

RADIO

ELECTRONICA

17e JAARGANG
1 DEC. 1969

f1,25

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

23

VERSCHIJNT TWEE-
MAAL PER MAAND

TV-ONTVANGER
met
PLAT
BEELDSCHERM

**STEREO-
BASISREGELING**

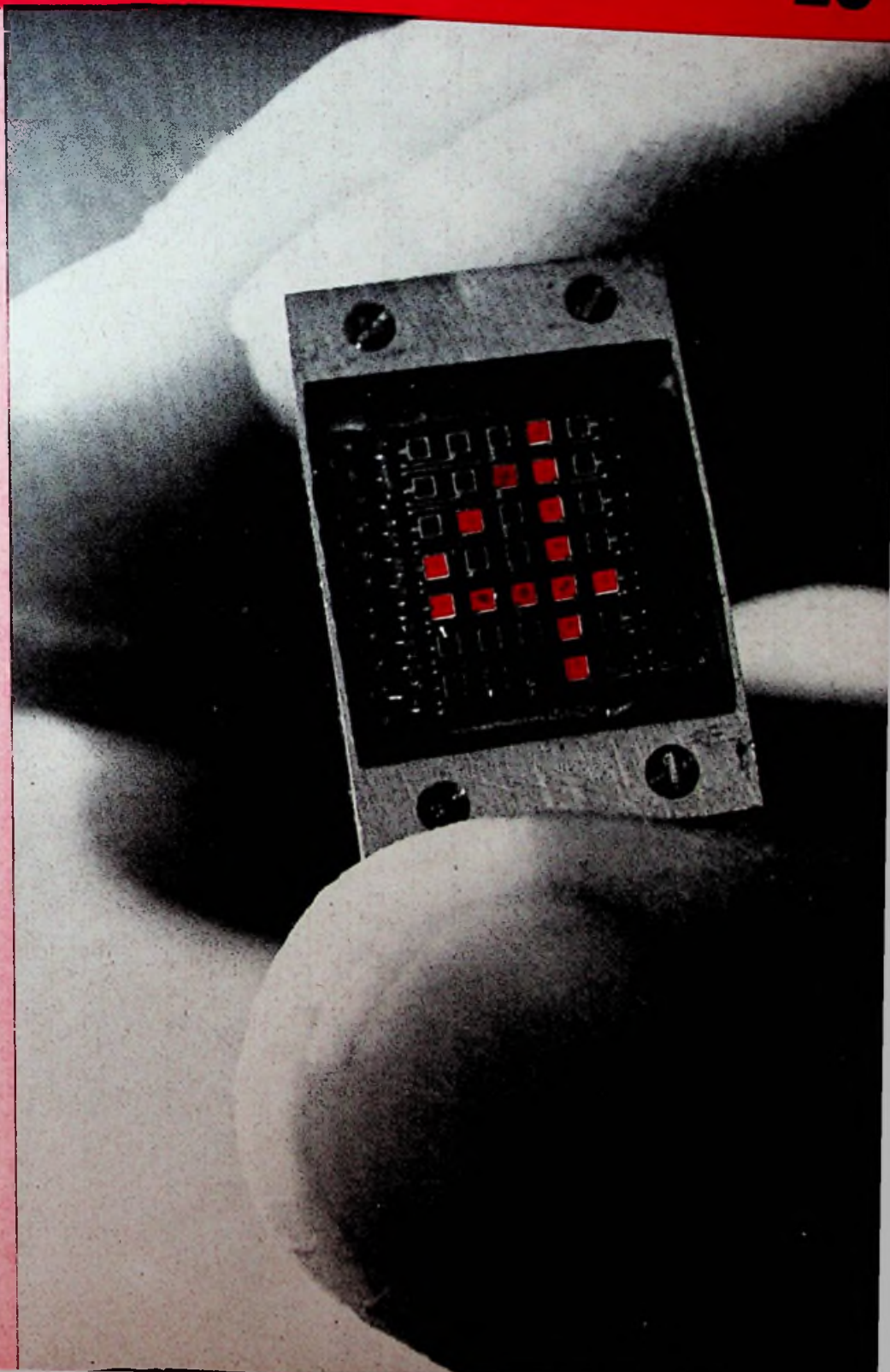
**GELUIDS-
VERSTERKER**
met
**COMPLEMENTAIRE
TRANSISTOREN**

**LOGARITHMISCHE-
VERHOUDINGS-
METER**

OPTELLER
VOOR
**PARALLEL-
BEWERKING**

**EXAMENS
ELEKTRONICA-
MONTEUR**
voorjaar 1969

*Lichtgevende halfge-
leider, zie blz. 964*



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



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

**ZEER KORTE
LEVERTIJDEN**

gallium arsenide

Techmation
heeft nu uit voorraad
beschikbaar

Rood-, oranje-, groen-,
en IR- emitters,
Cijfer indicatoren,
Coupled pairs-
(lichtdiode-fotocel),
Laser arrays,
Laser modulators.

Vraag volledige
documentatie
Uw prijslijst ligt klaar!

TECHMATION

Gebouw 64
SCHIPHOL-OOST
Telefoon 020-17 37 27

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

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

BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag

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

HOOFDREDACTIE: W VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

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

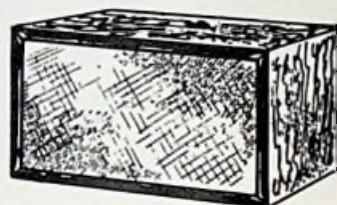
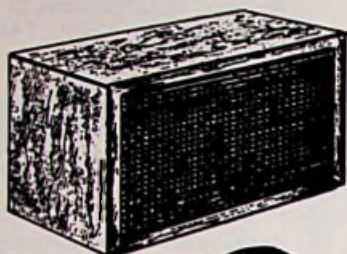
Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer :

De Amerikaanse uitdaging	915
Terugblik op: Stuttgart, Firato en Het Instrument	917
Eerste TV-ontvanger ter wereld met een plat elektroluminescentie beeldscherm	921
Eenvoudige transistor ohm-meter	925
Stereo-basisregeling - dl. 1	927
Geluidsversterker met complementaire trans- istoren	931
Logaritmische verhoudingsmeter voor stromen tussen 10^{-10} en 10^{-5} A - dl. 1	934
Communicatie Satellieten Techniek - dl. 3	939
Versterkers en oscillatoren berekend met vier- poolparameters - (dl. 2-vervolg)	945
Examens 1969 - Elektronica-monteur voorjaar 1969	948
Nieuws voor Handel en Industrie	952, 965, 966
Automatische besturing van zeeschepen d.m.v. een gyrokompas	953
Toegepaste netwerktheorie - gelijkstroom	957
Opteller voor parallelbewerking met anticipe- rende overdracht	962

NOOIT ZAG U ERGENS

GELUID



boxen met luidspreker(s)

Nr.	afm. (cm)	frequ. (Hz.)	verm. (W)	Imp. (Ω)	aantal speakers	merk/type	prijs
907.30	42x21x12	60-18000	6	5	1		29. =
907.15	23x16x13	70-16000	8	8	1	Teleton SA 1003	32. 50
907.21	32x20x16	60-18000	6	4	1		42. 50
907.32	26x22x15	50-15000	15	4	1	Minimax D 131 E.	65. =
907.43	19x27x19	60-16000	9	4	1	Aristona 5962	65. =
907.07	50x30x20	60-16000	10	7	1		75. =
907.09	32x20x16	60-20000	10	5	2		75. =
907.37	31x20x16	50-20000	10	7	2		75. =
907.38	25x35x19	50-16000	15	8	1	Aristona 5975	85. =
907.48	H 21, φ19	75-12000	10	4	1	Aristona bolstraler DX 041	92. 50
907.17	25x23x11	65-15000	15	5	1	Svenska 1003	99. =
907.41	43x28x20	50-18000	10	8	2	Duet	118. =
907.01	54x28x27	45-18000	10	7	2	Combo 2	120. =
907.24	27x19x17	50-18000	15	5	2	Svenska 1007	149. =
907.47	38x28x21	40-20000	30	8	1	Aristona SA 5976	165. =
907.40	54x28x27	45-20000	15	8	3	Combo 3	178. =
907.00	36x25x22	65-17000	15	7	2	Wharfedale "Denton"	185. =
907.44	29x18x16	45-17000	10	7	2	Richard Allen "Minette"	187. =
907.45	51x30x23	40-17000	10	7	2	Richard Allen "Chaconne"	199. 50
907.33	47x28x22	42-18000	15	5	2	Svenska SS 1017	219. =
907.46	64x39x30	30-17000	15	7	3	Richard Allen "Pavane"	368. =



AMSTERDAM
vijzelstraat

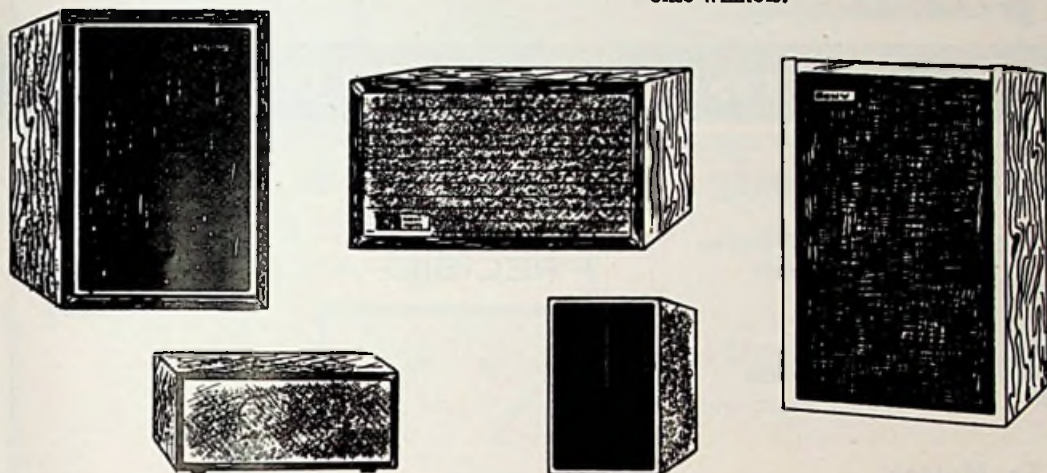
Indien U zelf een door U gekozen luidspreker wilt inbouwen dan kunnen wij U onderstaande professioneel afgewerkte luidsprekerkasten aanbevelen.

Nr.	hout-soort	afm. (cm)	prijs
907.20	teak	30x20x15	29. 50
907.39	noten	40x25x25	42. 50
907.06	teak	50x30x20	55. =
907.04	noten	50x30x20	60. =
907.03	teak	60x40x30	117. 50



ZO'N KOLLEKTIE BIJ ELKAAR

Er bestaat tot op heden geen algemeen aanvaarde schrijfwijze voor de faktor "geluidsweergavekwaliteit". De enige manier om werkelijk te kunnen vergelijken, is eens te komen luisteren in een van onze winkels.



In de "Hi-Fi" afdelingen van onze winkels te Utrecht en Haarlem vindt U bovendien de volgende luidsprekerkombinaties van professionele kwaliteit demonstratieklaar opgesteld staan in speciale Hi-Fi luisterruimte. Een geavanceerd schakelsysteem stelt U in staat a la minute vergelijkingen te maken tussen de gehele kollektie.

Nr.	afm. (cm)	frekw. (Hz.)	verm. (W)	Imp. (Ω)	aantal speakers	merk/type	prijs
907.29	32x17x20	35-15000	10	15	2	Celestion "Ditton 10"	218.=
907.14	51x26x20	37-20000	30	8	2	"The Fisher" XP 55 Btm	315.=
907.27	53x33x26	40-18000	20	7	2	Wharfedale "Melton"	398.=
907.22	59x25x22	40-20000	20	8	3	Sony "SS 2800"	475.=
907.26	61x36x30	35-20000	35	7	3	Wharfedale "Dovedale"	545.=
907.19	61x38x29	30-20000	25	7	3	Goodmans "Magnum K"	567.=
907.36	60x54x32	30-20000	25	7	3	Wharfedale "Rosedale"	775.=
907.05	73x33x47	30-20000	30	4	7	B & O "Beovox 5000"	695.=
907.13	63x36x31	30-20000	60	8	3	"The Fisher" XP 7	815.=
907.34	73x40x30	40-25000	10	8	3	B & W, DM 3	910.=
907.35	132x38x41	30-50000	15	8	2	B & W, P 2	1428.=

Naast deze sortering luidsprekerkasten hebben wij een enorme kollektie losse luidsprekers tegen aantrekkelijke prijzen. Bij aankoop van Fl. 75.= aan deze luidsprekers ontvangt U van ons gratis het Philips boekje: Luidsprekers en hun behuizingen voor zelfbouw.



**postorder
afdeling
(020)
64644**

**DEN HAAG
wagenstraat**

**ROTTERDAM
hoogstraat**

**UTRECHT
viestraat**

**HAARLEM
grote houtstraat**



KReuze's
handelsonderneming

industriële naamplaten

Wij maken zowel series als enkele stuks

KORTE LEVERTIJD

Grote keuze grondmateriaal.

amsterdam · marnixstraat 81-83 tel. 24 59 15

Instrumentkasten Miniboxen



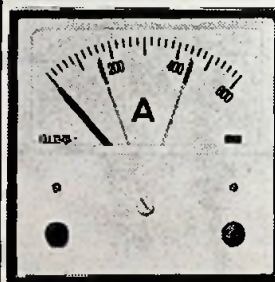
13 modellen - 28 maten
5 uitvoeringen

Uit voorraad
Zeer concurrerend
Vraag prospectus
met prijzen en maten

Fa. Mutron

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

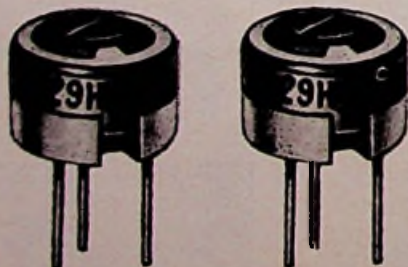
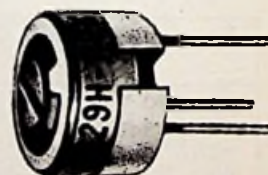
MÜLLER & WEIGERT NÜRNBERG PRECISIEPANEELMETERS



regelbaar met inductieve aftasting



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



TRIMPOT®



Ø6,4mm

CERMET Element

BOURNS N.V. KONINGINNEGRACHT 26

DEN HAAG

TEL. 070 - 60 19 19



DE 1970 COMPONENTEN CATALOGUS

King Size informatie (150 pagina's) over het gehele Rodelco programma.

Dwars door de electronica van nu.

Van connectors tot hoogspanningsvoedingen.

En van miniatuur schakelaars tot geïntegreerde weerstanddecaden.

Van alles over 21 fabrikaten.

Als u f 3.50 stort op onze girorekening 1539777 met vermelding „Catalogus 1970” zenden wij u de catalogus franco thuis.

Voor industrie en laboratoria is op aanvraag gratis een exemplaar beschikbaar, indien zij niet reeds automatisch via onze mailing list onze catalogus hebben ontvangen.



rodelco-nv
ELECTRONICS

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

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELECTRONISCHE COMPONENTEN



Model VC1 10-260 pF.

Dekadebanken van J. J. LLOYD Instruments Engeland

Weerstand: 3-4-5 dekaden 0,1 % en 0,4 %
0,1 Ω tot 1,1 M Ω
Capaciteit: dekaden en continu vanaf 0,5 %
10 pF tot 140 μ F.
Zelfinductie: 2-3 dekaden 1 mHz—1 Hz 5 %
Uit voorraad leverbaar tegen verrassend lage
prijs.
Vraagt uitgebreide gegevens of zichtzending bij:

Technisch Handels- en Adviesbureau GERLACH-RIJSWIJK (Z.-H.)

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

VAREL VAREL VAREL VAREL



GEDRUKTE SCHAKELINGEN

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094

VALKONA-Pirett



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

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

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

Uitgangsvermogen: 34 x 29 x 18 cm

Netvoeding: 220 volt

Gewicht: 5,4 kg

richtprijs f 109,—
inclusief B.T.W.

Importeurs voor Nederland

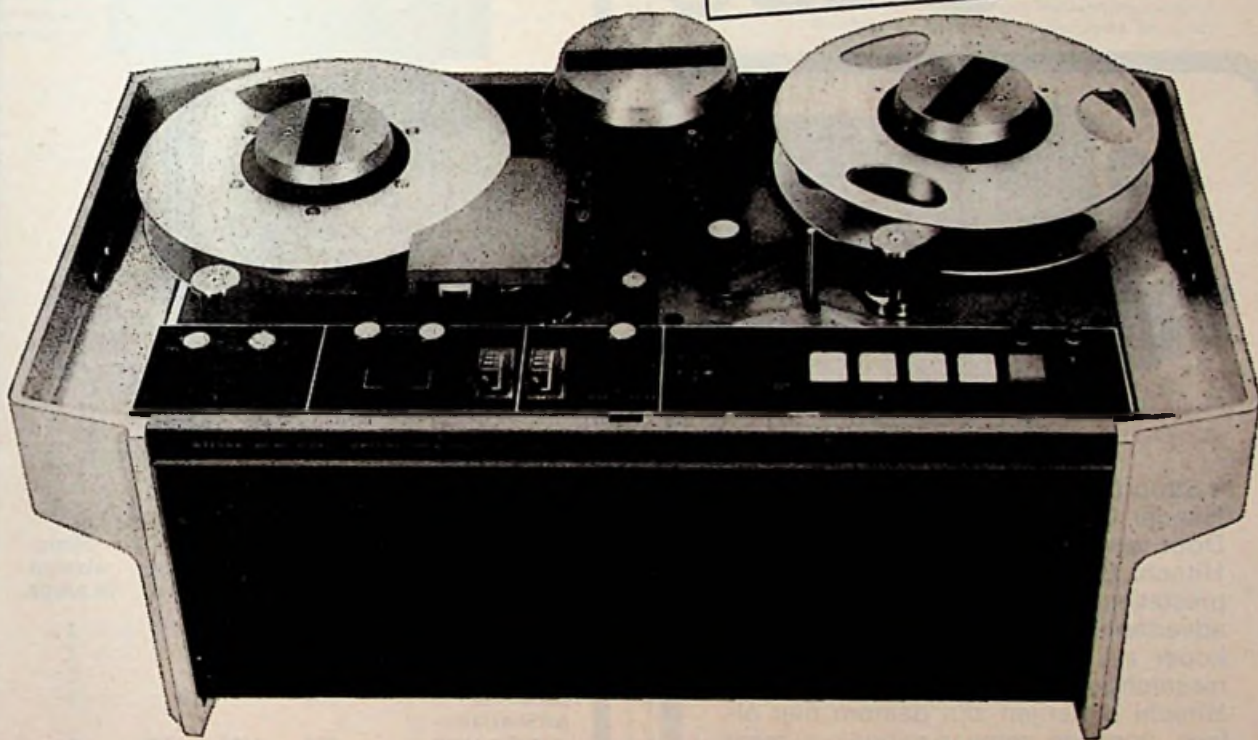
A. VAN DER VALK N.V.

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

'n technische doorbraak:
**professionele
videorecording** zwart/wit
PAL-kleur

voor
rond **20.000.-**

NIEUW
eenvoudige uitvoering
dezelfde kwaliteit
8.700.-



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



Inelco verstrekt u gaarne inlichtingen en documentatie

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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



't stroomt
U toe



't Stroomt U toe.

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

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

 **HITACHI**

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



SILICIUMDIODEN



Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
SKE 1/02	125	400	1
SKE 1/06	400	800	1
SKE 1/10	800	1250	1
SKE 1/12	900	1500	1
SKE a1/10 (avalanche)	800	1300 .. 1700	1
SKE a1/12 (avalanche)	900	1700 .. 2100	1

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam

Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 0 2980-6 61 71

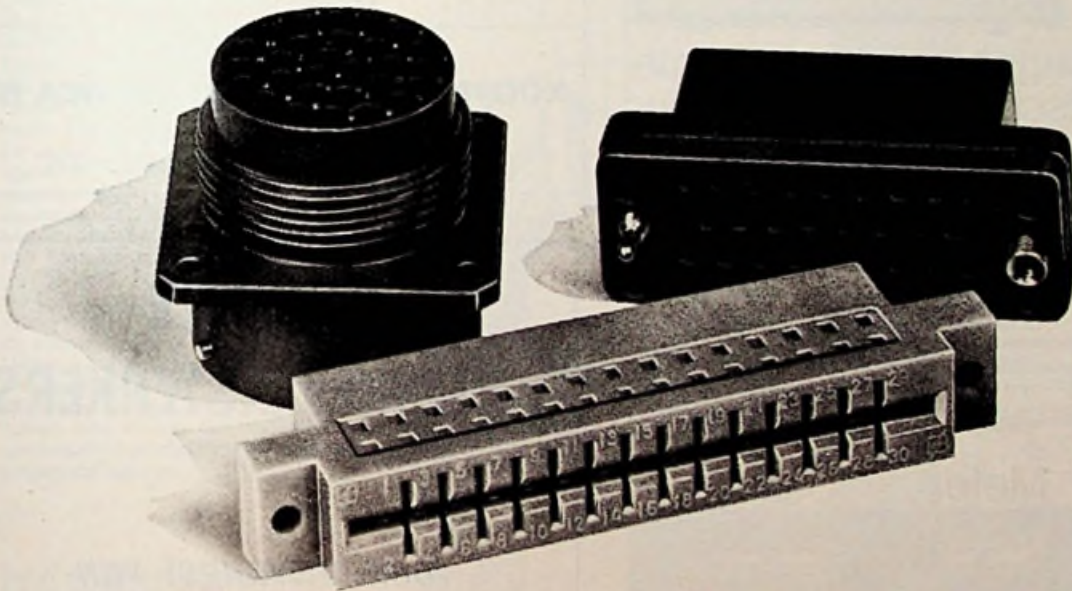
Telex 13095

Een complete serie elektronische connectors u kunt alle kanten uit

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

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

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



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

Onze meerpolige ronde miniatuur of rechthoekige krimppconnectors en onze connectors voor gedrukte bedrading, worden allen in België vervaardigd. De fabricage van deze succesvolle, technisch selecte groep van produkten is het resultaat van

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



**BURNDY
NEDERLAND NV**

Delftsevaart, 26/ Rotterdam.

Tel.: 010 - 137150 (5 lijnen). Telex: 23599



Een kleine teller met voorinstelling Type CP

Een universele teller met enkele en dubbele voorinstelling Type CPT

Een meetmeter voor frequenties, toerentallen, tijden en verhoudingen Type CM

Een uitgebreid programma elektronische tellers voor industriële tel-, meet- en regelproblemen * * *

Industriële vormgeving. Geschikt voor rekinbouw en schakelbordmontage. Veelzijdig te combineren met alle soorten pulsgevers. Uitgevoerd met de nieuwste silicium halfgeleiders

Gegevens:

Telfrequentie 100 kHz
Complementaire contactloze uitgangen
Veelzijdig te programmeren
Ongevoelig voor stoorvelden

Bij te leveren:

1000 Hz generator
Start-stop flip-flop
Voorversterker
Lichtstraalbesturing
Inductieve pulsgevers
enz.

*
Tellen

*
Meten

*
Sturen



Tellen en tellen van vloeistoffen en stoffen

Control op maat snijden van werkstukken. Doorstromingsmetingen met turbinepulsgevers



ELESTA

handelscompagnie n.v.

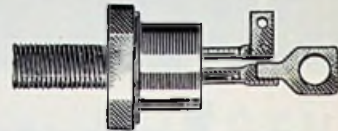
Uitvoerige documentatie ligt voor U gereed

Waathaven O.Z.1 - Rotterdam 22
tel. (010) 292055



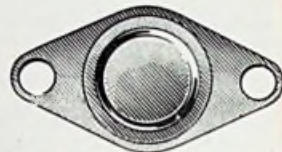
transistor ag

Thyristors



van 0.6 A t/m 35 A (If)
van 30 V t/m 1000 V (Vrom)

Triacs



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

uit voorraad leverbaar

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

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

633

NIEUWSTE ANTENNEVERSTERKERS

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

Doc. op aanvraag.

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

De ene... of de andere...

constante stroom of constante spanning

Philips gestabiliseerde voedingsapparaten PE 4815, PE 4816, PE 4817 en PE 4819 kunnen gebruikt worden als gestabiliseerde gelijkspanningsbron met regelbare stroombegrenzing of als gestabiliseerde gelijkstroombron met regelbare spanningbegrenzing.

Zodra de ingestelde spannings- of stroombegrenzing overschreden wordt, schakelt het apparaat automatisch over van spannings- naar stroomstabilisatie of omgekeerd. Twee signaallampjes geven aan of het apparaat in het gebied met constante spanning of in het gebied met constante stroom werkt.

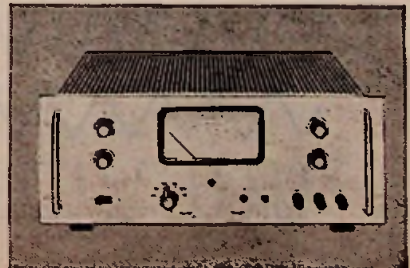
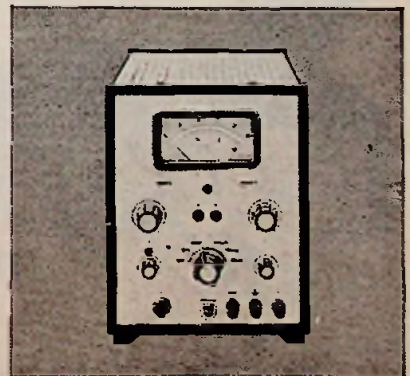
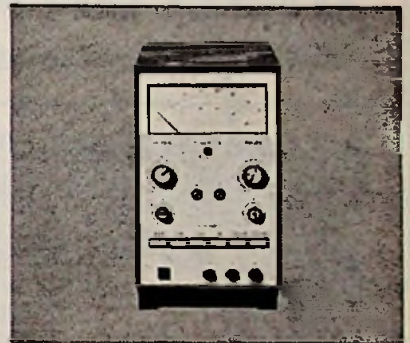
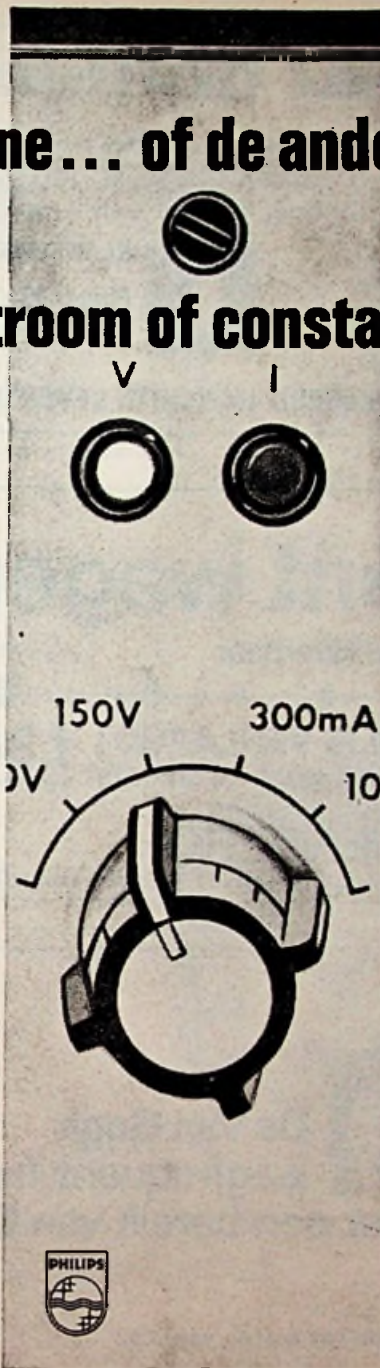
Spanning en stroom kunnen zeer nauwkeurig worden ingesteld met een grof- en een fijnregeling. De apparaten PE 4816 en PE 4817 kunnen tevens op afstand worden geregeld. Een grote spiegel-schaalmeter met bereikschakelaar maakt de exacte bepaling mogelijk van — ook kleine — spannings- en stroomwaarden. De gestabiliseerde voedingsapparaten PE 4815, PE 4816, PE 4817 en PE 4819 maken deel uit van een volledige reeks gelijkspanningsvoedingen en wisselspanningsstabilisatoren.

Bel of schrijf voor nadere informatie naar:
Philips Nederland n.v.
Afdeling Speciaal Apparaten
Eindhoven
Telefoon (040) 433333 toestel 82554

Gestabiliseerde gelijkspannings/gelijkstroom voedingseenheden

constante spanning				constante stroom				type- nummer
spannings- gebied V	stabiliteit* %	rimpel mV _{eff}	RI mΩ	stroom- gebied A	stabiliteit* mA	rimpel mA _{eff}	RI kΩ	
0... 150	0,03	0,5	< 50	0... 0,3	0,1	0,1	> 500	PE 4815
0... 35	0,03	0,5	< 6	0... 3	1,5	1,0	> 35	PE 4816
0... 35	0,1	1,0	< 2	0... 10	20	5,0	> 1,75	PE 4817
0... 35	0,03	0,3	< 20	0... 1	0,5	0,3	> 70	PE 4819

* bij max. netspanningsvariaties ± 10%



PHILIPS

ALS U OPERATIONELE VERSTERKERS GEBRUIKT...



en U heeft nog geen gegevens over het programma van Analog Devices, dan mist U iets. Wij gaan U hier niet vertellen waar dit programma uit bestaat, maar wij sturen U veel liever een complete set gegevens en applicaties. Een telefoontje of een briefje onder MACTIGING nr. 1820 (dan hoeft er geen postzegel op) is voldoende.



KLAASING ELECTRONICS

Singel 406

Amsterdam-C. Tel. 020 - 24 66 17

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT.

instrument wagens

Diverse typen uit voorraad leverbaar



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

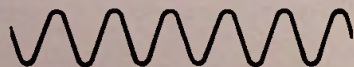
MULDER-HARDENBERG

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



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

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



de frequentiekarakteristiek



de lineariteit van
versterkers, schrijvers enz.



de sprongkarakteristiek

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



Ahrend-van Gogh nv

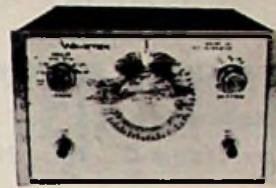
Slimmeweg 11, Amsterdam-Sloten, tel. 020 - 15 39 11

WAVETEK *introduceert de 130-serie*



Model 130

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



Model 131

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



Model 134

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

Vraag vrijblijvende demonstratie of nadere inlichtingen bij:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

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

watts	Types		Ohmic values Ω	Dimensions mm	
	SFERNICE	MIL-R 10509 F char. D		Diam.	Length
1/8	RCMS 02	RN55	1 to 150 K	2,5	6,5
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 475 K	3,65	10,2

1% - 50 ppm en een korte levertijd is niet langer een luxe meer,

in ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstande uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen 1/8 W (RN55) en 1/4 W (RN60) in waarden tussen 1 Ω en 1 M Ω volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 29 en 55 cent per stuk.



KLAASING ELECTRONICS

Singel 406

Amsterdam-C. Tel. 24 66 17

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT.

NEDERLAND Tokai
 PORTOFOONS, MOBILOFONS, BASISSTATIONS 27 MC
 BINNENKORT IN:
 146-156 MC 450-470 MC

IN VELE PROFESSIONELE TYPEN LEVERBAAR.
 TOEPASSINGEN REEDS BIJ: POLITIE, BRANDWEER,
 OVERHEID, SPORT, WEG- EN WATERBOUW.
 ALLE TYPEN P.T.T. GOEDGEKEURD.
 VRAAG ONZE GEÏLL.
 PRIJSCOURANT 2
 VERKOOP-SERVICE
 EN ONDERDELEN:
 NED. TOKAI AGENT
 POSTBUS 205
 ALKMAAR
 ALLEEN IMPORTEUR
 TEL. 02205-548

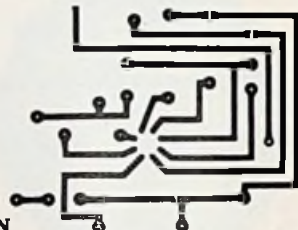


LEVERINGEN UITSLUITEND VIA VAKHANDEL

ORIGINEEL BUNGARD PRINTPLAAT VOLGENS DIRECT POSITIEF PROCÉDÉ

- * economisch
- * eenvoudig
- * ook kleine formaten

Uitvoerige brochure gratis verkrijgbaar bij



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



①

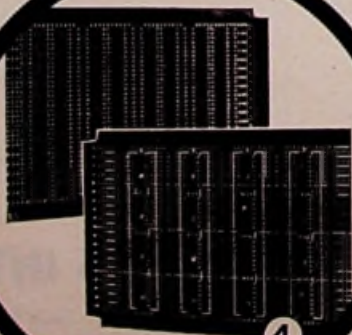


②

VERO



③



④

①

D-Serie Instrument kast.
 Deze zeer mooie afgewerkte kast wordt geleverd in 6 bouwhoogten vanaf 11" Paneel 19".
 Leverbaar met of zonder handes met uittrekbare steunen voor het hellend opstellen.
 Ventilatiesleuven onder en achter, kleur air force blue.

②

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

③

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

④

Dual in line boards fibre glass.
 Voor montage en verbinding integrated circuits, voor ontwikkeling of produktie waar veel variaties in de opstelling voorkomen. Steekmaat 2,54 mm.
 Voorzlen van connector tongen 40 of 42 wege(01") of dubbelzijdig 22 wege(0156")

RCA COS/MOS INTEGRATED CIRCUITS

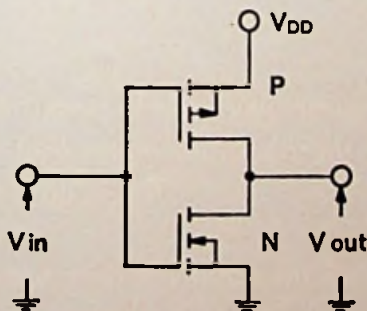
COS/MOS is de RCA aanduiding voor een serie complementaire logica schakelingen met toepassing van MOS transistoren.

SPECIFIEKE VOORDELEN:

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

CD4000D Dual 3 input NAND + Inverter
CD4001D Quad 2 input NAND
CD4002D Dual 4 input NAND
CD4003D Dual D type Flip-Flop
CD4004 T 7 Stage counter
CD4005D 16 Bit NDRO active memory
CD4006D 18 Stage shift register
CD4007D 4 Transistor array + Inverter
CD4008D Hex MOS-TTL buffer invert
CD4009D Hex MOS-TTL buffer non-invert

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



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

intelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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

Waarom zou U langer dan 3 weken op Uw „Reed Relays" moeten wachten?

Ja waarom? In ieder geval niet wanneer U „reeds" toepast uit het programma van PHIPPS PRECISION PRODUCTS. Er wordt U een grote verscheidenheid geboden, onder andere: miniatuur- en standaarduitvoeringen, A-, B- en C-contactvormen, die de meest gangbare zijn, maar ook AB, AAB, BC en andere, al of niet „mercury wetted", standaardcontacten schakelen 10 W, maar ook 50 W kan geleverd worden, alsmede contacten die 5000V kunnen schakelen. En de prijzen vallen best mee.



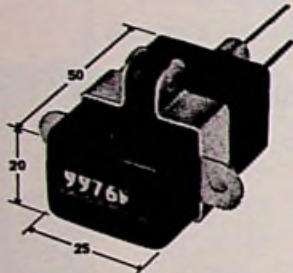
KLAASING ELECTRONICS

Singel 406

Amsterdam-C. Tel. 020 - 24 66 17

GESPECIALISEERD IN KORTE LEVERTIJDEN EN KWALITEIT.

MINIATUUR BEDRIJFSURENTELLER



Afmetingen:

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

Vanaf 6 Volt - 380 Volt
Voor gelijkstroom

115 Volt - 400 Hz.
Voor militaire doeleinden

MULDER - HARDENBERG

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

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

REMCON ELECTRONICS HOLLAND

Manufacturers to the electronics industry

PRINTED CIRCUITS

On fibreglass or phenol.
Photographic process only, for high resolution and true scale.
Roller tinned for fast and reliable assembly.
Silk screening of legend possible.
Any quantity deliverable within 4 weeks.
Competitive prices ex. Amsterdam.

SHEET METAL WORK

Aluminium or steel cases and panels.
Many welding methods available.
Finish may include engraving, silk screening or stove enamelling.

PLASTIC INJECTION MOULDING

We specialize in precision moulding of smaller parts, and are able to manufacture the moulding tool as well from your design drawing.
Samples of our work can be seen in our showroom.

For further information contact

REMCON ELECTRONICS HOLLAND

Derde Helmersstraat 90, AMSTERDAM.
Tel. 020 - 18 03 90.



**Dit zijn niet allemaal
Sennheiser
microfoons, slechts
14 van de 16**

Verbaasd U dat? Wij zijn er al aan gewend, dat bijna alle Europese en Amerikaanse radio en TV-studio's dagelijks Sennheiser microfoons gebruiken.

Door hun kwaliteit en bedrijfszekerheid voldoen ze aan de hoogste eisen van de technici, die alles van geluid af weten.

Waarom zou U dan nog aarzelen. Kies ook Sennheiser !

SENNHEISER



Importeur: N.V. KINOTECHNIEK
Zwanenburg - Telefoon 02907-4841*



Soldeert u professioneel?

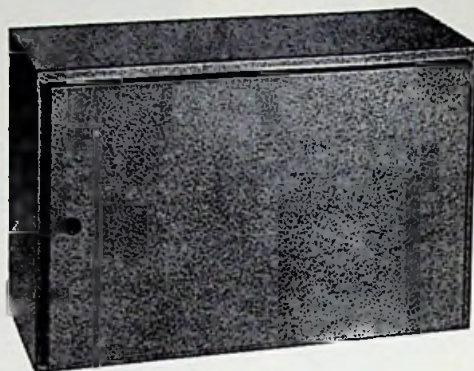
Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitssoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin 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 geplatteerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



NIERSTRASZ

arcs 2053

Stalen druiwaterdichte 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

NOOIT TE VROEG BETALEN....

wacht U rustig totdat wij U een volledig ingevulde girokaart hebben toegezonden. Maar doe het dan zo gauw mogelijk, want als de postbode met een kwitantie bij U aan de deur komt kost het abonnement

EEN GULDEN MEER....

POSTCHEQUE - EN GIRODIENST
STORTINGS - /ACCEPTGIROKAART - KENNISGEVING VAN BIJSCRIFTING



POSTCHEQUE - EN GIRODIENST
BEWIJS VAN STORTING /NOTA

OP POSTREK ** 1555900
VAN N.V. Automatiseringsmaatschappij IJselbrein
Stromarkt 8, Deventer

OP POSTREK 1555900
VAN N.V. Automatiseringsmij. IJselbrein
Stromarkt 8, Deventer

00582

POSTREK Gld Ct

GESTORT DOOR/OVER TE SCHRIJVEN UIT HET TEGOOD VAN

NOTANUMMER

Gld Ct

NOTANUMMER

Voor overschrijving Z.O.Z.

NAAM
ADRES
WOONPLAATS

1 ABONNEMENT
RADIO ELECTRONICA

Ingevolge machtiging dejd vrijgesteld van vermelding naam en adres storter op bewijs van storting. VP3 art. 58.

handtekening rekeninghouder,

U bewijst ons een bijzondere dienst uw betaling met behulp van deze kaart via de Postcheque- en Girodienst te verrichten.

Dienstaanwijzingen

AFZ. KLUWER, DEVENTER

IS UW POSTREKENINGNUMMER INGEVULD EN HANDTEKENING GEPLAATST?

ALLEEN GELDIG INDIEN GESTEMPELD

788-10399
788-10400

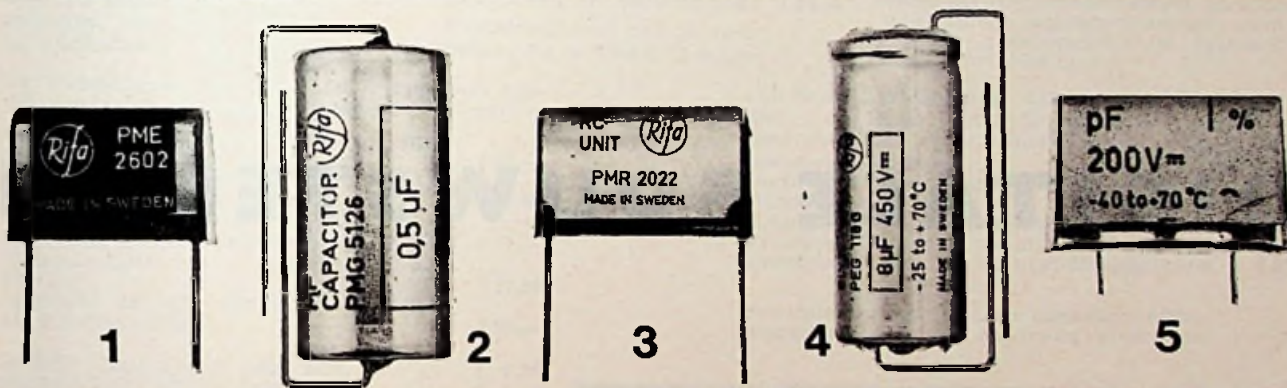


DE BESTE CONDENSATOREN VAN POOL TOT POOL

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

Dat is • garantie voor hoge kwaliteit
• blijvende service

Technische documentatie op aanvraag verkrijgbaar. Korte leveringstijden.



1 MINIPRINT M.P. - CONDENSATOREN.

Speciaal voor "printed circuit" schakelingen, tevens voor normale montage. Zelfherstellende werking beschermt de condensator tegen overbelastingen.
Capaciteiten: 1000 pF - 2 mF. Spanningen: 200-1000 v.

2 METAAL-PAPIER CONDENSATOREN.

Voor elektronische schakelingen, motorcondensatoren, fasecompensatie. Capaciteiten: 0,05-60 mF.
Spanningen: 200-630 v = (max. 380 v~).

3 R.C. VONKBLUSSERS.

Voor verlenging van de levensduur van contacten en voor het begrenzen van piekspanningen.
Capaciteiten: 0,1-1 mF met serieweerstand van: 22-680 pF
Spanningen: 200-630 v (pieksr. : 900 v)

4 ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN.

In koper- en bekeruitvoeringen. Rifa elco's hebben lage lekstromen en hoge rimpelstromen.
Capaciteiten: 0,33 - 100.000 mF. Spanningen: 2,5-450 v.

5 POLYSTYREEN CONDENSATOREN.

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

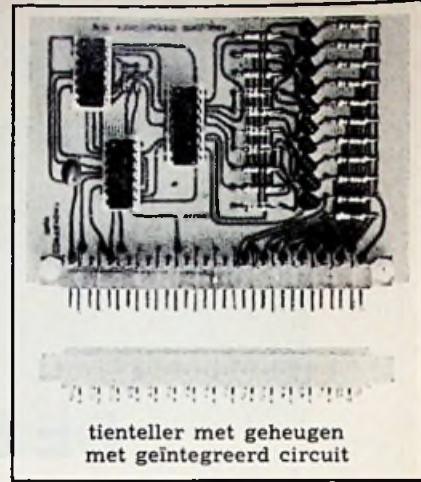
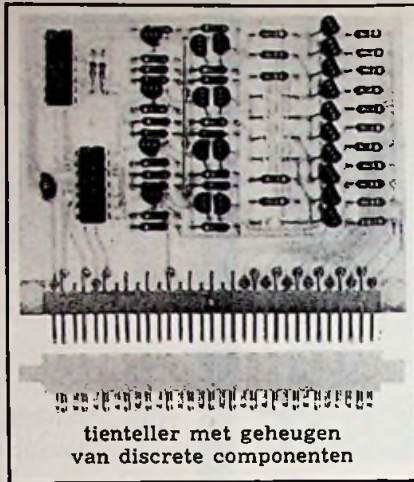
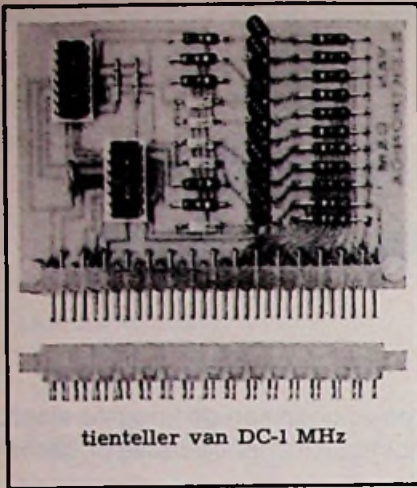
6 Tantaal-, polyesterfolie condensatoren en speciale types op aanvraag.



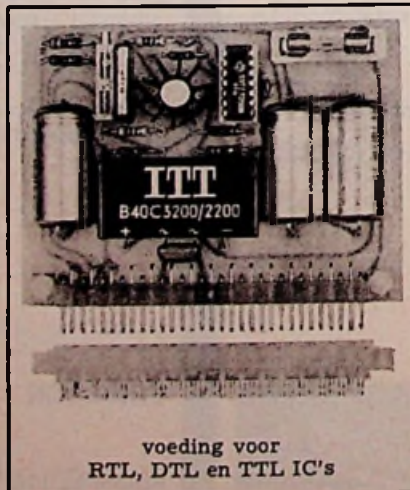
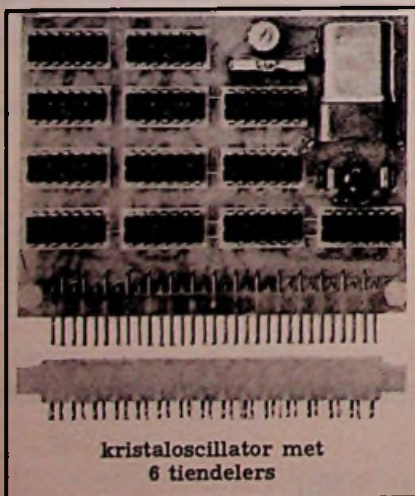
ERICSSON TELEFOONMAATSCHAPPIJ N.V.

Rijksweg 116, Rijen (N.Br.)

Tel. (01612)31 31* Telex 54114



DIGITALE BOUWSTENEN



DIGITALE BOUWSTENEN

Deze bouwstenen zijn uitgevoerd met componenten van vooraanstaande fabrikanten en worden als onderdelenpakket incl. print, cijferbuis en buisvoet geleverd. Deze bouwstenen lenen zich o.a. voor gebruik als

- tijdenmeter
- frequentiemeter
- spanningsmeter

- weerstandsmeter
- geprogrammeerde teller
- synchroonsturing

- intervalmeter
- sluitertijdenmeter
- enz., enz.

Hiertoe hebben wij in ons leveringsprogramma de volgende materialen opgenomen:

Tienteller van DC-1 MHz, incl. cijferbuis, geschikt voor 31-polige connectorset . . . f 70,—

Tienteller van DC-6 MHz, incl. cijferbuis. Uitgevoerd met een elektronisch buffergeheugen, samengesteld uit discrete componenten. In dit geheugen is de telfinformatie vast te leggen, terwijl in de voor de teller zelf gebruikte flip-flops een nieuwe informatie kan worden aangebracht. Deze teller is geschikt voor 31-polige connectors . . . f 85,—

Tienteller van DC-10 MHz, incl. cijferbuis. Uitgevoerd met een geïntegreerd buffergeheugen, waardoor het aantal soldeerpunten en de mon-

tagetijd t.o.v. bovenstaande teller drastisch kon worden beperkt. Geschikt voor 31-polige connectorset . . . f 95,—

Voedingsunit voor voeding van RTL, DTL en TTL geïntegreerde schakelingen. Deze voeding is uitgevoerd met een operationele versterker en een professionele Amphe-nol pot.meter en geschikt voor 31-polige connectorset . . . f 50,—

Voeding voor de nixiedrivers en sturing van de cijferbuisen. Deze voeding geeft een spanning van + 33 V en — 120 V en is geschikt voor 31-polige connectorset . . . f 41,—

Transformator voor bovenstaande voedingen (8 V 2A, 33 V 40 mA en 130 V 20 mA) f 13,—

Kristaloscillator met 6 tientelers. De oscillator is uitge-

voerd met een 1 MHz kristal met een eigen tolerantie van ± 10 Hz, welke desgewenst op Droitwich kan worden bijge-regeld. Op bestelling ook le-verbaar met 100 kHz kristal met nauwkeurigheid van ± 10 Hz. Geschikt voor 31-polige connectorset . . . f 190,—

Kristaltijdeenheid met reset-eenheid en reset-controle voor frequentiemetingen. Deze tijd-basis heeft een tolerantie van ± 0,01 % (meetfout 1 Hz/10 kHz. Geschikt voor toepas-sing bij tellers zonder buffer-geheugen en voor 2 stuks 12-polige connectors . . . f 230,—

Binnenkort verwacht: tijdbasis voor gebruik in combinatie met de tien-tellers met geïntegreerd buffergeheugen. Deze unit is geschikt voor zowel tijden als frequentiemetingen en voor-zien van een ingangsversterker, reset-eenheid, reset-controle en doorgeef-puls voor geheugen.

Ter completering van Uw digitale apparaat kun-nen wij U ook de volgende materialen leveren:

- connectorset bestaande uit 31-polig print-en chassisdeel; per set . . . f 15,—
- connector 12-polig met goudcontacten voor twee van bovenstaande units . . . f 7,60
- cijferbuis ZM1000 (0 - 9 met punt). Rech-topstaande Noval printuitvoering . . . f 17,—
- cijferbuis GN4P (0 - 9 met punt). Front-aflezing . . . f 17,50
- cijferbuis ZM1021 (Ω, %, V, +, —, sinus, A). Frontaflezing . . . f 25,—

- cijferbuis ZM1024 (ms, kHz/s, μs, ns, MHz/s en Hz/s). Frontaflezing . . . f 27,—
- Buisvoet voor voornoemde cijferbuizen (behalve ZM1000) . . . f 2,50
- Duimwielchakelaars, 1 moedercontact, 10 standen van 0 - 9 . . . f 17,75
- Frontplaat voor 2 duimwielchakelaars f 2,35
- Frontplaat voor 3 duimwielchakelaars f 2,60
- Frontplaat voor 4 duimwielchakelaars f 3,05

Frontplaten voor andere aantallen duim-wielchakelaars op aanvraag leverbaar.

- MC717P Quad 2-input gate, RTL . . . f 8,10
- MC718P Dual 3-input gate, RTL . . . f 7,—
- MC719P Dual 4-input gate, RTL . . . f 8,10
- MC767P Quad Latch, RTL; dit IC is te ge-bruiken als buffergeheugen . . . f 28,—
- MC770P Decade up counter, RTL . . . f 28,—
- MC780P BCD/decimal decoder, RTL . . . f 28,—
- MC788P Dual buffer, RTL . . . f 8,50
- MC789P Hax inverter, RTL . . . f 8,10
- MC790P Dual JK, flip-flop, RTL . . . f 12,—
- MC792P Triple 3-input gate, RTL . . . f 8,—
- μL914 Dual 2-input gate, RTL . . . f 4,15
- μL923 JK flip-flip, RTL . . . f 7,50
- SN7041N BCD/decimal decoder/nixiedriver
- SN7075 Quad Latch, TTL; te gebruiken als buffergeheugen . . . f 28,—
- SN7090N Decade up counter, TTL . . . f 28,—
- Met de SN7041N, SN7075N, SN7090N en een cijferbuis is een volledig geïntegreerde tienteller met buffergeheugen samen te stellen. Bij aankoop van alle drie SN-IC's in één keer betaalt U slechts . . . f 70,—

Voor bovenstaande materialen kunnen wij U ook experimenteerprints, IC-voeten, vul-stukjes, enz., enz. leveren. Onze technici zullen U hierover gaarne meer infor-meren.

Voor uitgebreide technische gegevens van bovenstaande tellers en IC's wijzen wij U op onze techni-sche documentatie 1969, waarin deze produkten alsmede vele andere materialen uit ons uit-gebreide leveringsprogramma zijn beschreven. U ontvangt deze documentatie na overmaking van f 10,40 op onze girorekening 295550 t.n.v. Van Dam Elektronica, Rotterdam, onder vermelding van „abonnement TD 1969”.

VON OLOM ELEKTRONICA

ROTTERDAM-noord

Snellemanstraat 10-11

bij Zwaanshals

Tel. 010-24 08 12-24 34 97

Adm. 010 - 24 55 16

Giro: 295550

AMSTERDAM

Reguliersgracht 105

bij Frederiksplein

Tel. 020 - 24 89 67

Postorders en correspondentie: Postbus 3149 te Rotterdam-noord. Alle prijzen zijn incl. B.T.W. Verzendkosten en -risico voor rekening van de koper.

HACHEL

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

ADAMIN · A
· B
· C
LITESOLD
SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



Bekende adressen te:

Delft

Speciaal
**TRANSFOR-
MATOREN**

voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren

Corn. Trompstraat 38

DELFT

Tel. 01730 - 2 46 34

Harmelen

RANO SOUND STUDIO

Breudijk 23 - Harmelen
Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en band-opname
- Verhuur van geluidsinstallaties
- Import van prof. regietafels.

Ouderkerk a. d. Amstel

**Hi-Lo luidspreker boxen
Klankboxen Drukkamer-
boxen**

in:

ror - teak - note - eike - wit
- laque - rood - palissander.
Vraagt toezending van uit-
gebreide folder of bestel bij:

PETERS ELECTRONICS

Amstedijk N 138
Ouderkerk a.d. Amstel
Zeer aantrekkelijke prijzen
Geen concurrentie

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen
Wortelhaven 87
Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Zwolle

RETA - ELEKTRONIC

Zwolle - Zaan 23
tel. 05200 - 3 32 65
Afdeling Assen
Groningerstraatweg 85
tel. 05920 - 1 52 99
Afdeling Deventer
tel. 05700 - 1 52 99
aanleg - onderhoud - service
van gemeenschappelijke an-
tenne-inrichtingen en andere
zwakstroominstallaties

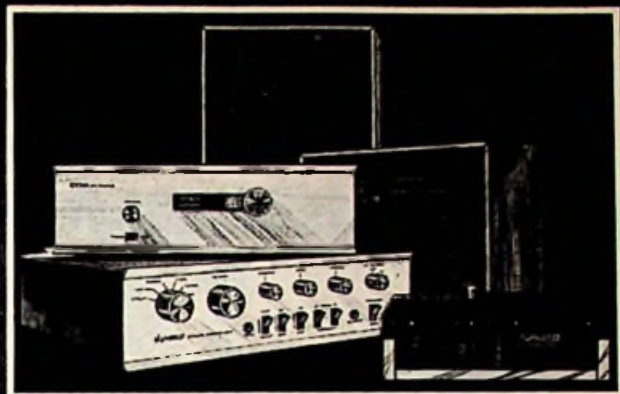
Enschede



AFDELING RADIO

Oldenzaalsestraat 94-96

Tel. 1 51 69



Dynaco geeft de techniek de ruimte!

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

dynaco



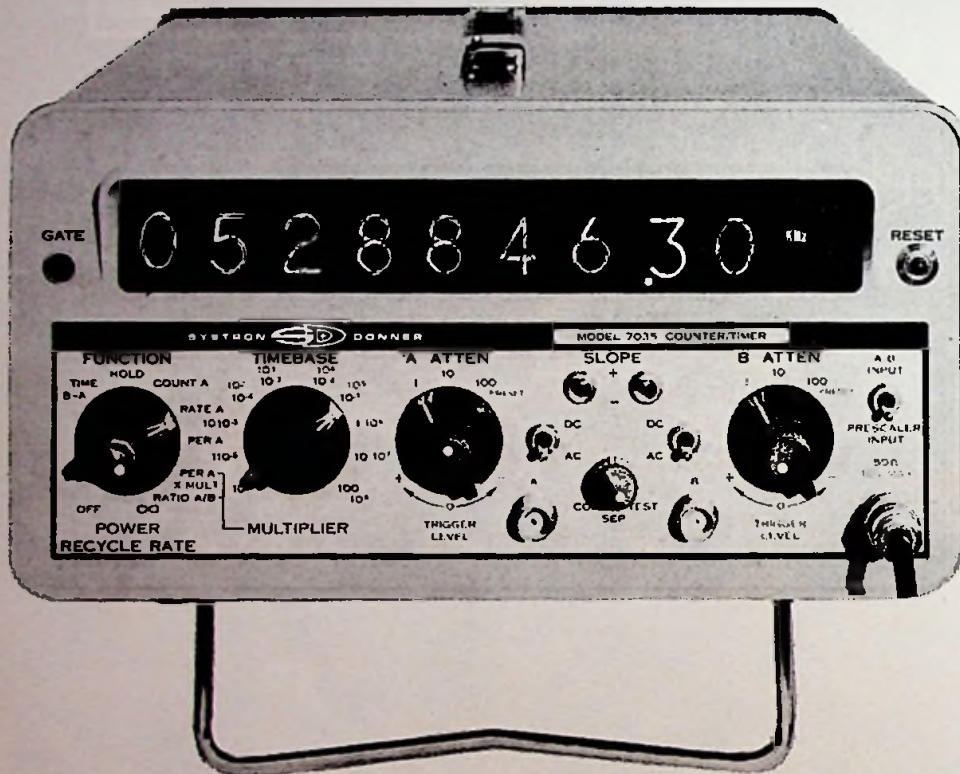
FM-3: stereo tuner combinatie met PAT-4 (voorversterker) Stereo 120 (eindversterker) en twee boxen

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

N.V. Acoustical Handel Mij.
Koninginneweg 54 KORTENHOEF. Tel. 02150-61824

SYSTRON-DONNER 7000

EEN SERIE PRIJSBEWUSTE COUNTERS



Door toepassing van IC's en een eenvoudige mechanische constructie waardoor de counter zich leent voor massaproductie, maakte Systron-Donner zijn 7000 serie doelbewust tot een „prijsbewuste” serie, tot een serie waarvan de prijs bijzonder laag ligt.

De zes standaard types voor een frequentiegebied van DC tot 500 MHz kunnen, ter aanpassing aan speciale eisen, met diverse extra's geleverd worden, extra's zoals o.a. een printer-uitgang, batterijvoeding, extra decaden (9 max.) en stabielere oscillatoren tot $5 \cdot 10^{10}$ /dag.

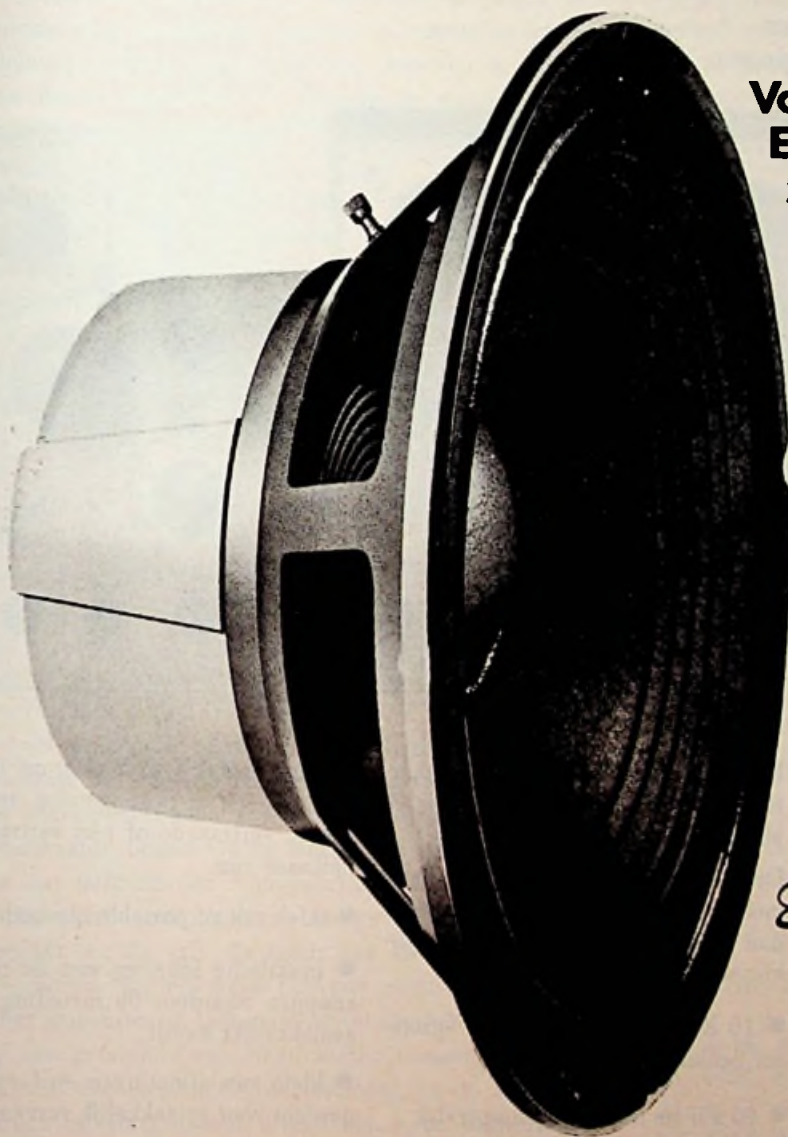
U KUNT KIEZEN UIT :	TYPE	FREQ. BEREIK	POORTTIJDEN	COUNTER VOOR :
SYSTRON DONNER	7014	0 - 20 MHz	10 sec - 10 msec	} Frequentie- en Periodometingen
	7018	0 - 200 MHz	10 sec - 10 msec	
	7015	0 - 500 MHz	10 sec - 10 msec	
	7034	0 - 20 MHz	100 sec - 0.1 μ sec	} Frequentie-, Periode- en Tijdintervalmetingen
	7038	0 - 200 MHz	100 sec - 0.1 μ sec	
	7035	0 - 500 MHz	100 sec - 0.1 μ sec	

GAARNE ZULLEN WE U ER UITVOERIGER GEGEVENS VAN TOEZENDEN.

C.N. Rood *no* **no** ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk ZH, Tel. 070 - 99.63.60, Postbus 4542

Is 2x meer geluid bij 't zelfde vermogen ...onmogelijk?



**Voor een
Electro-Voice
SRO speaker niet,
want...**

Tot 3DB beter rendement,
waardoor het
versterkervermogen
verdubbeld lijkt.

Hoge graad van
betrouwbaarheid tot
150 Watt peak.

Gaver en beter
gebalanceerd geluid,
zoals de hedendaagse
muziek vereist.

Getest onder extreme
omstandigheden
in laboratoria
en in de praktijk.

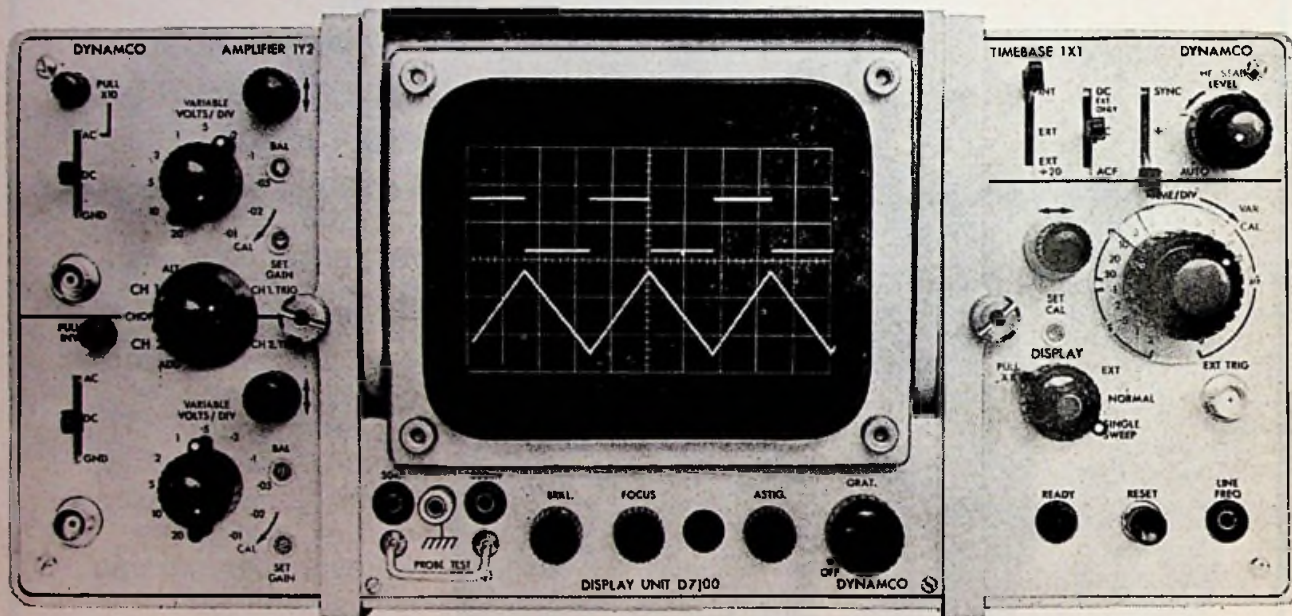
Levenslange garantie
bij normaal gebruik.

Electro-Voice®

Schrijf vandaag nog voor uitgebreide dokumentatie naar de importeur:
Iemke Roos, Archimedesweg 9, Amsterdam-O., tel.: 51067

De scope met het vlekkeloze beeld

10 x 6 cm nuttig schermoppervlak
 grote helderheid/schrijfsnelheid
 scherpe "overall-focus"
 keuze uit verschillende fosforkleuren
 gestandaardiseerde camera-bevestigingen



De Dynamco-71 serie is een range professionele scopes met plug-on X en Y units.

Alhoewel ze speciaal zijn ontworpen voor service aan computers, telefoonlijnen, televisie-verbindingen enz., zijn ze ook volledig uitgerust voor algemene laboratoriumtoepassingen.

Ze zijn uitermate betrouwbaar geconstrueerd en volledig milieutechnologisch getest, waardoor die betrouw-

baarheid onder de meest onbarmhartige omstandigheden verzekerd is en blijft.

De Dynamco 71 serie scopes heeft meer plug-in en beeldmogelijkheden dan welke andere scope in zijn prijsklasse. Bijv.:

- 10 KV hoogspanning voor bijzonder helder beeld
- 10 x 6 cm nuttig beeldoppervlak

- groot aantal X en Y plug-on units: 30 MHz één of twee kanalen, televisietest, vertraagde of niet vertraagde tijdbases enz.

- tafel, rek en portable uitvoering
- praktische indeling van de regelknoppen waardoor de instelling gemakkelijk wordt.
- klein van afmetingen en laag van gewicht voor gemakkelijk vervoer.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:
 Ingenieursbureau



KONING EN HARTMAN N.V.

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

De Amerikaanse Uitdaging

W. OLTHOFF

is de titel van een boek van de hand van de auteur Servan-Schreiber, waarin de explosieve groei van aantal en grootte van Amerikaanse industriële vestigingen in Europa wordt beschreven. Het boek is bedoeld als waarschuwing aan een verdeeld Europa, waarvan de bewoners binnen afzienbare tijd weleens de status zouden kunnen krijgen van gastarbeiders in de Amerikaanse industrie in Europa.

Dit zeer lezenswaardige boek heeft navolging gevonden in de vorm van een studierapport over de Amerikaanse elektronische industrie in Europa:

*„Die elektronische Industrie der Gemeinschaftsländer und die amerikanischen Investitionen“ **

De inhoud van het rapport wordt als volgt samengevat: Tussen de elektronische industrie in de Europese Gemeenschap en die in de USA bestaan grote kwantitatieve verschillen. De verhouding in omzet bedraagt 1 op 5, terwijl de verhouding in omzet per werknemer 1 op 2 bedraagt. Verschil in omvang van de bedrijven wordt eveneens aangetroffen: de vier grootste van de USA (IBM, RCA, GE en ITT) hebben aldaar een gezamenlijke produktie die groter is dan de Europese; in Europa hebben slechts Philips en Siemens een omvang van Amerikaanse allure.

Hoewel genoemde verschillen op zichzelf al van grote betekenis zijn, zijn de verschillen op kwalitatief gebied nog indrukwekkender. De oorzaak hiervan ligt in het Amerikaanse beleid van de laatste tien jaar; als gevolg van het defensie- en ruimtevaartprogramma heeft de Amerikaanse technologie een enorme sprong voorwaarts gemaakt. In de zgn. Research and Development op elektronisch gebied werd per jaar rond vier miljard dollar geïnvesteerd; tien maal zoveel als in Europa. Terwijl een produktie van elektronische consumptiegoederen, die een langzame groei vertoont, in de USA en Europa op vergelijkbaar niveau ligt, is de wanverhouding op het gebied van onderdelen en professionele apparatuur aanzienlijk. De twee grootste Amerikaanse bedrijven produceren samen evenveel onderdelen als de

gezamenlijke Europese elektronische industrie en twee keer zoveel professionele apparatuur. Hierbij moet nog worden opgemerkt dat een belangrijk deel van de „Europese“ onderdelen afkomstig is van Europese dochters van de Amerikaanse industrie.

De verschillen liggen niet alleen op het gebied van de elektronische industrie, maar zijn representatief voor het totaal van de industriële verhoudingen. Van de professionele elektronische apparatuur wordt in de USA weliswaar een groot deel door de burgerlijke en militaire overheden afgenomen, maar er blijft dan nog meer dan genoeg over voor industriële afname. Met name de inzet op breed gebied van de computer heeft de bedrijfsresultaten van de Amerikaanse ondernemingen sterk verbeterd, het aanpassingsvermogen aan veranderende markten enorm doen toenemen, en een verantwoorde voorraadvorming in de hand gewerkt. Ongetwijfeld zijn de produktie van professionele apparatuur, vooral die van computers en randapparatuur, en de snelle en systematische toepassing hiervan door de Amerikaanse industrie doorslaggevende factoren, die

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1970

- | | | |
|------------|---|---|
| 6. 2-11. | 2 | Salon Int. des Techniques Audiovisuelles et Electrotechniques (AVEC), Parijs. |
| 1. 3-10. | 3 | Voerjaarsmesse, Leipzig. |
| 5. 3-10. | 3 | Audio Festival, HiFi, stereophonie. |
| 23. 3-26. | 3 | IEEE Int. Convention & Exhibition, New York. |
| 3. 4- 8. | 4 | Salon Int. des Components Electroniques, Parijs. |
| 6. 4-10. | 4 | Colloque Int. sur la Microélectronique avancée, Parijs. |
| 8. 4-15. | 4 | ELECTREX '70, Londen. |
| 23. 4-26. | 4 | Hi-Fi Show, Skyway Hotel, Londen. |
| 25. 4- 3. | 5 | Hannover Messe. |
| 11. 5-16. | 5 | Int. Instruments Electronics and Automation Exhibition, Londen. |
| 27. 5- 4. | 6 | 4e Mesucora, Parijs. |
| 17. 6-24. | 6 | Achema, Frankfurt. |
| 28. 8- 3. | 9 | HiFi '70, Düsseldorf. |
| 5.10- 9.10 | | Computors '70, Londen. |
| 3.10-12.10 | | 5e Salon de la radio et de la télévision, Bordeaux. |
| 5.11-11.11 | | Electronica, München. |

* Uitgegeven door de Commissie van Europese Gemeenschappen, Brussel 1969, en in Nederland verkrijgbaar bij Staatsdrukkerij- en uitgeversbedrijf, Christoffel Plantijnstraat, Den Haag.

in de naaste toekomst de concurrentiepositie ten opzichte van de Europese industrie nog in hoge mate zullen versterken.

Resumerend kan men stellen dat een zesde deel van de Europese elektronische produktie voor rekening van Amerikaanse dochterondernemingen komt, welk deel voornamelijk bestaat uit professionele kwaliteitsgoederen en nieuwe ontwikkelingen. De produktie van geïntegreerde schakelingen is nagenoeg geheel in Amerikaanse handen; de computermarkt wordt voor ongeveer 30 % door Amerikaanse ondernemingen beheerst. Het is zeer begrijpelijk dat deze verhoudingen ongerustheid opwekken bij Europese ondernemingen; men is zich bewust van het groter worden van de technische kloof, de zgn. „technology gap”, tussen Europese en Amerikaanse industrie. Er wordt geklaagd over de enorme bedragen die in de USA aan research and development worden besteed (in wezen afkomstig van de regering en ten dienste van militaire - en ruimtevaartprogramma's), en zodoende de mogelijkheden tot eerlijke concurrentie verminderen. De Europese industrie wordt op deze wijze verdreven van de winstgevende markt voor geavanceerde onderdelen en apparatuur. Ongerust zijn ook de Europese regeringen, vooral voor wat betreft de strategisch onaangename situatie dat een belangrijke deel van de nationale industrie in handen is van een vreemde mogendheid, terwijl ook wordt gevreesd dat zwakkere nationale industrieën ten onder zullen gaan of zullen worden overgenomen als gevolg van een eventueel door grote Amerikaanse ondernemingen te ontketenen wilde concurrentiestrijd; prijzenslag zo men wenst.

In dit licht bezien kan men zich afvragen welke vorm de toekomstige betrekkingen tussen USA en Europese landen zullen moeten aannemen. Wat kan men doen om de achterstand in te halen zonder deze constructieve betrekkingen te schaden? De Europese openbare mening is zich van de zorgen wekkende toestand nog niet bewust, terwijl de regeringen zich langzamerhand de ernst van de situatie beginnen te realiseren. Het gevaar is niet denkbeeldig dat men na een jarenlange struisvogelpolitiek de ontstane achterstand zal trachten te neutraliseren met behulp van politieke middelen, waar-

van het gevolg (verslechtering van de betrekkingen, uiteenvallen van de internationale markt, verdere vergroting van de „technology gap”) waarschijnlijk erger is dan de kwaal.

In het studierapport wordt nu een lans gebroken voor diepgaande Europese samenwerking van de industrie, in het bijzonder de elektronische, zo mogelijk met rege- ringsopdrachten voor ontwikkeling, als enige logische mogelijkheid om de gezonde concurrentieverhoudingen te herstellen.

Het rapport bevat o.a. een lijst met alle Amerikaanse elektronische vestigingen in de Europese gemeenschap, met bijzonderheden over werkgebied, grootte, datum van vestiging enz.

In een afzonderlijke beschouwing wordt de toestand in Nederland belicht. In verhouding tot andere Europese landen brengen we het er lang niet slecht af: het Amerikaanse marktaandeel in de elektronische consumptieve sector is verwaarloosbaar klein. Enige produktie van meet- en regelapparatuur vindt plaats bij Honeywell en Controls Cy (elk ong. 700 werknemers), en in mindere mate bij Tektronix en Fairchild.

Op computergebied zijn de Amerikanen in Nederland tamelijk actief, met als koploper IBM (2000 werknemers) gevolgd door Singer (Friden Calculating), General Electric (Bull), Litton Industries (Monroe Calculating) en Control Data (Electrofact).

Deze toestand hangt waarschijnlijk ten nauwste samen met de aanwezigheid van Philips in Nederland.

Ons commentaar op dit studierapport kan kort zijn; het spreekt voor zichzelf. Lezing vooral aanbevolen aan elektronici die iets met bedrijfsvoering hebben te maken. Het gaat wat ver om te veronderstellen dat Europese integratie het universele geneesmiddel is voor de kwaal. Men zal zich moeten realiseren dat ook de Europese opleidingen op elektronisch gebied sterk achter liggen t.o.v. de Amerikaanse. Een ander onaangenaam facet is dat de resultaten in de USA werden behaald ten koste van grote inspanningen. Het zal dus voor Europa niet alleen „samenwerken” moeten worden, maar vooral „samen hard werken”. Het siert ons niet dat men zich hiervan in de Sovjetunie blijkbaar beter bewust is dan in de Europese Gemeenschap.



Een Britse fabrikant van televisietoestellen heeft geïntegreerde miniatuur schakelingen ontwikkeld speciaal voor de toepassing in kleurentelevisietoestellen. Deze miniatuur- kringen verhogen de betrouwbaarheid en zij verlengen de levensduur van het toestel. De eerste van deze schakelingen werd vorig jaar door een afdeling van de Rank Organisatie in samenwerking met Plessey ontwikkeld. (L.P.S.)

HYPERMODERNE VERWERKING VAN OEROUDE SIGNALLEN

Uit ver verwijderde gebieden van het heelal, soms wel miljoenen lichtjaren van de aarde verwijderd, komt een voortdurende stroom van grote massa's elektronen. Het observatorium van de universiteit van Ohio is een van de plaatsen waar deze oeroude signalen worden vastgelegd. De signalen worden opgevangen in een radiotelescoop, die ze doorstuurt naar uiterst gevoelige waarnemingsapparaten, welke in een ondergronds laboratorium staan opgesteld. Deze apparaten zetten de signalen om in een code, die door de computer kan worden verwerkt.

Deze onderzoeken, die deel uitmaken van een uitgebreid programma, hebben een functie bij het ontdekken en identificeren van nieuwe ruimtelichamen. Vooral de Quasars zijn de laatste jaren een steeds interessanter onderwerp van onderzoek geworden.

Ook in verband met de nog steeds in belangrijkheid en omvang toenemende ruimtevaart, is een grotere kennis van het heelal noodzakelijk.

IBM

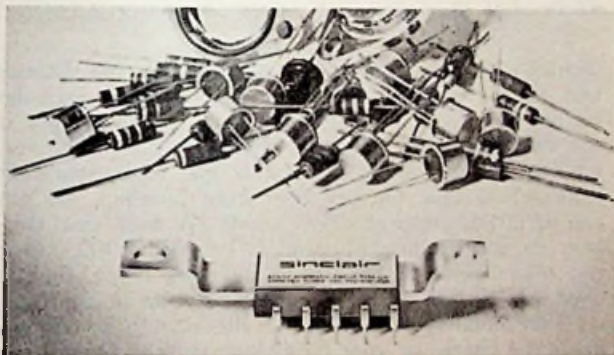
Terugblik op: STUTTGART

FIRATO HET INSTRUMENT

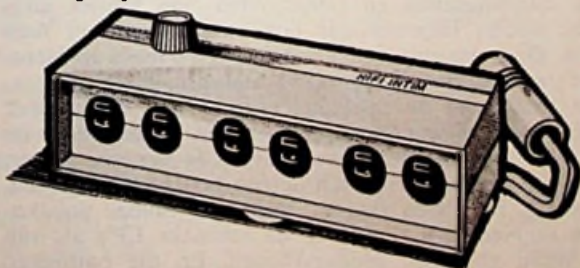
Drie tentoonstellingen binnen een kort tijdbestek. Met één gemeenschappelijke basis: de elektronica. Welke attractie hebben deze tentoonstellingen voor onze elektronici?

De Rundfunk Ausstellung in Stuttgart en de Firato kunnen gevoeglijk als éénzelfde verschijnsel worden beschouwd, waarbij de Firato slechts enig na-ijlen vertoont, doch daartegenover het voordeel van een internationaal karakter kan stellen.

Uit de aard der zaak is Stuttgart ettelijke malen groter, hetgeen duidelijk blijkt, wanneer we de aantallen bezoekers tegenover elkaar plaatsen: 700 000 - 220 000. Men heeft nu reeds besloten, de volgende tentoonstelling internationaal te doen zijn, terwijl men tevens andere steden dan Stuttgart en Berlijn in de Bondsrepubliek in aanmerking wil laten komen; voorlopig houdt men zich aan de 2-jarige cyclus.

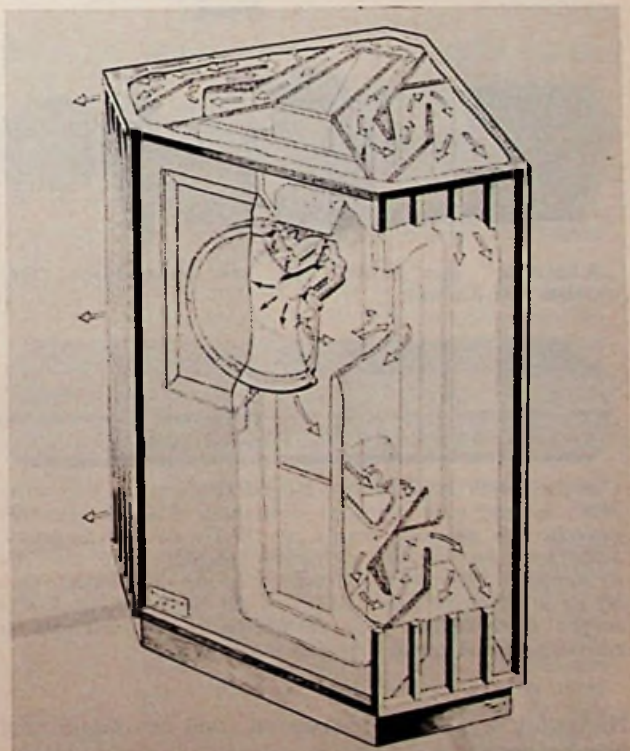


10 W versterker van Sinclair, uitgevoerd als geïntegreerde schakeling. Daarboven de weerstanden, condensatoren en halfgeleiders die bij de conventionele bouwwijze hiervoor benodigd zijn.

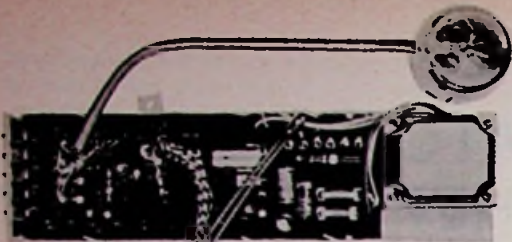


Het miniversterkertje, „HiFi-INTIMA“ van Sennheiser, speciaal bestemd om met de dynamische stereo-hoofdtelefoon HD414 een stereoplaat rechtstreeks te kunnen beluisteren. Deze hoofdtelefoon levert nl. bij 1 mW reeds een geluidsvolume van 100 foon. Het is dus onzin om een versterker van bv. 2×10 W in te schakelen, als alleen maar met de hoofdtelefoon wordt geluisterd. Input ca. 0,5 V, ingangsimp. 1 M Ω . Output ca. 3 V bij 20 Ω . Min. afsluitweerstand 660 Ω . Freq.bereik 30 - 20 000 Hz \pm 1 dB. Vorming 0,1 % bij 1 kHz. Ruisniveau 70 dB. Voor 220 V ~ netaansluiting.

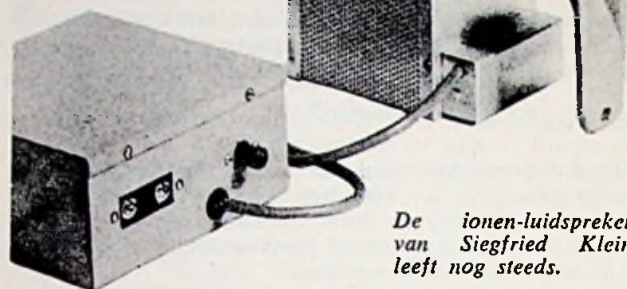
Ondanks deze verschillen geven beide tentoonstellingen eenzelfde indruk: een gigantische showroom voor het kopende massa publiek en voor de radiohandel. In Stuttgart had men de tweede generatie van de KTV-ontvangers centraal gesteld; op de Firato was Hi-Fi de topic, maar werd de KTV niet vergeten: de opstelling was oneindig veel gunstiger dan bij het debuut twee jaar geleden. Dat de KTV-techniek is verbeterd, valt niet zo duidelijk waar te nemen, ofschoon significante verbeteringen in de schakelingen zijn aangebracht, waardoor de long-term stability verbeterd en de service is vereenvoudigd. De roodgevoeligheid is verbeterd en zwakke plekken in de hoogspanning zijn geëlimineerd. De Hi-Fi-gedachte is in zijn grondconceptie zeer schoon en wanneer we de Engelse apparatuur beluisteren doet ons dat wel goed. Op de Firato echter, waar men wijselijk in sound-proofcabinets de demonstraties liet verlopen, moesten we vaak denken aan „het hemd van de koning“, het verhaal van Andersen, welk hemd alleen maar in zijn volle schoonheid kon worden waargenomen door knappe mensen.



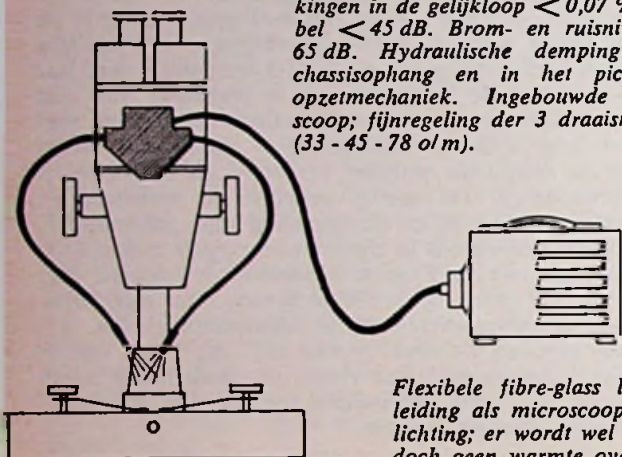
Hoekluidsprekerkast van Tannoy (50 W : 30 ... 20 000 Hz; 3 dB) gebouwd volgens het folded horn principe, waardoor het rendement 10 % wordt, d.w.z. 2 à 3 \times het gebruikelijke rendement. Afmetingen 115 \times 60 cm. Luidspreker 36 ϕ cm, dual concentric; de conus voor beneden 350 Hz aan de achterzijde belast; een nieuw intern koppelingsprincipe geeft een verbeterde frontstraling tussen 350 en 1000 Hz.



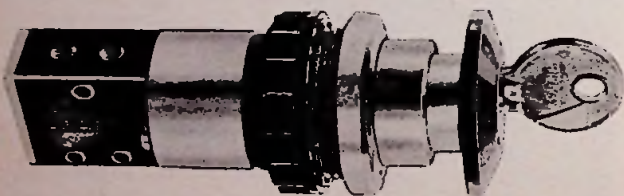
Het elektronische regelsysteem met motor en omschakeling, van de HiFi draaitafel PS600 van Braun. Elektronisch gestuurde collectorloze gelijkstroommotor, die via een tussenwiel een zwaar plateau ($\varnothing 29,6$ cm) aandrijft. Afwijkingen in de gelijkloop $< 0,07\%$. Rumbel < 45 dB. Brom- en ruisniveau < 65 dB. Hydraulische demping in de chassisophang en in het pickuparm-opzetmechaniek. Ingebouwde stroboscoop; fijnregeling der 3 draaisnelheden (33 - 45 - 78 o/m).



De ionen-luidspreker van Siegfried Klein leeft nog steeds.



Flexibele fibre-glass lichtleiding als microscoop belichting; er wordt wel licht doch geen warmte overgedragen.



„Schakelaar” met sleutel voor een pneumatisch regelsysteem van Kuhnke.



Compact HiFi systeem van Bang & Olufsen, de Beomaster 3000, waarbij voor het eerst keramische filters in het MF-gedeelte zijn gebruikt, tevens zijn FET's en IC's toegepast. Schuifpotmeters worden wel meer gebruikt, maar hier zijn de knoppen uitgevoerd als glaasjes op de rekenliniaal. Ook bij de afstemming (met dioden) is dit het geval, doch hier zorgen kartelwieljes voor de fijnregeling. Voorts zijn er zes voorgekozen zenderinstellingen mogelijk.

Natuurlijk was iedereen knap en vond een iegelijk het hemd schoon, tot dat een jongetje in zijn onschuld ontdekte dat de koning in zijn blootje zat. Getransponeerd op de Hi-Fi: iemand die niet met een ernstig gezicht alleen maar de duurste installatie mooi en aanvaardbaar vindt is een prul. Een ijelijk snobisme doet deze loot van de elektronica voorspoedig bloeien; misschien is het ons technici niet gegeven om lyrisch te worden onder deze geluidsindrukken. Voeg daarbij dat de Engelse producenten het volstrekt overbodig vinden om te ver-

INOFANE, mod. 601. Het geluid wordt geproduceerd door geïoniseerde lucht; hoogspanningsbron wordt gevormd door een wisselstroomgenerator met een freq. van 27 MHz; deze wordt met het LF-sigitaal gemoduleerd.

Response: ± 1 dB van 3 kHz... 30 kHz, input imp. 15 Ω . Gevoeligheid: 1 V input voor 85 dB op een afstand van 45 cm voor de exponentiële hoorn, cross-over 3,5 kHz.

melden dat hun apparatuur voldoet aan (de Duitse) Din 45 500, want, zeggen ze, die norm is zo laag dat we die niet eens in discussie brengen. Maar het oor is een subjectief ding, dat maar zelden in staat is de verschillen te constateren, die slechts met meetapparatuur aantoonbaar zijn. Genoeg over deze humbug, die ons aan de „dwaze tulpenhandel” uit de 17e eeuw doet denken: de toegenomen welstand is genegen f 900,- voor een platenspeler te betalen en daarmee basta. Begrijp goed dat we veel ontzag hebben bijv. voor de elektronische toerentalregeling zoals we die o.a. in de Braundraaitafel zagen, of voor de elektrostatische Quad luidspreker, maar dan alleen uit technisch oogpunt.

Van de ontelbare standhouders met luidsprekers en elektronische onderdelen als buishouders, potentiometers, condensatoren en weerstanden was vrijwel niets over; slechts Haproko gaf nog een collectie in deze geest. De miniatuur-TV-ontvanger, zelfs reeds in kleur, doet opgeld. evenals trouwens alle draagbare apparatuur waaronder de cassetterecorder. Toch dreigt deze laatste sterk te worden geremd in zijn opgang door de (te hoge) prijzen van de voorbespeelde banden. Zeker, ze liggen op het niveau van de overeenkomstige platen, maar... bij platen zien we daarnaast talloze goedkopere aanbiedingen zowel van de klassieke LP's als van de veelal goedkope ééndagsvliegen. En die ontbreken bij de cassette volkomen, zelfs bij de boekenclubs. Vandaar de opbloei van de platenspeler. Overigens komt Basf met een boekvormig cassette-doesje waarin de beproefde low-noise band met hoge uitstuurbaarheid en maakten we met iets dergelijks van Scotch kennis, ditmaal in verzendbaar omhulsel maar kortweg gezegd: zowel Stuttgart als de Firato konden de elektronici niets bieden om van technische informatie maar te zwijgen op deze kermissen.

Het Instrument brengt ons in nauwe aanraking met tal-

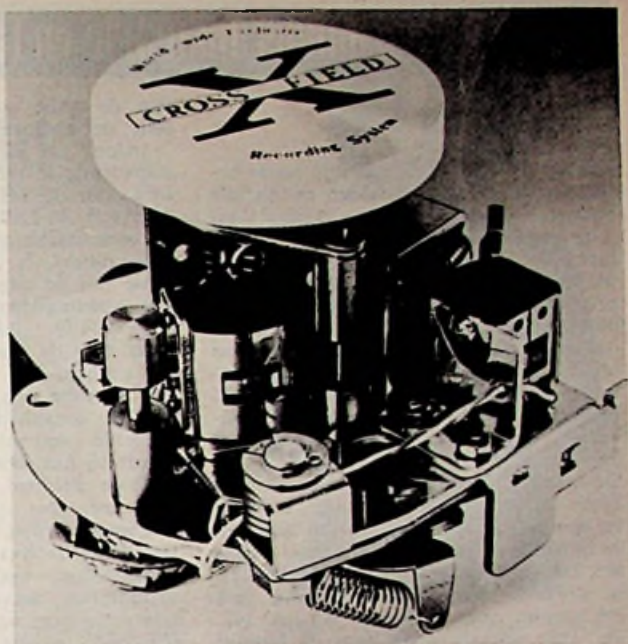
loze applicaties van de elektronica gemengd met optiek, pneumatiek en hydraulica. Meetapparatuur in de meest uitgebreide zin voor deze drie steeds meer samenwerkende technieken vinden we in overvloed, naast optische instrumenten als spectroscopen, spectrofotometers, calorimeters, refractometers, polarimeters, microscopen (Zeiss) en foto-apparatuur (Robot). Steeds kleiner en gevoeliger wordt deze apparatuur. Wat het klassieke draaispoelinstrument vermag, bewijst de spanbandmeter van Marek, die de voordelen van de BVM (i.c. de hoge gevoeligheid en de robuustheid) paart aan de eenvoud en prijs van het draaispoelinstrument.

Voor het eerst zagen we hier de toepassing van fibre-optics voor het verrichten van microscoop-objecten. Maar het moet ons van het hart: ook hier uitsluitend toegepaste en veelal onzichtbare elektronica. En ook hier géén stand van halfgeleiders en of onderdelen. Wanneer men de zaak eens goed overziet, komt men tot de conclusie dat slechts de Fiarex, de Hannover Messe, de Elektronica in München, de Salon des Composants électroniques in Parijs en Olympia in Londen de elektronica in zijn volle verschijning recht doet wedervaren; vooral Parijs vormt een bijzonder ruim georiënteerde show, terwijl München wat eenzijdig is. Tot dusver was Hannover bovendien het podium, waar op de Duitse radio-, geluids- en TV-techniek zijn nouveautés jaarlijks toonde. Volgend jaar, voor het eerst, vallen radio en TV weg uit Hannover. Geluid blijft, naast de ontzaglijke elektronica en elektrische show op internationaal niveau.

In Nederland heeft de Jaarbeurs op elektronisch gebied weinig om het lijf. Voor de technische journalistiek moeten we tentoonstellingen als Stuttgart, de Firato en de jaarbeurs afschrijven; we worden er nauwelijks te woord gestaan.

Overigens moet worden gesteld dat „Het Instrument” alle gelegenheid bood tot rustige beschouwing en informatie. Vele buitenlandse fabrikanten zorgden voor de aanwezigheid van hun vakmensen en uitvoerige documentatie; de Nederlandse fabrikanten bleven in dit opzicht niet achter. Verder gaven vele fabrikanten uitstekend verzorgde lezingen, o.a. Amphenol - Tuchel over het nieuwe steker- en potentiometerprogramma (Rodelco).

Interessant was de TNO-sectie, waar o.a. de instrumenten opgesteld waren, die gebruikt zijn in een onderzoek om vast te stellen hoe het temperatuursverloop is van iemand die in zee is gevallen bij een vliegongeval boven zee. O.a. werd hierbij een zuurstofverbruiksmeting ver-



Dit opschrift op de foto spreekt voor zichzelf: de compacte unit met de afzonderlijke koppen voor weergeven, opnemen, in samenwerking met de bijstroomkop die op enige afstand aan de verkeerde kant van de opneemkop staat. Dit Cross-field systeem maakt lage bandsnelheden mogelijk bij behoud van de hoge frequenties.

richt op zeer ingenieuze wijze. Ook de stand van de „Jonge Onderzoekers” was aantrekkelijk. Overigens is de elektronica slechts bij een deel der objecten betrokken. Gezien de opzet van „Het Instrument” kon het bezoek niet groot zijn. Bovendien is ook hier de elektronica maar een klein facet van hun activiteiten. Toch heeft deze zorgvuldig voorbereide tentoonstelling het bezoek gekregen dat hij verdient bij deze zeer gerichte en gespecialiseerde toepassingen.

Een positieve kant van de Firato is stellig „Het Electron” waar vele jongeren in de ban geraken van de techniek. Gezegd moet worden dat de gigantische stand van Philips de enige was die in dit opzicht leergierige jongeren (en ouderen) iets positiefs vermocht te bieden, naast de stands van Kluwer en de Muiderkring met boeken en tijdschriften. Ruyter.

EEN COMPUTER TEKENT OPTISCHE SYSTEMEN

Technici van de American Optical Company gebruiken een IBM 1130 computer om de meest doelmatige vorm voor een optisch systeem te vinden. Computerhulp is noodzakelijk, omdat het tekenen en fabriceren van lenzenstelsels een zeer hoge graad van nauwkeurigheid vraagt. De American Optical Company ontwerp onder meer optische systemen om voorwerpen, kleiner dan bijvoorbeeld een schrijfmachine, vanuit een vliegtuig op 18 kilometer hoogte te kunnen fotograferen. Om deze precisie te bereiken worden de karakteristieken van het verlangde systeem in de computer gevoerd, waarna de machine in vijf minuten het ontwerp voor de meest doelmatige vorm levert. Daarnaast wordt de computer gebruikt om de praktijk te simuleren en zo het systeem te testen. Ten slotte geeft een aan de computer gekoppelde tekenmachine het ontwerp visueel weer. IBM

Communication policy

President Johnson heeft in augustus 1967 een „Task Force on Communication Policy” geïnstalleerd. Deze commissie heeft in augustus 1968 een eindrapport uitgebracht, dat nu is vrijgegeven „with a disclaimer”, d.w.z. zonder zich achter de conclusies van het rapport te stellen. In het rapport wordt een organisatie-overzicht gegeven van de Amerikaanse industrie die de internationale communicatie verzorgt. Aanbevelingen worden gedaan voor een reorganisatie die door het Congress bevolen zou moeten worden. De commissie geeft ook haar ideeën over de toekomst van Intelsat (International Telecommunication Satellite Consortium).

Een hoofdstuk is gewijd aan de behoefte aan en de mogelijkheden van satellietcommunicatie en onderwijs televisie in Latijns-Amerika, India en andere minder ontwikkelde gebieden. Ook de Amerikaanse industrie die telecommunicatiediensten in de V.S. zelf verleent, wordt kritisch onder de loep genomen. Bij de genoemde onderwerpen gaat de commissie steeds in op de rol van de federale regering. WN

MINIDAC DIGITAAL/ANALOG CONVERTER

Analog Devices heeft aan zijn reeds bestaande lange reeks analoge en digitale bouwstenen een nieuw type digitaal-analog converter toegevoegd. Het betreft hier het model „MINIDAC”, type MDA-L. De unit kan direct op een printkaart worden gesoldeerd. Deze bouwsteen is ontworpen om deel uit te maken van „interface” schakelingen en apparatuur, alsmede voor randapparatuur voor computers. Het type MDA-L biedt een aantal eigenschappen en flexibiliteit, die uniek zijn.

Specificaties:

De meest elementaire gegevens van elke D-A converter zijn resolutie, snelheid en een aantal specificaties, die tezamen de nauwkeurigheid van het geheel bepalen. De resolutie van het type MDA-12L is 12 bits, hetgeen overeenkomt met 2^{12} stapjes van ongeveer $0,5 \mu A$ elk. De volle schaalwaarde voor de binaire versie is 2 mA. De „settling time” bedraagt max. 300 ns om binnen 0,05 %

van de volle schaal te geraken. Dit stelt de analoge output in staat om „random” of via een bepaald patroon stapvormig te veranderen met een snelheid van 3,3 MHz. De lineariteit bedraagt $\pm \frac{1}{2}$ LSB (least significant bit). De stroomdrift, gerekend naar de maximale output, is $20 \text{ ppm}/^\circ C$ en de variatie van de uitgangsstroom als functie van voedingsspanningsvariëaties is beter dan 0,04 % „full scale” per procent variatie in de voedingsspanning.

De eenheid kan worden geleverd met een resolutie van resp. 8, 10 of 12 bits met een binaire ingang of zijn BCD-gedeerde equivalente. Zoals bekend, wordt bij het schakelen van stromen de grootste snelheid bereikt. Dit principe heeft men dan ook in de „MINIDAC” toegepast. Achter elke „gewogen” weerstand, die de waarde van een bit vertegenwoordigt, bevindt zich een actieve stroombron, die door een ingebouwde referentie-bron wordt gevoed. De verschillende stroomwaarden, die corresponderen met het aantal bits worden op een gemeenschappelijke lijn gesom-

meerd. De uitgang van de „MINIDAC” is dan ook een stroom. De uitgangscapaciteit is voldoende om direct een afbuigversterker van een oscillograaf op volle snelheid uit te sturen.

De „MINIDAC” is echter in de eerste plaats ontworpen om toegepast te worden in combinatie met operationele versterkers, voor „scaling”, spanning- en stroomversterking, impedantie-transformatie, enz. Het is echter wel zo, dat de snelheid van de „MINIDAC” door een uitgangsversterker wordt beperkt. Niettemin zijn er een groot aantal toepassingen, inverterend en niet-inverterend, waarbij de MINIDAC en de operationele versterker „hand in hand” gaan. De MINIDAC kan zowel unipolair als bipolair, actief als passief, worden toegepast.

De equivalente bronimpedantie van de interne stroombron is $7,7 \text{ k}\Omega$ voor de binaire versie en $4,5 \text{ k}\Omega$ voor de BCD-versie. Optimale waarden voor de belasting zijn respectievelijk 500 en 800Ω .

De maximale binaire en BCD-uitgangsstroom van 2 mA en 1,25 mA veroorzaakt hierover een spanningsval van $\pm 1 \text{ V}$.

Imp. Nederl.: Klaasing, Amsterdam.
België: Genin, Brussel.

RCA vestigt in België een fabriek voor halfgeleiders

Tijdens een persconferentie, welke op 17 november jl. in het Brusselse Hilton hotel werd gehouden, en waar door een groot deel van de Europese vakpers aan werd deelgenomen, kondigde RCA de vestiging aan van een nieuwe fabriek voor halfgeleiderprodukten.

Deze eerste RCA-fabriek in Europa zal worden gebouwd in het industriepark van Hauts-Sarts, aan de snelweg Antwerpen - Aken, op ongeveer 10 km van Luik.

Volgens mededeling van de heer C. E. Burnett, Division Vice President and General Manager, Solid State Division, RCA Electronic Components, zal in deze fabriek, die een oppervlakte krijgt van 8000 m^2 , en waar werkgelegenheid komt voor ongeveer 600 mensen, \$ 10,7 miljoen worden geïnvesteerd. Het zal een uiterst moderne fabriek worden met als taak de gehele Europese markt te voorzien van de nieuwste halfgeleiderprodukten en als nevenopdracht technische hulp te verlenen aan de afnemers. Met de bouw zal onmiddellijk worden aangevangen en men verwacht reeds in het midden van 1970 met de produktie te kunnen starten.

De heer Burnett verwacht, gezien de snelle groei van de Europese markt voor halfgeleiders, dat de produktie in 1972 circa 700 miljoen dollar zal benaderen. De beslissing van RCA, deze fabriek bij Luik te vestigen, werd beïnvloed door de beschikbaarheid van technisch personeel en mede door de nabijheid van de universiteit van Luik.



„KIENZLE” MEETWAARDEN-DRUKKERS:



Dergelijke drukkers komen, zoals wel bekend, in principe overeen met de bekende reken- en boekhoudmachines, waarbij evenwel het toetsenbord ontbreekt, aangezien de invoer langs automatisch-elektrische weg geschiedt. Deze drukkers hebben serie-ingang; de programmering kan zowel extern plaats vinden als door middel van een ingebouwde stuurbrug. De nieuwe typen van Kienzle volgen hier:

- type 602: 2 saldeerinrichtingen, 450 mm wagen
- type 653: 1 saldeer- en 3 + — optelinrichtingen; 450 mm wagen
- type 707: 1 saldeer- en 6 + — optelinrichtingen; 450 mm wagen
- type 713: 1 saldeer- en 12 geheugeninrichtingen; 450 of 620 mm wagen
- type 725: 1 saldeer- en 24 geheugeninrichtingen; 620 mm wagen.

Invoer max. 12 tekens/s; cijfercap. 11. Voeding 220 V - 50 Hz of 115 V - 60 Hz of 24 V DC of 60 V DC.

De drukkers zijn bijzonder geschikt voor weeg-systemen, waarbij o.a. dagtotalen van grondstoffen door de machine kunnen worden uitgerekend en geregistreerd.

Imp. Nederl.: Heynen, Gennep.
België: Electr. Gen., Brussel-4.

Eerste TV-ontvanger ter wereld

映像板

met een

plat elektroluminescentie beeldscherm



De grootte van de beeldplaat bedraagt 100 x 75 mm.

Toen na de schijf van Nipkow de elektronenstraalbuis haar intrede deed, was hiermee weliswaar de toekomst van de televisie verzekerd, echter tot op de dag van vandaag, is deze buis verre van ideaal te noemen.

Hoewel voortdurend naar andere oplossingen wordt gezocht (en gedeeltelijk ook zijn gevonden) om de elektronenstraalbuis platter te maken, is en blijft men hier aan bepaalde grenzen gebonden. Het gevolg hiervan is dat een TV-apparaat steeds een vrij behoorlijke diepte zal vertonen. De grens wordt hier duidelijk gesteld door de beeldbuis, aangezien zich in verband met miniaturisatie schakeltechnisch geen enkel probleem meer voordoet. De totale elektronische schakeling vult slechts een klein gedeelte van de kast, terwijl de beeldbuis het leeuwendeel voor zich opeist.

Het is daarom duidelijk dat er reeds lange tijd naar een oplossing van dit probleem is gezocht. Vele experimenten bleken, na een veelbelovend begin, het laboratoriumstadium niet te kunnen overleven. Er is dan ook nog niet eerder een TV-ontvanger gemaakt met een plat beeldscherm. Een compromis-oplossing was de buis van Hayakawa (fig. 1).

Voor een elektronenstraalbuis zal echter altijd gebruik gemaakt moeten worden van hoge spanningen, waardoor het gebruik van integrated circuits ten zeerste wordt bemoeilijkt. Elektro-luminiscentie, ongeveer tien jaar geleden voor het eerst ontwikkeld in de Ver. Staten en sindsdien toegepast voor paneelverlichting en display doeleinden, zou de oplossing moeten vormen, maar het lage lichtniveau vormt een probleem. Het

onderzoek op het gebied van plasma weergeefpanelen werd, voor het eerst circa 2 jaar geleden, praktisch uitgevoerd door D. L. Bitzer en H. G. Slottow van de universiteit van Illinois.

Verschillende firma's hebben daarna het onderzoek ter hand genomen en op het gebied van digitaal gestuurde display-schermen zijn dan ook zeer frappante resultaten geboekt.

Een van de laatste ontwikkelingen van RCA en Mitsubishi maken gebruik van, zich tussen twee elektroden bevindende, kristalroosters.

Het is bekend dat een stof kan voorkomen in drie aggregatietoestanden: nl. vast, vloeibaar en gasvormig. In de vloeibare toestand zijn de moleculen vrij dicht opeengehoopt, doch niet volgens een vast patroon. Door de dichte opeenhoping worden de moleculen enigszins in hun bewegingen beperkt, doch ze kunnen onafhankelijk van elkaar bewegen.

Het karakteristieke verschil tussen stoffen in vloeibare en vaste toestand bestaat uit het feit, dat de elementen bij vaste stoffen volgens bepaalde wetten zijn gerangschikt. Dit heet de kristallijne toestand, zoals dit b.v. ook bij de meeste metalen het geval is. Worden dergelijke stoffen verhit tot de vloeibare-, resp. gasvormige toestand optreedt, dan wordt de kristallijne toestand teniet gedaan en kunnen de kristalroosters allerlei vormen aannemen.

Ook bij vloeibare kristallen zal echter steeds een overheersende kristalrichting aanwezig zijn.

Bij onderzoekingen naar kristallen,

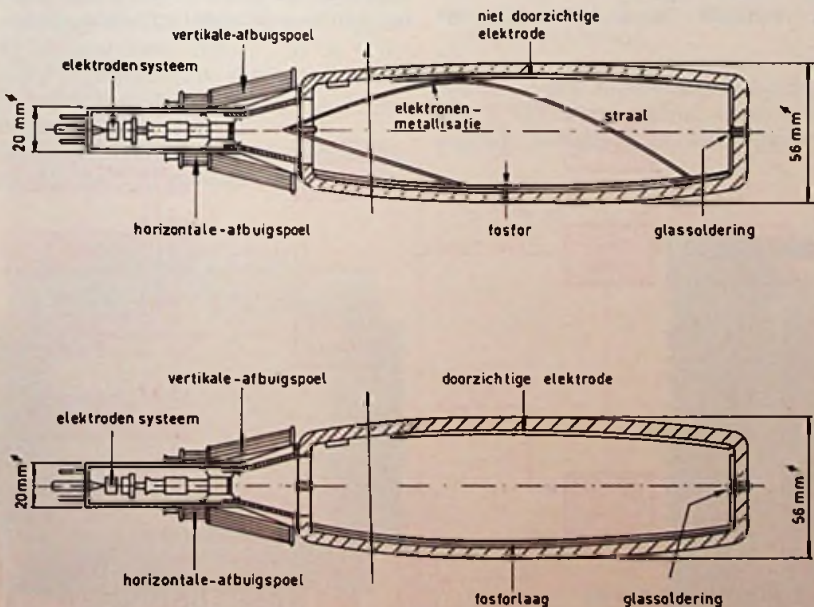
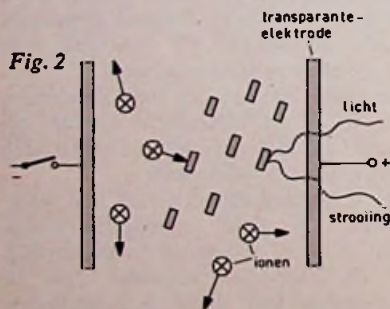


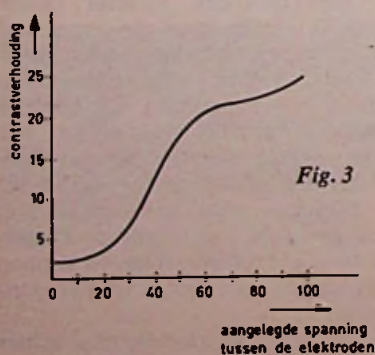
Fig. 1. Doorsnede van een 20 cm-beeldbuis van Hayakawa: a - voor éénzijdig gebruik; b - voor twee zijden.

welke een lichtbrekend effect vertonen en tevens door elektrische en magnetische velden te beïnvloeden zijn, is gebleken dat er organische verbindingen bestaan die deze eigenschappen vertonen. Wordt een dergelijke verbinding, als diëlektricum, tussen twee condensatorplaten opgenomen dan zullen de kristallen, onder invloed van een elektrisch veld, een bepaalde positie innemen en de negatieve en positieve ionen zullen hierbij naar de elektroden vloeien. Bij afschakelen van de spanning komen de ionen weer vrij waarbij, door hun warmte-beweging, de kristallen weer in een complexe vorm zullen komen te liggen.

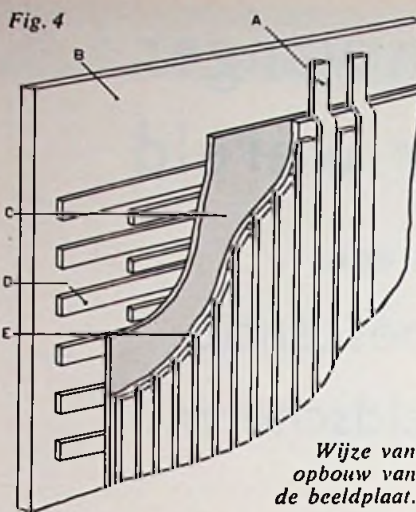
Bij de ontworpen beeldplaat bevindt zich tussen twee elektroden een kristalplaat van circa $3 \mu\text{m}$. Een speciale verbinding van tin-oxyde met selenium ($\text{ZnS}\cdot\text{Se}$) doet dienst als fluorescerend materiaal. Deze verbinding wordt aangebracht bij een zeer nauwkeurig bepaalde atmosfeer en temperatuur. Deze verbinding $\text{ZnS}\cdot\text{Se}$ wordt gemengd met een organisch materiaal met grote diëlektrische constante. Dat één van de elektroden doorzichtig dient te zijn spreekt vanzelf. De andere elektrode kan transparant of reflecterend zijn. In het laatste geval kan deze bijvoorbeeld worden opgedampt met aluminium of nikkel.



Strooiing van het licht tengevolge van de kristalwerking in het diëlektricum van een beeldplaat.



Voorbeeld van de contrastverhouding als functie van de aangelegde spanning.



Wijze van opbouw van de beeldplaat.

Afhankelijk van de aangelegde spanning zullen de kristallen zich nu meer of minder horizontaal of verticaal opstellen waarbij de transparantie van het scherm ongeveer evenredig is met de kristalplaatsing (fig. 2 en 3). De plaat zelf straalt geen licht uit, doch wordt in meer of mindere mate transparant. Het voordeel hiervan, t.o.v. de gebruikelijke beeldbuis, is dat opvallend licht het contrast nog verbetert. Een nadeel van de beeldplaat is de nog vrij geringe contrastomvang, nl. 5 maal.

Voor display doeleinden zijn dergelijke platen al in gebruik. De elektroden geeft men bepaalde vormen, die, na het aanleggen van een spanning, op de beeldplaat zichtbaar worden. Voor televisietoepassingen moesten vele moeilijkheden, i.v.m. de sturing, worden opgelost. Het centrale researchlaboratorium

van Mitsubishi Electric heeft een televisie-ontvanger ontwikkeld, welke d.m.v. een beeldplaat in staat is een TV-beeld weer te geven volgens het normale CCIR-systeem. Het scherm bestaat uit een elektroluminescentie paneel, dat is opgenomen tussen een matrix van verticale en horizontale elektroden, welke aan de voorzijde transparant zijn (fig. 4). Het video-sigitaal wordt aan een geheugenmatrix toegevoerd, waarna het wordt verwerkt tot een geschikt signaal om de elektroden te sturen. Hierbij wordt een zichtbaar beeld gevormd door variaties in de luminescentie op de punten waar de elektroden elkaar kruisen. Dat voor de ontwikkeling van het scherm enige belangrijke technologische moeilijkheden moesten worden opgelost, zal wel duidelijk zijn geworden.

Bij het aftasten van een eenvoudige matrix is de periode over welke een bepaald beeldelement wordt aangestoten, gelijk aan het produkt van de tijd voor één aftasting (in dit geval $1/25$ seconde) met de omgekeerde waarde van het aantal beeldpunten. Bij het prototype was dit ongeveer $1/6400$ s. Aangezien er van nalichten, zoals bij een gewone beeldbuis, geen sprake is, zal de gemiddelde helderheid van het scherm zeer gering zijn. Dit wordt echter opgevangen door het gebruik van een geheugencircuit (fig. 5). Dit geheugen zorgt er voor dat de luminantieperiode van ieder element toeneemt tot de waarde waarover een volledige lijn wordt afgetast ($64 \mu\text{s}$). Hierdoor wordt de gemiddelde helderheid aanzienlijk groter. Tevens wordt gebruik gemaakt van een systeem, waardoor de helderheid varieert met het aantal gebruikte impulsen, waar-

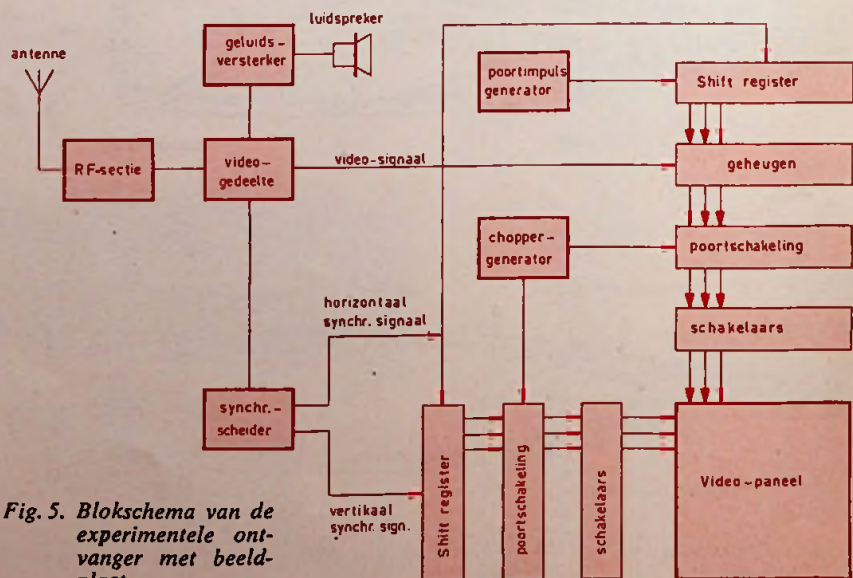


Fig. 5. Blokschema van de experimentele ontvanger met beeldplaat.

bij ieder element verschillende helderheden kan krijgen, afhankelijk van het toegevoerde signaal. Om te voorkomen dat bij de aftasting een contrastreductie zal optreden zijn de impulsspanningen voor horizontale en verticale afbuiging ongelijk.

Zoals reeds gezegd, is het aantal te reproduceren beeldpunten afhankelijk van het aantal horizontale en verticale elektroden. Wordt bij de beeldplaat tussen de elektroden x en y een wisselende spanning aangelegd, dan zal de helderheid op het kruispunt binnen bepaalde grenzen evenredig zijn met een exponent van deze spanning en recht evenredig met de frequentie. Wanneer de spanning wordt vervangen door een impuls, zal de helderheid evenredig verlopen met een exponent van de amplitude. Wordt de hoeveelheid licht t.g.v. een impuls gemeten, dan blijkt dat de vorm enigszins gedifferentieerd verschijnt. De opgaande flank van de impuls zal het licht vrij abrupt laten opkomen terwijl dit dan exponentieel uitloopt.

Met een smalle impuls zal de lichtoutput juist iets groter zijn dan gedurende de opgaande flank alleen. Neemt de breedte van de impuls echter toe, dan zal ook de hoeveelheid licht groter worden. De toename van de lichte hoeveelheid is door variatie van de impuls lengten nooit groter dan een factor twee. Hierdoor kan er geen gebruik worden gemaakt bij het sturen van de beeldplaat van impulsbreedtemodulatie. De helderheid is een exponentiële functie van de spanning, hetgeen kan worden voorgesteld door $L = kv^t$, waarin L is luminantie, k een constante en v de aangelegde spanning. De waarden voor t liggen bij de gebruikte fosforen in de orde van 3,5. Bij gebruik van niet-lineaire fosforen kan deze waarde tot 4 oplopen.

Een beeldplaat kan in praktisch iedere grootte worden gemaakt. Een begren-

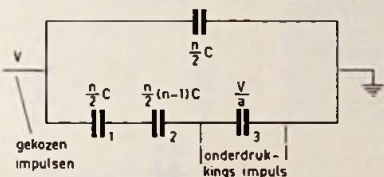
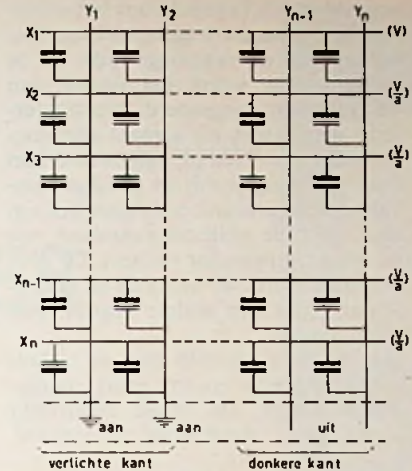


Fig. 6. Elektrische voorstelling van de matrix in de beeldplaat.

zing wordt alleen gevormd door de minimale grootte van de matrix, welke bestaat uit horizontale en verticale, geleidende, strippen. Het basisbeeldelement heeft een afmeting van 4:3 — 1, zodat een standaardbeeldafmeting van 4:3 kan worden verkregen ondanks het feit dat de matrix horizontaal en verticaal hetzelfde aantal elektroden bezit. Door deze matrix kunnen de n^2 beeldelementen worden gestuurd door n sturelementen voor zowel de horizontale als de verticale elektroden.

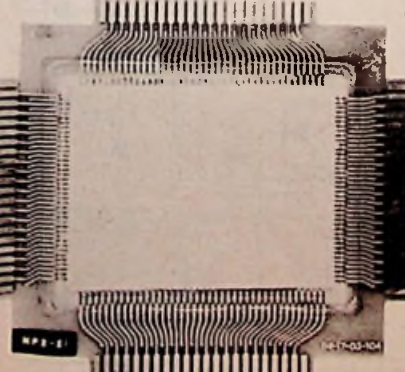
Voor het sturen van de matrix wordt een negatieve impuls aan de horizontale elektrode van de lijn, welke wordt afgetast, aangelegd, terwijl tegelijker-

tijd het videosignaal voor de totale lijn op de stuurschakeling voor de verticale elektroden wordt gezet. Omdat iedere lijn in een raster, van boven naar beneden, moet worden afgetast, moeten alle verticale elektroden tegelijkertijd het videosignaal toegevoerd krijgen, dit in tegenstelling tot de manier waarop dit wordt uitgezonden (van rechts naar links). Dit wordt gedaan door gebruik te maken van een vertraginglijn, welke het signaal vasthoudt tot de gehele horizontale lijn is afgetast. Het sturen van de helderheid gebeurt met het videosignaal door het moduleren van de collectorweerstand van de transistoren voor de verticale elektroden. Bij minimum collectorweerstand wordt de volledige impuls spanning op de beeldelementen gezet, waarbij dan de grootste helderheid wordt verkregen. Bij maximale weerstand neemt de spanning over de weerstand toe, terwijl de spanning over de matrix daalt.

Behalve de kiesimpuls om het beeld lijn voor lijn af te tasten, worden er ook nog onderdrukkingsimpulsen gebruikt om te zorgen dat de elementen bij een laag niveau niet worden afgetast. De kruispunten van de matrix kunnen worden voorgesteld als capaciteiten (fig. 6). Elke verticale elektrode aan de rechterkant wordt via de stuurschakeling aan aarde gelegd, terwijl die aan de donkere kant van het scherm zijn uitgeschakeld. Op de lichte zijde van het scherm staat, over elk van de beeldelementen, de spanning van de horizontale elementen.

De donkere beeldelementen aan de rechterkant laten echter een ander beeld zien. De capaciteiten hier zijn geïsoleerd t.o.v. aarde. De verbinding naar aarde loopt via drie elementen, ook hier weer voorgesteld door capaciteiten. Hierdoor verschijnt de aangelegde impuls spanning over de beeldelementen welke eigenlijk „uit”-geschakeld staan. In dit geval is bij een

映像中の写真



Voorbeeld van de elektroluminescentie beeldplaat.



Voorbeeld van het verkregen beeld.

spanning V_D over het beeldelement:

$$V_D = \left(\frac{n-1}{n}\right) V$$

waarbij n een vrij grote waarde heeft, terwijl de spanning over de uitgeschakelde beeldelementen ongeveer gelijk is aan de kiesimpuls. Wanneer aan de niet ingeschakelde lijnen een spanning v_d wordt toegevoegd, waarin $d < 1$, dan wordt V_D :

$$V_D = \frac{n-1}{n} \left(1 - \frac{1}{a}\right) V$$

Wordt de waarde voor d goed gekozen, dan zal de onderdrukkingsimpuls tegelijkertijd de lichtopbrengst van het element, waarop hij wordt geschakeld, reduceren terwijl de uitgeschakelde elementen van de gekozen horizontale lijn zullen worden onderdrukt. Is de afstastfrequentie echter hoog, dan is de hieruit resulterende helderheid niet een lineaire functie van de impulsherhalingsfrequentie. Hierdoor is het nodig een bepaalde correctie aan te brengen.

Het totale weergeefstelsysteem bevat tevens nog een videoversterker met een circuit voor gammacorrectie van de niet-lineaire karakteristiek van de beeldplaat. De horizontale lijn voor de ingang van het videosignaal wordt gekozen door een telschakeling, welke wordt getriggerd door het horizontale synchronisatiesignaal en gereset door het verticale synchronisatiesignaal. Voor iedere telimpuls wordt de impuls van de eerste triggerverdeeltrap één lijn opgeschoven. De uitgang van deze impulsstrap schakelt de horizontale impulsgenerator, welke vervolgens een spanning van 300 volt op de lijnmatrix schakelt. Tegelijkertijd levert de tweede trigger-impulsgenerator een signaal aan de horizontale impulsgenerator, telkens als deze een horizontale synchronisatie-impuls krijgt. De horizontale impulsgeneratoren geven allemaal een onderdrukkingsimpuls met uitzondering van de generator welke wordt gestuurd door de eerste triggerimpuls, welke in plaats hiervan een kiesimpuls opwekt. De uitgang van de videoversterker wordt toegevoerd aan een vertragslijn van $50,6 \mu s$, welke tijd gelijk is aan een lijntijd, minus de horizontale onderdrukkingsperiode.

De karakteristieke impedantie van de lijn is 252Ω en de afsnijfrequentie is $5,9 \text{ MHz}$. De helderheidsingang is een samplingcircuit. De aftakkingen op de vertragslijn worden tijdens de horizontale afbuiging tegelijkertijd geschakeld (fig. 7). In het stuurcircuit fungeert de transistor $Ts1$ als een variabele weerstand, waarvan de

waarde wordt bepaald door het videosignaal in het vertragscircuit. Met behulp van de samplingimpuls op de diode-ingang, wordt het signaal aan de transistor toegevoerd. Na versterking wordt met dit signaal een condensator van 2700 pF opgeladen. Met deze spanning wordt de gelijkstroomversterker gestuurd, waardoor het signaal voor de collectorweerstand van de uitgangstransistor varieert. De condensator wordt $40 \mu s$ na de samplingimpuls door een andere impuls weer ontladen.

Het spreekt vanzelf dat de gehele schakeling een enorm aantal onderdelen vraagt. De totale elektrische

schakeling is uitgerust met IC's, waardoor een vergaande miniaturisering mogelijk was.

Een grote moeilijkheid wordt nog gevormd door de benodigde, zeer hoge, schakelfrequentie. De kruismatrix heeft verticaal een aantal elektroden nodig, waarvan het aantal overeenstemt met de vereiste oplossing van het beeld in horizontale richting. Verticaal moet het aantal elektroden gelijk zijn aan het gebruikte aantal lijnen. Iedere beeldpunt kan dan afzonderlijk worden gestuurd. De benodigde schakelfrequentie voor het CCIR 625-lijnsysteem is dan ongeveer 13 MHz . (Vervolg blz. 930)

Fig. 7. Schakeling van het gebruikte helderheids-circuit.

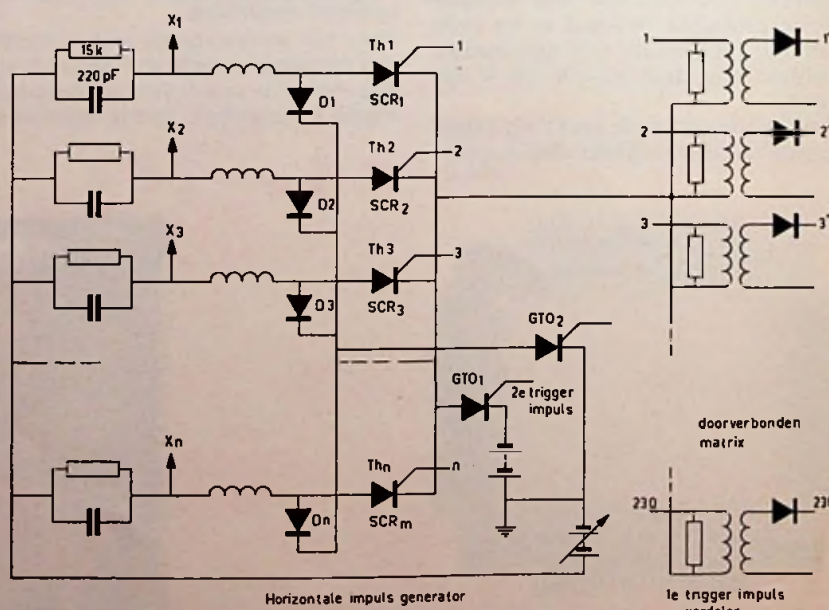
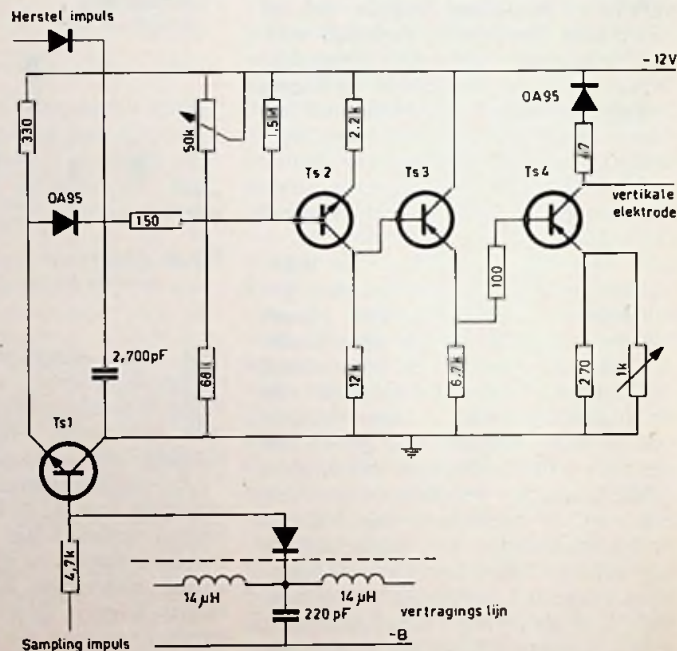
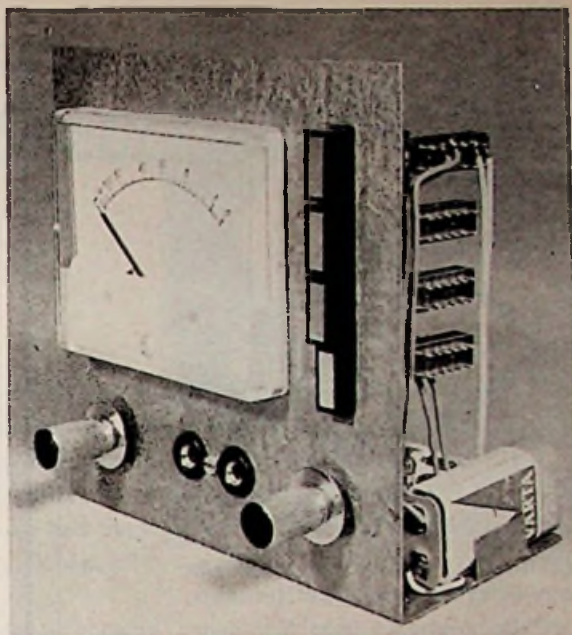


Fig. 8. Circuit voor de kies- en onderdrukkingsimpulsen.

Eenvoudige transistor OHM-METER

praktijk uit het lab

door
Werner W. Diefenbach



Afb. 1. Vooraanzicht van de transistor ohm-meter.

Een toestel, waarmee de weerstand van een componentje kan worden gecontroleerd, is in vele gevallen onontbeerlijk. Hoe vaak gebeurt het niet dat een instelweerstand op een bepaalde waarde moet worden ingesteld of dat men een weerstand heeft, waarvan de waarde onleesbaar is geworden. Ook gebeurt het niet zelden dat een weerstand is verlopen, hetgeen alleen na een meting kan worden vastgesteld. Tenslotte bewijst een weerstandmeting zijn nut als men een elco of condensator op zijn merites wil controleren. Een gevoelig meetinstrument, waarmee ook de hogere weerstandwaarden kunnen worden gemeten, bewijst telkenmale weer zijn nut. Het hier beschreven apparaat kan voor weinig geld worden nagemaakt. Het bezit drie meetgebieden, waarmee de meest gangbare weerstandswaarden kunnen gevonden worden.

De schakeling van het toestel

De ohmmeter bestaat uit een brug-schakeling en een stroomversterker, fig. 2 toont het schema.

De brugschakeling wordt gevormd door de beide takken met P1 en R4 rechts en R3, TS1 en R2 links van de meter. De weerstand R3 doet in wezen niet mee in de brugschakeling: hij fungeert slechts als stroombegrenzer en heeft verder geen betekenis. Op het knooppunt van de beide brug-takken is de meter aangesloten. De meter zal uitslag vertonen als de brug uit evenwicht is, hetgeen met de twee variabele grootheden TS1 en P1 is te verwezenlijken. Om al te grote stromen door de meter te blokkeren zijn de dioden D1 en D2 tegengesteld parallel aan de meter geschakeld: ze treden in werking als de spanningsval over de meter te hoog wordt, waarbij de stroom buiten de meter om door de dioden zal vloeien. Op de normale werking hebben beide dioden dan ook geen invloed.

Werking van de ohmmeter

Het apparaat wordt in werking gesteld door schakelaar S1 in te drukken. Met één van de schakelaars S2, S3 of S4 wordt een meetgebied gekozen: S2 voor weerstanden tot 5 k Ω , S3 voor weerstanden tot 50 k Ω en S4 tot een half M Ω .

Door de schakelaar S1 in te drukken worden de beide batterijen op het circuit aangesloten. B2 verzorgt de onontbeerlijke voeding van de versterker en B1 fungeert als stroombron voor de te testen weerstand.

TS1 is als emittervolger geschakeld: zijn basisstroom wordt via R5 langs een van de weerstanden R6 t/m R8 aangevoerd. Deze weerstanden vormen met R1 een basis spanningdeler, welke zodanig is bemeten dat de transistor normaal is ingesteld.

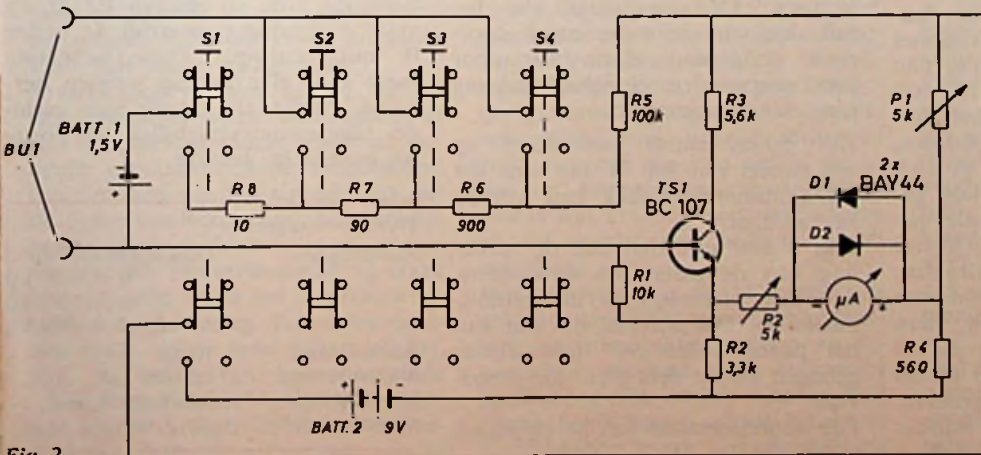
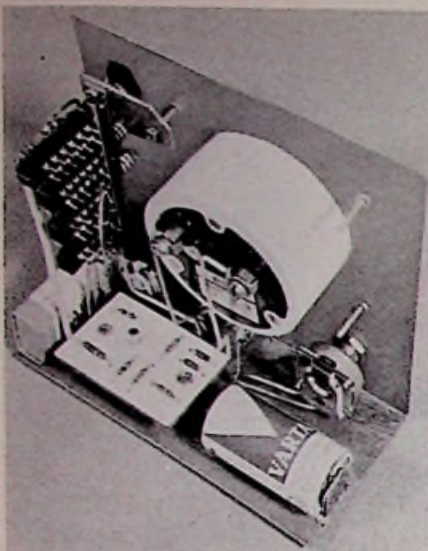


Fig. 2

De schakeling van de transistor ohm-meter. Alle weerstanden 1/2 of 1/4 watt. Voor R6, R7 en R8 neme men 1% typen. Voor T1 komen behalve de geadviseerde BC107 ook overeenkomende typen in aanmerking of de BC108 en BC109 enz. De dioden D1 en D2 kunnen gewone siliciumdioden voor kleine stromen tot max. 100 mA zijn, zoals BA117 enz. Voor de meter werd in het prototype de RtD85 van Neuberger toegepast, gevoeligheid 250 μ A. De schakelaar kan het type 1 \times D17,5DSA 4u, 3 \times G17,5DSA 4u van Schudow zijn.



Afb. 5. Achteraanzicht van de afge-monteerde ohmmeter.

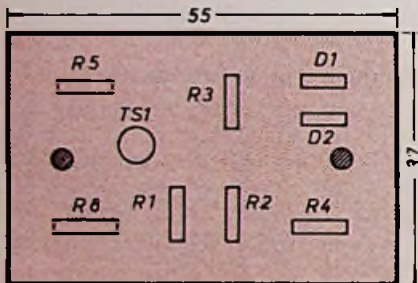


Fig. 4. Indeling van het montagebordje voor de stroomversterker.

De 1,5 volt spanning van de cel in serie met de basis-spanningsdeler heeft vanzelfsprekend zijn invloed op de instelling van de transistor.

Indien geen weerstand op de aansluitbussen wordt aangesloten is de volle spanning van B1 werkzaam. De meter moet nu geen uitslag vertonen, hetgeen met behulp van P1 is in te stellen door de brug in evenwicht te brengen.

Worden de bussen kortgesloten, hetgeen neerkomt op een weerstand met een onmeetbare kleine waarde, dan wordt de spanning van de 1,5 volt cel via één van de voorschakelweerstand R6 t/m R8 kortgesloten, waardoor de instelling van TS1 zich wijzigt en de brug uit evenwicht geraakt, waardoor de meter volle uitslag gaat vertonen. Correcties hierop zijn mogelijk door P2 te verdraaien. Wordt nu een echte weerstand met aansluitbussen doorverbonden, dan zal de 1,5 volt spanning van de cel door de voorschakelweerstand en de te meten weerstand worden gedeeld, waardoor de transistor een minder grote verandering van de instelling

ondervindt en bij gevolg minder uitslag van de meter optreedt.

Constructie

De verwezenlijking van de schakeling van figuur 2 kan vanzelfsprekend op Veroboard of Montaprint plaatsvinden, of op Resopal, zoals regelmatig door de ontwerper wordt gedaan.

Problemen ten aanzien van de constructie zijn er niet, zij het dan dat voor R6, R7 en R8 bijzonder nauwkeurige weerstanden moeten worden toegepast. 1 % typen komen hier in aanmerking of normale weerstanden, die op hun exacte waarde zijn geselecteerd. De constructie van het schaalpaneel van de meter moet empirisch geschieden, d.w.z. dat door proefweerstand een schaalverdeling moet worden gemaakt.

Het geheel wordt gemonteerd op een paneel van 200×140 mm, dat uit aluminium of blik kan worden vervaardigd.

Fig. 3 laat ons zien hoe de verdeling van de meter, de schakelaars, de beide potmeters en de aansluitbussen is. De onderste 65 mm van het paneel wordt 90° naar achter gebogen en dit deel dient als grondvlak.

Een achteraanzicht van het apparaat toont afb. 5.

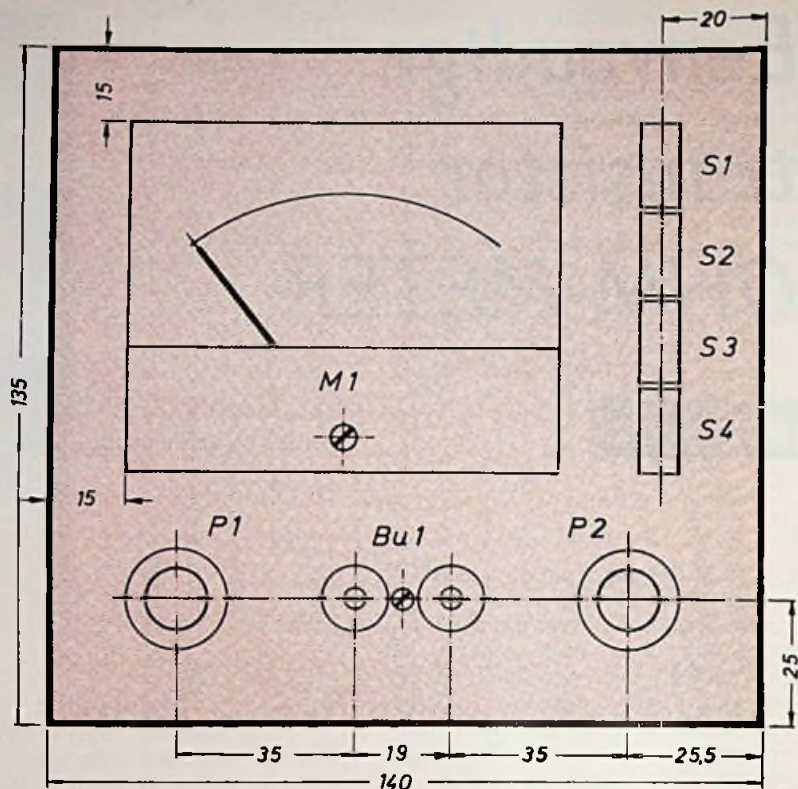


Fig. 3. Maatschets van het frontpaneel.

Voor de meter kunnen we een type met een gevoeligheid van ca. $250 \mu\text{A}$ nemen, afwijkende typen zijn evenwel bruikbaar. De aanschaffing van een toetsblok met de vier schakelaars S1 t/m S4 zal ook geen problemen geven.

In gebruik neming en afregeling

Na een zorgvuldige controle van de bedrading kunnen de beide batterijen worden aangesloten. Na indrukken van S1 en één van de schakelaars S2 t/m S4 wordt P1 zodanig ingesteld, dat de meter geen uitslag vertoont. Hierbij is de aanwijzing oneindig.

Vervolgens sluiten we de aansluitklemmen kort en regelen P2 af op volle meteruitslag, waarbij de meter 0 (nul) aanwijst. Deze handeling moet voor elke meting worden herhaald, omdat als gevolg van geringe temperatuurverschillen de brug uit evenwicht geraakt.

Technische gegevens:

Meetgebieden:	Omschakelbaar op
	0 ... 5 k Ω
	0 ... 50 k Ω
	0 ... 500 k Ω
schaalmidde:	10 Ω
meetinstrument:	ca. $250 \mu\text{A}$
bedrijfsspanning:	1,5 V en 9 V
stroomverbruik:	ca. 5 mA

Th. van den HEUVEL

STEREO-BASISREGELING

DEEL 1

Bij het lezen van artikelen over professionele geluidstechniek en de daarin toegepaste, vaak zeer speciale bouwstenen, zal menige amateur, die toch misschien een lang niet onaardig HiFi-setje het zijne mag noemen, beslist wel eens het kriebelige gevoel krijgen, dat het hoogstens op de naam „medium-Fi” aanspraak kan maken.

Het is nu eenmaal een bekend feit, dat wat vandaag nog dernier-cri is, morgen door nieuwe ontwikkelingen kan zijn achterhaald. Het is natuurlijk niet nodig altijd het allernieuwste te hebben, maar toch komen er soms dingen naar voren, die iemand niet met rust laten, voor hij het ook heeft.

In de studietechniek is een dergelijke bouwsteen bekend. In „Sitraltiek - nieuwe bouwstenen”, ~~RE~~ mei '69 pag. 363 is onder de naam „Richtungsmischer” een beschrijving te vinden. Nu zal het nog wel even duren alvorens dit produkt in de advertenties voor surplusgoederen verschijnt, terwijl helaas de huidige prijs een massaal gebruik voorlopig twijfelachtig maakt. Blijft als enige mogelijkheid: zelf iets in elkaar zetten.

Vooraf moet worden gezegd, dat op het gebied van stereo-basisregeling al wel iets bestaat. Soms wordt nl. gebruik gemaakt van de mogelijkheid om een deel van het signaal, bijv. uit de linker eindversterker als tegenkoppeling in de rechter in te voeren en omgekeerd. De verwezenlijking ervan is eenvoudig, maar het bereikbare resultaat nogal matig. Laten we daarom maar liever eens kijken of het, aan de hand van bovengenoemde „Richtungsmischer” mogelijk is, een wat hoogwaardiger en vooral universeel produkt te ontwerpen, ook al

Aangenomen mag worden, dat de stereo-techniek bij iedereen, die van muziekweergave iets meer verwacht dan op de grond liggend luisteren naar een kristal pickupe met ingebouwde 1 watter, wel gemeengoed is geworden.

Een feit blijft het, dat de ene opname met de andere hemelsbreed kan verschillen. Soms vraag je je af, waar de op etiket of in radioprogramma vermelde stereo nu eigenlijk is. Een andere keer is de zaak weer zo overdreven, dat het luisteren wordt naar muziek uit twee gaatjes. Daarmee wil niet gezegd zijn, dat alle stereo-opnamen tot één van deze twee uitersten behoren. Integendeel, de vele

zal het dan zeker wel iets ingewikkelder worden.

Welke mogelijkheden staan de elektronica zelfbouwer in het algemeen eigenlijk ter beschikking? De meest eenvoudige vorm is de bouwdoos. Kans op fouten, vooral door de gedrukte bedrading: vrij klein. Door zorgvuldige keuze van de onderdelen, succes altijd verzekerd, zelfs van zeer gecompliceerde schakelingen. Benodigd instrumentarium: nihil. Gereedschap: soldeerbout, een paar tangtjes en schroevendraaier. Studiewaarde: ook vrijwel nihil, behalve misschien voor diegenen die hun eerste schreden op het elektronicapad zetten, omdat wat ervaring met onderdelen en de manier van bouwen wordt opgedaan.

Een stap verder is de tot en met uitgekende beschrijving met maatschetsen van ieder gaatje in voor- en zij-aanzicht, voorzien van uitvoerige handleiding. De waarde hiervan is al aanmerkelijk hoger, omdat inzicht in de schakeling wordt verondersteld en

werkelijk voortreffelijke produkties bewijzen wel anders. Maar toch heeft men bij de weergave, dit stereo-effect niet in de hand, zoals bijv. met een klankregeling wel het geval is. Er moet dus genoeg worden genomen met wat band, plaat of radio-uitzending aanbieden. Daarbij komt, dat de ruimte waarin wordt geluisterd, meestal een kamer, door vorm en inrichting het stereo-beeld belangrijk kan beïnvloeden. En tenslotte geeft weergave via een hoofdtelefoon weer heel andere resultaten.

Het zou dus zeker interessant zijn de mogelijkheid ter beschikking te hebben, deze stereobasis naar behoefte te kunnen corrigeren.

handvaardigheid is vereist voor opbouw en samenstelling. Maar ook hier kan het instrumentarium nog heel beperkt zijn.

De volgende fase is de beschrijving van een ontwerp met principeschema en wat eventuele varianten en meetgegevens. Verder niets. Wie dit tot een goed einde brengt mag zich zelf al op de borst kloppen. Maar de grootste voldoening is weggelegd voor hem (of haar?) die daar begint waar niets anders is dan alleen maar een idee.

Er wordt wel eens beweerd, dat in deze tijd geen avonturen te beleven zouden zijn. Degene die onder avontuur iets verstaat als: huifkarren, kampvuren en revolvergeknal à la wild-west, heeft gelijk. Maar wie kans ziet om, op zich schijnbaar dode, elementen als weerstanden, condensatoren, transistoren, tot een levend geheel samen te voegen in een functie onderworpen aan zijn wil, kan een avontuur beleven dat voor de ervaringen van pioniers uit een vorige

eeuw niet hoeft onder te doen, inclusief alle teleurstellingen en mislukkingen. Het gevoel geslaagd te zijn, een gesteld doel bereikt te hebben, is een sensatie op zich en verhoogt het zelfvertrouwen. Wie op onderzoek in onbekend gebied uittrekt, moet voorzorgen treffen. Hij heeft wapens nodig ter verdediging, instrumenten voor onderzoek en voor alles een deugdelijk plan.

Wapens

Ook de electronicus heeft wapens om zich te verdedigen tegen gevaren die hem bedreigen. Die gevaren heten bijv. vervorming en oversturing, de verweermiddelen millivoltmeter en oscilloscoop. Een millivoltmeter (of wisselspanning-buisvoltmeter) heeft meestal een meetgebied van 3 mV tot 300 V, terwijl een frequentiegebied van 20 Hz tot 500 kHz of 1 MHz nagenoeg rechtlijnig wordt bestreken. In principe is het eigenlijk niets anders dan een versterker met een spanningsdeler aan de ingang en via een gelijkrichter een draaispoelinstrument aan de uitgang. Vóór deze gelijkrichter ligt dus de hoogste wisselspanning. Bovendien varieert deze, ongeacht de gemeten spanning, maar binnen het meetbereik van het instrument en daarvan, uit praktische overwegingen, bovendien nog alleen over het laatste $\frac{2}{3}$ deel van de schaal. Als hier een aansluiting wordt gemaakt voor de verticale versterkeringang van een scoop, hoeft de beeldhoogte hiervan vrijwel nooit meer te worden nagesteld en blijft alleen het omschakelen en fijnregelen van de zaagtandfrequentie voor het stilzetten van het beeld.

Het zelf ontwerpen van laag-frequent schakelingen met transistoren zonder toongenerator en oscilloscoop is een onderneming die waarschijnlijk even succesvol zal verlopen als een ontdekkingsreis in de oerwouden van de Amazone, met als proviand wat boterhammen in een plastic zakje.

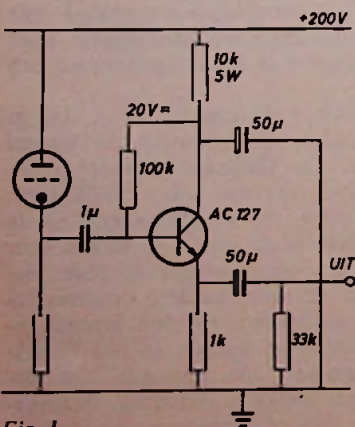


Fig. 1

In de loop der jaren zijn in ~~de~~ op dit gebied al heel wat ontwerpen gepubliceerd en hopelijk nagebouwd. De meeste hiervan zullen wel met buizen zijn uitgerust, wat geen bezwaar is. Van een toongenerator wordt verlangd dat de uitgangsimpedantie laag is, wat gewoonlijk door toepassing van een kathodevolger wordt bereikt. Voor metingen aan buisschakelingen is dit ruim voldoende. Bij transistoren hebben we echter bijna voortdurend te maken met vrij laagohmige toestanden, waarbij ingangsimpedanties tot zo'n 500 Ω, en soms zelfs lager, kunnen voorkomen, terwijl waarden rond de 2 kΩ bijna regel zijn. Helaas reageert de kathodevolger daar meestal met vervorming op en dus moet er iets op worden gevonden om de uitgang nog laagohmiger te maken.

Het is ook nu weer de transistor die hier een goede oplossing biedt, nl. de emittervolger. Kiezen we daarvoor een NPN type, bijv. de AC127, dan levert ook de aanwezige positieve voedingsspanning geen probleem meer op, al moet die wel drastisch worden verlaagd. Laat men een stroom van circa 14 mA door deze transistor vloeien dan is onvervormde uitsturing tot boven 6 V wisselspanning mogelijk, terwijl een belasting van 500 Ω bij deze uitgangsspanning nog geen vervorming oplevert. Bij een lagere uitsturing, en dat zal haast altijd het geval zijn, is zelfs een belasting met 100 Ω en minder mogelijk. Een koelvin is wel aan te bevelen. Met een geschikte silicium transistor gaat het natuurlijk ook. Figuur 1 geeft een idee van de schakeling. Als we nu ook nog de beschikking hebben over een redelijk gevoelige meter voor gelijkspanning van bijv. 10 000 Ω per volt, en dat is tegenwoordig vrijwel iedere universeelmeter (0,1 mA voluitslag) dan is het met de bewapening wel in orde.

Hulpmiddelen

Om vlug en gemakkelijk met een schakeling te kunnen experimenteren zijn een paar hulpmiddelen erg nuttig gebleken. In een, bijv. aluminium bakje, worden 5 lineaire pot.meters geplaatst en als aangegeven in fig. 2 met stekerbuisjes verbonden. De stippe lijntjes geven aan tussen welke aan-

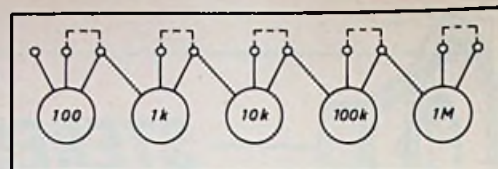


Fig. 2 VAN BOVEN GEZIEN

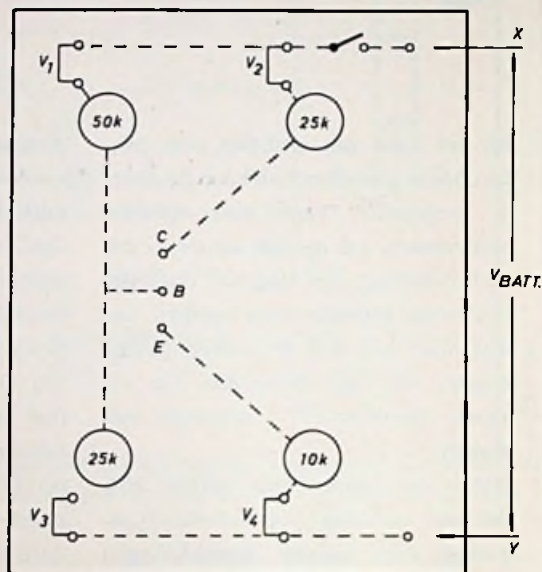


Fig. 3

sluitingen de toenemende weerstand bij draaien naar rechts ligt. Op elke as komt een pijlknopje, dat over een tiendelige schaal loopt. Dus bijv. de 10 kΩ: 1 kΩ - 2 kΩ - 3 kΩ enz. Ze sluiten alle 5 op elkaar aan. In de boekhandel is zgn. ivoorkarton te koop. Hierop wordt de indeling met potlood en met behulp van meetbrug of ohm-meter aangegeven en daarna netjes met oost-indische inkt en lettersjablon afgewerkt. In diezelfde boekhandel is ook „boeklon” te koop. Het is een zelfklevende heldere plastic folie op een onderlaag. Na verwijdering van deze onderlaag wordt de dunne folie op de getekende schaal geplakt. Die is dan keurig geplastificeerd en wordt niet meer vuil.

Het volgende hulpmiddel noemen we het „instelplankje” (fig. 3). Dit bestaat uit 4 lineaire pot.meters, als regelbare weerstanden geschakeld, een schakelaar en 13 „mannetjes” of een andere vorm van experimenteerklemmen. De pot.meters worden als boven beschreven, van een schaalindeling voorzien. Bij X/Y wordt de voeding aangesloten, polariteit en spanning naar omstandigheden. Met V_{1-4} zijn vier verbindingsbruggen aangegeven. In plaats hiervan kunnen ook vaste weerstanden worden ingestoken,

als de waarde van de pot.meters te laag is. Op de klemmen C-B-E worden collector-basis en emitter van de transistor aangesloten. Er kunnen dan experimenteel allerlei instellingen worden geprobeerd en gemeten.

Tussen E en V_4 kan een elco als ont-koppelcondensator voor de emitter-weerstand zijn plaats vinden. Een andere elco bij B ingeprikt, maakt toe-voer van signalen uit een toongenerator mogelijk, daarbij mV-meter en scoop met C verbinden. Wegnemen van V_3 geeft instellen van de basis-stroom, niet via een spanningsdeler, maar door één weerstand. V_1 en V_3 weg maakt proeven met directe kop-peling aan een voorgaande trap moge-lijk. V_1 weg en directe verbinding van de onderste klem, eventueel via een weerstand, met C geeft tegenkop-peling van collector op basis; V_4 ver-vangen door een weerstand verschaft stroomtegenkoppeling, enz. enz. We komen er nog wel op terug.

Tenslotte een zo universeel mogelijke voeding. Moet deze gestabiliseerd zijn? De meeste experimentele scha-kelingen zullen voorversterkers, in welke vorm dan ook, zijn. Deze nemen steeds een constante stroom op. Alleen in eindversterkers varieert de opgenomen stroom met de uitsturing, wat de spanning beïnvloedt. Zelfs dat is bij proeven nog niet zo erg, omdat er gedurende de meting met in am-plitude constante frequenties wordt gewerkt. De vraag kan dus ontken-nend worden beantwoord. Wel nuttig is: de beschikking hebben over veel verschillende spanningen.

Men vindt trafo's met een hele rits aftakkingen in de handel die kiesbaar zijn met een schakelaar. Maar wel opgepast! Hier loert al een gevaar, nog voor het eigenlijke avontuur is begonnen. Die schakelaar moet zo-danig zijn, dat bij doorschakelen naar een volgende stand, eerst het vorige contact wordt verlaten vóór het nieu-we tot stand komt. Anders sluiten we de trafo secundair telkens even kort.

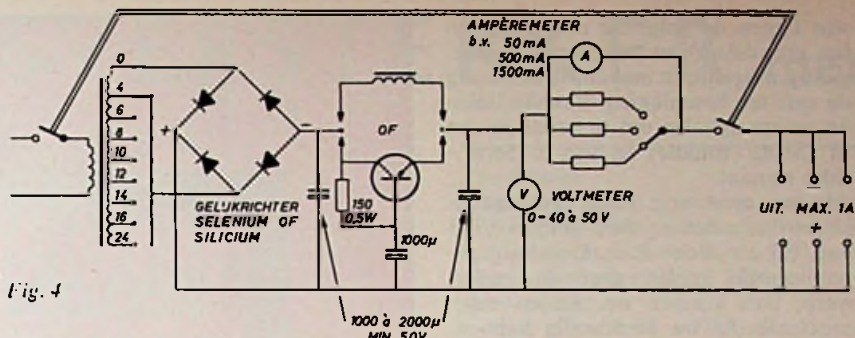


Fig. 4

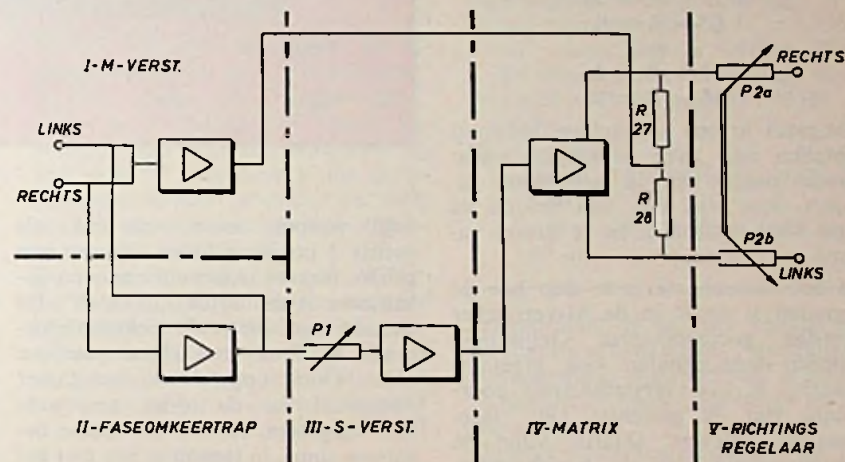


Fig. 5. Blokschema stereo-basisregeling.

Trafo en schakelaar waarden dit niet en reageren, voor de gebruiker, vrij onprettig.

Van belang is natuurlijk een goede afvlakking. Naast ruim bemeten condensatoren kan dit worden bereikt met een smoorspoel voor 1 à 2 A, of door toepassing van een vermo-gen transistor, die als smoorspoel wordt geschakeld. Daarmee is een nog lagere rimpelwaarde te bereiken. Tenslotte een volt- en milliampère-meter, de laatste liefst in 2 of 3 bere-iken omschakelbaar. Niet alleen nuttig om de opgenomen stroom af te lezen, maar ook om tijdig te ont-dekken dat een transistor op hol dreigt te slaan. Een snelle greep naar de uitschakelaar is dan de redding. Na deze uiteenzetting zal het schema van fig. 4 verder wel duidelijk zijn.

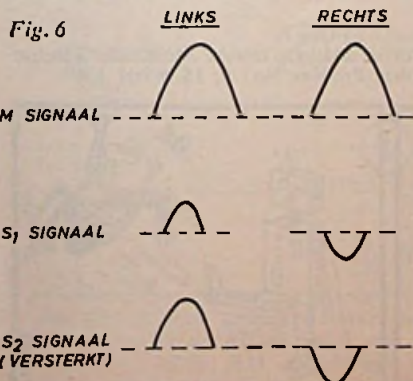
Plan

Wie een onderzoekstocht naar min of meer onbekend gebied gaat onder-nemen zal, naast een geschikte uit-rusting, ook een zo goed mogelijk reisplan opstellen. Dat doen we dus ook hier.

Als het gaat om het ontwerpen van een elektronische schakeling, bijv. in een industriëlelaboratorium, wordt nog-al eens gedacht, dat in zo'n geval een

zeer geleerd man, op zijn minst dr., ir., gewapend met rekenlineaal en stap-pels grafieken, zich aan een indruk-wekkend bureau zet, het voorhoofd frons-t, enorme formules opschrijft en tenslotte een schema op papier „werpt“. Dit wordt dan even door een assistent gebouwd en werkt natuuri-lijk geheel volgens berekening. Even afgezien van het feit, dat dergelijke hooggeleerden ongetwijfeld bestaan, is de werkelijke gang van zaken toch meestal een beetje anders. En die verzekering kan hier gegeven worden aan de hand van opgedane ervaringen bij een der grootste industriële ondernemingen van Europa. Natuuri-lijk wordt er niet klakkeloos maar wat in elkaar gezet op hoop van zeg-en. Eerst wordt een blokschema op-gezet, waarin de hoofdlijnen van de constructie zijn vastgelegd. Daarna wordt in combinatie met wat reken-werk en steunend op de ervaring, in heel veel gevallen de schakeling ex-perimenteel, en al metende, geleide-lijk opgebouwd. We hoeven ons dus volstrekt niet te schamen om hier de zelfde weg te volgen, wetende in goed gezelschap te zijn. Was het niet al Edison die zei: zorg eerst dat het werkt en verklaar dan waarom?

Een blokschema dus (fig. 5). Daar-



aan liggen de volgende overwegingen ten grondslag: om een stereo-basisregeling mogelijk te maken, is het nodig de ons ter beschikking staande links- en rechts-signalen om te zetten in een M (Mitte - middle) en een S (Seite - side) signaal.

Als we eerst nog eens even teruggrijpen naar het in ~~nr.~~ januari 1963 pag. 35 e.v. door C. L. Doesburg gepubliceerde artikel over dit onderwerp, dan kunnen we, als de eindconclusie die we hier nodig hebben, daarin vinden:

$$\begin{aligned} L + R &= M \\ L - R &= S \\ \text{en} \\ M + S &= L \\ M - S &= R \end{aligned}$$

Omgezet in een schakeling, betekent optellen van twee wisselspanningen: samenvoegen, terwijl aftrekken gebeurt door van één van beiden de fase 180° te draaien en ze daarna samen te voegen.

In het blokschema is te zien hoe de signalen L en R in de M-versterker worden gecombineerd. Gelijktijdig worden deze signalen ook afgetakt, waarbij R een versterkertrap doorloopt, wat de gewenste 180° fase-draaiing oplevert. Daarna volgt de samenvoeging vóór de basisbreedte-regelaar tot S. Met deze regelaar en de erop volgende S-versterker, wordt de gewenste waarde van dat signaal ingesteld en vervolgens doorgegeven naar de matrix, bestaande uit een fase-omkeerschakeling (beter: fase-splitter) zoals uit buizen-balansschakelingen overbekend is. Aan de uitgang verschijnt dus +S en -S, waarna samenvoeging met het M-signaal volgt.

Dit levert dus M + S links en M + (-S) = M - S = rechts op. Daarop kan dan nog een richtings- of balansregelaar volgen.

Bij het blokschema horen ook nog een aantal streefgetallen. In de eerste plaats moet de versterkingsfactor 1 zijn, zodat invoegen, waar dan ook in een installatie, het niveau niet verandert.

Er moeten hier tamelijk grote wisselspanningen, zonder oversturing kunnen worden verwerkt. Als we aan een standaard van bijv. 100 mV denken, is een oversturingsfactor van 5, dus tot 500 mV wel wenselijk. Als frequentiebereik kiezen we 40 Hz - 15 kHz (3 dB kantelpunten). Lage brom en ruis zijn vanzelfsprekend, maar daarin speelt ook de voeding een rol.

Ter verduidelijking van het feit, dat regeling van het S-kanaal de basisbreedte inderdaad verandert, nog even een blik op fig. 6. De bovenste

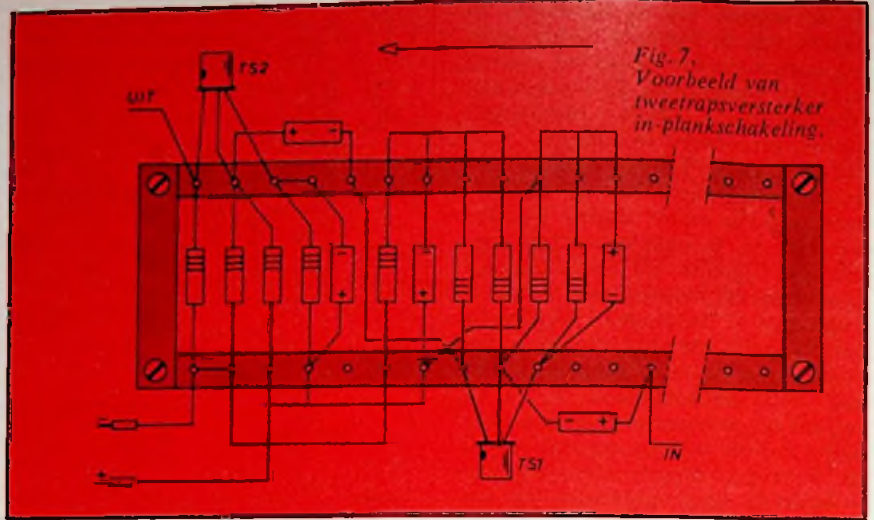


Fig. 7. Voorbeeld van tweetrapsversterker in-plankschakeling.

regel vertoont zowel voor links als rechts 2 positieve halve sinussen van gelijke waarde. Als we dit zouden beluisteren is de indruk: „midden”. De tweede regel bevat de richtingsinformatie S₁. Links een kleine positieve sinus. Deze, opgeteld bij het linker M-signaal, zal de totale amplitude hier vergroten. Rechts een kleine negatieve sinus, in tegenfase dus met het rechter M-signaal. Het zal dit laatste verkleinen. Uiteindelijke richtingsindruk: geluid komt enigszins van links. Regel 3 vertoont hetzelfde als regel 2, maar nu is het S-signaal meer versterkt. De zo even beschreven werking zal dus ook sterker zijn, wat betekent: geluid komt nu verder van links.

Langzamerhand zijn we nu wel zo ver, dat de reis kan worden aanvaard en beginnen we met het opzetten van de

Plankschakeling

wat de naam is van de eerste, nog volkomen experimentele bouw.

Er zijn daarvoor verschillende methoden, maar één, die in de praktijk goed voldoet en vrijwel niets kost, bestaat uit twee soldeerstrippen, lengte naar behoefte, onderling met een paar strookjes (gaatjes) pertinax op een afstand gehouden van 6 à 7 cm. Daartussen plaatst men alle weerstanden en condensatoren, waarvan de aansluitdraden niet worden ingekort, wat een later gebruik weer volledig mogelijk maakt. De transistoren worden boven en onder, aan de buitenkant aangebracht en als verbindingmateriaal is schelledraad bij uitstek geschikt, goedkoop en in vele kleuren verkrijgbaar. Een idee van een zo samengestelde tweetraps versterker geeft fig. 7. (Wordt vervolgd)

PLAT BEELDSCHERM

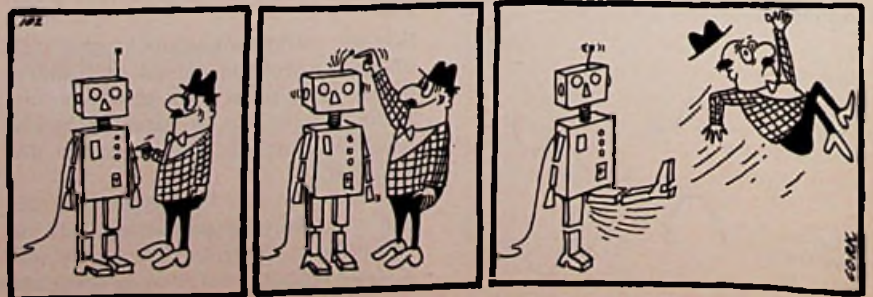
(Vervolg van blz. 924)

De gefabriceerde beeldplaat heeft een oplossing van 80 × 80 lijnen, hetgeen bepaald nog niet volmaakt mag worden genoemd.

Een nieuwe experimentele beeldplaat bezit reeds 230 × 230 elektroden, voor in totaal 52 900 beeldelementen. De hiermee verkregen TV-beelden komen overeen met de kwaliteit,

welke de meeste goedkope helical-scan videorecorders geven. De ontwikkeling op dit gebied gaat echter steeds verder, er mag dan ook worden verwacht dat beeldplaten met normale beeldbuisgrootte en oplossend vermogen binnen niet al te lange tijd in productie zullen worden genomen.

Literatuur: Public relations release Mitsubishi Electric Corp. Product No.: 6, 18 maart 1969.



GELUIDSVERSTERKER met

complementaire transistoren

Enkele Europese halfgeleiderfabrikanten hebben complementaire germanium-eindtransistoren in de handel gebracht, die zich bij uitstek lenen voor toepassing in een 8 watt geluidsversterker voor de huiskamer. Deze germaniumtransistoren type AD161/AD162 zijn per stel relatief goedkoop vergeleken met complementaire vermogenstransistoren in Si-uitvoering. Met deze eindtransistoren is aan de hand van een Philips recept een versterker gebouwd, waarvan de schakeling reeds in *RE* december 1968 is gepubliceerd. Dit ontwerp, gebouwd op een printed circuit voldoet zo goed, dat we hebben gemeend het nogmaals ter sprake te moeten brengen en dan als volledig bouwontwerp. De schakeling van de germanium versterker is weergegeven in figuur 1. De ingangstrap is een DC-gekoppelde versterker, waarin de transistoren

TS1 en TS2 zijn opgenomen. De ingangstransistor is een „gebootstrapte” BC149. Door dit „bootstrappen” krijgt de versterker een ingangsimpedantie van 500 k Ω , waardoor hij zeer goed te gebruiken is als grammofoonversterker, wanneer de pick-up een signaalwisselspanning afgeeft van tenminste 110 mV. De tweede transistor is een AC125, die de gebruikelijke emitterweerstand heeft voor DC-stabilisatie. Een over-all-tegenkoppeling wordt in de ingangstrap verkregen door een weerstand van 10 k Ω (R2) tussen de emitter van TS2 en het knooppunt R3-R4 aan te brengen. Achter de ingangstrap volgt een Baxandall-klankregelnetwerk, dat de koppeling tussen TS2 en TS3 tot stand brengt. Daar het klankregelnetwerk tussen de uitgang van de ingangstrap, en de ingang van TS3 is

Specificaties

Uitgangsvermogen, waarbij nog juist geen „afsnijden plaatsvindt: $P_u = 8$ W
Luidsprekerimpedantie: $R_L = 5 \Omega$.
Voedingsspanning: $V_B = 22$ V.
Gevoeligheid

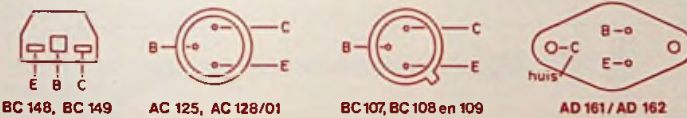
$P_u = 50$ mW: $V_i = 8,7$ mV;
 $P_u = 8,7$ W: $V_i = 110$ mV.
Ingangsimpedantie: $Z_i = 500$ k Ω .
Signaal-ruisverhouding bij $P_u = 8,7$ W met gestabiliseerde voeding: 70 dB.
met ongestabiliseerde voeding: 56 dB;
Freq.gebied (3-dB punten): 20 Hz ... 20 kHz.

Klankregeling

lagenonen bij 45 Hz: $-16,5$ tot $+15$ dB.
hogetonen bij 20 kHz: $-18,0$ tot $+15,5$ dB.

aangebracht, is er hier sprake van frequentie-afhankelijke spanningstegenkoppeling, die regelbaar is met de in het circuit aanwezige hoge- en lage tonenregelaar.

De voorversterker, bestaande uit TS1, TS2 en TS3, stuurt de eindversterker. In de eindtrap zijn de complementaire transistoren AD161/AD162 toegepast, voorafgegaan door een stuurtrap met AD162 (TS5). Aanvankelijk werd hier een AC128/01 gebruikt,



Aansluitingen van de toegepaste transistoren.

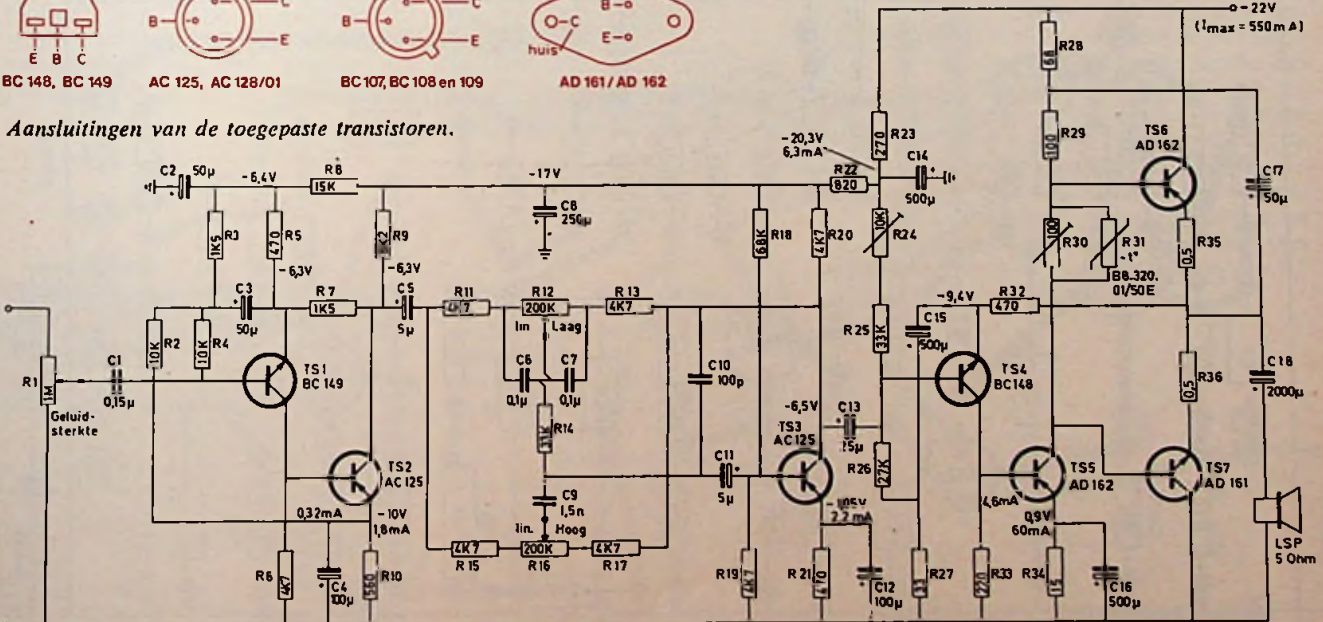


Fig. 1. 8 watt geluidsversterker met complementaire transistoren in de eindtrap. De BC149 is gelijk aan BC109 en de BC148 gelijk aan BC108. Deze transistoren verschillen alleen in behuizing. Weerstanden 0,3 watt - 5%. R35 en R36 zijn 2 watt draadgewonden weerstanden. Thermistor R31: fabr. Philips. Alle potentiometers: lineair. R24 en R30 zijn instelpotmeters.

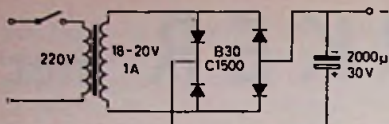
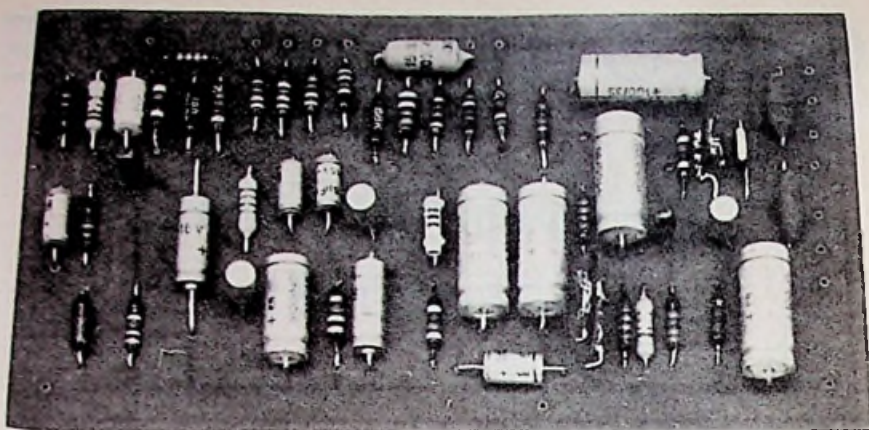


Fig. 2. Netvoeding voor de 8 watt versterker. Bij stereo-toepassing moet de transformator 1,5 A kunnen leveren, de afyfelcelo wordt dan 3000 μ F.

hetgeen wel mogelijk is, indien men voor een effectieve koeling zorgdraagt. Veiliger is de AD162, hetgeen bij toepassing van de print eenvoudig is te realiseren.

De vereiste verschilspanning tussen de bases van de eindtransistoren wordt verkregen met een weerstandsnetwerk, waarin zich een NTC-weerstand (R31) bevindt, die op de koelplaat van de eindtransistoren dient te worden gemonteerd. Instelling van de ruststroom in de eindtrap geschiedt met de potmeter R30 en wel op ca. 20 mA.

Teneinde een eindvermogen van 8 watt te kunnen verkrijgen, wordt de



Afb. 3. Print, voorzien van componenten.

versterker gevoed uit een voedingspanning van 22 volt. Instelling van de DC-uitgangsspanning op een 0,5 V_b, hier ca. 11,5 V, geschiedt met de potmeter R24. Bij het instellen van deze potmeter sluiten we een voltmeter aan tussen het knooppunt R35-R36 en aarde. In het schema zijn een aantal spanningen vermeld, die op de diverse knooppunten moeten heersen. Deze spanningen eventueel meten met een hoogohmige voltmeter of nog beter met een BVM.

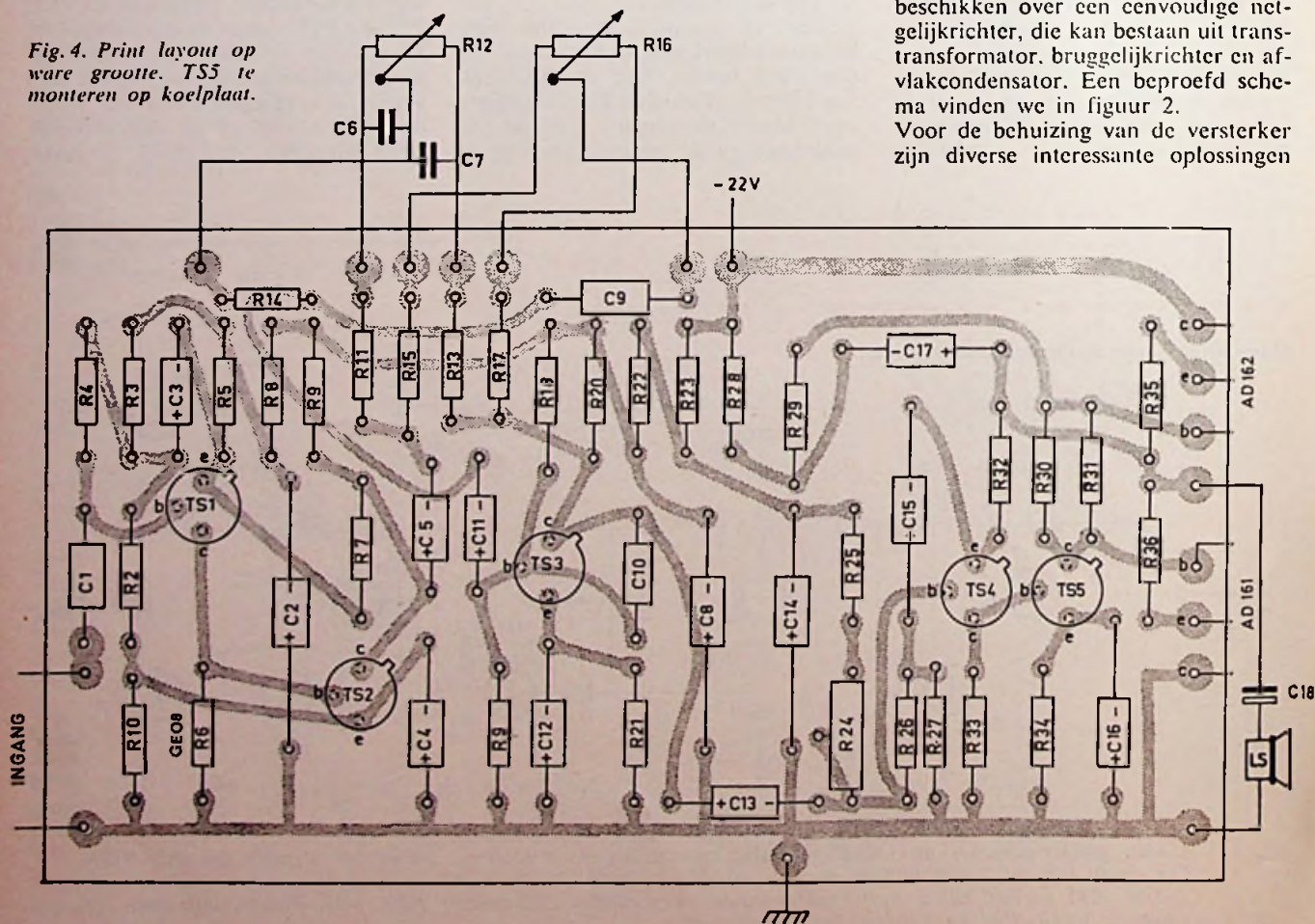
Bouwbeschrijving

Voor de bouw van de versterker kan men gebruik maken van Montaprint of Veroboard, dat in de goed gesorteerde radio-onderdelenhandel verkrijgbaar is. Ook de componenten voor deze versterker, zoals de weerstanden, condensatoren, potentiometers, en transistoren zijn normale gangbare onderdelen.

Teneinde deze versterker uit het lichtnet te kunnen voeden, dient men te beschikken over een eenvoudige netgelijkrichter, die kan bestaan uit transformator, bruggelijkrichter en afvlakcondensator. Een beproefd schema vinden we in figuur 2.

Voor de behuizing van de versterker zijn diverse interessante oplossingen

Fig. 4. Print layout op ware grootte. TS5 te monteren op koelplaat.



Vergelijkingstabel Si-transistoren

type	V_{CEO}	V_{EBO}	I_C	H_{FE}	P_{tot}	f_T	structuur	omhulling
BC107	45 V	6 V	200 mA	125	300 mW	300 MHz	NPN	TO18
BC108	20 V	5 V	200 mA	125	300 mW	300 MHz	NPN	TO18
BC109	20 V	5 V	200 mA	400	300 mW	300 MHz	NPN	TO18
BC147	45 V	6 V	200 mA	125	250 mW	300 MHz	NPN	lockfit
BC148	20 V	5 V	200 mA	125	250 mW	300 MHz	NPN	lockfit
BC149	20 V	5 V	200 mA	240	250 mW	300 MHz	NPN	lockfit

te bedenken. Zo is er bijvoorbeeld de mogelijkheid de schakeling onder te brengen in een plastic kastje, dat in de grote warenhuizen, voor een geringe prijs is te verkrijgen. Een andere mogelijkheid is zelf een houten kastje te vervaardigen, waartoe de meeste „doe het zelv ers” wel in staat zijn.

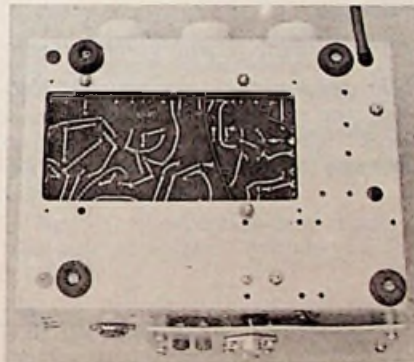
Zowel bij een plastic- als bij een houten behuizing van de versterker is de reeds genoemde koolplaat, voor het koelen van de stuur- en eindtransistoren noodzakelijk. De eindtransistoren dienen op een koelplaat van aluminium te worden gemonteerd met een oppervlakte van 100 cm² en een dikte van 2 mm. De AD162 (TS5), dient te worden gemonteerd op een plaatje van tenminste 50 cm². Kiest men een metalen behuizing, dan is het ook mogelijk de stuurtransistor en de eindtransistoren op de metalen achterwand te monteren. Voor isolatie van de transistoren gebruikte men passende micaplaatjes, die in de handel verkrijgbaar zijn.

Voor de aansluitbussen kunnen DIN-pluggen met 3 of 5 aansluitingen worden gebruikt, die voor weinig geld verkrijgbaar zijn. Deze pluggen zijn niet alleen te gebruiken voor de kop-

peping tussen pickup en versterker, maar eveneens tussen versterker en luidspreker.

Versterker op „printed circuits”

Voor degenen die deze versterker willen monteren op een printed circuit (bedradingsplaatje met gedrukte bedrading), is in figuur 4 de lay-out gegeven gezien van de componentenzijde. Deze lay-out spreekt voor zichzelf. We wijzen erop, dat om montage-technische redenen R24 en R25 op de print zijn verwisseld. Ook is C10 niet verbonden met het knooppunt C9-R14, maar met C11-R19.



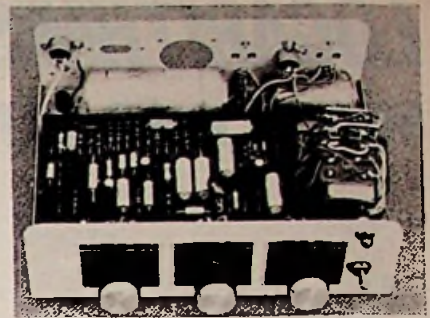
Afb. 7. Kijkje door het serviceluikje van een 8 watt versterker voor mono-rale weergave.

Op de goede werking van de versterker heeft deze modificatie geen enkele invloed.

Wil of kan men de print zelf niet maken, dan bestaat de mogelijkheid die te bestellen tegen kostprijs à f 12,50. Bestelling kan geschieden door storting van dit bedrag op postrekening 18294 t.n.v. J. H. Jansen te Zoetermeer. Na ontvangst van de overmaking wordt de print franco toegezonden.

Versterker voor stereo-toepassingen

Voor stereoweergave dienen we over twee kanalen te beschikken, hetgeen betekent, dat er twee identieke ver-



Afb. 6. Versterker in monorale uitvoering gemonteerd op het chassis uit een Unitran-kastje.

sterkers moeten worden gebouwd. Passen we daarbij een gemeenschappelijke voedingsdeel toe dan moet de schakeling van figuur 2 een groter vermogen leveren, hetgeen betekent dat de voedingstransformator door een zwaarder type moet worden vervangen. Voorts zal, om een goede scheiding te verkrijgen, de afvlakcondensator moeten worden vergroot tot 3000 µF. Men kan natuurlijk ook twee gescheiden voedingen toepassen. Balansregeling kan geschieden door een potmeter van 250 Ω, tussen de plusaanduiding van de condensator C 12 te schakelen.

De arm van deze weerstand wordt verbonden met aarde. De wijziging op de print bestaat uit het verwijderen van het eilandje, waarmee de pluspool van C12 is verbonden met aarde. Met een mesje steekt men het betreffende printspoor gemakkelijk weg.

Een meer elegante oplossing is op beide prints C13 te verwijderen en tussen de vrijgekomen punten en aarde een regelcircuit op te nemen, zoals is weergegeven in figuur 5. We dienen ons hierbij wel te realiseren dat de gevoeligheid van de versterker dan met 3 dB daalt, hetgeen wil zeggen dat een signaal van ca. 160 mV moet worden aangeboden voor het verkrijgen van een eindvermogen van 8,7 watt per versterker.

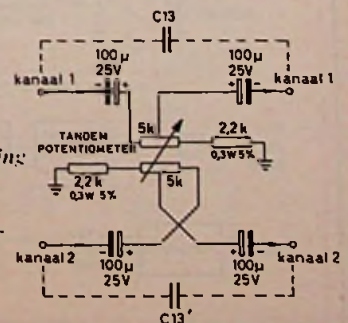
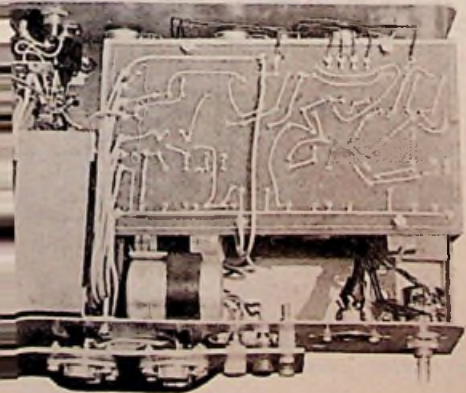


Fig. 5. Schakeling voor balansregeling.



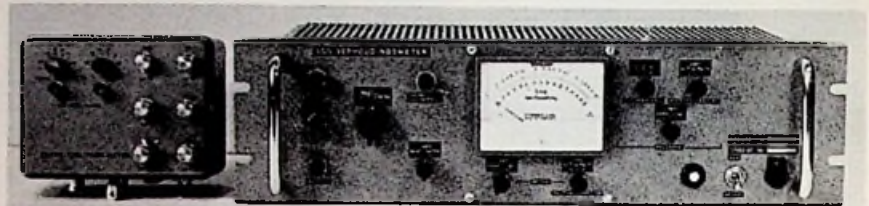
Afb. 8. Versterker uitgevoerd voor stereo-weergave.

LOGARITHMISCHE VERHOUDINGSMETER voor twee stromen tussen 10^{-10} en 10^{-5} A

door
J. J. LANGERAK
Fysisch Laboratorium der
Rijksuniversiteit – Utrecht

DEEL 1

praktijk uit het lab



Afb. 1. Vooraanzicht van de logaritmische verhoudingsmeter en het testkastje.

SAMENVATTING

Het apparaat is ontworpen om de logaritme te bepalen van de verhouding van 2, elkaar in een 5,5 Hz ritme afwisselende, fotomultiplier-stromen, referentie- en samplestroom genaamd. Hiertoe wordt eerst van beide stromen de logaritme bepaald, waarna het verschil van deze twee waarden de logaritme van de verhouding weergeeft.

Het stroombereik strekt zich uit over 5 decaden, terwijl verhoudingen kunnen worden gemeten van max. 1000 : 1, met als voorwaarde dat

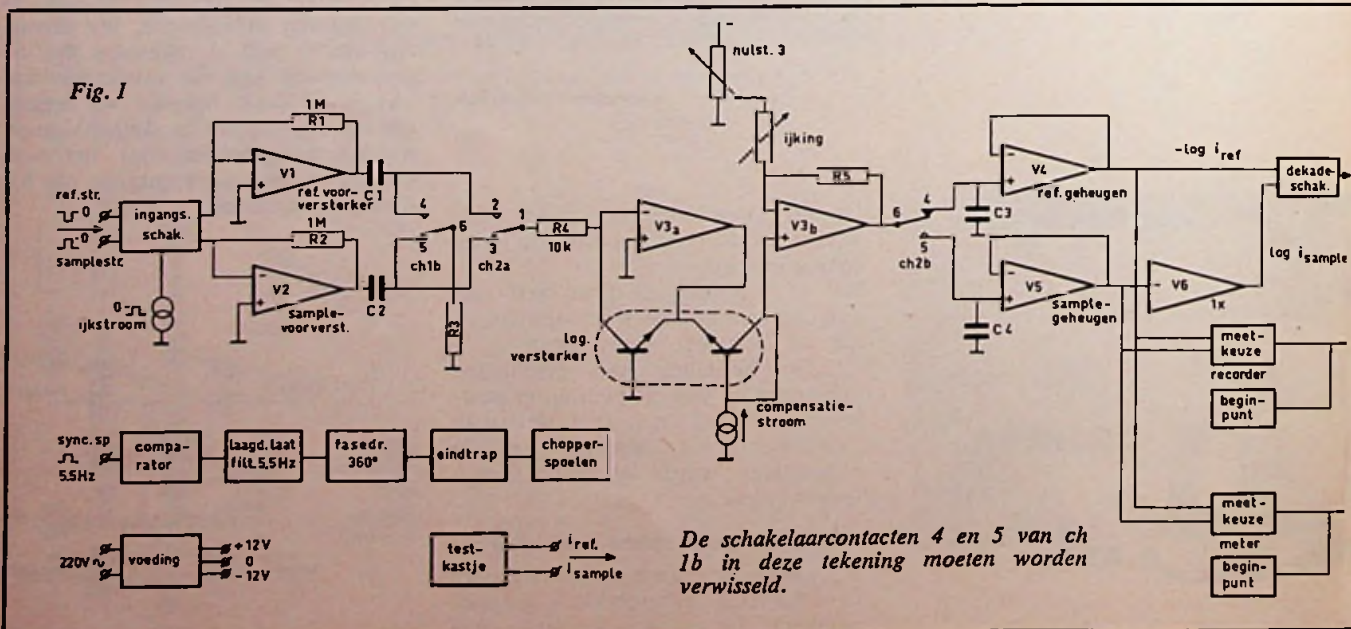
$$i_{ref} \geq i_{sample}$$

De onnauwkeurigheid is $\pm 1\%$ voor stromen $> 10^{-9}$ A en max. $\pm 4\%$ voor stromen $\leq 10^{-9}$ A.

INLEIDING

In de aan dit apparaat voorafgaande apparatuur (een vacuum UV-spectrometer) wordt het licht van een monochromator met variabele golflengte, door een met een frequentie van 5,5 Hz heen en weer bewegend spiegeltje, in twee richtingen geleid.

Het ene pad leidt via een referentiemedium naar de „referentie“-fotomultiplier, het andere via het te onderzoeken medium (sample) naar de „sample“-fotomultiplier. De twee tussenstoffen absorberen een gedeelte van het passerende licht, waarbij de absorptie van het referentiemedium als functie van de golflengte



van het licht bekend is. De stroomverhouding in de multipliers is nu een maat voor de absorptieverhouding van de twee stoffen, als functie van de golflengte. Van deze verhouding wordt de logarithme bepaald en als y-sigitaal aan een recorder toegevoerd, terwijl de monochromator een bepaald golflengtegebied doorloopt en evenredig hiermede het x-sigitaal levert.

Zo ontstaat een grafiek welke de log. van de absorptieverhouding als functie van de golflengte weergeeft.

Blokschema (fig. 1)

De anodestromen van de multipliers gaan rechtstreeks naar de betreffende ingangen van de log. verhoudingsmeter, waarachter zich twee voorversterkers bevinden, voorzien van een stroomingang. Elke multiplier heeft twee schakeltoestanden, in onbelichte toestand loopt alleen de donkerstroom + de door eventueel leklicht veroorzaakte stroom, in belichte toestand loopt tevens de door belichting ontstane stroom.

Het belichten van de fotomultiplier veroorzaakt een anodestroom. De anodestromen van de multipliers veroorzaken aan de uitgangen van de voorversterkers beurtelings een positieve spanning waarvan de grootte ligt tussen 100 μV (bij 10^{-10} A) en 10 V (bij 10^{-5} A).

Er is slechts één log. versterker gebruikt, welke beide signalen d.m.v. choppers om de beurt krijgt aangeboden. Dit komt de nauwkeurigheid ten goede, vooral wanneer de ingangs-

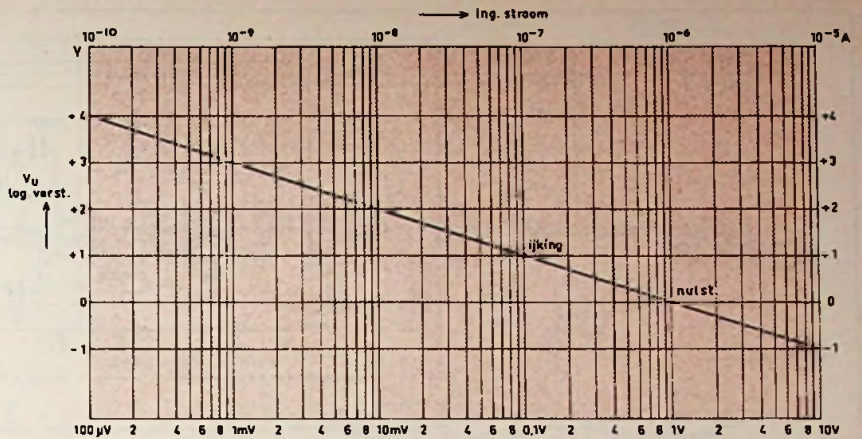


Fig. 2

signalen slechts weinig van elkaar verschillen.

In fig. 2 is de benodigde ingangsspanning van de log. versterker versus uitgangsspanning uitgezet. Er kunnen alleen positieve spanningen aan de ingang worden toegevoerd. Een ingangsspanningsverandering van een factor 10 (1 decade) heeft aan de uitgang een spanningsverandering van 1 V tengevolge.

Om het omschakelen van de logversterker synchroon met de aangeboden signalen te laten verlopen zijn twee choppers (dubbelpolig-om) gebruikt, welke worden gesynchroniseerd door de stuurspanning van het hiervoor genoemde spiegeltje. Eén stel contacten wordt gebruikt om een ijkstroom te maken.

In fig. 3 is weergegeven wat er allemaal gebeurt tijdens 1 periode van de 5,5 Hz.

Fig. 3A stelt de spanning voor waardoor het spiegeltje wordt geschakeld, dus tevens de synchronisatiespanning voor de choppers.

Fig. 3B is de referentiestroom. Als

nulniveau geldt de donkerstroom + leklichtstroom.

Fig. 3C is de samplestroom, welke in tegenfase is met de referentiestroom.

Fig. 3D geeft de schakeltijden aan van de ijkstroom-chopper.

De donkerstroom van de gebruikte multipliers (EMI 9635B, matched-pair) is ca 15 nA. De optredende referentiestromen liggen tussen 10^{-10} en 10^{-5} A. Om de meetsignalen, welke een factor 150 kleiner kunnen zijn als de donkerstroom, van de donkerstroom te onderscheiden, is achter de voorversterkers een koppelcondensator geschakeld, welke alleen de (AC) meetsignalen doorlaat maar de donkerstroom en de drift van de voorversterkers blokkeert.

Daar de log. versterker alléén positieve spanningen t.o.v. aarde kan verwerken is het noodzakelijk de blokspanning ná de koppelcondensator tegen aarde te „clampen”. Hiervoor zorgt chopper 1b. Telkens als één der versterkers geen signaal krijgt legt chopper 1b de betreffende koppelcondensator (C1 of C2) aan aarde.

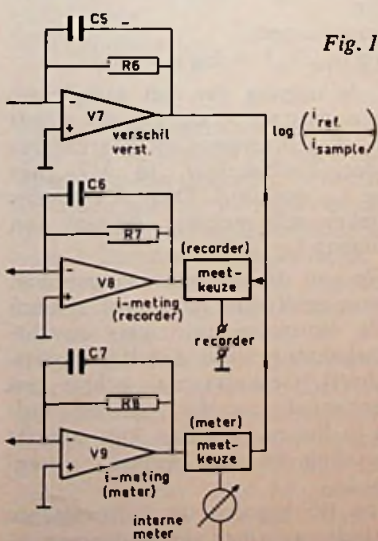


Fig. 1

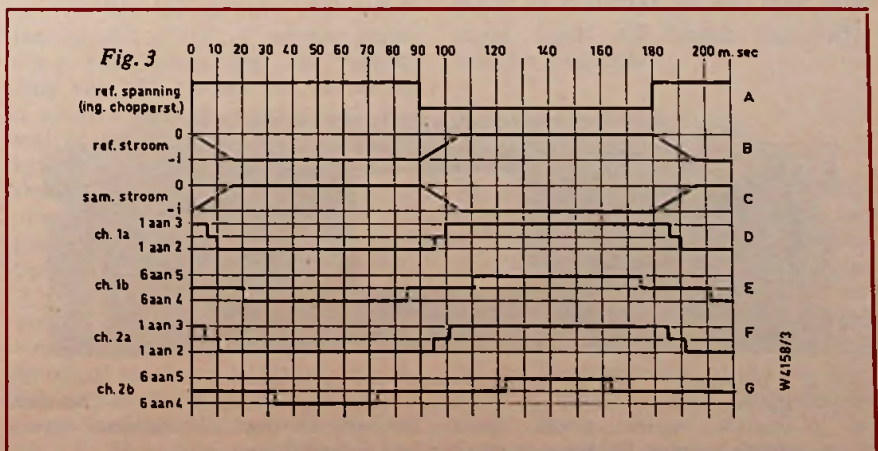
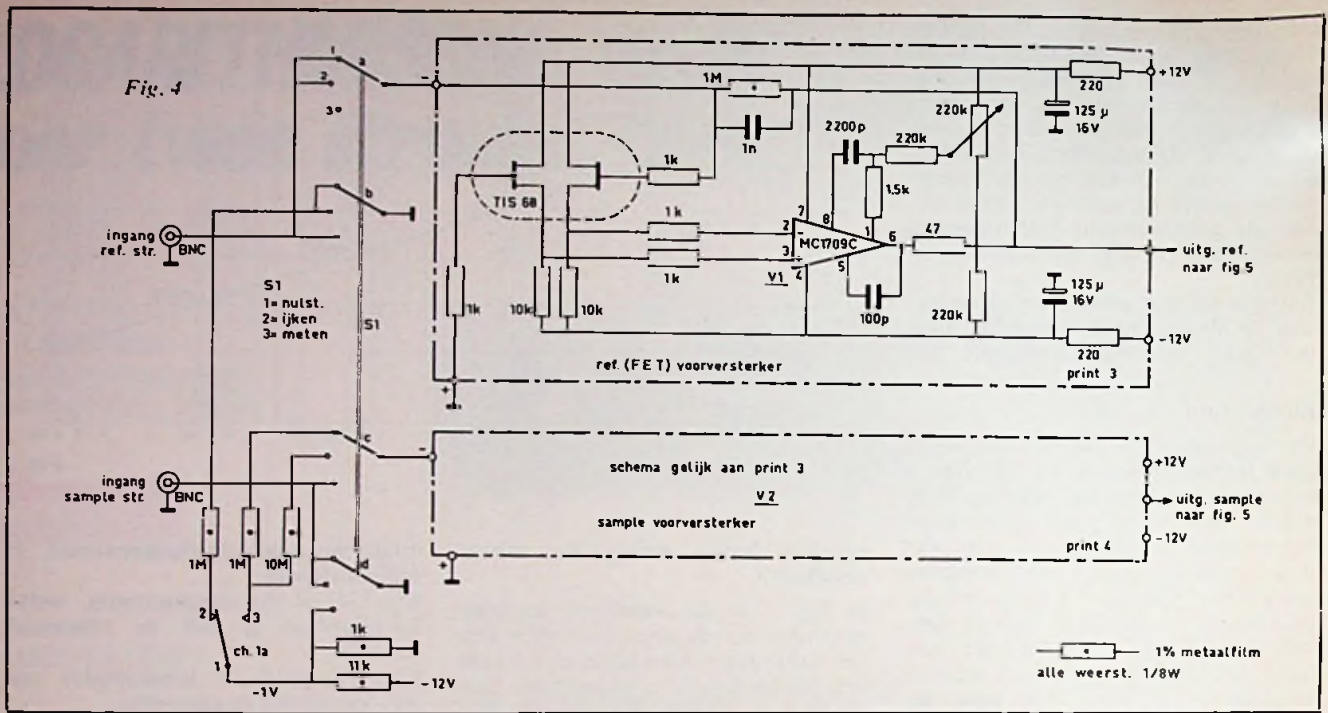


Fig. 3



De condensator wordt dan opgeladen tot het op dat moment aanwezige nulniveau van de voorgaande versterker.

Wanneer gedurende de volgende halve periode een ingangssignaal optreedt, wordt deze spanning door de (grote) condensator volledig doorgegeven aan de log. versterker, welke synchroon wordt ingeschakeld door chopper 2a.

Als log. element + temp. correctie is een dual-transistor gebruikt, type MD7002. De als log. element dienende transistor is, op de gebruikelijke wijze, opgenomen in de tegenkoppeling van een driftarme versterker. Om de spanningsdrift t.g.v. temperatuurveranderingen van de als log. element geschakelde transistor bij benadering te compenseren is de andere helft van de MD7002 als diode

geschakeld, in serie met de ingang van de volgende versterker. De stroom welke erdoor loopt is ongeveer gelijk aan de gemiddelde stroom door het log. element.

De uitgangsspanning van het log. element is ca 60 mV/decade, dit wordt door V3b versterkt tot 1 V/decade, instelbaar met de knop „ijking”. Tevens wordt met „nulst. 3” het uitgangsnulpunt van de log. versterker bepaald.

Chopper 2b loopt weer synchroon met chopper 2a (fig. 3G) en voert het (log.) referentiesignaal naar het referentie-geheugen en het (log.) samplesignaal naar het sample-geheugen, de geheugens bestaan elk uit een grote condensator met erachter een FET-versterker.

De choppers hebben elk twee stel contacten, waarvan één stel met een

lange verblijftijd (cont. 1, 2, 3 - 165°) en één stel met een kortere verblijftijd (cont. 4, 5, 6 - 120°). Door de spoel van chopper 2 tevens nog een voorweerstand te geven ontstaan de schakeltijden van fig. 3 D t/m G.

Chopper 2b sluit steeds gedurende 40 ms terwijl chopper 2a gedurende 64 ms sluit, zodat eventuele schakelverschijnselen buiten de inschakeltijd van chopper 2b vallen. Gedurende de rest van de periode (140 ms) blijft de lading op C3 en C4 bestaan. Aan de uitgangen van V4 en V5 ontstaat nu een DC-signaal wat (met tegengesteld teken) varieert met de log. van resp. de referentie- en de samplestroom.

Gevraagd wordt

$$\log(i_{ref}/i_{sa}) = \log i_{ref} - \log i_{sa}$$

Aan de uitgang van het sample-geheugen ontstaat $-\log i_{sa}$, dit wordt door V6 geïnverteerd en daarna, via de decade-schakelaar, in V7 met $-\log i_{ref}$ opgeteld. Daar V7 tevens het teken nog omkeert ontstaat aan de uitgang $\log(i_{ref}/i_{sa})$.

Bij de aan dit apparaat aangeboden stromen geldt altijd dat de ref. stroom \geq de samplestroom, zodat de uitgangsspanning altijd dezelfde polariteit heeft. Gebruikt men echter een meter en/of recorder met het nulpunt in het midden dan kan ook de verhouding worden gemeten terwijl $i_{sa} > i_{ref}$. C5 en R6 bepalen de tijdstonante (RC-tijd) waarmee de uitgangsspan-



Afb. 2. Vooraanzicht van de logarithmische verhoudingsmeter. Op de schaal van de ingebouwde meter zijn 2 speciale verdelingen aangebracht (de bovenste voor het meten van de stromen, de onderste voor verhoudingsmetingen); beide schalen hebben een omvang van 3 decaden.

maximaal mogelijke uitgangsspanning van de MC1709C bij ± 12 V voeding. Vanwege de koppelcondensatoren C1 en C2 is de spanningsdrift van V1 en V2 niet belangrijk, daar dit langzame variaties betreft welke niet worden doorgegeven.

Logarithmische versterker (fig. 5)

Het logarithmische element is in principe een stroomgestuurde halfgeleider-overgang. De amplitude van de blokspanning uit de voorversterkers bepaalt samen met de ingangsweerstand (10 k Ω) van de log. versterker de stroom door het log. element. De minimum blokspanning is 100 μ V, dus $i_{\min.} = 10^{-8}$ A. Dit maakt het noodzakelijk een versterker te gebruiken met lage ingangsstroom, welke tevens weinig drift mag hebben; zowel voor ingangsstroom als -spanning. Er is daarom gebruik gemaakt van een μ A 726 als diff. ingangstransistor, deze heeft een ingebouwde thermostaat. De spanningsdrift is hierdoor ca $0,3$ μ V/ $^{\circ}$ C en de offsetstroomdrift ca 10 pA/ $^{\circ}$ C.

Vanwege de hoge collectorweerstand kan er niet meteen een MC1709C achter worden geschakeld, deze heeft een te hoge ingangsstroomdrift. Daarom is er met een FET paar (TIS68) nog een buffertrap gemaakt; een $2e$ μ A726 was ook mogelijk geweest, maar dit is duurder. De versterker V3a heeft twee externe nulstellingen, nl. één voor de ingangsspanning en één voor de ingangsstroom.

In stand 1 van S2 is de versterking $1000 \times$, bepaald door kleine tegenkoppelweerstand. Hierbij zijn de choppers niet bekrachtigd en staan in de neutrale stand. Met „nulst. 1” wordt de ingangsspanning op nul gebracht, afgelezen op de meter, welke teruggerekend op de ingang een gevoeligheid heeft van 200 μ V fsd, nulstelling op ± 1 μ V is dus mogelijk.

Hierna wordt S2 op stand 2 gezet, ook nu is de versterking $1000 \times$, echter veroorzaakt door $100 \times$ grotere tegenkoppelweerstand. Met „nulst. 2” wordt nu weer nul gesteld, want nu wordt de nulpuntafwijking veroorzaakt door de ingangsstroom van de 1e trap, en deze wordt met „nulst. 2” gecompenseerd.

In de stand „nulst. 3” wordt het log. element in de tegenkoppeling gezet, de choppers gaan lopen en de ref.- en sample-ingang krijgen elk een ingangsstroom van 10^{-8} A (fig. 4), wat 0 V op de uitgang van de log. versterker moet geven (fig. 2), en dus ook achter het ref.- en het sample-geheugen.

De uitgangsspanning van het referen-

tie-geheugen wordt nu door de meter gemeten en eventueel met „nulst. 3” bijgesteld. Het nulpunt van de log. versterker is nu vastgelegd.

Op stand 4 („meten”) van S2 komt de meter op de meetuitgang te staan, en met S1 (fig. 4) op „ijken” krijgt de ref.-voorversterker een ingangsstroom van 10^{-8} A en de sample-voorversterker 10^{-7} A. Volgens fig. 2 ontstaat nu als sample-uitgangsspanning op de log. versterker $+1$ V, eventueel bij te stellen met de knop „ijking”; deze regelt de versterking van de log. versterker. Daar de ingangsspanning versus log. uitgangsspanning een rechte lijn voorstelt is met bovenbeschreven twee instelpunten de helling van de lijn vastgelegd en is de log. versterker juist ingesteld. Tijdens de vliegtijd van chopper 2a krijgt de log. versterker geen ingangsspanning, de uitgangsspanning zou naar $+\infty$ moeten gaan. Dit wordt begrensd door de voedingsspanning. Het terugkomen naar de volgende aangeboden meetwaarde gaat dan echter traag; omdat de versterker in de verzadiging terecht is gekomen. Hierom is over het log. element een als diode geschakelde BC107 (lage lekstroom) aangebracht. Deze gaat geleiden en zodoende kan de uitgang van V3a slechts maximaal $+0,7$ V bereiken. De hersteltijd van de log. versterker is nu ca. 50 μ s. De stroom door de temperatuur corrigerende transistor is 6 μ A, dit is ongeveer de gemiddelde stroom van de log. versterker. Deze stroom komt overeen met een ingangsstroom van $6 \cdot 10^{-8}$ A. Temperatuurverhoging heeft tot gevolg dat de uitgangsspanning van het log. element stijgt, bij temperatuur daling zakt de uitgangsspanning.

Wanneer de stroom door beide helften van de MD7002 gelijk is (6 μ A) is de resulterende drift nul.

Het resultaat van een en ander is, dat de rechte lijn van fig. 2 gaat draaien om het punt van $6 \cdot 10^{-8}$ A (ingangsstroom), en wel rechtsom voor temperatuurstijging en linksom voor daling van de omgevingstemperatuur. Gemeten werd dat aan de uiteinden van de rechte lijn (bij 10^{-10} en 10^{-5} A ingangsstroom) deze drift in de orde van 5 mV/ $^{\circ}$ C ligt.

In principe kan dit worden verbeterd door het log. element in een thermostaat te plaatsen, of er een μ A726 voor te gebruiken. De logarithmische eigenschappen van laatstgenoemde transistor bleken echter tegen te vallen; zowel boven- als onderin het hier gebruikte gebied traden te grote fouten op. Het is echter zo dat de afwijkingen t.g.v. temperatuurveranderingen, waarbij het meestal om zeer langzame veranderingen gaat, kunnen worden gecorrigeerd door de nulstellings- en ijkingprocedure te herhalen. Tijdens een bepaalde meting, welke bijv. $\frac{1}{2}$ uur duurt, verandert de omgevingstemperatuur onder normale omstandigheden toch niet meer dan enkele $^{\circ}$ C, en de fout die hierdoor ontstaat is verwaarloosbaar.

Voor de overige versterkers zijn geen maatregelen genomen tegen temperatuurdrift, daar de gevolgen hiervan klein zijn t.o.v. de log. versterker.

De uitgangsspanning van de log. versterker wordt door zenerdioden begrensd op $\pm 5,5$ V, dit is gedaan om de volgende versterkers (V4 en V5) niet te oversturen en „latch-up” te veroorzaken bij een onjuist ingangssignaal. (Wordt vervolgd)

UHF RADIOTELEFOON van geringe afmetingen

Een van de laatste ontwikkelingen voor draagbare radioverbindingen is een geheel nieuwe UHF zakradiotelefoon, de 'Starphone', die waarschijnlijk de kleinste in zijn soort ter wereld is. Het apparaat weegt nog geen 500 gram en meet ongeveer $18 \times 6,5 \times 3$ centimeter, en maakt het mogelijk gesprekken in twee richtingen te voeren over afstanden van $3,2$ tot $4,8$ km van een basisstation verbonden met een antenne die 30 m boven de grond reikt. De Starphone zelf heeft echter geen externe antenne.

Voor verbindingen in een beperkt gebied, zoals een bouwterrein, behoeft de antenne van het basisstation slechts 6 of 12 meter boven de grond te reiken.

(L.P.S.)



Versterkers en Oscillatoren berekend met VIERPOOLPARAMETERS

DEEL 2 (vervolg)

2.4. Versterkers met parallel-serie terugkoppeling

Bij dit type terugkoppeling wordt een met de uitgangsstroom evenredige stroom, parallel aan de ingangsstroom, toegepast (fig. 27). Dit is stroomgestuurde stroomterugkoppeling.

Ingangsspanning en uitgangsstroom zijn dezelfde voor beide vierpolen. Nu zijn beide grootheden precies de onafhankelijk veranderlijken in de vierpoolvergelijkingen met g-parameters. Precies zoals voorheen zal men kunnen aantonen dat de parallel-serie schakeling van vierpolen te vervangen is door één gelijkwaardige vierpool met als nieuwe parameters:

$$g = g' + g''$$

TOEPASSING 14:

Van de versterker in fig. 28 wordt een lineaire werking verondersteld. Laten we ook nog aannemen dat de transformator ideaal is. Voor de wisselstroomwerking kan men dan tussen de punten X en Y een impedantie plaatsen:

$$R_{ii} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2 R$$

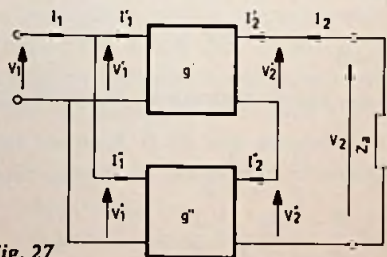


Fig. 27

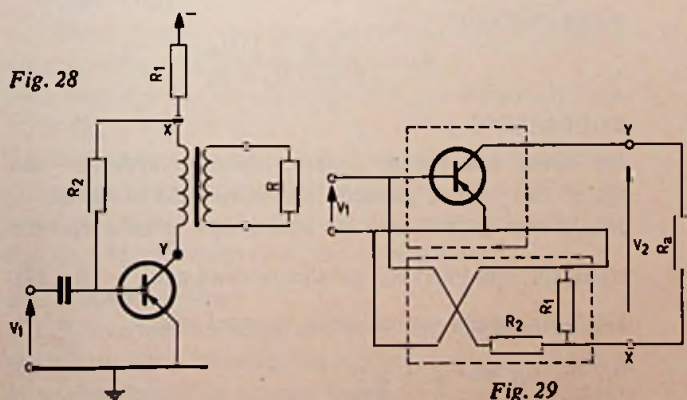


Fig. 28

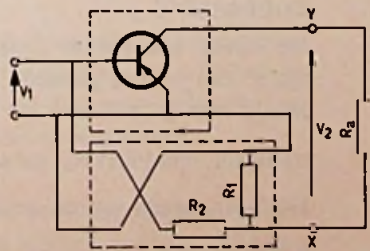


Fig. 29

Uit fig. 29 blijkt nu dat zo'n versterker stroomgestuurde stroomterugkoppeling heeft.

Voor de g-parameters van het terugkoppelnetswerk vindt men gemakkeijk:

$$g_{11} = \frac{1}{R_1 + R_2} \quad g_{12} = -g_{21} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

$$g_{22} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

Indien de h-parameters van de transistor bekend zijn, kan men de g-parameters bepalen door gebruik te maken van de formules uit tabel 1 - deel 1 (zie toepassing 7). Uit de kennis van stroom- en spanningsversterking kan men o.a. de vermogenswinst van de trap bepalen.

Belangrijke opmerking

Past men tegenkoppeling (d.i. negatieve terugkoppeling) toe op versterkers dan kan men ruw geschat besluiten de volgende eigenschappen worden verkregen:

1° Bij spanningstegenkoppeling (2.1 en 2.3) zal de spanningsversterking dalen, de stroomversterking praktisch niet worden beïnvloed, maar de ingangsimpedantie zal stijgen.

2e Bij stroomtegenkoppeling (2.2 en 2.4) zal de spanningsversterking weinig of niet verminderen, de stroomversterking echter aanmerkelijk; de ingangsimpedantie zal eveneens afnemen.

3° Voor wat de uitgangsimpedantie betreft, zal bij stroomgestuurde tegenkoppeling een vermeerdering en bij spanningsgestuurde tegenkoppeling een vermindering optreden t.o.v. het geval waarbij de terugkoppeling wordt opgeheven.

2.5. Cascade geschakelde vierpolen

Bij dergelijke vierpolen moet er niet noodzakelijk terugkoppeling optreden. De in fig. 30 voorgestelde vierpolen

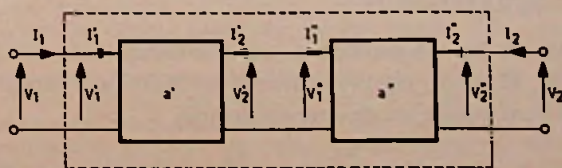
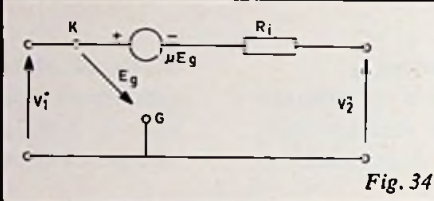
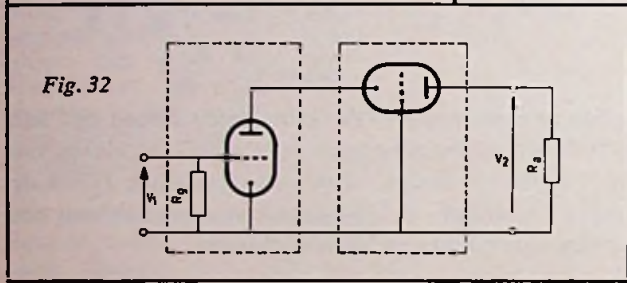
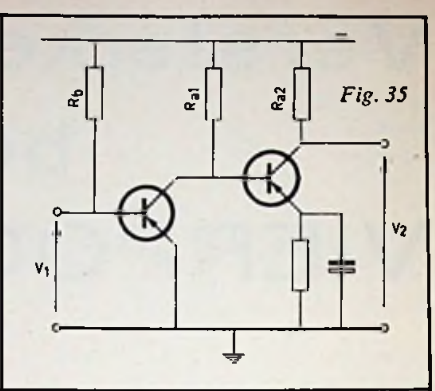
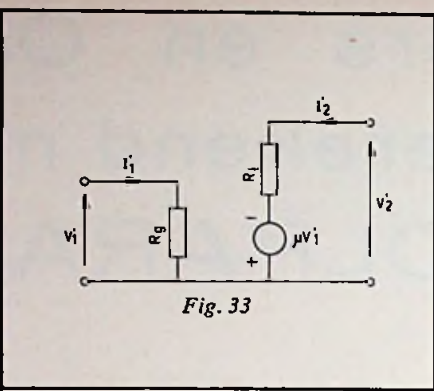
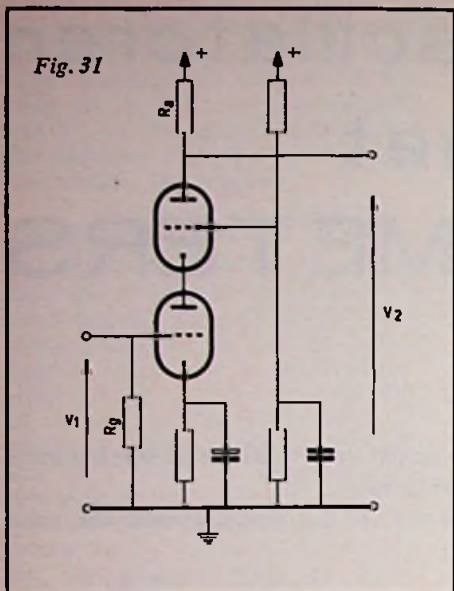


Fig. 30



wensen we te vervangen door één gelijkwaardige vierpool, waarvan de parameters gemakkelijk kunnen worden uitgedrukt m.b.v. de parameters van de gegeven vierpolen. Het is gemakkelijk in te zien dat daarvoor de a-parameters het meest zijn aangewezen.

Voor de vierpool a' geldt: $V_1' = a_{11}' V_2' + a_{12}' I_2'$ (24)

$I_1' = a_{21}' V_2' + a_{22}' I_2'$

en voor de vierpool a'': $V_1'' = a_{11}'' V_2'' + a_{12}'' I_2''$ (25)

$I_1'' = a_{21}'' V_2'' + a_{22}'' I_2''$

Aangezien: $V_2' = V_1''$ en $I_2' = -I_1''$

alsook: $V_1 = V_1'$; $I_1' = I_1$; $V_2'' = V_2$; $I_2'' = I_2$

volgt, na vervanging van (25) in (24)

$V_1' = V_1 = (a_{11}' a_{11}'' - a_{12}' a_{21}'') V_2 + (a_{11}' a_{12}'' - a_{12}' a_{22}'') I_2$

$I_1' = I_1 = (a_{21}' a_{11}'' - a_{22}' a_{21}'') V_2 + (a_{21}' a_{12}'' - a_{22}' a_{22}'') I_2$

Hieruit blijkt dat de equivalente vierpool als a-parameters zal hebben: $a_{11} = a_{11}' a_{11}'' - a_{12}' a_{21}''$

$a_{12} = a_{11}' a_{12}'' - a_{12}' a_{22}''$

$a_{21} = a_{21}' a_{11}'' - a_{22}' a_{21}''$

$a_{22} = a_{21}' a_{12}'' - a_{22}' a_{22}''$

TOEPASSING 15:

De in fig. 31 getekende cascodeversterker bestaat, zoals fig. 32 toont, uit twee cascade geschakelde trappen.

Thans zullen we de spanningswinst

$A_v = \frac{V_2}{V_1} = \frac{Z_a}{a_{11} Z_a - a_{12}}$ bepalen (tabel 2)

Voor de eerste vierpool (fig. 33) vindt men (zie toepassing 8):

$a_{11}' = -\frac{1}{\mu}$ $a_{21}' = \frac{-1}{\mu R_g}$

$a_{12}' = \frac{1}{S}$ $a_{22}' = \frac{1}{S R_g}$

Voor de tweede vierpool (fig. 34-a-b) vindt men:

$a_{11}'' = \frac{1}{1 + \mu}$ daar geldt: $V_2'' = (1 + \mu) V_1'$

$a_{12}'' = \frac{-R_i}{1 + \mu}$ daar $R_i I_2'' = -(1 + \mu) V_1''$

$a_{21}'' = \left(\frac{I_1''}{V_2''}\right) I_2'' = 0$ daar $I_1'' = -I_2'' = 0$
en anderzijds $V_2'' \neq 0$.

$a_{22}'' = \left(\frac{I_1''}{I_2''}\right) V_2'' = -1$ daar $I_1'' = -I_2''$

De parameters a_{11} en a_{12} van de equivalente vierpool zijn bijgevolg:

$a_{11} = -\frac{1}{\mu} \cdot \frac{1}{1 + \mu}$

$a_{12} = \frac{1}{\mu} \cdot \frac{R_i}{1 + \mu} + \frac{1}{S}$

Na enkele omwerkingen vindt men tenslotte voor de spanningsversterking:

$A_v = \frac{-\mu(\mu + 1) R_a}{(2 + \mu) R_i + R_a}$

TOEPASSING 16:

De direkt gekoppelde 2-traps transistorversterker van fig. 35 kan worden getekend als voorgesteld in fig. 36.

Maakt men gebruik van het equivalente schema van een transistor, dan blijkt R_{a1} parallel te staan aan $\frac{1}{h_{22}}$, (fig. 37).

De h-parameters van de eerste vierpool zijn:

h_{11}' h_{12}' h_{21}' en $h_{22}' + \frac{1}{R_{a1}}$.

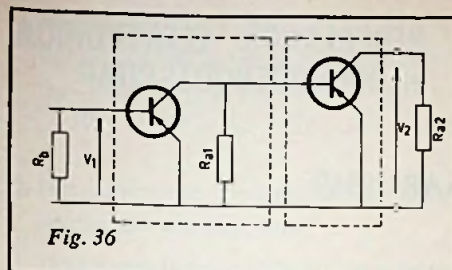


Fig. 36

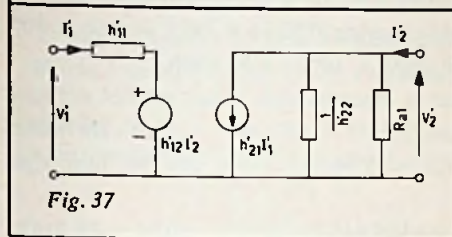


Fig. 37

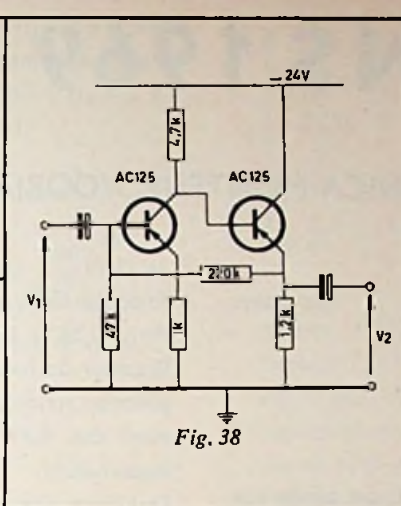


Fig. 38

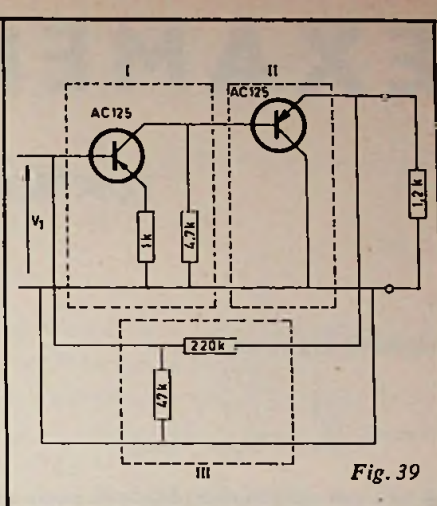


Fig. 39

Voor de tweede vierpool zijn de parameters h'' . Gebruik makend van de tabel I vindt men de parameters a' en a'' en daaruit a .

2.6. Samengestelde vierpoolschakelingen

In praktische versterkerschakelingen kunnen allerlei combinaties optreden van de 5 besproken typeschakelingen. Bij de behandeling zal men progressief te werk gaan en in de gewenste volgorde elk soort terugkoppeling in rekening brengen. Ter illustratie:

TOEPASSING 17:

Fig. 38 is een direkt gekoppelde tweetraps voorversterker uit een 10 watt-versterker. Zijn vervangingschema is te tekenen volgens fig. 39.

Hieruit blijkt dat vierpool III een spanningsgestuurde stroomtegenkoppeling teweeg brengt. Deze heeft weinig invloed op de spanningsversterking van de 2 trappen en kan zelfs in eerste benadering worden verwaarloosd, bij de berekening van de spanningswinst.

Vierpool II bevat een transistor in gearde collector-schakeling met een hoge ingangswaerstand. De vierpool I belast hij praktisch niet. Men weet dat de h -parameters van vierpool II in een eenvoudige relatie staan tot de h -parameters in gearde emitterschakeling, nl.:

$$\begin{aligned} h_{11c} &= h_{11e} \\ h_{12c} &= 1 - h_{12e} \\ h_{21c} &= -1 - h_{21e} \\ h_{22c} &= h_{22e} \end{aligned}$$

(De indice c geldt voor gearde collector- en de indice e voor gearde emitterschakeling.)

Men weet ook dat de spanningswinst van vierpool II dicht bij 1 ligt.

Tenslotte toont vierpool I dat spanningsterugkoppeling (en temperatuurstabilisatie) optreedt via de 1 kΩ weerstand. De totale versterking zal dus maar weinig kleiner zijn dan de spanningswinst van de eerste trap.

2.7. Slotbeschouwing

Uit de voorbeelden moge zijn gebleken, dat met de vierpoolvoorstelling, onmiddellijk een inzicht wordt verkregen in wat een bepaalde terugkoppeling veroorzaakt. Hetgeen

kan resulteren in een verantwoord doorvoeren van benaderingen. De vierpooltheorie zal echter voor een juiste berekening niet steeds de kortste methode blijken te zijn, tenzij alle karakteristieke grootheden ($A_i A_v Z_{in} Z_{u}$) van de schakeling dienen te worden bepaald. In een dergelijk geval wordt de gehele berekening herleid tot het transformeren van parameters, en het toepassen van bekende formules, hetgeen routinewerk kan worden genoemd.

(wordt vervolgd)

Atmospheric research

De National Academy of Sciences heeft in juli jl. een rapport uitgegeven met voorstellen voor de Amerikaanse deelname aan het Global Atmospheric Research Program (GARP). Een internationaal programma voor onderzoek van de atmosfeer is in 1961 reeds door President Kennedy in de Verenigde Naties voorgesteld. Pas in maart 1968 werd door een aantal landen een verdrag voor een gezamenlijk programma ondertekend. In dit rapport van de NAS worden suggesties gedaan voor een Amerikaans vijfjarenplan. Hierbij worden geen kostenschattingen gegeven vanwege de vele „opties” en „mijlpalen”, waarbij programmakeuzen mogelijk zijn. Deze voorstellen worden nu door verscheidene regeringsbureaus bestudeerd, waarna aan het eind van dit jaar een meer gedetailleerd plan zal worden opgesteld.

Het mogelijk maken van betere weervoorspellingen is een van de belangrijkste doelstellingen van dit programma. Voorspellingen betreffende grote atmosferische bewegingen, zoals stormsystemen, zullen in theorie tenminste twee weken vooruit mogelijk zijn. Tot voor kort was een van de obstakels bij voorspellingen het gebrek aan voldoende gegevens over het weer in vele gebieden van de wereld. De toepassing van satellieten maakt het nu mogelijk waarnemingen over de gehele aardbol te verrichten. De stortvloed van gegevens die via satellieten wordt verkregen, kan met computers worden verwerkt en kan dan als input dienen voor rekenmodellen waarmee voorspellingen worden gedaan.

Enige der Amerikaanse programma's betreffen het ontwerpen van rekenmodellen voor zeer snelle computers, zowel met behulp van simulatie als met actuele weergegevens. De andere programma's betreffen het doen van waarnemingen en het uitvoeren van studies betreffende wolkenbewegingen, convecties, grensslagen, turbulentie, enz. Een van de programma's is de Global Observing System Pacific Test, die voor 1973 wordt aanbevolen en bedoeld is om de werking te bepalen van waarnemingssystemen in de ruimte en op aarde als een geïntegreerde eenheid. Voor deze test zijn nodig: een geostationair satellietstelsel, een ruimteschip dat zon-synchroon is en over de polen cirkelt, ongeveer 800 ballon-platformen en een groot aantal speciale boeien in de oceaan.

W.N.

ELEKTRONICA-MONTEUR VOORJAAR 1969

A

Tijd 2 uur.

Algemene gegevens:

$$\pi = 3,14$$

$$\sqrt{3} = 1,71$$

$$1 \text{ Ws} = 24 \cdot 10^{-5} \text{ kcal.}$$

- ① Van een gelijkzijdige driehoek heeft elk der zijden een lengte van 6 cm. Rondom de driehoek wordt een cirkel getekend die door de drie hoekpunten gaat. Hoe groot zijn de oppervlakken van de driehoek en van de cirkel?

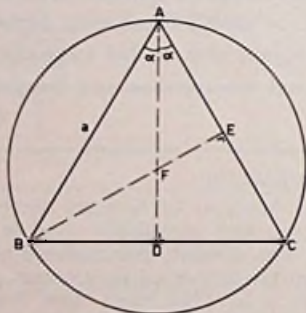


Fig. 1

Oplossing

Fig. 1 toont de driehoek met twee hoogtelijnen, AD en BE. In een gelijkzijdige driehoek zijn de hoogtelijnen tevens zwaartelijnen en bisectrices van de hoeken. Noemen we de zijden van de driehoek a , dan is dus b.v. $BD = \frac{1}{2}a$ en $\alpha = 30^\circ$. Verder is $AD = \frac{1}{2}a\sqrt{3}$. Het oppervlak van de driehoek is dus $\frac{1}{2} BC \times AD = \frac{1}{4}a^2 \sqrt{3} = 15,39 \text{ cm}^2$. De straal van de omschreven cirkel is $R = AF = BF = \frac{1}{3}a \sqrt{3}$. Het oppervlak van de cirkel is $\pi R^2 = \pi \times \frac{1}{3}a^2 = 12\pi = 37,68 \text{ cm}^2$.

- ② Een elektrische boiler, aangesloten op een 220 V net, bevat een verwarmingselement met een weerstand van 44 Ω . De boiler heeft een rendement van 80%. Hoe lang moet de boiler zijn ingeschakeld om 50 liter water van 20 $^\circ\text{C}$ te verwarmen tot 80 $^\circ\text{C}$? Hoeveel bedragen de kosten, tot op 1 cent nauwkeurig, hiervan indien 1 kWh f 0,05 kost?

Oplossing

Om 50 liter water te verwarmen van 20 $^\circ\text{C}$ tot 80 $^\circ\text{C}$ is nodig $50 \times 60 = 3000 \text{ kcal}$. Omdat het rendement 80% is moet de geleverde elektrische energie overeenkomen met $3000/0,8 = 3750 \text{ kcal}$. Omdat $1 \text{ Ws} = 24 \times 10^{-5} \text{ kcal}$, is

de nodige elektrische energie $3750/24 \times 10^{-5} = 1,56 \times 10^7 \text{ Ws} = 1,56 \times 10^7/3600 \times 10^3 = 4,33 \text{ kWh}$.

Wanneer de boiler is ingeschakeld, is het uit het net opgenomen vermogen $220^2/44 = 1100 \text{ W} = 1,1 \text{ kW}$. De boiler moet dus $4,33/1,1 = 3,94 \text{ uur} = 3 \text{ uur } 56 \text{ min}$ zijn ingeschakeld.

De kosten voor 4,33 kWh bedragen $4,33 \times f 0,05 = f 0,2165$, of afgerond f 0,22.

- ③ Twee ongeladen verliesvrije condensatoren, C_1 en C_2 , van resp. 1 en 2 μF en twee weerstanden, R_1 en R_2 , van resp. 1 k Ω en 2 k Ω , worden aangesloten op een spanningsbron van 30 V zoals in fig. 2 is aangegeven. Tussen de punten A en B is een schakelaar S opgenomen.
- Wat is de potentiaal van de punten A en B (elk t.o.v. aarde) indien de schakelaar in geopende toestand staat en wat wordt de potentiaal nadat de schakelaar is gesloten en de rusttoestand is bereikt?
 - Hoe groot is de energie die zich bij geopende schakelaar in beide condensatoren samen bevindt en hoe groot is deze energie nadat de schakelaar gesloten is?

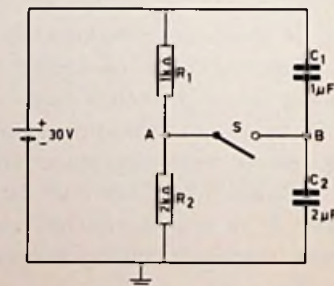


Fig. 2

Oplossing

- Omdat bij geopende schakelaar de condensatoren dezelfde lading moeten hebben, zijn hun spanningen omgekeerd evenredig met hun capaciteiten. Op C_2 staat $\frac{1}{3} \times 30 = 10 \text{ V}$ (punt B). Op het punt A staat een spanning $R_2/(R_1 + R_2) \times 30 = 20 \text{ V}$. Wordt de schakelaar gesloten dan verdeelt de spanning zich volgens de weerstanden; op de punten A en B staat dan 20 V.
- Bij geopende schakelaar staat op C_1 een spanning $U_1 = 20 \text{ V}$. De energie in deze condensator is dan: $W_1 = \frac{1}{2} C_1 U_1^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 20^2 = 2 \times 10^{-4} \text{ J} = 0,2 \text{ mJ}$. De energie in C_2 is: $W_2 = \frac{1}{2} C_2 U_2^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^2 = 10^{-4} \text{ J} = 0,1 \text{ mJ}$. De totale energie is derhalve $W_1 + W_2 = 0,3 \text{ mJ}$.

Bij gesloten schakelaar is $U_1 = 10 \text{ V}$ en $U_2 = 20 \text{ V}$, zodat de energie in beide condensatoren samen bedraagt: $\frac{1}{2} C_1 U_1^2 + \frac{1}{2} C_2 U_2^2 = \frac{1}{2} \times 10^{-6} \times 10^2 + \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times 20^2 = 4,5 \times 10^{-4} \text{ J} = 0,45 \text{ mJ}$.

4 Een verliesvrije condensator van 500 pF wordt in serie geschakeld met een spoel.

De resonantiefrequentie van deze kring is $\frac{1000}{6,28} \text{ kHz}$; de Q van de spoel is bij deze frequentie 400.

Bereken de zelfinductie en de weerstand van de spoel.

Oplossing

Uit de formule voor de resonantiefrequentie,

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

volgt:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 f_r^2 C} = \frac{1}{4\pi^2 \frac{10^{12}}{6,28^2} \cdot 500 \cdot 10^{-12}}$$

= 1/500 H = 2 mH.

De kwaliteitsfactor Q is $\omega L/r = 2\pi f_r L/r$. Hieruit volgt voor de verliesweerstand

$$r = 2\pi f_r L/Q + 2\pi \frac{10^6}{6,28} \cdot 2 \cdot 10^{-3}/400 = 5 \Omega$$

5 Een generator wordt belast met een parallelschakeling van een weerstand R en een condensator C.

Gegeven:

De klemspanning $U = 6 \text{ V}$, $R = 1,5 \text{ k}\Omega$, de reactantie van C is $2 \text{ k}\Omega$.

a. Bereken de stroom i_R door de weerstand, de stroom i_C door de condensator, de totaalstroom i_{tot} en de tangens van de fasehoek φ tussen U en i_{tot} .

De parallelschakeling wordt vervangen door een serieschakeling, bestaande uit een weerstand R_s en een condensator C_s .

De waarden van R_s en C_s worden zo gekozen dat de belasting van de generator dezelfde blijft (i_{tot} , $\text{tg } \varphi$ en U veranderen dus niet).

b. Bepaal met behulp van een vectordiagram de spanning over R_s en de spanning over C_s .

c. Bereken de grootte van R_s en de grootte van de reactantie van C_s .

Oplossing

a. Fig. 3 toont de schakeling. De stromen in R en C zijn

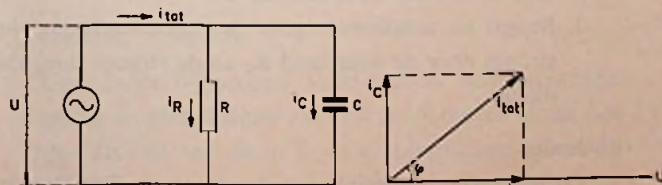


Fig. 3

Fig. 4

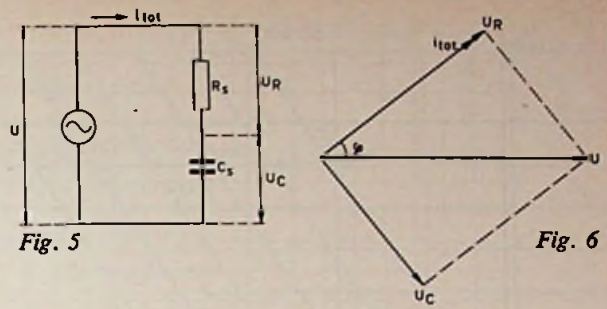


Fig. 5

Fig. 6

resp. $i_R = 6/1,5 = 4 \text{ mA}$ en $i_C = 6/2 = 3 \text{ mA}$. i_R is in fase met U; i_C is 90° in fase voor t.o.v. U.

Fig. 4 geeft het vectordiagram van de stromen. De totaalstroom is $i_{tot} = \sqrt{(i_R^2 + i_C^2)} = 5 \text{ mA}$. De tangens van de hoek φ is $i_C/i_R = 3/4$.

b. Fig. 5 toont de bedoelde serieschakeling en fig. 6 geeft het desbetreffende vectordiagram. U, i_{tot} en φ hebben dezelfde waarden als in fig. 3 en 4.

Omdat U_R in fase is met i_{tot} en $\text{tg } \varphi$ gelijk is aan $3/4$ (dus $\cos \varphi = 4/5$), is $U_R = 4/5 \times 6 = 4,8 \text{ V}$ en $U_C = 3/5 \times 6 = 3,6 \text{ V}$.

c. Uit U_R en i_{tot} volgt $R_s = 4,8/5 = 0,96 \text{ k}\Omega$ en uit U_C en i_{tot} volgt voor de reactantie van C_s : $X_C = 3,6/5 = 0,72 \text{ k}\Omega$.

B

Tijd 2 uur.

1 Een versterker volgens fig. 7 bevat 2 gelijke trioden waarvan de karakteristieken in fig. 8 zijn weergegeven. De anodespanning van B_1 is 80 V. In geen van beide buizen vloeit roosterstroom.

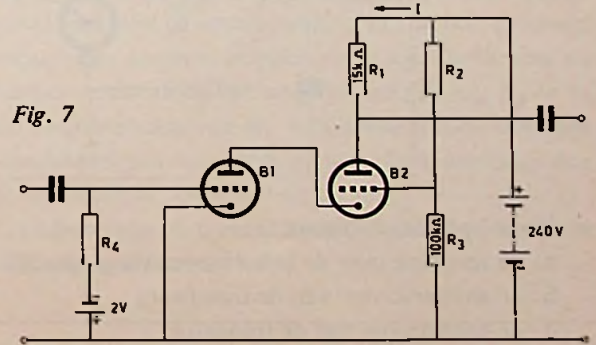


Fig. 7

- Hoe groot is de stroom I?
- Hoe groot is de spanning tussen anode en kathode van B_2 ?
- Hoe groot is de spanning tussen rooster en kathode van B_2 ?
- Hoe groot is R_2 ?

Oplossing

a. De gevraagde stroom I is de anodestroom van beide buizen. Uit fig. 8 zien wij dat bij een anodespanning van 80 V en een roosterspanning van -2 V de anodestroom van B_1 gelijk is aan 4 mA, dus $I = 4 \text{ mA}$.



Fig. 8

- b. De spanning op R_1 is $4 \times 15 = 60$ V. De anodespanning van B_2 is $240 - 80 - 60 = 100$ V.
 c. Bij een anodespanning van 100 V en een anodestroom van 4 mA is de roosterspanning van B_2 gelijk aan -3 V.
 d. Uit c volgt dat de spanning op R_3 gelijk is aan $80 - 3 = 77$ V. De waarde van R_2 volgt nu uit:

$$\frac{R_3}{R_2 + R_3} = \frac{77}{240}$$

of wel $163 R_3 = 77 R_2$, dus $R_2 = 2,12 R_3 = 212$ k Ω .

- 2 Een eenvoudig gestabiliseerd voedingsapparaat is belast met een weerstand van 300 Ω (zie fig. 9). Van de transistor is $\alpha_E = \frac{I_C}{I_B} = 39$. Bij de gegeven instelling is $U_{BE} = -0,2$ volt, $U_{CE} = -4,1$ volt. De spanning over de zenerdiode Z is $-6,2$ V.

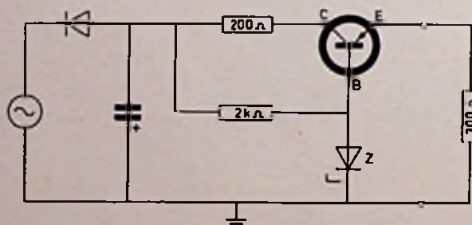


Fig. 9

Bepaal achtereenvolgens:

- de spanning over de belastingweerstand van 300 Ω ;
- de emitterstroom van de transistor;
- de basisstroom van de transistor;
- de collectorstroom van de transistor;
- de spanning over de elektrolytische condensator;
- de stroom door de weerstand van 2000 Ω ;
- de stroom door de zenerdiode.

Oplossing

- Omdat de spanning over de zenerdiode $-6,2$ V is en V_{BE} gelijk is aan $-0,2$ V, is de spanning over de belastingsweerstand $-6,2 + 0,2 = -6$ V.
- De emitterstroom is gelijk aan de stroom in de belastingsweerstand. Deze is $I_E = 6/300 = 0,02$ A = 20 mA.
- Omdat $I_E = I_C + I_B$ en $I_C/I_B = 39$ is $I_B = I_E/40 = 0,5$ mA.

- De collectorstroom is $I_C = I_B - I_E = 20 - 0,5 = 19,5$ mA.
- De spanning op de weerstand van 200 Ω is $I_C \times 200 = 0,0195 \times 200 = 3,9$ V. Omdat de spanning tussen collector en emitter $-4,1$ V is, is de spanning op de elektrolytische condensator $6 + 4,1 + 3,9 = 14$ V.
- Omdat de spanning op de zenerdiode $-6,2$ V is, is de stroom in de weerstand van 2 k Ω gelijk aan $(14 - 6,2)/2 = 3,9$ mA.
- De stroom in de zenerdiode is $3,9 - I_B = 3,9 - 0,5 = 3,4$ mA.

- 3 Een transistor is geschakeld volgens fig. 10. De (geïdealiseerde) karakteristieken van de transistor zijn in fig. 11 weergegeven. De spanning tussen de basis en de emitter mag worden verwaarloosd, terwijl de diode ideaal is, d.w.z. de weerstand is oneindig groot in de sperrichting en nul in de doorlaatrichting. $R_b = 300$ k Ω , $R_c = 1\frac{1}{3}$ k Ω . De schakelaar S is aanvankelijk open.

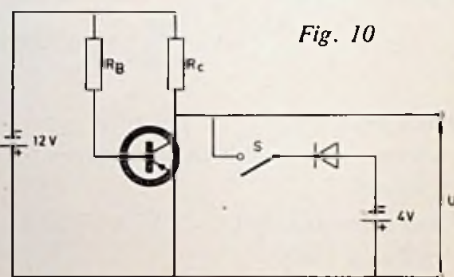


Fig. 10

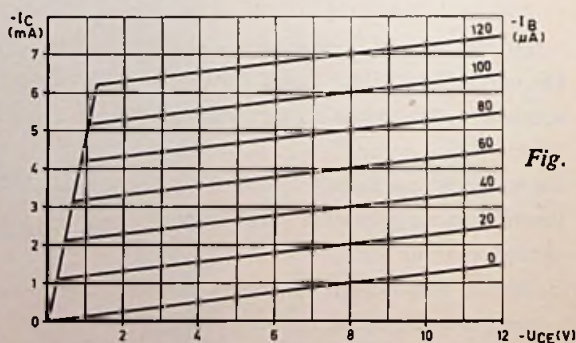


Fig. 11

- Hoe groot is de basisstroom?
- Teken de belastingslijn in de karakteristieken. Bepaal de collectorstroom en de spanning U. Vervolgens wordt de schakelaar S gesloten.
- Hoe groot is nu de spanning U?
- Bepaal nu achtereenvolgens de collectorstroom, de stroom door de weerstand R_c en de stroom door de diode.

Oplossing

- De basisstroom is gelijk aan de stroom in R_B . Omdat spanning tussen basis en emitter mag worden verwaar-

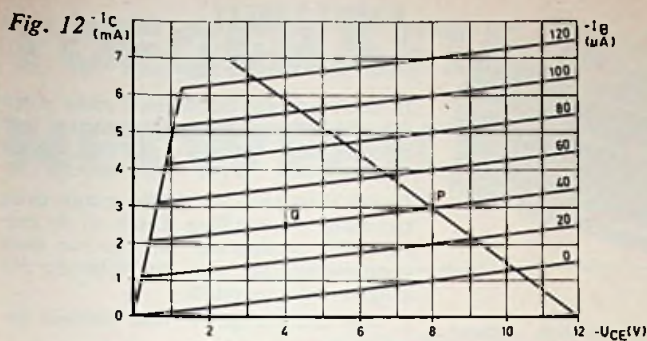
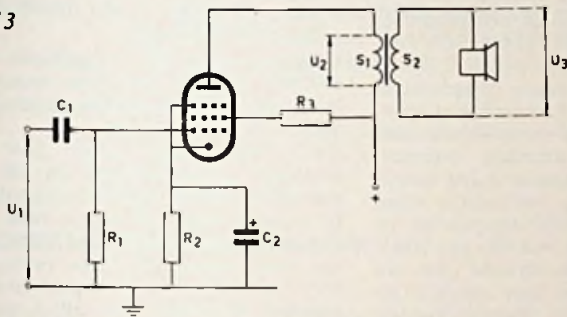


Fig. 13



loosd is deze stroom: $I_B = -\frac{12}{300} = -0,04 \text{ mA} = -40 \mu\text{A}$.

b. De belastingslijn is getekend in fig. 12. Deze lijn gaat door het punt $U_{CE} = -12 \text{ V}$. De helling wordt bepaald door R_C en is $3 \text{ mA per } 4 \text{ V}$. Het werkpunt P wordt gevonden als snijpunt van de belastingslijn met de karakteristiek voor $I_B = -40 \mu\text{A}$. We zien hieruit dat de collectorstroom is $I_c = -3 \text{ mA}$ en de spanning $U_c = -8 \text{ V}$.

c. Wordt de schakelaar S gesloten, dan wordt de diode geleidend. Dit betekent dat de collectorspanning nu is $U = -4 \text{ V}$.

d. De basisstroom blijft $-40 \mu\text{A}$. Uit fig. 11 en fig. 12 zien wij dat de collectorstroom $I_c = -2,5 \text{ mA}$ (werkpunt Q). De stroom in R_c is $(12 - 4)/1^{1/3} = 6 \text{ mA}$. De stroom door de diode wordt $6 - 2,5 = 3,5 \text{ mA}$.

4 Van een eindtrap volgens fig. 13 zijn de anodestroom I_a , de schermroosterstroom I_{g2} , de versterking $\frac{u_2}{u_1}$ en de versterking $\frac{u_3}{u_1}$ bekend.

Geef in de bijgevoegde tabel aan, of deze grootheden groter worden, kleiner worden, gelijk blijven of nul worden als één van de in de tabel aangegeven fouten optreedt.

(Hierbij mag worden aangenomen dat u_1 zeer klein is)

TABEL

Omschrijving	I_a	I_{g2}	$\frac{u_2}{u_1}$	$\frac{u_3}{u_1}$
C_1 is onderbroken				
R_2 is onderbroken				
C_2 is onderbroken				
R_1 is kortgesloten				
R_3 is onderbroken				
S_1 is onderbroken				
S_2 is onderbroken				

Oplossing

De tabel is hieronder ingevuld weergegeven.

Omschrijving	I_a	I_{g2}	$\frac{u_2}{u_1}$	$\frac{u_3}{u_1}$
C_1 is onderbroken	gelijk	gelijk	nul	nul
R_2 is onderbroken	nul	nul	nul	nul
C_2 is onderbroken	gelijk	gelijk	kleiner	kleiner
R_1 is kortgesloten	gelijk	gelijk	nul	nul
R_3 is onderbroken	kleiner	nul	kleiner	kleiner
S_1 is onderbroken	nul	groter	nul	nul
S_2 is onderbroken	gelijk	gelijk	groter	nul

Het onderbreken van C_1 , C_2 of S_2 en het kortsluiten van R_1 beïnvloedt de gelijkstroominstelling van de buis niet. Dit is wel het geval als R_2 , R_3 of S_1 zijn onderbroken. In het laatste geval verdwijnt de anodespanning van de buis en neemt dientengevolge de schermroosterstroom toe. De werking als versterker verdwijnt bij het onderbreken van C_1 , R_2 en S_1 en bij het kortsluiten van R_1 . Is S_2 onderbroken, dan is in de anodekaten een zeer grote impedantie aanwezig, waardoor U_2 toeneemt; U_3 wordt echter nul. Is C_2 onderbroken, dan treedt tegenkoppeling op, waardoor de versterking afneemt.

Ontvangen brochures

Elektronica-Vizier is een uitgave van Groenpol - Amsterdam/ Brussel waarin het omvangrijke verkoopprogramma van de divisie elektronica is opgenomen. Dit programma omvat o.a. een serie pulsgeneratoren van E-H Research, oscilloscopen van Dumont, spectrum analyzers en fasehoekmeters van Singer; RFL industries magnetische apparatuur, de uitgebreide reeks meetinstrumenten van General Radio enz.

RECTIFICATIE

In het eerste gedeelte van het artikel over de zender voor 144 en 432 MHz, RE 19, is een storende fout geslopen. Op blz. 771, 7e regel e.v. is de berekende impedantie bedoeld voor 1000 mW output. Bij genoemde 250 mW wordt dit 288Ω .

Dus bij 1000 mW

$$R_{CE} = \frac{U_{CE}^2}{2P_o} = \frac{12^2}{2,1} = 72 \Omega$$

en bij 250 mW

$$R_{CE} = \frac{U_{CE}^2}{2P_o} = \frac{12^2}{2,0,25} = 288 \Omega$$

**HONEYWELL
RECORDER 5600**

Honeywell kondigt een draagbare instrumentatie taperecorder aan, type 5600. Dit instrument werd bij de introductie voor de Amerikaanse markt aangeduid als een „go anywhere, do anything” recorder, qua prestaties gelijkwaardig aan grotere recorders-stemen, maar slechts voor de helft van de prijs.

Het type 5600 is een complete 14-kanals instrumentatie-recorder die aan nagenoeg alle eisen die gelden voor laboratorium of industriële toepassing, tegemoet komt. Ver doorgevoerde toepassing van luchtvaarttechnologie en elektronica heeft geresulteerd in een draagbaar instrument dat werkelijk laboratoriumprestaties levert en een gewicht van 30 kg (met ingebouwde voedingsbron) combineert met een zeer hanteerbaar formaat. Een uitvoering met 4 kanalen voor weergave, is geschikt voor zowel accu- als netvoeding.

Het bandtransportmechanisme, de elektronica en de draagbaarheid zijn het resultaat van de toepassing van zeer geavanceerde servotechnieken en geïntegreerde schakelingen die een registratiekwaliteit produceren gelijkwaardig aan die van grotere recorders. Belangrijke eigenschappen:

- omschakelbare versterkers (FM, directe en digitale technieken)
- zeven elektrisch geschakelde snelheden (15/16 ips tot 60 ips)



- capstan servo (drievoudige capstan aandrijving) met geringe massa
- uitwisselbare tape breedten (1/4 - 1")
- haspeldiameter van 5 - 10 1/2"
- geschikt voor accu- of netstroomvoeding (48 tot 420 Hz, 115 tot 230 V AC, 12 V DC, 28 V DC).

Daar de recorder dunne magnetische tape op haspels van 10 1/2 inch kan spoelen is de opnametijd vergelijkbaar met die van grotere en duurdere systemen, terwijl door voorzieningen in het instrument ter plaatse op eenvoudige wijze de tapebreedte, de voedingsspanning of opnametechniek kan worden gewijzigd; belangrijk vooral in verband met de grote verscheidenheid van speciale eisen, die op afgelegen plaatsen kunnen voorkomen.

Dit nieuwe 5600 systeem ondervangt vele bezwaren en biedt mogelijkheid voor toepassing in industrieën op het gebied van huishoudelijke apparaten, landbouwwerktuigen, machinefabrieken, de auto-industrie, etc. en voorts aan de research voor medische, geofysische, geologische en nautische doeleinden.

**NORBIT-2 REEKS
wordt uitgebreid**

In de 60-serie van de Norbit-2 reeks is een drietal nieuwe eenheden opgenomen met typenummers: 4NOR60, 2LPA60, en de UMC60.

De 4NOR60 bevat vier NOR-circuits in de standaard A-omhulling. Dank zij de collector-OR configuratie van één van deze poortschakelingen zijn de volgende ingangsvariaties mogelijk:

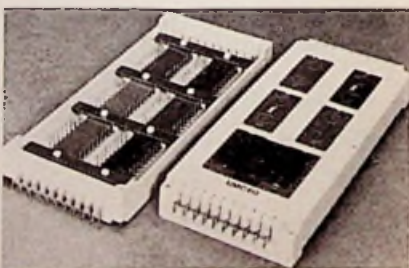
- a. twee drievoudige + twee dubbele ingangen
- b. één zesvoudige + twee dubbele ingangen
- c. één vijfvoudige + één drievoudige + één dubbele ingang.

De aansluitingen zijn zo geplaatst dat de 4NOR60 zonder meer kan worden gemonteerd op de bestaande panelen PWB 60/61.

De 2LPA60 is een dubbele „low power amplifier” ondergebracht in de standaardomhulling van de Norbit-2 circuitblokjes. In principe bevat dit blokje twee 21A60 circuits, geschakeld als een LPA60, echter met extra ingang. Hierdoor ontstaat een poortfunctie en is het circuit tevens als geheugen bruikbaar. De 2PLA 60 heeft twee aparte uitgangen, die ieder 30 V/100 mA kunnen leveren.

Zes Norbit-2 circuitblokjes kunnen een plaats vinden in de UMC60, een nieuw universeel chassis, waarmee dank zij de stapelmogelijkheid omvangrijke schakelingen in een klein volume kunnen worden ondergebracht.

Externe verbindingen kunnen via robuuste Faston connectors worden gemaakt. De introductie van de UMC60 is tekenend voor de veelzijdigheid van de Norbit-2 ook reeks ten aanzien van de montage-mogelijkheden.



**SAJ 110, GEÏNTEGREERDE FRE-
QUENTIEDELER VOOR ELEK-
TRONISCHE ORGELS**

Speciaal voor toepassing in elektronische muziekinstrumenten levert Intermetall thans de SAJ 110, een binaire deler opgebouwd uit zeven deeltrappen.

Enige technische gegevens:

Voedingsspanning	6,5 V ± 10%.
Ingangsspanning	3,5 V min.
Uitgangsspanning	3,9 V
Belastingsweerstand	2 kΩ min.
Ingangswaarde	5 kΩ.
Behuizing	dual-in-line.

Sch.

**Spectra-Physics
132 CW**



**He-Ne
gas laser**

Een van de laatste ontwikkelingen van Spectra-Physics, specialist in gaslasers, is het model 132, dat tevens het meest eenvoudige is uit de reeks.

De plasma-buis is uitgerust met een koude kathode en is voorzien van de nodige spiegels, zodat er geen enkele regeling nodig is om de buis tot „lasen” te brengen. Het vervangen van een defecte buis stelt geen andere problemen dan het gebruik van een soldeerbot, wat wel een zeldzame gebeurtenis mag worden genoemd, want de levensduur van de plasma-buis overtreft 5000 uren. De meeste toepas-

singen van het model 132 vereisen geen gepolariseerd licht, maar de accessoire „01” kan voorzien in een lineaire polarisatie van 1 op 20 delen, wat in de meeste gevallen voldoende is. Het inbouwen van de polarisatieaccessoire 01 kan door de gebruiker worden gedaan met behulp van twee meegeleverde schroeven.

De voeding bevindt zich onder de buis in dezelfde behuizing en bestaat slechts uit een gelijkrichter met spanningsvermenigvuldiger en is bijgevolg zeer eenvoudig.

Specifieke eigenschappen:

Vermogen:	1,0 MW minimum
Golflengte:	632,8 nm (zichtbaar rood)
Transversale mode:	TEM ⁰⁰
Longitudinale mode-afstand:	550 MHz
Straaldiameter:	ongeveer 0,8 mm op de 1/e2 punten
Straal divergentie:	ongeveer 1,0 milli-radiaal
Intermode amplitude-ruis:	minder dan 0,3% rrms (1-100 kHz)
Amplitude-ripple:	minder dan 0,5% rms
Toebehoren:	schroefdraadvatting voor telescopen en dgl.
Hoogspanningsbeveiliging bij geopende voeding:	W.A.
Import voor België:	Belram,
	Nederl.: Koning & Hartman

NETWERKTHEORIE - gelijkstroom

DEEL V

Ten behoeve en op verzoek van vele studerenden heeft de auteur nog enige uitbreiding willen geven aan zijn in de nrs. 1, 2, 3 en 4 - 1969 gegeven 12 oplossingen van een zelfde probleem, ondanks dat in deel IV sprake was van SLOT. Wij verwachten, dat velen deze materie thans duidelijk is geworden.

OPLOSSINGEN
13 en 14

OPLOSSING 13: Stapjesmethode

$$\begin{aligned} e_1 &= 8\frac{1}{2} \text{ V} \\ e_2 &= 11 \text{ V} \\ r_1 &= 1 \ \Omega \\ r_2 &= 2 \ \Omega \\ r_3 &= 4 \ \Omega \end{aligned}$$

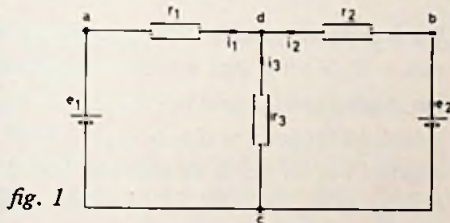


fig. 1

We gaan uit van het netwerk fig. 1, waarin de stroomverdeling moet worden berekend bij de gegeven waarden van weerstanden en spanningsbronnen. Dit gelukt niet zonder meer. Wel kunnen we het een en ander voorspellen van de stromen in de diverse takken wanneer we bijvoorbeeld e_1 een andere waarde geven dan de gegeven waarde. Maken we e_1 bijvoorbeeld $13\frac{3}{4}$ V dan blijkt d dezelfde spanning ten opzichte van c te krijgen als b ($= e_2 = 11$ V). Er zal dan geen stroom meer door r_2 vloeien, met andere woorden, e_2 levert geen stroom meer en we kunnen e_2 en r_2 net zo goed weglaten. De schakeling, bestaande uit r_1 en r_3 in serie, wordt dan alleen gevoed door e_1 (wanneer deze $13\frac{3}{4}$ V

wordt). Dan is $i_1 = i_3 = \frac{e_1}{r_1 + r_3} = \frac{55}{1 + 4} = \frac{11}{4}$ A.

Dit vullen we in, bovenaan in tabel I.

Dat e_1 daartoe $13\frac{3}{4}$ volt moet zijn, kunnen we inzien wanneer we de spanningsdeler $r_1 - r_3$ bekijken. Op r_3 staat het $\frac{4}{5}$ deel van de totaalspanning en dat moet 11 V zijn, opdat d dezelfde potentiaal krijgt als b en spanningsbron e_2 , benevens r_2 stroomloos wordt. Zou b een negatieve potentiaal hebben gehad ten opzichte van c, dan zouden we voor e_1 ook een negatieve waarde hebben gevonden om r_2 stroomloos te maken. Zo'n waarde moet er namelijk altijd

zijn, want de stromen door alle takken worden bepaald door alle aangesloten stroombronnen. Veranderen we de EMK van één van de stroombronnen dan veranderen de stromen door alle takken van het netwerk. Sommige worden groter, andere kleiner en het is dus duidelijk, dat wanneer de stroom door sommige takken bij verhoging van die EMK kleiner wordt deze, bij nog verdere verhoging op nul te brengen moet zijn (compensatie). In de overige takken wordt de stroom stuk voor stuk nul wanneer we de spanning van de variërende stroombron verlagen. Het blijkt, als we dit op dezelfde manier narekenen, dat bij $e_1 = 7\frac{1}{3}$ V, de stroom door r_1 nul wordt (e_1 levert dan geen stroom en e_2 levert alleen stroom aan de serieschakeling van r_2 en r_3 , zodat nu $i_2 = i_3 = \frac{11}{6}$ A.

Op dezelfde wijze vindt men, dat $e_1 = -5\frac{1}{2}$ V moet zijn om r_3 stroomloos te maken. $i_1 = i_2$ wordt dan $\frac{11}{2}$ A; in de weerstand r_1 is de stroom omgekeerd, dus vullen we in: $i_1 = -\frac{11}{2}$ A.

We hebben nu al 3 waarden van e_1 gevonden, waarbij de stroomverdeling in het netwerk bekend is en waarbij steeds de stroom in een andere tak nul wordt. Bestaat het netwerk uit n takken dan moeten er ook n waarden zijn voor e_1 om de stroom door iedere tak afzonderlijk op nul te krijgen. Of we dit zonder meer kunnen uitrekenen is een andere vraag.

Door variëren van één stroombron is het *altijd* mogelijk de constante invloed van de overige stroombron(nen) op de stroom in een bepaalde tak teniet te doen: stroomcompensatie, ofwel uitbalanceren van de stroom in een bepaalde tak.

Nu kunnen we ons afvragen of we e_1 nog andere waarden kunnen geven, waarbij we, op een gemakkelijke manier, de stroomverdeling in het netwerk aan de weet kunnen komen. Deze zijn er inderdaad.

Allereerst geven we e_1 een zodanige waarde, dat hij gelijk wordt aan die van de onveranderlijke e_2 : dus $e_1 = e_2 = 11$ V. We maken de potentiaal van a gelijk aan die van b. De stroomverdeling in het netwerk zal dan niet worden beïnvloed als we a en b verbinden en spanningsbron e_2 verwijderen. Doen we dit, dan komen r_1 en r_2 parallel te liggen. De potentiaal van de samengevallen punten a en b bedraagt dan e_2 volt ten opzichte van c. De vervangweerstand van r_1 en r_2 parallel staat in serie met r_3 op e_1 aangesloten.

De stroomverdeling is nu gemakkelijk te bepalen. De totaalstroom = de stroom i_3 door r_3 =

$$\frac{e_2}{\frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2} + r_3} = \frac{11}{\frac{1 \cdot 2}{1 + 2} + 4} = \frac{33}{14} \text{ A} = i_3$$

Door r_1 vloeit het $2/3$ gedeelte van de totaalstroom = $= \frac{2}{3} \cdot \frac{33}{14} = \frac{22}{14}$ A en door r_2 het $1/3$ gedeelte:

$$i_2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{33}{14} = \frac{11}{14} \text{ A}; i_3 = i_1 + i_2.$$

Deze waarden vermelden we ook in tabel I.

Tenslotte kunnen we e_1 de waarde nul geven. Dit is hetzelfde als spanningsbron e_1 vervangen door een kortsluiting. De invloed van e_1 op de stromen door de diverse takken is nu geheel verdwenen, zodat alleen de constante spanningsbron e_2 het netwerk voedt. In fig. 1 kan a met c worden doorverbonden nadat we e_1 hebben verwijderd: r_1 ligt dan parallel aan r_3 en de vervangweerstand van r_1 en r_3 staat in serie met r_2 aangesloten op e_2 . We kunnen weer berekenen dat: $i_1 = -44/14$ A (van richting omgekeerd), $i_2 = +55/14$ A en $i_3 = +11/14$ A. Ook deze waarden nemen we op in tabel I, zodat nu de stroomverdelingen bekend zijn bij resp. $e_1 = -5^{1/2}$, 0, $7^{1/3}$, 11 en $13^{3/4}$ V.

Nog steeds weten we niet de stroomverdeling bij $e_1 = 8^{1/2}$ V. Wel weten we dat de stroomsterkte in de diverse takken verandert, wanneer e_1 wordt veranderd.

Van i_1 kunnen we nagaan, dat wanneer e_1 stijgt van $-5^{1/2}$ V tot $+13^{3/4}$ V, i_1 stijgt van $-11/2$ naar $+11/4$ A: een stijging van $33/4$ A; i_2 daalt dan van $33/14$ naar $33/28$ A, een daling van $33/28$ A.

i_3 stijgt van 0 tot $11/4$ A wanneer e_1 stijgt van $-5^{1/2}$ V tot $+13^{3/4}$ V, een totale stijging van $77/4$ volt.

Dat is per volt verandering van e_1 een verandering in de stroom i_3 gelijk aan $\frac{+11/4}{+77/4} = 1/7$ ampere per volt (A/V)

$$= \frac{\Delta i_3}{\Delta e_1}$$

Dit is dus de verandering en we kunnen ons afvragen of het een evenredige verandering is, m.a.w. zou bijvoorbeeld een stijging van e_1 met het halve bedrag = $77/8$ V ook gepaard gaan met een stijging van i_3 met het halve bedrag = $11/8$ A?

TABEL I

e ₁ variëren - e ₂ constant										
e ₁	Δe ₁	i ₁	Δi ₁	$\frac{\Delta i_1}{\Delta e_1}$	i ₂	Δi ₂	$\frac{\Delta i_2}{\Delta e_1}$	i ₃	Δi ₃	$\frac{\Delta i_3}{\Delta e_1}$
13 ^{3/4}		11/4			0			11/4		
	11/4		33/28			-11/14			11/28	
11		22/14			11/14			33/14		
	5/2		15/14			-10/14			5/14	
8 ^{1/2}		?			?			?		
	7/6		1/2	+3/7		-1/3	-2/7		1/6	+1/7
7 ^{1/3}		0			11/6			11/6		
	22/3		44/14			-44/21			22/21	
0		-44/14			55/14			11/14		
	11/2		33/14			22/14			11/14	
-5 ^{1/2}		-11/2			11/2			0		

Dit kunnen we nagaan door een sprong te maken met e_1 van $-5^{1/2}$ V tot 0, dan zou daarmee gepaard moeten gaan een stijging van i_3 van 0 tot $11/2 \cdot 1/7 = 11/14$ A en dit blijkt inderdaad het geval te zijn. In verband met het Lineariteitsbeginsel was dit wel te verwachten. Van 0 tot $7^{1/3}$ V komt er nog eens $22/3 \cdot 1/7 = 22/21$ A bij en zou i_3 dan $22/21 + 11/14 = \frac{44 + 33}{42} = \frac{11}{6}$ A moeten bedragen: ook dat klopt.

Welke waarde i_3 moet hebben bij elke andere waarde van e_1 kunnen we nu direct uitrekenen.

Voor $+11$ V wordt dit $(11 + 5^{1/2}) \cdot 1/7 = \frac{22 + 11}{2} \cdot 1/7 = \frac{33}{14}$ A, wat we eerder ook al hadden gevonden.

We kunnen met zekerheid aannemen, dat bij $e_1 = 8^{1/2}$ V (de gegeven waarde) dit is een sprong van $8^{1/2} + 5^{1/2} = 14$ V, i_3 van 0 moet oplopen tot $14 \times 1/7 = 2$ A, de gezochte waarde.

Op dezelfde wijze kunnen we i_1 en i_2 bij $e_1 = 8^{1/2}$ V bepalen. We weten dat bij $e_1 = 7^{1/3}$ V i_1 nul is en bij 11 V, is $11/3$ V hoger, $+22/14$ A. Variatie van e_1 van 1 volt komt dus overeen met $\frac{22/14}{11/3} = 3/7$ A variatie van i_1 , zodat bij $8^{1/2}$ V,

d.i. $7/6$ V hoger, i_1 zal moeten zijn: $i_1 = +7/6 \cdot 3/7 = 1/2$ A

Het vraagstuk is nu eigenlijk opgelost want $i_2 = i_3 - i_1 = 2 - 1/2 = 1^{1/2}$ A.

Nog even controleren.

Bezien we kolom i_2 in tabel I dan zien we dat i_2 stijgt van 0 tot $+11/2$ A wanneer e_1 daalt van $13^{3/4}$ tot $-5^{1/2}$ V, dit is een daling van $11/4$ V. Daarbij stijgt i_2 van 0 tot $11/14$ A, dit is een verandering van: $\frac{11/14}{-11/4} = -2/7$ A/V. Dalen we nu

van $e_1 = 13^{3/4}$ V tot de gegeven spanning $e_1 = 8^{1/2}$ V, dit is met $2^{1/4}$ V, dan stijgt i_2 van 0 tot de gezochte waarde van:

$$-2^{1/4} \cdot \frac{-2}{7} = +1^{1/2} \text{ A.}$$

Bovenstaande redenering is verwerkt in de volgende formule, waarbij het niet nodig is gebruik te maken van een tabel.

Noemen we: i de gezochte takstroom
 i_0 de takstroom als de variërende spanning 0 is.
 e de gegeven waarde van de variërende spanning
 e_0 de variërende spanning als de takstroom 0 is, dan kunnen we afleiden, dat

$$\frac{i}{i_0} + \frac{e}{e_0} = 1. \quad (\text{no. 3.})$$

Aan de hand van tabel I zullen we dit nog even verifiëren.

$$\frac{i_1}{-44/14} + \frac{8^{1/2}}{+7^{1/3}} = 1, \quad -i_1 \cdot \frac{14}{44} + \frac{17^{1/2}}{22/3} = 1, \quad -14 i_1 + 51 = 44, \quad i_1 = 1/2 \text{ A}$$

$$\frac{i_2}{+55/14} + \frac{17^{1/2}}{55/4} = 1, \quad 14 i_2 + 34 = 55, \quad 14 i_2 = 21, \quad i_2 = 1^{1/2} \text{ A.}$$

$$\frac{i_3}{+11/14} + \frac{17^{1/2}}{-11/2} = 1, \quad 14 i_3 - 17 = 11, \quad 14 i_3 = 28, \quad i_3 = 2 \text{ A.}$$

Wil men de stroom in een bepaalde tak, van een willekeurig netwerk, kennen (met minstens twee spanningsbronnen), dan kunnen we volstaan met het berekenen van die stroom als de variërende spanning wordt kortgesloten (en verwijderd) en het berekenen van de waarde van de variërende spanning waarbij de takstroom nul is. In de vereenvoudigde schakeling zal dit in het algemeen minder moeilijkheden opleveren dan in de gegeven schakeling. Gelukt dit desondanks niet, dan kan men zich troosten met de overweging, dat de methode Thévenin ons onder die omstandigheden eveneens in de steek laat. Men kan dan een keuze doen uit de twaalf eerder gepubliceerde oplosmethoden. (Zie ~~RF~~ no. 1, 2, 3, 4 — 1969.)

Ten overvloede zijn in tabel II de stroomverdelingen vermeld, wanneer e_2 wordt gevarieerd en e_1 constant gehouden. De beschreven exercities kan de belangstellende lezer ook hiermee uitvoeren.

TABEL 2

e ₂ variëren - e ₁ constant										
e ₂	Δe ₂	i ₁	Δi ₁	$\frac{\Delta i_1}{\Delta e_2}$	i ₂	Δi ₂	$\frac{\Delta i_2}{\Delta e_2}$	i ₃	Δi ₃	$\frac{\Delta i_3}{\Delta e_2}$
12 ³ / ₄		0			17 ¹⁷ / ₁₈			17 ¹⁷ / ₈		
	7 ⁷ / ₄		-1 ¹ / ₂			5 ⁵ / ₈			1 ¹ / ₈	
11		?			?			?		
	5 ⁵ / ₂		-5 ⁵ / ₇			25 ²⁵ / ₂₈			5 ⁵ / ₂₈	
8 ⁸ / ₂		34 ³⁴ / ₂₈			17 ¹⁷ / ₂₈			51 ⁵¹ / ₂₈		
	17 ¹⁷ / ₁₀		-17 ¹⁷ / ₃₅	-2 ² / ₇		17 ¹⁷ / ₂₈	5 ⁵ / ₁₄		17 ¹⁷ / ₁₄₀	1 ¹ / ₁₄
6 ⁶ / ₅		17 ¹⁷ / ₁₀			0			17 ¹⁷ / ₁₀		
	34 ³⁴ / ₅		-68 ⁶⁸ / ₃₅			34 ³⁴ / ₁₄			17 ¹⁷ / ₃₅	
0		51 ⁵¹ / ₁₄			-34 ³⁴ / ₁₄			17 ¹⁷ / ₁₄		
	17		-34 ³⁴ / ₇			85 ⁸⁵ / ₁₄			17 ¹⁷ / ₁₄	
-17		17 ¹⁷ / ₂			-17 ¹⁷ / ₂			0		

Uitgerekend met behulp van de Algemene Netwerk Vergelijking:

$$\frac{i}{i_0} + \frac{e}{e_0} = 1.$$

$$\frac{i_1}{+51/14} + \frac{11}{+51/4} = 1, \quad \frac{14}{51} i_1 + \frac{44}{51} = 1, \quad 14 i_1 + 44 = 51$$

$$14 i_1 = 7, \quad i_1 = 1/2 \text{ A.}$$

$$\frac{i_2}{-34/14} + \frac{11}{34/5} = 1, \quad -\frac{14}{34} i_2 + \frac{55}{34} = 1, \quad -14 i_2 + 55 = 34$$

$$14 i_2 = 21, \quad i_2 = 1^{1/2} \text{ A.}$$

$$\frac{i_3}{+17/14} + \frac{11}{-17} = 1, \quad 14 i_3 - 11 = 17, \quad 14 i_3 = 28, \quad i_3 = 2 \text{ A.}$$

Heeft men te doen met een schakeling, die door één spanningsbron wordt gevoed bijv. de in fig. 2 afgebeelde brug van Wheatstone (niet in evenwicht), dan kan men toch van de genoemde methode gebruik maken, wanneer men tussen a en d twee gelijke spanningsbronnen parallel schakelt en het knooppunt a of d splitst (fig. 3). Naar verkiezing kunnen we in dit geval de linker- of de rechterspanningsbron variëren, daarbij de andere constant latend.

$$\frac{r_1}{r_2} \neq \frac{r_3}{r_4}$$

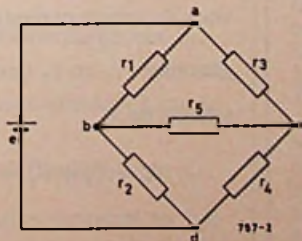


fig. 2

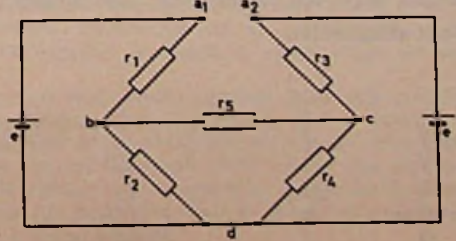


fig. 3

OPLOSSING 14 Kortsluitmethode

Om deze methode te verduidelijken keren we terug naar de methode Thévenin — ~~nr~~ no. 1 - 69.

Om de stroom i_n door de tak r_n te berekenen werd gebruik gemaakt van het vervangschema fig. 4, waarin r_v voorstelt de vervangweerstand tussen de aansluitpunten p en q van de tak (weggenomen) en alle spanningsbronnen kortgesloten. e stelt voor de spanning aan de aansluitpunten van r_n (weer weggenomen maar nu met aangesloten spanningsbronnen). Sluiten we nu r_n weer aan, dan kan men de

gezochte takstroom berekenen: $i_n = \frac{e}{r_n + r_v}$

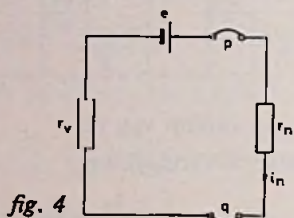


fig. 4

Gesteld dat we inplaats van r_n een kortsluiting tussen diens aansluitpunten hadden aangebracht, dan zou de „kortsluitstroom” bedragen:

$$i_k = \frac{e}{0 + r_v} = \frac{e}{r_v}$$

We bepalen de verhouding:

$$\frac{i_n}{i_k} = \frac{\frac{e}{r_n + r_v}}{\frac{e}{r_v}} = \frac{r_v}{r_n + r_v}$$

De gevraagde takstroom is:

$$i_n = i_k \cdot \frac{r_v}{r_n + r_v}$$

Ook nu moeten we weer twee grootheden bepalen en wel:

1°. de weerstand tussen de aansluitpunten: tak weggenomen en alle spanningsbronnen vervangen door kortsluitingen

2°. de stroom in de tak wanneer de takweerstand wordt vervangen door een kortsluiting: alle spanningsbronnen weer aangesloten.

$$\begin{aligned} e_1 &= 8\frac{1}{2} \text{ V} \\ e_2 &= 11 \text{ V} \\ r_1 &= 1 \ \Omega \\ r_2 &= 2 \ \Omega \\ r_3 &= 4 \ \Omega \end{aligned}$$

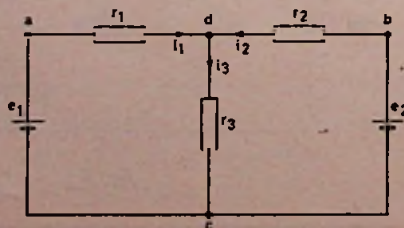


fig. 1

Deze methode passen we weer toe op het bekende schema fig. 1, teneinde de takstroom i_1 te bepalen.

Neemt men de takweerstand r_1 weg en sluit e_1 en e_2 kort, dan is de weerstand tussen a en c de vervangweerstand r_v van de parallelschakeling van r_3 en r_2 :

$$r_v = \frac{r_3 \cdot r_2}{r_3 + r_2}$$

Vervangt men r_1 door een kortsluiting dan geldt het vervangschema

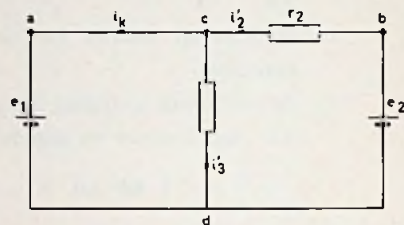


fig. 5

$$i'_2 - i'_3 - i_k = 0$$

$$i_k = i'_2 - i'_3 = \frac{e_2 - e_1}{r_2} - \frac{e_1}{r_3}$$

ingevuld in de formule:

$$i_1 = i_k \cdot \frac{r_v}{r_n + r_v} = \left(\frac{e_2 - e_1}{r_2} - \frac{e_1}{r_3} \right) \cdot \frac{\frac{r_3 \cdot r_2}{r_3 + r_2}}{r_1 + \frac{r_3 \cdot r_2}{r_3 + r_2}} =$$

$$i_1 = \frac{e_2 \cdot r_2 - e_1 (r_2 + r_3)}{r_1 \cdot r_2 + r_1 \cdot r_3 + r_2 \cdot r_3} \text{ ingevuld:}$$

$$i_1 = \frac{11 \cdot 4 - 8\frac{1}{2} \cdot (2 + 4)}{1 \cdot 2 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 4} = \frac{44 - 51}{14} = -\frac{7}{14} = -0,5A$$

tegengesteld gericht aan i_k van fig. 5 dus gericht van a naar c. De formule voor i_1 kan dus beter worden geschreven:

$$i_1 = \frac{e_1 (r_2 + r_3) - e_2 \cdot r_3}{r_1 \cdot r_2 + r_1 \cdot r_3 + r_2 \cdot r_3} \text{ (a)}$$

wat we al eerder hadden gevonden zie ~~nr~~ no. 2 - 69, opl. 8.

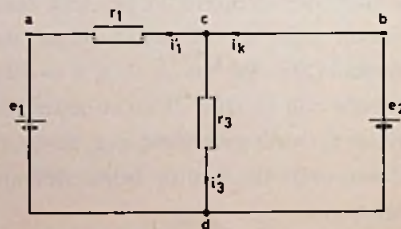


Fig. 6.

Op dezelfde manier kan ook i_2 worden berekend. Hier geldt voor de vervangweerstand tussen de punten c en b; r_2 weg-

genomen: r_1 en r_3 parallel; $r_v = \frac{r_1 \cdot r_3}{r_1 + r_3}$ en het vervangschema fig. 6.

$$i_k = i'_1 + i'_3 = \frac{e_2 - e_1}{r_1} + \frac{e_2}{r_3} = \frac{e_2}{r_1} - \frac{e_1}{r_1} + \frac{e_2}{r_3}$$

$$i_2 = i_k \cdot \frac{r_v}{r_2 + r_v} = \left(\frac{e_2}{r_1} - \frac{e_1}{r_1} + \frac{e_2}{r_3} \right) \cdot \frac{\frac{r_1 \cdot r_3}{r_1 + r_3}}{r_2 + \frac{r_1 \cdot r_3}{r_1 + r_3}}$$

PLANETARY EXPLORATION

De Space Science Board van de National Academy of Sciences heeft begin augustus jl. een rapport uitgegeven met aanbevelingen voor onbemande missies naar de buitenste planeten van ons zonnestelsel: Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus en Pluto. Verscheidene van deze planeten kunnen worden bezocht in een enkele ruimtevlucht „grand tour” genoemd, in 1977-1980, omdat de plaatsen van de planeten dan ongewoon gunstig zijn voor een dergelijke reis. Vergelijkbare gunstige omstandigheden doen zich pas weer over twee eeuwen voor, hoewel enkele van deze planeten een gunstige stand zullen innemen tussen 1989 en 1996. Het rapport bevat aanbevelingen voor een aantal specifieke ruimte-tochten naar de genoemde planeten tussen 1974 en 1980, alsmede voor de ontwikkeling van de technische middelen die noodzakelijk zijn voor het uitvoeren van deze tochten. Volgens het rapport hoeven de kosten van een dergelijk programma slechts een fractie te bedragen van de kosten voor het nationale ruimtevaartprogramma. De titel van het bedoelde rapport van de National Academy of Sciences is: The Outer Solar System: A Program for Exploration. W.N.

$$i_2 = \frac{e_2 \cdot r_3 - e_1 \cdot r_3 + e_2 \cdot r_1}{r_1 \cdot r_3} \cdot \frac{r_1 \cdot r_3}{r_1 \cdot r_2 + r_1 \cdot r_3 + r_2 \cdot r_3} =$$

$$= i_2 = \frac{e_2 \cdot (r_1 + r_3) - e_1 \cdot r_3}{r_1 \cdot r_2 + r_1 \cdot r_3 + r_2 \cdot r_3} \quad (b)$$

Zie weer ~~nr.~~ no. 2, ingevuld:

$$i_2 = \frac{11 \cdot (1 + 4) - 17/2 \cdot 4}{14} = \frac{11 \cdot 5 - 34}{14} = \frac{21}{14} = 1,5 \text{ A}$$

Ten overvloedige berekenen we ook nog i_3 .

De vervangweerstand tussen de punten c en d (r_3 weggenomen, e_1 en e_2 kortgesloten) is nu:

$$r_v = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$$

Het vervangschema is getekend in fig. 7.

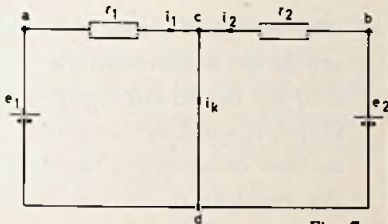


Fig. 7

$$i_k = \frac{e_1}{r_1} + \frac{e_2}{r_2} \text{ en}$$

$$i_3 = i_k \cdot \frac{r_v}{r_3 + r_v} = \left(\frac{e_1}{r_1} + \frac{e_2}{r_2} \right) \cdot \frac{\frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}}{r_3 + \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}}$$

$$i_3 = \frac{e_1 \cdot r_2 + e_2 \cdot r_1}{r_1 \cdot r_2} \cdot \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 \cdot r_2 + r_1 \cdot r_3 + r_2 \cdot r_3} =$$

$$i_3 = \frac{e_1 \cdot r_2 + e_2 \cdot r_1}{r_1 \cdot r_2 + r_1 \cdot r_3 + r_2 \cdot r_3} \quad (c)$$

$i_3 = i_1 + i_2$, zodat we ook (a) en (b) kunnen optellen om (c) te vinden; ingevuld:

$$i_3 = \frac{17/2 \cdot 2 + 11 \cdot 1}{14} = \frac{17 + 11}{14} = \frac{28}{14} = 2 \text{ A}$$

De stroom i_3 bestaat evenals i_1 en i_2 , uit 2 componenten (deelstromen) omdat 2 stroombronnen het netwerk voeden:

$$i_{3a} = \frac{+e_1 \cdot r_2}{C_{123}}, \text{ evenredig met } e_1 \text{ en onafhankelijk van } e_2.$$

$$i_{3b} = \frac{+e_2 \cdot r_1}{C_{123}}, \text{ evenredig met } e_2 \text{ en onafhankelijk van } e_1.$$

$$i_{1a} = \frac{+e_1 \cdot (r_2 + r_3)}{C_{123}}, \text{ evenredig met } e_1 \text{ en onafhankelijk van } e_2.$$

$$i_{1b} = \frac{-e_2 \cdot r_3}{C_{123}}, \text{ evenredig met } e_2 \text{ en onafhankelijk van } e_1.$$

$$i_{2a} = \frac{+e_2 \cdot (r_1 + r_3)}{C_{123}}, \text{ evenredig met } e_2 \text{ en onafhankelijk van } e_1.$$

$$i_{2b} = \frac{-e_1 \cdot r_3}{C_{123}}, \text{ evenredig met } e_1 \text{ en onafhankelijk van } e_2.$$

zoals wordt verlangd door het Lineariteitsbeginsel en het Superpositiebeginsel.

Het teken bepaalt de richting van de deelstroom als aangenomen in fig. 1.



Een nieuw leermiddel, vervaardigd door Rank REC Ltd., dat spreekt tot de leerling, is waarschijnlijk het eerste dat ook door kinderen kan worden gebruikt die nog niet kunnen lezen. In het systeem is de leerstof zichtbaar op een pagina van een leerprogrammaboek terwijl een gesproken tekst als van een leraar gesynchroniseerd hoorbaar wordt gemaakt. Onder de controle van de leerling kan, d.m.v. een „random acces” systeem, afhankelijk van de capaciteiten van de leerling, de stof worden herhaald, of delen ervan worden overgeslagen.

De gesproken stof wordt gegeven door een schijfrecorder die in het apparaat is ingebouwd. Iedere pagina van het boek heeft aan de rand merktekens die de verschillende bijbehorende teksten aangeven. Met behulp van simpele knopjes aan de zijkant van de machine tegenover de betreffende merktekens op de pagina, kan de bij de stof passende tekst hoorbaar worden gemaakt.

De machine wordt uit batterijen gevoed en is daardoor draagbaar. Het systeem kan worden gebruikt voor alle opleidingen of cursussen waarbij visuele en/of auditieve informatie moet worden overgebracht.

Sch.

OPTELLER voor PARALLELBEWERKING met anticiperende overdracht

DAVID LOCK
ELECTRONIC DIVISION SYLVANIA INTERNATIONAL - GENEVE

De werking van optellers voor parallelbewerking laat zich versnellen door een zogenaamde anticiperende overdracht toe te passen. Optellers met asynchrone overdracht zijn minder snel, maar in ieder geval goedkoper te vervaardigen.

In sommige zeer snelle paralleloptellers wordt het zogenaamde anticiperende overdrachtsysteem toegepast. Dat wil zeggen dat alle optelbewerkingen binnen een gegeven tijdsinterval worden uitgevoerd, ongeacht het aantal binaire tekens dat moet worden opgeteld. In een dergelijk systeem dienen op elke trap alle voorgaande combinaties van bits tegelijkertijd te worden bewaakt. Een trap met anticiperende overdracht wordt hierbij gedefinieerd als de schakeling die bij het optellen van OPTELLER en OPTELTAL van eenzelfde gewicht, rekening houdt met alle uit voorgaande trappen overgedragen combinaties die de SOM van de betreffende trap kunnen beïnvloeden. In fig. 1 is een enkele trap met anticiperende overdracht als onderdeel van een snelle optel logicaschakeling geschetst. De anticiperende overdrachtconfiguratie (Sylvania CM20, SM30 series) heeft drie, door bepaalde logische ingangscombinaties bepaalde, afzonderlijke uitgangssignalen. Dat zijn de SOM-, de NON-EQUIVALENTE- en de OVERDRACHTSFUNCTIE. Het uitgangssignaal van de non-equivalente uitgang wordt bepaald door de volgende combinaties van de op te tellen letters: A en B.

$$\text{non-equivalent} = \bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

waarin het symbool \oplus non-equivalent betekent.

De overdracht-naar wordt alleen bepaald door de EN-functie van de beide letters A en B. Overgedragen wordt derhalve:

Overdracht-naar = $AB + AC_p + BC_p$ (Sylvania SM20) of

overdracht-naar = $AB + AC_p + BC_p$ (Sylvania SM20)
De SOM is het resultaat van de volgende vergelijking:

$$\text{SOM} = A_n B_n C_p + \bar{A}_n \bar{B}_n C_p + A_n \bar{B}_n \bar{C}_p + \bar{A}_n B_n C_p \quad (1)$$

waarin A_n en B_n de n^{de} digit voorstellen van respectievelijk de opteller en het optelal.

Vergelijking (1) kan als volgt in factoren worden ontbonden:

$$\text{som} = (A_n B_n + \bar{A}_n \bar{B}_n) C_p + (A_n \bar{B}_n + \bar{A}_n B_n) \bar{C}_p$$

Waarbij C_p een complexe Boolese uitdrukking is voor het aan de n^{de} trap overgedragen signaal dat wordt bepaald door alle minder significante trappen.

C_p wordt gedefinieerd als een complexe uitdrukking omdat voor de uitvoering van een snelle overdrachtsopteller alle mogelijke combinaties van voorgaande optellertrappen gelijktijdig onderzocht moeten worden om uit te maken of een overdracht naar de n^{de} trap de SOM n zal beïnvloeden.

Voor een overdracht naar de n^{de} trap, moeten de ingangen aan de volgende voorwaarden voldoen:

$$C_p = A_{n-1} \cdot B_{n-1} + (A_{n-1} \oplus B_{n-1}) (A_{n-2} \cdot B_{n-2}) + (A_{n-1} \oplus B_{n-1}) (A_{n-2} \oplus B_{n-2}) (A_{n-3} \cdot B_{n-3}) + \dots + [(A_{n-1} \oplus B_{n-1}) (A_{n-2} \oplus B_{n-2}) (A_{n-3} \oplus B_{n-3}) \dots (A_2 \oplus B_2) (A_1 \cdot B_1)] \quad (2)$$

waarin $1 \leq N \leq 8$ voor een 8-traps opteller met anticiperende overdracht geldt.

CARRY IN STRUCTURE (C₂)

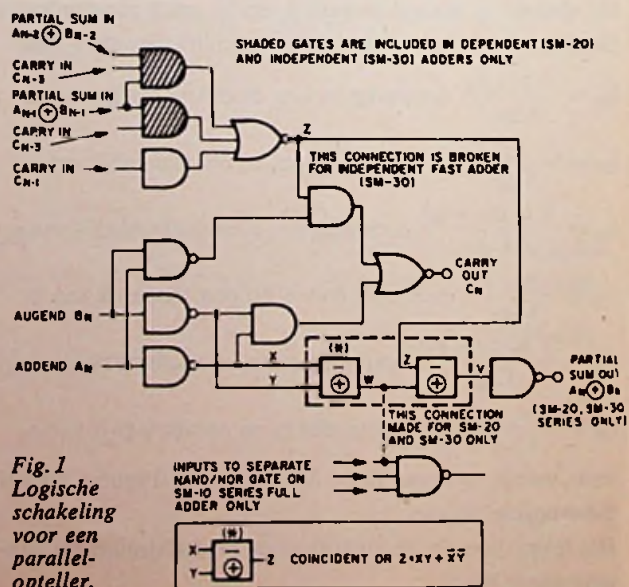
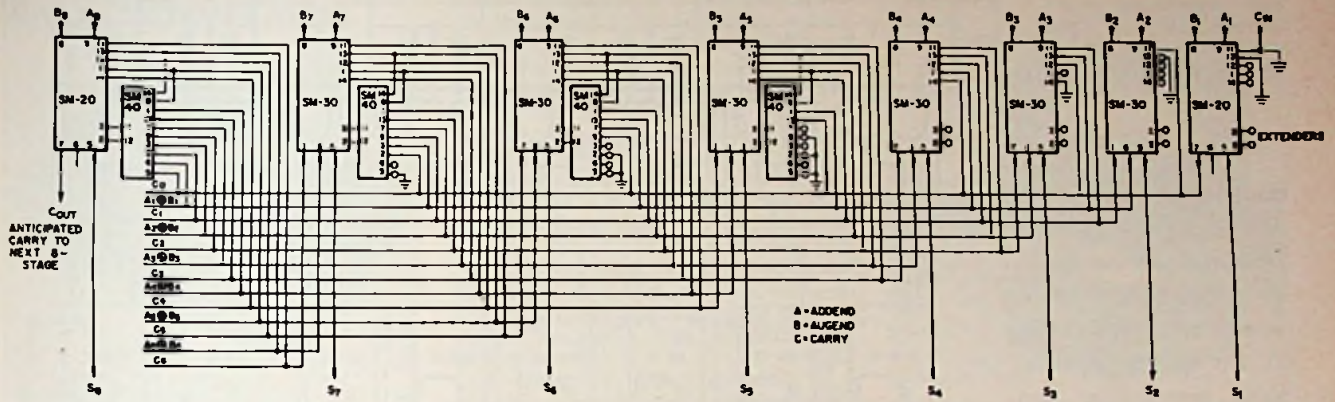


Fig. 1
Logische schakeling voor een parallel-opteller.

Fig. 2. Principeschema voor een 8-traps opteller met anticiperende overdracht waarin schakelingen van het type SM20, SM30 en SM40 zijn opgenomen.



Het geheim van de opteller met anticiperende overdracht schuilt in het met een streeplijn omgeven gedeelte van fig. 1. Bij een nader onderzoek blijkt dat we hier te doen hebben met een tweetal vergelijkingsorganen. De functie-tabellen voor beide vergelijkingsorganen zien er als volgt uit:

Vergelijkingsorganen I
uitgang

X	Y	W
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Vergelijkingsorganen II
uitgang

W	Z	V
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

X en Y zijn de ingangen van vergelijkingsorgaan I en W het uitgangssignaal. Voor vergelijkingsorgaan II zijn W en Z de ingangssignalen en V het uitgangssignaal. Uit bovenstaande functietabellen kan men de volgende vergelijkingen afleiden:

$$W = XY + \overline{XY}, \overline{W} = \overline{XY} + XY \quad (3)$$

$$V = WZ + \overline{WZ} \quad (4)$$

Substitutie hiervan levert op:

$$V = (XY + \overline{XY})Z + (\overline{XY} + XY)\overline{Z} \quad (5)$$

Vergelijking (5) is nu dezelfde als de SOM-vergelijking. Uit een onderzoek naar de ingangscondities blijkt nu dat

$$X = \overline{A}_n \text{ en } Y = \overline{B}_n$$

waarin N de beschouwde digit voorstelt en:

$$Z = C_{n-1} + C_{n-2} \quad (A_{n-1} \oplus B_{n-1}) + A_{n-2} \oplus B_{n-2}$$

Omdat $C_n = A_n \cdot B_n$ is Z het complement van de uitdrukking voor de overdracht die hiervoor werd aangeduid met C_p (zie verg. 2), en mag derhalve worden gelijkgesteld met \overline{C}_p .

Door bovenstaande waarden in vergelijking (5) te substitueren krijgt men:

$$V = (\overline{A}_n \overline{B}_n + A_n B_n) \overline{C}_p + (A_n \overline{B}_n + \overline{A}_n B_n) C_p \quad (6)$$

Aangetoond kan nu worden dat vergelijking (6) het complement is van vergelijking (1); de som-vergelijking. Door een simpele inverterende bewerking van vergelijking (6) kan men dus aan punt S_n over de juiste SOM beschikken.

Maximale opteltijd

De meest ongunstige bedrijfsconditie voor een opteller met anticiperende overdracht treedt op als alle respectievelijke optellers en opteltallen verschillend zijn, behalve voor elke minder significante bit die in beide gevallen een binaire „1” is. Bijvoorbeeld:

1	1	0	1	1	1	0	1	OPTELTAL
0	0	1	0	0	0	1	1	OPTELLER
0	0	0	0	0	0	0	0	SOM

Vergelijkingen voor de vertragingstijden van de som van twee getallen van 8 bits kunnen op de volgende wijze worden afgeleid:

Voor een 8-traps sectie geldt: (6) $T_{\text{som}} = t_{\oplus} + t_s$ (7) waarin:

t_{\oplus} = de vertragingstijd van de non-equivalente uitgang ten opzichte van de ingangen A en B.

t_s = de vertragingstijd van de som-uitgang ten opzichte van de non-equivalente uitgang.

Opgemerkt dient te worden dat alleen de eerste 8-traps sectie afhankelijk is van de vertragingstijd van het non-equivalente element. De daarop volgende 8-traps secties zijn allen afhankelijk van het overdrachts-uitgangssignaal. Voor een gegeven aantal achter elkaar geschakelde opteller-secties kan de vertragingstijd voor de som ten opzichte van de opteller en het opteltal worden uitgedrukt als:

$$T_{\text{som}} \approx (2_{n-1}) t_{c0} + t_s \quad (8)$$

waarin:

n = het aantal 8-traps secties.

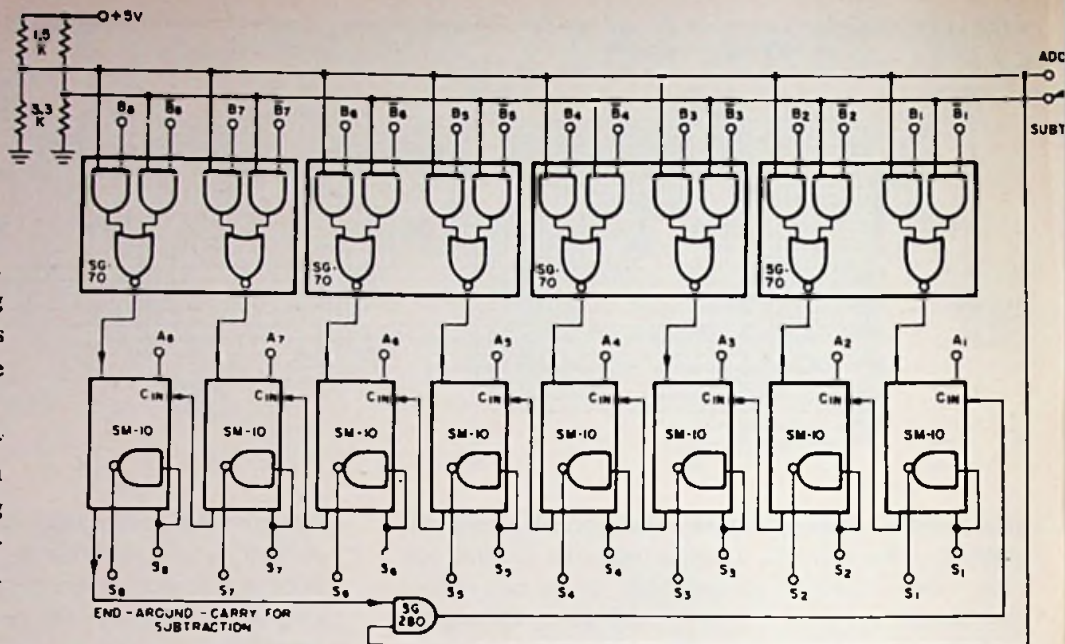
t_s = idem als hierboven aangegeven.

t_{c0} = de vertragingstijd van het door een trap afgegeven overdrachtsignaal A · B

Asynchrone opteller

In die gevallen waar de te monteren aantallen exemplaren en het aantal doorverbindingen bij het ontwerp van

Fig. 3. Digitale parallel-opteller/af trekker met asynchrone overdracht. Opteltijd voor een 8-bits som: 135 ns; aftrektijd: 150 ns.



een opteller factoren van doorslaggevend belang zijn, kiest men doorgaans voor het principe van de asynchrone opteller (fig. 3). Dit systeem is weliswaar eenvoudiger van opzet dan de schakeling met anticiperende overdracht, maar in termen van totale opteltijd ook veel langzamer.

Een trap van een opteller met asynchrone overdracht is hetzelfde als een trap van een opteller met anticiperende overdracht, behalve dan de overdracht uit voorgaande trappen de overdracht, behalve dat de overdracht uit voorgaande beïnvloedt.

In plaats daarvan wordt de som in elke trap achtereenvolgens beïnvloed door het uit minder significante trappen overgedragen signaal.

In fig. 1 is door middel van de arcering de logische rangschikking van een opteller met asynchrone overdracht gegeven. De vergelijkingen voor som en overdracht luiden hierbij als volgt:

$$\text{SOM} = ABC + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$$

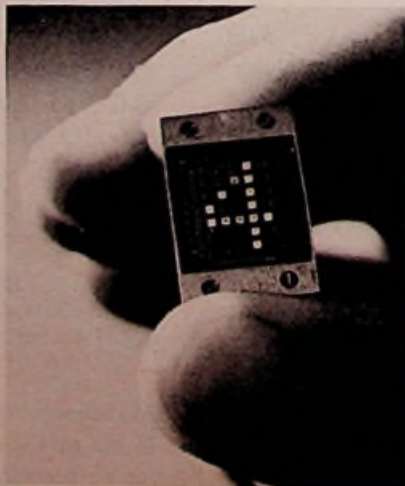
$$\text{OVERDRACHT} = AB + AC + BC \text{ (van de}$$

voorgaande trap en doorgegeven naar volgende trap). Elke trap heeft drie ingangen: de opteller, het opteltal en de overdracht. Het overdrachtssignaal dat uit de voorgaande trap komt is het resultaat van de optelling in die betreffende trap en de logische som van de overdrachten van alle voorgaande trappen. Het afgegeven overdrachtssignaal van een gegeven trap vormt het overdracht signaal aan de volgende trap. Het uitgangssignaal is de juiste som van twee binaire digits van een zelfde significantie die aan de betreffende trap wordt aangeboden, met inbegrip van alle aan die trap overgedragen signalen.

NIEUWE SYMBOOLINDICATOR IS EEN HALFGELEIDER

De nieuwe indicator bestaat uit 35 elektronische „lampjes” die door Standard Telecommunications Laboratories Ltd. op een stukje halfgeleidermateriaal van 1,5 cm² zijn ondergebracht. De lampjes zijn in zeven rijen in een rechthoek opgesteld door op een plakje van galliumarsenide-fosfide met een silica coating 35 raampjes te etsen. Aan elk raampje is een contact aangebracht zodat, door een gering stroompje toe te voeren aan een combinatie van raampjes, elk willekeurig letter- en cijfersymbool zichtbaar kan worden gemaakt.

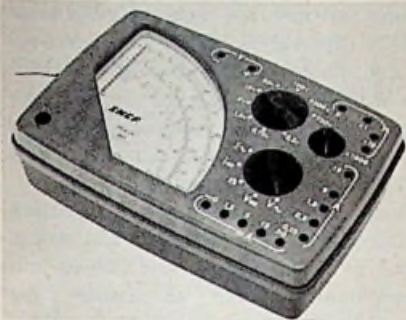
Deze ontwikkeling heeft een wijds toepassingsgebied geopend. Zo zou het b.v. mogelijk zijn m.b.v. een selectieschakelaar het toetsenbord van een computer



de letters en cijfers van elke willekeurige taal te laten weergeven. Ook een toepassing als computer-display voor het direct uitlezen van computerinformatie is hiermee zeer goed mogelijk. Verwacht wordt dat de lampjes een levensduur hebben van 100 000 branduren. De enkele lampjes, die een diameter kunnen hebben van minder dan 0,1 mm, kunnen als indicator worden gebruikt op gedrukte circuitkaarten, zodat in een oogwenk de toestand van het circuit kan worden vastgesteld. Het toepassingsgebied van deze lichtgevende halfgeleider, waarvan de commerciële productie niet voor begin 1970 wordt verwacht, is overigens nauwelijks te overzien.

Sch.

**PEKLY UNIVERSELE METER
TYPE 891**



De Franse constructeur van meetinstrumenten PEKLY brengt een nieuw type universeelmeter model 891 op de markt. Dit instrument, dat een verdere ontwikkeling is van het model 89, werd speciaal ontworpen voor het gebruik bij openbare instellingen. Deze meter is goedgekeurd door de Franse spoorwegen en Franse PTT.

De voornaamste eigenschappen zijn:
Gevoeligheid: 10 000 Ω/V.
Spanningsbereiken: van 0,3 V tot 750 V.
Stroombereiken: van 1,5 mA tot 15 A.
Tevens zijn er drie ohm-bereiken beschikbaar. De nauwkeurigheidsklasse is 1,5 voor gelijk- en 2 voor wisselstroom. Maximale frequentie: 20 kHz tot 50 V en 10 kHz tot 150 V. St.

Imp. Nederl.: Van Reyens - Delft.
België: Equipment Electronique, Brussel.

**TWEE GESELECTEERDE FETS
IN EEN OMHULLING**

De Philips transistoren BFS21 en BFS21A bestaan elk uit twee veldeffecttransistoren BFW11, die in één aluminium blokje zijn ondergebracht. Deze veldeffecttransistoren zijn op eigenschappen geselecteerd. Ze hebben een kanaal van N-geleidend silicium en zijn van het z.g. epitaxiale-planaire type met een grenslaag. Dit laatste wil zeggen dat de stuurlektrode niet is geïsoleerd.

Het aluminium blokje zorgt ervoor dat de twee transistoren, die onderling zo veel mogelijk gelijk zijn, thermisch goed met elkaar zijn gekoppeld. De BSF21 en de BSF21A combineren daardoor een uiterst gering spanningsverloop met de reeds bekende eigenschappen van FET's. Ze zijn in hoofdzaak bestemd voor toepassing in differentiaal versterkers van gering vermogen, chopperschakelingen en andere dergelijke meet- en regelschakelingen. De twee typen onderscheiden zich door de grootte van de verschilspanning tussen de toevoerelektronen bij gelijke stuurspanning. In het ideale geval zou deze spanning 0V moeten zijn. In dit opzicht is de BSF21A iets beter dan de BFS21.

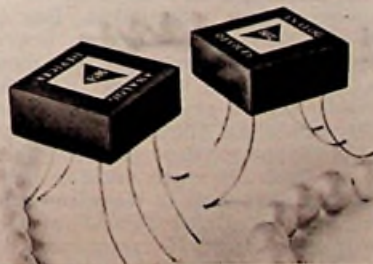
ANALOG-DIGITAAL OMZETTER

De AD Analooq-Digitaal omzetter van Grundig maakt het mogelijk ook kleine spanningen digitaal te meten daar het laagste meetbereik 100 mV bedraagt. De omzetter verwerkt zowel positieve

als negatieve spanningen, waarbij polariteit omschakeling automatisch geschiedt en op afstand wordt aangeduid. De lineariteit en kalibratiefout blijven beneden 0,1 % en de impuls herhalingsfrequentie van de uitgangspulsen (12 Vpp., breedte 1μs) varieert van 10 Hz tot 10 kHz. In het Grundig programma is tevens een Digitaal-analooq omzetter type DA 134 opgenomen die ingangsgrootheden in de BCD 1-2-4-8 code verwerkt, van maximaal 3 decaden. Aan de uitgang wordt een proportionele stroom geleverd van 0 tot 20 mA aan belastingsweerstand tot maximaal 500 Ω. Bij aansluiten van een schrijver kan de nulpuntsinstelling vanuit het apparaat geschieden. De omzetfout is kleiner dan 0,15 %. v. B. Imp.: Sieverding, A'dam/Brussel.

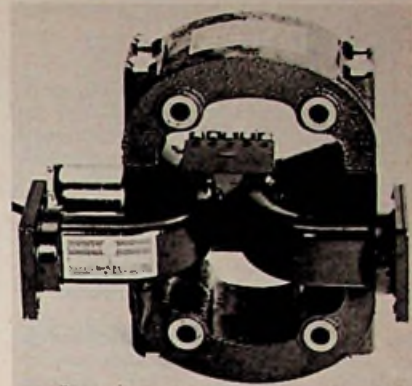
**HYBRIDE
OPERATIONELE VERSTERKER
MET FET-INPUT**

De FET-input versterker type P501C van Analog Devices is opgebouwd uit microschemelingen en heeft een gegarandeerde ingangsstroom van 5 pA bij 25 °C. Dit betekent een stroomdrift van 0,5 pA/°C bij 25 °C. De afmetingen bedragen 0,6" vierkant en 0,25" hoog. Door de zeer kleine afmetingen en ingebouwde frequentie compensatie circuits komt dit type zeer dicht bij de afmetingen van monolytische geïntegreerde schakelingen. Omdat de offsetspanning door de fabriek reeds is ingesteld, kan in de meeste gevallen de trimpot.meter vervallen. De versterker kan daardoor, zonder verdere afregelingen, op een printkaart worden gemonteerd. De versterker is uitermate geschikt voor het meten van zeer kleine stromen in schakelingen met zeer hoge inwendige impedanties, het meten van stromen in het pA-gebied, logaritmische versterkers over vele decaden, buffers en inverterende schakelingen met hoge ingangsimpedantie, „sample-and-hold” schakelingen en precisie integratoren.



Specificaties. De belangrijkste karakteristieken van het type 501C zijn o.a. ingangsstroom 5 pA maximum (drift 0,5 pA/°C bij 25 °C) 4 MHz bandbreedte voor kleine signalen, 70 kHz „full power response”, ± 10 V en 5 mA nominale uitgangsspanning en -stroom, versterker 25 000 bij 5 mA en 100 000 bij 2 mA, een CMRR van 10 000 : 1 en een stroomruis van 0,05 pA gemeten in een frequentieband van 0,01 Hz - 1 Hz. Vert. Nederl.: Klaasing, Amsterdam. Vert. België: Genin, Brussel.

**LICHTGEWICHT KLYSTRON
VOOR DE X-BAND**



De nieuwe impuls klystron VA932 van Varian is speciaal bedoeld als lichtgewicht versterker voor vuurgeleidingsradar toepassingen. De buis heeft vijf cavity's en weegt inclusief de magneet slechts 4,5 kg. Het klystron kan worden geleverd voor iedere frequentie tussen 9 en 10,6 GHz. De piek output bedraagt 1,5 kW en het afstemgebied 100 MHz. De totale versterking is bij vol vermogen 60 dB. Voor lage pulserende vermogens is de buis uitgerust met een speciale regelelektrode. Speciale accessoires voor preselectie kanalen zijn verkrijgbaar. De klystron heeft ook onder zware condities, zoals bv. vibraties e.d., een lage ruiskarakteristiek. Omdat de buis door een permanente magneet wordt gefocussieerd en de koeling door geleiding plaatsvindt is de toepassing en installatie zeer eenvoudig.

De totale afmetingen, inclusief de magneet is 15 × 17,5 × 10 cm. In- en uitgangen zijn aangepast voor de UG - 40 A/U golfgeleider. F. H.

Vert.: Varian Benelux, A'dam.

**MINI-LADINGVERSTERKERS
van KISTLER**

De ladingversterkers 553A en 553B (die een grotere tijdsconstante hebben en dus langer durende fenomenen kunnen meten) zijn miniatuuruitvoeringen gevoed met gelijkspanning (28 V) en bijzonder bestand tegen schokken. Wegens hun grote gevoeligheid (max. 1 V/pC) zijn ze zeer geschikt voor het meten van zwakke signalen, terwijl hun stevige constructie is gericht op het gebruik in mobiele installaties. Het meetbereik is continu veranderlijk van 2,5 tot 125 pC; de uitgangsspanning is ± 2,5 V maximum.

Het model 553A kan ook worden geleverd voor hogere meetbereiken, tot 2500 pC; daarentegen wordt de nieuwe 553B alleen geleverd voor de gamma van 2,5 tot 125 pC, omdat de tijdsconstante te groot zou worden voor de hogere bereiken, waardoor de tijd, nodig voor de nulstelling te groot wordt en er geen mogelijkheid is tot nulherstelling door kortsluiting naar de massa. Anderzijds wordt de 553B gebruikt om zwakke ladingssignalen te meten bij relatief lage frequenties. A.

Vert. België: Belram,

MODULAIRE INGEGOTEN VOEDINGSEENHEID VAN ANALOG DEVICES

Deze unit levert een goed gestabiliseerde bipolaire uitgangsspanning, zoals bij het gebruik van de moderne operationele versterkers wordt verlangd. Het geheel, inclusief nettransformator is ingekapseld in een behuizing van 3,5" x 2,5" x 0,88" en kan in zijn geheel op een printkaart worden gesoldeerd. Een „mating socket” is leverbaar die de unit geschikt maakt om tevens als tafelvoedingapparaat te worden gebruikt.

Daar deze voeding ook als tafelvoeding kan worden gebruikt, waarvoor een afzonderlijke „matched socket” verkrijgbaar is, heeft het voordelen de originele schakeling met behulp van deze unit te ontwikkelen. Men elimineert dan mogelijke onverwachte problemen, die op kunnen treden, wanneer wordt overgeschakeld van de tafelvoeding in het experimentele stadium naar een andere voeding in het eindontwerp.

Model 904 is voldoende nauwkeurig om te worden gebruikt als referentie in een analoog meetsysteem met een nauwkeurigheid van 1 %. Bijvoorbeeld voltmeters, A-D converters en „data aquisition” systemen. Na calibratie kan deze eenheid ook worden toegepast in 0,1 % analoge en interface systemen.



Specificaties:

De meest belangrijke specificaties zijn: nominale uitgangsspanning en -stroom van resp. ± 15 V en 50 mA; stabiliteit 0,1 % voor 20 % netspanningsvariaties en 0 - 100 % belastingsvariaties; 0,5 mV-eff. rimpelspanning, 0,2 Ω uitgangsimpedantie bij 10 kHz en 500 M Ω isolatie tussen ingang en uitgang. De voeding is kortsluitzeker.

Vert. Nederl.: Klaasing Electronics, Amsterdam. Vert. België: Genin, Brussel.

DATAPULSE 112



DATAPULSE (Subsidiary of Systron Donner Corp) brengt onder het type-nummer 112 een pulsgenerator op de markt waarvan de voornaamste kenmerken zijn:

- Herhalingsfrequenties tot 125 MHz
- Enkelvoudige en dubbelvoudige puls-mogelijkheid (dubbele pulswerking tot 55 MHz).
- Afzonderlijk regelbare ± 2 V basislijnoffset mogelijkheid op zowel de positieve als de negatieve uitgangsklem. Deze basislijn-instelling wordt niet beïnvloed door de attenuator-instelling.
- Tegelijkertijd + en - en tot 5 V regelbare uitgangsimpulsen over een impedantie van 50 Ω .
- Normale of complementaire uitgangsgolfformen.
- Stijg- en daaltijden zijn maximaal 1,4 ns en zijn nominaal 1,3 ns.
- De pulsbreedte is regelbaar vanaf 3 ns tot 5 ns.
- Afwijking van de ideale golfvorm: (zoals bijvoorbeeld de overshoot) kleiner dan 5 % bij een belasting van 50 Ω .

- Beveiliging van de uitgangskringen: Beveiligd tegen kortsluitingen van onbepaalde duur en tegen teruggekaatste spanningen tot 5 V.

- Pulsamplitude: Continu regelbaar vanaf 500 mV tot 5 V in 50 Ω en vanuit een 50 Ω bronimpedantie en dit in drie (1,2 of 5 V) bereiken.

Nederl.: Rood, Rijswijk
België: Belram, Brussel

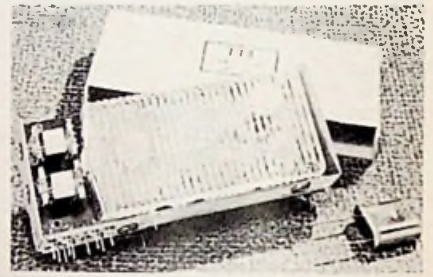
TOKAY - NEDERLAND, Alkmaar

is in Nederland alleen importeur en servicedienst geworden voor verkoop, reparatie, onderdelen en toebehoren van de Japanse Tokay walkie-talkies. Een en ander is tot stand gekomen na bespreking met de hoofdimporteur voor Europa, gevestigd in Zweden, n.l.: Ab Svenska TOKAI en de fabriek in Japan. Hiermede is een distributie- en servicenet in Europa tot stand gekomen, waarbij elk land zijn eigen vestiging heeft. Tot voor kort werd in Nederland geleverd door de „Duitse TOKAI” of door Zweden regelrecht. Het programma dat tot heden hoofdzakelijk bestond uit een uitgebreide sortering portofoons in de 27 MHz band (walkie talkies) wordt nu uitgebreid met apparatuur voor de 85,144 en 450 MHz banden voor handmobiel en basisstationgebruik. Hiervoor hebben zij een eigen service-afdeling. De TOKAI apparatuur wordt hier te lande ook al jarenlang gebruikt door o.a. overheidsbedrijven, gemeenten enz. Volgende apparaten zijn, blijkens informatie, reeds door de PIT voor gebruik in Nederland goedgekeurd: TC130G, TC500G, RH-505, TC900G, TC912G.

GLAZEN VERTRAGINGSLIJN van ITT

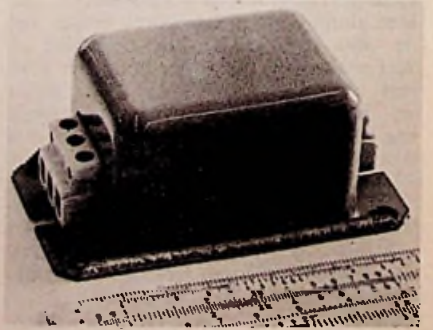
Op de Salon 1969 te Parijs heeft ITT voor het eerst een vertraginglijn voor PAL - SECAM en NTSC ontvangers getoond. Deze vertraginglijn type TAU20 is bedoeld voor vertraging van het chrominantiesignaal bij kleurentelevisie en heeft een zeer grote nauwkeurigheid ($63,943 \pm 0,010 / - 0,000 \mu s$).

Door de grote precisie is een verdere afregeling in de ontvanger niet nodig. De lijn is uitgevoerd met in- en uitgangstransformatoren en zonder meet geschikt voor montage in gedrukte schakelingen. De totale demping bedraagt 11 ± 3 dB bij een bandbreedte van 1,8 MHz. F. H.



NETFILTER MF0,5A

Bij het ontwerpen van elektronische apparatuur is er altijd één factor die grotendeels onbekend is, nl. de kwaliteit van de netspanning die straks als voeding zal worden gebruikt. Vooral voor apparatuur die gevoelig is voor storingen is daarom door Philips een netfilter (type MF0,5A) ontwikkeld, dat alle frequenties boven 100 kHz zeer effectief onderdrukt (40 à 70 dB). Het filtercircuit is geheel in kunsthars ingegoten en in een eenvoudige monteerbare behuizing ondergebracht.



Technische gegevens:

Maximale stroom:	0,5 A
Maximale spanning:	250 V
Testspanning:	2 kV ged. 1 m
Verzwakking voor frequenties tussen 100 kHz en 10 MHz:	50 dB
Temperatuurgebied:	-25 ... 70 °C
Afmetingen l x b x h:	88 x 47 x 39 mm

**HF-DUBBELSTRAAL
OSCILLOSCOOP PM3231**

Door Philips is een HF dubbelstraal oscilloscoop ontwikkeld voor algemeen laboratoriumgebruik, welke geheel met transistoren is uitgevoerd. De gevoeligheid bedraagt bij 0 ... 15 MHz 10 mV/schaaldeel bij 0 ... 5 MHz. De metingen worden zichtbaar op een dubbelstraal elektronenbuis met een scherm van 10 cm. De looptijden kunnen worden ingesteld van 0,2 μ s/schaaldeel tot 0,5 s/schaaldeel, de maximale vergroting gaat tot 40 ns. Dank zij de toepassing van de nieuwste halfgeleider technieken, o.a. van FET's en de uitstekende driftcompensatie, is de correctie van de gelijkspanningsbalans vrijwel overbodig.

Technische gegevens PM3231

- Frequentiegebied:** bij normale versterking:
DC-gekoppeld 0 ... 15 MHz (-3 dB)
AC-gekoppeld 2 ... 15 MHz (-3 dB)
Stijgtijd 24 ns
bij 10 \times extra versterking:
DC-gekoppeld 0 ... 5 MHz (-3 dB)
AC-gekoppeld 2 ... 5 MHz (-3 dB)
Stijgtijd 70 ns
- Gevoeligheid:** bij normale versterking:
10 mV/schaaldeel ... 20 V/schaaldeel
bij 10 \times extra versterking:
max. gevoeligheid 1 mV/schaaldeel.
De gevoeligheid kan in 11 geijkte stappen nauwkeurig binnen 3 % en continu worden geregeld.
- Vertraging:** zichtbaar 50 ns
- Ingangsimpedantie:** 1 M Ω /30 pF
- Ingangsspanning:** max. 500 V, gelijkspanning + wisselspanningspiek
- Max. afbuiging:** voor sinusvormige signalen tot 1 MHz onvervormd voor een beeldhoogte van 24 schaaldelen, waarvan iedere 3 delen op het scherm zichtbaar kunnen worden gemaakt.
- Gelijkspanningsbalans:** op het frontpaneel instelbaar m.b.v. schroevendraaier.
- Gelijkspanningsdrift:** na opwarmen kleiner dan $\frac{1}{2}$ schaaldeel per 24 uur.
- Ijkspanning:** rechthoekspanning op het frontpaneel beschikbaar (amplitude 5 V_{pp} + 1 %, 2,5 kHz).

Afmetingen en gewicht:

- Afmetingen:** hoogte 30 cm, lengte 21 cm, breedte 45 cm
- Gewicht:** 11 kg
- Accessoires:** meegeleverd worden: handleiding met service-aanwijzingen; 2 BNC naar 4 mm-banaan-stekers. Afzonderlijk leverbaar:
set meetkoppen type PM9326 (1 meetkop 1 : 1 en 1 verzwakkermeetkop 1 : 10 met 1 meter kabel)
set meetkoppen type PM9327 (1 meetkop 1 : 1 en 1 verzwakkermeetkop 1 : 10 met 2 meter kabel).

De twee onafhankelijke elektronenstralen en de mogelijkheid om het trigger-signaal van de ene of de andere verticale versterker af te nemen, maken het mogelijk de tijdrelatie tussen twee signalen in een schakeling vast te stellen. Een andere interessante eigenschap van dit apparaat is de nulpositie van de ingangsschakelaar waarbij de ingang van de verticale versterker met aarde wordt verbonden. Hierdoor kan een DC-referentieniveau worden gevonden zonder de aansluiting van de meetkop te verbreken. Het brede toegangsgebied wordt nog uitgebreid door de vertraginglijnen die in beide kanalen zijn ingebouwd. Daardoor is deze oscilloscoop uitermate geschikt voor toepassingen in de computer-, impuls- en teltechnieken.



Boekbespreking

Elektronisch Jaarboekje 1970
23e editie - f 5,50.
Uitg. De Muiderkring N.V.
Traditiegetrouw verscheen een paar weken voor Sinterklaas de elektronische Muiderkring-agenda. Het eigenlijke agenda-ge-deelte is zeer compact, alleen de lijst met verjaardagen van het koninklijk Huis is langer geworden.

De hoofdmoot wordt gevormd door ruim 200 pagina's elektronische informatie, weinig tekst en veel schema's, tekeningen en tabellen. De onderwerpen zijn ingedeeld in hoofdgroepen, snel te vinden door gekleurde paginanummers. Opgenomen is o.a. een bouwplaat voor een wereldtijdtabel in de vorm van een rekenschijf. Al met al een agenda om weinig in te schrijven en veel in te kijken, ook als het jaar al lang om is.

MONARCH SAT-360X
25 transistors/2 x 21 W

STEREO f 822,95

MAKUPORT ELECTRONICS NV - HAARLEM
TEL. 31 28 49

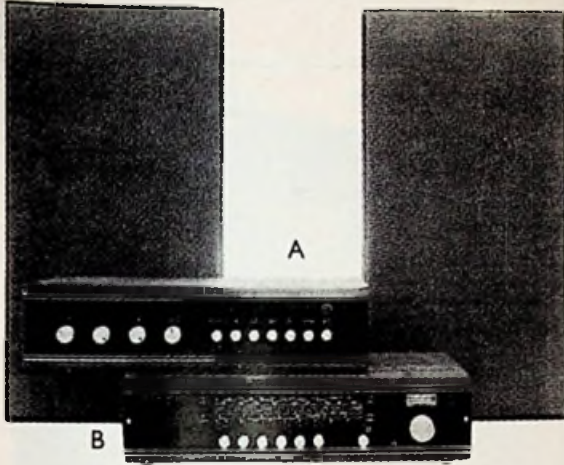
JESSE ELECTRO-APPARATEN- EN TRANSFORMATORENFABRIEK

- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV
- complete voedingsapp. en gelijkrichters
- isolatie- en kabelmeetapparaten
 - AEG Seleen- en siliciumcellen
- direct uit voorraad, 24 uur service

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80

VERHUUR VAN PHILIPS TELEVISIE-CAMERA'S, 16 mm TV-FILM PROJECTOR, MONITORS, BELICHTINGS- EN GELUIDSINSTALLATIES EN VIDEO RECORDER DOOR GEHEEL NEDERLAND

Akai recorder, type X300 van f 2045,— voor slechts	f 1450,—	Avalanche diode 1N5060 400 V ~ eff., 1 A bij 100° C	f 1,50	Miniatuur coaxiale waterdichte plug met chassideel, per stuk	f 0,75
Unitran versterker, type KP300, 300 W m. 100 V uitgang	f 1025,—	idem 1N5061 = 600 V 1 A	f 1,60	10 stuks	f 6,25
Philips versterker, type 2823 (100 W)	f 250,—	Draadgew. pot.meter 22 Ω 3 W	f 0,95	Bosch zelfherstellende Cond. 16 μF/750 V	f 5,75
Philips versterker, type 6431 (120 W)	f 675,—	3 stuks	f 2,50	TV-kamerantenne voor 1e en 2e net slechts	f 14,95
Philips dynamische microfoons:		Toshiba TV-camera, compl. met optiek etc.	f 1085,—	Stereo hoofdtelefoon, 8 Ω	f 26,95
type EL6010	f 45,—	EMI vidicon (10667M)	f 95,—	Braun stereo HiFi-versterker 2 × 30 W type CSV60/1 van f 1275,— nu voor	f 898,—
type EL6030	f 75,—	idem compl. met afbuig- en focc.spoel	f 226,—	Giethars met harder, 1/2 kg met beschrijving	f 6,95
type EL6031	f 95,—	Philips TV-camera, compl. met lens	f 1245,—	Koperfolie printplaat 1 1/2 mm dik 20 × 20 cm	f 0,70
Geloso hoorn membraanspeaker	f 75,—	Omvormer, in: 12/24 V, uit: 500 V - 160 mA DC	f 77,50	20 × 30 cm	f 0,95
Philips dynamische commandomicrofoon met schak.	f 25,—	Spuitsussen tegen krakende pot.meters, slechts	f 1,50	43 × 63 cm per 10 stuks	f 25,—
idem scheepsuitvoering, type VE1020	f 9,95	Elektronisch jaarboekje 1970	f 5,25	etsmiddel 30 cc	f 0,75
Philips membraanluidspreker type 9864/56, 100 V	f 115,—	Nieuwste Philips boek: luid-sprekerbehuizing	f 3,95	afdeklak 30 cc	f 0,75
losse unit voor 9864	f 45,—	Alle boeken etc. van M.K. en Kluwer voorradig.		6 - 12 V miniatuurmotortje afm. 115 × 90 × 40 mm, 2 omw./min.	f 14,95
Philips condensatormicrofoon type EL6050, compl. met voeding	f 435,—	Bell and Howell 16 mm-projector, type 202 (optisch en magnetisch)	f 1175,—	Philips motor v. mixer, 220 V	f 7,95
Kastje 25 × 20 × 8 cm met Philips speaker 9742X, trafo 70 V en 5 st.schak.	f 9,75	Minimumpostorder f 10,—. Verzending uitsluitend onder REMBOURS of bij VOORUITBETALING. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.		NIFE mijnwerkerslamp met nikkelijzeraccu, tas, draagriemen enz., ideaal als autopechlamp van f 238,— voor	f 38,50
Sennheiser microfoons:		Philips regeltrafo 0 - 260 V, 1040 W	f 67,50	Landys en Gyr - tijdschakelklok, o.a. voor verwarming, etalageverl.	f 29,50
type MD403	f 65,—	Langspeelband, polyester in cassette		Tussenmeter 220 V, 10 A	f 19,95
type MD407	f 59,50	550 m, 18 cm	f 7,50	EMI centrifuge-motor, 220 V zelfaanlopend, 1400 toeren, 1/2 pk, met rem	f 22,50
type MD421 (goud)	f 205,—	365 m, 15 cm	f 7,25	Vierkante weekijzermeter 0 - 8 V AC/DC, afm. 12 × 12 cm	f 12,45
type 405s	f 105,—	270 m, 13 cm	f 5,75	Vierkante draaispoelmeter 0 - 933 μA, afm. 10 1/2 × 11 1/2 cm	f 13,95
type MD420-2T	f 99,50	Pickuparm met stereo x-tal element	f 8,50	idem 0 - 66 mA	f 12,45
Pearl dyn. micr. type LD19 rondgev. 80 - 18 kHz, hoog- en laagohmig	f 62,95	idem mono	f 5,90	Draaispoelmeter met „0” in het midden, 0 - 5 mA (90 mV) en 240 V, Ø 85 mm	f 6,95
idem RD32 card. 200 Ω	f 60,—	All-Balance pickuparm met dwarsdrukcompensatie	f 57,—	Weston draaispoelmeter 0 - 200 mA, Ø 68 mm	f 4,59
18 kHz	f 135,—	lift hiervoor	f 38,—	Vierkante draaispoelmeter met transparant front 86 × 78 mm (systeem = 1 mA)	
idem RD33 card. hoog- en laagohmig	f 145,—	Philips nylon luidsprekerdoek antracietkleur 100 × 130 cm	f 8,50	idem 0 - 150 mA	f 7,50
5-aderig wit kabel m. soepele aders 0,2 mm, per m	f 0,40	bruin 100 × 130 cm	f 8,50		
19-aderig grijs afgeschermd kabel (aders 0,75), per m	f 2,25	wit 100 × 130 cm	f 8,50		
Acculader 6 - 12 V, 4 A met beveiliging, slechts	f 29,95				



KÖRTING HI-FI STEREO VERST. A 500

(A) Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter - Keuzeschakelaar: 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, PU 1, PU 2, afstemmer, aan/uit. - Physiologische sterktereg. - Aansluitmogelijkheden: Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische en m.d.-PU elem., stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - Uitgangsvermogen: 2 x 12 W. - Bijz. eigenschappen: voll. getrans. versterker, 3-voudige tegenkopp., hoge en lage tonen reg., balansregeling, correctie voor m.d.-PU met silicium-epitaxiaaltrans. - Speciale ruisarme ingangsschakeling met silicium-epitaxiaaltrans. - Kast: mat noten. - Afm.: br. 36 cm x hoog 9 cm x diep 23 cm. ZEER LAGE PRIJS f 278,— incl. B.T.W.

KÖRTING HI-FI STEREO TUNER T 500

(B) Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. - Afstembereiken: UKW: 87,5 - 104 MHz; korte golf: 5,85 - 7,4 MHz (41 - 49 m.band); middengolf: 510 - 1620 kHz; lange golf: 145 355 kHz. - Ferrietantenne: voor middengolf en lange golf (dubbelparallelspoelen - Aansluitmogelijkheden: antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang - Verbinding met versterker: d.m.v. een 5-polige diodekabel. - Bijzondere eigenschappen: Automatische bandbreedteregeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereodecoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - Kast: mat noten. - Afmetingen: br 36 cm x hoog 9 cm - x diep 23 cm - ZEER LAGE PRIJS . . . f 278,— incl. B.T.W.

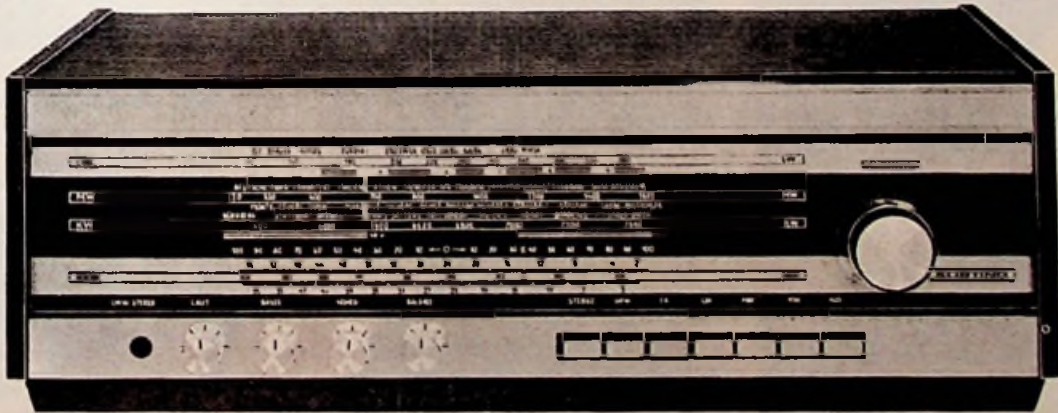
LSB25 - speciale luidsprekerbox type 29 860.

Deze luidsprekerbox bevat een lage-tonen-systeem met een zeer lage eigen resonantie-frequentie en een hoge-tonen-systeem met afm.: 70 x 130 mm. Frequentiebereik is: 40 Hz . . . 20 kHz. Impedantie: 4,5 Ω. Belastbaar met: 15 W. De kast is gematteerd notenhout met de afmetingen: 55 cm breed, 29 cm hoog en 13 cm diep, en voorzien van een 3 m lange aansluitkabel met steker.

Boxen per stuk f 135,— incl. B.T.W.

HI-FI-STEREO-STEURGERÄT STEREO 400

ZEER SPECIALE AANBIEDING



Uitrusting: 9 buizen, 5 transistoren, 10 dioden en 1 gelijkrichter. Afstembereiken: UKW: 87,3 - 104 MHz; gevoeligheid voor ruisafstand van 26 dB bij 12,5 kHz: 3 μ V. KW: 5,8 - 19,3 MHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μ V. MW: 510 - 1620 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μ V. LW: 145 - 360 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 μ V. Voorzien van: 7 druktoetsen: Stereo, UKW, TA, LW, MW, KW, UIT. Aantal kringen: AM7; FM10. AFC: bij AM op 2 trappen, bij FM uitgestelde voortrapregeling en tweevoudige begrenzing. LF-regeling voor lage en hoge tonen en balansregeling voor stereo. Sterkteregeling: fysiologisch. Eindtrap: dubbele balanstrap B met frequentie-onafhankelijke tegenkoppeling. Uitgangsvermogen: 10 W per kanaal; frequentie-omvang LF-deel 30 Hz - 20 kHz.

Antennes: draaibare ferriet voor MW en LW; gevouwen dipool voor UKW. Stereo-decoder: gescheiden 19 kHz-versterker, bijzonder schakeling voor onderdrukking van zijbandruis, automatische omschakeling monostereo. Aansluitbussen: voor UKW-dipool (240 Ω), antenne, aarde, stereo-pickup, stereo-magnefoon, 2 LSB-boxen. Afstemaanwijzing: met magische band. Bijzondere eigenschappen: HF-regeling voor bas, hoog, balans; frequentie-omvang, stoorafstand, overspreekdemping enz. volgens DIN 45500. Bescherming tegen spiegel-frequenties, kruismodulatie enz. op alle bereiken. Getransistoriseerde stereo-decoder met automatische omschakeling van mono naar stereo. Kast: mat + noten, afm.: 59 x 19 x 23 cm.

PRIJS ZONDER BOXEN f 398,—. PRIJS MET 2 x 15 WATT dubbel systeem met cross-over filter KÖRTING BOXEN f 548,— incl. B.T.W.

N.B. NOG BEPERKT LEVERBAAR

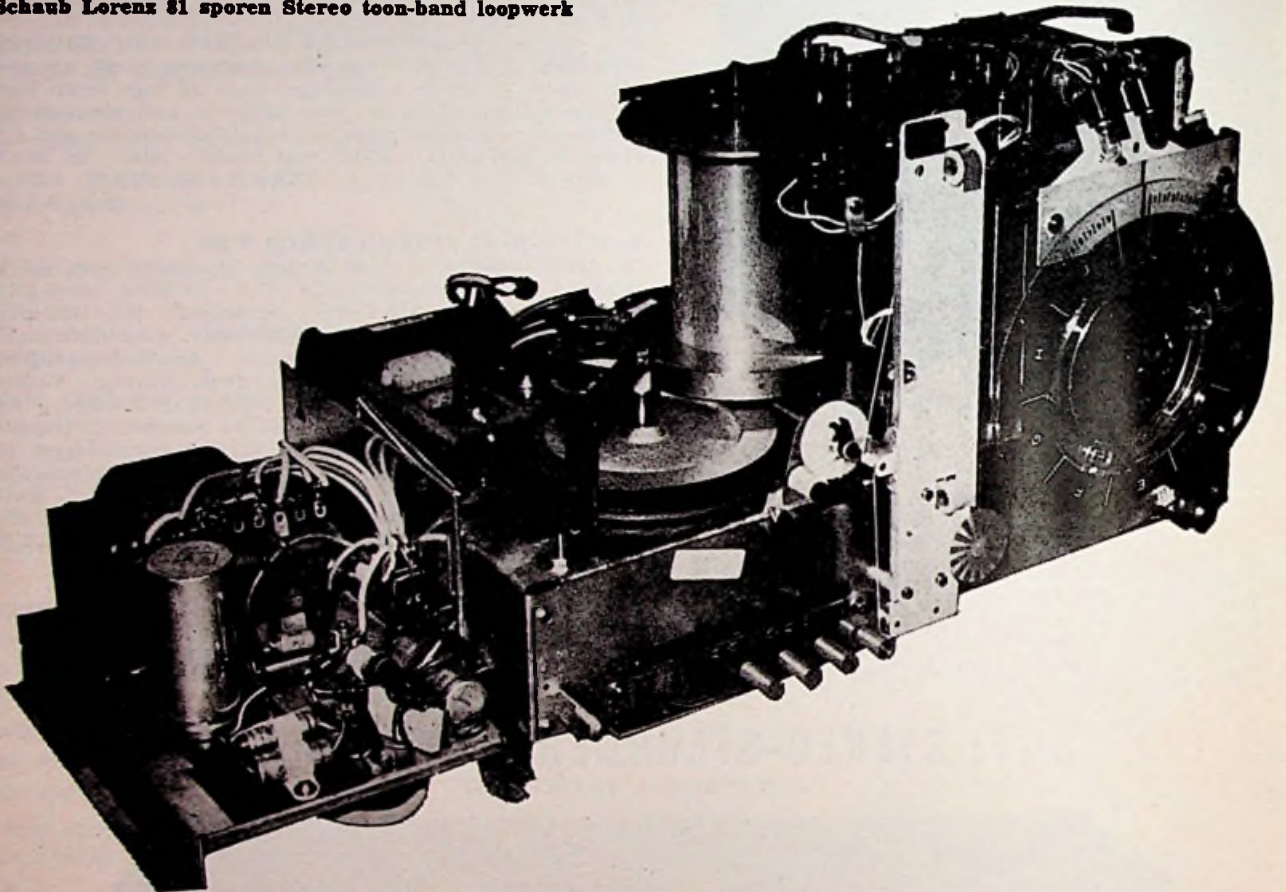
RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

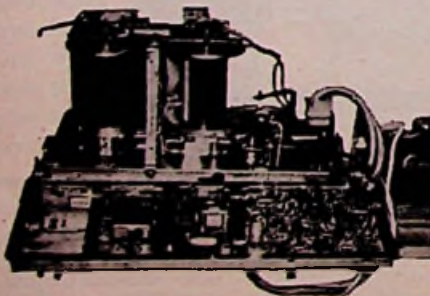
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk



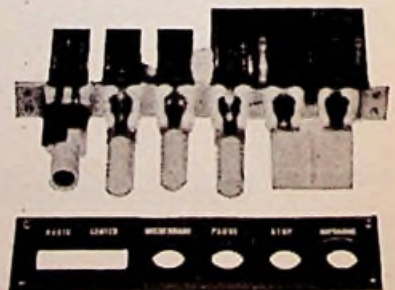
**Stereoloopwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren.
Compleet met handboek . . f 200,—**



**Stereoloopwerk compleet met
band en netvoeding (110 volt) f 325,—**



**De sporen afdekschaal voor
deze stereocenters f 6,50**



**Afdek druktoetsplaatje . . . f 2,50
Reserve druktoetschakelaar f 2,50
Verhulstrafo 0 - 110 - 220 volt
100 VA f 12,50**

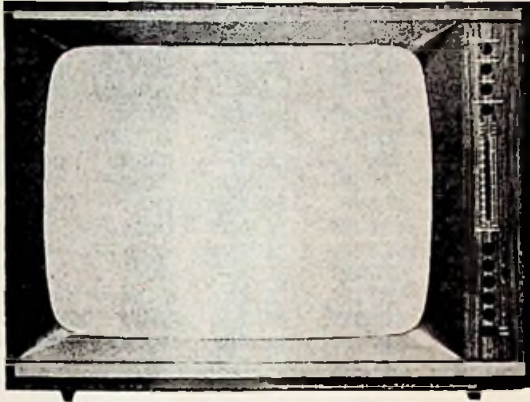
MAANDAGS GESLOTEN

**(zie voor een complete beschrijving
juni nummer ELEKTUUR 1969.)**

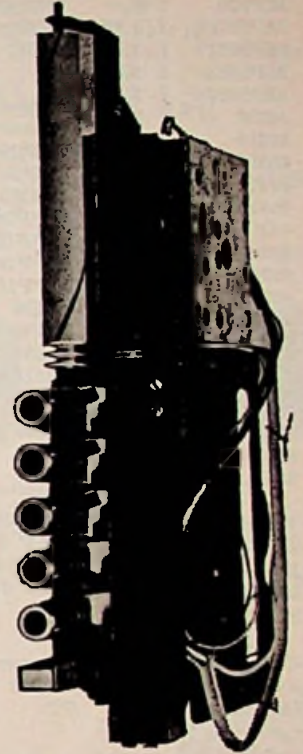
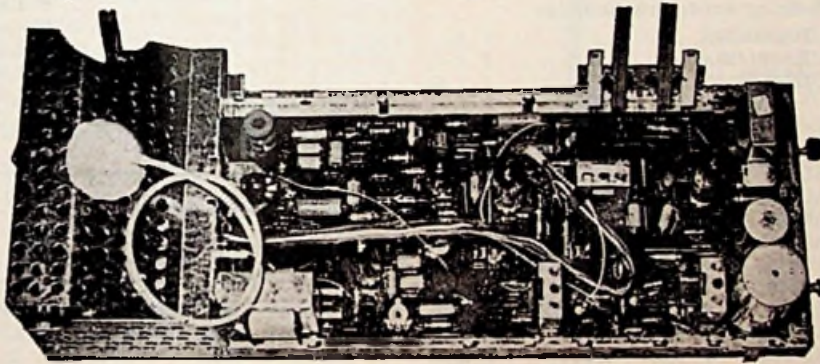
„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

**DOE HET ZELF TV - TOPHIT - 65 CM GROOTBEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE**



Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd.



Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat



Afbrugunit 110 graden 65 cm
Achterwand voor de kast
65 cm



Luidspreker hierbij passend

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A85 - 11 W) passend in dit geheel met een 1/2 jaar garantie.

EXTRA SPECIAAL

AANBIEDING - TOPHIT

65 cm grootbeeld TV

Complete TV bouwset

**met beeldbuis 65 cm f 379,-
id. zonder beeldbuis f 249,-**

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

MP500	f 36,—	2N2646	f 5,40
MPS3707	f 1,90	2N4870	f 4,80
MPS6517	f 2,50	TIS43	f 4,35
MPS6531	f 3,30		
MPS6534	f 3,60		
40233	f 2,85	Veldeffect-transistoren	
40310	f 4,80	2N3819	f 3,75
40314	f 3,80	2N3820	f 9,—
40316	f 4,80	2N4360	f 3,50
40317	f 3,80	MPF102	f 3,30
40319	f 6,45	MPF103	f 3,75
40360	f 4,20	MPF104	f 3,75
40361	f 4,65	MPF105	f 3,75
40362	f 6,60	3N128	f 7,20
40363	f 11,25	3N140	f 7,80
40364	f 21,45	TIS34	f 4,60
40406	f 6,70	2N5163	f 3,—
40407	f 4,—		
40408	f 5,30	Triac's	
40409	f 5,60	40527	f 11,40
40410	f 8,—	40430	f 16,—
40411	f 22,80	40432	f 18,50

Thyristoren		GBS466e	
2N4441	f 6,75	400 V 6 A	f 12,—
2N4442	f 8,10	GBS410e	
2N4443	f 13,—	400 V 10 A	f 14,—
TCR76	f 12,—	8C45	f 14,—

Uni-Junction transistoren		Triggerdiode	
2N2160	f 7,50	ER900	f 2,45
		ST2	f 3,95

Transistoren			
2N5219 - 2N5220 - 2N5221 -			
2N5222 - 2N5223 - 2N5224 -			
2N5225 - 2N5226 - 2N5227 -			
2N5228, per stuk	f 1,50		
2N2915 dubbel transistor, per stuk	f 46,—		
2N4918	f 10,75		
2N4921	f 8,75		
2N5062	f 4,50		
2N4036	f 6,60		
MPS3394	f 1,85		
BC157	f 1,40		
BC158	f 1,40		
BC159	f 1,40		

Telefunken transistor-assortiment:
 10 HF-transistoren
 AF101 - 105, OC612.
 10 LF-transistoren
 OC602 - 603 - 604.
 10 eindtransistoren
 OC604 - AC106.
 Totaal 30 stuks voor slechts f 3,90

Geïntegreerde schakelingen			
CA3012	f 10,50	PA237	f 12,75
CA3014	f 14,25	TA263	f 6,75
CA3018	f 12,65	TA293	f 6,75
CA3020	f 14,50	TA310	f 7,25
CA3028	f 12,10	TA320	f 4,35
PA230	f 7,25	μL914	f 3,75
P346A	f 1,65	C426	f 2,25
V405A	f 1,65	C450	f 1,50
C424	f 1,50	C444	f 3,—
V435a	f 1,50	V410a	f 2,25
C425	f 1,60	C407	f 1,65
C400	f 2,55		
Dioden:			
EA403	f 0,45	EC402	f 1,15
EB383	f 0,85	EC401	f 1,45

Dubbele transistoren:			
2C415	f 6,55	2V435	f 10,15

Geïntegreerde schakelingen:			
UBA990028X	f 4,—		
UBA991428X	f 4,—		
UBA992328X	f 7,30		

Transistoren			
AC117	f 2,20	AD139	f 4,25
AC122	f 1,60	2AD139	f 8,50
AC124	f 2,40	AD149	f 4,—
AC131	f 1,50	2AD149	f 8,—
AC175	f 2,20	AD161	f 2,75
AF106	f 3,25	AD162	f 2,75
AF109	f 2,95	2AD162	f 5,50
AF121	f 2,50	AD161/162	f 5,50
BFY56	f 3,50	AF114	f 2,80
BFY64	f 2,25	AF115	f 2,60
BFY72	f 2,25	AF117	f 2,25
BFX40	f 6,50	AF118	f 3,35
BFX41	f 6,—	AF121	f 2,50
BSX39	f 2,40	AF124	f 2,10
BSY51	f 2,60	AF125	f 2,10
BSY52	f 2,60	AF126	f 1,95
BSY55	f 3,50	AF127	f 1,80
BSY56	f 5,75	AF139	f 2,95
BSY78	f 2,85	AF178	f 4,—
BSY88	f 4,20	AF179	f 3,90
AC107	f 3,90	AF180	f 5,—
AC125	f 1,50	AF185	f 3,75
AC126	f 1,60	AF186	f 2,95
AC127	f 1,75	AU239	f 2,95
AC127/128	f 3,55	AU103	f 14,—
AC127/132	f 3,46	AU104	f 19,50
AC128	f 1,80	BC107	f 1,50
2AC128	f 3,60	BC108	f 1,50
		BC109	f 1,50
		BC112	f 2,85
		per paar	
		BC147	f 1,50
		BC148	f 1,50
		per paar	
		BC149	f 1,50
		AC132	f 1,65
		AC172	f 1,75
		AC187	f 1,75
		AC187/01	f 1,95
		AC187/188	f 3,40
		AC188	f 1,65
		2AC188	f 3,30
		AC188/01	f 1,85
		BC177	f 1,90
		BC178	f 1,70
		BC179	f 1,80
		BC192	f 1,50
		BD115	f 4,80
		BD124	f 5,80
		BF115	f 3,75
		BF167	f 2,50

BF173	f 2,50	BSY72	f 2,50
BF177	f 3,—	BSY73	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY75	f 2,50
BF125	f 2,50	BSY76	f 2,50
BF127	f 2,50	BSY17	f 0,50
BF178	f 3,50	BSY18	f 0,50
BF179	f 4,—	BSY61	f 0,50
BF180	f 4,—	BC170	f 0,50
BF181	f 4,—	BC132	f 1,35
BF182	f 4,—	BFY39/2	f 2,50
BF183	f 4,—	OC44	f 1,50
BF184	f 2,15	OC45	f 1,50
BF185	f 2,40	OC57	f 4,—
BF186	f 3,75	OC58	f 4,—
BF194	f 1,90	OC59	f 4,25
BF195	f 2,—	OC60	f 4,25
BF196	f 2,20	OC71	f 1,75
BF197	f 2,40	OC72	f 1,20
BF200	f 3,50	2OC72	f 2,40
AC151	f 1,20	OC74	f 1,20
AC152	f 1,40	2OC74	f 2,40
AC153	f 1,20	OC79	f 1,20
AC176	f 2,—	BD121	f —,—
ACY23	f 1,20	AD136	f 2,75
AD130	f 3,25	TF78/30	f 1,50
AD131	f 3,75	TF80/30	f 4,75
AD150	f 3,50	TF80/60	f 5,75
ASZ17	f 5,—		

MESA TRANSISTOR
 AF139 f 2,95
 AF239 f 2,95

2N696	f 1,50	2N918	f 3,50
2N706	f 1,70	2N3638	f 1,90
2N708	f 1,60		

Silicium planar transistor assortiment NPN
 30 stuks voor slechts . f 5,95

Silicium-halgeleiders			
2N1613	f 1,80	2N3906	f 3,10
2N1711	f 2,—	2N4124	f 3,—
2N2102	f 4,90	2N4126	f 3,—
2N2926-or	f 1,50	2N4284	f 1,95
2N2926-gr.	f 1,50	2N4286	f 1,95
2N3053	f 3,75	2N4292	f 1,95
2N3054	f 6,—	2N4347	f 14,25
2N3055	f 6,50	2N4870	f 3,50
2N3702	f 1,85	2N5034	f 6,35
2N3704	f 1,60	2N5036	f 6,90
2N3707	f 3,—	MD7011	f 11,50
2N3866	f 15,—	MJE340	f 6,—
2N3903	f 3,—	MJE370	f 9,15
2N3904	f 2,80	MJE371	f 12,75
2N3905	f 3,30	MJE520	f 6,60
		MJE521	f 11,—
		MPS3394	f 1,80

Staatcellen			
B250C75	f 2,25		
E250C50	f 1,25		
Brugcel (blok)			
25 V 5 A	f 7,50		

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Silicium- en germaniumdioden

AA111 = OA172	BA102	f 1,—
AA119	BA110	f 1,95
AA132 = OA150	BA111	f 0,50
AA133 = OA161	BA114	f 1,—
AA134 = OA174	BA117	f 0,50
AA138 = OA160	BA145	f 1,35
AA222	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	BYY88	f 2,75
Al deze typen	BYX10	f 1,50
per stuk f 0,50	BZ100	f 1,75
BA100 f 1,—	OA202	f 1,20

TV-DIODEN

E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—

Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25

ZG3,9	ZG22	OA126/18
ZG4,7	ZG33	BZY18
ZG6,8	OA126/12	BZY19
ZG12	OA126/14	BZY20

idem 400 mW per stuk . . . f 2,25

Z1	Z8	Z14	Z25
Z3	Z9	Z15	Z27
Z4	Z10	Z16	Z30
Z5	Z11	Z18	Z33
Z6	Z12	Z20	
Z7	Z13	Z22	

idem 10 W per stuk f 3,75

ZL1	ZL8	ZL18	ZL47
ZL3	ZL9	ZL22	ZL58
ZL5	ZL10	ZL27	ZL68
ZL6	ZL12	ZL33	ZL120
ZL7	ZL15	ZL39	

Silicium-gelijkrichtcellen

B40C2200	f 3,95
B80C2200	f 4,50
B80C400	f 2,95

Vlakcellen

B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—
B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50



Miniatuurmotor op kogella-
gers 4 V DC f 4,95

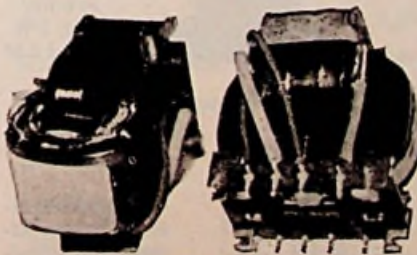


Druktoets schakelaar, 6-toets,
4 X wissel per toets f 4,95



Philips drivertrafo OC30 op
2 X OC16; 6 : 1 + 1 f 2,50

Balansuitgang 2 X EL84, sec.
5 Ω, 15 W f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W f 4,95



C.core. uitgang 6 W EL84 op
5 Ω f 2,95

Laagvolt trafo's

Prim. 0 - 220 V

Type 618/5

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 -
18 V, 5 A f 16,50

Type 624/5

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 5 A f 19,25

Type 624/10

0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 -
24 V, 10 A f 30,25

Type 6666/6

0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V,
6 A
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 -
220 - 225 V f 21,50

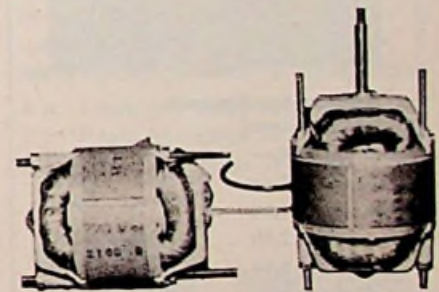
Type 2424/2

0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 -
24 V, 2 A f 18,20

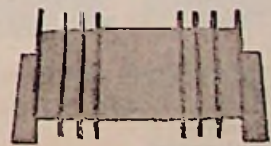


SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . f 10,—
Bandrecorderteller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75

Motor,
220 V AC
50 Hz,
15 W,
met pro-
peller
f 9,50



Kortsluitmotor 220 V, 50 Hz,
1500 toeren, 20 W f 6,50



Koelelementen, 37 mm breed f 1,75
50 mm breed f 2,—
75 mm breeds f 2,25
100 mm breed f 2,50

Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V,
2 A f 18,25

idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A . f 10,45

220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18
24 V, 2 A f 13,75

220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA,
6,3 V, 3 A f 13,75

220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16
24 V, 1,5 A f 12,65

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Tumblerschak. aan/uit, 250 V
2 A, per stuk f 0,45

10 stuks f 3,50

100 stuks f 25,-

Siemens sterkstroom relais
Spoelspanning 220 V AC -
17 mA
2 x maakcontacten 10 A . . . f 7,50

idem 1 x maakcontact 10 A . f 6,50

Kaco minirelais

1000 Ω 24 V - 1 x wisselcon-
tact f 2,75



Kontakt spuitbussen

160 cc inhoud

no. 60 f 6,- no. 100 f 3,-

no. 61 f 5,- no. WL f 3,90

no. 70 f 4,50 Fluid 101 f 6,-

no. 72 f 7,50 no. 60

no. 75 f 3,90 75 cc f 3,-

no. 80 f 3,- 75 cc f 2,70

L8T lak 8K10, 450 cc . f 7,15

Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60

idem 2500 Ω - 1 x wisselcon-
tact f 2,75

Gruner relais 740 Ω - 2 x wis-
selcontact f 3,50

Gruner relais

3 x wisselcontact,
spoel 220 V AC f 5,50

2 x wisselcontact
spoel 24 V AC f 5,50

3 x wisselcontact,
spoel 110 V AC f 5,50

2 x wisselcontact
spoel 220 V AC f 5,50



Teller met vier cijfers met
nulstelling f 4,95



Sprint toerentalmeter (op-
bouw) 1 mA - 270 graden . . f 49,50

Rally toerentalmeter (inbouw)
1 mA - 270 graden, 6000/8000
toeren f 39,75

Tacho-inbouwset met printje
en IC μL 914, te gebruiken
voor beide rally meters . . f 9,50



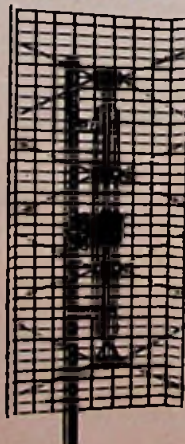
Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type

HS30 f 3,95



Heco
druk-
kamer-
luid-
spreker
5 Ω, 1 W
f 6,50

TV-ANTENNES



UHF-breed- bandantenne,

voor kanaal 21-
60. Matig in af-
meting, gewel-
dig in verster-
king, 25 dB, 4
kruisdipolen,
met draadras-
ter reflector, fo-
toscherp beeld.
Verzending
door geheel
Nederland.
Kosten koper.
Zeer lage prijs.
f 14,50

Extra speciaal
LUIDSPREKERS voor AUTO-
RADIO's nieuw verpakt in doos
in de volgende typen,
voor de lage prijs van f 9,95
per stuk.

Ford 12M 1,2 - 1,5 - 12 M/TS,
coupé combie no. 002

Opel Kadett; L - Kadett coupé
- Caravan 1000 no. 24

Opel Rekord :Record 1700 - L -
L6 - Coupé caravan no. 004

Opel Kapitän - Admiral - Di-
plomat no. 005

Mercedes Benz; 190-220/220SE -
200 - 230 - 230S no. 008

BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI
no. 009

Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS
no. 010

DKW F102 AUDI no. 018

NSU 110 no. 25

Handelaren en wederverkopers
bij afname van 20 stuks

25 procent korting



IBM-computerplaatjes met di-
verse Tor-Dioden - R's en C's,
per stuk f 0,75
per 10 stuks à f 5,-

MAANDAGS GESLOTEN

UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
Antenne rotoren - nieuwste
type Stolle
halfautomaat f 124,50
volautomaat f 139,50

Lopik, 3-elem., blank 10 mm
buis f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm
buis, goud geël. f 17,50

Stolle antenneversterker
kan. 46 met voeding 220 V,
met 2 transistoren f 89,—
of idem voor breedband, kan.
21 - 65 f 89,—

Comb.antennes met filters
2-elem. VHF + 10-elem. UHF
300 Ω f 29,50

FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 15,—
FM, 4-elem. f 17,50

Schwaiger antenne-versterker
type 5575 kan. 46, versterking
± 22 dB met voeding f 89,—

Idem type 5571 voor bij TV-
toestel f 89,—

Stolle antenneversterker kan.
48, met voeding f 89,—

Stolle Breedband antenne-ver-
sterker kan. 21 - 65, ook met
voeding f 89,—

Wisselfilter voor 1e en 2e
programma op één kabel,
300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op
300 Ω compleet-scheidingsfil-
ter, per stel f 12,50

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim-
of coaxkabel, mast-, muur- of
houtbevestiging, enkel per st. f 0,50

2-voudig, per stuk f 0,85

3-voudig, per stuk f 1,50

Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50

Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—

Tuldraad, per meter f 0,20

Tulklemmen, 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

2e net converter transistor . f 52,50



Model B. Papstmotor 100 V -
50 Hz f 15,—

Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95

Luidsprekerdoek 160 cm breed
in 4 verschillende lichte kleu-
ren, per meter f 8,—

ALUMINIUMPLAAT

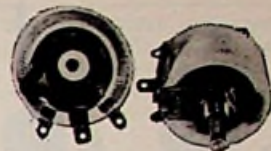
300 × 300 × 1,5 mm f 1,75

400 × 200 × 1,5 mm f 1,75

400 × 400 × 1,5 mm f 3,25

500 × 250 × 1,5 mm f 2,50

Koperfolie printplaat 210 ×
310 × 1,5 mm f 1,—



Ker. draadpot.meters 30 W in
de volgende waarden:
4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω - 47
Ω - 100 Ω - 470 Ω - 680 Ω - 1000
Ω - 1,5 kΩ - 2,2kΩ - 4,7 kΩ à . f 9,50



Philips ker. pot.meters, 650 W
in diverse waarden à f 37,50

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 × 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 × 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 × 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75



Papstmotor 110, 130, 150, 220,
240, 260 V - 50 Hz, asdikte
4 mm f 12,50



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 druk-
knoppen VHF-kanalenkeuzer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalen-
keuzer met transistoren, 2 × AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6
dioden, met schema f 195,—

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

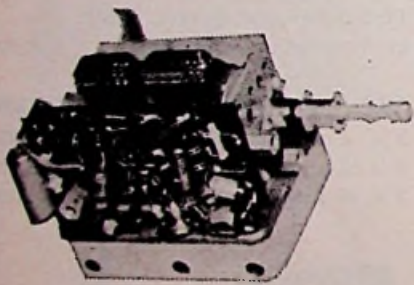
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Philips service pot.meters, div. waarden.

- A Draadpotten 3 W, div. Ω -waarden f 1,95
- H koolpotten dubbel, div. Ω -waarden f 1,95
- C koolpotten stereo, div. Ω -waarden f 1,95
- K koolpotten enkel, met sch. div. f 1,50
- D koolpotten enkel, as 5 mm f 1,—
- E koolpotten enkel, as 6 mm f 1,—



Blaupunkt FM-tuner met transistor en afstem C f 14,50

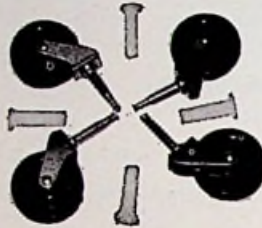


Preh VHF-kanalklezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



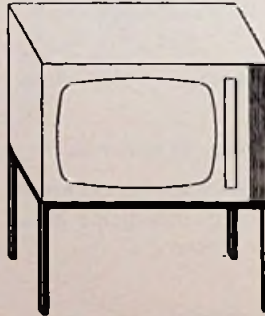
Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos . . . f 2,50

MAANDAGS GESLOTEN



Wielmpjes voor TV-of radiotafels, 4 stuks voor f 1,95

- Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
- HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75
- Afbuignit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—



Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 28 cm, hoog 33 cm, nieuw in doos verpakt f 14,50

Koker laagvolt ELCO's

- 1000 μ F 40 V f 1,95
- 1000 μ F 70 V f 2,95

Elco's 25 - 30 V

- 500 μ F f 1,25
- 1000 μ F f 1,65
- 2500 μ F f 2,75
- 2500 μ F 15 V f 2,—
- 2500 μ F 40 V f 3,10
- 500 μ F 70 V f 1,95

Bipolaire elco's per stuk . . f 0,50

- 3 μ F 15 V 10 μ F 10 V
- 6 μ F 35 V 20 μ F 15 V
- 5 μ F 15 V

Siemens elco's 385 V

- 50 μ F moer f 1,25
- 32 μ F moer f 1,25

- 2 \times 100 μ F lip
 - 200 + 100 μ F lip
 - 2 \times 50 + 200 μ F lip
 - 2 \times 16 + 200 μ F lip
 - 200 + 50 + 25 μ F lip
 - 3 \times 100 μ F lip
- } p. stuk f 2,25

Valvo elco's

- 2 \times 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
- 1 \times 32 μ F 450/500 V met moer f 1,75
- 200 μ F 385 V met moer . . . f 2,25
- 8 + 16 μ F 385 V f 1,50

Flits elco's

- 600 μ F 330 V f 4,75

Laagvolt elco's in diverse spanningen

- 1 μ F 6 V
 - 2 μ F 3 - 12 V
 - 4 μ F 12 V
 - 5 μ F 30 - 70 V
 - 10 μ F 3 - 100 V
 - 20 μ F 3 - 70 V
 - 25 μ F 6 - 15 - 30 V
 - 50 μ F 6 - 15 V
 - 64 μ F 3 V
 - 100 μ F 4 - 6 - 15 V
- } Deze kosten f 0,35 per stuk

Laagvolt elco's Plessey

- 3000 μ F 150 V f 6,50

Laagvolt elco's

- 8 μ F 15 V
 - 10 μ F 100 V
 - 16 μ F 10 V
 - 16 μ F 35 V
 - 80 μ F 15 V
 - 250 μ F 18 V
- } à f 0,35 per stuk

Bosch autoradio-ontstoring-condensatoren 0,5 μ F - 2,5 μ F f 1,50

Polyester condensatoren. Alle waarden van 100 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Recorderlangspeelband in
doos, voor stereo en mono
13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75

Extra speciale aanbieding
COLVERN draadgewonden
pot.meters, type
CLR7037, 12 W, in de
volgende waarden:
25 k - 50 k - 100 kΩ,
per stuk f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters
2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 ×
20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 ×
100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ,
2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 ×
10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of
log., per stuk f 1,95

Minipot.meter 10 kΩ log. +
schakelaar, 4 mm as f 1,—

Extra speciale aanbieding:
tantaal condensatoren, in
div. waarden per stuk . f 0,45
Alles klein, model, parelmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 -
100 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 -
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 μF



Graetz transistor eind-
versterker. Maak van uw
draagbare radio een vol-
waardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of
12 V, uitgangsvermogen 5 Ω,
5 W, met service-schema . . . f 35,—

Draadweerstand 0,22, 0,47,
0,68 en 1 Ω - 1 watt, per stuk f 0,50
1,6 Ω - 1 W f 0,50
2 Ω - 1 W f 0,50
4,7 Ω - 1 W f 0,50
40 Ω - 1 W f 0,50
50 Ω - 1 W f 0,50
100 Ω - 1 W f 0,50
1 kΩ - 1 W f 0,50
2,2 kΩ - 1 W f 0,50
3,3 kΩ - 1 W f 0,50

Weerstandsdraad, chroom-
nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per
meter, per klosje ± 50 gram . f 2,50

Druktoetschakelaar, 5 toets-
sen, 4 × wissel per toets, zonde-
r knopjes f 2,25

Miniatuur relais 1 × wissel
2500 Ω-contacten 2 A, met
stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—

Amphenol coaxplug en chas-
sis-deel UM59A/U f 5,—

Diode chassispluggen (DIN)
2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en
7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN)
2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-
polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN
Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35

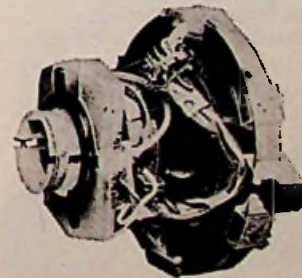
Keramische miniatuurvoet
7 pens f 0,30
Keramisch 4 pens AM . . . f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet . f 0,35

Voet voor buis PL500
magnoval f 0,35
Octal - ker. f 0,60
807 voet f 0,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigin-
gen en uitverkocht zijn abso-
luut voorbehouden.



Blaupunkt hoogspanningunit
110 graden, typen TF2020/8Z,
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per
stuk f 17,50



Blaupunkt
afbuigunit
110 graden
type
2021/09Z
f 13,50



Condensator microfoonkapsel
merk Philips, fabr. nieuw,
type EL6051/01 en EL6051/02,
per stuk f 150,—

RADIO-SERVICE

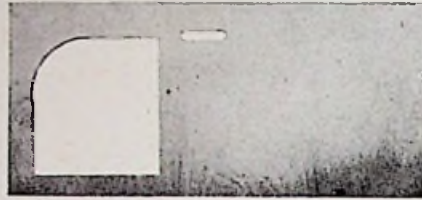
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Koelvin
voor To 3
o.a. voor
2N3055 enz.
f 2,25



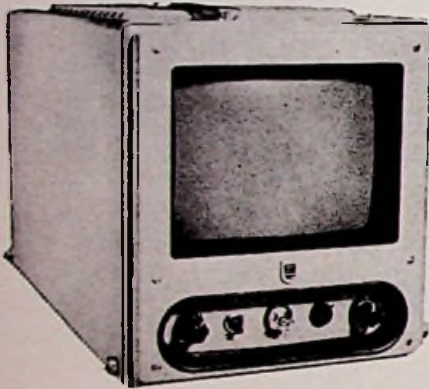
Houten voorkant om zelf uw kast te maken voor stereo muziekcenter. origineel fabrieksplank, afm. 31 x 67 cm f 9,50



model Z motor met vertraging, 12 V AC, 17 W, ± 150 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 25 mm f 12,50



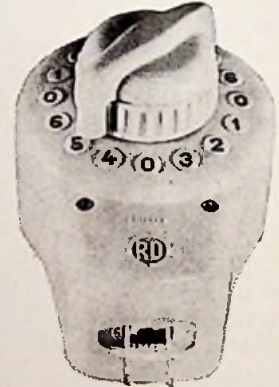
model F Kortsluitmotor, 220 V AC, 50 Hz, 1500 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 20 mm f 5,95



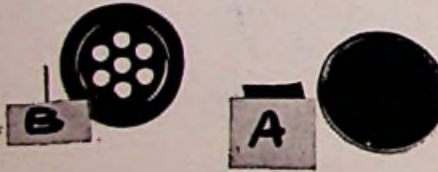
TV - video monitor, 20 cm, type PM1201, met beeldbuis M21-12 W, nieuw in doos . . f 650,-
idem in 47 cm, type 19-JEG12 met beeldbuis AW47-91, nieuw in doos f 850,-



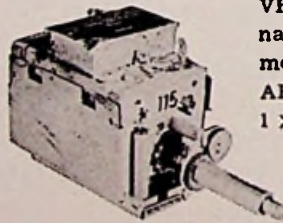
Adapter voor cassette-recorder enz. maakt van 12 V DC 8 V DC, type SA9190 met schema f 15,75



Radio-distributieschakelaar met lijntrafo 6 standen en volumeregelaar f 17,50



Tele-microfoonkapsel
model A - koelmicrofoon, per stuk f 1,-
model B - telefoon per stuk f 1,-



Graetz transistor VHF-kanalkiezer met 2 x AF106 en 1 x AF109 f 17,50

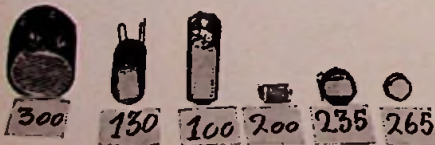


model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 3,75

model B dubbelmotor, 2 x 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 4,95

model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens asdikte 2 mm, lang 5 mm f 3,95

model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 2,95



LDR fotoweerstanden, diverse modellen met gegevens
model 100 f 2,70
model 130 f 1,90
model 200 f 0,90
model 235 f 1,15
model 285 f 1,10
model 300 f 3,50



model A Siemens Collectormotor 220 V, 100 W, 9000 toeren, asdikte 7 mm, lengte 12 mm f 9,50

model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, asdikte 4,5 mm, -lengte 35 mm f 7,50

model O Collectormotor 220 V 50 W, ± 10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm f 5,95

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Fotogevoelige printplaat met
fabrieksgegevens, afm. 35 x
40 cm f 13,50
TV-rasteruitgang type AT3507 f 3,95
Metaal papier condensatoren
2 μ F 220 V AC . . . f 2,—
2,5 μ F 220 V AC . . . f 2,—
3 μ F 220 V AC . . . f 2,—
4,5 + 0,5 μ F 300 V AC . . . f 3,—
6,3 μ F 380 V AC . . . f 3,50
10 μ F 250 V AC . . . f 6,50



model B. Philips dubbelom-
schakelaar 250 V
2 A f 2,95
model W. drukschakelaar —
2 x maak f 1,50
model Z. drukschakelaar —
aan/uit f 1,25

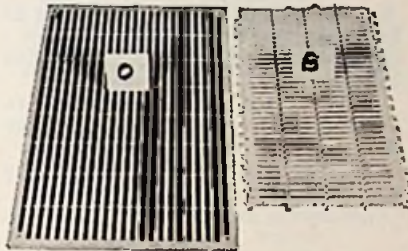


model F. 1 x maak 250 V, 5 A f 1,50

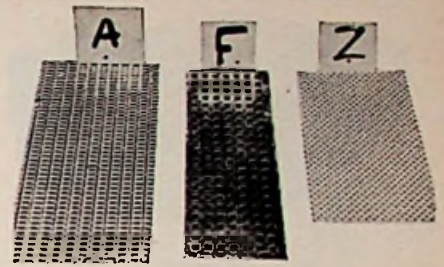


model	type	Ω	W	afmeting	frequentie	prijs
no. 1	AD4201	5	10	314		f 29,50
no. 2	AD3690	5	6	160 x 233		f 8,95
no. 3	AD3694	5	6	166 x 117		f 9,95
A	AD3700/6	5	6	155		f 8,95
B	AD3574	5	6	183 x 133		f 8,95
C	AD8080M	5	6	206		f 12,50
D	AD3386H	25	3	205 x 82		f 8,95
E	AD3460	5	3	117 x 92		f 6,95
G	AD3570	5	3	183 x 133		f 8,95
H	AD3464X	5	6	117 x 92		f 8,95
K	AD3386RY	4	3	184 x 82		f 8,95
L	AD1300	3	2	92 x 92		f 3,50
M	AD2400	25	2	100		f 4,95
O	AD3514	5	6	121		f 8,95
P	AD3417s	3	1	105		f 3,50
S	AD2319	8	2	80		f 4,95
T	AD2218z	8	0,3	52		f 2,25
W	AD3316s	8	1	80 x 80		f 2,75
Z	AD2216z	10	0,7	63		f 2,50
50	M320	4/8	50	320	50 Hz - 18 kHz	f 140,—
38	M250-38C	4/8	30	270	45 Hz - 8,5 kHz	f 63,—
32	M250-32C	8	15	270	25 Hz - 3 kHz	f 39,50
10	14TW	8	10	130	1,5 kHz - 20kHz	f 15,50

model Z. 1 x wissel 250 V,
15 A f 1,95
model O. miniatuur 20 x 10 x
5 mm, 1 x wissel,
250 V, 5 A f 1,75



model O. Luidsprekerrooster,
plastic, kleur beige
afm. 15 x 23 cm . . . f 1,50
model B. Luidsprekerrooster,
kleur wit, zeer buig-
zaam, afm. 10 x
50 cm f 2,—



model A. Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 11 x
20 cm f 1,—
model F. Aluminium luid-
sprekergaas, zilver-
kleur, afm. 34 x
120 cm f 12,50
goudkleur, afm. 40
x 120 cm f 16,50
model Z. Luidsprekergaas
afm. 9 x 23 cm, ijzer
beige gemoffeld . . . f 1,—



Auto-radio middengolf - 3
druktoets; 7 transistoren; 12
V + massa; LS-uitgang 5/8 Ω ;
4,5W bij 12 V f 79,—



Soldeerbouten
no. 1: Solon 220 V - 25 W . . . f 16,75
no. 2: ERSA minitip 220 V -
16 W f 26,50
no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . . . f 21,50

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



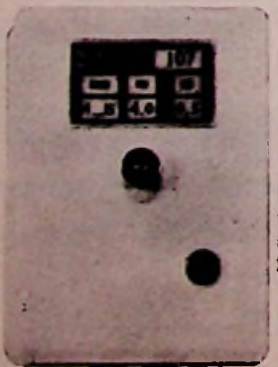
TV-camera, type 8000; 220 V
50 Hz, nieuw in doos met HF-
en video-uitgang, voor nor-
male TV-toestellen en video-
monitoren (zonder objectie-
ven) f 1500,—



A. Oplos-
middel voor
printplaat,
100 gram
f 1,50
E. Tinsol-
deer 40/60,
100 gram
f 2,45



TV-lijnuit-
gangstrafo
AT-2021/21
f 22,50



Elektronisch
gestabili-
seerde
voeding,
instelbaar 4
tot 15 V -
500 mA. Net
220 V
f 26,50



Signaallampen met en zonder
schakelaar
A Neon rood, 220 V f 1,95
B Schakelaar met neonlamp,
220 V f 4,65
C Dubbelsignaallamp, rood/
groen of rood/wit f 1,75
D Neonlamp, rood, 220 V . . . f 2,50
E Neonlamp, 220 V, in rood,
geel of wit f 1,50
K Neonlamp in schakelaar
gebouwd, rood f 5,70



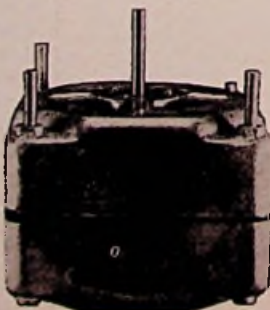
Foto flitsbuizen-ontsteekspool
C Flitsbuis, afm. C1 3 x 45
mm - C2 4 x 50 mm à . . . f 3,75
K Ontsteekspool f 3,75



Recorderkopjes
no. 1: Woelke stereo-opname/
weergavekop 200 Ω DC f 5,75
no. 2: BOGEN 1/2 spoor opna-
me/weergavekop, 25 Ω
DC f 5,75
no. 3: Schneider wiskopje 1/2
spoor, 500 Ω DC . . . f 2,75



SABA-
voedings-
transfor-
mator
prim: 110 -
125 - 220 V
50 Hz; sec.
250 V -
100 mA; sec.
6,3 V - 2,5 A



AEG
recorder-
motor,
220 V -
50 Hz. 2900
t., as 4 mm
Ø - lang
25 mm
f 12,50



Hi-Fi stereoversterkertje uit
Elektuur okt. '69, de complete
onderdelen met schema . . f 13,35



Stereo-
hoofd-
telefoon,
2 x 8 Ω
200 ~ W,
met snoer
en plug
f 22,50



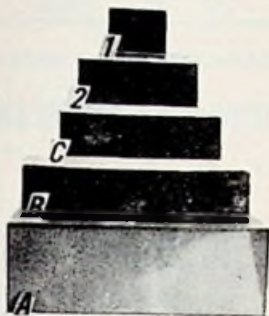
Philips
afbuignit
AT1030 -
110 graden
f 17,50



Telefunken
afbuignit
AE68/7 -
110 graden,
nieuwste
model
f 13,50

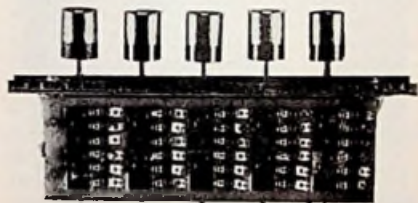


Ferriet-antenne met midden-
golfspool, 10 mm Ø, 220 mm
lang f 1,25

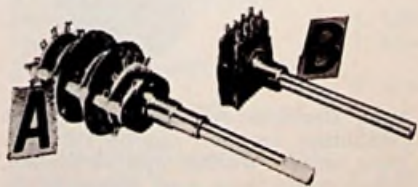


Metalen instrumentkasten

- 1 CH1 - lang 110 - breed 60 - hoog 45 mm f 3,90
- 2 CH2 - lang 110 - breed 120 - hoog 45 mm f 5,90
- C CH3 - lang 110 - breed 160 - hoog 45 mm f 6,90
- B CH4 - lang 110 - breed 220 - hoog 45 mm f 8,50
- A - lang 150 - breed 245 - hoog 90 mm f 14,50



Druktoetschak. 5-toets; 4 x wissel p. toets, met metalen ronde knopjes; 13 mm Ø . . . f 3,50

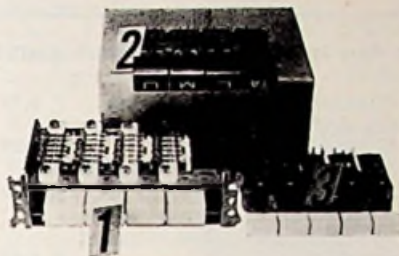


Draaischakelaars

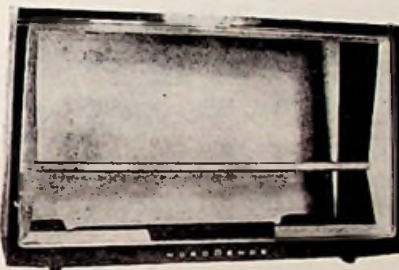
- A 3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm f 2,95
- B 2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm f 1,10



Metalen luidsprekerkastje, afm. 275 x 275 x 125 mm, gr. gemoffeld, geschikt voor elke luidspreker f 17,50



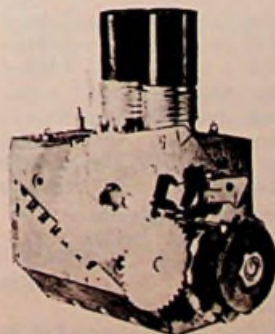
- 1. Ker-druktoetschak. - 4 toets; per toets 4 x wissel f 8,50
- 2. druktoetschak. - 4-toets; 1 x 2 wissel - 3 x 3 wissel f 2,25
- 3. druktoetschak. - 5-toets; 2 x 7 wissel - 2 x 4 wissel 1 x 1 wissel f 2,95



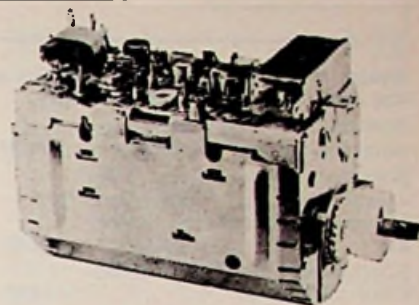
Nordmende radiokastje, bruin kunststof, afm.: breed 41, diep 17, hoog 23 cm, nieuw in doos f 2,95



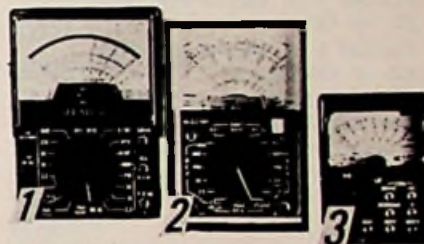
Graetz UHF-TUNER (gerevideerd) 2 x AF139 met schema f 12,50



Blaupunkt VHF-kanaalkiezer SH-2064-01z met buizen PCF82 en PCC88 15,-



Philips transistor VHF-kanaalkiezer AT7652 f 24,75



Universeelmeters

- 1. Jemco - US105 - 50 kΩ p/V f 99,50
idem - US101 - 20kΩ p/V . f 79,50
- 2. HIOKI F75J - 10 kΩ p/V met signaalinjector . . . f 76,-
idem F75A - 30 kΩ p/V . . f 67,50
- 3. Yamato - Y3 - 2 kΩ p/V . . f 21,-



RALLY-meters, model TE-RAO. 270 graden - 1 mA - in 6000 of 8000 toeren, inbouw-diameter 75 mm rond . . . f 39,75



- Inbouwpaneelmeters, diameter 85 mm Ø**
- A. MR65. 0 - 10; 0 - 30 V DC . f 14,-
65. 0 - 1; 0 - 10; 0 - 100 mA DC . f 15,-
 - B. SO65. 0 - 10; 0 - 30; 0 - 300; 0 - 500 V AC f 8,50
SO65. 0 - 1; 0 - 2; 0 - 5; 0 - 10; 0 - 30 A AC f 8,50

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

- SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd zware aansluitdoos f 19,50
- SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
eloxeerd versterkt extra zwa-
re aansluitdoos storm besten-
dig f 24,50
- SONIM 15 el. UHF breed-
band kan. 21-60 f 17,50
- SONIM 15 el. UHF smal-
band kan. 21-37 f 17,50
- SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50
- SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50
- SONIM FM dipool 87-108 MHz
met masklem f 7,50
- SONIM FM 4 el. 87-100 MHz
voor optimale stereo-ont-
vangst f 24,50
- SONIM 7 el. super FM f 43,50
- SONIM 8 el. met H reflector f 47,50
- SONIM 10 el. Brussel-Langen-
berg. kan. 8-9-10 met X re-
flector f 26,50
- SONIM combi 2 el. kan. 4
10 el. UHF compleet met
filter f 35,—
- 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 32,50
- SONIM raster voor UHF kan.
21-60 versterking 15 dB de
antenne voor lange afstand
ontvangst f 17,50
- Super rasterantenne zeer
sterke uitvoering met geheel
duraluminium raster dus ge-
garandeerd corrosievrij f 29,50
- SONIM breedband Duitsland-
antenne, kan. 21-60, 84 el.
16-18 dB v.a.v. 28 dB. De an-
tenne met ongekende resul-
taten f 47,50
- Kamerantennes Zehnder
Sprieten op voet voor VHF f 12,50
- Gecomb. UHF + VHF, 2 ka-
bels f 27,50

ANTENNE MATERIALEN

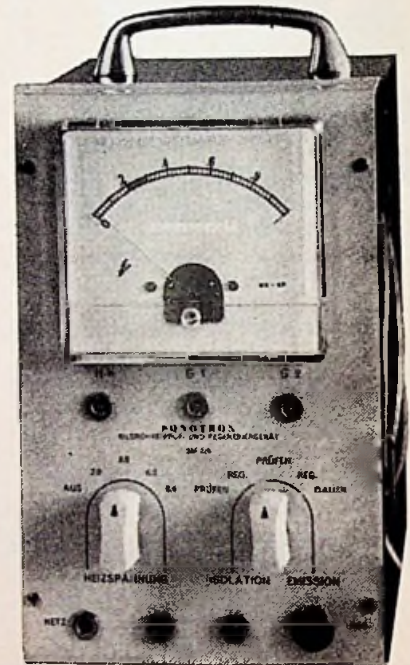
- Lintkabel vertind 240 Ω per
meter f 0,20
- Schulmkabel verzilverd 1e
kwaliteit 240 Ω p. m. f 0,45
- Coaxkabel, 60 Ω, per meter f 0,50

- Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd f 0,75
- Coaxkabel, 75 Ω, zeer zwaar,
10 mm Ø, kern 1,7 mm f 1,25
- Tuidraad staal met plastic
per meter f 0,20
- Afspanners voor lint of ande-
re kabels mast, hout of muur
per stuk f 0,55
- 2-voudig f 1,—
- 3-voudig f 1,50
- Tuikransen 3-voudig f 1,—
- Tuikransen 4-voudig f 1,25
- Tuidraadspanners f 1,75
- Muurbeugels voor masten tot
39 mm, per stel f 4,50
- Extra zware muurbeugels
per stel f 12,50
- Wisselfilters 240 Ω in en uit
om VHF- en UHF-antenne
over één kabel te voeren bo-
ven- en onderfilter samen f 12,50
- Schoorsteenbeugels met
staalkabel 3/4 meter, per stel f 12,50
- 5 meter, per stel f 13,50

ANTENNEVERSTERKERS

- Nieuw. Zwitserse breedband
antenneversterker, kan. 2-60
— 40-860 MHz, versterking
18-22 dB, 3 transistoren, aan-
sluitmogelijkheden voor 2
TV's, compleet met voeding f 95,—
- ASTRO breedband, kan. 2-60,
voor eventueel 2 toestellen,
compleet met voeding, 2 tran-
sistoren f 87,50
- ASTRO breedband, kan. 2-60,
met ingebouwde voeding en
wisselfilter, geschikt voor
aansluiting van max. 6 toe-
stellen. Ideale kleine centrale
voor huis, servicewerkplaats,
showrooms enz. Alle aanslui-
tingen voor 60 Ω, prijs f 150,—
- STOLLE UHF breedband-
versterker, verst. 18 dB, com-
pleet met voeding f 87,50
- Schulfmasten, in delen van
3 meter, compleet met tui-
kransen
- 9 meter lang f 65,—
- 12 meter lang f 85,—
- 15 meter lang f 105,—
- Stapelmasten, passen in el-
kaar, kunnen niet draaien
- 1,5 meter lang f 5,50
- 2 meter lang f 6,50
- Zware mastvoet f 7,50
- Stolle automatische antenne-
rotor, compleet met bedie-
ningskastje, 220 V, in-24 V
uit f 139,50
- 5-aderig kabel voor deze ro-
tor, per meter f 0,30

NIEUW voor NEDERLAND



Prof. Beeldbuis-regenerator, herstell
leksluiting, emissie; ook bij 110° blij-
vend succes. Worden niet verzonden,
maar gratis thuis door technicus af-
geleverd en de werking gedemon-
streerd. Prijs, incl. BTW, f 342,50.
Bij behandeling van 3 beeldbuizen
heeft U de prijs reeds verdiend.

Postorders beneden f 10,- kunnen in
verband met de gestegen kosten
NIET worden uitgevoerd. Alle zen-
dingen worden uitsluitend verzonden
onder rembours of bij vooruitbeta-
ling per giro.

DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!

Kwarts Kristallen

FREQ - KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk

Vraagt
Kristallen-
lijst



- Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
Voorschakeltrafo voor TL
1 x 40 W of 2 x 20 W f 3,50
Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, 2 x 400 V, met aftakking 2 x 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A f 29,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 19,—
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A f 30,—
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A f 9,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
Trafo prim. 220 V - sec. 2 x 110 V of 1 x 220 V, 40 mA, 6,3 V 1,5 A, afm. 6 x 5 x 4,5 cm f 8,50
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V f 27,50
Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 f 5,—
Scheidingstrafo. 220 - 220 V, 250 W, 42 V, 14 A f 50,—
Transistor uitgangstrafo voor 2 x OC71 f 1,50
voor 2 x AC152 f 2,—
In- en uitgangsbalanstrafo's 3 W, per stel f 6,—
Scheidingstrafo 220 en 2 x 110 V, 500 W f 60,—
Tussenverbruiksmeter voor lichtnet, 220 V f 6,50
CELTRAF0 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA f 10,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 16,50
Siemens relais 2 x om, 2500 Ω f 2,95
BLOKCONDENSATOREN
1 μF 500 V f 1,—
1 μF 750 V f 1,50

- Nieuwe dyn. hoofdtelefoon, mono, 4 - 16 Ω, 30 - 15 000 Hz f 15,—
Stereo dyn. hoofdtelefoon, 2 x 8 Ω, 30 - 15 000 Hz f 17,50

- Relais 400 Ω
16 - 24 V
12 x wissel
f 7,50



- Relais 5600 Ω
30 - 48 V
4 x wissel
f 4,50

- 3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
Idem met draaischakelaar f 4,50
SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm f 0,25
SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. 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
Elco, 2 x 250 μF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50
Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm f 1,50
Brugcel B30C1 1/2 A f 2,—
Brugcel B24, 60 A f 50,—
Relais 24 V 2 x maak 5 A contacten f 2,—
Relais, klein formaat 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten 2 A belastbaar 1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
10 stuks voor f 1,75

- Nylon luidprekerdoek antracietkleur en bruin, zwart streepje, afmetingen 100 x 130 cm f 10,—
100 x 65 cm f 5,—
Etsmiddel voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set f 3,50
Luidsprekerstof speciale aanbieding: 120 x 100 cm, zilvergrijs f 4,50
120 x 100 cm goudbruin/zilver f 4,50
Painton 12-polige plug met chassisdeel f 5,—
Printplaat, kwaliteit 27 x 45 cm f 3,50
22 x 30 cm f 2,50

- 12 x 50 cm f 2,—
13 x 31 cm f 1,75
13 x 13 cm f 0,80
7 x 21 cm f 0,75
Gliehars p. bus f 6,50
Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik f 0,30
Strippen Novotex, 128 cm, 5,4 cm f 1,—
Nieuw. Motortje, 115 V, wisselstr., hoog toerental, links en rechts dr. 35 W f 4,50
Motor, nieuw 220 V, 250 W 1/8 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
Gepol. Siemens relais, type TBV3000/1 f 3,50
Telrelais 24 V, vijf cijfers f 2,75
Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm per meter f 0,45
Al.platen, 34 x 35 cm, 1,5 mm dik f 2,50
KRISTALLEN
Kan. 19, 27 185 MHz } per stel f 15,—
Kan. 19, 31 410 MHz }
Kan. 14, 27 125 MHz } per stel f 15,—
Kan. 14, 26 670 MHz }
MF-trafo, 455 kHz voor transistor à f 1,—
Luidspreker, 10 W, freq. 50 - 17 000 Hz f 13,50



TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a

DEN HAAG

KENGETAL 070

TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

ATTENTIE:
'S MAANDAGS de gehele dag
GESLOTEN

Verzending uitsluitend onder rembours of vooruitbetaling voor rekening en risico koper. 10 % bij afname van 10 stuks van hetzelfde artikel.
Al onze prijzen zijn incl. BTW.
Minimumpostorder f 35,—

**BEZOEK ONZE
ZELFBEDIENINGS-
AFDELING MET EEN KEUR
VAN ARTIKELEN
TE UITGEBREID OM HIER
OP TE NOEMEN.**

SPECIALE AANBIEDING
Bandrecorder merk
RHODEX dubbelspoor
3 snelheden, compl. m.
band en mike f 179,50

**ANTENNE-VERSTERKERS
VOOR KANAAL 35 en 46**
Met 2 transistoren,
merk Stolle, compleet
met voeding f 74,50
Breedband versterker
voor VHF-UHF met sil.
trans. f 69,50

MAAK ZELF UW TV
Diverse 59 cm beeldbuiskasten
passend te maken voor
1923 chassis f 19,75
Noten gefineerde kast,
asymm., v. 48 cm
beeldbuis A47-11W f 19,75
1923-chassis met be-
schadigingen of defec-
ten (zie beschr. RB
maat '68) compleet met
buisen f 99,50
Combi-kiezers m. door-
lopende afstemming
UHF/VHF f 32,50

**STEREO-TUNER merk
WIEN met ingebouwde
transistor eindverster-
kers 2 x 4 watt, mid-
deng. en FM spec. pr. f 199,50**
Dito met ingeb. trans.
eindversterkers 2 x
12 W f 355,—

Weer ontvangen:
Kleine Philips UHF-inb.
tuner MF 38,9 MHz f 24,75
Ingangsplaatjes
50/240 Ω f 0,50
Transistor UHF conver-
tor tuner merk HOPT
met schakelschema f 24,75

CELLEN - TV en normaal
E220C 300 mA f 2,50
Brug 1,5 A, 25 V f 2,75
Siemens B40/C500 f 1,75
Vlakcel B250C75/C100 f 3,—
Silicium B40/C2500 f 4,75
B40/C1200 f 2,50
Siliciumdiode, 60 V 10 A f 3,75
Siliciumdiode, 450 V 1,2 A f 4,75
Siliciumdiode, ongeveer gelijk
aan BY104 (SEMIKRON) f 1,50
bij 10 stuks f 12,50

ANTENNES
Auto-antenne, inzinkbaar met
slot f 13,50 - f 14,75
voor opbouw f 9,50
Antennes voor Duitsland
STOLLE IC-60 kan. 35 tot 48
18 dB f 50,—
MARGON 75 elementen f 39,75
Funke KTV antenne 43-el. f 29,75
11-el. UHF-antenne band IV f 9,50
15-el. UHF-antenne band IV f 12,50
Rasterantennes 240 Ω f 14,75
Combi-antenne kan. 4 + 27
compleet met scheidingsfilter f 37,50
Combi-antenne kan. 6 en 47
voor Smilde, compl. met filter f 24,50
Lopik-antenne kan. 4
3-elementen f 17,50
Koppelfilters 1 en 2e pro-
gramma f 12,50
240 Ω kabel f 12,50
60 Ω kabel f 12,50
Antennerotoren nieuw type
STOLLE
volautomatisch f 139,50
halfautomatisch f 124,50
5-aderig kabel hiervoor p.m. f 0,50
Lintkabel 240 Ω p.m. f 0,15
Buis kabel 240 Ω p.m. f 0,20
Schuimkabel 240 Ω p.m. f 0,35
Coaxkabel 60 - 75 Ω p.m. f 0,50

Regeltrafo's (Variacs)
0 - 260 V 4 Amp. f 65,—
2 Amp. f 45,— 8 Amp. f 75,—

**ONZE
BEELDBUIZENAANBIEDINGEN**
AW59-91 f 94,50 A47-11W f 95,—
A59-12W f 110,— A47-14W f 90,—
A59-16W f 120,— AW43-88 f 49,50
AW47-91 f 80,— AW43-88 f 49,50
BX30354 = A30 - 10 W f 34,50

AFBUIGSPOELN
110° als AT1009 f 14,75
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Plessey 90° afbuigspoel te ge-
bruiken voor Philips AT1007 f 7,50
TV-masker 59 cm f 4,75
Trekbanden voor bevestiging
59 cm beeldbuis f 4,75
Philips beeldbreedteregelaar
110° AT4008 f 1,75
Grundig of Blaupunkt
beelduitgang 110° f 3,75
Görler FM-tuner met ECC85 f 8,50
Transistor FM-tuner Blau-
punkt f 14,50
Wolke prof. stereo koppen
2 x halfspoor f 7,50
Wolke 4 sp. wiskoppen f 5,75
AEG bandrec. motoren 220 V f 9,75
Papst bandrecordermotoren
42 V f 11,50
Töller recorder motoren f 9,75
EMI dubbele motoren f 24,75
Audio Sonic transistor stereo
versterker 2 x 4 W mus.
power f 94,50
Trans. stereo versterker
2 x 8 W f 149,50
Wij hebben een grote voor-
raad nieuwe radio- en TV-bui-
zen van bekende merken be-
neden grossiersprijzen met
volle garantie.

**Beeldbuisen alleen afgehaald,
worden niet verzonden.**

Cassette recorder in eenvou-
dige uitvoering. Compleet met
toebehoren f 119,50

Cassette recorder met netvoe-
ding en batterijen compleet
met toebehoren f 165,—

Astronaut Trans. TV-chassis
zonder lijnuitg. trans. voor
de reparatie f 49,50

Transistor TV-chassis 110° f 99,50

UHF haakse fijnregeling f 1,95

Teleklar Telefunken f 2,50

SCOOPBUIZEN 5BP1 f 17,50

3BP1 f 29,50 5CP1 f 17,50

**SPECIALE AANBIEDING
UNIVERSELE
MEETINSTRUMENTEN**

type
62H 20 000 Ω/V AC 12 meet-
ber. f 34,50
500 20 000 Ω/V DC 10 000 Ω/V
AC 19 meetbereiken f 44,50
530 30 000 Ω/V DC 15 000 Ω/V
AC 19 meetbereiken f 54,50
350 50 000 Ω/V DC 25 000 Ω/V
AC 21 meetber. spiegelschaal f 69,50

Telex machines met
lint-schrijver, merk Lo-
rentz f 495,—

Speciale aanbieding
Europhon radio MG en
FM f 99,50
Europhon KG, MG, LG
en FM f 129,50
Radiochassis MG, LG
en FM met voedingstra-
fo zonder luidspreker f 49,50

RADIO LENSSEN

Savbit Ersin Multicore soldeer op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

RECORDERBAND

15 cm LP 360 m in doos . . . f 6,50
 15 cm DP 540 m f 9,75
 18 cm N 360 m f 6,50
 18 cm LP 540 m f 9,75
 18 cm DP 720 m f 12,50

SPECIALE AANBIEDING

18 cm N 360 m f 4,75
 Losse spoelen 13 en 18 cm . . f 0,75
 18 cm spoelen per stuk . . . f 0,25
 p. 10 stuks f 2,— - p. 100 stuks f 15,—
 Dozen voor 13 - 15 en 18 cm spoelen f 0,75

Cassettes voor cassetterecorders 60 - 90 - 120 min. resp. f 5,50 - f 7,50 - f 11,50

Batterij-recorder, merk Aiwa, compl. met toebeh. f 109,50

Coral transistorrecorder voor batterij en netvoeding, 2 snelheden compleet met toebehoren f 149,50

TRANSISTOREN EN DIODEN

AC117	f 2,20	AU104	f 19,50
AC122	f 1,60	BA100	f 1,—
AC124	f 2,40	BA102	f 1,55
AC125	f 1,50	BA114	f 1,05
AC126	f 1,60	BC107	f 1,50
AC127	f 1,75	BC108	f 1,50
AC127/132	f 3,40	BC109	f 1,50
AC128	f 1,80	BC147	f 1,50
AC130	f 4,50	BC148	f 1,50
AC131	f 1,50	BC149	f 1,50
AC132	f 1,60	BC178	f 1,70
AC151	f 1,20	BF110	f 3,75
AC152	f 1,40	BF167	f 2,50
AC175	f 2,20	BF173	f 2,50
AC187	f 1,75	BF184	f 2,15
AC187/188	f 3,40	BF194	f 1,90
AD136	f 2,50	BF195	f 2,—
2AD149	f 8,—	BY118	f 5,40
2AD139	f 8,50	BY122	f 2,85
AD130	f 2,50	BY123	f 3,10
AD161/62	f 7,45	BY127	f 1,35
AD166	f 2,50	OA85	f 0,50
AF105	f 0,75	OA81	f 0,50
AF116	f 2,—	OA79	f 0,75
AF118	f 3,35	OA90	f 0,50
AF121	f 2,50	OA91	f 0,50
AF125	f 2,10	OA95	f 0,50
AF126	f 1,90	OC79	f 0,90
AF127	f 1,90	OC169	f 2,—
AF136	f 2,25	OC602	f 0,75
AF139	f 2,95	OC604	f 0,75
AF186	f 2,50	OC612	f 0,75
AF239	f 2,95	OC614	f 0,75
ASY27	f 0,50	GFT26	f 0,50
AU103	f 14,—	2AA119	f 1,—
		2AD162	f 7,20

PHILIPS TRIGGER UNITS,
 type GM4585, compl.
 met aansluitkabel en
 documentatie f 245,—

LUIDSPREKERS

Vermogensspeaker 12,5 W
 diameter 26 cm f 29,50
 Ph. zuil m. speaker AD3701M
 10 W f 49,50
 Philips AD2400 f 6,50
 Philips AD1400 f 2,95
 Philips lsp. 10 × 15 cm 800 Ω f 5,75
 AD1300HZ 25 Ω f 2,25
 AD3690 5 Ω f 8,95
 AD4000AM (10 W) - 800 Ω) . f 24,75
 Japanse lsp. 7 cm Ø 8 Ω . . f 2,75
 Audak luidspreker met bin-
 nenmagneet 16 cm Ø 8 Ω . . f 9,75
 Luidsprekerbox met 6 W spea-
 ker ca. 40 × 15 × 10 cm. Mo-
 derne uitvoering f 29,75
 Speaker combinatie bestaan-
 de uit hoog- en laagtoon spea-
 ker 6 W - 4 Ω f 14,75
 Autoradiospeaker
 ovaal groot model f 6,75

TRANSFORMATOREN

Transistoruitgang 1 × OC74 . f 1,95
 Balansuitgang voor 2 ×
 GFT4112 f 2,75
 Neonlampjes f 0,25
 Flitselco's voor Braun . . . f 2,75
 Dubbele balansuitgang trafo
 voor 2 × ECLL800 f 7,50

Laagspanningstrafo's

6 - 7 - 8 en 10 V, 35 A . f 39,50
 20 V, 15 A f 29,50

ELCO'S

2 × 32 μF, 150 V f 0,50
 2 × 100 μF, 350 V f 1,75
 2 × 100 μF, 350 V f 1,75
 200 + 50 + 25 μF, 350 V . . f 1,75
 200 + 100 μF, 350 V f 1,75
 200 + 200 μF, 300 V f 1,75
 100 + 50 μF, 350 V f 1,50
 200 + 50 × 50 μF, 350 V . . f 1,75
 2500 μF, 15 V f 2,50
 8000 μF, 8/10 V f 3,50
 3750 μF, 70 V f 4,75
 7200 μF, 40 V f 4,75
 70 000 μF, 13 V f 5,75
 250 μF, 300 μF en 400 μF, 15 V
 resp. f 0,30 - f 0,40 - f 0,50
 Diverse transistor Heathsinks
 f 2,— - f 2,50 - f 4,50 - f 6,50 - f 8,50
 Sennheiser Mike N7 f 18,50
 Inb. gramm. met stereo-kop
 compleet met aansluitkabels,
 merk Supraphon f 42,50
 Europhon gramm. met verst.
 in koffer 3 snelheden, moder-
 ne uitvoering kleur rood . . f 87,50
 Stereo koptelefoon 25 - 15 000
 Hz - 8 Ω f 27,50
 PRIMO kristal micr. B127 . . f 9,75

AA132 - 133 - 134 =
 OA150 - 161 - 174 p. st. f 0,50
 TF49a = OC44 f 0,50
 TF78 f 1,50
 FET 2N4303 f 4,75
 MP939 (lijnuitgang voor
 Trans. Astronaut) f 12,50
 BD130 = 2N3055 f 5,50
 Ass. germ. trans. 10 × UKW
 10 × HF - 10 × NF f 2,85
 Ass. sil. complementaire
 trans. gelijk aan 10 × BC116 -
 10 × BC132 f 4,95
 Ass. sil. hoogfrequent trans.
 10 × NPN BF175 - 10 × NPN
 2N2845 f 4,95
 10 PNP 2 gelijk aan 2N995

Intermetall transistoren

NF1 = ASY12 NF8 = OC304/3
 NF2 = ASY13 NF9 = OC305
 NF5 = OC303 NF12 = OC307
 per stuk f 0,50

ZENERDIODEN speciale aanbieding

3,9 en 4,7 - 6,8 - 10 en 12 V
 0,25 W f 1,—
 1 W f 1,25
 10 W f 1,75

Indicatiemetertjes 400 μA
 ca. 20 × 30 mm f 4,75

10-TRANSISTORRADIO
 met middengolf, FM en
 Luchtvaartband f 82,40

10-transistor radio MG en
 FM, merk AIWA f 94,50

5-buizen radio MG en FM,
 merk Wien, 220 V f 79,50

DIVERSE LIJNUITGANGEN
 Telefunken 110°. Per
 stuk f 12,50

NordMende „Flamingo”
 voor batterij met korte-
 golf + FM voorzien van
 bandrecorder en gram-
 mofoonansl. in div.
 kleuren f 149,50

Mini-radio, 7 trans., compleet
 met laadapparaat en vier
 nikkel-cadmium cellen f 29,75

Klein houten radiokastje
 40 × 15,5 × 15 cm f 4,75

**KOYO - WERELDONTVAN-
 GER** 8 banden w.o. FM -
 luchtvaartband - mobilfoon-
 band, 3 KG banden - MG -
 LG. Houten kast, lichtnet en
 batterijvoeding f 285,—

Reela autoradio 6 of 12 V min
 aan massa met aparte luid-
 spreker in kastje LG en MG . f 62,50

Link FM-zender en ontvanger
 70 - 100 MHz, 110 V, compleet
 met buizen, zonder kristal . f 125,—

f 1000,— beloning

kunnen wij U niet geven om naar Amsterdam te komen,

MAAR WEL 10 % KORTING

op al Uw bij ons gekochte goederen gedurende de maand december 1969 om de reiskosten te verlichten. Want verzenden kunnen wij niet. Hieronder slechts enige artikelen van onze enorme goederenvoorraad.

Transponder APX6 (met gehele buizen-bezetting) in kast	f 55,—
De bekende oorkoptelefoon (mooi voor stereo) met trafo	f 4,—
Rubberkabel 2-, 3-, 4-, 5-aderig, p. meter	f 0,60
Haspel 402, per meter	f 1,50
Als de winter komt, USA-Army-gelijk-richter, 220 V, 6/12 V	f 29,—
Laboratorium-oscilloscoop (breedband) met boeken, schema's	f 475,—
Verhuiltransformator, 220 V sec., 127 V, 1000 W, nieuw	f 47,50
Bandrecordercassette (nieuw), speeltijd 90 minuten	f 7,50
Koptelefoon/microfoon, als nieuw, van de 19-set	f 5,50
Isolatie-meggers in tas, 500 V	f 42,50
Bandrecordertape, 1 tot 4 sporen, 1800 voet	f 7,50
Enkele stuks mijn detectors in kist	f 45,—
Ontvanger BC624, compleet met buizen	f 37,50
Zonder buizen	f 17,50
Thermometer, zeer mooi, in doos	f 7,50
Oscillograaf, formaat A1, model E. 003 (met boeken en schema's)	f 475,—
Pracht kijkers, merk USA ARMY, met riemen en tas	f 64,—
Afstandmeter met statief en zeer mooie optiek (in kist)	f 65,—
Ontvanger BC603 met buizen, in kast	f 42,50
Zojuist ontvangen: transistoren (nieuw) 2N3055	f 4,—
Telex „Teletype” met voedingbox, tafel enz., 220 V	f 185,—
Voor de zendamateurl: BC625 à 100/156 MHz	f 37,50
Vliegtuigontvanger 100/135 MHz (zeer klein)	f 60,—

Zo kunnen wij nog uren doorgaan, daarom overtuigt Uzelf, komt kijken.

Ons adres:

BRAM POLAK
Waterlooplein 49
Amsterdam
Tel. 020 - 24 83 92

Geopend van 9 tot 18 uur (ook zaterdag)
Maandag gesloten.

FEESTAANBIEDINGEN

Philips portofoons, per 2 stuks f 69,75. Telefoon-microfoon, p. stuk f 5,—. Antenne f 2,50. CV1526 kathodestraalbuis met voet, mu-scherm en koker, nu slechts (nieuw) voor f 19,75. Professionele microfoonhengel, slechts f 25,—. Nieuwe Philips transistoren OC13-OC71, 10 stuks f 5,—. Inbouw 10 W transistorversterker P.U. f 34,75. Nieuwe schuif-potentiometers, vele waarden, mono f 9,75, stereo f 12,75. Nieuwe K.S.-oscillograaf, nu f 195,—. AEG-staafgelijkrichtcellen B250-100, 10 stuks f 10,—. Prima transistor walkie-talkies, lang 17 cm, prima, p. stel f 59,75. Zeer goede transistor cassette-recorder voor opname en weergave, compleet met band en microfoon, van f 189,— nu f 125,—. Koptelefoons zonder beugel, 10 stuks f 17,50. Omvormer, 24 V in (roterend), 220 V, 50 per., 150 W uit, nu f 59,75. De nieuwste kogelspeaker 10 W van f 118,— nu f 89,75. Dynamische stereo koptelefoon f 26,75. Stereo radiotuner, alle banden, nu f 258,—. Stereo-versterker,, 2 x 12 W f 258,—. F.M.-tuner in kast, zo aan te sluiten op versterker, nu f 89,75. 15-delige radio trimset van f 14,75 nu f 4,75. Nieuwe 2-spoor bandrecorder van f 398,— nu f 179,—. Koyo 8-banden w.o. politiebuis, luchtvaart, F.M., 3 x kort, midden en lange golf van f 498,— nu f 279,—. Inbouwradio, alle banden, ook F.M., maat schaal 50 x 13 cm, fabrieksnieuw, nu f 139,75. H.F.-kristalfilter voor 9,0 MHz type XF-9B, bandbreedte 2,4 kHz bij 2 dB, compleet met 2 draaggolfkristallen f 115,—. 2 meter VFO met buizen f 99,—. Telefoonversterker, afluister, met adaptor, nu f 19,75 U kunt bij ons nog krijgen oude typen buizen, zoals EL3, EL6, ECH3 en nog veel meer. 35 jaar het goedkoopste adres voor radio, TV-buizen, transistors, Hi-Fi stereo-apparatuur met grote kortingen. Verzendingen boven f 15,—

RADIO ROTOR

KINKERSTRAAT 55 - 53 - 53A - AMSTERDAM
Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89 — Postgiro 466928

GEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

artenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

Ujkrichtcellen

20C300 f 3.—	M30C300 f 1.—
100C75 f 3,50	B30C500 f 3,50
Germaniumcel B40C3500	f 4,75
Germaniumdioden 1N3492R 30 V/	
A	f 4,75

Relais

Siemens kamrelais, diverse	
soorten vanaf	f 5.—
Relais voor Siemens relais	f 2,50
Miniatuur gepol. relais v. mo-	
delbouw 35 x 15 x 18 mm,	
5 mA bij 1,5 V	f 5,25
Schakelklok, Landis & Gyr,	
voor etalage enz. met zond-	
agstand	f 37,50
Elektriciteitstussenmeter voor	
kamerbewoners e.d.	
5 - 10 A	f 10,50
10 - 20 A	f 14.—

Elco's

2500 mF, 40 - 50 V	f 4,25
2500 mF, 70 - 80 V	f 4,75
Flitselco 500 mF, 500 V	f 2,75
3300 mF, 105 - 110 V Dominat	f 5,25
5000 mF, 70 - 80 V Dominat	f 6.—
8000 mF, 70 - 80 V Dominat	f 7,50
1250 mF, 200 - 220 V Dominat	f 5,25
Philips 2 x 50 mF, 450 - 500 V	f 4,25
TCC 1 x 8 mF, 800 V	f 2,25
Tantalium elco 6 mF, 10 V	f 0,85

TV-materiaal

Schwaiger snel-inbouwconver-	
ter met AF239 compl.	f 52,50
TV-hoogspanningsunits voor	
diverse TV-ontvangers vanaf	f 29,75

Trafo's

In- en uitgangstrafa voor	
OC74, per stel	f 4,25

Diversen

Weer ontvangen enige Scho-	
mandl frequentiemeters in	
zeer goede staat, w.o. type	
FD1, FD2, FD3 en FMIG met	
toebehoren, prijzen vanaf	f 999.—
Londex coaxiaal-relais, type	
7026, 24 V DC, per stuk	f 12,50
per 2 stuks in metalen kastje	f 22,50
„Leger“ prisma vloeistof-	
kompas MK met luchtbel	
(moet worden bijgevuld)	f 17,50
RAF-zakkompas, plat model	f 4,50
Polyester giethars, kristalhel-	
der, per set	f 5,75
Polyester giethars, reparatie-	
set met glasvezel en plamuur-	
poeder, per set	f 5,75
FM-HF-unit, Blaupunkt met 1	
x AF106, 1 x AF135, 1 x	
BA124 en 1 x AA112	f 12,50
Hoover programmeer-unit m.	
220 V synchr. motor met 96	
schakelmogelijkheden.	
Worden niet verzonden.	
per stuk slechts	f 7,50
per 10 stuks	f 50.—
Sinclair Z12 transistor 12 W	
eindversterker	f 31.—
Nog beperkt in voorraad:	
Pabst turbinemotoren met	
condensator als ventilator met	
een luchtverplaatsing van 100	
cfm bij 2800 rpm, afm. 13 x	
13 x 5 cm	f 25.—

Onze speciale aanbiedingen:

Tantalium-condensatoren,	
Sprague Tantalex C150D, 1,5	
mF, 20 V	f 0,35
per stuk	f 3.—
per 10 stuks	f 22.—
per 100 stuks	f 150.—
per 1000 stuks	
Microschakelaar 1 x breek	
33 x 13 x 16 mm	f 0,50
per 10 stuks	f 3,50
per 100 stuks	f 30.—
Boutons (drukknoppen) wit	
1 x maak per stuk	f 0,50
per 10 stuks	f 3,50
Boutons (drukknoppen) rood	
1 x breek per stuk	f 0,50
per 10 stuks	f 3,50
Thyristor 2D21, PL21	
per stuk	f 1,50
per 10 stuks	f 12,50
per 100 stuks	f 90.—
Draaischakelaars	
6 deks, 4 secties, 6 standen,	
4 mHz, per dek	f 7,50
4 deks, 4 secties, 3 standen,	
4 mHz, per dek	f 9.—
4 deks, 6 secties, 4 standen,	
6 mHz, per dek	f 12,50
Bovengenoemde schakelaars	
zijn van professionele kwali-	
teit met zwaar verzilverde	
contacten en vervaardigd uit	
bruin of lichtgrijs ägelite, ter-	
wijl de stuitnok gemakkelijk	
kan worden verwijderd, zodat	
andere schakelmogelijkheden	
kunnen worden verwezenlijkt.	
Dioden	
OA81 of OA85 per stuk	f 0,35
per 10 stuks	f 3,50
per 100 stuks	f 25.—
AO5 goudraaddiode per stuk	f 1.—
per 10 stuks	f 8.—
per 100 stuks	f 60.—
BY89 250 V 1 A per stuk	f 1.—
per 10 stuks	f 8.—
per 100 stuks	f 60.—
OA1 = OA91 200 V 250 mA	
per stuk	f 0,30
per 10 stuks	f 2,50
per 100 stuks	f 17,50
Motoren	
Elektromotor VASSAL, 110 -	
220 V, 100 W, 3200 rpm, links-	
en rechtsom draaiend met	
condensator	f 25.—
Siemens motoren	
TDM36A, 3 V DC 1: 15	f 15.—
TDM37A, 4 V DC 1: 15	f 17,50
Miniaturmotor met vertr.	
2 omw./min., 6 V DC	f 15.—
Dunkermotor, 220 V 50 Hz,	
afm. 4,5 x 4,5 x 6,5 cm (as-	
lengte 2 cm, 3/8 mm Ø) met	
aanloopcond.	f 7,50
Ferrietmateriaal	
Pot.kern 45 mm Ø, hoog 30	
mm, Siemens	f 5,50
Pot.kern 2,5 cm Ø, hoog 1,5	
cm, Philips, compl.	f 2,50
Pot.kern 2,5 cm Ø, hoog 1,8	
cm, Blaupunkt, incl. plastic	
huis	f 2,25

Ferrietkern voor HS-unit v.	
transistor, Hsp.-voeding 60 x	
15 mm	f 2,50
Ferrietkern E-model, compl.	
per stel m. luchtspleet 0,25	
mm	f 3.—
Ferriet gloeidraadkralen	f 0,40

Telefoonmateriaal

Telefoonkiesschijven vanaf	f 1,50
Telefoonhoorns PTT-model	f 3,50
Telefoonhoorn (kapsel)	f 1,50
Telefoonhoorn koelmicr.	f 1,50
Telefoonhoornkleem, geschikt	
voor elke telefoonhoorn	f 2,75

Draad en kabel, per meter

Kabel, soepel afgeschermd,	
zwart, 3 x 0,75 mm ²	f 1,50
Kabel, 19-aderig, 19 x 0,75	
mm ² , afgesch., grijs, soepel	f 3,50
Coax-kabel 75 Ω	f 0,75
Kabel, 6-aderig, soepel, grijs,	
6 x 0,4 mm ²	f 0,85
per 100 meter	f 75.—
Kabel Hi-Fi voedingskabel,	
5-aderig, 2 x dik + 1 x afge-	
scherm + 2 x gewoon	f 3,50
Modelbouwersdraad, 8-aderig,	
zeer dun, waarvan 1 afge-	
schermd	f 0,25
Omvormer-Invertor, 24 V DC	
in, 115 V AC 400 Hz, 1 fase uit	f 17,50

SPECIALE AANBIEDING

Oplaadbare Monocel.
 Nikkel-Cadmium accu-
 mulator. Gasdicht,
 Leakproof. Voor band-
 recorder, fotoflitser e.d.
 Klemspanning 1,25 V.
 Capaciteit 3,5 A. Ont-
 laadstroom 350 mA.
 Laadstroom 350 mA.
 Het omhulsel ziet er
 vies uit, maar hun hart
 is prima. Afm.: 33,5 Ø
 x 61 mm. Laadappa-
 raat 110 - 220 V voor bo-
 venstaande cellen met
 kleine kastbeschadigin-
 gen f 5.—
 per stuk f 3.—
 per 10 stuks f 27.—
 per 25 stuks f 72,50

Voor de UHF-amateur

Philips oscillograaf GM5654
 (wordt niet opgestuurd) f 400.—
 Transistor intercom, compl.
 met 20 meter draad, batterij
 en bevestigingsmateriaal. Ook
 als babyfoon te gebruiken
 (9 V) f 26,50
 NIFE kaliloog accu's in plas-
 tic uitvoering, 100 x 17 x 55
 mm, klemspanning 1,25 V,
 cap. 3,6 Ah f 2,25

GEOPEND

maandag 13.00 - 18.00 uur
 dinsdag t/m zaterdag 9.00 - 18.00 uur
 Postorders onder de f 15.— worden
 niet uitgevoerd.
 Alle zendingen alleen onder rembours

PANEELMETERS

Nieuwe serie paneelmeters voor laboratorium en industrie. Europees top-fabriekaat „Chinaglia”. Draaispoelmeters klasse 1,5. Geschikt voor zowel staand als liggend gebruik. Test 2000 V voldoen aan CIE-normen. Voor uitgebreide panelen, ter onderscheiding van div. meetcircuits, gekleurde inzet-plaatjes leverbaar zonder prijsverhoging.

DRAAISPOELPANEELMETERS

klasse 1,5

	type RB125 125 x 108 mm incl. BTW	type RB90 80 x 80 mm incl. BTW
50	μA DC f 54,— f 70,—	μA DC f 46,— f 62,—
100	μA DC f 46,— f 62,—	μA DC f 45,50 f 61,—
250 - 500	μA DC f 45,50 f 61,—	mA DC f 43,50 f 59,50
1 - 10 - 100 - 500	mA DC f 43,50 f 59,50	A DC f 43,50 f 59,50
1 - 2 - 5	A DC f 43,50 f 59,50	A DC f 53,— f 68,50
10	A DC f 53,— f 68,50	

SHUNTS, incl. BTW

50 A	f 19,—	400 A	f 44,—
75 A	f 21,50	600 A	f 48,—
100 A	f 25,—	800 A	f 75,—
150 A	f 26,—	1000 A	f 89,—
200 A	f 28,—		

CHINAGLIA paneelmeters hebben een glasheldere en onbreekbare frontkap, die volkomen antistatisch is.

50 - 75 - 100 - 150	200 - 400 - 600 - 800 -	
1000 A zonder shunt DC	f 50,50 f 66,—	
50	mV DC f 50,50 f 66,—	
10 - 15 - 30 - 50 -		
100 - 150	V DC f 44,50 f 59,50	
250	V DC f 45,— f 60,—	
250	V AC f 55,— f 70,—	

WEEKIJZER PANEELMETERS

90 x 80 mm TRANSPARANT

incl. BTW

10 - 15 - 25 -	
30 - 50 - 60	V . f 28,—
100 - 200 - 250 - 300	V . f 29,50
500	V . f 35,—
1 - 2 - 5 - 10 - 15 - 20 A	. f 26,—
25 - 30 - 50 - 60	A . f 30,—
100	A . f 42,—

CHINAGLIA

type RS90

dB-meter

front 42 x 42 mm

inb.gat 39 mm Ø

inb.diepte 31 mm

prijs f 19,95

KM25 front 80 x 80 mm, inb.gat
65 mm Ø, inb.diepte 35 mm

50 μA f 29,—

1 mA f 17,—

$\pm 30 A$ f 17,—

Ook meters met andere dan in de prijslijst genoemde bereiken kunnen geleverd worden. Bovendien te leveren met nulpunt in het midden of op elke gewenste plaats, spanningsmeters met hogere inwendige weerstand tot 20 k Ω /V.

Speciale meters voor B.V.M. en dergelijke met lange meswijzer, front 152 x 110 mm, inb.gat 71 mm Ø inb.diepte 27 mm

500 μA f 49,50 1 mA f 44,50

Deze meters kunnen ook voorzien worden van een speciale schaal, met een zeer korte levertijd.

PRIJZEN OP AANVRAAG, ZEER KORTE LEVERTIJDEN.

Voorbeeld van nu verkrijgbare speciaalmeter 100 μA RB90 met div. schalen voor output meten. Ontwerp uit Radio Electronica nr. 21 uit voorraad leverbaar f 49,50

GOEDKOPE PANEELMETERS van toch zeer goede kwaliteit

MO-65 DRAAISPOELMETERS KLASSE 2,5

Ø front 83 mm, inbouwgat 65 mm, Diepte 40 mm

TEST 1000 V

1 mA f 10,95	50 μA f 14,95
100 mA f 9,95	$\pm 100 \mu A$ f 14,95
500 mA f 9,95	500 μA f 11,95
1 A f 9,95	S-meter f 10,95
5 A f 9,95	100 mV f 11,95
10 A f 9,95	10 V = f 9,95
30 A f 10,95	50 V = f 9,95
$\pm 30 A$ f 10,95	100 V = f 9,95
50 A f 10,95	250 V AC f 11,95

KM3 front 100 x 100

mm, inb.gat 25 mm Ø,

inb.diepte 50 mm

50 μA f 35,—

500 μA f 25,—

1 mA f 24,—

250 V AC f 25,—

MA8

front 80 x 80 mm

inb.gat 65 mm Ø

inb.diepte 35 mm

klasse 2,5

50 μA f 26,—

100 μA f 25,—

200 μA f 24,—

500 μA f 23,—

MA10

front 100 x 100 mm

inb.gat 85 mm Ø

inb.diepte 50 mm

klasse 2,5

50 μA f 31,—

100 μA f 30,—

200 μA f 28,—

500 μA f 28,—

1 mA f 27,—

MR65

front 80 x 80 mm

inb.gat 52 mm Ø

inb.diepte 33 mm

draaispoel

500 mA f 8,75

1 A f 8,75

100 V f 8,75

500 V f 8,75

SO65

front 83 mm

inb.gat 65 mm Ø

inb.diepte 40 mm

weekijzermeter

0,5 A f 7,95

1 A f 7,95

2 A f 7,95

5 A f 7,95

10 V f 7,95

100 V f 7,95

500 V f 7,95

THYRISTOREN		
TIC45	f 3,39	600 mA - 60 V epoxie
C106F1	f 5,95	4 A - 50 V epoxie
TAG3-100	f 7,22	5 A - 100 V metal can TO-66
2N3228	f 7,90	3,2 A - 200 V metal can TO-66
CS16-200	f 22,50	16 A - 200 V metal can schroef
24T2	f 34,50	20 A - 200 V metal can schroef
2N3898	f 44,—	22 A - 200 V metal can schroef
27T2	f 48,50	35 A - 200 V metal can schroef
36T2	f 89,50	45 A - 200 V metal can schroef
TAG1-400	f 6,88	1 A - 400 V metal can TO-66
BTX30-400	f 8,70	1,6 A - 400 V metal can TO-66
TAG3-400	f 9,09	5 A - 400 V metal can TO-66
C20d	f 12,40	7 A - 400 V metal can schroef
TAG6-400	f 9,96	7,5 A - 400 V metal can TO-66
2N4443	f 7,95	8 A - 400 V epoxie
TAG6-600	f 12,98	7,5 A - 600 V metal can TO-66

ELEKTROLYTISCHE CONDENSATOREN

voorraadlijst tot 100 μ F 160 V axiaal

Cap. μ F	spann. V	fabr.	Cap. μ F	spann. V	fabr.	Cap. μ F	spann. V	fabr.	Cap. μ F	spann. V	fabr.	Cap. μ F	spann. V	fabr.	Cap. μ F	spann. V	fabr.		
0,4	6/8	Ducatie	f 0,37	6,4	25	Philips	f 0,65	25	30/35	Ducatie	f 0,45	25	30/35	Ducatie	f 0,45	25	70/80	Ducatie	f 0,56
1	6/8	Ducatie	f 0,37	8	40	Philips	f 0,70	25	70/80	Ducatie	f 0,68	25	100/110	Ducatie	f 0,68	25	100/110	Ducatie	f 0,68
1	35/40	Radiorex	f 0,43	8	160	Ducatie	f 0,84	25	100/110	Ducatie	f 0,68	30	3/4	Ducatie	f 0,37	30	3/4	Ducatie	f 0,37
1	40	Philips	f 0,65	10	3/4	Ducatie	f 0,37	30	3/4	Ducatie	f 0,37	30	3/4	Ducatie	f 0,37	30	12/15	Ducatie	f 0,37
1	100	Ducatie	f 0,58	10	6/8	Ducatie	f 0,37	30	12/15	Ducatie	f 0,37	30	12/15	Ducatie	f 0,37	30	12/15	Ducatie	f 0,37
1	160	Ducatie	f 0,56	10	10/12	Ducatie	f 0,45	30	25/30	Ducatie	f 0,45	30	25/30	Ducatie	f 0,45	30	25/30	Ducatie	f 0,45
2	3/4	Ducatie	f 0,37	10	12/15	Ducatie	f 0,45	32	100	TCC	f 1,09	32	100	TCC	f 1,09	32	100	TCC	f 1,09
2	6/8	Ducatie	f 0,37	10	16	Philips	f 0,60	32	160	Ducatie	f 0,99	32	160	Ducatie	f 0,99	32	160	Ducatie	f 0,99
2	15/18	Ducatie	f 0,37	10	25	Rifa	f 0,70	40	2,5	Philips	f 0,70	40	2,5	Philips	f 0,70	40	2,5	Philips	f 0,70
2	35/40	Ducatie	f 0,45	10	64	Philips	f 0,79	40	3/4	Ducatie	f 0,37	40	3/4	Ducatie	f 0,37	40	3/4	Ducatie	f 0,37
2	70/80	Ducatie	f 0,45	10	160	Ducatie	f 0,68	40	12/15	Ducatie	f 0,37	40	12/15	Ducatie	f 0,37	40	12/15	Ducatie	f 0,37
2	100/110	Ducatie	f 0,56	12	160	Ducatie	f 0,68	40	25/30	Ducatie	f 0,45	40	25/30	Ducatie	f 0,45	40	25/30	Ducatie	f 0,45
2	160	Ducatie	f 0,56	15	12/15	Ducatie	f 0,37	50	3/5	Ducatie	f 0,37	50	3/5	Ducatie	f 0,37	50	3/5	Ducatie	f 0,37
2,5	16	Philips	f 0,70	15	15/18	Ducatie	f 0,37	50	10/12	Ducatie	f 0,37	50	10/12	Ducatie	f 0,37	50	10/12	Ducatie	f 0,37
3	12/15	Ducatie	f 0,37	16	10	Philips	f 0,70	50	35/40	Radiorex	f 0,50	50	35/40	Radiorex	f 0,50	50	35/40	Radiorex	f 0,50
4	12/15	Ducatie	f 0,37	16	160	Ducatie	f 0,84	50	40	Philips	f 0,70	50	40	Philips	f 0,70	50	40	Philips	f 0,70
4	15/18	Ducatie	f 0,37	20	3/4	Ducatie	f 0,37	50	100	Philips	f 1,02	50	100	Philips	f 1,02	50	100	Philips	f 1,02
4	35/40	Ducatie	f 0,45	20	6/8	Ducatie	f 0,37	64	10	Philips	f 0,75	64	10	Philips	f 0,75	64	10	Philips	f 0,75
4	50/60	Ducatie	f 0,45	20	10/12	Ducatie	f 0,37	64	12/15	Ducatie	f 0,45	64	12/15	Ducatie	f 0,45	64	12/15	Ducatie	f 0,45
4	70/80	Ducatie	f 0,45	20	15/18	Ducatie	f 0,37	80	16	Philips	f 0,70	80	16	Philips	f 0,70	80	16	Philips	f 0,70
4	100/110	Ducatie	f 0,56	20	25/30	Ducatie	f 0,45	80	25	Philips	f 0,70	80	25	Philips	f 0,70	80	25	Philips	f 0,70
4	160	Ducatie	f 0,59	20	50/60	Ducatie	f 0,56	100	3/4	Ducatie	f 0,45	100	3/4	Ducatie	f 0,45	100	3/4	Ducatie	f 0,45
5	3/4	Ducatie	f 0,37	20	70/80	Ducatie	f 0,56	100	12/15	Ducatie	f 0,56	100	12/15	Ducatie	f 0,56	100	12/15	Ducatie	f 0,56
5	25/30	Ducatie	f 0,37	20	160	Ducatie	f 0,68	100	40	Philips	f 0,79	100	40	Philips	f 0,79	100	40	Philips	f 0,79
5	35/40	Ducatie	f 0,45	25	3/4	Ducatie	f 0,37	100	40	Rifa	f 0,75	100	40	Rifa	f 0,75	100	40	Rifa	f 0,75
5	50/60	Ducatie	f 0,45	25	6,4	Philips	f 0,70	100	70/80	Radiorex	f 1,19	100	70/80	Radiorex	f 1,19	100	70/80	Radiorex	f 1,19
5	70/80	Ducatie	f 0,56	25	6/8	Ducatie	f 0,37	100	100	Rifa	f 1,60	100	100	Rifa	f 1,60	100	100	Rifa	f 1,60
5	100/110	Ducatie	f 0,65	25	10/12	Ducatie	f 0,37	100	100/110	Radiorex	f 1,50	100	100/110	Radiorex	f 1,50	100	100/110	Radiorex	f 1,50
6	160	Ducatie	f 0,65	25	12/15	Ducatie	f 0,37	100	160	Rifa	f 1,95	100	160	Rifa	f 1,95	100	160	Rifa	f 1,95

JA JA, MOOIE LIJST, maar WAT hebben die kerels in voorraad? Natuurlijk meneer, de goede vraag. Onze totale voorraadlijst + kwantumkorting komt per 1 december uit. Even een indruk krijgen, juist nu fijn om te weten wat U direct kunt kopen.

Zendt ons vandaag nog een brief of briefkaart en wij zetten U op onze Mailing-lijst.

Bekende Messfix 1000 servicemeetapparaat nu voor f 74,— incl. batt., Teflon meetsnoer (onbrandbaar), 3 meetpunten waaronder 1000 V probe, robuust meetsysteem, verend gelagerd, goed gedempt, nul-correctie, tolerantie 1,5 %. Meetbereiken 0 - 5 - 25 - 50 - 250 - 500 V gelijk- en wisselspanning. Polariteit aan punt omschakelbaar, beveiligd tegen tot 200-voudige overbelasting. Ohmmeting 0 - 500 k Ω , 1 M Ω is af te leiden, met ijkpot.-meter, nauwkeurigheid 4 %, ingebouwde verlichting op meetpunt, makkelijk te bedienen goed afleesbaar snelservice-meetapparaat.

Snel standaard-componenten en halfgeleiders nodig? Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende productie van bekende industrieën. Tel. 020 - 6 93 21, mogelijk kunnen wij u uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.

2N3055, per stuk f 5,96 - 100 stuks f 5,— - 1000 stuks f 4,52 incl. BTW.

Opgedampte ruisarme koolweerstand 0,33 W, tol. 5 %

per stuk f 0,10 per 100 stuks f 6,90

Postorders uitsluitend onder rembours, minimum postorder f 15,—, voor België B.Fr. 400

ALLE PRIJZEN ZIJN INCL. BTW.



Technische Hogeschool Delft

Bij het laboratorium voor Electriciteitsvoorziening, Electromotoraandrijving en Sterkstroombtoepassingen van de afdeling der Electrotechniek kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die zal worden belast met het zelfstandig ontwikkelen van elektronische schakelingen, die worden toegepast op het gebied van de vermogenslektronica.

Voor deze functie is een goed technisch inzicht op het niveau van UTS-E met een aanvullende opleiding NERG vereist.

Nadere inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij ir. J. B. Klaassens (tel. 01730-3 32 22 toestel 228 of 4051).

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 6927/RE 2058 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

VOOR ONDERDELEN IN Z.O.-DRENTE

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

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

Ter overname aangeboden
wegens overcompleet.

1 DRAAGBARE VIBRATIE-GALVANOMETER
in notehouten kast, voor brug- en compensatiemetingen.

Lichtstraal-aanwijzing. Gevoeligheid: 60 mm/A.
Frequentiebereik: 40 - 60 Hz. Merk: Trub Tauber & co., Zürich.

1 DECADE CONDENSATOR
in notehouten kast, type nr. 219K. 3 x 10 stappen van resp. 0,001 μ F; 0,01 μ F en 0,1 μ F. Nulcapaciteit 46 pF. Merk: G.R. (General Radio).

Technisch bedrijf Huyser

Fabriek van draadgewonden precisieweerstanden
Hoogstraat 102 — Schiedam — tel. 26 76 87



UNILEVER RESEARCH

Onze afdeling Instrumentatie ontwikkelt de voor chemisch/fysische research benodigde specifieke meetmethoden en meetinstrumenten. Tevens heeft deze afdeling tot taak meetprocedures al of niet in combinatie met de centrale computer te automatiseren.

Wij zouden gaarne in contact willen treden met

elektronici (P.B.N.A. of N.E.R.G.)

die met een grote mate van zelfstandigheid belast zullen worden met het ontwerpen en ontwikkelen van elektronische circuits als deel van een groter projekt. Ook zij, die hiervoor nog studeren, kunnen in aanmerking komen.

Indien u meent aan onze eisen te kunnen voldoen, nodigen wij u uit schriftelijk of telefonisch contact op te nemen. Ons adres: Unilever Research Laboratorium, Afdeling Personeelszaken, Olivier van Noortlaan 120, Vlaardingen. Tel.: 010-353000, toestel 2022.



Transistoren, theorie en praktijk

Deel IV - tweede druk

door J. H. Jansen

135 pag's, prijs f 8,90 (F 150,-)

Uitg. Kluwer - Deventer

Van dit deeltje uit de serie „Transistoren, theorie en praktijk“ (5 delen), is onlangs de tweede druk verschenen. In dit boekje vinden we overwegend praktische schakelingen met transistoren.

In het eerste hoofdstuk worden geluidsversterkers met transformatorloze eindtrappen behandeld. De schrijver behandelt hier een 10 watt geluidsversterker met germaniumtransistoren en een 15 watt versterker met siliciumtransistoren. Van beide ontwerpen worden uitvoerige bouwbeschrijvingen gegeven, terwijl voorts ter sprake komt, hoe men voor een minimale vervorming de eindtrappen moet instellen. De beide schakelingen zijn zonder meer toe te passen voor stereoweergave.

In het tweede hoofdstuk komt een 144 MHz-converter aan de orde, die evenals de geluidsversterkers in gedrukte bedrading werd uitgevoerd.

Voor een HF-schakeling is een print van evident belang, omdat bij conventionele bedrading men al gauw de bedrading te lang maakt, met gevolg allerlei ongewenste verschijnselen, zoals parasitair genereren en verminderde responsie.

Bij een print ligt de bedrading volledig vast en zijn althans moeilijkheden, die aan onoordeelkundig bedraden zijn te wijten, niet te verwachten. De beschreven converter is, zoals de schrijver aan het eind van het tweede hoofdstuk opmerkt, tevens geschikt te maken voor ontvangst van ruimtevaartstations.

In het derde hoofdstuk komt een kortegolfontvanger ter sprake, welke door PAOQHB werd gebouwd. Aan de beschrijving van deze ontvanger werden niet minder dan 90 pagina's gewijd. Ook de kortegolfontvanger werd volledig in gedrukte bedrading uitgevoerd. De ontvanger bevat diverse delen, die ook voor andere radio-amateurs en elektronica-hobbyisten van belang zijn. Als voorbeeld noemen we de gestabiliseerde voeding, de ijksoscillator en de geluidsversterker. Een bijzonder interessant en praktisch transistorboekje, waarin iedere radio-amateur wel iets van zijn gading zal weten te vinden.

W.

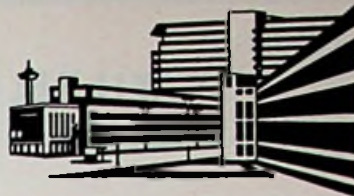
Kleurentelevisie, een algemene introductie

door D. A. de Korte

Uitgave van Uitgeverij M.

Kluwer - Deventer/Antwerpen

ACADEMISCH ZIEKENHUIS DIJKZIGT ROTTERDAM



Bij de Centrale Research Werkplaatsen vragen wij ten behoeve van de afdeling Cardiologie

HTS-ers E

Hun taak zal gericht zijn op het research- en onderhoudswerk ten behoeve van informatieverwerkende apparatuur (o.a. computers) op medisch gebied.

Bij voorkeur kennis van narcose-instrumentarium en flow-meting ofwel van laagspanning meet- en displaytechniek.

Beheersing van de Engelse taal strekt tot aanbeveling.

Salaris volgens rijksregeling nader overeen te komen.

De premie AOW/AWW komt ten laste van het ziekenhuis.

Sollicitaties te richten aan de afdeling personeelszaken, Rr. Molewaterplein 40, Rotterdam onder vermelding van het vacaturenummer KG/58.

91 pagina's, 6 figuren en

8 pagina's in kleur.

f 5,90 (F 105,-)

Dit boekwerkje is waarschijnlijk één van de eerste op het gebied van de kleurentelevisie wat zich duidelijk niet tot de technicus richt, doch tot de geïnteresseerde leek.

Het boek bevat weinig zuiver technische stof, doch meer de interessante bijzonderheden betreffende het gebruik van kleur en de daarmee samenhangende factoren i.v.m. kleurentelevisie. Het boek is hiertoe onderverdeeld in zeven afgeronde hoofdstukken en wel:

1. Betekenis en spel van de kleuren.

2. Kleur in televisie - Waarom?

3. Opvallend snelle start.

4. Apparatuur en haar werking.

5. Kleurentelevisie toegepast.

6. Kleurentelevisie in de huiskamer.

7. Ontwikkeling der kleurentelevisie.

Het boekje besluit verder met een verklaring van enkele vaktermen en een uitgebreide literaturopgave.

Hoewel dit boek in de eerste plaats voor de leek is geschreven, zal toch ook de technicus hierin ongetwijfeld wel enige wetenswaardigheden kunnen vinden.

Het boek is een zeer leesbaar en nuttig werk geworden, terwijl de kleurentelevisiekijker het lezen hiervan eigenlijk niet mag verzuimen.

F.H.

Aangeboden aan Veluwe-rand,

goed renderende zaak in: Radio-, TV-, afspeel-app. en gram.platen.

Overname voorraad en inventaris. Winkel met woning huren. Zonder contanten nodig te reflecteren.

Brieven onder no. RE 2060, bureau dezer.



WILHELMINA GASTHUIS AMSTERDAM

Op het **Fysisch Laboratorium**, verbonden aan de universitaire kliniek voor keel-, neus- en oorheelkunde, houdt men zich bezig met wetenschappelijk onderzoek van de werking van gehoor- en evenwichtszin.

Daarnaast wordt minitueus hooronderzoek verricht in verband met de medische diagnostiek en de revalidatie van slechthorenden. Bij de metingen wordt gebruik gemaakt van gecompliceerde elektronische apparatuur alsmede van een "special purpose" en een "general purpose" computer (PDP-9).

Bij dit laboratorium is plaats voor een

elektronicus

De taak van deze functionaris omvat:

- ontwikkeling en bouw van elektronische meetapparatuur,
- controle op de juiste werking van standaard meetapparatuur,
- documentatie van elektronisch materiaal,
- assistentie bij wetenschappelijke experimenten.

In verband hiermede moet een opleiding op HTS-niveau alsmede speciale belangstelling voor analoge en digitale meettechnieken als eis worden gesteld.

Eigenhandig geschreven sollicitatie, onder vermelding van no. K 1104 te zenden aan het Hoofd Personeelszaken, Eerste Helmersstraat 104, Amsterdam-Oud West.

CLARE INTERNATIONAAL BOUWT IN BELGIË

5300 m² zullen eind dit jaar in gebruik worden genomen.

Clare International, een volledig aan C.P. Clare Inc. (de Amerikaanse schakel- en controlespecialisten) toebehorend filiaal, bouwt een volledig nieuwe fabriek en opslagplaatsen die het centrum zullen worden van haar activiteiten in Europa en het nabije Oosten.

Deze nieuwe fabriek - die kwikcapsules, kwik-relais, schakellichten en gegroepeerde schakelmonteringen en miniatuurrelais zal produceren - wordt gevestigd in Tongeren.

Het complex, dat een oppervlakte krijgt van 5300 m², wordt de hoofdzetel van Clare International voor de Europese markt en het nabije Oosten.

Voor het einde van dit jaar hoopt men met de productie een aanvang te kunnen nemen.

SABA vestigt zich te Tienen

SABA is voornemens op het grondgebied van de TV-beeldbuizen-, elektronische elementen-, en flitslampenfabriek van Sylvania Benelux N.V., die zoals SABA-Werke toebehoort aan het Amerikaans bedrijf General Telephone & Electronics International, een fabriek op te richten

waar de assemblage zal plaats vinden van de in de moederfabriek te Villingen in het Zwarte Woud voorbereide zwart-wit TV-apparaten. Door dit besluit zal het mogelijk zijn de in Villingen voorhanden zijnde productiecapaciteit te concentreren op de productie van kleuren-TV-apparaten.

De in Tienen geproduceerde Saba zwart-wit TV-apparaten zullen niet alleen de Duitse markt doch ook andere belangrijke markten bevoorraden.

Gedrukte schakelingen

Gebleden is dat er grote behoefte bestaat aan een adres waar klei-

ne elektronische bedrijven en amateurs terecht kunnen voor het laten maken van hun gedrukte schakelingen. Speciaal voor hen die slechts kleine series of enkele stuks ter verwerking hebben. Door wijziging van apparatuur en omschakeling van methode kan de firma Ceaprint, Plant. Kerklaan 49, Amsterdam, in deze behoefte voorzien.

Benelux Merkenwet

Het Verdrag voor de eenvormige Benelux Merkenwet d.d. 19-3-1962 werd door Nederland geratificeerd d.d. 25-4-1963 en door Luxemburg d.d. 7-12-1966. De Benelux Merkenwet wordt van kracht 18 maanden na de laatste datum van de maand waarin België het Verdrag ratificeert. Er blijkt het onjuiste bericht te circuleren dat de Wet op 1-1-1971 van kracht wordt, hetgeen in handelskringen slechts onrust kan verwekken. Juist is, dat de Belgische Senaat het Verdrag d.d. 18-6-1969 heeft goedgekeurd en dat nadien ondertekening door de Belgische Koning plaatsvond. Thans moet het Verdrag door de Belgische Regering worden bekrachtigd, waarna het Belgische Dept. van Buitenlandse Zaken daarvan melding moet doen aan Luxemburg en Nederland.

De nieuwe wet wijkt sterkt af van onze huidige merkenwet. Het recht op een merk zal uitsluitend door registratie kunnen worden gevestigd en zal zich uitstrekken over Nederland, België en Luxemburg, zonder de mogelijkheid van territoriale beperking behoudens krachtens het overgangsrecht. Niet geregistreerde merken zal men praktisch niet meer kunnen gebruiken zonder het risico een gebruiksverbod opgelegd te krijgen. Alle bestaande merken, ook niet geregistreerde, die onder de nieuwe wet gehandhaafd moeten worden zullen (opnieuw) moeten worden geregistreerd en wel binnen één jaar na de inwerkingtreding der wet. Deze Beneluxdepots zullen eventueel thans bestaande Nederlandse, Belgische en Luxemburgse depots vervangen onder behoud van hun voorrang. De registratieduur wordt 10 jaar met mogelijkheid tot verlenging voor gelijke perioden. Overdracht van een Benelux merkrecht wordt qua totaliteit mogelijk zonder bedrijfsomgeving.

v. d. Gr.



Dynamische tak van het wereldwijde Philips Concern is de Centrale Service Organisatie. Haar taak: kontakten onderhouden met alle landen waar Philips een nationale organisatie of een agent heeft. Doel van die kontakten: nazorg van alle konsumenten-produkten. Van kleurentelevisie tot en met scheer-apparaten. Medewerkers van de CSO bewegen zich ondermeer op technisch, commercieel, promotioneel, logistisch (automatie) en administratief terrein.

Wij zoeken een HTS-er E

service manager in het buitenland

Hij is verantwoordelijk voor de totale service in zijn land. Daaronder valt: eigen werkplaats-activiteit, branche-ontwikkeling, handelaren-opleiding, onderdelenleveranties, het commercieel pousseren van standaardonderdelen en accessoires, ondersteuning van de commerciële afdeling/ T.C.-afdeling ten aanzien van kwaliteitskontrolle op lokale produktie, opleiding van lokale medewerkers, bewaking en servicekosten omzetten en resultaten. Wij denken aan een HTS-er E van omstreeks 30 jaar met: kennis van radio- en televisietechniek, dienstverlenende instelling, organisatorische en commerciële kwaliteiten, talenkennis.

Kortom: een medewerker die in het buitenland onze service-belangen zelfstandig zal kunnen behartigen.

U?
Schrijf naar:
Philips Personeelzaken,
Willemstraat 20, Eindhoven,
onder referte aan
nummer 69203.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven

PHILIPS

THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY

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

a. ELECTRONIC ENGINEER

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

b. ELEKTRONICUS

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

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

NCR Engineering Laboratory,
Drommedarislaan 17,
Utrecht.

ONTVANGEN BROCHURES EN FOLDERS

Bij Heynen n.v. - Gennep/Hassel verscheen een beknopte catalogus betreffende het leveringsprogramma onderdelen voor elektronische apparatenbouw.

Een nieuwe folder waarin in het kort het Amphenol potentiometer programma is weergegeven werd ons door Rodelco toegezonden. Speciaal de serie trim-potentiometers is met verschillende nieuwe typen uitgebreid. Speciaal wordt de aandacht gevestigd op de nieuwe Cermet typen serie 2905, 3805/3815 en 2855 en metaalfilm 3811P.

De door Nierstrasz n.v. vertegenwoordigde fabriek Multicore

Solders Ltd., heeft een aantal, uitvoerige, technische bulletins samengesteld omtrent de techniek van het massa solderen van gedrukte bedradingen en de daarvoor benodigde materialen.

Techmation n.v. heeft een overzichtscatalogus betreffende een serie halfgeleider-numerieke indicatoren van Monsanto. Deze indicatoren worden gefabriceerd uit galliumarsenidefosfide, dat rood-, infrarood-, groen- of amberlicht emiteert. Men kan deze indicatoren in combinatie met IC's gebruiken. De productie vindt plaats door middel van koppeling van planar monolithische fabrikagetechnieken met hybride dikke film techniek. Het

licht emitterende gedeelte is aangebracht op een zwarte keramische achtergrond met een gemetalliseerd patroon voor de cijfers en aansluitdraadverbindingen. Het geheel wordt bedekt door een heldere kunstharlens. De 14 aansluitpennen passen in een standaard „dual-in-line” voet.

Koning & Hartman vertegenwoordigt de Deense fabriek TRANSMOTOR met een uitgebreid programma: gelijk- en wisselstroommotoren, generatoren, aggregaten enz.

Vector Aandrijvingstechniek te Rotterdam is gespecialiseerd in elektronische toerentalregeling. Een uitvoerige, beschrijvende

brochure over Varitron elektronische toerenregeling is voor belangstellenden bij deze firma beschikbaar.

Bij INELCO verscheen een nieuw overzicht van de RCA lineaire en digitale geïntegreerde schakelingen. Het programma blijkt te zijn uitgebreid met een aantal interessante typen, onder andere: CA3055, spanningsregelaar voor gestabiliseerde voltages; CA3059, zero-voltage switch voor thyristorregelingen; CA3060A, triple opamp voor vele toepassingen (o.a. als gyra-tor); CA3056A, high-gain op-amp; COS/MOS, logische schakelingen met zeer lage dissipatie en hoge storingsongevoeligheid; CD2500E, serie decoder-drivers voor RCA 7-segments cijferindicatoren (numitrons).

Technowa - Krommenie maakt bekend dat aan het Braun Lectronsysteem een aantal uitbreidingen zijn toegevoegd, waardoor de didactische wederom aanzienlijk zijn vergroot. Het betreft thans:

Nederlandse handleiding bij de dozen 8000, 8300 en 8400. Set voor digitale/logische schakelingen (computertechniek). Leerlingenset met geprogrammeerde instructie voor de elektriciteitsleer en basis-elektronica. Leerlingenset met geprogrammeerde instructie voor de schakelalgebra (boolse algebra). Demonstratiesystemen voor de leraar bestemd voor klassikale demonstratie.

Een prospectus van Schadow - vert. Uylenburg, Haarlem - bevat technische informatie over een druktoetschakelaar met centrale bevestiging en een groot aantal combinatiemogelijkheden volgens een geheel nieuwe conceptie.

Sandwolf Handelmaatschappij n.v. te Utrecht treedt op als verkooporganisatie voor Telar-Husslage Zusterroepinstallaties, Radiodistributie-installaties, Intercominstallaties en talenpractica. Bovendien heeft Sandwolf de alleenvertegenwoordiging voor Nederland van Agavox dicteerapparaten, Ansafone telefoonbeantwoorders en 3 M achtergrondmuziek apparatuur.

Radio Roos geluidstechniek, Amsterdam-O., heeft de alleenvertegenwoordiging voor Nederland van Electri-Voice. Het leveringsprogramma omvat luidsprekersystemen en dynamische microfoons.

Müller & Weigert universele meters en paneelmeters, alsmede Cirstet meetzoekers behoren tot het verkoopprogramma van Koning & Hartman, Den Haag.

IMPORT-GROOTHANDEL

met enkele gerenommeerde artikelen — van belang voor de elektrische/elektronische industrie, laboratoria en detaillisten — zoekt ter uitbreiding van haar activiteiten contact met

Actieve agenten en zelfstandige vertegenwoordigers

op provisiebasis. Deze objecten zijn zeer goed te combineren met andere agenturen in dezelfde branche.

Brieven, die uiterst discreet zullen worden behandeld, onder nr. RE 2057 van dit blad.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij de Vergelijkende Fysiologie wordt gevraagd een

Hogere elektronicus

op HTS-niveau (elektrotechniek of natuurkunde). Ervaring op elektronisch meet- en/of regeltechnisch gebied strekt tot aanbeveling.

De werkzaamheden zullen bestaan uit het bouwen en ontwerpen van prototypen van elektronische circuits voor biologisch onderzoek, na overleg t.a.v. de eisen en opzet. Tevens moet betrokkene in staat zijn de leiding op zich te nemen over enkele technici. Gedetailleerde omschrijving van de werkzaamheden kan op aanvraag toegezonden worden.

De kandidaten voor deze functie moeten bereid zijn deel te nemen aan een psycho-technisch onderzoek.

Leeftijd: tot max. 45 jaar.

Salaris: volgens Rijksregeling, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

Indiensttreding: na overleg.

Sollicitaties kunnen schriftelijk gericht worden aan de Hoogleraar-beheerder van het Laboratorium voor Vergelijkende Fysiologie.
Jan van Galenstraat 40, Utrecht.

Bij het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen te Wageningen wordt gevraagd een

Chef technische dienst

Taak:

1. Leiding geven aan de werkzaamheden van het technische personeel in werkplaatsen, zowel t.b.v. nieuw werk als t.b.v. het preventief en curatief onderhoud van technische installaties en instrumentarium

Hiertoe behoren o.m.

- meet- en regelapparatuur, zowel elektro-nisch als pneumatisch en mechanisch;
- koel- en verwarmingsapparatuur;
- vochtregelingsapparatuur;
- elektrische installaties.

2. Het deelnemen aan de onderdelen van de onderhoudswerkzaamheden van o.m. meet- en regelapparatuur.

3. Het leveren van een bijdrage aan het ontwerpen en adviseren van wijzigingen of uitbreidingen van installaties.

Min. leeftijd: \pm 30 jaar.

Opleiding: UTS-E, bij voorkeur met diploma meet- en regeltechniek en meerjarige praktijk-ervaring in de onderhoudssector.

Salaris: Afhankelijk van leeftijd en ervaring, max. f 1206,— bruto per maand (exclusief 6 % vakantie-uitkering).

Schriftelijke sollicitaties te zenden aan: Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen, Dr. S. L. Mansholtlaan 15, Wageningen.



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Binnenlandse Zaken

radiotechnisch medewerker

Taak: leiding geven aan een kleine groep technici belast met onderhoud, modificeren en installeren van radiotechnische en audiotechnische apparatuur.

Vereist: diploma Elektronica-technicus NERG of Hoger Radiotechnicus PBNA en ervaring op het gebied van radiotechniek.

Leeftijd 35 - 40 jaar.

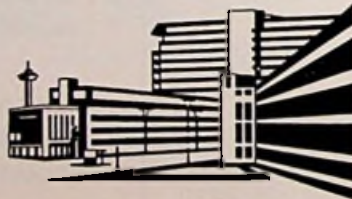
Standplaats 's-Gravenhage.

Salaris, bij aanstelling, afhankelijk van leeftijd en ervaring, tussen f 926,- en f 1402,- per maand. Promotiemogelijkheden aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer 9-2830/1385 zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantieuitkering

ACADEMISCH ZIEKENHUIS DIJKZIGT ROTTERDAM



Bij de Centrale Research Werkplaatsen komt de functie beschikbaar van

Groepsleider-elektronicus

die, ten behoeve van de afdeling Cardiologie tot taak krijgt:

- het geven van leiding aan een groep technici die, ten aanzien van een computer en medische apparatuur research- en onderhoudswerk verrichten.
- het onderhouden van contacten met bedrijfsfunctionarissen en met de leveringsbedrijven.

Gedacht wordt aan kandidaten in de leeftijd van 30 tot 35 jaar die over een opleiding op HTS- of equivalent niveau beschikken.

Bij voorkeur computerervaring en kennis van de Engelse taal.

Salaris volgens rijksregeling nader overeen te komen. De premie AOW/AWW komt ten laste van het ziekenhuis.

Sollicitaties te richten aan de afdeling Personeelszaken, Dr. Molewaterplein 40, Rotterdam onder vermelding van het vacaturenummer KH/58.

ERRÉTJES

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

Aangeboden

Mosfet tweemeter CONVERTER, type EK21 f 135,-. Bijbehorende achterzet EN10 f 195,-. Semcoset-zender ST4 f 145,-. VFO hiervoor (semcoset) f 130,-. DC omvormer 6/18 V, 0,5 A f 70,-. Alles te zamen f 625,- (compleet mobiel 2 meter stat met doc.). FM-tuner in kast f 50,-. Prof. LF-toongenerator, 100 Hz - 1 MHz f 175,- (z.g.a.n.). Tweemeter-zender in kast met output-meter PA/QQE 03/12 X AG2 mod. ingebouwd f 115,-. Tienmeter-zender met ingebouwd VFO, G2-modulator, output-meter, output 30 W f 125,-. Tienmeter-converteringang CV3995 3st. EF91-12-14 MHz f 55,-. Buis 813n voor tienmeter lin. f 25,-. 2 prints voor 10 W-versterker met voorversterker en voeding, gedeeltelijk klaar, f 17,50 met doc. Print met complete scoop met buizen en schak., zonder KSB f 45,-. Nieuwe KSB hiervoor met μ -scherm en voet f 35,-. Dyn. mike, type DM51 f 37,50 (z.g.a.n.). Dyn. mike met PTT-schak. f 12,50. 3 maand oude prof. mike (Card.) f 75,-. Kristal-ovens 115 en 28 V met 1 MHz kristal f 24,50. Div. paneelmeters 1 en 1,5 mA f 7,50. S-meter met verlichting f 12,50. KSB 3BP1A f 10,-. Nieuwe 4 X 150 A f 27,50. Nieuwe 829B f 15,-. Nieuwe TB2,5/300 f 25,-. Div. SQ-buizenlijst op aanvraag. Buizen, transistoren, kristallen, lijst op aanvraag. Radio Bulletin 1952-'66, alleen te zamen f 15,-. Electron 1968 f 10,-. Electuur 1966, '67, '68 à f 10,-. Radio Electronica 1968 f 10,-. P. Melchior, Berberisstraat 91, Den Haag, tel. 070-63 28 58, na 18.00 uur.

BEELDBUISTESTERS. Nu binnen ieders bereik. Adviesprijs f 225,- incl. 12 % O.B. t.m. 15 jan. 1970 f 195,- incl. Eurotron beeldbuistester: test, regeneréert en heft sluitingen op bij elke beeldbuis. Documentatie wordt op aanvraag toegestuurd. Verzending alleen onder rembours. G. Mannebeek, Kl. Linderesweg 54, Enschede.

(vervolg op pag. 59A)

Aangeboden

Vervolg van pag. 58A

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 - 30 16.

Wegens omstandigheden aangeboden: 70 en 100 l. **LUIDSPREKERBOXEN**, magneto-dynamische pick-up elementen en 800 Ω cross-over-filters. Prijzen nader overeen te komen. Tel. 040 - 2 39 16.

COMMUNICATIE - ONTV. 10 - 500 m Trio YR200 z.g.a.n. met kristal, avc regelb., 55B/BFO, 5 m, etc. etc. Prijs f 200,-. Brieven onder nr. RE 2059.

HOBBY JAARBOEK 1970: boordevol praktijkinformatie met o.a. importeurs/merkenregister, hobbyliteratuurlijst en befaamde bandrecorder-index. Bestellen: f 3,- op postgiro 317174 van N.V.G. Amsterdam.

Wegens emigratie te koop stereo Hi-Fi **TAPERECORDER** Philips EL3534, incl. microfoon, snoeren, servicedoc. f 550,-. L. Oranje, tel. 02152 - 1328.

Te koop t.e.a.b.: Grundig **RECORDERDEK.**, type TM819. Links- en rechtsom afspelend. Tel. 070 - 86 04 86.

Aangeboden aan Veluwerand, goed renderende **ZAAK** in: Radio-TV-afspeelapp. en gram.platen. Overname voorraad en inventaris. Winkel met woning huren. Zonder contanten onnodig te reflecteren. Brieven onder nr. RE 2060.



SIEMENS

Voor de tekenkamer van het constructiebureau telecommunicatie vragen wij een

tekenaar-constructeur

die zal worden belast met het construeren van bij ons ontwikkelde apparatuur en de tekentechnische uitwerking daarvan. Ervaring op dit gebied is gewenst.

Het betreft hier een interessante functie met goede toekomstmogelijkheden.

Gewenste opleiding: MTS-E met een applicatiecursus elektronica.

Leeftijd: maximaal 30 jaar.

Sollicitaties met vermelding van volledige gegevens omtrent opleiding, leeftijd en ervaring kunt U onder letter P 575 richten aan de

**NEDERLANDSCHE SIEMENS
MAATSCHAPPIJ N.V.**

Afdeling Personeelzaken,
Huygenspark 38-39, Postbus 1068, Den Haag

Selectronics Research and Engineering Center te **DUBBELDAM**

wenst in contact te komen met

ELEKTRONICI

voor de ontwikkeling van FM-TV-tuners, VHF- en UHF-versterkers.

Sollicitaties te richten aan:

Ir. P. den Toonder, Managing Director, Ambertstraat 3, Dubbeldam. Tel. 01850 - 4 05 59

WIDEX - NEDERLAND HOORTOESTELLEN

vraagt per 1 januari 1970:

- * Radiotechnicus
- * Radiomonteur

Minimumopleiding diploma NERG of gelijkwaardig diploma.

Salaris afhankelijk van leeftijd en ervaring. Reiskosten worden vergoed. Prettige werkkring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan Widex Nederland, Burg. Martenssingel 45, Gouda. Tel. 01820 - 1 25 95



Het **CENTRAAL LABORATORIUM TNO**, gevestigd in het TNO-Complex Zuidpolder te Delft, vraagt een

HTS-er elektrotechniek (of elektronica)

met enige jaren ervaring op het gebied van instrumentatie.

Zijn functie omvat zowel het assisteren en adviseren van de diverse afdelingen bij metingen aan isotopen, als ook het oplossen van problemen op het gebied van pulstechniek.

Geboden wordt een afwisselende werkkring met een vrij grote zelfstandigheid.

Brieven onder letters BN te richten aan de afdeling Personeelszaken van bovengenoemd Laboratorium, postbus 217, Delft.

Telefonische inlichtingen onder nr. 01730 - 3 70 00, toestel 2712.

RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Op de **ELEKTRONISCHE AFDELING** van het **KAMERLINGH ONNES LABORATORIUM** kan met ingang van 1 januari 1970 worden geplaatst een

Elektronicus

voor de ontwikkeling van elektronische apparatuur ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek.

HTS- of gelijkwaardige opleiding gewenst.

Sollicitaties te richten aan het Hoofd van de elektronische afdeling van het Kamerlingh Onnes Laboratorium, Nieuwsteeg 18 te Leiden, onder vermelding van no. 298.

H. STAM TIJDSCHRIFTEN N.V.

vraagt voor het redactie bureau van Polytechnisch tijdschrift, Van Speykstraat 36 te Den Haag

EEN BUREAU-REDACTEUR

voor de editie **Elektrotechniek Elektronica**

Voor deze afwisselende functie zoeken wij iemand van omstreeks 25 jaar, die accuraat en snel kan werken en over improvisatievermogen beschikt.

Met het oog op het onderhouden van contacten met auteurs, bedrijven, tekenkamer, lay-out man, drukkerij enz. wordt zeer veel waarde gehecht aan prettige omgangsvormen en een positieve instelling ten opzichte van teamwork.

Wat vooropleiding betreft gaan de gedachten uit naar een opleiding die algemene ontwikkeling en kennis van de moderne talen geeft, bijv. 5-jarige HBS. Kennis van of in ieder geval belangstelling voor elektrotechniek en elektronica is belangrijk. Vaardigheid met de pen strekt tot aanbeveling.

Voor bezitters van het HTS-diploma Elektrotechniek opent de genoemde functie bijzondere perspectieven.

Alvorens te solliciteren kunnen nadere inlichtingen over de werkzaamheden worden ingewonnen.

Een telefonische afspraak kan worden gemaakt: 070 - 33 58 70, toestel 94 (de heer Stolk).

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

Inelco vertegenwoordigt op dit gebied wereldnamen als: RCA, SPRAGUE, TELONIC, KINGS, NEATH en andere.

In verband met aanzienlijke schaalvergroting van onze verkoopstaf zoeken wij een aantal technisch commerciële medewerkers voor de binnendienst voor de navolgende functies:

I TWEE SALES ENGINEERS AKTIEVE KOMPONENTEN

Deze nieuwe medewerkers zullen worden ingezet bij de verkoop van buizen en halfgeleiders.

II SALES ENGINEER PASSIEVE KOMPONENTEN

Deze nieuwe medewerker zal worden ingezet bij de verkoop van passieve componenten, waaronder condensatoren, weerstanden, konnektors en dergelijke.

III SALES ENGINEER CTV APPARATUUR

Deze nieuwe medewerker zal worden ingezet bij de verkoop van gesloten TV systemen waaronder kamera's, videorecorders, monitors etc.

De sales engineers zullen belast worden in samenwerking met onze produkt specialisten met de verkoop van de diverse produkten. Na een ruime inwerkperiode zal van de sales engineer verwacht worden dat hij contacten met onze relaties onderhoudt en werkt aan verdere uitbreiding van onze relatiekring.

Voor alle bovengenoemde functies denken wij aan energieke, representatieve jonge mannen van omstreeks 25 jaar.

- opleiding: MULO + MTS of Radio Technicus of gelijkwaardige technische opleiding.
- rijbewijs: BE.
- ervaring in verkoop van elektrische of elektronische produkten wordt op prijs gesteld maar is niet absoluut vereist. In dit laatste geval zal meer aandacht besteed worden aan de opleiding en begeleiding.

Aan geschikte kandidaten garanderen wij een ruim inkomen en goede sekundaire arbeidsvoorwaarden. Een auto wordt ter beschikking gesteld.

Uw sollicitaties worden met uiterste diskretie behandeld en worden gaarne (met pasfoto) ingewacht bij de direktie van Inelco-Holland N.V., Postbus 7815, Amsterdam.



N.V. Gemeenschappelijke
Kernenergiecentrale Nederland

vraagt

een elektronicus

met diploma UTS-E of gelijkwaardige opleiding voor tewerkstelling bij de instrumentatie onderhoudsgroep van de kernenergiecentrale te Dodewaard. Gezien de veelzijdige werkzaamheden gaan de gedachten uit naar een kracht met goede ervaring in de elektronica en tenminste belangstelling voor de meet-, regel- en beveiligingstechniek.

Schriftelijke sollicitaties met uitvoerige gegevens te richten aan de Afdeling Personeelszaken van de N.V. GKN, Utrechtseweg 310 te Arnhem.



N.V. tot Keuring van
Electrotechnische Materialen

te Arnhem vraagt voor het Hoogfrequent Laboratorium

een jong elektrotechnicus

met HTS-E diploma

om zich te specialiseren in telecommunicatie en elektronica.

De functie omvat het verrichten van keuringsonderzoek aan apparatuur die wordt gebruikt voor draad- en radio-communicatie resp. voor de omzetting, overdracht en verwerking van bedrijfsgegevens.

Schriftelijke sollicitaties met bijsluiting van een pasfoto te richten aan de Afdeling Personeelszaken van de N.V. KEMA, Utrechtseweg 310 te Arnhem.

TECHNISCH SPECIALIST



N.V. Olympia Kantoormachine Import vraagt in verband met de uitbreiding van haar verkoopprogramma een technisch specialist die in het bezit is van het diploma UTS of radiomonteur NRG.

Na een opleiding in Duitsland zal hij worden ingezet voor de service van de OLYMPIA elektronische rekenautomaten.

Indien U aan de gestelde eisen voldoet, belt U dan

N.V. Olympia Kantoormachine Import
Nieuwe Parklaan 55 Den Haag
Tel. 070-512051

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

Cash and Carry: Uw eigen voordeel!

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

Eigen parkeerplaats

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



Via de Coentunnel

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

Ook eigen wagens

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



Attentie voor de Noordelijke provincies

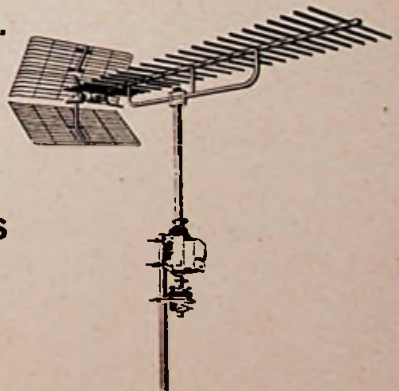
VAN DITSHUIZEN OOK IN BEILEN

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

Van Ditshuizen levert o.a.

Stolle apparatuur zoals:

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



● **BLAUPUNKT** apparatuur

- MAJA TV tafels • MAGICA keukens

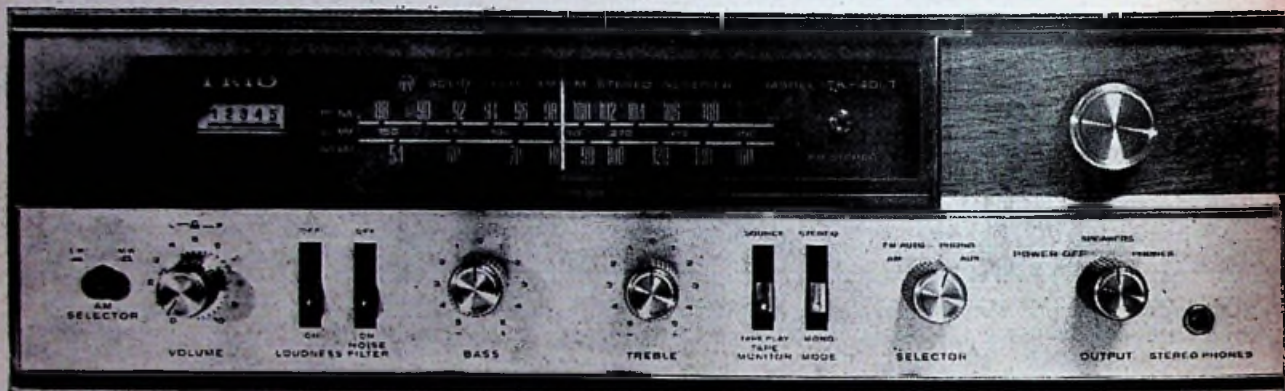
van ditshuizen's
ELECTROTECHNISCHE GROOTHANDEL

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

TRIO

introduceert de

ongeëvenaarde TK 40 - 40 watt stereo tuner- versterker



Silicium transistoren maken thans het tot nu toe onbereikbare genot mogelijk van een ongekend breed frequentiebereik. Een geheel nieuw beveiligingscircuit beschermt de eindtransistoren. En de F.E.T. (Field Effect Transistor) garandeert u een grote ruisonderdrukking en een uitermate gevoelige ontvangst en voorkomt kruismodulatie. De TRIO TK 40 - en ook de TK 20 - bieden u een muziekgenot zoals slechts in uw dromen bestond!

Technische gegevens TK 40 f 994.— incl. BTW
 Tuner: lang, midden en FM band voorzien van F.E.T. (field effect transistor) automatische ruisonderdrukking, kanaalscheiding 30 dB Versterker: 20 watt per kanaal (IHF) het geheel met silicium transistoren frequentiebereik: 20 - 50.000 Hz. beveiliging van eindtransistoren. Ingangsgevoeligheid: Phono 2 mV, AUX 150 mV, tape-recorder 150 mV.

Technische gegevens TK 20 f 798.— incl. BTW
 Tuner: midden en FM band voorzien van FET (field effect transistoren) Automatische ruisonderdrukking kanaalscheiding 30 dB versterker: 15 watt per kanaal (IHF) frequentiebereik: 25 - 40.000 Hz. beveiliging eindtransistoren. Ingangsgevoeligheid: Phono 2mV, AUX 140mV, tape recorder 140mV.

Folder met meer uitgebreide technische gegevens op aanvraag



TRIO-KENWOOD
 the sound approach to quality

inelo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A.J. Ernststraat 801 Tel. 421722 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220
 Importeur van de wereldmerken: Arena, Fischer, Trio, KLH, TEAC, J. B. Lansing, Pickering, Voxson. Tevens leverancier van Lenco afspeelapparatuur.