

RADIO

15e JAARGANG No. 11
NOVEMBER 1967

f1,50

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA

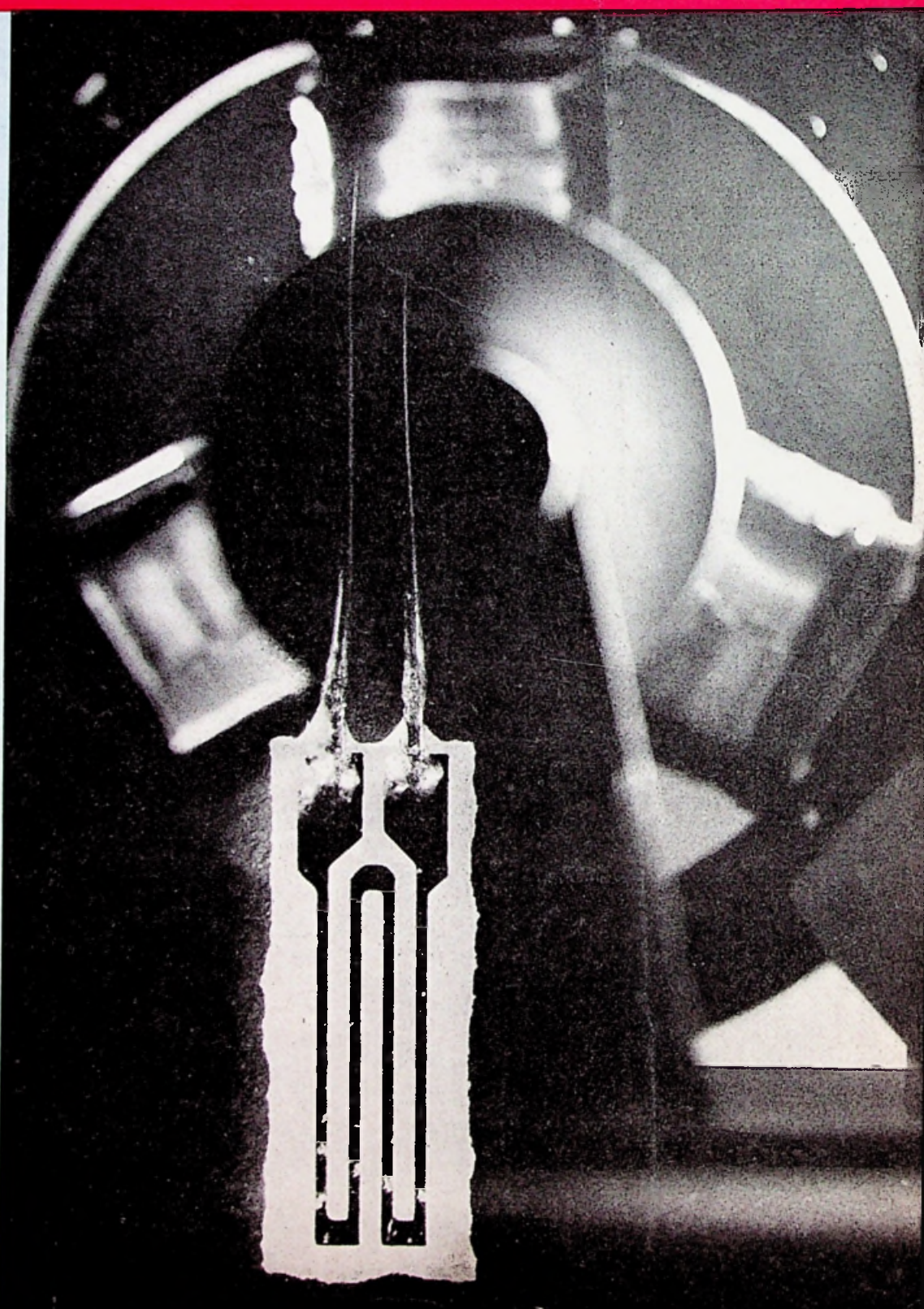
**ONTWERPEN VAN
GEDRUKTE
SCHAKELINGEN**

**MONTAKIT
BOUWDOOS**
voor buisvoltmeter

FLUXISTOREN:
magnetisch bestuur-
bare weerstanden
op halfgeleiderbasis

STAPDIODEN
voor frequentie-
vermenigvuldiging

SECONDENTELLER



*Enorm kleine fluxistoren
vervangen de voorheen in
gelijkstroommotoren nood-
zakelijke collectoren*



dokumentatie

electronica meetinstrumenten



GENERAL RADIO
Wave Analyzer Type 1568 - A

Analyzer met constante bandbreedte van 1 %.
Freq. bereik : 20 Hz tot 20 kHz
Onnauwkeurigheid Freq. Cal : 1 %
Spanningsbereik : 100 μ V tot 300 V

Ingangsimp : 100 kOhm
Dynamisch bereik : 80 dB
Amplitude cal : ingebouwd
Draagbaar, getransistoriseerd, voeding met oplaadbare batterijen.

FAIRCHILD INSTRUMENTATION
Digitale Multimeter Type 7050

Nieuwe toevoeging aan reeks digitale multimeters
Gelijkspanning : 1 mV - 1000 V in 4 bereiken
Ingangsimp. :
1,5 V bereik > 1000 MOhm.
15 V - 1000 V bereiken 10 MOhm.
Op alle spanningsbereiken kan, zonder het instrument te beschadigen, 1000V aangelegd worden.

Weerstand : 1 Ohm tot 15 MOhm in 5 bereiken.
Onnauwkeurigheid : DC volts 0,1 % van afgelezen waarde \pm 1 digit.
kOhms \pm 0,2% van afgelezen waarde \pm 1 digit. MOhms \pm 2% van afgelezen waarde \pm 1 digit.
Op alle weerstandsbereiken kan, zonder het instrument te beschadigen, een wissel- of gelijkspanning van max. 125V aangelegd worden.

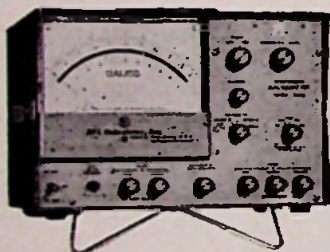


R.F.L. INDUSTRIES
Universal Gaussmeter Type 3265

Nieuwe toevoeging aan het bestaande programma Gaussmeters. Deze drie in één Gaussmeter geschikt voor :
a Absolute veldsterkten
b Verschilmetingen (2 probes)
c Kleine veldveranderingen (b.v. variaties van 0,001 Gauss rond 1000 Gauss meetbaar).

Meetbereik : 0,02 - 50.000 Gauss
Freq. : DC en AC tot 400 Hz
Ruis : < 10 m Gauss
Onnauwkeurigheid : \pm 1 %

Reeks Hall- sondes en referentiemagneten verkrijgbaar.
Getransistoriseerd.



PRD ELECTRONICS
Thermoelectric Power Meter
Type 6685

Meetbereik : 0,3 μ W tot 300 mW in 13 bereiken
Onnauwkeurigheid :
 \pm 1 % van 0° tot 55 °C
Ruis en drift : < \pm 7,5 nW

Temp. stab. : 0,1 % / °C
Getransistoriseerd. Recorder en DVM uitgang. Werkt in combinatie met hieronder beschreven PRD Thermo-electrische Calorimeters.



PRD Thermoelectric Calorimeters

PRD TYPE	FREQUENCY RANGE	FULL SCALE POWER RANGE	DBM RANGE	MOUNT SENSITIVITY MICROVOLTS/ MILLIWATTS	TRANSMISSION LINE
N685-1	10 MHz to 12,4 GHz	0,3 μ W to 1 mW	-35 to 5	2500	Type N
N685-2	10 MHz to 12,4 GHz	3 μ W to 10 mW	-25 to 15	500	Type N
N685-3	10 MHz to 12,4 GHz	30 μ W to 100mW	-15 to 25	50	Type N
T685-2	10 MHz to 12,4 GHz	3 μ W to 10 mW	-25 to 15	500	7 mm Amphenol Connector
X685-2	8.2 GHz to 12.4 GHz	3 μ W to 10 mW	-25 to 15	500	RG-52/u
U685-2	12.4 GHz to 18 GHz	3 μ W to 10 mW	-25 to 15	500	RG-91/u

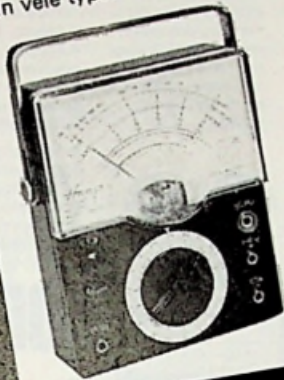
Te gebruiken in combinatie met hierboven beschreven Model 6685



Alle inlichtingen betreffende bovenstaande apparatuur zullen U gaarne worden verstrekt door de afdeling Electronische apparatuur van Groenpol, Prinsengracht 13-15, Postbus 1188, Telefoon 020-64474, Amsterdam.

Hansen

Multimeters
Van laboratoriumklasse tot
eenvoudig zakinstrument
In vele typen en bereiken



Type SU 20

Alleenvertegenwoordiging:



THEAL N.V.

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*

BETALING ABONNEMENT 1968 f 13,75

Geachte abonnees

Verreweg de meesten van U hebben er voor 1967 de voorkeur aan gegeven het abonnementsgeld per giro te voldoen. In de maand december 1967 zullen wij U een stortingsoverschrijvingskaart toezenden voor het abonnementsgeld 1968. Daar het disponeren per post een omslachtige en tijdrovende bezigheid is en het U bovendien 65 ct

extra aan incasso en administratie kost, adviseren wij U — ook indien U niet over een eigen postgirorekening beschikt — bij uw betaling uitsluitend gebruik te maken van de U toegezonden kaart.

Wij zullen het zeer op prijs stellen uw betaling vóór 31 december a.s. te mogen ontvangen en danken U hiervoor.

Administratie Radio Electronica

RADIO ELECTRONICA

NOVEMBER 1967

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 07 22
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

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

jaarabonnement f 13,50
buitenland per jaar f 17,25

Luchtposttarieven op aanvraag.

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

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

P. A. H. Bauer	A. Groenendijk	G. A. Maas
W. de Boeck	H. J. v. d. Heide	E. P. Pils
C. van den Bossche	G. A. H. Hesp	B. J. Reyntjens
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	J. M. Rip
L. de Ceuster	Th. J. M. Hille	R. Rooman
H. E. Charlouis	F. Hofma	D. Sleeman
W. L. Cremer	J. H. Jansen	W. Stevens
D. C. van Diedenhoven	M. Jennes	H. Vlutters
C. L. Doesburg	F. Jentink	S. Vonk
R. Y. Drost	W. van de Kerkhove	drs. F. de Vries
A. van Eyk	W. M. van Loock	P. Vijzelaar
G. Goeminne	C. v. d. Maal	H. J. van Zwolle

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

In dit nummer:

Redactionele Emissies: Mijmeringen van een Firato-bezoeker	1181
Interelectronic 21-26 november 1967	1183
Kleurensplotjes van de Firato 1967	1185
Nieuwe kleurenbeeldbuis van de Compagnie Française de Télévision (C.F.T.)	1190
Ontwerpen van gedrukte schakelingen	1191
Nog een instrument vol instrumenten	1198
Montakit bouwdoos voor buisvoltmeter	1199
Fluxistoren: magnetisch bestuurbare weerstanden op halfgeleiderbasis	1208
Met en regelen op basis van geleidbaarheid	1212
Stapdioden voor frequentie-vermenigvuldiging	1215
Boekbespreking	1220
Secondenteller	1221
Internationaal TV-symposium Montreux	1223
Gelijkspanningsmetingen met 0,002 % nauwkeurigheid	1231
Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium 1214	1203, 1204, 1205, 1211, 1234, 1235, 1236, 1237

AKAI



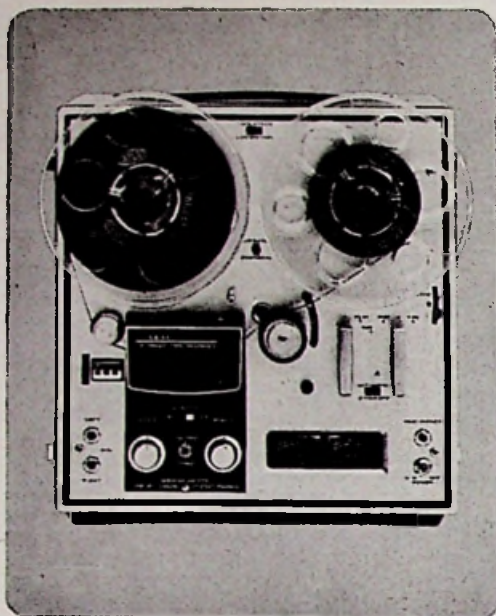
KRITISCHER DAN ZIJN MEDEDINGERS

Akai is een Japans concern met een wereldnaam in geluid. Akai bandrecorders munten uit door een serie ongehoorde wereldpatenten (zoals het unieke "cross field" opnamesysteem) en hun degelijke constructie, waarvan het geheel in lichtmetaal uitgevoerd frontpaneel, een zichtbaar voorbeeld is.

Voorbeeld van zo'n uitstekende recorder is de AKAI-1710 HI-FI Stereo-recorder. Snelheden: 4.75, 9.5 en 19 cm/sec (met adapter ook 38 cm/sec mogelijk). Frequentiebereik (bij 19 cm/sec) 40 tot 18.000 Hz. 9 gescheiden versterkers van 5 watt elk, 2 ingebouwde concertluidsprekers.

Prijs: incl. band en spoel

f 798.-



Nog enkele recorders en versterkers uit het AKAI programma zijn:

- ① AKAI M-8 Stereo-recorder met "cross-field" opnamesysteem f 1350,- incl. alle accessoires.
- ② AKAI X-1000 Stereo Tape-deck (dus zonder eindversterkers) met "cross-field" opnamesysteem / 1.095,-
- ③ AKAI AA-5000 Stereo voor-/eindversterker 2 x 55 W / 795,-

④ AKAI X-355 Vergelijkbaar met X-300 maar met o.a. elektr. bediening met drukknoppen er relais, tijdblok voor repeat-o-matic, reverse-o-matic en shunt off-o-matic. f 2.675,-

⑤ AKAI X-300 Professionele stereorecorder met "cross-field" opname systeem, 3 motoren, 4 koppen, 2 x 25 Watt eindversterkers f 2.075,- (in 2 of 4 sporige uitvoering leverbaar).

Vraag uitgebreide documentatie aan bij de importeur: Fodor ald. Radio. Groenendaal 51. Rotterdam. Telef. (010) 13 73 10.

FODOR



Een goede toekomst . . .

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

Door onze opleidingen

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

Speciale opleidingsmethode

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

Vraagt inlichtingen

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



VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 151 - Schiedam - Telefoon (0 10) 26 97 12

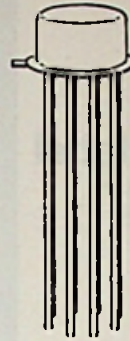
Welk diploma wilt u behalen?

- Transistortechniek
- Elektrowinkelier
- Radiodetailhandelaar
- Elektrotechnisch Installateur
- Radiotechnisch Installateur
- Televisiedetailhandelaar
- Middenstandsdiploma
- Aspirant VEV- A en B
- Sterkstroombouwer
- Zwakstroombouwer
- Radiomonteur VEV
- Elektronicamonteur NERG
- Radiotechnicus
- Elektronicatechnicus
- Televisiemonteur
- Televisietechnicus
- Scheepsradiotelefonist

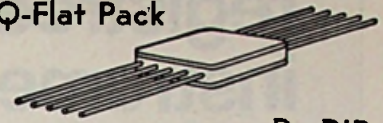
Prijzen — nu 50 % verlaagd! — voor alle behuizingen gelijk.

TO-5 uitvoeringen normaal uit voorraad leverbaar. Korte levertijden voor D- en Q-behuizingen.

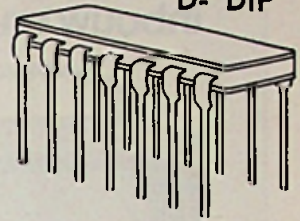
Hoogste kwaliteit tegen laagste prijs.



Q-Flat Pack

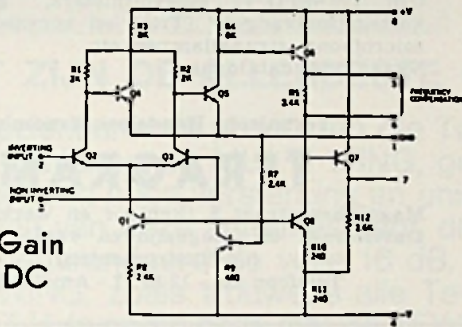


D- DIP



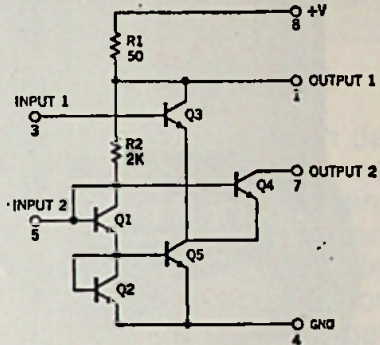
T- TO-5

Raytheon RC 702



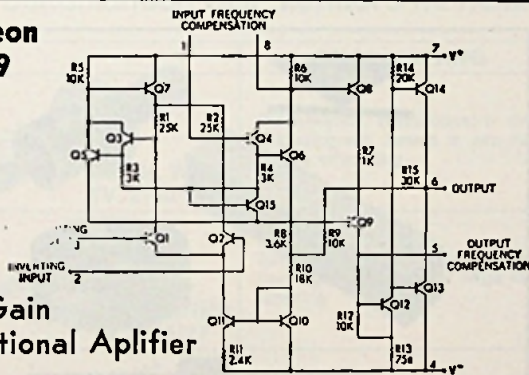
Moderate Gain
Wideband DC
Amplifier

Raytheon RC 703



I.F. - R.F.
amplifier

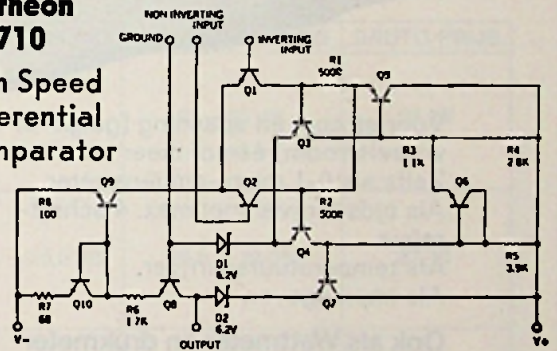
Raytheon RC 709



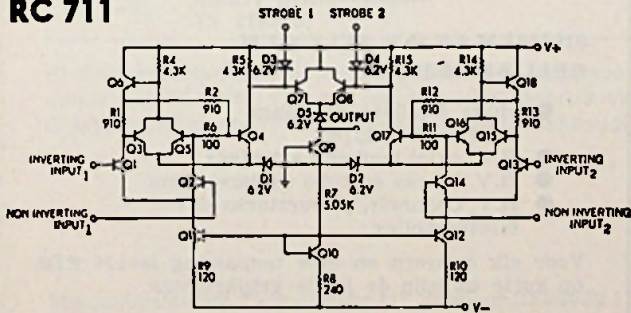
High Gain
Operational Amplifier

Raytheon RC 710

High Speed
Differential
Comparator



Raytheon Dual Differential Comparator RC 711



Gegarandeerde kwaliteit 0-75 °C. In Mil. uitvoering (-55 tot +125 °C) tegen relatief geringe meerprijs.

Alle units leverbaar in 3 hermetisch gesloten behuizingen (5 × 10⁻⁸ cc/sec. Helium).

Volledig verwisselbaar met overeenkomstige IC's uit elke 700-serie.

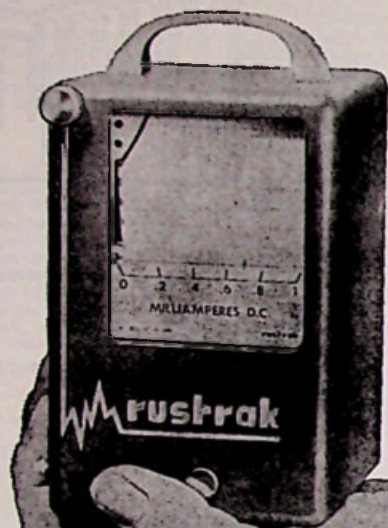
AMSTERDAM:
STADHOUDERSKADE 6,
TEL. 020 - 8 28 21

KOOPMAN & CO n.v.

BRUSSEL:
13, AVE. DES GAULOIS
TEL. 02 - 35 80 62

miniatuur registreer instrument

inbouw en transportabel



Voor stroom en spanning (gelijk- of wisselstroom) één of meer kanalen. Zelfs als 0-1 micro-ampèremeter. Als tijdschrijver met max. 4 schrijfrelais. Als temperatuurschrijver. Als impulsgever.

Ook als Wattmeter en drukmeter

Afmetingen 14,3 x 9,3 x 10,5 cm

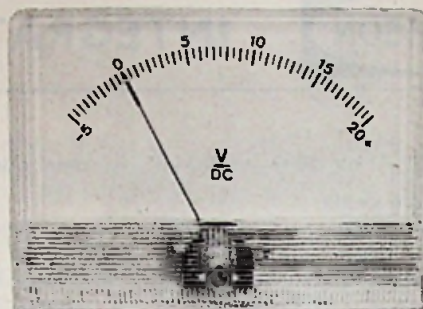
Vraag documentatie en gedetailleerd prijsoverzicht van deze zeer laag geprijsde instrumenten.

reeds vanaf f.440.-

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z.

Telefoon 020 - 791256 en 791821. Telex: 13131



PANEELMETERS

Wij vervaardigen alle typen en waarden op bestelling met een zeer korte levertijd.

Verder leveren wij universeelmeters van 1000 Ω/V t/m 100 000 Ω/V , buisvoltmeters, griddippers, kortegolfontvangers (Trio) en accessoires, zoals microfoons, signaallampen etc.

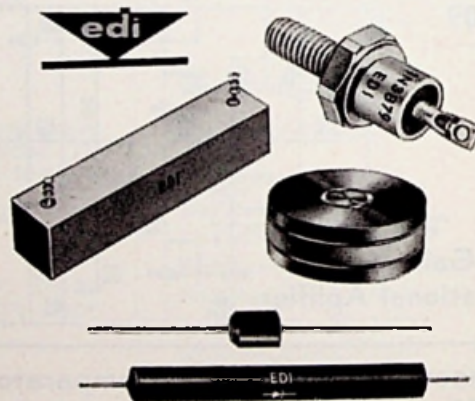
Vraag onze catalogus.

Technische Handelsonderneming

TERAGRAM

Magalhaensstraat 8 (kantoor en werkplaats)
Davisstraat 48 (magazijn en verkoop gebruikte meetinstrumenten).

Telefoon 020 - 12 89 17 - Amsterdam



SILICIUM EN H.V. SELENIUM GELIJKRICHTERS

- studs, top-hats, no flange
JAN en MIL types
- H.V. axial lead en cartridges
- H.V. blocks en tube replacements
- H.V. channels, powerstacks en oilassemblies

Voor elk ontwerp en elke toepassing levert EDI op korte termijn de juiste gelijkrichter.

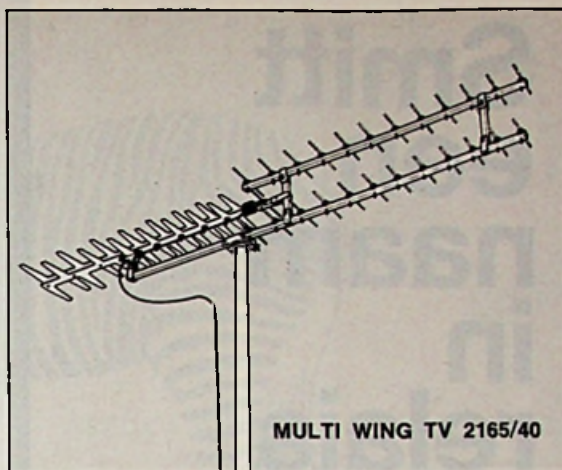
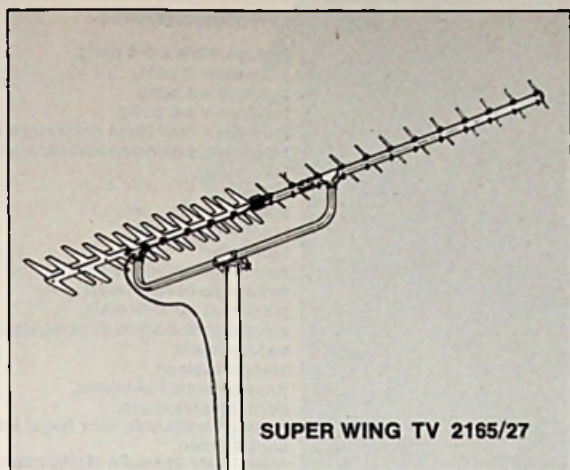
Voor uitvoerige documentatie en offerte:

BECKER Components Division

Postbus 75 - ZEIST - Tel. 03404-1 35 11

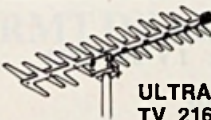
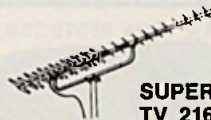
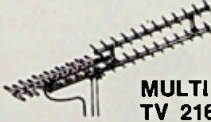


TEWEA-produkten '67

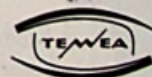


DIT ZIJN DE ALLERBESTE UHF BREEDBANDANTENNES!

Twee opzienbarende produkten die Teweaa dit jaar op de markt brengt zijn de SUPER WING en de MULTI WING, geheel nieuwe breedband UHF-antennes met ongekend hoge versterking en unieke verdere elektrische eigenschappen. Als Teweaa van deze antennes zegt, dat zij 16 dB versterking geven, dan geven zij ook gegarandeerd de volle 16 dB. Bovendien zijn de SUPER WING en de MULTI WING, zoals trouwens alle Teweaa-produkten bij uitstek geschikt voor kleuren T.V. In combinatie met de TEWEANT breedbandversterker is ontvangst van buitenlandse UHF zenders nu haast nergens een probleem meer.

	OMSCHRIJVING	VERSTERKING	V/A VERHOUDING	BRUTO PRIJS
 ULTRA WING TV 2160/15	De bekende revolutionaire ontwikkeling van Teweaa in een nog betere uitvoering	10 dB	25 - 35 dB	38,25
 SUPER WING TV 2165/27	Een unieke ontwikkeling op breedband gebied met zeer hoge versterking	10,5 - 15,5 dB	25,5 - 39 dB	57,10
 MULTI WING TV 2165/40	Het laatste woord op antennegebied. Zelfs de zwakste zender wordt onvergellijkbaar goed ontvangen	11,5 - 16,5 dB	26,5 - 40 dB	70,40

Al deze antennes zijn direct aangepast aan een impedantie van 75 Ohm i.v.m. het noodzakelijke gebruik van coaxkabel bij kleuren T.V. De montage is uiterst eenvoudig.



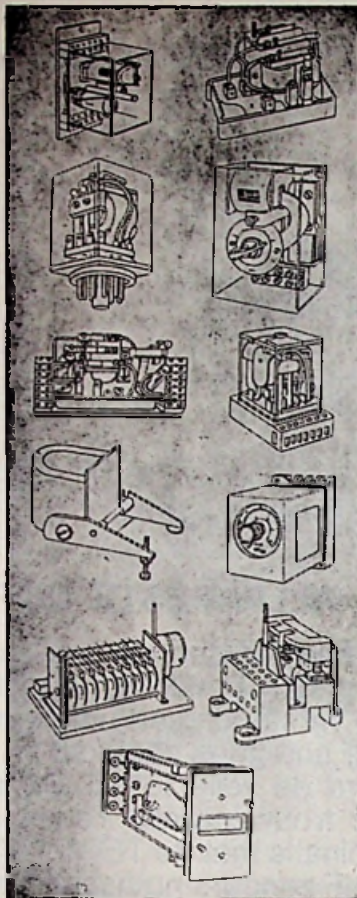
Teweaa-Amsterdam, Cruquiusweg 117, Telefoon 020-94 32 11, (vier lijnen)

Teweaa

beeld beter - geluid beter

Smitt een naam in relais

Smitt
RELAIS



Leveringsprogramma

insteekrelais 2-3-4 polig,
hulprelais 2 polig,
hulprelais 3 polig,
hulprelais 4-6 polig,
boilerrelais en combinatiekastjes,
faserelais,
wisrelais,
stappenrelais,
knipperlichtrelais,
tijdrelais,
spanningsgevoelige relais,
stroomgevoelige relais,
maximaal stroomrelais,
electronische spanningsregelaars,
valkleprelais,
stappenwalsen,
programmaschakelaars,
contactversterkers,
storingverklidders voor hoge kort-
sluitstromen,
relais voor speciale doeleinden
volgens specificatie.

Vraag uitvoerige
documentatie aan:
N.V. Instrumentenfabriek
H. M. Smitt,
Fabriek van
elektromagnetische
en elektronische relais,
Middellaan 3-5, Bilthoven,
tel. (03402) 5241.

HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratorium

TYPE	HM 107	HM 108	HM 212
Gevoeligheid	20/100 mV/cm	50 mV/cm	50 mV/cm
Y-ingang (-6 dB)	2 Hz-5 MHz	0-7 MHz	0-10 MHz
X-ingang (-6 dB)	1 Hz-5 MHz	2 Hz-1,5 MHz	0-700 kHz
Tijdbasis	8 Hz-500 kHz	10 Hz-500 kHz	2 Hz-100 kHz
Trigger	neen	neen	ja
Prijs	f 405,—	f 580,—	f 1150,—

Model 107 is tevens als bouwset (voorgemonteerd) leverbaar, exclusief buizen, prijs f 255,—

Alle typen in speciaaluitvoering met nalichtend scherm verkrijgbaar. Extra voorversterker, testsnoeren, meetwagen, e.d.

Vraagt uitvoerige gegevens
en/of demonstratie bij:



Uit voorraad Rijswijk leverbaar!

AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL. (070) 98 93 92



VORMT DEZE GEDRUKTE BEDRADING VOOR U DE OPLOSSING?

Ter beantwoording van deze vraag stellen wij gaarne onze kennis en ervaring te uwer beschikking. Het gaat erom voor welk doel U deze gebruiken wilt en welke eisen U stelt.

De vervaardiging kunt u dan gerust aan ons overlaten.

Naast alle conventionele uitvoeringsvormen wel of niet voorzien van doorgemetalliseerde gaten en van goud, rhodium of lood/tin op het sporenpatroon leveren wij ook flexibele bedrading en multilayers. Wij kunnen hier nog chemisch gefraiseerde produkten en lasbare bedrading voor geïntegreerde schakelingen aan toevoegen.

Naast eigen spuurwerk hebben wij ons zekergesteld van de kennis en ervaring van **Electralab Electronics Corporation** te Encinitas, Californië, een toonaangevende fabrikant op dit gebied en die in de Verenigde Staten geldt als de „largest independent producer of sophisticated multilayer, flexible and printed circuits boards”.



RAMAER n.v.
HELMOND — HOLLAND



Waardstraat 73 - Postbus 32 - Tel. (04920) - 24 41 - Telex 5 11 12

Brookdeal Electronics Ltd.



HOOGKARSPÉLSTRAAT 68, DEN HAAG,
TEL. 070-363700

Ruisarme versterkers
Ingang $1 \mu\text{V}$, versterking 100 dB

Fasegevoelige detectiesystemen
(synchrone detectoren) voor meting
van micro-volt signalen welke in de
ruis verzonken zijn, b.v. signaal:ruis-
verhouding $< 1 : 100$

INTECHMIJ N.V.

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

KWALITEITS TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden met elke gewenste spanning. Vermogen tot 50 kVA. Afmetingen volgens DIN. Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne toegezonden.



Apparatenfabriek LUXOR
Kerklaan 9, Postbus 83, Heemstede.
Telefoon 0 2500 - 8 20 19 - 8 24 42.

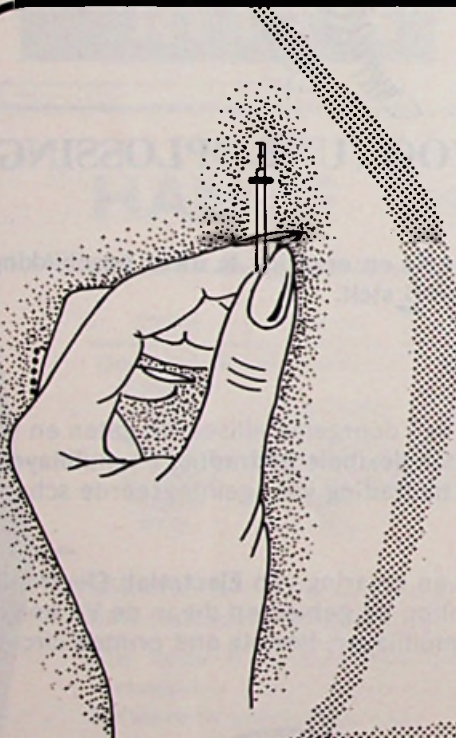


TRANSELECTRON

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

FIJNZEEFDruk INDUSTRIE

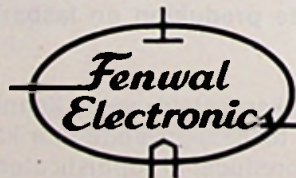
Bovenkerkerweg 85 - Amstelveen. Tel. 0 2974-350



WANNEER U PROBLEMEN HEEFT . . .

met het meten en regelen van:

- temperaturen van gassen, vloeistoffen en vaste stoffen
- oppervlakte-temperaturen
 - luchtstroomsnelheden
 - vloeistofniveaus
 - gasanalyses
 - vacuum



heeft dan de juiste sondes en thermistors voor uw toepassingen

voor uitvoerige inlichtingen:

AFFILIATIE



NENIMIJ N.V.

Technische Handelmaatschappij

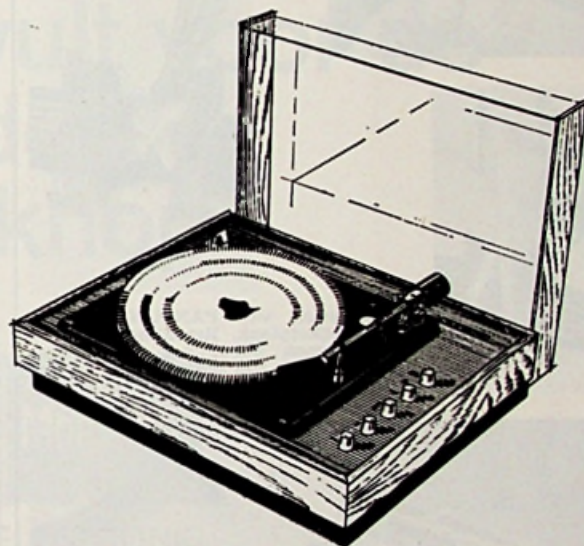


de buizerd n.v.

Nassau Dillenburgstraat 16 - 's-Gravenhage - Tel. (070) 24 44 67

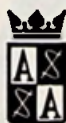
Als u praat over weergaloze geluidswaergave, waarover praat u dan precies ?

U, als kenner, weet hoe moeilijk dat in enkele woorden duidelijk is te maken. Voor iedere situatie gelden immers andere normen. Vandaar de uitgebreide produktenset van de Acoustical Handel Maatschappij N.V. Wij bouwen en importeren het neusje van de zalm op 't gebied van geluidswaergave. Al onze produkten hebben hun eigen genuanceerde karakter, specialiteiten en voortreffelijkheden. Toch springen er duidelijk twee vaste Acoustical-eigenschappen naar voren: weergaloze stijl en kwaliteit. De hier getoonde produkten zijn maar een klein onderdeel van onze ruime collectie. Oriënteer uzelf bij uw handelaar of vraag gegevens aan bij



ACOUSTICAL 605 STEREO

Ingebouwde transistor-stereo-versterker met uitgangsvermogen van 2x6 watt. Voorzien van bandrecorderaansluiting en balansregelaar. De semi-professionele **Triotrack** platen-speler is uitgerust met een All-Balance toonarm, model 2400, die opgehangen is in nastelbare kogellagers. De toonkop is uitgerust met een B & O dynamisch stereo-element SP6 met 15° afspelhoek en een hydraulische lift.



**ACOUSTICAL
HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V.**

KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF. TEL. 02150-41851

Wij ontvangen u voorts gaarne in onze toonzalen, gevestigd te:

Kortenhoeft - Koninginneweg 54 - tel. 02150-41851
Amsterdam - James Wattstraat 68 - tel. 020-946228
Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070-331933
Almelo - Grotestraat 133 - tel. 05490-3812

Terneuzen (depot) - Noordstraat 38 - tel. 01150-2581
en Leeuwarden (depot) - Weerd 5 - tel. 05100-24630

Levering geschiedt via de handel.

MULDER - HARDENBERG

PANDUITT

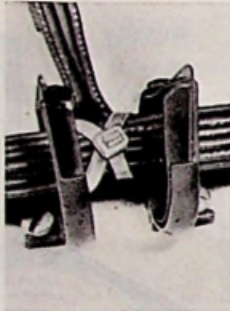
Een compleet systeem voor het bundelen van alle voorkomende draadbomen.

TIJDBESPAREND



ECONOMISCH

Het afbinden van kabelbomen is nooit eenvoudiger verlopen dan door toepassing van STA-STRAPS. In één handeling wordt de STA-STRAP om de draadboom gelegd en door de zelfsluitende gesp handvast gezet. Door toepassing van de tang waarvan de trekspanning instelbaar is, aangehouden en bij de gesp afgesneden.



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



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

Monsters en documentatie worden U op aanvraag gaarne verstrekt.

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam-Z.
Telefoon: 020 - 79 12 56 - 79 18 21. Telex: 13131

BERNSTEIN



DEMAGNETISATIESPOEL

Onmisbaar voor de
KLEUREN-TV-servicedienst

- * Gewicht: 1000 gram
- * Diameter 350 mm
- * Aansluitsnoer en drukschakelaar.

Prijs f 45,— netto af Amsterdam

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52



Kijk er in! Kijk er omheen!

GOWLLANDS inspectie-set

met onbeperkte
mogelijkheden
voor controle op
moeilijk toegankelijke
plaatsen, zonder
tijdrovende demontage.

Vraag inlichtingen en folder
aan de alleenimporteur:



VEZA HANDELSMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL 020-248094

BOUYER

complete
geluids-
installaties



- GELUIDSZUILEN
- (TRANSISTOR)-
VERSTERKERS
- LUIDSPREKERS
- MICROFOONS

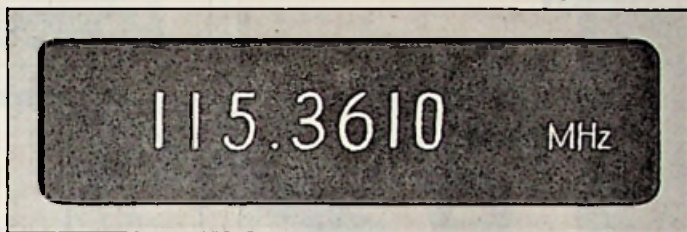
Prospecti op aanvraag.

HANDELSVERENIGING
STAALMETAAL N.V.

Rlouwstraat 155,
DEN HAAG.
Tel. 0 70-63.89.86.



U kent nog niet de Monsanto digitale apparatuur?



**Dan wordt het tijd dat U
de coupon invult voor de
Monsanto folder
met de keuzeknop**

TECHMATION

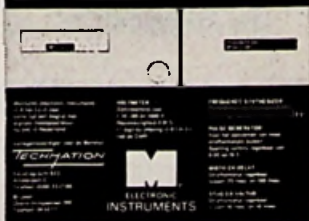
Keizersgracht 522
Amsterdam-C.
Tel. (020)-22 47 85

Brussel
Overwinningsstraat 189
Tel. 38 40 77



**ELECTRONIC
INSTRUMENTS**

Monsanto digitale
meetapparatuur in de Benelux
vertegenwoordigd
door Techmation



Ik zou graag wat meer willen weten van de Monsanto digitale apparatuur. Het is mij bekend dat deze apparatuur een zeer groot succes is in Amerika, door hun scherpe kwaliteitscontrole en perfecte service, die zelfs dagelijks als vraagbaak gebruikt kan worden.

naam : _____ -RE-
functie : _____
firmanaam : _____
adres/plaats : _____

folder met keuzeknop: ja/nee

bezoek technisch adviseur: ja/nee

Niet iedereen kan 'n nieuwe TV bekostigen, maar zo'n converter is nog te doen.

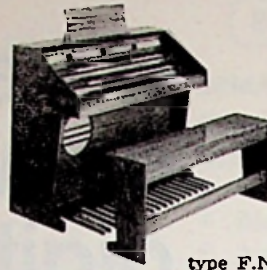
Daarom, pienter omzetkansen te baat nemen en klanten te vriend houden met de Ormatu Electric converter. Fraai voorzetapparaat dat in 'n wip is aangesloten en zich eenvoudig laat bedienen. Om het 2e programma — en alle volgende programma's in band IV en V — te ontvangen op iedere oude TV. Kwaliteit zonder zorgen, U maakt er heel wat mensen blij mee en uw kassa content mee. Meteen maar even Ormatu bellen en er 'n aantal van bestellen. Wie weet kunt u er morgen al 'n nieuwe klant mee winnen . . .



CONVERTER — IN LUXE VERPAKKING — FL 98,— BRUTO
Met 6 maanden schriftelijke garantie

ormatu electric

ORMATU ELECTRIC NV · SINGEL 398 · AMSTERDAM-C · 020-23 59 71



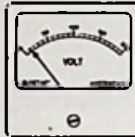
NIEUW !
Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel. systeem Dr. Böhm. Als bouwpakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

TYPE D.N.T. 2x5 oktaven klavier, 8 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 5 voetmaten, 54 registers.

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3x5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 53 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT Dr. BÖHM.** Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 676976-117046.



Herstellen, IJken van Instrumenten voor:

- INSTALLATEUR
- ELEKTRONICUS
- INDUSTRIE
- UNIVERSITEIT
- LABORATORIUM
- SCHEEPVAART
- LUCHTVAART
- PETRO-CHEMIE

Meettechnisch Bureau „ELMETAP“

REIGERLAAN 2 - NEDERHORST DEN BERG
Tel. 02945-17 60



KRISTAL-OSCILLATOREN

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

KWARTS-KRISTALLEN

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

FREQUENCE-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in modulvorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz.

OVENS

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

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

=STABILIX=

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

NIEUW VAN CROWN

is de **CROWN COMPACT CASSETTE RECORDER**



20 jaar ervaring in productie en research op het gebied van draagbare bandrecorders zijn verwerkt in deze bijzonder fraaie en kwalitatief uitzonderlijk goede CROWN COMPACT CASSETTE RECORDER

Model CTR-9000 met drukknopbediening en fijntoonregelaar. 7 transistors. Frequentiebereik 100-8500 Hz. Snelheid: 4.75 cm/sec. Speelduur: 1 uur. (Met C-90 cassette 1½ uur). Gewicht 1,5 kg. Werkt op: 4 x 1½ Volt staalbatterijen. Aansluiting voor lichtnetadapter en oortelefoon. Ingangen voor radio, grammofoon, microfoon.

CROWN COMPACT CASSETTE RECORDERS zijn geschikt voor gebruik van de bekende "Philips" cassette

f 249.-

incl. leren draagtas, microfoon met afstandsbediening, batterijen, oortelefoon en demonstratiecassette.

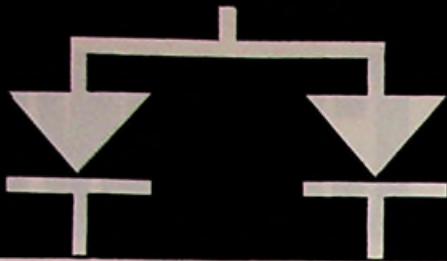
Uitvoerig documentatiemateriaal wordt u gaarne verstrekt door de importeur:

FODOR

Groenendaal 51 - Rotterdam
Tel. (010) 13 73 10

c2/67



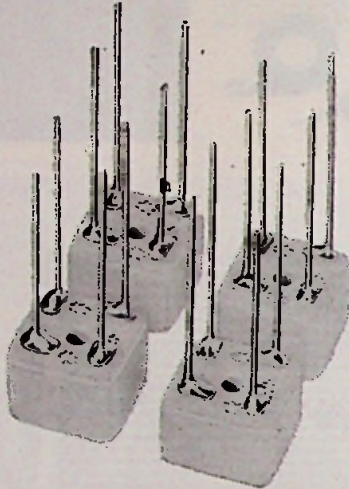


SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS

TYPE CSK

Speciaal ontworpen voor gebruik in printed circuits.

100% vochtbestendig.



Type	Sper- spanning in volts	Stoot- spanning in volts (10 ms)	I _{gem} (A)
CSK B 80 C 400	125	400	0,4
CSK B 250 C 400	370	800	0,4
CSK B 500 C 400	750	1250	0,4
CSK B 80 C 800	125	400	0,8
CSK B 250 C 800	370	800	0,8
CSK B 500 C 800	750	1250	0,8
CSK B 80 C 1200	125	400	1,2
CSK B 250 C 1200	370	800	1,2
CSK B 500 C 1200	750	1250	1,2

Vraagt onze brochure Silizium-Kleingleichrichter

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam

Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 02980-6 61 71

Telex 13095

Meet our Nr. 1 Salesman

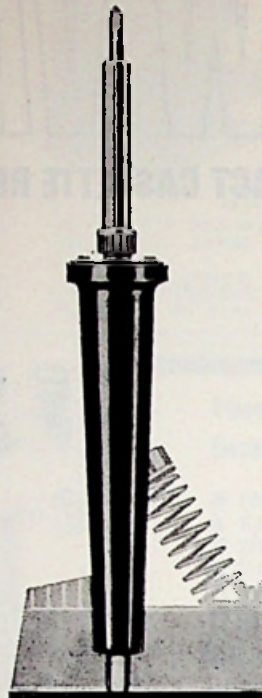
Weller

temperatuur geregelde
soldeerbout

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

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

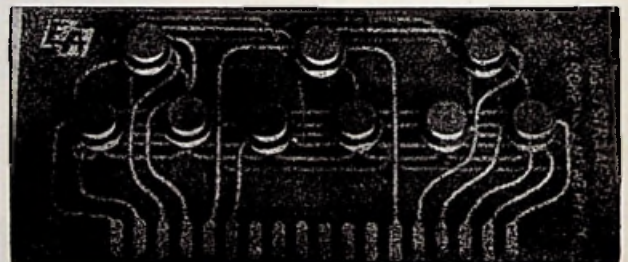
Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6
weken een TCP (24V) met transformator,
zonder verplichting op proef krijgen.



WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE

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

First quality in all specialities of PRINTED CIRCUITRY



Production equipment for
small and large series.
Ask our favorable prices
for your requirements.

EA ELECTRONIC
PPARATUS
pvba

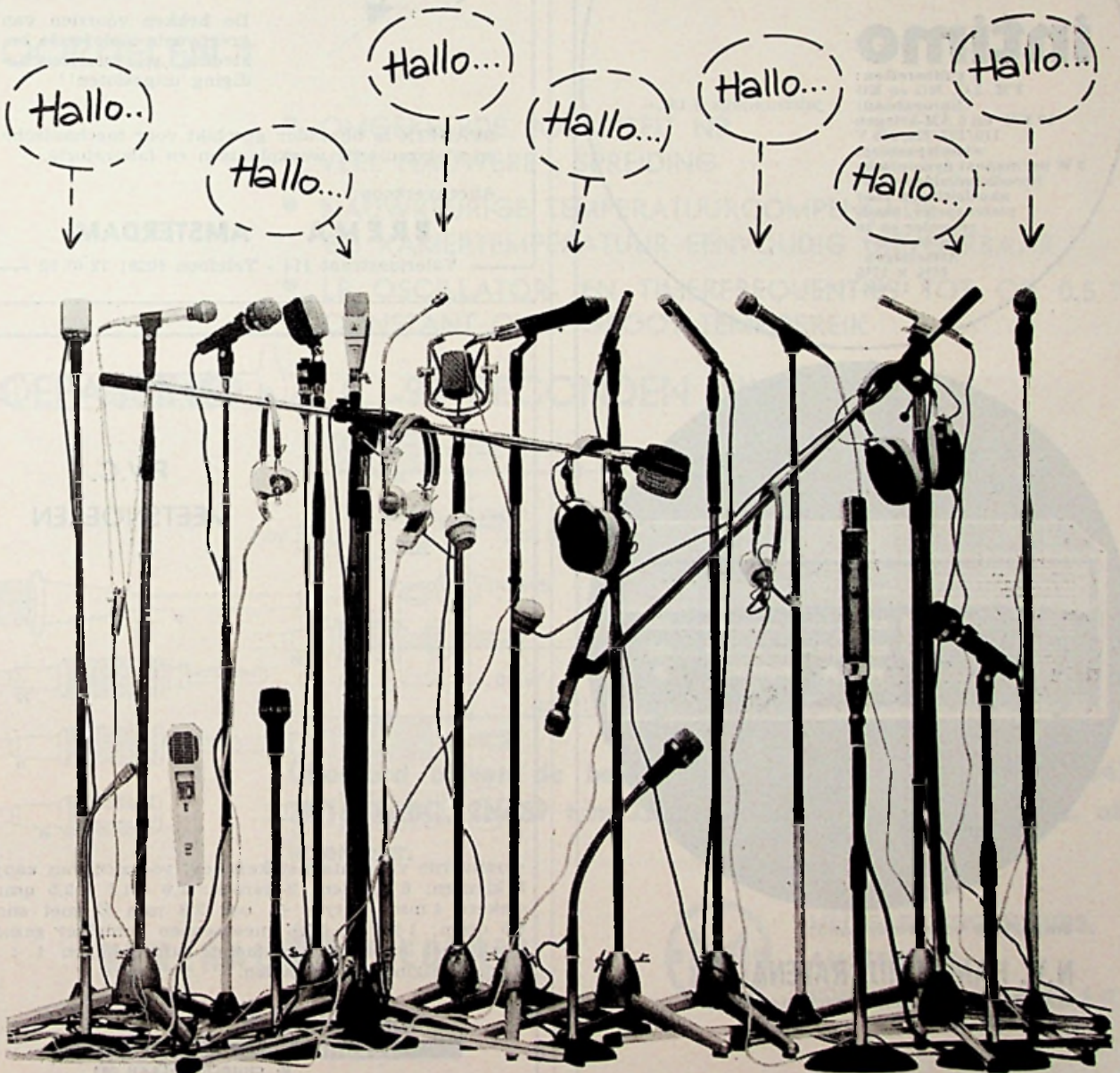
Leeuwantstraat 79 - Deurne-Antwerp - Belgium
Phone: (03) 35.33.01



Kunt U zich niet verstaanbaar maken? NEEM EEN **AKG** MICROFOON

Kunt U in het AKG-bos de juiste
microfoon niet vinden?

Vraag dan alle inlichtingen bij
REMA-ELECTRONICS Bronckhorststraat 14 Amsterdam
want er zijn modellen voor algemeen gebruik
maar ook speciale uitvoeringen voor muziek,
spraak, reportage, beat, echo en studio.



*Kwaliteit
die men
hoort en ziet*

intimo

4 golfbereiken:
FM, LG, MG en KG
(Europaband)
10 FM- en 6 AM-kringen
110/127/220/240 V
wisselspanning,
3 W permanent dynamische
breedbandluidspreker,
aansluitingen voor
platen-speler, band-
recorder en 2e
luidspreker.
Afmetingen:
48½ X 17½
X 17 cm.

Jubileumprijs f 159,—



Importeur voor Nederland:

N.V. HANDELMIJ. RAFENA

AMSTERDAM, Jac. Obrechtstraat 20
Tel. (020) 72 73 07

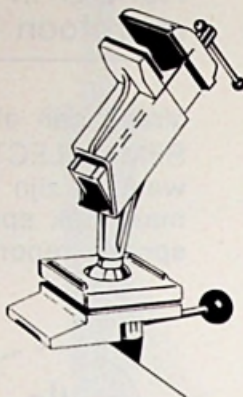
SPANFIX

Uw „derde hand“!

Uiterst wendbaar door kogelgewricht.

Werkstukken, zoals printed circuits etc. kunnen in elke gewenste stand worden gebracht en vastgezet.

Gemakkelijk aan te brengen op elke werkbank of -tafel.



spandruk	150 kg
bekbreedte	40 mm
spanwijdte	50 mm
spandiepte	36 mm

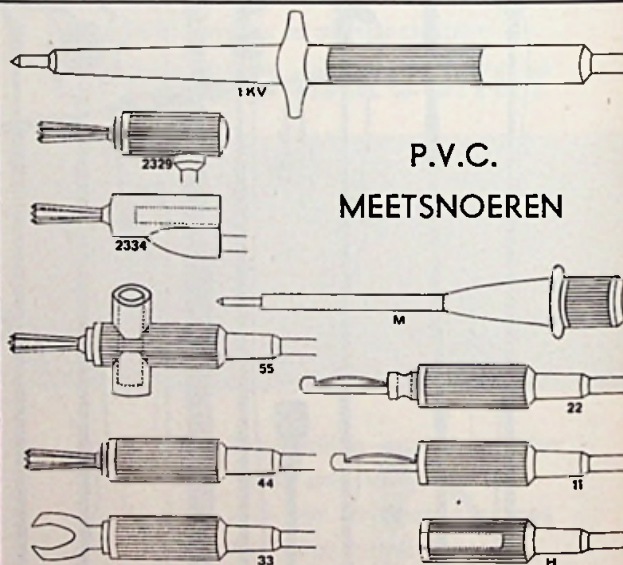
De bekken voorzien van greepvaste isolerende bekleding; werkstukbeschadiging uitgesloten!!

SPANFIX is bijzonder geschikt voor mechanische en elektronische werkplaatsen en laboratoria.

Alleenverkoop:

BREMA - AMSTERDAM

Valeriusstraat 114 - Telefoon (020) 72 07 52

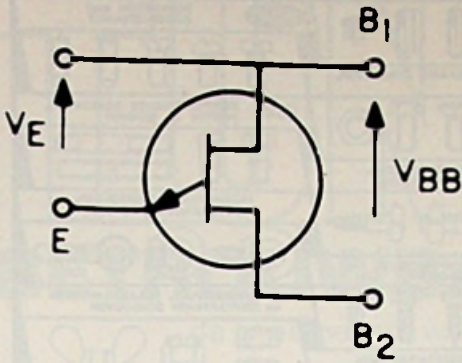


P.V.C. MEETSNOEREN

verzilverde vol-contact-stekers, ev. voorzien van kapje; 8 kleuren; 6 lengten; 3 kernen: 1,0 - 1,5 - 2,5 qmm; stekers 4 mm Ø; type 44 ook 2,3 mm Ø met snoer 0,5 qmm; 1 kV en 5 kV meetpennen compleet gemonteerd met kabel; bovenstaande afbeeldingen 1 : 2, modelwijziging voorbehouden.

G.J. DE LEEDE
TECHNISCHE AGENTUREN

CHURCHILL-LAAN 242
AMSTERDAM Z. TEL. 725026



NIEUW

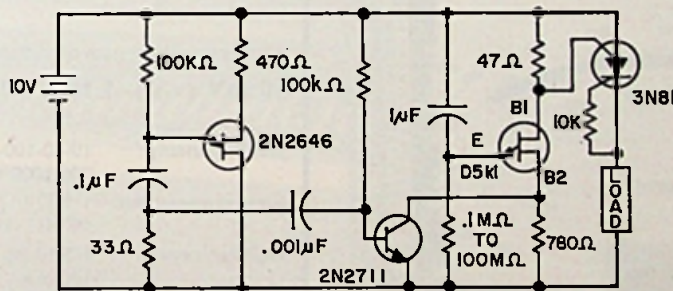
COMPLEMENTAIRE UNIUNCTION TRANSISTOR

D5KI

VOORDELEN

- OMGEKEERDE POLARITEIT NP
- VEEL NAUWERE η SPREIDING
- NAUWKEURIGE TEMPERATUURCOMPENSATIE
BIJ KAMERTEMPERATUUR EENVOUDIG UITVOERBAAR
- LF OSCILLATOR- EN TIMERFREQUENTIES TOT OP 0,5 %
CONSTANT OVER GROOT TEMP.BEREIK

TOEPASSING o.a. 0,1-90 SECONDEN TIMER



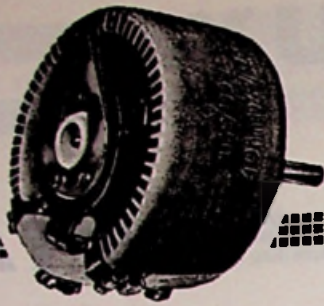
Uiteraard blijven de bekende PN-series als 2N2646, 2N2647, 2N1671ABC, 2N489 t/m 2N494, 2N2417 t/m 2N2422 enz. alle leverbaar.

GENERAL  ELECTRIC
Handelsmerk



MIJNSSEN INGENIEURS,
AMSTERDAM

POSTBUS 979 - TEL. 020 - 6 41 22



GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN
DRAAIWEERSTANDEN
VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARatuur,
MEETAPPARatuur EN ANDERE
LABORATORIUMTOEPASSINGEN

DE WIKKELING IS INGEBED EN WORDT BE-
SCHERMD DOOR EEN SPECIALE CEMENT-
BEKLEDING, WAARDOOR EEN GOEDE
WARMTEAFIFTE WORDT GEWAARBORGD

OHM-WAARDEN TUSSEN 1 EN 30 kΩ IN TYPEN
VAN 10, 20, 40 EN 100 WATT

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-
UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

BREMA

VALERIUSSTRAAT 116 - AMSTERDAM
OOB 020 - 720752

SCHROEVEN met BINNENZAKANT

GEFISTE EN GEDRAAIDE SCHROEVEN, STIELSCHROEVEN

ZIEKANTBOUTEN, STIELBOUTEN, TAPINDEL en DRAADSTANG

OGEBOUTEN, OOGMOEREN en KNEVELSCHROEVEN

HOGE en LAGE ZIEKANTMOEREN, KROONMOEREN en VLEUGELMOEREN

SLEUTELINGEN met en zonder facet, WELINGSLUITPLATEN en BOKOPLATEN

KOPSPILLEN, MUTSPILLEN en SCHLUTSPILLEN

KLINK- of VELSCHROEVEN, KLINKNAGELS

HAND- en MACHINETAPPEL, SNEIJPLATEN en SNIJMOEREN

ROESTBESTENDIGE SCHROEVEN, BOUTEN en MOEREN

MOERBOUTEN, SLOTSBOUTEN, NOUTDRAADSBOUTEN, enz.

HOUTSCHROEVEN, PLAATTSCHROEVEN en ZELFTAPPEDE SCHROEVEN

ZELFTORGENDE MOEREN, DOP-MOEREN, CLIPS en INSERTS

ENKEL VIERINGEN, GEWELDE VIERINGEN, TANDVIERINGEN, en ZIEKINGEN

CLINDRISCHE en CONISCHE PINNEN, KERFSTIFTEN en SPLTIPINNEN

PONSNIJPELS, GELEIDENZULEN en ZULENBLOKKEN

KOPPERZINKFREZEN, BOORRESEN, enz.

JEVEKA

TECHNISCHE METAALPRODUCTEN N.V.
OSAGE VERSTELBAAR 9 - AMSTERDAM-9
POSTBUS 4025 - TELEFOON 59151 7 (LUNING) - TELEX 12426



f375,— netto

„METRIX“ brengt nog vele andere nieuwe elektronische meetapparatuur

Uitgebreide gegevens bij de importeur:

Burg. Elsenlaan 38 - Rijswijk (Z-H)

m.l.v. 15-10-'67 Banjostraat 58 - Rijswijk (Z-H)

Tel. 070 - 98 5672

GFRI ACHT

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU

ITT-metrix

nieuw...

ELEKTRONISCHE MILLIVOLTMETER VX 203A

met getransistoriseerde differentiaalversterker.

10 mV (v.s.) - 1 MΩ/V-1¹/₂%

Gelijkspanning: 10-30-100-300 mV -1-3-10-30-100-300-1000 V. (v.s.)

Ingangsweerstand: 1 MΩ/V (10 mV - 30 V)
10 MΩ (100 - 1000 V)

Gelijkstroom: 1-3-10-30-100-300 μA - 1-3-10-30-100 mA - 1-10 A. (v.s.)

Spanningsval: ca. 10 mV
Weerstandsmeting: 3 Ω - 30 MΩ in 3 bereiken.

Vele accessoires voor het meten van:

Gelijkspanning tot 30 kV

Gelijkstroom tot 300 A

Temperatuur tot 600 °C

Lichtsterkte tot 6000 lux

Wisselspanning tot 1000 MHz

TUNGSRAM

BETROUWBAARHEID EN SERVICE

de twee peilers waarop TUNGSRAM al meer dan 60 jaar rust.



RADIO- EN BEELDBUIZEN

wereldberoemd om hun bijzondere kwaliteit.

En terecht... TUNGSRAM is de zekerheid van de vakman.

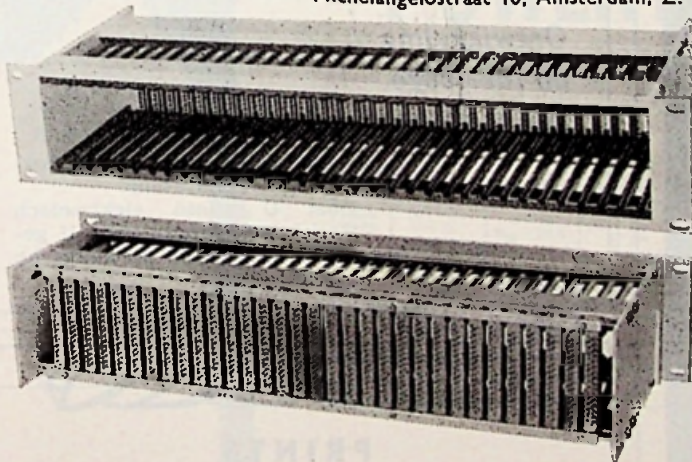
TUNGSRAM

N.V. Gloeilampenfabriek "Radium" - Tilburg

de Regenboogstraat 12 - tel. 04250-22550/22551 telex 50133

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam, Z. Telefoon: 020-79 12 56-79 18 21. Telex 13131 - Giro 61272



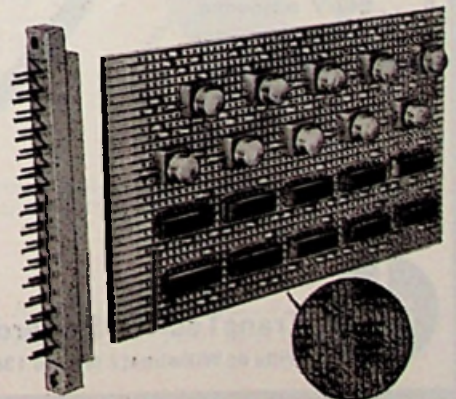
Voor montage in deze nieuwe racks worden alle soorten Vero kaarten geleverd.

Specifieke voordelen:

- Zeer goede koeling
- Ruimte voor 32 kaarten bij 19"
- Zeer simpele connectormontage
- 5 basisonderdelen waardoor zeer snelle montage mogelijk
- Lage aanschaffingsprijs
- Levering uit voorraad Amsterdam

Tevens kunnen wij U een grote sortering plugin boards leveren voorzien van vergulde contacten.

De steekmaat $0,1" \times 0,1" = 2,54 \text{ mm}$ o.m. geschikt voor montage van integrated circuits de z.g. dual in line package. Alle voorkomende kaarten kunnen geleverd worden in fiberglassuitvoering. Diverse soorten edge connectors worden door ons in voorraad gehouden ook met $0,1"$ steekmaat.



vero

ADAMIN · A

· B
· C

LITE SOLD

SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



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



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

BERNSTEIN



ELEKTRONICA-MAP
No. 2000

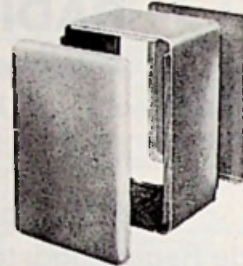
„Een praktische combinatie: schrijfmap met service-gereedschap. afm. van gesloten map 32 x 23 x 3 cm.
Gewicht ca. 1 kg.“

VRAAG DOCUMENTATIE

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM - VALERIUSSTRAAT 114 020-720131

MUTRON KASTEN



Ideale behuizing voor apparaten, schakel-units, meet- en regelcomponenten enz.

Vraagt folder met maten en prijzen aan:

KOOPMAN & CO. N.V.

STADHOUDERSKADE 6,
AMSTERDAM-C. — Tel. 020 - 8 28 21

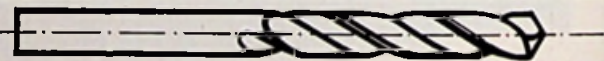
FA. W. M. JANZEN

Parallelweg 114
Veenendaal, tel. 08385 - 1 11 21

*Ontwikkeling
en fabricage*

van mechanische instrumenten

welke nodig zijn voor Uw elektronische apparatuur.
Doet U alleen elektronisch werk? Wij bouwen voor U geheel compleet de mechanische benodigdheden.

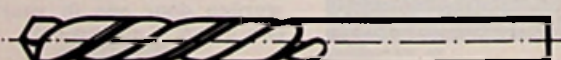


PRINTS

SPIRAALBOREN VOOR
GEDRUKTE BEDRADING
geheel hardmetaal Ø 0,3 tot 10 mm

HOFRICHTER N.V. - 2e OUDE HESELAAN 181
NIJMEGEN

Tel. 08800-7 15 40 - Postbus 362

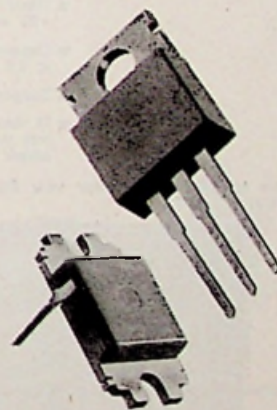




PLASTIC LOW COST HOMETAXIAL-BASE POWERTRANSISTOREN

„daar zit u mee op rozen“

Type	Package	Veer(saal)	I_C	P_{FE}	Θ_{J-C}	P_T bij 25°C	Brutoprijs per stuk
2N5036 2N5037	TO-3 EQV voor PC montage	60 V bij $R_{BE} = 100 \Omega$	8 A	20-70 bij 3 A	1,5 °C/W	83 W	£ 7,— £ 6,90
2N5034 2N5035	TO-3 EQV voor PC montage	45 V bij $R_{BE} = 100 \Omega$	8 A	20-70 bij 2,5 A	1,5 °C/W	83 W	£ 6,60 £ 6,50
TA7135 TA2011	TO-66 EQV voor PC montage	60 V bij $R_{BE} = 100 \Omega$	4 A	25-100 bij 0,5 A	3,5 °C/W	36 W	£ 6,10 £ 6,10
TA7156 TA7137	TO-66 EQV voor PC montage	50 V bij $R_{BE} = 500 \Omega$	4 A	20-120 bij 1 A	3,5 °C/W	36 W	£ 5,60 £ 5,60



Voor levering van RCA halfgeleiders aan particulieren willen wij U verwijzen naar de
fa. Van Dam, Snellemanstraat 11, Rotterdam. Tel. 010-24 08 12

inveco

A. J. ERNSTSTRAAT 801, AMSTERDAM-Z. TEL. 0 20-42 17 22.
GASTHUISSTRAAT 20-24, BRUSSEL-1. TEL. 02-11 22 20.

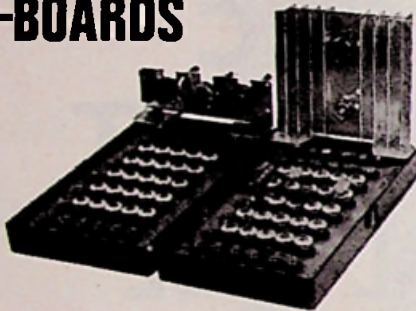
nieuw

VOOR INDUSTRIE, LABORATORIUM EN ELECTRONICAONDERWIJS

Nu kunt U proefschakelingen maken met normale onderdelen of integrated circuits zonder gebruik van een soldeerbout.

Q-BOARDS zijn universeel. Alle voorkomende proefschakelingen kunnen in een zeer kort tijdsbestek opgebouwd worden. Snelle montage door middel van klemrubbers geeft enorme tijdsbesparing, terwijl niets van het gebruikte materiaal verloren gaat. Verwisselen van onderdelen in een proefschakeling is zeer eenvoudig. De ligging van de onderdelen is nu reeds proefondervindelijk vast te stellen opdat U een later te ontwerpen printplaat zo efficiënt mogelijk kunt indelen.

Q-BOARDS



Voor het testen onder temperatuur is een speciaal uitneembare versie, waardoor plaatsing in een oven eenvoudiger wordt.

SPECIFICATIES:

- Overgangswaerstand: $< 0,005 \text{ ohm}$.
- Geschikt voor draad $\varnothing 18 \text{ swg}$ - 30 swg .
- Capaciteit tussen stekerbussen $< 1,5 \text{ pf}$. bij 100 mc/s .
- Temperatuurgebied -40°C - $+100^{\circ}\text{C}$.
- 12 Aansluitpunten per stekerbuis met insteekmogelijkheid van een stekker $\varnothing 4 \text{ mm}$.

Losse opzetstukken leverbaar voor Powertransistors en potentio-meters.



Q-BOARD voor schakelingen met integrated circuits.

Op de zelfde wijze kunt U hier alle voorkomende I.C.'s inprikken. Korte draadverbindingen kunnen signalen invoeren en wegvoeren. Geschikt voor Dual in Line Flat-Pack en T.O. behuizingen. Diverse borden zijn aan elkaar te koppelen door uitwendige contacten. Overgangswaerstand $< 0,010 \text{ ohm}$. Basis materiaal fibreglass.

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam Z.
Telefoon (020) 79 12 56 - 79 18 21. Telex: 13131



NIERSTRASZ ELECTROTECHNISCHE GROOTHANDEL BEL:020-94 16 76

amsterdam plantage middenlaan 60 - 62
schiedam, westvest 17 d. tel. 010 - 265025

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

Alle professionele basismaterialen volgens MIL-spec. (epoxy-glas, Teflon-glas, Mylar, Kapton-epoxy, polyester, enz.)

Complete gedrukte schakelingen, hoogwaardig zowel als low-cost, in elke gewenste hoeveelheid en uitvoering.

Hoogwaardige weerstanden volgens MIL-spec., precisie-weerstanden.

Rekbouwkasten, paneelsystemen en -beslag, instrumentenkoffers.

ets Marcel Ponjaert pvba

Goghenlaan 93
BRUSSEL 18
tel. 43.06.95
Telex 22267

Verkoopkantoor v. Ned.:
W. SPAA
Prins Hendrikstraat 8a
DEN HAAG
tel. 070-65.50.28

LOW COST THYRISTORS



MOTOROLA



**2N4441
SERIES**

PLASTIC SILICON

8 AMPERE RMS
50 TOT 600 VOLTS

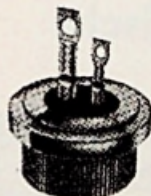
IN 6 BEHUIZINGEN

**2N4151
SERIES**

8 AMPERE RMS
25 TOT 600 VOLTS



ZOWEL PRESSFIT ALS STUD-MOUNTED

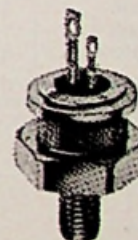


**MCR2818
MCR2918
SERIES**

35 AMPERE RMS
25 TOT 600 VOLTS

20 AMPERE RMS
25 TOT 600 VOLTS

**MCR2835
MCR2935
SERIES**



Bent U geïnteresseerd? Gaarne zenden wij U een datasheet



N.V. **diode**

laboratorium voor elektronentechniek

HOLLANTLAAN 22
UTRECHT
tel. 030 - 8 42 14
telex 47388

Snelheid en stabiliteit met HPA fotocellen

Bewezen betrouwbaarheid
Hermetisch gesloten TO-5 huis
Laaggeprijsd
Snelle levering

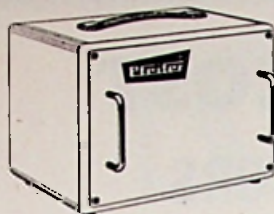
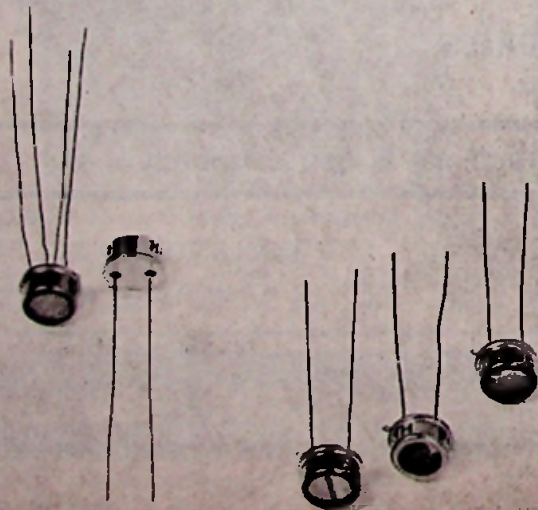
Hier is het antwoord op Uw behoefte aan componenten voor gevoelige, laag niveau chopper-, schakel- en controle-circuits... de HPA 4600 serie cadmium sulfoselenide fotocellen. Deze cellen hebben een snelle schakeltijd (typische afvaltijd 1,2 msec), hoge temperatuurstabiliteit (typische temp. coëff. 1,5) en zijn - indien gewenst - leverbaar met electrostatische afscherming. Neem contact op met Uw hp vertegenwoordiging voor aanvullende informatie.

HEWLETT  PACKARD

Nederland
Hewlett-Packard Benelux NV
De Boelelaan 1043, Amsterdam-Z2 Tel. 42 77 77
België
Hewlett-Packard Benelux NV
Vorstlaan 348, Brussel 16, Tel. 72 22 40

Type	Rbel. ¹⁾ kohms $\pm 50\%$	Ronbel. ²⁾	Prijs f (1 tot 9)
4601	100		12,80
4603 ³⁾	120		13,50
4602	4	Typisch	12,80
4604 ³⁾	5	500 Mohms	13,50
4606	10		12,80
4608 ³⁾	12		13,50
4610 ⁴⁾	12		26,50

1) Rbel. = cel weerstand belicht 2) Ronbel. = cel weerstand onbelicht
3) met electrostatisch scherm 4) twee geselecteerde cellen in afgeschermd huis.



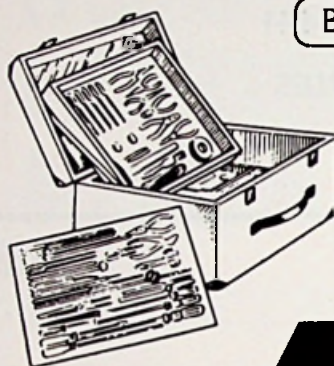
**UIT
VOORRAAD
LEVERBAAR!**

INSTRUMENTKASTEN

in diverse modellen folder op aanvraag

TEXIM - PUTTEN

Tel. 03418-2281 - Drieseweg 76



BERNSTEIN

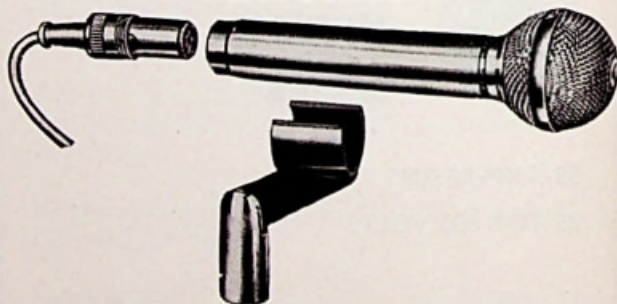
No. 1500

waarin
naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeel-
meter, snoeren, etc.

met spiegel
voor
beeldcontrole

"Brema"
AMSTERDAM - VALERIUSSTR. 114 - TEL. 020 72 07 52

GELOSO cardioide dynamische microfoon



Type: 11/106

de allround kwaliteitsmicrofoon

Prijs f 125,- (met houder, zonder kabel)
Imp. 250 ohm

Type 11/107, voorzien van muziek-/stemschakelaar
Prijs f 135,-

Geleso versterkers - bandrecorders
microfoons - membraanspeakers
voor alle doeleinden

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

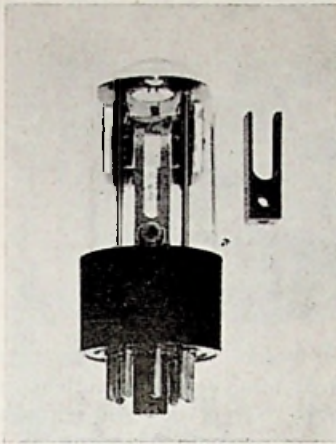
's-GRAVENHAGE

v. Galenstraat 5

Telefoon 070-33 38 70

SOURIAU (lic. Time & Freq.)

VOOR UW LAAGFREQUENT PROBLEMEN

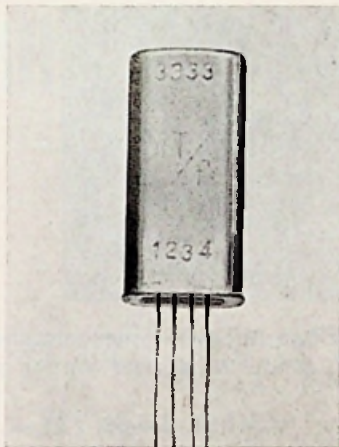


Ook in Europa is nu de produktie gestart van stemvork oscillatoren, volgens het „custom built“ systeem, d.w.z. aangepast aan Uw eisen betreffende toepassing in:

- Computers
- Navigatie systemen
- Motor aandrijfsystemen voor:
 - klokken
 - bandrecorders
 - facsimilé app.
- Doppler radar enz.

hetgeen resulteert in:

- Kleinere afmeting
- Lagere kosten
- Kleiner gewicht
- Grotere stabiliteit
- Vereenvoudiging van ontwerp en uitvoering van Uw schakeling



Standaard modellen

Cristal-can oscillator

Type T/f - XTL

800—12 000 Hz

± 0,001 % bij 26 °C

± 0,01 % —55 °C tot +100 °C

12—48 V DC

Geschikt voor printed circuits

Oscillator met ingebouwd circuit, oktal socket.

Type T/f - 0

800—8600 Hz

± 0,005 % bij 26 °C

± 0,075 % —20 °C tot +75 °C

12—28 V DC



S.E.B.S. - Nederland



EENDRACHTSWEG 68 — ROTTERDAM

Tel. 0 10 - 12 58 37, 13 47 19 — Telex 24050

NIET LEZEN
als u géén hoge eisen stelt
aan gestabiliseerde voedingen
Ether, series SA

Uitgangsspanning:
instelbaar
op elke
gelijkspanning
tussen 5 en 30 V
of 30 en 50 V

Stabiliteit:
groter dan
10.000 : 1

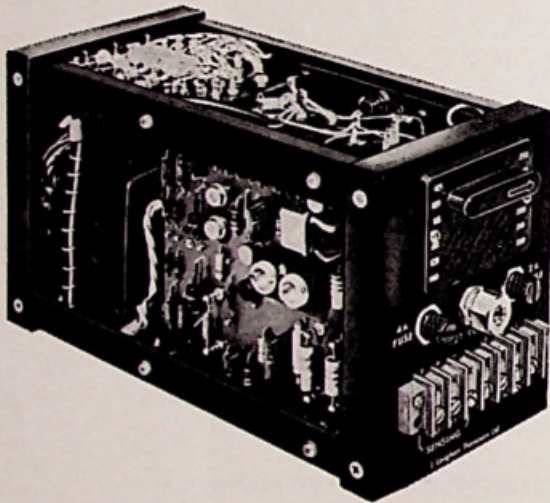
Uitgangsweerstand:
minder dan 0,002 Ω
(doorgaans 0,001 Ω)

Maximum bedrijfs-
temperatuur:

temperatuur-
coëfficiënt:
minder dan
0,005% per ° C op 30 V

met Germanium
transistors
45° C

met Silicium
transistors
60° C



Toch gelezen? Dan bent u een perfectionist!
En kunt u uw hart ophalen, door verder te lezen in
het dokumentatieblad van Ether gestabiliseerde voedingen.
Vraag het aan bij:

Ahrend

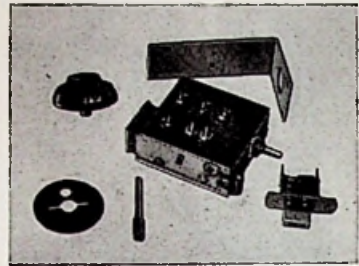
afdeling Meet- en regeltechniek
Cobbenhagenstraat 4,
Rijswijk (Z.H.) tel. 070 - 903730

Nieuw | Nieuw | Nieuw

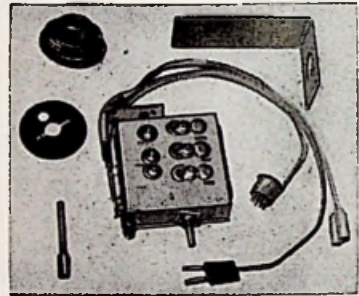
1e 2e 3e PRIJSVERLAGING!

**Nu met 1 transistor AF139 en
1 transistor AF239**

Versterking voorheen 13 dB, thans 24 dB.
Ruisarm.



Thans f.47,50, f.42,50, f.39,— netto, zeer klein
formaat 85 x 85 mm, geheel compleet met be-
vestigingsbeugel, met VHF/UHF schakelaar en
afdekplaatje, met originele fijnregelknop en cij-
fervenster, met schema.



SCHWAIGER snelinbouw converter-tuner, ge-
heel bedraad, zonder schakelaar verder geheel
als boven.

f.49,50, f.44,50, f.41,— netto

1 jaar garantie

Eigen technische dienst.

Levering uitsluitend aan detailhandel en
de bekende grossiers.

Converters (voorzetapparaten) in diverse
uitvoeringen en prijzen!

**A
B
F**

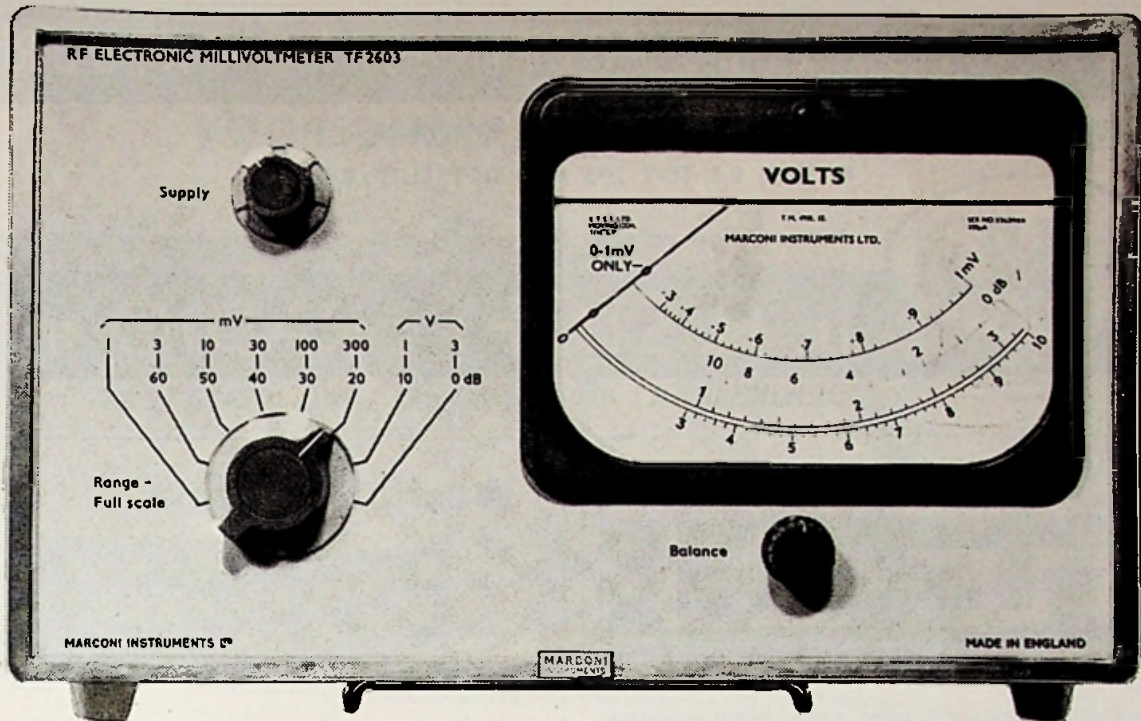
ABF - IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

Van Eeghenstraat 59-60

Amsterdam

Tel. 0 20-76 10 44 (2 lijnen)

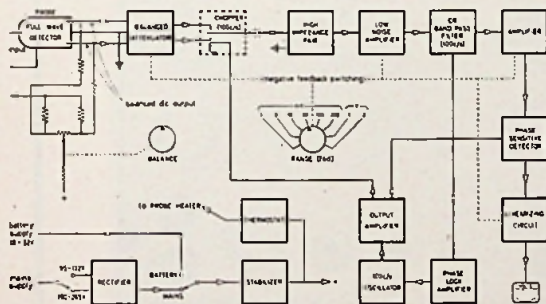


1 MILLIVOLT VOLLE SCHAAL BIJ 1500 Mhz!

**MARCONI
INSTRUMENTS**

TF2603

ELECTRONISCHE MILLIVOLTMETER



Dit volkomen nieuwe geheel getransistoriseerde precisie-instrument is ontworpen en gebouwd voor één doel: Gevoeligheid. En gevoelig is het! 1 millivolt over een praktisch lineaire schaal van 12 1/2 cm lang. D.w.z. een zeer duidelijke meteruitslag reeds bij 300 μ V en dat over de zeer brede band van 50 KHz tot 1500 Mhz! Een reeks ingenieuze schakelingen garanderen optimale stabiliteit die nog extra verzekerd wordt door de uitvoering in solid state.

De nauwkeurigheid voor alle 8 meetbereiken is $\pm 3\%$ bij 20° - 25°C.

Het is de moeite waard ons - uiteraard vrijblijvend - te vragen de brochure met de volledige specificatie aan U toe te zenden. We zullen het graag doen. Een briefkaart of telefoontje is voldoende.

Prijs **f. 3.770,-**



Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V.

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

GESTABILISEERDE VOEDINGSAPPARATUUR



- VOOR LAGE EN HOGE SPANNING
- VAN 0,1 TOT 100 A., KORTSLUITVAST

Vervaardigd volgens Uw specificatie. Vlotte levering.

Ir. H. STOET's RADIO n.v.

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG - TEL. 070-83 92 85

EEN GOED BEGIN VOOR ELKE ONTVANGST



POSTBUS 681 HAARLEM

Westduitse firma

zoekt verbinding met importeur voor de uit pers, radio en TV wereldbekende elektronische miniatuur-specialiteiten!

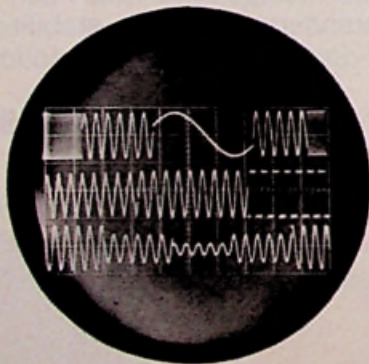
Brieven met gangbare gegevens worden gaarne verwacht door:

J. MLECZKOWSKI
1 Berlin 10
Kammerstrasse 7
West-Germany

WAVETEK FUNCTIEGENERATOREN

De kleinste...
De meest veelzijdige...

Zes verschillende modellen met o.a.
trigger, triggered sweep, fasesynchronisatie
en toneburst, batterij- of netvoeding

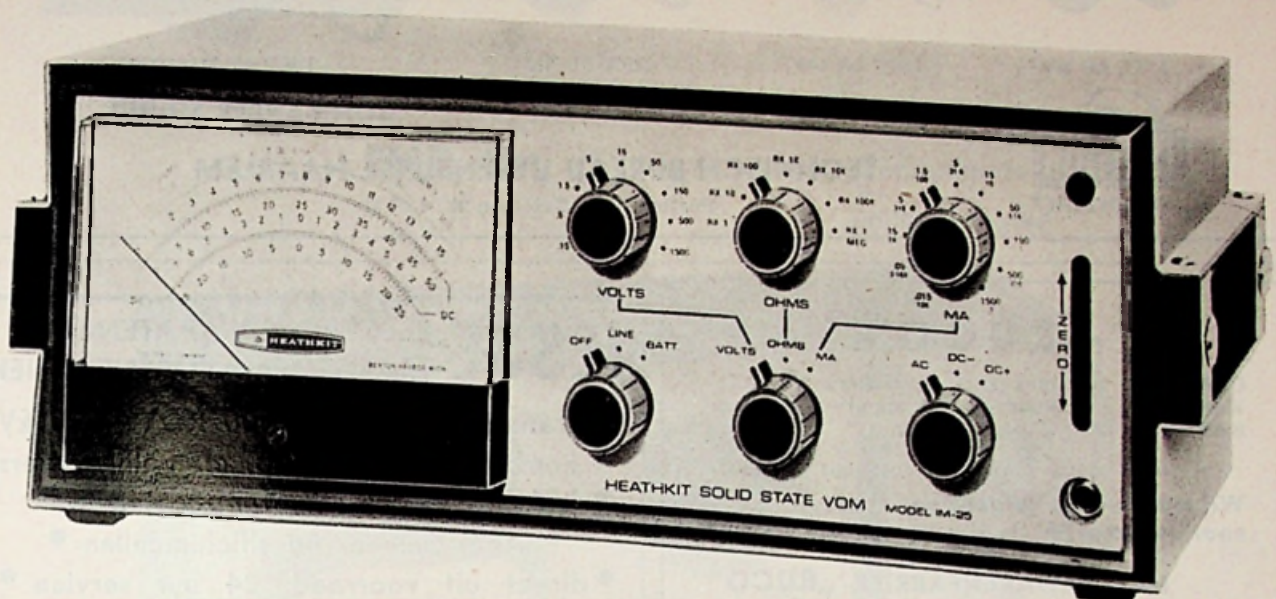


- * FREQUENTIEBEREIK : 0,0015 Hz - 1 MHz
 - * SPANNINGSVORMEN : sinus, blok, driehoek, (gelijktijdig afneembaar) zaagtand, sinuskwadraat, synchr. pulsen.
 - * FM-MODULATIE : max. zwaai 1 : 20
 - * UITGANGSSPANNING : 0-30 volt p-p
 - * PRIJZEN : vanaf f 2225,- franco
- Vraagt uitvoerige inlichtingen bij de Benelux-vertegenwoordiging:

AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z-H) - TEL. (070) 98 93 92

is f 560.- VEEL

VOOR ONDERSTAANDE EIGENSCHAPPEN ... ?



TRANSISTOR-VOLTMETER IM-25

● INCLUSIEF UNIVERSEEL MEETSNOER ●

- Volledig getransistoriseerd en geschikt voor batterij- en netvoeding
- Geschikt voor wissel- en gelijkspanningsmetingen, wisselstroom-, gelijkstroom- en weerstandsmeting.
- Ideaal service- en laboratoriuminstrument voor binnen- en buitendienst.

TECHNISCHE GEGEVENS

- * Zwevende ingang.
- * Gelijkspanningsmeting - 8 meetbereiken: 0-150 mV; 0-500 mV; 0-1,5 V; 0-15 V; 0-50 V; 0-150 V; 0-500 V; 0-1500 V.
- * Ingangsweerstand: 11 M Ω ; meetfout: $\pm 3\%$ van volle schaal.
- * Gelijkstroom - 11 meetbereiken: 0-15 μ A; 0-50 μ A; 0-150 μ A; 0-0,5 mA; 0-1,5 mA; 0-5 mA; 0-15 mA; 0-50 mA; 0-150 mA; 0-0,5 A; 0-1,5 A.
Inwendige weerstand: 0,1 Ω (bereik 0-1500 mA) tot 10 k Ω
(bereik 0-15 μ A); meetfout: $\pm 4\%$ van volle schaal
- * Wisselspanningsmeting - 9 meetbereiken: 0-150 mV tot 1500 V; zelfde bereiken als bij gelijkspanningsmeting.
- * Ingangsweerstand: 10 M Ω /50 pF; meetfout: $\pm 5\%$ van volle schaal
- * Frequentiebereik: 10 Hz - 100 kHz ± 2 dB.
- * Wisselstroom - 11 meetbereiken: 0-15 μ A tot 1,5 A; zelfde bereiken als bij gelijkstroommetingen inwendige weerstand; 0,1 Ω (bereik 0-1,5 A) tot 10 k Ω (bereik 0-15 μ A).
- * Meetfout: $\pm 5\%$ van volle schaal.
- * Ohmmeter - 7 meetbereiken: $\times 1$; $\times 10$; $\times 100$; $\times 1$ k; $\times 10$ k; $\times 100$ k; $\times 1$ M (10 Ω deelstreep op het midden van de schaal).
- * Meetkop: voor AC/DC/ Ω metingen één omschakelbare meetkop;
- * Meter: 200 μ A draaispoelinstrument, lengte schaalverdeling 15 cm;
- * Transistoren: 2 \times 2N4304 (FE-transistor) 13 \times 2N3393 (Si-transistor).
- * Dioden: 2 Zenerdioden, 4 \times 1N191 Ge-dioden, 1 Si - gelijkrichtdiode.
- * Voeding: omschakelbaar van net-voeding op batterij-voeding (netvoeding geheel vrij van chassis).
- * Netspanning: 120/240 V, 50/60 Hz, 8 VA elektronisch gestabiliseerd.
- * Batterijspanning: 18 V d.m.v. 12 mono-cellen van 1 1/2 V in aparte behuizing tesamen met 2 mono-cellen van 1 1/2 V voor weerstandsmeting en een 1,35 V kwik-cel voor de referentiespanning.
- * Afmetingen: 187 \times 162 \times 412 mm.
- * Gewicht: 3,9 kg.
- * Prijs: f 560,- (bouwset) f 670,- (bedrijfsklaar).

inileo

A. J. ERNSTSTRAAT 801, AMSTERDAM. Tel. 42 17 22.
GASTHUISSTRAAT 20-24, BRUSSEL. Tel. 11 22 20.



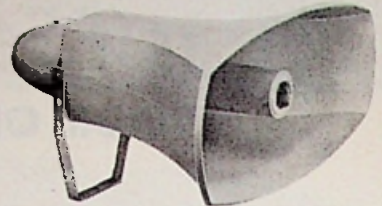
DKT 6B 200



DKT 8A 400



DKT 8F 210



DKT 8F 2246



COMMANDER SOUND

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG, HAARLEM

Postbus 176 - Telefoon 023-1 42 32

- RUCO -

CHASSIS voor pick-ups - versterkers
KASTEN voor elektronische apparaten
KAPPEN voor diverse machines

Laat al uw plaatwerk door ons verzorgen

Wij maken alles volgens uw ontwerp naar uw wens!!!

METAALWARENFABRIEK „RUCO“

H. J. E. Wenckenbachweg 63
AMSTERDAM - Tel. 020 - 5 62 50

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

Rondova Nederland N.V.

Bedrijfsreglement:

Art. 1. De baas heeft altijd gelijk.

Art. 2. Mocht de baas geen gelijk hebben,
dan wordt automatisch art. 1 van kracht.

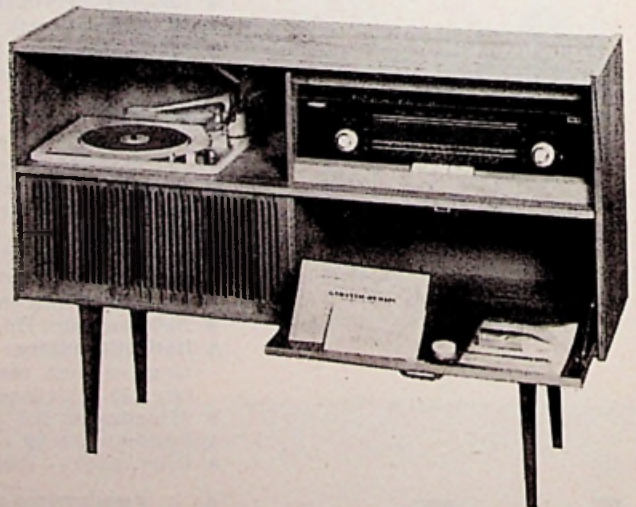
Zo ziet U, dat door moderne bedrijfsvoering wij in staat zijn, U het beste te bieden voor de laagste prijs.

- Nederlandse importeursgarantie
- Hoge kwaliteit
- Volledige service

Uw bestelling is welkom bij:

Rondova Nederland N.V.

Zutphen.
Postbus 31. Tel. 05750-59 52

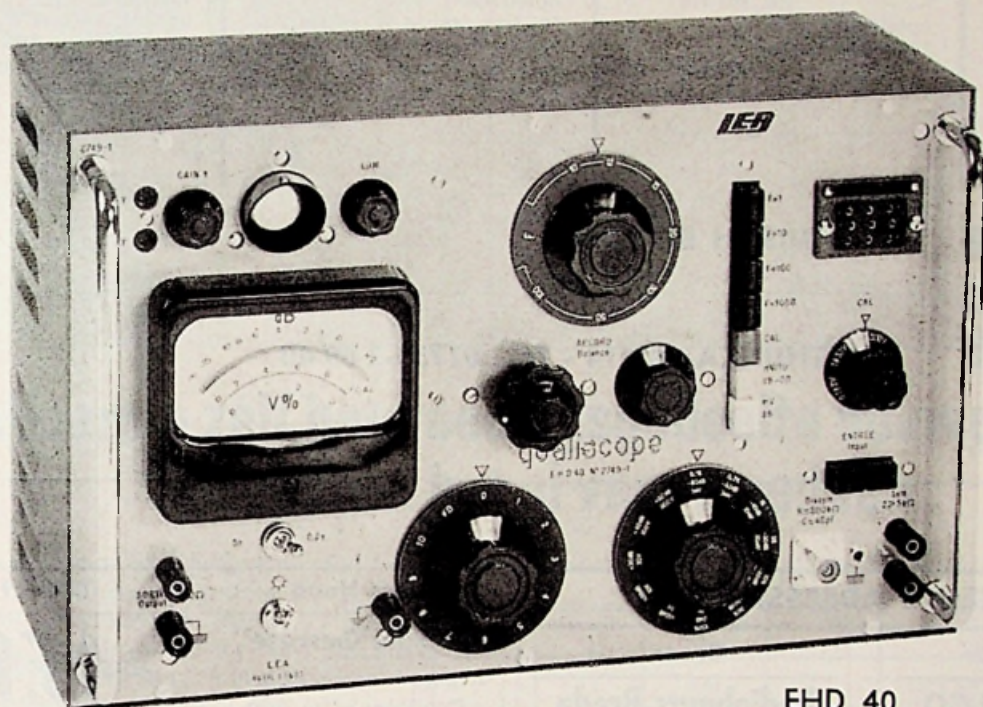


LEA

LABORATOIRE ELECTRO-ACOUSTIQUE

EHD 40

vervormingsmeter
decibelmeter
millivoltmeter



EHD 40

vervormingsmeter

grondfrequenties : 10 Hz - 100 000 Hz
harmonischen : 20 Hz - 250 000 Hz
meetbereik-vervorming: 0,1 % - 100 % (volle schaal)
ingangsspanning : 0,08 V - 300 V (volle schaal)

millivoltmeter

frequentiebereik : 2 Hz - 400 000 Hz
meetbereik : 100 μ V - 300 V (volle schaal)
ingang asymmetrisch : 500 k Ω
ingang symmetrisch : 5000 Ω

Inlichtingen worden U gaarne verstrekt door de

Een ingebouwde kathodestraalbus
waarop een lissajous figuur ontstaat
tussen de grondfrequentie en het
residu versnelt het juist instellen van
het filter

meterfabriek

afd. electronica

(0 1850) 4 30 55 postbus 42
dordrecht



TELRELAIS 25-50 impulsen per seconde



SERIE ZR 303-313
ZR 304-414

optellend
10 en 25 imp./sec.
6, 12, 24, 48 en 60 volt =
met of zonder nulstelling



SERIE ZR 206

optellend
50 imp./sec.-4 W. 6-220 V=
20 imp./sec.-2W. 6-220 V~
met of zonder nulstelling,
elektrisch of gecombineerd.



SERIE VSZ 105

aftellend
50 imp./sec.-4 W. 6-220 V=
20 imp./sec.-2W. 6-220 V~
elektrisch, gecombineerde
of automatische nulstelling.

**VAN
REIJSEN
DELFT**

TECHNISCH BUREAU

GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730-3 09 40

BEKENDE ADRESSEN TE:

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onder-
delen. LAAT 204A. Tel.
1 61 23.

Amsterdam

Technische handel- onderneming TeRaGram

Magalhaensstraat 8
Amsterdam
Tel. 020-12 89 17

- * Verkoop van alle door U gewenste universeel- en paneelmeters.
- * Reparatie van alle voorkomende meetinstrumenten.
- * Verkoop gebruikte meetinstrumenten uitsluitend Davisstraat 48 (winkel).

Breda

Radiobeurs-Breda

Centrum voor West-Brabant,
Reigerstraat 28, tel. 3 37 72.
Showroom: Reigerstraat 11.
Alle merkonderdelen en div.
lectuur van bouwdozen le-
verbaar.

Prima service. Alle inlich-
tingen en deskundig advies
gratis! Televisie-specialist.

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle ra-
dio-onderdelen, transistoren,
buizen, batterijen, univer-
seel-meters, enz. Willemstr.
83, Eindhoven. Tel. 2 52 87.
Akerstraat 72, Heerlen. Tel.
1 60 55.

Enschede

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTR. 94-96.
TELEFOON 1 51 69 - 2 54 91.

Den Haag

„Radio Gerrése“

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-
32 59 16.

Elektronisch centrum voor
de radio-amateur. Gespecia-
liseerd in onderdelen, o.a.
de Philips service-onderde-
len uit voorraad leverbaar;
ook goedkope buizen.

Hilversum



Langestraat 107, bij de
Kerkbrink. Tel. 4 33 33.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg
GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN.

Tel. 0 4250 - 2 16 36 - 2 56 29.

Tolbert Gr.



N.V. Zweedse
Industrie Fabriekaten
Leuringslaan 4.
Tel. 0 5945 - 2290.

SPECIAAL

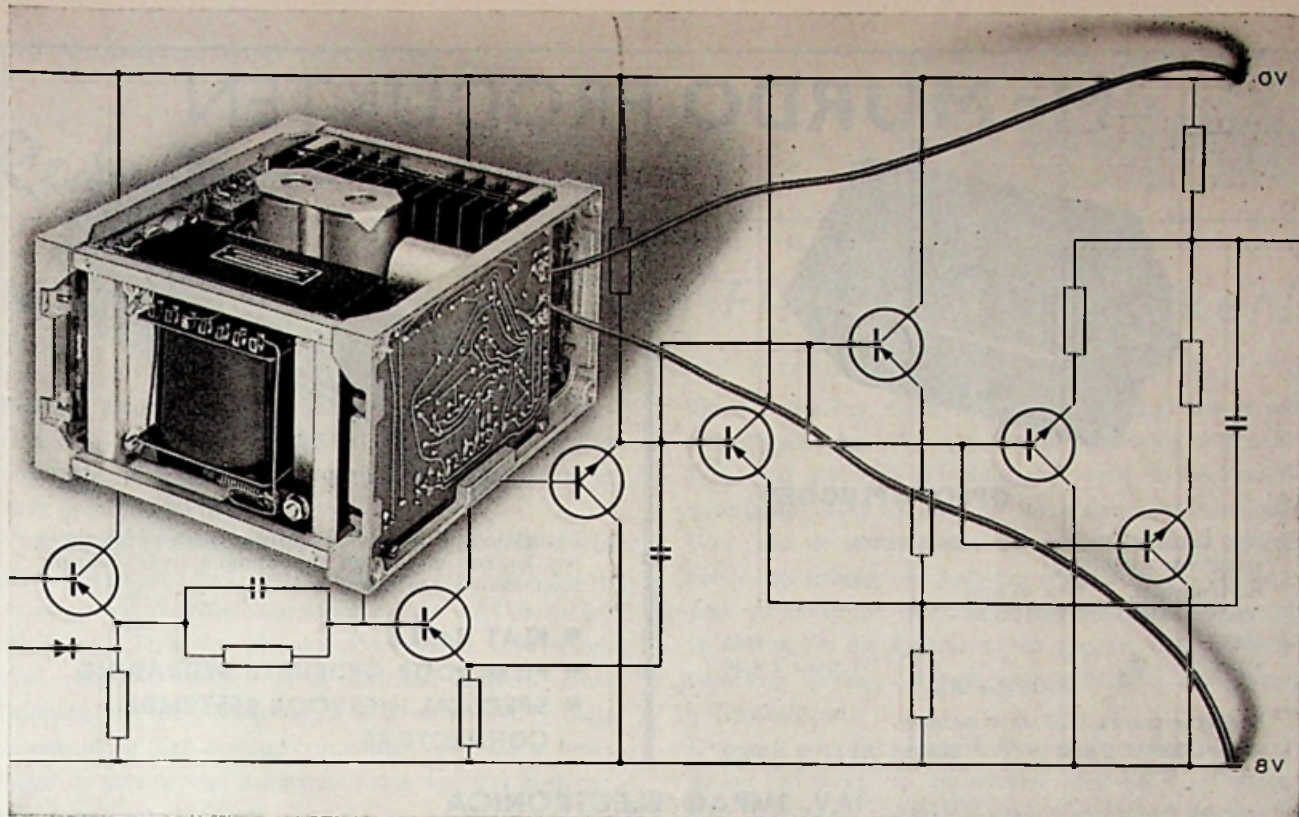
Transfor- matoren

voor de

ELECTRONICA

GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT
Telefoon 0 1730 - 2 46 34



Waarom zélf het voedingsgedeelte bouwen? Wij hebben het al voor u gedaan

Een complete voedingseenheid kopen is zonder twijfel de eenvoudigste en meest economische manier om een voedingsprobleem op te lossen, nog afgezien van de technische voordelen die deze door specialisten ontworpen inbouweenheden bieden.

Uitmuntende elektrische eigenschappen, compacte en robuuste mechanische opbouw, gemakkelijk in ieder elektrisch/elektronisch ontwerp in te passen.

En dankzij zorgvuldig geselecteerde onderdelen een uitzonderlijk lange levensduur en grote betrouwbaarheid. Vraag direct om toezending van onze brochure "Philips gelijkspanningsvoedingsapparatuur en wisselspanningsstabilisatoren".

Gelijkspanningsvoedingsapparaten met vaste uitgangsspanning

Uitgangsspanning V	Uitgangsstroom A	Stabiliteit* %	Inwendige weerstand Ohm	Brom mV eff	Afmetingen B x H x D mm	Type
0,7 ... 30	0 ... 1	0,1	0,01	1	101 x 98 x 255	PE 4862
0,7 ... 30	0 ... 1	0,1	0,01	1	101 x 138 x 320	PE 4866
0,7 ... 30	0 ... 1	0,1	0,01	1		
0,7 ... 30	0 ... 3	0,1	0,003	1	101 x 138 x 320	PE 4863
1 ... 30	0 ... 10	0,1	0,001	1	210 x 140 x 320	PE 4864
	0 ... 0,04	0,05	3	1	81 x 115 x 283	PE 4880
150 ... 250	0 ... 0,04	0,2	35	10	81 x 115 x 258	PE 4881
150 ... 250	30 ... 0,13	0,1	12	5	101 x 140 x 320	PE 4882
150 ... 300	0 ... 0,2	0,1	1	3	210 x 140 x 320	PE 4883
150 ... 300	0 ... 0,5	0,1	0,4	3	210 x 140 x 320	PE 4884

*Stabiliteit van de uitgangsspanning bij 10% netspanningsvariaties

Magnetische wisselspanningsstabilisatoren

Vermogen VA	Ingangswisselspanning V	Uitgangswisselspanning V	Uitgangsspanningsvariaties in % bij $\pm 10\%$ netspanningsvariaties	Afmetingen B x H x D mm	Type
0 ... 100	198 ... 242	220	± 2	112 x 122 x 175	PE 1020
0 ... 200	198 ... 242	220	$\pm 1,4$	160 x 178 x 205	PE 1021
0 ... 400	198 ... 242	220	± 1	160 x 178 x 274	PE 1022



040-33333
tsl. 82554

Philips Bedrijfsapparatuur Nederland n.v.,
Groep Speciaal Apparaten Industrie,
Eindhoven.

PHILIPS 
Stabilisatoren

Mc MURDO PRODUKTEN



OPBOUWPLUGGEN

Met ingebouwde steunen voor 2 prints
stofdichte afsluiting.

Buitenmaten $\pm 79 \times 49$ mm

Binnenmaten $\pm 60 \times 44$ mm

4583

8 pens f 4,50

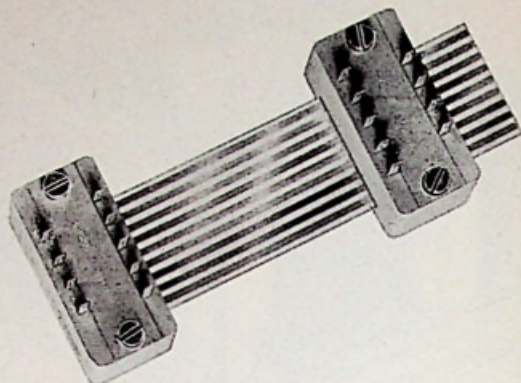
4580

11 pens f 4,50

netto per stuk

Levering franco huis uit voorraad.

Socket X8/U f 0,53 - Socket XP11/U f 0,85



Industrie en andere eventuele afnemers geven
wij gaarne uitvoerige inlichtingen over gebruik,
toepassing en levering van:

- FLAT CABLE
- FILM VOOR GEDRUKTE BEDRADING
- SPECIAAL HIERVOOR BESTEMDE CONNECTORS

N.V. IMPAG ELECTRONICA

MINERVALAAN 82 - AMSTERDAM - TELEFOON 020-721119.



GEEN ENKELE ANDERE DIGITALE VOLTMETER

in deze prijsklasse biedt U:

- 2,5 μ V gevoeligheid
- 0,05 % nauwkeurigheid
- grote storingsonderdrukking

Vraag een demonstratie met deze bestseller van SOLARTRON

Levering uit voorraad Rotterdam. Prijs f 5893,—, incl. invoerrechten en o.b.



LAB. voor ELECTRONICA N.V. ROTTERDAM 8 Alblasstraat 1. Tel. 010-15 27 22

Redactionele Emissies

MIJMERINGEN van een FIRATO - bezoeker!

Mensen, mensen, wat was het er vaak druk! Nog afgezien van de gebruikelijke folderjagende jeugd, wie het om papier ging en beslist niet om het gebodene, was er vaak geen doorkomen aan.

Vlak bij de hoofdingang kwam de TV-historicus al aan zijn trekken: het PTT-museum toonde een echte Baird-opzet en ook de Nipkowse schijf draaide met (ik meen) 30 lijnen. „Tuin der prominenten”, heette deze stand. Wel, voor mij stonden ze er allemaal! Zelfs de grote tekening van de opengewerkte kleurenbeeldbuis, zoals afgebeeld in het septemnummer van ~~RE~~, bleek tegen de tuin te zijn aangeplakt; dat was dus blijkbaar een prominent nummer?

Trappetje af en kleine zaal in: allemaal orgels! Nou, wie daarvan houdt kon er zijn hart ophalen! Van Organino voor f 860,- tot Hammond voor f 50 000 stonden niet alleen opgesteld, maar werden ook bespeeld. Een heerlijk zaaltje!

De Belgische firma BARCO stond er ook met haar kleurenontvanger voor PAL en SECAM.

Over de kleurweergave zal ik straks nog iets zeggen, dat gaat in één moeite door met vele andere stands.

Bij KINOTECHNIEK zag ik verwoede pogingen tot het deskundig „moeren” van een microfoon, door dit instrument alle 11 dagen van de Firato mechanisch over een „zaagtand in een cirkeltje” te laten huppelen. Uit iedere „tand” kwam geluid, afkomstig van een bandrecorder, de hele dag hetzelfde bandje. Bij het sluiten van de tentoonstelling bleek de microfoon uiteraard nog steeds intact, doch een van de standhouders vertrouwde mij toe acuut na 17.00 de bijl te halen en het geheel met de grond gelijk te maken!

Ik kan mij 's mans gemoedsituatie levendig voorstellen. als ik er had gestaan had ik veel eerder die bijl gepakt. Nu weer trappetje op: de grote zaal in. En daar was het een „kleurige” bedoening. Om met een bekende Nederlandse conferencier te spreken: „Nee, we noemen geen namen”, maar toch moet mij iets van het hart. Waarom, zo vroeg ik mij af, hebben vele standhouders hun kleurenontvangers op zo'n verkeerde wijze opgesteld? Legio apparaten stonden namelijk hetzij in direct omgevingslicht, hetzij voorzien van een relatief

kleine lichtkoker, die overigens vrijwel altijd nog teveel strooilicht op het scherm zelf toeliet. Waarom nou toch? Want wat gebeurde er? Natuurlijk werd de beeldweergave in negatieve zin door dat teveel aan licht beïnvloed. Wat deed de standhouder: hij draaide contrast en een beetje helderheid op, hetgeen resulteerde in onjuiste, vaak pastelachtige, sterk onverzadigde tinten. Zelfs zag ik ontvangers die zodanig waren opgejut, dat van defocusering sprake was met wollige beelden (dit is een understatement).

Dat men niet heeft beseft, door deze manier van opstellen een soort van *antireclame* voor KTV te voeren, pleit noch voor vakkennis noch economisch begrip bij deze firma's. Hoe vaak legde ik mijn oor te luisteren bij en tussen het publiek en vernam: „Moet ik voor die softkleuren nou f 3000,- neertellen?”. Onjuist opstellende standhouders: deze bezoekers hadden gelijk, het grootste gelijk van de wereld!

U hebt ze op deze wijze onjuist voorgelicht en een verkeerd beeld gegeven van hetgeen met kleurentelevisie bereikbaar is: Technici hebben 3 à 4 jaar aan dit medium gewerkt en wat biedt u nu aan het publiek?

Nee, dan heb ik meer respect voor die firma's, die hun apparaten in bijna volslagen duisternis hadden opgesteld. Daar lag het accent niet op de direct zichtbare KTV-ontvangers, die vaak bewust stonden te staan zonder te functioneren, doch had men sluisen, steegjes e.d. ingericht, of zelfs een grote verduisterde zaal met lage helderheid, zodat de ontvanger normaal kon worden ingesteld, zonder in „astmatisch” bedrijf te vervallen.

Daar, in die steegjes, heb ik voortreffelijke kleurbeelden gezien en daar was het lekenpubliek (waarvan U het moet hebben, heren standhouders), dan ook zeer enthousiast.

Maar laten we maar zeggen dat alle begin moeilijk is. Bij een volgende kleurententoonstelling dus geen direct licht meer op de kleurenschermen! Afgezien van alles:

TENTOONSTELLINGSAGENDA 1967

BASEL - INEL - Industriële elektronica	14-18 nov.
BRUSSEL - Salle Rogier - Interelectronic	21-26 nov.

de programma's met kleurenfilms waren nou niet bepaald altijd feilloos! Dat kwam omdat tot nu toe niet alle voorradige kleurenfilms zonder meer voor KTV geschikt zijn, vanwege gamma en kleurentleding bij dit nieuwe medium. De gelaatskleuren waren veelal te rood of te violet. Wat daarvan terecht kwam bij de zojuist beschreven „astmatische” ontvangers, laat zich alleen maar raden!

De stand met technische boeken van de Muiderkring was, als altijd, weer voortreffelijk verzorgd. Ook Centrex was goed voor de dag gekomen. Kluwer stond er uiteraard ook, doch graag had ik de stand wat groter gehad, en vooral op een betere plek!

Mag ik Kluwer nog een suggestie doen? Volgend maal niet alleen het naamschild van Kluwer levensgroot boven de stand hangen, doch tevens, even levensgroot: RADIO ELECTRONICA. Waarom?

Omdat men zich moet verplaatsen in de huid van de gemiddelde electronicus, die de Firato bezoekt en van zijn lijfblad verwacht, dat het er *staat*. Weet die man veel, dat het wordt uitgegeven door Kluwer? Hij zoekt naar ~~RF~~!

Ik moet aan de andere kant toegeven, dat aan blikvangerij voor ~~RF~~ al meer werd gedaan dan bij de voorgaande Firato: aan de binnenwand hing een reeks van nummers met kleurentelevisie-artikelen, die op de laatste zondag geheel uitverkocht bleken, de spijkergaten ten spijt!

Afgezien van TV, bleek naar mijn mening bij Philips de elektronische speelgoedgroep de meeste aftrek te hebben. Bij Agfa werd ik weer aangenaam getroffen door de in oranje japonnetjes gestoken baliegirls, die (uiteraard) sterk ge„mini”seerd waren.

Bij Sony zag ik een uitstekende demonstratie met hun nieuwe beeldbandrecorder (in Frankrijk heeft men de voortreffelijke naam „magnetoscoop”). Voor de rest had Sony een blikvanger met een uitstekende foto van een autoradio met een Japanse schoonheid, en wel zodanig dat, toen de tentoonstelling 1 dag oud was, bij die foto een tekst verscheen welke aangaf, dat er enige binding met James Bond bestond!

Alle firma's met kleurenontvangers te noemen zou op deze plaats ondoenlijk zijn, doch een speciale ontvanger wil ik toch even noemen.

Bij Nordmende (fa. Koelrad, Amsterdam) stond een ontvanger met 4 beeldbuizen, waarvan 1 grote voor kleur en drie zeer kleine voor zwartwit. Elke buis werd gestuurd door steeds een eigen ontvangedeelte, zodat dit apparaat – de z.g. Spectra Studio – in wezen 4 ontvangers bezat. Elke ontvanger heeft een eigen kanaalkiezer, terwijl ook de synchr.-scheider enz. voor elke ontvanger apart is uitgevoerd.

Dit betekent dat *gelijktijdig* 4 verschillende programma's kunnen worden bekeken, waarvan één in kleur. De ingebouwde luidspreker levert het geluid dat bij het kleurenprogramma behoort.

Het geluid van de drie achrome programma's kan wor-

den omgeschakeld op een hoofdtelefoon. Verder kan het geheel op afstand worden bediend. Dit apparaat opent grote perspectieven voor b.v. recensenten, journalisten, regisseurs en producers, daar ook schakelprogramma's kunnen worden gevolgd, die niet zijn gekoppeld aan „eigen” sync.-signalen. Om een voorbeeld te noemen: op de Firato kon men gelijktijdig naar Nederland 1 en 2, Kleef en het interne Firatonet kijken.

En dat alles voor nog geen f 7000,-!

Voor professionele doeleinden kan de Spectra Studio ook in een metalen kast worden geleverd.

„Dit is de FM-stereozender van de Firato”, zo klonk het regelmatig uit luidsprekers op stands met stereotoestellen. Op verzoek werden dan goede stereoplaten ten gehore gebracht. Jammer blijft, dat niet éénmaal werd gezegd, dat die zender ter beschikking werd gesteld door de NRU te Hilversum, zoals trouwens reeds vele jaren daarvoor ook het geval was.

De NRU timmerde ook op andere wijze langs de weg. In de „Glazen Zaal” van de RAI werden door verschillende omroeporkesten en combo's uitvoeringen gegeven, die door middel van NRU-lijnapparatuur „live” werden uitgezonden. Alle respect voor de inderhaast geïnstalleerde controlekamer in de toegangshal!

Bij wie ze hoorden, weet ik nog niet, maar die twee papegaaien op die hoek in de grote zaal hebben mij veel plezier gedaan.

Iemand had ze een pepermuntje gegeven (mag dat wel?) en daar kregen ze een beetje onenigheid over. Ik geloof wel dat het een mannetje en een vrouwtje waren. Als dat zo is heeft het vrouwtje gewonnen, zoals bij ons mensen ook veelal geschiedt!

Hoe dan ook, hun kleuren waren prachtig exotisch, en daartoe werkten ze dan ook aan de Firato mede.

De NTS had de nieuwe kleurentrein opgesteld, welke men kon bezoeken, onder geleide vanzelfsprekend. De ingerichte studiovloer was, meen ik, 180 m² groot en daarop werden diverse evenementen in kleur gebracht en uitgezonden. Orkestjes, mode en een leuk programma'tje over diverse wijnen en misschien nog wel meer, maar ik heb ook niet alles kunnen zien. Nu zagen we de omroepsters kleurecht! Verder werden kleurenfilms gedraaid, waarvan ik reeds zei, dat ze niet alle voor KTV geschikt waren.

Het „Elektron” ten slotte was weer een rustige sectie, alwaar men PTT-sorteremachines kon zien, waar een ministerie een stand had, welke informatie verstrekke over want men kon bereiken met een bepaalde opleiding, waar alle militaire wapens waren vertegenwoordigd met hun elektronische apparatuur, waar Intomart stond met een toelichtende stand over het meten van het percentage ingeschakelde TV-toestellen, enz. enz.

Al met al, een geslaagde Firato, al heb ik enige, positief bedoelde kritiek moeten leveren. Voor iedereen, die niet is vermeld, mijn oprecht excuus.

Redactie ~~RF~~

INTERELECTRONIC

21-26 November 1967

CENTRE INTERNATIONAL ROGIER BRUSSEL

AEG - Div. Telefunken -
Brussel-5
Zie ~~AF~~ okt. 1967, blz. 1098.

ARROW, Antwerpen
DELCO halfgeleiders en koelplaten
Felten & Guillaume kabel
GROSSMANN professionele knoppen en fijnregelschalen
INGELEN weerstanden, potmeters, condensatoren en RC-kringen
LEISTNER kasten
NEUBEBOER condensatoren
PEIKER dynamische en kristalmicrofoons, waaronder 2 nieuwe TM40 en TM135
RIEM drukkamerluidsprekers van 12-60 W, versterkers
SEAS hi-fi luidsprekers en klankzuilen.

AVI ELEC, Brussel-4

BELRAM, Brussel-15
Datapulse, Industrial Acoustica, Kay Electric, Kistler, Non-linear Systems, Southern England, Test Equipment Corp., Texas Instruments, allen met het bekende programma.
SYSTRON-DONNER, waarbij gewezen wordt op de nieuwe analog computers
Componenten van: Centralab, Deltime, Sealectro, Syntron, Thermosen; Motorola zenders en ontvangers.

BENELEC-Leeuwin,
Brussel-6
NATIONAL, Japan met o.a. televisie-camera's
POPE kabel
Ledec, Cutler Hammer, NSF.

BLOMHOF, Brussel-7
LANSING luidsprekers en versterkers
LENCO platenspelers
TANDBERG magnefoons
SANSUI versterkers en tuners
BSR platenspelers
SARKES thyristoren.

De Interelectronic is een tentoonstelling waar de electronicus alles vindt, wat hij nodig heeft, d.w.z. en componenten en meetinstrumenten en waar hij voor zijn behoeften géén twee exposities behoeft te bezoeken. De beschikbare ruimte, die misschien wel wat groter had kunnen zijn, is onder de deelnemers eerlijk verdeeld. In ieder geval staat vast, dat men er met de belangen van de cliënten rekening heeft gehouden.

BOQUET, Brussel-7
CHAUVIN ARNOUX, ohmvoltmeters, buisvoltmeters, schrijvers, pyrometers, luxmeters
JAEGER tachometers en connectoren
DYNA schakelaars, signaal-lampen en gereedschap.

CANNON, Antwerpen
Connectoren in 58 000 verschillende typen.

CARPENTIER, Kortrijk

C.B.F., Dorgembos
Electrolytische condensatoren in alle uitvoeringen van eigen fabrikaat
PRÉCIS-SAME mylar, tanaan en alle mogelijke andere mini-atuur-C's.

CENTRABEL, Brussel-7
HANSEN met 45 verschillende multimeters, buisvoltmeters, scoops enz.
PRIMO microfoons
TECH HF- en LF-generatoren
KIKUSSUI scoops en gestabiliseerde hoog- en laagspanningsvoedingen
HY-GAIN-zendantennes
COSMOS tuners en versterkers
CORAL hifi luidsprekers.

CLOBUS, Brussel-5

CLOFIS, Overijse

Een enorme lijst van zeer befaamde fabrikaten, waarvan wij noemen: Audax, Eurelectric, Elma, Fribourg, Lauer, Lire, Lumberg, M.C.B., Neohm, Neosid, Rosenthal, Schurter, Sogic, Zehnder
De hier genoemde merken zijn zo bekend dat zelfs de producten niet behoeven te worden genoemd.

COBAR, Kortrijk

Gedrukte schakelingen, kanaalkiezers en onderdelen voor TV, luidsprekers Barco en Wharfedale, oscilloscoop en andere niet courante meetapparaten, wobulator, kamera + TV in gesloten keten, tellers voor algemene doeleinden, voedingstrafo's, modulateurs, foto-electrische controle, ultrasonische toepassingen.

COBELDA, Brussel-13
Capaciteitsmeters, lichtsterkte-regelaar, snelheidsregelaar van eigen fabrikaat, connectoren van 10-212 contacten in licentie van HUGHES.

COMAUTA, Grand Bigard

C.C.I., Antwerpen-1
YOKOGAWA Works (Yew)
BELLING & LEE connectoren

PRESTINCERT met grote nieuwigheden op het gebied van klein verbindingmateriaal voor printed circuits.

C.T.R., Brussel-5

Een heele lijst vertegenwoordigingen, w.o. Elag kabels, Kaco vibratoren, Seuffer, Bernstein gereedschap, Elu, Radium, Hellermann, Eichhoff, Conrecor.

CRAFT, Herstal

DE GREEF, Brussel-19

Een stand met uitgesproken bekende merken: Advance, Fairchild, Houston, L.E.A., Medistor, Schneider, Salies, Telequipment, T.L.H., Triplett, Radiometer
In de componentenafdeling vinden we al even bekende namen: Carr Fastener, Colvern, McMurdo, Stockli, Vitramon, General Electric vanzelfsprekend halfgeleiders.

DELGAY, Brussel-6

DELTA EQUIPM.,
Brussel-5

Vertegenwoordigt ongeveer 50 firma's, w.o.: Jerrold, Janus, Birtcher, Woelke, Kemo, Delta, Magnasync, Conrac met KTV-monitor, Marconi met TV-camera, RHL, Hammarlund, Sangamo, Burr Brown, Jensen, Altec Lansing, Rolen Star, Electro-Voice.

DRUA, Brussel-19
Metrix, Airmec, Coreci, Pye, Sefram, Venner.

EGETEM, Brussel-3
FRAKO condensatoren
FAGOR silicium en selenium dioden
Voorts: Accel, Wilhelm Heibl, Hacmun Elektronik.

ELECTRO APP., Brussel-5**ELECTRON. INSTRUM., Brussel-15**

Een programma van hoogwaardige apparatuur waarvan we slechts enkele merken noemen: Tinsley, Redifon, Brion Leroux, Barnes, Feedback, Huggins, Hitachi (analog computers), Micramatic, PEK Labs, RACAL, Wayne.

ELTEA, Brussel-1**ELTORACO, Brussel-4**

Instrumenten en componenten van de volgende bekende merken: Danbridge, Elmec, Hellice, Knürr, Sercel, C.E.M.M., Damar & Hagen, Danotherm, Jensen, Knobel, Fritz Kuke, Eugen Sasse, Tuchel-Kontakt.

EQUIPEM. ELECTRONIQUE, Brussel

Bruel & Kjer geluidsmeetapparatuur

Cimatic schrijvers
Disa digitale voltmeters
Verder een hoog geklasseerd programma van Ferisol, Hatfield, Schaevitz, Siden, Sider, Theta en Torkall.

E.R.E.A., Wijnegem

Eigen fabrikaat transformatoren en voedingen met halfgeleiders van 100 mA tot 5 ampère.

GENTRONICS, Brussel-6**HALFIN, Brussel-1****HEIJNEN, Hasselt**

Wij menen niet beter te kunnen doen dan te verwijzen naar ons okt.-nr. blz. 1049.

HEWLETT PACKARD, Brussel-16

Ook hier is een verwijzing naar ons oktober-nr. blz. 1091. op zijn plaats.

INELCO, Brussel-1

Een bekende firma van bekende merken als R.C.A., Burroughs, Gedebiw, Kings, Schlumberger, Heathkit, Telonic, Scientific Atlanta, Hallcrafters.

Van de meeste dezer namen vindt U een beschrijving op blz. 1050 van ons oktober-nr.

INETA, Brussel-16**IVENS, Luik**

Goodmans luidsprekers
HIRSCHMANN antennes en materiaal
TOA versterkers en public address

Isophon luidsprekers
Melodyne platenspelers
MB microfoons en hoofdtelefoons. Eigen fabrikaat tuners en versterkers.

KONING & HARTMAN, Brussel-5

Ook t.a.v. deze firma zult u ons toestaan naar het oktober-nr. te verwijzen, blz. 1045.

LEGER, Brussel-3

Leclanché, Steafix, Suhner, Secme, Contelec, I.E.C., Telegartner, P.I., Reno, Assmann, Schaleco, Arema, Schlemmer en vele andere merken.

LEMAIRE, Brussel-8

National Semiconductor Corp.
Union Carbide
Socapex connectoren
Kemet condensatoren.

MANUDAX, Brussel**MATEDEX, Brussel-5**

Wij noemen enkele namen van de vertegenwoordigingen: Kapsch, National, Ohmic, PREH, Roselson, Seco Novea, Videcon, VOGT.

M.B.L.E., Brussel-7

demonstreert een uitgebreid Philips programma.

MIRAVOX, Brussel

Alle AVO-meters, waaronder een volkomen nieuwe geheel getransistoriseerde multimeter.
RADIO CONTROLE KTV-generatoren.

MORTON, Brussel-3

Speciaal geoutilleerd in kasten en rekken van R.D.T., Lektrokit, Widney-Dorlec, Atomelec, Eldon.

NEOTRON, Brussel-5

Zusterbedrijf van C.T.R. vertegenwoordigt
Haller, relais
Welwyn weerstanden
Heidolph miniatuurmotoren
Ducati condensatoren
Lemco mica-C's
Neosid ferrieten
Tronser profess. trimmers.

ORPHEUS, Kraainem**PAINTON, Brussel-5**

breidt zijn programma connectoren en weerstanden uit met schakelaars, transformatoren, gestabiliseerde voedingen, versterkers en omvormers.

PHILIPS, Brussel-1**PREVOST, Brussel-3****O.T.I. GENIN, Brussel-6****RADELCO, Antwerpen**

AKG met o.a. 2 nieuwe microfoons: D1000 en D224.
Tevens is een kapsule in ontwikkeling, die omstelbaar is van cardioïde in omni-directioneel.

Verder zijn er opmerkelijke verbeteringen aan enkele hoofdtelefoons.

RAYCHEM, Nivelles

Wetenschappelijk chemisch-elektronische apparatuur.

REG. MEASURE, Brussel-15

Vertegenwoordigt zeer bekende merken, t.w. Tektronix, Ebauches, Beckmann, Ad-Yu, Narda, Exact, Bell & Howell, C.T.C., E.S.I., Branson.

ROGELEC, Gent**ROOD, Brussel**

T.a.v. deze firma kunnen wij slechts ten dele verwijzen naar ons oktober-nr., omdat in België niet dezelfde merken worden vertegenwoordigd. Wij noemen hier dus: Motorola, Callins, Schaffner, Sifam, Vectoreen, John Fluke, Geka, Pomona, MB-Metals.

SAIT ELECTRONICS, Brussel-19**S.E.B.S., Brussel-3****SIEVERDING, Brussel-6**

1. Analoge meettoestellen. (nieuwigheden FG4, AS2, Semitest I en II, FMI, TG4, TG20, G8/13, MO10/13, RT5).
2. Digitale meettoestellen. Frequentie-impulstellers, spanningsmeters; nieuwigheden: UZ83Q, DV1000, DV33.
3. Numerische sturing voor werktuigmachines.
4. TV in gesloten keten: nieuwigheid FA42 compact,

kamera met silicium-planar-transistoren.

5. Afstandsbesturing: Variophon-Variothon.
6. Lichttelefoon LIG3.

SOCOMINDUS, Charleroi**SOCORA, Brussel-8****SYLVANIA, Zellik****TODTENHAUPT, Brussel-19****UNIC RADIO, Luik****VAN HALME, St. Andries**

Alliance antenne-rotoren
Sky-Lok antenne-masten
Opelec veldsterktemeters.

VERCO, Brussel

Perpetuum-Ebner platenspelers
Bulgin klein materiaal, een vanouds bekend merk
Engel motoren
Omron relais, timers, schakelaars
Dubilier weerstanden en condensatoren.

WOLEC,**St. Stevens Woluwe**

MB microfoons
Vollmer professionele magnetofoons
Woeke wow- en fluttermeters
Kemo transformatoren
Heimstudio magnetofoons
Weircliffe wismachines
Tel Watt Hi-Fi apparatuur
Eltro snelheids- en frequentieregelaar voor geluidsbanden
Kirksaeter tuners en versterkers
De Oude Delft röntgen videorecorders (zie hiervoor ons oktober-nr. blz. 1038).

ZETTLER, Brussel-4

Signalisatie-systemen, relais, telefoon-oproepinstallaties, teleschakelaars.

Boekbespreking

„Gedrukte schakelingen” door H. F. Roepers. N.V. ZEVA Verkoopkantoor M. Roepers, Postbus 142, Amsterdam.

Dit werkje is geschreven naar aanleiding van een serie voordrachten, welke de heer Roepers heeft gegeven voor medewerkers van het Dr. Neher-laboratorium van de P.T.T. te Leidschendam.

Het boekje is bedoeld als leidraad voor degenen, die zich gaan bezighouden met gedrukte schakelingen en het solderen van bedravingskaarten.

Aan de orde komen de vervaardiging van gedrukte schakelingen volgens het foto-ets-procédé, hoe men printed circuits blijvend kan beschermen tegen corrosie, hoe de componenten moeten worden gemonteerd en waar men bij het solderen aandacht aan moet schenken.

Voorts worden onderwerpen besproken als het vergulden van contactstroken, het dompelsolderen, welke soldeer-materialen men moet kiezen en hoe men gedrukte schakelingen kan repareren.

Kortom een bijzonder handig werkje, welke het bestuderen zeker waard is, wanneer men tot de vervaardiging van gedrukte schakelingen overgaat.

J. H. J.

KLEURENSPOTJES

van de

FIRATO 1967

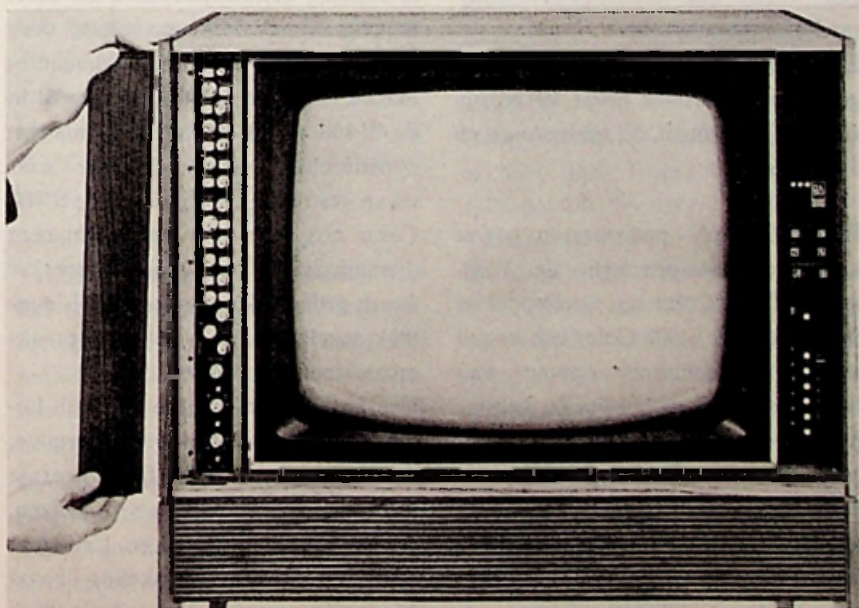
Zoals de titel van dit artikel reeds doet vermoeden, willen we het voornamelijk hebben over inzendingen op het gebied van de kleurentelevise, zonder hiermee gezegd te willen hebben, dat de overige inzendingen in het geheel geen nieuws boden.

Vanzelfsprekend hebben ook de fabrikanten het accent verlegd van de monochrome naar de kleurentelevise. We willen dit beknopte overzicht beginnen met de Deense inzending van B&O. Aan het tot stand komen van de *BEOVISION 3000* ging een periode van onderzoekingen vooraf, die zich aanvankelijk richtte op een kleurentelevise-toestel volgens het NTSC-systeem, aangepast aan de Europese normen. Toen in 1965 het proefmodel van een dergelijk apparaat gereed was werd men verrast door het feit dat de meeste Europese landen het PAL-systeem kozen. Het gevolg was dat de kleurencoder geheel opnieuw moest worden geconstrueerd. Het resultaat van alle werkzaamheden kan worden beoordeeld naar de reeds genoemde *BEOVISION 3000*. Het uiterlijk van dit apparaat maakt, evenals de zwartwit-ontvangers van B&O, een zeer verzorgde en smaakvolle indruk. De bedieningsknoppen voor zwartwit zijn recht naast de beeldbuis aan de voorzijde geplaatst, terwijl ook hier de twee extra regelaars voor de kleurverzadiging en de kleurtint een plaats vonden. Door de kleurverzadigingsknop geheel naar links te draaien verschijnt het beeld in zwartwit. Met de

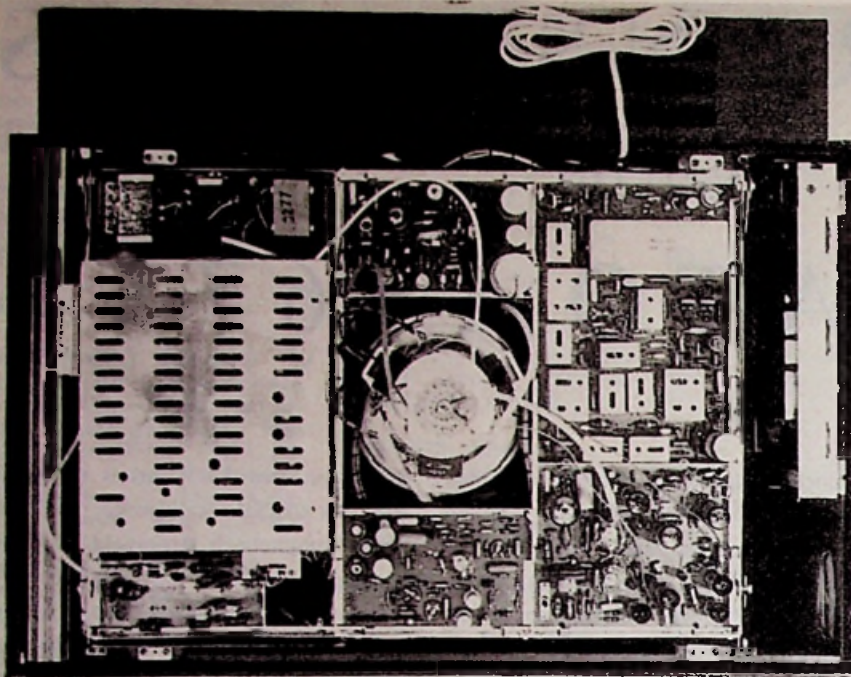
kleurtintregelaar, die in het midden mechanisch is gearreëerd, kunnen kleurafwijkingen van te rode, resp. te blauwe beelden worden gecorrigeerd. Links naast de beeldbuis zijn achter een gemakkelijk te verwijderen metalen plaat de regelaars geplaatst, waarmee de convergentie kan worden ingesteld. Deze regelaars zijn zo geplaatst, dat de achtereenvolgende handelingen van boven naar beneden dienen te worden verricht. Onder iedere regelaar is met tekst en tekening aangegeven wat de invloed hiervan op het beeld is. Het chassis is op de bekende wijze kantelbaar en daarvoor gemakkelijk toegankelijk. Het geluidgedeelte heeft een uitgangs-

vermogen van 3,5 W en is uitgerust met een speciale luidspreker met een gering magnetisch strooiveld. Bij een vermogen van 3 W bedraagt de vervorming 1 %. De klankkleur is in het laag ± 12 dB bij 100 Hz en in het hoog ± 12 dB bij 10 kHz te beïnvloeden.

In het beeldgedeelte is de middenfrequentversterker uitgerust met twee uitgangen, waarvan er één gebruikt wordt voor het kleursignaal. Hierdoor kon de modulatie diepte van het kleursignaal worden verkleind, waardoor sterk gemoduleerde kleursignalen niet meer in amplitude worden begrensd, terwijl bovendien de kwadratuurvervorming van krachtige kleursignalen



Het elegante maar ook eenvoudige bedieningspaneel van de B&O Beovision 3000 Colour SJ.



De Beovision KTV-ontvanger aan de achterkant gezien, als de achterwand is verwijderd. Een knap stuk werk.

met een hoog lichtniveau kon worden verminderd.

De 3-traps chrominantieversterker (4,43 MHz) is voorzien van een automatische versterkingsregeling van 30 dB. De synchronisatie van de lijnfrequentie, de referentie-oscillator en de PALsynchronisatie zijn volledig geautomatiseerd.

Bij ontvangst van zwartwit-uitzendingen wordt het kleurgedeelte automatisch uitgeschakeld.

De BEOVISION 3000 is gedeeltelijk getransistoriseerd en bevat 19 buizen (incl. de beeldbuis), 52 transistoren en 48 dioden.

Schaub-Lorenz presenteerde twee kleurentelevisie-apparaten: de Weltspiegel T 400 Color een tafelformaat en de Weltspiegel S 400 Color een staand model. De technische opbouw van beide apparaten is gelijk. Ze hebben een verregaande bezetting met Mesa- en Silicium-Planartransistoren, b.v. de PAL-decoder is volledig getransistoriseerd en hebben verder een bezetting van 12 buizen, 41 transistoren, 45 dioden en 4 netgelijkrichterdiodes.

Om te voorkomen dat het veld van

het aardmagnetisme invloed op de elektronenstralen zou uitoefenen, waardoor onder bepaalde omstandigheden kleurvervalsingen zouden kunnen optreden, zijn de Schaub-Lorenz-kleurentelevisie-apparaten, evenals praktisch alle getoonde toestellen, voorzien van een automatische demagnetiseerinrichting en is de beeldbuis afgeschermd. De all-wave-tuner is volledig getransistoriseerd en heeft 6 programma-voorkeuzetoetsen; voor UHF en VHF is een fijnafstemauto-matiek aanwezig. Het geluid wordt in de T 400 Color door één permanent dynamische concertluidspreker naar voren gestraald, terwijl dit bij de S 400 Color ook nog door een permanent dynamische hoge-tonenluidspreker wordt gedaan. De toonregeling is continu regelbaar en er is een spraakmuziektoets aanwezig.

Daarnaast presenteerde Schaub-Lorenz zijn zwartwit-televisie portable, de Weltkurier 1900. Dit apparaat heeft een 47 cm beeldbuis, 8 buizen, 7 transistoren, 7 dioden en 1 silicium gelijkrichter. De schakeling bevat 16 circuits waarvan 3 voor het geluid. Het apparaat is verregaand geauto-

matiseerd, weegt ca. 18,5 kg en heeft als afmetingen 57 × 42,5 × 29,5 cm.

Telefunken, de bakermat van het PAL-systeem, heeft zijn kleurentelevisieprogramma uitgebreid met de PAL-cromat, terwijl daarvoor reeds de PAL-color op de markt werd gebracht. (De uitvinding van Dr. Walter Bruch is dus in de serienaam verankerd). De constructieve opbouw van de Telefunken kleurentelevisietoestellen bestaat uit een horizontaal liggend bodemchassis, waarop een L-vormig bouwelement is gefeldd, welke o.a. de afbuigtrap en de lijnuitgangstransformator bevat. De elektrische verbindingen zijn vast aangebracht. Aan de linkerkant van het bodemchassis is de MF-versterker geplaatst. Voor een goede toegankelijkheid van het bodemchassis werd de MF-versterker los van het bodemchassis aan de kast vastgezet, terwijl hier de elektrische verbindingen door steekverbindingen tot stand komen. Voor metingen zijn de onderdelen gemakkelijk bereikbaar, terwijl de MF-versterker aan twee haken buiten de kast kan worden bevestigd, waardoor beide zijden vrij toegankelijk worden. Tussen de beide poten van het U-vormig chassis is boven in de kast de convergentieplaat kantelbaar opgehangen. In gekantelde toestand zijn de convergentie-instellingen vanaf de voorzijde van het apparaat uit te voeren.

Het U-vormige chassis kan gemakkelijk op sleden buiten de kast worden getrokken en kan bovendien 45° en 80° worden gekanteld (hiertoe is een plastic handgreep aanwezig), hetgeen voor servicedoeleinden vele voordelen biedt.

De afscherming van de afbuigtrap, de lijnuitgangstransformator en de hoogspanningsdiode kan door een lichte druk zonder geschroef uit zijn bevestiging worden verwijderd.

De PAL-cromat heeft voor de afstemming een elektronische diodetuner gekregen, de afstemming en de programmakeuze geschiedt door middel van

een inschuifbare toetseenheid. De tuner en toetseenheid zijn mechanisch gescheiden en elektrisch door steekverbindingen verbonden.

Naast de normale regelmogelijkheden van de zwartwit-televisie heeft men slechts twee extra regelaars, nl. de *kleurcontrastregelaar*, waarmee dosering van de kleur mogelijk is en die kan variëren tussen zwartwit via de zachte pasteltinten tot de hardste shockkleuren en de *kleurbalansregelaar*, die noodzakelijk is om het apparaat aan te passen aan de verlichting van het vertrek, waarin het geplaatst is. Met de kleurbalansregelaar kan men het beeld een lichte roodzweem ofwel een lichte blauwzweem geven. Bij de constructie van deze Telefunken kleurentelevisietoestellen heeft men er terdege rekening mee gehouden het toestel gemakkelijk toegankelijk te maken voor servicedoel-einden, terwijl tevens de bediening zeer eenvoudig is.

Reeds in het najaar van 1966 begon NORDMENDE met de verkoop van televisie-ontvangers in polyester slijplak uitgevoerde houten kasten in tal van kleuren. Men stelt dat niet alleen de technische kwaliteit van een ontvanger voor aankoop bepalend is, maar ook de aanpassing van het apparaat aan de sfeer van het overige meubilair. Uitgaande van deze stelling en

aangemoedigd door de reacties van het kopend publiek is nu de Spectra-color 7000 kleurentelevisie in 5 verschillende kleuren en 5 edelhoutsoorten leverbaar. Een voordeel van slijplakken is b.v. dat ze ongevoelig zijn voor vingerafdrukken.

Met de *NORDMENDE Spectra Color Studio* komt de fabrikant tegemoet aan de wenselijkheid van journalisten, KTV-critici, reclamemensen e.a. op één en hetzelfde uur verschillende KTV-programma's willen zien. Met dit apparaat kunnen vier verschillende zenders worden ontvangen, waarvan één grootbeeld - 63 cm - in kleuren. De andere programma's worden ontvangen op drie kleine monochrome schermpjes. Met behulp van afstandsbediening kan op elk gewenst moment worden overgeschakeld op grootbeeld. Met gebruik van koptelefoon kan de geluidswaergave van elke uitzending afzonderlijk worden gevolgd.

In het kleurentelevisieprogramma van *GRUNDIG* heeft één apparaat onze speciale aandacht getrokken, nl. de T 800 color. Dit apparaat dat in Duitsland voor 1865,— DM wordt geleverd, moet in Nederland f 2398,— kosten. Dit is ca. f 600,— goedkoper dan de goedkoopste van de andere hier besproken apparaten. Deze Grundig-creatie met zijn 48 cm beeldbuis mikt op de kleinere kamers. Technisch is dit apparaat gelijk aan de T 1000 color, die een 63 cm beeldbuis heeft.

Technische gegevens: 86 buizenfuncties - universele ruisarme getransistoriseerde tuner met absolute terugkeernauwkeurigheid - geheugen voor 6 optimaal ingestelde programma's - 3 beeld-middenfrequenten en 2 geluidsmiddenfrequenten - automatische storingsonderdrukking - verlengde levensduur van de beeldbuis door straalstroombegrenzing en elektronische beveiligingsschakeling - vonkbruggen aan alle elektroden van de kleuren-

beeldbuis - kleurdoover - statische convergentie, elektromagnetisch regelbaar ook voor blauw - bediening van alle convergentieregelaars aan de voorzijde, dus zonder demontage van de achterwandkleurtoonregelaar voor optimale, natuurgetrouwe waergave, ook bij zwartwit werkzaam - standaard PAL-reflex vertragsingslijn - uitklapbaar plat chassis in het koude gedeelte van het apparaat voor langere levensduur van de onderdelen - afmetingen 74 × 52 × 38 (+ 18) cm.

In het besef verre van volledig te zijn geweest, willen we besluiten met de kleurentelevisieserie van *PHILIPS*.

De vijf kleurentelevisie-ontvangers waren in de Philips-stand opgesteld vlakbij een aparte ruimte, waarin een groot aantal zitjes waren ingericht, zodat ruim 300 bezoekers tegelijkertijd kleurentelevisie konden zien. In de stand stonden 3 super kleurentelevisie-ontvangers, geschikt voor het PAL-systeem en CCIR-norm zwartwit, dus binnen zendbereik voor kleuren- en zwartwit-uitzendingen van Nederland en Duitsland. Tevens werden twee *universele* kleuren-TV-ontvangers getoond, die eveneens voor PAL en CCIR-norm zwartwit geschikt zijn en daarnaast voor de Belgische zwart-wituitzendingen. Keuze genoeg dus. Voor die gebieden, waar het ontvangen van TV-beelden bemoeilijkt wordt door te zwakke signalen, ontwierp Philips in samenwerking met Teweia een versterker (22EA1000) die over het gehele frequentiegebied van 45 tot 900 MHz een gelijkmatige versterking van ruim 12 dB (meer dan 400 %) geeft. Door de versterker zo dicht mogelijk bij de antenne te plaatsen, wordt een aanzienlijke verbetering van de signaal/ruisverhouding verkregen.

In de afdeling luidsprekerboxen introduceerde Philips twee nieuwe typen de 22GL565 en de 22GL566. Beide boxen zijn voorzien van een speciaal ontwikkelde lage-tonenluidspreker



Nordmende spectra color studio

met een rubber conusophanging, een dubbelconus luidspreker voor de midden en hoge tonen en een scheidingsfilter. Deze boxen met beduidend kleinere afmetingen hebben resp. een frequentiebereik van 55-18 000 Hz en 50-19 000 Hz. De max. belastbaarheid van beide typen bedraagt 20 W. In de sectie portables is de 22RL574 een nieuwe verschijning. Deze in miniatuurtechniek uitgevoerde portable is geschikt voor ontvangst van de FM-band, lange-, midden- en korte-golfstations met een uitgangsvermogen van 1000 mW. In deze categorie maken we ook melding van de 22RL280 en wel om zijn uitgesproken platte vorm. Hij is slechts 27 mm diep en heeft een speciale

kunststofbehuizing. In dit verband wijzen we op de toepassing van de nieuwe met de reeds bestaande miniatuurtechniek gecombineerde ELMEPA-techniek; ELMEPA staat voor de gecombineerde ELectrical and MEchanical PAnel (gedrukte schakeling). Een nieuwe Philips-techniek die berust op de geïntegreerde opstelling van de elektrische en de mechanische onderdelen op één enkel paneel.

De manier waarop de onderdelen worden bevestigd, is verder gestandaardiseerd; deze worden allemaal in dezelfde richting gemonteerd. Zo ontstond een overzichtelijk geheel, voor reparaties gemakkelijk bereikbaar en door de zonder uitzondering benedenwaarts gerichte aansluitdraden zijn

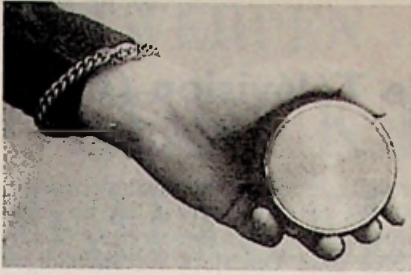
geen overbodige draden te zien, welke de betrouwbaarheid nog zouden kunnen schaden. Wat de mechanische delen betreft, wordt bij deze techniek gebruik gemaakt van zgn. snap-in fixing-units vervaardigd uit speciaal plastic, waardoor schroeven, bouten of moeren binnen de behuizing overbodig zijn.

In kort bestek nog iets over de rest van de inzendingen. *SONY* brengt een home videorecorder, waarmee rechtstreeks van de TV opnamen kunnen worden gemaakt. Opname met eigen televisiecamera is natuurlijk ook mogelijk en biedt t.o.v. een filmcamera het voordeel dat men geen week hoeft te wachten alvorens het resultaat te kunnen zien. De band heeft een speelduur van een heel uur. De kwaliteit van deze recorder was op de Firato te beoordelen aan de hand van opnamen gemaakt van de wedstrijd Ajax-Real Madrid gespeeld op de vooravond van de Firato: uitstekend. De prijs van deze recorder bedraagt f 3250,—, die van de camera met bijbehoren f 1450,—.

Naar aanleiding van de berichten uit Amerika over stralingsgevaar van kleurentelevisie-ontvangers liet *SIE-MENS* een onderzoek hieromtrent instellen voor zijn eigen produkten. De Physikalisch-Technische Bundesanstalt te Braunschweig, die dit onderzoek uitvoerde, deelde mede dat de stralingsdosis van de Siemens kleurentelevisie-apparaten totaal ongevaarlijk is en dat zeer gevoelige meetapparatuur geen straling registreerde.

De Siemens UHF-VHF-varicaptuner is universeel bruikbaar voor zwartwit en kleuren. Het omschakelen gebeurt niet meer mechanisch, maar door middel van schakeldioden. Door toepassing van siliciumtransistoren is de tuner temperatuurongevoelig. De versterking in de banden I en III varieert tussen 18 en 23 dB, in UHF van 26-32 dB. De gemeten ruiswaarde in de banden I en III is 4,5- < 7 kTo in UHF 8- < 10 kTo.





Philips IC2000

Over deze met geïntegreerde schakelingen samengestelde ontvanger is in de dagbladen reeds zoveel geschreven dat wij hier het zwijgen ertoe doen.

Siemens heeft in zijn televisiebeeldbuisen-programma nu ook een 49 cm kleurentelevisie-beeldbuis opgenomen, welke het typenummer A49-11X draagt. Voor deze buis werd een goedkopere schakeling voor de lijnafbuiging en de hoogspanningsvoeding ontwikkeld.

Voor het verkrijgen van de noodzakelijke bedrijfsspanning van 25 kV uit de lijnterugslagimpuls ontwikkelde Siemens een „vermenigvuldigercascade” met als typenummer TVK 1. Bij een ingangsimpulsspanning van slechts 8,6 kV_{tt} levert deze een hoogspanning van 25 kV bij een maximaal toelaatbare gelijkstroom van 1,5 mA.

Ook SEL (Standard Elektrik Lorenz AG) komt met een hoogspanningsverdrivoudiger, die volgens het bovenstaande principe werkt. De schakeling wordt gevormd door 5 seleen-hoogspanningsgelijkrichters en 5 hoogspanningscondensatoren van 2500 pF/10 kV.

SEL brengt ook twee nieuwe beeld-

buisen op de markt, waarvan het scherm nagenoeg rechthoekig is en het nuttig oppervlak resp. de diagonaal dus groter is geworden. Het zijn de beeldbuisen A44-13W en A51-10W met een schermdiagonaal van resp. 44 en 51 cm. Ze zijn te beschouwen als een verdere ontwikkeling van de beeldbuisen A41-10W resp. A47-17W. Beide zijn ze uitgevoerd met een smal gehouden metaalraam tegen implosiegevaar.

In de sectie meetapparatuur noemen we de televisie-antennemeetapparatuur SAM 371 en SAM 390 van Siemens. De vraag of bij de aankoop van een kleurentelevisie ook een andere antenne moet worden aangelegd, kan negatief worden beantwoord. Een antenne die het HF zwartwit-televisiesignaal onvervormd, dus zoals de zender het uitstraalt, op de ingang van het televisietoestel brengt, is ook geschikt voor de ontvangst van kleurentelevisiesignalen, omdat het kleursignaal binnen het overdrachtkanaal van de zwartwit-informatie valt. Met genoemde meetapparatuur kan worden nagegaan of de antenne werkelijk goed functioneert door de niveaus van het televisiekanaal en het geluidskanaal gescheiden te meten en is bovendien de vereiste lineariteit van de amplitudekarakteristiek gemakkelijk te controleren.

NORDMENDE en **SCHRADER** brengen beide een kleurenbeeldgenerator. Daar deze apparaten zeer veel gelijkenis vertonen geven we van één ervan enkele technische gegevens.

De kleurenbeeldgeneratoren werken volgens het NTSC/PAL-systeem en zijn volledig geschikt voor alle instel- en servicewerkzaamheden aan kleurentelevisie- en zwart-witontvangers. Het video-deel levert 8 verticale kleurbalken in de kleuren wit, geel, cyaan, groen, purper, rood, blauw en zwart. Helderheidssignaal: 8 verticale balken met trapvormig aflopende helderheid. Rasterpatroon: 12 horizontale en 15

verticale lijnen. Schaakbordpatroon: 50 % zwartwit. Kleurhulpdraaggolf: 4,43362 MHz, kristalgestuurd. Lijnfrequentie: 15,625 Hz. Rasterfrequentie: 50 Hz. Lijn- en rasterfrequentie zijn door frequentie-deling van de kleurhulpdraaggolf afgeleid. Kleursynchronisatie: impuls (burst): geschakelde burst, synch.-signaalverhouding: 75/25 regelbaar.

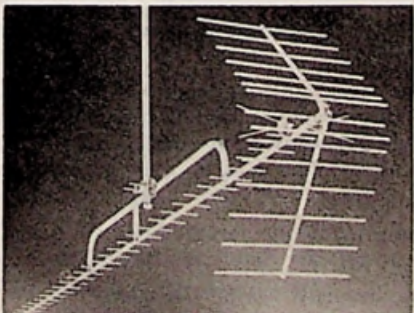
HF-gedeelte: Band I + MF: 33-68 MHz, Band III: 174-225 MHz, Band IV + V: 470-860 MHz.

Uitgangen: BOS/KBOS: Max. 1,2 V_{tt} aan 75 Ω regelbaar.

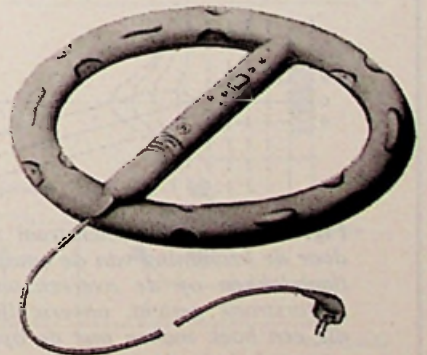
Polariteit: positief/negatief regelbaar. Synchr. uitgang: 15,625 Hz ca. 4 V_{tt}. Impulsbreedte: 4,7 μs.

Tenslotte maken we u opmerkzaam op de noodzakelijkheid in de televisieservicewerkplaatsen te kunnen beschikken over een demagnetisatie-spoel, in verband met de eventueel noodzakelijke demagnetisatie van het schaduwmasker of de metaalafscherming van de beeldbuis. Zowel Hirschmann als Graetz brengen een dergelijke spoel in de handel, waarmee volgens opgave dit demagnetiseren slechts een kwestie van enkele seconden bedraagt.

Het produkt van Graetz is belangrijk kleiner en ook lichter uitgevallen dan dat van Hirschmann. „Hirschmann” weegt b.v. ca 1,8 kg, terwijl Graetz een gewicht opgeeft van 175 gram. En met deze „gewichtige” mededelingen besluiten we ons FIRATO-overzicht.



Orion-antenne van Hirschmann ST105 met een onvoorstelbaar groot aantal elementen.



Demagnetiseringsspoel van Hirschmann Ems 1 voor service-doeleinden.

Compagnie Française de Télévision (CFT)

Sedert geruime tijd is er sprake van een nieuw type kleurenbeeldbuis, dat niet op hetzelfde principe is gebaseerd als de schaduwmaskerbuis. In Europa wordt deze buis ontwikkeld door CFT terwijl, naar het schijnt,

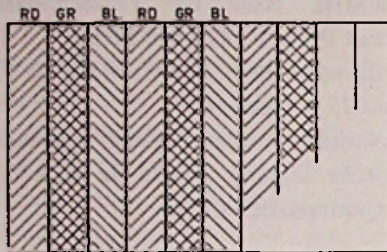


Fig. 1. Opbouw van de driekleuren-fosforstroken.

Japanse constructeurs met de commerciële spreiding in de Verenigde Staten reeds zijn begonnen. Alhoewel deze typen van buizen niet alle dezelfde constructie bezitten – sommige hebben 3 elektronenkanonnen, andere slechts één – schijnen ze toch alle volgens hetzelfde principe te werken.

In dit buistype is het schaduwmasker vervangen door een net van evenwijdig gespannen draden. De fosforstippen werden vervangen door fosforstroken die in deze buis verticaal geplaatst zijn (figuur 1). Het rooster van evenwijdige draden wordt op een verschillend potentiaal gebracht t.o.v. het scherm (bv. -200 V). Zoals uit figuur 2 blijkt zal hierdoor een elektronische lens ontstaan met een uitstulping van de equipotentiaalvlakken tussen de draden van het rooster. Hierdoor ontstaat een bepaalde focussering van de straal. Het spanningsverschil rooster-scherm zorgt tevens voor een zekere naversnelling. De drie elektronenkanonnen zijn naast elkaar in een horizontaal vlak opgesteld. De elektronenstralen zullen dus theoretisch evenwijdig verlopen tot juist voor het rooster, waar ze onder invloed van de bestaande kromming van het elektrische veld zullen worden afgebogen naar hun respectievelijke fosforstroken, zoals figuur 3 aantoont.

De voordelen van deze buis zijn zeer aanzienlijk: een belangrijke **verhoging van de helderheid**, aangezien bijna alle elektronen (90 %) van de

straal de overeenstemmende fosforstrook bereiken, terwijl bij de schaduwmaskerbuis *ongeveer 85 % verloren gaat*. Een sterk vereenvoudigde regeling van de convergentie en een verlaagd vermogen voor de afbuiging en de uitsturing. Figuur 4 toont het verschil in helderheid aan tussen het nieuwe type beeldbuis en de schaduwmaskerbuis. Er dient te worden opgemerkt, dat van deze buis voorlopig slechts een eerste proefserie werd gefabriceerd.

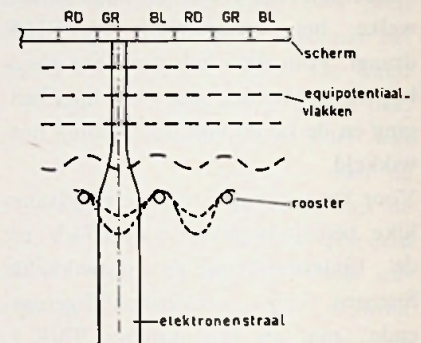


Fig. 2. Principe van de nafocussering en de naversnelling door de elektronische lens tussen scherm en rooster.

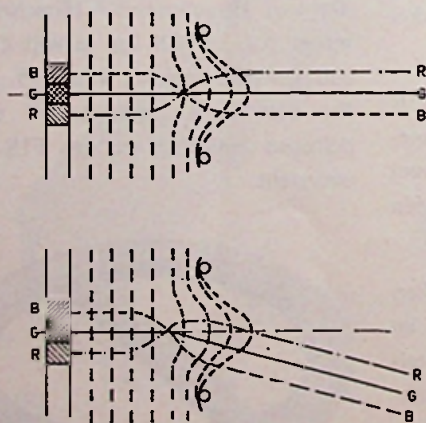


Fig. 3. Elke elektronenstraal wordt door de kromming van de equipotentiaalvlakken op de overeenkomende fosforstrook gericht, onverschillig of die een hoek maken met de optische as van de buis of niet.

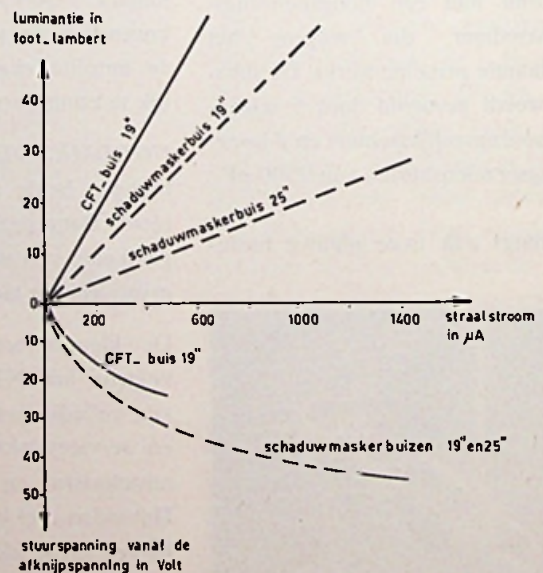


Fig. 4. Vergelijkende krommen van de luminantie als functie van de straalstroom en de stuurspanning voor schaduwmaskerbuisen en roosterbuizen.

ONTWERPEN van GEDRUKTE SCHAKELINGEN

door J. D. STIL †

ONTWERPEN VAN GEDRUKTE SCHAKELINGEN

Inleiding

Als electronicus moesten we nog al eens gedrukte schakelingen ontwerpen en de ervaring die we daarbij hebben opgedaan, willen we de lezer van *RF* niet onthouden. De professionele serieuze productie zullen we niet behandelen omdat deze niet in dit bestek valt.

Voordat evenwel de definitieve tekening naar de drukkerij gaat, moet er zo het een en ander gebeuren wat het beste door de electronicus kan geschieden.

Men zal het misschien vanzelfsprekend vinden, dat een electronicus in eerste instantie het printontwerp maakt, maar we hebben het al dikwijls meegemaakt, dat een electrotechnisch tekenaar een schema in zijn handen gedrukt kreeg met het verzoek daar een printontwerp van te maken.

Een dergelijke figuur zal, als electronica niet toevallig zijn hobby is, het karwei met meer of minder liefde ondeskundig uitvoeren d.w.z. dat met electronische eisen in het geheel geen rekening wordt gehouden en een schakeling, die het goed deed, allerlei kuren vertoont.

De print krijgt dan de schuld. Wordt evenwel een print met een zekere vakbekwaamheid, liefde en geduld ontworpen, dan blijkt soms, dat de gedrukte schakeling nog beter voldoet dan het oorspronkelijke ontwerp.

Indien men enige ervaring heeft in het ontwerpen en maken van printjes, gaat men zelfs al gauw over tot het maken van een printje voor slechts één exemplaar.

In fig. 1a zien we een onderdeel van een prinseschema zoals we dat vrij algemeen kunnen aantreffen.

De overeenkomstige buisschakeling ziet eruit als in fig. 1b, voor zover men transistoren met buizen wil ver-

gelijken. Waarom is de schakeling uit fig. 1a gebruikelijk en die uit fig. 1b ongebruikelijk?

Als men het om gegronde redenen evenwel niet doet, zoals in fig. 1b, dan zou men het op grond van dezelfde overwegingen ook niet moeten doen zoals in fig. 1a.

We zijn van mening, dat we hier te maken hebben met een erfenis uit het buisentijdperk en dat nog teveel electrotechnici hieraan vast zitten.

Ofschoon het in principe gelijk is of men de plus dan wel de min aan massa legt, zo zou het toch logisch zijn, om in een pnp-transistorschakeling de plus aan massa te leggen.

Maar waarom de ontkoppelcondensator persé aan massa moet liggen is niet altijd verdedigbaar en vooral niet in gedrukte schakelingen waar het begrip massa dikwijls maar zeer betrekkelijk is.

Tussen het verschijnen van dit en het vorige artikel ontvingen wij het verschrikkelijke bericht, dat

J. D. STIL

een van de oudste medewerkers van Radio Electronica bij een autokatastrofe is overleden. Reeds in 1955 begon hij met zijn activiteit voor *RF*.

Wij wensen zijn vrouw sterkte bij dit onvoorstelbare verlies en waken de kinderen op hun moeder daarbij een steun te zijn.

Voor gecombineerde pnp-npn schakelingen leidt dit tevens tot onlogische konsekwenties.

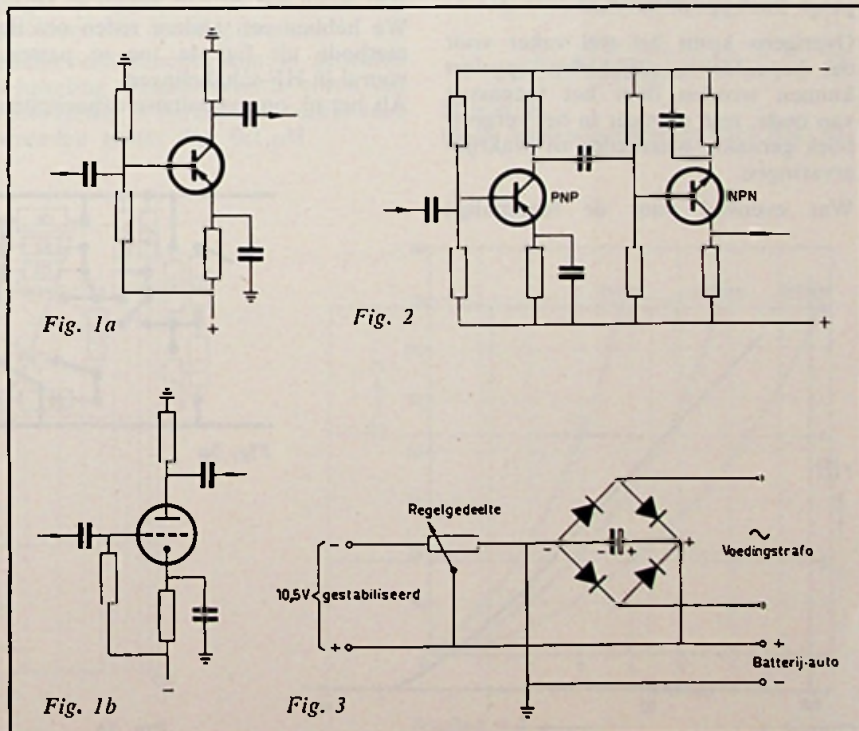
We zijn daarom van mening, dat de ontkoppelcondensator in gedrukte schakelingen naar het voetpunt dient te worden geschakeld.

Onder voetpunt verstaan we bv. de neutrale pool van twee klemmen waartussen een ingangsspanning wordt aangelegd bij een asymmetrische versterker. Volgens deze stelling ziet een gecombineerde pnp-npn versterker eruit als in fig. 2.

Conservatieve ontwerpers willen we daarbij voor ogen houden, dat de praktijk ons tot nog toe geen ongelijk heeft gegeven en deze methode o.a. met succes is toegepast in een multi-norm transistor-TV-ontvanger.

Het vereenvoudigde voedingsgedeelte hiervan is weergegeven in fig. 3.

In deze ontvanger, welke ook moet



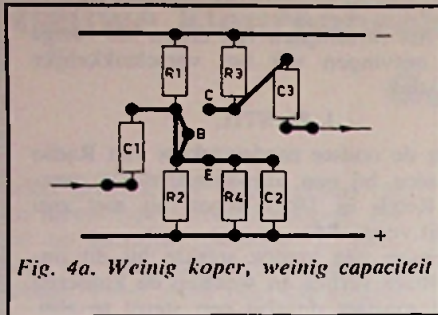


Fig. 4a. Weinig koper, weinig capaciteit

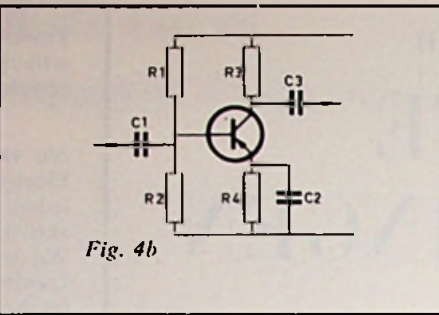


Fig. 4b

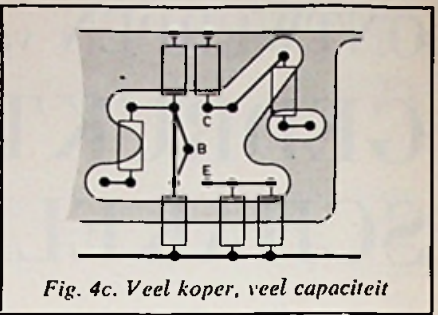


Fig. 4c. Veel koper, veel capaciteit

kunnen werken op auto-accu's van 12 volt, moet men de mogelijkheid hebben naar behoefte, d.w.z. op wens van de klant, de plus of de min aan massa te leggen.

In deze ontvanger wordt daarom de plus of de min slechts op één punt aan massa gelegd al naar behoefte.

De plus- of minleiding kan men trouwens in deze ontvanger niet meer opvatten als een massapunt maar als een simpele geleider.

Hierbij herinneren we ons nog de enorme 50-watts versterkers uit het verleden met de beroemde 807 in de eindtrap.

Een hi-fi versterker was toen in hoofdzaak een bromvrije versterker. In zulke versterkers werd doorgaans als min-leiding oftewel retourleiding een dikke koperdraad genomen terwijl chassis, afvlakcondensatoren en voedingstrafo slechts één gemeenschappelijk knooppunt hadden.

Overigens komt het wel vaker voor dat bepaalde moeilijkheden opgelost kunnen worden door het toepassen van oude, min of meer in het vergeetboek geraakte waarheden of praktijkervaringen.

Wat evenwel voor de toenmalige

krachtversterker nuttig was, is nog meer van toepassing voor de huidige, laagohmige transistorschakelingen.

Een onderdeel van een geprinte transistorschakeling ziet er dan uit als in fig. 4a waarvan het prinsipeschema is weergegeven in fig. 4b.

We wijken daarbij af van het meer gebruikelijke systeem zoals dat in fig. 4c is weergegeven en waarbij veel koper blijft staan als massa.

Er zijn evenwel electronici en auteurs, die als voornaamste voordeel van fig. 4c een etsbad-besparing zien omdat immers een etsbad des te langer mee gaat naarmate er minder koper weggeëst hoeft te worden.

We hebben van enkele praktische vaklieden daarentegen vernomen, dat dit voordeel maar zeer betrekkelijk is en praktisch geen gewicht in de schaal legt.

We hebben een andere reden om de methode uit fig. 4a toe te passen, vooral in HF-schakelingen.

Als het nl. om parasitaire capaciteiten

gaat, is zowel de afstand tussen de geleiders als de doorsnede van die geleiders van belang.

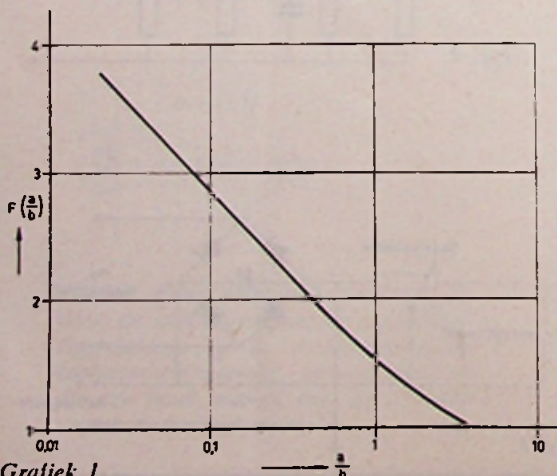
Een beetje wiskunde is daarbij noodzakelijk. De capaciteit tussen twee geleiders van dezelfde breedte kan worden berekend met de empirische formule:

$$C = 4.42 \left(\mu + 1 \right) F \left(\frac{a}{b} \right) \frac{\text{pF}}{\text{m}} \quad (1)$$

Hierin is C de capaciteit in pF per meter, μ de diëlectriciteitsconstante van de drager, a de afstand tussen de geleiders, b de breedte van de geleiders.

De functie F (a/b) is weergegeven in grafiek 1. Deze formule is zowel geldig voor koperlaagdikten van 35 micron (het meest gangbare), als voor 70 micron. Dit wil zeggen, dat de directe capaciteit tussen de geleiders te verwaarlozen is t.o.v. de capaciteit welke ontstaat tengevolge van het diëlectricum van de drager.

In HF-schakelingen kan het zodoende gebeuren, dat we opzettelijk dunne geleiders kiezen om de parasitaire



Grafiek 1

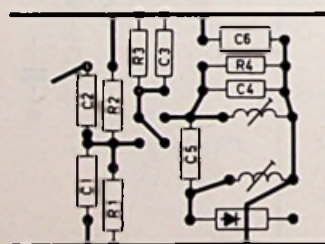


Fig. 5a

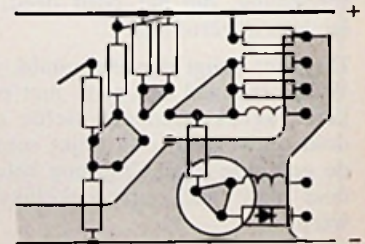


Fig. 5c

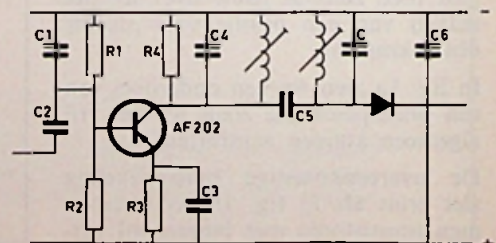


Fig. 5b

capaciteiten klein te houden. Daardoor neemt evenwel de parasitaire zelfinductie toe.

Sommige leidingen nemen we daarom niet alleen zo dun mogelijk, maar ook zo kort mogelijk, wat in de klassieke bedradingspraktijk ook de gewoonte is.

Verder hebben we ook al met succes smalle maar opzettelijk verlengde, toevoerleidingen toegepast als vervanging van ontkoppelspoeltjes met toepassing van de gebruikelijke ont-koppelcondensatoren.

In onze schakelingen proberen we b.v. een geleiderbreedte aan te houden van 1 mm en een minimum afstand van 1,5 mm tussen de geleiders hetgeen ons tot nu toe goed bevalt.

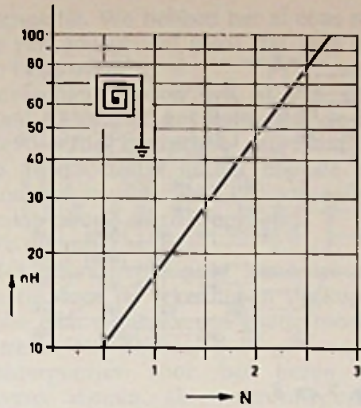
De parasitaire capaciteit bedraagt dan in dit geval ongeveer 0,4 pF/cm. Samenvattend kunnen we op grond van form. 1 aannemen, dat de schakeling uit fig. 4a te verkiezen is boven die van fig. 4c.

Als voorbeeld van een HF-schakeling is in fig. 5a en 5b de laatste trap van een beeld-MF-versterker weergegeven. De afstand tot de omringende leidingen is dermate groot, dat voor parasitaire capaciteit niet hoeft te worden gevreesd.

Een schatting van 3 pF parasitaire capaciteit, zoals men dat wel in de berekening van een klassieke schakeling aanneemt, is niet alleen overbodig, maar beslist fout.

Dat daardoor de werkelijke berekening nauwkeuriger wordt, behoeft wel geen betoog.

We zien verder in dit schakelingetje dat gemakshalve de afscherming van de transistor aan de goed ont-koppelde emitter ligt evenals we in buisschake-



Grafiek 2. Afstand tussen geleider 1 mm. Dikte geleider 11 mm.

lingen de afscherming aan de kathode leggen.

Nu hebben we al in form. 1 gezien, dat grote koperoppervlakten zich ongunstig uitwerken op de parasitaire capaciteit.

Diegenen, die menen, dat het nog wel meevalt, willen we de empirische formule 2 voorschotelen.

$$C = 8,85 (\mu + 1) F (a/b) \text{ (pF/m)} \text{ ②}$$

Hierin is weer:

C de capaciteit in pF per meter, μ de dielectriciteitsconstante van de drager,

a de afstand tot het grote koperoppervlak,

b de doorsnede van de geleider.

De parasitaire capaciteit van de geleider blijkt hier nog ruwweg 25 % hoger te liggen dan in het geval van geleiders met dezelfde breedte.

Kleine zelfinducties zijn in gedrukte schakeling eveneens van te voren vrij nauwkeurig te berekenen, vooral voor waarden groter dan 0,1 μ H.

Voor spoeltjes van slechts een paar windingen hebben we geen passende formule kunnen vinden.

We hebben daarom de moeite genomen om een groot aantal spoeltjes te meten met behulp van een geijkte griddipmeter en een nauwkeurig bekende capaciteit, waarbij een behoorlijk bruikbare kromme uit de bus kwam, welke goed aansloot bij formule 3.

Het resultaat van deze metingen zien we in grafiek 2. Veiligheidshalve willen we er niet voor instaan, dat dit voor alle soorten materiaal gelijk is maar veel verschil kan dit niet uitmaken.

De strooiing van de meetpunten was betrekkelijk klein en de gevonden kromme is mooi recht op half-logarithmisch papier.

De zelfinductie is weergegeven van 10 tot 100 nH, d.w.z. van 0,01 tot 0,1 μ H.

De grafiek geldt voor „vierkante” spoeltjes met een geleiderbreedte van 1 mm en een afstand tussen de geleiders van 1 mm.

Spiraalvormige spoeltjes hebben een iets betere kwaliteitsfactor maar vierkante spoeltjes zijn op kleine schaal zoals doorgaans in experimentele ontwerpen, gemakkelijker te tekenen.

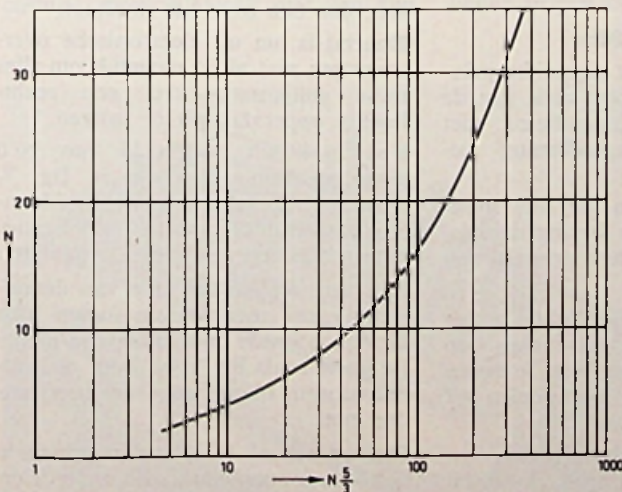
Grotere zelfinducties kan men uitrekenen met de empirische formule (welke geldt voor spiraalvormige spoeltjes):

$$L = 1,25 \cdot 10^{-3} (D+d) N^{5/3}$$

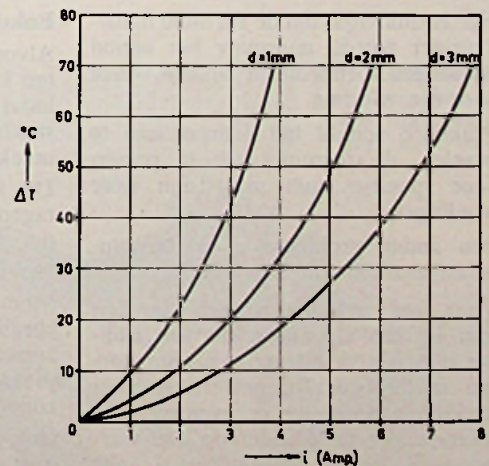
$$\log 4 \left(\frac{D+d}{D-d} \right) (\mu\text{H}) \text{ ③}$$

Hierin is:

D de buitendiameter in mm (fig. 6),



Grafiek 3



Grafiek 4



Fig. 6.
Vierkant spoeltje

d de binnendiameter in mm,
N het aantal windingen.

Nu is de exponent als zodanig niet zonder meer uit te rekenen. Hiervoor kunnen we gebruik maken van de formule:

$$N^{5/3} = \frac{N^2}{\sqrt[3]{N}} \quad (4)$$

De derdemachtswortel is gemakkelijk te vinden met een rekenlat of in een tabellenboek.

Gemakshalve hebben we ook nog een grafiek (3) samengesteld waaruit N direct kan worden afgelezen.

Volgens formule 3 is de afstand tussen de geleiders slechts van indirecte betekenis.

Dit is vooral prettig indien men uit de hand een spoeltje moet tekenen in een proefontwerp.

Met een kleine wijziging van de factor voor het rechterlid van de vergelijking is de formule 3 ook te gebruiken voor vierkante spoeltjes:

$$L = 1,39 \cdot 10^{-3} (D+d) N^{5/3} \\ \log \left(\frac{D+d}{D-d} \right) (\mu H) \quad (5)$$

Het is duidelijk, dat de formule nauwkeuriger wordt, naarmate het aantal windingen toeneemt en zinloos wordt voor één winding.

Praktisch schijnt het daarom aan te bevelen, de formules toe te passen voor spoeltjes met meer dan twee windingen.

Een ander probleem is de stroombelastbaarheid van de geleiders.

Voor een geleiderbreedte van één mm en een stroomsterkte van minder dan één A hoeven we geen zorgen te hebben. Bij grotere stroomsterkten moeten we er evenwel mee rekenen, dat de geleider op kan warmen wat in het uiterste geval leidt tot doorbranden. Ook moet men er

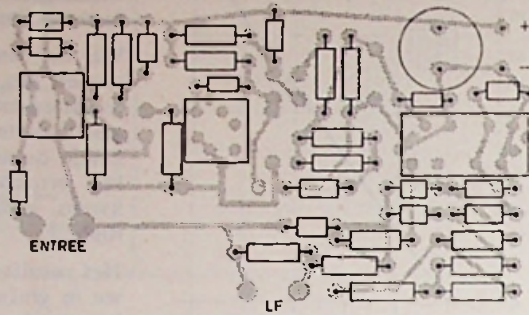


Fig. 7 en 8

op rekenen, dat naburige geleiders kunnen worden opgewarmd.

Bovendien is het ook goed om die geleiders, waarin voor onze begrippen vrij grote intensiteiten optreden, iets breder te nemen dan strikt nodig is om niet direct bij een kortstondige overbelasting, b.v. als gevolg van een tijdelijke kortsluiting, tegen een verbrande geleider aan te zitten kijken. In grafiek 4 is de temperatuursverhoging van een bepaalde geleider gegeven als functie van de stroomsterkte met de doorsnede van de geleider als parameter.

Interpolatie van de krommen is bijzonder gemakkelijk, daar er voor gelijke temperatuursverhogingen een lineair verband bestaat tussen stroomsterkte en doorsnede van de geleider. Dit is logisch omdat de weerstand van de geleider omgekeerd evenredig is met de doorsnede ervan.

De grafiek is geldig voor de meest gangbare foliedikte van 35 μ .

Het schijnt, dat men met een $\Delta T = 40^\circ$ nog als toelaatbaar beschouwt, ofschoon wij dat persoonlijk aan de hoge kant vinden, ook al komt deze temperatuursstijging slechts in een deel van het circuit voor.

Enkele praktische notities

Alvorens men tot het eigenlijke printen kan overgaan, wordt eerst aan de hand van het principeschema met stuklijst een montage-tekening gemaakt.

Dit in kaart brengen van het montageplan is bijzonder belangrijk omdat daar de hele verdere printerij aan vast hangt.

Moet men een serieproductie voorbereiden, dan is het bovendien een eerste vereiste, dat men van te voren precies weet, welke onderdelen er zullen worden toegepast.

Het uitzoeken van deze onderdelen naar kostprijs, afmetingen, kwaliteit en levervoorwaarden kan weken in

beslag nemen. Gedurende deze tijd kan men natuurlijk het montageplan niet definitief afmaken.

Het is merkwaardig, maar dikwijls wordt deze verloren tijd, die behoorlijk op kan lopen als er iets tegenzit, in de planning volkomen vergeten.

Tussen haakjes willen we er wel op wijzen, dat deze situatie waarschijnlijk hier in Frankrijk erger is als in de rest van Europa.

Alvorens men tot het tekenen overgaat, moet men het tevens in grote lijnen eens zijn over de ruimtelijke ordening van de grote onderdelen.

We kennen allemaal wel het passen en meten met de grote brokken zoals transformatoren, afvlakcondensatoren enz., op een stuk papier.

Bij de steeds verder gaande miniaturisering is het soms ook goed, dat men zich een idee vormt over de ruimtelijke warmtehuishouding van het apparaat en men aan de koeling denkt oftewel opstelling van die onderdelen, die eventueel warm kunnen worden.

Is men het over al deze dingen min of meer eens, dan kan men beginnen met het maken van de montage-tekening. Deze tekening bestaat dan uit de projectie van de onderdelen op de tekening waarna men het circuit tekent. Gaat het daarbij om een proefontwerp, hetgeen het geval is bij een nieuw project, dan tekenen we eerst op schaal 1 : 1.

Indien de tekening af is, zal in het algemeen blijken, dat er hier en daar een opeenhoping van onderdelen optreedt, terwijl er elders lege plekken zijn. Het is verstandig om niet in de tekening te gaan zitten stoffen maar deze als voorbeeld aan te houden voor een tweede, betere tekening en het gebeurt niet zo zelden, dat we er nog een derde bij maken, voordat we tevreden zijn over het resultaat.

Daarbij is het uit elektronische overwegingen niet altijd mogelijk om alles mooi gelijkmatig over een rechthoekig oppervlak uit te smeren.

Een praktisch voorbeeld van zo'n montageschema zien we in fig. 7, waarbij het gaat om een middenfrequentgeluidsversterker met ratio-detector in een multinorm ontvanger.

Een nog duidelijker idee van de opstelling kan men krijgen indien men de verschillende onderdelen een kleur-tje geeft zoals b.v. rood voor de condensatoren, blauw voor de weerstanden enz.

Om op schaal te kunnen tekenen is het onbegonnen werk, alle onderdelen stuk voor stuk met de lineaal te gaan

zitten uitmeten. Het ontwerp is dan al verouderd voordat de eerste print klaar is.

De goedkoopste methode, die overigens uitstekend voldoet, is, te tekenen op transparantpapier, dat over millimeterpapier is gespannen.

Voor een behoorlijke verlichting van het tekenbord moet natuurlijk wel gezorgd worden.

Verder zijn er speciale tekenborden in de handel welke in hoofdzaak bestaan uit gemillimeterde matglazen platen welke van onderen met een lampje worden verlicht. Tenslotte is er een speciaal soort millimeterpapier dat niet krimpt of rekt en waarvan het netwerk niet op de fotografische opname wordt opgenomen.

Dit papier is nogal prijzig en we zijn er daarom erg zuinig op. We gebruiken dit papier alleen voor de definitieve tekening welke naar de clichémaker gaat. Het clichémaken en de serieproductie laten we graag over aan de daarin gespecialiseerde firma's. Als het montageplan klaar is, moet er een proefprint worden vervaardigd om te weten, of een en ander ook naar behoren werkt. Men kan zich immers in de tekening vergissen, om maar eens iets te noemen.

Het circuit van de montage-tekening moet dus op de koperfolie worden overgebracht in de kortst mogelijke tijd met de minst mogelijke kosten.

Een gebruikelijke methode is, dat men tussen de, goed schoongemaakte, koperfolie en de tekening een velle-tje blauw papier legt en het circuit met een stomp potlood wordt overgetekend zodat dit d.m.v. het blauw-papier op de koperfolie wordt overgebracht.

Nu is de op deze manier verkregen afdruk meestal niet zo duidelijk als men wel zou wensen.

Daarna wordt met een speciale lak, of inkt, zoals de lithograaf zegt, het circuit „nageschilderd” met een fijn

penseeltje. We hebben het al eens met de pen geprobeerd maar dat ging niet zo best.

Bovendien hebben we al een paar maal de indruk gekregen, dat de lak niet op de koperfolie zat maar op de afdruk zodat in het bad de etsvloeistof er onder kon kruipen en een stukje circuit werd weggeëst.

We doen het anders.

Met een scherpe punt slaan we een gaatje door de tekening in de koperfolie dáár waar we een gaatje moeten boren. We hebben dan een aantal centerpuntjes voor het boren die tevens dienen als referentiepunten voor het met een zekere artistieke vaardigheid beschilderen van de koperfolie met de tekening als voorbeeld.

Er is evenwel een nog betere methode om een mooi circuit te krijgen, welke we evenwel officieel niet mogen aanbevelen.

Voor het ontwerpen van gedrukte schakelingen zijn er nl. zelfplakken-de, zwarte rondjes en bandjes van verschillende afmetingen te koop onder de naam van Trans-pak. Dit Trans-pak kunnen we ook gebruiken om direct de koperfolie te beplakken waarbij we er alleen maar op hoeven te letten, dat de bandjes en rondjes goed op het koper geplakt zitten. Deze methode gaat veel vlugger en is veel netter.

Er kunnen tussen de overgang van bandjes of rondjes nog kiertjes blijven staan. Met een klein hamertje kunnen we deze kiertjes voorzichtig dicht slaan.

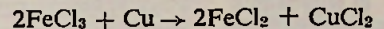
Na deze voorbereiding kan het ontwerp in het etsbad. Dit etsbad bestaat meestal uit ijzerchloride. Er wordt wel met andere etsvloeistoffen geëxperimenteerd maar tot nog toe is ijzerchloride wel de meest gangbare etsvloeistof.

Koopt men dit in kleine hoeveelheden in een onderdelenzaak, dan is

dit in het algemeen direct voor gebruik gereed.

Het technische ferri-chloride, zoals men dit in de groothandel koopt, is te dik nl. 45 °B (dichtheid 1,45).

De toch al langzame reactie:



verloopt het snelst bij een viscositeit van 30–33 °B (dichtheid 1,26–1,29).

Als vuistregel mag men nu aannemen, dat men bij iedere liter technisch ferri-chloride van 45 °B een halve liter akwa-pompa d.w.z. leidingwater kan doen om de juiste dikte voor het etsen te verkrijgen.

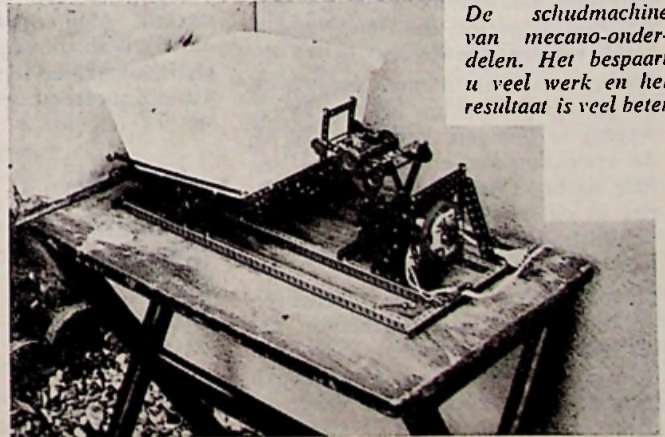
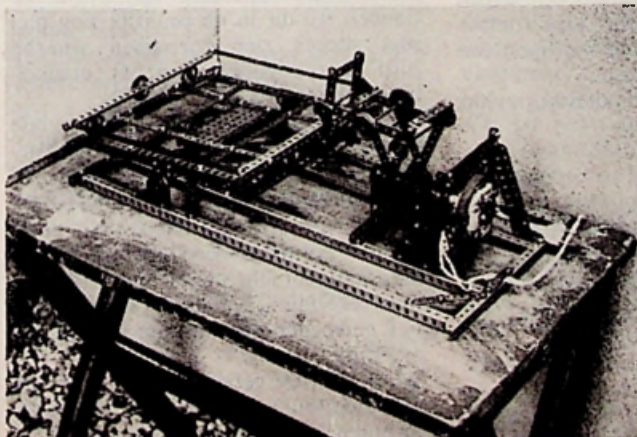
Het koperchloride, dat bij het etsen ontstaat, is enigszins olieachtig van nature zodat het aan het koperfolie als het ware blijft vastkleven en zo een beschermende laag vormt tegen verdere inwerking van de etsvloeistof. Men kan dan uren wachten voordat een plaatje klaar is.

Het is daarom nodig de vloeistof voortdurend in beweging te houden. In de fabriek loopt het bedrukte circuit onder een douche door. De etsvloeistof valt dan in een houder en wordt door een pomp weer omhoog gepompt.

Op laboratoriumschaal kan men zich evenwel goed behelpen met een wip welke door een motortje wordt aangedreven. We hebben een dergelijke installatie gemaakt met behulp van mecano-onderdelen (zie afbeelding).

Ook een te koud bad is niet gunstig voor een snelle reactie. Het beste is om het bad even voor te verwarmen tot 30 à 35 °C.

Natuurlijk wordt het bad geleidelijk aan opgebruikt en men neemt wel aan, dat het bad verbruikt is, indien bij dezelfde temperatuur de etstijd tweemaal zo lang is geworden als bij een vers bad. Deze norm is natuurlijk zeer betrekkelijk maar betere richtlijnen hebben we niet kunnen vinden.



De schudmachine van mecano-onderdelen. Het bespaart u veel werk en het resultaat is veel beter



Fig. 9
Gedrukte condensator

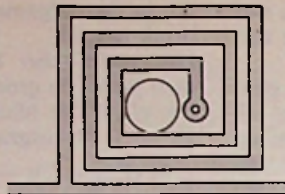


Fig. 10a
Regelbare kern in de spoel

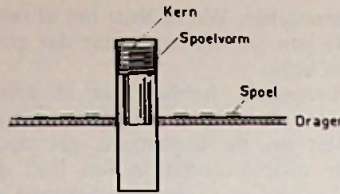


Fig. 10b
Doorsnede van een
regelbare printspoel

Wij hebben reeds, voordat het zover is, het etsbad door de gootsteen gespeeld.

Ook dit door de gootsteen spoelen moet zeer zorgvuldig gebeuren.

Het kleinste druppeltje ijzerchloride, ook in verdunde toestand, wordt onherroepelijk een roestvlek.

En ook al wassen we zeer zorgvuldig onze handen na het werken met het etsbad, zo hebben we toch al roestvlekken in het boord van ons overhemd gehad door een onwillige beweging.

Roestvlekken in textiel kan men het beste met oxaalzuur verwijderen omdat dit de vezel niet aantast.

Is men klaar met het etsproces, dan moet de print royaal met water worden afgewassen.

Het beste is dit te doen door de print vanuit het bad direct in een bak water te stoppen.

Vooraf niet na het etsen de print gemakshalve onder de kraan afwassen, want dan spetteren er onwillekeurig druppeltjes in het rond met als gevolg, dat naderhand roestvlekken worden aangetroffen in alle voorwerpen welke zich in de buurt van de kraan bevonden.

De laklaag kan men met een oplosmiddel verwijderen zoals b.v. trichlooraethyleen.

Na het verwijderen wordt de print nogmaals overvloedig met water nagewassen.

Over deze nabehandeling zijn de meningen verdeeld. Er zijn er die een nawassen met verdunde ammoniakoplossing aanbevelen, maar we hebben ook al gezien, dat de printen in OMO werden afgewassen.

Indien men van nature geduldig is en geen wip bezit om het bad in beweging te brengen, kan men ook in de verleiding komen het circuit een hele nacht in het bad te laten sudderen in de verwachting, dat men de volgende dag de print mooi afgeëts uit het bad kan vissen.

Maar dan kan men toch bedrogen uitkomen want het kan gebeuren, dat het halve circuit eveneens vertrokken is doordat de laklaag geleidelijk aan toch door het zuur wordt aangetast en de etsvloeistof vanuit de zijanten

onder de laklaag kruipt. Het gevolg is dan een vieze, half weggevreten print. Dit gevaar is uiteraard het grootst, indien men voor een proefprint de methode van de Trans-pak toepast. Is na het maken van één of meerdere proefcircuits het ontwerp produktierijp, dan is het moment aangebroken om de definitieve tekeningen te maken.

We beginnen weer met een montageplan maar nu op schaal waarbij voor huishoudelijke toepassingen 2:1 wel het minimum is en voor professionele toepassingen 4:1 als een minimum kan worden beschouwd.

Hiervoor is een goede kwaliteit transparantpapier voldoende op voorwaarde, wegens eventuele krimp, dat men direct hierna overgaat tot het tekenen van het definitieve circuit. Deze laatstgenoemde tekening dient als basis voor de clichémaker.

Deze stelt het erg op prijs indien hiervoor een speciaal soort transparant papier wordt gebruikt, dat niet kan vervormen of krimpen.

In fig. 8 zien we een voorbeeld van een bedradingscircuit, gedrukt onder de tekening uit fig. 7. Het beste cliché krijgt men indien men een goed zwart-witcontrast heeft d.w.z. dat het zwarte gedeelte ondoorzichtig is.

Transpak is hiervoor het aangewezen middel. Ofschoon dit produkt niet uitblinkt door een lage prijs, wint men zoveel aan netheid en snelheid, dat het zijn prijs ruimschoots waard is.

De clichémaker gaat van de tekening fotografisch een negatief op schaal maken. Men doet dit zeer nauwkeurig. Van dit negatief kan men een cliché of sjabloon maken.

Er zijn meerdere methoden om prints

in serieproductie te vervaardigen o.a.:

- 1) fotocopie,
- 2) zeefdruk,
- 3) offsetdruk,

om de meest gangbare op te noemen. De eerste methode is zeer geschikt indien het gaat om kleine series maar is relatief duur.

Met deze methode kan een zeer grote nauwkeurigheid worden bereikt zodat deze ook wel toegepast wordt voor grotere series indien het gaat om professionele apparatuur van grote precisie of circuits waarbij de geleiderbreedte en de afstand tussen de geleiders zeer klein is.

Bij deze methode wordt op de koperfolie een lichtgevoelige laag aangebracht waarop een afdruk van het negatief wordt overgenomen zodat na belichting, ontwikkeling en fixering overal waar een geleider moet komen een etsbestendige laag op de koperfolie blijft staan.

Deze methode leent zich natuurlijk ook bij uitstek voor het maken van een proefprint maar dan moet men wel zelf foto-amateur zijn om dit te kunnen doen.

De tweede methode wordt verreweg het meest toegepast voor middelgrote en grote series omdat de nauwkeurigheid tegenwoordig niet zo heel veel achter staat bij methode 1 terwijl de kostprijs voor enigszins grotere series belangrijk lager ligt.

Bij de zeefdruk wordt van de bedradingstekening een dia-positief op ware grootte gemaakt.

Dit „patroon” wordt d.m.v. de contactmethode direct overgebracht op het sjabloon, dat in principe dus ook een cliché voorstelt en bestaat uit zeer fijnmazige natuurzijde van bijzonder goede kwaliteit. Dit kan men niet zonder meer in een textielzaak halen, want dan krijgt men een sjabloon met onregelmatige randen en een onbruikbare print.

Bovendien moet dit sjabloon volkomen vrij zijn van rek of krimp en ofschoon we al hebben horen mompelen over toepassing van nylon, zo hebben we dit in de praktijk nog niet met succes zien toepassen waarbij juist de rek voor nylon het struikelblok schijnt te zijn.

Intussen heeft men voor natuurzijde of nylon al een betere vervanging gevonden in de vorm van een speciaal soort metaalgaas dat gegarandeerd vrij is van vervorming. Op dit sjabloon wordt eveneens een lichtgevoelige laag aangebracht en na belichting en ontwikkeling is het sjabloon een negatief geworden van de oorspronkelijke tekening.

De belichting gebeurt in een lichtbak met neonbuizen gedurende meerdere minuten.

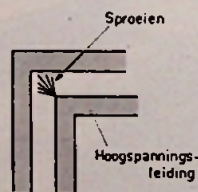


Fig. 11a
Wel mooi, maar
niet goed

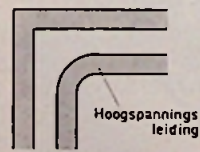


Fig. 11b
Zo is het best!
beter!

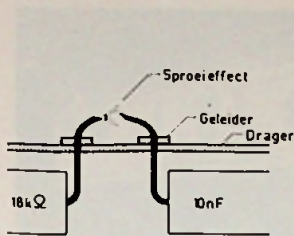


Fig. 12.
Sproeien bij slechte montage

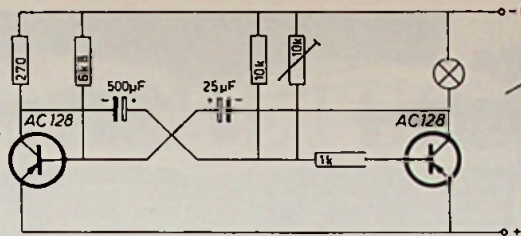


Fig. 13a

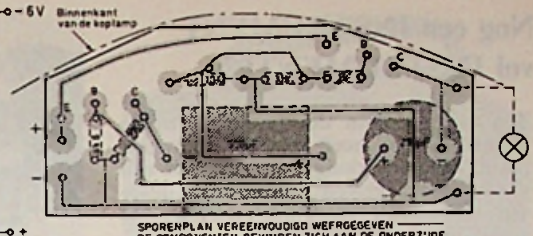


Fig. 13b

We hebben al eens een fotograaf ontmoet, die op wilde schieten en zijn toevlucht nam tot flitslicht.

Hiervan kwam niets terecht omdat de momentele intensiteit van het flitslicht zo groot is, dat verstrooiing van het licht in de gevoelige laag optrad met als gevolg onscherpe randen. Bovendien traden ook nog reflecties op tegen de achtergrond.

De ontwikkelde sjabloon is dus overal daár doorzichtig waar het koper moet blijven staan.

De sjabloon wordt vervolgens op de koperfolie gelegd en met een rubberrol wordt de inkt door de gedeeltelijk doorzichtige sjabloon geperst en ontstaat op de koperlaag een keurige, positieve afdruk van onze oorspronkelijke tekening.

Na droging kan deze dus in het bad enz. enz.

De derde methode is in de gewone druktechniek zeer gebruikelijk, maar wordt voor het maken van gedrukte schakelingen niet zo heel veel toegepast voor zover ons bekend.

Voor grotere series is het zeer aan te bevelen om na het etsen en wassen een beschermende en soldeerbaar laklaag aan te brengen tegen het oxyderen van de koperlaag.

Men kan het weglaten van deze beschermende laag eigenlijk alleen maar achterwege laten indien zeer spoedig tot het verwerken van de print wordt overgegaan daar anders een koperoxydelaagje ontstaat, hetgeen het solderen moeilijker maakt en aanleiding zou kunnen zijn tot zogenaamde koude lassen.

De laatste tijd is er nogal sprake van geïntegreerde schakelingen.

Nu kunnen we daar in zekere zin zelf al aan mee doen als het gaat om het printen van kleine capaciteitjes of zelfinducties met behulp van de formules $1 \text{ t/m } 5$.

Een condensator kan er dan uitzien als in fig. 9. Men komt dergelijke dingen o.a. al tegen in antennewissels en andere HF-schakelingen.

De beste manier om gedrukte spoeltjes af te stemmen is wel om in het centrum van het spoeltje een gaatje te boren waarin men een spoelvorm-

pje met HF-kern kan vastlijmen. Ook deze uitvoeringsvorm kan men in de praktijk al tegenkomen.

Men moet er bij het ontwerpen van de print natuurlijk wel van te voren op rekenen (fig. 10).

Eveneens moet men er bij het ontwerpen van gedrukte schakelingen rekening mee houden, dat eventuele hoogspanningen kunnen optreden in bepaalde circuits.

We hebben daarvoor in de literatuur nog geen concrete getallen kunnen vinden maar 200 V/mm schijnt een betrouwbare waarde te zijn ook indien het gaat om impulsvormige hoogspanningen.

Tot nu toe hebben we in ieder geval geen slechte ervaringen opgedaan met deze vuistregel.

Daarbij moet men wel voorzorgen treffen tegen eventueel sproeien, zoals b.v. in fig. 11a.

Ronde hoeken zoals in fig. 11b zijn dan beter.

Eenzelfde effect kan ook optreden na de montage van de onderdelen, indien de situatie ontstaat zoals deze is weergegeven in fig. 12.

Op deze manier kunnen zelfs kortsluitingen ontstaan. De beste methode bestaat hierin, eerst de pootjes afknippen en dan solderen.

Als de onderdelen uit zichzelf al voldoende klem zitten is het zelfs raadzaam om de pootjes in het geheel niet om te buigen.

Bovendien is een dergelijk onderdeel eventueel gemakkelijker uit de print los te solderen.

Om dezelfde reden buigen we van onderdelen met meerdere aansluitcontacten slechts de uiterste pootjes om en beperken we ons voor de rest tot het eenvoudig afknippen van de overige aansluitingen.

We zullen ons verhaal gaan besluiten met een praktisch voorbeeld van een eenvoudig en goedkoop schakelingetje, zoals dat door een Franse fabrikant van automobieleronderdelen wordt toegepast.

Electronisch knipperlicht

In fig. 13a zien we een overbekende schakeling. Het enige wat aan deze

multivibrator opvalt, is, dat een weerstand door een lampje is vervangen. De herhalingsfrequentie wordt natuurlijk bepaald door de regelweerstand en eens en voor altijd ingesteld.

Dit knipperlicht wordt in een of andere koplamp ingebouwd maar zou ook kunnen dienen om van een zaklantaarn een waarschuwingknipperlicht te maken indien men met de auto langs de weg met pech staat.

Aan de hand van het principeschema is een montageplan getekend dat in fig. 13b is weergegeven.

Veel plaats was er niet, noch in de breedte, noch in de hoogte maar we zijn er in geslaagd om het geheel samen te persen op een printje van $25 \times 55 \text{ mm}$, ondanks dat we twee veel te grote electrolyten moesten toepassen.

De stippellijn stelt de binnenomtrek van de koplamp voor waar we natuurlijk ook rekening mee hebben moeten houden.

In het schema staat de AC128 genoemd maar feitelijk wordt op het ogenblik de SFT367 van Cosem toegepast.

Dit om de puntjes op de i te zetten.

In dit geval bleek het nodig, om ruimte te winnen, de weerstanden recht op te monteren.

Driedimensionaal hebben we ook rekening moeten houden met de kromming van de reflector. Dit heeft geleid tot een onlogische opstelling van de regelbare weerstand.

Aan de hand van het montageplan is nu het feitelijke circuit getekend zoals dat in fig. 13b is weergegeven en dat door de clichémaker op ware grootte is verkleind en waarvan een sjabloon volgens de zeefdrukmethode is vervaardigd.

Alle tekeningen zijn gezien in de richting van de koperkant. Er zijn ook constructeurs, die de zaak bekijken in de richting van de onderdelen.

In principe maakt dit geen verschil op voorwaarde dat men een desbetreffende notitie maakt op de tekening terwijl men er tevens op moet letten, dat ook de schaal op tekening vermeld staat.

Nog een INSTRUMENT vol INSTRUMENTEN

Ten behoeve van de op komst zijnde kleurentelevisie heeft de NTS in augustus jl. de beschikking gekregen over een kleurenreportagetrein, waarmee intussen het aantal reportage-eenheden tot zes is uitgebreid.

De nieuwe trein mag worden beschouwd als een transportabele kleurentelevisie-studio. Grote KTV-producties kunnen hiermede dan ook zonder meer worden gerealiseerd. De trein werd voor het eerst gebruikt op de laatste Firato, waar de NTS demonstraties met kleurentelevisie gaf.

De trein bestaat uit een techniek- en een regiewagen. In de techniekwagen is de beeldapparatuur ondergebracht. In de regiewagen bevinden zich de geluidsinstallatie en de ruimte waar de regisseur, regie-assistente en schakeltechnicus zitten. De carrosserieën zijn gebouwd bij Kässbohrer in Ulm; de installatie van de apparatuur geschiedde bij Fernseh G.m.b.H. in Darmstadt. Lengte, breedte en hoogte van de wagens bedragen respectievelijk ongeveer 10, 2½ en 3½ meter. De regiewagen weegt ongeveer 14 ton, de techniekwagen 15 ton.

De techniekwagen is in de eerste plaats uitgerust met vier Philips-kleurencamera's, ieder voorzien van drie plumbicons (opneembuizen). Voor elke camera is 200 meter camerakabel beschikbaar (fabr. Felten en Guillaume, Dld.). Na afregeling wordt de verdere technische bediening uitgevoerd met z.g. monoknoppen. Op deze wijze kunnen een of twee bedieningstechnici de vier camera's bedienen.

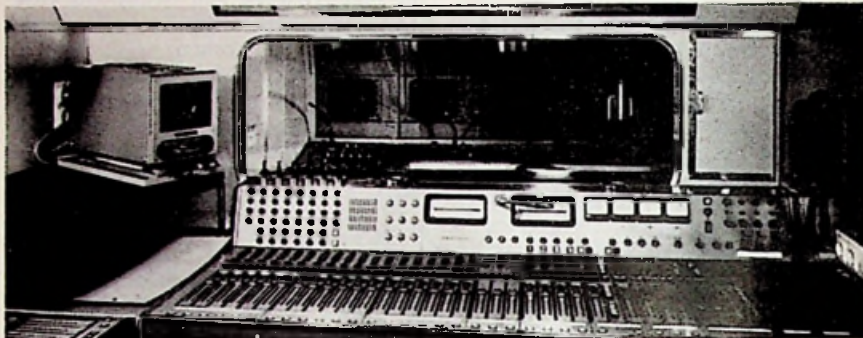
Voorts bevindt zich in de wagen een beeldinstallatie (Fernseh G.m.b.H.) waarin de kleurencamerasignalen worden gecodeerd volgens het PAL-systeem (Telefunken), verder een z.g. trucagemengener, zoals die ook reeds in vele studio's wordt aangetroffen en welke thans voor het eerst ook in een reportagetrein is geïnstalleerd, en een bedieningsmogelijkheid voor een transportabel lichtorgel.

De regiewagen is uitgerust met een geluidsinstallatie, welke door Philips speciaal voor deze wagen is gebouwd en die - hoewel hier uiteraard in verband met de kleurentelevisie geen principiële nieuwigheden aan de orde zijn - toch is aangepast aan de nieuwste inzichten en werkwijzen bij de NTS, zoals die bijv. in de nieuwe studio's 1 en 2 worden toegepast. Deze geluidsinstallatie heeft 30 (dertig!) ingangen, waarop o.m. 24 microfoons, twee magnefoons en een grammofoon zullen kunnen worden aangesloten.

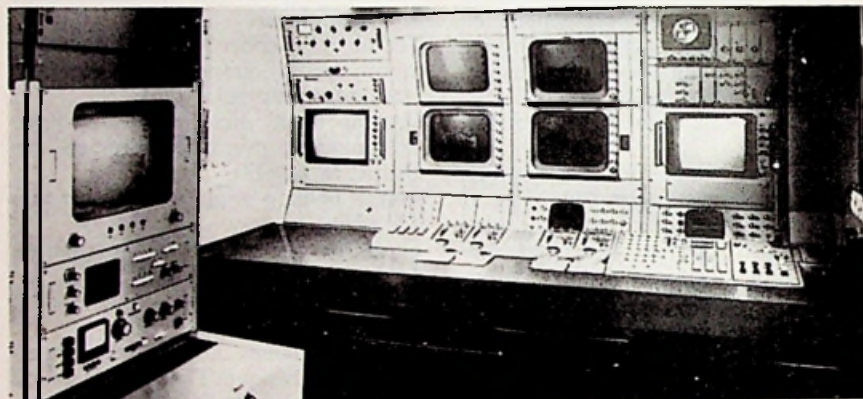
In de regieruimte zetelen de regisseur, de regie-assistente en de schakeltechnicus, die op zeven monitoren de vier camerabeelden, twee beelden naar keuze en het uitgaande beeld (actual) zien. De schakeltechnicus bedient, op aanwijzing van de regisseur, van hieruit op afstand de beeldapparatuur in de techniekwagen.



NTS KLEUREN-TV-REPORTAGETREIN: links regie-, rechts techniekwagen.



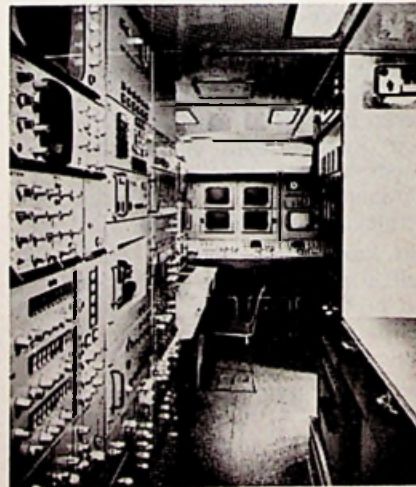
REGIEWAGEN: Gezicht op geluidstafel met doorkijk naar beeldregie.



TECHNIKWAGEN: Bedieningslessenaar voor camera- en beeldcontrole. Links plaats voor het lichtorgel.



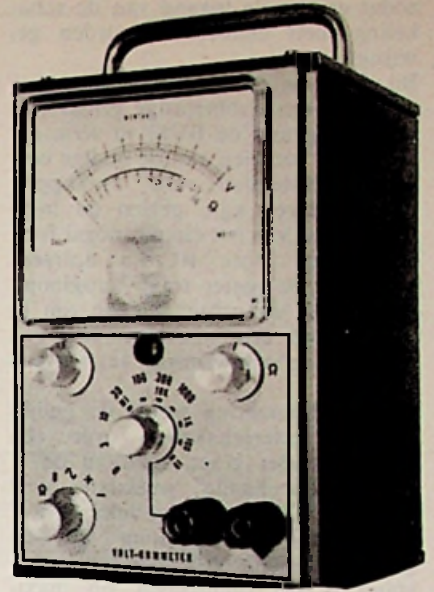
„REGIEWAGEN“ (Interieur)
Beeldregie, links plaats voor schakeltechnicus, midden regisseur en rechts regie-assistente.



„TECHNIKWAGEN“ (Interieur)
Doorkijkje door Techniekwagen, met de drie camera's en de volledige beeldinstallatie volgens het PAL-systeem.

MONTAKIT BOUWDOOS voor BUISVOLTMETER

door C. L. DOESBURG



Samenvatting: De MONTAKIT MB-01 is een bouwdoos voor het zelfmaken van een elektronische volt-ohm-meter uitgerust met precisieweerstanden, opdat de bouwer de meter niet behoeft te ijken en het instrument direct gereed is voor gebruik.

INLEIDING

De fa. GULLY in Loosdrecht - bekend van het MONTAFLEX montageprogramma - heeft in het productie-programma een zelfbouw-doos voor een buisvoltmeter opgenomen, waarvan het type MB-01 laat aanzien dat er van deze firma nog meer bouwdozen zullen volgen. De bouwdoos wordt uiteraard compleet met alle onderdelen geleverd en is ondergebracht in een Montaflex-kastje, type 1H. De gehele bedrading kan door de bouwer op een bijgeleverde geëste montageplaat worden aangebracht. Een uitgebreide handleiding wordt bijgeleverd, zodat we t.a.v. de elektrische en mechanische opbouw van deze schakeling kort kunnen blijven.

Het geheel munt uit door een degelijke, doordachte constructie. Een belangrijk punt bij deze bouwdoos is, dat er in dit ontwerp (weliswaar kostbare) precisieweerstanden zijn toegepast. De ontwerper van deze buisvoltmeter beoogde hiermee, dat (wanneer een ongeschoolde bouwer dit meet-instrument bouwt) deze direct voor gebruik gereed is en niet behoeft te worden geijkt. De BVM heeft vanzelfsprekend een hoge ingangsimpedantie, waardoor onbelaste metingen in een circuit kunnen worden uitgevoerd. Het instrument is ingericht voor gelijk- en wisselspanningsmetingen (de laatste over een groot frequentie-bereik) en kan ook worden gebruikt als ohm-meter.

PRINCIPE VAN DE SCHAKELING

Een draaispoelmeter met een gevoeligheid van $100 \mu\text{A}$ volle uitslag is opgenomen in een brug van Wheatstone, waarvan twee takken bestaan

uit een dubbeltriode, ECC82. Het rooster van de éne triode is geaard, het andere dient als stuurrooster voor de meetschakeling.

In het voedingspunt van de andere weerstandtak is een potentiometer opgenomen, waarmee de meter elektronisch op nul kan worden ingesteld. De serie-weerstand van de meter is uit economische overwegingen omschakelbaar gemaakt, één voor de bereiken 3, 30 en 300 volt en één voor de bereiken 10, 100 en 1000 volt. Dit spaarde een hele serie aparte precisieweerstanden uit maar had de consequentie dat - i.v.m. de tolerantie van deze weerstanden - een preciese 1 voltschaal niet meer kon worden gegarandeerd en moest vervallen.

In het prinsipschema voor de me-

ting van gelijkspanning, ziet men een ladderverzwakker aan de ingang, geheel bestaande uit precisieweerstanden. Bij omschakeling van de bereiken van 3 naar 1000 volt wordt automatisch de juiste serie-weerstand van de draaispoelmeter meegekozen.

De regelbare weerstand aan de onderzijde van de ladderverzwakker dient voor de instelling van het ohmbereik en heeft door zijn lage waarde geen invloed op de nauwkeurigheid van de meteruitslag bij de verschillende spanningsbereiken.

Voor het ompolen van de te meten ingangsgelijkspanning wordt eenvoudig de draaispoelmeter omgepoold,

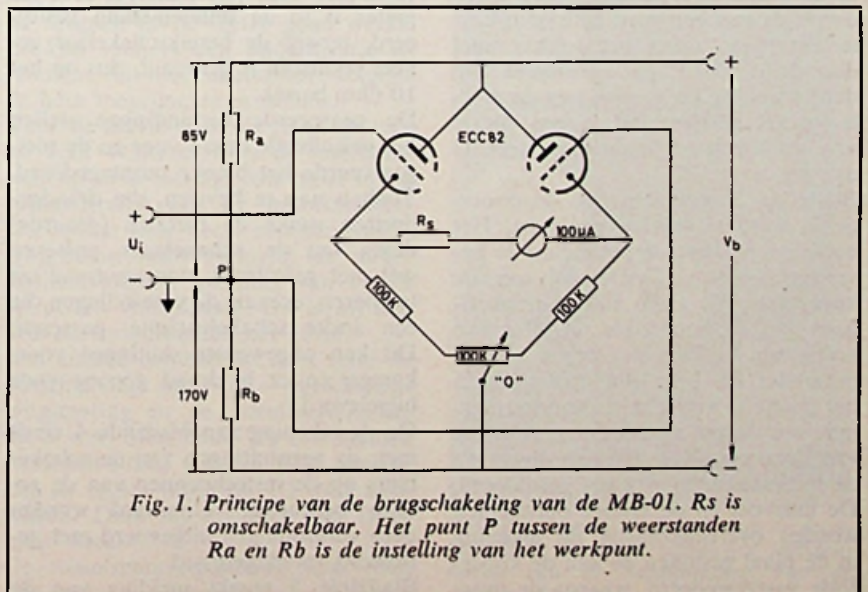


Fig. 1. Principe van de brugschakeling van de MB-01. R_s is omschakelbaar. Het punt P tussen de weerstanden R_a en R_b is de instelling van het werkpunt.

zodat er aan de ingang van de schakeling niets behoeft te worden gewijzigd.

Bij het meten van wisselspanning wordt er een dubbelfasige gelijkrichtschakeling met de BVM in serie geschakeld, voorzien van de nodige correctie-weerstanden. De ontkoppelcondensatoren zijn, gezien de hoge impedantie van het circuit, nogal fors, zodat een grote RC-tijd optreedt waardoor de meter traag terugloopt. Men heeft dit echter gedaan om in ieder geval een wisselspanning van 50 Hz nog nauwkeurig te kunnen meten.

Bij de ohm-meting wordt de gelijkspanning-meterschakeling over een spanningsdeler gezet, waarvan de te meten „onbekende” weerstand deel uitmaakt. De spanningsdeler wordt gevoed door gelijkrichting van de gloeispanning. Met de regelbare weerstand is het ohm-bereik op maximum uitslag in te stellen.

Alle dioden van de schakeling zijn van het siliciumtype.

BOUWEN VAN DE METER

Men kan aan de hand van het duidelijke instructieboekje de meter in elkaar zetten, zodat wij ons beperken tot enkele aanvullende opmerkingen.

Op bladzijde 1 vindt men een tekening voor het plaatsen van de platte insteekpennen IP 1 in de daarvoor bestemde gaatjes. De pennen worden ingestoken aan de isolatiekant van de geëtste montageplaat, terwijl zij aan de geëtste zijde in het koper worden vastgesoldeerd. Men dient de pennen stevig in het gat te drukken maar er op toe te zien, dat de plaat niet wordt geforceerd. Overdadtige verhitting van de koperdelen van de plaat moet worden voorkomen. Men dient de plaats met een goed hete bout kort te verhitten, zodat het soldeer snel doorvloeit. Men zal overigens op deze tekening de gaatjes van de electrolyt C1 missen: dat is een foutje van de tekenaar, maar dat weet U dan bij deze.

Bladzijde 2 geeft aan hoe de onderdelen moeten worden geplaatst. Het beste is om eerst de pot.meters te bevestigen, met de kartelring aan de koperzijde. De assen steken er overigens aan de koperzijde uit. Het kan nodig zijn bij bepaalde typen van de pot.meter P1 even een uitsparing in het gaatje te vijlen voor de justeringsnok van de pot.meter. De aansluiting van deze pot.meter kunnen direct op de insteekpennen worden gesoldeerd. De buisvoet en de andere onderdelen worden overeenkomstig de tekening in de plaat gestoken en aan de koperzijde vastgesoldeerd, waarna de over-

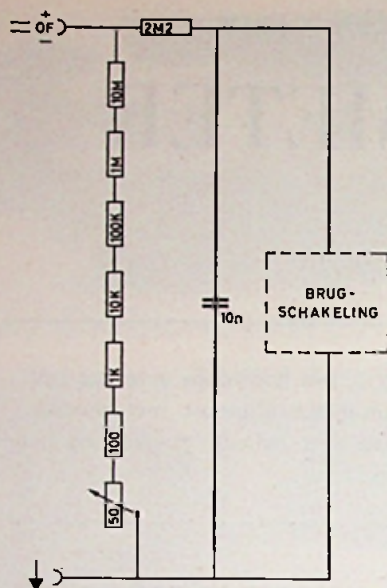


Fig. 2. Principe gelijkspanningsmeting (bereik 3 volt).

bodige stukjes draad kunnen worden afgeknipt. Ook hier dient „kort maar krachtig” te worden gesoldeerd en vooral bij de dioden moet men zorgen dat deze gevoelige onderdelen niet onnodig worden verhit. Men kan met een puntbek-tangetje tijdens het solderen de warmte van deze componenten afleiden. Bij C3 en C4 ziet U dat daar niet de polarisatie is aangegeven: men dient de zwarte strepen aan de bovenzijde te denken, zodat de buitenste mantel van deze condensatoren aan aarde komt te liggen.

Een gedeelte van de bedrading van de schakelaars is op bladzijde 3 gegeven. Ter oriëntering van de stand van de lopers: de omschakelaar van de meter is in de **midden-stand** gesitueerd, terwijl de bereikschakelaar geheel **rechtsom** is gedraaid, dus op het 10 ohm bereik.

De gearceerde verbindingen stellen het geïsoleerde draad voor en de niet-gearceerde het blanke montagedraad. Toch is aan te bevelen, die draadgedeltes welke de metalen (gearceerde) delen van de schakelaars passeren wél met geïsoleerd montagedraad uit te voeren, evenals de verbindingen die een ander schakelaarlipje passeren. Dit kan ongewenste sluitingen voorkomen en er is draad genoeg voor bijgeleverd.

Op de tekening van bladzijde 4 vindt men de aansluitingen van de schakelaars op de insteekpennen van de geteste bedrading. Uiteraard worden deze verbindingen uitgevoerd met geïsoleerd montagedraad.

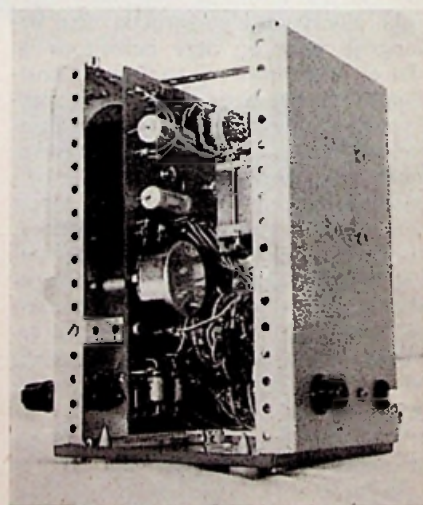
Bladzijde 5 maakt melding van de

bevestiging van het signaallampje. Hier is verder geen commentaar bij nodig.

De mechanische aangelegenheid begint op bladzijde 6. Daar worden de onderdelen, zoals de draaispoelmeter en de aansluitklemmen op de frontplaat bevestigd.

Op bladzijde 7 wordt de bodemplaat bevestigd en de nu kant en klare geteste bedrading. De aansluitingen van de draaispoelmeter worden direct op de bedradingplaat gemaakt, waarbij men twee soldeerschoentjes van deze meter onderhoudt. Ze kunnen ten nutte worden gemaakt door de schoentjes toe te passen bij de aansluitklemmen van de BVM, waar de rode en zwarte draad (overeenkomstig de kleuren van de aansluitklemmen) op kunnen worden gesoldeerd. De tekening op bladzijde 7 laat de bevestiging van de voedingstransformator zien en de aansluiting van de net-kabel.

Bij het solderen aan de houder van de smeltveiligheid dient het smeltpatroon te worden verwijderd om te voorkomen dat óf de smeltplaat door zijn eigen soldeerplaatsen in de houder wordt gesoldeerd óf dat het smeltdraadje in de patroon loslaat. De verbinding van de houder naar de 220 volt aansluiting op de voedings-transformator kan van het snoer worden afgeknipt. Vooral t.a.v. de trek-ontlasting dient te worden gewezen op de mogelijkheid, dat men de open zijde van het klemmetje door de isolatie van het netsnoer kan drukken, waardoor één zijde van het net aan de kast van de BVM wordt gescha-



Binnenaanzicht buisvoltmeter MB-01. Links ziet men het linker steuntje voor bevestiging van de montageplaat aan de frontplaat. Bij isolering van deze bevestiging is de meetschakeling vrij van de kast te maken.

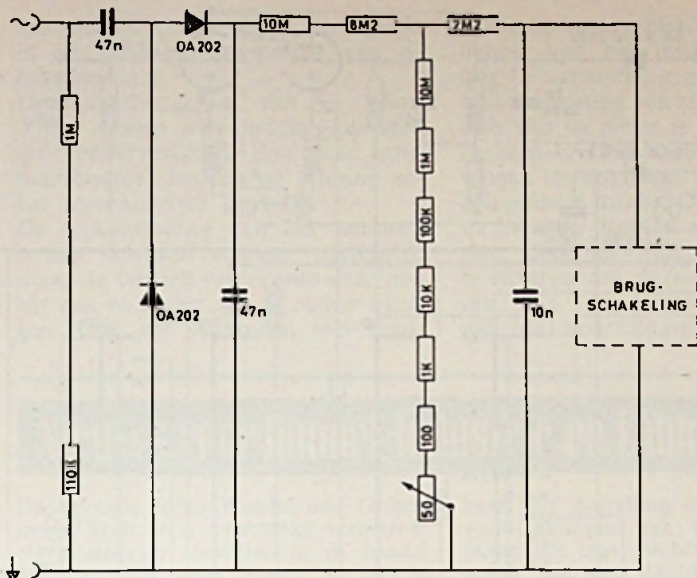


Fig. 3. Principe wisselspanningsmeting (bereik 3 volt).

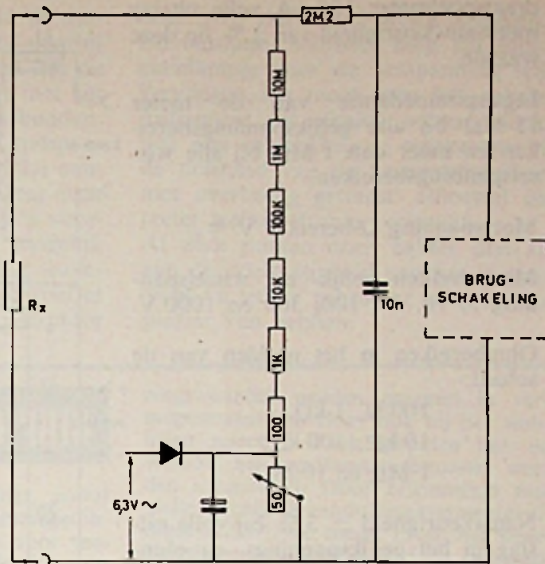


Fig. 4. Principe weerstandsmeting (bereik 1 MΩ).

keld, of waardoor sluiting in het snoer kan ontstaan. Het beste kan men dit waarborgen door op die plaats een stukje isolatiekous van olielinnen om het snoer te doen. De bladzijden 9 en 10 van het instructieboekje geven tenslotte uitsluitend over het in elkaarzetten van de kast en het aansluiten van de voedingstransformator op de geëtste bedrading. De knopjes dienen overigens stevig op de schakelaar-assen te worden bevestigd, omdat anders kans op doordraaien van de knoppen t.o.v. de schakelaarassen bestaat. Het beste is misschien om in de as op de juiste plaats van het stelschroefje even een putje te boren met een metaalboortje van 3,5 mm, waardoor draaien en forceren van de schroefdraad in de knop wordt voorkomen. Overigens blijkt dat deze knopjes ook los in de handel verkrijgbaar zijn.

IN BEDRIJFSTELLING VAN DE METER

Wanneer men er zeker van is dat er geen fouten in de bedrading en bij het plaatsen van de onderdelen zijn gemaakt, dat men de buis ECC82 in de buisvoet heeft geplaatst en de smeltveiligheid in de houder, dan steke men nog NIET de steker in het stopcontact, maar zette eerste de meter mechanisch op nul met het daarvoor bestemde schroefje op de meterplaat en de beide schakelaars in de nul-stand. Na deze bezigheden steke men de steker in het stopcontact, waarbij het rode signaallampje moet oplichten. Wanneer de meter ongeveer een

kwartier in bedrijf is, zette men de omschakelaar in de stand „+” en met de linker knop „0” stelle men de meter elektronisch op nul in. Hierna wordt de schakelaar in de stand „Ω” gezet en de bereikschakelaar op een willekeurige ohm-stand. Met de rechter knop „Ω” wordt de wijzer op het einde van de 3 en 10 voltschaal ingesteld: **dus niet op 200 Ω.** De meter is nu voor gebruik gereed. Overigens: de werktijd die U verricht heeft moet variëren tussen de 3 en 9 uur!

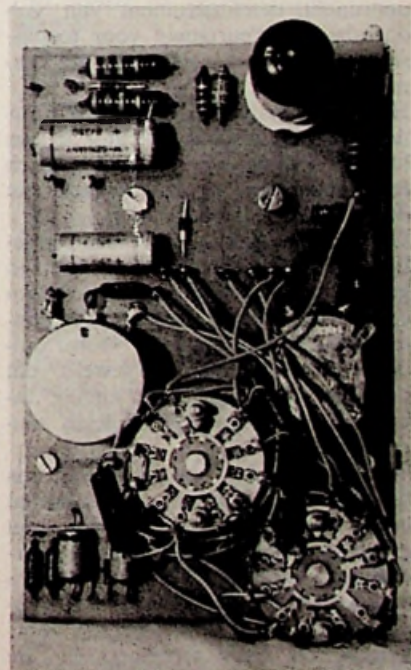
CONTROLE VAN DE BVM

Alhoewel U de meter niet behoeft te ijken, is het tóch wel zaak om even na te gaan of de meter goed werkt. Er kán immers een onderdeelje in schuilen, dat niet functioneert volgens de hém toegedachte prestaties. Voor de eerste controle zorgt de meter zélf. Wanneer men de meter instelt op ohm-meting, dan moet in de tussenstanden van de bereikschakelaar (waar dus geen vermenigvuldigingsfactor staat vermeld) de meter uitslaan tot een spanning van 3 volt op de 10 volts-schaal. Dit is bij alle drie de tussenstanden het geval. Een andere controle is: men zette de omschakelaar op + of — gelijkspanningsmeting en de bereikschakelaar op 3 volt. Men neme nu een nieuwe monocelbatterij van 1,5 volt; conclusie: de meter moet nu 1,5 volt aanwijzen. Doet hij dat niet dan is er „iets” loos. De wisselspanningsmeting kan men ook nagaan, alhoewel niet zo nauw-

keurig als de gelijkspanningsmeting, n.l. door op het 10 volt-bereik b.v. 6,3 volt gloeispanning te meten, desnoods uit de eigen voeding van de BVM. Deze 6,3 volt is echter niet nauwkeurig omdat deze afhankelijk is van de netspanning.

PRESTATIES

De fa. Gully geeft de volgende prestaties op:



Opstelling van de onderdelen op de montageplaat. De twee schroeven middenboven zijn de aansluitingen van de draaispoelmeter.

draaispoelmeter 100 μ A volle uitslag met nauwkeurigheid van 2 % op deze waarde.

Ingangsimpedantie van de meter 11 M Ω bij alle gelijkspanningsbereiken en meer dan 1 M Ω bij alle wisselspanningsbereiken.

Meetspanning Ω -bereik 3 V =.

Meetbereiken gelijk- en wisselspanning 3, 10, 30, 100, 300 en 1000 V.

Ohmbereiken in het midden van de schaal:

- 100 Ω , 1 k Ω ,
- 10 k Ω , 100 k Ω ,
- 1 M Ω en 10 M Ω .

Nauwkeurigheid \pm 3 % bij volle uitslag in het gelijkspannings- en ohmbereik en \pm 5 % bij volle uitslag in het wisselspanningsbereik.

Laagste meetfrequentie: 30 Hz (-5 %) en hoogste meetfrequentie, afhankelijk van de impedantie tot ca. 10 MHz.

Wij hebben voor U een paar meetproeven gedaan, die overigens alleen maar gelden voor het exemplaar waarover wij beschikken en waarvan de nauwkeurigheid afhankelijk was van de vergelijkende meter (zie tabel).

CONCLUSIE

Wij hebben hier te doen met een (de prijs in aanmerking genomen) goed doordacht meetinstrument van voldoende nauwkeurigheid voor toepassing in service-werkplaatsen en kleine laboratoria.

Het kan behalve als BVM ook worden gebruikt als nul-indicator in een brugschakeling door het elektronisch nulpunt op een bepaalde waarde van de schaal in te stellen.

Dit instrument kan zeker een vergelijking met soortgelijke instrumenten gunstig doorstaan, maar toch moeten er t.a.v. de objectiviteit een paar punten van ons hart, waaraan vooraf duidelijk dient te worden gesteld, dat het niet wil zeggen, dat andere fabrieken eveneens geen nadelen zouden hebben.

Ten eerste is het ontbreken van een bereik voor 1 volt een nadeel omdat bepaalde transistorschakelingen niet geheel met deze meter kunnen worden gemeten. Vooral bij de LF-techniek is dat een nadeel omdat LF-signalen van 100 mV niet zelden voorkomen. De trage terugloop van de meter is ook niet bevorderlijk voor een snelle meting (i.v.m. nauwkeurige nulstelling op andere bereiken) maar hier staat tegenover dat de wissel-

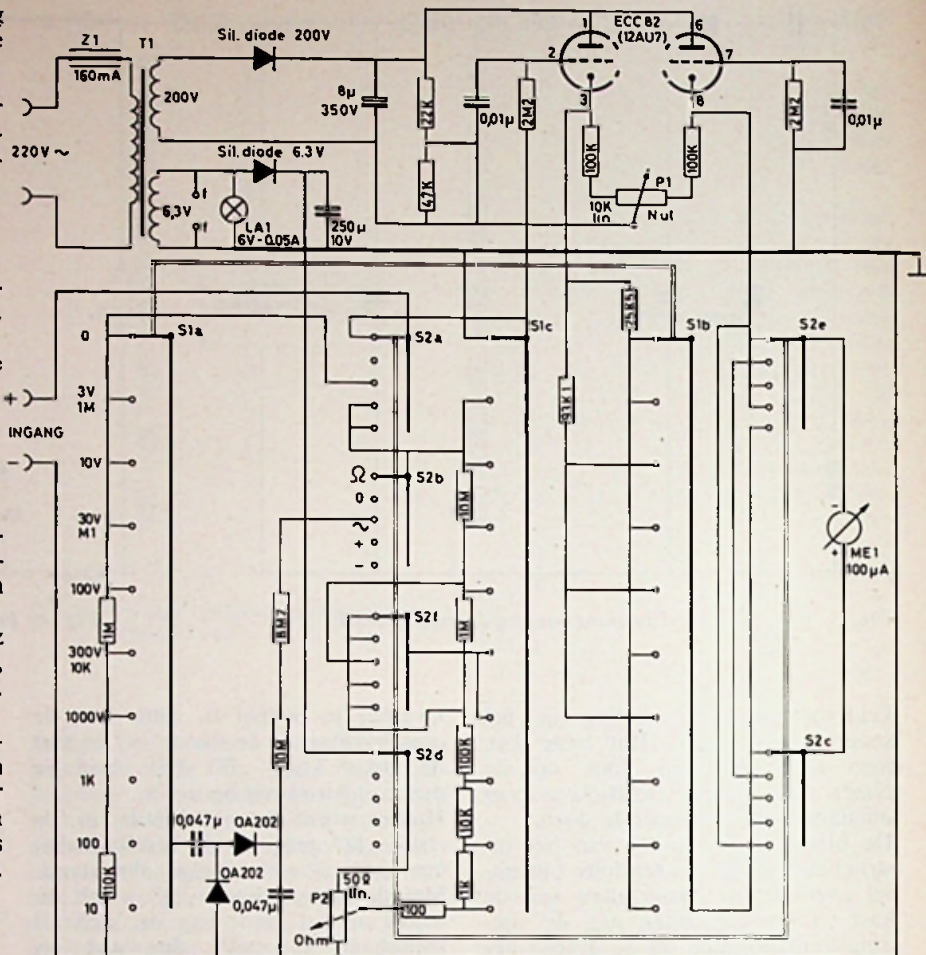


Fig. 5. Totaal prinsieschema buisvoltmeter MB-01.

Bij gelijkspanningsmeting (vergeleken met een JEMCO universeelmeter):

Bron	JEMCO-bereik	MB-01-bereik
Monocel nieuw 1,5 V	1,55 V 10 V =	1,5 V 3 V = 1,45 V 10 V =
PSA „130 V” onbelast Regelbaar PSA onbelast ingesteld op:	175 V 250 V =	175 V 300 V =
„100 V”	120 V 250 V =	120 V 300 V =
„250 V”	265 V 500 V =	270 V 300 V =
„350 V”	365 V 500 V =	370 V 1000 V =

Wisselspanningsmeting (vergeleken met Philips GM6005):

Bron	GM6005-bereik	MB-01-bereik
Toongen. 100 Hz ingesteld op		
„1 V”	1 V 1 V	750 mV 3 V
„4 V”	4,1 V 10 V	4 V 10 V
„7 V”	7,5 V 10 V	7,4 V 10 V

spanningsnulstand kan worden geijkt in de gelijkspanning-positie van de omschakelaar.

De schaalverdeling van de ohmschaal vinden wij ronduit gesproken grof onderverdeeld. Een paar extra haarstreepjes hadden de aflezing zeker nauwkeuriger gemaakt.

De trekontlasting van het netsnoer is niet helemaal volgens voorschrift, maar de fabriek verzekerde daar nog het een en ander aan te zullen wijzigen. Ook het ontbreken van rand-

aarde bevordert niet bepaald de veiligheid van het instrument, daarbij nog in aanmerking genomen, dat de min-aansluiting van de meter met het huis van de meter is doorverbonden, hetgeen b.v. het meten van netspanningen tot een nogal gevaarlijke aanleggenheid maakt. Dit is echter door de bouwer, dachten wij, zélf te voorzien, door het huis zoveel mogelijk te isoleren van de min-leiding (isoleren van de bevestigingsschroefjes van de bedradingsplaat) waardoor

deze „vrij van aarde” komt te liggen. En tenslotte: wanneer men het indicatielampje voor de netspanning wil vervangen, dan moet men het gehele instrument uit elkaar nemen. Ook was een netschakelaar, werkzaam in de nulstand van de bereikschakelaar niet overbodig geweest: alhoewel de meter weinig stroom verbruikt.

Al deze punten doen echter niet af aan de doelmatigheid van het instrument en iedere gebruiker kan er veel plezier van hebben.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

De bekende firma Wandel und Goltermann heeft weer een reeks verbeterde en uitgebreide toestellen in de handel gebracht. Hieronder vinden we om te beginnen een wobbelmeeetopstelling WM-50, voor het meten, met behulp van een oscilloscoop, van de amplitude-frequentiekarakteristieken van de versterking van vierpolen in het frequentiegebied tussen 10 kHz en 36 MHz. Deze meetopstelling is ontstaan door het toevoegen van een oscilloscoop aan de niveau-meetopstelling PSM-5. Op deze wijze kunnen nu alle versterkings- of verzwakingsmetingen aan actieve of passieve vierpolen automatisch worden uitgevoerd en het meetresultaat is op het oscilloscoopscherm rechtstreeks zicht-

baar. De opstelling is geschikt, zowel voor metingen aan breedbandmeetobjecten (tot max. 36 MHz) als voor toestellen met een uiterst smalle frequentieband, zoals bijvoorbeeld kwartsfilters. De frequentiegenerator en het meettoestel worden gemeenschappelijk afgestemd zodat selectieve metingen vlug en gemakkelijk kunnen worden uitgevoerd. Het uitgangssignaal van de spanninggenerator kan door laagfrequent-signalen tussen 0 en 100 % in amplitude worden gedemoduleerd. De demodulator in de spanningsmeter staat toe bij metingen aan geluidssystemen, elk willekeurig kanaal in het hoorbare frequentiegebied om te zetten. Op een eenvoudige manier kan de ijking in span-

ningswaarden worden omgezet in vermogenswaarden. Daar ook bij het wobbelen selectief wordt gemeten kan de WM-50 als panorama-meettoestel worden aangewend. Door bijkomende toestellen, zoals de aanduidingsvermenigvuldiger AZD-1, de sonde TK-8, het weerkaatsingsmeettoestel RFZ-5 en de relais-omschakelaar RU-3 kan het aanwendingsgebied van de meetopstellingen PSM-5 en WM-50 worden uitgebreid. Ook de bekende wisselspanningsstabilisator WS-6 werd verder ontwikkeld en draagt nu de aanduiding WS-10. Ook hier is een omschakeling van het vermogen op zijn dubbele waarde mogelijk in ruil voor een vernauwd regelgebied en een kleinere vervormingsfactor. Het toestel werkt volgens hetzelfde basisprincipe als de WS-6. Het werd echter verbeterd en volledig met siliciumhalfgeleiders uitgerust. De hiermee gepaard gaande betrouwbaarheid wordt nog meer verbeterd door een overspanningsveiligheid waarop een signalisatie-inrichting kan worden aangesloten. Het ruime netfrequentiegebied (45 tot 55 Hz) laat toe het toestel op noodaggregaten aan te sluiten.

Karakteristieken:

Regelingssoort I:

Uitgangsvermogen voor $\cos\varphi = 0,8$ tot $\cos = 1$ 1,1 kVA
 voor $\cos\varphi = 0,2$ (inductief) 0,88 kVA
 Netaansluiting.

Regelgebied 187 tot 242 V

Regelingssoort II:

Uitgangsvermogen voor $\cos\varphi = 0,8$ tot $\cos = 1$ 2,2 kVA
 voor $\cos\varphi = 0,2$ (inductief) 1,76 kVA
 Netaansluiting.

Regelgebied 202 tot 231 V

Stroomopname max. 13 A.

Uitgangsspanning:

nominale waarde 220 V.
 regelbaar tussen 215 V en 225 V.

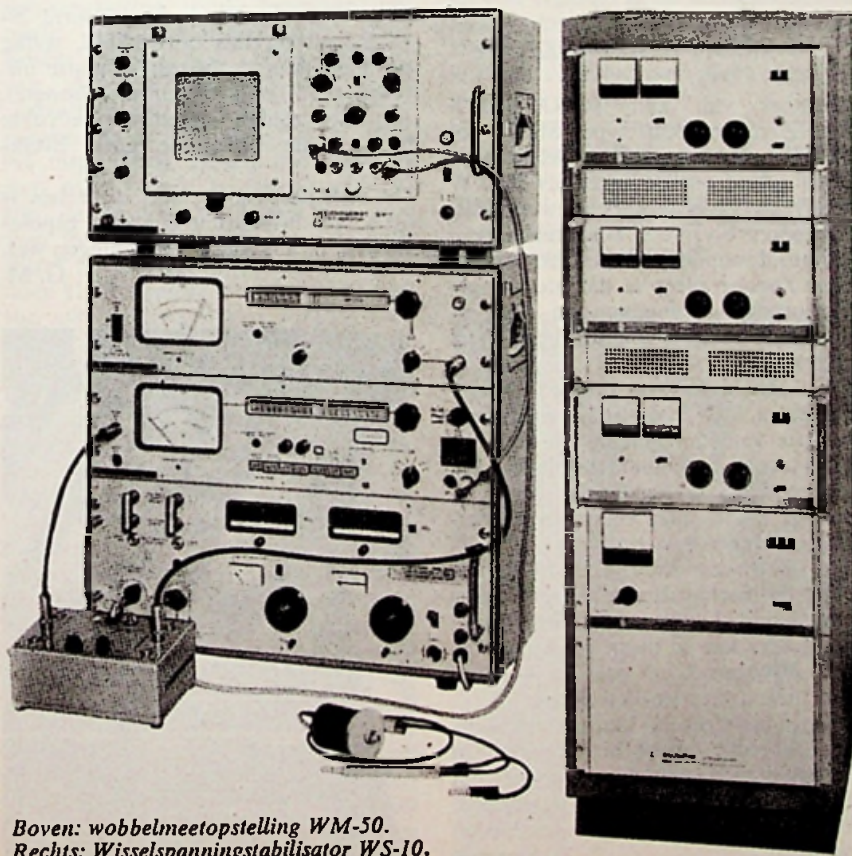
Afwijking bij veranderingen van de netspanning of netfrequentie in het regelgebied evenals de belastingvariaties tussen nullast en vollast $\leq \pm 0,1\%$.

Regelingstijdconstante bij sprongen van de netspanning van 5 % of van de belasting van 20 % circa 0,04 sec.

Regelingstijd op 0,1 % van de belasting van 20 % 0,15 sec.

Temperatuurscoëfficiënt $\pm 1,10^{-4}/^{\circ}\text{C}$.
 Inschakelspanning van de overspanningsveiligheid 240 tot 242 V.

Door het samenvoegen van 3 dergelijke wisselspanningsstabilisatoren WS-10



Boven: wobbelmeeetopstelling WM-50.
 Rechts: Wisselspanningsstabilisator WS-10.

werd een driefazestabilisator DS-10 samengesteld. De ingangen van deze drie éénfazestabilisatoren zijn in ster aangesloten. De uitgangen werden aan de primaire van een vermogentransformator aangesloten. Aftappingen aan de secundaire van de trafo laten vier verschillende werkwijzen toe: driehoeksschakeling: $3 \times 380 \text{ V}$ en $3 \times 220 \text{ V}$. sterschakeling $3 \times 220 \text{ V}$ en $3 \times 127 \text{ V}$. De stabilisator behoudt de fazeverschuiving van 120° ook bij niet-symmetrische belasting. Het afgeleverde schijnbare vermogen bedraagt 3 kVA of na omschakeling $5,4 \text{ kVA}$.

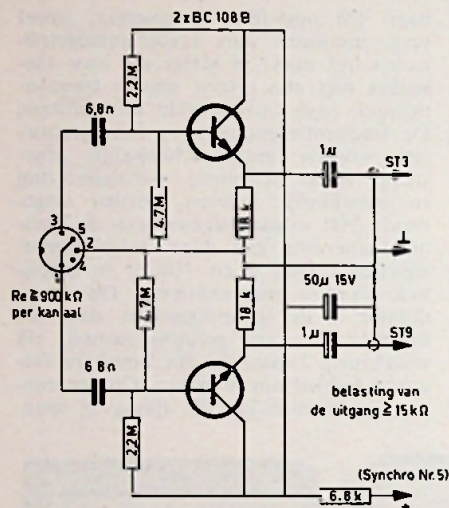
Bij multikanaal-straalverbindingen met frequentiemodulatie moet de complexe overbrenging in een breed frequentiegebied onafhankelijk zijn van de uitsturing, zodat in alle kanalen een overbrenging wordt gewaarborgd die vrij is van vervorming of overspreken. Het vervormingsmeettoestel VZM-2 werd speciaal ontwikkeld voor metingen aan dergelijke systemen. Het zend- en ontvanggedeelte zijn tot één toestel verenigd. Het zendergedeelte levert als toetsignaal de som van een vrij grote laagfrequente afbuigspanning en een betrekkelijk kleine hoogfrequente meetspanning. De uitgangsspanning van het meetobject wordt in het ontvanggedeelte van de VZM-2 zodanig bewerkt, dat de eventueel aanwezige amplitude- en fasevervormingen als functie van de uitsturing (differentiële fase en versterking) rechtstreeks op een oscilloscoop worden weergegeven, waarbij dan naar keuze een elektrisch ijkrooster kan worden ingeschakeld. Het toestel werkt volgens het intermodulatieprincipe. Hierbij wordt de draaggolfrequentie f_T van het meetobject door een grote laagfrequent-afbuigspanning (zaagtand- of trapeziumvormig) tussen de grenzen van het overbrengingsgebied gewobbeld, terwijl de gesuperponeerde kleine hoogfrequent-meetspanning f_M de draaggolfrequentie moduleert. Daar de modulatie-index klein is, ontstaan er praktisch slechts twee symmetrisch gelegen zijbandfrequenties ($f_T - f_M$ en $f_T + f_M$). Aldus wordt het te onderzoeken overbrengingsgebied periodisch afgetast en wordt het gebied $f_T \pm f_M$ doorlopend gemeten. Dit gebied strekt zich uit tussen $0,556 \text{ MHz}$ en 12 MHz aan weerszijden van f_T , naar gelang van de keuze van f_M ($0,556/2,4/4,43$ resp. $3,58$ (kleurdraaggolf) $7,6/$

$12 \text{ MHz} + 3$ frequenties naar keuze, te bepalen bij de bestelling).
Uitgangsweerstand 75Ω .
Afbuigspanning - zaagtand $1,6 \text{ kHz}$.
trapezium $0,8 \text{ kHz}$.

De X- en Y-spanningen voor de oscilloscoop kunnen op het voorpaneel worden afgenomen. Het te meten signaal kan rechtstreeks aan het toestel worden gelegd (75Ω) of d.m.v. een sonde ($R \geq 5 \text{ k}\Omega$, parallel met circa 10 pF).
Meetbereik:
Amplitudevervorm.: $1, 2, 5, 10, 20, 50 \%$.
Fasevervorming: $1, 2, 5, 10, 20, 50 \%$.
($1\% \triangleq 0,57^\circ$).

WEERGEVEN van GRAMMOFOONPLATEN

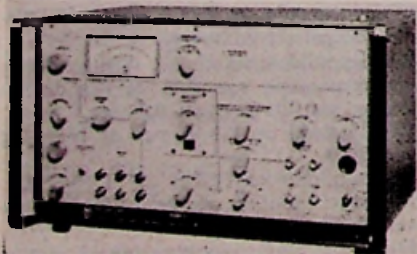
via Schaub-Lorenz magnefoons SL200 en SL220



Bezitters van een SCHAUB-LORENZ magnefoon type SL200 of SL220 hebben misschien wel eens de wens gehad om de ingebouwde 6 W laagfrequentversterkers gewoon als versterker b.v. voor het draaien van grammofoonplaten te kunnen gebruiken. Zonder meer is dat niet mogelijk omdat de ingang van de versterkers niet op het aansluitplaatje is uitgevoerd.

Er is echter wel een uitsparing voor een extra DIN chassisdeel waar men gebruik van kan maken om deze ingang alsnog bereikbaar te maken. De ingang van de versterker is laagohmig, zodat men voor een kristalelement een aanpassingstrap zal moeten bouwen. SCHAUB-LORENZ heeft de hierbij afgebeelde schakeling ontwikkeld. De bouw is niet kritisch; het geheel kan in de magnefoon worden ingebouwd en ook de voeding kan hieruit worden betrokken.

De eindversterkers kunnen nu worden gebruikt terwijl het apparaat in de ruststand staat (dus zonder dat de knop „START” is ingedrukt). Sterkte- en klankregeling geschieden normaal. D. Sleeman



VZM-2

†

Ons bereikte het ontstellende bericht, dat de heer

F. J. VAN LEEUWEN,

wetenschappelijk medewerker en chef van de afdeling akoestiek in het Laboratorium NRU-NTS te Hilversum, op 26 september 1967 in de leeftijd van 52 jaar is overleden.

Hoewel hij geen vaste medewerker van ons blad was, mochten wij in het verleden toch enkele werken van zijn hand plaatsen.

Wij hebben de heer van Leeuwen leren kennen als een zeer kundig vakman en weten dat hij door zijn collegae bijzonder werd gewaardeerd.

Dit heengaan zal op het laboratorium als een groot verlies worden ervaren, doch het meest gaat ons medeleven toch uit naar mevrouw van Leeuwen en haar kinderen.

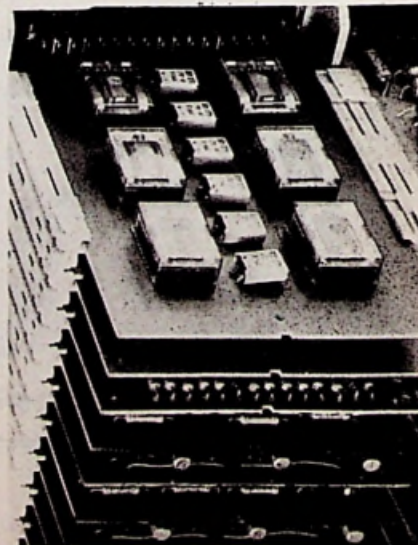
Directie, hoofdredactie en redactie wensen hen alle sterkte in deze moeilijke dagen, de kracht dit verlies te dragen.

SIEMENS N EN P-KAARTENRELAIS

Door Siemens is een zogenaamd N-en P-kaartenrelais ontwikkeld, welke opvallen door de bijzonder platte uitvoering (10 mm maximum hoogte). Hierdoor zijn ze samen met gedrukte bedradingen bijzonder goed bruikbaar.

De bedrijfsspanning van dit relais is 60 V . De N-kaarten zijn niet gepolariseerd, de P-kaarten daarentegen wel.

G. M.



Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

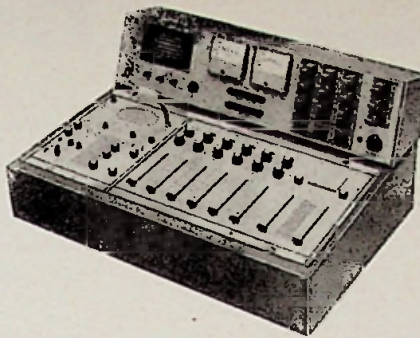
„REGELTAFEL VAN LIE BELIN”

De afgebeelde console (74 x 37 x 21 cm) bevat de versterkers en de meet- en regelapparatuur voor een complete controlekamer voor het maken van geluidsopnamen. Het apparaat is ontwikkeld door de „Société d'Instrumentation Schlumberger” en wordt uitgebracht onder het merk Lie Belin, type UPS210P.

Dat een dergelijk klein apparaat is uitgerust met halfgeleiders behoeft geen betoog. Het woord „controlekamer” is op zijn plaats, omdat niet is volstaan met een zeskanals mengversterker, maar er is ook voorzien in lichtsignalering, interfoon in drie richtingen: spreker (of leider van een ensemble), „hengelaar” en regisseur (bij TV), een uitgang voor decor, afstandbediening van magnefoons en platenspelers enz., snufjes die men alleen in professionele regelkamers van omroep en grammofoonplatenmaatschappijen ziet.

Er zijn 12 ingangen die d.m.v. een „kruisbord” (rechts van de meters) met doorverbindingsstoppen op de zes kanalen kunnen worden gekozen. Op het horizontale gedeelte ziet men links de bedieningsorganen voor de lichtsignalering en de interfoon, alsmede de kommandomicrofoon. Rechts daarvan de zes schuifregelaars van de mengversterker en twee „totaalregelaars” voor de twee uitgangen (de eindversterker is nl. dubbel uitgevoerd). Boven elke regelaar ziet men twee draairegelaars; dat zijn de bedieningsorganen van wat men in vakjargon wel het „kwispel-filter” noemt. Eigenlijk is dat een normale klankregeling, waarmee de klank van elk brongeluid kan worden aangepast aan het totale klankbeeld. Verder zijn er nog vaste verzwakkers, om bij grote ingangsniveaus tóch in het normale regelgebied van de schuifregelaars te kunnen blijven werken. Een ingebouwde toetsoscillator kan op alle ingangen worden geschakeld om deze op hun goede werking te controleren. De toetsoscillator kan tevens worden gebruikt om referentiesignalen op de band te zetten of de verbinding met andere ruimten te beproeven. Zo'n verbinding is dubbel uitgevoerd zodat de volgende post (b.v. een registratiekamer) een retoursignaal kan terugsturen.

Het apparaat is samengesteld uit bouwelementen, hetgeen op de afbeelding vrij duidelijk is te zien. Geheel links de signaleringseenheid, dan zes elementen die ieder bestaan uit de



schuifregelaar, de klankregeling en de voorversterkers die tesamen de mengversterker vormen; rechts de eenheid met de eindversterkers en de totaalregelaars. Al deze eenheden zijn uit-

STC LUIDSPREKERS

De vloeiende vormen zijn die van Beryl Groom, fotomodel. De rechthoekige zijn van de serie „public address” luidsprekers van STC. Beryl houdt de B 8 in haar hand. De B 8 is bedoeld om spraak weer te geven in kantoren en kleine kamers. Rechts staat de B13 die bestemd is voor wat grotere ruimten zoals klasselokalen en restaurants. De B18 wordt hier als zitplaats gebruikt, hoewel hij is ontwikkeld voor het weergeven van muziek.

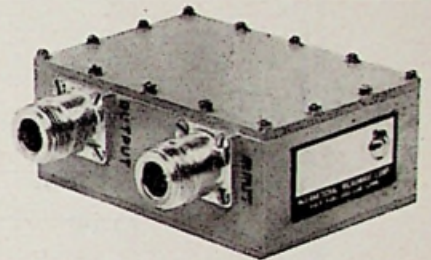
De grootste tenslotte, de S57 is een luidsprekerzuil die in drie uitvoeringen verkrijgbaar is en wordt toegepast in zalen en in het algemeen daar, waar geluid over grote afstand moet worden verspreid. D. S.



wisselbaar en op hún beurt weer samengesteld uit „steekkaarten” met gedrukte bedrading.

Technische gegevens:

Ingangsimpedantie:	600 Ω
Ingangsevoeligheid:	-60, -40 of -20 dBm
Frekwentiekarakteristiek:	40-15 000 Hz (± 1,5 dB)
Uitgangsniveau:	+12 dBm (maximaal +22 dBm)
Uitgangsimpedantie:	200 Ω
Vervorming:	0,6 % (+12 dBm) 1,5 % (+22 dBm)
Ruis en brom:	-125 dBm
Afmetingen:	736 x 370 x 207 mm (L x B x H)
Gewicht:	40 kg
Opgenomen vermogen:	140 W. D. S.



S-BAND VOORVERSTERKERS

Door Microwave Associates zijn twee nieuwe getransistoriseerde voorversterkers voor toepassing in de telemetrie ontwikkeld. Het model TA-1480-25 bestrijkt het frequentiegebied van 1435 tot 1535 GHz met een maximale ruis van 4,5 dB. Het model TA-2250-25 werkt in het bereik van 2,2 tot 2,3 GHz met een maximale ruis van 5,3 dB.

Overige technische gegevens:

versterkingsfactor	25 dB
RF-input	5 W piek, 500 mW gemiddeld. G. M.

Korte berichten

De firma COBAR Electronic heeft in zijn programma 2 draagbare televisietoestellen opgenomen, die de welsprekende namen van Traveller en Continental dragen. Deze grotendeels met transistoren uitgeruste toestellen hebben een beeldscherm van 27 cm en zijn geschikt voor het VHF- en UHF-gebied. Ze kunnen volgens 5 normen werken en zijn niet-automatisch uitgevoerd zodat in om het even welk land van West-Europa, om het even welk programma kan worden ontvangen. De geschikte kanaalstrips kunnen in alle Barco-service-stations worden verkregen (speciale Italiaanse en Franse kanalen). W. de B.

Solide ontwerp

Het eerste succesvolle Wien brug oscillator ontwerp werd geïntroduceerd door Hewlett-Packard in 1939. Dit verbeterde ontwerp had een belangrijk grotere uitgangsspanningsstabiliteit en maakte het mogelijk het gewicht en de afmetingen van het instrument aanzienlijk te reduceren.

	Model	Frequentie-karakteristiek	Schaal nauwkeurigheid	Vervorming	Eigenschappen
Oscillatoren voor algemene toepassingen	200AB	± 1 db	$\pm 2\%$	$< 1\%$	Hoge stabiliteit, lage vervorming
	200CD* (H20-200CD)	± 1 db	$\pm 2\%$	0,2% tot 0,5% (0,06% tot 0,59%)	Groot frequentiebereik
	201C	± 1 db	$\pm 1\%$	$< 0,5\%$	3 Watt uitgang, laag brom niveau
	202C*	± 1 db	$\pm 2\%$	$< 0,5\%$	Balans uitgang, 10 V of 160 mW in 600 Ω
	204B	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$	$< 1\%$	Lage ruis, compact, licht, batterij gevoed
Test oscillatoren	205AG	± 1 db	$\pm 2\%$	$< 1\%$	Compleet versterkings en frequentie testinstrument met in- en uitgangsmeters
	206A	$< \pm 0,2$ db	$\pm 2\%$	$< 0,1\%$	Hoge stabiliteit, lage vervorming, uitgangsmeter
	208A	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$	$< 1\%$	Compact, licht, herlaadbare batterij en net voeding
	651B*/652A	$\pm 3\%$ tot 100 Hz $\pm 4\%$ tot 10 MHz	3% tot 100 Hz 3% tot 10 MHz	$< 1\%$ tot 5 MHz 2% bij 10 MHz	Groot frequentiebereik, nauwkeurige 90 db uitgangsverzwakker (652A, onderdrukt nulpunt meter)
Digitale oscillatoren	241A	$\pm 2\%$	$\pm 1\%$	1% max.	3 cijfers resolutie, herhaalde instel-nauwkeurigheid beter dan 0,01%
	4202A	$\pm 3\%$	$\pm 0,2\%$	$< 0,3\%$	4 cijfers resolutie, met uitgangsmeter en nauwkeurige 80 db uitgangsverzwakker

* EEG fabrikage



en een groot aantal modellen

maken hp oscillatoren de beste keus.

Vandaag passen onze ontwerpers nog steeds de beste ontwerp- en productie-technieken toe voor de vele modellen in onze lijn van moderne hp oscillatoren.

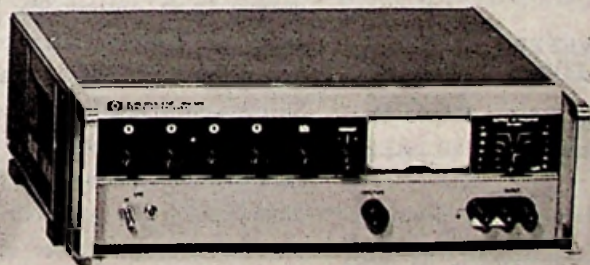
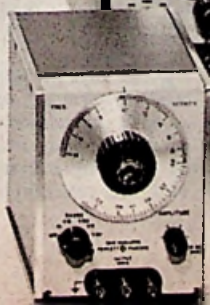
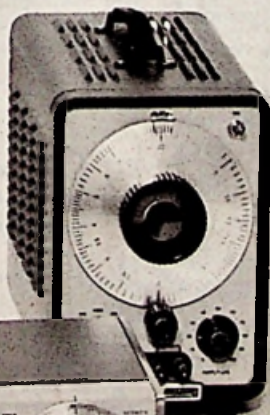
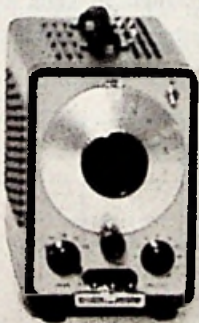
Deze lijn bevat o.a. instrumenten die het gehele frequentiegebied van 1 Hz tot 10 MHz omvatten en een uitgangs-

vermogen leveren tot 5 Watt. De calibratie nauwkeurigheid van de meeste van deze instrumenten is beter dan $\pm 2\%$, terwijl een nauwkeurigheid van $\pm 0,2\%$ bereikbaar is met een nieuwe digitale oscillator, een sinusgenerator met hoge vervorming en superieure amplitude en frequentiestabiliteit.

Deze tabel noemt enkele van de eigenschappen van ieder model.

Vraag Uw hp vertegenwoordiging om aanvullende inlichtingen.

Model	Frequentie											Uitgangs-vermogen	Prijs f				
	1 Hz	5 Hz	10 Hz	50 Hz	100 Hz	500 Hz	1 kHz	5 kHz	10 kHz	50 kHz	100 kHz			500 kHz	1 MHz	5 MHz	10 MHz
200 AB				■	■	■	■	■	■	■	■	■				1 W	920,-
200 CD * (H 20 - 200 CD)				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			160 mW	1.070,- (1.350,-)
201 C				■	■	■	■	■	■	■	■	■				3 W	1.175,-
202 C*	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				160 mW	1.425,-
204 B				■	■	■	■	■	■	■	■	■				10 mW	1.455,-
205 AG				■	■	■	■	■	■	■	■	■				5 W	3.320,-
206 A				■	■	■	■	■	■	■	■	■				15 dbm	4.565,-
208 A				■	■	■	■	■	■	■	■	■				10 mW	2.405,-
651 B* / 652 A				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			200 mW	2.710,- (651B) 3.335,- (652A)
241 A				■	■	■	■	■	■	■	■	■				+ 10 to - 30 dbm	2.255,-
4202 A				■	■	■	■	■	■	■	■	■				160 mW	3.215,-



HEWLETT  PACKARD

Nederland
Hewlett-Packard Benelux NV
De Boelelaan 1043, Amsterdam-Z2 Tel. 42 77 77
België
Hewlett-Packard Benelux NV
Vorstlaan 348, Brussel 16, Tel. 72 22 40

Hoofkantoor in de V.S.: Palo Alto (Calif.)
Hoofkantoor voor Europa: Geneve (Zwitserland)
Fabrieken in Europa: South Queensferry (Schotland)
Bobingen (Duitsland)

FLUXISTOREN

MAGNETISCH BESTUURBARE WEERSTANDEN op HALFGELEIDERBASIS *)

1. INLEIDING

Sedert enige tijd bestaat er op elektronisch gebied een nieuw bouwelement. Voor metingen van magnetische velden en magnetische sturingen staan tegenwoordig in de halfgeleidersector buiten de Hall-generatoren ook zogenaamde Fluxistoren ter beschikking.

Terwijl Hall-generatoren zich vooral lenen voor problemen op het gebied van schakelingen en metingen, waarbij een spanning nodig is, welke van een magnetisch veld afhankelijk is, kunnen Fluxistoren overal daar worden gebruikt, waar een ohmse weerstand onder invloed van een magnetisch veld moet worden gevarieerd.

De nieuwe halfgeleiderelementen geven een weerstandsverhoging, welke het 6 tot 20-voudige bedraagt bij een magnetische inductie van 10.000 gauss (fig. 1.).

2. Van HALLEFFEKT tot FLUXISTOR

De Amerikaanse fysicus Edwin Herbert Hall beschreef reeds 80 jaar ge-

leden het naar hem genoemde effect, volgens welk in een geleider waar een stroom doorheen vloeit, onder invloed van een hierop transversaal aangelegd magnetisch veld, de ladingdragers worden afgebogen. De op deze wijze uit hun (tot nu toe rechtlijnige) baan afgebogen ladingdragers komen terecht op de zijdelingse grensvlakken en laden deze op. Daardoor vormt zich vertikaal op het door stroomrichting en magnetisch veld gevormde oppervlak, een elektrisch veld, dat het Hallveld wordt genoemd. De Hallspanning is evenredig met de sterkte van het magnetisch veld.

Deze galvanomagnetische verschijnselen hebben echter pas in de afgelopen 15 jaren technische betekenis verkregen, omdat vroeger de materialen ontbraken, welke deze effecten in voldoende mate vertoonden. In 1952 vond een groep onderzoekers onder leiding van prof. H. Welker in het Siemens-ontwikkelingscentrum in Erlangen in de intermetallieke halfgeleiders Indiumantimonide (In Sb) en Indiumarsenide (In As) voor het eerst materialen met vergrote elektronenbewegingen, welke een technisch gebruik van het Hall-effect mogelijk maakten. Dit leidde tot de ontwikke-

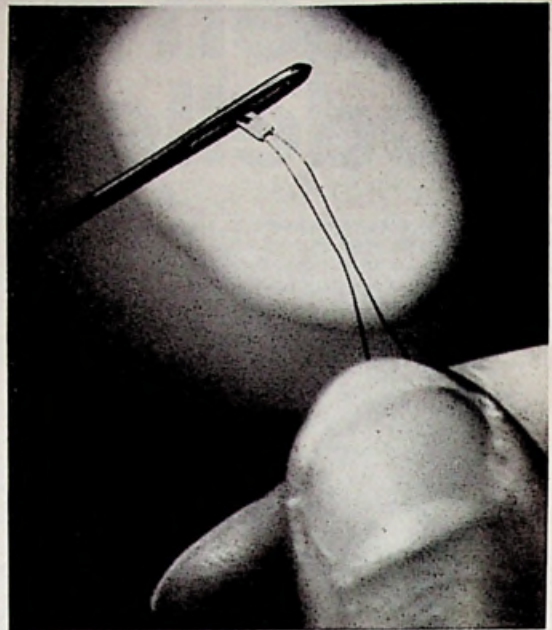


Fig. 1: Fluxistoren van indiumantimonide-nikkelantimonide zijn zo klein, dat ze door het oog van een naald kunnen.

ling van de Hall-generatoren welke tegenwoordig reeds tot de vaste hulpmiddelen bij de meet- en regeltechniek behoren.

Voor vele toepassingen moet men, in plaats van een Hall-generator, waarvan de spanning verandert met de sterkte van het magnetisch veld, een magnetisch bestuurbare weerstand ter

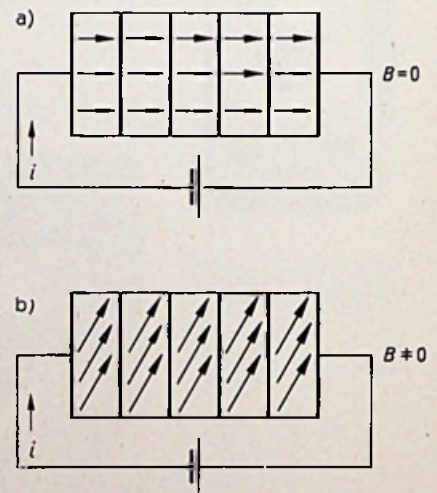
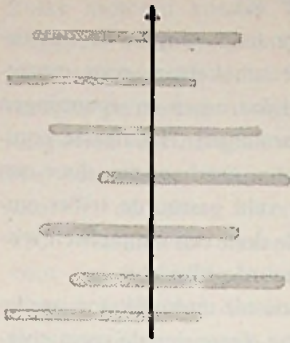


Fig. 2: Stroombanen in de halfgeleider met loodrecht op de stroomrichting staande kortsluitstroken. a) zonder magnetisch veld b) met magnetisch veld loodrecht op het vlak van tekening.

*) Daar bij navraag voor dit nieuwe element nog geen „korte naam” bleek te bestaan, bedacht de redactie de naam Fluxistor. Het waarom blijkt uit het artikel zelf. Deze nieuwe naam werd aan Siemens Nederland aangeboden en dankbaar aanvaard.

zonder magneetveld



met magneetveld

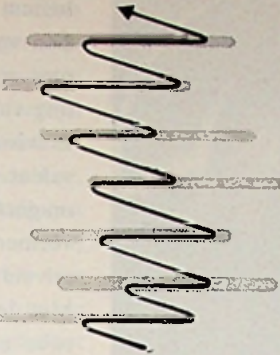


Fig. 3: Schematische voorstelling van het verloop van de elektronenbanen in het indiumantimonide-nikkelantimonide-eutektikum van een Fluxistor.

beschikking hebben. De eerste proeven op dit gebied werden vroeger reeds gedaan met de zogenaamde Wismut-spiralen, welke werden gebruikt voor het meten van sterke magnetische velden met behulp van een meetbrug.

De weerstandsverandering van metalen en halfgeleiders in een magnetisch veld is echter slechts zeer gering. Bij de Wismut-spiralen verandert bijvoorbeeld de weerstand slechts + 50%, als de inductie van het magnetisch veld, dat de spiraal omgeeft, wordt verhoogd van nul tot 10.000 gauss*. Met het halfgeleidermateriaal Indiumantimonide bereikt men weliswaar bij een juiste verontreiniging een ongeveer drie maal sterker effect, doch he-

*) Helaas vindt men keer op keer nog de oude eenheid gauss! Beter ware de Wb/m^2 , waarbij $1 \text{ Wb/m}^2 = 10.000 \text{ gauss}$.

laas bij een veel grotere temperatuurafhankelijkheid. Kortgeleden werd echter – eveneens in het ontwikkelingscentrum van Siemens in Erlangen – een speciaal materiaal gevonden, hetwelk een voldoende hoge weerstandsverandering in een magnetisch veld heeft. Het betreft hier Indiumantimonide met geleidende toevoegsels in de vorm van Nikkelantimonide. De hieruit vervaardigde magnetisch stuurbare weerstanden noemt men Fluxistors.

3. WERKING van de FLUXISTOR

Als een magnetisch veld loodrecht op een elektrische geleider inwerkt (dit is het geval bij het hiervoor beschreven Hall-effekt) dan ontstaat, op twee tegenover elkaar liggende zijden van de geleider welke parallel liggen aan de stroomrichting een Hall-spanning. Bovendien wordt echter ook de weerstand van de geleider groter. Deze effecten (de Hall-spanning en de weerstandsverhoging) ontstaan, doordat

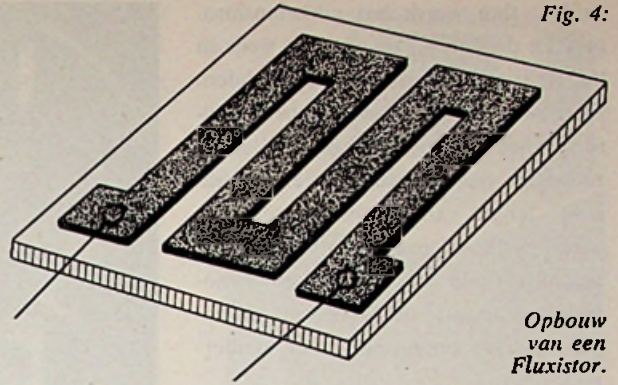
het magnetisch veld de door de geleider vloeiende elektronen afbuigt over de zogenaamde Hall-hoek α .

Deze afbuiging begint steeds bij de, in vergelijking tot het halfgeleidermateriaal goed geleidende, ingangselektrode. Zodoende is het bij grote Hall-hoeken ook te verklaren dat zeer korte leidingen met brede elektroden een hogere weerstandsverhoging tonen dan langwerpige.

Om zulke korte, brede geleiders te maken heeft men een geschikte strook halfgeleidermateriaal voorzien van loodrecht op de stroomrichting liggende kortsluitstroken, bijvoorbeeld door hierop gedrukte, smalle zilveren elektroden. Zo ontstonden achter elkaar geschakelde korte en brede geleidingsbanen (fig. 2).

Hetzelfde effect wordt bereikt, als men in een halfgeleidermateriaal naaldvormige kortsluitstroken op de juiste wijze aanbrengt. Dit wordt gedaan door in vloeibaar indiumantimonide ongeveer 1,8 procent van het gewicht aan Nikkelantimonide toe te voegen. Laat men deze vloeistof volgens een bepaald temperatuurverloop

Fig. 4:



Opbouw van een Fluxistor.

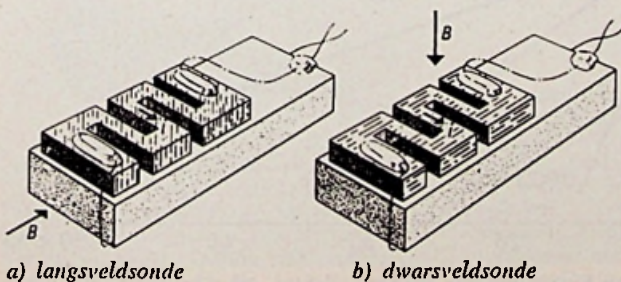


Fig. 5: Principiële opbouw van een langsveldsonde (a) en een dwarsveldsonde (b).

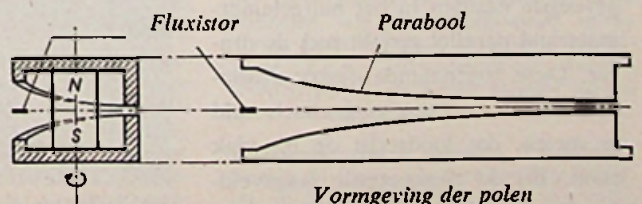


Fig. 6: Schema van een contactloze potentiometer met een draaihoek van 300° en een lineaire weerstandstoename.

stollen, dan wordt het nikkelantimonide in de vorm van naalden weer in het indiumantimonide teruggevonden. Deze naalden zijn over de gehele lengte van het halfgeleiderblok parallel gericht. De naalden hebben een gemiddelde lengte van $50 \mu\text{m}$ en een diameter welke kleiner is dan $1 \mu\text{m}$. De geleidbaarheid van het nikkelantimonide is tenminste duizenden malen hoger dan het omgevende halfgeleidermateriaal.

Figuur 3 laat ons de werking van de naaldvormige toevoegsels zien. Wordt er een spanning aan de Fluxistor gelegd, dan verlopen de stroombanen loodrecht ten opzichte van de toegevoegde naalden. Als er echter loodrecht op het vlak van tekening een magnetisch veld werkt, dan worden de elektronen over een Hall-hoek α afgebogen, de weg wordt langer en de weerstand hoger. Bij een magnetische inductie van 10.000 gauss wordt de weerstand van de Fluxistor bijna 20 keer zo groot.

4. OPBOUW van de FLUXISTOR

De magnetisch bestuurbare weerstanden op een halfgeleiderbasis hebben meestal de in fig. 4 getekende vorm. Op een geïsoleerde drager met een dikte van ongeveer 0,5 mm bevindt zich een $20 \mu\text{m}$ dikke strook van indiumantimonidenikkelantimonide-eutektikum in de vorm van een spiraal. De halfgeleiderstrook moet zo dun zijn, omdat de specifieke weerstand van indiumantimonide tussen de 10^{-3} en $10^{-2} \Omega$ ligt; de Fluxistor moet echter zonder magnetisch veld een weerstand in de orde van 100 tot 1000 Ω hebben.

Bij de meeste Fluxistoren zijn de toegevoegde naalden in het halfgeleidermateriaal parallel gericht met de drager. Deze zogenaamde dwarsveldsonden dienen om een magnetisch veld te meten, dat loodrecht op dit vlak staat. Bij de zogenaamde langsveldsonde staan de naalden loodrecht op de drager, de weerstand van de half-



Fig. 7: Minuscule Fluxistoren vervangen hier de anders in een gelijkstroommotor noodzakelijke kollektor.

geleider neemt toe voor een veld in het vlak van de drager (fig. 5).

5. GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN voor FLUXISTOREN

De Fluxistoren zijn bruikbaar als sonden voor het direkt meten van magnetische velden. Speciale sonden lenen zich voor het meten van axiale velden in kleine gaten (tot 2 mm diameter),

ook bij de temperatuur van vloeibaar helium ($4,2^\circ \text{K}$).

Een verdere toepassing is de omvormer zonder schakelaars voor omzetting van gelijkstromen en -spanningen in wisselspanningen. Het naaste equivalent van een mechanisme, door een magnetisch veld gestuurde triller-omvormer is de door een magnetisch wisselveld gestuurde Fluxistor.

Met de Fluxistor-multiplikator, welke twee of drie-dimensionale vermenigvuldigingen mogelijk maakt, kan een groot aantal rekenbewerkingen worden uitgevoerd.

De belangrijkste toepassing van een magnetisch bestuurbare weerstand is de kontaktloze potentiometer. De sturing gebeurt hierbij hetzij door een elektromagneet waarbij de Fluxistor zich in de luchtspleet bevindt en de bekrachtigingsstroom wordt veranderd, of met permanente magneten welke mechanisch ten opzichte van de Fluxistor worden verschoven. Omdat het bij de Fluxistoren om tweepolen gaat, zijn ze gemakkelijk in de bestaande schakelingen toe te passen (fig. 6).

Bijzonder interessant is de, met behulp van Fluxistoren gestuurde kollek-

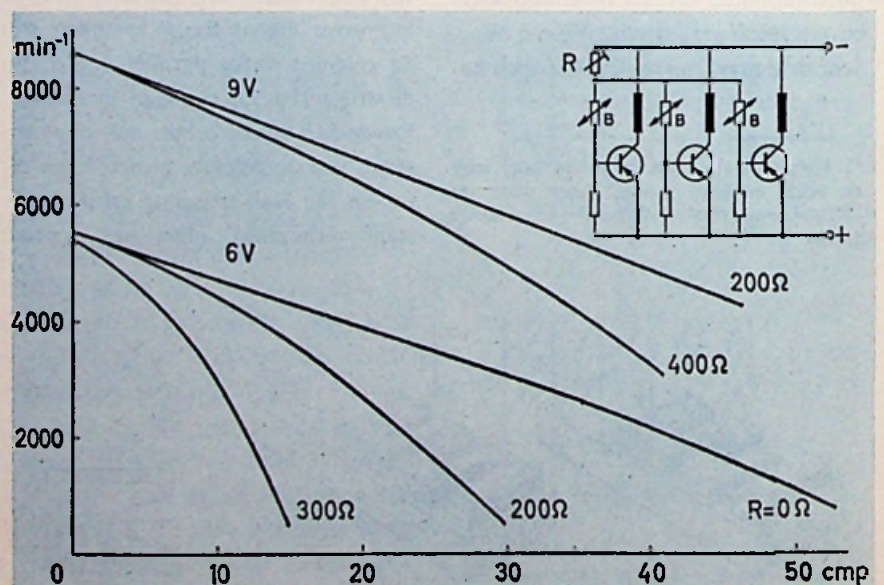


Fig. 8: Toerental van een Fluxistormotor zonder kollektor, afhankelijk van het draaimoment bij verschillende spanningen van de batterij en waarden van de voorschakelweerstand. De prinseschakeling is rechtsboven afgebeeld.

torloze gelijkstroommotor (fig. 7). Zulke motoren kunnen b.v. worden toegepast in door batterijen gevoede bandrecorders. De motor bezit een roterende permanente magneet, terwijl de spoelen voor het draaiveld stilstaan. Het betreft een driepolige machine, waarbij de drie statorwikkelingen 120° verschoven staan. De stroom voor een wikkeling wordt door een transistor geleverd. De sturing van de drie transistoren wordt verzorgd door drie fluxistoren.

Op de as van de rotor bevindt zich een extra stuurmagneet, welke zo gevormd is, dat steeds één van de fluxistoren laagohmig is. Met behulp van

variabele weerstanden welke vóór de fluxistoren zijn geschakeld, kan het toerental worden aangepast aan de belasting (fig. 8).

L i t e r a t u u r o p g a v e :

- 1) *H. Weiss en F. Seibt:*
De Fluxistor - een nieuw bouwelement in de halfgeleiderstechniek. Siemens-Bauteile-Informationen, H 11/65, blz. 17-23.
- 2) *H. Weiss:*
Magnetisch bestuurbare weerstanden ETZ-B-17 (1965) H. 10, blz. 289-293.
- 3) *H. Weiss:*
De Fluxistor, een nieuw magnetisch bestuurbaar halfgeleider-element. Solid State Electronics Pergamon Presse 1966 Vol. 9.

NIEUWS VAN HET INSTRUMENT

Bij de firma Emba Rotterdam vonden wij van twee bekende fabrikanten enige vermeldenswaardige ontwikkelingen. Ten eerste van

JISKOOT - AUTOCONTROLS. Deze firma is specialist op het gebied van automatische volledig digitaal werkende mengsystemen (in line - blending).

Aan de hand van diverse werkende modellen werd het werkingsprincipe van de

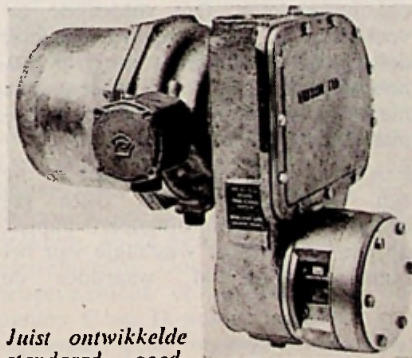
componenten - controllers -, zoals deze zijn geleverd aan een tweetal hier in Nederland in aanbouw zijnde raffinaderijen, gedemonstreerd, terwijl men bovendien bij een bezoek aan deze stand een overzicht van de Jiskootpulsgevers kreeg.

Verder van:

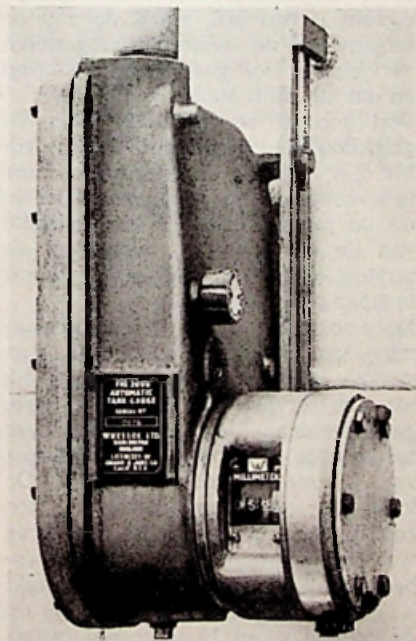
WHESOE / SHAND & JURs

Ook van dit wereldbekende fabriekant waren nieuwe ontwikkelingen op de EMBA stand te zien.

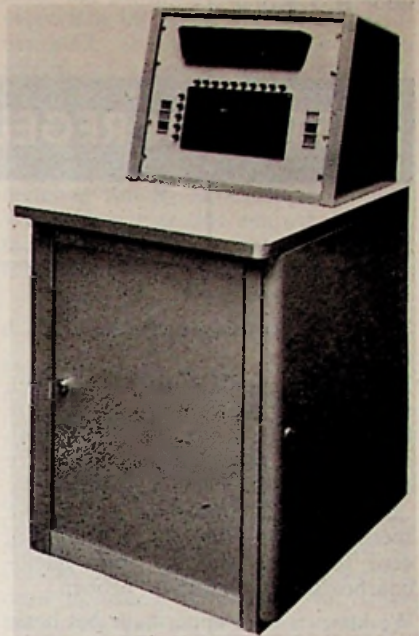
Er werd hier gedemonstreerd met een tweetal nieuwe niveaumeters waar wij als bijzonderheid bij zouden willen vermelden dat beide modellen precisie-niveaumeters door de Dienst van het IJkwezen na stringente proefnemingen tot individuele keuring zijn toegelaten. Dit impliceert dat in principe deze twee modellen niveaumeters voor ambtelijke metingen en handelsdoeleinden kunnen worden toegepast.



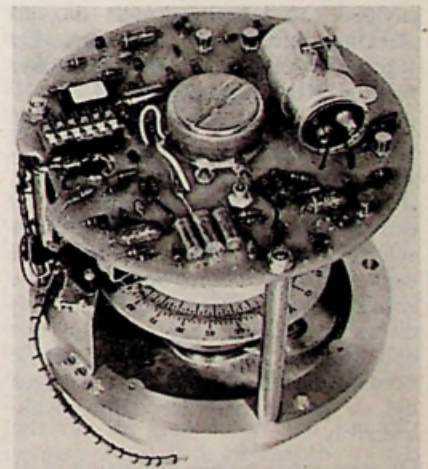
Juist ontwikkelde standaard „goedgekeurde” 1110 Whessoe „servo gestuurde” tankniveaumeter welke voor wat betreft het mechanische gedeelte praktisch overeenkomt met de reeds genoemde 2006, doch i.p.v. een z.g. veermotor een elektrisch bestuurd servomotor-elektrobediening heeft (ondergebracht in het links op de foto zichtbare aangebouwde cilindrische huis).



Standaard „goedgekeurde” 2006 Whessoe automatische tankniveaumeter gemonteerd aan de opslagtank d.m.v. daartoe medegeleverde montage-strippen welke normaliter aan de tankwand worden gelast. Achter het afleesvenster bevinden zich de z.g.n. „counter wheels” welke een niveau-aflezing mogelijk maken in millimeters.



Het nieuw ontwikkelde Whessoe telepulse 2 control station d.m. waarvan naar keus 50 of 100 opslagtanks kunnen worden uitgelezen voor zowel het tankniveau als de gemiddelde vloeistof-temperatuur. De uitlezing wordt gegeven in direct afleesbare digitale vorm in metrische of engelse maatindeling. Het elektrische circuit van het telepulse 2 control station is rechtstreeks koppelbaar met de input van een computer, zodat registratie en verwerking der opslagtank-gegevens door een computer zonder meer mogelijk is.



Overzicht van de mechanische opbouw der elektronische en mechanische componenten van de aangebouwde servomotor bedieningsunit, waarbij tevens diverse z.g.n. „limit-switches” kunnen worden toegepast, welke kunnen dienen voor b.v. procesregeling.

Waarmede weer is bewezen, dat de elektronica de mens vele diensten kan bewijzen en dankzij de inventiviteit van velen de gebruikers het werk veel lichter kan maken.

DEEL III

In het voorgaande hebben we gezien wat er nodig is om geleidbaarheid te kunnen meten en welke problemen zich hierbij voor kunnen doen. We hebben in onze geleidbaarheidscel de „meetopnemer”, maar wat kunnen we hiermee doen? Hiervoor is het nuttig eens te kijken wat we voor geleidbaarheidsmeetapparatuur hebben.

We kunnen deze apparatuur het beste in groepen verdelen en elke groep op zich apart behandelen.

a. Geleidbaarheidsindicatoren

Deze groep bestaat uit een geleidbaarheids cel, waaraan gekoppeld een éénvoudige versterker, welke als ingangsspanning, de spanning krijgt welke over de brug van Wheatstone valt, indien deze uit evenwicht is. De uitgang van deze versterker is dan meestal gekoppeld aan een mA-meter, waarvan de schaal is gekoppeld in de gewenste geleidbaarheids waarde. Om de invloed van teruglopen van de versterkingsfactor van de versterker tegen te gaan, is deze versterker meestal sterk tegengekoppeld.

Om een éénvoudig ijking mogelijk te maken is deze soort apparatuur dikwijls voorzien van een schakelaar, waardoor in plaats van de meetcel een bekende weerstand wordt ingeschakeld. Op de schaalverdeling komt een ijkstreep voor, waarmede de wijzeruitslag moet corresponderen. Is dit niet het geval, dan kan men met behulp van een instelpotentiometer de versterkingsfactor zodanig wijzigen dat de gehele zaak wederom gecalibreerd is.

Dit type vindt weinig toepassing in de industriële sector, maar wordt in laboratoria nog al eens gebruikt.

Ook wordt wel gebruik gemaakt van een indicator met een „zelf-compenserend” potentiometrisch systeem, dat een grotere nauwkeurigheid heeft, maar waarvan de aanschafkosten vele malen hoger zijn. Op het principe van het „potentiometrische systeem” komen we bij de groep van de registrerende instrumenten uitgebreid terug.

b. Registrerende geleidbaarheidsapparatuur

Daar vele regelopstellingen continue werken en gedurende de nachtelijke uren alleen maar worden bewaakt door een wachtchef, die alleen ingrijpt als er alarm wordt gegeven, is het noodzakelijk dat het verloop van het gehele proces wordt geregistreerd.

Deze registratie maakt het mogelijk om de dagploeg een volledig inzicht te geven over de kwaliteit van de verschillende filters etc., waardoor men zijn maatregelen kan nemen om tot een optimaal resultaat te komen. In principe bestaat een schrijver uit een pen welke zich over een langzaam bewegende rol papier verplaatst. Deze verplaatsing is afhankelijk van de gemeten geleidbaarheids waarde.

De goedkoopste methode is de zgn. penmotorschrijver, welke in principe bestaat uit een draaispoelinstrument, dat in plaats van een wijzer, een pen verplaatst. Deze pen bestaat uit een capilair, waaraan een inktvat is bevestigd of via een flexibele verbinding met een inktvoorraadvat is verbonden.

Het is een vrij kwetsbaar en onnauwkeurig systeem, daar het geheel staat of valt met de kwaliteit van de mechanische delen. Om voldoende gevoeligheid te verkrijgen moet de hele constructie n.l. zo licht mogelijk gehouden worden, wat als consequentie met zich meebrengt, dat het mechanisch niet sterk kan zijn.

Een vrijwel identiek systeem is de zgn. waspapierschrijver. Deze gebruikt speciaal geïmpregneerd papier, de pen „krast” het waslaagje van het registratiepapier af, waardoor de

ondergrond zichtbaar wordt. Deze ondergrond is dan meestal van een sterk contrasterende kleur ten opzichte van de waslaag voorzien, wat een zeer duidelijke registratie geeft. Deze schrijvers worden veelal toegepast in laboratoria, maar voor industriële toepassingen wordt algemeen gebruik gemaakt van de zelfcompenserende schrijver.

De zelfcompenserende (ook wel potentiometrische) schrijvers werken volgens het principe van fig. 1.

Op de punten A en B wordt een wisselspanning aangesloten; indien $R_1 \times R_{cel} = R_3 \times R_2$ dan kunnen we volgens de wet van Wheatstone spreken van brugevenwicht. Op de punten C en D staat dus geen spanning; de hierop aangesloten versterker krijgt geen ingangssignaal; het uitgangssignaal is dus nul, zodat de aan de uitgang van de versterker aangesloten servomotor ook geen spanning krijgt en dus stil blijft staan.

Wat gebeurt er echter wanneer de geleidbaarheid verandert? R_{cel} wordt b.v. $2 \times$ zo klein, de brug is niet meer in evenwicht, met het gevolg, dat er op de punten C en D een gedeelte van de brugspanning, welke op de punten A en B is aangesloten, komt te staan.

Deze spanning vormt de ingangsspanning van de versterker; deze versterker geeft een uitgangsspanning aan de servomotor, waardoor deze gaat draaien. Met de as van deze servomotor is de potentiometerloper van R_1 mechanisch verbonden. De looper van de potentiometer zal zich zolang verplaatsen totdat de brug weer in evenwicht is, dus in dit voorbeeld een $2 \times$ zo grote waarde bereikt is. Op dit moment is de spanning op de punten C en D weer nul, waardoor de servomotor stopt en het gehele systeem weer in de rusttoestand is gekomen.

Aan de as van de servomotor wordt tevens een snaarwiel verbonden, waaraan het gehele mechaniek van een inktpen wordt gekoppeld.

De versterker is van het faze-gevoelige

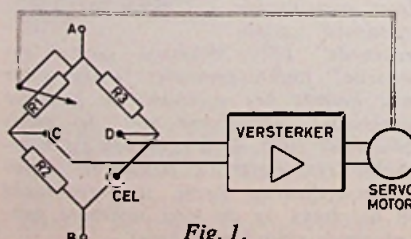


Fig. 1.

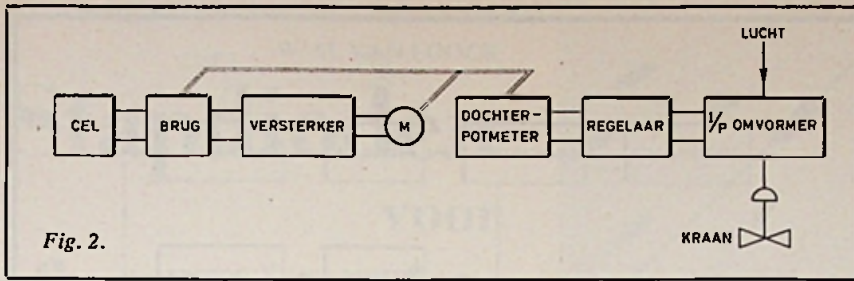


Fig. 2.

type, daar het voor de servomotor noodzakelijk is om te weten of hij links of rechts om moet draaien, om brugevenwicht te kunnen bereiken. Het grote voordeel van dit type schrijver is, dat men volkomen onafhankelijk wordt van versterkingsfactoren, daar de versterker een uitgangssignaal af blijft geven net zolang totdat de brug weer in evenwicht is. Het is op éénvoudige wijze mogelijk om een zeer hoge aanspreekgevoeligheid te krijgen, dus een uiterst grote nauwkeurigheid. Men heeft aan de servomotor-as voldoende mechanische kracht beschikbaar om het registratiesysteem te sturen, zonder dat dit enige invloed zal hebben op de meetnauwkeurigheid.

Bij de eenvoudigste uitvoering van dit potentiometrische systeem heeft men alleen een wijzer mechanisch gekoppeld aan de servomotor-as. Daar men echter ook automatisch wil regelen wordt bij een meer gecompliceerde schrijver ook nog een zgn. dochterpotentiometer aangedreven, terwijl via een instelbare nokkenschild één of meer microschakelaars worden bediend, waardoor verschillende schakelacties bij de diverse geleidbaarheidswaarden mogelijk zijn.

Een praktisch voorbeeld vinden we b.v. in fig. 2. De geleidbaarheidscel is in een mengvat geschroefd, de geleidbaarheid van de vloeistof in dit mengvat moet op een bepaalde waarde worden geregeld. Bij variaties in geleidbaarheid zal de brug telkens uit evenwicht raken, wat een verstelling van de servomotor tot gevolg heeft.

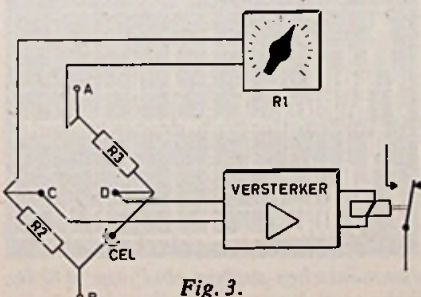


Fig. 3.

Aan de servomotor is een dochterpotentiometer gekoppeld, welke de ingang vormt van een regelaar. De uitgang van deze regelaar wordt via een stroom/drukoverformer omgezet in een luchtsignaal, wat afhankelijk is van de gemeten waarde. Met dit signaal wordt een pneumatische regelklep bediend in één der toevoerleidingen naar het mengvat, waardoor b.v. de hoeveelheid zuur, welke door deze leiding stroomt, wordt geregeld.

Volgens dit principe zijn vele meet- en regelproblemen op te lossen voor industriële toepassing.

Het is natuurlijk een vrij kostbare methode, daar de hoeveelheid instrumenten nogal uitgebreid is, maar een zeer belangrijke faktor is: betrouwbaarheid en nauwkeurigheid. Bij vele regelprocessen kost een storing van enkele uren een veelvoud van de aanschafprijs van zelfs een vrij duur instrumentarium.

c. Geleidbaarheidsalarmapparaten

Zowel voor éénvoudige toepassingen als kwaliteitsbewaking (zie o.a. deel 1) als toepassingen voor de inleidende schakelacties van een zeer gecompliceerd proces, kunnen we beschikken over een zg. geleidbaarheidsalarmapparaat.

Ook hier berust de werking op het principe van de brug van Wheatstone (zie fig. 3). Op de punten A en B wordt een brugspanning aangesloten. De potentiometer R_1 is hier naar buiten uitgevoerd, terwijl de as van de potentiometer is voorzien van een pijlknop, welke over een geijkte schaal verstelbaar is. Ook hier geldt dat bij brugevenwicht de spanning op de punten C en D nul is, waardoor de versterker geen ingangssignaal ontvangt.

Is de brug echter uit evenwicht, dan valt er een gedeelte van de aangelegde brugspanning op de punten C en D. De spanning wordt toegevoerd aan de versterker, de versterkte spanning wordt aan een fase-afhankelijke gelijkrichter toegevoerd, die zo is geschak-

keld, dat bij afwijking van het brug-evenwicht bij lager wordende geleidbaarheid, een gelijkspanning op de relaispoel komt te staan, waardoor het relais aantrekt.

Het punt waarop het relais schakelt, kan worden ingesteld door middel van de pijlknop, welke op de potentiometer-as van R_1 is bevestigd.

We hebben hier dus een schakelcontact tot beschikking wat schakelt op een instelbare geleidbaarheidswaarde.

d. Geleidbaarheidszenders

Door de grote vlucht, die het automatiseren de laatste jaren heeft genomen, is men steeds meer de behoefte gaan voelen, naar een standaard-signaal dat evenredig is aan de gemeten waarde. Dit standaard-signaal is gevonden in een opgedrukt mA-sig-naal; jammer genoeg werd in verschillende delen van de wereld deze oplossing gevonden, wat weer tot gevolg had dat men met drie verschillende standaard-signalen werkt, die, voor wat de toepassingen betreft, onderling volkomen gelijk zijn. Daar het meest toegepaste mA-sig-naal in ons land van 0-20 mA DC loopt, zullen we ons voorlopig uitsluitend hiertoe bepalen. Later komen we op de andere standaarden uitvoerig terug.

Het hierna te bespreken systeem van meten en regelen is algemeen bekend geworden onder de aanduiding: mA-systeem.

Het mA-systeem bestaat in principe uit een meetopnemer, een bereikbepalend deel en een transmitter welke het gemeten signaal omzet in een evenredig mA-sig-naal. Naar goed vaderlands gebruik heeft men het woord zender vervangen door het Engelse: transmitter (zie fig. 4).

Het mA-sig-naal wordt gevormd door een opgedrukte stroom, waardoor belastingsvariëaties aan de uitgang niet van invloed zijn op de grootte van het mA-sig-naal. Dit is natuurlijk alleen maar van toepassing binnen bepaalde grenzen, maar deze grenzen zijn wel vrij groot; b.v. minimaal 220 Ω tot max. 2 k Ω .

Eén van de grote voordelen van dit systeem is, dat de leidingen tussen meetopnemer en transmitter erg kort kunnen zijn. De transmitters worden dicht bij de meetpunten opgesteld, terwijl het mA-sig-naal over zeer grote afstanden kan worden getransporteerd via eenvoudige en goedkope kabels.

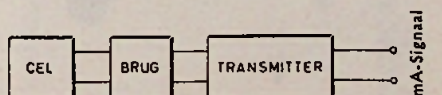


Fig. 4.

Andere instrumenten zoals regelaars, aanwijzers, etc. kunnen op elk willekeurig punt in de signaalleiding worden toegepast. Het is op ééenvoudige wijze mogelijk om een stroomsignaal om te vormen in een overeenkomstig pneumatisch signaal.

Aanpassingen aan logische schakelingen, computer-ingangen etc., is mogelijk, terwijl het mA-DC-signaal natuurlijk veel ongevoeliger is voor stoorsignalen welke via inductieve en/of capacitieve weg op de signaalleiding komen. De ingangen van de ontvangapparatuur kunnen via een ééenvoudig filter ongevoelig worden gemaakt voor AC-stoorsignalen.

Eén der nadelen van het mA-systeem is, dat men gebruik maakt van een stroomcircuit; het is dus noodzakelijk om de kringloop gesloten te houden. Wordt b.v. voor een reparatie één aanwijzer uit het circuit genomen, dan vallen alle instrumenten, die in dit stroomcircuit zijn opgenomen, buiten bedrijf. Dit zou funeste ge-

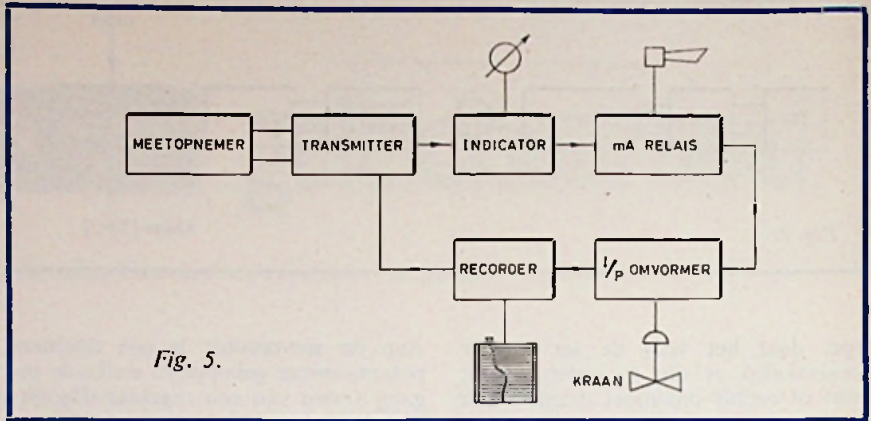


Fig. 5.

volgen kunnen hebben, maar hiervoor worden veelal zener-dioden parallel over de ingang van de ontvangers toegepast. Wordt b.v. een schrijver uit de kast getrokken, dan komt hier automatisch de zener-diode voor in de plaats, daar deze direct op de aansluitklemmen is gemonteerd. Deze transmitters zijn natuurlijk niet

alleen voor geleidbaarheidsmetingen geconstrueerd, maar voor vrijwel alle meetgegevens, welke van belang kunnen zijn voor het automatisch regelen van een bepaald productieproces. In fig. 5 is een blokschema opgenomen van een meet- en regelprobleem zoals zij in de huidige praktijk veel worden toegepast.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

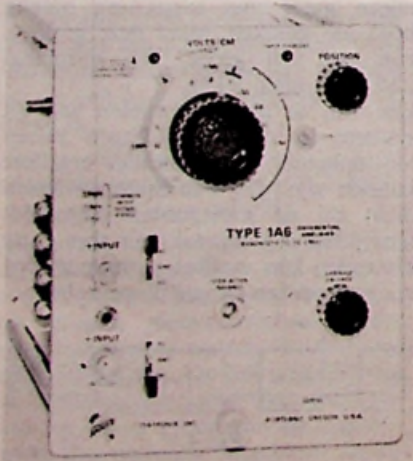
NIEUWE INSTRUMENTEN VAN TEKTRONIX

P6045 Fet Probe

Deze nieuwe probe is geschikt voor gebruik bij frequenties van DC tot 230 MHz en bestemd voor conventionele zowel als sampling oscilloscopen. Zoals de naam al aangeeft heeft de probe een field-effect transistoringang, waarmee een hoge ingangsimpedantie (10 MΩ) wordt bereikt, terwijl een „overall gain” van één maal wordt gehandhaafd (geen verzwakking). Er zijn tal van accessoires leverbaar: een tunneldiodepulsor om de probe zelf te testen, voedingseenheid, opsteekbare verzwakkers voor resp. 10 × en 100 × etc.

Type 1A6 differential plug-in unit

Deze differentiële versterker plug-in is bestemd voor gebruik in de oscilloscopen van de 530, 540 en 550 en (met een adapter) 580 series. De gevoeligheid loopt van



1 mV/cm tot 50 V/cm; de bandbreedte van DC tot 2 MHz. De belangrijkste eigenschap is echter de zeer hoge onderdrukingsfactor voor in-phase signalen (common mode rejection). Deze bedraagt tenminste 10.000 : 1 (80 dB) voor frequenties van DC tot 100 kHz. De grootte van het toelaatbare common mode signaal is, mede afhankelijk van de gevoeligheid, instelbaar tussen ± 15 V en ± 500 V.

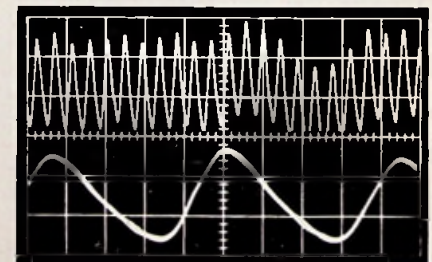
Type 1L5 spectrum-analyzer plug-in

Deze analisator-unit is bestemd voor de scopes van de 530, 540, 550 en (met een adapter) 580 series, waarbij aangetekend zij dat de unit zeer interessante mogelijkheden biedt bij gebruik in de 549 storage oscilloscopen. De 1L5 heeft een frequentiebereik van 10 Hz tot ca. 1 MHz en een in stappen instelbare, gecaliëbreerde dispersie van 10 Hz/cm tot 100 kHz/cm. Verticale afbuiging: lineair (10 μV/cm — 2 V/cm RMS) of logaritmisch (60 dB). Horizontale afbuiging: met de hand, intern of extern. Zeer nauwkeurige frequentiemetingen zijn te verrichten door de band met

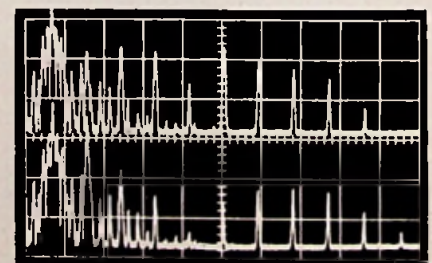
de hand door te draaien en de oscillatoruitgang op een teller te volgen.

Type 491 (R 491) spectrum-analyzer

In dezelfde compacte, draagbare uitvoering als de 422 en 453 oscilloscopen verscheen nu de 491, een draagbare spectrum-analisator, volledig self-supporting en bestemd voor frequenties tussen 10 MHz en 40 GHz in 8 banden. De gecaliëbreerde dispersie loopt van 10 kHz tot 100 MHz; de nauwkeurigheid is te vergroten, door interne 1 MHz markers. De bediening van de 491 is zeer eenvoudig, daar de dispersie- en resolutieknoppen mechanisch aan elkaar zijn gekoppeld.

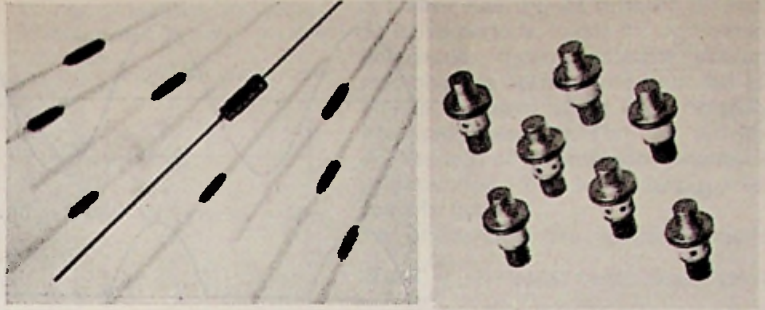


Met de 1L5 opgenomen oscillogram van een fluitachtige toon van 440 Hz. Boven: 10 ms/cm; onder 1 ms/cm.



Harmonischen-analyse van een 440 Hz hobo-toon boven en viool onder.

Stapdioden voor frequentie- vermenigvuldiging



Stapdioden van HPA

Stapdiode is de Nederlandse benaming die we voorstellen voor de speciale dioden, die in het Engels worden aangeduid o.a. door: charge-storage dioden, step-recovery dioden of snap-off dioden. Daar A. F. Boff (samen met J. Moll en R. Shen) deze dioden het eerst beschreven heeft, worden de dioden ook wel „Boff-dioden” genoemd. De stapdiode is bij voorwaartse polarisatie een gewone diode; bij reverse polarisatie echter blijft de stapdiode een zekere tijd geleidend om dan plots, uiterst snel, niet meer te geleiden waardoor er een karakteristieke sprong in de stroom door de diode optreedt. Deze sprong is dus de stroomverandering van een zekere reserve stroom i tot nul; de grootte van de verandering of stap is ergo ook i .

Deze plotse of zeer steile stroomverandering wordt aangewend om zeer korte impulsen te genereren, bijvoorbeeld impulsen van 1×10^{-9} sec. De discontinuïteit van de stroom geeft aanleiding tot een zeer rijk frequentiespectrum. Om zeer hoge frequenties te kunnen genereren, volstaat het de gewenste frequentie uit dit spectrum te nemen door filters. Op deze manier kan men microgolven met halfgeleiders genereren door „frequentievermenigvuldiging”. Men vertrekt van een generator van frequentie f_1 die een vermogen P_1 levert en men tracht hetzelfde vermogen P_1 te verkrijgen bij de n^{de} harmonische nf_1 . Men spreekt ook van vermogenconversie. Praktisch echter zullen er verliezen optreden en men behoudt slechts een vermogen P_n , bij de n^{de} harmonische, dat kleiner is dan P_1 , indien men geen vermogen toevoert bij een andere frequentie (eventueel nul: gelijkstroom). We hebben dus te doen met een passief systeem. Figuur 1 geeft dit schematisch weer om het principe te verduidelijken.

Om deze frequentievermenigvuldiging mogelijk te maken, gebruikt men niet-lineaire elementen gekombineerd

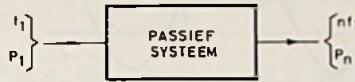


Fig. 1. Frequentievermenigvuldiging met een passief systeem.

met filters. Niet-lineaire kringelementen zijn weerstanden, capaciteiten of zelf-inducties die geen konstante waarde hebben. Het aantal ohms, farads of henrys is afhankelijk van de spanning of stroom of eventueel de lading. Welnu de stapdioden zijn niet-lineair en kunnen worden gebruikt voor frequentievermenigvuldiging. De efficiëntie bij dit proces, gedefinieerd als de verhouding van P_n tot P_1 is groter dan de efficiëntie die verkregen kan worden met varactoren of niet-lineaire capaciteiten.

Vermelden we terloops dat de stapdiode ook o.a. kan worden gebruikt voor frequentiedeling.

Om de werking van de stapdiode te begrijpen is het noodzakelijk de werking van de gewone diode te kennen. We zullen hier een elementaire uitleg presenteren, die, alhoewel niet volledig exact, toch voldoening zal geven. Daarna zullen we overgaan tot het bespreken van een algemene kring voor frequentievermenigvuldiging door niet-lineaire elementen om vervolgens onze aandacht te wijden aan de stapdioden.

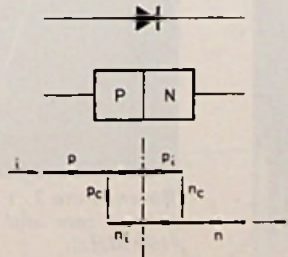


Fig. 2. Gewone diode.

Een gewone diode bestaat uit een pn-junctie. Het p-gebied is een halfgeleider waar de overwegende ladingsdragers gaten zijn. De stroom door het p-gebied bestaat dus uit de positieve ladingsdragers of gaten. In het n-gebied daarentegen zijn het de elektronen die de ladingsdragers zijn. De stroom in het n-gebied wordt dus uitsluitend bepaald door de elektronen.

Fig. 2a, b, c geeft resp. de symbolische voorstelling van een gewone diode, fysieke voorstelling en een schema van wat er in de diode gebeurt bij voorwaartse polarisatie.

Bij voorwaartse polarisatie vloeit er een stroom i door de diode. In het p-gebied komt dit overeen met een gatenstroom p (links op de figuur). De gatenstroom loopt door het gehele gebied doch dicht bij de junctie splitst deze stroom in p_i en p_c . p_i is de gatenstroom die van het p-gebied wordt geïnjecteerd in het n-gebied (de gatenstroom loopt als het ware door de junctie). Deze gatenstroom p_i kan echter niet blijven bestaan in het n-gebied, doch deze gaten recombineren er met de elektronen, die worden aangevoerd door de elektronengeleidingsstroom van het n-gebied. De nodige elektronen hiervoor worden schematisch aangeduid door de dunne dwarse lijn n_c . p_c zijn de gaten, die op analoge wijze in het p-gebied dienen om te re-

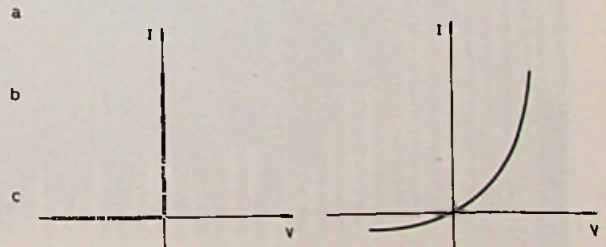


Fig. 3. Ideale en werkelijke grafiek van de gewone diode.

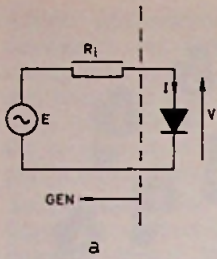
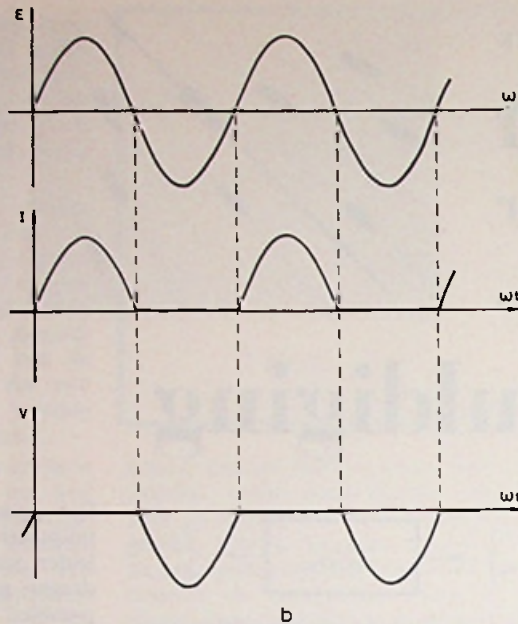


Fig. 4. Ideale diode (a) met de elektrische karakteristieken (b) aangesloten op een spanningsbron E met inwendige weerstand.



combineren met de electronen n_i die van het n-gebied worden geïnjecteerd. Nadat de ladingen p_i een zekere afstand in het n-gebied hebben afgelegd, verdwijnen ze volledig door de recombinatie; dit kunt u op de figuur 2c zien door de dikke p_i -lijn die afbreekt. De p-lijn komt overeen met een bepaalde stroom i naar rechts. De n-lijn (rechts op de figuur) komt overeen met dezelfde stroom i naar rechts daar we nu met negatieve ladingen te doen hebben. Bij reserve polarisatie kunnen er geen ladingen worden geïnjecteerd; de diode is afgesneden. In fig. 3 ziet u de bekende karakteristieken van een diode in het geïdealiseerde geval en in het werkelijke geval.

Een diode, die wordt aangesloten aan een wisselspanningsgenerator met spanning E en inwendige weerstand R_i ,

wordt afgebeeld in figuur 4a. De spanning over de diode en de stroom er door zijn afgebeeld in figuur 4b. De figuren zijn overduidelijk. Bekijken we de stroomgrafiek. Op het ogenblik 0 begint de diode te geleiden. De maximale

stroom is $\frac{E}{R_i}$, daarna daalt de stroom tot op het ogenblik π waar de diode afsnijdt. Op het ogenblik 0 begint de gateninjectie p_i in het n-gebied (en electronen in het p-gebied). Stijgt de stroom dan stijgen ook het aantal gaten p_i . De gaten die worden geïnjecteerd, recombineren. Dit proces is gekarakteriseerd door een zekere tijd τ , die recombinatietijd wordt genoemd. Daalt de stroom snel tot nul dan zullen er in het n-gebied nog gaten aanwezig zijn, wanneer de spanning omhoog. De geïnjecteerde gaten lopen terug naar

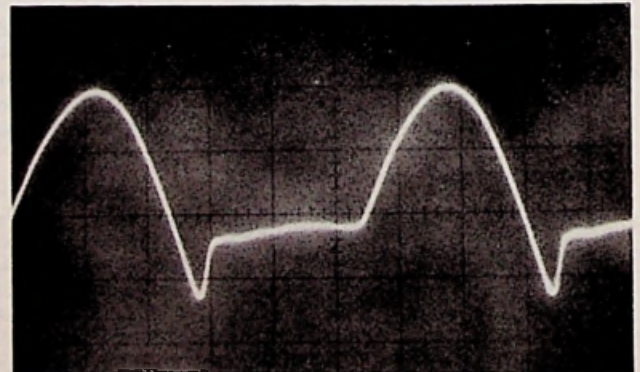
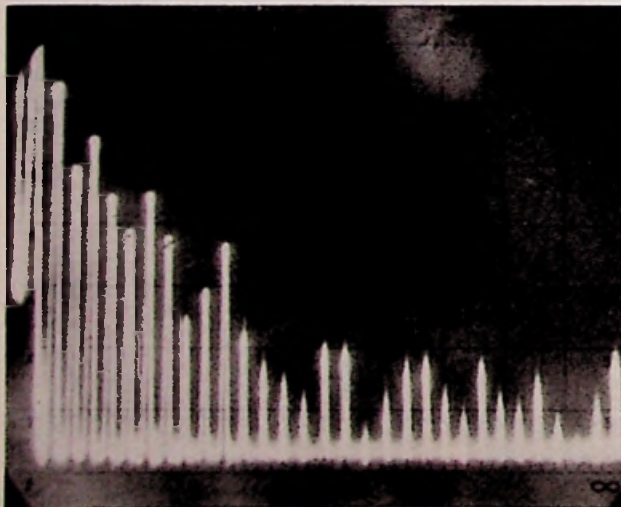
links. Hierdoor ontstaat een reverse-stroom. Zijn alle gaten verdwenen uit het n-gebied dan houdt de reverse-geleiding op, zodat de diode dan pas open keten wordt. Natuurlijk moeten we een analoge redenering maken voor de geïnjecteerde electronen. Voor de stroom I van figuur 4b verkrijgen we dan het verloop van figuur 5 van 0 tot 2π .

Bij de stapdiode heeft men er voor gezorgd dat de geïnjecteerde ladingen dicht bij de junctie gelokaliseerd blijven. Indien q de geïnjecteerde ladingen zijn op het ogenblik $\frac{\pi}{\omega}$ en de stroom i die deze ladingen wegvoert, zal het een zekere tijd duren vooraleer de totale lading q is weggevoerd en wel zodat

$$\int_{\pi/\omega}^t i dt = q$$

Op het ogenblik, waarvoor deze uitdrukking geldig is, zal de reverse-stroom plots afsnijden en aanleiding geven tot de stap die in figuur 5 is aangeduid met de steep-lijn.

Het is deze stap die rijk is aan harmonischen. Foto 1 geeft een opgenomen frequentiespectrum met een spectrum-analysator. Op het scherm verschijnt de intensiteit ten opzichte van de frekwentie. Zoals u ziet zijn er zeer hoge harmonischen aanwezig. Voor frekwentie vermenigvuldiging laat men in de keten alleen de n^{de} harmonische en natuurlijk de grondfrekwentie toe. Moest men de andere frekwenties ook toelaten in de keten dan zou het vermogen van de ingang moeten worden verdeeld over deze toegelaten frekwenties zodat het rendement voor de n^{de} harmonische zou verkleinen. Dit is alleen exact als de andere frekwenties ook weerstanden ontmoeten, waarin ze vermogen kunnen dissiperen.



Boven: Foto 2. Vergelijk dit oscillogram met fig. 5. De stap is niet zeer stijl wegens de response van de oscilloscoop (100 MHz).

Links: Foto 1. Opgenomen frequentiespectrum van een stapdiode. De grondfrekwentie is 10 MHz en bevindt zich links.

Keren we terug naar figuur 2c. De geïnjecteerde minoriteiten p_i en n_i rekombineren, wat wordt aangeduid met de vertikale strepen n_c en p_c . Indien de recombinatietijd τ oneindig groot is, zijn n_c en p_c nul; laten we de stroom i vloeien dan blijft het aantal geïnjecteerde ladingen stijgen; p_i en n_i zitten aan beide zijden van de junctie en vormen een oneindig grote capaciteit (we onderstellen dat het diffusie-potentiaal nul is t.t.z. dat er geen spanning over de diode staat bij voorwaartse stroom). De grafiek van de stapdiode is dus zero-capaciteit bij reverse-spanning en een oneindige capaciteit bij voorwaartse polarisatie. Deze regel geldt alleen voor de ideale stapdiode. De grafiek is afgebeeld in figuur 6, waar het verloop van de capaciteit van de klassiek geworden varactor in streeplijn is aangetekend. Vergelijk deze grafiek met figuur 3.

Bij de ideale stapdiode zouden we echter geen stap krijgen. Inderdaad, leggen we een sinusspanning aan dan wordt er gedurende de voorwaartse polarisatie van nul tot π een zekere lading q_i geïnjecteerd overeenkomstig de hoger geschreven integraal; deze lading zou gedurende de reverse-polarisatie juist kunnen worden afgevoerd van π tot 2π . De stroom is in beide gevallen dezelfde daar deze wordt bepaald door $\frac{E}{R_i}$; zie figuur 4. Om dit

euvel te verhelpen werkt men met een polarisatiebron of bij frequenties zodat er wel recombinatie kan optreden wat door de voorwaarde wordt uitgedrukt:

$$\frac{1}{\omega} = > \tau$$

Indien algemeen q de geïnjecteerde lading is, dan is:

$$\frac{dq}{dt} = i$$

Indien i sinusvormig verandert, is de totale lading geïnjecteerd tussen nul en π

$$q = \frac{1}{\omega} \int_0^{\pi} \frac{E \sin \omega t}{R_i} dt \quad (1)$$

Op ieder ogenblik echter rekombineren de ladingen. Het aantal ladingen, dat per tijdseenheid recombineert, wordt gegeven door

$$\frac{q}{\tau}$$

De stroom i moet ook de stroom leveren die met q/τ overeenkomt. De lading q die wordt geïnjecteerd, wordt gegeven door de differentiaal-vergelijking:

$$\frac{dq}{dt} + \frac{q}{\tau} = i = \frac{E}{R_i} \sin \omega t \quad (2)$$

De lading, die uit deze formule komt,

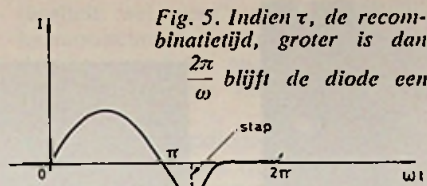


Fig. 5. Indien τ , de recombinatietijd, groter is dan $\frac{2\pi}{\omega}$ blijft de diode een zekere tijd geleiden bij reverse polarisatie.

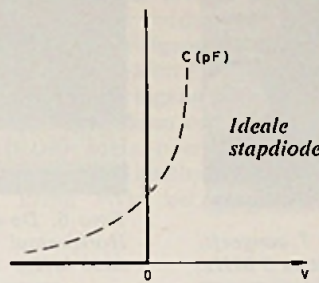


Fig. 6. De recombinatietijd is oneindig.

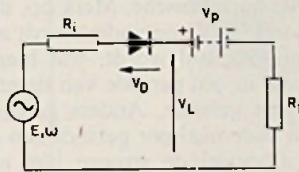


Fig. 7. Stapdiode met polarisatie.

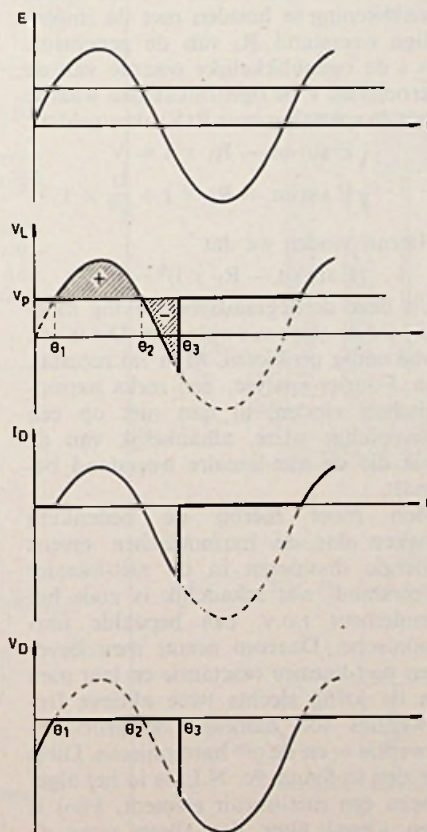


Fig. 8. Stapdiode met polarisatie geeft deze grafieken voor E , V_L , V_D , i_D .

is kleiner dan die uit formule (1) voor de halve periode, zodat bij de reverse-polarisatie, tijdens dewelke verdere recombinatie optreedt, de sinus zal afbreken vooraleer hij 2π heeft bereikt. Met een polarisatiebron die uitwendig kan zijn of automatisch, wegens de gelijkrichting, ziet het schema eruit zoals in figuur 7.

We onderstellen een ideale stapdiode ofwel $\frac{1}{\omega} < \tau$ zodat we het ideale geval benaderen. Figuur 8 geeft de grafieken voor de generatorspanning E , de spanning V_L die wordt gemeten juist na de diode, de spanning over de diode V_D en de stroom door de diode. De grafieken kunnen gemakkelijk worden afgeleid. In het verloop van V_L worden twee gearceerde gebieden $+$ en $-$ aangeduid. De oppervlakten zijn gelijk voor de ideale stapdiode.

Het $+$ gebied geeft de lading die wordt geïnjecteerd gedurende de tijd $\theta_2 - \theta_1$; de diode is dan voorwaarts gepolariseerd. Van θ_2 tot θ_3 is de diode revers gepolariseerd, op het tijdstip θ_3 is de afgevoerde lading, oppervlakte $-$, gelijk aan de oppervlakte $+$ en er ontstaat de plotselinge afsnijding van de diode. Men toont gemakkelijk aan, dat de stroom gedurende de geleiding wordt gegeven door

$$\frac{E \sin \omega t - V_p}{R_i + R_L}$$

De oppervlakten die bij de grafiek van V_L behoren, geven de totale lading op een factor na, die men gemakkelijk kan bepalen. Indien τ een invloed heeft, is het oppervlak $-$ kleiner dan het oppervlak $+$.

Zoals in het begin van deze uiteenzetting reeds aangehaald, gebruikt men niet-lineaire elementen voor frequentievermenigvuldiging. Onderstel even dat de weerstand R niet constant is doch een functie is van de aangelegde spanning V . Bij wijze van voorbeeld: stel dat

$$R(V) = \frac{b}{V^2}$$

waarin b een constante is. De weerstand is hier omgekeerd evenredig met het kwadraat van de aangelegde spanning. In figuur 9a is deze weerstand $R(V)$ aangesloten op de spanningsbron. De aangelegde spanning E van frequentie ω is de spanning over de weerstand $R(V)$. Gelet op de wet van Ohm is de ogenblikkelijke stroom van de kring

$$i = \frac{E \sin \omega t}{R(V)}$$

dus

$$i = \frac{1}{b} E^3 \sin^3 \omega t$$

Met goniometrische formules kan

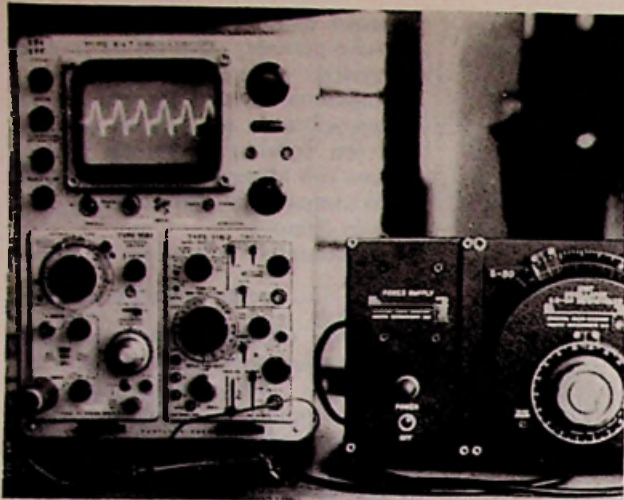


Foto 3. De stapdiode is geschakeld zoals figuur 7 aangeeft, doch met automatische polarisatie. De frequentie is 5 MHz.

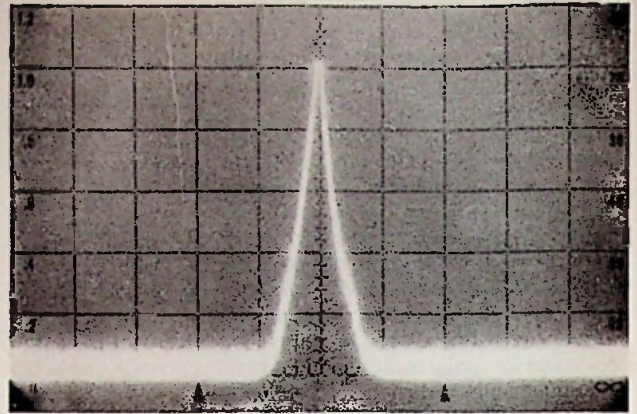


Foto 6. De uitgangsfrequentie van de X10-vermenigvuldiger. Horizontaal is de schaal 3 MHz per cm. De piek zelf is 3000 MHz.

men de derde macht van de sinus omvormen tot:

$$4 \sin^3 \omega t = 3 \sin \omega t - \sin 3 \omega t$$

De ogenblikkelijke stroom in de kring van figuur 9a wordt:

$$i = \frac{1}{b} E^3 \frac{3}{4} \sin \omega t - \frac{1}{b} E^3 \frac{1}{4} \sin 3 \omega t.$$

De stroom bestaat uit een sinus van de grondfrequentie en uit een sinus van

de derde harmonische. Merk op, dat de weerstand $R(V)$ oneindig wordt als V , de spanning, nul wordt, wat hier dus tweemaal in één periode van de grondfrequentie gebeurt. Anders gezegd we hebben tweemaal per periode een open keten alhoewel de stroom niet noodzakelijk door nul loopt.

Sluiten we $R(V)$ aan een werkelijke generator, zoals in figuur 9b, dan dienen we rekening te houden met de inwendige weerstand R_i van de generator. Is i de ogenblikkelijke waarde van de stroom en V de ogenblikkelijke waarde van de spanning over $R(V)$ dan gelden:

$$\begin{cases} E \sin \omega t - R_i \times i = V \\ E \sin \omega t = R_i \times i + \frac{b}{\sqrt{2}} \times i \end{cases}$$

Hieruit vinden we dat

$$(E \sin \omega t - R_i \times i)^3 = b \times i$$

Uit deze derdegraadsvergelijking moeten we de stroom i oplossen. Dit is een wiskundig probleem. Men zal meestal, na Fourier-analyse, een reeks harmonischen vinden, al dan niet op een eenvoudige wijze, afhankelijk van de wet die de niet-lineaire weerstand bepaalt.

Men moet hierbij de bedenking maken dat de harmonischen tevens energie dissiperen in de niet-lineaire weerstand, wat schadelijk is voor het rendement t.o.v. een bepaalde harmonische. Daarom neemt men liever een niet-lineaire reactantie en laat men in de kring slechts twee actieve frequenties toe namelijk de grondfrequentie ω en de n^{de} harmonische. Dit is te zien in figuur 9c. N.L. is in het algemeen een niet-lineair element, $F(\omega)$ is een ideaal filter dat alleen voor de frequentie ω kortgesloten is en open keten voor alle andere, terwijl $F(n\omega)$

een ideaal filter is voor de n^{de} harmonische; dit filter biedt geen weerstand voor de n^{de} harmonische en oneindig weerstand voor alle andere frequenties, zelfs voor DC. R_L is de belasting, waarin wij de energie van de n^{de} harmonische dissiperen. In de kring van figuur 9c vloeien er slechts twee lustromen ieder met hun eigen frequentie. Het algemeen circuit hier is een shuntkring. Men kan een analogo uitdenken waarbij het niet-lineair element in serie is verbonden tussen de generator en de belasting.

De kring van figuur 9c is de basis voor het genereren van microgolven met halfgeleiders. Vroeger gebruikte men de niet-lineaire positieve weerstand van dioden en daarna de niet-lineaire capaciteit van de revers gepolariseerde junctie (varactoren, varicaps); nu tracht men de oplossing te zoeken met de stapdiode die bijna een ideale niet-lineaire capaciteit is.

Met actieve halfgeleiders, in het bijzonder met de transistor, heeft men moeilijkheden om hoge frequenties te genereren. Deze moeilijkheden houden verband met de afsnijfrequentie die evenredig is met de factor

$$\frac{D}{W^2}$$

waarin D de diffusiekonstante is in het basisgebied en W de basisbreedte zelf. De efficiëntie is voor hogere harmonischen beter voor de stapdiode dan voor de varactor. Indien n het harmonisch getal is, kan men zeggen dat voor grote n de efficiëntie voor het genereren van de n^{de} harmonische ongeveer evenredig is met

$$\frac{1}{n^4} \times \text{konstante}$$

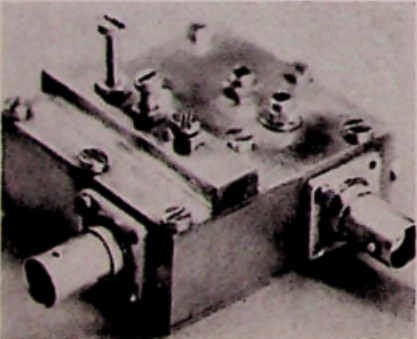
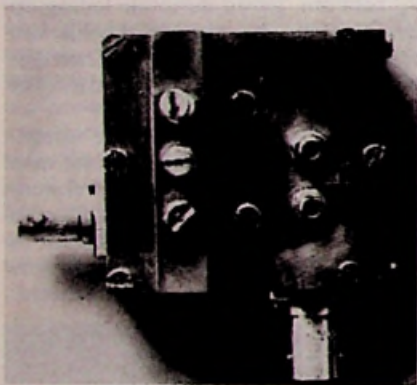


Foto 4 en 5. Boven- en zij-aanzicht van een X10-vermenigvuldiger. De ingang is 300 MHz (BNC connector rechts) en de uitgang 3000 MHz, 10 mW.

voor een gewone diode. Voor een varactor echter

$$\frac{1}{n^3} \times \text{konstante}$$

terwijl voor de stapdiode dit wordt:

$$\frac{1}{n^2} \times \text{konstante}$$

Bij de stapdiode doet er zich meestal nog een varactorwerking voor zodat praktisch de efficiëntie echter beter is. Het is ook nog interessant te vermelden dat bij een niet-lineair element niet altijd de gewenste harmonische optreedt, zoals duidelijk te voorschijn komt in het voorbeeld van figuur 9a, waarin alleen de derde harmonische optreedt. Bij de stapdiode is de diskon-

tinuïteit wel „erg” genoeg om alle harmonischen te vinden. Natuurlijk is de stap weeral niet oneindig stijl waardoor de bovenste harmonische toch wordt begrensd.

Voor een stapdiode van Hewlett Packard Associates (fig. 10) type hpa 0241 is deze tijd minimaal 400 picoseconde (10^{-12} sec). De „step recovery diode” 0320 van hpa kan 150 mW uitgangsvermogen leveren bij 10.000 MHz. Ze kan worden gebruikt tot 18.000 MHz. Volgens de technische gegevens van Hewlett Packard Ass. kan men bij 4 watt ingang 500 MHz met 20 vermenigvuldigen om nog 100 mW bij 10.000 MHz over te houden. De dioden zijn nog kostbaar.

Een kring voor het genereren van

microgolven met stapdioden is ingewikkeld. We hebben in figuur 11 een experimentele vermenigvuldiger ($\times 14$) van hpa overgenomen.

Bij het ontwerp van een vermenigvuldiger met stapdioden is optimale vermogen-overdracht gewenst. Daarom wordt de ingangsfrekventie exact aangepast. Het rendement is afhankelijk van de grootte van de stap. Deze wordt bepaald door de polarisatie en wordt dus ingesteld voor maximale amplitude van de stap. De gewenste harmonische moet afvloeien naar de belasting wat een aanpassingsnetwerk vereist voor deze frekventie. De uitgangsfrekventie moet voldoende worden gefilterd om ongewenste harmonischen te onderdrukken. Hoe een vermenigvuldiger

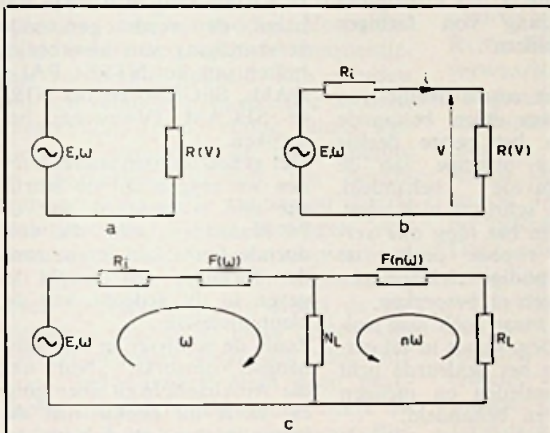


Fig. 9. a. Niet-lineaire weerstand en generator; b. Niet-lineaire weerstand met serie-weerstand R_i . Het wordt moeilijk om i te bepalen; c. Algemene schakeling voor frequentie-vermenigvuldiging met een niet-lineair element N_L . De n^{de} harmonische wordt in R_L gedissipeerd.

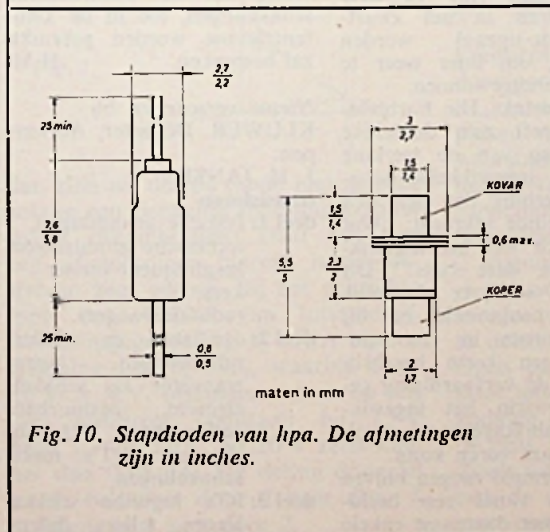


Fig. 10. Stapdioden van hpa. De afmetingen zijn in inches.

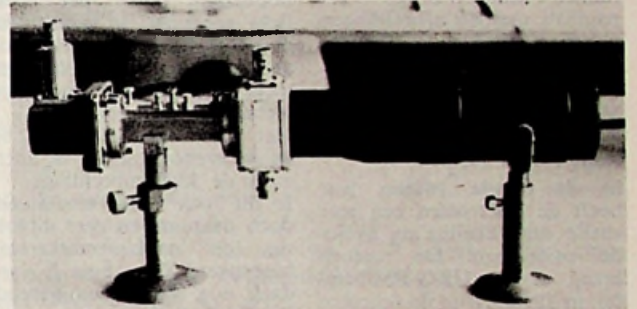


Foto 7. X10-vermenigvuldiger in golfpijp uitgevoerd; zie tekst.

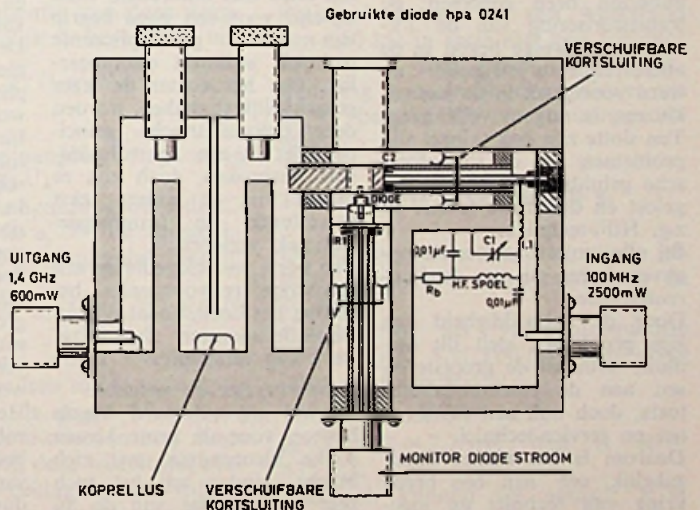


Fig. 11. Een hpa-vermenigvuldiger.

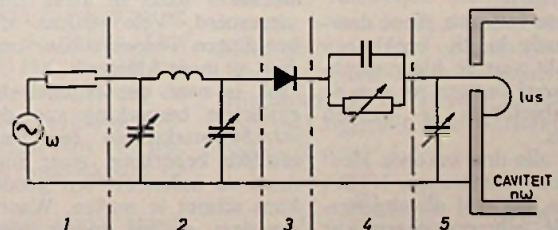


Fig. 12. Schema van vermenigvuldiger met lus-koppeling in een caviteit.

wordt uitgevoerd, is schematisch weer-gegeven in figuur 12. In deze figuur is achtereenvolgens:

1. generator van frekwentie ω ,
2. aanpassingsnetwerk,
3. stapdiode,
4. automatische polarisatie,
5. aanpassingscircuit voor de n^{de} harmonische $n\omega$,
6. caviteit of filter voor hoge frequenties; de energie van de vermenigvuldiger wordt met een lus in de caviteit gekoppeld vanwaar de energie verder

naar een belasting wordt gevoerd. De foto's 4, 5 en 7 zijn vermenigvuldigers die werden ontwikkeld in het Laboratorium voor Electromagnetisme en Acustica van de Rijksuniversiteit te Gent.

Foto 7 verdient enige uitleg. De stapdiode is gemonteerd in een golfpijp van de X-band. Het zwarte gedeelte rechts op de foto is een „kortsluitzuiger” die toelaat een willekeurige reactantie in de golfgeleider en over de stapdiode in te stellen. De kortsluitzuiger is direkt verbonden met de diodehouder. Deze heeft twee BNC-aansluitingen. Langs de bovenste wordt een signaal van 900

MHz toegevoerd over een aanpassingsnetwerk.

De onderste BNC-aansluiting dient voor het aanleggen van een polarisatie. Meer links op de foto is een stuk golfgeleider te zien met regel-schroeven langs boven. Dit gedeelte is een filter dat de 10de harmonische, hier 9000 MHz of 9 GHz uitrustert en optimaal aanpast. Uiterst links bevindt zich een thermistor om het vermogen te meten van het 9 GHz signaal. Deze opstelling levert 2 mW uitgangsvermogen en kan worden gebruikt als lokale oscillator bij een mixer voor X-band.

Boekbespreking

„*Farbfernseh-Technik I*”. Telefunken-Fachbuch-reeks, 170 pagina's met 86 afbeeldingen, waarvan 9 in kleur. Gebonden in plasticband, formaat A5. Uitgeverij Franzis-Verlag, München. Voor Nederland en België: De Muiderkring, Bussum. Prijs f 16,45.

In de laatste twintig jaar heeft de electronica een zeer snelle ontwikkeling en evolutie ondergaan. De omroep kreeg er de UKG-FM-band bij; in 1950 startte de achrome televisie met de eerste uitzendingen en werd in de volgende jaren over zijn technische puberteit heen geholpen; de transistorisering van de TV-ontvanger, welke begon in de audiofrequente trappen en werd voortgezet in de kanaalkiezers, is nog in volle gang. Ten slotte zijn ook vrijwel alle problemen van de stereofonische geluidsoverdracht nu opgelost en daarmee tevens de z.g. HiFi-techniek.

Bij alle, zojuist genoemde opgaven, komt nu nog de *kleurentelevisie*.

Door de veelzijdigheid van zijn problemen stelt dit medium welhaast de grootste eisen aan de research-laboratoria, doch ook aan fabrikan-ten en service-technici.

Daarom is het uiterst noodzakelijk, om aan een brede kring van technici en ingenieurs voldoende informatie te verschaffen.

In eerste instantie dient daarom (zoals in dit boek) een overzicht van de kleurentech-niek vanaf camera tot aan de kleurenbeeldbuis te worden gegeven.

Omdat alle drie bekende kleurentransmissiesystemen NTSC, PAL en SECAM als uitgangspunt de achrome overdracht hebben, werd ook hiermee begonnen.

Zowel PAL als SECAM zijn

varianten op het NTSC-systeem. Daarom wordt het NTSC-systeem bij de bespreking van de principes in hoofdzaak onder het zoeklicht geplaatst. In aansluitende hoofdstukken worden beide andere systemen besproken en toegelicht qua doeleinden en technische verschillen.

Het meest centrale punt bij de kleurenontvanger is uiteraard de kleurenbeeldbuis.

In dit boek wordt uitsluitend, doch daarentegen zeer uitvoerig, de *schaduwmaskerbuis* besproken. Deze buis is vandaag nog steeds dominerend. De fysiologische principes van de kleurwaarneming mogen vanzelfsprekend in een dergelijk boek niet ontbreken, want zij zijn voor een goed begrip van deze gecompliceerde techniek welhaast onontbeerlijk. Om het echter de lezer gemakkelijk te maken, worden deze colorimetrische principes niet in een apart hoofdstuk besproken, doch zijn ze samen met de andere tekst betreffende de transmissie-techniek verwerkt.

Een korte encyclopedie en een uitvoerige trefwoordenlijst besluiten het boek, zodat dit uitstekende diensten als naslagwerk kan verlenen.

Naschrift van de redactie:

Hoewel wij uiteraard begrip hebben voor de grote kosten welke kleurendruk met zich brengt, vinden wij het toch zeer jammer dat van de 86 afbeeldingen in dit boek slechts 9 stuks in kleur zijn uitgevoerd. Vele andere afbeeldingen *vragen* a.h.w. om één of meer kleuren!

Ook is naar ons oordeel de expliciete bespreking van de schaduwmaskerbuis een wezenlijke beperking, waar immers de indexbuis een goede kans schijnt te maken. Waarom deze, en ook andere, niet even kort besproken? Toch vinden we het een boek, dat men zeker moet lezen.

Farbfernseh-Praktikum, deel I door Markus Tuner. Voor de fa. Graetz uitgegeven door F. W. Rubens - Unna. „Eine Einführung in das Prinzip der Uebertragung von farbigen Fernsehbildern”.

Dit is het eerste deeltje van de uit twee delen bestaande reeks. In het eerste deeltje wordt het principe van de kleurentelevisie behandeld, terwijl de schrijver zich voorstelt om in het (nog niet verschenen) tweede deeltje de hiervoor nodige elektronische schakelingen te bespreken. Beknopt, maar toch juist volledig genoeg, wordt in dit eerste deeltje het gekleurde licht en het ontleden en mengen van kleuren behandeld.

De kleurendriehoek wordt hierin echter wel heel simplistisch behandeld. Enkele woorden over het ontstaan hiervan lijken mij toch wel op zijn plaats. De duidelijkheid schaadt dit echter niet. In de hoofdstukken „Kompatibilität en Die Uebertragung von Farben” wordt, gesteund door enkele figuren, duidelijk gemaakt hoe de drie grondkleuren in het zwart-wit-televisie-signaal worden verweven, om later weer te worden teruggewonnen.

Het hoofdstuk „Die Farbbildröhre” geeft zo'n duidelijke beschrijving van de werking van deze ingewikkelde schaduwmaskerbuis, dat men zich aan het einde afvraagt: „Wat is nu toch wel het ingewikkelde van deze buis?” Dit heeft de schrijver denkelijk ook zo aangevoeld en hij heeft daarom in een aanhangsel een korte beschrijving van de vervaardiging gegeven, waarin het ingewikkelde fabricageproces voldoende naar voren komt.

Niet onvermeld mogen blijven de foto's vanaf een beeldscherm, met daarnaast enkele uitvergrotingen hiervan. Hier-

door wordt een duidelijke demonstratie gegeven van de beeld-opbouw uit de kleur-stippen, rood, groen en blauw. In het aanhangsel worden behalve de reeds genoemde vervaardiging van kleurbeeld-buizen ook het NTSC-, PAL-, QAM-, SECAM- en het NIR- of SECAM IV-systeem besproken.

Het geheel samenvattend kunnen we zeggen dat de schrijver erin is geslaagd om, in 74 bladzijden, ieder die voldoende Duits kan lezen, zonder formules een inzicht te geven in dit gedeelte van de kleurentelevisie.

Zoals de schrijver in het aanhangsel opmerkt: „Nur um die Anschaulichkeit aber ging es” heeft dit boekje niet de pretentie een studieboek te en modern geschreven, terwijl ook het belangrijkste, nl. het zijn. Het is een uitstekend werkje voor ieder, die wel enig inzicht wil hebben in de kleurentelevisie, maar zich niet het hoofd wil breken over de finesses.

Met belangstelling zie ik dan ook het tweede deeltje tegemoet, dat de elektronische schakelingen, die in de kleurentelevisie worden gebruikt, zal bespreken. H.M.

Nieuw verschenen bij KLUWER, Deventer, Antwerpen:

J. H. JANSEN
transistoren

deel 1: fysische grondslagen, technische grondslagen, laagfrequent-versterkers, radio-ontvangers.

deel 2: oscillator- en zenderschakelingen, lagen-transistor als schakel-element, bestuurbare gelijkrichters, UJ-transistoren, FET's, meet-schakelingen.

deel 3: IC's logische schakelingen, tellers, delers, computerschakelingen.

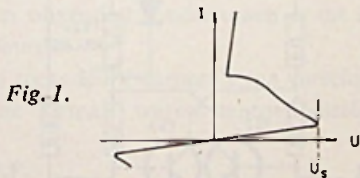
Secondenteller

door
JOHAN

De titel zegt al voldoende over het doel van dit wel zeer eenvoudig ontwerp. Het grootste voordeel ten opzichte van een chronometer ligt in het feit dat de seconden worden geteld vanaf het ogenblik dat een bepaalde spanning aanwezig is. Iedereen heeft wel eens moeilijkheden, wanneer hij de tijd wil kennen tussen het aan- en uitleggen van een of ander toestel. In ingewikkelde apparatuur heeft hij zo al genoeg metertjes en schakelaars te bekijken, met als resultaat dat de chronometer te laat of niet wordt ingedrukt. Nodig is te beschikken over een telrelais.

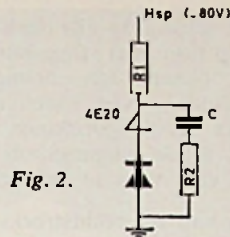
Het principe van deze elektronische teller is zeer eenvoudig. Verondersteld wordt een stabiele frequentie, die voldoende gedeeld kan worden om een relais om de seconde te laten aantrekken. In de eerste plaats kan hiervoor natuurlijk de netfrequentie in aanmerking komen, ten minste wanneer we mogen aannemen dat de stabiliteit voor onze metingen voldoende is. In de meeste toepassingen zal dit wel het geval zijn. Een deling door 50 verschaft ons direct de gewenste 1 sec. puls. Deze deling kan perfect worden verkregen met flip-flops; het ontwerp biedt geen praktische moeilijkheden, maar heeft als nadeel dat we zo maar eventjes 6 flip-flops, m.a.w. 12 transistoren + 24 dioden, nodig hebben, met alle bijbehorende componenten.

Veel eenvoudiger wordt de schakeling door gebruik te maken van Shockley-dioden. Bekijken we even de karakteristiek van deze diode (fig. 1),



dan zien we dat de diode niet geleidt, zolang een bepaalde spanning U_s niet wordt overschreden. Daar het hier een siliciumdiode betreft, is de lekstroom zeer gering. Bij het gebruikte type, een 4E20-8 van Intermetall, wordt opgegeven: $I_0 < 15 \mu A$ bij een spanning van $0,75 U_s$, waarbij $U_s = 20 V \pm 4 V$. Metingen wezen op een veel gunstiger resultaat: bij 15 V bleef $I_0 \leq 0,2 \mu A$, bij 10 V zelfs kleiner dan $0,08 \mu A$. De deling door 50 wordt bekomen door 2 keer door 5 te delen, en 1 keer door 2.

Bekijken we even het schema van een frequentie-deler (fig. 2).



Wanneer de hoogspanning (b.v. -80 V) wordt aangelegd, wordt C over R_1 en R_2 opgeladen. Hierbij is R_2 te verwaarlozen t.o.v. R_1 . Wanneer nu de spanning over de capaciteit de ontsteekspanning van de 4E20 overschrijdt, begint deze laatste te geleiden. De C wordt over R_2 , de diode, en de 4E20, waarvan de weerstand bij geleiding zeer klein is, ontladen. Daar ook R_2 klein is, gebeurt deze ontlading zeer vlug, en kan een nieuwe cyclus herbeginnen. Over C vinden we dus een periodieke ongeveer lineaire zaagtandspanning, over R_2 telkens steile, maar korte positieve pulsen. De frequentie van deze zaagtand is gemakkelijk te berekenen uit:

$$e_c = E (1 - e^{-t/RC})$$

waarbij

E = de aangelegde spanning (= 80 V).

e_c = de spanning over de C.

Stellen we hierin e_c = de ontsteekspanning = 20 V, dan volgt hieruit:

$$20 = 80 (1 - e^{-t/RC}) \text{ of } T = 0,287 RC \text{ (1)}$$

Frequentiedeling wordt verkregen door positieve pulsen toe te voeren op de kathode van de diode. Voor deze pulsen vormt de diode een zeer hoge weerstand, terwijl deze weerstand zeer laag is voor de ontladstroom van de capaciteit. De spanning over de Shockleydiode is nu de som van 2 spanningen: de zaagtandspanning + de amplitude van de pulsen. Om een frequentie van 50 Hz ($t = 20$ ms) te delen door 5, is het dus nodig de eigen periode van de zaagtandoscilator iets hoger te kiezen dan 100 ms, zodanig dat de diode ontsteekt op de 5e puls.

Zoals uit fig. 3 duidelijk blijkt, speelt ook de amplitude van de pulsen een zeer grote rol. Is deze te groot, dan

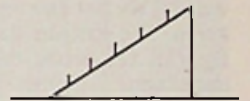
kan zowel omklapping gebeuren op de 4e als op de 5e puls. Is deze te klein, dan wordt ook de triggering onstabiel. Veronderstel dat de diode juist ontsteekt bij 20 V, dan komt iedere puls op een spanningsniveau van 4 V hoger terecht dan zijn voorganger. Een puls met een amplitude van 2 V schijnt een gunstig compromis te zijn.

EERSTE DELING DOOR 5:

Vooropgesteld wordt een vrijloopprequentie van 110 ms ($> 5 \times 20$ ms).

Uit formule (1): $t = 0,287 RC$, volgt:
 $RC = 0,383$.

Fig. 3.



Kiezen we $C = 2,2 \mu F$ (geen elco, wegens de lek!) dan is

$$R = \frac{0,383}{2,2 \cdot 10^{-6}} = 174 \text{ k}\Omega$$

Praktisch nemen we een weerstand van 150 k Ω in serie met een trimmer van 50 k Ω , daar zowel de ontsteekspanning van de Shockley-diode, als de C betrekkelijk veel kunnen afwijken.

TWEDE DELING DOOR 5:

De 100 ms pulsen worden met de gepaste amplitude toegevoerd aan de 2e deler.

Nemen we als vrijloopprequentie 550 ms ($> 5 \times 100$ ms) dan volgt terug uit formule (1):

$$RC = 1,92.$$

Is $C = 2 \times 2,2 \mu F$, dan is $R = 435 \text{ k}\Omega$.

Praktisch kunnen we nemen: $R = 390 \text{ k}\Omega$ met 100 k Ω in serie.

Om een voldoende stabiliteit te bekomen, is het nodig dat de lekstroom klein blijft t.o.v. de oplaadstroom van de capaciteiten. Deze oplaadstroom is minimum bij de tweede deler, juist vóór het ogenblik van ontsteking, en bedraagt dan:

$$i = \frac{80 - 20}{4,35 \cdot 10^5} = 14 \mu A$$

Dank zij het gebruik van grote capa-

citeiten is deze stroom nog betrekkelijk groot t.o.v. de lekstroom. Bij normale kamertemperatuur stellen zich dan ook geen problemen, op voorwaarde dat de vrijloopprequentie goed ingesteld is, en de voedingsspanning behoorlijk stabiel blijft.

Een zeer stabiele hoogspanning is hier, dank zij het zeer minieme stroomverbruik, gemakkelijk te bekomen. Gelijk welke stabilisatiebuis met 80 V werkspanning, is te gebruiken. Vooral de ZZ1000 is uitstekend geschikt wegens haar zeer goede eigenschappen, en het feit dat ze zeer gemakkelijk in een gedrukte schakeling kan opgenomen worden.

CONTROLE VAN DE AFREGELING:

Beschikken we over een dual-beam-oscilloscoop, dan meten we met de ene probe de spanning op de andere probe op de kathode van de diode, waarbij we het ene signaal in fase omkeren. We krijgen dan het beeld van fig. (3). De probe moet een ingangsimpedantie hebben van minstens 10 MΩ.

Zonder dual-beam is de deling even goed te controleren door alleen de spanning op de kathode te bekijken (zie fig. 4).



Fig. 4.

10 ms / verdeling
2V / verdeling

De ontladstroom van de C zorgt voor een scherpe negatieve puls over de diode. Dat deze negatieve puls in de figuur zo groot is, is te wijten aan de gebruikte diode: een OA91, waarvan de inwendige weerstand niet meer zo klein is, en waardoor de betrekkelijk grote ontladstroom van de capaciteit een ctamelijk grote negatieve puls geeft.

Als laatste schakel in ons deelsysteem is een flip-flop met transistoren te verkiezen obxen een deling met Shockley-dioden. Niet alleen is deze diode niet zeer goedkoop, maar bovendien is de uitgangspuls ongeschikt om een relais te bekrachtigen.

Het relais kan nu rechtstreeks in de collector van de ene transistor aangebracht worden. Een zeer eenvoudige stabilisatie van de voedingsspanning kan verkregen worden met één transistor met voldoende hoge versterking, b.v. een AC126.

Uit het volledige schema is duidelijk af te leiden hoe de 50 Hz-pulsen verkregen worden. Om de pulshoogte constant te houden werd een zenerdioden Z6 gebruikt. Door de differentiatie wordt de geschikte amplitude van de puls bekomen.

Het toestel is op verschillende manieren te gebruiken. Het eenvoudigste is een relais te gebruiken, dat de toevoer van de pulsen naar de flip-flop onderbreekt. Wil men de tijd kennen, gedurende dewelke een toestel, dat b.v. op 220 V werkt, aanligt, dan ligt het voor de hand een 220 V-relais te gebruiken.

Een zeer eenvoudige blokkeerschakeling is ook te verwezenlijken met een diode: zie fig. 5.

Is de spanning in A = 0 volt, dan vormt de diode een kortsluiting. Is de spanning in A positiever dan de amplitude van de pulsen, dan zal de diode blokkeren.

Ook andere blokkeerschakelingen zijn natuurlijk mogelijk, en zullen voor een handige amateur zeker geen moeilijkheden bieden.

Om te besluiten volgt dan nog het volledige schema (fig. 6). In plaats van uit te gaan van de netfrequentie, kunnen we even goed vertrekken van een 100 kHz kristal Theoretisch zijn er geen moeilijkheden, maar het ontwerp wordt dan natuurlijk heel wat duurder. Delingen met Shockley-dioden zijn zeer goed mogelijk vanaf frequenties van 1 MHz tot ongeveer 1 Hz. Langs het hoge frequentiegebied zijn we enerzijds beperkt door de stijgtijd van de pulsen, anderzijds door de tijd, die nodig is om de oplaadcapaciteit terug te ontladen. Langs de lage frequentie kant speelt vooral de lek van de diode een rol, zodat deling tot b.v. 0,1 Hz praktisch onmogelijk wordt.

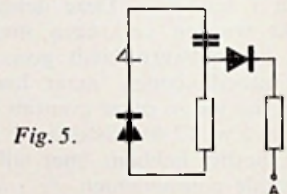


Fig. 5.

Fig. 6.

Specificatie van de onderdelen:

Condensatoren:

- C1 elco 100 μF 250 V
- C2 elco 100 μF
- C3 2700 pF
- C4 2,2 μF
- C5 2700 pF
- C6 4,4 μF
- C7 3300 pF
- C8 0,1 μF

Weerstanden:

- R1 39 kΩ
- R2 47 kΩ
- R3 trimpot. 50 kΩ
- R4 39 kΩ
- R5 trimpot. 50 kΩ
- R6 150 kΩ
- R7 47 Ω
- R8 10 Ω
- R9 trimpot. 100 kΩ
- R10 390 kΩ
- R11 100 Ω
- R12 2,2 kΩ
- R13 15 kΩ

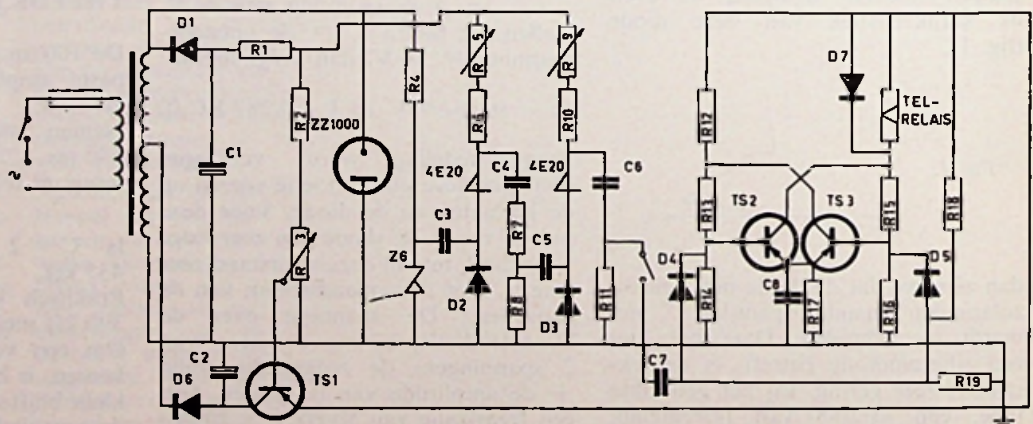
- R14 5,6 kΩ
- R15 15 kΩ
- R16 5,6 kΩ
- R17 330 Ω
- R18 100 kΩ
- R19 8,2 kΩ

Dioden:

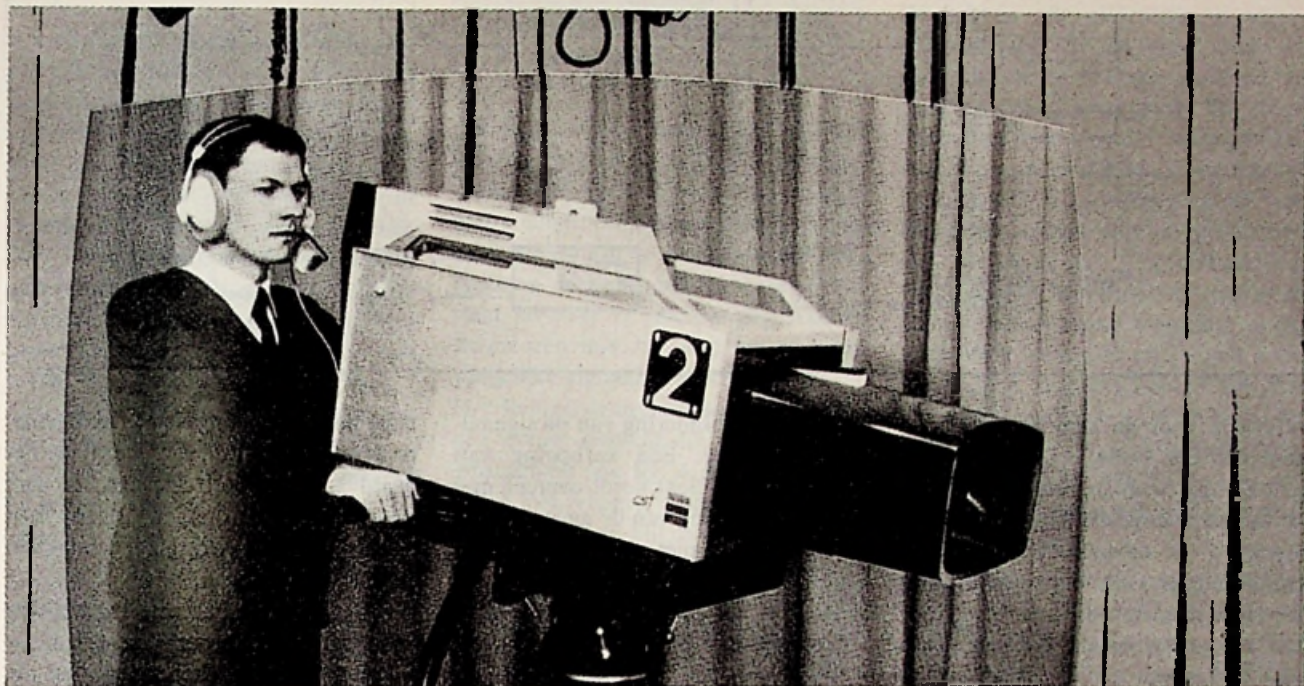
- D1 OA214
- D2 OA91
- D3 OA91
- D4 OA81
- D5 OA81
- D6 D400
- D7 D400

Transistoren:

- T1 AC126
- T2 AC128
- T3 AC128



INTERNATIONAAL TV-SYMPOSIUM MONTREUX - MEI 1967



Figuur 1. C.S.F.-camera

Het lag voor de hand dat op het TV-symposium te Montreux en de hieraan gekoppelde tentoonstelling de kleurentelevisie de hoofdzaak zou vormen (zie ~~25~~ juli '67), aangezien een paar maanden later een aantal Europese landen in kleuren zouden gaan uitzenden (ondertussen is dit al gebeurd).

Een reeks KTV-camera's van verschillende firma's waren tentoongesteld.

C.S.F.

Het is interessant even de ontwerpfilosofie na te gaan van een KTV-camera, welke wordt geconstrueerd door de C.S.F. (Frankrijk) (zie fig. 1). Bij het ontwerpen van een KTV-camera moet met een aantal criteria rekening worden gehouden, waaronder de specifiek technische zijn:

- de juiste kleurenweergave;
- de definitie van het kleurenbeeld;
- het respecteren van de neutrale tinten;

- de definitie van het compatibele zwart-witbeeld.

Vervolgens nog de exploitatiecriteria:

- de lichtgevoeligheid;
- de stabiliteit van de eigenschappen als functie van de tijd en de invloeden van buiten af (temperatuur, magnetische velden, net);
- gering gewicht en de hanteerbaarheid;
- het gemak van exploitatie, gekoppeld aan de automatisering van de bediening;
- de economische maatstaven met betrekking tot de prijs en de bedrijfskosten, berekend per uur.

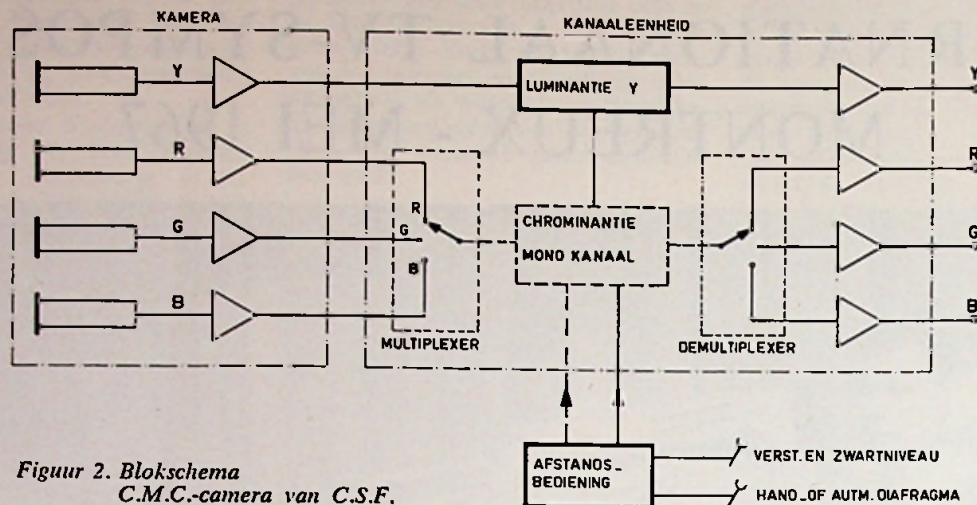
Steunende op deze zeer algemene gegevens werd een keuze gedaan in de fundamentele opvattingmogelijkheden. Als eerste punt diende te worden bepaald of een driebuizen- danwel een vierbuizencamera voordeliger zou zijn. Wordt een driebuizencamera gekozen dan wordt het luminantiesignaal samengesteld uit een geschikte combi-

natie van de drie kleursignalen met volle bandbreedte. Bijgevolg moet een perfecte dekking van de drie kleurenbeelden worden bereikt, hetgeen een volmaakt samenvallen van de signalen vereist om een voldoende lage definitie te bereiken, zowel in het zwart-witbeeld als in het kleurenbeeld.

Bovendien moet een bijna absolute constantheid worden aangehouden als functie van de tijd en van buiten komende invloeden.

Speciaal hierom werd door C.S.F. een vierbuizencamera gekozen die ietwat gecompliceerder is, maar waarmee gemakkelijk een luminantiesignaal E'_y wordt gevormd, met een maximale definitie door middel van de vierde buis. Deze oplossing levert bevredigende resultaten met minder kritische instellingen die gemakkelijker kunnen worden bediend. Er zitten echter nog twee andere voordelen aan vast:

- 1e) het feit dat geen hoge definitie



Figuur 2. Blokschema
C.M.C.-camera van C.S.F.

vereist is voor de kleurkanalen betekent dat een optisch voortplantingsmiddel kan worden toegepast, zodat de buizen evenwijdig kunnen worden opgesteld, en de kleurdekking quasi-ongevoelig is voor het veel besproken aardmagnetisme.

2e) elk stoorsignaal (vlekken, vuil, enz) dat in één van de kleurkanalen ontstaat en dat niet wordt opgewekt in het luminantiekanaal zal aanzienlijk verzwakt worden weergegeven.

Dit zijn de voordelen van de bijkomende vierde buis. Natuurlijk is het systeem niet helemaal vrij van nadelen; de twee belangrijkste zijn:

a) het bestaan van een niet te verwaarlozen, theoretisch verschil tussen de luminantiesignalen die op deze wijze worden verkregen ($E_y^{1/y}$) en die welke worden verkregen door met matrixen van de drie gamma-gecorrigeerde kleursignalen (E'_y), waardoor een aanzienlijk risico van desaturatie voor donkerrood en -blauw ontstaat (zie *RE* okt. 1966).

Deze moeilijkheden kunnen echter gemakkelijk worden omzeild door een optische filtering en een geschikte behandeling van het luminantiesignaal.

b) Het licht bestemd voor de vierde buis wordt van de totale lichtstroom afgenomen, ten koste van de kleurkanalen. Voor hetzelfde invallende licht ontstaat een lager signaal aan de uitgang van de kleuropneembuizen en

ergo een vermindering van de signaal-ruisverhouding. Een verhoging van het invallende licht komt overeen met een vermindering van de gevoeligheid. In feite mag niet worden vergeten dat:

- de ruis in de kleurkanalen wordt beperkt door kleine bandbreedte;
- de eigen ruis van deze kanalen sterk verzwakt wordt weergegeven, daar hij niet wordt teruggevonden in het luminantiekanaal.

Alles bijeen daalt de gevoeligheid niet veel door de aanwezigheid van de vierde buis.

Een tweede belangrijke factor is de keuze van de beeldopneembuizen. Een ideale buis voor een KTV-camera bestaat niet. Het ligt bovendien niet voor de hand dat eenzelfde buis even geschikt is voor het luminantiekanaal als voor de kleurkanalen. Wat deze laatste betreft bezit de *Plumbicon* enorme voordelen door zijn gevoeligheid, zijn kleine afmetingen en in het bijzonder door zijn zeer geringe donkerstroom.

Voor het luminantiekanaal is de beslissing heel wat moeilijker, want hier zou een opneembuis met hoge definitie en voldoende panchromatische eigenschappen gewenst zijn. Een beeldorthicon is hiervoor zeer geschikt. Maar met het oog op de symmetrie, de eenvoud, het gewicht en de omvang ging ook hier de voorkeur uit

naar de Plumbicon. Daar de algemene opvatting van de camera aldus bepaald is (een vierbuizencamera met Plumbicons als opneembuizen) kan er nu aandacht worden geschonken aan de schakelingen.

Een van de voornaamste moeilijkheden bij het ontwerpen van een kleurencamera is het behouden van de kleurgetrouwheid en de neutrale tinten als het licht afneemt. Om dit te bereiken moeten de krommen van de drie kleursignalen als functie van het licht strikt dezelfde zijn. Dit is vrij moeilijk te verwezenlijken, zelfs met volmaakte buizen, daar de niet-lineaire kringen van de gammacorrectie, de afstandsbediening van de versterking en zwartniveauregeling lichtelijk kunnen verschillen. Daarom werd in deze camera slechts één enkel (mono-) kleurkanaal aangebracht, dat door een multiplexsignaal, samengesteld uit de drie kleursignalen, wordt doorlopen. Het is dus zeker dat de 3 kleursignalen nauwkeurig dezelfde behandeling zullen ondergaan zodat elke verkleuring wordt vermeden. Fig. 2 geeft een blokschema. De totale uitrusting bestaat uit drie eenheden:

- de camera zelf
 - het controlekastje
 - het paneel voor afstandsbediening.
- Voor de studioversie is de camera uitgerust met een Angénieux zoomlens met een verhouding 1 : 10 (brand-

puntsafstand 18/180 - gening $f : 2,2$ of $27,5/500 - f : 2,3$ naar keuze). Het diafragma werkt volledig automatisch en is vergrendeld aan een niet-additieve menging van de drie kleursignalen. Eén enkele bedieningsknop: versterking-zwartniveau is dan voldoende om het niveau in de hand te houden.

Het diafragma wordt automatisch ingesteld, hetgeen deze camera zeer geschikt maakt voor buitenopnamen met wisselende belichtingsomstandigheden. Met een elektronische zoeker van 17 cm diagonaal kunnen eigen of vreemde beelden worden bekeken door middel van een keuzeschakelaar met vijf standen. De camera is volledig met transistoren uitgerust en kan zowel voor het PAL-, Secam- als NTSC-systeem worden toegepast. Zijn geringe afmetingen bedragen met inbegrip van de zoomlens $382 \times 553 \times 1142$ mm, terwijl het gewicht 64 kg (zonder zoomlens 54 kg) bedraagt.

Enkele technische gegevens:

Frequentiegevoeligheid: kleurenkanaal 2 MHz, helderheidskanaal 6 MHz; Apertuurcorrectie:

alleen op het helderheidskanaal versterking regelbaar tussen 0 en 9 dB bij 6 MHz, zonder fasevorming;

Gevoedigheid (S/R):

helderheidskanaal 36 dB; Rode kanaal 34 dB; Groene kanaal 36 dB; Blauwe kanaal 32 dB. Met een lichtbron van 3200°K , 2500 lux, apertuur 5,6.

Lineariteit: beter dan 1% van de beeldhoogte. De C-M-C-camera van C.S.F. kan via een 20 m lange kabel met behulp van een afstandsbedieningsregelaar worden bediend. De voedingsspanning bedraagt 220 V, 50/60 Hz, het opgenomen vermogen 250 VA.

PHILIPS

Vervolgens kozen we de stand van de N.V. Philips Gloeilampen Fabrieken. Na Montreux zou men geneigd zijn een naamsverandering voor te stellen: „Philips Plumbicon fabrieken”.

Camera EL8521 (fig. 3).

In de driebuisencamera's wordt het luminantiesignaal samengesteld door middel van de drie kleursignalen, die

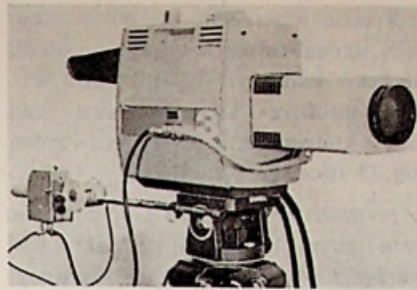


Fig. 3. Philips KTV-camera EL8521 met 3 Plumbicons

dus met de volle bandbreedte moeten worden opgewekt. De camera bestemd voor studiowerk is eveneens uitgerust met transistoren, op uitzondering van de eerste trap in de voorversterker volgend op de opneembuizen, welke bestaat uit twee in cascade geschakelde nuvistoren met het oog op zo hoog mogelijke signaal-ruisverhouding.

Het lichtverdelingssysteem bestaat uit een nieuw ontwikkeld kleursplitsend prismablok (zie fig. 4 en 5). Het vervangt het vroeger gebruikte spiegelstelsysteem met de bijkomende transmissie- en correctielenzen. Het vermijdt dus een aanzienlijk verlies van de beeldkwaliteit door verstrooiing en aberraties, veroorzaakt door de vele optisch reflecterende glas-oppervlakken. Met het prismasysteem is geen extra lens nodig, behalve dan het objectief zelf. De hoogst mogelijke definitie en het grootste contrast worden aldus bereikt. De twee weerkaatsende oppervlakken die het licht verdelen bevinden zich binnen in het gekitte prismablok; ze zijn dus volledig beschermd tegen stof en atmosferische invloeden.

In samenwerking met de fabrikanten van optieken werden kwaliteitszoom-

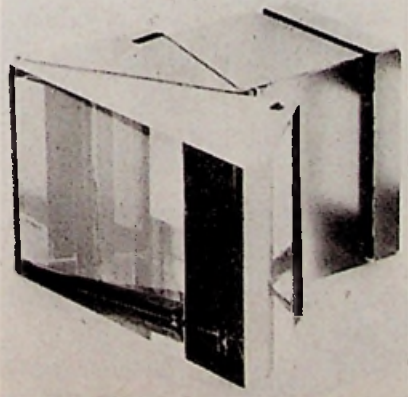


Fig. 4. Kleurverdelend prismablok

lenzen ontworpen voor het gebruik in combinatie met het prismablok. Voor het ogenblik zijn de volgende lenzen beschikbaar:

Angénieux $f : 2,2/18$ mm . . . 180 mm

Angénieux $f : 4,5/50$ mm . . . 600 mm

Rank Taylor and Hobson, Varotal

1X-SP. $f : 2,0/20$ mm . . . 200 mm.

Ze hebben alle elektronische servo-mechanismen die de cameraman in staat stellen de brandpuntafstand en de focussing te regelen. Gedrukte bedrading werd overal toegepast in de vorm van gemakkelijk insteekbare kaarten. Bij het ontwerp werd veel aandacht besteed aan de problemen van stabiliteit en betrouwbaarheid. Elektronische stabilisatie en tegenkoppeling werden overal toegepast, zodat de camera weinig of niet wordt beïnvloed door temperatuurs- of netspanningsschommelingen. De camera bevat verder nog een elektronische zoeker (achrome monitor), die als een volledig gescheiden eenheid kan worden verwijderd.

De controle-eenheid (type EL8526, fig. 6) bevat eveneens een zwartwitmonitor, een golfvormmonitor, een bedieningspaneel en verder het controlepaneel.

De lezer zal reeds opgemerkt hebben dat er tot nog toe geen enkele kleurenbeeldmonitor aan te pas is gekomen, zomin voor de zoeker in de camera als in de controle-eenheid EL8526.

Voor de zoeker zou een kleurenmonitor eerder een nadeel dan een voordeel zijn. Het scherm van een dergelijke monitor bestaat, zoals bekend, uit een reeks fosforstippen in groepen van drie (tripel). Een nauwkeurige optische instelling wordt hierdoor zeer bemoeilijkt, zo niet onmogelijk, omdat de definitie van een kleurenmonitor niet groot genoeg is en in elk geval veel kleiner dan het oplosend vermogen van de camera zelf. De definitie is eveneens kleiner dan die van een achrome monitor, die door het luminantie- of het compatibele videosignaal wordt gevoed. Het klinkt paradoxaal, maar een KTV-camera wordt het meest doelmatig afgeregeld met behulp van zwartwittoetsbeelden en een zwartwitmonitor.

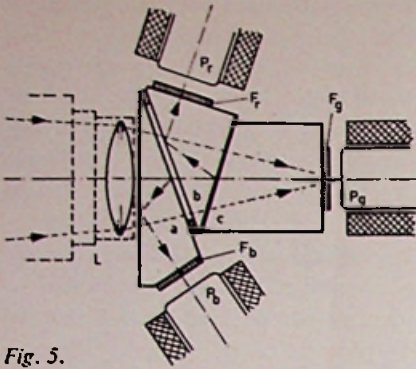


Fig. 5.

Kleursplitsend prismablok

L = Kameraobjectief

a, b, c = Drie glasprisma's

P_r, P_g, P_b = Plumbicons in het rode, groene en blauwe kanaal

F_r, F_g, F_b = Correctiefilters.

De uiteindelijke controle gebeurt evenwel op een kleurenmonitor en door middel van een kleurenbeeld.

Technische gegevens van de drieplumbicon-KTV-cameraketten, Philips type EL8527-EL8526.

Systemen:

C.C.I.R. 625 lijnen - 50 rasters of EIA 525 lijnen - 60 rasters.

Opgenomen vermogen:

350 VA (zonder lens-servo-systeem).

Ingangssignalen:

Lijnimpulsen

Rasterimpulsen

Onderdrukkingssignaal

Synchroniseringssignaal

negatief 0,75 tot 4,5 V_{tt} over 75 Ω .

Toetssignaal voor het afregelen van de versterkers (zaagtand of streeprooster): positief 1 V_{tt} over 75 Ω .

Uitgangssignalen:

4 x rood } Beeld + onderdrukkingssignaal B.O.) positief 1 V_{tt} over 75 Ω .
 4 x groen }
 4 x blauw }

1 x rood } Beeldsignaal voor de
 1 x groen } gammacorrectie - positief 1 V_{tt} over 75 Ω .
 1 x blauw }

3 x synchronisatiesignaal: ongeveer 2 V_{tt} over 75 Ω .

Oplossend vermogen (modulatie diepte bij 5 MHz):

zonder apertuurcorrectie: 40 %
 met apertuurcorrectie: 100 %.

Gevoeligheid (met diagram $f : 2,8$): gammacorrectie 0,5, en de apertuur-

correctie afgeregeld op 80 %, voor een signaal-ruisverhouding van 40 dB in het Y-kanaal: 150 ft-cd. (1500 lux). Aanvaardbare kleurenbeelden van 1 V_{tt} kunnen reeds verkregen worden bij 25 ft-cd. (250 lux).

Apertuurcorrectie: hoog-op-correctie van circa 10 dB bij 7 MHz, kan geregeld worden voor een betere signaal-ruisverhouding.

Gammacorrectie: regelbaar tussen 0,4 en 0,9.

Witniveaubegrenzing: regelbaar tussen 0,8 en 1,3 van het nominale witniveau; instelbaar voor geleidelijke of abrupte overgang.

Zwartniveau:

Hoofdcontrole regelbaar tussen -50 % en +50 % van het nominale witniveau, gemeenschappelijk voor drie kanalen; individuele controle in elk kanaal tussen -20 % en +20 % van het nominale witniveau.

Versterkingsregeling:

Hoofdcontrole regelbaar tussen 50 % tot 100 % van de maximumamplitude in 25 stappen, gemeenschappelijk voor de drie kanalen; individuele regeling in elk kanaal van 0 % tot 100 % van de maximumamplitude.

Kabelcompensatie:

Compensatie in stappen van 50 m tot 300 m. Een bijkomende correctie-eenheid kan worden geleverd voor een maximumlengte van 600 m.

Gewicht:

Camera zonder lens en servoversterker 49 kg; camera met lens, servo-

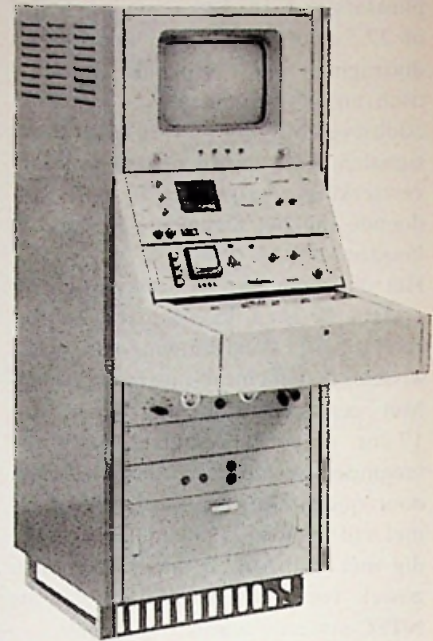


Fig. 6. Bedieningseenheid EL8526.

versterker en lenscontrole: 75 kg. Cameracontrole-eenheid zonder beeld- en golfvormmonitor: 135 kg.

Een andere KTV-camera van Philips is bestemd voor industrieel en medisch gebruik, de Multipurpose camera, type EL8530 (fig. 7). Hij bezit eveneens drie Plumbicons en is volledig getransistoriseerd op de twee nuvistoren in cascadeschakeling in de voorversterkers na. Het is een nieuw ontwerp en hij kan horizontaal, verticaal of in elke tussenstand worden geplaatst. Daar hij licht en compact is en daar de lenzen vlug kunnen worden verwisseld, is deze camera bijzonder veelzijdig (multi-purpose) (zie fig. 8).

Uitgerust met een 10:1 zoomlens kan hij worden gemonteerd op elke geschikte steun. Met speciale lenzen kan hij vlug aangepast worden op diverse typen van microscopen, inclusief de chirurgische microscopen (diploscop), endoscopen en verschillende typen van fiber optieken (zie fig. 9). De cameraketten levert drie reeksen van kleurimpulsen (R, G, B), die door coaxiale kabels direct naar de kleurenmonitor kunnen worden gevoerd of naar breedschermprojectoren (eïdoscoop) zodat het beeld door een groot aantal toeschouwers kan worden bekeken. Uitbreidbare installa-

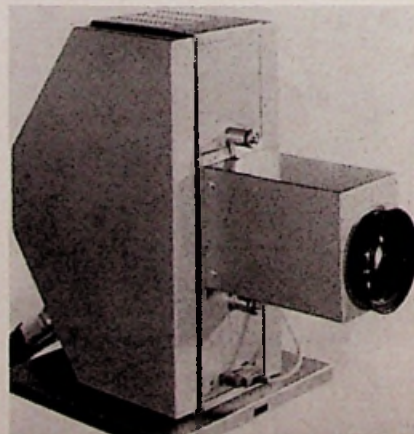


Fig. 7. Multipurpose-camera EL8530.

ties met meer dan één camera of waar de monitoren op grote afstand van de camera's zijn geplaatst kunnen worden uitgerust met een coder, waardoor de primaire kleursignalen gecodeerd worden in een samengesteld kleursignaal. Dit vergemakkelijkt de menging en de keuzeschakeling van de verschillende camera'signalen en het leidt eveneens tot een aanzienlijke besparing van coaxiale kabel. Het vereist echter een decoder in elke monitor.

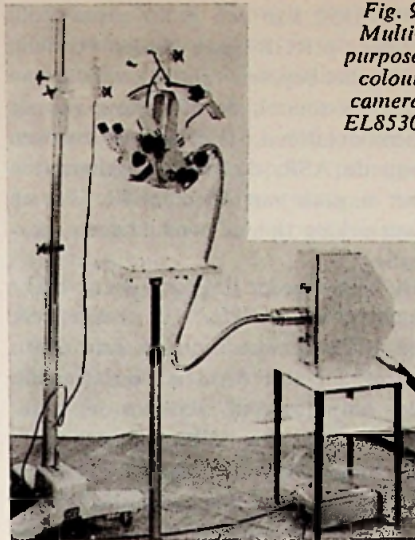
Het ensemble camera, controle-eenheid en bediening is uiterst stabiel en van hoge levensduur door het gebruik van Plumbicon-opneembuizen en een zorgvuldig ontwerp van de camera-circuits.

De eigenschappen van deze camera zijn ongeveer dezelfde als die van het type EL8521 - EL8526. De ingangssignalen, de gevoeligheid en natuurlijk het gewicht zijn verschillend.

Technische gegevens:

Uitgangssignalen:

3 × rood	} beeld + onderdrukkingssignaal (B.O.) positief, $1 V_{tt}$ over 75Ω .
3 × groen	
3 × blauw	
2 × rood	} beeldsignaal voor de gammacorrectie: positief $1 V_{tt}$ over 75Ω .
2 × groen	
2 × blauw	



met behulp van een fiber-optiek aangepast aan Zeiss diploscoop.

3 × synchroniseringssignaal - circa $2 V_{tt}$ - negatief (1 voor de beeldmonitor, 1 voor de golfvormmonitor en 1 voor een andere toepassing).

Gevoeligheid:

Met een diafragma $f : 4$, een gammacorrectie geregeld op 0,5 en de apertuurcorrector ingesteld op 80 % worden reeds aanvaardbare beelden ver-

kregen bij 50 ft-cd (500 lux) en voor een signaal-ruisverhouding van 40 dB in het Y-kanaal 300 ft-cd (3000 lux).

Gewicht:

Camera zonder lens: 20 kg

Camera met zoomlens: 25 kg.

Camera-controlerek zonder beeld- en golfvormmonitor: 135 kg.

Dat de Philips 3-Plumbicon kleuren-camera goed is ontvangen, wordt duidelijk uit de mededeling dat sinds zijn invoering in 1965 op de NAB-conventie te Washington er reeds 500 naar alle werelddelen (Oostenrijk, Italië, Japan, Nederland, USA, Zweden en Zwitserland) werden verkocht, waarvan er ten minste 300 dagelijks in gebruik zijn. Het onverdachte succes is o.a. te danken aan de gemakkelijke aanpassing; alle camera's moeten in de studio slechts eenmaal met behulp van een zwartwit-toetskaart worden afgeregeld en men is verzekerd van een perfecte kleurenweergave. De camera's vertonen onderling geen kleurverschillen, hetgeen Philips in Montreux demonstreerde door met 2 camera's onder verschillende hoeken dezelfde scene op te nemen, waarbij inderdaad geen kleurverschillen werden opgemerkt.

Meetapparatuur

Met de te verwachten snelle expansie van de kleurentelevisiemarkt zal ook de behoefte aan meet- en toetsapparatuur voor deze tak van techniek steeds groter worden. Philips heeft hiervoor een KTV-toetsset samengesteld, bestaande uit verschillende eenheden, voor óf PAL óf NTSC-standaard. De TV-impulsgenerator PM 5530 fungeert als centrale bron voor de synchronisatie- en onderdrukkingsimpulsen voor de CCIR-standaard van 625

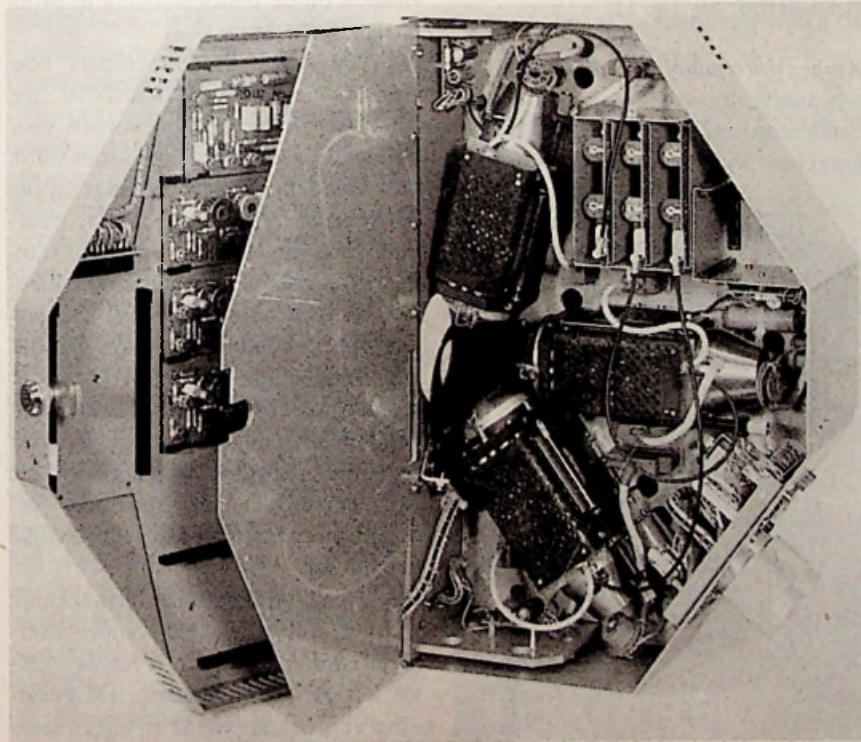


Fig. 8. Interieur van de Philips camera EL8530.

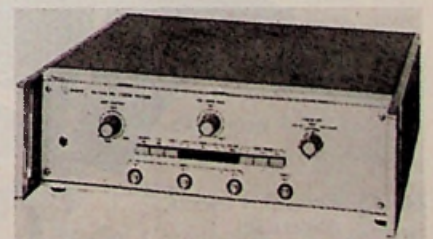


Fig. 10. PAL-coder PM5554.

lijnen en de EIA-standaard van 525 lijnen, zoals toegepast in de Verenigde Staten.

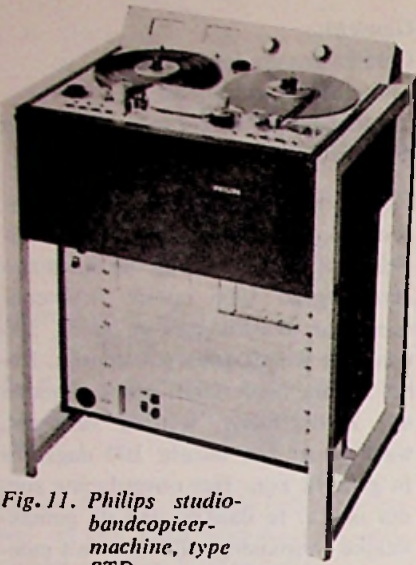


Fig. 11. Philips studio-bandcopieermachine, type STD

Daarnaast levert hij ook een burstsignaal voor NTSC-coder PM 5553. De achrome toetsbeeldgenerator PM 5540 levert o.a. een samengesteld videotoetsbeeld, waarvan het belangrijkste een elektronisch afgeleide cirkel is. Het is voor het eerst dat voor een dergelijke toetsapparatuur digitale en ferrietkern-geheugenschakelingen worden gebruikt. De vorm van de cirkel is hierdoor onafhankelijk van de temperatuur, voedingsspanningsvariaties en het verouderen van de onderdelen. Met de kleurentoetsbeeldgenerator

PM 5552 kan een groot aantal controles op RGB-basis worden verricht, zoals het bepalen van de kwaliteit van een TV-toestel, de afregeling van de demodulatoren, matrix, het checken van de ASR, de vertraginglijnen en het nagaan van differentiële fase en versterking tijdens productie en reparatie.

De NTSC-coder PM 5553 en de PAL-coder PM 5554 (fig. 10) coderen elk de RGB-signalen volgens hun eigen norm. De PM 5553 is voorzien van de hulpdraaggolf-oscillator en frequentiedeler, benodigd voor NTSC. De hulpdraaggolf-oscillator PM 5555 is speciaal bestemd voor het PAL-systeem. In combinatie met de PM 5554-coder geeft deze combinatie een exact en uiterst stabiele hulpdraaggolf-frequentie en correcte frequentierelatie tussen die draaggolf en het synchronisatiesignaal.

Tenslotte vermelden we nog een studio-bandcopieermachine, model STD, waarmee met achtvoudige snelheid copieën van studiokwaliteit kunnen worden gemaakt, *zonder kwaliteitsverlies*. De geheel getransistoriseerde installatie is voorzien van correctiefilters voor alle snelheidscombinaties. Voor het uiterlijk zie fig. 11.

Ampex International S.A. exposeerde een aantal draagbare en studio-video-bandrecorders. De VR 7003 is een draagbare videorecorder voor profes-

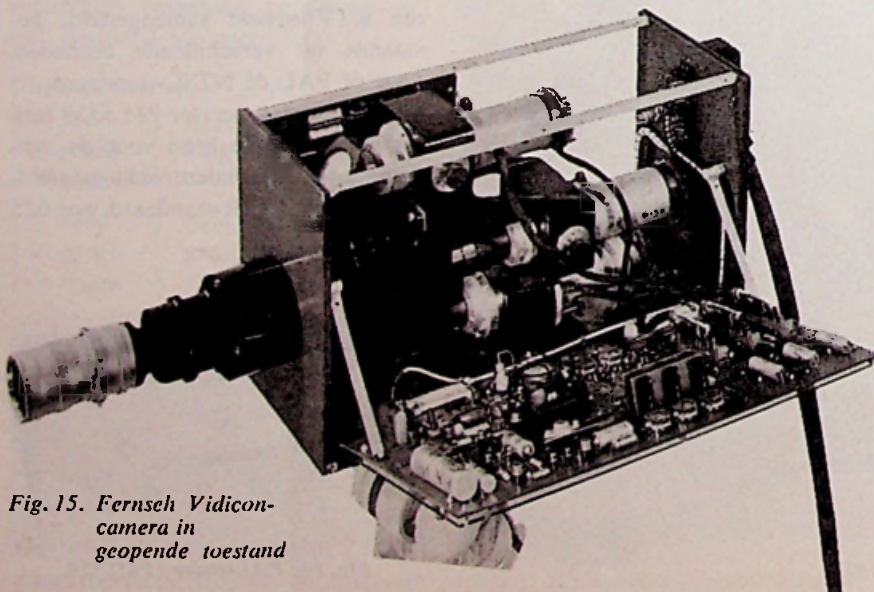


Fig. 15. Fernseh Vidicon-camera in geopende toestand

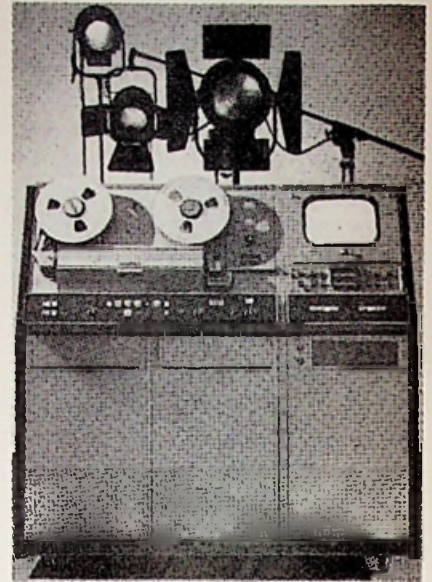


Fig. 12. Ampex VR-2000.

sionele kwaliteitsopnamen in closed-circuit, die omschakelbaar is voor de drie verschillende lijnsystemen 525, 625 en 819 lijnen.

De AG-20 is eveneens een draagbare videobandrecorder voor professionele doeleinden en drie snelheden, die speciaal is ontworpen voor buiten-reportagewerk, waar men niet over netvoeding beschikt. Deze batterij-recorder maakte op de tentoonstelling te Montreux zijn debuut.

Van de studio video-recorders noemen we natuurlijk de VR 2000 (fig. 12). Deze is speciaal ontworpen voor de nieuwe z.g. „high-band”-standaard. De deviatiefrequentie bedraagt bij deze recorder 7,16 tot 9,3 MHz, waardoor het mogelijk is dezelfde standaard te gebruiken voor zowel kleuren als achrome opnamen. De signaal-ruisverhouding bedraagt 46 dB, het frequentiebereik 6 MHz en er treedt geen moiré op. De kwaliteit van meervoudige copieën, gemaakt met deze recorder, is beter dan die van oorspronkelijke opnamen, gemaakt met de tot nu toe gebruikelijke apparatuur.

De VR 2000 kan heel gemakkelijk worden omgeschakeld voor „ow-band”-standaards, zowel voor het 625- als het 525-lijnen-systeem. De bediening van het apparaat is uiterst eenvoudig.

De Ampex-inzending omvatte verder

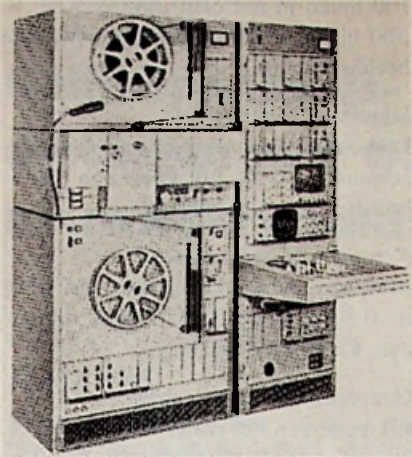


Fig. 14. Fernseh FC16L40.

Daarnaast brengt Fernseh een kleurentelevisiecamera met ingebouwde varioptiek, een dia-lichtstipaf taster zwartwit- en kleurendia's en een kleurenfilmastaster (FC 16 L 40) werkend volgens het „flying-spot” principe (zie fig. 14). Deze apparatuur is tevens geschikt voor het verwerken van zwartwit-film.

Voor 16 mm films is de machine uitgevoerd met een sneltransportsysteem met behulp van pneumatische doorlading. Het filmtransport geschiedt dan beeld voor beeld; het doortrekken vindt plaats in de rasterblanking. Voordeel: de volle beeldhoogte van elk beeld kan nu worden afgetast.

Voor 35 mm films geldt de klassieke methode van continu transport.

The Marconi Company Ltd., Engeland, demonstreerde een drietal TV-camera's. Allereerst de Mark V: een 4½ inch beeldorthicon camera (B 3100), een kleine, lichte en daardoor gemakkelijk te bedienen camera, waarvan er reeds 1200 werden verkocht. Vervolgens de Mark VI, een vidicon-camera welke als een aanvulling van de Mark V kan worden beschouwd en als paradepaard de kleurencamera Mark VIII (zie fig. 15). Van deze onder typenummer B 3205 gevoerde camera, welke is voorzien van verticale apertuur-cor-

nog o.a. het video-schakelapparaat VS 8 en een speciale effecten (wipe)-generator EF 100, waarmee een groot aantal effecten kan worden verkregen door middel van „plug-in” kaarten. De stand van *Fernseh-GmbH Darmstadt* gaf een grote verscheidenheid kleurentelevisie-apparatuur te zien. Zo bevatte de apparatuur voor de regietafel verschillende typen voor het mengen, stabiliseren en coderen van zwartwit en kleuren-videosignalen. Bij de toets- en meetapparatuur signaleren we een speciale oscilloscoop (PC13VO4013) ten behoeve van de zwartwit- en kleuren-videotechniek. Fernseh ontwierp een nieuwe vidicon-kleurentelevisiecamera TV 140 (fig. 13) voor wetenschappelijke en technische toepassingsgebieden (o.a. volgen van operaties). De werking van de camera is volledig geautomatiseerd; automaten zorgen voor de juiste aanpassing aan wisselende belichtingsomstandigheden; de lichtgevoelheid kan voor het opnemen van donkere scènes nog in drie stappen worden vergroot. Door toepassing van een relai-optiek met telecentrische stralengang kunnen objectieven met verschillende brandpuntafstanden worden toegepast, alsmede vari-optieken. Door het toepassen van moderne, statisch gefocussede vidicon-opneembuizen zijn de afmetingen van de camera klein, nl. 240 x 165 x 450 mm. De camera werk volgens het 625 lijnen-systeem en het is mogelijk coders voor NTSC, PAL en Secam aan te sluiten.

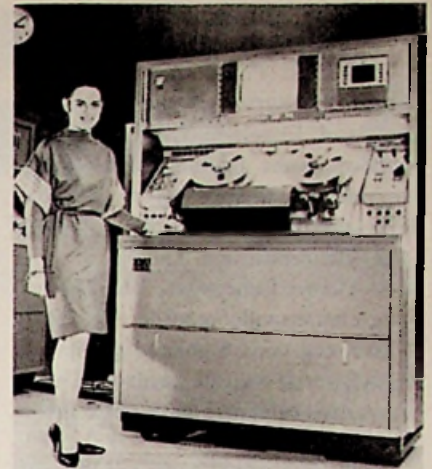


Fig. 16. Kleuren-videorecorder TR70 van RCA.

rectie en een kleurbalansregelaar, zijn blijkens publikaties in één jaar tijd 187 exemplaren verkocht aan o.a. vele Amerikaanse televisiestations waaronder de CBS, aan Canada, Mexico, de DDR, Oostenrijk en daarnaast aan de eigen BBC en andere Engelse televisiemaatschappijen. Hieruit blijkt dat deze camera op het vasteland van Europa, behoudens de DDR en Oostenrijk, dus nog niet veel succes heeft geboekt, ondanks zijn geroemde eigenschappen als: grote stabiliteit, buitengewone grote gevoeligheid (hij werkt met eenzelfde hoeveelheid licht als gebruikelijk is in de zwartwit-studio's) en de gescheiden luminantie. Bovendien is de Mark VII compact geconstrueerd en is hij door zijn lage gewicht gemakkelijk bedienbaar, terwijl de gekantelde stand van de heldere zoeker de cameraman een prettige werkhouding verzekert. De ervaring van elf jaar onderzoek op het gebied van kleurentelevisie is in deze 4-buizen kleurencamera verwerkt.



Fig. 16. Marconi KTV-camera Mark VII.

Behalve deze camera's waren op de Marconi-stand synchronisatie-impuls-generatoren, coders, apparatuur voor speciale effecten (B 3740) en meetapparatuur voor kleurentelevisiesignalen opgesteld. Nadere technische gegevens hierover ontbreken ons echter, zodat we met deze summiere opsomming moeten volstaan.

De Radio Corporation of America, RCA heeft in Montreux een comple-

te kleurentelevisieinstallatie gedemonstreerd. Deze installatie is ontworpen voor de PAL (Phase Alternating Line) standaard, waarvoor Nederland, West-Duitsland, Engeland, Oostenrijk en de Scandinavische landen hebben gekozen. Het studiocomplex bevatte o.a. de volgende apparatuur:

- de kleurencamera TK 42.
- de kleurenfilmcamera TK 27.
- de kleuren-videorecorder TR 22 de luxe, een voor highband gewijzigde PAL-versie van de reeds veel voor zwartwit-opnamen toegepaste recorder, en
- de kleuren video-recorder TR 70, eveneens voor highband, welke zowel voor de PAL als de NTSC-standaard geschikt is (fig. 16).

De 4 vidicon opneembuizen van de TK 27 (3 × 1 inch voor de kleurencanalen en een 1½ inch voor het gescheiden luminantie-sigitaal) worden elektrostatisch gefocuseerd, waardoor geen focuseringspoelen nodig zijn. Het energieverbruik is te verwaarlozen en het geheel is onafhankelijk van spanningsvariaties. De geheel getransistoriseerde filmcamera verbruikt slechts 200 watt, heeft een lage warmte-dissipatie en is vrij van microfonie. Verder is hij voorzien van een automatisch regelsysteem, waardoor veranderingen in de filmtransparantie worden gecompenseerd.

Gegevens omtrent beeldkwaliteit:

Horizontale oplossing:

Luminantiesigitaal



Fig. 17. Camera-filmastaster TK27 van RCA (rechts).

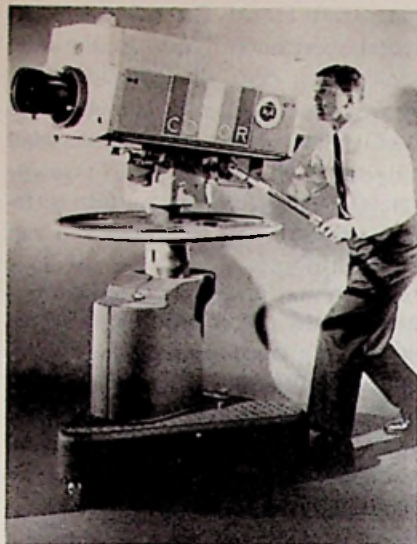


Fig. 18. RCA's kleurencamera TK 42.

min. 700 lijnen in het centrum, min. 600 lijnen in de hoeken.

Signaal/ruisverhouding:

Luminantiesigitaal
nominaal 46 dB voor een bandbreedte van 4,5 MHz.

Dakhelling:

max. 2 %, 60 Hz blok golf.

Videobandbreedte:

afval minder dan 3 dB bij 8 MHz.

Totale rastervorming:

binnen 2 % van de beeldhoogte. De TK 27 is afgebeeld in fig. 17.

De TK 42 kleurencamera is uitgerust met een 4½ inch orthicon voor het leveren van het gescheiden luminantiesigitaal, terwijl de kleurencanalen worden geleverd door drie 1 inch vidicon-opneembuizen, die evenals in de TK 27 elektrostatisch worden gefocuseerd. Het gescheiden luminantiesigitaal levert als voordeel dat het kleurensigitaal, bekeken op een zwartwit ontvanger, in oplossing en grijs-waarde equivalent is met dat van de beste zwartwit-camera, terwijl bovendien de definitie van het kleurensigitaal wordt verhoogd. Deze camera is grotendeels getransistoriseerd en de schakelingen zijn ondergebracht in plug-in units (fig. 18).

Enkele beeldkwaliteitsgegevens:

Horizontale oplossing:

Luminantiesigitaal

700 lijnen in het centrum, 500 lijnen in de hoeken (grenswaarde beeldorthicon).

Signaal/ruisverhouding:

Luminantiesigitaal
nominaal 36-38 dB voor een bandbreedte van 4,5 MHz.

Frequentie karakteristiek:

Met een camerakabel van ca 30 m ± 0,5 dB bij 6 MHz, afval minder dan 4 dB bij 8 MHz,

Geometrische vervorming:

Elk punt van het raster is binnen 2 % van zijn werkelijke plaats gepositioneerd.

Tenslotte van RCA een televisie dia-projector, type TP-7B, die geschikt is voor 2" × 2" dia's (zwartwit en kleuren, fig. 19).

De projector bestaat uit een dubbele draaibare trommel, waarin de dia's worden geplaatst. Een tweevoudige condensor-lenssysteem vormt twee optische kanalen. Eén projectorlamp straalt naar twee richtingen licht uit in de richting van de dia's, drie vaste en een beweegbare spiegel multiplexen de signalen van de optische kanalen naar de centraal opgestelde projectielens. Het geprojecteerde wordt daarna met behulp van monochrome of kleuren-videofilmcamera's verder getransporteerd. We betwijfelen of deze oplossing de concurrentie van de dia-aftasters, gebaseerd op het principe van de „flying-spot”, zal kunnen weerstaan.

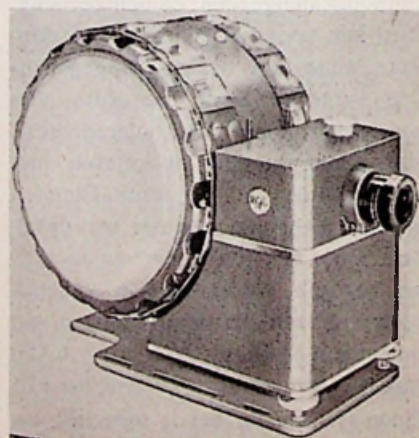
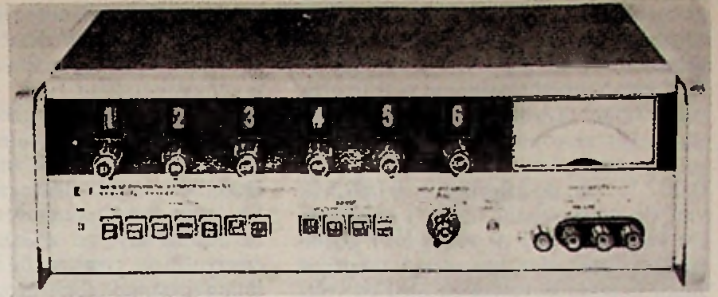


Fig. 19. Trommel-dia projector TP-7B van RCA.

Gelijkspanningsmetingen met 0,002% nauwkeurigheid



INLEIDING

De meesten onzer lezers zullen al wel met het klassieke universeel meetinstrument spanningen hebben gemeten. Daarbij leeft men steeds in de onzekerheid over de afgelezen waarde. Zelfs de betere (duurdere) uitvoeringen hebben nog steeds een nauwkeurigheid van $\pm 2\%$ van de volle schaaluitslag. Slechts enkele instrumenten geven een nauwkeurigheid aan van $\pm 0,5\%$.

Dit betekent dat men bij een meting van 1 V volle schaal steeds een onzekerheid heeft van ± 5 mV. Daarbij komt echter nog een aanzienlijke fout t.g.v. de stroom, die de meter uit de bron neemt.

Voorbeeld:

Meetapparaat: 33 k Ω /V, 1 V volle schaal, klasse 0,5 %.

Te meten bron: 1 V, inwendige weerstand 1 k Ω .

Eerst en vooral hebben we de fout van 0,5 % of ± 5 mV. Tenslotte zal er

$$\frac{1}{33 \cdot 10^3} = 3 \cdot 10^{-5} = 30 \mu\text{A}$$

stroom door de keten vloeien; dit geeft een spanningsval over de R_i van de bron $10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-5} = 3 \cdot 10^{-2}$ V = 30 mV

Deze spanningsval veroorzaakt reeds een fout van 3 % alhoewel het meetapparaat zelf tot klasse 0,5 behoort.

DIFFERENTIËLE METINGEN

Een grote verbetering in de nauwkeurigheid kan worden bereikt door een differentiële meting toe te passen. Hierbij wordt de onbekende spanning vergeleken met een nauwkeurig bekende spanning. Deze laatste is regelbaar door middel van een precisie potentiometer (fig. 1). Tussen beide bronnen wordt een gevoelige stroommeter geplaatst. Indien we de potentiometer zodanig instellen dat er geen stroom meer vloeit, kunnen we

$$\text{schrijven dat } U_x = U_1 \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Nemen we hetzelfde instrument als

bij de vorige meting n.l. 30 μA voor volle schaaluitslag en veronderstellen we, dat het met een spiegelschaal is uitgerust. Hierbij kunnen we zonder moeite het nulpunt instellen op $\pm 1/10$ schaaldeel t.t.z. $1/1000$ van de volle schaal (100 delen). Dit betekent dat de resterende stroom kleiner is dan 0,03 μA of $3 \cdot 10^{-8}$ A.

Indien de spanningsdeler een R_i heeft van 1 k Ω kunnen we de volgende fouten vaststellen:

- spanning over meetinstrument:

$$\frac{1}{1000} \text{ V} = 1 \text{ mV}$$

- spanningsval door R_i van de bron:

$$10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-8} = 3 \cdot 10^{-5} = 30 \mu\text{V}$$

- spanningsval door R_i van de spanningsdeler 30 μV

De maximale fout is dus 1,06 mV of $\pm 0,1\%$.

Op te merken is, dat deze meting werd uitgevoerd met een instrument van de klasse 0,5. Maar voor een nulpuntsinstelling geldt deze fout niet,

daar deze fout door de fabrikant wordt opgegeven als zijnde de maximale niet-lineariteit van het instrument over zijn volle schaaluitslag. Het nulpunt kan men steeds veel nauwkeuriger instellen.

Vanzelfsprekend is hier vereist dat de referentiebron en de potentiometer zó goed zijn dat die geen fouten meer veroorzaken die in dezelfde grootteorde liggen.

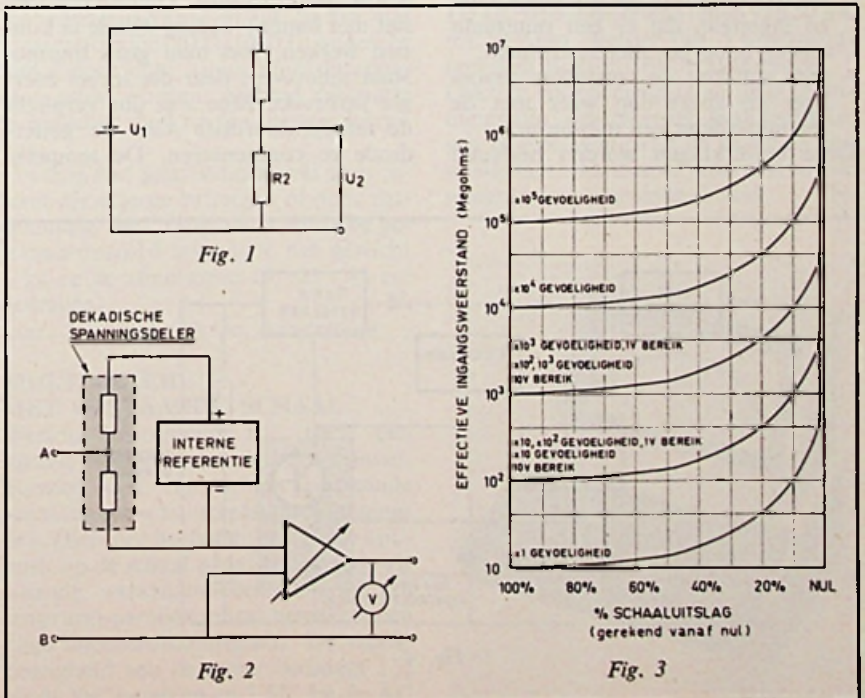
Wat is nu de effectieve belastingweerstand, waaraan de onbekende spanning bij een dergelijke meting is aangesloten?

In het genoemde voorbeeld stroomde er door de R_i van de bron $3 \cdot 10^{-8}$ A. Bij een spanningsniveau van 1 V be-

tekent dit een weerstand van $\frac{1}{3 \cdot 10^{-8}}$

= $0,33 \cdot 10^8 = 33 \text{ M}\Omega$. En dit met een instrument van 33 k Ω /V en een spanningsdeler van 1 k Ω !

Tot hiertoe waren dergelijke metin-



gen slechts mogelijk in goed uitgeruste laboratoria door gespecialiseerd personeel.

H P heeft op dit principe een instrument opgebouwd, dat deze metingen sterk vereenvoudigd. De door H P opgegeven nauwkeurigheid is $\pm 0,002\%$ van de aflezing $+ 0,0002\%$ van de volle schaal ($2 \cdot 10^{-6}$). Als men dit vergelijkt met de reeds zeer goede instrumenten der klasse 0,5, begrijpt men de waarde van deze nieuwe voltmeter.

Het is natuurlijk niet helemaal eerlijk om een elektronische voltmeter te vergelijken met een draaispoelinstrument. Maar ook in vergelijking met een digitale voltmeter is dit nieuwe instrument prima. Vanzelfsprekend wordt een digitale voltmeter en de differentiële voltmeter niet voor hetzelfde doel gebruikt. De differentiële meter is nauwkeuriger maar daartegenover staat dat de digitale meter veel snellere metingen toelaat.

Beschrijving

Uit het blokschema van fig. 2 kan men duidelijk herkennen, dat het om differentiële metingen gaat. De onbekende spanning wordt aangesloten tussen de beide klemmen A en B. Van deze spanning wordt een nauwkeurig bekende spanning afgetrokken. Het verschil tussen de beide spanningen wordt via een versterker op een meetinstrument aangeduid, terwijl ook de mogelijkheid is voorzien om een recorder aan te sluiten.

De meting gebeurt als volgt:

- de versterker wordt in de ongevoeligste stand geplaatst,
- vervolgens wordt de spanningsdeler zo ingesteld, dat er een minimum uitslag is op het meetinstrument,
- men schakelt de versterker gevoeliger en zoekt dan weer met de spanningsdeler een minimum.

Deze bewerkingen worden herhaald

tot de versterker in zijn gevoeligste stand is. Indien in deze stand het instrument volledig nul aanwijst, is de ingangsweerstand van de voltmeter theoretisch oneindig groot, aangezien er in die toestand geen stroom aan de te meten bron wordt ontnomen.

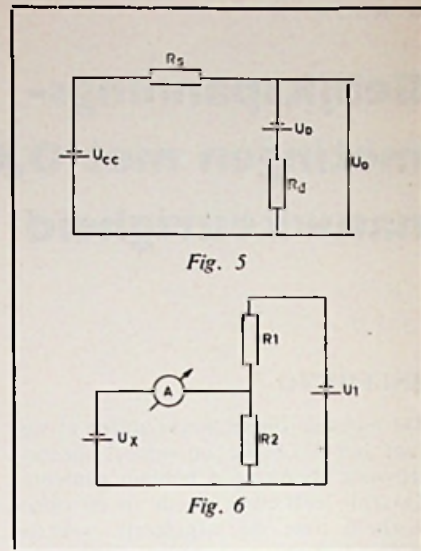
Praktisch wordt de ingangsweerstand beperkt door isolatieverliezen in de bedrading en de schakelaars. Door zorgvuldige constructie is deze isolatieweerstand toch nog groter dan $10^{12} \Omega$ (1.000.000 M Ω). Indien het meetinstrument niet nauwkeurig nul aanwijst, is de ingangsweerstand kleiner. Fig. 3 geeft het verloop aan van de ingangsweerstand in functie van de ingestelde gevoeligheid en de meteruitslag. In ieder geval is de kleinste ingangsweerstand 10 M Ω . Welke zijn de elementen in de schakeling die bepalend zijn voor de nauwkeurigheid.

- referentiespanning,
- spanningsdeler,
- nulversterker.

Deze drie elementen zullen we even aan een nauwkeuriger onderzoek onderwerpen.

REFERENTIESPANNING

Daar elke spanningsmeting geschiedt door vergelijking met de referentiespanning, is het duidelijk dat een afwijking van deze laatste onmiddellijk zijn weerslag heeft op de meetwaarde. De nauwkeurigheid van de referentiespanning moet daarom gelijk of beter zijn dan de nauwkeurigheid, die men aan het gehele instrument toekent. H P werkt met een 11 volt spanningsbron die door een zenerdiode wordt gecontroleerd. Omdat het toestel met batterijvoeding diende te kunnen werken, kon men geen thermostaat inbouwen, daar die teveel energie verbruikt. Men was dus verplicht de temperatuurdrift van de zenerdiode te compenseren. De tempera-



tuurcoëfficiënt die de ontwerpers hebben weten te bereiken is $< 2 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ($22 \mu\text{V} / ^\circ\text{C}$)

Om nochtans een verbeterde korttijdstabiliteit (short-time stability) te verkrijgen heeft men het referentie-element in een thermisch geïsoleerde box ingebouwd, waardoor uitwendige temperatuurschommelingen niet zo snel invloed uitoefenen. Fig. 4 stelt het blokschema van de referentiespanning voor. Men bemerkt onmiddellijk het klassieke principe van een gestabiliseerde voeding. Door de zenerdiode via een stroombron A te voeden, zal de zenerspanning praktisch onafhankelijk zijn van de voedingsspanning, die zelf ook reeds door een pré-regulator is gestabiliseerd. Aan de hand van fig. 5 is dit duidelijk te begrijpen. Een zenerdiode kunnen we met het equivalent schema voorstellen door een spanningsbron U_D in serie met zijn dynamische weerstand R_d . Indien de voedingspanning U_{cc} verandert, zal de uitgangsspanning veranderen volgens de eenvoudige weerstandsverhouding:

$$\Delta U_o = \Delta U_{cc} \cdot \frac{R_d}{R_d + R_s}$$

Opdat de zenerspanning zo veel mogelijk onafhankelijk zal zijn van de voedingsspanning moet R_s zo groot mogelijk zijn, dus een stroombron. Stroombron B betekent voor de referentieverstrekker een zeer grote belastingsweerstand, waardoor een grote versterking wordt bereikt.

Deze maatregelen geven daarom uitstekende resultaten. Bij een verandering van de batterijspanning van 31 V tot 24 V is er slechts 11 μV verandering van de referentiespanning.

WEERSTANDSDEKADEN

Zoals de lezer al wel zal hebben be-

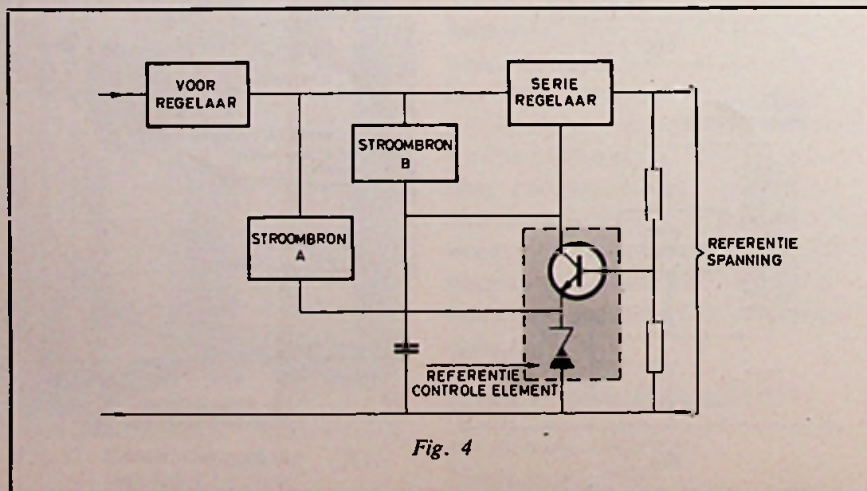


Fig. 4

gepen, wordt de meetwaarde afgelezen aan de stand van de spanningsdeler, indien deze zó is ingesteld dat de verschilspanning nul is. Dit betekent dat elke fout van de weerstandsdekade een meetfout geeft. Om een juiste aflezing met 6 cijfers te garanderen, wordt er begrijpelijkerwijze van de weerstanden zeer veel geëist. Nochtans is het niet noodzakelijk dat de weerstanden een juiste absolute waarde hebben. Het is echter wel belangrijk dat de weerstandsverhouding zeer juist is. Bekijken we daarom een eenvoudige potentiometerschakeling (fig. 6):

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_1$$

Indien beide weerstanden met 10 % stijgen onder bepaalde invloeden (temperatuur, veroudering enz.) geldt:

$$U_2 = \frac{R_2 + 0,1 R_2}{R_1 + 0,1 R_1 + R_2 + 0,1 R_2} \cdot U_1$$

of
$$U_2 = \frac{1,1 R_2}{1,1 R_1 + 1,1 R_2} \cdot U_1$$

Men merkt dat de spanningsdeling nog juist dezelfde waarde heeft. De door H P gebruikte weerstanden verschillen in hun temperatuurcoëfficiënt slechts met 10⁻⁹/°C.

Verder zijn de waarden zo gekozen, dat elke schakelstand steeds met een decimaalwaarde overeenkomt, m.a.w.

men kan aan de stand van de schakelaar op dezelfde wijze de spanning aflezen als bij een digitale voltmeter.

NULVERSTERKER

De verschilversterker is de laatste keten in de schakeling maar verliest hierdoor niet aan belangrijkheid. Door de nauwkeurigheid van de spanningsdeler kan men de gewenste spanning juist instellen. Als de versterker echter een nulpuntsfout heeft (offset) dan betekent dit, dat we een verkeerde spanning hebben ingesteld. Als de versterker een offset heeft van 10 μV zal onze meetwaarde ook 10 μV foutief zijn. Bij een spanning van 1 V is dit 10⁻⁵, of een fout ter grootte van de gehele laatste dekade.

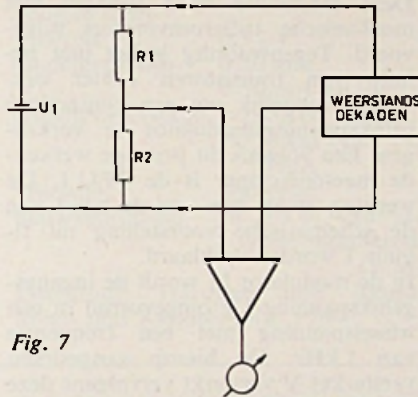


Fig. 7

Een dergelijke stabiliteit is enkel te bereiken met een chopperversterker. In dit geval werd het een foto-chopper. De maximale versterking bedraagt 100 dB (10⁵). Bij 10 μV aan de ingang krijgt men een spanning van 1 V aan het meetinstrument en aan de recorderuitgang.

RATIOMETER

Een ratiometer meet de verhouding van twee spanningen tot elkaar. Voor sommige metingen is men dikwijls niet geïnteresseerd in de absolute waarde van de spanning. Soms, als de onbekende spanning te snel varieert, kan het zelfs onmogelijk zijn die absolute waarde vast te stellen. Maar dan kunnen we toch de verhouding van twee spanningen meten, bv. bij een spanningsdeler.

Al de elementen noodzakelijk voor een goede ratiometing, weerstandsdekade en nulversterker, zijn in het instrument aanwezig.

Er is daarom ook in deze meetmogelijkheid voorzien. In dat geval wordt de referentiebron niet gebruikt. Het blokschema is te vinden in fig. 7. Door de dekade weer zo in te stellen dat er geen verschilspanning meer bestaat, heeft de verhouding van de dekade dezelfde waarde als die van de weerstanden R₁ en R₂.

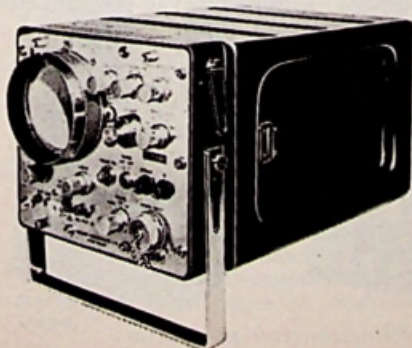
Bewerkt naar Hewlett - Packard Journal

COSSOR KABELFOOT-LOCALISATOR

Cosor heeft een kabel-testset type CME110 in de handel gebracht, waarmee fouten in allerlei soorten kabels kunnen worden gelocaliseerd.

Het instrument stuurt een puls op de te meten kabel. Deze puls plant zich voort over de kabel en wordt gereflecteerd door iedere discontinuïteit (bijv. andere impedantie, onderbreking van een geleider enz.).

De gereflecteerde puls wordt weergegeven op een kathodestraalbuis met een tijdsvertraging proportioneel met de afstand tot de fout in de kabel. De aard van de reflectie geeft informatie omtrent het karakter van de fout.



De afstand kan worden afgelezen direct van de kathodestraalbuis af van een tien slagen precisie instelknop waarbij de meetnauwkeurigheid kleiner dan 2% wordt.

Kabellengten van 2 m tot 10 km met impedanties van 10 Ω-1000 Ω, ongeacht hun dielectricum, kunnen met dit apparaat getest worden. Afstand calibratie is mogelijk dankzij een interne delay-line.

Voeding kan geschieden zowel door interne als externe batterijen of door netspanning. Het apparaat is volledig getransistoriseerd waardoor het gewicht 8 kg en de afmetingen 18 × 22 × 41 cm bedragen.

N.
Imp.: Koopman en Co. Amsterdam.

MULTIMETER MET OPSTAANDE SCHAAL

Weston Instruments Inc. heeft een nieuwe multimeter, model 80, geïntroduceerd met een schuin opstaande schaal en een schuingeplaatst bedieningsdek. Hierdoor heeft men een ideale kijkhoek op de schaal zowel bij zittende als staande werkzaamheden. De 14 cm lange anti-parallax schaal verzekert een hoge afleesnauwkeurigheid. De nauwkeurigheid van de meter bedraagt 1% bij de DC bereiken en 1,5% bij de AC

bereiken. Deze meter heeft een DC spanningsbereik van 0,25 V tot 5 kV volle schaal verdeeld over 10 stappen en een AC spanningsbereik van 2,5 V tot 5 kV volle schaal verdeeld over 7 stappen. De DC stroombereiken lopen van 50 μA tot 10 Amp. Verder zijn 5 weerstandsbereiken plus een dB schaal aanwezig. Overige voorzieningen aan deze multimeter zijn: een zekering, beveiliging tegen overbelasting van de diode en een schakelaar waarmee de polariteit van de meter kan worden omgedraaid.

N.



MILLIVOLT-MEETOMVORMER TEU 1

De millivolt-meetomvormer TEU 1 van Hartmann & Braun heeft tot taak kleine gelijkspanningen, zoals sterken en om te zetten in een hierdeze bijvoorbeeld door thermo-elementen worden afgegeven, te vermede recht evenredig veranderend gelijkstroomsignaal. Dergelijke meetomvormers en meetversterkers worden in de meet- en regeltechniek veel toegepast. Een duidelijk voorbeeld hiervan is de bij de gelijkstroom meettechniek toegepaste automatische compensator, welke ook wel galvanometerversterker wordt genoemd. Hierbij stuurt een nul-galvanometer de uitgangsstroom zodanig dat deze steeds evenredig met de ingangsspanning verloopt. Dergelijke galvanometerversterkers zijn betrekkelijk eenvoudig in opbouw en bezitten een buitengewoon stabiele nulpuntsinstelling. Als nadeel kan echter worden genoemd een gering, door de galvanometer veroorzaakte schokvastheid.

De elektronische versterkers echter, welke zonder aanwezigheid van een galvanometer kleine gelijkspanningen moeten kunnen versterken, veroorzaakten aanvankelijk constructieve moeilijkheden. Een dergelijke versterker reageert namelijk op elke, van verschillende invloeden afhankelijke foutspanning, welke aan de ingang van de versterker optreedt. De invloed van deze foutspanning op de uitgangsstroom kan zelfs door tegenkoppeling niet geheel ongedaan worden gemaakt. Omdat deze foutspanning voor te stellen is als een langzaam veranderende gelijkspanning, is de invloed ervan bij wisselspanningsversterkers niet merkbaar.

Deze eigenschap wordt benut bij de bouw van een gelijkspanningsversterker, waarvan de invloed van de foutspanning is te verwaarlozen. Hiertoe wordt de te meten gelijkspanning in een modulator in een wisselspanning omgezet, versterkt en tenslotte weer gelijkgericht.

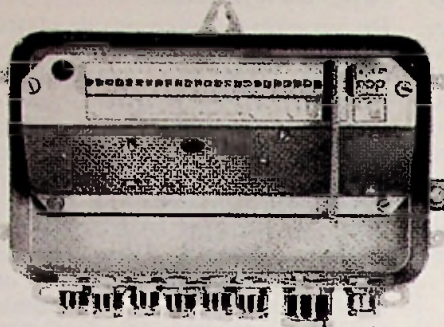


Fig. 2. Versterker en voedingsdeel.

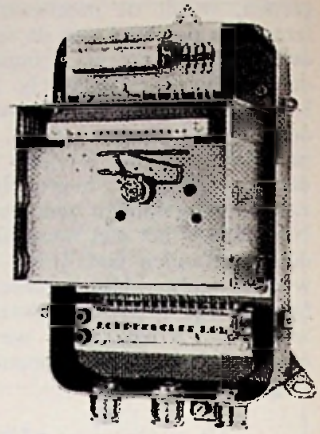


Fig. 3. Millivoltmeter in aanzicht.

Deze modulatie werd vroeger met mechanische trilleromvormers uitgevoerd. Tegenwoordig is het met behulp van transistoren echter eenvoudig mogelijk om een contactloze gelijkspanningsmodulator te verkrijgen. Een volgens dit principe werkende meetomvormer is de TEU 1. De werking ervan kan aan de hand van de schematische voorstelling uit figuur 1 worden verklaard.

In de modulator M wordt de ingangsgelijkspanning U_e omgevormd in een wisselspanning met een frequentie van 1 kHz. De hierop aangesloten versterker V versterkt vervolgens deze wisselspanning, waarna deze in de demodulator D wordt gelijkgericht. Hierna wordt deze gelijkspanning in de eindtrap omgezet in gelijkstroom van de gewenste grootte.

In de gelijkstroomkring I_1 van de uitgang van de meetomvormer is de belastingweerstand R_L van de aangesloten toestellen geschakeld, evenals de weerstand over welke de tegenkoppelingsspanning U_k wordt afgetakt. De modulator en demodulator worden beide door de multivibrator M_u gestuurd. Voor de constante instelling van het nulpunt wordt de transistor-modulator M toegepast, welke bestaat uit een brugschakeling. Hiertoe is een geselecteerde transistor als vibrator opgenomen. Eventueel optredende foutspanningen worden in de brugschakeling gecompenseerd.

Deze versterker wordt, zonder tegenkoppeling, reeds met een signaal van ongeveer $30 \mu V$ geheel uitgestuurd. De gelijkstroom-eindtrap tenslotte is uitgevoerd met een planaire silicium-transistor. Teneinde de invloeden van storende wisselspanningen op de meetleidingen tegen te gaan, is een LC-filter in de ingangskring van de versterker opgenomen. Daardoor hebben symmetrische stoorspanningen tot circa 7 mV geen invloed op de meetnauwkeurigheid.

Bij de ontwikkeling van de TEU 1 is bijzonder veel aandacht geschonken aan de mogelijkheid om het apparaat eenvoudig te kunnen repareren. De verschillende componenten zijn daartoe gemonteerd op montageplaten, welke in een raam kunnen worden geschoven. Deze platen worden met elkaar verbonden door middel van enige andere montageplaten. Door deze bouwtechniek wordt de verbinding tussen de platen met behulp van draadbomen vermeden. Figuur 2 laat de nog niet in het apparaat geschoven versterker zien. Het voedingsdeel is op het chassis van een der tussenstukken ondergebracht. De gewenste inbouwcomponenten kunnen zo in een kabinet worden samengebracht (figuur 3). Het omschakelen op andere meetbereiken en dergelijke gebeurt door het omwisselen met andere montagekaarten.

Bij de aansluiting van thermo-ele-

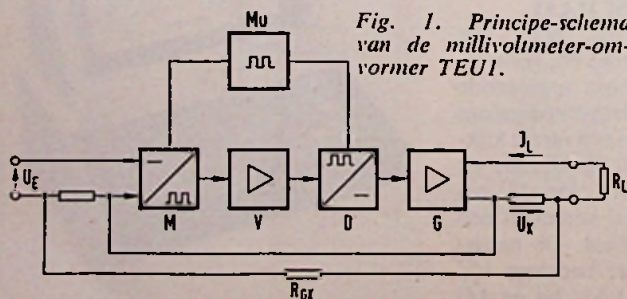


Fig. 1. Principe-schema van de millivoltmeter-omvormer TEU 1.

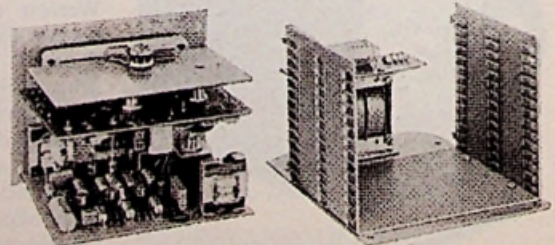


Fig. 4. Vergelijkingscorrector in aanzicht.

menten op het apparaat kunnen op de betreffende meetbereikkaart bovendien verschillende extra faciliteiten worden aangebracht. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk om een voorziening aan te brengen waarmee een externe schakelaar kan worden bediend, wanneer de gemeten temperatuur een vooraf ingestelde waarde heeft overschreden. Ook kan een brugbeveiliging voor het thermo-element worden ingebouwd, welke bij onderbreking van de meetkring de uitgangsstroom van de versterker naar de eindwaarde of naar de uitgangswaarde terugbrengt.

Het is niet nodig dat de toevoeringen van het thermo-element naar de versterker worden gecompenseerd, als gevolg van de hoge dynamische ingangsimpedantie van de versterker (circa 10 k Ω /mV).

Ook kunnen weerstandsveranderingen met de millivolt-meetvormer worden gemeten. Hiertoe wordt een op de betreffende meetbereikkaart aanwezige brugschakeling door een ingebouwde constante spanningsbron gevoed. De referentiespanning hiervoor wordt geleverd door een zenerdiode.

Het voordeel van deze millivolt-meetvormer TEU 1 is de veelzijdige toepassing welke ondanks de een-

voudige opbouw is gerealiseerd. Door het simpele omwisselen van de betreffende meetbereikkaart is het instrument snel voor elke voorkomende meetopgave in te stellen.

Zo kan deze bijvoorbeeld in combinatie met een omvormer voor het meten van een hoeveelheid doorgestroomde vloeistof in een schakeling voor de regeling hiervan worden gebruikt. Een andere toepassingsmogelijkheid, eveneens in samenwerking met een meetvormer, wordt gevonden bij het meten en regelen van warmte-hoeveelheden. Tenslotte moet hier nog worden genoemd de toepassingsmogelijkheden als voorversterker voor recorders en regelinstrumenten.

De voornaamste technische gegevens van de meetvormer:

hoogste meet-	
bereik	0,5 μ V
uitgangsstroom	0-20 mA
	0-50 mA DC
uitgangsweerstand	0-2 k Ω bij 20 mA
	0-250 k Ω bij
	50 mA
insteltijd	300 msec
nauwkeurigheid	\pm 0,5 % van het
	volle meetbereik
	G. M.

Literatuur: Hartman und Braun, Mess- und Regeltechnik, 1964.



Trijke seleenplaatjes - bijna een theelepeltje vol - vormen op elkaar geperst de inhoud van het keramische buisje van een moderne 18 kV TV-hoogspanningsgelijkrichter
Foto SEL

Korte berichten

SCHREINER & CO, Den Haag Electronics Division deelt mede de vertegenwoordiging te hebben van:

AEROFLEX, U.S.A.

Borstellose gelijkstroom koppel-motoren, 0,1-80 watt, welke een koppel leveren evenredig met de stroom, lineariteit 0,01%; bijbehorende getransistoriseerde versterkers.

ANDREX, Denemarken

Draagbare röntgenapparatuur voor industrieel gebruik (80 kV; 5 mA - 300 kV; 6 mA).

COLLINS, U.S.A.

HF-, VHF-, UHF-zenders, -ontvangers en zendontvangers; enkelzijband zendontvangers; microgolf scatter-systemen, transponders, antennes, data-transmissie modems, navigatie-systemen, radarsystemen, amateur zend-ontvangers, geluidsstudioapparatuur, testapparatuur, etc. Mechanische filters; kristal filters; LC filters; spoelen; magnetische versterkers.

EXIDE, U.S.A. Accu's; accu-laders.

PRICE, U.S.A. Relais.

SUNAIR, U.S.A.

HF- en VHF-vliegtuig zendontvangers; enkelzijband zend-ontvangers en HF-antenne-koppelingen.

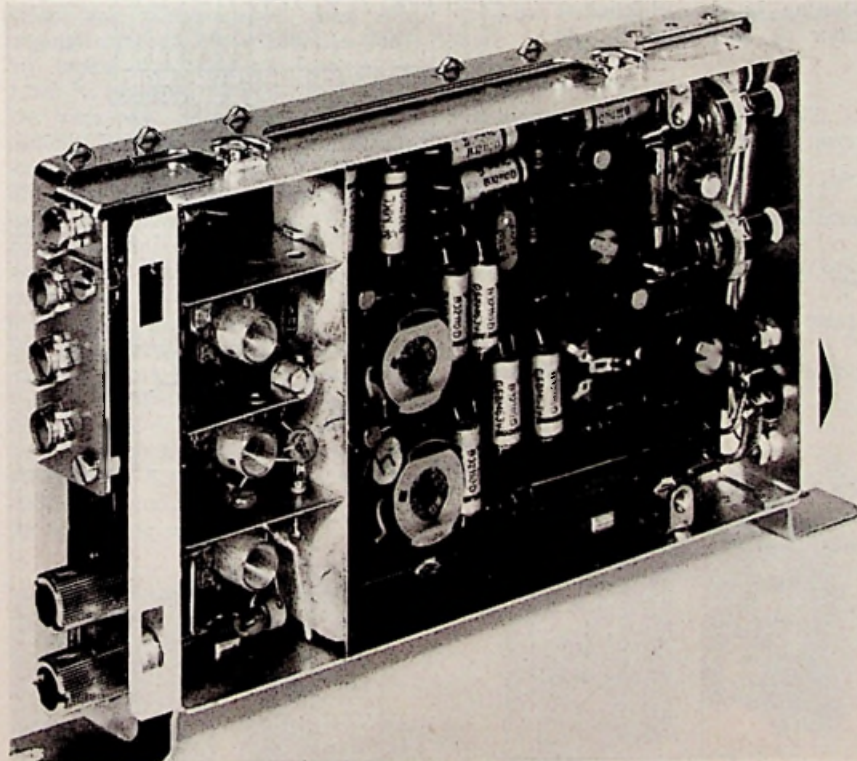
THOMAS & BEETS, U.S.A.

Kabelschoenen, montage-materiaal voor kabels, contactblokken, „TY-RAP” bevestigingssysteem voor kabelbomen, speciaal hulpgereedschap.

WILCOX, U.S.A. VHF-zenders.

CUNNINGHAM, Kruisschakelaars.

DATA Inc., U.S.A. Binaire relais.



Siemens kanaal-regelapparaat van een gemeenschappelijke antenne-installatie, dat, afhankelijk van het uitgangsniveau van de betreffende kanaalversterker, geheel elektronisch de tussen voor- en eindversterker geschakelde kanaalniveauregelaar uitstuurt.

BIJZONDER BETROUWBARE HULPTOESTELLEN VOOR TEMPERATUURMETINGEN

Naast de meetapparatuur en de meetinrichtingen zelf, zoals bijvoorbeeld aanwijsinstrumenten, registrerende meters, regel-instrumenten, meetomvormers en dergelijken, zijn er altijd een aantal hulpcomponenten voor dergelijke complete meet- of regelinrichtingen nodig. Zo kunnen bijvoorbeeld worden genoemd gelijkrichters voor het meten van wisselspanningen met behulp van een draaispoelmeter. Een ander voorbeeld is een constante spanningsbron bij de uitvoering van vergelijkende spanningsmetingen.

Dergelijke hulpcomponenten of hulpapparaten zijn in de meeste meetinstrumenten reeds vast ingebouwd. In andere gevallen echter worden deze componenten als extra toestel zelfstandig gebruikt. Opdat deze zoveel mogelijk universeel kunnen worden gebruikt, wordt bij de ontwikkeling met de meestuiteenlopende eisen rekening gehouden.

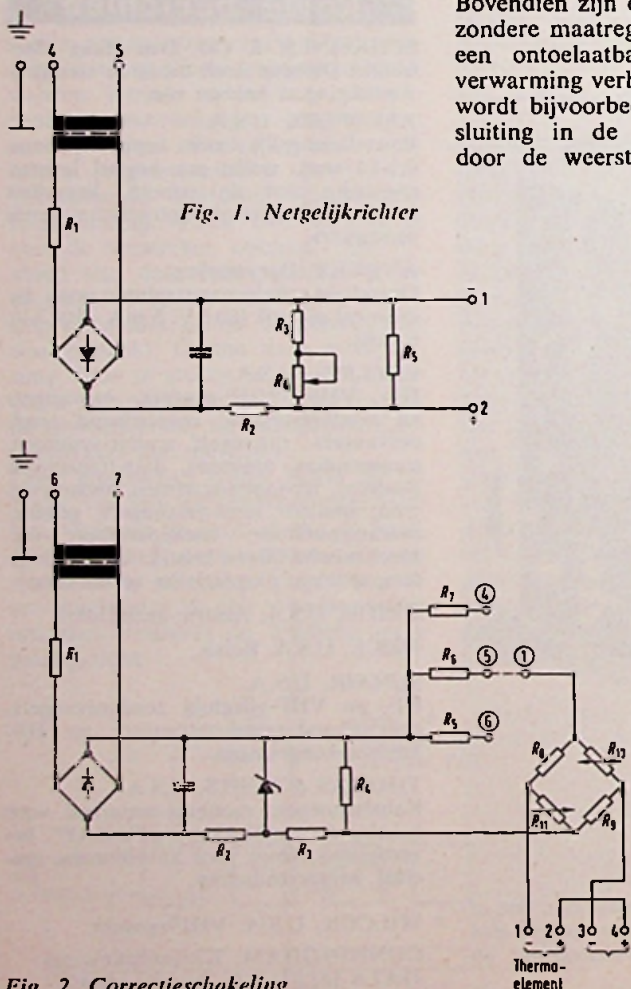


Fig. 2. Correctieschakeling

In dit artikel zullen drie hulpapparaten worden beschreven, welke overeenkomstig de desbetreffende voorschriften slechts stroomkringen bevatten welke een dermate geringe energie bezitten, dat ontbranden van snel exploderende gassen, lucht- of dampmengsels niet kan optreden. Deze eisen moeten bijvoorbeeld worden gesteld aan apparatuur welke zich bevindt in of nabij ruimten, waar explosiegevaar aanwezig is.

Gelijkrichter voor de voeding van quotiëntmeters

Van dit apparaat is de uitgangsspanning 6 V wanneer de schakeling wordt belast met een stroom van 20 mA. Hiervan begrenzen de weerstanden R_2 en R_5 de kortsluitstroom op een waarde van 45 mA en de onbelaste spanning op 12 V (figuur 1). Deze uitgangskring voldoet daardoor aan de genoemde eisen, weliswaar onder voorwaarde dat de zelfinductie van de aangesloten meetapparatuur kleiner is dan 18 mH. Hierbij kan worden opgemerkt dat de zelfinductie van de quotiëntmeters in puntschrijvers en aanwijsinstrumenten als regel kleiner is dan 6 mH.

Bovendien zijn er in dit apparaat bijzondere maatregelen getroffen, welke een ontoelaatbare vonkvorming en verwarming verhinderen. Zo wordt bijvoorbeeld bij kortsluiting in de gelijkrichter door de weerstand R_1 , de

stroom en daarmee de verwarming in de nettransformator begrensd.

Op temperatuur gecorrigeerde gelijkrichter

Deze „corrector” draagt zorg voor een temperatuurcompensatie van de gelijkrichter, wanneer deze wordt gebruikt bij het meten van temperaturen met behulp van thermo-elementen. Wijkt namelijk de temperatuur van de gelijkrichter op een zeker moment af van de omgevingstemperatuur dan wordt in een met gelijkstroom gevoede brug van Wheatstone, waarvan twee weerstanden temperatuurafhankelijk zijn, een spanning opgewekt welke de thermospanning corrigeert (figuur 2). De voor de brugschakeling benodigde netgelijkrichter is in dezelfde kast ondergebracht. Met behulp van een zenerdiode worden de eventuele netspanningsschommelingen tot een tiende gereduceerd, waardoor deze bijna geen invloed op de aanwijzing hebben. De corrector kan over een soldeerstrip zo worden omgeschakeld, dat alle gebruikelijke soorten van thermo-paren kunnen worden aangesloten.

Zelfcorrigerend instrument voor zes thermo-elementen

De nivelleringscorrector TTY6 dient voor het gelijkhouden van maximaal

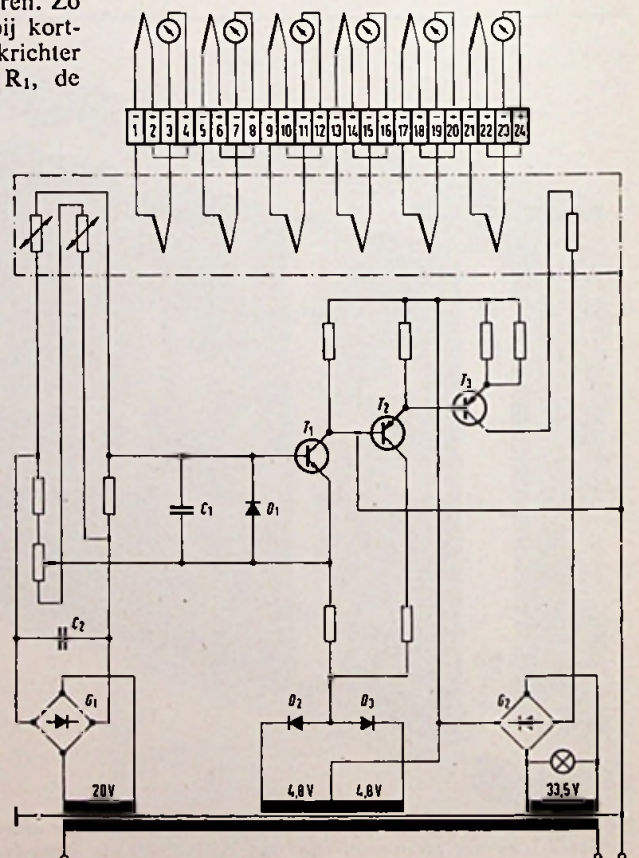


Fig. 3. Schema voor een vergelijkingscorrector voor 6 meetwaarden.

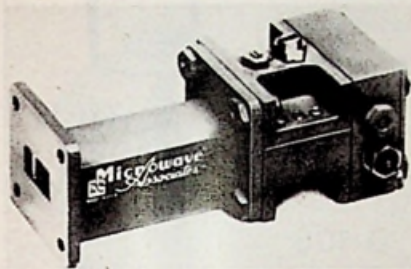
6 thermo-elementen op een vooraf ingestelde, constante temperatuur. Daar dit door een elektronisch regelinstrument wordt gerealiseerd, wordt elk contact met de regelkring zelf vermeden. De vergelijkingsthermo-elementen zijn in een verwarmd metalen blok ondergebracht. Bovendien zijn hierin twee meetthermistoren ingebouwd, welke in een brugschakeling zijn opgenomen. Wijkt de temperatuur van de ingestelde waarde af, dan geraakt de brug uit evenwicht, waardoor er over de diagonaal van de brug een spanning ontstaat, welke wordt gebruikt als stuurspanning voor een getransistoriseerde versterker. Deze versterker doet een stroom

vloeien door een aantal verwarmingsdraden in het blok.

Doordat de temperatuur van het blok afhankelijk is van de stroomsterkte door de verwarmingsdraden, is hier sprake van een gesloten regelkring (figuur 3).

De eerste twee transistoren van de versterker zijn eveneens in het blok ondergebracht, zodat de versterker in sterke mate onafhankelijk is van de omgevingstemperatuur. De regelafwijkingen zijn $\pm 0,1$ °C, de afhankelijkheid van de omgevingstemperatuur bedraagt maximaal 0,2 op 10 °C temperatuursverandering. G.M.

Literatuur: Hartmann und Braun, Mess- und Regeltechnik, 1964.



AFSTEMBARE OSCILLATOR

Door Microwave Associates is een solid-state oscillator ontwikkeld onder type-aanduiding MA82K04. Deze oscillator kan worden ingesteld in het frequentiegebied van 16,1-16,7 GHz. Hij voldoet verder aan de volgende specificaties:

afstemgevoeligheid 10 MHz/v
 uitgangsvermogen 6 mW G. M.

VERSAPAK

De VersapaK – een nieuwe ontwikkeling van Honeywell – is een aanwijzende temperatuurregelaar met de mogelijkheid eenvoudig over te schakelen van thermokoppel naar mV ingangsimpulsen of omgekeerd (hierbij lopen de bereiken van 0 tot 1600 °C en 0 tot 60 mV).

De VersapaK heeft een tijd-proportionale regelaar en een simultaan werkende aanwijzer.

Hij kan horizontaal worden gemontereerd of onder een hoek van 30° zonder vermindering van de nauwkeurigheid. De afmetingen zijn overeenkomstig de DIN-normen en is gemakkelijk uitwisselbaar.

De proportionele band is instelbaar aan de voorzijde en het instrument kan toegankelijk worden gemaakt voor service-doelinden door een enkele schroef los te nemen. Vanzelfsprekend is het instrument schok- en trillingsbestendig en heeft geen verende ophanging nodig.

De VersapaK is een veelzijdig instrument en is geschikt voor een groot aantal regeltoepassingen.

De procesvariabelen kunnen door de operator te allen tijde worden overzien.

Enige gegevens:

Afmetingen: paneeluitsparing 92 × 92 mm; frontplaat 96 × 96 mm; diepte kast 264 mm.

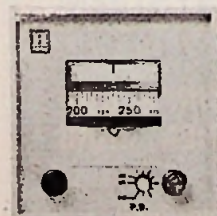
Spanning en frequentie: 110 - 127 - 220 V, 50 Hz; ter plaatse instelbaar zonder herijking.

Schakelwerking: relais enkelpolig omgeschakelend, niet overlappend.

Proportionele band: 1-3 % van meetomvang.

Nauwkeurigheid: $\pm 0,5$ % van meetomvang.

Literatuur: Heneywell
 Instrumentatie Nieuws.



Vooranzicht
 VersapaK



Zijaanzicht
 VersapaK
 in uitgetrokken toestand.



SIEMENS DEMONSTRATIE- BRANDSTOFCEL

Een brandstofcel, welke bijvoorbeeld in staat is een kleine electromotor aan te drijven, is door Siemens ontwikkeld voor demonstratiedoeleinden. De spanning van deze cel in onbelaste toestand is 1,05 V en daalt tot 0,8 V bij een belasting van 10 A. De max. stroomafgifte is 30 tot 40 A. G.M.

MICROGOLFBUIZEN VAN TELEFUNKEN

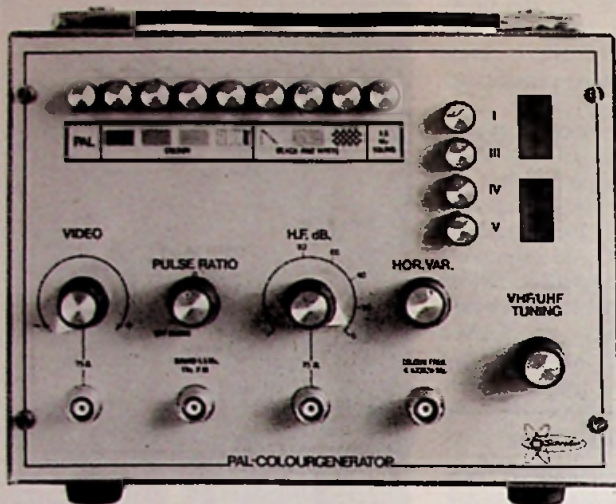
Telefunken heeft het leveringsprogramma van microgolfbuizen uitgebreid met o.m. de navolgende typen: YD-1040, een luchtgekoelde vermogenstriode in keramische uitvoering met een Ni-matrix kathode voor gebruik als impuls-oscillator, versterker en frequentievermenigvuldiger voor frequenties tot 3000 MHz.

7211 een luchtgekoelde vermogenstriode in keramische uitvoering voor frequenties tot 2500 MHz.

YH-1120 een lopende-golf vermogensbuis voor breedband-straalzender-installaties met PPM-focusering voor het frequentiebereik van 7,0 tot 8,6 GHz, een vermogen van 16 W en een versterking van 40 dB.

YK-1100 een zend-reflex-klystron voor het frequentiebereik van 7,425 tot 7,725 GHz met een hoogfrequent vermogen van minimaal 1 W. De relatieve afwijking van de modulatiegevoeligheid is 1,2 % bij een frequentie-deviatie van ± 5 MHz. G. M.

PAL - KLEURENGENERATOR



Prijs f 998,- netto. Folders op aanvraag

Functies:

- I. Kleurbalken volgens het NTSC/PAL systeem met trapvormig aflopende helderheidswaarden.
- II. Zwart/wit testbeeld.
- III. Geluidssignaal.

Videodeel

Kleursignaal: 8 verticale kleurbalken, in de kleuren: wit, geel, cyaan, groen, purper, rood, blauw en zwart.

Helderheidssignaal: 8 verticale balken met trapvormig aflopende helderheid.

Rasterpatroon: 12 horizontale en 15 verticale lijnen.

Schaakbordpatroon: 50 % zwart/wit.

Kleurhulpdraaggolf: 4,43362 MHz (kristal gestuurd).

Lijnfrequentie: 15.625 Hz.

Rasterfrequentie: 50 Hz.

Lijn- en rasterfrequentie zijn door frequentie-deling van de kleurhulpdraaggolf afgeleid (geïnterlinieerd).

Kleursynchronisatie: Impuls (burst): geschakelde burst, synchronisatie-sigitaalverhouding: 75/25 regelbaar.

Geluidsgedeelte Afschakelbaar.
 Draaggolf 5,5 MHz. FM-gemoduleerd met 1000 Hz.

HF-gedeelte Band I + MF: 33-68 MHz.

Band III: 174-225 MHz.

Band IV + V: 470-860 MHz.

Uitgangen BOS/KBOS:
 Max. 1,2 V_{it} aan 75 Ω regelbaar.

Polariteit: Positief/negatief regelbaar.

Synchronisatie-uitgang: 15.625 Hz. ca. 4 V_{it}

Impulsbreedte: 4,7 μsec.

Geluidsuitgang: 5,5 MHz met 1000 Hz. FM-gemoduleerd imp. 75 Ω.

HF-uitgang: 5 mV aan 75 Ω.

Voedingsgedeelte
 Netspanning: 220/110 V ± 10 % 50/60 Hz.
 Laagspanning: 12,5 V elektronisch gestabiliseerd.
 Verbruik: ca. 20 VA.

Algemene gegevens Afmetingen:
 Lengte: 20 cm. Hoogte: 15 cm.
 Diepte: 17 cm.

Toebehoren: HF-kabel + imp. trafo

SCHRADER ELECTRONICA

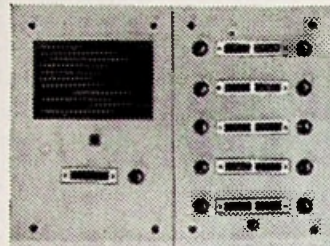
Ternatestraat 1 - Tel. 020 - 94 42 85
 Amsterdam

AIPHONE

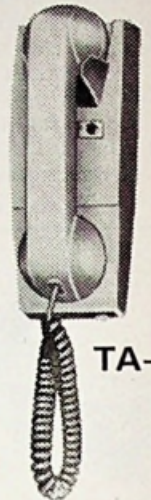
NIEUW PRODUKT

-DEUR NAAR APPARTEMENT
 -BUITENPOSTEN

D-1, D-4
 D-6, D-10S
 KAMERPOST TA-K



D-1, D-10S



TA-K

DEUR-PHONE

BINNENHUIS TYPE

2 BINNENPOSTEN KUNNEN GE-
 LIJKTIJDIG OPGEROEPEN WORDEN



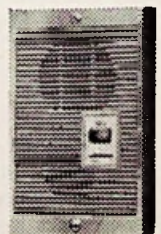
TA-M

Model TA-MD

Voeding:

DC-3V

(UM-2x2)



TA-D

DRIE DRAADSSYSTEEM

Imp. v. Nederland

INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR

Tel. 55 98 74 - ZEEKANT 94 G - DEN HAAG

Imp. v. België

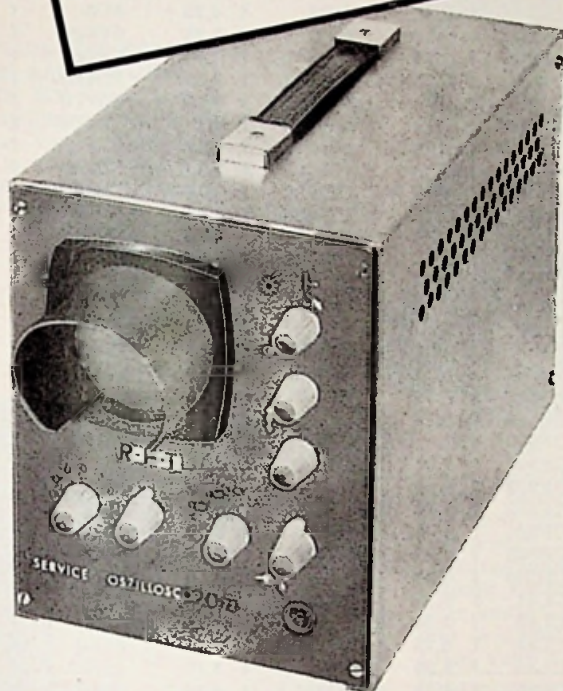
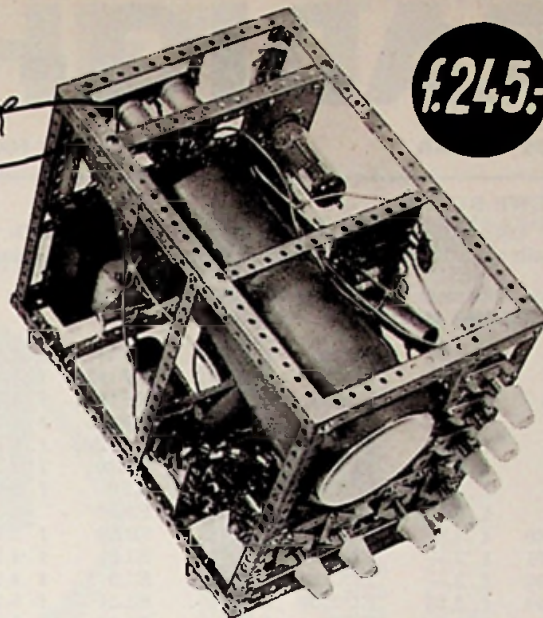
Comptoir Commercial International

Tel. 32 78 64

115 - Frankrijklei Antwerpen

BOUWDOOS VOOR SERVICE-OSCILLOSCOOP
 Dit perfecte ontwerp; met ongeken-
 de kwaliteiten, dat op één lijn staat met
 een laboratorium-instrument, is thans
 leverbaar voor de zelfbouwer tegen
 een uitzonderlijk lage prijs!

f.245,-



LUXE KAST voor service-oscilloscoop
 B-72, inclusief lichtkap met schaal-
 indicatie, knoppen en handgreep

f 65,-

DE KSB B7-S2 heeft o.m. de volgende
 voordelen:

- HOGE GEVOELIGHEID
- VLAK SCHERM 7 cm Ø
- NAVERSNELLINGSANODE,
 waardoor grote lichtsterkte bij
 scherpe stip.

R-F-T KATHODE STRAAL-BUIZEN

Alle buizen inclusief afscherming en buis-
 houder.

B4S2 f 47,50	B7S3 f 105,-
B7S1 f 65,-	B7S4 f 125,-
B7S2 f 95,-	B10S4 f 145,-

DE NIEUWE SERVICE OSCILLOSCOOP B-72

voor metingen aan a.f.- en
 TV-apparaten

TECHNISCHE GEGEVENS

KSB: B7S2
 schermdiameter: 70 mm
 kleur: groen
 afbuiging:
 dubbel elektrostatisch, symmetrisch.
Verticale afbuiging (Y-as)
 wisselspanningsversterker, asymmetrische
 ingang, symmetrische uitgang
 frequentiegebied: 2 Hz... 3,8 MHz \pm 3 dB
 afbuiggevoeligheid: 500 MV_u/cm
 ingang: asymmetrisch, 1 MΩ, 20 pF
 regeling van gevoeligheid: d.m.v. ingangs-
 spanningsdeler 1 : 1 - 1 : 5 - 1 : 20 - 1 : 100
 - 1 : 500, als ook 1 : 4 continu
 vervorming: 5 %
 doorzakken bij 50 Hz blok golf: 5 %
 beeldverschuiving verticaal > 70 mm
 uitstuurbaarheid: max. 45 mm.
Horizontale afbuiging (X-as)
 max. tijdbasis frequentie: ca. 400 kHz
 regelbaarheid:
 in negen stappen continu, overlappend
 lengte van de tijdbasis: 65 mm
 synchronisatie: intern positief
 niet-lineariteit: < 10 %
 terugslag: onderdrukt.

RADIO ELRA - POSTBUS 1595

ZWARTJANSTRAAT 38 - ROTTERDAM

TELEFOON (010) 24 40 38 - GIRO 12 46 76

Zendingen door geheel Nederland en België

Publikatie R-F-T-import

RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

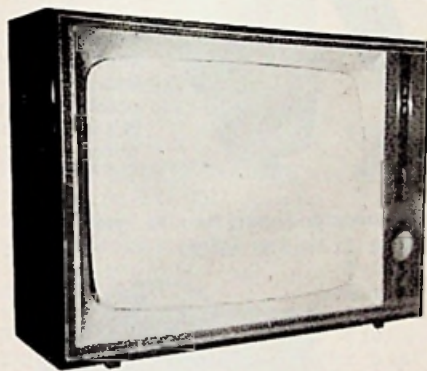
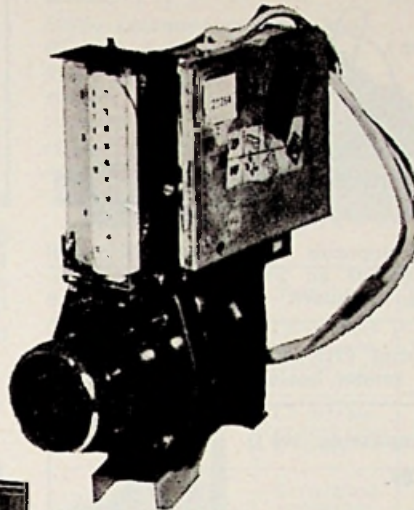
AF7	f 5,—	EC900	f 5,10	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	OB2	f 4,75	6SQ7gt	f 4,25
AL4	f 5,50	ECC40	f 5,50	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	OB3	f 4,25	6U8	f 6,75
AX50	f 10,25	ECC81	f 3,75	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	OD3	f 5,25	6V6gt	f 2,75
AZ1	f 3,—	ECC82	f 3,40	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	OZ4	f 4,—	6X5gt	f 3,—
AZ4	f 6,50	ECC83	f 3,40	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	UAA91	f 2,50	12AH8	f 2,75
AZ11	f 4,—	ECC84	f 4,10	EH90	f 3,10	PC97	f 5,—	UABC80	f 3,75	12AT6	f 3,40
AZ41	f 2,50	ECC85	f 3,40	EF2	f 4,50	PC900	f 5,10	UAF42	f 4,10	12AU6	f 3,40
AZ50	f 8,25	ECC86	f 7,50	EK90/		PCC84	f 4,10	UBC41	f 4,10	12AV6	f 3,40
DAF40	f 5,95	ECC88	f 5,75	6BE6	f 3,10	PCC85	f 3,40	UBC81	f 2,75	12BA6	f 3,75
DAF91	f 3,—	ECC91	f 4,75	EL3	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBF80	f 3,10	12BE6	f 3,75
DAF92	f 3,—	ECC189	f 5,75	EL5	f 4,50	PCC89	f 5,75	UBF89	f 3,40	12K5	f 5,50
DAF96	f 3,25	ECC808	f 4,75	EL34	f 6,75	PCC189	f 5,75	UBL1	f 8,50	12K8M	f 5,50
DC90	f 4,—	ECF1	f 8,—	EL36	f 5,50	PCC805	f 8,—	UBL21	f 7,25	12SA7gt	f 4,50
DC96	f 4,—	ECF80	f 4,10	EL41	f 4,50	PCC806	f 7,—	UC92	f 3,—	12SK7gt	f 4,50
DF67	f 4,—	ECF82	f 5,75	EL42	f 4,10	PCF80	f 4,10	UCC85	f 3,40	12SL7gt	f 6,50
DF91	f 3,50	ECF83	f 5,75	EL81	f 4,75	PCF82	f 4,75	UCH21	f 4,50	12SQ7gt	f 4,—
DF92	f 2,75	ECF86	f 4,10	EL82	f 4,10	PCF86	f 4,25	UCH42	f 4,50	12AY7	f 8,95
DF96	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL83	f 4,10	PCF87	f 7,25	UCH81	f 3,40	13D3	f 5,—
DF97	f 3,50	ECF201	f 5,50	EL84	f 3,25	PCF200	f 5,75	UCL81	f 5,75	25Z5	f 5,50
DK40	f 5,50	ECF801	f 4,90	EL86	f 3,40	PCF201	f 5,75	UCL82	f 4,50	35C5	f 5,95
DK91	f 3,75	ECH3	f 8,—	EL90/		PCF800	f 7,—	UCL83	f 5,25	35W4	f 3,—
DK92	f 3,75	ECH4	f 8,—	6AQ5	f 3,40	PCF801	f 4,90	UF41	f 4,10	35Z3gt	f 3,25
DK96	f 3,75	ECH42	f 4,50	EL91	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF42	f 4,75	35Z4gt	f 3,25
DL41	f 4,75	ECH81	f 3,40	EL95	f 3,40	PCF803	f 5,25	UF80	f 3,40	35Z5	f 2,75
DL64	f 4,25	ECH83	f 3,40	EL500	f 6,75	PCF805	f 6,—	UF85	f 3,40	50B5	f 4,25
DL67	f 4,25	ECH84	f 3,40	EL503	f 9,—	PCF808	f 7,—	UF89	f 3,10	50C5	f 3,50
DL91	f 3,—	ECH200	f 4,25	EL504	f 6,75	PCH200	f 4,25	UL41	f 4,50	50L6gt	f 4,—
DL92	f 3,75	ECL11	f 7,50	EL505	f 12,50	PCL81	f 5,75	UL84	f 3,40	83V	f 4,50
DL94	f 3,75	ECL81	f 5,75	EL508	f 6,75	PCL82	f 4,50	UM11	f 4,75	85A1	f 5,25
DL95	f 3,75	ECL80	f 3,75	EL509	f 12,50	PCL84	f 4,75	UM80	f 3,40	85A2	f 5,—
DL96	f 3,75	ECL82	f 4,50	ELL80	f 6,75	PCL85	f 4,50	UM81	f 3,40	117Z3	f 4,50
DM70	f 3,—	ECL84	f 4,75	EM4	f 6,50	PCL86	f 4,50	UM84	f 4,10	150B2	f 5,25
DM71	f 3,—	ECL85	f 4,50	EM11	f 5,—	PCL88	f 8,25	UM85	f 3,65	807	f 6,75
DY51	f 4,50	ECL86	f 4,50	EM34	f 5,50	PCL200	f 7,50	UY1N	f 4,10	2050	f 6,75
DY80	f 3,75	ECL113	f 8,—	EM71	f 5,75	PCL808	f 8,25	UY11	f 4,25	5696	f 5,25
DY86	f 3,75	ECL200	f 7,50	EM71A	f 5,75	PD500	f 13,50	UY42	f 2,60	5879	f 9,50
DY87	f 3,75	ECLL800	f 6,25	EM72	f 5,75	PFL200	f 5,25	UY72	f 2,75	6973	f 7,—
E88CC	f 8,50	ED500	f 13,50	EM80	f 3,25	PF83	f 4,50	UY85	f 2,50	7025	f 6,25
EAA91/		EEP1	f 20,—	EM81	f 3,40	PF86	f 3,50	UY89	f 2,50	7199	f 6,75
EB91	f 2,50	EF9	f 6,75	EM84	f 4,10	PL21	f 5,—	1B3gt	f 4,75	35L6	f 5,—
EABC80	f 3,75	EF22	f 6,—	EM85—	f 4,10	PL36	f 5,50	1U4	f 3,—	117N7	f 4,50
EAC91	f 5,—	EF40	f 4,75	5R4GY	f 5,95	PL81	f 4,75	1U5	f 3,25	80	f 3,50
EAF42	f 4,10	EF41	f 4,10	EM87	f 4,10	PL82	f 4,10	3A4	f 2,50	6C5	f 4,—
EAF801	f 3,90	EF42	f 4,75	EM800	f 6,—	PL83	f 4,10	5U4	f 3,75	5Y3 = U50	
EAM86	f 5,50	EF43	f 6,25	EY51	f 4,10	PL84	f 3,40	5X4g	f 3,75		f 2,25
EBC3	f 4,75	EF50	f 6,—	EY80	f 2,75	PL95	f 4,—	6AN8	f 6,75	5Z3—	f 4,50
EBC41	f 4,10	EF51	f 6,—	EY81	f 3,—	PL500	f 6,75	6AN8A	f 7,50	6K7	f 1,95
EBC81	f 2,75	EF55	f 6,—	EY82	f 3,—	PL504	f 6,75	6BJ6	f 5,50	6K8	f 1,95
EBC90	f 3,25	EF80	f 3,40	EY83	f 3,50	PL505	f 12,50	6BQ7A	f 3,—	128N7	f 4,75
EBC91	f 3,—	EF83	f 3,40	EY84	f 3,40	PL508	f 6,75	6C4	f 2,75	12V6	f 4,75
EBF80	f 3,10	EF85	f 3,40	EY86/87	f 3,75	PL509	f 12,50	6CB6	f 4,75	25Z6	f 4,75
EBF83	f 3,50	EF86	f 3,40	EY88	f 3,75	PL805	f 4,50	6CG7	f 4,75	6BR8A	f 8,—
EBF89	f 3,40	EF89	f 3,10	EY91	f 3,25	PL805	f 4,50	6CY7	f 6,50	EF8	f 5,75
EBL1	f 7,75	EF91	f 4,50	EY500	f 7,50	PLL80	f 6,—	6E5	f 4,90	5AZ4	f 4,—
EBL21	f 4,75	EF92	f 4,50	EZ12	f 6,50	PM84	f 4,10	6EU7	f 7,—	6B8	f 1,95
EC86	f 5,10	EF93/		EZ40	f 3,75	PY80	f 2,75	6JMJ5M	f 4,75	6D6	f 4,—
EC88	f 5,50	6BA6	f 3,10	EZ41	f 3,75	PY81	f 3,—	6J7M	f 6,50	6F7	f 4,—
EC90/		EF94/		EZ80	f 2,40	PY82	f 2,75	6L6g	f 6,90	35A3	f 3,50
6C4	f 2,75	6AU6	f 3,10	EZ81	f 2,75	PY83	f 3,40	6SA7M	f 5,—	35O3	f 4,—
EC91	f 3,25	EF95/		EZ90		PY88	f 3,75	6SA7gt	f 4,75	6X4	f 2,10
EC92	f 3,—	6AK5	f 5,50	GY501	f 6,—	PY500	f 7,50	6SJ7M	f 4,25	6X8	f 5,75
EC95	f 4,75	EF97	f 3,50	GZ34	f 4,95	OA2	f 4,75	6SK7M	f 4,75	6C8	f 4,—
										6H6	f 2,50

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 27 JAAR

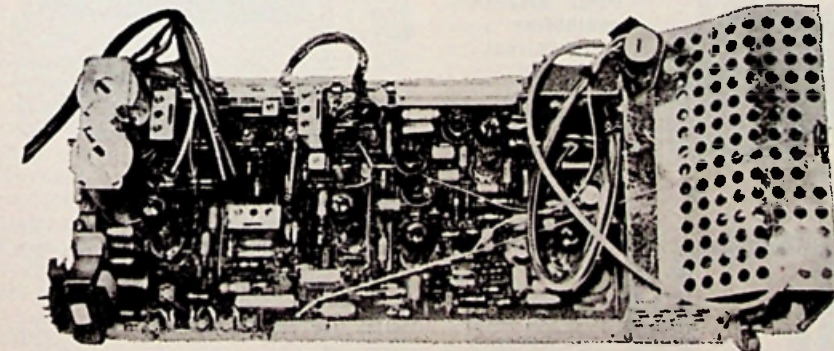
TOPHIT 1967 TV-BOUWSET RADIO-SERVICE TWENTHE BRENGT U: een fabrieksnieuwe (dus zonder FOUTEN)

**MONOKNOP TRANSIS-
TOR-AFSTEMUNIT**
VHF EN UHF met de
mogelijkheid om 6 sta-
tions van tevoren vast
in te stellen, ook voor
buitenlandse program-
ma's voor f 32,50



Een asymmetrische KAST
daarbij behorend voor 59 cm
beeldbuis, dus passend bij de
afstemunit, in 3 kleuren:
donkergepolitoerd - notenmat
- blank essenhout (dus kleur
naar keuze). Deze kasten zijn
met origineel masker, voor . . . f 27,50
Idem voor 65 cm f 37,50

Fabrieksnieuw CHASSIS voor
deze tuner en kast met 9 bui-
zen, 7 transistoren en 10 di-
den, voor een 59 cm of 65 cm,
110 graden, beeldbuis met
schema, voor f 175,—



Een set **MONTAGE-ONDER-
DELEN**, bestaande uit: 2 pot-
meters - 4 knopjes - luid-
sprekerrooster - netschake-
laar - zekeringhouder - UHF
+ VHF-entreeplug en mon-
tagebrug, voor f 19,50
Afbuigunit 110 graden hier-
voor f 12,50
Luidspreker 3 W 5 Ω f 8,—

**Een complete set zonder
beeldbuis kost u f 275,—.**

De onderdelen voor deze set zijn
ook los verkrijgbaar.
Beeldbuis A59-12 W
fabrieksnieuw met ½ jaar
garantie, voor f 110,—

NIEUWE DIODEN EN TRANSISTO- REN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	2AD140	f 13,50
2AA119	f 1,30	AD149	f 6,50
BA100	f 1,75	AF102	f 5,—
BA102	f 2,10	AF114	f 3,25
BA109	f 2,80	AF115	f 3,—
BA114	f 1,40	AF116	f 2,75
BC107	f 4,80	AF117	f 2,60
BF109	f 12,—	AF118	f 5,—
BF115	f 13,—	AF121	f 5,—
BY100	f 2,75	AF124	f 3,25
BY114	f 4,—	AF125	f 3,—
BZ100	f 2,60	AF126	f 2,75
OA70	f 0,55	AF127	f 2,60
OA72	f 0,80	AF178	f 6,—
OA73	f 0,70	AF179	f 6,—
OA79	f 0,65	AF180	f 7,—
2OA79	f 1,30	AF181	f 6,50
OA81	f 0,50	AF185	f 3,90
OA85	f 0,70	AF186/81	f 8,40
OA90	f 0,70	AF186/82	f 8,40
OA91	f 0,70	AU101	f 28,—
OA95	f 0,85	AU102	f 15,—
OA202	f 2,95	AU103	f 28,—
OA210	f 6,25	OC30	f 9,75
OA214	f 7,—	2OC30	f 19,50
OA211	f 7,—	OC44	f 3,90
OA5	f 1,—	OC45	f 3,50
AC107	f 3,90	OC57	f 5,20
AC125	f 1,95	OC58	f 5,20
AC126	f 2,35	OC59	f 5,20
AC127	f 3,75	OC60	f 5,20
AC127/128	f 7,60	OC71	f 2,60
AC127/132	f 6,30	OC72N	f 2,80
AC128	f 3,—	2OC72N	f 5,60
2AC128	f 6,30	OC74	f 3,90
AC130	f 7,30	2OC74	f 7,80
AC132	f 2,25	OC75	f 2,90
2AC132	f 4,50	OC76	f 3,—
AC172	f 3,80	OC79	f 4,20
AD139	f 5,60	OC169	f 4,85
2AD139	f 11,20	OC170	f 5,20
AD140	f 6,75	OC171	f 6,75

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieu-
we beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	} f 70,—
AW43-88		
AW43-89		
AW53-80	. . . . . f 95,—
AW47-91	. . . . . f 80,—
AW53-88	. . . . . f 95,—
AW59-90	. . . . . f 105,—
AW59-91	. . . . . f 105,—
A51-12 W = A59-11 W	. . . . . f 110,—
A59-16 W	. . . . . f 120,—
MW6-2	. . . . . f 35,—
MW22-16	. . . . . f 45,—
MW31-74	. . . . . f 50,—
MW36-44	. . . . . f 60,—
MW43-69	. . . . . f 70,—
MW53-20	. . . . . f 105,—
MW53-80	. . . . . f 105,—
MW61-80	. . . . . f 230,—

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD
GEEN oude buizen in te leveren!!

RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

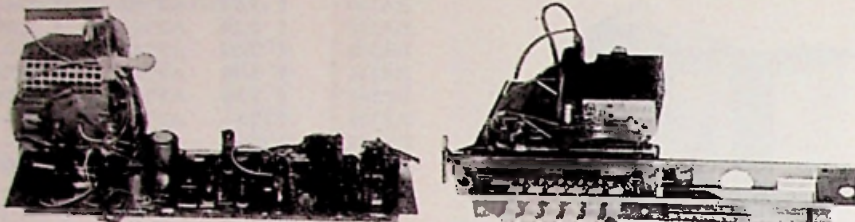
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

TELEVISIE

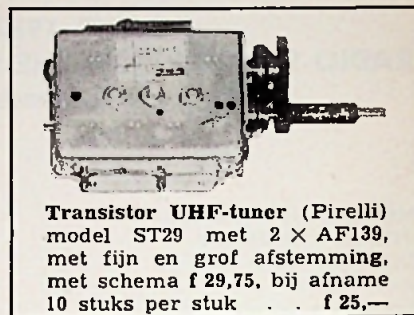
BEELDBUIZEN, met kleine schoonheidsfoutjes

A65-11W f 65,— - AW59-90 f 55,— - AW9-91 f 55,— - A59-16W f 55,—



Normmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen, VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer, met transistoren, 2 x AF139; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—

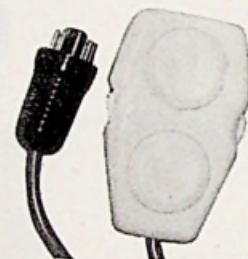
Philips laboratorium TV-chassis, compleet met VHF- en UHF-kanalenkiezer en afbuigunit, chassis achterwand montage, zonder beeldbuis en kast f 175,—



Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 29,75, bij afname 10 stuks per stuk . . . f 25,—

Schaub-Lorenz TV-afstandbediening, met 5 meter kabel en octalplug.

type FB58, met 2 potmeters . . . f 2,75
type FB59, met 3 potmeters . . . f 3,75



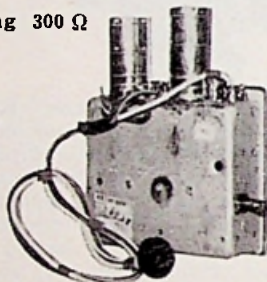
Graetz TV-afstandbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75

SPECIALE AANBIEDING antenneaanpassing 300 Ω

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88. Gloednieuw, met aansluitschema.

slechts f 24,75

Op deze Philips' tuners kunnen wij een speciale korting geven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 10 stuks in gesloten fabrieksdoos f 200,—



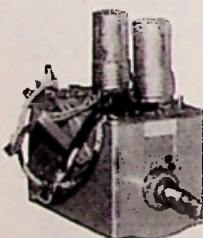
Transistor-converter 2e net

kan. 21-69 2 x AF139 f 62,50

Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281. Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnregelknop f 37,50

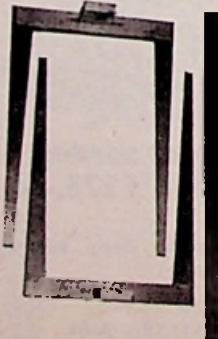
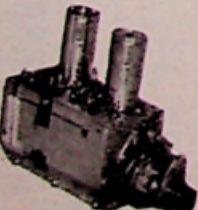
Normmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PCC88 . . . f 7,50



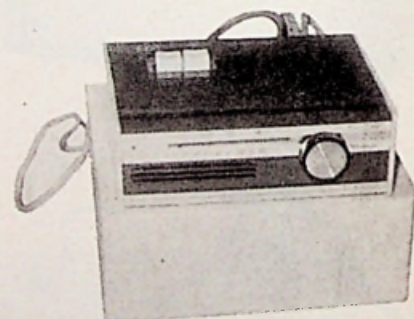
Preh VHF-kanaalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50

Knop UHF-tuner, bruinbakeli f 1,25
TV-automat, met PC92 f 3,50
NSF TV-afstemmen met aansluitschema UHF-tuner 2 x AF139 - VHF-tuner PCC88 + PCF80 met doorlopende afstemming UHF-VHF, 7 druktoetsen f 72,50

Philips VHF-kanaalkiezer AT7638 met buizen PCF86 en PCC189 f 14,50



Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenslat. Nieuw in doos, met montage-schroeven en schema f 4,75



Afbuigspoelen

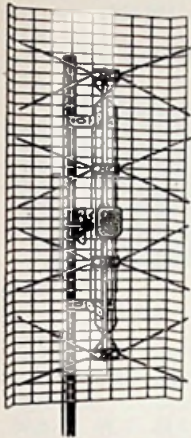
Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector. f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector . f 17,50
Hoogspanningsvoet DY87 demontabel met aansluitkabel . . . f 1,95
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 27 JAAR

TV-ANTENNES

- Lopik, 3-elem. blank 10 mm
buis f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm
buis, goud geël. f 17,50



UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadras-ter reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

- Stolle antenneversterker voor kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren f 89,—
of idem voor breedband, kan. 21-65 f 89,—

ANTENNE-MATERIALEN

- Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk f 0,85
3-voudig, per stuk f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . f 10,—
Tuidraad, per meter f 0,20
Antennemast, 2, 3, 4 en 6 meter, per meter f 1,95
Tuiklemmen, driewegs f 0,85
Linkkabel, transparant per m. 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
Coax koppeling voor verlenging kabel, per stuk f 0,60
Berliner voor linkkabel per 100 stuks f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75
Comb.-antennes met filters
2-elem. VHF + 10-elem. UHF 300 Ω f 29,50
2-elem. VHF + 12-elem. UHF 300 Ω f 35,—
voor idem 70 Ω f 37,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 16,50
TV-hsp kabel 15 kV, p. m. . . . f 0,15
Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50

- Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding f 89,—
Idem type 5571 voor bij TV-toestel f 89,—
Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding f 89,—
Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21-65, ook met voeding f 89,—
Görler FM-tuner met ECC85 met schema f 8,50
Wisselfilter 2 × UHF „ Band 1 + 3 + 4 + 5

HALFGELEIDERS

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC184	PNP	LF-versterker en complement, eindverst. (1 W)	1,25
AC185	NPN		1,45
AC173/V, VI=SFT353	PNP	LF-versterker met hoge beta.	1,10
AD153 = SFT213	PNP	Vermogensversterker 3 amp.	4,—
SFT308	PNP	MF- en HF-versterker oscillator 2 MHz.	1,30
AF195 SFT357	PNP	oscillator mengtransistor 100 MHz	1,95
AA131 = SFD112		detectie en A.V.C. diode	0,29
Koelvin		voor AC 184/185	0,09

- Nieuw Siemens transistoren
Set. no. 1
voor 10 W balansversterker
2 × AD130 - 2 × AC151 -
1 × AC151 - 1 × BAY117 . . . f 9,50
Set no. 2
LF-versterker trafoloos
1 × AC152 - 1 × AC176 -
2 × AC151 f 6,—
Set no. 3
LF-versterkerset
2 × AC121 - 2 × AC151 . . . f 5,—
Set no. 4
AM-ontvangerset
2 × AC121 - 2 × AC151 -
2 × AF126 - 2 × AAY22 . . . f 9,—
Set no. 5
Experimenteersset 1 × AC121 -
1 × AC151 - 1 × AC152 -
1 × AF126 - 1 × AD130 . . . f 8,—

MESA TRANSISTOR

- AF139 f 2,95
AF239 f 4,75

TRANSISTOREN

- BC108 f 1,75
BC109 f 1,95
OC74 f 1,20
OC79 f 1,20
AF117 f 1,95
AC153 f 1,20
AD136 f 2,75
AD150 f 3,50
2N1307 f 2,95
2N404a f 2,95
ASZ17 f 5,—
2SB275a f 5,—
2SB468a f 5,—
BCZ12 f 4,95
ACY23V f 1,20
AD152 f 2,95
AD155 f 2,95
Diode SFR251, 100 V, 1 A . . . f 1,40
10 W module-tor versterkerblok, met schema f 49,50

- Weerstandsdraad, chroom-nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram . f 2,50

Transistoren

- | | | |
|----------|----------|--------|
| 2SA236 = | AC176 | f 2,— |
| AF127 | AD130 | f 3,25 |
| GT45 | AF126 | f 2,— |
| OC614 | AF239 | f 7,50 |
| AF186 | TF78/30 | f 1,50 |
| 2N1305 = | GFT21/30 | f 1,— |
| OC44 | GFT25/15 | f 1,— |
| BC107b | GFT32/8 | f 1,— |
| AC121 | GFT37/15 | f 1,— |
| AC151 | GFT45/6 | f 1,— |
| AC152 | | |

- SL100, SL201, SL300, 2N3794, 2N2926, groen, per stuk . . . f 2,95

- Silicon dioden SYN6506 - 400 V, 30 A f 10,—
idem SYN6608 - 400 V, 75 A . f 19,50
idem MR 323 140 V, 18 A . . . f 4,75
idem MR323R 140 V, 18 A . . . f 4,75

- Telefunken power AD138 I_c 5 A f 3,75

Telefunken transistor-assortiment:

- 10 HF-transistoren
AF101-105, OC612.
10 LF-transistoren
OC602-603-604.
10 eindtransistoren
OC604 - AC106.
10 universeeldioden
Totaal 40 stuks, voor slechts f 4,90

GELIJKRICHTCELLEN

- 1/2 brug 225-1,8 A f 8,—
B25C 6 A f 9,50
B25C 2 A f 4,75
B80C400 f 2,95

RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Staafcellen AEG	
B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,50
Vlakcellen, Semikron	
B250C75	f 3,50
M250C100	f 4,—
B250C125	f 4,50
Vlakcellen	
B30C600	f 2,75
B30C1000	f 3,95
B30C1600	f 4,50
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B30C50	f 0,75
B30C80	f 0,75
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
Miniblokcel B300C80	f 3,50
Meetcel 1 mA	f 1,25
Siemens silicium brugcel	
B40C2200	f 3,95

DIODEN, diverse

AAV22	f 0,50
BA117	f 0,50
BA103	f 1,—
BA102	f 1,—
BSY85D1 = Z1	f 2,25
BY Y37	f 2,25
BY Y88	f 2,75
BY100	f 1,95
BY250	f 2,25
CH63H = OA5	f 0,50
OY35	f 1,—
OY36	f 1,—
OY2	f 1,50
OY5061	f 3,75
OY5062	f 3,75
SD94A = 500 mA	f 1,95
SFD108 = OA81/85	f 0,50
OA79	f 0,75
OA90	f 0,65
RCA40109	f 3,75
RCA40211	f 7,50

TV-DIODEN

E250C500	f 1,95
10 stuks	f 15,—
100 stuks	f 125,—

Zenerdioden 250 mW

ZG4,7	} per stuk f 3,75
ZG6,8	
ZG12	
ZG22	
ZM3,9	
ZM33	

ZENERDIODEN, diverse

SZ6 6 V	} per stuk f 2,25
SZ7 7 V	
SZ8 8 V	
SZ10 10 V	
OA126 12 V	
OA126 14 V	
OA126 18 V	

BZY18	} per stuk f 2,95
BZY19	
BZY20	

Z1	} per stuk f 3,75	ZL5	} per stuk f 5,75
Z3		ZL6	
Z4		ZL7	
Z5		ZL8	
Z6		ZL10	
Z7		ZL12	
Z8		ZL15	
Z10		ZL18	
Z12		ZL22	
Z15		ZL27	
Z18		ZL56	
Z22		ZL68	
		ZL120	

Foto-dioden

TP50	f 3,50
TP51	f 6,50

Braun elektronen flitsbuisjes 70 mm lang - 5 mm rond, model F30 f 3,75

19-set hoofdtelefoon met mike dynamisch 50 Ω f 6,50



TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Löwe trafo's, vraagt onze prijslijst hiervan.

Löwe trafo's

220 / 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16	
18 V 5 A	f 15,—
220 / 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16	
18 - 24 V 5 A	f 17,50
205 - 210 - 215 - 220 - 225 prim.	
sec. 2 x 6 V 10 A	f 19,50

Voedingstrafo, prim.:
127/220 V; sec. 220 V, 75 mA, 6,3 V, 2,5 A f 7,50

Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A	f 16,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A	f 9,50
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V 2 A	f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A	f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V 1,5 A	f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V, 600 W	f 17,50
Verhuistrafo	
127-200 V, 100 W	f 4,50
EL95 uitgangstrafo 10 k op 5 Ω per stuk	f 1,75

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

C-core trafo 220 V, prim.;
sec 35 V 600 mA f 2,95

Smooerspoeel 100 mA 6 Hen f 1,95

Balansuitgang 2 x EL84, sec 5 Ω, 15 W f 8,50

ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W f 4,95

Siemens potkertrafo met lichtspleet, afmetingen 36 mm Ø, dik 25 mm f 2,75

idem, afmetingen 26 mm Ø, dik 15 mm f 1,75

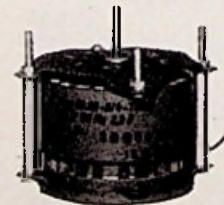
MOTOREN

Siemens motor met verdrag, 127 V, 50 Hz f 3,95

Dunklermotor, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond f 1,95

Schneider wiskopje f 2,75

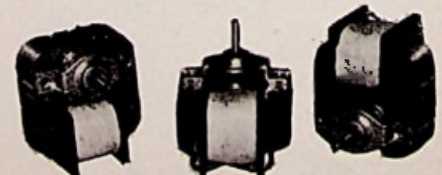
Philips motor 40 V AC ± 200 toeren, 50 mm Ø, 27 mm dik. Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang f 3,95



Papst motor
165 V, 50 Hz, met condensator 2,5 μF, as 20 mm lang, dik 4 mm f 9,50

Papst recorder (prof.) motor, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz f 29,50

AEG-motor met constante toerenregeling, 6 V DC f 5,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in serie 220 V, asdikte 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks voor f 10,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 27 JAAR

METERS

Philips bouwdoos voor elektrische toerenteller f 30,—

Bandrecorderteller 3 cijfers met nulstelling f 4,75



Rallye toerenmeter, schaal 1 mA, in 270°, 80 mm rond, leverbaar voor 6000 of 8000 toeren
f 39,75

Transistor Tachometer onderdelenpakket, met schema, passende op de Rallye toerenmeter . . . f 5,50

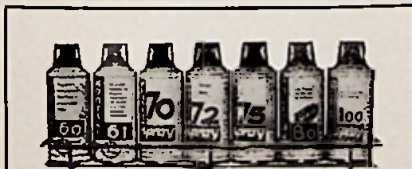
DC ampèremeters, metalen huis, 70 × 70 mm, 0-10 A of 0-30 A of 0-50 A per stuk . . f 7,—

Philips universeel meetapparaat type GM4257. Voor wissel- en gelijkspanning, wissel- en gelijkstroom, weerstands- en capaciteitsmetingen; nieuw in kist f 350,—

Ampèremeter: 30-0-30 A, 65/85 mm Ø f 14,50

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 V AC 0-10, 0-500 V f 7,90

Ampèremeters: 0,1 A, 0,5 A, 0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A . . f 7,50



Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61
	75 cc f 2,70

Hirschmann meetpennen

KLEPS 30 rood of zwart per stuk f 2,95

Synchroon triller 6 V - 6-pens voor Becker autoradio f 6,50

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
idem 110 V, 500 W f 3,95

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
2 moeder - 5 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen, per stuk f 1,95

Netdraaischakelaar, dubbel-
polig, aan/uit, as 4 mm . . . f 1,25

Kachelschakelaar, 4 toetsen,
kan 10 A schakelen f 1,95

LUIDSPREKERS

Lorenz condensator hoge tonen luidspreker, om zelf een condensatormicrofoon te maken.

Type LSH518 LSH100, p. stuk f 1,—



Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 6,50

Isophon luidsprekers

P915 ovaal 9 × 15 cm, 3 W
5 Ω f 6,50

P1018 ovaal 10 × 18 cm, 3 W
50 Ω f 7,50

P16 rond 16 cm, 4 W 5 Ω . . . f 9,50

P2031 ovaal 20 × 31 cm, 10 W
5 Ω f 19,50

Heco drukkamerluidspreker
5 Ω 1 W f 6,50

Philips luidspreker AD4201M
5 Ω 10 W f 35,—

Extra speciaal: luidsprekers

3 W, 8 Ω, 13 cm Ø f 6,50

3 W, 8 Ω, 13 cm Ø, dubbel-
conus f 7,50

Lorenz luidspreker LPF180 met de magneet in de conus
3 W - 5 Ω f 9,50

Mini luidspreker, 57 mm Ø,
1,5 W - 5 Ω f 3,50

Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—

Holmco dyn. microfoonkapsel imp. 25 Ω, 46 rond, 22 mm dik f 7,50

Muiderkring TV-documentatie map no. I f 15,50

aanvulling hiervoor f 11,80

map no. II f 15,50

aanvulling II f 11,80

met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.

AKG stereo dynamische microfoon D88, met aanpassing hoogohmig en tafelstandaard, nieuw in doos f 55,—



Graetz transistor eindversterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . f 35,—

RADIO-SERVICE

REEDS 27 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Grundig radio-afstandbediening met 5 meter snoer + plug f 2,75

Saba radioafstandbediening; met 3 drukschakelaars, 2 omschakelaars, 2 indicatielampjes, 7 meter 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

Philips triller-autoradio 7 pens synchroon 6 en 12 V, type 7948 f 5,—

Miniatuur relais 1 × wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—

Nieuwe Siemens kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o.a. 2 × wissel, 4 × wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 1250-2500-5600-9000 Ω. Per stuk f 4,50

Amphenol coaxplug en chassiss-deel UM59A/U f 5,—

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7 polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35

Keramische miniatuurvoet 7 pens f 0,30
Keramisch 4 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet f 0,35

Voet voor buis PL500 magnoval f 0,50

Kwikdamp gelijkrichter 816 2,5 V, 2 A, 5 kV, 500 mA f 4,50

ZENDBUIS 815 f 7,50

ALUMINIUMPLAAT

300 × 300 × 1,5 mm f 1,50
400 × 200 × 1,5 mm f 1,50
400 × 400 × 1,5 mm f 3,—
500 × 250 × 1,5 mm f 2,25
Koperfolie printplaat 210 × 310 × 1,5 mm f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 × 5 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 × 15 mm per zakje 50 stuks f 0,75
3 × 10 mm per zakje 50 stuks f 0,75

Aluminium metaalraster (Goud) 220 + 130 mm f 0,50

CONDENSATOREN

Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 μF 6-12-30 V
2 μF 3-12 V
3 μF 35 V
4 μF 12 V
5 μF 30-70 V
10 μF 3-15 V - 100 V
20 μF 3-70 V
25 μF 6-15-30 V
50 μF 3-15-35 V
64 μF 3 V
100 μF 4-6-15 V

Deze kosten f 0,35 per stuk

Laagvolt elco's

2000 μF 15 V f 2,—
2500 μF 35 V f 3,10
1000 μF 35 V f 1,95
400 μF 3 V f 0,50
400 μF 10 V f 0,50
300 μF 25 V f 0,75

Laagvolt elco's Plessey

10 000 μF 70 V f 6,50
8 000 μF 85 V f 6,50
3 000 μF 150 V f 6,50
2 500 μF 100 V f 6,50

idem Philips

1 250 μF 25 V f 2,—
1 000 μF 10 V f 1,25
800 μF 40 V f 1,50

idem REO

5 000 μF 40 V f 5,—
500 μF 100 V f 2,50

Laagvolt elco's

8 μF 15 V
10 μF 100 V
16 μF 10 V
16 μF 35 V
32 μF 160 V
80 μF 15 V
250 μF 18 V
360 μF 12 V

à f 0,35 per stuk

Laagvolt elco's, beker model, 12 cm hoog - 5 cm rond.

7200 μF 40 V
6000 μF 55 V
5000 μF 75 V
3750 μF 75 V
3000 μF 55 V } per stuk f 4,95

Bipolaire elco's per stuk f 0,50

3 μF 15 V 10 μF 10 V
6 μF 35 V 20 μF 15 V
5 μF 15 V 160 μF 6 V

Siemens elco's 385 V

25 μF koker f 1,—
40 μF koker f 1,—
50 μF moer f 1,25
32 μF moer f 1,25
Hoogvolt elco, 16 + 32 + 50 μF, 385 V, met moer f 2,25
Hoogvolt elco, 8 + 2 × 50 μF, 385 V, met moer f 2,25

2 × 100 μF lip
200 + 100 μF lip
2 × 50 + 200 μF lip
2 × 16 + 200 μF lip
200 + 50 + 25 μF lip
3 × 100 μF lip } per stuk f 2,25

Koper elco's 350/385 V

2 μF
4 μF
8 μF } per stuk f 0,65

Valvo elco's

2 × 8 μF 450/500 V met moer f 2,25
1 × 32 μF 450/500 V met moer f 1,75
200 μF 385 V met moer f 2,25
8 + 16 μF 385 V f 1,50

Flits elco's

135 μF, 510 V, afm. 26 mm Ø,
55 mm lang f 3,75
200 μF, 510 V, afm. 30 mm Ø,
60 mm lang f 4,75

MPM-condensatoren

6 μF 220 V AC f 3,50
0,8 μF 250 V AC f 1,25
0,25 μF 250 V AC f 1,25
2 μF 250 V AC f 2,—
2,5 μF 250 V AC f 2,—
1 μF 250 V AC f 1,75

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V f 0,20
220 kpF, 160 V f 0,25
polyester condensator, 160 V,
10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per
stuk f 0,20

Afstemcondensator 2 × 15 pF met vertraging f 1,95

Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie.

220 V, 50 W f 6,—
220 V, 70 W f 7,—
220 V, 100 W f 8,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 27 JAAR

Siemens MKH condensatoren

330 kpf, 250 V	} per stuk f 0,60
470 kpf, 250 V	
680 kpf, 250 V	
1 μ F, 250 V	

Bosch autoradio-ontstorings-

condensatoren 0,5 μ F	f 1,50
idem 3 μ F	f 1,50

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

Polyester condensatoren. Alle

waarden van 100 pF tot 470 kpf, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers

3 tot 30 pF, per stuk	f 0,30
per 100 stuks	f 25,—

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp	f 6,—
1100 feet = 360 m 15 cm hsp	f 8,—
1800 feet = 560 m 18 cm hsp	f 10,—

Recorder bandhaspels 18 cm grijs;

per stuk	f 0,40
10 stuks	f 3,25
100 stuks	f 27,50

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

Extra speciale aanbieding

COLVERN draadgewonden potmeters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:

1 k Ω - 2k5 - 5k - 10k	} f 4,50
25k - 50k - 100 k Ω , per stuk	

Tandem (stereo) potmeters

2 \times 5 k Ω - 2 \times 10 k Ω - 2 \times 20 k Ω - 2 \times 50 k Ω en 2 \times 100 k Ω , 2 \times 500 k Ω , verkrijgbaar in lineair of logarit, per stuk	f 1,95
--	--------

Philips service potmeters

Minipotmeter 10 k Ω log. + schakelaar, 4 mm as	f 1,—
Koppotmeter 100 k Ω log.	f 1,—

220 k lin.

1 M Ω , lin.

2 M Ω , lin.

40 en 160 k log.

} per stuk f 1,—

M4 en 1M6 log. met schakelaar per stuk

f 1,50

2 M Ω log. met schakelaar per stuk

f 1,50

Potmeters met dubbele as

2 \times 1 M log.

M4 en 1 M6 en 500 k log. per stuk

f 1,50

Vlakinstel potmeters

2 k Ω lin. per 100 f 15,—

Helipot Precision potentiometer-tandem 10 + 50 k Ω f 4,50

Draadweerstand 0,47, 0,68

en 1 Ω - 1 watt, per stuk f 0,50

1 Ω - 3 W f 0,50

1 Ω - 10 W f 0,75

1,6 Ω - 1 W f 0,50

2 Ω - 1 W f 0,50

3,3 Ω - 1 W f 0,50

4,7 Ω - 1 W f 0,50

40 Ω - 1 W f 0,50

50 Ω - 1 W f 0,50

100 Ω - 1 W f 0,50

1 k Ω - 1 W f 0,50

2,2 k Ω - 1 W f 0,50

3,3 k Ω - 1 W f 0,50

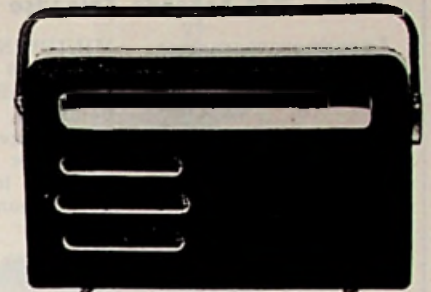
Druktoetschakelaar, 5 toetsen, 4 \times wissel per toets, zonder kopjes

f 2,25

Twee toets-drukschakelaars

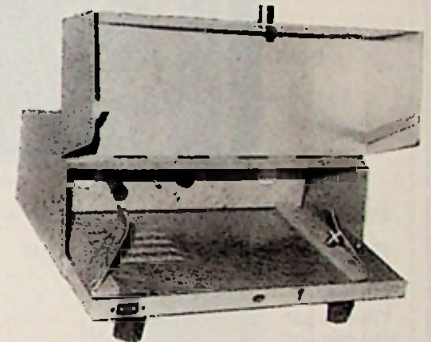
2 \times wissel per toets, knopjes zwart

f 1,50



Nordmende transistor radio-

kastje, met handgreep, model Stradella, in diverse kleuren, afmetingen: 24 cm breed, 15 cm hoog, 7,5 cm dik f 1,95



Graetz metalen kastje, nieuw

in doos, met speldje, afmetingen: 30 cm breed, 26 cm diep, 9,5 cm hoog f 4,50

Braun saffier pick-uptype

SK452N (78 toeren) f 0,25

Woelke opname-weergavekopje 1 \times $\frac{1}{4}$ spoor f 2,75

Telefunken opname-weergavekopje $\frac{1}{2}$ spoor, hoogohmig f 5,75

Telefunken kristal pick-upelement (mono) type TTSA 33/78 toeren f 4,50

Sinotone (Telefunken) kristal pick-upelement type 2T, 33/38 toeren f 3,75

Stereo kristal pick-upelement 5 SX-K f 12,—

Stereo keramisch pick-upelement 5 SB f 16,—

Dit is slechts een klein gedeelte van onze collectie, over andere modellen geven wij U gaarne inlichtingen.

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

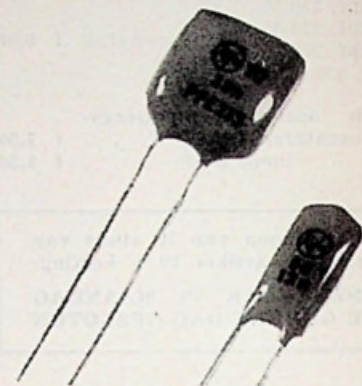
van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12. b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

RIFA Het bekende Zweedse fabrikaat van hoogwaardige condensatoren

Leveringsprogramma: MINIPRINT - MP-condensatoren. Werktemperatuur: -40 tot +100 °C.

Eigenschappen: zelfherstellend, ongevoelig voor kortstondige overbelasting, ruimtebesparend door kleine afmetingen en geschikt voor printmontage. Capaciteitstolerantie ± 20 %. Isolati weerstand groter dan 1200 MΩ tot 0,33 μF. Testspanning 1,5 × aangegeven spanning.



MINIGRIP: Polyester printcondensatoren type PFE215

Eigenschappen:

Aangegeven werkspanning

50 volt DC

Testspanning 125 volt

Capaciteitstolerantie ± 20 %

Isolati weerstand bij 20 °C en 50 V = groter dan 9000 MΩ

Werktemperatuur -25 °C tot +85 °C

Afmetingen dikte × breedte × hoogte min. 4 × 6,5 × 13 mm

max. 8 × 15 × 15,5 mm

PME2502: 250 V DC/ 125 V AC

47 000 pF, 68 000 pF en 100 000 pF
150 000 pF en 220 000 pF
330 000 pF
470 000 pF
680 000 pF
1 μF

rastermaten:
f 0,45 10,2 - 15,2 - 15,2 mm
f 0,60 15,2 - 15,2 mm.
f 0,75 20,3 mm
f 0,90 20,3 mm
f 1,20 20,3 mm
f 1,50 20,3 mm

PME2514: 400 V DC/220 V AC

0,01 - 0,015 - 0,022 - 0,033 - 0,047 μF
0,068 - 0,1 μF
0,15 μF
0,22 μF
0,33 μF

f 0,40 10,2 mm en 15,2 mm
f 0,45 15,2 mm
f 0,56 20,3 mm
f 0,66 20,3 mm
f 0,85 20,3 mm

PME2516: 630 V DC/300 V AC

0,001 - 0,0015 - 0,0022 - 0,0033 - 0,0047 -
0,0068 - 0,01 - 0,015 μF
0,022 - 0,033 μF
0,047 - 0,068 μF
0,1 μF

f 0,42 alle 10,2 mm
f 0,48 15,2 mm
f 0,60 15,2 mm
f 0,66 20,3 mm

PME2531: 1000 V DC/380 V AC

0,001 - 0,0015 - 0,0022 - 0,0033 - 0,0047 -
0,0068 μF
0,01 - 0,015 μF
0,022 μF
0,033 μF
0,047 μF

f 0,45 alle 10,2 mm
f 0,57 15,2 mm
f 0,66 15,2 mm
f 0,75 15,2 mm
f 0,87 20,3 mm

rastermaten:

0,01 - 0,012 - 0,015 μF f 0,25 4 mm
0,018 - 0,022 μF f 0,28 5 mm
0,027 - 0,033 μF f 0,36 5 mm
0,039 - 0,047 - 0,056 -
0,068 μF f 0,40 5 mm
0,082 μF f 0,42 7,5 mm

Speciale aanbieding:

BC171B = NPN silicium V_{ce} 45 volt, I_p 100 mA, h_{FE} 240-500 P_c 200 mW, F_t 300 MHz. Ruisgetal 2-6 dB f 0,90
BC172C = idem V_{ce} 20 volt h_{FE} 450-900 f 0,90

van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 0 10 - 24.08.12, b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

RIFA

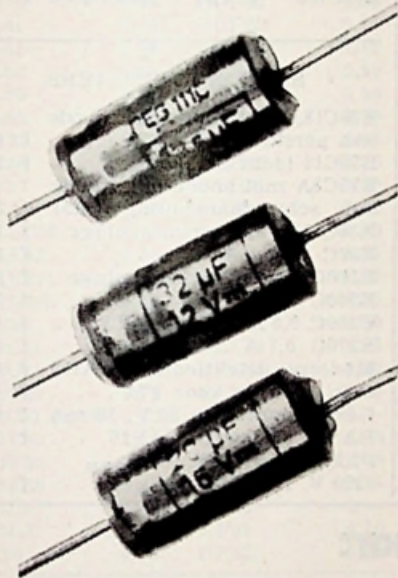
Elektrolytische condensatoren

Type PEG111: miniatuur uitvoering; axiale draadeinden
 tolerantiecapaciteit -10 tot +100 %
 werkt temperatuur -25 tot +70 °C. Prijs f 0,75

type PEG111A afm. 4,5 × 12 mm

16 μ F - 12 volt
 10 μ F - 16 volt
 4 μ F - 40 volt
 1,6 μ F - 64 volt
 2,5 μ F - 64 volt

PEG111B afm. 4,5 × 19 mm
 32 μ F - 10 volt



type PEG111C afm. 6,5 × 12 mm

50 μ F - 6,4 volt
 32 μ F - 12 volt
 20 μ F - 16 volt
 12,5 μ F - 25 volt

PEG111E afm. 8,5 × 19 mm

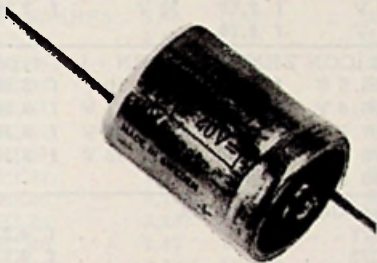
250 μ F - 6,4 volt
 64 μ F - 25 volt

PEG111F afm. 8,5 × 30 mm

200 μ F - 16 volt
 125 μ F - 25 volt

Type PEG111D afm. 6,5 × 19 mm

100 μ F - 6,4 volt
 80 μ F - 10 volt
 40 μ F - 16 volt
 25 μ F - 25 volt
 16 μ F - 40 volt
 10 μ F - 64 volt



Elektrolytische condensatoren

Type PEG118

elektrische eigenschappen idem
 als PEG111

prijs

PEG118A afm. 10 × 19 mm f 0,75
 PEG118B afm. 10 × 29 mm f 0,95
 PEG118C afm. 13 × 19 mm f 0,95
 PEG118D afm. 13 × 29 mm f 1,—
 PEG118E afm. 13 × 38 mm f 1,20
 PEG118F afm. 16 × 29 mm f 1,30
 PEG118G afm. 16 × 38 mm f 1,65

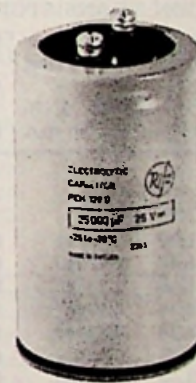
leverbare waarden:

500 μ F - 6,4 volt - afm. C.
 1000 μ F - 6,4 volt - afm. D.
 1600 μ F - 6,4 volt - afm. F.
 400 μ F - 10 volt - afm. B.
 1000 μ F - 10 volt - afm. E.
 1600 μ F - 10 volt - afm. G.
 500 μ F - 12 volt - afm. D.
 400 μ F - 16 volt - afm. D.
 1000 μ F - 16 volt - afm. G.
 100 μ F - 25 volt - afm. B.
 250 μ F - 25 volt - afm. D.
 50 μ F - 40 volt - afm. A.
 100 μ F - 40 volt - afm. B.
 250 μ F - 40 volt - afm. E.
 320 μ F - 40 volt - afm. F.
 25 μ F - 64 volt - afm. A.
 50 μ F - 64 volt - afm. B.
 64 μ F - 64 volt - afm. B.
 100 μ F - 64 volt - afm. D.
 250 μ F - 64 volt - afm. G.
 500 μ F - 64 volt - f 4,10



Elektrolytische condensatoren met
 schroefbevestiging. Type PEH

Uitvoering: Geïsoleerd met be-
 vestigingsmoer en rubberring.
 Huis is niet verbonden met een
 der aansluitingen!! Elektrische
 eigenschappen als PEG111.



2000 μ F - 40 volt

afm. \varnothing 35 × 52 mm prijs f 7,10

4000 μ F - 40 volt

afm. \varnothing 40 × 74 mm prijs f 12,50

1000 μ F - 64 volt

afm. \varnothing 35 × 52 mm prijs f 6,—

500 μ F - 64 volt

afm. \varnothing 25 × 52 mm prijs f 4,50

2000 μ F - 64 volt

afm. \varnothing 35 × 74 mm prijs f 9,75

1000 μ F - 100 volt

afm. \varnothing 35 × 74 mm prijs f 8,—

HALFGELEIDER PRIJZEN GIDS

NIEUW TUNNELDIODES TD712 NU f 5,80 TD716 NU f 5,95 NIEUW		FET TRANSISTOREN 2N3819, N-channel, V_{ds} 25 V I_{dss} 2-20 mA, I_{rss} 1 mA, G_m 2000-6500 μ mhos. Frequentie- bereik boven 100 MHz f 3,75 TIS 34, N-channel V_{ds} 30 V I_{dss} 4-20 mA, G_m 3500-6500 μ mhos. Frequentiebereik boven 200 MHz f 4,60			
Wie wil tot 1,5 kW bij 220 V 50 Hz continu regelen? daar is voor nodig: Triac 40432 met ingebouwde triggerdiode; verder alleen 1 potmeter, 2 C's en deze Triac kunnen wij u leveren (compleet met schema) voor f 17,90		Solar seleen Foto-elm. 250 mV 50 μ A f 3,95 TP51 Foto dioden f 4,95			
Klein Power AD155 NU f 0,99 6 W met hoge versterking I_p max. 2 A					
Thyristoren	PIV	I_F	max. gate gate holding signal	Prijs	Behuizing
TIC45 C106FI	60 50 V	free air 55° 300 mA 600 mA 2 A	0,2-0,8 V 0,5-0,8 V	f 4,95 f 6,30	plastic huis plastic huis met speciale koeltip ideaal voor schak. 24 V relais metaal huis met schroefaansluiting
C20D	500 V	7,4 A	3 V max. 25 mA max.	f 15,95	

GERMANIUM TRANSISTOREN

AC117K	f 3,50	AD136	f 3,25
AC120	f 1,75	AD138	f 2,95
AC125	f 1,75	AD150	f 4,50
AC126	f 1,75	AD164	f 7,50
AC127	f 2,55	AD165	f 7,75
AC128	f 2,10	AF124	f 2,20
AC132	f 1,95	AF125	f 2,20
AC139	f 2,20	AF126	f 2,—
AC141	f 2,75	AF139	f 3,75
AC151V	f 1,30	AF239	f 4,75
AC153	f 1,75	2N229	f 2,10
AC175K	f 4,—	2N647	f 2,75

2 x AC120 gepaard, vervangt
2 x OC72 of 2 x OC74 f 3,50
2 x AD150 gepaard voor Hi-Fi
eindversterkers f 9,50
Passende koelplaat hiervoor,
geboord, getapt en gezwart f 3,95

UNI-JUNCTION TRANSISTOREN

2N2646 Uni-junction transistor	f 5,45
BB3 verbeterde uitvoering van 2N2160	f 7,25
TIS43 max. V. tussen E-B; of B-30 V. continu E_1 50 mA	f 4,90

SILICON ZENERDIODEN
250 mW 5 % type

3,3 V	f 2,70	12 V	f 2,70
4,7 V	f 2,70	15 V	f 2,70
5,6 V	f 2,70	18 V	f 2,70
6,8 V	f 2,70	22 V	f 2,70
8,2 V	f 2,70	27 V	f 2,70
10 V	f 2,70	33 V	f 2,70
11 V	f 2,70		

SILICON ZENERDIODEN - 1 W type

1305 5 V	f 3,50	1310 10 V	f 3,50
1306 6 V	f 3,50	1311 11 V	f 3,50
1307 7 V	f 3,50	1312 12 V	f 3,50
1308 8 V	f 3,50	1315 15 V	f 3,50
1309 9 V	f 3,50		

met kleine afwijking

OC71	f 0,25
OC72	f 0,25
OC44	f 0,25
Universeeldiode	f 0,10

SILICIUM BRUGCELLEN
v. printmontage

B30C100	f 1,61	B40C2200	f 4,25
B30C150	f 1,82	B80C2200	f 6,50
B30C300	f 2,16	B250C2200	f 7,50
B30C600	f 4,36	B280C700	f 4,95

SILICIUM BRUGCELLEN
v. chassismontage

B30C150	f 1,73	B30C1000	f 4,61
B30C250	f 1,94	B40C3500	f 4,25
B30C500	f 2,34	B80C3500	f 6,50
B30C700	f 3,81	B250C3500	f 7,50

SILICON RECTIFIERS

E30C18A met anode of kathode aan perskraag	f 4,75
E70C18 idem	f 5,95
E75C3A met anode of kathode aan schroefaansluiting (M5)	f 2,95
E80C 1400 mA printmontage .	f 1,—
E90C 1500 mA	f 2,70
E100C 500 mA printmontage .	f 0,95
E200C 2,5 A	f 3,95
E250C 0,5 A b.v. voor TV . .	f 1,50
E270C 0,1 A	f 1,40
Moderne detektiediode AA119	f 0,75
Ook in paren voor FM	f 1,50
Germaniumdiode 30 V, 20 mA	f 0,15
BAY87 vervangt BAY16	f 1,95
Philips Diode BY 100 V _{RRM} 1250 V, I_{FAV} 1A	f 1,95

Binnenkort leverbaar:

type	prijs	type	prijs
BC107	f 1,90	2N1711	f 4,95
BC108	f 1,40	2N2219	f 2,40
BC109	f 1,55	2N2905	f 2,90
BC211	f 12,50	2N3053	f 4,10
BF109	f 12,50	2N3055	f 11,50
BF184	f 4,25	2N3440	f 8,90
BF194	f 3,—	2N3703	f 1,95
BF195	f 3,50	2N3706	f 1,50
SL100	f 1,95	2N3707	f 1,85
SL201	f 1,95	2N3708	f 1,35
SL300	f 1,95	2N3711	f 1,55
TA2911	f 6,10	2N4036	f 8,—
TIP14	f 6,90	2N4059	f 2,40
TIP24	f 7,50	2N5037	f 6,90
2N1613	f 3,—	40347	f 3,30

2 x 27 watt versterker met silicium transistoren
Technische gegevens:
 Totale vervorming (intermod. + harm.): 5 0/00 bij volle uit-
 sturing — Frequentiebereik: 20 Hz tot 100 kHz — Ingangen voor:
 radio 300 mV - kristal pickup 300 mV - tape kop 4 mV (omschakel-
 baar voor 9,5 en 19 cm/s) gecorrigeerd volgens NAB-dyn. pick-up
 4 of 12 mV (omschakelbare gevoeligheid) gecorrigeerd volgens
 RIAA - tape monitor (uitgang) welke kan worden gecorrigeerd
 door toonregeling in de versterker — Gestabiliseerde elektronisch
 beveiligde voeding.
 Compleet geleverd met alle onderdelen en printed circuits, welke
 aan de onderdelenzijde zijn bedrukt met een montagevoorbeeld,
 hetgeen voor een ieder een zeer gemakkelijke montage mogelijk
 maakt.

Dit alles voor de zeer sensationele prijs van f 249,—

Grote sortering NTC - PTC en LDR weerstanden.
 Ook grote sortering NTC weerstanden in alum. huis met schroef-
 draadbev. M 4.
 Metalux metaalfilmweerstand vanaf 4,7 Ω complete E12 reeks t/m
 1 M Ω type AT - 1/2 W 2 % temp. coëfficiënt 0,01 %, professionele
 weerstand van zeer hoge stabiliteit, ruisvrij, alle waarden slechts
 f 0,59 per stuk.
 Grote sortering koelvinnen en -platen. Lijst op aanvraag.

DE VRIES
ELEKTRONICA ONDERDELEN
 Gentiaanplein 21 - Amsterdam (N)
 Tel. 020-6 93 21
 10 min. van Centraal Station. Via IJ-uitgang,
 Tolhuispont, en buslijn C 2e halte.
 Postorders onder rembours

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
643591

LEVERINGSVOORWAARDEN

Geen postorders beneden f 25. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan

de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

Zie voor onze buizenlijst vorig nummer.

AX50	f 7,50	EC88	f 4,75	EF80	f 3,—	EQ80	f 2,75	PCL81	f 5,75	UF43	f 3,50
AZ1	3,—	EC92	3,—	EF83	4,25	EY51	3,50	PCL82	4,50	UF80	3,—
AZ41	2,10	ECC40	5,50	EF85	3,—	EY80	2,75	PCH200	4,25	UF85	3,—
AZ50	7,50	ECC81/12A7	3,60	EF86	3,25	EY81	3,—	PCL83	5,75	UF89	3,—
CV6	1,—	ECC82/12AU7	3,30	EF89	3,—	EY83	3,50	PCL84	4,65	UL84	3,40
DAF91	3,—	ECC83/12AX7	3,30	EF91	2,20	EY86	3,75	PCL85	4,50	UL41	3,50
DAF92	3,—	ECC84	3,75	EF93/6AB6	2,70	EY87	3,75	PCL86	4,25	UM80	2,75
DAF96	3,—	ECC85	3,30	EF94/6AU6	2,70	EY88	2,75	PCL200	5,50	UM81	2,75
DCC90	3,—	ECC86	7,50	EF95/6AK5	3,75	EZ40	2,50	PF83	4,75	UY1	3,—
DF92	3,—	ECC88	5,75	EF97	3,50	EZ41	2,75	PF86	3,50	UY41	2,50
DF97	3,—	ECC189	6,—	EF98	3,50	EZ80	2,20	PFL200	5,25	UY42	2,75
DK40	5,50	ECC808	4,75	EF183	4,75	EZ81	2,50	PL21	4,75	UY82	3,—
DK91	3,25	ECF80	4,10	EF184	4,75	EZ90/6x4	2,20	PL36	5,50	UY85	2,50
DK92	2,50	ECF82	4,20	EH90	3,—	GY501	6,—	PL81	4,75	UY89	2,75
DL41	4,75	ECF83	5,75	EK2	1,75	E92CC	1,95	PL82	3,75	VR150	3,50
DL91	2,50	ECF86	4,10	EK90/6BE6	3,—	OA2	4,50	PL83	4,10	25A6	1,50
DL92	2,50	ECF200	5,50	EL3	1,95	OA3	3,50	PL84	3,30	3A5	4,25
DL93	0,95	ECF201	5,50	EL34	6,75	OB2	4,50	PL500	6,25	5U4	3,75
DL95	2,50	ECF801	4,90	EL36	5,50	OC3	3,50	PLL80	6,50	5V4	2,50
DY80	3,75	ECH21	4,15	EL41	4,50	PABC80	3,75	PM84	3,90	5Y3	2,25
DY86	3,75	ECH42	3,75	EL42	3,60	PC86	4,75	PY80	2,75	5Z3	4,—
DY87	3,75	ECH81	3,40	EL81	4,75	PC88	4,75	PY81/83	3,—	6K8	1,—
AAA91	2,50	ECH83	3,40	EL82	4,20	PC92	2,75	PY82	2,75	6SJ7	2,50
EABC80	3,25	ECH84	3,40	EL83	4,10	PC93	2,75	PY88	3,75	6SL7	2,50
EAF42	3,50	ECH200	4,25	EL84	3,25	PC96	3,75	PY500	7,50	6TP	1,25
EAF801	3,90	ECL11	7,50	EL86	3,40	PC97	2,75	UABC80	3,25	6X5	3,—
EAM86	5,50	ECL80	3,75	EL90	3,40	PC900	5,10	UAF42	3,50	14Q7	2,50
EB34	0,95	ECL82	4,20	EL91	3,75	PCC84	3,75	UBC41	3,50	19J6	1,50
EBC41	3,50	ECL84	4,65	EL500	6,25	PCC85	3,25	UBC81	2,75	25Z6	4,75
EBC81	2,75	ECL85	4,50	EL503	9,—	PCC88	5,25	UBF80	3,—	25L6	3,75
EBC90	2,75	ECL86	4,50	EL505	12,50	PCC89	5,75	UBF89	3,25	35A5	2,75
EBC91 6AV6	2,75	ECL113	8,—	ELL80	4,75	PCC189	5,75	UBL21	4,15	35B5	3,50
EBF80	3,10	ECLL800	6,75	EL95	3,25	PCF80	4,10	UC92	2,75	35L6	3,75
EBF83	3,25	ED500	13,50	EM34	5,50	PCF82	4,50	UCH4	4,25	35W4	2,75
EBF89	3,40	EF5	2,75	EMM803	4,75	PCF86	4,75	UCC85	3,60	35Z6	2,75
EBL1	5,50	EF40	4,—	EM71	5,75	PCF200	5,75	UCH21	4,15	50C5	3,50
EBL21	4,15	EF41	4,10	EM72	5,75	PCF201	5,75	UCH42	3,75	50L6	4,—
EC86	4,75	EF42	3,75	EM80	3,25	PCF801	4,90	UCH81	3,—	150C1	3,50
				EM81	3,25	PCF802	4,50	UCL82	4,25	844	3,50
				EM84	3,90	PCF803	5,25	UF41	3,60	4654	1,25
										7193	1,—

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

ANTENNES

Antennerotoren	
halfautomatisch	f 119,50
Mechanische antennerotor met handbediening	f 60,—
Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipolen, 60-240 Ω	f 18,50
Kleine Stolle rasterantenne breedband 240 Ω, 4 dipolen	f 13,75
Elektronik raster-antenne 240 Ω	f 17,50
Funke 43 el. kleuren-TV-antenne	f 29,50
2e elements Lopik	f 12,75
3e elements Lopik	f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:	
11-el. UHF-ant. kan. 14-37	f 9,50
15-el. UHF-ant. kan. 14-37	f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 14-37	f 16,50
15-el. UHF-ant. kan. 40-50	f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 40-50	f 16,50
Eenvoudige 15-el. ant., kan., 14-37	f 9,75

Combinatieantenne, 1ste en 2de programma, Lopik voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidingsfilter	f 37,50
Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II	f 19,50
filter hiervoor	f 5,—
12-el. breedband kan. 5-11	f 14,75
12-el. breedband kan. 5-11	f 24,75
FM-DIPOOL, zware uitvoering	f 4,95
3-el. FM-antenne	f 12,50
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.	
Dipola-antennes, kan. 5-11, 4-elements	f 6,50
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig.	
LINTLIJN 30 Ω, per meter	f 0,15
Origineel verzilverde Stolle antenne-kabel	
Buiskabel, per meter	f 0,30
per 100 meter	f 25,—
per 1000 meter	f 200,—

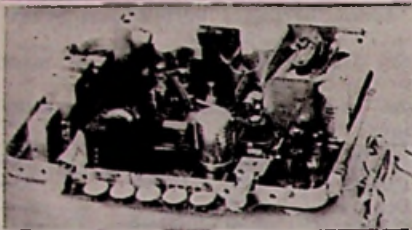
Schuimkabel per meter	f 0,35
per 100 meter	f 25,—
per 1000 meter	f 200,—
Coaxkabel per meter	f 0,50
per 100 meter	f 40,—
per 1000 meter	f 350,—
Niet verzilverd buiskabel zwart, per 100 meter	f 15,—
BERLINERS (kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks	f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel, per 100 stuks	f 3,—
Muurbeugels per paar	f 5,—
Schoorsteenbeugels voor TV, per stel	f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk	f 0,50
dubbel, per stuk	f 1,—
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter	f 12,50
dito voor 300 Ω kabel	f 12,50

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

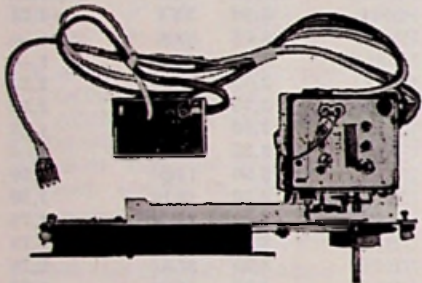
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91



Transistor TV-chassis 110°,
f 99,50
Hopt VHF trans. k.k. . . f 19,75
Beeldbuis 16 AWP4
41 cm f 29,50
Afbuigjuk f 12,50

Ons bekende TV-chassis
(MF-gedeelte transistor)
type 1923 f 69,50
Set buizen hiervoor . . f 35,—
bedieningspaneel . . . f 7,50



Getransistoriseerde combi-
kiesers met doorlopende afstem-
ming VHF-UHF f 59,50

Losse bedieningspanelen voor
TV f 7,50
Hopt VHF 12-kan.-kiezer,
TK1 en TK2 met 3 transis-
toren f 19,75
NSF VHF-kiezers met hand-
bediening, met buizen . . . f 9,75
VHF-kiezer TK3 f 24,75
Combinatiekiesers van Kuba,
met druktoetsen f 39,50
Transistor UHF-converter tun-
ner Hopt, met schema . . . f 39,50
Defecte UHF-tuners NSF etc. f 15,—
UHF fijnreg. haaksetandwiel-
overbrenging met balldrive . f 1,95
Teleklar Telefonken f 2,50
Afbuigspoelen
110° juk voor vervanging
Philips AT1009 f 12,50
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° . . . f 7,50
Plessey 90° afbuigspoel te ge-
bruiken voor Ph. AT1007 . . f 7,50
TV-masker 59 cm f 4,75
TV-kast, donker 43 cm . . . f 12,50

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN
WORDEN GEGARANDEERD

AC121 f 1,20
AC127-128 (paar) f 4,50
AC127-132 (paar) f 4,50
AC128 f 2,25
AC151 f 1,20
AC152 f 1,40
AD130 f 2,50
AF116 f 2,—
AF118 f 4,50
AF121 f 4,20
AF124 f 2,75
AF125 f 2,75
AF126 f 2,75
AF127 f 2,75
AF139 f 2,95
AF139 voor transistorvoetjes f 1,—
AF186 f 2,95

AF239 f 4,75
GFT26 = OC72 f 0,50
IN69 = OA85 diode f 0,50
OC79 f 0,90
OC169 f 2,—
TF49A = OC44 f 0,50
TF78 f 1,50
Fieldeffect transistor 2N4303 f 4,75
Intermetall transistoren
NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
NF2=ASY13 NF9=OC305 } f 0,50
NF5=OC303 NF12=OC307 }
NF7=OC304/2 }

BC147 en BC148 silicium trans-
istoren, per stuk f 1,95
Transistorvoetjes, 4 pens . . f 0,10

Transistoren met korte draadeinden f 0,50 per stuk: AF105, OC614.
BEELDBUIZEN
SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs.
Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.
MW36/24 Telefonken nieuw . f 37,50
MW53-20 f 104,50 AW47-91 f 84,50
AW43-88 f 74,50 AW59-91 f 94,50
A28 - 11 W f 94,50
A59 - 12 W = A59 - 11 W . . . f 110,—
A59 - 13 W = A59 - 16 W . . . f 120,—
47 cm WX5043 f 49,50
origineel voor Astronaut.

Scoopbuis 5BPI, gloednieuw in doos
f 17,50

Beeldbuizen AW59-91 met schoon-
heidsfout f 45,—, f 55,— en f 65,—

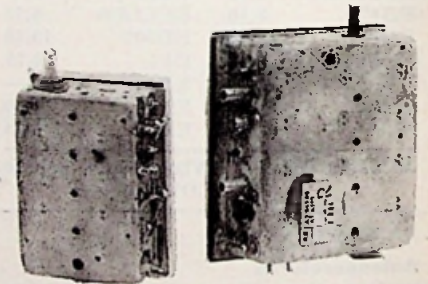
Beeldbuizen 16 AWP4 met
schoonheidsfout f 29,50
De nieuwste 65 cm beeldbui-
zen met schoonheidsfout . . f 65,—
Beeldbuis voor Chico WX30354,
30 cm f 34,75
Cijferindicatiebuizen type
GN4 f 17,50
Buisvoet hiervoor f 2,50

Beeldbuizen alleen afgehaald.
Worden niet verzonden!

Losse ingangplaatjes 60 Ω -
240 Ω bruikbaar voor beide
typen f 0,50



Moderne oscillograaf, afm.
11 × 19 × 32 cm, 3 inch buis,
bandbreedte 5 Hz-1 MHz, ge-
wicht 5 kg, tijdbasis tot
100 kHz, inganggevoeligheid
verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm,
horizontaal meer dan 3 V_{pp}/
cm, 220 V f 245,—



Transistor UHF-tuners, Phi-
lips, klein model 60 Ω ingang f 24,75
Idem, groot model f 22,50

Philips UHF-
inbouwtuner
met buizen
PC86 en PC88,
4-voudige af-
stem C, 60 Ω
antenne-
ingang, gloed-
nieuw, voor
de prijs van
f 19,75

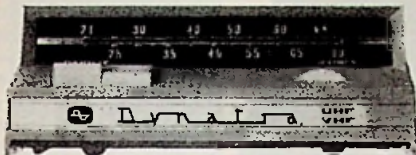
Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

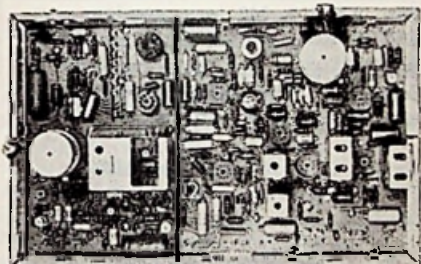
Giro
64 35 91

SPECIALE AANBIEDING



UHF-converter, getransi- toriseerd 2 x AF139 f 49,50

- Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
- Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
- Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
- Grundig of Blaupunkt beeld-uitgang 110° f 3,75
- HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demon- tabel f 0,90
- Dito voor DY87, demontabel f 2,50
- TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
- Tonfunk lijnosce.spoel f 0,75



- Graetz TV-chassis zonder uit- gangen f 24,50
- Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
- Tonenvals f 1,—
- TV-prints
- Tonfunk MF-deel f 7,50
- Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis f 45,—
- 2-stuks prints voor TV, tijd- basis en FM-deel f 37,50
- Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode f 49,50
- CELLEN - TV en normaal:
- E220 V 300 mA f 2,50
- brug 1,5 A, 25 V f 2,75
- 2,0 A, 25 V f 3,75
- Meetcel 1 mA f 1,50
- Siemens B60C800 f 3,75
- Siemens B30C600 f 1,75
- Vlakcel B250C75 f 3,—
- Siliciumbrug B40C2200 f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75
- Siliciumdiode gelijk BY104, Mallory f 1,95
- dito, Semikron f 2,25
- Siliciumdiode 30 V, 18 A f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25

- Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A f 4,75
- Cap. diode BA117 f 0,50
- Germ. diode AAY22 f 0,50
- Silicium zenerdioden, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W f 3,75
- type 1006, 1012, 1 W f 4,75
- Vermogenzener f 5,75

LUIDSPREKERS

- Luidsprekerboxen afm. 45 x 26 x 17 cm voor Lorenz 17 x 26 speaker f 29,50
- Japanse luidspreker in houten kastje 8 Ω f 17,50
- Isophon 13 cm Ø f 5,75
- Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
- Lorenz, lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
- Philips AD2400 f 6,50
- 10 W speaker 26 cm Ø 5 Ω f 17,50
- Japanse luidsprekers
- 5 cm Ø f 1,75
- 6,5 cm vierkant f 2,50
- 8 x 15 cm ovaal f 4,75
- 10 x 15 cm, ovaal, 4 Ω f 5,75
- 7 cm Ø, 8 Ω f 2,75
- 17 cm Ø, 4 Ω f 7,50
- Luidsprekerrasters 15x15 cm
- Luidsprekerraster voor auto- radio, verchroomd f 2,50
- Diverse luidsprekers van Duits fabriekaat
- ovaal 10 x 15 cm f 5,75
- „ 9 x 15 cm f 5,75
- „ 12 x 22 cm f 8,50
- „ 13 x 17,5 cm f 8,50
- „ 15 x 26 cm f 9,75

RELAIS:

- Stappenrelais 4 x 11 stan- den f 2,50
- Ingekapseld relais
- 24 V, 1 x wissel f 0,75
- Vlakrelais v. telefoon (24 V) Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
- Telefoon telrelais 4 cijfers f 1,—
- dito, met 5 cijfers f 1,50
- Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende kon- taktsoorten f 4,50
- Siemens polaire relais f 3,75
- Thermorelais 1 x maak f 0,75
- Relais, 2 x maak zware contacten 24 V f 3,75
- Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95
- Relais, 20.000 Ω, 1 contact f 2,95
- Siemens keilrelais
- 6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50

ELCO'S

- 2 x 32 μF 150 V f 0,50
- 2 x 100 μF 350 V f 1,75
- 3 x 100 μF 300 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

- 3750 μF, 70 V f 4,75
- 8000 μF, 8/10 V f 3,50
- 70.000 μF, 13 V f 5,75
- 100 μF, 250 μF en 300 μF 15 V, resp. f 0,25, f 0,40 en f 0,50

METAAL- PAPIERCONDENSATOREN

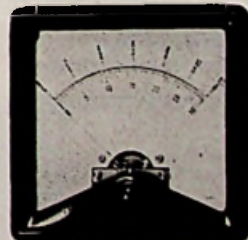
- 2 μF, 220 V ~ f 1,—
- 4,1 μF, 220 V ~ f 4,25
- 1,4 μF, 380 V ~ f 0,95
- 0,15 μF, 250 V ~ f 0,25
- 2,7 μF f 1,50
- Doopwikkelcond. 0,5 μF, 750 V f 0,40
- Elconda, 0,68 μF, 500 V ~ f 0,50

TELEFUNKEN FM-TUNER

- met perm. afst. en ECC85 f 9,50
- Görler FM-tuner m. ECC85 f 8,50
- Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75

TRANSFORMATOREN:

- Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
- Diverse netvoedingstrafo's voor radio 60 mA f 6,50
- Zendervoedingen 2 x 500 V, 250 mA f 24,75
- Zware verhuistrafo 1 kW f 24,75
- Verhuistrafo's 400, 500 en 600 W f 14,—
- Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
- Microfoontrafo 50-20 000 Ω f 0,75
- Transistor drivertrafo Grun- dig f 1,25
- Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
- Uitgangstrafo 7000/5 Ω f 1,75
- Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak- kingen f 5,75
- Sennheiser dynamische mi- crofoon met losse transfor- mator f 17,50



Diverse precisie meetinstru- menten merk Taylor, ca. 11 cm vierkant in diverse gevoelighe- den en schalen, prijzen van f 12,50 en f 14,75. Worden niet verzonden.

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

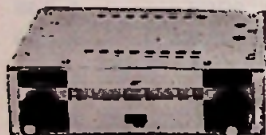
Giro
64 35 91

RECORDERBAND

13 cm N 180 m, in cassette	f 3,95
13 cm LP 270 m	f 5,50
15 cm LP 405 m	f 8,50
15 cm DP 540 m	f 11,95
18 cm N 360 m	f 7,50
18 cm LP 540 m	f 11,95
18 cm DP 720 m	f 14,50
18 cm DP 720 m Sonocolor	f 19,50
Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm per stuk	f 0,75
Grundig wiskop, 2 sp.	f 3,75
Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80 Ω	f 3,75
Flits elco's voor Braun	f 2,75
Neonlampjes	f 0,25
Kleine houten radiokastjes	f 4,75

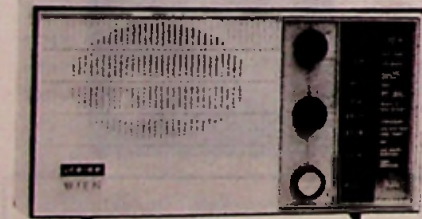


Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon met ± 25 m snoer f 27,50
Lorenz, grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau f 9,75
AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V f 3,75
Speelgoedmotor 1½ V f 1,50

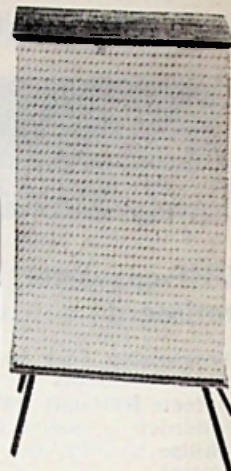
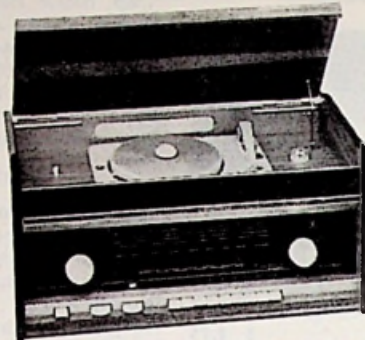
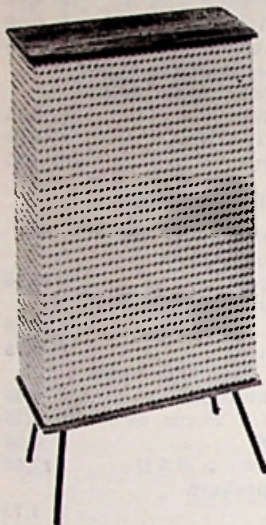


Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dash-boardmontage,

MG, compleet met speaker voor 6 V en voor 12 V leverbaar f 99,50
Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet f 89,50
Auto-antenne, inzinkbaar met slot f 11,95, f 13,50 en f 14,75
Autoraam-antenne f 7,50
Auto-dakrand-antenne f 7,50
Auto-antenne, niet inzinkbaar f 7,50

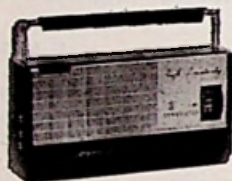


5 buizenradio AM-FM, merk Wien, groot model f 79,50
8-transistorradio compleet met tas, batterij en oortelefoon MG f 22,50



Moderne radio met ingebouwde grammofoon, laag frequent stereo, compleet met 2 speakerboxen, elk met 2 hoog- en 2 laagtoonspeakers, LG, MG, 3 × KG en FM, compleet voor slechts f 289,50

7-transistorradio met voedingsapparaat en 9 V accu-cel LG en MG f 42,50



8-transistor-radio met pré-selectie f 66,50

Pygmeë 7 transistorradio met auto-toets en antenneaansluiting LG + MG f 89,50
Transistor AM-FM radio merk Aiwa f 89,50

Europhon 7 transistorradio middelgroot model f 62,50

Aiwa transistor-bandrecorder met capstan-drive f 144,50

Moderne radiotoestellen in teak gefineerde kasten met FM, groot model f 149,50



Trio communicatie-ontvanger met B.F.O., s-meter, en sto-

ringonderdrukker, 5 banden van 9,6 tot 540 m., zonder luidspreker f 239,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkel cadmiumcellen f 29,75

Graetz Flip, 10 transistor AM, FM f 74,50



Reela 7-transistorradio, MG en LG, groot model, met auto-antenne-aansluiting f 77,50



Bandrecorder merk Rhodex, dubbelspoor, 3 snelheden compleet met band en losse spoel f 194,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

- Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75
- Bandrecorderteller met nulinstelling f 2,95
- Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk . . . f 0,75
- SNAREN v. Grundig bandrecorder type TK20, per stuk f 0,75
- Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk f 1,75
- Draagbare Japanse 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oor-telefoon alleen voor spraak . f 47,50

19-sets, incompleet . . . f 17,50
wordt niet verzonden.

- DRUKTOETSEN** als in radio's: 4-5 of 6 toetsen . . . f 1,—
- 3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—
 - 4 toetsen rechtstandig, grijs . f 1,50
 - 6 toetsen rechtstandig, grijs . f 2,50
 - Golfschakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
 - 2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
 - Diverse radio knoppen, per 10 stuks f 1,—
 - Omsch. drukt. UHF op VHF . . f 0,75
 - Microswitch, klein model . . . f 0,75
 - Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . f 6,50

Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon f 129,50

- Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
- Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50
- Potmeters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—
- Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—
- Losse telefoonhoorns f 2,50
- Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50

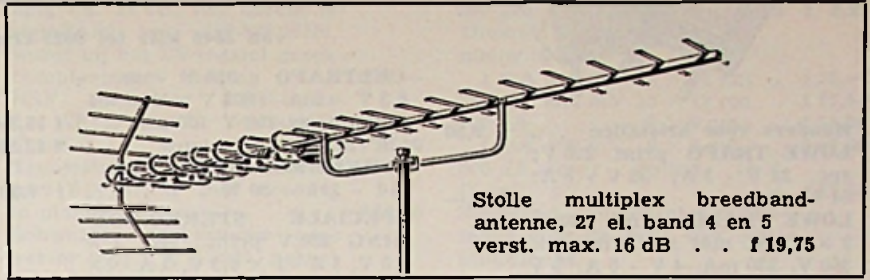
ANTENNEVERSTERKERS
voor kan. 46 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 90,—

ANTENNEVERSTERKER
voor kan. 46 met 2 transistoren merk Eltronik compleet met voeding, speciaal voor inbouw in antenne-does f 95,—

Dito met 2 transistoren merk Eltronik voor mastaanbouw . . . f 99,50

Speciale antenne voor bovenstaand merk Eltronik . f 30,—

- Draadgewonden instelpot.meter 2,2 Ω f 0,50
- 6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25



Stolle multiplex breedbandantenne, 27 el. band 4 en 5 verst. max. 16 dB . . . f 19,75

Blaupunkt eindversterkers met transistoren. f 39,50

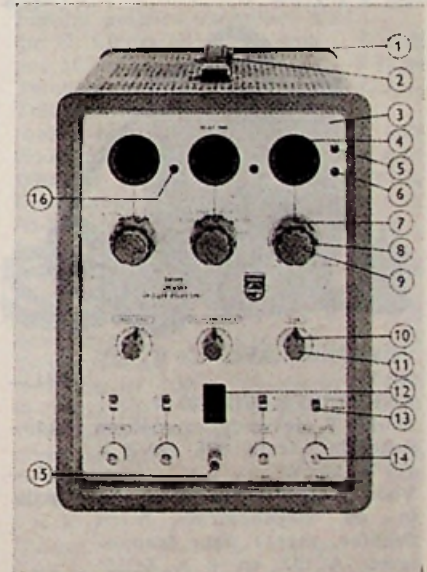
Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

SPECIALE AANBIEDING:
Recordertape N 18 cm, 360 m f 4,75
Recordertape LP, 13 cm 270 m, in cassette . . . f 4,75

- Novalvoet f 0,20
- 50 keramische C's + 50 R's . . . f 2,50
- 3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
- Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5 cm rond f 7,95
- Duo-C 2 x 500 pF f 0,85
- 9 kHz filter f 0,75
- 6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75
- Europhon radio-chassis met beschadigingen f 9,75
- 40-aderig kabel, per meter . . . f 1,50
- Printplaat van goede kwaliteit, 44 x 64 cm 1/2 mm dik f 3,25
- 38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75
- Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50
- Amroh „Step by Step” bouwdozen. No. 1 f 4,75 diode ontvanger. No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

- Materiaal voor CAS, plug passend op Siemens . . . f 1,75
- Toestelfilter f 3,—
- Coaxkabel, soepel met meter f 0,50
- Inhibisol reinigingsmiddel, grote spuitbus f 6,50
- Speciale aanbieding 18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25 per 10 stuks f 2,— per 100 stuks f 15,—
- Siemens telefoonapparatuur A luidspreker f 25,— B microfoonpaneel f 40,— C schakelpaneel met 10 relais f 65,— D telefoonapparaat f 25,— E versterker f 150,—
- Ferrietstaven, 200 x 10 mm . . . f 1,75
- met spoelen 3-aderig telefoonkabel per 100 m f 5,—

- Complete transistor recorder versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50
- Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75
- Indicatiemetertjes, miniatuur voor batterij-ontvangers of -recorders f 1,95
- Philips TV-prints compleet met juk en bediening, laatste model f 175,—
- 4-pens. trillers, 12 V f 2,50
- Complete trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50



Tijdbasis vertragsingsapparaat
Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragsingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, netspanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

Kwarts Kristallen

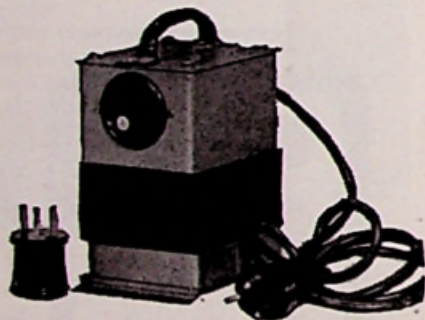
FREQ - KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst

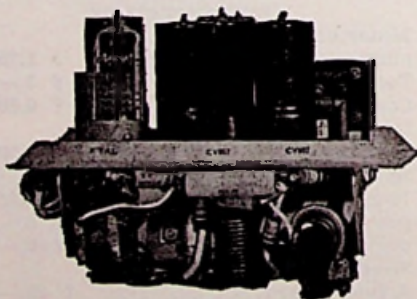


- Houders voor kristallen . . . f 0,50
- LÖWE TRAF0** prim. 220 V;
sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A;
54 V - 3 A f 25,—
- LÖWE TRAF0**, prim.: 220 V,
2 × 400 V, met aftakking 2 ×
350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V
- 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . . . f 29,50
- LÖWE TRAF0**, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A
LÖWE TRAF0, prim. 220 V;
sec. 24 V - 10 A f 17,50
- LÖWE TRAF0**, prim. 220 V;
sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V -
3 A; 6,3 V - 1 A f 27,50
- TRAF0** prim. 220 V - sec.
12 V, 10 A f 13,—
- TRAF0** prim. 220 V - sec.
0-24-30 V, 1 A f 18,—
- TRAF0** prim. 220 V - sec.
6-8-10-12-16-18-24 30 V, 2 A . . . f 7,50
- TRAF0** 220 prim., sec. 40 V
5 A f 11,50
- TRAF0** voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 × 6 V en 12 V, met aftak-
king op 6 V, 180 mA, afm.
4½ × 4 × 3½ f 20,—
- TRAF0** voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 × 6 V en 12 V, met aftak-
king op 6 V, 180 mA, afm.
4½ × 4 × 3½ f 4,50



- VERHUISTRAFO**, 500 W, 127-
220 V f 14,—
- VERHUISTRAFO**, 400 W,
220-110 V met snoer en stekers f 14,—
- Scheidings-trafo** 220 en 2 ×
110 V, 500 W f 95,—
- Voor groter vermogen, vraagt prijs.
- In- en uitgangstrafo**, merk
Schäfer, met 1 paar transis-
toren AC152 en 2 × AC151
tezamen f 10,—, met schema
voor balansversterker.
- CELTRAFO** 220 - prim. sec.
6,3 V - 3 A - 250 V met aftak-
king op 250 V 80 mA f 9,50
- CELTRAFO** - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 250 V - met aftak-
king op 300 V 100 mA f 12,50

- CELTRAFO** - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
king op 250 V 150 mA . . . f 15,50
- 110° afbuigspoel nieuw . . . f 13,50
- SCHEIDINGS-TRAF0** 220 -
110 - 110 - 30 W f 7,50
- SPECIALE STEREO-VOE-
DING** 220 V prim., sec. 1 ×
6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V, 3 A - 1 ×
250 V, 150 mA - 1 × 250 V,
150 mA f 25,—
- SMOORSPOEL** 6 Ω v. laagsp. f 2,50
- CEL B30C**, 2 A f 4,50
- CEL E30C**, 500 mA f 0,50
- 10 stuks voor f 4,—
- Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50
- Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50
- Siemens elco, 1000 μF 70/80
hoog 125 mm, Ø 65 mm . . . f 2,50
- Elco 2 × 1000 μF, 65 V, afm.
80 mm × 33 mm f 2,75
- Siemens vlakcel
E250C 180 mA f 1,10
- E250C 300 mA f 1,30
- Brugcellen**
B30C 4 A f 7,50
- B20C 6 A f 7,50
- Brugcel B30C1½ A f 2,50
- Vlakbrugcellen**
B30C 250 mA f 1,55
- B30C 150 mA f 1,35
- B30C 500 mA f 1,85
- B30C 700 mA f 3,—
- B30C 1000 mA f 3,65
- TRANSISTOREN**
AD103 f 4,50
- AD103 per stel, gepaard . . . f 9,—
- EL5 en 2 stuks EF6, drie
stuks voor f 2,95
- Silicium dioden**
E80C 1,4 A f 1,—
- E250C 1,4 A f 1,10
- E500C 1,4 A f 1,30
- E600C 1,4 A f 1,65



Kristal gestuurd zendertje
met schema eventueel voor
afstandbesturing f 7,50

- Silicium brugcellen**
B40C 2,2 A f 4,25
- B80C 2,2 A f 4,55
- B250C 2,2 A f 6,50
- B250C 100 mA f 3,50
- B500C 2,2 A f 9,75
- bij koeling 3,5 A
- Relais** 1 × om dubbelwerken-
de verzilverde contacten 1500
of 3000 Ω, 10 stuks f 2,50
- Silicium regeldiode** OA200,
10 stuks voor f 5,—
- Klein motortje** 220 V, met
koelvin afm. 4,5 × 3,5 × 4 cm,
geen kollektormotor f 7,50
- Zendcondensator**, steatiet iso-
latie, 150 pF in metalen kastje
met afleesbare schaal f 7,50
- Zendantenne**, lang 350 cm, ge-
soleerd flexibel voetstuk . . . f 10,—
- Veldtelefoon** met seininstal-
latie, werkend f 12,50
- OUD TYPE TELEFOON-
CENTRALE** f 45,—
- Luidsprekerdoek**, nylon, an-
tracietkleur, afmetingen
100 × 130 cm f 10,—
- 100 × 65 cm f 5,—
- Luidsprekerdoek**, geen nylon,
zilvergrijs
120 × 100 cm f 6,—
- 120 × 50 cm f 3,—
- Dump sprietantenne**, lang 120
cm, in vijf delen, flexibel on-
derstuk f 2,—
- TUNERKNOP** f 1,25
- 4 Toetsenschakelaar**
rechtstandig indrukken, afm.
br. 85 mm, diep 55 mm
een 4 × wissel
een 3 × wissel
een 2 × wissel
een 1 × wissel onafhankelijk
prijs f 2,50
- 5 Toetsenschakelaar**
rechtstandig indrukken, afm.
105 mm breed, 55 mm diep
een 4 × wissel
een 2 × wissel
een 2 × wissel een maak
een 2 × wissel een maak
een 1 × wissel onafhankelijk
prijs f 2,50
- Printplaat, kwaliteit**
27 × 45 cm f 3,50
- 22 × 30 cm f 2,50
- 12 × 50 cm f 2,—
- 13 × 31 cm f 1,75
- 13 × 13 cm f 0,80
- 7 × 21 cm f 0,75

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

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam.

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

MOTOREN		Schwaiger antenneversterker 5571 met 2 x AF239, versterking ca. 22 dB, het bereik is regelbaar van 470-860 MHz, wordt bij het TV-toestel gezet, compleet met voeding . . .	f 89,—	6146 (807)	f 4,75
Disler speelgoedmotoren 1,5-6 V met worm- of tandwiel .	f 1,75	NSF transistor UHF-tuner 2 x AF139 met 4-voudige draai C	f 32,50	Subminiatuur draaispoelmeter 200 μ A, \emptyset 15 mm x 18 mm	f 2,25
Siemens motor TDM37A 1 : 15 4 V	f 6,95	Transistor UHF-converter met 2 x AF139 met voeding in plastic kastje	f 62,50	Diverse Philips meters, nieuw in doos	
Siemens motor TDM36A 1 : 15 3 V	f 5,95	Schwaiger snel-inbouw converter met 2 x AF239, geheel compleet	f 45,—	1 mA 100 mV 12 x 12 cm . .	f 15,—
GELIJKRICHTCELLEN		TRANSISTOREN		225 μ A 40,2 mV 12 x 12 cm .	f 17,50
E220C300 f 3,— B250C75	f 3,75	AF239 f 4,25 AF139	f 2,95	100 μ A 9 x 9 cm	f 17,50
B300C80 f 3,50 B30C500	f 3,50	AF189 f 2,95 AF111	f 1,25	1 mA 100 mV 9 x 9 cm . .	f 12,50
M30C300 f 1,—		AD130 nieuw	f 3,75	500 μ A wijzer rechts 12 x 12 cm	f 17,50
PLUGGEN		Silicium transistoren		Neumann condensator-microfoons voor de prijs van dyn. microfoons	
4-polige plug plat model met chassisdeel 2,5 x 1 cm . . .	f 1,50	BC147 f 1,95 BC149	f 1,95	KM53 f 250,— KM54 f 250,—	
30-polige Tuchel-plug met chassisdeel 8,5 x 2 cm . . .	f 8,50	BC148 f 1,75		Bovenstaande microfoons zijn zonder voedingsunit.	
RELAIS		Thyristor voor auto-ontsteking enz. 400 V PRV, 8 A eff . . .	f 18,—	Amerikaanse kristal-oven voor 1 kristal 115 V AC of DC, echter zonder kristal . .	f 15,—
Telefoonrelais, Philips, 2000 Ω	f 2,75	Miniatur transistor OC53, OC54, OC55, OC56, per stuk .	f 1,—	Schakelmotor 24 V met zeer veel schakelmogelijkheden .	f 24,75
Kamrelais, Siemens, div. waarden en soorten vanaf . .	f 4,50	Transistoren LF sets, nieuw, 1e keus 2 x AC151 (OC71) 2 x AC121 (OC74)	f 5,—	Telefoon kiesschijf, modern type	f 1,75
Houders voor Siemens relais	f 1,75	2 x AC151, 1 x AC152, 1 x AC176 transformatorloos .	f 6,—	UHF-mengdiode 1N21	f 2,25
Min. gepolariseerd relais voor modelbouw 35 x 15 x 18 mm, verbruikt bij 1,5 V 5 mA . . .	f 4,75	2 x AC151, 1 x AC152, 2 x AD130, 1 x BA117 10 W vermogen	f 9,50	1N23BH	f 2,75
Siemens klein pol. relais T. Ris 64 A gepolariseerd telegraafkabels, nieuw in doos	f 3,75	BA117, siliciumdiode	f 0,50	1N23WE	f 3,75
ELCO'S		SL100 silicon epitaxiaal transistor tot 200 MHz	f 2,95	Ferriet potkernen compleet met spoelhouder \emptyset 27 mm, 22 mm hoog	f 2,25
Dominit 5000 μ F 70-80 V	f 5,75	SL201 PNP diffusie epitaxiaal transistor	f 2,95	Ferriet-kern voor HS-unit, voor transistor-hsp.-voeding 60 x 60 x 15 mm	f 2,50
Dominit 1250 μ F 200-220 V . . .	f 4,75	SL300 NPN low level high gain transistor	f 2,95	Ferriet gloeidraadkralen, per stuk	f 0,25
Philips 2 x 50 μ F 450-500 V . . .	f 3,75	2N3793 silicon NPN-transistor	f 2,95	Philips potkern compleet 2,5 cm \emptyset , 1,5 cm hoog, per stuk .	f 2,25
5000 μ F 70 V	f 4,50	ONZE PRINT-SET-SERIE		per 10 stuks	f 17,50
NSF 3 x 100 μ F 350-385 V	f 3,25	FM-unit met AF124 en AF125, nieuwste model met afstem-C, nieuw	f 17,50	Telefoonhoorn, PTT model f 2,—	
TTC 1 x 8 μ F 800 V	f 1,75	DIVERSEN		Telefoon-hoornkapsels voor maken hoofdtelefoon enz. . .	f 0,75
Tantalum elco 6 μ F, 10 V 5 x 3 mm	f 0,75	Philips telefoongelijkrichter type 3064 prim. sec. 12 en 24 V 2 A afm. 23 x 19 x 18 cm	f 19,75	Koolmicrofoon kapsels	f 0,75
CONDENSATOREN:		Wij ontvingen weer een partij IBM elektrische schrijfmachines; geen typevermoeidheid meer en vlug klaar, vanaf . .	f 250,—	Coax-kabel 72 Ω	f 0,75
MP-condensator 10 μ F 500 V, DC/220 V, AC	f 5,25	Meet nu de juiste frequentie. Enige „Schomandl” frequentiemeters FD1, bereik van 30-900 MHz; en de prijs vanaf	f 500,—	Hi-Fi afgeschermd voedingskabel 5-aderig, 2 x dek, 1 x afgesch., 2 x gewoon	f 3,50
MP-condensator 20 μ F 500 V, DC/220 V, AC	f 6,25	Kristalhelder giethars voor het ingieten van modellen, compleet met versneller, katalysator en reinigingsmiddel, met gebruiksaanwijzing . . .	f 9,50	Afgescheiden 7-aderig dun . .	f 1,75
TRIMMERS		Voor de kleuren TV-reparateurs: Erskine Laboratories Ltd. Dubbelstraal oscillograaf	f 375,—	Afgescheiden 6-aderig	f 1,50
Staaftimmers Philips 0,3-5 pF	f 0,30	Geen ruzie of doodslag meer om de elektriciteitsrekening: zet er nu een elektriciteitsmeter tussen en de zaak is geklaard voor	f 9,75	Zeer soepel 19-aderig kabel . .	f 2,25
Staaftimmers Philips 1,3-5 pF	f 0,30	Stappenrelais, diverse soorten, vanaf	f 4,50	Telefoonkabel	
Staaftimmers 3-12 pF	f 0,30	Uit dumpsets gehaald: Voor de SSB zendamateurs:		10-aderig f 1,25 14-aderig f 1,25	
TRAFO'S				40-aderig f 2,— 100-aderig f 4,75	
Laagspanningssmoorspoel 0,3 H 2 A	f 2,75			10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd	f 0,75
Grundig celvoeding prim. 0-220, sec. 226 V-65 mA, 6,3 V-3 A, 18 V-0,1 A	f 10,—			40-aderig, soepel	f 1,75
In- en uitgangstrafo voor 2 x OC74 per stel	f 3,50			Magneetstaafjes cobaltstaal, 5 x 30 mm	f 0,75
In- en uitgangstrafo voor 2 x TF78 per stel	f 5,—			Ets-set om gedrukte bedrading te maken	f 3,75
In- en uitgang voor 2 x TF66 met één paar TF66	f 6,—			Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm \emptyset , 10 mm lang	
Trafo voor transistorvoeding enz. in metalen kastje met signaallampje prim. 110 V sec 24 V 2 A, 2 stuks	f 9,75			100 stuks	f 0,75
Triller-omvormer 6 V in 200-250 V, 100 mA, omschakelbaar	f 17,50			10.000 stuks	f 20,—
TV-MATERIAAL				Hi-Fi dubbelconusluidspreker, \emptyset 13 cm, 8 Ω	f 8,50
Philips UHF-tuner AT6360/02 met PC88 + PC86	f 19,50			Radio- en TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.	
Philips UHF-transistortuner AF6370 met 2 x AF139	f 22,50			Onderstaande artikelen worden niet verzonden:	
Schwaiger antenneversterker 5575 voor mastmontage, ingesteld voor kanaal 46, kan ingesteld worden op elk kanaal in bereik IV/V. Versterking ca. 22 dB met 2 x AF239, compleet met voeding	f 89,—			Inductor telefoontoestel, compleet per stel	f 24,75

's MAANDAGS GESLOTEN

Postorders onder de f 10,— worden niet uitgevoerd.

"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.

Uitsluitend betere kwaliteiten antennes voor lage prijzen. Worden ook goed verpakt aan U verzonden.

Sonim 2 el. kan. 4, blank aluminium	f 12,95
Sonim 3 el. kan. 4, blank aluminium	f 14,95
Sonim 3 el. kan. 4, geëloxeerd, met zware aansluitdoos	f 17,50
Sonim 3 el. kan. 4, geëloxeerd, verzaard stormbestendig	f 22,50
Sonim 15 el. UHF kan. 21-37 of 21-60	f 17,50
Sonim FM-dipool met mastklem 87-108 MHz	f 6,50
Sonim 4 el. FM, stereo 87-108 MHz, grote versterking	f 24,50
Sonim 10 el. kan. 8-9-10 met X-reflector	f 24,50
Sonim combinatie 2 el. kan. 4 + 10 el. UHF met filter	f 29,50
Sonim combinatie kan. 5-11 + UHF met filter	f 29,50
Sonim combinatie 3 el. kan. 4 + hoekreflector UHF, deze heeft een zeer grote versterking, met filter	f 49,50
Sonim raster 4 dipolen, breedband, kan. 21-60 versterking 15 dB	f 17,50
Sonim superraster massief aluminium kan. 21-60, weerbestendig	f 29,50

KLEUREN TV-ANTENNES

Fuba color systeem 43 el., de beste voor dit doel	f 47,50
Fuba color systeem 91 el., ook voor lange afstand werk	f 67,50
Raster antenne 4 x dipolen 21-60, 250 Ω	f 22,50

ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel, vertind 240 Ω, per meter	f 0,15
Schuimkabel 1e kwaliteit verzilverde aders 240 Ω per meter	f 0,45
Schuimkabel met afscherming voor KTV 240 Ω per meter	f 0,75
Coax-kabel 60 Ω, soepele kern voor CAS, per meter	f 0,50
Coax-kabel 60 Ω, zware kwaliteit, per meter	f 0,75
Tuidraad, staal met plastic, per meter	f 0,20
Afspanners voor lint of andere kabel, mast, muur of voor hout, enkel, per stuk	f 0,50
2-voudig	f 1,—
3-voudig	f 1,50
Tuikransen 3-voudig	f 1,—
4-voudig	f 1,25
Tuidraadspanners	f 1,25
extra zware	f 1,75
Dakgoot-tuisteunen, per stuk	f 1,50
Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel	f 4,50
Muurbeugels extra zwaar uitgevoerd, per stel	f 12,50
Verlengbeugels voor mastverlenging, per stel	f 4,50
Verlengbus voor mastverlenging	f 4,50
Schuifmasten met tuikransen 9 meter	f 54,—
12 meter	f 72,—
15 meter	f 90,—
Wisselfilters om VHF en UHF over 1 kabel te voeren 240 Ω, per stel boven en onder	f 12,50
Stolle antenneversterker breedband kan. 21-60 dus voor de gehele band versterking 18 dB, mastmontage, compleet met voeding welke over de kabel naar de versterker gevoerd wordt	f 87,50
Schoorsteenbeugels met 3½ m staalkabel per stel	f 9,50
met 5 meter kabel	f 10,50

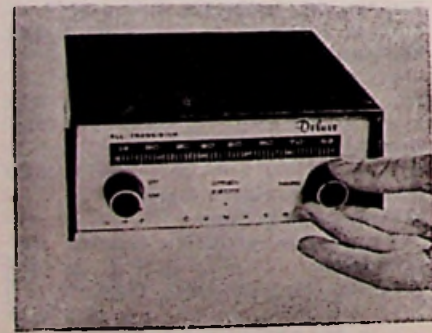
Astro breedband-antenneversterker 45-1000 MHz versterking 12-15 dB, compleet met voeding f 87,50

Super stereo-antennes	
7 elements	f 43,50
8 elements met 3 reflectoren	f 48,50

Sonim X-color antenne 91 el. f 59,50

SPECIALE AANBIEDINGEN	
Elco's 385 V, met klappen 2 x 100 μF	f 1,50
2 x 100 + 50 μF	f 1,75
met schroef 1 x 50 μF zonder moer	f 0,50
2 x 50 μF met moer	f 2,50
Rode TV-cel 250 V, 300 mA zg. radiateur model	f 1,50
TV-vlakcel 250 V, 300 mA	f 1,50
Opladbare zaklantaarn, elegant model	f 9,50
Potmeters zonder schakelaar 10, 20, 50, 100 kΩ, 1 MΩ, per stuk	f 0,75
Potmeters met schakelaar 10, 25, 50, 100 kΩ, 0,5 MΩ, 2 MΩ, per stuk	f 1,—
Brugcel 24 V, 1,5 A	f 3,75
2 A	f 4,75
5 A	f 9,50
Kanaalkiezers VHF met PCC88 + PCF802, defect, 1 buis kost meer	f 4,75
Smoorspoelen 100 mA	f 1,95
150 mA	f 3,50
300 mA	f 5,50
Celvoeding Nord Mende 80 mA prim. 220 V sec. 210 V + 1 x 6,3 V	f 8,—

Stolle automatische Antenne rotor, compleet met bedieningskastje, hiermede haalt U meer uit uw TV, zeer sterk draagvermogen, 15 kg f 165,—



Professionele UHF-converter met transistoren in modern uitgevoerd plastic kastje geschikt voor IEDER TV-APPARAAT. Met ½ jaar fabrieksgarantie, super-gevoelig. Wij kochten uit een faillissementspartij, daardoor wordt de prijs f 67,50

Leveringsvoorwaarden	
Verzending alleen onder rembours of vooruitbetaling per postgiro, verzendkosten voor koper, minimum postorder f 5,—.	
De zaak is geopend van 9-6 uur. Maandags gesloten.	

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis: Postgiro no. 589378.

KTV-, radio- en TV-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie

Maak gebruik van onze SNELVERZENDING 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

Prijslijst Radio- en TV-buizen

AL4	f 5,50	ECC82	f 3,40	EK2	f 4,50	PC93	f 6,25	UCH42	f 4,50
AX50	f 10,25	ECC83	f 3,40	6BE6	f 3,10	PC97	f 5,—	UCH81	f 3,40
AZ1	f 3,—	ECC84	f 4,10	EL3	f 4,50	PC900	f 5,—	UCL81	f 5,75
AZ4	f 6,50	ECC85	f 3,40	EL5	f 4,50	PCC84	f 4,10	UCL82	f 4,50
AZ11	f 4,—	ECC86	f 7,50	EL34	f 6,75	PCC85	f 4,40	UCL83	f 5,25
AZ41	f 2,50	ECC88	f 5,75	EL36	f 5,50	PCC88	f 5,75	UF41	f 4,10
AZ50	f 8,25	ECC91	f 4,75	EL41	f 4,50	PCC89	f 5,75	UF42	f 4,75
DAF91	f 3,—	ECC189	f 5,75	EL42	f 4,10	PCC806	f 6,50	UF80	f 3,40
DAF92	f 3,—	ECC808	f 4,75	EL81	f 4,75	PCC189	f 5,75	UF85	f 3,40
DAF96	f 3,25	ECF80	f 4,10	EL82	f 4,10	PCF80	f 4,10	UF89	f 3,10
DC90	f 4,—	ECF83	f 5,75	EL83	f 4,10	PCF82	f 4,75	UL41	f 4,50
DC96	f 4,—	ECF86	f 4,10	EL84	f 3,25	PCF86	f 4,25	UL84	f 3,40
DF91	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL86	f 3,40	PCF200	f 5,75	UM11	f 4,75
DF92	f 3,50	ECF201	f 5,50	6AQ5	f 3,40	PCF201	f 5,75	UM80	f 3,48
DF96	f 3,50	ECF801	f 4,90	EL91	f 5,—	PCF801	f 4,90	UM81	f 3,40
DF97	f 3,50	ECH3	f 8,—	EL95	f 3,40	PCF802	f 4,50	UM85	f 3,65
DK40	f 5,50	ECH4	f 8,—	EL500	f 6,75	PCF803	f 5,25	UY1N	f 4,10
DK91	f 3,75	ECH21	f 4,50	ELL80	f 6,—	PCH200	f 4,25	UY11	f 4,25
DK92	f 3,75	ECH42	f 4,50	EM4	f 6,50	PCL81	f 5,75	UY42	f 2,60
DK96	f 3,75	ECH81	f 3,40	EM11	f 5,—	PCL82	f 4,50	UY82	f 2,75
DL41	f 4,75	ECH83	f 3,40	EM34	f 5,50	PCL84	f 4,75	UY85	f 2,50
DL91	f 3,—	ECH84	f 3,40	EM71	f 5,25	PCL85	f 4,50	UY89	f 2,50
DL92	f 3,75	ECH200	f 4,25	EM71A	f 5,75	PCL86	f 4,50	1U4	f 3,—
DL94	f 3,75	ECL11	f 7,50	EM72	f 5,75	PCL200	f 5,25	5U4	f 3,75
DL95	f 3,75	ECL80	f 3,75	EM80	f 3,25	PD500	f 15,50	5X4	f 3,75
DL96	f 3,75	ECL82	f 4,50	EM81	f 3,40	PFL200	f 5,25	6AN8	f 6,75
DM70	f 3,—	ECL84	f 4,75	EM84	f 4,10	PF83	f 4,50	6C4	f 2,75
DM71	f 3,—	ECL85	f 4,50	EM87	f 4,10	PF86	f 3,50	6L6G	f 6,90
DY80	f 3,75	ECL86	f 4,50	EY51	f 4,10	PL21	f 5,—	6V6GT	f 2,75
DY86	f 3,75	ECL113	f 8,—	EY80	f 2,75	PL36	f 5,50	6X5GT	f 3,—
DY87	f 3,75	ECLL800	f 6,25	EY81	f 3,—	PL81	f 4,75	12AT6	f 3,40
EAA91	f 2,50	EF9	f 6,75	EY82	f 3,—	PL82	f 4,10	12AU6	f 3,40
EABC80	f 3,75	EF40	f 4,75	EY83	f 3,50	PL83	f 4,10	12AV6	f 3,40
EAC91	f 5,—	EF41	f 4,10	EY84	f 3,40	PL84	f 3,40	12BA6	f 3,75
EAF42	f 4,10	EF42	f 4,75	EY87	f 3,75	PL504	f 6,75	12BE6	f 3,75
EAF801	f 4,25	EF43	f 6,25	EY88	f 3,75	PL505	f 16,50	25Z5	f 5,50
EBC41	f 4,10	EF80	f 3,40	EY91	f 3,25	PL508	f 7,50	35C5	f 5,95
EBC90	f 3,25	EF83	f 3,40	EZ12	f 6,50	PLL80	f 6,—	35W4	f 3,—
EBC91	f 3,—	EF85	f 3,40	EZ40	f 3,75	PM84	f 4,10	35Z3GT	f 3,25
EBF80	f 3,10	EF86	f 3,40	EZ41	f 3,75	PY80	f 2,75	35Z4GT	f 3,25
EBF83	f 3,50	EF89	f 3,10	EZ80	f 2,40	PY81	f 3,—	35Z5	f 2,75
EBF89	f 3,40	EF91	f 4,50	EZ81	f 2,75	PY82	f 2,75	50B5	f 4,25
EBL1	f 7,25	EF92	f 4,50	6X4	f 2,10	PY83	f 3,40	50C5	f 3,50
EBL21	f 4,95	6BA6	f 3,10	GY501	f 6,75	PY88	f 3,75	50L6GT	f 4,—
EC86	f 5,10	6AU6	f 3,10	GZ34	f 4,95	PY500	f 8,75	85A1	f 5,25
EC88	f 5,50	6AK5	f 5,50	OA2	f 4,75	UAA91	f 2,50	85A2	f 5,—
EC90	f 2,75	EF97	f 3,50	OB2	f 4,75	UABC80	f 3,75	150B2	f 5,25
EC91	f 3,25	EF98	f 3,50	OB3	f 4,25	UAF42	f 4,10	807	f 6,75
EC92	f 3,—	EF183	f 4,75	OD3	f 5,25	UBC41	f 4,10	2050	f 9,75
EC95	f 4,75	EF184	f 4,75	PABC80	f 3,75	UBC81	f 2,75	5696	f 5,25
EC900	f 5,10	EF804	f 6,75	PC86	f 5,10	UBF81	f 3,10	5879	f 9,50
ECC40	f 5,50	EFL200	f 5,25	PC88	f 5,50	UBF89	f 3,40	6973	f 7,—
ECC81	f 3,75	EH90	f 3,10	PC92	f 2,75	UC92	f 3,—	7025	f 6,25
						UCC85	f 3,40	7199	f 6,75

TRANSISTOREN

Siemens AF139 f 4,50

Siemens AF239 f 6,50

Intermetal AF111 f 1,25

Amerk. OC16 f 2,50

Siemens TV-cel BY250 f 2,75

Sil. laagspanningscel 30 volt,

1 amp. f 1,75

2 amp. f 3,25

18 amp. f 4,75

Wees uw eigen importeur, en trek profijt van de lage Duitse prijzen !!

DAT KAN ALLEEN BIJ UNIPOL

Uit fabrieksrestant van middelgrote Duitse radio-fabriek: 4 BANDENSUPER (LG, MG, KG en FM), 4 druktoetsen en moderne novalbuizen voor inbouw

Weggeefprijs f 72,50

2 stuks voor f 140,—

Krachtige tropenontvanger voor inbouw: MG en 3 x KG, 5 druktoetsen en 6 moderne novalbuizen ECH81, EBF89, EBF89, EL84, EM84 en EZ80. Duits fabrikaat f 110,—

Onverwacht weer ontvangen uit NATO voorraden de reeds veel verkochte kortegolfontvanger MKIIIWS19. Voor ontvangst der amateurzenders, scheepvaart, telefoonverkeer via Radio Scheveningen, en kortegolfomroepbanden. Bereik 37,5—150 meter f 80,—

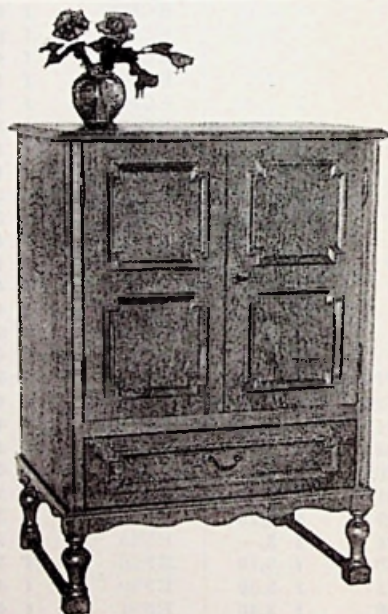


GEEF UW OUDE TV-APPARAAT EEN NIEUW GEZICHT!!!

Uit lopende produktie van een der oudste en bekendste Duitse meubelmakerijen inbouwmeubel in Oudduitse barokstijl, voorzien van twee deuren, klep en uitzwenkbare rechterzijwand. Afm.: 100 x 70 x 47 cm; binnen: 56 hoog, 63 breed, 42 diep.

Wordt geleverd ongekleurd en ongelakt voor f 223,—

Kan op bestelling worden uitgevoerd in oud noten of oud eiken standaardkleur en afgewerkt in matte slijplak, die in drie lagen wordt opgebracht, meerprijs f 28,50



Opnieuw ontvangen:

Coax-kabel op rol van 100 meter f 37,50

Elco's 2 x 50 µF, 350 V, per 5 stuks f 9,—

Ferriet staafantennes 160 x 10 mm, compleet op beugel met LG- en MG-spoel, met aansluitstrip f 5,75

Dubbele afstemcondensator hiervoor, op kogellagers, met vertraging f 3,95

Uit overtollige voorraad van het Bundes-Schützenverband partij lichte luchtkarabijnen, gloednieuw in originele water- en luchtdichte fabrieksverpakking. Tsjechisch fabrikaat met getrokken loop, met trekken en velden, zelfwerkende zeer betrouwbare sluiting, lichte trekker met drukpuntwerking en verstelbaar vizier. Diepzwart geblauwd en op hoge zuiverheid berekend; lengte ruim 90 cm; spotkoopje f 58,50

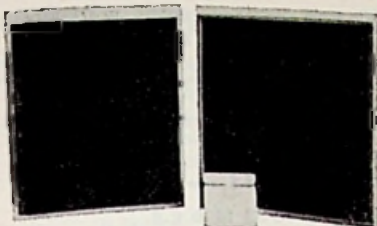
Munitie 4,5 mm in Nederland vrij verkrijgbaar bij sportzaken.

Extra zware uitvoering met langere schootsafstand en ingeslagen serienummer f 64,50



Levering zolang de voorraad strekt rechtstreeks vanaf onze magazijnen te Hamburg en Bremen. Geen folders of prijs lijsten.

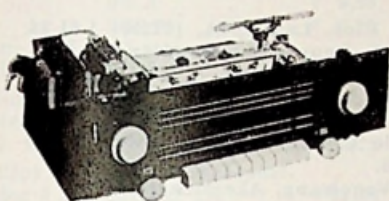
UNIPOL biedt aan:



Nog 1800 stuks hermetisch gesloten **STENTOR RAUMTON HI-FI klankboxen**.

Ombouw vervaardigd van ruim 15 mm dik massief teakkleurig Afrikaans edelhout, 3 luidsprekers waarvan 1 dubbelconus 17 cm Ø en twee hoogtoon PR303 (Siemens) met in serie geschakelde condensatorfilter. Afmetingen 250 × 580 mm en slechts 95 mm diep door toepassing van speciaal dempingsmateriaal. Past in Uw boekenkast. Aangegeven waarde DM 165,— per stuk. Moet weg voor weggeefprijs, 2 stuks in doos samen f 135,—
Door vroegtijdige liquidatie van de fabriek nog enkele stuks zonder luidsprekers, doch verder compleet met dempingsmateriaal. Inbouwvoorschrift in de Nederlandse taal wordt meegeleverd, 2 stuks voor f 75,—

Nog voorradig partij **STENTOR MINIBOXEN** met kleine schoonheidsfoutjes. Afmetingen 360 × 300 × 75 mm met 3 luidsprekers, 1 laagohmige dynamisch en 2 statische hoogtoon. Box van massief afro-teak. Wordt geleverd per doos van 2 stuks samen . . . f 49,— (opruimingsprijs)



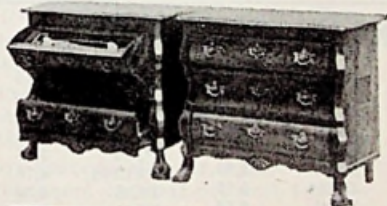
UNIEK AANBOD: Wereldontvanger met FM-band!!!

Duits fabrikaat, gloednieuw, bereiken 19-49, 49-180, 180-550, 1000-2000 meter overlappend en FM-band van 87-104 MHz. Buizen ECC85, ECH81, EBF89, ECC83, EL84, EZ80, EM84 en 2 dioden. 10 druktoetsen, dubbele toonregeling, duplex afstemming, 6 extra aansluitingen: antenne, aarde, dipol, pickup, bandrecorder en extra luidspreker. Zeer stabiele professionele uitvoering, afstemschaal 485 × 125 mm, met schema f 185,—

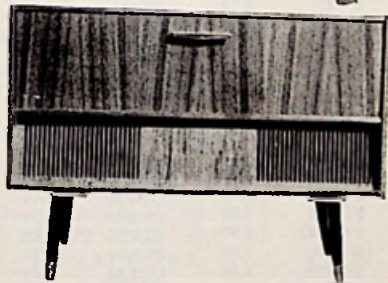
Thans ook leverbaar met MG, 3 × KG en FM, stereo-uitgang (2 × ECC83, 2 × EL84), 13 druktoetsen f 195,—



INBOUWRADIO speelklaar. Fabrieksnieuw met LG, MG, KG en FM. Buizen ECC85, ECH81, EBF89, EABC80, EL84, EZ80 en EM84, dubbele toonregeling, duplex afstemming, aansluiting pickup of bandrecorder, afstemschaal 590 × 100 mm f 145,—



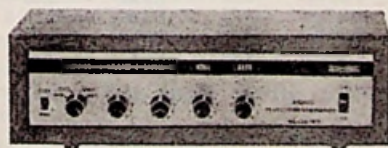
Voor liefhebbers waardevol klassiek inbouwmeubeltje voor radio, versterker, pickup. Uitvoering eiken of opgelegd noten naar keuze. Kleur bruin antiek, met 2 reeds ingebouwde luidsprekers. Afmetingen 750 × 400 × 650 mm f 195,—
idem, met opslaand bovenblad f 245,—
Enkele stuks met kleine schoonheidsfoutjes of lichte transportschade, zolang de voorraad strekt voor respectievelijk f 145,— en f 190,— (opruimingsprijs)



Baby-bandrecorder, Duits fabrikaat, werkend op 4 staafbatterijen. Compleet speelklaar inclusief microfoon, dubbele oorschelp, 3 inch spoeltjes en proefbandje. Afmetingen 220 × 160 × 60 mm . . f 39,50

UIT FABRIEKSRERSTANT.

Nieuw en onbeschadigd, kleine partij naturel teakhouten salonmeubels voor inbouw radio en pickup, afmetingen 1000 × 380 × 750 mm f 90,—
Idem luxe uitvoering met extra bergruimte voor bandrecorder of platen f 98,—



STEREO VERSTERKER 2 × 8 W all transistor, compactbouw, L.B. Electronic. Aparte ingang voor radio, tape-recorder (10 kΩ), kristal pick-up (500 kΩ), en magnetische pick-up (20 kΩ). Output 5 Ω, 25-20 kHz, 220 V. Afmetingen 26 × 13,5 × 7,5 cm f 225,—

Levering zolang de voorraad strekt. Geen folders of prijslijsten.

Onze prijzen zijn franco huis, inclusief alle kosten, invoerrechten inbegrepen. U kunt bestellen door overmaking op ons bankkonto nr. 3190071 van de DEUTSCHE BANK in Bocholt, of per briefkaart (15 ct.) waarna U bij ontvangst aan de bezorger betaalt.

UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üb. Bocholt
Deutsche Bundesrepublik



SERVICE-GIDS

ELEKTRO AKOESTIEK

door
HEINZ RICHTER
ING.

Inleiding in de servicetechniek van elektro-akoestische apparatuur, waarbij speciale aandacht wordt besteed aan geluidsbandapparaten.

Heinz Richter heeft reeds de dank en bewondering verworven van talrijke radio- en televisie-reparateurs door zijn service-gidsen voor deze vakgebieden. De systematische opzet van deze boeken is namelijk uiterst eenvoudig, bijzonder praktisch en gloednieuw.

Opsporing van fouten vindt in deze boeken namelijk plaats door uit te gaan van de verschijnselen in de luidspreker of op de beeldbuis, waardoor de tijd, nodig voor de lokalisatie van een fout aanzienlijk wordt bekort.

De service-gidsen van Richter zijn praktijkboeken, die veel kostbare tijd besparen en efficiënt werken mogelijk maken.

Een greep uit de inhoud:

Inrichting en inventaris van de servicewerkplaats voor elektro-akoestiek - Reparatietechniek aan magnefoons - platenspelers - andere elektro-akoestische apparaten - Meettechniek - Tabel voor het snel zoeken van de meest belangrijke storingen.

Service-gids Elektro-Akoestiek

134 blz., 56 afbeeldingen en schema's, waarbij vele in twee kleuren; met als uitslaand vel de supersnelle storingzoektafel.

Gebonden in plastic band f 9,75

Van dezelfde auteur verschenen bij ons:

SERVICE-GIDS TV-TECHNIEK

160 pag., 89 afb., geb. f 9,75

SERVICE-GIDS RADIOTECHNIEK

132 pag., 83 afb., geb. f 9,75.

Æ. E. KLUWER

TECHNISCHE BOEKEN

DEVENTER - ANTWERPEN

Deventer: Postbus 23 - Tel. 05700-1 07 22.

Giro 863924.

Ook verkrijgbaar bij Boek- en Radiohandel.

BEELDBUIZEN

AW43-80 . f 45,-	AW47-91 x . . f 55,-
MW43-69 . f 45,-	AW53-88 x . . f 65,-
AW53-80 . f 60,-	AW59-90/1 x . f 65,-
MW53-80 . f 60,-	A47-11W x . . f 75,-
MW53-20 . f 60,-	A59-11/12W x . f 85,-
AW43-88 x f 45,-	MW61-80 x . . f 100,-

Bij typen gemerkt met x wordt f 10,- statiegeld berekend indien oude beeldbuis niet eerst ingeleverd wordt.

Levering franco, oude buis franco inzenden.
12 maanden garantie vanaf leveringsdatum.

NBF Dorpsstraat 41-43 — MIJDRECHT

Tel. 02979-30 93 of 020-19 75 82 of b.g.g.
020-12 48 68 (24 uur per dag).

Depot voor

Alkmaar: Radio Elco, Laat 204A, (02200) 1 61 23.

Amsterdam: J. H. Bouma, Langswater 274 -

(020) 19 75 82 b.g.g. 12 48 68.

Den Haag: Wébé, Acacialaan 4, Rijswijk -

(070) 98 96 67.

Groningen: Radio Crescendo, Zwanenstraat 24 -

(05900) 2 88 90.

Heerlen: Radio Vogelzang, Akerstraat 72 -

(04440) 1 60 55.

Rotterdam: Fa. v/h A. van der Lee, Jacob Cats-

straat 106 - (010) 28 48 47.

Utrecht: ALCOO, Australiëlaan 24 - (030) 8 00 73.

Verzendingen door onze depots geschieden niet franco, ook de oude beeldbuis dient dan niet franco ingeleverd te worden.

ELEKTRONEN BUIZEN

DY86	2,70	EF183	3,40	PCL82	3,15
DY87	3,05	EF184	3,40	PCL84	3,60
EABC80	2,70	EL41	3,60	PCL85	3,60
EB91	1,80	EL81	3,85	PCL86	3,40
EBC91	2,05	EL84	2,50	PF86	3,15
EBF80	2,70	EL95	2,70	PFL200	4,75
EBF83	2,95	EM84	3,15	PL36	4,30
EBF89	2,70	EY81	2,70	PL81	3,85
EC86	3,85	EY86/7	2,70	PL82	2,80
EC88	3,85	EZ80	2,-	PL83	3,40
EC91	3,15	EZ81	2,25	PL84	2,70
EC92	2,50	PABC80	3,05	PL500	4,95
ECC81	2,90	PC86	4,30	PY81	2,50
ECC82	2,50	PC88	4,30	PY82	2,50
ECC83	2,50	PC92	2,50	PY83	2,50
ECC85	2,70	PC93	2,70	PY88	2,95
ECC88	4,05	PCC84	3,15	UABC80	2,70
ECH81	2,50	PCC85	2,70	UBF80	2,70
ECH83	3,05	PCC88	4,05	UBF89	2,70
ECH84	3,05	PCC189	4,05	UCC85	3,05
ECL82	3,15	PCF80	2,80	UCH81	2,70
ECL84	3,90	PCF82	2,60	UCL82	3,60
ECL86	3,60	PCF86	3,60	UF80	2,70
EF80	2,50	PCF200	4,75	UF85	2,70
EF85	2,50	PCF802	3,40	UF89	2,70
EF89	2,50	PCH200	3,85	UL84	2,70
		PCL81	3,95		

Silicium diode BY250 per 20 stuks f 50,- (piekwaarde 1700 V.

1. Absoluut nieuwe buizen met volle garantie.
2. Deze prijzen zijn strikt netto.
3. Verzending niet FRANKO onder rembours.
4. Bij afname van minder dan 20 stuks 10 % kleine order toeslag.

Fa. J. H. Bouma

Langswater 274. Postbus 9083

AMSTERDAM (Osdorp)

Tel. 020-19 75 82

of b.g.g. 12 48 68.

Fa. Wébé

Acacialaan 4

RIJSWIJK

Tel. 070-98 96 67.

Verhuur van PHILIPS televisie-camera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en VIDEO RECORDER door geheel Nederland.

Vierkante draaispoelmeters met transparant front

86 × 78 mm	0-30 V	f 6,95
	0-70 V	f 6,95
	0-350 V	f 4,95
	0-150 mA	f 6,95
	0-2 A	f 6,95
	0-10 A	f 6,95

idem 43 × 43 mm 1 mA (schaal 0-30 V + 0-0,5 A) f 6,50

Philips vierkante draaispoelmeter 0-800 μ A (120 mV) afm. 12 × 12 cm met spiegelschaal f 19,75

Philips vierkante draaispoelmeter 9 × 9 cm 0-23 μ A f 22,50

idem 0-400 μ A f 15,50

idem 0-6 V f 14,—

Sub-miniatur draaispoelmeter 0-200 μ A \emptyset 12 mm voor afstemind. en batterijspanningsmeting f 1,75

Rohde en Schwarz microfaradmeter type KZT-BN5400 0,05 t/m 5000 μ F in 11 stappen f 175,—

Philips oscillograaf type GM5656 f 375,—

Philips meter met handgreep 50 μ A/100 mV type A90.60.84, slechts f 49,95

Metrix universeelmeter, spanbandsysteem 40 000 Ω per volt f 180,—

Draaispoelmeter 0-150 mA \emptyset 63 mm f 2,75

Regeltransformatoren (Variac) fabr. Philips prim. 220 V sec. 0-220 V, 1750 W f 65,—

sec. 0-260 V, 2080 W f 95,—

Autotrafo 60, 70, 85, 105, 220 V, 330 W f 6,95

Trafo, prim. 220 V, sec. 8 - 9 - 9,2 - 9,6 - 10 - 10,5 10,8 - 11 - 11,5 - 11,8 - 12 V, 50 A f 38,50

Trafo prim. 220 V, sec. 6 - 7 - 8 - 9 - 10 V, 25 A f 21,50

idem 36 A f 29,50

Tokai 2 × 10 W transistor stereo versterker, dynamische ingang f 175,—

Stereo hoofdtelefoon 8 Ω f 27,—

Koffer van Tandberg recorder type 823/824 van f 67,50 voor f 24,95

10-aderige kabel (8 gekleurde aders) 0,3 mm massief, en 2 soepele afgescheiden aders, 0,35 mm), per meter f 0,45

40-aderig grijze telefoonkabel, per meter f 1,75

Trilleromvormer in waterdichte metalen kast 6 - 12 - 24 V type PP114/VRC3 f 9,75

Koperfolie printplaat, 1½ mm dik 20 × 20 cm f 0,70
20 × 30 cm f 0,95

Flesje etsmiddel, 30 cc f 0,75
Flesje afdeklak, 30 cc f 0,75

Autoradio compleet met speaker en ontstoring, 6 of 12 V f 108,—
6 transistor zakradio 10 × 6 × 2½ cm, slechts f 21,50

UHF-converter met ½ jaar garantie f 62,50

Philips UHF-tuner met PC86/88 f 24,75

idem met transistoren f 29,50

Amerikaanse steker (platte pennen) per 10 stuks f 2,—

DY87 voet met 2,5 m afgeschermd kabel f 3,75

Ero ontstoringcondensator 0,2 μ F + 2 500 pF, 250 V f 0,95

Trilleromvormer 12 V - 250 V/50 mA, DC f 14,95

Multiper 10 W balansversterker, met ingebouwde omvormer, 12 V, DC f 55,—

Gevasonor tapehaspel, 22 cm f 1,95

Philips 20 W SQ-versterker type EL6405 f 345,—

Afstemcondensator 100 pF met as, steatiet uitvoering, dubbel gelagerd f 0,75

Landys en Gyr tijdschakelklok voor etalageverlichting f 27,50

idem 127-220 V, 3 × 15 A met zondagstand f 45,—

Televisiecamera met opgebouwde monitor f 1450,—

Tussenmeter 5 A, 220 V f 9,75

Drukkamerbox type 72K 5 Ω 10 W afmeting 28 × 25 × 19,5 cm f 95,—

Orion 6-transistortaperecorder met oortelefoon, microfoon en tape voor batterij en lichtnet van f 198,— voor f 124,50

Aiwa microfoon (kristal) met schakelaar, slechts f 5,95

TV-documentatie deel I f 15,50

aanvulling deel I f 11,80

TV-documentatie deel II f 15,50

aanvulling deel II f 11,80

Amphenol-plug met chassisdeel, 8 poli type 26-4501-8s f 7,50

Miniatur motortje met wormwiel 3 V, afmetingen 35 × 20 mm f 2,25

Indola motortje 12 V, AC 17 W, afmetingen 8 × 6 cm, asdikte 5 mm, 2800 toeren f 6,75

EMI elektromotor, 220 V zelfaanlopend, ½ pk, 1400 toeren met rem (centrifuge) f 22,50

Philips pijpsleuteltje 5 mm f 0,25

Minimum postorder f 10,—.
Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling.
Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.

4 W draadopropversterker met buizen AL4 en 1805, in metalen kast, 220 V f 7,50

Relais: fabr. Philips 3 000 Ω 3 × omsch. f 3,50

10 000 Ω 3 × omsch. f 4,50

20 000 Ω 3 × omsch. f 4,50

Teakhouten sokkel voor Tandberg recorder type 824 van f 35,— voor f 7,95

Urenteller 0-9999,9, 220 V f 14,95

Amateur Vidicon fabrikaat EMI type 10 667 M slechts f 120,—

Philips variabele condensator, type 5127 (2 × 500 pF) van f 7,— voor f 1,75

Variabele condensator 2 × 500 pF, met en zonder vertraging, slechts f 0,75

Accugelijkrichter 6/12 V, 6 A met beveiliging en meter f 37,50

idem 10 A f 79,95

Dioden CG83H = PhOA47 f 0,30

CG63H = PhOA5 f 0,30

CG84H = PhOA92 f 0,30

Siemens AC151 Ra VI f 3,25

Sil Planar 2N2926 Gr. f 2,10

N-Epoxy FET 2N4303 f 5,50



MINISTERIE VAN DEFENSIE

Bij het laboratorium elektrotechniek van de afdeling technische studie van de Koninklijke Militaire Academie te Breda kan worden geplaatst een

TECHNICUS - ELEKTROTECHNIEK

in het bezit van het diploma radiotechnicus of elektrotechnicus NERG of PBNA of een daaraan gelijkwaardig diploma.
Enkele jaren ervaring in digitale schakeltechniek is vereist.

Van deze functionaris wordt verwacht dat hij in staat is om — onder academische leiding — een modern universeel informatie-systeem van bescheiden capaciteit op te bouwen en in bedrijf te houden ten behoeve van onderwijs-, onderzoek- en instructie-doeleinden.

Tot zijn taak behoort tevens het — eveneens onder leiding — ontwikkelen van digitale aanpassingsapparatuur voor verdere uitbouw van het toepassingsgebied, alsmede het verwerken van resultaten van metingen en beproevingen.

- rang en salaris mede afhankelijk van leeftijd en ervaring
- premie AOW voor Rijksrekening
- gunstige pensioen- en vakantieregeling met 6 % vakantieuitkering
- eventuele reis-, pension- en verhuiskostenvergoeding volgens de geldende bepalingen.

Sollicitaties te richten aan de secretaris van de afdeling technische studie van de Koninklijke Militaire Academie, Kasteelplein 10 te Breda.

RADIO ROTOR

Kinkerstraat 53-55 - Amsterdam W.

Tel. 8 53 15 en 8 72 89. Postgiro 466928.

Maandags gesloten.

Leser recorders. Het goede merk, stabiele uitvoering, alleen bij ons van f 398,- nu f 198,-. In 4-spooruitvoering van f 525,- nu f 228,-. Microfoon f 15,-. Pracht inbouwradio met L + M + K + FM; 6 druktoetsen, hoog en laag regelaars; 7 novalbuizen; oog; rec.- en pick-up-aansl., prima super voor slechts f 129,75. Philips nieuwe 2e net inbouw-tuner, transistor! van f 45,- nu f 22,75. 3 Transistor Walkie-talkies, per paar f 59,75. 5 Tr. Walkie-talkies per paar f 99,75. Grondig dictafoon, occasions, industriële uitvoering, zeer sterk, van f 650,- nu f 69,75.

Verzendingen onder rembours.

Wegens ziekte

te huur of te koop aangeboden een TV-, radio- en elektrozaak, nieuwbouw, grote klantenkring, voor goede techniker goudmijn. Beste ligging in groot dorp, met 3 maanden te aanvaarden, bovenwoning is reeds vrij.

Brieven onder no. 1960 bur. dezer.

Het
vertrouwde adres in
gebruikte TV's
voor
technici en handelaren

UNIEKE PRIJZEN

43 cm vanaf f 35,—

53 cm vanaf f 60,—

Ook beter genre steeds voorradig, spelend. Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor f 25,—

Prijs op aanvraag.
Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.

Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open
Tel. 02150 - 1 18 78.

Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM

Tel. 0 20-71.30.47

Het speciale adres in Amsterdam voor al Uw radio- en televisie-onderdelen, ook voor aankoop van radio's, TV en bandrecorders enz.

N.V. Cinecentrum Hilversum

De geluidsafdeling van ons filmbedrijf heeft een plaats vacant voor een

Aankomend technicus

Na een inwerkperiode zal deze medewerker hoofdzakelijk worden belast met geluidstechnische werkzaamheden in de buitendienst en deel uitmaken van film-reportageploegen die regelmatig meerdere dagen aaneengesloten in het land verblijven.

Gevraagd wordt een energieke jongeman die de militaire dienstplicht heeft vervuld en die tenminste in het bezit is van het diploma radiomonteur NERG. Een behoorlijke algemene ontwikkeling benevens inzicht en belangstelling in het medium film zijn vereist.

Het salaris wordt vastgesteld op basis van leeftijd, opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan N.V. Cinecentrum, afd. personeelszaken, Postbus 508, Hilversum.

Gevraagd:

RADIOMONTEUR

in staat alle voorkomende reparaties aan radio-apparatuur praktisch zelfstandig te verrichten.

Theoretische zowel als praktische scholing zijn derhalve beslist vereist.

Hebt u hiervoor belangstelling?, belt u dan even ons telefoonnummer (030)-1 38 11 om een afspraak voor een onderhoud te maken.

Natuurlijk is uw schriftelijke sollicitatie even welkom.

Schuurman N.V.

OUDEGRACHT 260 — UTRECHT



Bij het Laboratorium voor Ruimteonderzoek worden gezocht

een **ELECTRONICUS** op **H.T.S.-niveau**

en

enige **ELECTRONICA-MONTEURS**
(NERG)

Het Laboratorium houdt zich onder meer bezig met het ontwikkelen, construeren en beproeven van elektronische ballon-, raket- en satelliet-apparatuur voor het meten van cosmische straling en röntgenstraling van de zon, alsmede van ultra-violet-straling van de sterren.

Sollicitatiebrieven te richten aan de Personeelsafdeling van het Laboratorium voor Ruimteonderzoek, Huizingalaan 121 te Utrecht.

ERRÉTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0,50

Gevraagd

SCHEMA VAN POWER SUPPLY-UNIT, no. 26, ZA22881; schema van amplifier RF no. 4, MK1, ZA26588; schema van unit master-oscillator, no. 2, MK2, ZA26589; schema van monitor-unit REF - KSKA87572/100. (schoon); schema van zend-ontvanger BC624-25. Brieven onder no. 1958 bureau van dit blad.

TV-CAMERA, geschikt voor closed-circuit, eventueel met bijpassende monitor. Bij voorkeur van gerenommeerd merk. W. Hilderink, Vinkenstraat 24, Zandvoort, na 19.00 uur: tel. 02507-3181.

Aangeboden

Elektronisch FABRIEKSORGEL, merk dr. Böhm, type Matador, spinetmodel, 4 octaafs klavier, zonder eindversterker, f 550,—. Tel. 020-5 24 01- Na. 19 uur.

TOONGENERATOR, 96-toons systeem Dr. Böhm, geheel printuitvoering met buizen ECC83. Niet geheel afgebouwd, f 210. Tel. 010-33 48 52.

REVOX D36, g.o.h., incl. 5 haspels band. Br. onder nr. 1959 bur. van dit blad.

RB, 25 nrs f 2,50; ~~RF~~ '61, '62, '63, '64, '65 à f 3,—; Funkschau '64 en '65 à f 2,50; Elektuw '61 t.m. '64 compl. f 5,—. Matthaei, Thorbeckestraat 39, Huizen (N.-H.), telefoon 31 08.

Philips elektronische SCHAKELAAR. Gerritse, Notendplein 85, Den Haag.

Philips CASSETTERECORDER EL3302, nieuw in orig. verpak.; siliciumverst. 50 W, 2 0/00 verv. bij 25 W met regelverst. + FET ing. In Kast. Tel. 01850 - 3 67 62.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

TV-TOESTELLEN, f 50,- en f 75,-. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

WERELDTRANSISTOR-RADIO, één jaar oud, van f 495,— voor f 300,—. Alle golfbereiken. Merk Toshiba. Type 16TL-625FB. Tel. 023-8 53 14.

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN

Gevraagd:

leraar elektronica

voor onze opleiding
elektronicatechnicus NERG.

Sollicitaties aan:

Elektronica-opleidingen Dirksen
Parkstraat 25, Arnhem

Universiteit van Amsterdam

vraagt voor het Antropobiologisch
Laboratorium

I h.t.s.-er

opgeleid en ervaren in elektronica,
met veel belangstelling voor het oplossen
van meet-technische problemen op een
breed gebied van de medische fysica;

II u.t.s.-er afd. elektr.

met diploma meet- en regeltechniek, of

elektronica-technicus

of

elektronica-monteur

met NERG- of ander vergelijkbaar diploma.

Voor elektronica-monteurs strekt het
bezit van een diploma U.T.S.
afd. elektronica tot aanbeveling.

Beide technici zullen worden belast met
— of worden betrokken bij — het testen,
modificeren, bedienen en onderhouden
van elektrische en elektronische
medische meetinstrumenten en van
elektronische apparatuur voor analoge
en digitale meetwaardenwerking,
alsmede met het toezicht op, of de
bediening van de klimaat-technische
installaties.

De werkzaamheden zullen in
samenwerking met het Laboratorium
voor Medische Fysica van de Universiteit
worden verricht.

Salariëring afhankelijk van leeftijd,
opleiding en ervaring.

Volledige schriftelijke sollicitaties
onder nr. 61957 te richten aan de Dienst
Personeelszaken van de Universiteit van
Amsterdam

Spui 21, Amsterdam-C.



ADVERTENTIE-OPDRACHTEN

tekst en drukmateriaal moeten uiterlijk de
15e van IEDERE MAAND 'S MORGENS
EERSTE POST IN HET BEZIT ZIJN VAN DE
ADVERTENTIE-AFDELING VAN
RADIO ELECTRONICA

om opgenomen te kunnen worden in het num-
mer dat de eerste van de volgende maand ver-
schijnt.

Advertenties die na de 15e binnenkomen worden
naar het volgende nummer verschoven.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA

PHILIPS FM13 met D13,
HF306, 2 x HF303, 2 x 9710
AM, evt. met 2 x acc. box
A8. Burg. Keizerlaan 233,
Leidschendam. Tel. 01761-
66 52.

Weg. oph. SET RADIO-TV-
BUIZEN, nw. en gebr.
± 200, f 250,—. Homperts-
weg 9, Schaesberg (L.).

Nwe 12 W HOOFDVERST.
+ aparte voeding f 90,—. J.
Maas, Lothariuslaan 80,
Bussum. Tel. 02959-1 47 16.

ERRÉTJES

Aangeboden

Vervolg van pag. 1266

BUISVOLTMETER, type
Kew, PV 200. - Gerritse,
Notenplein 85, Den Haag.

JAARGANG ~~RE~~ '63, '64,
'65, '66. Div. meestinstr.,
koellichamen, R's, C's, tran-
sistoren, onderdelen, 10 W
verst., trafokernen.
E. F. van Helden Jr., Par-
nassuspad 3, Rotterdam.

MAGNAFOX rec.dek, 3
mod.; Martin opn./weerg.
versterker; Saba stereo-
mixer, 4 ham.; Ph. lsp
9710AM.
A. J. W. van Eerden, Velle-
gendijk 11, Aalten.

Gloednieuw TD10 DEK met
3 koppen. Hoogste bidder.
H. te Landelaan 215, Rijs-
wijk.

De CENTRAAL-ANTENNE-
specialist. Firma A.R.T.S.
Utrecht. Tel. 8 13 22-2 97 91.

2-10 W EINDVERSTER-
KERS, 7 Ω uitgang, 1 stereo-
voorversterker, 2 luidspr.-
boxen (palissander) waarin
AD3800M. In één koop f 300.
Telefoon 04995-42 69.

Revov F36 STEREOREC.
2-sp. met 2200 meter tape,
plus spoelen f 675,—; Quad
22 control-unit, stereo
f 125,—; Acoustical 1101
HI-FI verst. 15 W f 80,—;
Wharfedale super 10/RS/DD
f 60,—; Philips HI-Quality
tuner met baskast en 2
tweeters f 175,—.

A. J. Koekoek jr., Nieuwe
Veenendaalseweg 218, Rhe-
nen.

10 W VERSTERKER (met
klein defect); B.V.M. (van
Dirksen, Velp); vele onder-
delen, o.m.: zware voeding
(voor stereo); veel elco's
(hoog- en laagspanning);
buisvoeten, draadsteunen,
montagedraad, afgescherm-
de kabel, buizen, gelijkricht-
cellen. Alles in één koop:
f 150,—. N. I. M. Stevens, H.
v. Viandenstraat 20, Achter-
veld.

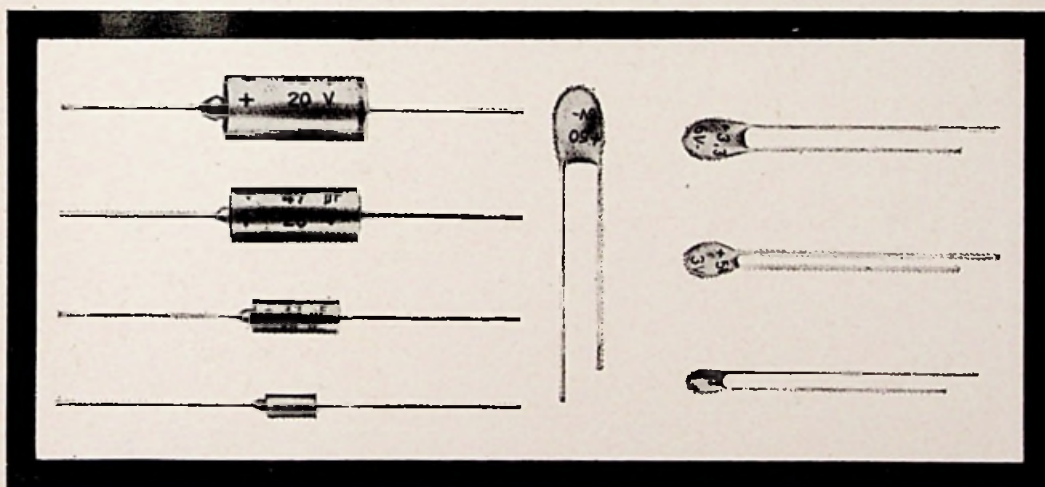
COMM.-ONTV. met pre-
select. en beat-osc., 10 freq-
banden tot 24 MHz, hoog- en
laag-ohm. uitg., 6 bzn. Pa-
neelinb. Zonder psa en
ldspr. Tevens BC624-AM te
koop. Tezamen f 125,—. H.
Nijntjes, Rubensstr. 11, Hen-
gelo. Tel. 05400-1 03 35.



Telefunken NSF tantaal condensatoren

Vijf belangrijke punten:

- lange levensduur
- kleine lekstroom
- groot temperatuurbereik
- hoge specifieke capaciteit
- schakelvast en ruisarm



Klasse 1

Gepoolde
tantaalcondensator
in DIN 44350 en
MIL-C-26655
uitvoering.

Klasse 2

In druppelvormig kunstharsomhulsel
met twee aansluitdraden aan één kant.
Bijzonder geschikt voor
meetapparatuur en draagbare
radio- en televisietoestellen.

TELEFUNKEN

7410.12/5

AEG

AMSTERDAM

Afd.
TELEFUNKEN Componenten
Postbus 1816 Tel. 020-62911

Vraag nadere bijzonderheden
over deze TELEFUNKEN NSF
tantaalcondensatoren.



Sprague brengt nu:

207 LOGISCHE SCHAKELINGEN IN PLASTIC DIP

**Kies uit 7 DTL- en TTL- families
in low-cost plastic dual in-line behuizing**

● **SSL* SERIE 1000A-TTL**
zeer snel - 5 nsec gates
60 MHz flip-flops

● **SERIE 5400A/7400A-TTL**
volledig uitwisselbaar
met andere fabrikaten

● **SERIE 400A-TTL***
low power: 4,5 mW/gate

● **SERIE 1200A
COUNTER/STORAGE ELEMENTS***
4-bit subsystems, te gebruiken
in combinatie met DTL en TTL

● **SERIE 8000A-TTL***
high speed of low power
naar keuze

● **SERIE 100A/600A-DTL***
high noise margin: 1,0 Volt

● **SERIE 800A-TTL***
high speed: 10 nsec/gate

Alle Sprague DIL-circuits kunnen geleverd worden in plastic-magazijnhouders voor automatische montage.

*Handelsmerk van Sprague Electric Co.

*Voor deze series geldt de Sprague/Sigmetics technologie uitwisselingsovereenkomst. Dit betekent voor U de zekerheid van een "meegeleverde second supplier".

Indien U de nieuwe overzichtscatalogus van Sprague Electric wilt ontvangen vult U dan s.v.p. onderstaande bon in.

INELCO HOLLAND N.V.,
A.J. Ernststraat 801, A'dam-Buitenveldert

- Stuur mij s.v.p. catalogus CN116K3
 Stuur mij regelmatig nieuwe documentatie over integrated circuits

Firma:

Afdeling:

T.a.v.:

Functie:

Adres:

(Alleen zakenadres s.v.p.)

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:

ineldo

A.J. Ernststraat 801 AMSTERDAM-Z-II
Tel. 020-42.17.22.

**SPRAGUE
WORLD TRADE CORP.**

Utoquai 41, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

Sprague® and "®" are registered trademarks of the Sprague Electric Co.