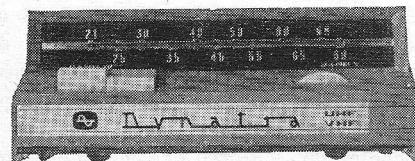
Wisselfilters voor 1e en 2e
programma 300 Ω op coax,
compleet met scheidingsfilter . . . f 12,50
dito voor 300 Ω kabel f 12,50

**ATTENTIE! MAANDAG de gehele
dag GESLOTEN!**

Ook ons oude adres

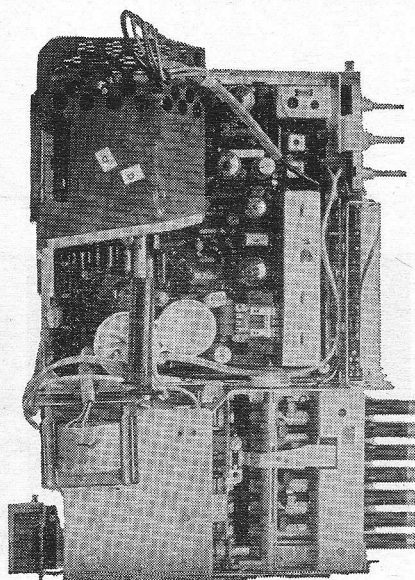
Nieuwe Hoogstraat 10,
**Tel. 6 44 94, blijft tot nader
order gehandhaafd.**

SPECIALE AANBIEDING



**UHF-converter, getransis-
toriseerd 2 x AF139 f 39,50**

MAAK ZELF UW TV
Transistor TV-chassis 110° . . . f 99,50
48 cm TV-kasten noten gefi-
neerd asymmetrisch met
kader voor beeldbuis A47-11 W . . . f 19,75
Diverse 59 cm beeldbuis TV-
kasten, passend te maken
voor 1923 chassis f 19,75
Afbuigjuk voor 1923 chassis . . . f 14,75



1923 chassis met combikan-
kiezer, voorzien van AF239,
compleet met buizen f 134,50

AMSTERDAM - BILDERDIJKSTRAAT 84-86

Tel. 16 41 48 - Giro 64 35 91

Getransistoriseerde combikiezers met doorlopende afstemming met voorkeuze VHF-UHF f 32,50

Transistor UHF-tuner converter type Philips klein model 300 Ω ingang en 60 en 300 Ω uit f 24,75

Hopt-tuner met aangebouwde tandwieloverbrenging 300 Ω in, met schema f 24,75

Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema f 29,50

Losse ingangplaatjes 60 Ω - 250 Ω bruikbaar voor alle UHF-tuners f 0,50

TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AAY22	f 0,50	AU104	f 19,50
AC117	f 3,50	BA102	f 1,55
AC122	f 2,—	BA114	f 1,05
AC124	f 3,—	BA117	f 0,50
AC125	f 1,50	BC107	f 1,70
AC126	f 1,60	BC108	f 1,50
AC127	f 1,75	BC109	f 1,65
AC127/132	f 3,50	BC147	f 1,60
AC128	f 1,80	BC148	f 1,40
AC130	f 4,50	BC149	f 1,60
AC131	f 1,75	BC178	f 1,70
AC132	f 1,60	BF110	f 3,75
AC151	f 1,20	BF167	f 2,50
AC152	f 1,40	BF173	f 2,80
AC175	f 4,—	BF184	f 2,15
AC187	f 1,75	BF194	f 1,90
AC187/188	f 3,80	BF195	f 2,—
AD136	f 2,50	BF118	f 5,40
2AD149	f 8,—	BY122	f 2,85
AD155	f 0,90	BY123	f 3,10
AD161/162	f 7,45	BY127	f 1,35
2AD162	f 7,20	OA70	f 0,50
AD166	f 2,50	OA79	f 0,50
AF105	f 0,75	OA81	f 0,50
AF116	f 2,—	OA85	f 0,50
AF118	f 3,35	OA90	f 0,50
AF121	f 2,50	OA91	f 0,50
AF124	f 2,10	OA95	f 0,50
AF125	f 2,10	OA202	f 1,20
AF126	f 1,90	OC79	f 0,90
AF127	f 1,90	OC169	f 2,—
AF136	f 2,25	OC602	f 0,75
AF139	f 2,95	OC604	f 0,75
AF186	f 2,50	OC612	f 0,75
AF239	f 2,95	OC614	f 0,75
ASY27	f 0,50	GFT26	f 0,50
AU103	f 14,—	2AA119	f 1,—

Transistorvoetjes 3 en 4 p. f 0,10
TF78 f 1,50
FET 2N4303 f 4,75

MP939 lijnuitgangstransistor voor Astronaut f 12,50

Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
 NF2=ASY13 NF9=OC305 } f 0,50
 NF5=OC303 NF12=OC307

Silicium transistor assortiment NPN typen BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BF185 - BF175 - BF 161 - BF222 3 x 10 stuks voor slechts f 4,95

Germanium-transistor assortiment 10 x UKW, 10 x HF en 10 x NF f 2,95

Assort. complementaire silicium-transistoren: 10 x BC116 etc. en 10 x BC132 etc. f 4,95

Silicium hoogfrequent transistoren assortiment 10 x NPN als 2N706, 10 x NPN als 2N2845 en 10 x PNP als 2N995 f 4,95

Zener dioden 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 demon-tabel 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, iets beschadigd f 19,75

Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—

Ionenva f 1,—

TV-prints f 7,50

Tonfunk MF-deel f 37,50

2 stuks prints voor TV, tijd-basis en FM-deel f 49,50

Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode f 5,—

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. haaksetandwiel-overbrenging met balldrive f 1,95

Teleklar Telefunken f 2,50

Diverse typen lijnuitgangen f 12,50

Telefunken 110°, per stuk f 4,75

Grundig lijnuitgang f 5,—

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 B40C2200 f 4,75

Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75

TV-diode als BY104, semikron f 1,50

per 10 stuks f 12,50

per 100 stuks f 100,—

Siliciumdiode 60 V, 10 A f 3,75

Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25

Siliciumdiode 450 V, 1,2 A f 4,75

Silicium zenerdioden, 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 binnen-magneet 16 cm rond, 8 Ω f 9,75

Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm f 2,45

Philips zuil met 10 W speaker f 49,50

Philips AD1300HZ 25 Ω f 2,25

Philips AD1400 f 2,95

Philips AD2400 f 6,50

Philips AD3690 f 8,95

Philips AD3800 f 9,75

Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W f 24,95

Philips 10 x 15 cm 800 Ω f 5,75

Luidsprekerbox, teak gefineerd, afm. 38 x 26 x 15 f 24,75

Japanse luidsprekers f 5,75

10 x 15 cm ovaal f 2,75

7 cm $\varnothing$, 8 Ω f 17,50

Speaker in houten kastje 8 Ω f 17,50

Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat f 9,75

ovaal 15 x 26 cm f 0,50

Luidsprekerrasters 15x15 cm f 29,75

Box met speaker 4 W f 29,75

40 x 15 x 10 cm f 29,75

RELAIS:

Bull relais 24 V, 1 x w, per 10 stuks f 2,—

Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—

Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75

Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende contactsoorten f 4,50

Siemens polaire relais f 3,75

Thermorelais 1 x maak f 0,75

Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V f 3,75

Relais, 2000 Ω , 1 contact f 2,95

Relais, 20 000 Ω , 1 contact f 2,95

Siemens keilrelais 6 V =, 24 V~ en 110 V~ f 8,50

Siemens schaltrelais 220 V f 4,75

Siemens minipolrelais 1 en 2 x om f 4,50

RADIO LENSEN

Siemens klein hoekankerrelais f 1,75
Muntautomaat met elektrisch uurwerk f 4,75

ELCO'S

2 × 32 μ F 150 V f 0,50
2 × 100 μ F 350 V f 1,75
3 × 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
3750 μ F, 70 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 V~ f 0,50

FM-TUNER

Görler FM-tuner m. ECC85 f 8,50
Transistor FM-tuner, Blaupunkt f 14,75

TRANSFORMATOREN:

Dubbele uitgangstransformator voor 2 × ECLL800 f 7,50
Transistoruitgang, 1 × OC74 f 1,95
Netvoedingstrafo's voor radio 60 mA, celgelijkriching f 6,50
100 mA, buisgelijkriching f 8,50
Zendervoedingen 2 × 500 V, 250 mA f 24,75
Verhuistrafo's 400, 500 en 600 W f 14,—
Uitgangstrafo's voor 2 × TF80, 2 × AC117, 2 × AC121 f 2,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω f 0,75
Balansuitgang v. 2 × 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
Buitendeur-intercom met zoe-mer f 29,50
Woelke prof. stereokoppen f 7,50
Woelke 4 sp. combikoppen f 9,75
Woelke 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

Vertragsingsmotor 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

Scopebuizen: 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 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75

SNAREN v. Grundig bandrecorder type TK20, per stuk f 0,75

Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk f 1,75

Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V~ f 3,75

Speelgoedmotor 4½ 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 × 15,5 × 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje f 4,75

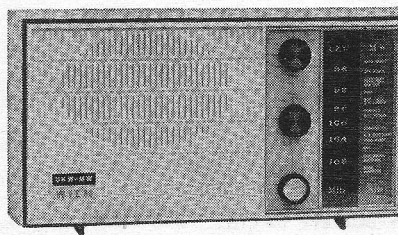
Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model f 62,50

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

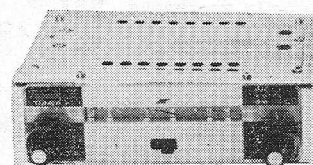
Auto-raam-antenne f 7,50

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



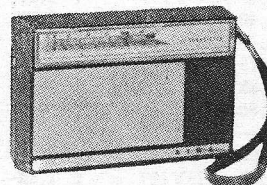
Autoradio als boven met druktoetsen en aparte luidspreker f 109,50

Auto portable met uitschuifantenne en batterijen compleet met slede voor montage onder dashboard f 119,50

Körting portable met uitschakelbare ferrietantenne, autoantenne-aansluiting MG en LG f 69,50

Blaupunkt autocassette recorder, alleen voor weergave, met ingebouwde eindversterker, pcrachtig voor onderdelen zelfbouwrecorder f 90,—

Reela autoradio voor inbouw, 6 of 12 V min aan massa met apartepeaker in kastje LG en MG f 62,50



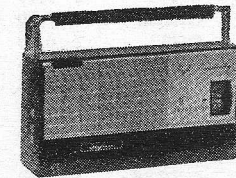
Aiwa, 10 transistor MG, LG + FM, afm. 16 × 11 × 4 cm f 74,50

Transistor AM-FM radio merk

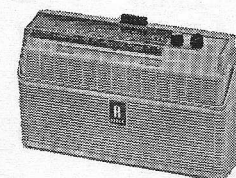
Aiwa f 94,50

Slede voor portable radio's f 12,50

Nordmende clipper midden-golf en FM f 84,50



8-transistor-radio met pré-selectie f 66,50



Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting f 57,50

10 transistorradio met MG, FM en luchtvaartband f 84,50

AMSTERDAM—BILDERDIJKSTRAAT 84-86

Tel. 16 41 48 - Giro 64 35 91

Diverse cassette-recorders, Japans fabrikaat, eenvoudige uitvoering, compleet met toebehoren f 139,50

Uitvoering met indicatiemeter, compleet met toebehoren f 144,50

Cassettes voor cassette-recorders 60 min. f 5,50

90 min. f 7,50

Bandrecorder, Telefunken M105, dubbelspoor, 2 snelheden compleet met band en aansluitkabel f 245,—

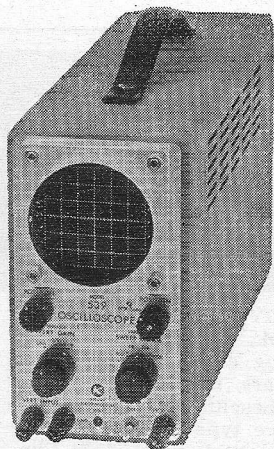
Aiwa transistor bandrecorder capstan-drive, compleet met toebehoren f 109,50

Bandrecorder, merk Rodex, tweespoor, 3 snelheden met band f 179,50

Aristona bandrecorder compleet met 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,—

Golf-schakelaars 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

Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—

Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50

Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—

Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—

Losse telefoonhoorns f 2,50

Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model Savbit Ersin-Multicore solder op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

ANTENNEVERSTERKERS

voor kan. 35 tot 48 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 74,50

Diverse transistor Heatsinks f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50

Draadgewonden instelpot.meter 2,2 Ω f 0,50

6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25

Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

9 transistor walkie-talkie, merk Toshiba, vermogen 0,3 W f 285,—

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

Europhon radio-chassis met beschadigingen f 9,75

Printplaat van goede kwaliteit 44 x 64 cm 1½ 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, plug passend op Siemens . . f 1,75

Toestelfilter f 3,—

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, 200 x 10 mm met spoelen f 1,75

Complete transistor recorder versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50

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

Adapters voor transistorapparaten 6 V, 200 mA, gescheiden van lichtnet, 220 V, per stuk f 12,50

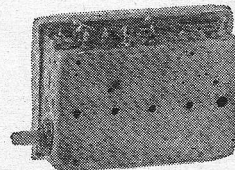
4-pens. trillers, 12 V f 2,50

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

Weer ontvangen Philips inbouw-tuners met transistoren, klein model, middelfreq. 38,9 MHz f 24,75



Kleuren-TV sets merk Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-as-ingang gebruikt worden. Verdragings-tijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, netspanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

Telefunken dyn. mike TD9 . f 16,50

Sennheiser N7 f 18,50

Sennheiser staafmodel met steun f 19,75

Primo kristalmike M127 . . f 9,75

Inbouw-grammofoon met stereo-element f 49,50

P.E. wisselaar op voet met stereo-element f 99,50

Grammofoon merk Europhon met versterker in koffer, 3 snelheden f 79,50

Stereo koptelefoon 25 - 15 000 Hz, 8 Ω f 27,50

SN7490	f 29,50	2-, 5- en 10-deler
SN7475	f 29,50	Buffer
SN7441	f 39,50	Decoder voor het direct aansluiten van de nixie-buis.

LINEAIR POTENTIOMETERS

4 mm as z. schakelaar 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 M - 2 M - 5 M - 10 MΩ	4 mm as m. schakelaar 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 M - 2 M - 5 M - 10 MΩ	6 mm as z. schakelaar 100 - 200 - 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 M - 2 M - 5 M - 10 MΩ	6 mm as m. schakelaar 100 - 200 - 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 M - 2 M - 5 M - 10 MΩ
f 1,20	f 1,75	f 1,—	f 1,75

LOG. POTENTIOMETERS

1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 MΩ	4 mm as m. schakelaar 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 MΩ	6 mm as z. schakelaar 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 MΩ	6 mm as m. schakelaar 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 MΩ
f 1,20	f 1,75	f 1,—	f 1,75

LINEAIR POTENTIOMETERS

Stereo 2 as 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 M - 2 M - 5 M - 10 MΩ	Stereo 1 as 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 M - 2 M - 5 M - 10 MΩ
f 2,25	f 1,95

LOG. POTENTIOMETERS

Stereo 2 as 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 MΩ	Stereo 1 as 1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 20 k - 50 k - 100 k - 200 k - 250 k - 500 k - 1 MΩ
f 2,25	f 1,95

WAGENSTRAAT 106

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

Philips **video-recorder** type EL3402 met adapter EL1800 en 10 tapes 20 cm, nieuw in doos, van f 8500,— voor . f 4250,—
Toshiba **camera met video-monitor** 36 cm, compleet . f 1250,—
Siemens **TV-camera** type C7199 compleet met lens f 1,4/25 mm f 1000,—
Philips **TV-camera**, compleet vidicon en lens f 1,9/25 mm, slechts f 1275,—
PEARL Zweedse dynamische microfoons
type HM47 lavalier 200 Ω . f 75,—
type D44HL Cardioide 200 - 100 000 Ω slechts f 34,95
type LD19 rondgev. 80 Hz - 18 kHz, hoog- + laagohmig f 62,95
type RD32 Cardioide 200 Ω 60 - 18 kHz f 135,—
type RD33 idem laag- + hoogohmig f 145,—
Revox **haspels**, 26,5 cm in doos van f 10,95 voor . . f 3,95
per 10 stuks f 27,50
Vierkante **draaispoelmeters** met transparant front, 86 × 78 mm.

0-70 V f 7,50
0-150 mA f 7,50
0-2 A f 7,50
Het draaispoelsysteem van deze meters is 1 mA.
Philips **vierkante draaispoelmeter** 0 - 800 μA (120 mV) met spiegelschaal f 19,75
VU-meter met verlichte schaal 10 × 11 cm, type VR90 van f 70,— voor f 37,50
WESTON draaispoelmeter 0 - 200 mA, 68 cm Ø f 4,95
Draaispoelmeter met „0” in het midden, 0,5 mA (90 mV) en 240 V, 85 mm Ø f 6,95
Tussenmeters, 220 V - 10 A . f 19,95
Zelfherstellende condensator 16 μF - 750 V f 5,75
Pickup-arm met stereo-element X-tal, slechts f 8,50
EMI centrifuge-motor, 220 V, zelfaanlopend, 1400 toeren, 1/3 pk, met rem f 22,50
Philips **beeldgenerator** GM2891 f 225,—
Omvormer: in 24 V DC output 220 V, 780 W, 50 Hz . . . f 350,—

LANDYS en **GYR tijdschakelklok**, o.a. voor etalageverlichting etc. f 29,50
Giethars met harder, 1/2 kg, met beschrijving f 5,95
Dynaco type M25 drukkamer luidsprekerbox 8 Ω, 25 W (din. 45 500), freq. 50 - 20 000 Hz.
DEENS fabriikaat, afm. 50 × 28 × 25 cm, teak uitvoering, van f 295,—, nu voor . . . f 147,50
Philips **regeltrafo** 0 - 260 V 1040 W f 67,50
„NIFE” **mijnwerkerslamp** met 3,6 V nikkelijzer accu, tas, draagriemen enz. in kist, ideaal als autopechlamp, van f 238,— voor f 38,50
Philips **versterker** 80 W EL3146 f 345,—
Philips **luidspreker-hoorns**, type 9884 van f 135,— voor . f 72,50

Minimumpostorder f 10,—. Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.

CLASSIC CUSTOM

MODERNE RADIOBESTURING VOOR ZELFBOUW

Proportioneel - Digitaal - 6 functies

Compleet demonstratiemodel in de winkel aanwezig. Alles uit voorraad leverbaar.

Zenderset bestaande uit:

Epoxyglasprint voorzien van lood-tinlaag met alle daarvoor benodigde onderdelen, dus ook speciale trimers, gewikkelde geëpoxeerde spoelen, halfgeleiders enz. f 110,—

Al naar gelang het gewenste aantal functies kan een keus worden gemaakt uit onderstaande onderdelen:

Kruisknuppel voor 2 functies op 1 stick, compleet gemonteerd met pot.meters van 5 kΩ. Fabrikaat SIMPROP f 45,—

Stuurknuppel voor 1 functie. Compleet gemonteerd met tandempot.meter voor trim f 19,95

Stuurhevel voor extra functie plus pot.meter en montagebeugel. Deze combinatie is bedoeld voor een functie welke niet continu gestuurd behoeft te worden f 4,75

Antenne met verlengspoel f 11,—

Indicatiemeter voor HF-afstraling en accuconditie f 3,95

DEAC-accu 7/500 DKZ, voldoende voor minimaal 3 uur continu gebruik f 52,—

Ontvangerset bestaande uit:

Epoxyglasprint met lood-tinlaag, plus alle onderdelen, dus ook gewikkelde geëpoxeerde spoelen, MF-trafo's enz. Deze superhet.ontvanger is ook geschikt als afuisterontvanger en bovendien

bruikbaar voor andere systemen, zoals relais of escapement besturing. Voedingsspanning 4,8 V f 45,—

Decoderset bestaande uit:

Epoxyglasprint met lood-tinlaag plus alle onderdelen zoals miniatuur contrasteker voor 4 servo's, accusteker, soepel draad 7 kleuren, krimpkous enz. f 55,—

Ontvanger en decoder kunnen samen in een doosje worden gemonteerd, zodat daarmee de kleinste 6-kanaalontvanger wordt verkregen welke momenteel in de handel is.

Set kristallen, leverbaar in 1 van de 6 nieuwe frequenties f 29,50

Tevens leverbaar accuset voor ontvangerset en servo's bestaande uit 2 maal 2/500 DKZ accu, dubbelpolige schuifschakelaar met dubbele contacten, miniatuur contrasteker, soepel draad en krimpkous f 33,90

Dezelfde set, maar met 4,8 V accu, 250 mAh . . . f 11,95

Servoset bestaande uit SIMPROP D-502 mechaniek met pot.meter (los verkrijgbaar f 39,50), epoxyglasprint met lood-tinlaag met daarbij alle onderdelen, om een nauwkeurig werkende servo met grote trekkracht te bouwen. Tevens worden bijgeleverd tules, draad, steker en krimpkous . f 79,50

Map met schema's en bouwaanwijzingen voor het hele systeem f 10,—

Montakit buisvoltmeter MB01 incl. BTW f 95,—

Polytronic giethars:

Speciaal ontwikkeld voor het ingieten van elektronische schakelingen. Set 300 cc gietmassa f 5,95

Elektrische eigenschappen:

Diëlektrische constante bij 1000 Hz	3,2	(DIN 53483)
Diëlectrische verliesfactor bij 1000 Hz	0,006	(DIN 53483)
Doorslagspanning	38 Kv/mm	(DIN 53480)
Kruipstroomvastheid	T 5	(DIN 53480)
Oppervlakteweerstand	10 ¹⁴ ohm	(DIN 53482)
Soortgelijke doorgangswaarde	10 ¹⁵ ohm/cm	(DIN 53482)

Ammonium persulfaat pot 250 gram voor het etsen van koper f 1,50

NIEUW!!!!

Positief fotogevoelig epoxyglas voor snel 1 : 1 prints te maken. 1 plaat 12,5 × 18 cm incl. ontwikkelaar f 9,95

3 platen 12,5 × 18 cm incl. ontwikkelaar f 26,50

Inclusief duidelijke Nederlandse handleiding.

SNEL standaardcomponenten 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.

ALLE PRIJZEN
ZIJN
INCLUSIEF
BTW

Opgedampte ruisarme koolweerstand 0,33 watt, tolerantie 5% per stuk 10 cent, per 100 stuks f 6,90

DE VRIES-ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N)
TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 15,—.
10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, buslijn, 2e halte.
Via Coentunnel, direct rechtsaf ± 8 min. rijden.
Via IJ-tunnel ± 5 min. rijden.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

UNI-OFFICE N.V.

Botersloot 23-27

Rotterdam

Import- en Verkooporganisatie op het gebied van elektronische componenten en instrumenten

vraagt voor direct of later:

Administratieve elektronicus

die met betrekking tot ons programma van professionele elektronische componenten en instrumenten onze afnemers zal dienen te adviseren bij het oplossen van hun

applicatieproblemen

Basisopleiding ten minste MULO en bij voorkeur voortgezette studie op HTS-niveau.

Leeftijd 22-30 jaar.

Sollicitaties worden gaarne ingewacht door de Directie van bovengenoemde N.V.

RADIO TECHNISCHE SCHOOL ZWIJNDRECHT

Dag- en avondopleidingen voor:

- Elektronicamonteur NERG
- Elektronicatechnicus NERG
- Televisiemonteur
- Radio Officier ter Koopvaardij

Inl. Primulastraat 10, Zwijndrecht

Tel. 01850 - 2 51 30

ERRÉTJES

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

Aangeboden

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.

AKAI-RECORDER 3000 D van f 875,- voor f 550,-. Nieuw. Tel. 05240 - 3093.

In zeer goede staat: Telefunken RECORDER M200TS f 215,-. Multitone 35 W versterker met 4 ingangen f 250,-. Oscilloscoop Sonotron 10-10 f 160,-. Philips Analysator GM42-57 f 150,-. Usijet, signaalgenerator f 15,-. Nombrex meetzender model 31 f 115,-. Transistor-tester Kyoritsu K115 f 15,-. Julliette Walkie-Talkie f 45,- de twee. Bosch boormachine M20 f 150,-. Signaalzoeker Philips f 30,-. Telefunken cassette recorder M401 met 47 cassettes en netvoeding f 495,-. Herygers, Kaaplandstr. 37, Nijmegen. Tel. 08800 - 7 07 76, bellen tussen 7 en 8 uur.

EUROVOX gitaar-zanginstallaties eendeloos. Bel 08800 - 2 35 14 om folder. Radio Europa, Stijn Buysstr. 5, Nijmegen.

Hessing Telecommunicatie N.V. - Zeist

vraagt:

voor service, controle en ontwikkeling van VHF/UHF zend/ontvangers en HF-oproepsystemen etc.

een ervaren radio-technicus

Diploma NERG strekt tot aanbeveling.

Gaarne schriftelijke sollicitaties aan ons kantooradres: P. C. Hooftlaan 3, Zeist.

technisch personeel

(met diploma UTS)

De Centrale Directie der PTT vraagt voor de Centrale Afdeling Transmissie technisch personeel met diploma UTS, afdeling elektrotechniek, dat zal worden belast met meet- en testwerkzaamheden aan elektronische apparatuur in versterkerstations. Aan deze functie zijn veelvuldig meerdaagse dienstreizen verbonden.

Leeftijd bij voorkeur tussen 21 en 30 jaar.

Aanvangssalaris tussen f 659,- en f 818,- bruto per maand, afhankelijk van leeftijd en ervaring. De vakantie-uitkering bedraagt 6% van het jaarsalaris. Na voortgezette opleiding bestaan goede promotiekansen.

Reflectanten dienen te 's-Gravenhage, Eindhoven, Utrecht of Zwolle, of in directe omgeving van die plaatsen woonachtig te zijn.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de hoofddirectie Telegrafie en Telefonie, bureel TTS, De Ruyterstraat 5 te 's-Gravenhage.



CENTRALE
DIRECTIE

690613

SIEMENS ISOTHERM 604 f 350,-. Lumoprint verkleiner type D3 f 500,-. Burroughs boekhoudmachines met ponsbandinrichting f 500,-. Verder alle soorten reken- en telmachines. G. J. Boons, Handelssond. Tiendstraat 45-53-55, Rotterdam. Tel. 12 13 69, na 6 u. 12 54 30.

TELEX VOOR INDUSTRIE EN AMATEURS. Siemens 68E, schrijven, ponsen en lezen. Siemens 37 Latschrijver. Nieuwe Siemens 12A 61A ponsbandlezer. Lorenz ponsbandmaker. Siemens LO15 bladschrijver met pons- en leesinrichting. Lorenz LO15 bladschrijver. Lorenz LO36 bandschrijver normaalchrift en Russisch. Teletype PT7FG bladschrijver en ponsinrichting. Teletype TG7B bladschrijver. Teletype 14 bladschrijver met ponsinrichting. Teletype TG26A ponsbandlezer. Sagem SP bladschrijver met ponsinrichting. Kleinschmidt TT178A-FG met ponsbandlezer. Telexzendconverter Boehme 6E en Northern 102. G. J. Boons Handelssond. Tiendstraat 45-53-55, Rotterdam. Tel. 121269. Na 6 u 125430.

DUMP-SHOP. Voorstraat 449-451, tel. 01850 - 3 46 84. Dordrecht. Filter oscillator nit voor EC603/683 f 6,50. Documentatie BC603/604 f 15,-. Zend/ontv. BC1306, 3,8 - 6,5 MHz, met 10 res.-buizen f 110,-. Draadgew. weerstanden 20 Ω , 1,6 A f 8,50. UHF contr.box met 18 standen schakelaar f 6,-. Kist met 20 res. buizen, zekeringen, antennephantom van BC603/604 f 30,-. B44, zend/ontv. 60 - 94 MHz, 12 V, zonder kristal f 60,-. Ontv. R101-B/ARN6, 175 - 3000 m, 24 V, zeer mooi f 87,50. Hallicrafter zender T-14H/Trcl, 115 V, 70 - 100 MHz, zonder kristal f 110,-. Ruisonderdrukker-unit voor BC624/625 f 12,50. FT kristallen, o.a. voor BC604, kan. 0 tot 79 en 270 tot 390 f 2,75 p. st. Verzendingen onder rembours.

Wegens verhuizing OPRUIMING van o.a. 3-kan. zender met modelboot, 90 cm lang, en ontvanger, legerontv. (vliegtuigbanden). Model- en bandrec.motoren, enz. enz. C. Evertsenstr. 9, Utrecht. Tel. 030 - 71 58 58.

Wegens overcompleet 2 KLANK (zang) ZUILEN in statieven, ieder met vier 6 W LS, 40 - 18 kHz, afm. 12 x 27 x 100 cm f 95,- p. st. en 2 basreflex, incl. 2 Peerless 8 W, f 45,- p. st. Tel. 01897 - 2952.



Bij de N.V. LUCHTHAVEN SCHIPHOL

kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

ter assistentie van de chef afdeling Elektronica. Zijn taak zal o.m. bestaan in het voorbereiden en coördinerend begeleiden van installaties op het gebied van meet- en regeltechniek, data vision (Solari) en hoog- en laagfrequentie-techniek (o.a. mobilifoon- en omroepinstallaties).

Vereist wordt:

- diploma HTS (E) of gelijkwaardige opleiding;
- enige jaren ervaring in een soortgelijke functie.

Leeftijd 25 tot 35 jaar.

Salariëring afhankelijk van leeftijd en ervaring. Geen inhouding op het salaris van premie AOW/AWW. De Algemene burgerlijke pensioenwet is van toepassing.

Gehuwde gegadigden dienen in de omgeving van de luchthaven woonachtig te zijn.

Belangstellenden worden uitgenodigd een brief met volledige inlichtingen (personalia, opleiding, praktijkervaring, enz.) te richten aan het bureau Personeelszaken der N.V. Luchthaven Schiphol te Schiphol-Centrum.



Bij het Laboratorium voor Elektronische Ontwikkelingen voor de Krijgsmacht te Oegstgeest vaceren de volgende functies:

RADIOMONTEUR

Taak: Het bedraden van elektronische apparatuur
Montage van gedrukte circuits
Het verrichten van wikkels e.d.

Vereist: Diploma elektronica-monteur NERG of een overeenkomende opleiding.

ONDERHOUDSTECHNICUS

Taak: Het repareren en revideren van mechanische randapparatuur van computers, voornamelijk digitale recorders en ponsband verwerkende apparatuur.

Vereist: diploma UTS-elektrotechniek/elektronica of een overeenkomende opleiding.

Inlichtingen en aanmeldingen (schriftelijk of mondeling) bij het hoofd personeelszaken van genoemd laboratorium, Haarlemmerstraatweg 7 te Oegstgeest.

Ir. G. Hofstedeschool MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL HENGELO (O)

Wegens uitbreiding gevraagd voor een volledige betrekking uiterlijk per 1 september 1969

EEN LERAAR ELEKTRONICA

in het bezit van de akte N V of het diploma HTS afdeling E of ET. Het bezit van een diploma van een applicatiecursus elektronica en/of van de akte N I of verdergaande studie op dit gebied strekt tot aanbeveling. Uitgebreide theoretische en technologische kennis van de elektronica en van elektronische meetapparatuur, speciaal wat betreft de professionele toepassingen, is vereist.

Men moet bereid zijn om samen te werken in het teamverband van leraren.

Aan de school is een avond-MTS verbonden (o.a. afd. E en een applicatiecursus elektronica). Benoeming aan een avondcursus kan in uitzicht worden gesteld. Bij het verkrijgen van een woning wordt alle medewerking verleend.

Sollicitaties met uitvoerige inlichtingen en onder opgave van referenties **uiterlijk 10 dagen** na verschijning van dit blad aan de directeur van de MTS, Industrieplein 2, Hengelo (O.).

Inlichtingen telefonisch 05400 - 1 69 88. Bezoek alleen na afspraak.

ADVERTENTIE- OPDRACHTEN voor RADIO ELECTRONICA

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

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

**Advertentie-
afdeling
Radio Electronica**

RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij het PSYCHOLOGISCH INSTITUUT van de UNIVERSITEIT kan worden geplaatst een

HTS'er

elektrotechniek of elektronica.

Zijn taak houdt o.m. in:

- ten behoeve van een werkgroep van wetenschappelijke medewerkers adviseren bij de ontwikkeling en aanschaffing van elektrische en vooral elektronische apparatuur;
- het zelf vervaardigen van elektrische en/of elektronische apparatuur;
- het onderhouden en herstellen van de aanwezige apparatuur;
- het zich o.a. door het bestuderen van vakliteratuur oriënteren en zich op de hoogte houden van nieuwe ontwikkelingen;
- hij dient sterk geïnteresseerd te zijn in de verwerking van wetenschappelijke gegevens door middel van een computer.

Salariëring afhankelijk van leeftijd en ervaring in de rang van technisch ambtenaar (max. salaris f 1248,—) of technisch ambtenaar 1e klasse (max. salaris f 1471,—).

Uitvoerige sollicitaties te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken der Rijksuniversiteit te Leiden, Stationsweg 46.



LUX COLOR N.V.

Kleurenfilmontwikkellaboratorium

VAN GIJNSTRAAT 27

RIJSWIJK (Z.H.)

Tel. 070 - 90 68 30

Wij vragen voor onze onderhoudsdienst een

ELEKTRONICA- MONTEUR

Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het onderhouden en repareren van bestaande apparatuur, terwijl hij tevens belast zal worden met de ontwikkeling van meet- en regelapparatuur.

Een ruime praktijkervaring als storingzoeker-reparateur (b.v. van radio - tv) is een vereiste en wordt gehonoreerd met een goed salaris.

Voelt U iets voor deze plezierige job in een modern bedrijf, informeert U ons dan uitvoerig schriftelijk bij onze afdeling Personeelszaken.

bedrijf positie functie kandidaat niveau

Internationaal concern in de provincie Utrecht met vele buitenlandse vestigingen.

Leiding van één van de **ontwikkelings-laboratoria**.

Ontwikkeling, constructie en evaluatie van **magnetische registratiesystemen** en van **elektronische apparatuur** voor meet- en besturingssystemen (analoog en digitaal).

Representatief optreden en beheersing moderne talen i.v.m. contacten met andere bedrijven/instellingen en met buitenlandse dochterondernemingen.

Ingenieur (E of N), of gelijkwaardig.

Brieven onder nummer RE 2043 via het bureau van dit blad.



FACULTEIT DER WISKUNDE EN NATUURWETENSCHAPPEN

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT - NIJMEGEN

De afdeling **Elektronica** van de Technische Dienst is belast met de ontwikkeling van de elektronische apparatuur, zowel op het gebied van digitale als analoge technieken. Meten en regelen is een dagelijks voorkomend begrip.

Op deze afdeling is plaats voor een

ervaren **HTS-er**

als **technische assistent**

die bij gebleken geschiktheid belast zal worden met de leiding van enkele jonge HTS-ers.

Vereist is het bezit van het diploma HTS-E of Rens en Rens met bij voorkeur het diploma HBS-B.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van leeftijd, opleiding, ervaring en verlangd salaris, kunnen worden gericht aan het Hoofd van de Personeelsdienst van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen, Driehuizerweg 200 te Nijmegen.

Een Philips bestemd voor

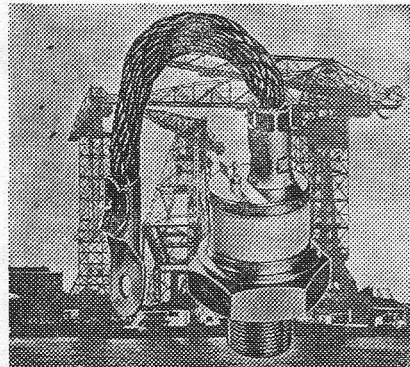
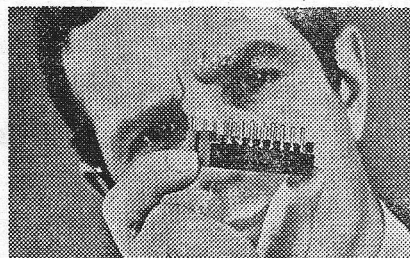
De mens is méér dan alleen zijn opleiding. En zo zijn er vele technisch geschoolden met een interessegebied, dat méér omvat dan pure techniek. Zij willen niet leven bij rekenschuif en schema's alleen, maar haken naar contacten met mensen.

Zij willen de grenzen van hun opleiding doorbreken, - en wellicht ook andere grenzen door het kiezen van een loopbaan in breder, mogelijk zelfs internationaal verband. De technici die wij bedoelen, zullen al wel hebben ontdekt dat de kansen om zich zo breed op te stellen als zij wensen, hun niet al te vaak worden geboden. Philips biedt die kansen.

Informeren, adviseren, inspireren! Mée-denken en méé-ontwikkelen! Dat doet de commercieel-technische man van Philips...

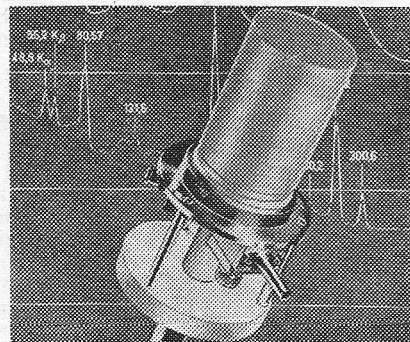
Ook hogere technische zaken moeten worden „verkocht”. Maar het is wel een uiterst specialistisch soort verkopen, - in het bijzonder wanneer het betreft: de verkoop van **Philips bouwelementen voor de elektronika**. Aan grote industrieën, aan kleine fabrikanten, aan laboratoria. Aan de overheid. Aan onderwijsinstellingen. Misschien geldt dit niet zó sterk voor standaardonderdelen voor de elektronika als weerstanden, trafo's en condensatoren; maar gaat het om de verkoop van geheugens, van halfgeleiders, van logica-bouwelementen... dan wordt „verkoopen”: méé-denken, méé ontwikkelen.

Mée-denken met b.v. fabrikanten over de mogelijkheden, die deze onderdelen voor hun produkten bieden. Mée-ontwikkelen, ten dienste van b.v. laboratoria, waar prototypes worden vervaardigd. Het spreekt vanzelf dat dit alleen mogelijk is op basis van een gedegen kennis van de toepasbaarheid van veelsoortige bouwelementen voor zeer uiteenlopende elektronische apparatuur. En van inzicht in het Philips leveringsprogramma - een inzicht, dat in de praktijk overigens snel wordt verworven.



Een voorbeeld...

De foto's bieden een willekeurige greep uit het leveringsprogramma, terwijl zij tevens een beeld geven van de wereld waarin de commercieel-technische medewerkers zich bewegen. Elke commercieel-technische medewerker van deze groep behartigt de belangen van een aan hem toevertrouwde kring van afnemers. Hij is mede verantwoordelijk voor de omzet aan deze relaties. Daarnaast draagt hij mede de verantwoordelijkheid voor het inkoop-, prijs-, en kwaliteitsbeleid voor een gedeelte van het veelomvattende leveringsprogramma.



personeelsadvertentie, technici op HTS-E niveau, die niet uitsluitend bij schema en schuifmaat willen leven...

Met bouwelementen voor de elektronika kunt u ook een goede (en boeiende) toekomst opbouwen...

Boeiend werk? Uiterst boeiend! De bedoelde elementen vormen immers de „bouwstenen“, waarmee aan de praktische elektronika van morgen gestalte wordt gegeven. De man die een commercieel-technische functie bij Philips aanvaardt, zal de nieuwste en meest geavanceerde ontwikkelingen van de elektronische technieken voortdurend méévolgen daar de verkoop van bouwelementen zich aan de basis van deze ontwikkelingen bevindt. Daar hij bovendien in contact zal komen met mensen uit vele sectoren van het maatschappelijke en industriële leven, zullen zowel zijn technische ontwikkeling als zijn menselijke belangstelling tot volledige ontplooiing kunnen komen.

Het niveau dat ons voor ogen staat, zal u duidelijk zijn geworden. Speciaal waar het de verkoop van „hogere techniek“ betreft, wordt gedacht aan het niveau van HTS-E of NERG-technicus. Het verlangde inzicht zal in het algemeen verworven zijn via enkele jaren praktische bedrijfservaring.

Welke vooruitzichten biedt Philips u? Hoe staat het met uw inkomen? Elke insider zal u kunnen vertellen dat Philips in dit opzicht veel zekerheid biedt. De salaris- en sociale voorwaarden voldoen aan hoge eisen. Als u behoort tot de mensen die wij zoeken, dan zult u dit waarderen: naarmate uw inbreng groter is, stelt Philips daar méér tegenover. Prettig toekomstvooruitzicht één: de stijging van het honorarium gaat zeer lang door - ook na uw veertigste. Prettig toekomstvooruitzicht twee: elke medewerker krijgt bij Philips volop kansen om een carrière op te bouwen. En speciaal in deze zich snel en naar vele zijden ontwikkelende markt.

Solliciteert u niet... maar oriënteert u zich in elk geval!

In deze advertentie kan onmogelijk „uit de verf komen“, wat úw CT-functie bij Philips precies zou kunnen inhouden. Stelt u ons daarom voorlopig alleen maar in staat om u (bijvoorbeeld in een vertrouwelijk gesprek) een duidelijker beeld te geven van uw persoonlijke (toekomst) mogelijkheden in een commercieel-technische functie bij Philips. Stuur u daartoe een brief met alle informatie over uzelf die u voor ons van belang acht, aan: Philips Personeelszaken, Willemstraat 20, Eindhoven. Refereer aan: EL 9.



Bouwelementen voor de elektronika.



PHILIPS

**Philips'
Nederland N.V.**

De PHILIPS' professionele televisie-systemen vinden steeds meer toepassing bij o.a.:

- ziekenhuizen
- universiteiten
- scheepvaart
- verkeer
- industrie

In verband hiermede zoeken wij contact met een

televisie - technicus

met een gedegen theoretische kennis van televisietechnieken en een ruime ervaring in het repareren van televisie-apparaten.

Na een opleidingsperiode, zal hij onder de chef van de Technische Dienst te Amsterdam verantwoordelijk zijn voor de installatie, afstelling en oplevering van televisie-systemen, alsmede de reparatie, inspectie en het onderhoud van deze systemen in de provincies Noord Holland en Utrecht.

Daar deze zelfstandige buitendienst-functie veel interne en externe contacten met zich meebrengt, worden goede contactuele eigenschappen onontbeerlijk geacht.

Het bezit van het rijbewijs B-E is vereist.

Brieven met opgave van volledige gegevens omtrent persoon en opleiding worden ingewacht bij de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20 te Eindhoven, onder nummer RE 69091.

Aangeboden

SCOOP GM5603 DC - 15 MHz en FM stereo tuner + MG, LG en 4 KG. y. Gerwenstr. 5, Hapert (N.Br.).

Eddystone COMM.-ONTV. 150 MHz - 500 MHz in 6 bereiken AM-FM-ontvangst met documentatie f 225,- BC221 met gestab. voeding in kast, incl. boek f 175,-. R. Tieman, Termiluslaan 71, Maastricht. Tel. 04400 - 1 38 87.

DRAAGB. REC., verst., 15 div. meters, 4 scoopbzn., o.a. VCR97, beeldb. AW43-88, FM modulator, radio- en vele onderdelen t.e.a.b. J. Detiger, Badelochstr. 16, Ouderkerk a.d. Amstel.

Van particulier REVOX RECORDER D36 stereo f 850,-. Bauer T10R projector met Bauer Synchrone apparaat TZ-30 en Philips mengkastje EL3989/01 tezamen f 400,-; alles weinig gebruikt en in prima staat. Olivier, Bachplein 335, Schiedam. Tel. 010 - 35 36 60.

Wegens aanschaf Quad te koop: nieuwe 60 ltr. 40 W BOXEN (teak) m. Goodmans DLM2 en Isoph. PSL245 (res. 28 Hz). Geh. m. Drakaschuim gevuld. Incl. 2 moderne 45 cm hoge teak tafeltjes, 2 stuks f 285,-. Tel. 05750 - 4360/2172.

Gevraagd

SCOOP GM5650 o.i.d. Tel. 02975 - 3896.

RADIO ELECTRONICA januari en februari van de jaargang 1962. MTS, Maastricht, St. Maartenlaan 26. Tel. 04400 - 1 32 24.

Personeel

Radio- en TV-bedrijf in het midden van Nederland zoekt contact met een ANTENNE-INSTALLATEUR die het plaatsen van radio- en TV-antennes kan verzorgen. Brieven onder no. RE 2044 bureau dezer.

JONGEMAN, 22 j., in bezit van dipl. UTS-elektrotechniek; Elektronica-monteur NERG; bezig met examen Elektronica-technicus NERG. Enige praktijkervaring aanwezig. Verlaat op 11-7-'69 de mil. dienst en zoekt een passende werkkring. Brieven onder no. RE 2045, bur. dezer.

Medewerker op HTS-e-niveau

Hij zal, na bestudering van de bijzondere eigenschappen van de Aristona apparaten, deze kennis op inspirerende wijze moeten overdragen aan de verkoopstaf. Ook schriftelijk dient hij een goed gedocumenteerde voorlichting over de Aristona apparaten te geven. Naast technische kennis is derhalve een

Radoma N.V. - Wibautstraat 135 - Amsterdam.

levendige commerciële belangstelling vereist. Indien u deze veelzijdige positie, in een kleine dynamische onderneming, met alle voordelen van een groot concern, ambieert, nodigen wij u uit telefonisch contact op te nemen met de afdeling Personeelszaken, tel. (020) 730961, toestel 122 of een briefje te schrijven om een eerste afspraak te maken.

1062

ISOVERBEL N.V.

Etten-Leur

Wij zijn een fabriek, die glaswol en glasvlies vervaardigt voor thermische en akoestische isolatie-doeleinden.

Wij zoeken een

instrumentatie-vakman

voor onze Meet- en Regeldienst.

De functie omvat o.a.
— onderhoud van M. en R.-apparatuur
— opheffen van storingen
— inregelen en in bedrijf stellen van nieuwe installaties.

Wij verlangen — opleiding UTS-elektro, aangevuld met Bemetel meet- en regeltechniek
— leeftijd omstreeks 30 jaar.

De kandidaat aan wie dit zeer interessante en dienovereenkomstig beloonde werk zal worden toevertrouwd, mag rekenen op uitstekende arbeidsvoorwaarden.

Huisvesting kan binnen enkele maanden worden verwezenlijkt.

Sollicitaties kunt u richten aan:

ISOVERBEL N.V.
Afdeling Personeelszaken
Parallelweg 20, Etten-Leur



Technische Hogeschool Delft

Bij de Centrale Elektronische Dienst wordt ten behoeve van andere afdelingen en laboratoria der Hogeschool o.a. elektronische apparatuur ontwikkeld en vervaardigd, die als regel niet in de handel verkrijgbaar is. Hierbij worden de meest geavanceerde technieken in de elektronica toegepast met gebruikmaking van de modernste componenten.

In één van de werkgroepen van de afdeling Ontwikkeling is een plaats vacant voor een

ELECTRONICUS

die onder leiding van een HTS-er elektronische schakelingen zal ontwerpen en beproeven.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma Radiotechnicus NERG, UTS-E of een daaraan gelijkwaardige opleiding te hebben genoten, terwijl de voorkeur uitgaat naar kandidaten met ervaring in deze richting.

Nadere informaties kunnen worden ingewonnen bij ir. M. H. v. Erk, tel. 01730 - 3 32 22, toestel 235 of 171.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

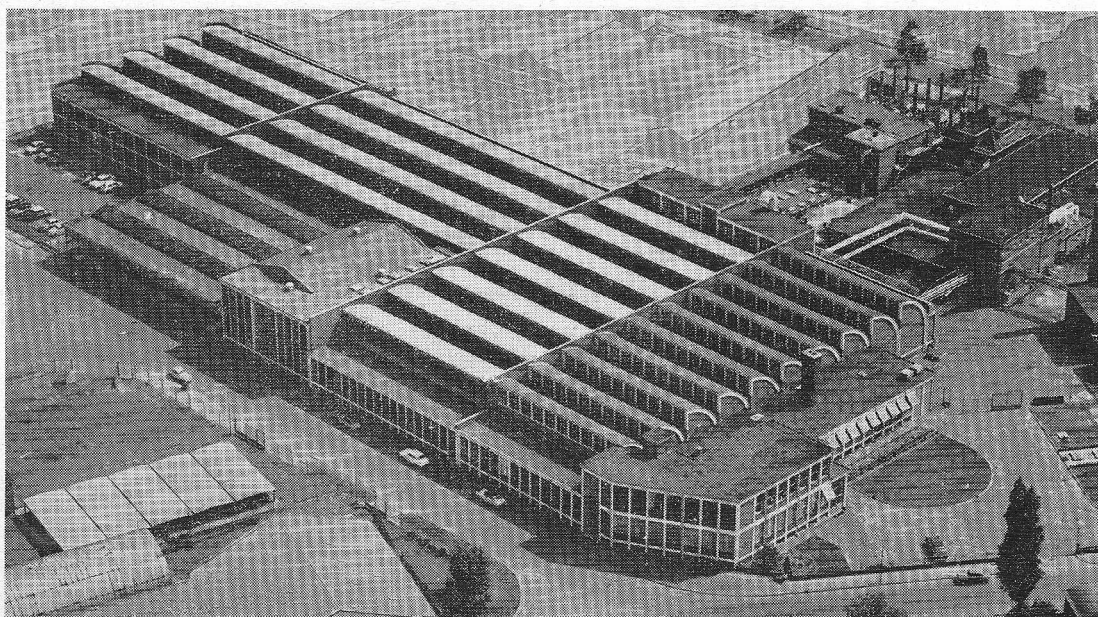
AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opneming in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6907 - 93849 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

Nederlandse Diepdruk Industrie N.V.

DEVENTER



vraagt wegens uitbreiding van werkzaamheden voor haar afdeling technische dienst een

HTS-er ELEKTROTECHNIEK

leeftijd $\pm$ 25 jaar, met praktijkervaring in elektronica

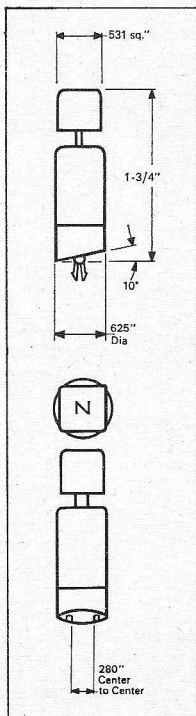
Hij zal tewerkgesteld worden bij onderhoud en nieuwbouw van de zich voortdurend sterk uitbreidende elektronische installaties, o.a. ten behoeve van fotografie, diepdrukkerij, verwarmings- en airconditioning-apparatuur.

Sollicitaties met opgave van verlangd salaris schriftelijk te richten aan de DIRECTIE van de Nederlandse Diepdruk Industrie N.V., postbus 173, Deventer.

RAYTHEON

KEYBOARD SWITCHES

De Raytheon keyboard switch is ontworpen naar een behoefte aan hoge-kwaliteit schakelaars. De contacten zijn even "lichtgeraakt" als de modernste elektrische typewriter. Eenvoudig van ontwerp en toepassing van de hoogste kwaliteit materialen verenigd, leverde een key switch met een ongebruikelijke graad van betrouwbaarheid bij bescheiden kosten.



ORDERING DATA

DESIGN CHARACTERISTICS	FLAT BASE		10° STANDARD KEY-BOARD ANGLE	
	Single Level KBFR-1	Double Level KBFR-2	Single Level KBSR-1	Double Level KBSR-2
Stroke Length to 1st Level	3/32"	1/16"	3/32"	1/16"
Stroke Length to 2nd Level		3/32"		3/32"
Stroke Length to Bottom	5/32"	5/32"	5/32"	5/32"
Operating Force to 1st Level	*2½ ± 1 oz.	*2½ ± 1 oz.	*2½ ± 1 oz.	*2½ ± 1 oz.
Operating Force to 2nd Level		17 ± 5 oz.		17 ± 5 oz.
Contact Rating AC	12VA Maximum			
Contact Rating DC	.25A, 32vdc			
Operating Life (closure)	10 Million			
Operating Temperature Range	-55 °C to +65 °C			
Contact Type	Magnetic Reed Type			
Contact Materials	Noble Metals (Rhod.Plated)			
Contact Bounce	1 Millisec.			
Mounting	Snap-in, Lock, Solder			
	Solder lug designed for			
	.125" ± .002" hole			

*Spring pressures to meet customer needs available.

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

STADHOUDERSKADE 6, AMSTERDAM -C,

TELEFOON 020-182821, TELEX 11273, POSTBUS 6049.

0059



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

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

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



Vraag onze complete geluidsbrochure!

0060
1068