

RADIO

16e JAARGANG no. 6
JUNI 1968

f1,50

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELEKTRONICA

ELECTRONICA

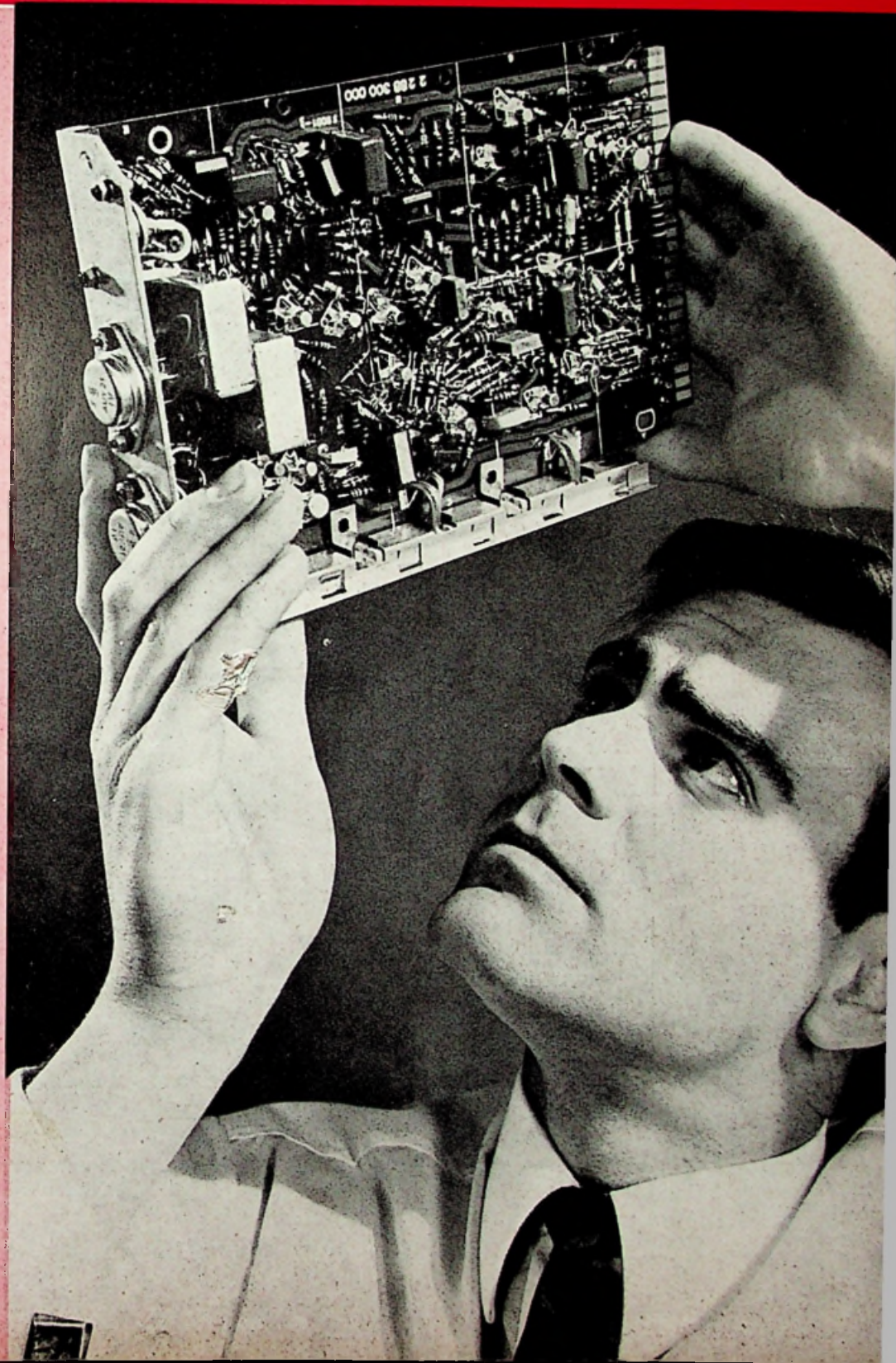
**FERROMAGNETISCHE
GEHEUGENS**
deel I

TIJDMETING

**1001
SCHAKELINGEN**

**VELDEFFECT
TRANSISTOREN**
deel III

**SYNCHROON
GELUID
bij FILM**
deel III



Ook in onze auto's grijpt de elektronica om zich heen. Ons beeld van deze maand toont een door Siemens op de Hannover Messe voorgestelde inrichting om elektronisch de benzine-inspuiting te regelen en daarmee de ontwikkeling van giftige gassen te voorkomen. Voorlopig nog duur, maar dat zal bij massafabricage veranderen.

ONGELOFELIJK!!

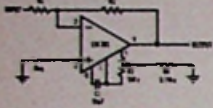


Operational Amplifier

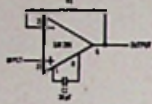
LM 101 - op. temp. -55° - $+125^{\circ}\text{C}$

LM 201 - op. temp. -20° - $+80^{\circ}\text{C}$

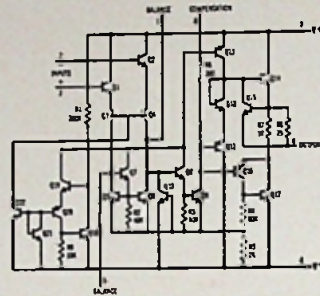
schema en aansluitingen



inverting amplifier with balancing circuit



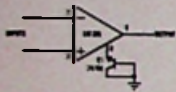
voltage follower



NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION

voltage comparator for driving DTL or TTL integrated circuits

top view



- Frequentie compensatie met één enkele 30 pF condensator
- Voeding: van ± 5 tot ± 20 V
- Zeer laag gebruik: 1,8 mA bij ± 20 V
- Continu kortsluitbeveiliging

Prijs LM 201 f. 39,-- (bij 100 en meer)



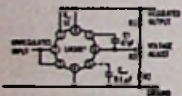
Spanningsstabilisator

LM 100 - op. temp. -55°C - $+150^{\circ}\text{C}$

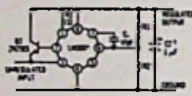
LM 200 - op. temp. -20°C - $+80^{\circ}\text{C}$

LM 300 - op. temp. 0°C - 70°C

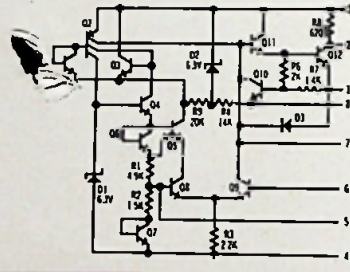
schema en aansluitingen



basic regulator circuit



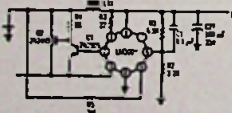
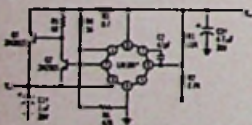
300 mA regulator



NATIONAL SEMICONDUCTOR CORPORATION

2 A regulator with feedback current limiting

2 A switching regulator



- Uitgangsspanning regelbaar van 2 tot 30 V.
- Regelbare kortsluitstroombeperking
- Uitgangsströmen boven 5 A mogelijk door het toevoegen van externe transistors
- Afmeting: TO 5

Prijs LM 300 f. 19,-- (bij 100 en meer)

Ingenieursbureau

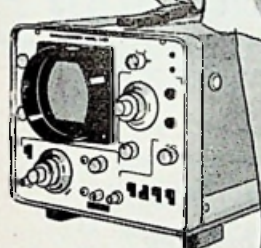
kh KONING EN HARTMAN N.V.

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

Volledige documentatie

zenden wij U op aanvraag gaarne toe.

Dit
is de
Cossor
CDU 130
meetscoop.
Hij
weegt
maar
6,4 kg.



Hij is met recht
een portable

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

Amsterdam: Stadhouderskade 6, telefoon (020) - 182821
Brussel: Galliërslaan 13, telefoon (02) 358062

N.V. UITGEVERSMIJ. A. E. KLUWER

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 5700-1 07 22
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

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

jaarabonnement f 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	H. J. v. d. Heide	E. P. Pils
P. Th. Bieger	G. A. H. Hesp	J. M. Rip
W. de Boeck	Th. v. d. Heuvel	R. Rooman
A. Callewaert	Th. J. M. Hille	J. M. Scholte
H. E. Charlouis	J. H. Jansen	D. Sleeman
D. C. van Dienenhoven	F. Jentink	W. Stevens
C. L. Doesburg	W. van de Kerkhove	H. Vlutters
R. Y. Drost	W. M. van Loock	S. Vonk
A. van Eyk	C. v. d. Maal	P. Vijzelaar
A. Groenendijk		H.J. van Zwolle

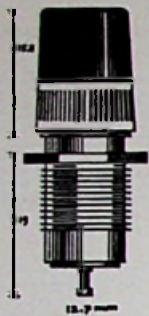
Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

In dit nummer :

Geluid en beeld in één groef	665
Fiarex 68	666
Intercomsysteem van Blaupunkt	667
Ferromagnetische geheugens, deel I	671
Tijdmeting	676
Meten en regelen op basis van geleidbaarheid	680
Beeldisicon, een verbeterde beeldorthicon	682
Opneembuizen en de vereisten voor KTV	684
1001-schakelingen	687
Veldeffect-transistoren, deel III	695
Draagbare cassettemagnefoons	702
Tijdrelais met schakeldioden, transistoren enz.	703
Meetschakeling ter bepaling van de verliezen in isolatiemateriaal	707
Armliften van Ortofon	712
Buizentester/steilheidsmeter	713
Synchroon geluid bij film met behulp van een ringgeugen	720
Precisie-oscillator CVO-100 met continu-variabele afstemming	725
Nieuws voor de Handel 666, 675, 683, 686, 701, 719, 728, 729, 730, 731, 732	

klein maar geweldig

nieuwe lamphouders van BURNDEPT

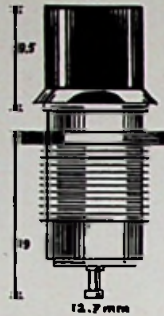


TYPE 256

optisch zuivere lens met perfecte lichtverdeling

Rood groen geel
blauw wit trans-
parant

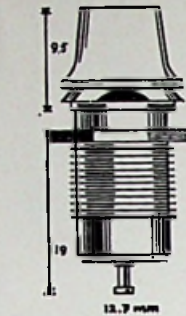
lampjes 6 V, 0,1 A, 3 000 uur
12 V, 0,1 A, 5 000 uur
28 V, 0,04 A, 25 000 uur



TYPE 258

met huls om zij-
waartse uitstraling te voorkomen

Rood groen geel
blauw wit



TYPE 260

afneembare lens,
maakt verwisselen
van kleur mogelijk

Rood groen geel
blauw wit



TYPE 270

zeer kleine uitvoering

Rood groen geel
blauw wit

lampjes
6 V, 0,07 A, 50 000 uur
12 V, 0,03 A, 10 000 uur



Wij leveren ook isolatiesets d.w.z. ring en aansluiting voor 2 aansluitingen. De kleuren en ook de afwerking van deze BURNDEPT lamphouders zijn buitengewoon mooi en voldoen zeer zeker aan alle eisen en geven cachet aan uw produkt. Prijzen en monsters op aanvraag. De levertijden zijn kort, echter nog niet uit voorraad.

Impag Electronica N.V., Minervalaan 82, Amsterdam-z. Tel. 020-721119

Een goede toekomst . . .

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

Door onze opleidingen

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

Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw 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.

Welk diploma wilt u behalen?

Transistortechneek
Elektrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Aspirant VEV- A en B
Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Scheepsradiotelefonist

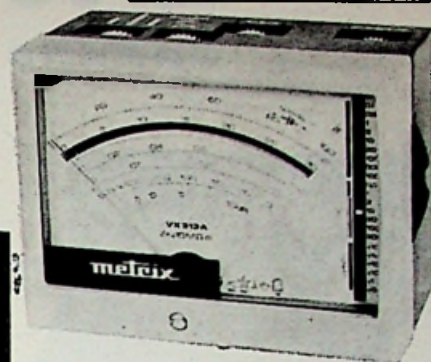


VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 151 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12

- Voortreffelijke kwaliteit
- Veelal uit voorraad leverbaar
- Vele accessoires

VX203A - f 375,- (netto)



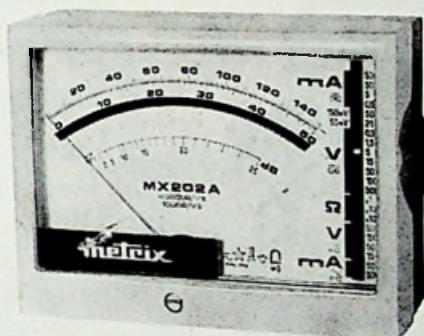
DC Ri. = 10 M Ω /100 M Ω
 — 100 mV (v.s.) - 1½ %
 V = 100 mV - 3000 V (v.s.) 10 ber.
 V ~ 300 mV - 300 V (v.s.) 7 ber.
 2½ % 30 Hz - 1 MHz
 Ω = 1 Ω - 50 M Ω 6 ber.

VX213A - f 375,- (netto)



DC 1 M Ω /V - 10 mV (v.s.) - 1½ %
 V = 10 mV - 1000 V (v.s.) 11 ber.
 I = 1 μ A - 10 A (v.s.) 13 ber.
 V ~ 10 - 30 - 300 V (v.s.)
 5 % 30 Hz - 1 MHz
 Ω = 3 Ω - 30 M Ω 3 ber.

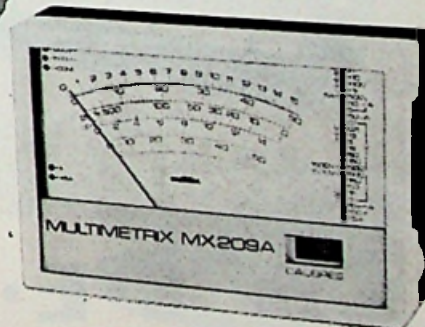
MX202A - f 180,- (bruto)



DC 1 M Ω /V - 10 mV (v.s.) - 2 %
 V = 10 mV - 1000 V (v.s.) 9 ber.
 I = 1 μ A - 10 A (v.s.) 8 ber.
 V ~ 300 mV - 300 V (v.s.) 6 ber.
 3 % 30 Hz - 1 MHz
 Ω = 3 Ω - 30 M Ω 3 ber.

DC 40 k Ω /V - 1½ %
 V = 50 mV - 1000 V (v.s.) 10 ber.
 I = 25 μ A - 5 A (v.s.) 7 ber.
 V ~ 15 V - 1000 V (v.s.) 5 ber.
 I ~ 50 mA - 5 A (v.s.) 3 ber.
 Ω = 10 Ω - 2 M Ω 3 ber.

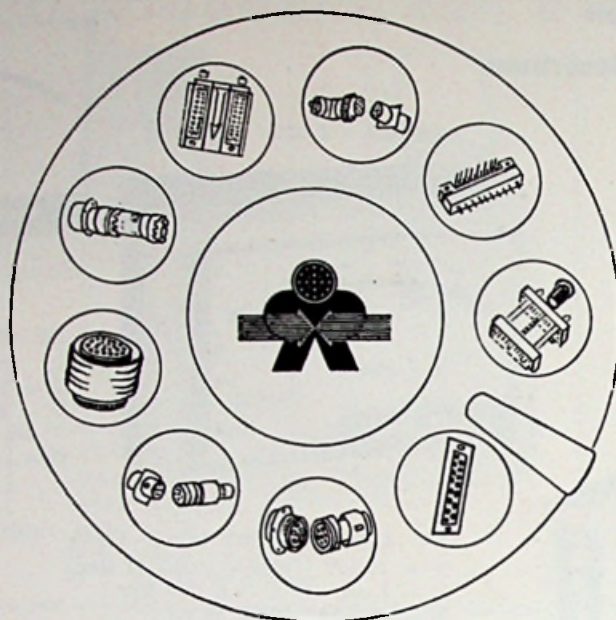
MX209A - f 140,- (bruto)



DC 20 k Ω /V - 1½ %
 V = 100 mV - 1500 V (v.s.) 9 ber.
 I = 50 μ A - 5 A (v.s.) 6 ber.
 V ~ 5 V - 1500 V (v.s.) 6 ber.
 I ~ 150 μ A - 1,5 A (v.s.) 4 ber.
 Ω = 2 Ω - 5 M Ω 4 ber.

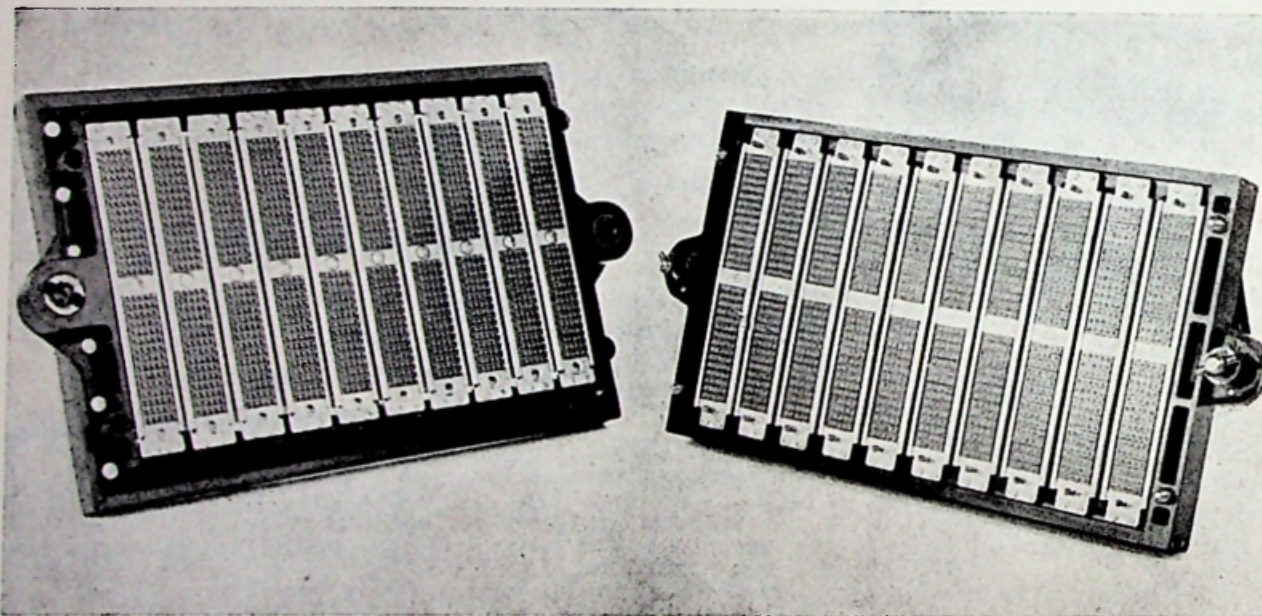
Uitgebreide technische gegevens bij de importeur:

KIES SOURIAU KONNEKTORS



OPBOUWSYSTEEM
SERIE 8140

OPBOUWSYSTEEM
SERIE 8140



S · E · B · S - NEDERLAND

EENDRACHTSWEG 68
ROTTERDAM-2
TELEX 24 050



TELEFOON 010- { 13 25 64
13 47 19
12 58 37



S · E · B · S - NEDERLAND

BRENGT



mini

SOURIAU

**De kleinste ronde metalen konnektor ter wereld.
Maximale kontaktdichtheid 7 tot 61 polig.**

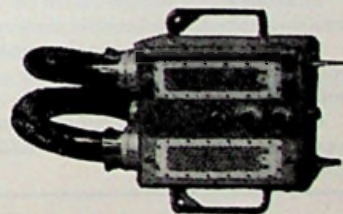
SOURIAU

Serie 85 volgens:

MIL. C 26482 C (U.S.A.)
Pr. L. 54125 (Fr.)
LN 29500 (W.Dtsl.)

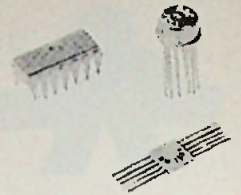
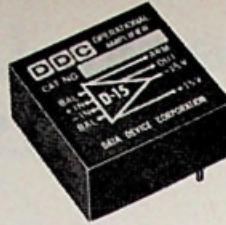
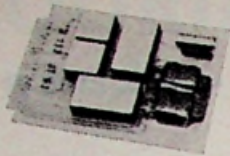


**Serie 8330
WATERDICHT
(600 M. waterkolom)**



**OMBILICAL konnektor
(ONTWIKKELINGSAFDELING
RUIMTEVAART - SOURIAU)**

Rotterdam, Eendrachtsweg 68. Telefoon 12 58 37 - 13 25 64 en 13 47 19. Telex 24050



HET KOST U NIETS!!...

(alleen een briefkaartje of telefoontje)

... om de NIEUWSTE catalogus met ALLE technische gegevens en de volledige prijslijst te verkrijgen van

DATA DEVICE CORPORATION U.S.A.

- Operationele Versterkers (óók micro-miniatur en naar Mil-specs.)
- Integrated Circuits (Mil Specs.)
- Instrumentation Versterkers
- Logarithmic Elements

Vertegenwoordiging in BENELUX:

HANDELSONDERNEMING

DESSING - ELECTRONICA

PARNASSUSWEG 205 - AMSTERDAM

Tel. 020 - 76 29 32 - 42 34 60

Marston Koellichamen reduceren de koelingsonkosten

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

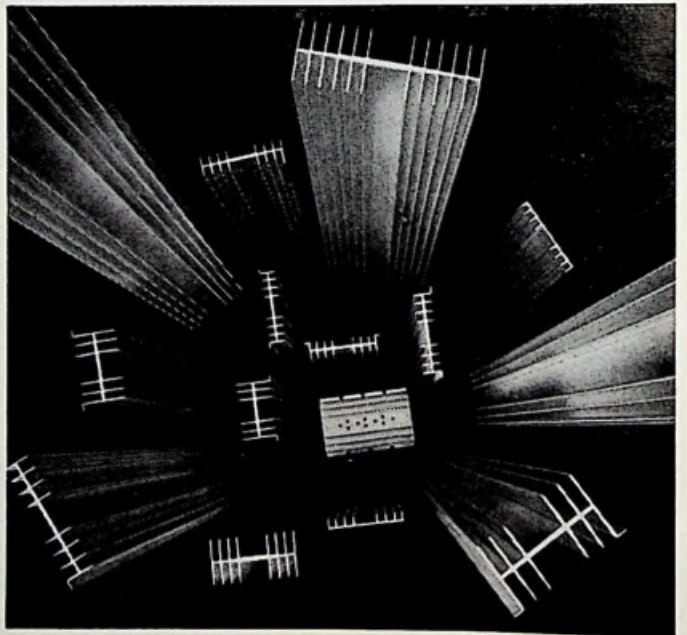
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectorie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidingsinrichtingen.

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

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

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

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



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

Naam _____

Straat _____

Plaats _____

Marston

Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England

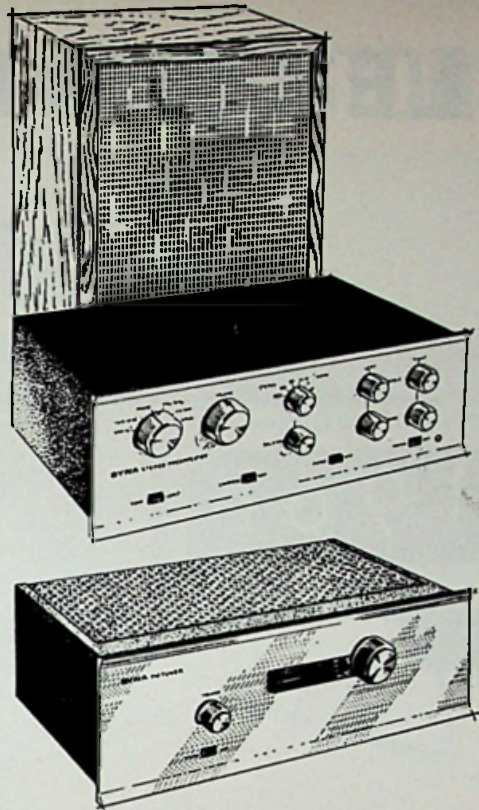
an IMI company



MAR. 360

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



DYNACO VERSTERKERS + LUIDSPREKERS

In Amerika staat de Dynaco versterker en FM-tuner volgens een recent consumer's report aan de top van de tientallen merken op dit gebied. Het programma omvat naast de wereldberoemde stereo-FM-tuner FM3x complete versterkers SCA35, mono-eindversterkers van 40 en 60 watt en stereo-eindversterkers van 2x17,5 tot 2x 60 watt, met aparte voorversterkers. Alle versterkers hebben een zéér laag bromniveau. De eindversterkers geven minder dan 1% vervorming bij volle uitsluiting. De transistorversterker stereo 120 (2x60 watt) is bovendien elektronisch beveiligd tegen kortsluiting, overbelasting en het continu onbelast staan van luidsprekeruitgangen.

Door de grote vraag naar een op de Dynaco versterker aangepaste luidspreker kwam Dynaco met de Dynaco luidsprekerbox M-25, voorzien van 3 luidsprekers, nl. een lage-tonenspeaker van het „longtravel” conustype, een midden- en een hoge-tonenspeaker met scheidingsfilters. Het middenfrequentiespectrum is traploos instelbaar. De luidsprekers zijn, gerekend naar het afgegeven vermogen, klein gehouden en toch zwaar van gewicht. In drie houtsoorten leverbaar: teak, noten en palissander. Vermogen 25 watt, frequentiebereik 50-20.000 cps.

ACOUSTICAL HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V.

KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF, TEL. 02150-61 61 4

Voorts ontvangen wij u gaarne in onze toonzalen, gevestigd te:

Kortenhoef - Koninginneweg 54 - tel. 02150-61 61 4

Amsterdam - James Wattstraat 68 - tel. 020-946228

Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070-331933

Almelo - Grotestraat 133 - tel. 05490-3812

Terneuzen(depot) - Noordstr.38 - tel. 01150-2581

en Leeuwarden (depot) - Weerd 5 -

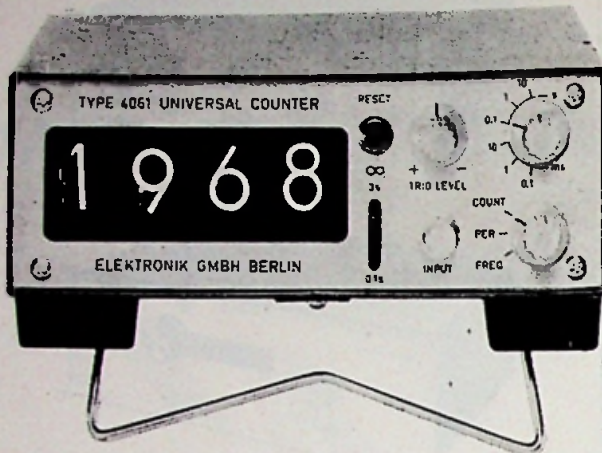
tel. 05100-24630

Levering geschiedt via de handel.

ELEKTRONIK GMBH, W.-BERLIJN

levert

elektronische tellers
digitale klokken
pulsgeneratoren
teldecaden

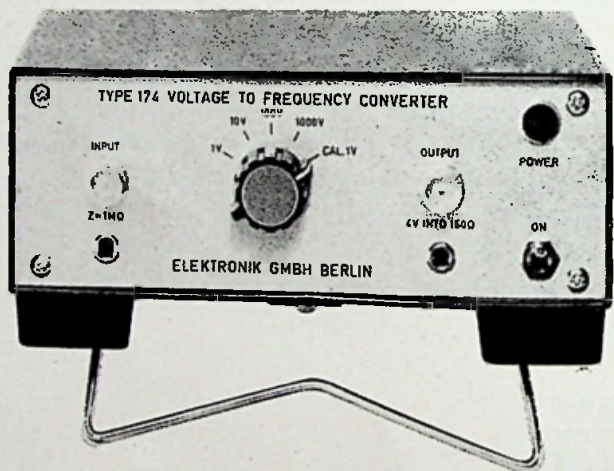


TYPE 4061

Elektronische teller 1 MHz met extra schakelaar „X 1” en „X 0,6” voor directe aflezing toerentallen.

TYPE 174

Spanning-frequentieomzetter. In combinatie met elke ELEKTRONIK-teller voor digitale spanningsmeting 100 μ V-1000 V, onnauwkeurigheid $\pm 0,1$ %.



Uitvoerige inlichtingen bij de alleenvertegenwoordiging:

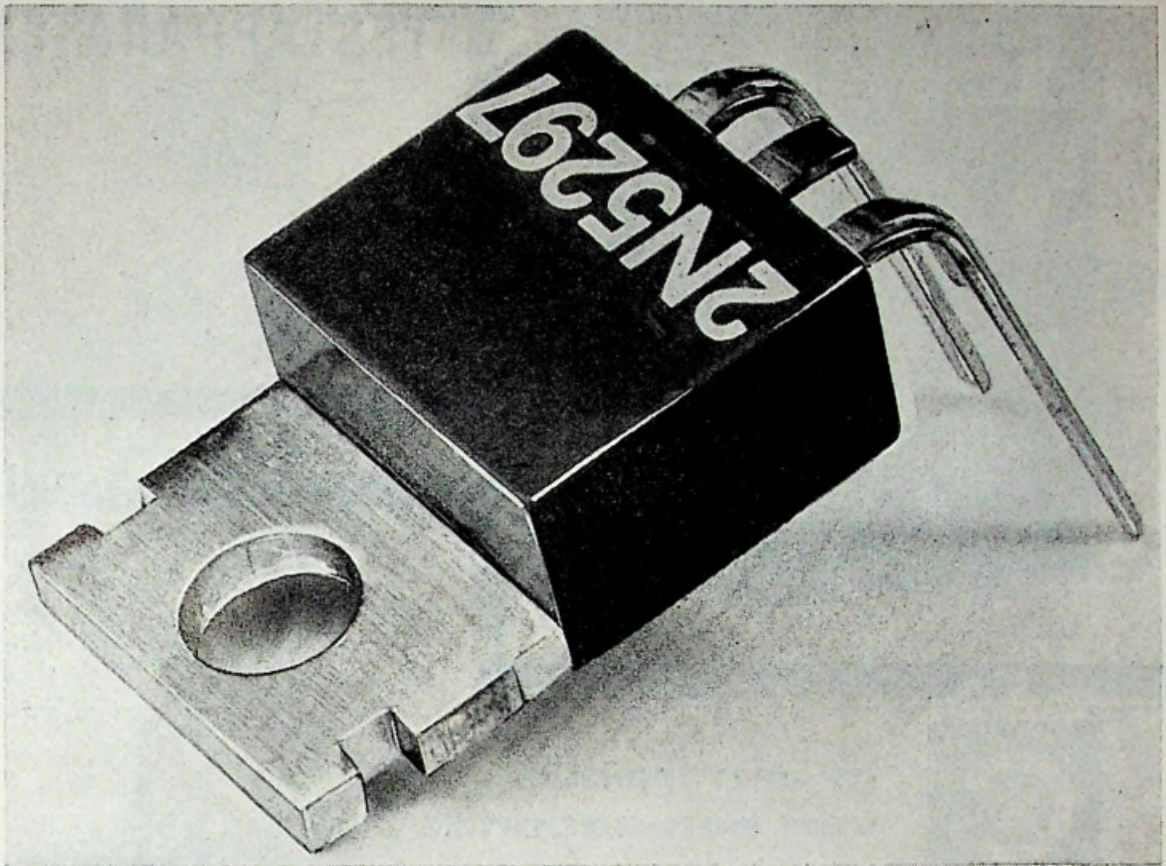
AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

POSTBUS 4094

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

HAAGWEG 149

RCA POWER TRANSISTORS



THERMAL RESISTANCE

$\Theta_{J-C} \text{ --- } 3,5 \text{ } ^\circ\text{C/W}$

	2N5293 2N5294	2N5295 2N5296	2N5297 2N5298	
V_{CBO}	80	60	80	V
$V_{CEV(sus)}$	80	60	80	V
$V_{CER(sus)}$	75	50	70	V
$V_{CEO(sus)}$	70	40	60	V
V_{EBO}	7	5	5	V
I_C	4	4	4	A
I_B	2	2	2	A
P_T	36	36	36	W
FREE AIR	1.8	1.8	1.8	W

For medium-Power Switching
and Amplifier Applications

inelo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A.J. Ernststraat, 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



LEADER

TV-FM RADIO & AUDIO TESTAPPARATEN

IMPORTEURS:

IHK

INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR
ZEEKANT 94 J-G - DEN HAAG
TELEFOON 070 - 55 98 74



**In een fractie
van een seconde**



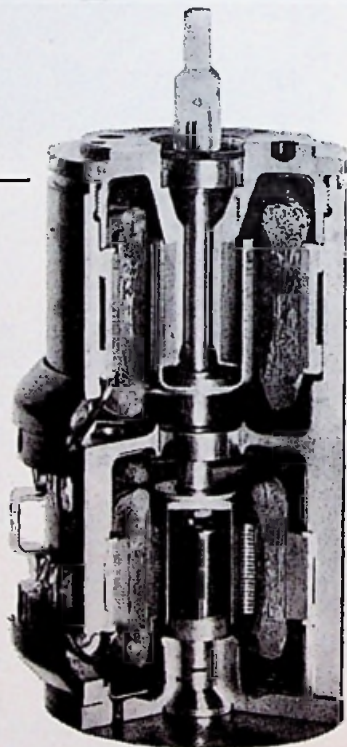
kan de draairichting van een
stuur- of regelaandrijving met
een tweefasige servo-

MOTORGENERATOR
van Contraves omgekeerd worden.

Types voor 50 en 400 Hz. Toerentallen tussen ca. 3000 en
10.000 OMW./MIN. Koppels (aan de motoras) tussen 80 en
500 gcm. Generatorspanning ca. 2V per 1000 OMW./MIN.
Bijpassende getransistoriseerde versterkers leverbaar.

CONTRAVES

ZÜRICH



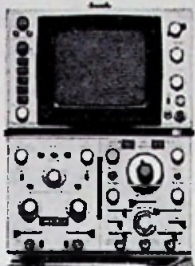
VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18

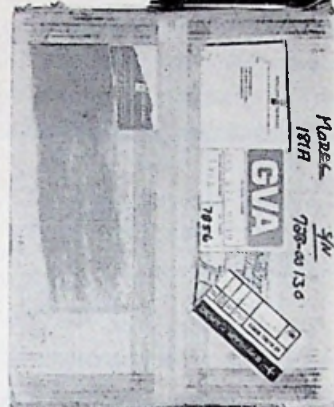
CO-4B

De oscillograaf met drie mogelijkheden

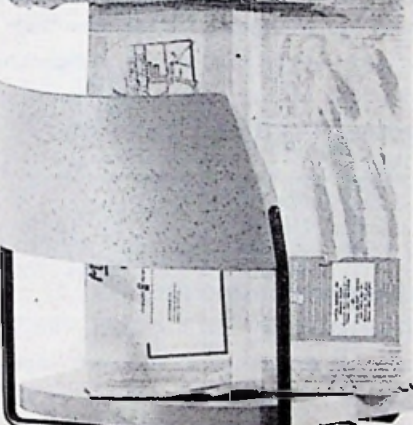
De 181A van Hewlett-Packard



1. Het is een draagbare scope met insteekmogelijkheden



2. Een geheugen oscillograaf



3. Een variabele persistentie oscillograaf

**100 MHz
BANDBREEDTE**


Voor de eerste maal zijn de geheugen- en variabele persistentiemogelijkheden tezamen gerealiseerd in een hoogfrequent oscillograaf. De 181A heeft een bandbreedte van 100 MHz en 5 mV gevoeligheid. Bovendien is deze oscillograaf met insteekeenheden zeer compact en draagbaar.

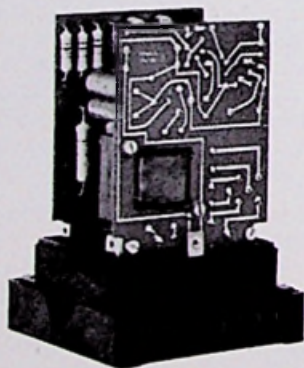
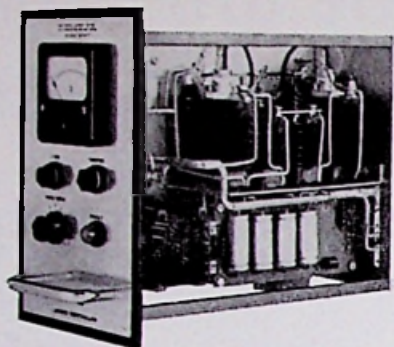
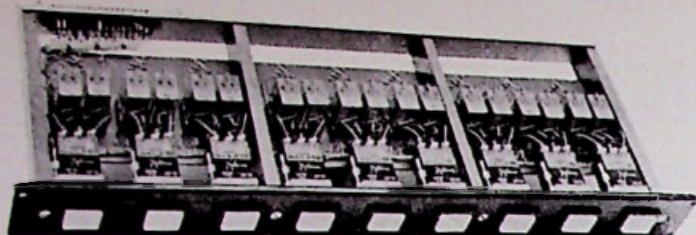
Exclusieve ontwerpen. De geheugeneigenschappen zijn bereikt door middel van een masker, dat door Hewlett-Packard is ontwikkeld. Oscillogrammen kunnen voor meer dan een uur worden vastgehouden. Geheugen voor langere periode is mogelijk indien de oscillograaf wordt uitgeschakeld. De regeling van de variabele persistentie is mogelijk van 0,2 seconde tot langer dan een minuut.

Toonaangevend. De nieuwe 181A toont aan dat uitgebreide meetmogelijkheden worden gerealiseerd. Verder bewijst het de vooruitstrevende ontwikkelingen van Hewlett-Packard op het gebied van oscillografen, zoals b.v. de Time Domain Reflectometer en Sampling oscillografen. Beide zijn door Hewlett-Packard ontwikkelde technieken.

Vraag naar uitgebreide gegevens van de 181A. De prijs van dit model is / 8.670,00 B. Fr. 111.000.— en er wordt gebruik gemaakt van alle standaard 1800 series insteekeenheden.

Nederland: Hewlett-Packard Benelux NV
De Boelelaan 1043, Amsterdam Z. 2, tel. 427777
België: Hewlett-Packard Benelux NV
Vorstlaan 348, Brussels 16, tel. 72 22 40

HEWLETT  PACKARD



STORINGSMELDERS

Met mogelijkheid van: eerstmelding - geheugen - laatste waarde alarmering - en semi-laatste waarde alarmering, rust- en arbeidsstroom. In zowel elektrische als elektronische uitvoering. Richtprijs: met eerstmelding \pm f 80,- per melding.

THYRISTORREGELAARS

Nauwkeurigheid bij tachogenerator reg. \pm 0,5 % bij ankerregeling \pm 4 %. Met automatische stroombegrenzing en eventuele aanloopvertraging. Te gebruiken als regelaar voor aandrijvingen, opwikkelingen en afwikkelingen.

Prijzen: 1 pk f 650,-; 5 pk f 957,-; 10 pk f 1067,-.

23 standaarduitvoeringen.

REGELBARE MOTORVOEDINGEN

Geschikt om op eenvoudige wijze het toerental van kleine DC-motoren traploos te variëren tot een vermogen van 2 pk.

Prijzen: 1 pk f 230,-; 2 pk f 286,-.

SPANNINGSWACHTERS

Geschikt voor het bewaken van 2 fase- en 3 fasenetten met een ingebouwde „fail-safe” beveiliging en instelbare inschakeltijd (0,5-20 s).

Nauwkeurigheid 2 %.

Prijs: f 248,- (bruto).

Meer uitgebreide documentatie en prijzen worden U gaarne op aanvraag toegezonden.

Rayonvertegenwoordiger voor Limburg van SEMIKRON halfgeleiders

Gebrs. Jaspers Elektronische Industrie

LUIKERWEG 56, MAASTRICHT

TEL. 04400 - 1 90 49 *





Rayonvertegenwoordiger voor West Nederland: BINGHAM & Co. N.V.
SCHIEDAM 010 - 26 08 00 - AMSTERDAM 020 - 23 23 43



MOTOROLA

COMPLEMENTAIRE SILICON POWER TRANSISTOREN

- Ⓐ 30 W, 40-80 V, 3 A Plastic Economy
- Ⓐ 40 W, 40-80 V, 4 A Plastic Economy
- Ⓐ 25 W, 40-80 V, 4 A Metal can To-66
- Ⓐ 87,5 W, 40-80 V, 5 A Metal can To-3
- Ⓐ 150 W, 60-80 V, 10 A Metal can To-3

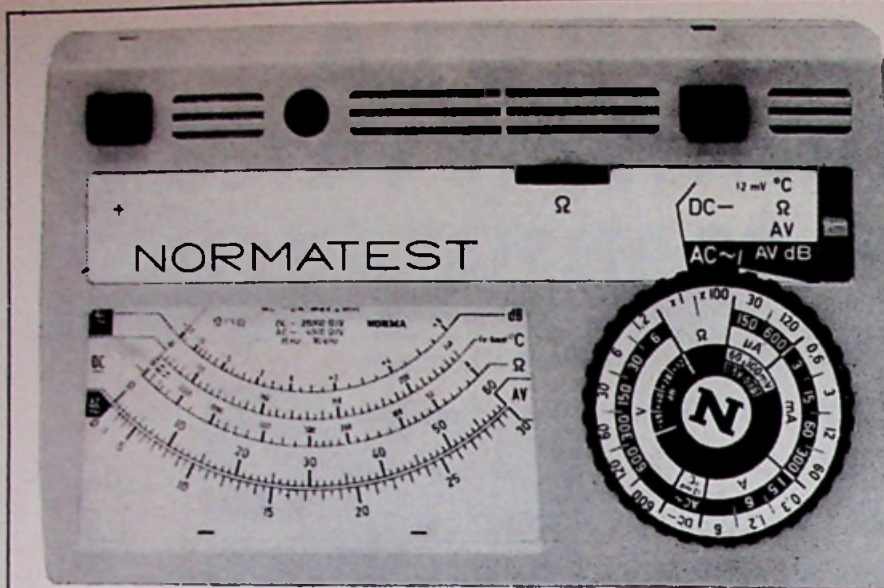
	Type NPN PNP	V _{CEO}	h _{FE} bij I _C	V _{CE[sat]} bij I _C & I _B	
		volt (Max)	Min/Max amp	volt (Max) amp amp	
	2N4918	40	20/100	0.6	
	2N4919	60	20/100	0.6	
	2N4920	80	20/100	0.6	
	2N4921	40	20/100	0.6	
	2N4922	60	20/100	0.6	
	2N4923	80	20/100	0.6	
	2N5190	40	25/100	0.6	
	2N5191	60	25/100	0.6	
	2N5192	80	25/100	0.6	
	2N5193	40	25/100	0.6	
	2N5194	60	25/100	0.6	
	2N5195	80	25/100	0.6	
	2N4899	60	20/100	0.6	
	2N4911	60	20/100	0.6	
	2N4900	80	20/100	0.6	
	2N4910	40	20/100	0.6	
	2N4901	40	20/80	0.4	
		2N4904	40	25/100	1.0
2N4913		40	25/100	1.0	
2N4906		80	25/100	1.0	
2N4914		60	25/100	1.0	
2N3713		60	25/90	1.0	
2N3716		60	25/90	1.0	
2N3789		80	50/150	0.8	
2N3792		80	50/150	1.0	
					2.5
					2.5

Wilt U nadere inlichtingen over bovenstaande transistoren, of over andere halfgeleiders uit ons programma? N.V. Diode zendt U gaarne data sheets en/of Application Notes.



N.V. **diode**
laboratorium voor elektronetechniek

HOLLANTLAAN 22
UTRECHT
tel. 030 - 88 42 14
telex 47388



NORMA TEST

model 785

universeel
meetinstrument
met 40
meetbereiken

Geschikt voor het meten van :
gelijkstroom, gelijkspanning - wisselstroom, wisselspanning - weerstand, dB en temperatuur.

Inlichtingen bij:

LINDETEVES-JACOBBERG N.V.

afdeling elektrotechniek - postbus 5014 - Amsterdam - tel. 020-793222



673

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.

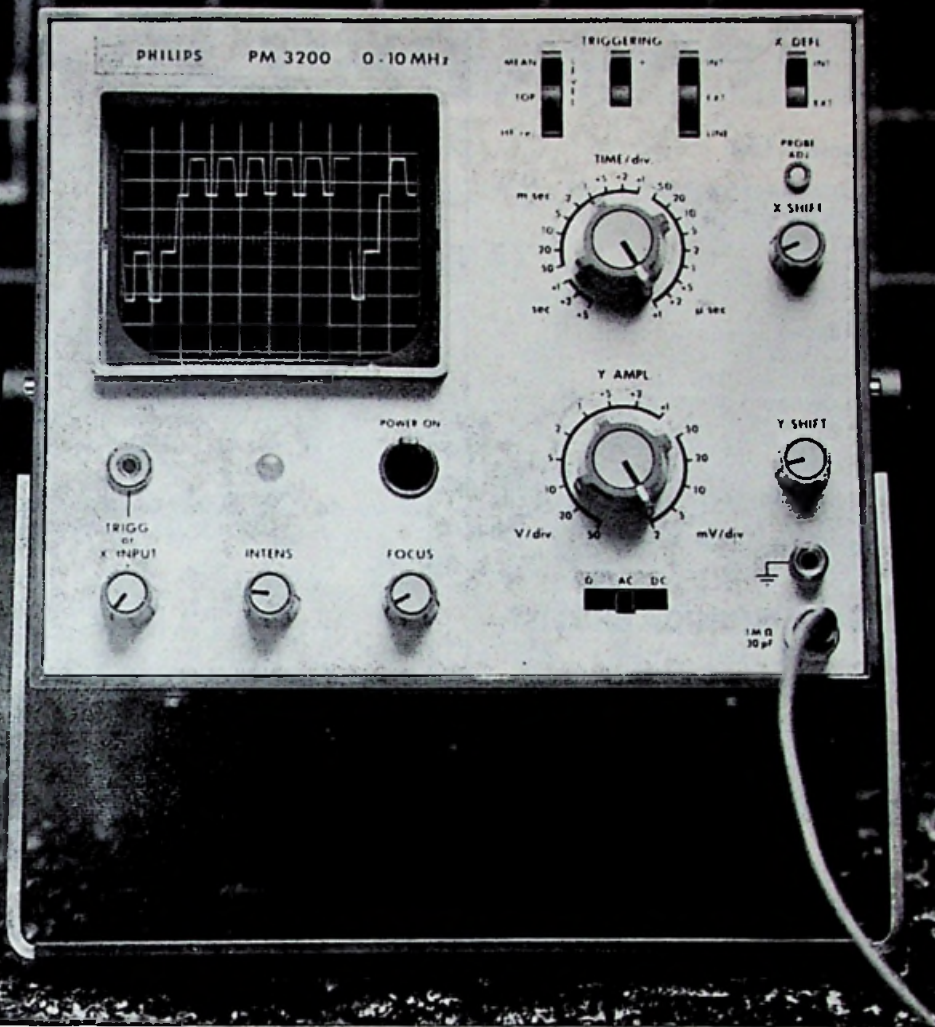
Vraagt uitvoerige gegevens
en/of demonstratie bij:



Uit voorraad Rijswijk leverbaar

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

De F
losce
zijdie
prijs
met
Vee
tijdt
0,5
tatie
mill
van
seca
ger
hoc
ge
Ge
trig



2 mV/div - 10 MHz - f. 1.150,-

drie waarden die voor zichzelf spreken . . .

Philips PM 3200 draagbare oscillografie vormt een klasse apart, veel nauwkeuriger dan zijn voorgangers. Geeft, kortom een instrument met uitstekende prestaties.

Handig. Meet elk signaal op een schaal tussen 100 ns/div. en 100 μs/div. Geeft een briljante presentatie van iedere golfvorm, van enkele millivolts tot een paar honderd volt, van 0,1 microseconde tot enkele minuten; zelfs signalen die "uitgesloten" zijn tot driemaal de schermhoogte, worden onvervormd weer gegeven.

Uitstekend te bedienen. Géén instellingen mogelijk dank zij geheel auto-

matische triggering. Onmiddellijk na inschakelen een stabiele tijdbasis. Volkomen nieuw versterkerontwerp resulteert in maximale stabiliteit en verwaarloosbare drift en ruis. Automatische "DC-balance".

Gebouwd om mee te nemen. De Philips PM 3200 is compact, robuust en uiterst bedrijfszeker, vraagt weinig plaatsruimte en kan overal worden gebruikt, op het lichtnet of op oplaadbare batterijen (24 V).

Een klasse apart. De Philips PM 3200 schept nieuwe meetmogelijkheden in het frequentiegebied van 0 tot 10 MHz . . . nieuwe maatstaven, nieuwe toepassingsgebieden in labo-

ratoria en bij ontwikkeling, onderzoek, service, productie en onderwijs.

Wilt u meer weten van de PM 3200? Bel Philips voor een demonstratie of vraag uitgebreide documentatie aan.

*Philips Bedrijfsapparatuur Nederland n.v.
Eindhoven,
Groep Laboratorium Instrumentatie,
tel. (040) - 33333, toestel 82808.*

PHILIPS

● **K.V.G.**

**KWARTSKRISTALLEN VOOR ALLE TOEPAS-
SINGEN.**

9 MHz kristalfilters voor SSB, AM en telegrafie.
10,7 MHz kristalfilters voor VHF zend/ontvangers.
Kristal discriminatoren.
Ultra-sonore kwartskristallen.
Kristalhouders.

● **Rendar Instrument Ltd.**

Pluggen, jacks, 1-, 2-, 3- en 12-polig.
Miniatuur drukknopschakelaars.
Miniatuur draaischakelaars.

● **Telegärtner**

8-, 16-, 30- en 39-polige stekerverbindingen.
UHF, BNC en 2-polige BNC-HF stekers.
Millstekers U77U - U127U en U79U.
HF-koppelingen en -stekers volgens DIN-norm.

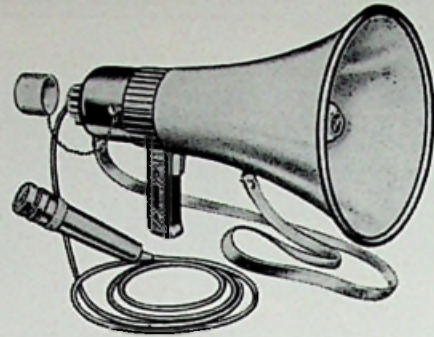
● **Gebr. Frei**

Miniatuur transformatoren voor gedrukte bedra-
ding, volledig ingegoten.
Eén en drie fase-transformatoren.
Vermogen 4—7500 watt.

HESSING TELECOMMUNICATIE ZEIST

P. C. Hooftlaan 3 — Tel. 03404 - 1 58 45 - 1 22 47

**„GELOSO“
Transistormegafoon**



Compleet met:

- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 210,—

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

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

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

SCHRADER ELECTRONICA

AFDELING ONDERDELEN

VAN EEGHENSTRAAT 4 - TEL. 79 65 09 - (020) - AMSTERDAM

Transistoren

AF139 . . .	f 2,75
AF239 . . .	f 3,50
BC107A . . .	f 1,75
BC108B . . .	f 1,50

Dioden

AA116	f 0,90
AA143 (gouddr.-diode)	f 1,25
B30C50 (min. brugcel)	f 2,50

Speciale condensatoren

10 pF (diam. 5 mm discus)	f 0,45
470 pF (diam. 5 mm discus)	f 0,45
820 pF (diam. 3 mm doorvoer)	f 0,45

Si-dioden 0,75 A Si-dioden 1 A

100 V . . .	f 1,20	100 V . . .	f 1,30
200 V . . .	f 1,30	200 V . . .	f 1,60
400 V . . .	f 1,40	400 V . . .	f 1,70
600 V . . .	f 1,70	600 V . . .	f 1,90
800 V . . .	f 3,—	800 V . . .	f 4,—

UHF-trimmers 1e kwaliteit

0,5-3 pF	f 0,60
1-6 pF	f 0,60

**Miniatuur voedingstrafo's, kernmaat
11 x 25 x 30 mm**

prim. 110/220 V - sec. 15 V 30 mA . . .	f 5,—
prim. idem - sec. 15 V 30 mA, 30 V 5 mA	6,50

Specialiteiten:

NIEUW !! Voor de zendamateur en HF-technicus
UHF Si-power transistor 2N3866, f_T 480 MHz, P_{tot} 4,4 W,
beh. TO-5 Prijs netto f 25,—

NIEUW !! BFY88, f_T 860 MHz, tot 800 MHz te gebruiken in geaarde
emitterschakeling, P_{tot} 175 mW Prijs f 7,50

NIEUW !! BFY90, f_T 1,3 GHz tot 1000 MHz, te gebruiken in geaarde
emitterschakeling, P_{tot} 200 mW Prijs f 16,—

NIEUW !! Veldefect-transistor f_T 1000 MHz Prijs f 12,50
Balun-kernen voor imp.-trafo's tot 800 MHz; maten 7 x 8,5
x 14 mm Prijs f 2,50
HF-doorvoeren, teflon, voor gatm 2,5 mm Ø f 0,75

Silicium-capaciteitsdioden
BA141 grensfreq. f_{Q1} = 20 GHz, 3 V = C 12 pF . . . 25 V
= C 2,2 pF Prijs in paren van 3 f 13,50
BAY70 grensfreq. f_{Q1} = 10 GHz, 0 V = C 7,5 pF . . . 30 V
= C 2,5 pF Prijs per stuk f 3,50

Alle onderdelen
worden voor
verzending getest.

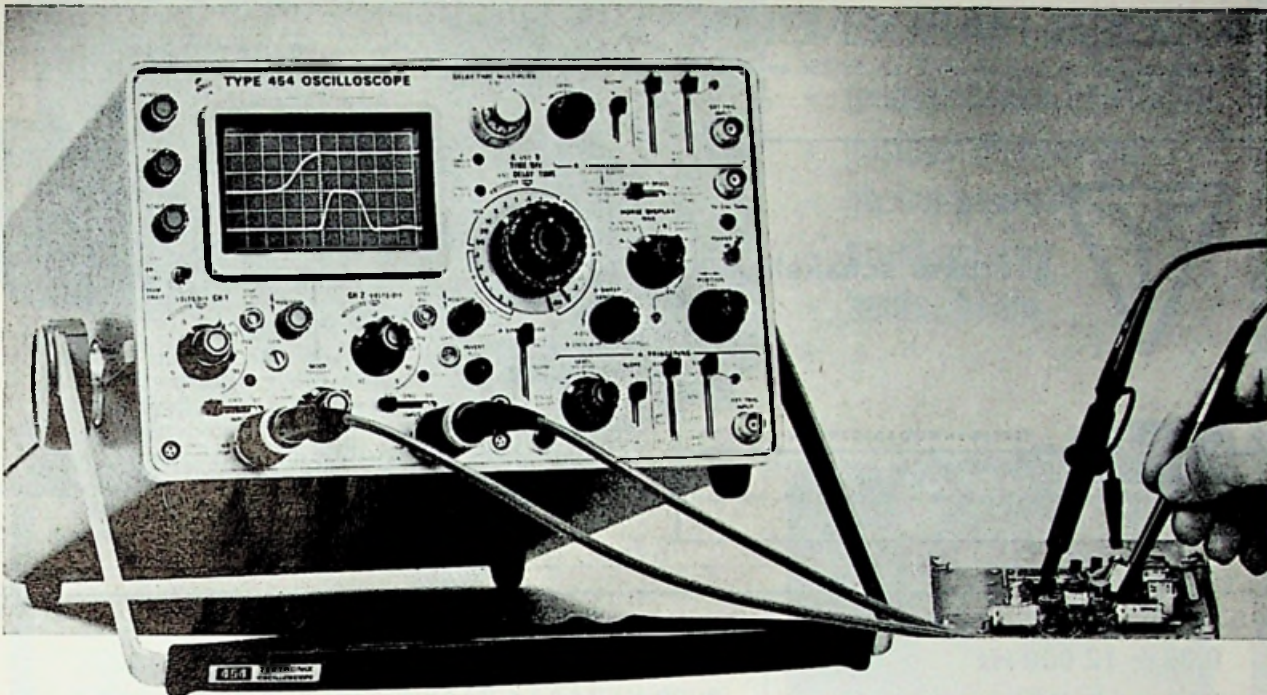
Postorders
beneden f 25,—
worden niet
uitgevoerd.

Verzending
onder rembours.

BIJ ONS WILDEN ZE HET EERST OOK NIET GELOVEN!

150 MHz, 2.4 ns

** aan de probe tip!*



Heus, het is waar: De nieuwe TEKTRONIX 454 „werkelijk draagbare” oscilloscope heeft een bandbreedte van DC tot 150 MHz en een stijgtijd van 2.4 nsec., daar waar u die nodig hebt: aan de probe tip.

Maar er is nog veel meer:

De 454 heeft twee verticale versterkers, (maar is ook geschikt voor éénkanaals gebruik en voor X-Y metingen) met de navolgende eigenschappen:

Gevoeligheid

20 mV tot 10V/sch.d. *

10 mV/sch.d.

5 mV/sch.d.

Stijgtijd

2.4 nsec.

3.5 nsec.

5.9 nsec.

Bandbreedte

DC — 150 MHz

DC — 100 MHz

DC — 60 MHz

* 1 schaaldeel is 0.8 cm

Bij éénkanaals gebruik: gevoeligheid 1mV/sch.d.

Bij X-Y metingen: 5mV/sch.d.

De 454 kan intern getriggerd worden tot boven 150 MHz, heeft een gecalibreerd tijdbasis bereik van 50 nsec/sch.d. tot 5 sec/sch.d. en een X10 magnifier waardoor een snelste sweep van 5 nsec/sch.d. verkregen wordt. De vertraagde tijdbasis heeft een gecalibreerd bereik van 1 μ sec. tot 50 sec. Dit, gecombineerd met een naversnellingsspanning van 14 kV maakt de 454 uitermate geschikt voor het werken met zeer snelle pulsen of hoge frequenties.

MOCHT U HET IN WEERWIL VAN DIT ALLES NOG NIET WILLEN GELOVEN, VRAAGT U DAN UITVOERIGER GEGEVENS OF (BETER NOG) EEN DEMONSTRATIE.

C.N. Rood n.v.

Cort van der Lindenstraat 13 - Rijswijk Z.H. - Tel. 070 - 98 51 53

instrument
wagens



Diverse typen
uit voorraad leverbaar

type LHT **f. 376,-**

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam-Z tel. 791256 en 791821



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE NV.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 - AMSTELVEEN - POSTBUS 19 - TEL. 02964-16222 - TELEX 13137

BERNSTEIN

DEMAGNETISATIESPOEL

Onmisbaar voor de
KLEUREN-TV-servicedienst

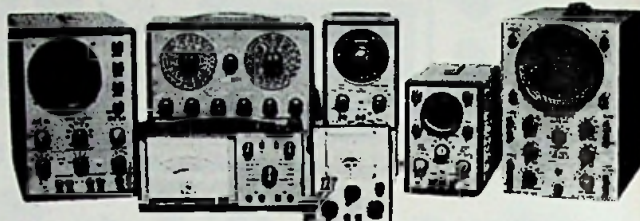
- * Gewicht: 1000 gram
- * Diameter 350 mm
- * Aansluitnoer en druk-
schakelaar.



Prijs f 45,- netto af Amsterdam

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52



EICO

Import Department Holland
Industrie & Handelsonderneming

MAYGRA ELECTRONICS - ARNHEM

Sonsbeeksingel 6-8 - Holland Telefoon 08300 - 3 00 24

MEETAPPARATUUR & GELUIDSINSTALLATIES

Eico - Multitone - Bouyer - Akustika - Communicatie appa-
ratuur - AM/FM tuners - Versterkers

Bezoek onze showroom, catalogus op aanvraag.

0,03 → 12 000 Hz

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



UITGANGSSPANNING:

Sinus-, Driehoek-, Blokvormig

GEEN INSLINGERTIJD

BATTERIJ-VOEDING

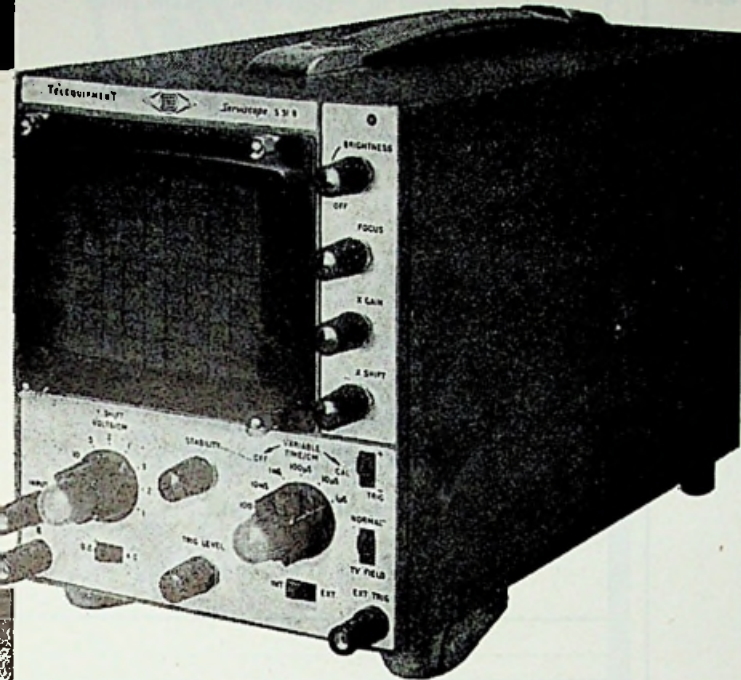
f 750,-

Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam 18 - Telefoon 020 - 153911

TELEEQUIPMENT BIEDT MEER KOST MINDER

Oordeelt U zelf!



TYPE S51B ENKELSTRAALS OSCILLOSCOOP
DRAAGBAAR • BETROUWBAAR • LAAG IN PRIJS

- 5" scherm; 3 KV naversnelling; helder beeld
- max. gevoeligheid 100 mV/cm tot 50 V/cm gecalibreerd
- bandbreedte 0 - 3 MHz
- tijdbasis in 6 gecalibreerde stappen van 100 mS/cm tot 1 micro.sec/cm en continu regelaar
- triggerschakeling voor automatisch of selectief triggeren en T.V. sync.
- X-ingang 100 mV/cm. DC - 500 KHz
- gewicht 6 kg.
- afm. 17,5 cm breed x 37 cm lang x 20 cm hoog
- prijs f 698,—
- meestal uit voorraad leverbaar.

Serviscope*
is a registered trade mark of Teleequipment Ltd.

- ★ gemakkelijke bediening
- ★ geringe afmetingen
- ★ gering gewicht
- ★ groot scherm
- ★ helder beeld



Serviscope* Minor enkelstraals

- 2 3/4" scherm
- gevoeligheid 100mV per div. - 50V per div.
- zwevende ingang
- bandbreedte DC-30KHz
- automatische trigger-schakeling
- prijs f 325.—

ER ZIJN REEDS DUBBELSTRAALS
SERVISCOPE* OSCILLOSCOPEN
VAN TELEEQUIPMENT MET OF ZON-
DER UITWISSELBARE VERSTERKERS
VANAF f 1275.—

Volledige documentatie op aanvraag.



HELMSTRAAT 3, (SCHEVENINGEN)

TEL. 070-559400

PRECISION

Soldeerbouten

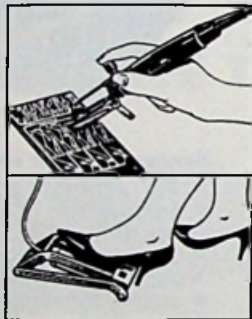
8 - 12 - 15 - 18 - 20 - 25 of
40 watt

6 - 12 - 24 - 28 - 48 - 110 of
220 volt

VERWISSELBARE STIFTEN

1 - 2 - 2,4 - 3 - 4,7 - 6 of
8 mm Ø
in 45 uitvoeringen

OOK LEVERBAAR
ALS SLOBBERBOUT
WERKEND OP
PERSLUCHT D.M.V.
VOETPOMP OF LEIDING.



Afbeelding:
model CN 15 watt
ware grootte.

BROCHURE
OP AANVRAAG

RADIKOR Electronics J.J. DE KORT
POSTBUS 351 - TEL. 02150-14678 - HILVERSUM

* RESEARCH, ONTWERP en/of
FABRICAGE van

ELEKTRONISCHE INDICATIE-APPARATUUR

zowel in serie als in enkele stuks

* DESKUNDIG ADVIES BIJ HET
OPLOSSEN VAN TECHNISCHE
PROBLEMEN LANGS
ELEKTRONISCHE WEG



Vraagt U eens inlichtingen bij:

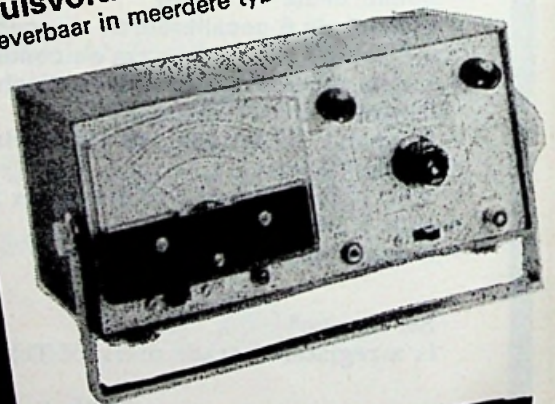
W. SPAA

Nieuw adres:
TROMPSTRAAT 71
DEN HAAG

Tel. 070 - 39 91 66 (ongewijzigd)

Hansen

Buisvoltmeters
Leverbaar in meerdere typen



Type VT 300

Affeenverteenwoordiging:

THEAL N.V.

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*



LONG WING

Na de Superwing en de Multiwing, de beste UHF-breedband-antennes, introduceert Teweaa nu de LONG WING, de beste antenne voor KLEEF/WEZEL en AURICH. Geheel nieuwe ontvangstmogelijkheden door weer zo'n uitgekend Teweaa-produkt. In combinatie met de Teweaa antenneversterker ontvangstresultaten die u tot nu toe niet voor mogelijk hebt gehouden.

Bruto slechts f. 87,— Technische dokumentatie op aanvraag.

Teweaa

beeld beter - geluid beter

Postbus 4052, Amsterdam. Tel. 020 - 943211

KONTAKTPROBLEMEN? HIER IS DE OPLOSSING!



KONTAKT 60

Reinigt intensief alle contacten super snel door oxyde en sulfide lagen op te lossen zonder de materialen aan te tasten. Kontakt 60 laat een glij- en anticorrosie laagje achter voor langdurige bescherming. Veilig voor alle natuurproducten en kunststoffen.

Publieksprijs 160 cc. **6.25**

KONTAKT 61

Universeel reinigings- en anticorrosiemiddel voor nieuwe, niet gecorrodeerde gevoelige contacten. Vormt tegelijkertijd een uitstekend smeermiddel voor fijne drijfwerken. Door sproei-buiscje ook ontoegankelijke plaatsen bereikbaar.

Publieksprijs 160 cc. **5.25**

WAAR KONTAKTEN ZIJN -
HOORT „KONTAKT“ TE ZIJN!



Vraag Uw leverancier of de Importeur:

N.V. ING. BUR. CONNECTOR

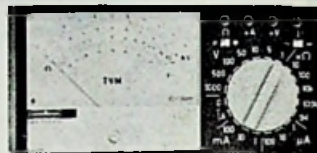
Prinsengracht 634 A'dam. Tel. 020-23 40 88 -23 58 31

Ri. 50 MΩ

Dit presteert de nieuwe NordMende universele transistorvoltmeter TVM 396

- veldeffecttransistors
- batterijvoeding
- gelijkspanning: 0,3 V (v.s.) . . . 1000V (v.s.) met hoogspannings-meetekop tot 30 KV (v.s.)
- wisselspanning: tot 1000 V (v.s.) (20 Hz tot 5 MHz) met HF-meetekop tot 100 MHz !
- grote nauwkeurigheid
- ruime overzichtelijke schaal
- beveiligd tegen overbelasting

Zoals u ziet, een werkelijk unieke uitbreiding van het programma. Bel of schrijf meteen om uitgebreide gegevens of demonstratie.



NORDMENDE

meetapparaten

import voor Nederland: KOELRAD N.V. - AMSTERDAM
Kleine - Gartmanplantsoen 21
Tel. 020 - 222.678/24.69.53

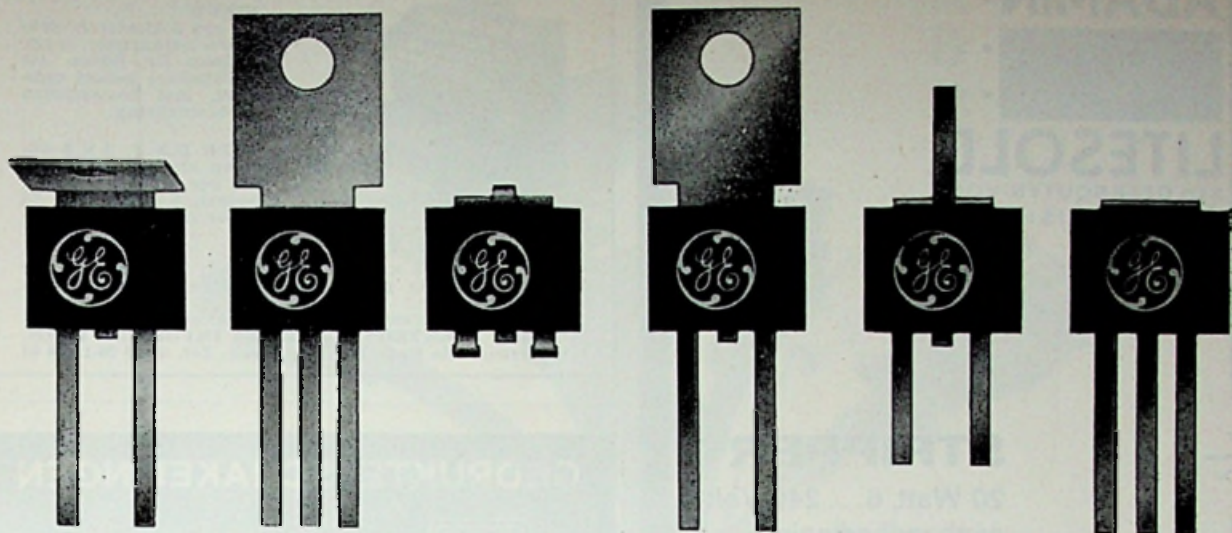
Sinds 10 jaar Antenne-Specialisten
Grossiers voor de Randstad Holland
van:

- SONIM TV-ANTENNES
- SIEMENS ELEKTRONENBUIZEN
- STOLLE FILTERS - KABEL

Verder leveren wij:

- * MULEX FILTERS
- * JUNG LIJNTRAFOS - SPOELEN
- * ASTRO ANTENNEVERSTERKERS
- * A.L. PRIKMASTEN - VERLENGMASTEN
- * IMRA VERNIEUWDE BEELDBUIZEN

v/h **A. v. d. LEE**
ROTTERDAM - N.
JAC. CATSSTRAAT 106
TELEFOON 010 - 28 48 47



General Electric C-106 Thyristor

VOORTAAN CONTINU BELASTBAAR TOT

4 AMP RMS IN PLAATS VAN 2 AMP

GEEN PRIJSVERHOGING

V[★]_{ROM} 15-30-50-100-200 V

OVER ENKELE MAANDEN OOK **300-400 V**

★ (voor werk- en piekherhalingsspanningen)

Vraagt prijzen en uitvoerig specificatieblad 150.9 (3/68)

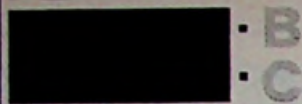
GENERAL  **ELECTRIC**
Handelsmerk



**MIJNSSEN INGENIEURS,
AMSTERDAM**

POSTBUS 979 - TEL. 020 - 6 41 22

ADAMIN- A



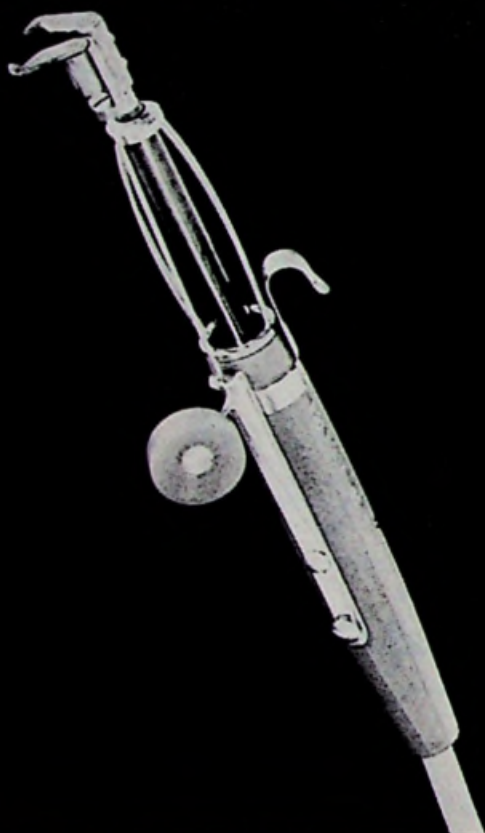
B
C
LITESOLD

SOLDEERBOUTEN VOOR
ALLE PRECISIEWERK



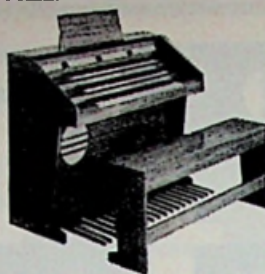
STRIPPER

20 Watt, 6... 240 Volt
éénhandbediening



TransTec Rotterdam

Witte de Withstraat 7 tel. 010-130645



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

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

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3 x 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT DR. BÖHM.** Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 67 69 76-11 70 46

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

Stalen C.A.-versterker- kasten



in diverse afmetingen.
Muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

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

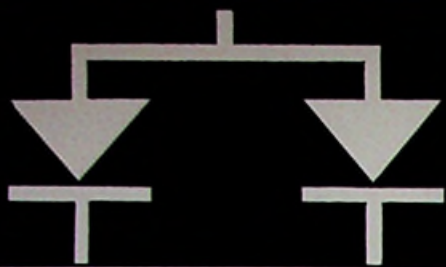


**Niet slechts
speciaal-kabels,**

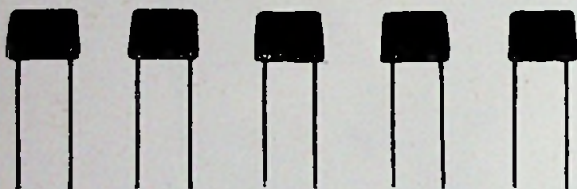
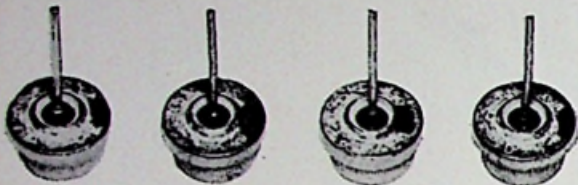
**doch ook speciaal-kabels
met aangespoten stekkers.**



**N.V. Elspec
Militairenweg 2b, Overveen
Tel. 023-55050*
ELEKTROTECHNISCHE
SPECIALITEITEN**



SILICIUMDIODEN



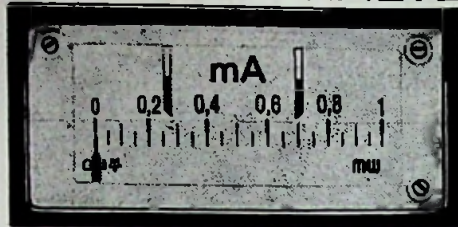
Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
ESK1/02	125	400	1,2
ESK1/06	400	800	1,2
ESK1/10	800	1250	1,2
ESK1/12	900	1500	1,2
ESKa1/10 (avalanche)	800	1300 . . 1700	1,2
ESKa1/12 (avalanche)	900	1700 . . 2100	1,2
PRESS-FIT-dioden			
AD102	65	200	18
AD102R	65	200	18

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam Weerpad 5 Postbus 124
Telefoon 0 2980-6 61 71 Telex 13095

MÜLLER & WEIGERT NÜRNBERG PRECISIEPANEELMETERS



regelaar met inductieve
aflasting
(levertijd ca 4 weken)



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

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

Simpson

CAPACOHMETER MODEL 383 A

CAPACITEIT/
LEKTESTER
voor het meten
van condensatoren
in de bedrading



- meet de lekweerstand van defecte papier-, keramische of micacondensatoren
- geeft direct de capaciteit aan van de goede condensatoren in 5 bereiken van 100 pF tot 100 μ F
- Het pulssysteem ontdekt vele - op de grens van de toelaatbare kwaliteit zijnde - condensatoren.

—Alleenvertegenwoordiger voor Nederland—

AFFILIATIE Technische Handelmaatschappij

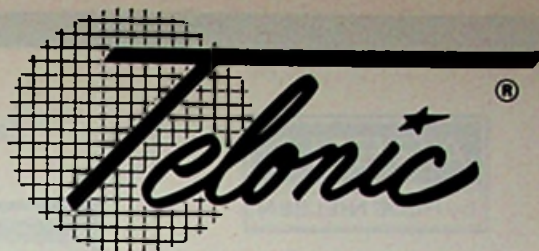


de buizerd n.v.



nenimij n.v. Nassau Dillenburgstraat 16 - Postbus 925
's-Gravenhage - Telefoon (070) 24 44 67

Eindelijk!



Snelle meting met VSWR meetsysteem met directe VSWR aflezing

- Eenvoudige bediening
- compact
- nauwkeurig
- meet de absolute waarde
- door sweep-methode geen punt-voor-punt meting meer



TVS - 1

Wij zenden u gaarne op aanvraag ons boekje TVS - 1 VSWR systeem, waarin een gedetailleerde beschrijving en een vergelijking van de TVS - 1 met een slotted line.

invelco

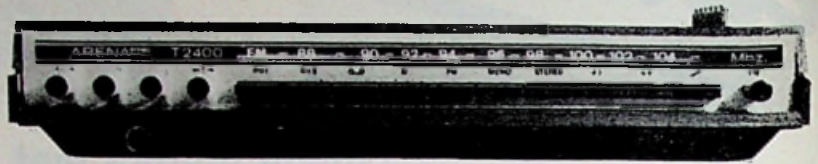
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A.J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

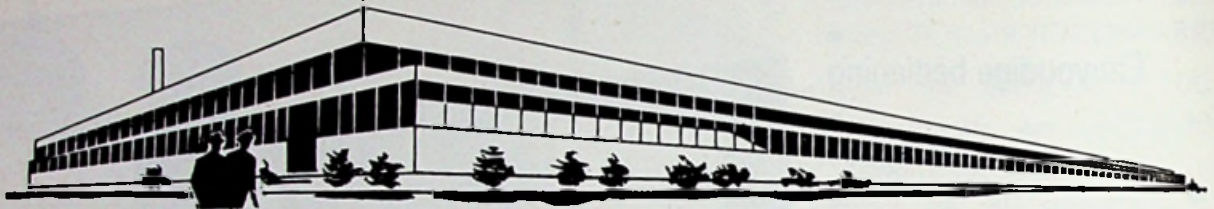
ARENA

by HEDE NIELSEN

**DEENS
ONVOLPREZEN
VAKMANSCHAP**



U zult verrukt zijn over de muzikale prestatie van deze grandioze Deense Hi-F versterker tuner ARENA T-2400. Een 15 watt per kanaal stereoversterker met FM stereo afstemming, gebouwd volgens het nieuwste modulensysteem. U kunt kiezen: uitvoering in teak of palissander. Afm. 51 x 9,8 x 25 cm. f 969,-. Een ideale combinatie met bijv. de sublieme ARENA HT 20 boxen. Prachtig uitgevoerd in teak of palissander. Afm. 43 x 28 x 24 cm. p. st. f 258,-.



inelco
HOLLAND N.V.

Hoofdkantoor en showroom: Amsterdam, Arent Jansz. Ernststr. 801, tel. 020-421722.
Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726.

McMURDO OPBOUWPLUGGEN

8 EN 11 PENS MET INGEBOUWDE STEUNEN VOOR 2 PRINTKAARTEN
IDEAAL VOOR UW SCHAKELINGEN

4510 (11 pens)

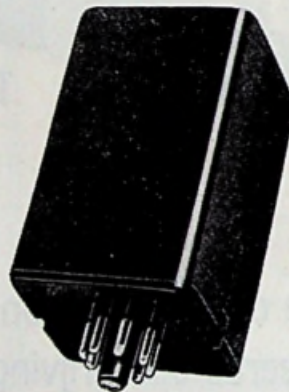
40 x 37 mm
f 3,50 per stuk netto

4580 (11 pens)

79 x 49 mm
f 4,50 per stuk netto

4583 (8 pens)

79 x 49 mm
f 4,50 per stuk netto



socket 8 pens X8/u f 0,53 netto per stuk
socket 11 pens XP11/U f 0,85 netto per stuk

WIJ LEVEREN ALLES UIT VOORRAAD



IMPAG ELECTRONICA N.V.

Minervalaan 82 - Amsterdam (Zuid) - Telefoon 020 - 72 11 19

Een ware uitkomst voor iedere radiotechnicus!



ING. HEINZ RICHTER, vakman met een grondige theoretische kennis en een jarenlange praktijk, weet wat u nodig hebt: meer tijd voor praktisch werk. Daarom schreef hij zijn unieke boek

SERVICE-GIDS RADIOTECHNIEK

Een inleiding in de radiotechniek met geheel eigen systematiek om fouten in de kortst mogelijke tijd te lokaliseren. Omvang 132 bladzijden met 83 afbeeldingen, waarbij vele in twee kleuren. Supersnelle storingzoektabellen als uitslaand vel. Gebonden in soepele band f 9,75.

Dit boek uit de praktijk ontstaan, maakt het de vakman mogelijk rendabeler te werken en geeft de amateur, naast verdieping van zijn kennis, de prettige zekerheid doelmatig te werk te gaan.

INHOUD

Algemeen overzicht — Inrichting en inventaris van de servicewerkplaats — Storingen vermoedelijk in de voedings- of laagfrequentiegedeelte — Storingen vermoedelijk in HF- en MF- dan wel detectorgedeelte — Fouten aan

antenne en aardverbinding — Tabel voor de lokalisatie van de belangrijkste fouten — Reparatie- en afregeltechniek — Een en ander of reparatiemeettechniek — Lijst van trefwoorden.

Van dezelfde schrijver verscheen eerder

SERVICE-GIDS TELEVISIETECHNIEK

Een inleiding in de televisietechniek met speciale aandacht gewijd aan snelle foutenlokalisatie. 160 blz. 89 afb. waarvan vele in kleur, uitslaande supersnelle storingzoeker. In plastic band, geb. f 9,75.

Nuttige en handzame uitgaven van

Æ. E. KLUWER - TECHNISCHE BOEKEN

DEVENTER
Postbus 23
Telefoon 05700 - 1 07 22

Onze uitgaven zijn ook verkrijgbaar via boek- en radiohandel.

In gebruik bij Nederlands
grootste partikuliere
en overheidsbedrijven:



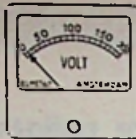
**ELSOLD-
tinsoldeerdraad,
koper- of
zilverhoudend**

Leverbaar in 17 kwaliteiten
Diameters van 0,6 tot 2 mm Ø
uit voorraad
Geen inbranden van de
soldeerslitte
Geen corrosie van de
soldeerplaats
Voorkomt zgn. „koude
solderingen“
Op spoelen van 1 en ½ kg

Ons leveringsprogramma
omvat verder alle materialen
en apparatuur voor het
vervaardigen en solderen van
gedrukte schakelingen.



N.V. ZEVA-verkoopkantoor
M. ROEPERS
Schipholweg 903 - Vijfhuizen
Tel. 02501 - 284 398

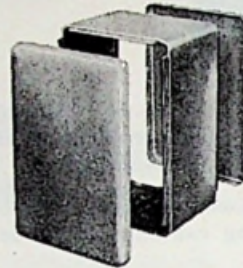


**Herstellen, IJken en
Levering van
Instrumenten voor:**

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

Meettechnisch Bureau „ELMETAP“
REIGERLAAN 2 - NEDERHORST DEN BERG
Tel. 02945 - 17 60

MUTRON KASTEN



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

Vraagt folder met maten
en prijzen aan:

KOOPMAN & CO. N.V.

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

TECHN. BUREAU

PEKLY

SCHOK- EN TRILBESTENDIG
beveiligd tegen bedieningsfouten
interne weerstand: 10 000 Ω/volt.

MEET:
gelijk- en wisselspanning
1,5 volt - 1500 volt in 7 bereiken
gelijk- en wisselstroom
1,5 mA - 5 A in 8 bereiken

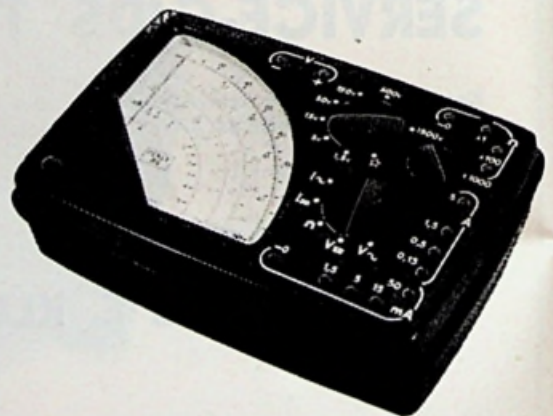
weerstanden van 1Ω - 2 Ω
in 3 bereiken
decibels van -15 dB tot +45 dB.

Vele accessoires

PRIJS: f 274,50 netto UIT VOORRAAD

**UNIVERSEELMETER
type PEKLY 89**

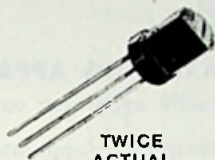
klasse: 1,5 voor gelijkstroom
2,5 voor wisselstroom



**VAN
REIJSSEN
DELFT**

GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 3 09 40

New Ideas in Electronics



TWICE
ACTUAL
SIZE

A low-cost
unijunction transistor
you can program
to fit your
design needs.

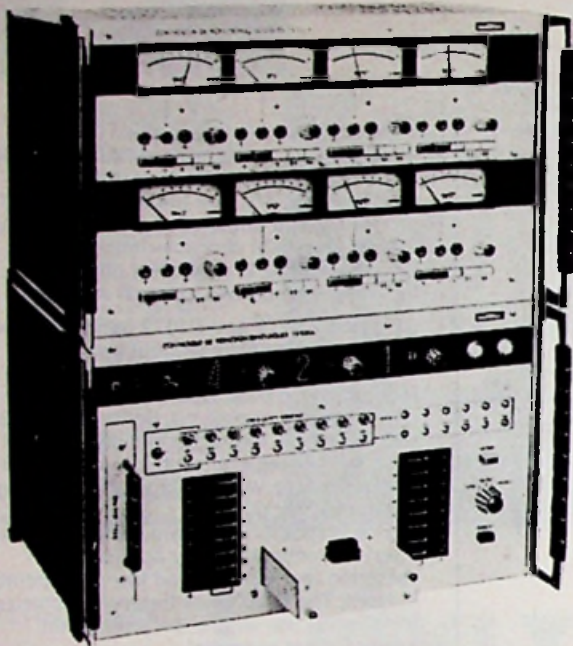
General Electric's time-proven D5K1 and D5K2 planar complementary UJT's . . . with industry's highest level of performance predictability, are now joined by a pair of programmable unijunction transistors (PUT) that let you tailor characteristics such as R_{BB} , I_p , and I_V to meet your needs . . . by simply adding two external resistors.

GE's new D13T1 and D13T2 generally give this programmability without increasing circuit complexity, too. In fact, they often reduce circuit cost. And they offer the newest epoxy packaging, tighter parameter specifications, higher sensitivity, low unit cost, low leakage current, low peak point current, low forward voltage, and fast, high energy trigger pulse.

D13T2 is specifically characterized for long interval timers and other applications requiring low leakage and low peak point current. The D13T1 has been characterized for general use where low peak point current is not essential.

Applications include SCR triggers, pulse and timing circuits, oscillators, sensing circuits, and sweep circuits. For more information, on how you can program a GE unijunction transistor to save you time and money, write
Mijnssen + Co NV
Amsterdam - C
Po Box 979 Tel.: 020/6 41 22
Holland

Nieuw Digitale IC-TESTER



Test Equipement TX935A

Dit instrument heeft de volgende specificaties:

- Als volledig automatische tester controleert het geïntegreerde schakelingen op „goed” of „fout” (GO - NO GO) in minder dan 1 s.
- In half-automatische stand stopt het automatisch bij elke „foute” karakteristiek.
- In de stand „punt-voor-punt” is men in staat elke karakteristiek in te stellen, waarbij alle combinaties elektronisch worden bestuurd.

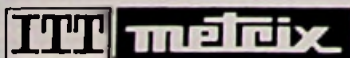
Het test:

- Elke logische functie, incl. gates, flip-flops, decaden.
- Ingangsdrempelniveaus.
- Uitgangsspanningen en -stromen.
- Ingangsströmen en V_{cc} (indien gewenst).

De TX935A wordt geprogrammeerd door een inschuifbare printkaart.

Demonstratie op korte termijn mogelijk. Leverbaar in juli. Uitvoeriger gegevens verkrijgbaar bij de importeur:

GERLACH Technisch Handels- en Adviesbureau - Tel. 070 - 98 56 72
Banjostraat 58, Postbus 4596
Rijswijk (Z-H)



04490-2644

WIKKELEN SPOELEN

Van grote magneetsystemen tot miniatuuruitvoeringen voor elektronica.

TRANSFORMATOREN

Voordelige aanbiedingen van goede kwaliteit in alle uitvoeringen voor industrie en elektronica.

BIJZONDERE TRAFOS

Voor hoge frequenties, choppers, inverters etc.

GEDRUKTE BEDRADINGEN

Een schets kan al voldoende zijn voor zeer goede en voordelige prints.

VERVAARDIGING APPARATUUR

Elektronische apparaten op print of compleet in kast.

Ook ontwerp van apparaten volgens opdracht.

ATELIER VOOR ELEKTRONICA EN ELEKTROTECHNIEK

T. APeldoorn

Chr. Kisselsstraat 28, Sittard Tel. 04490 - 2644

Uitschuifbare aluminium antennemasten

in delen van 2 of 3 meter.

- 6 meter, 3-delig, top diam. 32 mm f 39,— netto
- 9 meter, 3-delig, top diam. 32 mm f 60,— netto
- 12 meter, 4-delig, top diam. 32 mm f 80,— netto
- 18 meter, 6-delig, top diam. 28 mm f 126,— netto

Tusseliggende lengten ook verkrijgbaar.

De verbindingsskragen zijn vervaardigd uit nylon, de tuiringen uit aluminium, de zekerheidspennen uit roestvrij staal.

Constructie-masten uit aluminium

drie-zijdig

6 meter lengte f 177,—

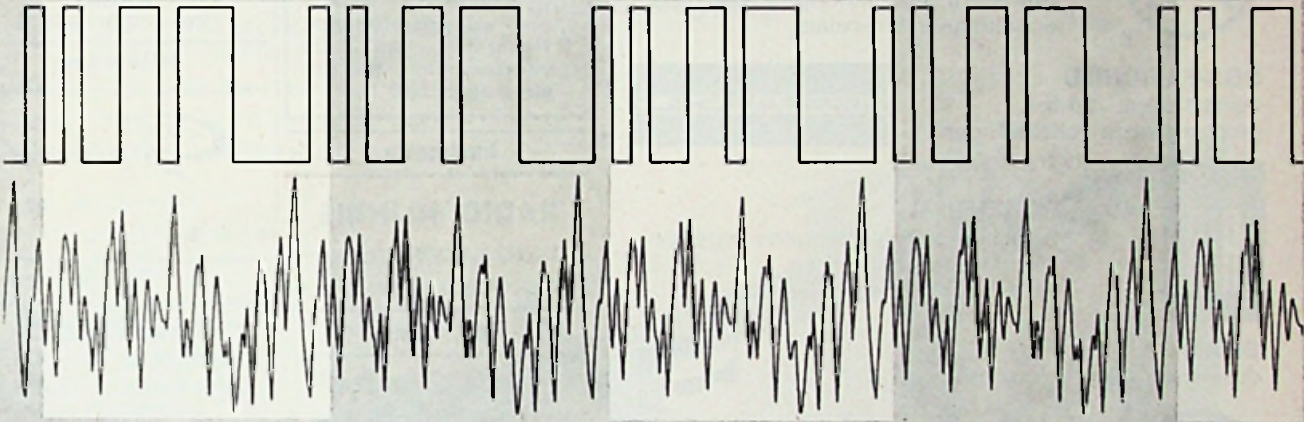
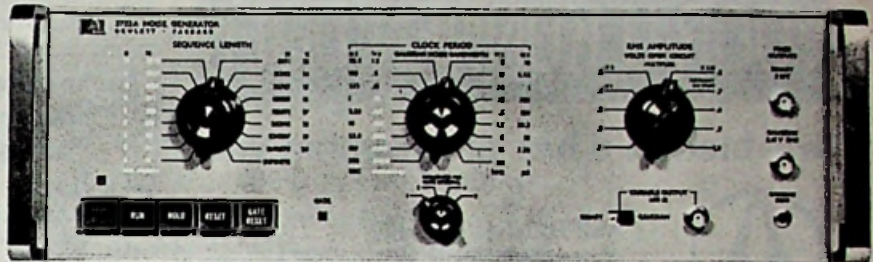
meerprijs per sectie van 3 meter f 82,—

Schrader Electronica

Van Eeghenstr. 4 - Tel. 020 - 79 65 09 - Amsterdam

Nieuwe nauwkeurige ruisgenerator van Hewlett-Packard

Levert repeterende
ruispatronen met keuze
van golfvormen en
bandbreedten bij zeer
lage frequenties.



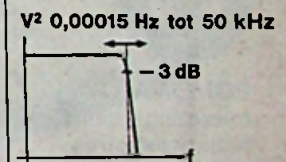
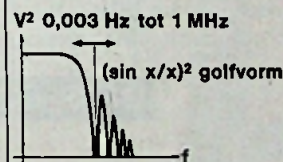
Voor het meten van de beïnvloeding door willekeurige verstoringen en voor het controleren van regelsystemen kondigt Hewlett-Packard een nieuw exceptioneel instrument aan. Het is een nauwkeurige ruisgenerator, die volgens een uniek regelbaar proces werkt. De parameters van het uitgangssignaal kunnen alle met ongeëvenaarde nauwkeurigheid worden gespecificeerd. Het instrument kan naar keuze een breedbandig binair- of Gaussisch signaal afgeven. Met beide signalen kunnen zowel random of pseudo-random patronen worden verkregen; beide hebben een instelbaar energiespectrum dat tot gelijkspanning doorloopt. Andere eigenschappen zijn de mogelijkheden voor zeer lage frequenties, het constante uitgangsvermogen, dat onafhankelijk is van de bandbreedte en een zeer stabiel gelijkspanningsniveau.

Het model 3722A kost / 11.015 in Nederland en BF 144.000,- in België.

Spectrum

Binair

Gaussisch



Nulrequentie instelbaar

Bandbreedte instelbaar

Duur van het ruispatroon is $N\Delta T$, waarin N de patroonlengte is en ΔT de klokperiode. Grondgolf = laagste in het spectrum voorkomende frequentie = $1/N\Delta T$. Keuze uit 18 verschillende klokperiodes van $1\mu s$ tot 333 s met (externe klok tot 1,5 MHz), en 17 waarden voor de patroonlengte, van 15 tot 1.048.575, plus oneindig (random ruis).

Vaste amplitude uitgang	$\pm 10 V, Z_o < 10 \Omega$	$3,16 V_{eff}, Z_o < 1 \Omega$
Variabele amplitude uitgang	$\pm 0,1 V$ tot $\pm 10 V, Z_o = 600 \Omega$	$0,1$ tot $3,16 V_{eff}, Z_o = 600 \Omega$
Energie dichtheid (V^2/Hz)	$200 \Delta T$	$190 \Delta T$
Crest-factor	-	Tot 3,75

Tijdsignalen uitgang

Sync — Eén puls voor elk ruispatroon.
Gate — Maakt synchrone regeling van externe metingen mogelijk. Gate-sigitaal vindt plaats na een gekozen aantal ruispatronen (1, 2, 4 of 8)

Bedieningsknoppen

Run, hold, reset, gate reset. Deze functies kunnen ook op afstand worden bediend.

HEWLETT  PACKARD

Nederland
Hewlett-Packard Benelux NV
De Boelelaan 1043, Amsterdam-Z.2 Tel. 42 77 77
België
Hewlett-Packard Benelux NV
Vorstaan 348, Brussel 16, Tel. 72 22 40

WAT WIJ



rodelco-nv

ELECTRONICS

in samenwerking met C. N. Rood N.V., Rijswijk (Z.H.)

VOOR U KUNNEN DOEN

wij bieden u het programma van



AMPHENOL-TUCHEL

connectors, coaxiale kabel, potentiometers, instelknoppen, coaxiale schakelaars en -relais

SGS-FAIRCHILD

transistoren, diodes, geïntegreerde schakelingen



ROSENTHAL

weerstand, vermogens-potentimeters, condensatoren, keramische onderdelen

SIFAM

draaispoelmeters voor inbouw



MAGNETIC SHIELD

schokbestendig magnetisch-electrostatisch afschermmateriaal

POMONA

overgangsconnectors, testaccessoires.

POMONA

SCHAFFNER

SCHAFFNER

koelelementen voor halfgeleiders en toebehoren impulstransformatoren

FR-HAMLIN

reed-relais en -schakelaars

HAMLIN

**HUIZENDEN ARTIKELEN LEVEREN WIJ PROMPT
UIT VOORRAAD**



rodelco-nv

ELECTRONICS

postbus 1030, koninginengracht 44, den haag
tel. 070/65 39 55*, telex 32506

Bekende adressen te:

Amsterdam

**Technische handel-
onderneming
TeRaGram**

Magalhaensstraat 8,
Amsterdam.
Tel. 0 20-12 89 17

- Verkoop van alle door U gewenste universeel- en paneelmeters.
- Reparatie van alle voorkomende meetinstrumenten.

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. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Delft

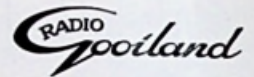
Speciaal
**TRANSFOR-
MATOREN**

voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT
Tel. 01730 - 2 46 34

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 Fabrikaten**

Leuringslaan 4.
Tel. 0 5945-2290.

EEN GOED BEGIN VOOR ELKE ONTVANGST

moed antennes

POSTBUS 681 HAARLEM

TEL MET DE PHILIPS 50-SERIE

en betaal minder
voor snelheid,
nauwkeurigheid,
betrouwbaarheid

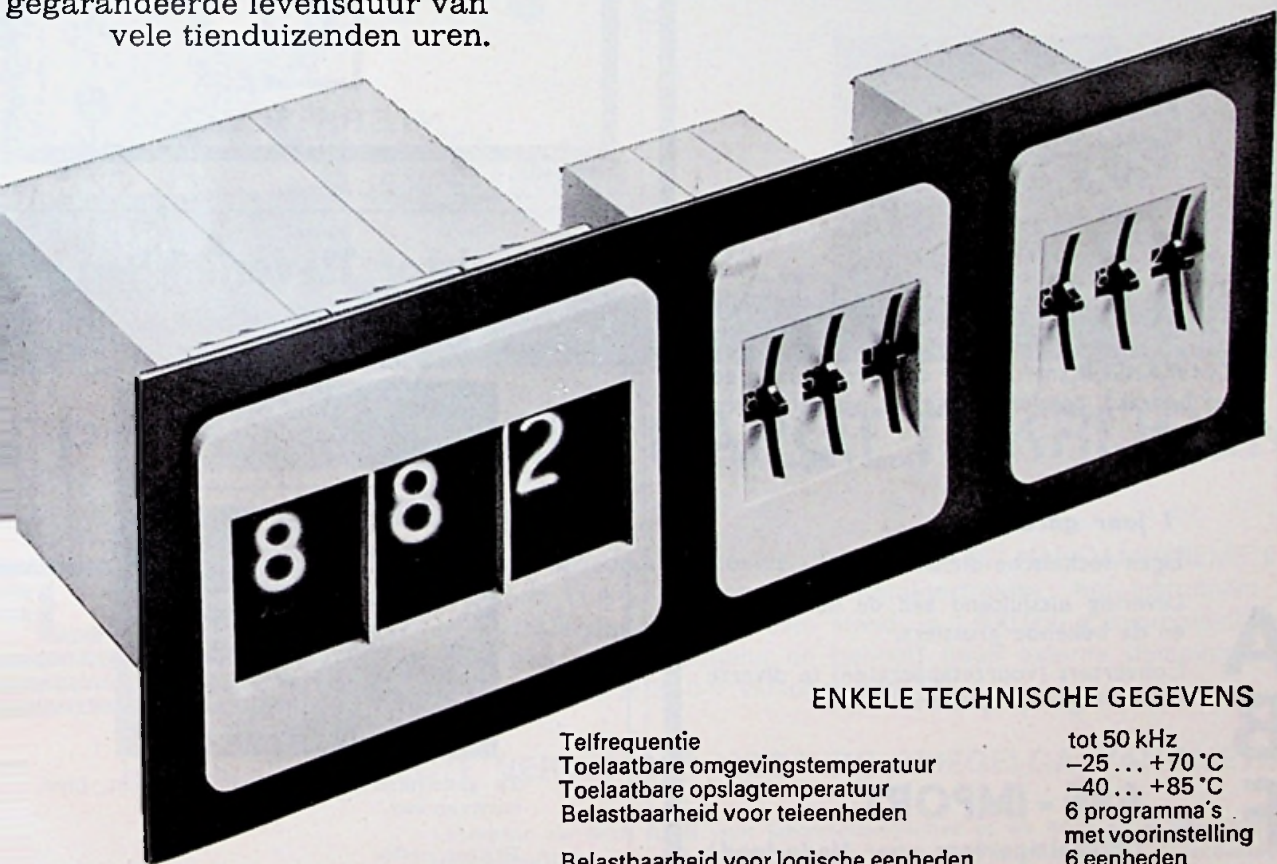
De toegepaste schakelingen zijn alle bekende, door-en-door beproefde circuits, geheel uitgevoerd in de silicium halfgeleidertechniek. De indicatiebuizen hebben een gegarandeerde levensduur van vele tienduizenden uren.

De 50-serie van Philips bestaat uit een reeks bouweenheden, waarmee uiterst betrouwbare elektronische telschakelingen en regelsystemen kunnen worden samengesteld. Qua prijs en prestaties bieden zij aanzienlijke voordelen boven de conventionele elektromechanische apparatuur: hoge telsnelheid, nauwkeurige indicatie, eenvoudige aflezing, grote betrouwbaarheid, lage ontwerp- en montagekosten.

De reeks bouweenheden van de 50-serie omvat twee tellers (waarvan één ook terug kan tellen) met ingebouwde cijferbuis, een buffergeheugen, een direct afleesbare stueenheid voor het + en - teken, duimwielschakelaars, een groot aantal andere stuur- en hulpeenheden, bijbehorende montagestukken en accessoires.


Belangrijke industriële toepassingsgebieden zijn:

- tellen van hoeveelheden
- automatisch wikkelen
- volgorderegeling en tijdmeting
- numerieke regelsystemen
- automatisch wegen en doseren
- snelheidsregeling



ENKELE TECHNISCHE GEGEVENS

Telfrequentie	tot 50 kHz
Toelaatbare omgevingstemperatuur	-25 ... +70 °C
Toelaatbare opslagtemperatuur	-40 ... +85 °C
Belastbaarheid voor teleenheden	6 programma's met voorinstelling
Belastbaarheid voor logische eenheden	6 eenheden
Voedingsspanning circuits	+24 V ± 10%
Voedingsspanning indicatiebuizen	+250 V ± 18%
Afmetingen indicatie-eenheden	90 x 80 x 26 mm ³
Afmetingen andere eenheden	65 x 57 x 13 mm



PHILIPS

Inlichtingen worden op aanvraag gaarne verstrekt door:
Philips Nederland n.v., Afdeling Elonco
Eindhoven, Telefoon (040) - 33333, toestel 82387

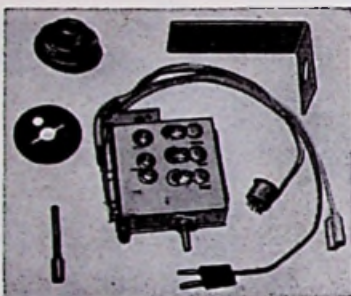
Nieuw Nieuw Nieuw

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

Versterking voorheen 13 dB, thans 24 dB.
Ruisarm.



Thans f 41,— netto, zeer klein formaat 85×85 mm, geheel compleet met bevestigingsbeugel, met VHF/UHF schakelaar en afdekplaatje, met originele fijnregelknop en cijfervenster, met schema.



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

Thans f 43,— netto

1 jaar garantie

Eigen technische dienst.

Levering uitsluitend aan de 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)



Soldeert u professioneel?

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

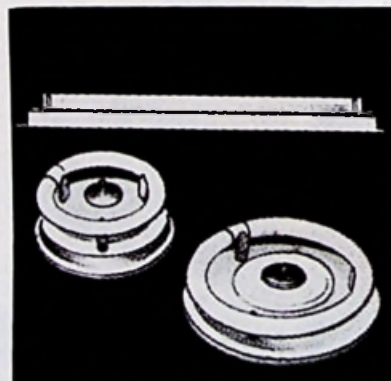


NIERSTRASZ

arcs 2553

Transistor TL-verlichting

Volledig geluidloos en voor radio - TV ontstoord.
Werkfrequentie 20 kHz, zeer hoog rendement.



Te gebruiken als verlichting in tent, boot, caravan enz.

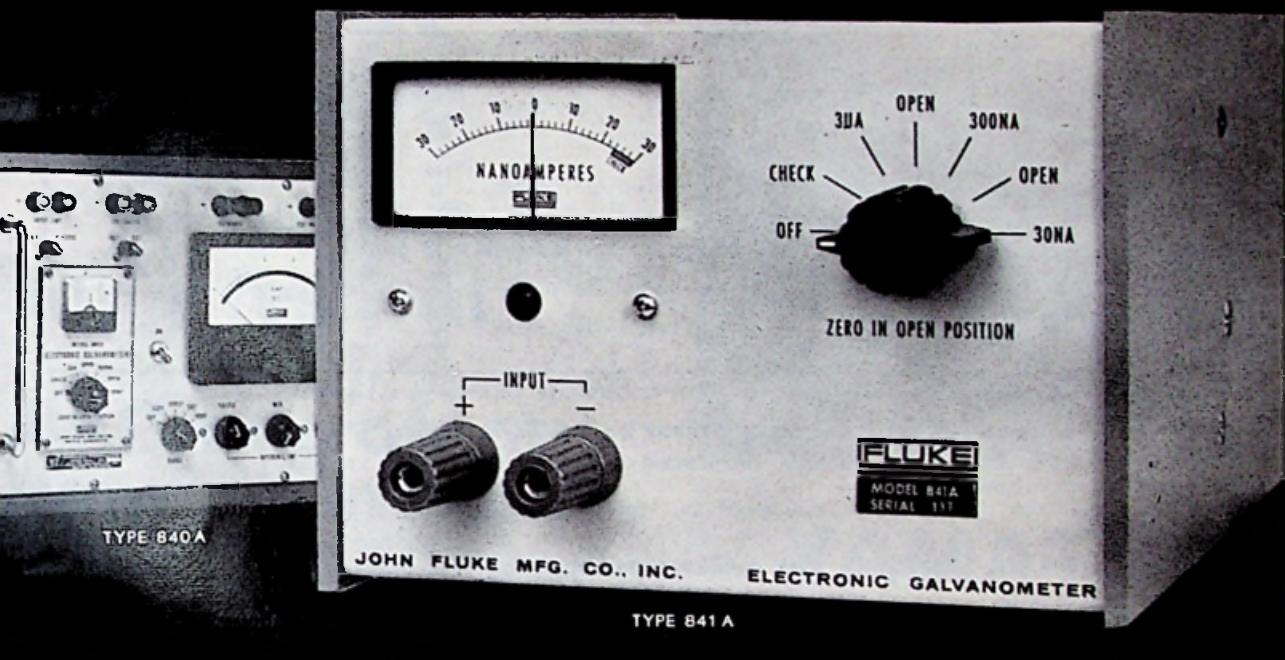
Prijzen netto:

6 volt - 10 watt	f 73,—
12 volt - 20 watt	f 86,—
24 volt - 20 watt	f 93,—

Schrader Electronica

Van Eeghenstr. 4 - Tel. 020 - 79 65 09 - Amsterdam

gevoeligheid en A/schaaldeel...



PRAKTISCH NIET KAPOT TE KRIJGEN

FLUKE

dat karakteriseert de nieuwe „SOLID STATE“ NANOAMPÈREMETER van John Fluke. Nog een paar karaktertrekjes: het instrument is schokbestendig, werkt in elke stand, is 1.000.000 x overbelastbaar, heeft een schrijveruitgang en behoeft geen externe demping. Het eigen verbruik is $8 \cdot 10^{-16}$ W/schaaldeel.

... HET IS DE PERFECTE VERVANGER VOOR DE SPIEGELGALVANOMETER

Leverbaar als 841A en B voor laboratoriumgebruik of als 840A en B voor andere toepassingsgebieden. A-types hebben een eigen verbruik van $8 \cdot 10^{-16}$ W/schaaldeel. Ingangsweerstand is 180Ω op alle bereiken, resp. ± 30 nA, ± 300 nA, $\pm 3 \mu$ A. B-types hebben een gevoeligheid van $5 \cdot 10^{-9}$ A/schaaldeel, een eigen verbruik van 4.5×10^{-16} W/schaaldeel, een ingangsweerstand van 18Ω en bereiken van ± 100 nA, $\pm 1 \mu$ A en $\pm 10 \mu$ A. Leverbaar voor batterij- of netvoeding.

Nadere inlichtingen :

V. Rood n.v.

Cort v. d. Lindenstr. 13, RIJSWIJK (ZH), Postbus 4542, Tel. 070-98.51.53 *
Léon Frédéricstraat 30, — BRUSSEL 4 — Tel. 02-35.53.40

TRANSISTOR ANTENNEVERSTERKERS

met hoge versterking

Type	te ontvangen kanalen frequentiebereik	versterking	ruisgetal	transistoren	impedanties		stroomverbruik bij 17 volt = in mA	bruto prijzen inclusief voedingseenheid
					ing.	uitg.		
RB45	21-60 op afstand elektronisch afstembaar	18-25 dB 1-18 x	4-6 Kt ₀	2 x AF239.	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	5-6	f 198,—
SBB260	2-60 all-band Superbreedband	13-15 dB 4-6 x	VHF = 3,5 dB UHF = 6 dB	silicium 2 x	60 75	60 75	5-8	f 101,—
SBB45	21-60 Breedband	16-22 dB 6,5-12,5 x	5,5 dB		60 75	60 75	5-6	f 95,—
KB45-K	UHF-kanaalversterker afgestemd op 1 kanaal	26 dB 20 x	4-6 kT ₀	2 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	5-6	f 125,—
B3	5-11 breedband	18 dB 8 x	2,5-3,5 kT ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
KB3-K	VHF-kanaalversterker vast afgestemd op 1 kan. in band 3	22 dB 13 x	2,5-3,5 kT ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
B2	FM versterker 87,5-104 MHz	22 dB 13 x	2,5-3,5 kT ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
B1	2-4 breedband	22 dB 13 x	2,5-3,5 kT ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—
KB1-K	VHF-kanaalversterker vast afgestemd op 1 kan. in band 1	24 dB 16 x	2,5-3,5 kT ₀	1 x AF239	60/ 240 75/ 300	60/ 240 75/ 300	3,5	f 120,—

De bijbehorende voedingseenheden zijn geschikt voor aansluiting op 220 V-50/60 Hz (110 volt uitvoering op bestelling)

UHF-transistor antenneversterker te gebruiken bij het TV-toestel

Type TRAV-RB45 elektronisch afstembaar van kanaal 21 t/m 60, ingebouwde voeding.
Minimum ingangssignaal 150 μ V.

Technische gegevens zie RB45 voor mastmontage. Maten l x br x h = 9,5 x 5,5 x 4,5 cm.
Prijs bruto f 98,—.

NIUW! SIGNAAL-SPLITSERS met gelijkstroomkoppeling

Eén ingang 60 of 75 Ω .

Twee uitgangen 60 of 75 Ω , waarvan één uitgang voor gelijkstroom gekoppeld is met de ingang.
Demping 3 dB voor kanaal 2 tot 12 en 4 dB voor kanaal 21 tot 68.

Hierdoor wordt het mogelijk de signaal-splitser zonder veel verlies in de signaal- en voedingskabel van een antenneversterker op te nemen, om lange kabels te voorkomen.

Prijs: voor mastmontage f 18,— bruto.
voor binnenmontage f 16,— bruto.

Folders op aanvraag

SCHRADER ELECTRONICA - AMSTERDAM

Nieuw adres sinds 1 maart 1968: Van Eeghenstraat 4 - Amsterdam - Tel. 020 - 79 65 09



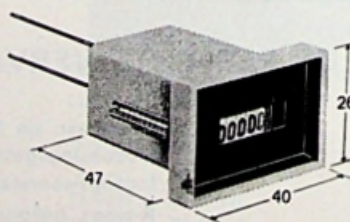
BERNSTEIN

No. 1500
waarin
naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeel-
meter, snoeren, etc.

met spiegel
voor
beeldcontrole

Brema HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

MINIATUUR BEDRIJFSURENTELLER



Afmetingen:
Slechts 26 x 40 mm
Inbouwdiepte 47 mm
5 cijfers
Plastic uitvoering

Leverbaar 50 Hz. 60 Hz
en 400 Hz.

Vanaf 6 Volt - 380 Volt
Voor gelijkstroom.

115 Volt - 400 Hz.
Voor militaire
doeleinden.

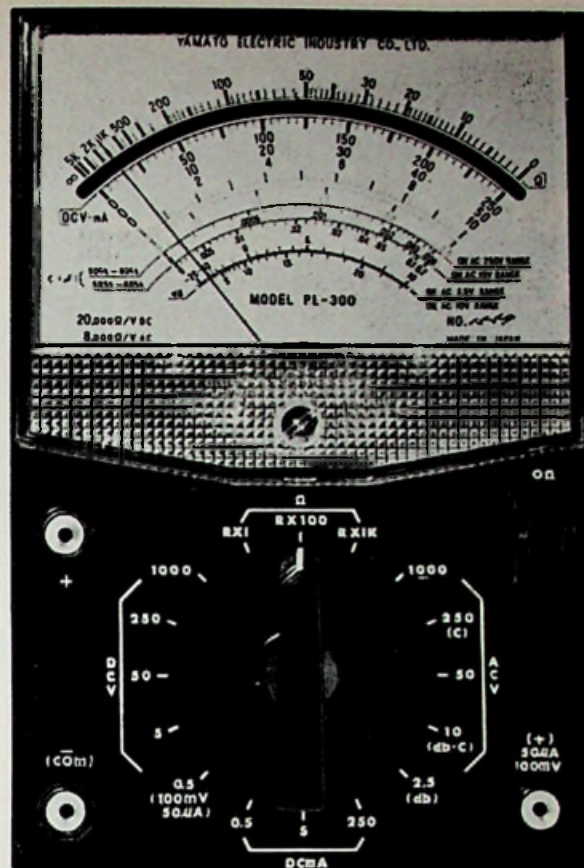
MULDER - HARDENBERG
Michelangelostraat 10 Amsterdam Z.
Tel. 020 - 791256 - 791821 • Telex 13131 • P.O. Box 7256

**200
miljoen
kijkers
zijn jaar
na jaar
getuige
dat het**

**eurolisie
song festival
met
AKG-microfoons
gewonnen wordt**

1967 Sandie Shaw met de
duplex microfoon D 202

1968 Massiel met de
duplex microfoon D 224



YAMATO MULTIMETER PL-300

20.000 ohm/volt
meter beveiligd tegen overbelasting

f. 47.50

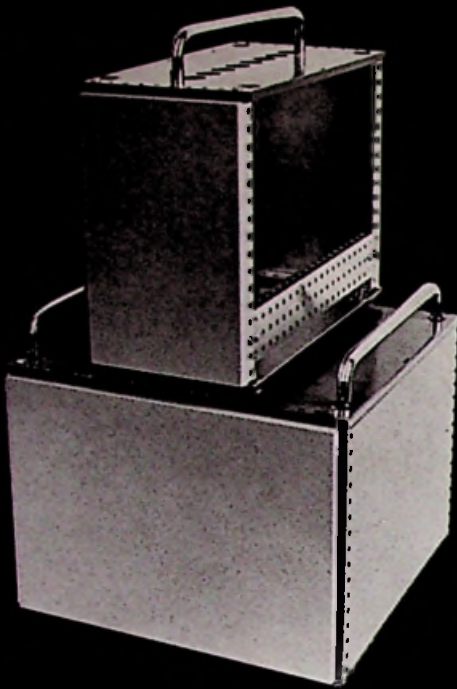
REMA ELECTRONICS



Rema Electronics, Bronckhorststraat 14
Amsterdam - Z.1.

Bronckhorststraat 14 Amsterdam 020 - 73 48 48

MONTAFLEX



KASTJES voor ZELFBOUW

- GROOT ASSORTIMENT
PLAATJES, STRIPPEN EN
PASSEND MONTAGE-
MATERIAAL
- SNEL TE MONTEREN
- GEHEEL ALUMINIUM
- 6 TYPEN

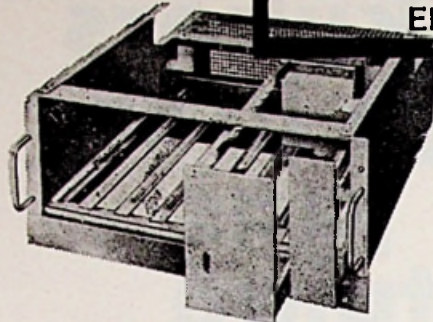


n.v. GULLY
LOOSDRECHT

**talloze mogelijkheden
met**



**APPARAATKASTEN
EN REKKEN**



- standaard rekken
- grote verscheidenheid inschuifcassetten
(ook alzijdige afscherming)
- standaard kasten
- standaard bureau-modellen
- aluminium profielen
- Vele artikelen op voorraad

Fabriekscatalogus sturen wij u gaarne op aanvraag.



INGENIEURSBUREAU

J. & C. VRINS N.V.

SWEELINCKSTRAAT 58, DEN HAAG, TEL. 070-637940

Transformatoren

één phase tot 40 kVA
driefasen tot 80 kVA
voorschakel
net
gelijkrichter
gloeistroom
hoogspanning tot
5 kVa

DROSSEL tot 1000 A
uitvoeringen in
giethars
afbuigspoelen
lijntransformatoren
etc.

stuur

schijdings-isoleer

Philbert

ringkern

bandkern

gedrukte schakeling

laagfrequent

balans-breedband

fabr. W. Gerhard K.G.

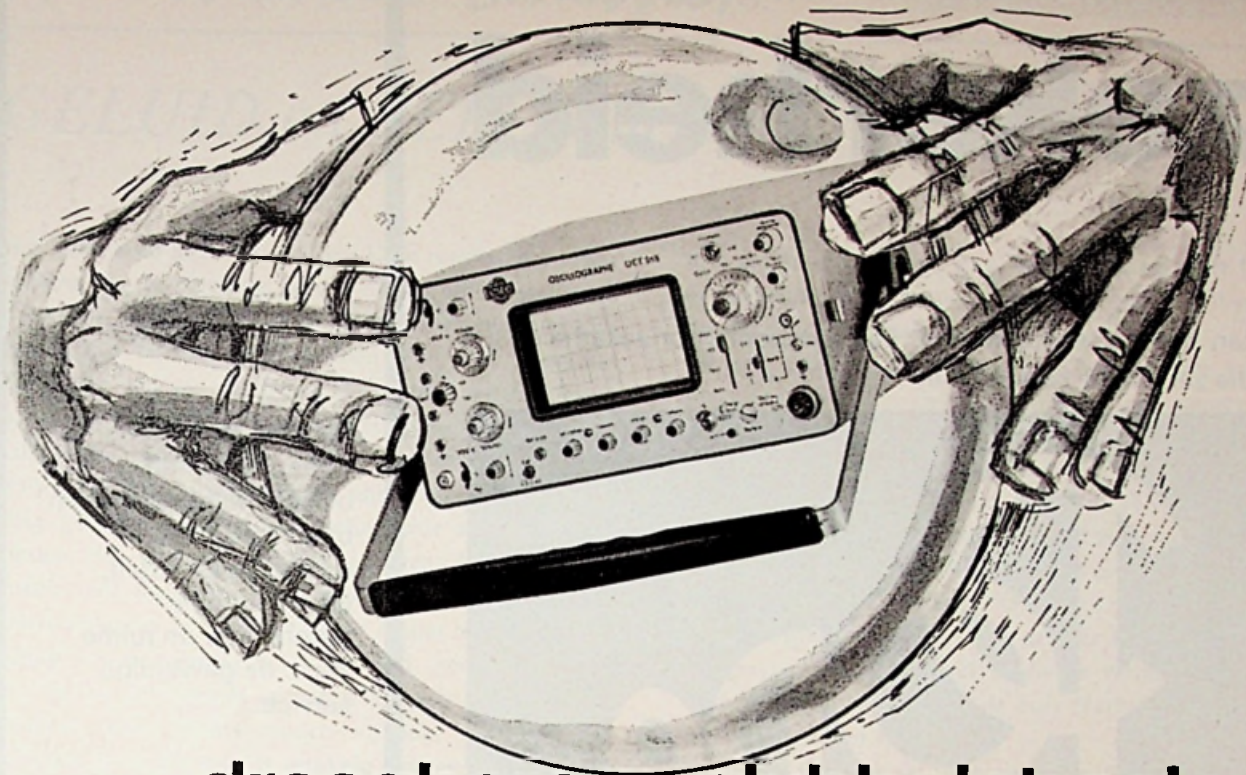
**Technisch Bureau
Uylenburg v.o.f.**

POSTBUS 176

HAARLEM

TEL. 023 - 1 42 32

IK ZIE VOOR U EEN.....



draagbare dubbelstraal OSCILLOSCOOP OCT 568

De belangrijkste kenmerken zijn:

- Laag gewicht:
11,8 kg zonder batterijen; 15,4 kg met batt.
- Uitgebreide voedingsmogelijkheden:
netvoeding : 110-127-220 V, 50-400 Hz
- interne batterijen : bij continu gebruik 4 uur
belastbaar; oplaadbaar
uit lichtnet
- externe batterijen: vereiste spanning tus-
sen 11,5 en 30 V - ver-
bruik 25 W.
- Unieke tijdbasis:
tijdbasis trigger : + of — kanaal A,
+ of — kanaal A en B,
+ of — extern
- trigger functie : automatisch,
HF en niveau trigger

Overige specificaties:

bandbreedte	: dc - 20 MHz
gevoeligheid	: 10 mV/cm - 20 V/cm
vertragingstijd	: 150 ns
ingangsimpedantie	: 1 M Ω - 25 pF
tijdbasis	: 0,5 s/cm - 50 ns/cm
kathodestraalbuis	: nuttig oppervlak 6 x 10 cm, 10 kV naversnelling, interne rasterverdeling
afmetingen	: 500 x 150 x 290 mm

N.B. De tijdbasis triggert zowel op kanaal A als op kanaal A en B, zodat van twee volkomen onafhankelijke signalen toch stilstaande beelden verkregen worden.



Vraagt demonstratie of inlichtingen

METERFABRIEK

afd. elektronica
telefoon 01850-43055
Postbus 42
Dordrecht

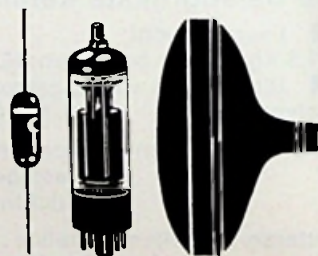
Wat is het belang van een goed merk...?

zekerheid

Een merk is een symbool. Een symbool voor zekerheid.
Die zekerheid heeft u met Pope.



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



*Voor alle zekerheid
in elektronica.*

RADOMA N.V. - AMSTERDAM - TEL. (020) - 50161



GELUID en BEELD in één groef

C. L. DOESBURG

Het heeft even geduurd voor wij U de resultaten konden leveren van de gelukkig door welhaast iedere technicus doorziene April-emissie in het betreffende nummer van *-RE-*. Wij werden n.l. overladen door allerlei correspondentie, die we wel allemaal eventjes moesten lezen. Merkwaardig genoeg krijgt men nooit boze briefjes met „dit is een flauwe mop, verzin wat beters!“. En toch zullen er ongetwijfeld mensen zijn geweest, die dergelijke gedachten omtrent de gefingeerde schrijver koesterden. Nu we toch even met U praten: de „mop“ is in precies één uur ontstaan en geschreven door een noodtelefoontje van de hoofdredacteur omdat de afgesprokene „mop“ (en dat was werkelijk een heel „goeie“) niet door de andere gefingeerde auteur was afgeleverd. Dat was jammer, want anders zouden wij onze „traditie“ niet gestand doen. De mop is gelukkig wel ontstaan, al heeft hij het nadeel dat hij niet „belegen“ is, d.w.z. dat niet alle mogelijke onmogelijkheden zijn uitgeprobeerd. En het merkwaardige deed zich dan ook nog voor, dat er (hoe bestaat het) in deze mop fouten zaten. Volgens de auteur was dit dus een nogal slechte mop, maar merkwaardig genoeg hebben we meer brieven gekregen van mensen die het wél geloofden dan in andere jaren. Misschien is dit het principe van de commercie... Zo verzocht een heer uit Rotterdam (we zullen de naam niet noemen uiteraard) heel serieus om een catalogus. Nou, dat hoeft dan niet. Een andere heer, de heer J. Teepe, student aan de T.H.T. te Enschedé vertelde dat men reeds experimenteerde met dit systeem. Hij moduleerde het rastersignaal (50 Hz) niet op het geluidskanaal, want dat gaf brom tijdens het afspelen op een gewone grammofoon (hé, dat had de auteur zélf nog niet eens gemerkt! Red.), maar door een optisch synchronisatiesignaal op het etiket van de plaat (en nou maar hopen dat dat etiket recht zit, Red.). Ook experimenteerde hij met kleurentelevise volgens de SECAM-norm. Hiervoor waren echter drie platen nodig: voor iedere kleur één omdat de bandbreedte per plaat niet toereikend bleek te zijn (!?!). Hij kon dan tevens genieten van stereogeluid, terwijl het derde kanaal dient voor sturing van een „verkeersagent“ voor de drie kleuren op de beeldbuis en voor een exacte synchronisatie van het toerental van

drie grammofoonplaten. Zeg, meneer Teepe, weet U dat er magnetoscopen (Ampex) voor KTV bestaan? Waarom doet U dan zo'n moeite?

De heer Harmsen uit Doorn wilde beide kanten van de plaat benutten: één zijde met (alweer) een stereogeluid en de andere zijde met de beeldinformatie. Dit is echter niet nieuw, want in een al jaren bestaand CCGC-plaatje staat aan de ene zijde Toon Hermans (TV) en aan de andere kant Wim Kan (Radio) terwijl zich aan de zijkant Wim Sonneveld moest bevinden. Was dat laatste niet een idee voor U geweest? Overigens kunnen we niet verder ingaan op de brief van de heer Harmsen, wegens dreigend plaatsgebrek; wél willen we vermelden, dat de beeldzijde van de plaat bij de heer Harmsen magnetisch werd opgenomen en afgetast.

De heren Bervoets en Emonds (stereo!) uit Wageningen vertelden ons dat zij de platen al sinds '67 in de dump hadden gekocht. In deze brief gewagen de heren van een „brug van Flintstone“. De heer Prins uit Rotterdam meent dat de heer Cornelis dezelfde is als de heer Doesburg. Dat kan niet: de heer Cornelis bestaat niet (is familie van S. Terklaas) en de heer Doesburg bestaat (nog) wel (is géén familie). Hij zag overigens moeilijkheden bij het precies haaks aftasten van de plaat door de optische groeftaster... nou, de heer Cornelis blijkbaar niet.

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1968

- | | |
|-------------|---|
| 20. 8-23. 8 | Western Electronic, Los Angeles, Cal., USA |
| 28. 8- 2. 9 | Fera, Zürich, Zwitserland |
| 30. 8- 3. 9 | HiFi 68, Messegelände, Dusseldorf |
| 7. 9-15. 9 | Mostra Nazionale Radio-TV-componenten, Milaan, Italië |
| 9. 9-14. 9 | Ilmac 68, Basel, Zwitserland |
| 17. 9-23. 9 | Japan Electronics Show, Trade Center, Japan |
| 27. 9- 4.10 | Intern. Messe voor electronica, Forum, Kopenhagen |
| 9.10-15.10 | Interkama, Messegelände, Düsseldorf |
| 28.10- 1.11 | FIAREX, RAI-gebouw, Amsterdam |
| 7.11-13.11 | Electronica. München
3e Intern. Congres Micro-electronica. |

Verder verwees de heer Prins naar het Decembern timer van Electuur '67 waar een systeem werd besproken van stilstaande beelden d.m.v. grammofoonplaten. Ach, dat stond al in het julinummer '65 van „International Electronics”. Maar dat betreft „stilstaande beelden”: óns systeem „bewoog” en dat is uiteraard veel interessanter. Op het laatste artikel werd overigens ook nog gewezen door de heer Wierenga uit Breukelen. Inderdaad, heer Wierenga, de auteur was dit artikel bekend en zat eerlijk gezegd wél in het achterhoofd. Ook de optische groeftaster was écht, want die kwam uit „Revue du Son”, maar niet met de beloofde eigenschappen.

Dit waren dan enkele brieven uit de vele reacties, die wij altijd „blijde” ontvangen. Zo hoor je nog eens wat. Toch hoort er bij deze „mop” een nabetrachting. De meeste goede Aprilgrappen in technische zin komen altijd op uit onvervulde wensen, die een kern van waarheid bevatten, maar helaas nog niet kunnen worden verwezenlijkt. Wij kunnen bij zo'n grap daarom beslist niet zeggen of grammovisie-platen nooit zullen worden verwezenlijkt.

Jules Verne heeft dat ook niet gedacht; bij ons weten was-ie hie r nog niet eens opgekomen. We moeten ook het nut van zo'n grammovisieplaat juist zien. Er bestaan

immers al geluidsfilms; er is een mogelijkheid tot het op de magneetband vastleggen van geluid en beeld. En wat stilstaande beelden betreft zijn er immers dia-projectoren die d.m.v. een geluidsband kunnen worden gestuurd? Het geheim van het voortbestaan van de grammofoonplaat zit 'm echter hierin, dat op betrekkelijk goedkope wijze grote aantallen kunnen worden geperst, als het drukken van een boek. Ook is de afspeelapparatuur vrij eenvoudig van constructie. De grammofoonplaat is n.l. een machtig communicatiemiddel vooral voor gebieden waar geen geluid-zendernet aanwezig is. Zo'n grammovisieplaat zou dan ook zeker zijn nut kunnen hebben bij visuele educatie in onder-ontwikkelde gebieden waar nog geen TV is. Hierbij is zij t.o.v. de geluidsfilm alleen maar in het voordeel i.v.m. gemakkelijke copiëring en verspreiding en . . . herhaling!

Technici onder onze lezers, in dit geval researchlaboratoria, zouden misschien hier tóch nog een aardig werkterrein hebben, zij het dat de frequenties dan niet bij elkaar mogen worden opgeteld, zoals die meneer Cornelis deed. Andere lezers die in het diepste geheim een april-grap in hun hoofd hebben, kunnen altijd schrijven. Liefst een technische aangelegenheid op „hoog niveau”. Tot volgend jaar.

BELANGRIJK NIEUWS voor KLEURENTELEVISIE

Frans-Duitse overeenkomst op het gebied van de patenten

De Compagnie Française de Télévision CFT (Parijs), de uitvinder van het SECAM- kleurentelevisiesysteem en de Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken (Berlijn-Frankfort), de uitvinder en patenthouder van het PAL-systeem, hebben elkaar binnen het kader van de Frans-Duitse samenwerking op vriendschappelijke wijze gevonden wat betreft wederzijdse patentrechten.

Beide ondernemingen zullen wederkerig nalaten elkaars rechten te betwisten.

CFT zal de Duitse industrie licentierechten verlenen voor de fabricage van SECAM-ontvangers, terwijl door CFT eveneens PAL-ontvangers niet zullen worden geweerd.

Aan de andere kant verleent AEG-TELEFUNKEN aan de Franse industrie een licentie voor PAL-ontvangers. Beide verdragen impliceren ook de gecombineerde PAL-SECAM-ontvangers.

Persdienst AEG-TELEFUNKEN, Nr. pri 513 dd. 27.3.1968. Vijz.

Fiarex 68

Van maandag 28 oktober tot en met vrijdag 1 november wordt, zoals bekend, in het nieuwe RAI-gebouw in Amsterdam de 3e Fiarex-expositie gehouden. Op dit ogenblik begint deze vak-expositie op het gebied der elektronica reeds gestalte te krijgen.

Gezien de huidige stand van de inschrijvingen is het te verwachten dat het aantal deelnemers alsmede het aantal netto vierkante meters belangrijk hoger zal zijn dan in 1966.

De komst van de collectieve Engelse inzending is nu definitief bevestigd en belooft bijzonder interessant te worden.

Voor de eerste maal zullen dit jaar óók fabrikanten en importeurs van centrale-antenne-installaties op de Fiarex zijn vertegenwoordigd.

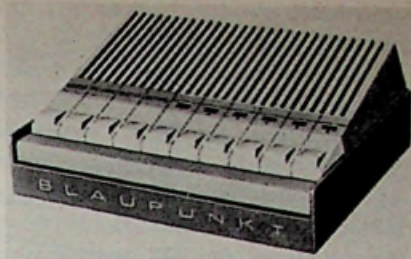
Dit is ongetwijfeld een belangrijk winstpunt voor deze unieke tentoonstelling, die wordt georganiseerd door de Stichting Firato.

Het volledige programma omvat:

- a. onderdelen, halfgeleiders, buizen en geïntegreerde eenheden, *alsmede bijbehorende elektronische beproevingsapparatuur;*
- b. professionele elektro-akoestische apparatuur;
- c. apparatuur voor centrale-antenne-installaties;
- d. hulpmiddelen.

Ten aanzien van b. is op te merken, dat op de tentoonstelling geen geluid mag en zal worden gemaakt.

Intercomsysteem van Blaupunkt



BLAUPUNKT brengt een intercomsysteem in de handel met een groot aantal toepassingsmogelijkheden. Het bestaat in principe uit een hoofdpst (verder aangeduid met HP) met maximaal zes nevenposten (verder aangeduid met NP). Inplaats van nevenposten kunnen echter ook andere hoofdpsten worden aangesloten met ieder weer hun eigen nevenposten. Er zijn dus vele combinaties denkbaar, terwijl de bestaande installatie steeds kan worden uitgebreid. Daarvoor hoeft men slechts een NP te vervangen door een HP, waarna men de beschikking heeft over zes nieuwe posten.

De normale situatie is getekend in fig. 1, nl. één HP met zes NP's. Fig. 2 is een zgn. „conferentieschakeling”, opgebouwd uit zeven HP's. Alle posten kunnen zo met elkaar spreken en eventueel allen tegelijk. Fig. 3 toont een gecompliceerde installatie, bestaande uit zowel HP's als NP's.

In een NP (fig. 4) zitten geen versterkende elementen. Zowel de versterking als de (batterij)voeding is centraal, nl. in de hoofdpst. De bediening van een NP is derhalve uiterst simpel: met een verende drukknop

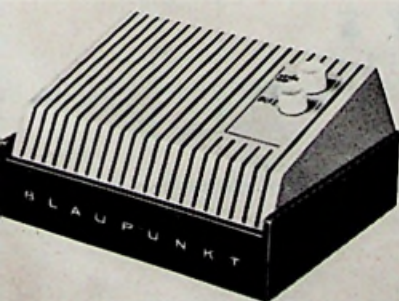
kan de HP worden opgeroepen; het gesprek wordt verder geregeld door de bedienaar van de HP. Op de NP bevindt zich nóg een drukknop (zie de afbeelding), die „afluistersper” wordt genoemd. Door deze knop in te drukken wordt het de NP onmogelijk gemaakt de NP heimelijk af te luisteren, terwijl een oproep van de HP tóch in de NP hoorbaar blijft.

Bij het oproepen van de HP door een NP wordt de stroomkring waarin de batterij is opgenomen, gesloten. Er wordt nu een toon van 800 Hz – het oproepsignaal – hoorbaar en er valt een elektromagnetisch verklikkerklepje omlaag, dat aangeeft welke NP heeft geroepen. Het oproepsignaal is ook te horen in de roepende NP, zodat deze kan controleren of de verbinding werkelijk tot stand is gekomen. Als de HP al in gesprek is, hoort de NP géén toon. In de HP valt evengoed het klepje, zodat deze weet dat hij wordt opgeroepen, en door wie. In de NP kan ook een hoge toon (1200 Hz) hoorbaar worden bij het oproepen. Dat betekent dan dat de HP niet gestoord wenst te worden. In de HP valt wel weer het klepje, maar de luidspreker is afgeschakeld. Op het bedieningskastje van de HP bevinden zich tien druktoetsen: „geluidssterkte”, „telefoon”, „dictaat”, „niet storen” („Besuch”), en de lijntoetsen 1 t/m 6, waarmee de verschillende nevenposten worden gekozen. In elke lijntoets bevindt zich een venstertje waarachter zich het valklepje bevindt. Vóór deze drukknoppen ziet men de over de gehele lengte van het kastje lopende „spreektoets”. Deze is verend, maar kan worden gefixeerd met de knop „dictaat”. Met een spe-

ciale telefoonaftap kan een telefoongesprek worden versterkt. Hiervoor moet dan de knop „telefoon” worden ingedrukt.

De bediening van een HP is wat ingewikkelder dan die van een NP. Als er alleen nevenposten zijn aangesloten, kan men verbinding maken met zo'n NP door de betreffende lijntoets in te drukken. In deze stand kan men de NP horen (tenzij de afluistersper is ingeschakeld). Men kan tegen de NP spreken door de spreektoets in te drukken. Het is niet nodig met een signaal de NP te waarschuwen, omdat men direct kan spreken. Als ook andere HP's zijn aangesloten, moet men deze wél kunnen oproepen. Daarvoor moet de betreffende lijntoets verder worden doorgedrukt (verend) dan de gewone stand. De oproepen HP gaat dan een toon produceren, die ook in de roepende HP hoorbaar wordt. Analoog aan de procedure met een NP bestaan hier ook de situaties „in gesprek” (geen toon) en „niet storen” hoge (toon). Bij de conferentieschakeling van fig. 2 moet één HP de leiding hebben (ook al om een cacofonie te voorkomen). Op deze HP worden dan alle lijntoetsen tegelijk ingedrukt, terwijl de andere posten ieder de leidende HP kiezen. Zou een willekeurige post een andere willen oproepen, dan lukt dat niet omdat alle posten „in gesprek” zijn. Het is in principe wel mogelijk om zes nevenposten parallel te schakelen voor algemene mededelingen, maar het niveau per post wordt dan te klein. Het parallelschakelen van HP's kan weer wél omdat ze allemaal hun eigen versterker hebben.

In de figuren 4 en 5 zijn respectieve-



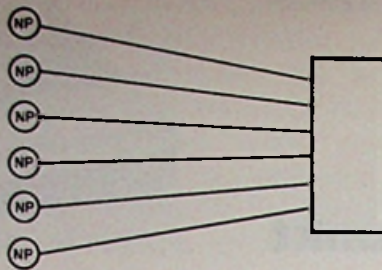


Fig. 1. De normale situatie: één HP met zes NP's

lijk het blokschema van een HP en het principe-schema van een NP getekend. In de getekende stand van de schakelaars is alles in rust. De stroomkring van de batterij loopt via de contacten i_1 en i_2 van schakelaar S_2 een diode en het valklepje (L81) de lijn en de afluistersper in de NP tot de condensator C181, die de gelijkstroom blokkeert. Het indrukken van de oproeptoets in de NP heeft tot gevolg dat de stroomkring wordt gesloten, via de luidspreker naar massa (en de lijn). De spoel van het valklepje wordt doorlopen door de stroom en het klepje valt. De versterkers in de HP gaan werken. Een gedeelte van V_1 is via de contacten j_1 en j_2 van S_2 als oscillator geschakeld en produceert een toon, die in de luidspreker van de HP hoorbaar wordt. Door de lijn

loopt de (niet afgevlakte) voedingsstroom, waarop de toon is gesuperponeerd. Zodoende is de toon ook in de NP hoorbaar. Drukt de bedienaar van de HP nu op de lijntoets, dan wordt de oscillator uitgeschakeld, omdat j_1-j_2 wordt verbroken. De positieve pool van de batterij ligt nu via j_2-j_3 direct aan aarde. Het valklepje is nu niet meer bekrachtigd, en wordt mechanisch door de lijntoets teruggesteld. De luidspreker van de NP ligt nu via de lijn, i_5-0 , S_3 , f_{1-2} en j_{2-3} aan de ingang van de versterker en werkt als microfoon. De luidspreker van de HP ligt aan de uitgang van de versterker. Door het indrukken van de spreektoets verandert deze situatie: de HP-luidspreker komt aan de ingang van de versterker te liggen via f_{2-3} en j_{3-3} , de NP-luidspreker ligt

aan de uitgang via e_{2-3} , S_3 en de lijn. Wanneer een andere HP is aansluit op de lijn, komt het oproepen tot stand door de lijntoets vóór door te drukken. Dan pas gaan i_{8-9} en j_{8-9} contact maken, welk contact verend is. De werking is verder gelijk aan die van de oproeptoets van de NP: de stroomkring van de opgeroepen HP wordt gesloten via lijningang i_{5-0} , i_{8-9} en R_{60} naar aarde. De oscillator van deze HP komt dan in werking. De niet afgevlakte voedingsstroom veroorzaakt over R_{60} in de roepende HP een wisselspanningsval, die via j_{8-9} en R_{58} in de eindversterker wordt gevoerd zodat de toon ook in deze (roepende) HP hoorbaar wordt. Omdat bij twee HP's de versterkers in serie staan moet het spreeksignaal worden verzwakt. Hiertoe moet S_3 op „HP” worden gezet. De demping D zorgt dan voor de vereiste verzwakking. De contacten e_{5-0} van de spreektoets sluiten de demping D kort in de stand „spreken” (omdat anders de dempingen ook in serie zouden komen te staan).

Wanneer de geluidsterkte te klein is, omdat bijv. de afstand van een spreker tot een NP te groot is, dan kan de knop „afluistersterkte” worden ingedrukt. De geluidsterkte neemt dan toe tot het maximum onvervormd vermogen (in te stellen aan de zijkant

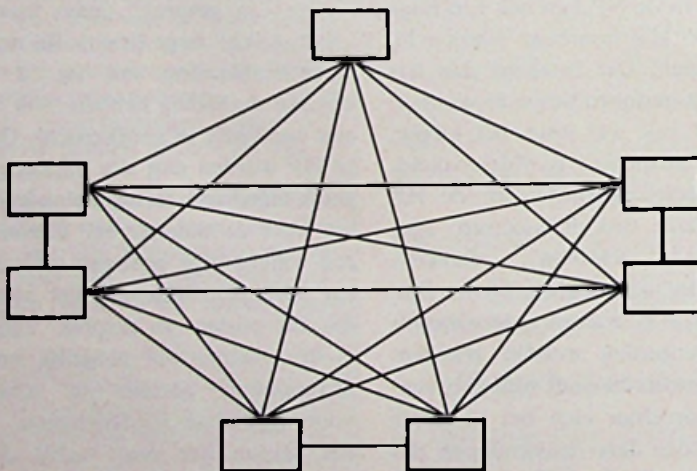


Fig. 2. De „conferentieschakeling”

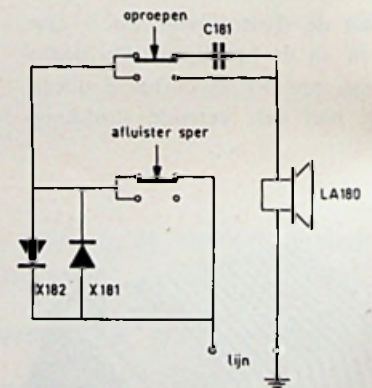


Fig. 4. Principeschema van een NP

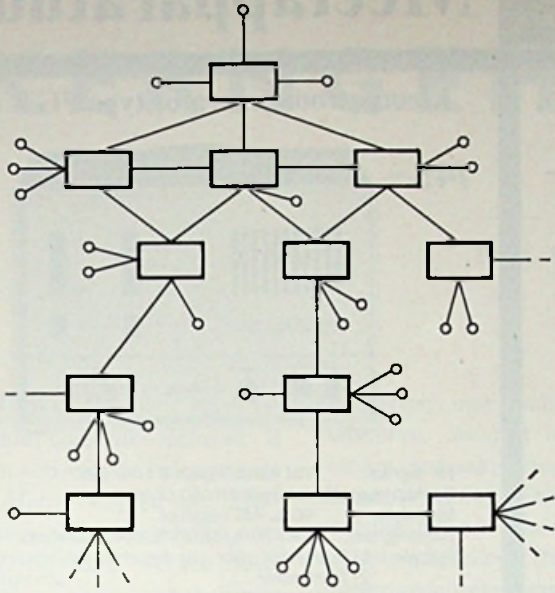


Fig. 3. Een uitgebreide installatie

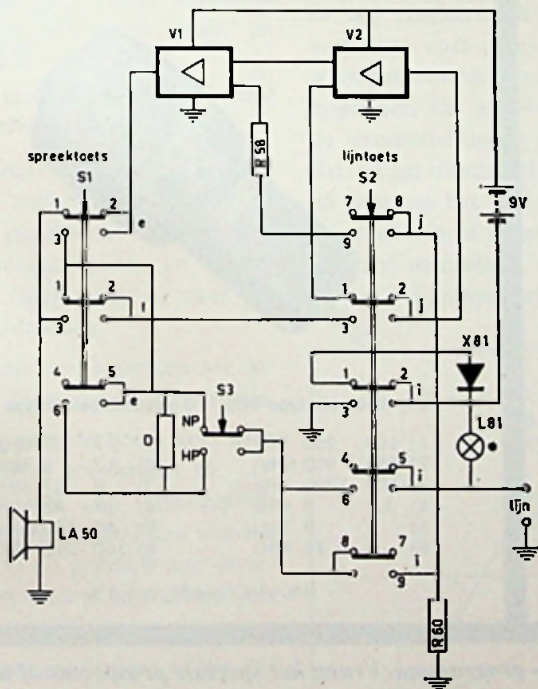


Fig. 5. Blokschema van de HP

van het kastje). Aan de achterzijde van de HP bevinden zich aansluitingen voor telefoon en oortelefoon. Met behulp van een speciaal voorzetaarapparaatje kan een telefoontoestel worden aangesloten. Bij het indrukken van de toets „telefoon” wordt het gesprek versterkt en door de luidspreker weergegeven. Met een instelpotmeter kan de versterking zó worden geregeld dat geen rondzingen optreedt van luidspreker naar telemicrofoon. Als de knop „niet storen” („Besuch”) is ingedrukt, is de luidspreker uitgeschakeld en een andere RC-combinatie in de oscillatorkring opgenomen, waardoor een hogere toon wordt opgewekt. Het binnenkomende gesprek kan met de oortelefoon worden afgeleusterd.

Verdere technische gegevens:

De voedingsspanning is 9 V en wordt verkregen uit 6 monocellen („Leak Proof”). Het stroomverbruik bij gewone uitsturing en normaal gebruik is 70 mA. De levensduur van de batterijen is dan – afhankelijk van de gebruiksfrequentie – 7 tot 12 maanden. Het vermogen bij volle uitsturing is 0,7 W met een vervorming van 10 %. De eindversterker is geschakeld in klasse B balans, transformatorloos. De speciale luidsprekermicrofoon heeft een doorsnede van 7 cm en een impedantie van 10 Ω. Het frequentiebereik loopt van 250-3000 Hz. De soepele verbindingskabel met de batterij/verdelerkast is ongeveer 3 m lang. De verbindingskabel tussen twee posten behoeft slechts twee aders te bezitten. De kabellengte is uiteraard aan grenzen gebonden. In het algemeen geldt: bij koperdraad met 0,5 mm Ø is de maximale afstand van HP tot NP 105 m (van HP tot HP: 150 m). Met koperdraad van 1 mm Ø of litze van 0,75 mm Ø is de maximale afstand van HP tot NP: 425 m (van HP tot HP: 600 m). Aangezien de verbinding asymmetrisch is, kan afgeschermde kabel worden toegepast, hoewel dit slechts nodig is indien de kabel dicht langs net- of telefoonleidingen loopt en in het geheel niet bij HP-HP verbindingen.

GRUNDIG

met
garantie

Meetapparatuur

Signal-tracer SV 1



410-

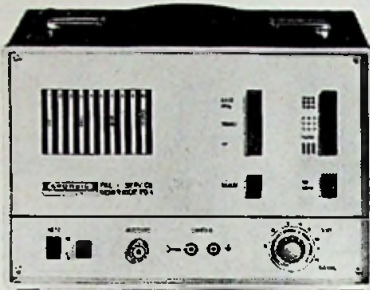
- 5 bedrijfsstanden
a) outputmeter
b) batterijcontrole
c) positieve polarisatie
d) negatieve polarisatie
e) weerstandsmeting 1 K Ω -1M Ω

Hoogste frequentie: 300 MHz (AM en FM).
.. spanning: 500 Volt gelijkspanning.

Gevoeligheid: 10 mVolt.

Kleurpatroongenerator type FG 4

745-



- HF signaal: Vhf band 3 (van 5 t/m 12).
Beelddraaggolf: ca. 3mV eff/60 Ohm.
Modulatie: 90% AM negatief.
Burstsignaal: van 70% op 25% omschakelbaar.
Signalen: 1) Ruitraster voor convergentie en lineariteit.
2) Puntraster scherpte
3) Kleursignaal t.w. 10 kleurbalken van rood via blauw naar groen, onderbroken door zwarte verticale balken.

Geluidsdraaggolf: 5,5 MHz \pm 3x10⁻⁶

Hulpdraaggolf: 4433618,75 Hz \pm 3x10⁻⁶

Stuurgenerator: d.m.v. Kwarts 187336,8 Hz \pm 3x10⁻⁶

Uitgangssignaal: 1,2 mV eff/75 Ohm

Buisvoltmeter type RV 20



245-

Meetbereiken:

Gelijkspanning: 7 bereiken nl. 0..1/3/10/30/100/300/1.000 V.
nauwkeurigheid \pm 3%
ingangsweerstand 10 M Ohm.

Wisselspanning: 7 bereiken nl. 0..1/3/10/30/100/300/1.000 V.
nauwkeurigheid \pm 5%
frequentiebereik 40 Hz - 8 MHz
ingangsweerstand ca. 800 K Ohm.

Weerstandsmeting: 7 bereiken nl. 1 - 500 Ohm/10 - 5.000 Ohm/100 - 50.000 Ohm/1 - 500 K Ohm/10 K Ohm - 5 M Ohm/100 K Ohm - 50 M Ohm/1 M Ohm - 200 M Ohm.

nauwkeurigheid \pm 10%

Resonantiemeters 709 en 701



250-

Frequentiebereik type 709

- 1) 100 - 250 KHz
- 2) 250 - 500 KHz
- 3) 500 - 1200 KHz
- 4) 1,2 - 3 MHz
- 5) 3 - 8 MHz
- 6) 8 - 20 MHz

Frequentiebereik type 701

- 1) 1,7 - 3,7 MHz
- 2) 3,7 - 8 MHz
- 3) 8 - 17 MHz
- 4) 17 - 40 MHz
- 5) 40 - 100 MHz
- 6) 100 - 250 MHz

Nauwkeurigheid: \pm 1,5%

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

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

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

FERROMAGNETISCHE KERNGEHEUGENS

DEEL 1

1. INLEIDING

In de digitale computer-techniek is het geheugen een van de belangrijkste onderdelen. Hierin worden alle informaties ontvangen, opgeslagen en teruggelezen. Vroeger werden hiervoor de zgn. flip-flop-schakelingen gebruikt. Deze actieve elementen hadden tegenover de huidige systemen de volgende nadelen.

- Bij het uitschakelen of netuitlezen vielen de opgeslagen informaties weg.

- Vooral bij een beetje capaciteit werden de geheugens groot en duur.

- Ook in statische toestand werd energie verbruikt.

Deze bezwaren leidden tot de toepassing van andere media zoals de aansluitkaart, ponsband, magnetische trommels, magneetband en ferromagnetische ringkernen, al naar gelang de gestelde eisen.

Deze willen ons hier beperken tot geheugens met magnetische ringkernen.

In de digitale rekentechniek kent men in principe twee toestanden nl. „0” en „1” (ook wel „L” geschreven), waarin elk decimaal getal kan worden uitgedrukt. Op dit principe zijn diverse coderingssystemen ontwikkeld (zie ook hoofdstuk 3.2.).

Voor een geheugenelement is het dus belangrijk, dat het twee stabiele remanente toestanden kan hebben, die goed van elkaar zijn te onderscheiden. Hiervan voldoet bijv. ferroxcube 6, (in draadwindingen) zijn: een 10^3 tot 10^6 maal

een ferriet met rechthoekige hysteresiscurve, waaruit de ringkernetjes worden gemaakt (zie ook *RF* van december 1966). Voordelen van ferroxcube 6 t.o.v. andere ferromagnetische materialen (bijv. nikkelijzer-grotere specifieke weerstand; verwaarloosbaar kleine wervelstroomverliezen; zeer snelle schakeltijden en een grotere resistentie der magnetische eigenschappen bij mechanische belasting.

2.1. Principe van het magnetisch geheugen

In een ringkern uit ferromagnetisch materiaal met een stroomvoerende wikkeling wordt een magnetisch veld opgewekt. En wel - afhankelijk van de stroomrichting - $+H_m$ of $-H_m$ dat, na het uitschakelen van de stroom en daarmee het veld, het materiaal in een positieve of negatieve remanentie-toestand achterlaat.

In fig. 1 is de hysteresislus van een ge-

woon ferromagnetisch materiaal gegeven. Hierin zijn duidelijk de twee magnetisch stabiele toestanden, nl. $+B_r$ en $-B_r$, te zien. Wanneer we de positieve remanentie $+B_r$ als L of l en de negatieve $-B_r$ als 0 aannemen en de kern bevindt zich in één van deze toestanden, dan kunnen we zeggen dat de kern een L resp. een 0 werd „ingeschreven”. Een door de wikkeling gaande stroomimpuls I_m zal dus een L en een impuls $-I_m$ een 0 geven.

Voor het „uitlezen” van de in een kern opgeslagen informatie is een tweede wikkeling - de leesdraad - nodig (fig. 2). De stroomimpuls in de eerste wikkeling (I_m), die een veld H_m veroorzaakt, wekt in de andere wikkeling een spanningsimpuls U op.

Deze is proportioneel met de fluxverandering per tijdseenheid en in amplitude dus afhankelijk van de remanentie-toestand waarin de kern zich vóór het inschakelen van de

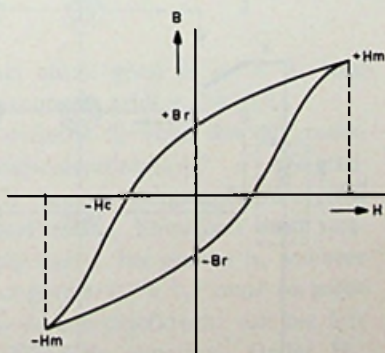


Fig. 1. Hysteresiskromme van ferromagnetisch materiaal.

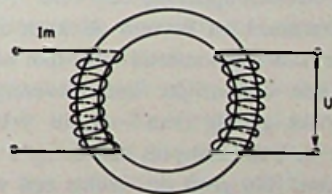


Fig. 2. Ringkern met primaire en secundaire wikkeling.

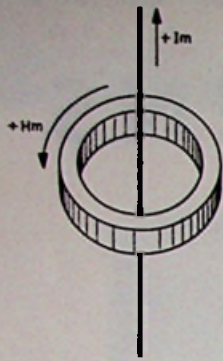
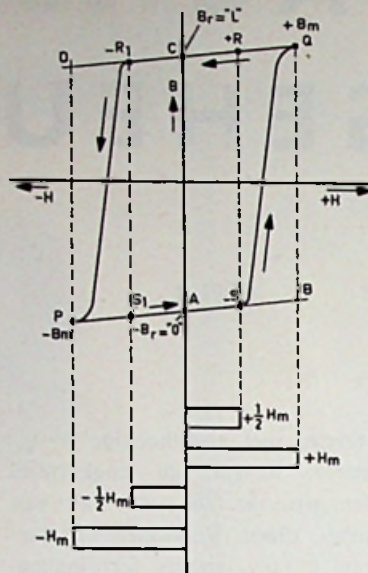


Fig. 3. B-H-kromme van ferromagnetisch materiaal met rechthoekige hysteresis.



het mogelijk in elke willekeurige van de matrix een informatie slaan (L of 0). Stuurt men nl. ge-
 tijdig een stroomimpuls $I_m/2$ door X- en Y-draad, dan krijgt de kern
 het kruispunt van beide draden t-
 stroomimpulsen. De som van b-
 amplitudes (I_m) is voldoende om
 kern, die zich bijv. in de remanen-
 toestand $-B_r$ bevond, in de toesta
 B_m om te schakelen. Na het wegv-
 len van de impulsen zal de kern d-
 in de remanentie-toestand B_r blijve

Alle andere kernen van de betreffe-
 de regel en kolom krijgen slechts e-
 stroom $I_m/2$ te verwerken zodat dez-
 indien we weer aannemen dat ze zic-
 in $-B_r$ bevonden, na het wegvalle-
 van de stroomimpuls zo goed als i-
 hun oorspronkelijke remanentie-toe-
 stand $-B_r$ terugkomen.

Ook het uitlezen van de opgeslagen-
 informatie kan volgens het coïncidentie-
 tieprincipe geschieden. Hierbij gaan
 dan de negatieve impulsen $-I_m/2$ door
 de X- en Y-draden, waarbij de zich
 in de kruising bevindende kern in de
 negatieve remanentie-toestand om-
 schakelt, indien een L was opgesla-
 gen. In de leesdraad S wordt dan een
 relatief grote spanningsimpuls geïn-
 duceerd.
 Behalve de X-, Y- en S-draden bezit

stroom bevond. Op deze wijze is het
 mogelijk na te gaan of een L of een
 0 in de kern was opgeslagen.

2.2. De rechthoekige hysteresislus

Bij toepassing van ringkernen met
 een hysteresislus volgens fig. 1 in een
 magnetisch geheugen zou elke kern
 twee afzonderlijke windingen met de
 daarbij behorende schakel- en ver-
 sterker-eenheden nodig hebben, wat
 natuurlijk veel te groot en te duur
 wordt.

Daarentegen bieden ringkernen uit
 een ferromagnetisch materiaal met
 rechthoekige hysteresis-kromme de
 mogelijkheid, veel eenvoudigere scha-
 kelingen te realiseren. Tot dit mate-
 riaal behoort bijv. ferroxcube 6, zoals
 boven reeds is aangegeven.

In fig. 3 is de hysteresislus van dit
 materiaal weergegeven. Wordt door
 een stroomimpuls I_m een veld $+H_m$
 veroorzaakt en bevond de kern zich
 in remanentie-toestand $-B_r$, dan heeft
 dit een behoorlijke inductieverande-
 ring tot gevolg (van $-B_r$ in $+B_m$).
 Zou de stroomimpuls echter $I_m/2$ be-
 dragen, dan geeft dit slechts een veld
 $H_m/2$, hetgeen, tengevolge van de
 rechthoekige vorm van de hysteresis-
 lus, praktisch geen inductie-verande-
 ring veroorzaakt. Deze eigenschap

van ferroxcube 6 maakt het geschikt
 voor de toepassing in zgn. coïnci-
 dentie-matrices. Zo'n matrix bestaat
 uit een aantal ringkernen die in regels
 en kolommen (d.w.z. matrix-vorm)
 opgesteld zijn. De windingen zijn
 hier in de vorm van een doorgaande
 draad. Door alle kernen van een regel
 loopt de X-draad en van een kolom
 de Y-draad (fig. 4). Op deze wijze is

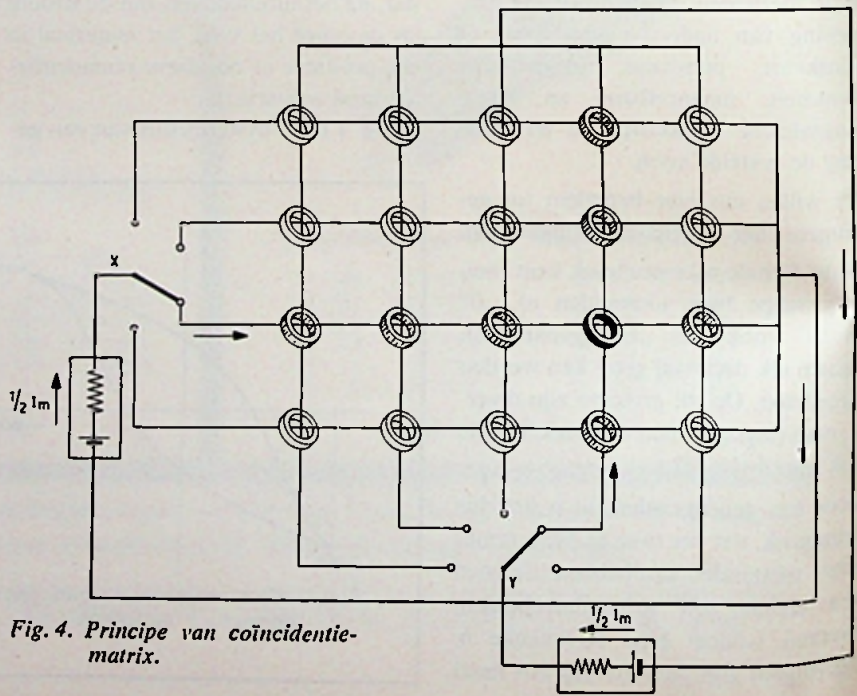


Fig. 4. Principe van coïncidentie-matrix.

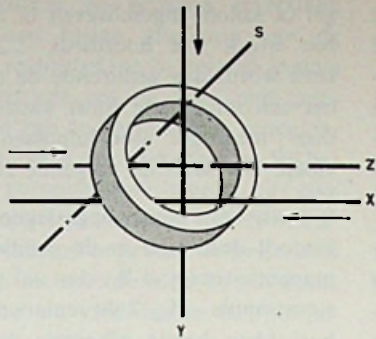


Fig. 5. Loop der draden door een ringkern in een coïncidentie-matrix.

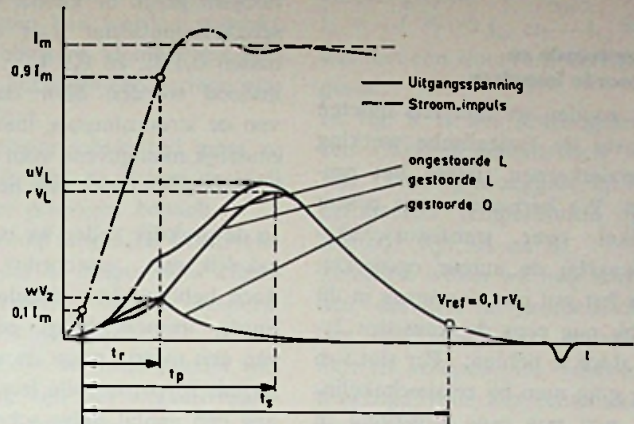


Fig. 6. Spannings/stroom-impulsen in functie van de tijd onder verschillende omstandigheden.

Tabel 1 Betekenis van de diverse symbolen.

I_m	optimale stroom-impuls	rV_L	max. uitgangsspanning bij het lezen van een ongestoorde L (over 100 ohm)
I_w	volle schrijf-impuls	wV_z	max. uitgangsspanning bij het lezen van een ongestoorde O (over 100 ohm)
I_r	volle lees-impuls	t_r	stijgtijd van stroomimpuls
I_{pw}	gedeeltelijke schrijf-impuls (stoorimpuls)	t_s	schakeltijd van de uitgangsspanning
I_{pr}	gedeeltelijke lees-impuls (stoor-impuls)	t_p	stijgtijd van de uitgangsspanning
uV_L	max. uitgangsspanning bij het lezen van een ongestoorde L (over 100 ohm)		

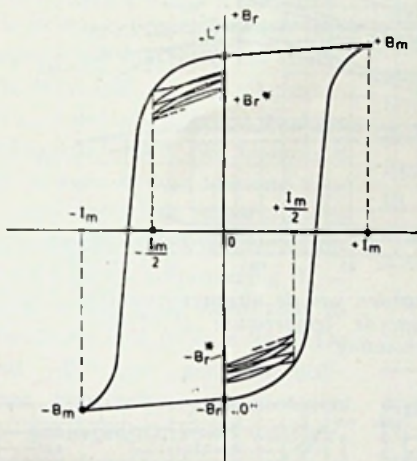


Fig. 7. Invloed van de stoorimpulsen $\pm I_m/2$ (verhouding van B_r tot B_r^* overdreven weergegeven).

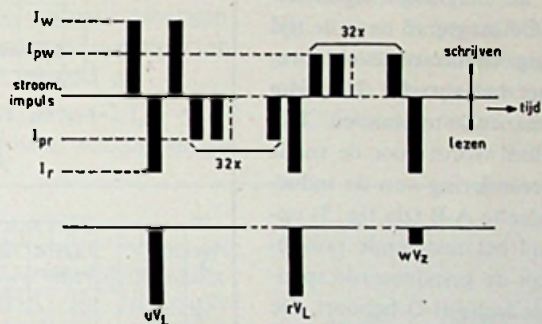


Fig. 8. Testprogramma van ringkern.

de matrix nog een zgn. inhibit-draad (zie fig. 5). Hierop komen we later nog terug bij een uitvoeriger beschrijving der diverse „draadfuncties“.

Uit het bovenstaande is wel duidelijk, te bleken, dat de bedrijfszekerheid in zeer sterke mate afhankelijk is van de „rechthoekigheid“ van de hysteresis. Hoe rechthoekiger, des te beter de verhouding α . Deze is per definitie:

$$\alpha = \frac{B(-H_m/2)}{B(H_m)} \quad (1)$$

In het ideale geval is $\alpha = 1$; voor ferroxcube 6 geldt $\alpha = 0,8$.

Uit definitie (1) volgt dat de „rechthoekigheidsverhouding“ α afhankelijk is van de aangelegde maximale veldsterkte H_m . Empirisch werd vastgesteld dat α het grootst is, wanneer H_m ongeveer 1,3 à 1,5 maal zo groot is als de coërcitiefkracht van het ferromagnetische materiaal. Onder H_m verstaan we de optimale veldsterkte. De vorm van de hysteresiskromme wordt door de chemische samenstel-

ling en behandeling van de grondstoffen bepaald (zie ook ~~1-2~~ december 1966). Zo kent men bijv. verschillende ferroxcube 6-soorten met verschillende eigenschappen, zoals o.a. het temperatuurbereik en de schakeltijden (zie fig. 9A en B). Vooral het temperatuurbereik kan een belangrijk criterium zijn, aangezien de „rechthoekigheidsverhouding“ α sterk temperatuur-afhankelijk is. De schakeltijd (d.i. de tijd die nodig is om een kern om te magnetiseren) bepaalt de maximale

arbeidsnelheid van de schakeling (0,1-10 μ s).

2.3. Ongestoorde en gestoorde impulsen

Eigenlijk zouden we hier iets moeten zeggen over de fysicische werking in de ferrietkernen tijdens het omschakelen. We herinneren ons echter een artikel over transistorschakelingen, waarbij de auteur opmerkte, dat hij er het nut niet van inzag in dit kader ook nog eens de transistor fysicisch door te lichten: „Per slot van rekening ging men bij relaischakelingen ook niet nog eens uitgebreid in op moeilijke Maxwell-theorieën”. Daar wij in dit artikel ook meer aan de praktische kant willen blijven, schenken we u en onszelf de theorie van Weiss en de „Domeinwand”. De ongestoorde en gestoorde impulsen zijn al erg genoeg!

De vorm van de spanningsimpuls (zie fig. 6, niet gestoorde L) is bij het ompolen van de kern d.m.v. een snelle veldverandering door het dynamische verloop van de magnetiseringskromme bepaald. Geïntegreerd naar de tijd is de spanningsimpuls ongeveer proportioneel met het verschil $2 B_r$ van de beide remanentie-toestanden. Het eerste maximum wordt door de snelle reversibele verandering van de inductie op het gedeelte A-B (zie fig. 3) opgewekt, terwijl het resterende positieve aandeel van de geïnduceerde spanning tot het gedeelte B-Q behoort. De kleine negatieve impuls tenslotte vindt zijn oorsprong in de reversibele verandering van de flux op het gedeelte Q-C t.g.v. het afvallen van de schakelimpuls.

Uit fig. 6 is te zien dat de stijgtijd van de uitgangsspanning τ veel langer is dan de stijgtijd τ_r van de schakelimpuls. De geïnduceerde spanning u_{VL} bereikt dus pas haar maximum wanneer de schakelimpuls reeds enige tijd zijn maximale waarde heeft. De grootte van deze „traagheid” is binnen een bepaald bereik van τ_r afhankelijk en neemt met kleinere τ_r af. Bovendien zijn τ_p en u_{VL} van de vorm van de kromme binnen het bereik τ_r (bijv. lineair of exponentieel) afhankelijk.

De voor het ompolen van de ringkern benodigde tijd (schakeltijd τ_s) mag hooguit gelijk of kleiner zijn dan de schakelimpulsduur τ_d (τ_d is de tijd tussen 0,1 I_m en 0,9 I_m). τ_s kan beïnvloed worden door de amplitude van de stroomimpuls, maar blijft uiteindelijk maatgevend voor de maximale schakelsnelheid van het geheugen.

In de praktijk zullen we echter hoofdzakelijk met „gestoorde” signalen te doen hebben. In coïncidentie-schakelingen immers krijgt een ringkern van een matrix naast de volle schrijfimpuls I_m en de volle leesimpuls $-I_m$ nog een aantal halve schrijf- en lees-

impulsen te verwerken en wel wanneer een andere kern uit de gelijke regel of kolom ingeschreven of uitgelezen wordt (zie hoofdstuk 2.2.). De kern wordt dus gedurende de tijd dat het een informatie moet vasthouden, door meerdere stoorimpulsen beïnvloed. Dit heeft de volgende reacties:

Is in de kern een L opgeslagen d.w.z. bevindt deze zich in de positieve remanentie-toestand B_r , dan zal na elke stoorimpuls $-I_m/2$ de remanentie een heel klein beetje afnemen daar telkens een kleine hysteresislus doorlopen wordt. Hierbij worden kleine stoorspanningsimpulsen in de lees-

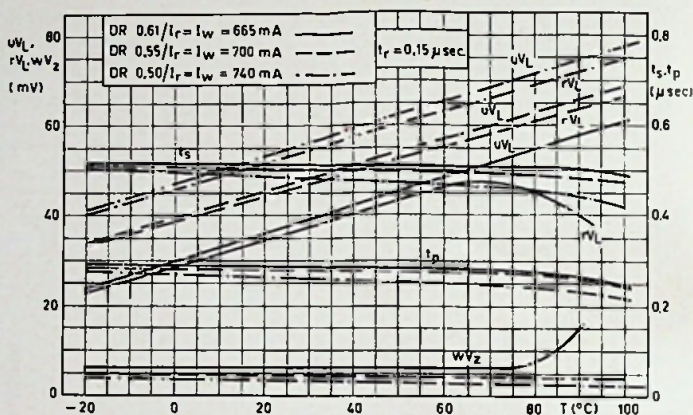


Fig. 9a. Gemiddelde waarden van de uitgangsgrootheden in functie van de temperatuur (FXC-6C1). DR is stoorverhouding.

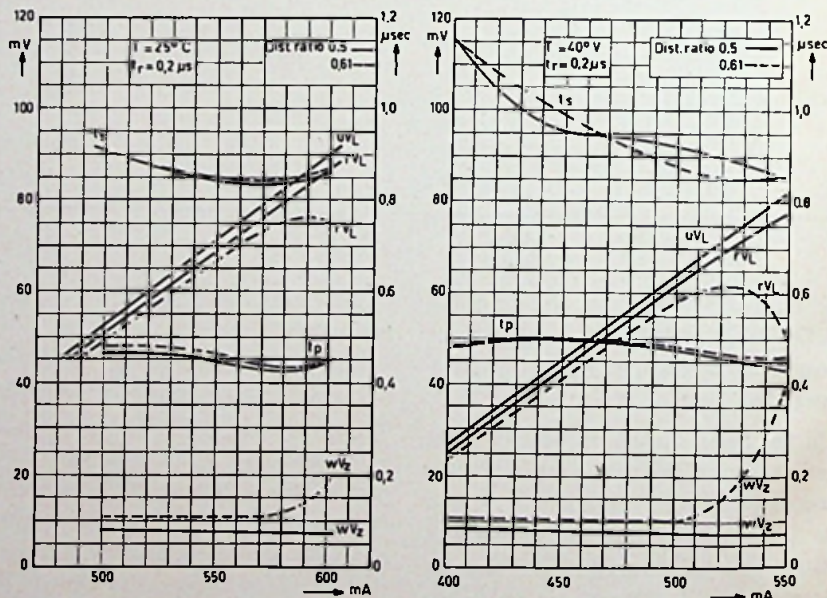


Fig. 9b. Gemiddelde waarden van de uitgangsgrootheden in functie van de stoorimpuls (FXC-6C1). DR is stoorverhouding.

draad geïnduceerd. De magnetisering is weliswaar in principe reversibel, maar een kleine afwijking van de ideale rechthoekige hysteresiskromme is voldoende om de kern niet helemaal in zijn oorspronkelijke remanentietoestand te doen terugkeren. Bij het juiste kernmateriaal wordt bij elke stoorimpuls de afname van de remanentie telkens ongeveer de helft kleiner om na meerdere (5 à 10) stoorimpulsen de eindwaarde B_r^* te bereiken (in fig. 7 overdreven weergegeven). Verdere stoorimpulsen veroorzaken praktisch geen afname meer.

Vloeit er nu een leesimpuls met amplitude $-I_m$ door de kern, dan wordt er in de leesdraad, overeenkomstig het geringe remanentieverval, een iets kleinere spanningsimpuls geïnduceerd (rV_L in fig. 6). De toestand B_r^* wordt „gestoorde L” genoemd. Is in de kern een 0 opgeslagen ($-B_r$), dan neemt overeenkomstig het bovenstaande de waarde $-B_r$ bij elke stoorimpuls $I_m/2$ iets af en bereikt tenslotte de eindwaarde $-B_r^*$. Een leesimpuls $-I_m$ die de kern in deze toestand aantreft, induceert in de leesdraad een hogere spanningsimpuls (overeenkomstig met de inductieverandering $B_m - B_r^*$) dan wanneer de kern zich in $-B_r$ bevond had (wV_z in fig. 6). De toestand $-B_r^*$ heet „gestoorde nul”. Om een betrouwbaar functioneren van de geheugenmatrix te waarborgen, moeten de uitgangsspanningen in de leesdraden bij het uitlezen van een gestoorde L of 0 ook na vele stoorimpulsen nog voldoende van elkaar te onderscheiden zijn. Niet alleen de mate van rechthoekigheid, maar ook het dynamische gedrag van geheugenkernen is dus maatgevend voor de bruikbaarheid.

2.4. Résumé

Uit het bovenstaande kunnen we de volgende eisen voor geheugenkernen kristalliseren:

a) De hysteresislus moet zo zijn, dat zowel het quotiënt uit de remanentie-inductie (B_r) en de max. inductie (B_m) als de rechthoekigheidsverhouding (a) de één benadert.

b) de coërcitiefkracht moet zo klein mogelijk zijn, opdat met kleine omschakelstromen kan worden gewerkt. Bovendien betekent kleine coërcitiefkracht over het algemeen geringe hysteresisverliezen.

c) De benodigde schakeltijd moet zo kort mogelijk zijn, daar deze de snelheid van het geheugen bepaalt.

d) Een zo hoog mogelijke Curie-temperatuur zodat de magnetische eigenschappen zoveel mogelijk temperatuuronafhankelijk zijn.

e) De specifieke weerstand moet voldoende hoog zijn om wervelstroomverliezen te vermijden.

Bij de fabricage van ringkernen is het heel belangrijk, dat elke kern aan de gestelde specificaties voldoet. Mocht men een afwijking constateren nadat de ringkern in een matrix is ingebouwd, dan is het een tijdrovende bezigheid deze uit te wisselen. Daarom wordt elke gefabriceerde ringkern automatisch op diverse criteria getest, waarbij de eisen hoger worden gesteld dan bij praktisch gebruik (zie fig. 8).

In de meeste coïncidentie-geheugenschakelingen wordt met een stoorverhouding van 0,5 gewerkt nl.:

$$I_w = -I_r = 2 I_{pw} = -2 I_{pr} = I_m$$

Om een betrouwbare werking te ga-

randeren wordt met stroomimpulsen van de grootte:

$$I_w = -I_r = 0,9 I_m \text{ en } -I_{pr} = 0,55 I_m,$$

dus met een stoorverhouding van 0,61 getest.

In fig. 8 is het testprogramma van een ringkern schematisch weergegeven. Onnodig te zeggen, dat dit bij gedefinieerde temperaturen geschiedt! (zie ook fig. 9A en B).

Tenslotte willen we nog kort vermelden, dat ook de geometrische vorm van de kernen aan bepaalde eisen moeten voldoen. De veldsterkte H_m benodigd voor het omschakelen van de kern is nl.:

$$H_m = (A/\pi d) I_m \quad (2)$$

Hierin is d de gemiddelde diameter van de ringkern.

Daar men de omschakelstroom begripelijkerwijs zo laag mogelijk wil houden, moet d zo klein mogelijk zijn. Om verder door een zo homogeen mogelijk veld binnen in de kern een goede rechthoekigheidsverhouding te realiseren gebruikt men meestal dunwandige ringen.

Fig. 9A en B geven bovengenoemde gemiddelde meetresultaten met verschillende parameters voor enkele FXC-6-soorten weer.

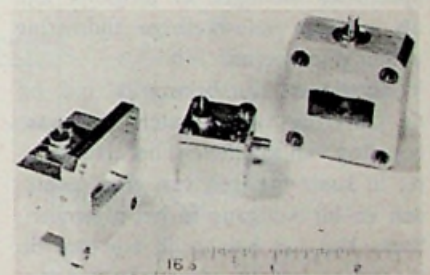
(Wordt vervolgd)

IMPATT-OSCILLATOR

De afdeling BOMAC, VARIAN brengt een nieuwe microgolf-oscillator, type BIO-003A op de markt. Deze halfgeleider-oscillator werkt volgens het IMPATT (Impact Avalanche Transit Time) principe en levert 60 mW CW bij een vaste frequentie van 10,5 GHz. De ruis, die nadelig is bij impatt-dioden, werd bij dit nieuwe type gevoelig gereduceerd. Typische toepassingsmogelijkheden zijn o.a. het gebruik ervan als lokale oscillator en voor Doppler-radar-systemen van de politie.

Deze IMPATT-diode voor de X-band oscilleert bij een reverse-polarisatie van ongeveer 70 V (in het doorslaggebied), waarbij een stroom van ongeveer 40 mA wordt getrokken. De juiste waarden van spanning en stroom worden bij iedere eenheid opgegeven. De typische efficiëntie van deze oscillator dioden bedraagt 2 %.

De eerste IMPATT-oscillatoren, die op de markt kwamen, hadden te veel ruis. Het lawine-effect levert uiter-



aard veel ruis onder de vorm van amplitude- en frequentiemodulatie.

Door de verbeteringen van BOMAC bij het ontwerpen van de dioden en de bijbehorende microgolf-kring kon de ruis gevoelig worden verlaagd, vooral de AM-ruis.

De oscillator BIO-003A weegt minder dan 1 kg en kan in onverschillig welke stand worden gemonteerd. De uitgang is een flens voor een standaard X-band golfpijp.

Vert.: Varian Ass. Holland N.V., Amsterdam. W. M. v. L.

INLEIDING

In natuurkunde en techniek wordt een groot aantal, zo niet alle, metingen gebaseerd op enkele basiseenheden. Deze zijn: lengte, gewicht en tijd.

Aan de derde basiseenheid zouden wij enige aandacht willen besteden.

Het grote probleem bij tijdmetingen is het feit dat men tijd niet kan vasthouden, niet kan fixeren, zoals men dat kan doen met een lengte of een gewicht. Het hatelijkste is wel dat tijd voorbij gaat gedurende de meting. Hoe is de eenheid van tijd nu gedefinieerd volgens de klassieke methode. Wel, heel eenvoudig, de eenheid van tijd is de dag, d.i. de tijd die verstrijkt tussen twee opeenvolgende hoogste zonnestanden: verdeeld in 24 uren enz. Uiteindelijk komen we dan bij een meer gebruikelijke eenheid de seconde, gelijk aan het

$\frac{1}{86400}$ -ste deel van een dag.*

Nu wij weten hoe groot de eenheid is, kunnen wij ons gaan afvragen, waarvoor deze te gebruiken is en welke specifieke metingen er mogelijk zijn als wij een nauwkeurige tijdmeting willen doorvoeren.

Tijdmetingen zijn belangrijk, o.a. bij de lancering van raketten, de baanbepaling van satellieten, het nauwkeurig in kaart brengen van grote gebieden en bij navigatie in het algemeen. Soms kan het belangrijk zijn om de tijdmeting snel te verplaatsen, d.w.z. de klok waarmee we de meting doen moet min of meer draagbaar zijn. Deze eis komt vooral naar voren bij de controle van radio-uitzendingen en het bestuderen van het doppler-effect in de ruimte (sat.). Verder is de transportmogelijkheid in de research belangrijk bij de frequentiestandaarden voor basismetingen.

PRINCIPE EN EERSTE BEGIN

De ontwikkeling van de tijdmetingen

*) gemiddelde zonnedag.

laat ons in het begin de slinger zien. Zoals bekend, wordt de slingertijd bepaald door de formule:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

waarin g = versnelling van de zwaartekracht en

l = de slingerlengte

met de beperking, dat de beweging slechts als harmonisch is te beschouwen, als de amplitude klein is.

De verdere technische ontwikkeling laat een tendens zien, die ertoe leidde deze slingerbeweging om te zetten in gemakkelijk afleesbare eenheden, en bovendien stabilisering van de noodzakelijk schokkende beweging in een regelmatig.

KWARTSKLOK

De technische ontwikkeling kreeg een heel ander gezicht bij de ontdekking van het piëzo-elektrisch effect en het daarmee verbonden elektrostriktie-effect in kristallen. Het eerstgenoemde effect kan slechts optreden als men in een kristal een druk uitoefent in de richting van de polaire assen van dat kristal (assen waarvan het normaalvlak geen vlak van symmetrie is). De oorzaak van het verschijnsel is, dat bij de samendrukking de positieve en de negatieve ionen van het kristalrooster t.o.v. elkaar verschuiven, waardoor aan het kristaloppervlak een lading optreedt (fig. 1a, b). Elektrostriktie is het omgekeerde verschijnsel, nl. dat bij het aanleggen van een elektrisch veld lengteveranderingen optreden. Twee bekende stoffen, waarbij deze verschijnselen optreden zijn seignette-zout (kalium-natriumtartraat) en kwarts (SiO_2). De typische piëzo-eigenschappen van seignette zijn op zich genomen gunstiger dan die van kwarts. Seignette-zout heeft echter het nadeel dat het in water oplost, zeer gevoelig is voor mechanische schokken en slechts te gebruiken tussen -30°C en $+50^\circ\text{C}$. Kwarts

heeft het voordeel gemakkelijk te bewerken te zijn en, heel belangrijk, zeer geprononceerde resonantiefrequenties.

Deze eigenschap is zeer gunstig bij het ontwerpen en bouwen van stabiele oscillatoren. En op hun beurt zijn deze dan eventueel te gebruiken voor een dan constante aandrijving van een synchroonmotortje of de sturing van een telbuisje.

Het is dus niet verwonderlijk, dat na de mechanische ontwikkeling de z.g. kwartsklokken door hun hogere nauwkeurigheid zeer populair werden. Kwarts heeft echter een nadeel, dat een rol gaat spelen bij de nauwkeurigheid over een langere periode. Kwarts is namelijk onderhevig aan verouderingsverschijnselen, zodat de nauwkeurigheid langzaam maar zeker verloopt.

Verdere ontwikkeling voerde dan uiteindelijk naar de „atoomklok”, waar-

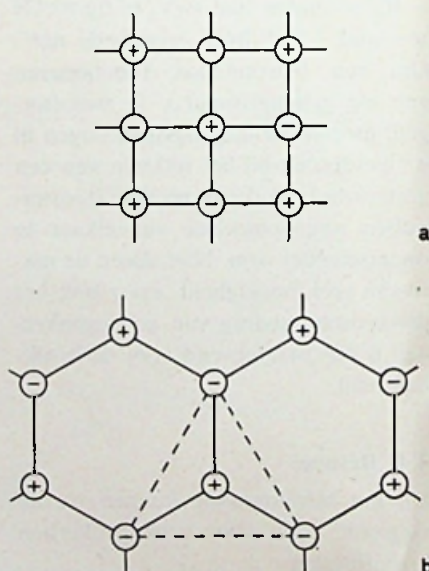


Fig. 1. Twee-dimensionale kristalroosters
a. alle ionen zijn een symmetriecentrum, de stof is niet piëzo-elektrisch.

b. de ionen zijn geen symmetriecentrum, de stof is piëzo-elektrisch.

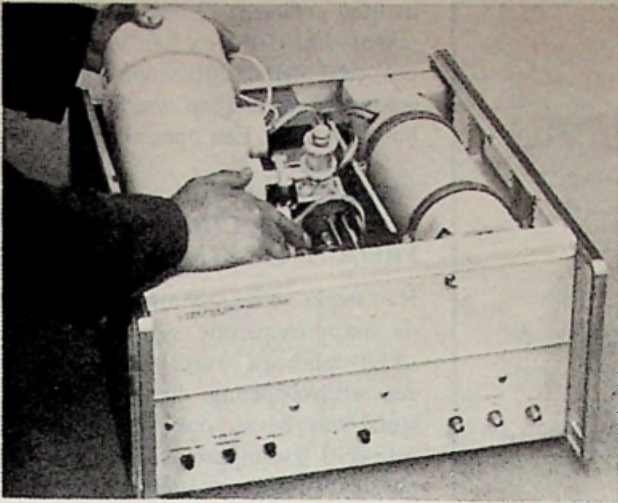


Fig. 2

van wij de werking verderop zullen verklaren. Als eerste aanloop kunnen wij zeggen dat „atoomklokken” geregeld en gestabiliseerd worden door de nauwkeurig bekende frequentie van een atoomresonantie. Daarvandaan ook de naam atoomklok.

FREQUENTIE-STANDAARD

De firma Hewlett and Packard ontwikkelde naast de vast opgestelde atoomklokken een draagbare uitvoering (fig. 2), die gebaseerd is op de atoomresonantie van cesium. Van deze draagbare uitvoering werden relatief veel exemplaren gebouwd (± 100 stuks). Hieraan werden gedurende twee jaren vergelijkende metingen uitgevoerd.

Daarbij kwam een vijftal factoren als belangrijk en definiërend voor een goede frequentie-standaard tevoorschijn:

1. nauwkeurigheid
2. intrinsieke reproduceerbaarheid
3. reproduceerbaarheid
4. frequentie-stabiliteit
5. betrouwbaarheid.

1. Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van een frequentie-standaard (atoomklok) is de graad, waarmee de frequentie gelijk blijft aan die van een als primair aanvaarde standaard. Of anders gezegd, de mate waarin een frequentie overeenkomt met een vastgelegde definitie.

Fig. 3 laat de vergelijkende resultaten zien van nauwkeurigheidsmetingen

over een periode van twee jaar. De diverse draagbare cesium-standaarden werden onafhankelijk van elkaar met de USFS (U.S. frequentie-standaard) vergeleken.

Het midden van elk blokje geeft de hoofdfrequentie aan, terwijl de breedte ervan de nauwkeurigheid van de meting aangeeft, zoals die beoordeeld

werd door het National Bureau of Standards. De frequentie-nauwkeurigheid t.o.v. de USFS bedraagt ± 5 op 10^{12} .

2. Intrinsieke reproduceerbaarheid

De intrinsieke reproduceerbaarheid is de graad waarmee een oscillator een gegeven frequentie zal reproduceren zonder dat hij opnieuw gecalibreerd hoeft te worden, oftewel vergeleken met een primaire standaard. Dit is geen karakteristieke eigenschap van de atoomresonantie (want die is gelukkig altijd dezelfde), maar van de oscillator. Als de intrinsieke reproduceerbaarheid hoog is zal een oscillator, die daarvan gebruik maakt, steeds binnen zeer enge grenzen de nominale frequentie leveren. De intrinsieke reproduceerbaarheid geeft dus aan of een standaard als primaire standaard kan worden gebruikt (fig. 4). Bij cesium-atoomklokken is deze zo hoog, dat in de V.S. een z.g.

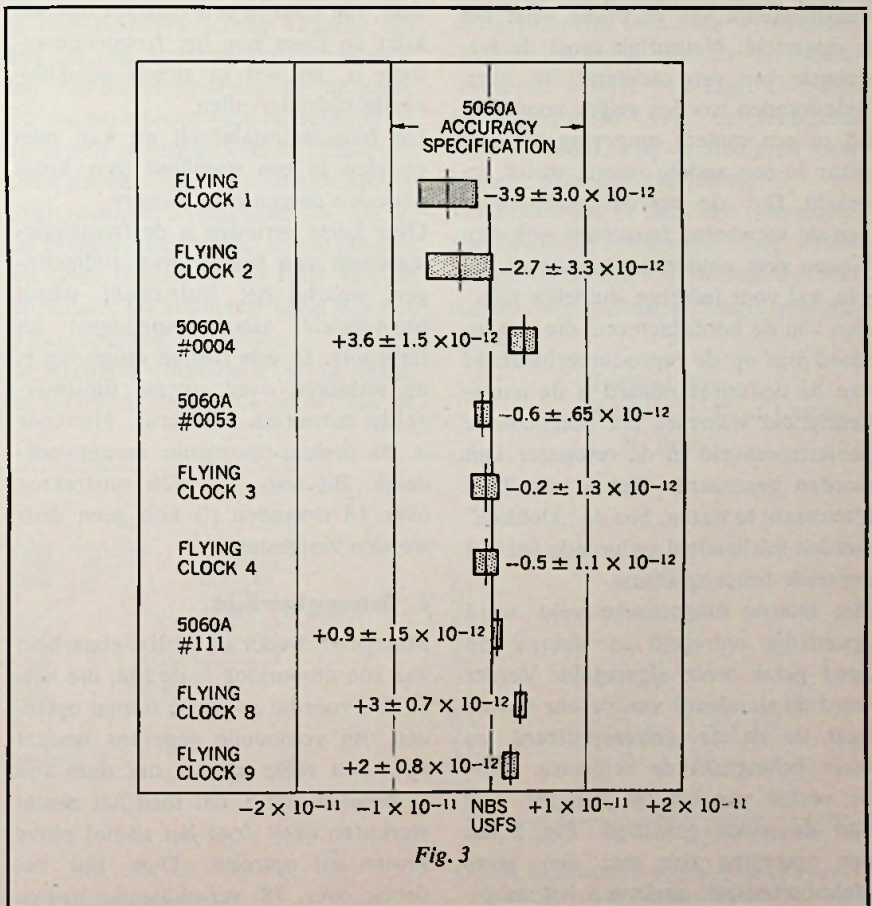


Fig. 3

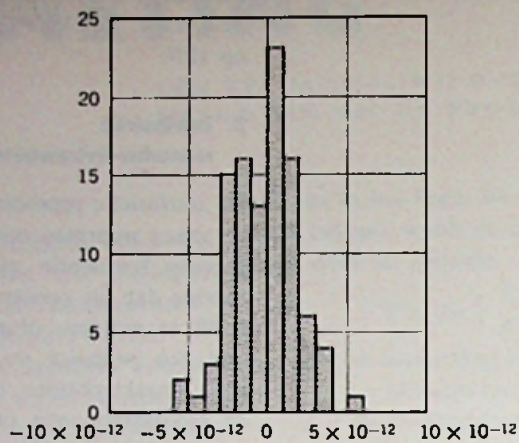


Fig. 4. Gemeten frequentie-afwijking

lange-straal-cesium-standaard als *primaire standaard* wordt gebruikt.

3. Reproduceerbaarheid

Reproduceerbaarheid is de graad waarmee een oscillator steeds dezelfde frequentie produceert, onafhankelijk welk apparaat uit een serie het is, en onafhankelijk van de plaats waar het is opgesteld. Natuurlijk moet de frequentie van een oscillator te allen tijde kunnen worden geijkt; vooral als hij in een andere omgeving of zelfs maar in een andere ruimte wordt gebracht. Dat de reproduceerbaarheid van de verwachte frequentie ook dan binnen zeer nauwe grenzen moet liggen, zal voor iedereen duidelijk zijn. Een van de hoofdfactoren, die van invloed zijn op de reproduceerbaarheid van de cesium-standaard is de nauwkeurigheid waarmee het magnetische gelijkstroomveld in de resonator kan worden gejusteerd. Het is misschien interessant te weten, hoe de „klokken” werden mishandeld gedurende het uitgebreide testprogramma.

Het interne magnetische veld werd opzettelijk ontregeld en daarna op goed geluk weer afgeregeld. Verder werd de standaard van de ene ruimte naar de andere getransporteerd en (zeer belangrijk) de oriëntatie t.o.v. de vector van het magnetische veld van de aarde gewijzigd. Fig. 5 laat een opstelling zien met een grote Helmholtzspoel, waarmee het moge-

lijk is velden tot 2 gauss te realiseren.

4. Frequentiestabiliteit

De stabiliteit is de graad, waarmee een oscillator steeds weer dezelfde frequentie zal reproduceren, welke hij op een bepaald, voorafgekozen, tijdsinterval levert. Het komt er dus op neer, dat men in een bepaald interval kijkt en meet hoe het frequentieverloop is, en wel in steeds gelijkblijvende tijdsintervallen.

De frequentiestabiliteit nu kan men opdelen in een stabiliteit over korte perioden en een over langere.

Over korte perioden is de frequentiestabiliteit van belang voor tijdmetingen, waarbij het instrument wordt blootgesteld aan versnellingen en transport. In een rustige omgeving is de stabiliteit over grotere tijdsintervallen natuurlijk belangrijk. Hiervoor is de cesium-resonantie verantwoordelijk. Bij tests, die zich uitstrekten over 18 maanden (!) kon geen drift worden vastgesteld.

5. Betrouwbaarheid

Maatgevend voor de betrouwbaarheid van een atoomklok is de tijd, die verstrijkt, voordat er grove fouten optreden. Bij voldoende gegevens bestaat de meest reële manier om deze tijd te bepalen hierin, dat men het aantal werkuren deelt door het aantal grove fouten dat optreedt. Deze tijd bedroeg over 78 verschillende instru-

menten gemeten, 13.082 uur. Dit betekent dus, dat men kan verwachten dat een nieuw instrument bijna 18 maanden zal werken zonder een belangrijke fout. Een opmerkelijk getal!

WERKING VAN DE DRAAGBARE CESIUM-STRAAL-FREQUENTIE-STANDAARD

Hoe werkt zo'n „atoomklok”? Welnu, de outputfrequentie van de cesium-straal-standaard wordt geregeld door een terugkoppeling, die een cesium-straal-buis bevat, ook wel resonator genoemd (zie blokschema, fig. 6). De output van deze standaard haalt men van een precisie-kwarts-oscillator, die op 5 MHz werkt. Eigenlijk kan deze oscillator best alleen als frequentie-standaard dienen, maar zoals iedere kwarts-oscillator is ook deze aan verouderingsverschijnselen onderhevig, die vooral over langere perioden gemeten tot uitdrukking komen. De cesium-straal-resonator heeft een te verwaarlozen drift over langere perioden; over kortere perioden echter, zijn de veranderingen in het output-sigitaal groter dan die van de kwartsoscillator. De frequentiestandaard combineert beide eigenschappen. Ten enenmale corrigeren de „lange afstandseigenschappen” van de cesium-straal-resonator het kwarts, omgekeerd werkt het kwarts regelend op de cesium-straal. De resonator werkt dus als een soort vliegwiel voor het kwarts.

Als referentie voor de draagbare frequentiestandaard dient het tijdsconstante kwantumeffect van het cesium 133 atoom. In de cesium-straal-resonator (zie fig. 7) wordt een straal van cesium-atomen opgewekt in de ce-



Fig. 5

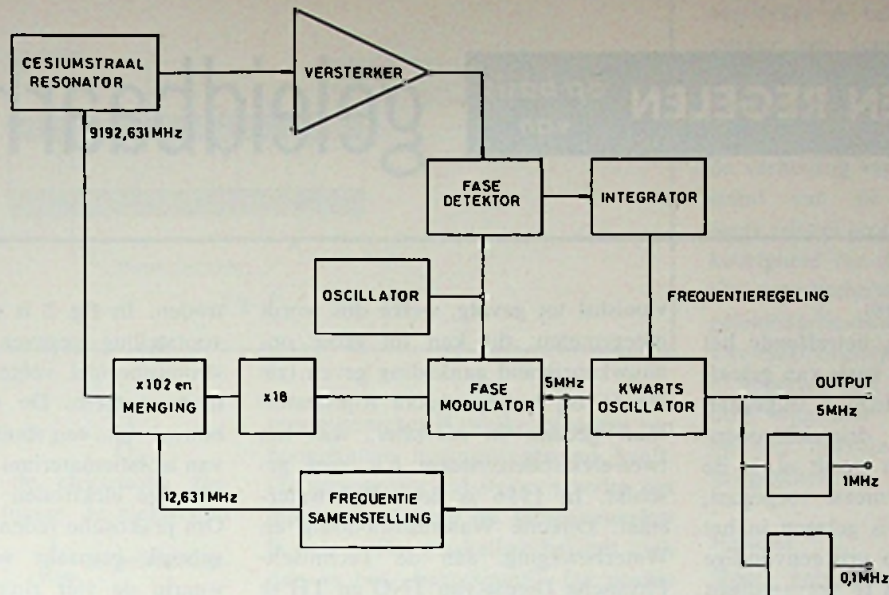


Fig. 7. Schets van de cesiumstraal-resonator

sium-oven. Door magneet A worden atomen via een bepaalde energietoestand ($F = 4, m_F = 0$) geselecteerd. Deze kunnen dan in de resonantieholte interfereren met het microgolfveld. Het microgolfsignaal wordt in de frequentieregelende terugkoppeling samengevat met het kwarts-oscillator-signaal van 5 MHz. Als de microgolf nu een frequentie heeft van $9192,631770 + 427 C^2$ MHz (waarin C het gemiddelde magnetische veld van de resonator in milliG is) zullen sommige atomen „omschakelen”, d.w.z. overgaan naar een andere energietoestand ($F = 3, m_F = 0$). „Om-

geschakelde” atomen worden door magneet B naar een soort kathode (eigenlijk een ionisator) gestuurd, waar ze een positieve lading krijgen, om dan via een massa-spectrometer naar een elektronenmultiplicator te gaan. De output-stroom van de multiplicator is dan de output van de straalbuis. Deze stroom als functie van de microgolffrequentie is getekend in fig. 8. De breedte van de piek is 550 Hz tussen twee punten op de helft van de amplitude. De resonator heeft dus een Q van ongeveer 18 miljoen. De frequentieregelende kring stemt de kwartsoscillator dus zo af, dat de

microgolffrequentie gelijk blijft aan de resonantiefrequentie van de straalbuis. De terugkoppelkring is zo gedimensioneerd, dat deze frequenties slechts dan gelijk zijn als de oscillatoroutput 5 MHz bedraagt. De resonantiefrequentie van de straalbuis blijft constant, dus de stabiliteit over langere perioden zeer hoog. Dit houdt dus in dat deze frequentie-standaard als referentie voor iedere andere standaard kan dienen; dus kan dienen als primaire frequentiestandaard.

Bewerkt naar
Hewlett-Packard Journal
L. N. Bodily.

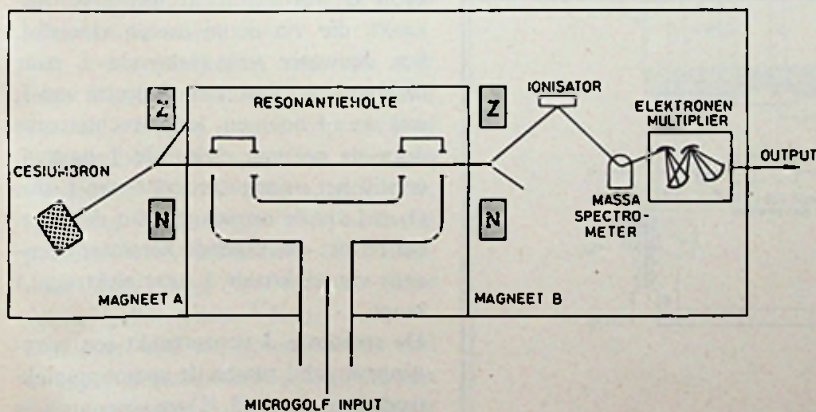


Fig. 7. Schets van de cesiumstraal-resonator

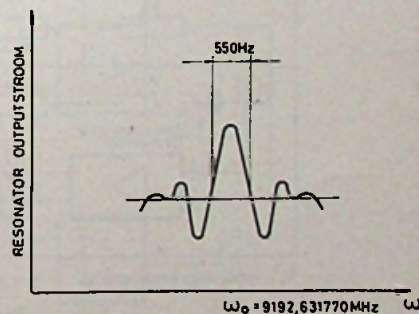


Fig. 8. Resonator-outputstroom als functie van de frequentie

DEEL VI

Vier-elektrodensysteem

In de artikelenreeks, betreffende het meten en regelen op basis van geleidbaarheid is in hoofdzaak uitgegaan van het twee- of drie-elektrodenstelsel. Dit stelsel wordt nl. in de procestechiek het meest toegepast; de oorzaak hiervan is gelegen in het feit dat hiermede op vrij eenvoudige wijze meetcellen zijn te vervaardigen terwijl de hierachter volgende elektronische apparatuur tevens eenvoudig van opzet kan zijn. Dit heeft o.a. als groot voordeel: een grotere betrouwbaarheid en een lagere investering. De belangrijkste nadelen van het twee- of drie-elektrodenstelsel: de invloed van vervuiling van de elektroden en de mogelijkheid van polarisatie zijn in de procestechiek niet van groot belang.

De vervuiling treedt b.v. wel snel op bij continu-metingen in rivieren, kanalen e.d. Bij een dergelijke opstelling zal regeneratie, zoals beschreven in *RE* febr. '68, pag. 180, niet voorkomen, zodat deze vervuiling steeds ernstiger vormen aan zal nemen. Deze vervuiling heeft weer een „overgangswaerstand” tussen meetelektrode en

vloeistof tot gevolg, welke dus wordt meegemeten; dit kan tot grote onnauwkeurigheid aanleiding geven (zie fig. 1). Bij metingen door Rijkswaterstaat gedaan in zeewater, was het twee-elektrodenstelsel b.v. niet geschikt. In 1956 is door Rijkswaterstaat, Directie Waterhuishouding en Waterbeweging, aan de Technisch-Physische Dienst van TNO en TH te Delft opdracht gegeven tot het ontwikkelen van een geleidbaarheidsmeter, berustend op het vier-elektrodenstelsel.

Bij dit systeem heeft vervuiling van de elektroden nl. nagenoeg geen invloed op de meetnauwkeurigheid.

Het nadeel van het z.g. polarisatieverschijnsel bij het toepassen van een geleidbaarheidsmeetcel met twee of drie elektroden wordt in de procestechiek op eenvoudige wijze onderzocht. Zie hiervoor hetgeen in *RE* mei '67, op pag. 497 is geschreven.

Meetcel voor het vier-elektrodenstelsel

Bij het vier-elektrodenstelsel maken we onderscheid tussen twee spanningselektroden en twee stroomelektroden.

In fig. 2 is een schematische voorstelling gegeven van een doorstroommeetcel volgens het vier-elektrodenstelsel. De meetcel is opgebouwd uit een buisvormig lichaam van isolatiemateriaal waarin vier ringvormige elektroden zijn opgenomen. Om praktische redenen wordt meestal gebruik gemaakt van een gietmal, waarin de vier ringvormige elektroden op de juiste plaats worden opgesteld; hierna wordt de gietmal volgegoten met een twee componenten giethars. Na enige tijd is de giethars overgegaan in vaste vorm, waarna de gietmal wordt verwijderd en de binnenzijde van het buisvormige lichaam wordt nabewerkt. Voor het bepalen van de celconstante is het ook hier van zeer veel belang dat de doorstroomopening aan de berekende waarde voldoet, evenals de onderlinge elektrodenafstanden.

Principe van de meting

In fig. 3 is een blokschema weer gegeven, waaruit het principe van de meetcel blijkt. We gebruiken een meetcel, waarvan de stroomelektroden de nummers 1 en 4 dragen, de spanningselektroden zijn 2 en 3 genummerd. Door de wisselspanningsbron E wordt een stroom I veroorzaakt, die via de te meten vloeistof, b.v. zeewater van elektrode 1 naar elektrode 4 loopt. Een gedeelte van I, wat we αI noemen, loopt rechtstreeks door de cel van elektrode 1 naar 4, terwijl het overige gedeelte van I, dus $(1-\alpha) I$ via de openingen van de meetcel en het omringende zeewater eveneens van elektrode 1 naar elektrode 4 loopt.

De stroom αI veroorzaakt een spanningsverschil tussen de spanningselektroden 2 en 3. Deze spanning is gelijk aan:

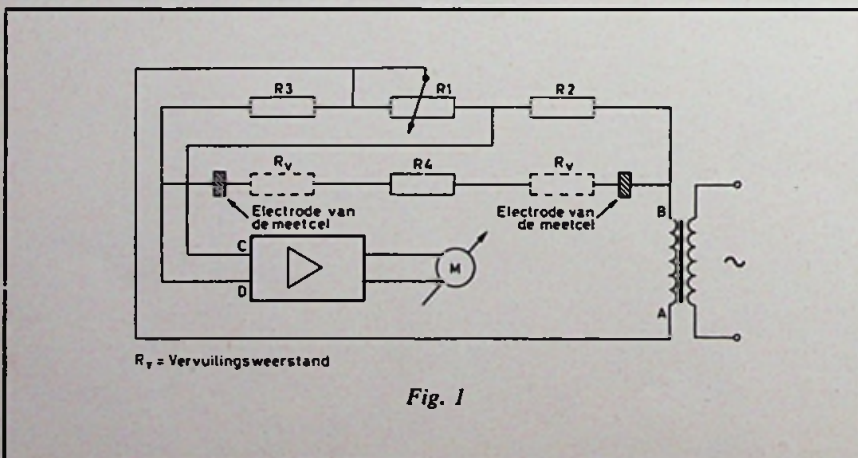


Fig. 1

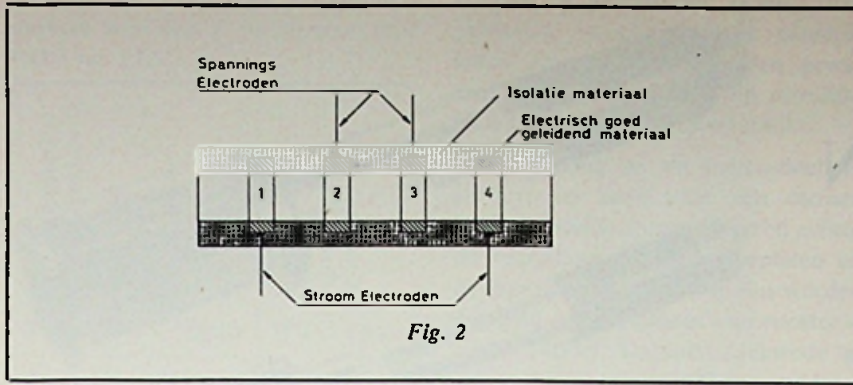


Fig. 2

$$V_{Rw} = \alpha \cdot I \cdot R_w = \alpha \frac{I}{G_w}$$

waarin: R_w = de elektrische zee-waterweerstand tussen de elektroden 2 en 3 en $G_w = \frac{1}{R_w}$ de geleidbaarheid van het zeewater.

Daar zich ook hier het probleem van de temperatuurscoëfficiënt voordoet, moeten we de temperatuurinvloed elimineren. Dit kunnen we doen door toepassing van een NTC-weerstand (zie tevens hetgeen hierover wordt vermeld in *RE* - december '67, blz. 1334).

De stroom I doorloopt eveneens de primaire zijde van de transformator T ; de NTC-weerstand of combinatie van serie-, parallel- en NTC-weerstand is opgenomen aan de secundaire zijde.

De spanning over deze R_{NTC} be draagt:

$$V_{R_{NTC}} = I \cdot u \cdot R_{NTC} = I \cdot \frac{u}{G_t}$$

waarin: u de transformatieverhouding van transformator T is en $G_t = \frac{1}{R_{NTC}}$ de geleiding van de temperatuurafhankelijke weerstand.

Via een versterker A met een zeer hoge ingangswaerstand, waardoor we kunnen stellen dat we vrijwel „stroomloos” de spanning over de elektroden 2 en 3 meten, wordt de spanning V_{Rw} toegevoerd aan een potentiometer-verzwakker B . Hierdoor wordt V_{Rw} verzwakt tot deze vrijwel gelijk is aan $V_{R_{NTC}}$

De looper van de potentiometer-verzwakker is mechanisch gekoppeld aan de servomotor S . Deze servomotor ontvangt zijn stuurspanning van de

servoversterker B , welke eveneens een hoogohmige ingangswaerstand heeft. De servomotor zal stoppen zodra het ingangssignaal op de servoversterker B nul is. De schakeling bevindt zich dan in het „balanspunt”. De positie van de looper is ergo een evenredige maat voor de geleidbaarheid van het zeewater.

Door de scheiding van stroom- en spanningselektroden, waarbij V_{Rw} met een zeer zwakke stroom wordt gemeten, hebben eventuele overgangswaerstanden welke door vervuiling van de elektroden ontstaan, vrijwel geen invloed op de nauwkeurigheid van de meting.

Het meettraject tussen de spanningselektroden 2 en 3 kan worden beschouwd als een spanningsgenerator met een inwendige waerstand, afhankelijk van de te meten vloeistof. Deze „inwendige waerstand” wordt

door de ingangswaerstand van de versterker A belast. Daar deze versterker een zeer hoge ingangswaerstand bezit, is er slechts een stroom in de orde-grootte van 1 à 2 μA nodig. De vervuiling van de elektroden, dus de verhoging van de inwendige waerstand van de spanningsgenerator, heeft vrijwel geen invloed op de nauwkeurigheid van deze meetmethode.

Om economische redenen worden de geleidbaarheidsmeters welke met het vier-elektrodenstelsel werken meestal voorzien van een omschakelinrichting, waardoor meerdere meetcellen op één instrument kunnen worden aangesloten.

Resumé

Voor bepaalde toepassingen heeft het gebruiken van het vier-elektrodenstelsel duidelijke voordelen. Het is echter niet zo dat men één van de beide mogelijke systemen als het beste kan aangeven. Beide systemen hebben hun eigen toepassingsgebied: deze toepassingen kunnen elkaar natuurlijk wel eens overlappen; er zijn dan dikwijls redenen van standaardisering, investering etc., die de doorslag voor de keuze van één der systemen bepaalt.

Wij hopen met het behandelen van het vier-elektrodenstelsel een vollediger beeld van het meten en regelen op basis van geleidbaarheid te hebben gegeven.

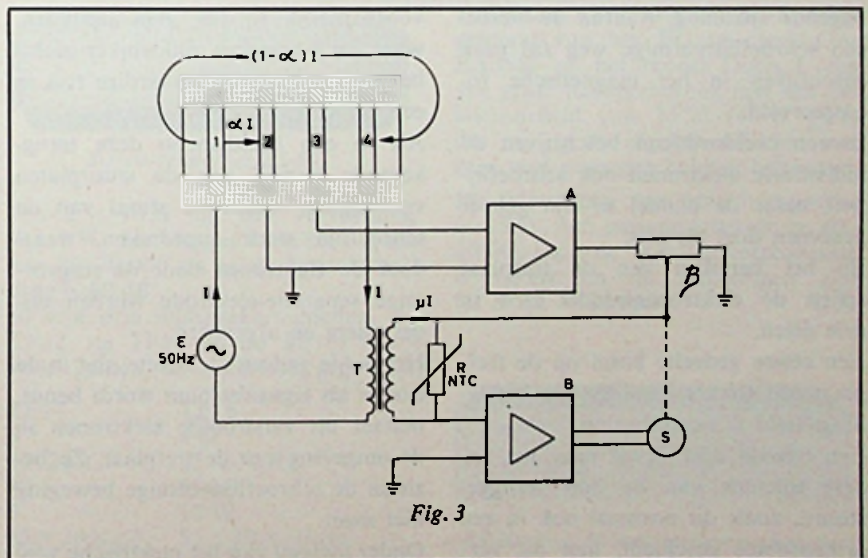
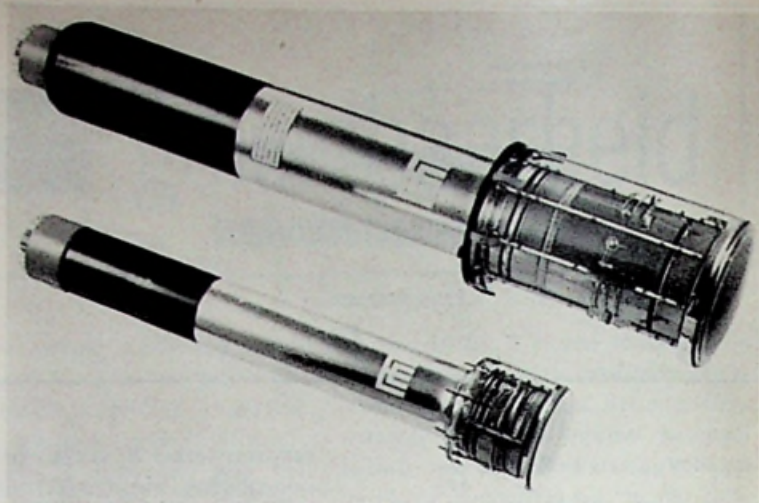


Fig. 3

BEELDISOCON

een verbeterde beeldorthicon



Op de International Broadcasting Convention te Londen, die in september 1967 heeft plaatsgevonden, werd door English Electric Valves een nieuwsoortige buis getoond die BEELDISOCON wordt genoemd.

Het gaat om een ontwikkeling van de beeldorthicon. Uitwendig bestaat er trouwens geen verschil tussen deze beide buizen.

Inwendig bezit de beeldisocon twee stel stuurplaten en een ringvormige separatie-elektrode, die allen in de omgeving van de uitgang van het elektronenkanon staan opgesteld, in de volgorde: elektronenkanon, eerste dynode van de vermenigvuldiger, separatie-elektrode, stuurplaten.

Als de uittrekkende elektronenstraal zich tussen de stuurplaten bevindt, zal ze worden afgebogen door de hieraan liggende spanning, waarna de bundel een schroeflijnvormige weg zal gaan beschrijven in het magnetische focussseerveld.

In een beeldorthicon beschrijven de individuele elektronen ook schroeflijnen, maar de bundel in zijn geheel genomen doet dit niet.

Bij het bereiken van de trefplaat splitst de elektronenbundel zich in drie delen.

Een eerste gedeelte komt op de trefplaat zelf terecht en dient om het ladingsbeeld te neutraliseren.

Een tweede deel wordt naar het andere uiteinde van de buis teruggestuurd, zoals dit normaal ook in een orthiconbuis geschiedt, met dit ver-

schil nochtans dat de terugkerende straal een schroeflijn zal beschrijven net als de vertrekkende niet-gemoduleerde bundel. De weerkerende bundel zal door het ontnemen van de elektronen die voor de neutralisatie van het ladingsbeeld vereist waren, zijn gemoduleerd, maar op zodanige wijze dat een lage stroom overeenkomt met een wit punt in de scène. Een zwart punt in het beeld daarentegen zal een grote terugkerende bundelstroom veroorzaken. Het ruisaandeel, dat stijgt met de vierkantswortel van de bundelstroom, zal dus groter zijn voor zwart dan in de stroom overeenstemmend met een helder beeldpunt. Het is met behulp van deze teruglopende stroom dat in een orthiconbuis het beeldsignaal wordt opgebouwd. Ergo zal ruis in deze buis voornamelijk in het grijs optreden, waar hij bovendien duidelijker zichtbaar is dan een gelijkwaardige ruis in een wit vlak.

Als in een beeldisocon deze terugkerende bundel aan de stuurplaten voorbijgaat, wordt de straal van de schroeflijn sterk opgedreven, waardoor de elektronen door de ringvormige separatie-elektrode worden onderschept en afgevoerd.

Het derde gedeelte tenslotte, dat in de isocon als signaalstroom wordt benut, bestaat uit verstrooide elektronen in de omgeving van de trefplaat. Ze bezitten de schroeflijnvormige beweging niet meer.

Onder invloed van het elektrische veld

zullen ze zich eveneens in de richting van het elektronenkanon gaan bewegen, maar aangezien ze geen schroeflijnen beschrijven zal hun afbuiging, veroorzaakt door het stel stuurplaten, veel geringer zijn dan die van de terugkerende bundel. Om deze reden worden ze door de separatie-elektrode niet onderschept en komen ze door de opening van de ring op de eerste dynode van de elektronenvermenigvuldiger terecht.

Het voordeel dat aan het gebruik van de verstrooide elektronen verbonden is, ligt in een hogere signaal/ruisverhouding. Dit spruit voort uit het feit dat de signaalstroom stijgt met de verlichtingssterkte van de fotokathode. Dit wil zeggen dat een helder punt een grote stroom zal opwekken, waarin dan uiteraard het ruisaandeel betrekkelijk groot zal zijn. Het tegengestelde geldt voor een zwart beeldpunt. Hieruit kan worden besloten, dat bij de beeldisocon de ruisamplitude voor witte beeldvlakken hoger zal zijn dan die in de donkergrijze beeldelementen.

De zichtbare ruisverhouding die wordt gedefinieerd door de verhouding van de video-amplitude op de ruisamplitude zal dus over de ganse gradatieweergave van de buis ook beter zijn dan in een beeldorthicon, waar deze verhouding aanzienlijk daalt naarmate de video-amplitude kleiner wordt, dus naarmate het beeld verdonkert.

Het tabelletje hieronder geeft een paar waarden aan van de signaal/ruisver-

uding bij heel lage verlichtings-
 rkten voor een 3"-beeldisoon type
 80 van EEV.

Verlichtingsterkte op de fotokathode (ft-cd)	Limiet van de definitie (TV-lijnen)	Signaal/ruis- verhouding (dB)	
		Wit	Zwart
0.3	550	31	43
0.4	450	25	32
0.5	225		
$\times 10^{-6}$	100		

angezien beeldisoonen dezelfde af-
 metingen bezitten en van dezelfde
 constructie zijn als de beeldorthicon,

kunnen ze gemakkelijk worden uit-
 gewisseld, waarbij dan de camera-
 keten enigszins moet worden gewij-
 zigd, iets wat zonder grote moeilijk-
 heden kan worden verwezenlijkt.

De afregeling en de indienststelling
 gebeurt net zoals voor een camera
 met een beeldorthicon, waarbij echter
 de spanningen op de stuurplaten en
 de separatie-elektrode moeten worden
 geregeld op het niveau van rooster 4
 (circa 140 V). De tussenelektrode g_2
 wordt op ongeveer 80 V ingesteld.

De overgang naar de isoconwerking
 gebeurt door de separatiespanning op
 80 V te brengen en vervolgens de
 spanning van één of meer stuurplaten
 te regelen tot een negatief beeld wordt
 verkregen. Dit beeld is dan het ISO-

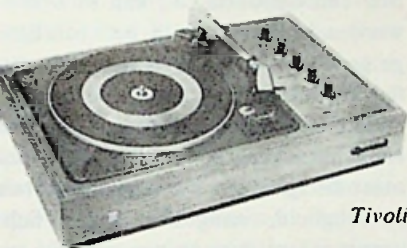
CON-beeld. Het is soms nodig de
 spanning op g_4 te justeren om de over-
 gang te vervolmaken. Tenslotte wordt
 g_2 nog geregeld om een minimum aan
 ruis te bekomen hetgeen samengaat
 met de maximum uitgangsspanning.

Het dynamische bereik van een isocon
 wordt gedefinieerd door de verhou-
 ding van het invallende licht bij de
 normale werking (in de knik van de
 karakteristiek), op dit punt nodig om
 een nog juist waarneembaar beeld op
 te wekken. De bundelstroom wordt
 hierbij constant gehouden.

Voor de EEV-beeldisoon bedraagt
 deze verhouding ongeveer 2000:1,
 een waarde die enige malen groter is
 dan bij de overeenkomende beeld-
 orthicon.

NIUWS VAN „TEMPOFOON”

In de nieuwe catalogus van TEMPO-
 FOON wordt – naast de merken die
 al werden gevoerd, n.l. Garrard,
 Shure, Sansui, Sonotone, Celestion,
 Telewatt en Radford – een nieuwe
 serie apparaten voorgesteld onder de
 eigen firmanaam. Dit zijn: twee pla-
 tenspelers, twee versterkers en drie
 luidsprekerkasten.



Tivoli

De „Tivoli” is een z.g. „elektrogram-
 mofoon” die is samengesteld uit een
 Garrard SP-25H platenspeler en een
 2×5 W versterker. De „Campione”
 is een complete installatie, bestaande
 uit eenzelfde platenspeler, de Gar-
 rard SP-25H, een $2 \times 6\frac{1}{2}$ W verster-
 ker en twee luidsprekerkasten. De
 twee versterkers hebben de namen
 ES10 en ES20 gekregen. De ES10
 is een stereoversterker met een uit-
 gangsvermogen van 2×5 W en een
 vervorming van 1 %. Het frequentie-
 gebied loopt van 40–20 000 Hz en
 de kanaalscheiding is 50 dB. De
 ES20 heeft een uitgangsvermogen

RELAIS van DATA Inc.

Ondanks de vele mogelijkheden die
 moderne halfgeleiders voor schakel-
 doeleinden bieden hebben relais in
 verschillende toepassingen nog vele
 voordelen.

In sommige gevallen houdt dit o.a.
 verband met de kostprijs, in andere
 gevallen weer met de weerstand in
 „open” en/of „gesloten” toestand. In-
 dien hieraan hoge eisen worden ge-

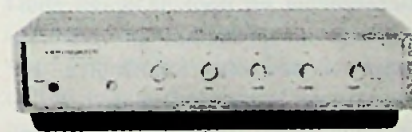
De belangrijkste eigenschappen zijn:
 geen contact bounce :
 uitermate snel :
 lager overgangswaerstand :
 hoge isolatiewaerstand :
 gunstige levensduur :
 ongevoelig voor mechan. invloeden :
 gemiddelde opgenomen vermogen :
 overspraak op te schakelen signaal :

steld bieden speciale relais vaak een
 goede oplossing.

In verband hiermede willen wij wijzen
 op de binaire relais van DATA INC.
 Deze relais zijn volgens een geheel
 nieuw principe opgebouwd.

De relais zijn leverbaar in 2 series
 n.l. met een maximale overgangswaer-
 stand van 2,5 resp. 50 m Ω . Voor de
 verschillende contactbezettingen ver-
 wijzen wij u naar de imp.: Schreiner
 & Co., Den Haag.

uniek voor relais
 omschakeltijd 300 μ s
 afhankelijk van het type 2,5/50 m Ω
 100 G Ω /300 V DC
 500 000 000 omschakelingen
 trillingen en schokken 1000 g
 zeer klein
 geen.



Stereo-versterker ES-10

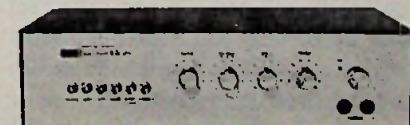
van 2×30 W bij een vervorming
 van 1 %. Het frequentiegebied loopt
 van 20–20 000 Hz en de kanaalschei-
 ding is 60 dB.

Er zijn drie luidsprekermodellen, de
 TF12, de TF14 en de TF16. Hier-
 voor gelden de volgende gegevens:

Impedantie	: 4	TF12	4	TF16	4 Ω
frequentiebereik	: 50–18 k	TF14	45–20 k	TF16	35–20 kHz
resonantiefrequentie	: 120	TF14	80	TF16	60 Hz
belastbaarheid	: 6	TF14	8	TF16	12 W
afmetingen	: 29 \times 18 \times 16	TF14	45 \times 20 \times 17	TF16	55 \times 30 \times 20 cm

Daarnaast wordt nog een luidspreker
 getoond van het Franse merk CA-
 BASSE, n.l. het model Doris I, een
 vrij grote luidsprekerbox met een be-
 lastbaarheid van 25 W (40 W piek)
 die wij op de afgelopen Firato met
 zeer veel genoegen hebben beluisterd.

De impedantie van deze luidspreker
 is 15 Ω , het frequentiebereik is 40–
 20 000 Hz, de resonantiefrequentie
 is 60 Hz en de afmetingen zijn
 60 \times 29 \times 24 cm. D.S.



ES-20 2 \times 30 watt stereo-versterker

Opneembuizen en de vereisten voor kleurentelevisie

Bewerking:
W. DE BOECK

Voordracht gehouden op het TV-symposium te Montreux door
WALTER E. TURK van de English Electric Valve Company

De achrome televisie wordt mogelijk gemaakt door de uitvinding van een opneembuis. Hetzelfde kan echter niet gezegd worden voor de kleurentelevisie. De verzuchting van de televisietechnici is nu: „hoe kunnen we aan KTV gaan doen met de huidige beschikbare opneembuizen”, veeleer dan: „wanneer wordt er nu eindelijk eens een buis uitgevonden voor de kleurentelevisiecamera's, zodat we met de kleurentelevisie kunnen beginnen?” In deze laatste vraag ligt dan natuurlijk besloten dat het één enkele opneembuis moet zijn en niet 3 of 4 per camera. Er mag worden gezegd, dat de huidige verwarring over de opvatting van kleurentelevisiecamera's te wijten is aan het niet-bestaan van een eenvoudige kleurenopneembuis, waardoor voor de camera's uiteraard de toevlucht moet worden genomen tot een reeks van achrome opneembuizen, met al de nadelige gevolgen die hiermee gepaard gaan.

Het is dan voldoende een kleuren-scène in een aantal monochromatische beelden te splitsen, deze door eenzelfde aantal opneembuizen te ontleden zodat de hiermee overeenkomende éénkleursignalen na samenstelling een kleurequivalent beeld van de scène kunnen opwekken op de beeldbuis van een ontvanger.

De klassieke manier om deze scheiding van de kleurbeelden te bewerkstelligen is gebruik te maken van halfverzilverde spiegels. In de moderne camera-optieken worden hiervoor dichroïtische filters aangewend. Ze zijn echter ook niet vrij van gebreken zoals de gevoeligheid voor polarisatie van het invallende licht en de weerkaatsing door de meestal opgedampte laag afhankelijk van de invalshoek, waardoor verkleuring van de mono-

chrome beelden kan ontstaan. Aangezien het door de aanwezigheid van de optiek onmogelijk is onder alle omstandigheden een evenwijdige projectie van de beeldpunten op de filters te verkrijgen, zullen bijna steeds kleurfouten aanwezig zijn. Deze enkele feiten illustreren dat om een optimale prestatie van het dichroïtisch splitsingssysteem te verkrijgen, er rekening moet worden gehouden met een heleboel veranderlijken en dat als het mogelijk is, de invalshoeken klein moeten worden gehouden voor het invallende en het afgescheiden licht. Philips heeft voor zijn camera's een elegante oplossing gevonden in de vorm van een reeks prisma's, waarop de dichroïtische lagen zijn gedampt. Deze prisma's zijn gescheiden door een luchtlaag, die een totale reflectie veroorzaakt. De randen worden aan elkaar gekit (figuur 1). Ook in de Marconi Mark VII camera bevindt zich een soortgelijk systeem. Op deze manier wordt ook heel wat plaats uitgespaard. Wat er ook van weze, elke kleuraantasting van de gesplitste kleurbeelden zal door de opneembuizen worden opgenomen en verwerkt, zodat er tenslotte kleurfouten uit voortkomen in het eindbeeld.

Er dient nog te worden aan toegevoegd, dat de fosforen van een beeldbuis slechts positief licht kunnen voortbrengen, terwijl voor een nauwkeurige kleursynthese de theorie van de tristimuli wiskundig, negatief gekleurd licht vereist. Men staat dus voor het onvermijdelijke feit dat het televisieprocédé niet absoluut nauwkeurig de kleuren kan weergeven. Het wordt aan de ontwerpers overgelaten de compromissen te zoeken.

Het is eveneens duidelijk dat de spectrale gevoeligheid van de opneembui-

zen nauwkeurig zou moeten overeenstemmen met de spectrale weergave van de gebruikte fosforen in de beeldbuis. Dit is ongelukkigerwijze niet mogelijk. De spectrale gevoeligheid van een opneembuis wordt volledig bepaald door de fotokathode in het geval van de beeldorthiconen en door de fotogeleidende laag voor de vidicon en de plumbicon. Door het gebruik van aangepaste filters kan er wel een lichte verbetering worden bereikt, die echter nooit ideaal is.

Het is bekend dat in tegenstelling tot een achrome camera, de kleurentelevisiecamera's een strikt rechtlijnige relatie moeten hebben tussen het invallende licht en het uitgangssignaal.

Met een beeldorthicon kan dit slechts worden bereikt door in het rechtlijnige gedeelte van de transferkarakteristiek te werken (figuur 2). Dit kan gemakkelijk worden verkregen door een bepaalde constructie van de buis, maar het gaat ten koste van de totale gevoeligheid, aangezien meer licht vereist is om deze buizen volledig uit te sturen. Ook ontstaat er meer ruis.

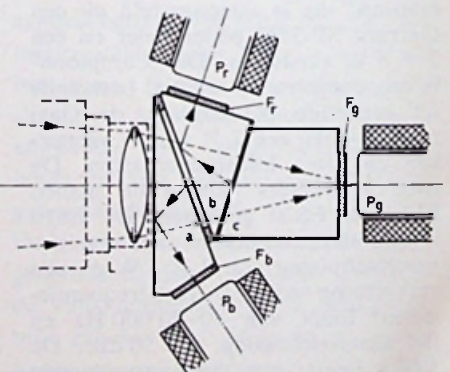


Fig. 1.
Kleursplitsend prismablok
L = kamera-objectief
a, b, c = drie glasprisma's
Pr, Pg, Pb = plumbicons in het rode, groene en blauwe kanaal
Fr, Fg, Fb = correctiefilters.

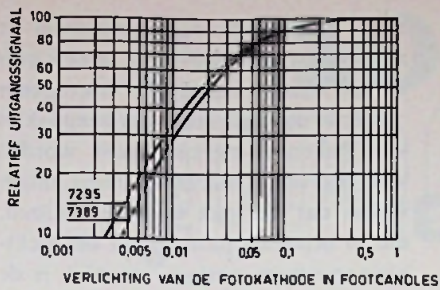


Fig. 2. Transferkarakteristiek van een 4 1/2" beeldorthiconbuis.

Kort geleden werd dit probleem evenwel omzeild door een nieuw camera-ontwerp. Voor het luminantiesignaal werd in deze camera een isoconopneembuis gebruikt. Deze buis is een ontwikkeling van de beeldorthicon, doch in tegenstelling hiermee wordt het isoconsignaal opgewekt aan de trefplaat van de buis als een verstrooide elektronenstroom, evenredig aan de zwarting van de lading. Zodoende ontstaat de ruis in het wit, waar hij veel minder storend is.

Vergeleken met de beeldorthicon heeft de isocon een ruimere gradatieschaal, maar een grotere gevoeligheid voor „vegen”. Een kleine versie van deze buis zou een alternatief kunnen zijn voor de fotogeleidende buizen, die op het ogenblik nog erg populair zijn. Statistisch gezien zijn de meeste kleurentelevisiecamera's uitgerust met fotogeleidende opneembuizen. De redenen hiervoor zijn veelvuldig. De eigenschappen van buizen zoals de plumbicons benaderen dicht deze van de 4 1/2" beeldorthicons voor de achrome televisie, maar de afmetingen bedragen slechts ééntiende van het volume van de beeldorthicon. De gammawaarde is 1 over een ruim contrast, de donkerstroom is praktisch gezien nul, de ruis is laag en de buis kan gemakkelijk worden bediend. De nadelen ervan zijn een gebrek aan spectrale gevoeligheid voor rood, veging, onvoldoende definitie en moeilijkheden bij het verwerken van overbelichting. Van al deze fouten kan slechts de geringe gevoeligheid voor rood direct worden gecorrigeerd. De kritiek is trouwens meer theoretisch dan praktisch, want er kunnen uitstekende

beelden mee worden gemaakt. Alle andere fouten kunnen door een geschikte elektronische schakeling worden herleid tot aanneembare waarden. Een buis met een onafhankelijk en gescheiden veldrooster zou hoogst waarschijnlijk het verwerken van overbelichting vergemakkelijken.

Welke zijn nu de eisen, die aan elke opneembuis worden gesteld, opdat hij voor de kleurentelevisie bruikbaar zou zijn? Beschouwen we eerst het rastersequentieel systeem. De enige opneembuis moet bij benadering de ooggevoeligheidskromme bezitten, een zeer uniforme gevoeligheid over het gehele beeld en boven alles: de inwendige elektronenoptiek moet zo geconstrueerd zijn dat de afbuiging een zeer hoge nauwkeurigheid bezit.

Een lichte verschuiving tussen de afbuigstraal en het overeenkomende segment van het optische filter zal kleurenaantasting tot gevolg hebben. Een meerbuizencamera moet een nauwkeurige registratie bezitten van de 3 of 4 gelijktijdig opgenomen rasters. Er wordt beweerd dat de 4-buizencamera's voordelen bezitten wat de dekking betreft t.o.v. de 3-buizencamera's. Het probleem van de dekking blijft bijna volledig beperkt tot de opneembuizen, die een beeldsectie bezitten. Voor de achrome televisie was het gebruikelijk deze fouten te vereffenen door een correctie van dezelfde grootte in de afbuiging, om aldus de juiste tijdsbetrekking te behouden tussen de beeldelementen.

Door de technologische vooruitgang in het vervaardigen van spoelen, werd het noodzakelijk de elektronenoptiek van de beeldsectie te herzien, met de bedoeling de beeldgeometrie te verbeteren. Terzelfdertijd werd er gewerkt aan de eliminatie van de storende halo's en tenslotte werd er nog veel aandacht geschonken aan de S-vertorming, die één van de oorzaken is van slechts dekking.

In fotogeleidende buizen bestaan deze beeldsectiemoeilijkheden niet, maar er werd nochtans de nadruk gelegd op het belang van de rasternauwkeurigheid. Zelfs als alle voorzorgen genomen worden om de éénvormigheid van de metaaldikte van de focusseer-

elektrode te verzekeren, ontstaan er toch steeds lichte variaties en het is nuttig dat de buis in de spoelen kan worden gedraaid om een optimale geometrie van de afbuiging te verkrijgen. De constantheid van het zwartniveau is eveneens een heel belangrijke eigenschap voor de kleuren. Voor de fotogeleidende buizen bestaat er geen elektrische moeilijkheid. Nochtans is de lichtgevoelige laag in zulke buizen erg weerkaatsend, speciaal aan de rode kant van het licht-spectrum, hetgeen een hinderlijke stijging van het achtergrondniveau veroorzaakt. Om dit te bestrijden wordt een korte, zwartgemaakte glazen cilinder optisch op de voorplaat van de buis gecementeerd om de inwendige reflectie te absorberen.

In een beeldorthicon daarentegen, waar het zwartniveau afhankelijk is van de beeldinhoud, zijn extra voorzorgen noodzakelijk om een uitgangssignaal te verkrijgen dat precies verandert conform het invallende licht. De effecten van de onvermijdelijke onderschepping van foto-elektronen door de trefplaat en de aftaststraal dienen zo laag mogelijk te worden gehouden. Hiervoor is speurwerk vereist op het gebied van de oppervlakte-elektronenleersnelheidsverdeling van secundaire en thermische elektronen enz., om een bevredigend resultaat te bereiken.

Veel werd reeds geschreven aangaande de ruis in televisiebeelden en de komst van breedband-videorecorders heeft de noodzaak tot het verlagen ervan nog benadrukt.

Zoals reeds vermeld, tracht men in een beeldorthicon een zo groot mogelijke trefplaatcapaciteit te bereiken om het rechtlijnige gedeelte van de transferkarakteristiek te verlengen) tenminste voor het rode en het groene kanaal. Voor het luminantiekanaal kan deze eigenschap gekoppeld worden aan de werking met hogere trefplaatspanningen dan welke gebruikelijk zijn voor de achrome televisie. Deze wijzigingen mogen echter niet te veel worden overdreven omdat ze allebei de gevoeligheid verlagen.

Een compromis kan worden gevonden door voor de verschillende vereiste

gevoeligheden voor het R-, G- en B-kanaal, een ongelijke verdeling te kiezen van het invallende witte licht in rood, groen en blauw en opneembuizen te kiezen met verschillende totale gevoeligheden voor elk kanaal.

Hierboven werd reeds gesproken over de spectrale gevoeligheid van opneembuizen. Er dient nog een beschouwing te worden gewijd aan de uiteindelijke keuze van een beeldorthicon.

Foto-emissiekathoden bestaan uit een ingewikkeld mengsel van verschillende metalen, die tot een gecondenseerd gas worden gecombineerd voor de opdamming van de emissie laag.

Gedurende het opbrengingsproces wordt het delicate trefplaatmateriaal blootgesteld aan dit gas onder hoge temperaturen, zodat het chemisch en fysisch dit moet kunnen verdragen. Het nieuwe elektronengeleidende glas in de English Electric Valve-

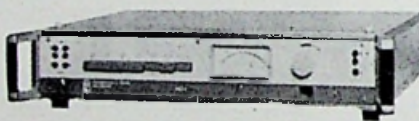
beeldorthicon werd speciaal behandeld om deze eigenschappen te verkrijgen. Het resultaat is dat het verlies van de gevoeligheid bij het gebruik van de buis virtueel niet meer bestaat. Meer dan 3000 bedrijfsuren werden met deze buizen reeds bereikt. We hebben gezien dat om een reeks praktische redenen de absolute kleurweergave in kleurentelevisie onmogelijk is. Misschien is dit niet zo erg, want de kleurentelevisie heeft met de kleurenfotografie dit gemeen: het originele beeld en de weergave worden door de kijker nooit gelijktijdig gezien. Over het algemeen maakt de kleurenfotografie een scène aantrekkelijker en grootser. Wat er ook van weze, het is een commercieel feit dat de meest populaire film de echte kleuren niet weergeeft. Misschien zal dit voor de kleurentelevisie ook waar zijn. Er schijnen niettegenstaande dit

alles 3 absolute kleurweergaven te zijn vereist: *de huidskleur, groen gras en een blauwe hemel*. Het is eveneens gewenst dat sigaretten- en zeppakjes van bekende merken, juist worden weergegeven. Onderzoek heeft uitgezonden dat het met 6 opneembuizen, die in bepaalde punten van het zichtbaar spectrum werken, mogelijk is de ooggevoeligheidskromme volledig na te bootsen, zodat een absoluut kleurgetrouwe weergave wordt verkregen. Niemand zal het natuurlijk in zijn hoofd halen commerciële camera's met 6 buizen te bouwen, zodat het uiteindelijke ontwerp van een kleurencamera het kleinste gemene veelvoud zal zijn van de prijs, de eenvoudigheid en de nauwkeurigheidsgraad van de kleurweergave. Het lijkt tenslotte geen twijfel dat in de toekomst de technologie van de opneembuis nog veel zal worden verbeterd.

RUISGENERATOR RG1

De door de firma Wandel und Goltermann gefabriceerde ruisgenerator RG-1 levert vier verschillende soorten ruis in twee frequentiegebieden: van 0-100 kHz en van 16 Hz-22 kHz; verder gekleurde ruis in het frequentiegebied van 16 Hz-22 kHz met een met 3 dB/octaaf aflopende frequentie-karakteristiek en spraakgesimuleerde ruis volgens CCITT. De Gausse amplitudeverdeling is minstens $4 \cdot U_{\text{eff}}$; bij een uitgangsniveau van -6 dB is deze 6 tot 8 maal de effectieve waarde. Het ingestelde niveau kan worden afgelezen op een ingebouwde meter,

geijkt in dB, Np en V. De metervertraging is 200 ms. De aflezing kan tot 5 s worden vertraagd, hetgeen nodig is wanneer filters met smalle bandbreedte worden gebruikt. Het is nl. mogelijk een extern filter aan te sluiten. Het signaal kan plotseling worden onderbroken voor nagalmmetingen, wat ook op afstand kan geschieden.



Verdere gegevens:

ruisspectrums: 1 (wit):	frequentiegebied:	0-100 kHz
	effectieve bandbreedte:	110 kHz \pm 10 %
2 (wit):	frequentiegebied:	16 Hz-22 kHz
	effectieve bandbreedte:	26 kHz \pm 10 %
3 (rose):	frequentiegebied:	16 Hz-22 kHz
	frequentiekarakteristiek:	-3 dB/octaaf
4 (spraak):	volgens CCITT.	
frequentie-afwijkingen:	spectrum 1 en 2:	0,5 dB
	spectrum 3:	1 dB
afsluitweerstand:		600 Ω
uitgangsniveau:		-20 dB tot + 3 dB
tijdconstante van de meter:		200 ms
omschakelbaar tot:		5 s
bromniveau (t.o.v. breedbandruis):		-80 dB
(t.o.v. tertsbandruis):		-60 dB
restniveau van de ruis na onderbreking van het signaal:		-70 dB.

D.S.

Boekbespreking

ELEKTROTECHNISCH VADEMECUM

882 blz., gebonden f 59,50

Enorme aantallen tekeningen en grafieken.

Uitgave van \AA . E. Kluwer, Deventer/Antwerpen.

Op het gebied van de elektrotechniek hebben zich de afgelopen jaren vele veranderingen voltrokken. Er zijn nieuwe veiligheidsvoorschriften gekomen, nieuwe materialen en gewijzigde normen.

In dit vademecum wordt voornamelijk de sterkstroomtechniek behandeld. Hieraan zijn eenvoudige signaleringsinstallaties toegevoegd. De stof is verdeeld over negen hoofdgroepen, die weer onderverdeeld zijn in verschillende onderwerpen. Om het opzoeken van een onderwerp te vergemakkelijken, is naast de algemene inhoud bij iedere hoofdgroep nog een aparte uitvoerige inhoudsopgave opgenomen. Voor de tekeningen, schema's en dergelijke zijn de geldende normalisatievoorschriften gebruikt.

Deze handleiding voor sterkstroom is niet alleen geschreven voor mensen in de praktijk en studerende. Het is eveneens een vraagbaak voor de velen, die zijdelings bij de elektrotechniek betrokken zijn, zoals werktuigbouwkundigen, architecten, bouwkundigen, uitvoerders en opzichters. Een belangrijke uitgave en beslist niet alleen voor elektrotechnici.

1001

1001 1001 1001 1001

SCHAKELINGEN

met TRANSISTOREN

deel IV

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden schakelingen besproken, welke ontworpen zijn in de toepassingslaboratoria van de halfgeleiderfabrikanten.

Met betrekking tot de gebruikte typen transistoren en eventuele vervangingstypen, al dan niet verkrijgbaar in de surplushandel, kan niet worden gecorrespondeerd, daar dit een te zware belasting voor de technici en redactiestaf zou vormen.

In deze aflevering komen ook schakelingen met veldeffecttransistoren (FET's) aan de orde. We hebben gemeend deze schakelingen thans te moeten publiceren, daar deze transistoren de laatste tijd enorm in prijs zijn gedaald. Zo zijn er tegenwoordig n-channel FET's (met positieve voedingsspanning, zoals bij de elektronenbuis) in de handel, die verkrijgbaar zijn vanaf f 3.75. Men raadplege de advertenties elders in dit nummer. Het feit, dat de veldeffecttransistoren een steeds grotere belangstelling krijgen, zal degenen die nog steeds met buizen werken, bijzonder verheugen. Want de veldeffecttransistor heeft vrijwel dezelfde eigenschappen als de radiobuis, t.w. een hoge ingangsimpedantie, pentodekarakteristieken en men rekent ook hier weer met begrippen als steilheid S en spanningsversterking μ e.d.

de versterker geen eenvoudige zaak, vanwege de door temperatuurschommelingen veroorzaakte drift.

Een techniek, die vaak voor het versterken van deze kleine signalen wordt toegepast is het z.g. chopper-principe, waarbij men van de gelijkspanning eerst een wisselspanning maakt en deze wisselspanning, die dus informatie over de gelijkspanning bevat, verder versterkt met een conventionele AC-versterker.

Een schakeling, waarin dit chopper-principe is toegepast vinden we in fig. 1.

Het aan de ingang optredend DC-signaal wordt omgezet in een wisselspanning en met de transistoren T2 en T3 op een flink spanningsniveau gebracht. Daarna wordt de wisselspanning gelijkgericht met de transistoren T5 en T6 en verkrijgen we een DC-spanning terug. Deze DC-

Gevoelige versterker volgens het chopper principe

Het komt in de praktijk dikwijls voor, dat men zeer kleine gelijkspanningen

in de orde-grootte van enkele microvolt tot een spanningsniveau van bijv. 5 volt moet versterken.

Dit is in een gelijkspanningsgekoppel-

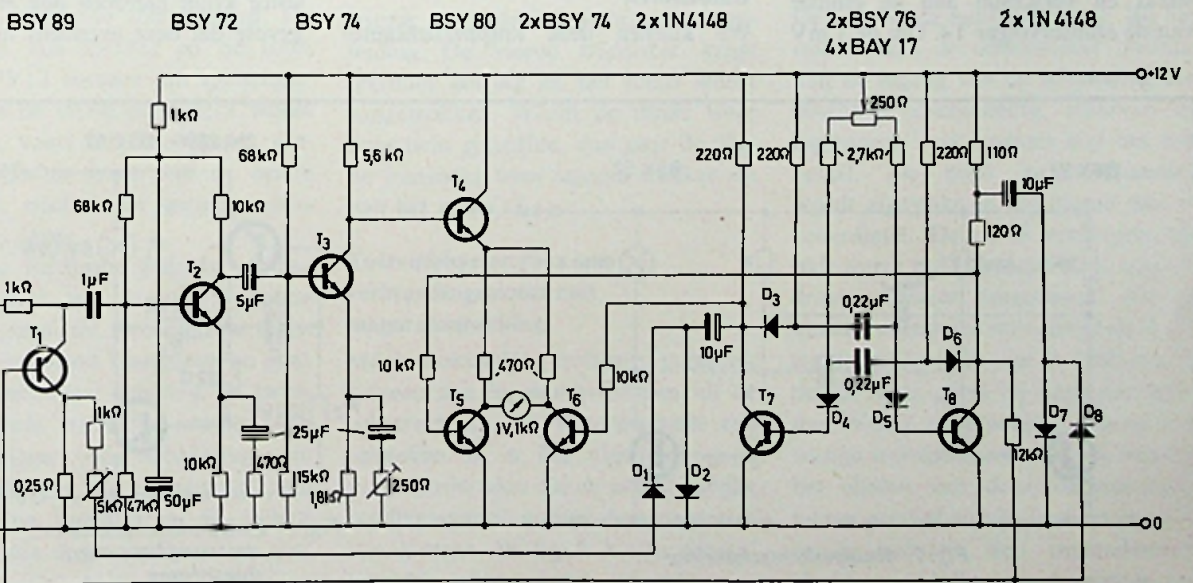


Fig. 1. Gelijkspanningsversterker volgens het chopperprincipe

spanning wordt in de weergegeven schakeling aan een draaispoelmeter toegevoerd.

De multivibrator, gevormd door de transistoren T7 en T8 wekt een impulssignaal op, waarmee we het DC-signaal gaan choppen. De schakelversterker aan de ingang, die dit choppen realiseert, is de transistor T1.

Het is bekend, dat indien een bipolaire transistor in de omgekeerde richting wordt gebruikt (d.w.z. als de collector- en emitter-aansluitingen worden verwisseld) deze transistor een veel lagere verzadigingsspanning heeft dan wanneer we deze transistor normaal aansluiten.

De hier toegepaste transistor type BSY89 heeft een verzadigingsspanning tussen emitter en collector van 1 mV hetgeen ongeveer een factor 10 kleiner is, dan wanneer we de transistor normaal aansluiten.

Gedurende de impulsstijd, waarbij de basis t.o.v. de collector (aarde) positief wordt gepolariseerd, zal het gelijkspanningssignaal aan de ingang naar aarde worden kortgesloten. Gedurende de tijd, dat T1 niet geleidt, voert de collector van T1 een spanning, waarvan de grootte gelijk is aan de grootte van het ingangssignaal. Er treedt in feite dus aan de ingang een bloksignaal op met een topwaarde gelijk aan de ingangsspanning en een minimumwaarde gelijk aan nul. Dit bloksignaal wordt door T2 en T3 versterkt en verschijnt aan de emitter van de emittervolger T4. Om de 1 mV

offsetspanning van T1 geheel op te heffen wordt via de 5 kΩ potentiometer en de 1 kΩ vaste weerstand de collector ca. 1 mV beneden aarde getrokken, waarmee de zoëven genoemde verzadigingsspanning dus volledig is gecompenseerd. Het gelijkrichten geschiedt met de brugschakeling T5 en T6. Door de transistoren beurteelings in verzadiging te sturen, kunnen we het uitgangssignaal van de versterker dubbelfasig gelijkrichten. Dit is een gunstiger schakeling dan een brugschakeling met dioden, immers de stapspanningen zijn hier veel kleiner (ca. 10 mV).

Het is de bedoeling uiteraard, dat de multivibrator een zo veel mogelijk symmetrisch signaal geeft, hetgeen men bereikt door de potentiometer van 250 ohm (rechts boven in het schema) in te stellen. Bij het afregelen sluiten we eerst de emitter van T1 kort tegen aarde en stellen de duty cycle van de multivibrator zo in, dat de meteruitslag nul wordt. Daarna sluiten we E kort tegen 0 en compenseren de offsetspanning met de potentiometer van 5 kΩ, totdat wederom de uitslag nul wordt. Tenslotte kan de versterkingsfactor van de schakeling (gevoeligheid) worden afgeregeld met behulp van de 250 ohm trimpot. De drift, gerefereerd naar de ingang, ligt in de ordegrootte van 1 μV/°C.

Knipperlichtautomaat met transistoren

We kunnen deze knipperlichtauto-

maat, waarvan in fig.2 een schema is gegeven, als een pechlamp bij een auto gebruiken. De schakeling is in wezen een astabiele multivibrator, die automatisch de lamp aan- en uitschakelt. De tijdsduur van het branden van de lamp en het interval ertussen wordt bepaald door de tijdsconstante van de basisnetwerken van de beide transistoren. Bij de gegeven componenten is de tijdsduur van het branden ca. 0,3 s. en de pauzeduur 1 s. Voor het schakelen van lampen met een groter vermogen kan men aan de schakeling een extra vermogenstransistor toevoegen op de plaats, waar zich nu het lampje bevindt. In dat geval wordt de collector van de rechter transistor via een weerstand van 100 Ω verbonden met de basis van de vermogenstransistor, welke hier van het pnp-type moet zijn. De emitter van deze transistor wordt verbonden met de + 6 volt. Tussen de collector van de vermogenstransistor en de nul kan men dan bijvoorbeeld een 6 volts lampje met een vermogen van 10 watt opnemen.

Knipperlichtcentrale met complementaire transistoren

Als we de spanning inschakelen staan de beide transistoren gesperd (fig. 3). Naarmate de condensator C zich gaat laden, zal de linker transistor sturing krijgen met gevolg dat deze transistor zal gaan geleiden. De onderste transistor krijgt hierdoor ook sturing met gevolg dat deze eveneens in geleiding

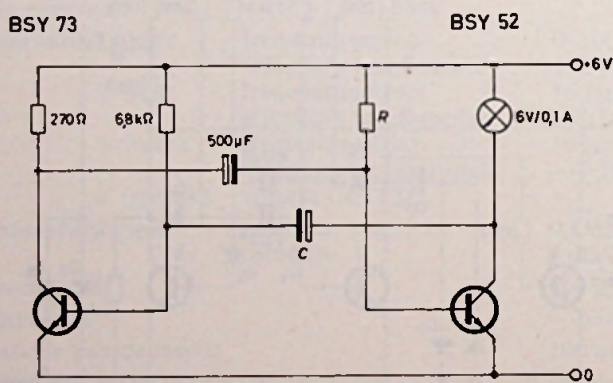


Fig. 2. Knipperlichtschakeling

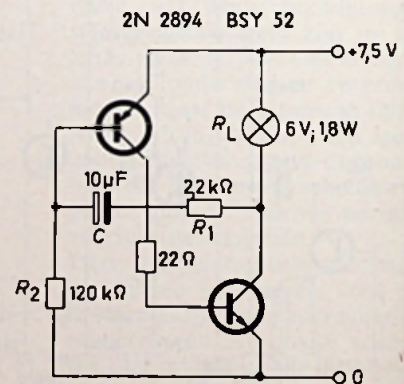


Fig. 3. Knipperlichtcentrale met complementaire transistoren

komt. Dit betekent, dat de collector-spanning van de onderste transistor naar 0 gaat, hetgeen via R1 en de condensator C naar de basis van de linker transistor wordt doorgegeven. Deze transistor zal dus verder worden uitgestuurd. Kortom er treedt een lawine-effect op, dat tenslotte resulteert in het volledig in verzadiging sturen van beide transistoren. Het lampje brandt. De condensator laadt zich op tot ca. 6 volt. Als de lading voltooid is, krijgt de linker transistor geen sturing meer, de rechter evenmin. De schakeling komt nu terug in de oorspronkelijke toestand, vanwaar we zijn uitgegaan. Ook dit teruggaan gaat zeer snel door een lawine-effect. De tijdsduur van het oplichten van de lamp wordt bepaald door het produkt $R1 \cdot C$ en de pauzeduur door $(R1 + R2) C$. De pauzeduur is dus steeds iets langer dan de duur van het oplichten van het lampje. Voor R2 dient de voorwaarde te gelden, dat R2 groter moet zijn dan $\alpha'_1 \cdot \alpha'_2 \cdot R1$. De alpha's zijn de stroomversterkingsfactoren in g.e.s.

Fotodiode-versterker

Deze versterkers vinden in de praktijk veel toepassing bijvoorbeeld om in een massaproductieproces eenheden te tellen, om deuren automatisch te openen en te sluiten, om liften te besturen e.d.

In fig. 4 is een versterkerschakeling voor een fotodiode weergegeven. De weerstand van 100 k Ω en de fotodiode APY12 vormen een spanningsdeler. Als de diode door licht wordt getroffen, voert het knooppunt, verbonden met de basis van de eerste transistor, slechts een geringe spanning t.o.v. aarde.

Wordt de lichtbron gedoofd of bevindt er zich een voorwerp tussen lichtbron en diode, dan stijgt de spanning aan genoemd knooppunt en gaat de eerste transistor geleiden. De tweede en derde transistor vormen een Schmitt-trigger, een schakeling, die afhankelijk van het stuursignaal snel van de ene toestand in de andere schakelt. Als de eerste transistor gaat geleiden, krijgt de tweede sturing en gaat door de rondkoppeling in de

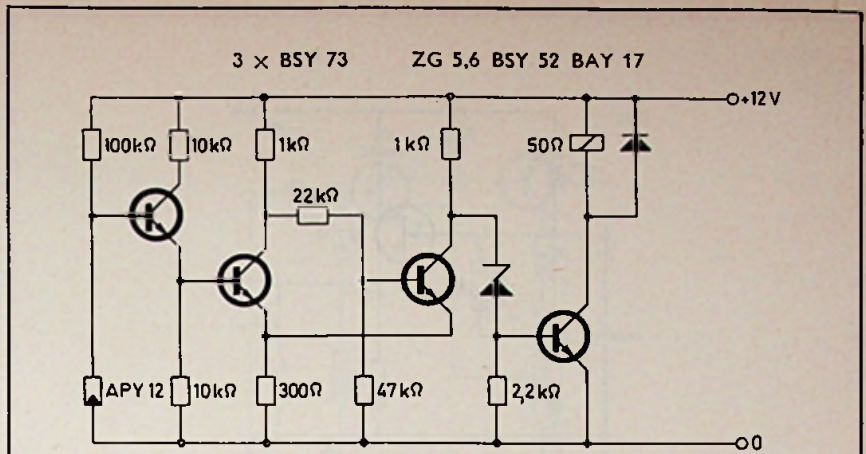


Fig. 4. Fotodiodeversterker

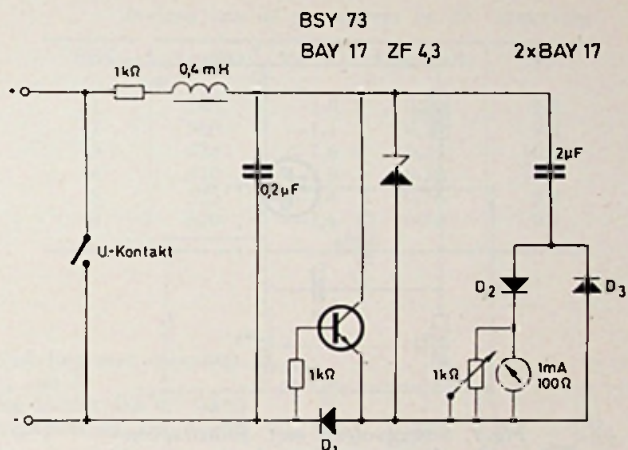


Fig. 5. Toerentalmeter voor een motor met magneetontsteking.

trigger de derde transistor snel uit geleiding. De vierde transistor krijgt hierdoor sturing en het relais wordt aangetrokken. Wordt de diode weer door licht getroffen, dan gaat de derde transistor weer stroom trekken en valt het relais af.

Toerentalmeter voor een verbrandingsmotor met magneetontsteking

Magneetontsteking treft men in het algemeen aan bij motorrijwielen uit de lichtere klasse. Bij deze methode van ontsteken is in het algemeen geen accu voorhanden die de noodzakelijke voedingsspanning voor de tachometer kan leveren. In fig. 5 is een toerentalmeter weergegeven, waarbij geen aparte voedingsspanning is vereist.

De schakeling werkt als volgt. Bij het openen van de onderbreker ontstaat aan de ingang van de schakeling een positieve piekspanning, waarvan de topwaarde sterk varieert met het toerental. De hoge inductiespanning wordt afgevlakt en afgeklemd met de zenerdiode. De aldus verkregen impuls wordt gedifferentieerd en aan een draaispoelmeter toegevoerd. Als de onderbreker weer sluit, dient de 2 μ F-condensator weer snel te ontladen en dat in ieder geval bij hoge toerentalen. Welnu, dit geschiedt met de aanwezige transistor, waarvan de basis bij het sluiten van de onderbrekercontacten positief wordt. Immers er zal in eerste instantie een ontladstroom vloeien via de basis-emitterdiode van de transistor en als deze transistor

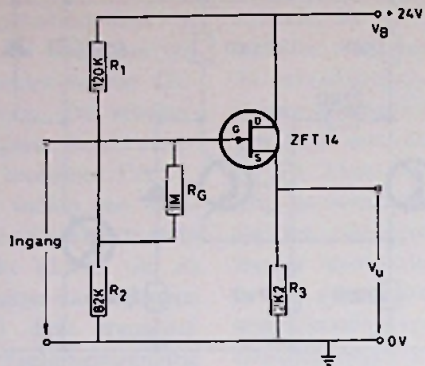


Fig. 6. Sourcevolger als ingangscircuit voor een geluidsversterker

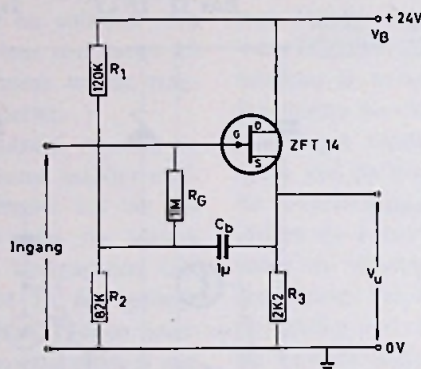


Fig. 7. Sourcevolger met bootstrapcondensator voor verhoging van de ingangswaerstand

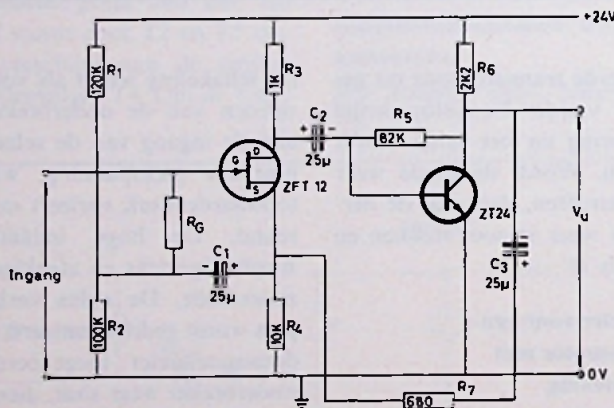


Fig. 8. Ingangsschakeling met FET en bipolaire transistor

R_{G1}	R_{ing}	C_{ing}
1 MΩ	65 MΩ	4,5 pF
10 MΩ	500 MΩ	4,5 pF

eenmaal in verzadiging is gestuurd vloeit de lading verder via de collector-emitter af.

Het filter bestaande uit de 0,4 mH smoorspoel en de condensator van 0,2 μF zorgt ervoor, dat de slingeringen die over de magneetspoel optreden de toerentalmeter niet kunnen binnendringen.

Ingangstrappen voor geluidsversterkers met veldeffecttransistoren

Het is bekend, dat we het werkpunt van een veldeffecttransistor kunnen stabiliseren door een sourceweerstand op te nemen. Daar deze weerstand een relatief hoge waarde moet hebben, wordt de transistor automatisch op een lage drainstroom ingesteld. Op zichzelf is dit geen bezwaar, want het niet, dat bij lage drainstromen de steilheid g_m sterk is afgenomen.

Teneinde de daling van de drainstroom tengevolge van de sourceweerstand te verminderen, kan men tussen gate en aarde een spanningsbron opnemen in oppositie met de spanning, die over R_S (R_3) wordt opgewekt. Een denkbeeldige spanningsbron verkrijgen we, als we een spanningsdeler tussen V_B en aarde opnemen en de gateweerstand R_G verbinden met een knooppunt in het midden van de spanningsdeler. Deze circuitconfiguratie is weergegeven in fig. 6. Het betreft hier een sourcevolger met een uitgangsimpedantie van $R_S / (1 + g_m \cdot R_S)$. De ingangsimpedantie is ongeveer gelijk aan R_G . Een verhoging van de ingangsimpedantie wordt verkregen door een bootstrapcondensator tussen de source en het knooppunt R_1/R_2 aan te brengen (fig. 7).

Bij de sourcevolger wordt de capaciteit tussen drain en gate volledig geelimineerd, als de spanningsversterking 1 nadert, want $C_{GS}' = C_{GS} (1 - A_V')$. In deze formule is A_V' gelijk aan $\frac{g_m \cdot R_S}{1 + g_m \cdot R_S}$.

De sourcevolgers uit de fig. 6 en 7 zijn bijzonder geschikt voor ingangstrappen van geluidsversterkers, wanneer op de ingang een keramisch of kristal-pickup-element moet worden aangesloten.

Met de uitgang van de sourcevolger kan men via een condensator van $10 \mu\text{F}$ de ingang van een versterker met bipolaire transistoren aansluiten. De toegepaste veldeffecttransistor ZFT14 is van Ferranti en heeft een steilheid van 3 mA/V , gemeten bij een drainspanning van 20 volt. Vanzelfsprekend zijn in de schakeling ook veldeffecttransistoren van een ander fabrikaat te gebruiken, zoals de goedkope 2N3819 van Texas Instruments.

Ingangsschakelingen met FET en bipolaire transistor

In fig. 8 is een ingangsschakeling gegeven met een FET in gemeenschappelijke sourceschakeling en een transistor in gemeenschappelijke emitter-schakeling. Het uitgangssignaal van deze voorversterker wordt vrijwel geheel teruggevoerd naar de source van de ingangstrap. Hierdoor is de spanningsversterking van de schakeling slechts 1, maar het circuit heeft daarentegen een bijzonder hoge ingangsimpedantie, zoals uit de tabel blijkt. Ook hier is een bootstrapcondensator toegepast, teneinde het knooppunt R_1/R_2 in het ritme van de ingangswisselspanning te doen variëren.

Een ingangsschakeling met JFET en bipolaire transistor, welke spanningsversterking geeft, is afgebeeld in fig. 9. De drainstroom wordt hier toegevoerd aan de basis van een pnp-transistor, die deze stroom een factor 200 maal versterkt. Daar de sourceweerstand deel uitmaakt van de collectorweerstand van TS2, zal de ingangsimpedantie van de schakeling in sterke mate afhankelijk zijn van de stroomversterking van TS2. De spanningsversterking van de schakeling is ca. 10 maal in een frequentiegebied van 2 Hz tot 200 kHz. De daling van de versterking aan de lage frequentiekant is het gevolg van de toenemende impedantie van C_1 en C_2 , terwijl de begrenzing aan de hoge kant ontstaat door de aanwezige parasitaire capaciteiten (bedradingscapaciteiten). Opgemerkt dient nog te worden, dat de bootstrapcondensator C_2 verbonden is met het knooppunt R_1/R_2 , waardoor de spanningsversterking van de sourcevolger vrijwel 1 wordt (span-

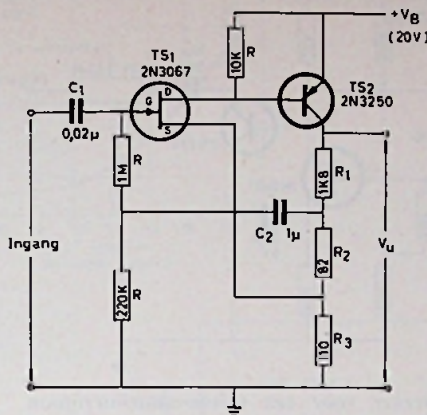


Fig. 9. Ingangsschakeling met spanningsversterking.

Involed van de parameters op de versterking

FET	g_m (umho)	V_{DS} (V)	I_{DSS} (mA)	A_v
1	340	-1,0	0,20	9,3
2	360	-1,1	0,25	9,8
3	424	-1,6	0,45	10,0
4	410	-1,9	0,50	10,0
5	525	-2,4	0,76	9,8
6	620	-3,6	0,90	9,7

Fig. 10.

Ingangsschakeling met spanningsversterking van 2.

Vervorming kleiner dan 0,1 % bij een uitgangsspanning van 3 volt t/l.

Ingangsimpedantie bij 1 kHz groter dan $10 \text{ M}\Omega$.

Frequentiearakteristiek 1 dB-punten:

20 Hz tot 20 kHz

$R_{\text{generator}} 600 \Omega$,

20 Hz tot 16 kHz

$R_{\text{generator}} 1 \text{ M}\Omega$,

20 Hz tot 2,9 kHz

$R_{\text{generator}} 10 \text{ M}\Omega$.

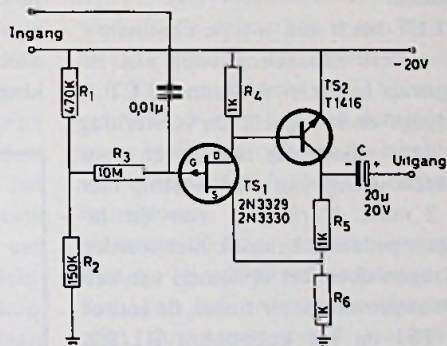


Fig. 11.

Ingangsschakeling met spanningsversterking van 10.

Vervorming kleiner dan 0,1 % bij een uitgangsspanning van 3 volt t/l.

Ingangsimpedantie bij 1 kHz groter dan $100 \text{ M}\Omega$.

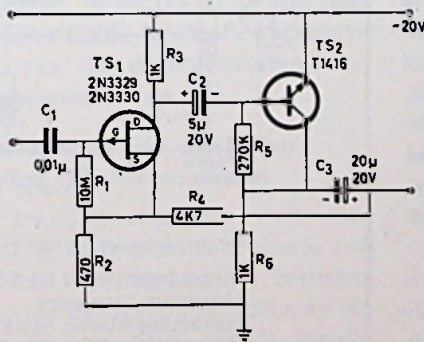
Frequentiearakteristiek 1 dB-punten:

20 Hz tot 20 kHz

$R_{\text{generator}} 600\text{-}1 \text{ M}\Omega$,

20 Hz tot 10 kHz

$R_{\text{generator}} 10 \text{ M}\Omega$.



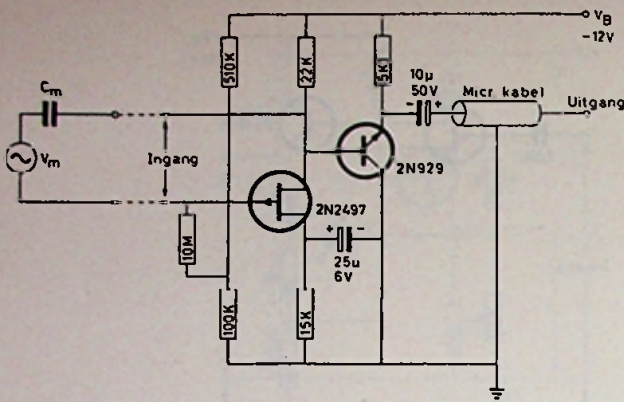


Fig. 12. Voorversterker voor een condensatormicrofoon

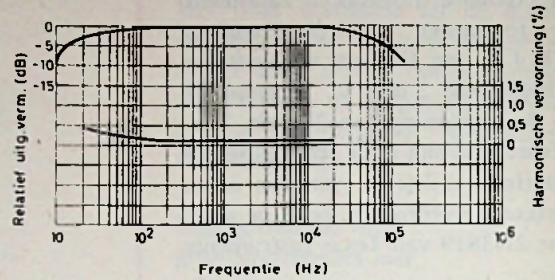


Fig. 13. Frequentie karakteristiek van de voorversterker uit fig. 12.

ning over R3 is hierbij gelijk aan de ingangsspanning).

Deingangsimpedantie van het circuit is groter dan 10 MΩ. De invloed van de parameters van verschillende FET's op de resultaten van de schakeling is weergegeven in de tabel bij fig. 9. De in de schakeling toegepaste transistoren zijn van het fabrikaat Dickson.

De FET heeft een n-type channel. Een andere schakeling voor een ingangstrap met een p-channel FET is weergegeven in fig. 10. De versterking van deze schakeling is gegeven door de verhouding van (R5 + R6), hier dus 2 maal. Verhoging van deingangsimpedantie kan ook hier worden verkregen door het opnemen van een bootstrapcondensator tussen de source van TS1 en het knooppunt R1/R2. Wegens de geringe vervorming leent zich de gegeven schakeling bijzonder voor ingangstrappen van geluidsversterkers. De in het ontwerp toegepaste transistoren zijn van Texas Instruments. Wanneer men een n-channel FET, zoals de 2N3819 in de schakeling wil toepassen, dient men i.p.v. een negatieve voedingsspanning een positieve aan te sluiten. Verder dient de npn-transistor te worden vervangen door een pnp-type.

De in fig. 11 gegeven schakeling is voor de wisselspanning van dezelfde opbouw als de schakeling uit fig. 10. De koppeling tussen TS1 en TS2 geschiedt hier met een scheidingscondensator C2. Daar de uitgang even-

eens via een scheidingscondensator van 20 µF verbonden is met de source van TS1 is ook dezeingangsschakeling sterk tegengekoppeld, waardoor de vervorming bijzonder gering is.

De spanningsversterking van het circuit wordt bepaald door de verhouding van R4 en R2 en is hier een factor 10. De steilheid van de FET en de stroomversterking van de transistor zijn slechts in geringe mate van invloed op de totale spanningsversterking.

De toegepaste p-channel FET kan worden vervangen door een type met n-channel, mits men de voedingsspanning omkeert. Hierbij tevens de npn-transistor door een pnp-type vervangen. We kunnen dan bijvoorbeeld de 2N3819 voor TS1 en een 2N4036 voor TS2 toepassen.

In fig. 12 tenslotte is een voorversterker voor een condensatormicrofoon weergegeven. Tengevolge van de hoge inwendige impedantie van deze microfoon voor lage frequenties die-

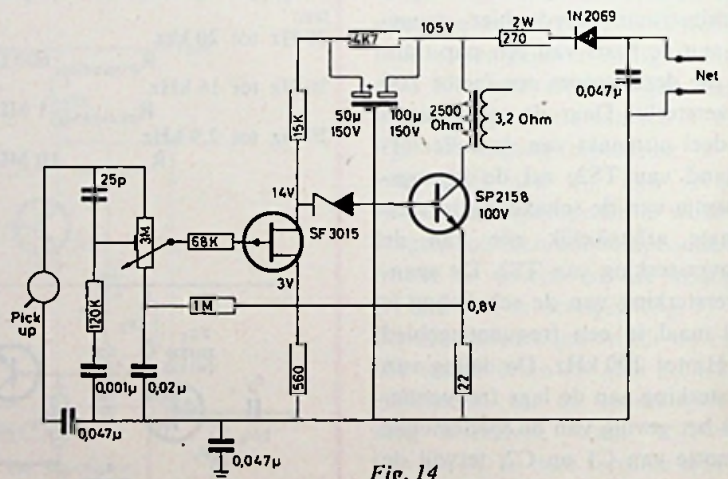


Fig. 14

Gramfoonversterker met FET-ingang

Uitgangsvermogen bij 5 % distorsie	1,5 watt
Maximum vermogen	4,0 watt
Ingangsimpedantie (sterkteregeling max.)	2,7 MΩ
Ingangssignaal voor maximum uitsturing	300 mV
Frequentiekarakteristiek (3 dB-punten)	60 Hz tot 15 kHz
Brom en ruis (open ingang)	-60 dB

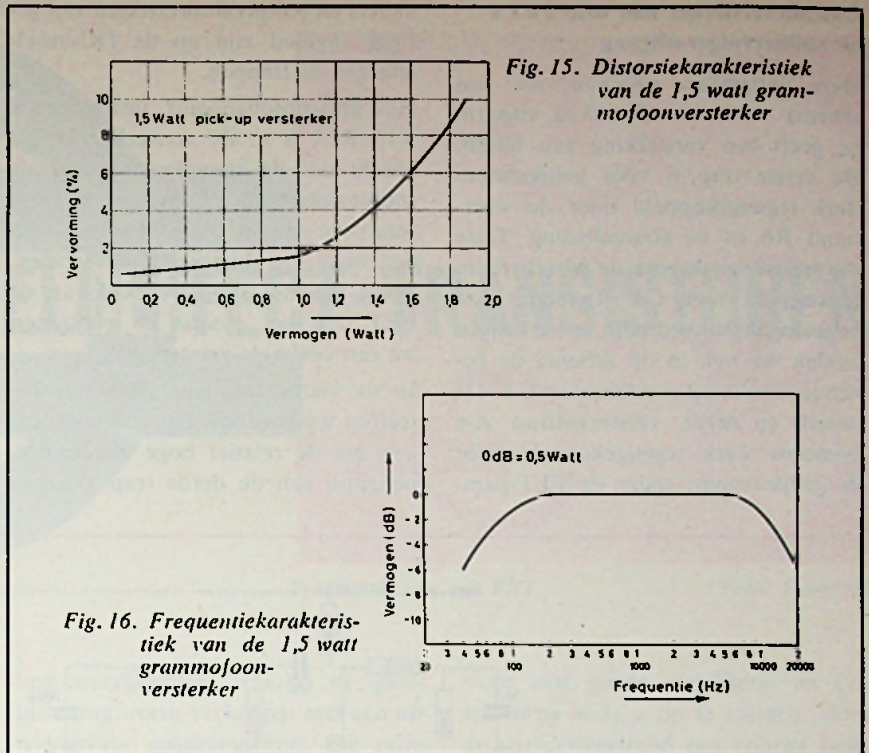
nen we voor een goede frequentie-karakteristiek deze microfoon af te sluiten met een zeer hoge belastingsweerstand, hier de ingang van een veldeffecttransistor. We zien, dat de microfoon aangesloten is tussen de drain en de gate, hetgeen betekent, dat de „variabele inwendige capaciteit” van de microfoon door het Miller-effect een factor $A_v + 1$ tussen gate en aarde optreedt. De veldeffecttransistor wordt gevolgd door een emittervolger, die hier voor aanpassing aan de laagimpedante microfoonkabel zorgdraagt. Op deze wijze kan men op de uitgang van de versterker ca. 10 meter microfoonkabel aansluiten, zonder dat de frequentie-karakteristiek, weergegeven in fig. 13, merkbaar wordt beïnvloed.

De combinatie veldeffecttransistor-bipolaire transistor is bijzonder geschikt, wegens de geringe afmetingen, voor inbouw in de capsule van de condensatormicrofoon.

1,5 watt geluidsversterker voor kristal- of keramisch pickup-element

Deze versterker, waarvan in fig. 14 het schema is gegeven, bestaat uit een ingangstrap met veldeffecttransistor, gevolgd door een eindtrap met gewone transistor. De ingangstrap is via een zenerdiode gekoppeld met de eindtrap. Door deze gelijkspanningskoppeling is het op eenvoudige wijze mogelijk de schakeling voor parameter variaties en temperatuureffecten te stabiliseren. We behoeven slechts een weerstand tussen de emitter van de eindtransistor en de onderkant van de sterkteregelaar aan te brengen om deze tegenkoppeling te realiseren. Een 12 volts zenerdiode is nodig om de veldeffecttransistor op een voldoende drainspanning te kunnen laten werken (14 volt).

De voedingsspanning voor de versterker wordt door enkelfasige gelijkrichting rechtstreeks aan het lichtnet (110 volt) ontleend. De voorschakelweerstand van 270 Ω dient om te grote piekstromen bij het inschakelen van de netspanning te voorkomen en fungeert voorts als weerstand uit een laag-onderdoorlaatfilter (afvlakfilter). Merk op: de eindtransistor is een



type met hoge toelaatbare collector-spanning.

Teneinde de versterker op een 220 volts net te kunnen laten werken, wordt aanbevolen gebruik te maken van een nettransformator, die de netwisselspanning omzet in een spanning van 100 volt of lager. De transformator zorgt er dan voor, dat het lichtnet galvanisch gescheiden wordt van de versterkerschakeling. Bij een rechtstreekse koppeling van het lichtnet met de versterker kan de pickup-arm onder spanning komen te staan, hetgeen gevaarlijke consequenties zou hebben. Advies: onder alle omstandigheden een scheidingstransformator toepassen. In fig. 15 en 16 zijn resp. de distorsie- en frequentie-karakteristiek van de grammofoonversterker weergegeven.

Toonregeltrap met gescheiden regeling voor bas- en diskant

In kwaliteitsversterkers treft men klankregelnetwerken aan, waarin zich meestal twee regelorganen bevinden, één voor de lage-tonenregeling en één voor de hoge. Stelt men de organen in de middenstand in, dan heeft de versterker een vlakke frequentie-karakteristiek.

Een toonregelversterker met veldeffecttransistoren is weergegeven in fig. 17. Het toegepaste toonregelnetwerk in de versterker is een zg. verzwakkingsfilter, dat tussen de drain van TS1 en de gate van TS2 is aangebracht. Netwerken van dezelfde opbouw treft men ook aan in kwaliteitsversterkers met buizen en bipolaire transistoren.

Vanwege de hoge impedanties, waarmee we bij veldeffecttransistoren werken, kan het netwerk hoogimpedant zijn, dus samengesteld worden uit hoge weerstandswaarden en condensatoren met lage capaciteit.

De versterker heeft een zeer laag ruisniveau van maximaal 2 dB bij 100 Hz. De ingangswaarde ligt in de orde van grootte van 6 pF. De tweede transistor TS2 is als sourcevolger geschakeld. In de sourceleiding bevindt zich de geluidsterkteregelaar. We kunnen de uitgang van de toonregeltrap aansluiten op een eindversterker met een gevoeligheid van 0,1 volt.

Met de potentiometer van 25 k Ω kan men TS1 in het midden van het werkgebied instellen. De toegepaste n-channel-FET's kan men vervangen door de tegenwoordig goedkope 2N3819.

Cascadeversterker met drie FET's en emittervolger-uitgang

Deze versterker, waarvan we een schema vinden in fig. 18 is ruisarm en geeft een versterking van 60 dB. De eerste trap is voor gelijkstroom sterk tegengekoppeld door de weerstand R6 in de sourceleiding. Deze weerstand wordt voor de wisselstroom ontkoppeld met C4. Teneinde een hoge ingangsimpedantie te verkrijgen vinden we ook in dit schema de bekende bootstrap-condensator C2. De tweede en derde versterkertrap zijn eveneens sterk tegengekoppeld voor de gelijkstroom, zodat de FET-para-

eters en temperatureffecten van geringe invloed zijn op de DC-instelling van de trappen.

Het gemeenschappelijk instelnetwerk R16/R17 is in de versterker aangebracht om de spanningsval over de sourceweerstand te verkleinen, waardoor we in de FET's een relatief hoge I_{DS} kunnen laten vloeien. Zoals bekend is de steilheid van de FET dan het grootst en verkrijgen we een optimale versterking.

In de vierde trap van de versterker treffen we tenslotte een emittervolger aan om de relatief hoge uitgangsimpedantie van de derde trap aan een

lage belastingsimpedantie te kunnen aanpassen.

De 3 dB-bandbreedte van de versterker ligt tussen de 3 Hz en 40 kHz bij sturing met een generator, die een inwendige weerstand heeft van 100 k Ω . De ingangsweerstand van de versterker is 100 M Ω , geshunt door een condensator van 15 pF. De toegepaste p-channel FET's zijn van Texas Instruments. Ook hier zijn n-channel FET's toe te passen, als de voedingsspanning qua polariteit worden omgekeerd. Vanzelfsprekend dienen de toegepaste elco's ook omgekeerd te worden gepolariseerd.

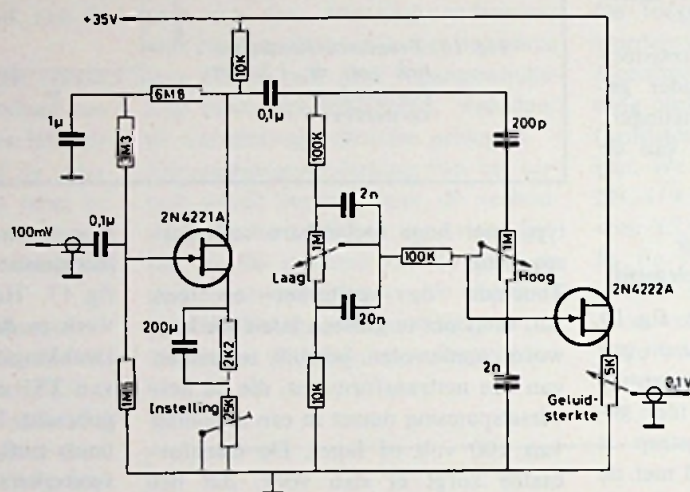


Fig. 17. Toonregeltrap met veldeffecttransistoren

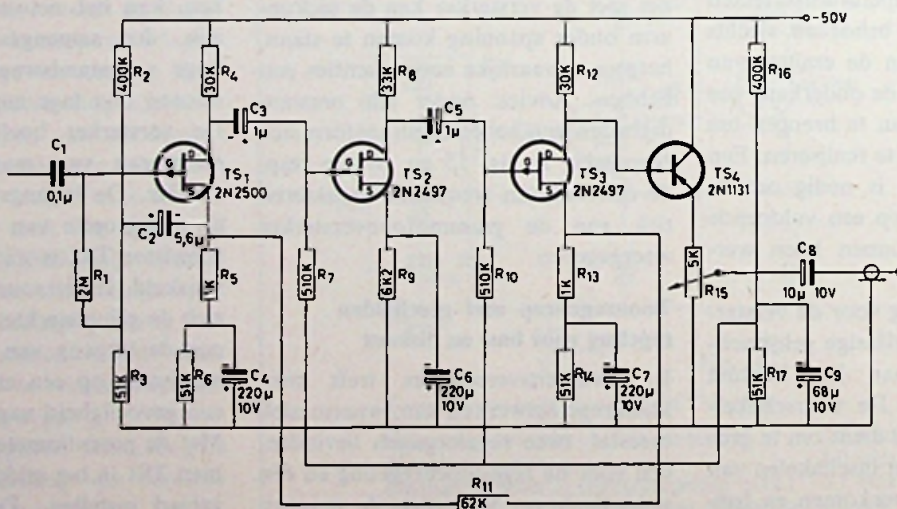


Fig. 18. Cascadeversterker



Symmetrie van een FET

Foto: Fairchild

FUNDAMENTELE SCHAKELINGEN

Evenals de elektronenbuis en de bipolaire transistor kunnen we de veld-effecttransistor opnemen in drie fundamentele schakelingen, t.w. de gemeenschappelijke source-, gate- en drainschakeling. De gemeenschappelijke drainschakeling wordt ook wel sourcevolger genoemd.

In fig. 11 zijn de drie fundamentele schakelingen weergegeven.

Bij de behandeling van deze schakelingen zullen we ons oriënteren op het vierpool-vervangingsschema, volgens fig. 9, uit de vorige aflevering, waarbij we alleen het gedrag van de transistoren zullen bestuderen bij toepassing als laagfrequentversterker. We kunnen in dat geval de parasitaire capaciteiten, alsmede de terugwerking buiten beschouwing laten.

De veld-effecttransistoren dienen voor lineaire versterkingstoepassingen in een bepaald werkpunt te worden ingesteld. Bij transistoren van het verarmingstype dient de gate voor deze instelling een spanning te voeren, welke in polariteit tegengesteld is aan de spanning tussen drain en source. Afhankelijk van het type kanaal (p-type of n-type) kan dit een positieve of negatieve spanning t.o.v. de source zijn. In fig. 12 is een veld-effecttransistor in gemeenschappelijke sourceschake-

ling weergegeven, waarbij de gate-instelling wordt verkregen met een afzonderlijke spanningsbron. Dit principiële voorbeeld van een lineaire versterkerschakeling kennen we ook bij de elektronenbuizen. Wegens het feit, dat zowel de lekstroom tussen drain en gate als de kanaalweerstand temperatuurafhankelijk zijn, zal men deze principiële schakeling weinig toepassen, omdat geen voorzieningen zijn getroffen, teneinde genoemde temperatureffecten te elimineren. Bovendien varieert de versterking door de spreiding in g_m . Meer gebruikelijk is de schakeling met sourceweerstand, die evenals de emitterweerstand bij de bipolaire transistoren en de kathodeweerstand bij de elektronenbuizen de stroom in de veld-effecttransistor door stroomtegenkoppeling constant probeert te houden (weergegeven in fig. 13a).

Voor een goede stabilisatie en om spreiding in I_{DSS} op te vangen, dient de sourceweerstand een relatief hoge waarde te hebben. Dit betekent, dat er een aanzienlijke spanningsval over de sourceweerstand zal worden opgewekt, waardoor de FET een instelling zal krijgen, waarbij de overdrachtsconductantie voorwaarts aanzienlijk zal zijn gedaald. Immers, zoals in de vorige aflevering is opgemerkt, neemt de steilheid af met het toenemen van de instelspanning (zie vergelijking 25). Voor een optimale steilheid bij de versterking van kleine signalen zal men de FET een geringe DC-voorspanning moeten geven.

De spanningsval over de sourceweerstand moet daarom ten dele ongedaan worden gemaakt, hetgeen bijvoorbeeld kan geschieden, zoals in fig. 13b is weergegeven.

In deze schakeling is de gate verbon-

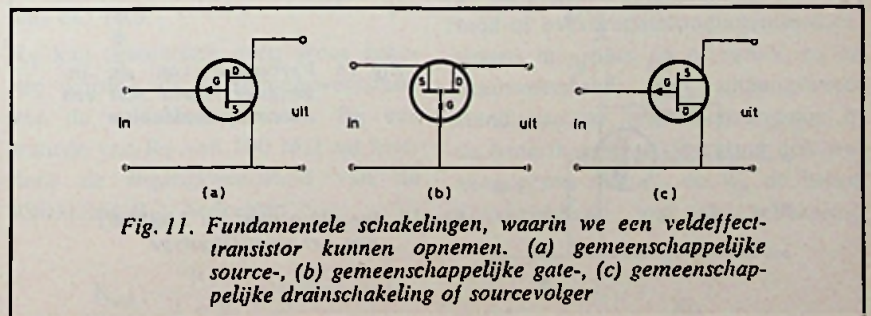


Fig. 11. Fundamentele schakelingen, waarin we een veld-effecttransistor kunnen opnemen. (a) gemeenschappelijke source-, (b) gemeenschappelijke gate-, (c) gemeenschappelijke drainschakeling of sourcevolger

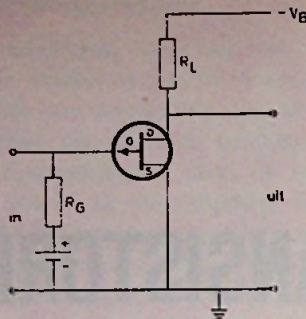


Fig. 12. *Gemeenschappelijke sourceschakeling*

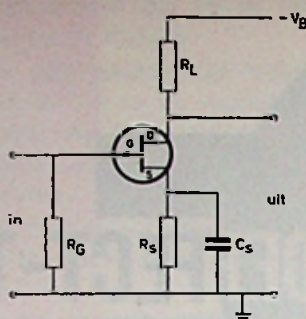


Fig. 13. *Gemeenschappelijke sourceschakeling met sourceweerstand (R_S)*

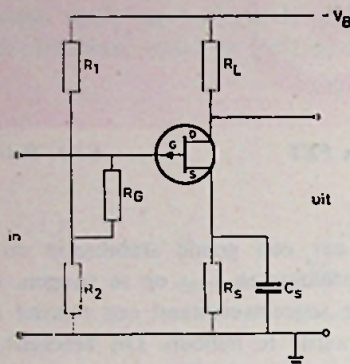


Fig. 13b. *Vermindering van de invloed van R_S op de instelling met het netwerk R1 R2*

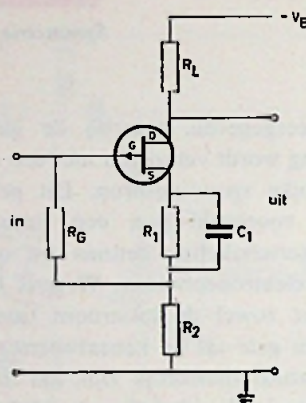


Fig. 14. *R_G verbonden met een aftakking op R_S*

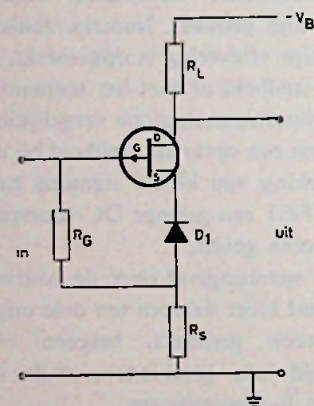


Fig. 15. *Gemeenschappelijke sourceschakeling met Si-diode voor het verkrijgen van de instelling*

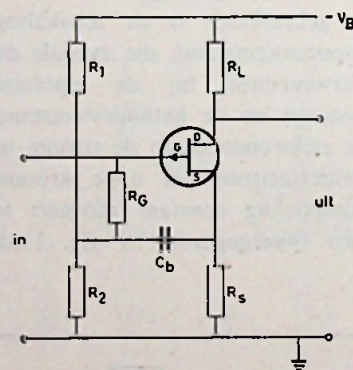


Fig. 16. *Verhoging van de ingangsweerstand met een bootstrapcondensator*

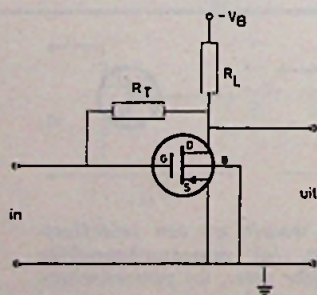


Fig. 17. *Instelling van een MOSFET van het verrijkingstype*

den met een spanningsdeler tussen V_B en aarde. Het is duidelijk, dat in de gegeven schakeling inderdaad de spanningsval over de sourceweerstand wordt gecorrigeerd.

Met betrekking tot de stabiliteit is ook de keuze van de lekweerstand R_G belangrijk. Voor het verkrijgen van een zeer hoge ingangsimpedantie van de schakeling, zal men bij voorkeur R_G zo groot mogelijk kiezen. Hoe groter echter R_G , des te groter ook de variatie in V_{GS} tengevolge van de lekstroom I_{GS} . Daar I_{GS} sterk varieert met de temperatuur, zal de schakeling dus minder stabiel zijn bij een hoge waarde van R_G .

In de fig. 14, 15 en 16 zijn nog een drietal mogelijkheden gegeven voor de instelling van veld-effecttransistoren. In fig. 14 is R_G aangebracht op een aftakking van de sourceweerstand. Daar hier niet de volle sourceweerstand voor DC-stabilisatie dienst doet, zal het instelpunt kunnen verlopen. Daar R_G in de schakeling relatief laagohmig kan worden gekozen, zal het met de stabiliteit wel meevallen. Toch heeft de schakeling voor wisselspanningen een hoge ingangsimpedantie, vanwege het feit, dat R_2 niet ontkoppeld is.

In fig. 15 wordt de instelling van de FET verkregen met de in de sourceleiding aanwezige silicium-diode. Bij deze schakeling kan men eveneens R_G relatief klein kiezen, omdat een deel van de sourceweerstand niet ontkoppeld is.

De in fig. 16 weergegeven schakeling is een variant op de schakeling uit fig. 13b. Tussen de source en het knooppunt R_2R_G is een „bootstrap” condensator aangebracht, die eveneens een verhoging van de ingangsimpedantie geeft.

Het bezwaar van een grote sourceweerstand is wel, dat een aanzienlijke spanningsval over deze weerstand optreedt, hetgeen betekent, dat we van een vrij hoge voedingsspanning moeten uitgaan om een voldoende groot uitsturinggebied te verkrijgen en ook om een hoge drainweerstand te kunnen toepassen. Want bij de maximale steilheid voert de veld-effecttransistor de grootste drainstroom.

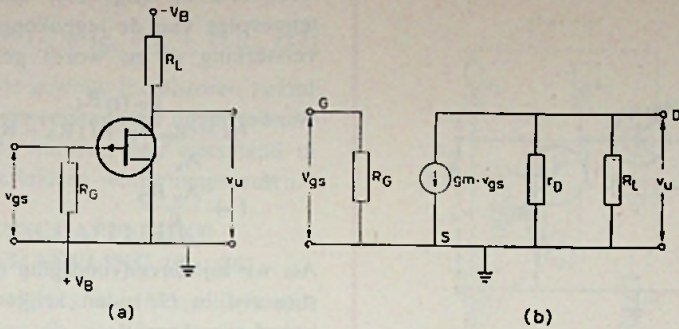


Fig. 18. Vervangingschema van de gemeenschappelijke source-schakeling

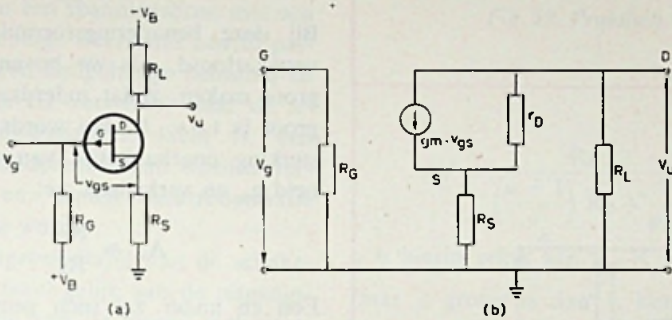


Fig. 19. Vervangingschema van de gemeenschappelijke source-schakeling met sourceweerstand

De spanningsversterking voor wisselspanningen is bij benadering gelijk aan de verhouding van R_T en de inwendige weerstand van de signaalbron.

De versterking kan men onafhankelijk van de genoemde verhouding maken door het midden van de instelweerstand met een condensator te ontkoppelen naar aarde.

GEMEENSCHAPPELIJKE SOURCESCHAKELING (fig. 18)

De gemeenschappelijke sourceschakeling wordt evenals de gemeenschappelijke emitterschakeling bij de gewone transistoren het meest gebruikt. De signaalspanning wordt bij deze fundamentele schakeling aangesloten tussen de gate en de source. Als er zich geen weerstand in de sourceleiding bevindt, kunnen we uit het vervangingschema van de schakeling gemakkelijk afleiden, dat de uitgangsspanning v_u gelijk is aan:

$$v_u = \frac{g_m v_{gs} r_D R_L}{R_L + r_D} \quad (28)$$

Hieruit is af te leiden, dat de spanningsversterking A_v gelijk is aan:

$$A_v = \frac{I_m r_D R_L}{R_L + r_D} \quad (29)$$

Daar R_D groot is t.o.v. R_L kunnen we voor de versterking bij benadering schrijven:

$$A_v \approx g_m \cdot R_L$$

De uitgangsweerstand van de schakeling wordt gevormd door de parallel-schakeling van R_L en r_D

$$\text{dus } R_u = \frac{r_D R_L}{r_D + R_L} \quad (31)$$

In de gegeven relaties is g_m de steilheid of overdrachtsconductantie-voorwaarts in μmho , μS of mA/V , r_D de drainweerstand, resp. uitgangsweerstand van de veldeffecttransistor in de Amerikaanse vakliteratuur ook wel aangegeven met r_{os} en R_L de belastingsweerstand van de schakeling

impedantie zo hoog, dat over R_T geen spanningsval ontstaat.

De instelling van de veldeffecttransistor vinden we door in de I_D - V_D karakteristieken de belastingslijn te trekken. Het punt op de lijn, waarbij V_{GS} gelijk is aan V_{DS} is het instelpunt.

De versterking van een veldeffecttransistor is, zoals aanstonds zal blijken vrijwel gelijk aan $g_m \cdot R_L$. Kiezen we R_L gelijk aan $6 \text{ k}\Omega$ en heeft de transistor een steilheid van $1750 \mu\text{mho}$, dan is de versterking μ gelijk aan ca. $10,5$.

R_T kan theoretisch even groot gekozen worden als de ingangsweerstand van de veldeffecttransistor. Bij een waarde van R_T van $100 \text{ M}\Omega$ zal hierdoor de ingangsweerstand van de schakeling R_{ing} bedragen:

$$R_{ing} = \frac{R_T}{1 + \mu} = 10 \text{ M}\Omega$$

$$(r_D = \frac{1}{g_D}).$$

Bij de veldeffecttransistor van het verrijkingstype, dient de gate een instelspanning t.o.v. de source te voeren welke dezelfde polariteit heeft als de drainspanning V_{DS} . Deze transistor kunnen we dan ook zeer eenvoudig instellen door een weerstand tussen de drain en de gate aan te brengen, zoals in figuur 17 is weergegeven. Stabilisatie van het instelpunt wordt hier verkregen door spanningstegenkoppeling, want bij een stijging van de gate-spanning zal de drainstroom toenemen en dientengevolge V_{DS} dalen.

Daar de drain via R_1 verbonden is met de gate wordt de daling van de drainspanning doorgegeven naar de gate en de oorspronkelijke stijging tengevolge van de temperatuurstoename gecorrigeerd. Voor een daling van V_{GS} , kunnen we hetzelfde beredeneren. Als we de tegenkoppelweerstand R_T aansluiten, zal V_{DS} voor gelijkspanning gelijk worden aan V_{GS} . Immers bij een MOSFET is de ingangs-

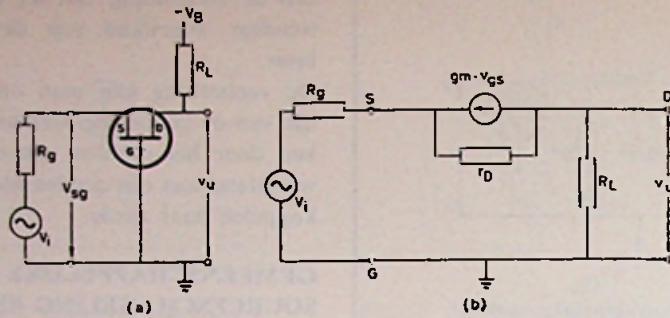


Fig. 20. Vervangingschema van de gemeenschappelijke gateschakeling

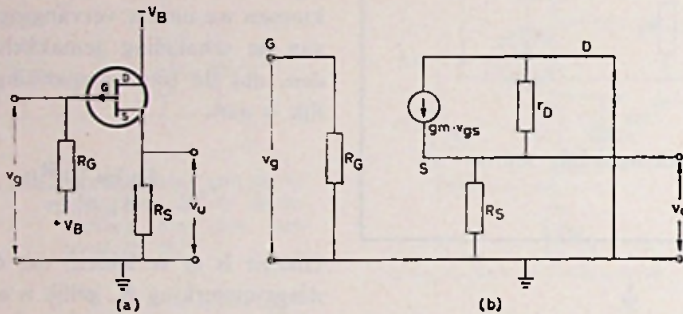


Fig. 21. Vervangingschema van de gemeenschappelijke drainschakeling of sourcevolger

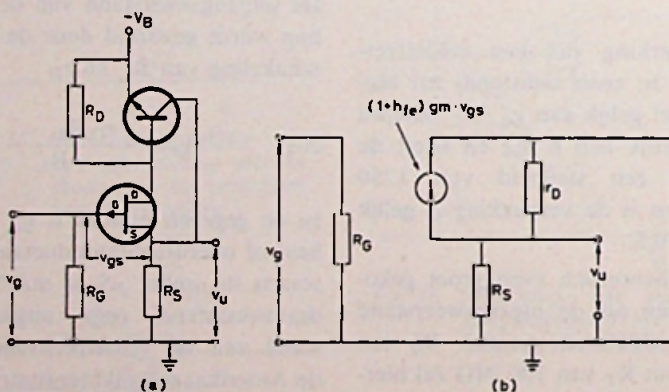


Fig. 22. Hybrideschakeling van FET en bipolaire transistor

Nemen we in de sourceleiding een weerstand op (fig. 19), dan neemt tengevolge van de tegenkoppeling de versterking af en wordt gelijk aan:

$$A_v' = \frac{g_m r_D R_L}{r_D + (g_m r_D + 1) R_S + R_L} \quad (32)$$

$$= \frac{A_v}{1 + \frac{A_v R_S}{R_L}} \quad (33)$$

Als we bij vereenvoudiging (30) substitueren in (33) dan krijgen we de benaderingsformule:

$$A_v' = \frac{g_m R_L}{1 + g_m R_S} \quad (34)$$

Bij deze benaderingsformule is r_D verwaarloosd. Als we bovendien R_S groot maken, zodat inderdaad $g_m R_S$ groot is t.o.v. 1, dan wordt de versterking onafhankelijk van de steilheid g_m en verkrijgen we:

$$A_v' \approx \frac{R_L}{R_S} \quad (35)$$

Een en ander zal men gemakkelijk kunnen inzien, want bij een grote sourceweerstand treedt deingangsspanning vrijwel geheel over R_S op. Daar in R_S en R_L dezelfde stroom vloeit

zal A_v' (de verhouding $\frac{v_u}{v_g}$) worden

bepaald door de verhouding van R_L en R_S .

De sourceweerstand beïnvloedt niet in merkbare mate de ingangswaerstand van de schakeling. Deze wordt bepaald door de grootte van R_G . De situatie wordt wel anders als men R_G aansluit op een weerstand die deel uitmaakt van de sourceweerstand. In dat geval wordt de ingangswisselspanning v_G die over R_G optreedt verkleind met $g_m \cdot v_{GS} \cdot R_S'$. R_S' is het deel van de sourceweerstand tussen het knooppunt met R_G en het gemeenschappelijk voetpunt van de schakeling, hier aarde.

Men kan aantonen, dat dan de ingangswaerstand gestegen is en wel met een factor $1 + g_m \cdot R_S'$ dus:

$$R_{ing} = R_G (1 + g_m \cdot R_S') \quad (36)$$

De uitgangswaerstand van de gemeenschappelijke sourceschakeling neemt door de aanwezigheid van R_S toe met

en waarde $g_m \cdot R_S \cdot r_D + R_S$, zodat deze weerstand gelijk is aan:

$$R_u = r_D + (g_m \cdot r_D + 1) R_S \quad (37)$$

Ook bij de gewone transistoren neemt de ingangswaerstand en uitgangswaerstand toe, wanneer een waerstand in de emitterleiding wordt opgenomen.

GEMEENSCHAPPELIJKE GATESCHAKELING (fig. 20)

Deze schakeling is te vergelijken met de gemeenschappelijke basisschakeling bij de gewone transistoren. De schakeling wordt in het algemeen gebruikt om een spanningsbron met een lage inwendige waerstand aan te passen aan een hoogohmige belasting en voorts als HF-versterker daar de terugwerkingscapaciteit klein is, een hogere bandbreedte kan worden verkregen en omdat neutrodynisatie overbodig wordt.

De ingangswaerstand van de schakeling is vrijwel gelijk aan de uitgangsimpedantie van de hierna te bespreken gemeenschappelijke drainschakeling of sourcevolger. De algemene uitdrukking voor de spanningsversterking luidt als volgt:

$$A_v = \frac{(g_m \cdot r_D + 1) R_L}{(g_m \cdot r_D + 1) R_g + r_D + R_L} \quad (38)$$

Hierin is R_g de inwendige waerstand van de stuurgenerator.

GEMEENSCHAPPELIJKE DRAINSCHAKELING OF SOURCEVOLGER (fig. 21)

De belangrijkste eigenschappen van deze schakeling zijn een hoge ingangswaerstand, een lage uitgangswaerstand en een spanningsversterking kleiner dan 1. Voorts is de uitgangsspanning in fase met de ingangsspanning.

Bij de gemeenschappelijke drainschakeling wordt het ingangssignaal aangelegd tussen de gate en de drain. Het uitgangssignaal wordt afgenomen tussen de drain en de source.

De schakeling is 100% tegengekoppeld, waardoor er slechts een zeer geringe vervorming van het te versterken signaal optreedt.

De spanningsversterking van de gemeenschappelijke drainschakeling is te berekenen met de formule:

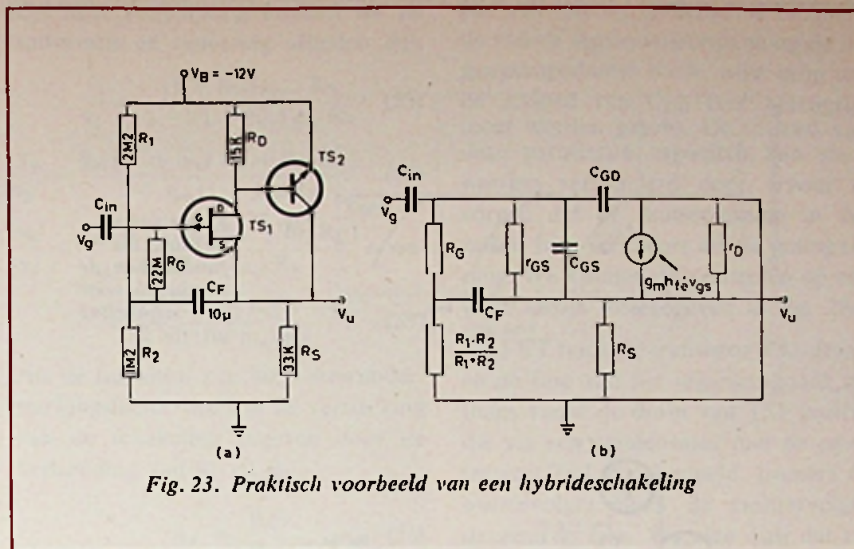


Fig. 23. Praktisch voorbeeld van een hybrideschakeling

$$A_v' = \frac{R_S}{\left(\frac{\mu + 1}{\mu}\right) R_S + \frac{1}{g_m}} \quad (39)$$

μ is hierin gelijk aan $g_m \times r_D$.

Daar μ groter is dan 1, kunnen we bovenstaande formule vereenvoudigen tot:

$$A_v' \approx \frac{g_m R_S}{1 + g_m R_S} \quad (40)$$

Met de waerstand R_G aan de ingang van de schakeling is de ingangswaerstand van de schakeling vrijwel gelijk aan R_G . Sluiten we daarentegen R_G aan tussen gate en source, bijvoorbeeld door het bootstrap-idee toe te passen, dan is de ingangswaerstand gegeven door:

$$R_{ing} = \frac{R_G}{1 - A_v'} \approx R_G (1 + g_m R_S) \quad (41)$$

Als de belasting „ohms” is, zal de ingangscapaciteit van de schakeling worden verkleind door de spannings-tegenkoppeling. De ingangscapaciteit is dan gelijk aan:

$$C_{ing} = C_{GD} + C_{GS} (1 - A_v') \quad (42)$$

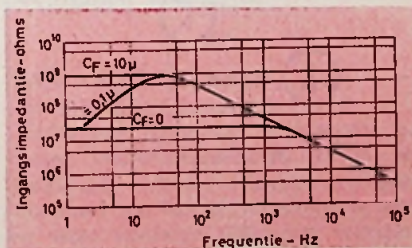


Fig. 24. Ingangsimpedantie als functie van de signaalfrequentie van de schakeling uit fig. 23

De uitgangswaerstand is gelijk aan:

$$R_u = \frac{r_D R_S}{(g_m \cdot r_D + 1) R_S + R_D} \approx \frac{R_S}{1 + g_m R_S} \quad (43)$$

waarin r_D wederom de uitgangswaerstand van de veldeffecttransistor voorstelt. De uitgangscapaciteit van de schakeling is te berekenen met de relatie:

$$C_u = C_{DS} + C_{GS} \left(\frac{1 - A_v'}{A_v'} \right) \quad (44)$$

CASCADESCHAKELING VAN UNIPOLAIRE EN BIPOLAIRE TRANSISTOR

We hebben al eens betoogd, dat de steilheid van een veldeffecttransistor kan worden verhoogd door deze transistor te laten volgen door een bipolaire transistor. De combinatie heeft dan een steilheid welke gelijk is aan $h_{FE} \times g_m$. Stellen we de stroomversterking op 300 en de steilheid op 2 mA/volt, dan verkrijgen we een overall steilheid van 0,6 A/volt.

In fig. 22 is een hybrideschakeling van FET en bipolaire transistor weergegeven. De stroom, die in de FET vloeit wordt aan de basis van een npn-transistor toegevoerd. De basisstroom wordt met een factor h_{FE} versterkt. Daar de collector van de npn-transistor verbonden is met de sourcewaerstand R_S wordt de stroom in deze waerstand $(1 + h_{FE}) g_m \cdot v_{gs}$. We hebben dus blijkbaar een sourcevolger

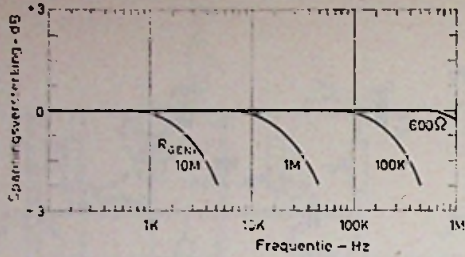


Fig. 25. Spanningsversterking als functie van de frequentie voor de schakeling uit fig. 23

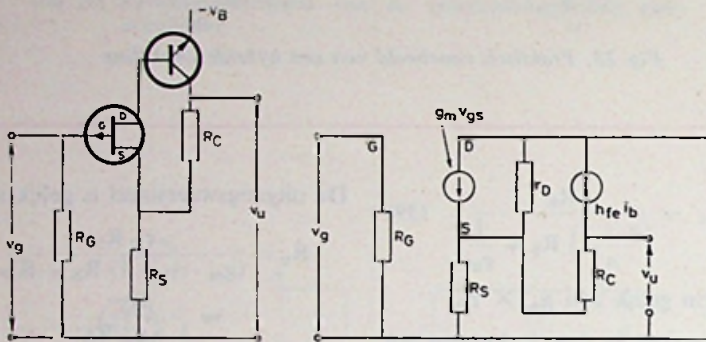


Fig. 26. Hybrideschakeling met spanningsversterking

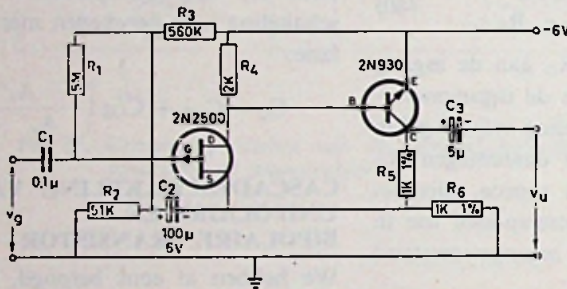
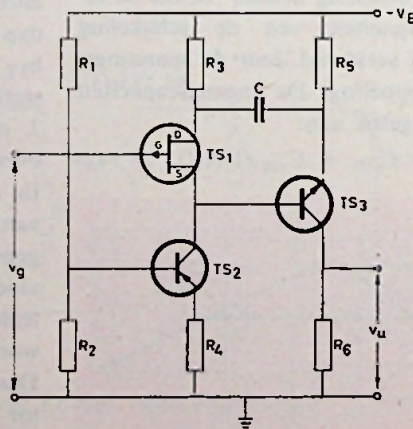


Fig. 27. Praktische schakeling met spanningsversterking

Fig. 28. Hybrideschakeling, waarbij de invloed van C_{GF} wordt verkleind



gekregen met een FET, die een steilheid heeft van $(1 + h_{FE}) g_m$. Voor de schakeling gelden dezelfde formules als voor de gemeenschappelijke drainschakeling met dien verstande dat we in g_m in de gegeven relaties moeten vervangen door:

$$(h_{FE} + 1) g_m$$

Voor de versterking kunnen we dus schrijven:

$$A_v' = \frac{(h_{FE} + 1) g_m \cdot R_S}{1 + (h_{FE} + 1) g_m \cdot R_S} \quad (45)$$

voor de ingangsweerstand:

$$R_{ing} = R_G [1 + (h_{FE} + 1) g_m R_S] \quad (46)$$

voor de uitgangsweerstand:

$$R_u = \frac{R_S}{1 + (h_{FE} + 1) g_m R_S} \quad (47)$$

De weerstand R_D in de drainleiding van de FET neemt een gedeelte van de basisstroom op. Als we deze stroom in rekening brengen, dienen we in de formules h_{FE}' in te voeren, welke gelijk is aan:

$$h_{FE}' = h_{FE} \cdot \frac{R_D}{R_D + h_{IE}} \quad (48)$$

h_{IE} is de ingangsweerstand van de transistor.

In figuur 23 is een praktische sourcevolger weergegeven met FET en bipolaire transistor. Teneinde de ingangsimpedantie vrijwel onafhankelijk te maken van R_G (opdat de vergelijking in (46) geldt) is tussen de source en het knooppunt $R_1 R_2 R_G$ een „bootstrap”-condensator aangebracht.

Van de schakeling is de spanningsversterking door toepassing van de gegeven formules gelijk aan 0.9824, de uitgangsweerstand 580Ω en de ingangsweerstand bij toepassing van de 2N2606 van Siliconics ongeveer $1250 M\Omega$.

De ingangscapaciteit C_{GS} wordt door de toegenomen versterking verder verkleind, maar door de gestegen ingangsimpedantie wordt thans de invloed van C_{GD} merkbaar. Deze condensator heeft bij de gegeven instelling een capaciteit van $1.36 pF$. In fig. 24 is de invloed van C_F op de ingangskarakteristiek van de versterker weergegeven. In fig. 25 is de spanningsversterking als functie van de frequentie voor verschillende waarden

van de generatorweerstand in beeld gebracht.

In fig. 26 is een hybride-schakeling met FET en bipolaire transistor gegeven, welke in staat is een spanningsversterking te geven, welke groter is dan 1. De schakeling wordt in de Anglo-amerikaanse vakliteratuur een „bootstrapped” sourcevolger genoemd. Ook hier stuurt de drain van de FET de basis van de npn-transistor. De transistor stuurt op zijn beurt de source van de FET en wel in fase met het ingangssignaal. Opgemerkt dient te worden, dat in tegenstelling tot de schakeling van fig. 23 zich in dit circuit een weerstand bevindt tussen de collector van de transistor en de source van de FET. Het vervangings-schema van de schakeling vinden we eveneens in fig. 26.

Voor het vervangings-schema kunnen we de volgende vergelijking opstellen:

$$I_D = g_m \cdot v_{gs} + h_{FE} \cdot i_b = v_s \cdot \left(\frac{r_D R_S}{r_D + R_S} \right) \quad (49)$$

$$v_{gs} = v_i - v_s \quad (50)$$

$$i_b = g_m \cdot v_{gs} = \frac{v_s}{r_D} \quad (51)$$

$$v_u = v_s + h_{fe} i_b R_C \quad (52)$$

Uit deze vergelijking kunnen we na substitutie en oplossing afleiden dat:

$$\frac{v_s}{v_g'} = \frac{(1 + h_{fe}) g_m \cdot R_S}{1 + (1 + h_{fe}) g_m R_S} \quad (53)$$

$$\frac{v_u}{v_g'} = \frac{g_m [(1 + h_{fe}) R_S + h_{fe} R_C]}{1 + g_m (1 + h_{fe}) R_S} \quad (54)$$

$$\frac{v_u}{v_s} = \frac{g_m [(1 + h_{fe}) R_S + h_{fe} R_C]}{g_m (1 + h_{fe}) R_S} \approx 1 + \frac{h_{fe} R_C}{(1 + h_{fe}) R_S} \quad (55)$$

Als de transistor een hoge stroomversterkingsfactor heeft is de versterking van de schakeling gegeven door de verhouding van R_C en R_S

$$A_v' \approx \frac{R_C}{R_S} \quad (56)$$

In figuur 27 is een praktische schakeling gegeven van een hybrideschakeling, waarin spanningsversterking optreedt. De spanningsversterking bedraagt hier ca. 2 maal (6 dB).

De 5 M Ω instelweerstand wordt „bootstrapped” door een grote elektrolytische condensator van 100 μ F aan te brengen tussen R_6 en het knooppunt $R_2 R_3$. Door het „bootstrappen” is de gateweerstand voor de ingangswisselspanning R_G vergroot tot een waarde:

$$[1 / (1 - v_s/v_g)] R_G$$

Het feit dat bij toenemende frequentie van de signaalwisselspanning de ingangsimpedantie daalt, wijst erop dat de invloed van C_{GD} zeer belangrijk moet worden geacht. De invloed van deze parasitaire capaciteit kan sterk worden verminderd door ervoor te zorgen dat de drainspanning in dezelfde fase verandert als de gatespanning. We kunnen dit realiseren op een wijze, zoals weergegeven in fig. 28.

De FET noch de transistor TS3 draaien de fase van het ingangssignaal, althans vanaf de drain van TS1 gezien, die via een condensator met de emitter van TS3 is gekoppeld. Immers de sourcevolger noch de emittervolger draaien de fase. We zien dus, dat inderdaad de drain de verandering van de gate volgt, waardoor de invloed van C_{GD} wordt geëlimineerd. TS2 vervult hier de functie van constante stroombron, waardoor de versterkingsfactor vrijwel gelijk wordt aan $\mu (\mu + 1)$, waarin zoals bekend μ gelijk is aan $g_m \cdot r_D$ of $\frac{g_m}{g_D}$

Een constante stroombron vertoont ook bij hoge stromen, hier noodzakelijk voor het verkrijgen van de hoge g_m , een hoge dynamische weerstand van misschien wel enkele M Ω .

KATODESTRAALBUIS VOOR BREDEBAND OSCILLOSCOPEN

Speciaal voor toepassing in oscilloscopen, waarvan de verticale versterker een bandbreedte heeft van 800 MHz, heeft Philips een katodestraalbuis met rechthoekig scherm, de D13-50. /01 ontwikkeld. Het verticale afbuigstelsel is bijzonder gevoelig door de toepassing van een maasrooster in het naversnellingsstelsel en een elektrostatische quadropool-lens tussen het verticale afbuigstelsel en de horizontale afbuigplaten. De zeer grote bandbreedte werd verkregen door een systeem van verticale afbuigplaten toe te passen die als een vertragslijn werkt.

Bij een eerste versnellingsspanning van 2500 V en een laatste versnellingsspanning van 15 000 V zijn de verticale en horizontale deflectiefactoren respectievelijk 2 V/cm en 15 V/cm.

De buis heeft een rechthoekig gealuminiseerd scherm met een nuttig oppervlak van 10 \times 6 cm. Om parallax

te voorkomen is een meetraster aan de binnenkant van het scherm aangebracht.

Technische gegevens:

Laatste versnellingspanning:

$$V_{E12} (1) = 15 \text{ kV}$$

Nuttig schermoppervl. 100 \times 60 mm

Deflectiefactor,

$$\text{horizontaal: } M_x = 15 \text{ V/cm}$$

$$\text{verticaal: } M_y = 2 \text{ V/cm}$$

Bandbreedte van het verticale

$$\text{afbuigstelsel: } B = 800 \text{ MHz}$$

Kleur fluorescentiescherm: groen

Nalichttijd: middelkort

—AE—

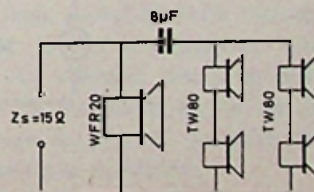
AUDAX, FRANKRIJK

De hierboven genoemde naam is in Nederland jarenlang een begrip geweest voor luidsprekers. Door het wegvallen van de vertegenwoordiging ontstond een lacune. Eindelijk is hierin weer voorzien door een vestiging van de bekende Belgische firma Clofis in Den Haag.

Catalogi zijn op aanvraag verkrijg-

baar, maar als redactie hebben wij ook tot taak advies te geven en uit ervaring weten wij een pracht combinatie aan te geven voor Hi-Fi in de flinke huiskamer.

Als basspeaker zouden wij gebruiken de WFR20, een 25 W-geval met een impedantie van 15 Ω bij een eigenresonantie van 22 Hz en daarbij 4 hoge tonenspeakers, waarvoor onze keus is gevallen op PA9 of TW9, die goed zijn voor 3000-16 000 Hz; nog beter is de TW80, die doorloopt tot 22 000 Hz. Wij geven U nog een eenvoudig schakelschema. De TW80 is van achteren geheel gesloten en kan dus zonder meer in een akoestische box worden gebouwd.



Draagbare cassettemagnefoons

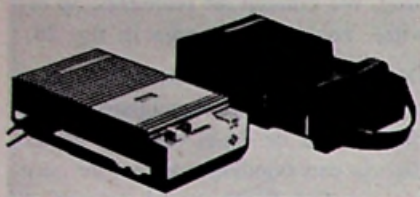


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3

Toen we de afbeelding van de nieuwe M4001 cassettemagnefoon van Telefunken zagen (fig. 1), dachten we even: „Waar hebben we die toch meer gezien...” De te gebruiken cassettes zijn compactcassettes (Philips) van $100 \times 8 \times 64$ mm. Op de bijgeleverde microfoon zit een knopje waarmee de magnefoon kan worden gestart en gestopt. Het aanwijnsinstrument dient voor controle van zowel de modulatie als de batterijspanning.

Er zijn aansluitingen voor radio, microfoon, platenspeler, magnefoon, hoofdtelefoon, voeding of afstandsbediening en extra luidspreker. De bandsnelheid is 4,75 cm/s en het frequentiebereik loopt van 80 Hz-10 kHz. De dynamiek is 45 dB en het uitgangsvermogen 400 mW.

De cassettemagnefoon „RECORDER 55” van Graetz (fig. 2) is wat groter. Het frequentiebereik is wat kleiner: van 100 Hz-7 kHz. De aansluitmogelijkheden en de bedieningsorganen, evenals de afstandsbediening op de microfoon, zijn gelijk.

Ook de cassettemagnefoon van het merk „HI-TAKE” hoort blijkens de afbeelding (fig. 3) in dit rijtje thuis.

De gegevens van dit Japanse apparaat zijn o.a.: uitgangsvermogen 250 mW, frequentiebereik 500-8000 Hz, wovon fluctuatie 0,3 %; snelheid 4,75 cm/s. Het schema van deze magnefoon ziet u afgebeeld in fig. 4.

D. S.

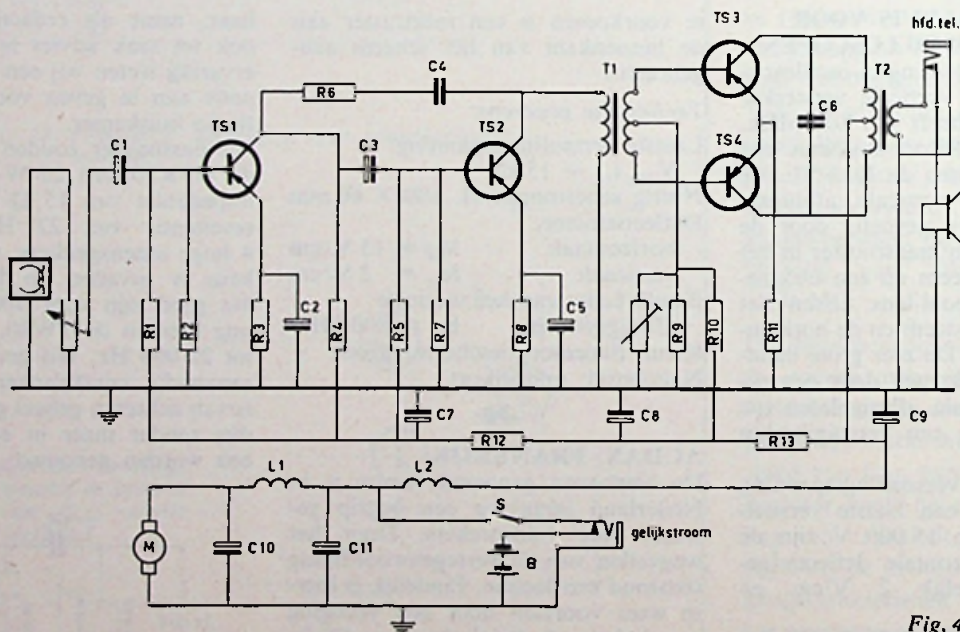


Fig. 4

Tijdrelais met schakeldioden, transistoren, etc.



1. ALGEMEEN

Met een tijdrelais wordt een inrichting bedoeld, die op een bepaald commando het begin en einde van een of meer tevoren vastgelegde tijdsintervallen aangeeft. Hiermee kunnen arbeidsprocessen in tijd worden gestuurd. In bijna elke sturing komt dit voor, zolang het aantal toepassingen legio is. Enkele voorbeelden zijn o.a.

- wasmachines voor kunststof of metaal,
- wasautomaten,
- lichtreclames,
- trappenhuisverlichting,
- interrupterende transportbanden,
- liften.

De tijdrelais vinden voor het overgrote deel toepassing in schakelingen, waarbij een verschuiving in tijd tussen een stuurbevel en het doorschakelen (uitvoering) vereist is.

Problemen bij het aanlopen van motoren en overbruggen van storingsmeldingen gedurende start en bewegingsatwikkelingen zijn wel de voornaamste industriële toepassingen van tijdvertragsrelais.

Elektronische tijdrelais (vertraagd opkomen of afvallen) worden vooral daar waar met voordeel toegepast, waar een variabele tijd, een zeer groot aantal schakelingen (levensduur) of betrekkelijk korte tijden met grote nauwkeurigheid zijn vereist. Onder grote nauwkeurigheid van tijdvertragsrelais zijn natuurlijk geen delen van procenten te verstaan. Trouwens in de praktijk komt in 99 van de 100 gevallen een tijdsafwijking van $\pm 5\%$ niet eens ter sprake, hoewel dat natuurlijk wel is te realiseren.

In elektronische tijdschakelaars worden als schakel- en versterker-elementen vacuümbuizen, koude-kathodebuizen en transistoren toegepast. De stabilisatiecircuits worden, afhankelijk van spanning en nauwkeurigheid, m.b.v. VDR-weerstanden, gasgevulde

stabilisatorbuizen of zenerdioden gerealiseerd.

In het volgende willen we enkele principiële schakelingen beschrijven, te beginnen met koude-kathodebuizen, daar deze op het ogenblik toch weer sterk op de voorgrond treden. Deze buizen met molybdeenkathoden behoren tot de gevoeligste en meest bedrijfszekere elektronische schakele-

menten. Hiermee is het mogelijk eenvoudige schakelingen te realiseren. Zoals de naam al zegt, vervalt de gloeispanning zodat ze te allen tijde zonder ruststroomverbruik of slijtage schakelbereid zijn.

Een lange levensduur en ongevoeligheid voor kortstondige overbelasting en temperatuurverschillen rechtvaardigen de toepassing in industriële apparatuur.

2.1. Principe van een tijdrelais m.b.v. koude kathode thyratrons

In fig. 1 is het principeschema van een elektronisch tijdvertragsrelais (vertraagd opkomend) weergegeven. Na het sluiten van schakelaar S wordt de vertragscondensator C via de vertragsweerstand R opgeladen. Het exponentiële verloop van de spanning over de condensator in functie van de tijd is uit fig. 2 te zien. Wanneer de spanning over de condensator na de vertragingstijd t_v de ontsteekspanning U_{os} van de starter van de buis bereikt, zal achtereenvolgens de sturing en de anode-kathode-weg ontsteken. Hierdoor wordt het relais REL bekrachtigd en trekt aan. Wanneer de voedingsspanning U_a van de anode wordt onderbroken, dooft de buis en valt het relais weer af. Voor de nieuwe cyclus begint, wordt de condensator meestal door een extra contact ontladen.

Een verhogen van R of C veroorzaakt een langzamer stijgen van de spanning over de condensator en dus een latere ontsteking van de buis (zie fig. 2, gestippelde kromme).

Om een grotere nauwkeurigheid te bereiken, vooral bij korte vertrags-tijden, is een voor-ionisatie van het gas van voordeel. Dit is te bereiken door de hulpanode H via een hoogohmige R_H met de positieve anodespanning te verbinden.

De spanning over de condensator C

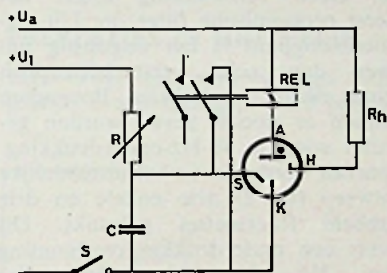


Fig. 1. Principe-schakeling van een elektronisch vertragsrelais met koude kathode-thyatron.

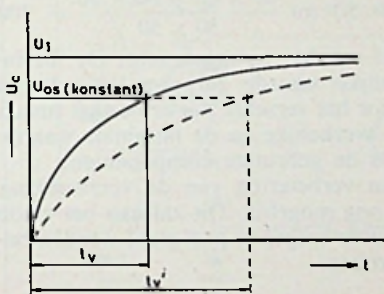


Fig. 2. Spanningsverloop (opladen) over de condensator in functie van de tijd.

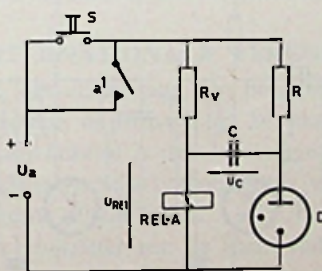


Fig. 3a. Principe-schakeling van een elektronisch vertragsrelais met een schakeldiode.

Normaal wordt balans (in het magnetische circuit geldt dan $\text{flux} = 0$) verkregen door een spoel, die kan worden bewogen op de kern. In onze 30 Hz-brug is deze spoel opgesplitst: een wikkeling van 50 windingen en een van 100. Verder een middenaftakking die aan aarde ligt. De 100-windingen voeden een tak met een serieschakeling van weerstand en capaciteit, de 50-windingen voeden een parallelschakeling van weerstand en capaciteit. De resp. weerstanden en capaciteiten hebben dezelfde waarden. De tijdconstante ($RC = \tau$) van iedere tak bedraagt 3,18 ms, zodat de schakeling van spoel en RC-takken samen een Wienbrug vormen, die in evenwicht is bij 50 Hz. Op deze manier worden de 50 Hz-signalen enkele honderden keren verzwakt.

De gezamenlijke onderdrukking van de 50 Hz-signalen t.o.v. de 30 Hz-signalen is om twee redenen minder dan de verwachte honderden keren. Op de eerste plaats wordt het 30 Hz-signaal negen maal door het Wien-net verzwakt, en bovendien verschilt de frequentie, waarop het netwerk is afgestemd, zeer weinig van 50 Hz.

Is het verschil tussen afstem- en interferentiefrequentie 1 %, dan verzwakt de afgestemde Wienbrug 450 maal, hetgeen resulteert in een onderdrukkingsverhouding = 50 (onderdrukkingsverhouding = 50 Hz-verzwakking/30 Hz-verzwakking).

Deze onderdrukking verloopt verder niet lineair, terwijl dit toch noodzakelijk is in de versterker van de nul-indicator. De onderdrukking van 90 en 150 Hz (resp. derde harmonische van de voeding van de brug en derde harmonische van de interferentiespanning) wordt door het benutten van laagdoorlaatfilters gemakkelijk bereikt. Het is voor de hand liggend dat een RC-laagdoorlaatfilter wordt gebruikt. Een inductie zou magnetische strooivelden oppikken. Als we b.v. een onderdrukkingsverhouding

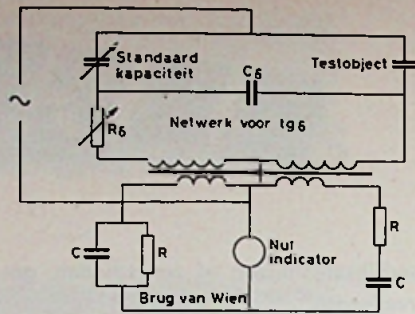


Fig. 1. De 30 Hz-brug, met 50 Hz onderdrukking, zoals beschreven in dit artikel.

van 2n wensen, hebben we 4n filtersecties nodig, gesteld een verzwakking van 3 dB bij 30 Hz voor het hele filter. Deze verzwakking levert het meest economische filter op. Uit stabiliteitsoogpunt is het ongunstig om meer dan acht versterkertrappen achter elkaar te schakelen. Bovendien kunnen er slechts zeven worden gebruikt voor de 50 Hz-onderdrukking. Daarom werden er in het uiteindelijke ontwerp (fig. 2) drie enkele en drie dubbele filtersecties gebruikt. Dit levert een onderdrukkingsverhouding van $2^{4,5} \approx 23$. Ongelukkigerwijze neemt echter de basisgevoeligheid van de brug toe met het kwadraat van de frequentie, zodat de „overall” onderdrukkingsverhouding door een factor $30^2/50^2$ tot $\frac{50 \times 23 \times 30 \times 30}{50 \times 50} = 400$

zal worden teruggebracht. De uiteindelijke waarde zal nog lager liggen door het verschil, dat er bestaat tussen de werkelijke en de nominale waarde van de gebruikte componenten. Een verbetering van de verzwakking is nog mogelijk. Dit zal aan het einde van de volgende paragraaf worden besproken.

VOEDINGSSPANNING VAN DE BRUG

De 30 Hz-voedingsspanning voor de brug moet door een oscillator of door een roterende omvormer worden geleverd. In dit ontwerp werd voor een oscillator gekozen. Het is voor de hand liggend om onafhankelijk te willen zijn van de netspanning; dit kan natuurlijk alleen maar als de batterijen niet te omvangrijk zijn. Kiest men een nog hanteerbaar batterijtype dan heeft men ongeveer 1 W ter beschikking. Een batterijgevoede oscillator die 1 W opneemt, kan bij 500 V een maximumcapaciteit voeden van:

$$C = \frac{V^2 \eta \cdot Q \times 10^{12}}{\omega} \text{ pF,}$$

waarin η het nuttig effect van de oscillator is, Q de versterking met afgestemde belasting, en ω de cirkelfrequentie van de oscillator.

Een handige maximumcapaciteit voor de brug, die zelf een variabele standaardcapaciteit van 1200 pF benut, is 30 000 pF. Om dit te kunnen voeden mag het product $\eta \cdot Q$ niet kleiner zijn dan 1,5. Dit kan men bereiken door een uitgangstransformator met een mumetalen kern te gebruiken. Het is sterk af te raden om het afgestemde outputcircuit ter frequentieregeling te gebruiken. Daarvoor in de plaats wordt de frequentie geregeld en bepaald door een multivibrator, waarvan de basis over een variabele weerstand wordt gevoed. De gelijkspanning die hiervoor nodig is, wordt door zenerdioden gestabiliseerd (fig. 3). De output van de multivibrator wordt versterkt en gebruikt om de stroom die de bases van de balansuitgangstransistoren voedt, te schakelen. De uitgangstransistoren zijn daartoe in balans B geschakeld. Ze leveren blok-vormige pulsen aan de uitgangstransformator, terwijl de capacatieve belasting kan worden vergroot door het

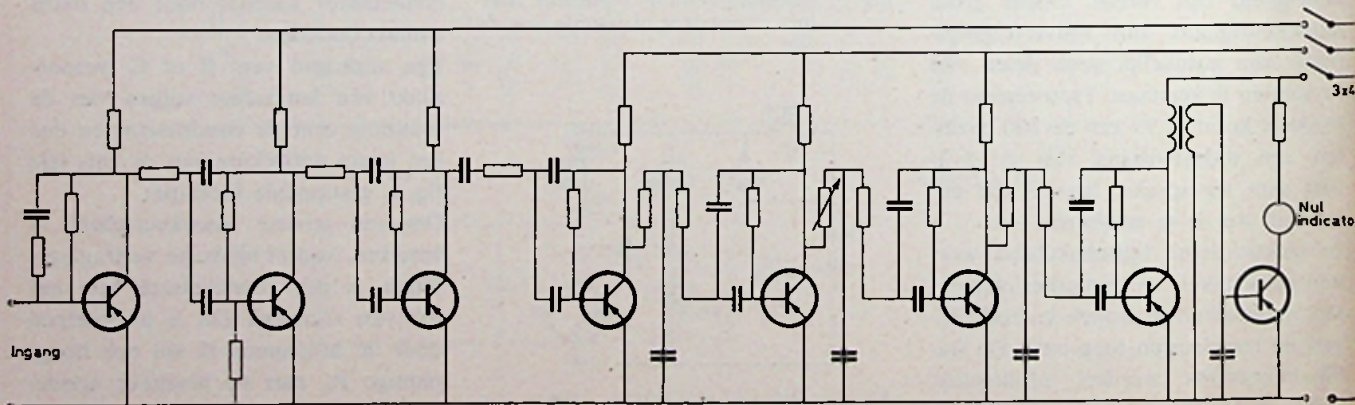


Fig. 2. De 30 Hz-nulindicator, zoals die voorkomt in het Wiennetwerk van de brug.



Fig. 4. Links de brug verbonden met de 30 Hz spanningsbron

bij metingen in een 275 kV-schakelstation in Carrington (Engeland). Van verschillende 275 kV stroomtransformatoren werden de capaciteit en de tangens van de verlieshoek bepaald, terwijl vlak ernaast een schakelaar en een transformator op 275 kV werkten. Het oplossend vermogen voor de tangens van de verlieshoek bedroeg 0,0002. Een nagenoeg gelijk resultaat werd verkregen bij metingen aan een capaciteit van 700 pF in de onmiddellijke omgeving van een 180 MVA trafo, die vol was belast. Enkele metingen werden, met succes, midden in een sneeuwstorm gedaan, iets dat men niemand zou willen aanbevelen.

Literatuur:

BAKER, W. P. Bsc (Eng.), FIEE; AEI Engin., dec. '66, pp. 297-299.
 GARTON, C. G. „Dielectric loss in thin films of insulating liquids”, J. Instn. Elect. Engrs 88, Part 3, 1941 pp. 23-40
 WIJN H. P. J., P. DULLENKOPF; „Werkstoffe der Elektrotechnik”, p. 23. Springer Verlag, Berlin.

gebruik van condensatoren, die men er naar keuze bij schakelt om het output-circuit af te stemmen op 30 Hz. Als afstemindicator fungeert een voltmeter op een aparte aftakking van de trafo.

PRESTATIES IN HET VELD

Een brug, gebouwd volgens voorgaande overpeinzingen, werd gebruikt

De afgestemde kring in de voedingspanning kan worden gebruikt om een verdere verzwakking van 50- en 150 Hz-interferenties te bewerkstelligen.

Wanneer de testexemplaren geaard zijn, is deze interferentie over het algemeen zwaarder dan bij testobjecten met een laagspanningstestaansluiting.

Omdat de brug voor deze laatste is geïnverteerd, voldoet reeds een zeer ruwe afschermmethode, waarbij het scherm op een hoog potentiaal wordt gelegd in plaats van op aardpotentiaal zoals gebruikelijk.

De spanning tussen de afscherming en de hoogspannings„helm” van het testobject is in dit geval veel kleiner dan 1 volt, zodat er nauwelijks eisen aan de isolatie worden gesteld. Het scherm zelf kan heel eenvoudig zijn en bestaat uit een vierkante meter kuikengas, licht geïsoleerd van het testexemplaar; verder wordt het aan de hoogspanningskant van het afgestemde circuit van de voedingsspanning gelegd. De capaciteit van het circuit zorgt voor een lage weerstand voor 50 Hz-signalen (en zelfs een nog lagere weerstand voor 150 Hz) terwijl, indien afgestemd, de noodzakelijk hoge weerstand voor 30 Hz gehandhaafd blijft.

Stellen wij de Q-factor op 5, dan wordt de 50 Hz-verzwakking zeker vijf maal vergroot en de 150 Hz-verzwakking zelfs meer dan 20 maal. Waarmee de beloofde verbetering van de verzwakking een feit is geworden.

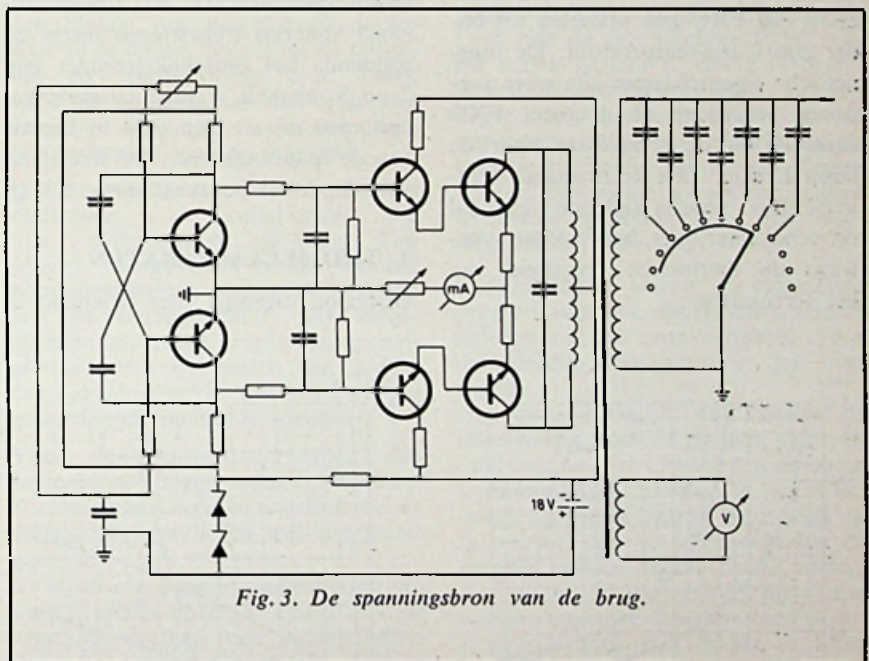
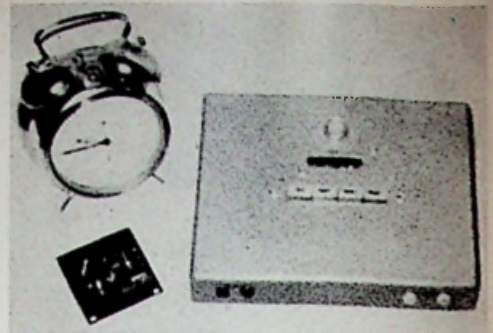
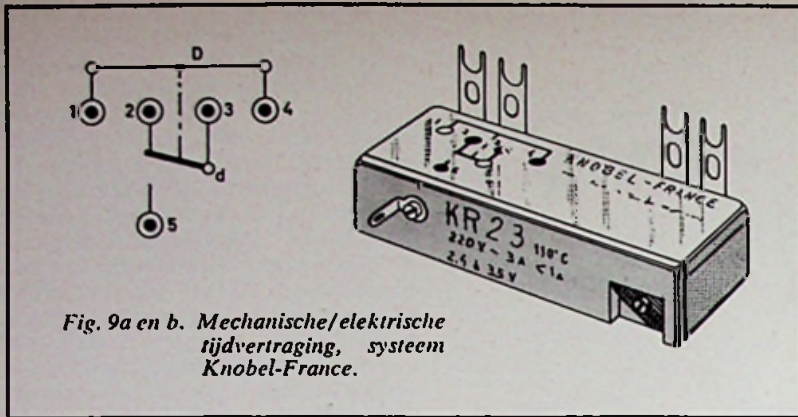


Fig. 3. De spanningsbron van de brug.

INTERNATIONALE VERENIGING „PRO ELECTRON” TE BRUSSEL

Na het eerste jaar van haar bestaan hield de Internationale Vereniging Pro Electron te Brussel op 26 maart 1968 haar tweede algemene vergadering. Zoals bekend is deze vereniging de centrale instantie voor het toekennen en registreren van typenummers voor electronenbuizen, halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen.

Als voorzitter van de Raad van Beheer deelde dr. G. Herrmann (AEG-Telefunken, Duitsland) mede, dat de vereniging terug kon blikken op een succesvol jaar. Het aantal leden steeg in 1967 van 33 tot 38. In de twee eerste maanden van 1968 is het aantal leden toegenomen tot 40 (1).



nemen, waardoor een grotere stroom via de LDR door de wikkeling op het ferroxcube vloeit. Het ferroxcube wordt warm en verliest zijn magnetische eigenschappen, zodat de permanente magneet FXD kan afvallen en het contact onderbroken is. Bij afnemende lichtintensiteit neemt ook de stroom door de FXC-windingen af, zodat het FXC kan afkoelen tot onder zijn Curie-temperatuur. De magnetische eigenschappen zijn weer aanwezig, waardoor de magneet FXD aantrekt en de schakelaar voor de lamp L sluit. Een kortstondige lichtinval (bijv. voorbij rijdende auto) zal de schakelaar niet beïnvloeden vanwege de thermische traagheid van het ferroxcube.

2.4.3. Bimetaal

Als voorbeeld willen we hier een thermorelais van Knobel-France nemen. Dit tijdrelais is ontwikkeld uit de „Perfectstarter” voor TL-buizen van deze firma. In fig. 9 is het schema weergegeven. Dit relais bestaat in principe uit een draad D met grote uitzettingscoëfficiënt, dat onder invloed van een stroom uitzet en zodoende het omschakelcontact van 2 op 5 schakelt. Figuur 10 geeft het opkomen en afvallen (tijd in functie van de spanning) weer. De weerstand van de draad bedraagt circa 5,3 Ω.

3. TIJDMEEETAPPARATEN

Ofschoon eigenlijk niet helemaal in

het kader van de titel, willen we toch nog even stil staan bij apparatuur voor het meten van tijden. De hoeveelheid gefabriceerde tijdrelais per jaar is nauwelijks te schatten, maar het zijn er vele miljoenen in allerhand uitvoeringen en prijsklassen. Geen wonder dus dat naast de vele universele tijdmeetapparatuur diverse specifieke meetapparaten voor tijdrelais in de handel zijn. Van de eenvoudigste, die m.b.v. een synchronomotor als een grote stopwatch zijn uitgevoerd, tot de meest geraffineerde elektronische schakelingen. Een heel aardige en zeer prijswaardige teller zagen we onlangs van de firma Wessendorp in Uster (Zwitserland). Deze getransistoriseerde counter telt de tijd in 0,1 seconde, zolang de ingang kortgesloten is, met een nauwkeurigheid van de lichtnetfrequentie. In fig. 11 is het principe-schema weergegeven. Wanneer de ingang kortgesloten is, komt een sinusspanning met de netfrequentie op de eerste impulsvormer. Deze maakt uit de sinus een rechthoekige spanning met een gedefinieerde amplitude. In de integrator wordt de frequentie door 5 gedeeld, wat bij 50 Hz een frequentie van 10 Hz geeft. Na in de volgende trap te zijn „gepulst” en versterkt, worden deze $1/10$ sinusimpulsen op een teller gegeven.

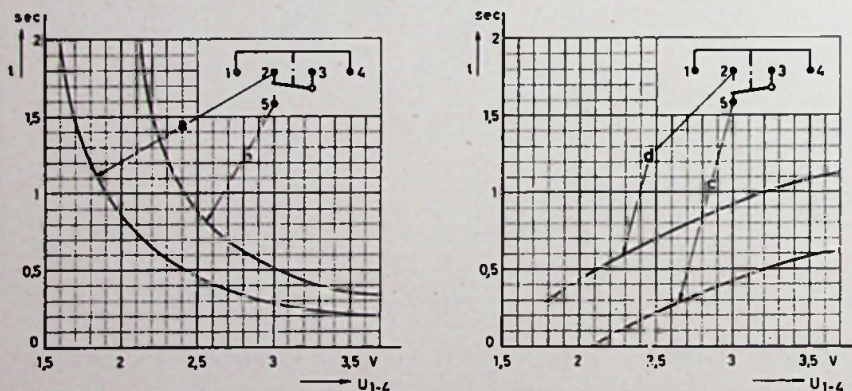


Fig. 10. Opkomen en afvallen in functie van tijd en spanning tussen punt 1 en 4 (Knobel-France).

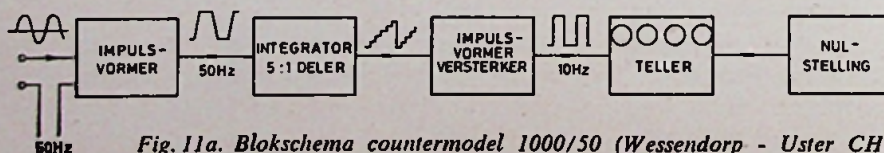


Fig. 11a. Blokschema countermodel 1000/50 (Wessendorp - Uster CH).

Meetschakeling ter bepaling van verliezen in isolatiemateriaal

Een brug van Schering/Wien (30 Hz)

voor gebruik onder zware interferentie

A. H. BAUER

INLEIDING

Om de continuïteit van een elektrisch net te waarborgen, moet onder meer ervoor worden gezorgd, dat vernieling van de isolatie niet leidt tot vroegtijdig uitvallen van dit net.

Bijna alle fouten in hoogspanningsisolatie zouden kunnen worden vermeden als men voldoende routine-tests uitvoerde aan het aansluitmateriaal. Deze tests zouden echter meer geld kosten dan het uitvallen van het net op een bepaald moment. Daarom moet er een keuze worden gemaakt tussen één routinetests en het minimale aantal ter handhaving van de grootst mogelijke betrouwbaarheid. Hierbij vormen de totale kosten van de gebruikte testmethode een belangrijke factor. Deze kosten hangen af van de ontwikkeling en fabricage van de testapparatuur, de hanterbaarheid van de methode en verder van de tijd dat het net buiten bedrijf is en het aantal mensen, nodig om de werkzaamheden uit te voeren.

In dit artikel wordt een brug beschreven ter meting van diëlektrische verliezen. Deze brug werd ontwikkeld om de testkosten zo laag mogelijk te houden.

MEETMETHODEN

Diëlektrica hebben drie eigenschappen die bepalend zijn voor hun geschiktheid als isolator. Dit zijn de tangens van de verlieshoek $\tan \delta$, de dispersie*) en de isolatieweerstand.

Eigenlijk zijn er nog twee grootheden, die bij hoogspanningsapparatuur behoren nl. ontsteekspanning en ont-ladingsgrootte. Bij diëlektrica kunnen deze eveneens worden gebruikt ter bepaling van hun geschiktheid als isolator.

Eenzijds wordt de keuze van de meetmethode voornamelijk bepaald door de verslechtering van de isolatie. Deze verslechtering wordt o.m.

* Dispersie is de afname van het diëlektriciteitsgetal met stijgende frequentie. De dispersie komt tot stand doordat de verschillende polarisatiemechanismen bij stijgende frequentie achtereenvolgens tot stilstand komen.

Summary

Failures of high-voltage electrical equipment can be greatly reduced if routine checks are made on the condition of the insulation. A simple and consequently inexpensive method of testing the condition of insulation is a low-voltage dielectric loss measurement, and this article describes a bridge which has been developed for making such tests. The means of overcoming interference from nearby high-voltage equipment by 50 c/s signal-rejection is described.

veroorzaakt door absorptie van water, zuiver mechanische beschadiging of het loslaten van de isolatie.

Anderzijds zou het noodzakelijk kunnen blijken een vergelijkend onderzoek in te stellen, omdat dit de minste tijd en voorbereiding kost. Daar, waar het nodig is, kan dan altijd nog een meer diepgaand en dus ook duurder onderzoek worden ingesteld.

Een voorbeeld van een vergelijkend onderzoek is de ontladingstest, die m.b.v. glijkokers of rail-kokers kan worden doorgevoerd, zonder dat het hoogspanningsnet in aanraking komt met de testapparatuur. Dit vergelijkende onderzoek wordt dan gecompliceerd door het meten van $\tan \delta$ in een spanningsbereik van 1 à 2 kV tot meer dan de nominale spanning.

Voor de routine-onderzoeken aan buitenlucht-hoogspanningsapparatuur is echter een laagspanningstest van de diëlektrische verliezen wel het meest geschikt.

Er werd een laagspanningsmeting gekozen, omdat deze gevoeliger is voor bepaalde vormen van isolatiefouten dan een hoogspanningstest. Helaas echter worden de laagspanningsmetingen zwaar beïnvloed door de aanwezigheid van hoogspanningsapparatuur. Een voorbeeld hiervan is het geval met een capaciteit van 100 pF en een strooicapaciteit van 0,7 pF naar een nabijgelegen 275 kV transmissielijn. De stroom die in de takken van de meetbrug vloeit t.g.v. de testspanning is even groot als de stroom die vloeit t.g.v. de interferentie met de 275 kV lijn!

Het was gebruikelijk om elektrosta-

tische schermen rond het testobject te plaatsen, als laagspanningsmetingen werden uitgevoerd, maar dit is duur. Een alternatief is de meting met bijvoorbeeld 30 of 80 Hz uit te voeren i.p.v. met de gebruikelijke 50 Hz. Op het eerste gezicht is 80 Hz te prefereren; de bruggevoeligheid is dan hoger, het thermisch ruisen in de transistorversterker is beperkt en de koppelcapaciteiten hebben een lagere waarde. Bovendien is voor een hogere frequentie gemakkelijker een voedingsunit te ontwerpen.

Desalniettemin waren de inleidende proeven met een 80 Hz-brug teleurstellend en de ongevoeligheid voor interferentie veel geringer dan verwacht.

Het werd duidelijk, dat behalve de interferentie met 50 Hz ook nog een interferentie met 150 Hz van de hoogspanningslijnen bestaat en moeilijkheden oplevert. Daarbij dient men op te merken dat de 50 Hz-signalen de neiging hebben elkaar op te heffen, terwijl de 150 Hz-signalen bij elkaar worden opgeteld. Daarom werd er besloten de brug met 30 Hz te laten werken.

ONTWERP VAN DE BRUG

Er kunnen zich twee gevallen voordoen bij de metingen; men heeft een aansluiting die aan aarde ligt of beide aansluitingen zijn geïsoleerd. De eenvoudigste manier van meten is wel een inductief gekoppelde brug met een variabele standaardcapaciteit. De brug heeft het voordeel dat ze gemakkelijk 50 Hz-signalen elimineert (fig. 1).

verloopt volgens de volgende bekende functie:

$$U_c = U_1 (1 - e^{-t/\tau}) \quad (1)$$

Hierin is $\tau = R \cdot C$

Of in de tijd t geschreven:

$$t = R \cdot C \cdot \ln \frac{U_1}{U_1 - U_c} \quad (2)$$

Zelfs indien wordt aangenomen, dat de ontsteekspanning U_{os} constant is, volgt uit het rechter deel van formule (2) duidelijk, dat de laadspanning U_1 een belangrijke invloed op de vertragingstijd kan hebben. Vooral, wanneer de ontsteekspanning van de buis in het vlakke deel van de U_c -kromme zou liggen. Vandaar dat als regel de laadspanning een factor 2 hoger wordt genomen dan de U_{os} van de betreffende buis, zodat in het meer steilere deel van de kromme wordt geschakeld. Gezien de invloed van U_1 op de tijd noemden we in hoofdstuk 2 enkele stabilisatie-elementen zoals bijv. gasgevulde stabilisatorbuizen. Het zal dus niemand verwonderen,

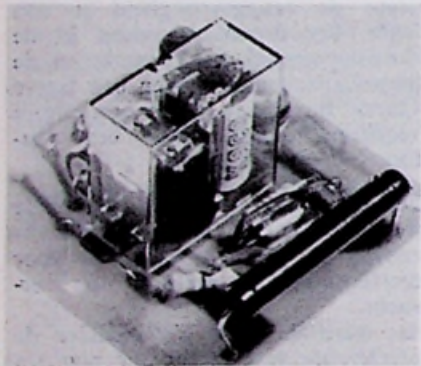


Fig. 3b. Voorbeeld van een tijdrelais met schakeldiode voor 220 V / 10 sec (model Wessendorp - Ustier CH.)

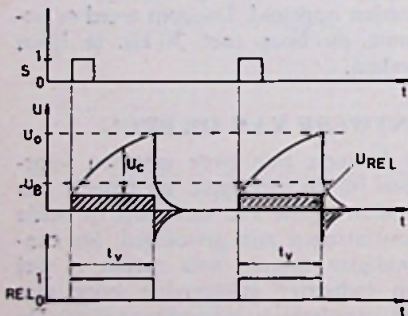


Fig. 4. Verloop van de diverse spanning in functie van de tijd voor de schakeling uit fig. 3a.

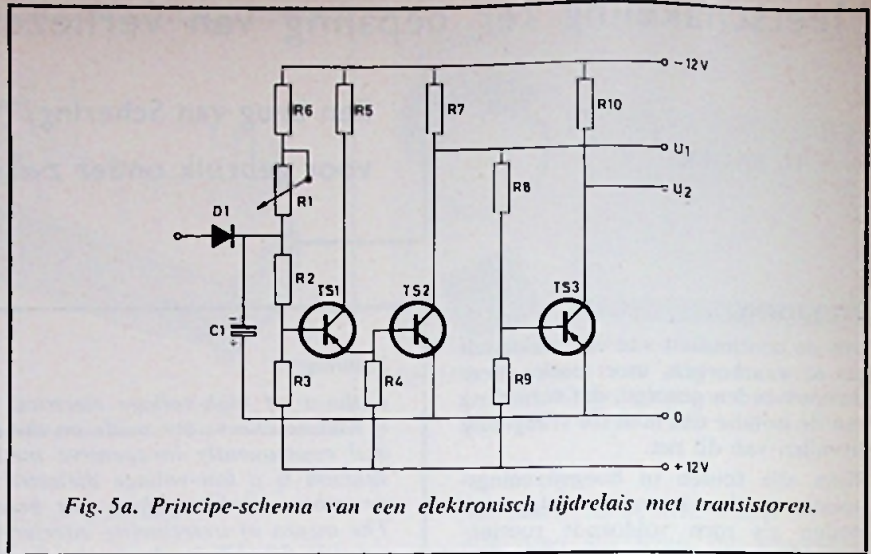


Fig. 5a. Principe-schema van een elektronisch tijdrelais met transistoren.

dat er koude-kathode-thyratronen verkrijgbaar zijn waarin tevens een stabilisator diode is ingebouwd.

2.2. Principe van een tijdrelais m.b.v. schakeldioden

Zoals de naam al zegt, is de schakeldiode een gasgevulde buis met slechts twee elektroden (anode en kathode). De trick hierbij is de speciale oxyde-kathode met ongeveer dezelfde eigenschappen als die van de kathode uit molybdeen. Gezien het feit, dat er slechts twee elektroden zijn, kunnen hiermee veel eenvoudiger schakelingen worden opgebouwd met behoud van bovengenoemde voordelen (hoofdstuk 1).

Aan de hand van fig. 3 een korte beschrijving van een tijdschakelaar m.b.v. een schakeldiode. Voor de afreikt en deze ontsteekt, waarop de drukschakelaar S even wordt gesloten, is het relais via de voorschakelweerstand R_v bekrachtigd, waarna het over relaiscontact a_1 aangetrokken blijft. De condensator C wordt nu over de weerstand R zolang opgeladen, tot de spanning U_c de ontsteekspanning U_o van de schakeldiode bereikt en deze ontsteekt, waarop de spanning tot de brandspanning U_{11} , die minstens een factor 2 lager ligt dan de ontsteekspanning, daalt. Hierdoor ontstaat een negatieve spanningsprong die via de condensator een polariteitswisseling van de voedingspanning van het relais tengevolge

heeft, zodat deze afvalt. Contact a_1 opent en de schakeling staat weer in de beginstand. De werking is in fig. 4 nog eens grafisch weergegeven. Hierin is tevens te zien dat, in tegenstelling tot het eerste voorbeeld (2.1.), de lading van C vanaf U_{Rel} begint en niet vanuit 0.

2.3. Principe van een tijdrelais m.b.v. halfgeleiders

Analoog met de koude kathodebuisen zijn bovengenoemde schakelingen in principe ook m.b.v. halfgeleiders op te bouwen. De toepassing ligt hoofdzakelijk daar waar men lage voedingsspanningen ter beschikking heeft. De eis van een steeds hogere levensduur, bedrijfszekerheid en schakelsnelheid van de ene kant en de opkomst van contactloze logische schakelingen anderzijds verhoogden de toepassing van tijdrelais m.b.v. half-

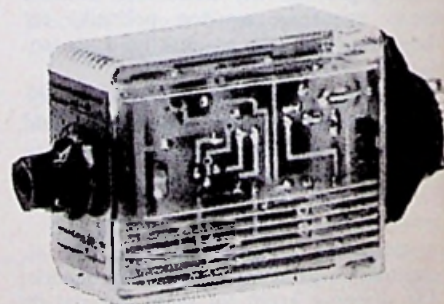


Fig. 5b. Voorbeeld van een variabel tijdrelais type Grü (vert.: Koning en Hartman).

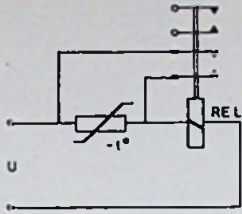


Fig. 6. Tijdvertraging m.b.v. een NTC-weerstand.

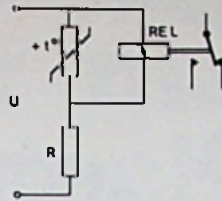


Fig. 7. Tijdvertraging m.b.v. een PTC-weerstand.

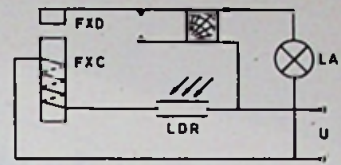


Fig. 8a. Tijdvertraging m.b.v. een FXC/FXD-combinatie (Curie-punt!).

geleiders. Veelal samen met de andere transistoriseerde functie-eenheden op gecombineerde sturingen, regelingen en controle-apparaten gebouwd. Tijdvertragingen op contactloze basis kunnen op verschillende manieren worden gerealiseerd. We willen hier echter alleen ingaan op het condensator-oplaad-principe, daar deze verit het meeste wordt toegepast. Het schema is in figuur 5 weergegeven.

In de rusttoestand (ingang I is 0 volt) is transistor TS2 gesloten, aangezien aan de emittervolger TS1 een positieve voorspanning ligt. Daardoor heeft de omgekeerde uitgang U_1 een spanning van -12 volt en de directe uitgang U_2 het potentiaal 0. Wanneer de ingang van -12 volt wordt gelegd, begint de condensator C_1 zich over de spanningsdeler R_1, R_2, R_3 en R_n op te laden. Na een bepaalde tijd (de vertragingstijd t_v) wordt de basisspanning van TS2 via 0 volt negatief en gaat deze geleiden. Aan de uitgang U_1 staat nu een spanning van 0 volt en aan U_2 -12 volt. Deze toestand blijft behouden zolang het ingangssignaal aanwezig is.

Gezien het feit dat de ingangsimpedantie van transistoren relatief klein is, zijn voor langere tijden grote capaciteiten nodig. Dit kan echter grotendeels met unijunction-transistoren als „condensatorafaster” worden opgevangen.

2.4. Principe van een tijdrelais m.b.v. niet-lineaire weerstanden, FXC/FXD-combinaties en bimetaal.

In gevallen waar het alleen maar om een vertraging gaat en over 2 tot

300 % en meer variatie niet wordt gesproken, zijn er nog goedkopere oplossingen. Volledigheidshalve willen we hierop in het volgende nog kort ingaan.

2.4.1. Niet-lineaire weerstanden

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de thermische traagheid van NTC- of PTC-weerstanden. Bij deze elementen immers verandert de weerstand in functie van de temperatuur en wel zoals de naam aangeeft. Figuur 6 geeft een tijdvertraging weer m.b.v. een NTC-weerstand. Zo gauw er spanning aan de ingang komt, zal er een stroom vloeien door de NTC en de relaispoel. Deze is te klein om het relais te bekrachtigen. Echter de temperatuur van de NTC zal langzaam toenemen, waardoor de weerstand ervan afneemt, hetgeen een grotere stroom tengevolge heeft. Dit gaat door tot de stroomsterkte voldoende is om het relais te bekrachtigen.

In ons voorbeeld wordt over een hulpcontact de NTC kortgesloten, zodat deze alvast kan afkoelen en voor een nieuwe schakeling gereed is.

In figuur 7 is een tijdvertraging m.b.v. een PTC-weerstand getekend. In koude toestand is de weerstand van de PTC kleiner dan de relaisimpedantie, zodat de meeste stroom via R en de PTC vloeit. Deze laatste zal daardoor worden opgewarmd en in weerstand toenemen, zodat steeds meer stroom ter beschikking van het relais staat, dat op een gegeven moment opkomt. Ook hier zou men met behulp van een hulpcontact de PTC kunnen uitschakelen.

2.4.2. Ferroxcube/ferroxdure-combinatie

In fig. 8a en b is een tijdvertraging in de vorm van een automatisch parkeerlicht weergegeven. Bij toenemen van de lichtinval op de lichtgevoelige weerstand LDR zal de weerstand af-

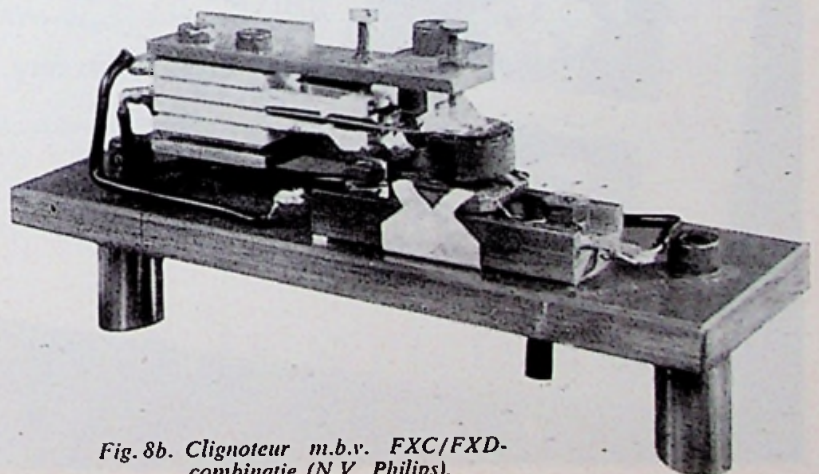
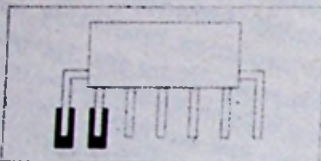


Fig. 8b. Clignoteur m.b.v. FXC/FXD-combinatie (N.V. Philips).



bulletin d'information

inhoudsopgave



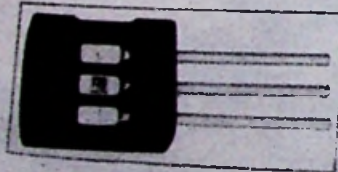
Aanwijzingen voor het monteren van geïntegreerde schakelingen in flat-pack behuizing



Nieuws op het gebied van TTL
Halfgeleiders voor het militaire temperatuur gebied. p 5



Het begrip "VERTROUWEN" als element van de produktie. p 6



Een nieuwe veldeffekt transistor

**u kunt dit
onmisbaar maandelijks
tijdschrift
niet kopen...**

**maar wij zullen
het u met
genoegen gratis zenden**

Wij hadden U graag ons nieuwe materiaal voorgesteld, maar er is niets aan te doen, het is te veel. Het kan niet bijeengebracht worden op een of op twee advertentie pagina's.

En daarbij komt nog dat wij elke maand nieuw materiaal hebben.

Dit zijn de redenen waarom wij een maandelijks technisch bulletin uitgeven. Wij beschikken dan over voldoende ruimte om U datgene te zeggen, dat wij noodzakelijk achten en doen dit tevens met de nodige uitleg. Lees de inhoudsopgave van het januari nummer op nevenstaande bladzijde (het is slechts een uittreksel).

U kunt ons Technisch Bulletin nergens kopen. Maar, indien U het jammer vindt niet te profiteren van de ondervindingen van Texas Instruments, neem dan een schaar en knip onderstaande bon uit.



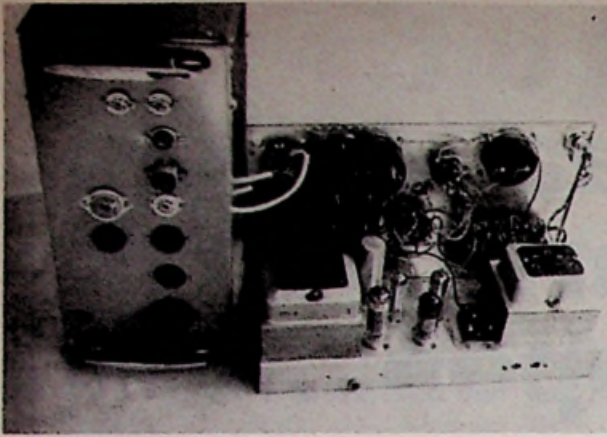
.....
Bon voor een gratis abonnement van het Technisch Bulletin van Texas Instruments

U wordt verzocht de bon te sturen aan Texas Instruments Holland N.V.
Semiconductor Division Enschedesestraat 19 Hengelo (0)

De Heer.....
Adres.....
Firma.....
Functie.....



**TEXAS INSTRUMENTS
HOLLAND N.V.**



Opstelling van de onderdelen op chassis en bovenpaneel. Het chassis en de frontplaat zijn uit de kast genomen. Het bakelijet paneeltje boven de linker trafo is de montagestrip dat de als pot.meter uitgevoerde shuntweerstand bevat en van aarde is geïsoleerd.

kunnen hier de steilheid op twee manieren meten:

- a. Bij de afgelezen anodestroom veranderen we nu de negatieve roosterspanning met 0,5 of 1 V naar boven of naar beneden en noteren de verandering van anodestroom. Dit geeft ons halve of hele steilheid der buis, naar gelang we het rooster 0.5 of 1 V meer of minder gaven. Deze methode is echter niet nauwkeurig, vooral bij de hoogste bereiken van de meter.
- b. Door bijvoeging van slechts één potentiometer en één dubbelpolige schakelaar kunnen we een methode gebruiken die heel wat nauwkeurige resultaten oplevert.

De kleine gelijkspanning, eerder gebruikt bij beproeving van gloeidraad en kortsluitingen, wendden we nu aan bij emissie, om de meter met een tegenspanning terug op nul te zetten en zo in een gevoeliger bereik te kunnen werken. Onze kleine spanning wordt door de schakelaar S6 met tegengestelde polariteit over de meter geschakeld. Met de potentiometer kunnen we de stroom nu zo doseren dat de mA-meter nul aanwijst. Zijn bereikschakelaar brengen we in het gebied waarin de steilheid van de buis ligt. $V_b S = 8 \text{ mA/V}$, meterbereik 10 mA. Als we de negatieve voorspanning met 1 V verlagen, krijgen we een verhoging van de anodestroom. Deze verhoging is de S (steilheid) van de buis en rechtstreeks af te lezen, dus heel wat precieser dan de eerste methode.

Nota: omdat sommige buizen slechts

met 1 V negatieve roosterspanning werken mag deze spanning dan niet met 1 V worden verlaagd daar ze dan 0 V zou zijn?

In deze gevallen verlagen we de NRS met 0,5 V. Vermenigvuldigen met 2 wat we op de meter aflezen is toch ook niet zo moeilijk om de volle S te bekomen!

BOUW

A. Vervaardigen van de meterschalen

Daar beide ingebouwde meters tenminste twee schalen hebben moet er aan de wijzerplaatjes wel wat gedokterd worden om alles rechtstreeks afleesbaar te maken. De grote mA-meter heeft gewoonlijk al een schaal

in 10 delen. Deze is dus al bruikbaar. Er moet echter nog een schaalverdeling bijkomen voor de bereiken van 2 en 20 mA; beide zijn lineair. Daar deze meter ook dienst doet voor het kortsluit- en gloeidraadtestcircuit moet hij ook nog een schaal krijgen, die in ohms is geijkt. Deze schaal komt onderaan de andere. De voltmeter heeft ook 2 bereiken en er zijn dus 2 aparte schalen nodig. Deze voor de negatieve roosterspanning plaatsen we liefst bovenaan om deze spanning en haar veranderingen zo nauwkeurig mogelijk te kunnen instellen. Beide schalen zijn lineair, zodat de verdeling geen moeilijkheden zal meebrengen. Op de bestaande wijzerplaten kan men met Oostindische inkt de bijkomende verdelingen tekenen. Nieuwe wijzerplaatjes kunnen langs fotografische weg zeer fijn worden gemaakt. Maar niet iedereen is een ervaren fotograaf of heeft beschikking over de nodige toestellen en kennis. Daarom hier een methode die door mezelf al zeer dikwijls met succes werd toegepast, voor iedereen bruikbaar is en die ook mooie resultaten oplevert. Het vraagt echter wel wat geduld.

Neem voorzichtig de kap van het instrument af en haal de plaat onder de wijzer vandaan. Nogmaals: zeer voorzichtig; mA-meters zijn niet zo goedkoop. Leg de losse wijzerplaat

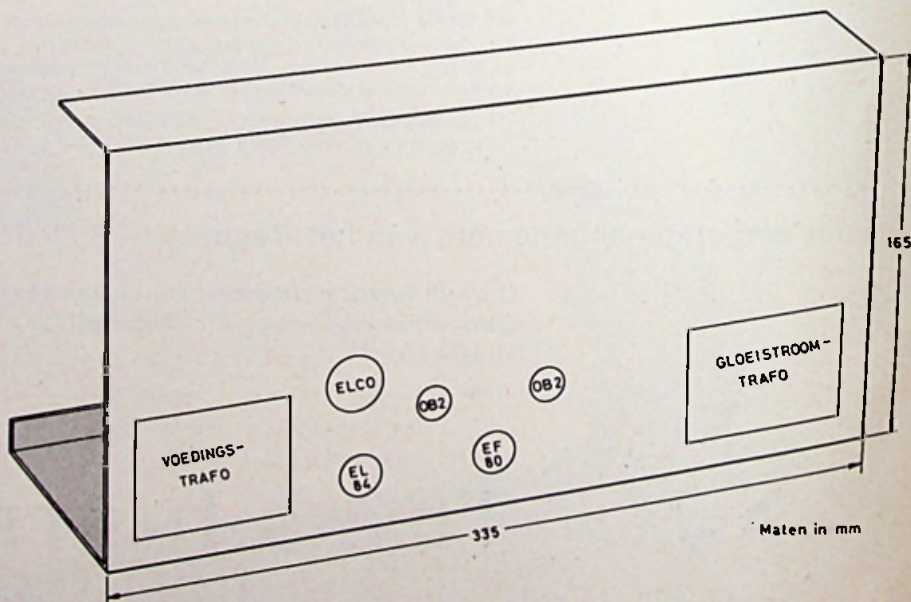
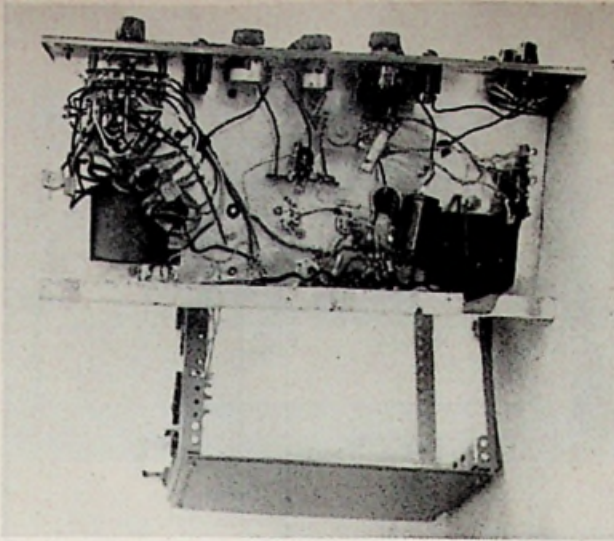


Fig. 3. Opstelling van de onderdelen.



Ter verduidelijking geven wij hier nog een overzicht van de bedrading aan de onderzijde van het chassis, als dit uit de Montaflex-kast is genomen.

altijd gelijg uitslaat. Plak dit papier echter niet vast op de achterzijde van de plexi, want door de lijm zal de schaal niet uniform wit zijn. Nieuwe wijzerplaatjes nu terug op de meters schroeven. Kastje dicht, klaar is Kees.

B. Kast en chassis

Het complete instrument wordt ingebouwd in een Montaflex kastje, type 3, zonder ventilatiegaten, daar de onder- en bovenkant hier gebruikt worden als voor- en achterpaneel. Eén zijkant wordt dus bovenpaneel waarop de buisvoeten gemonteerd zullen worden.

Het chassis dat alle grote onderdelen draagt, wordt uit 1,5 mm dik aluminium gezaagd en omgezet volgens figuren 2 en 3. Pas dit chassis aan op het paneel dat als voorzijde dienst zal doen en boor in beide de benodigde gaatjes om later deze twee stukken aaneen te kunnen bouten. Zaag en boor in het chassis alle gaten voor de opstelling van trafo's, elco's en buizen. De opstelling der onderdelen is niet kritisch daar men niet te maken zal hebben met brom of interferenties. Het voorpaneel ondergaat nu eenzelfde lot. Alle onderdelen mogen op front en chassis gemonteerd worden en beide delen aaneen geklonken. Bij de Montaflex 3 worden 4 beugels

op ongeveer half mm dik plexi-glas en teken er met een puntig voorwerp de omtrek van de plaat en ook de gaatjes erop over. Snij of zaag deze vorm nu uit. Maak het plexi-plaatje aan weerszijden goed mat met bevochtigd waterproof schuurpapier (heel fijn). Het plaatje goed spoelen en afdrogen. Leg het nu bovenop de originele schaal en maak beide goed vast met duimspijkers op een tekenplank. Zoek het middelpunt van het zichtbare cirkelsegment der oude schaal. Het tekenen met Indische inkt op mat-

plexi gaat heel gemakkelijk, zodat we vanuit het gevonden middelpunt, met passer en trekpen, alle gewenste schaalsegmenten kunnen tekenen voor de benodigde nieuwe schalen. De verdelingen en cijfers aanbrengen met een tekenpen. Nadat alles goed droog is, kunnen we alles van de plank losnemen en onze nieuwe schaal op de achterzijde een laagje witte verf geven. Beter is echter een stuk wit papier van dezelfde vorm als de nieuwe schaal crachter te steken bij het terug monteren. Dit papier blijft wit waar verf

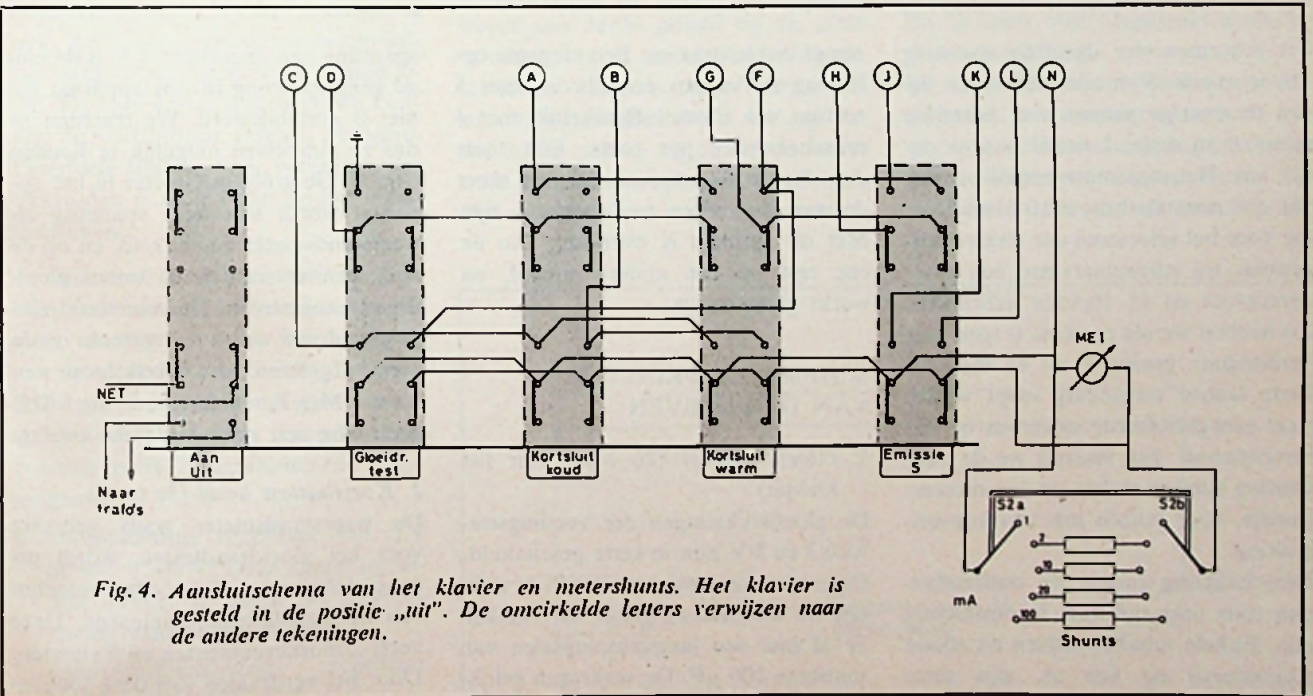


Fig. 4. Aansluitschema van het klavier en metershunts. Het klavier is gesteld in de positie „uit”. De omcirkelde letters verwijzen naar de andere tekeningen.

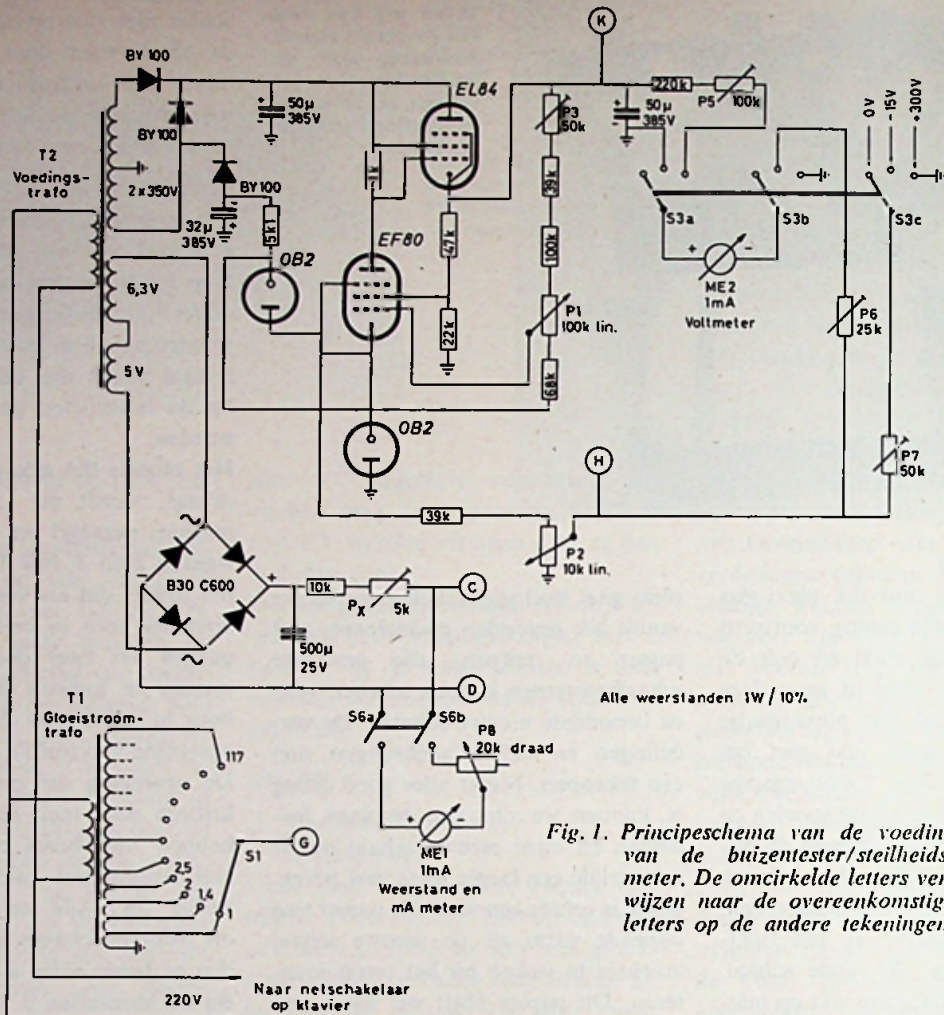


Fig. 1. Principeschema van de voeding van de buizenmeter/steilheidsmeter. De omcirkelde letters verwijzen naar de overeenkomstige letters op de andere tekeningen.

het schermrooster dezelfde spanning als de anode. Van alle buisvoeten liggen de overige pennen met hetzelfde nummer in serie: 1 noval naar 1 decal; enz. Het maximum-aantal pennen van een normale buis is 10 (decal) zodat voor het selecteren der elektrodenpennen, we schakelaars met een moedercontact en 11 standen gebruiken. Zo hebben we als posities: 0 (pen niet verbonden), positie 1 tot en met 10. Deze laatste verbinding loopt verder naar een geïsoleerde stekkerbus op het bovenpaneel, van waaruit we de aansluiting kunnen maken op een roosterhoedje, voor buizen met een kopaansluiting. Omschakeling tussen de onderscheiden tests mag ook niet te omslachtig zijn. Enkele schakelschijven na elkaar gemonteerd op één as, zijn soms

stroef om te draaien. Een elegante oplossing is daarom een klavier met 5 toetsen van elkaar afhankelijk, met 4 omschakelaars per toets. Eén toets doet dienst als netschakelaar, en moet daarom wel tegen 1 A bestand zijn. Met dit systeem is overgang van de ene test op een andere simpel, en werkt gemakkelijk.

SCHEMA EN PRINCIPE VAN DE PROEVEN

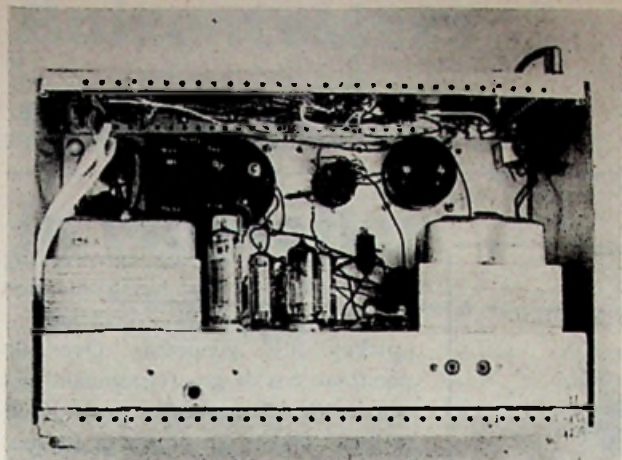
1. Gloeidraadtest (2e toets van het klavier)

De gloeiwikkelingen der voedingstrafos, 6,3 en 5 V, zijn in serie geschakeld. Deze wisselspanning van ± 11 V richten we dubbelfasig gelijk, en vlakken ze af met een laagspanningselco van minstens $200 \mu\text{F}$. De verkregen gelijk-

spanning van ongeveer 14 V is de enige gelijkspanning in ons apparaat die niet is gestabiliseerd. We trachten ze dus zo rimpelvrij mogelijk te houden (fig. 1). De grote mA-meter in het apparaat wordt met deze spanning als weerstandsmeter geschakeld, en op de twee pennen van de te testen gloeidraad aangesloten. De weerstand van de gloeidraad wordt rechtstreeks op de meter afgelezen. Het bereik loopt van 0 tot 5 M Ω . Een weerstand van 1 M Ω geeft nog een zeer duidelijke uitslag.

2. Kortsluittest koud (3e toets)

De weerstandsmeter zoals gebruikt voor het gloeidraadtesten, wordt nu aangesloten op de 2 moedercontacten van de kortsluittestcombinator. Deze heeft 2 moedercontacten en 6 standen. Door het verdraaien van deze schake-



Binnenzijde van de tester van de achterzijde gezien. Duidelijk is de buizenbedrading, de plaatsing van de transformatoren + buizen op het chassis en de opstelling van de meters op het frontpaneel te zien.

is selectie tussen 5 gebieden mogelijk: 1, 2, 10, 20, 100 mA. De schakelaar overbrugt in de 4 hoogste gebieden onze mA-meter met een gepaste shuntweerstand. De waarde van deze shuntweerstand is vanzelfsprekend afhankelijk van de R_i van het gebruikte instrument. Ter berekening van hun waarde hier de geijkte formule:

$$R \text{ shunt} = \frac{R_i \text{ meter}}{\text{gewenste vergroting gebied} - 1}$$

laar komen dan beurtelings de volgende elektroden tegenover elkaar te staan:

- kathode en anode
- kathode en stuurrooster
- stuurrooster en anode
- stuurrooster en schermrooster
- schermrooster en remrooster
- remrooster en anode.

Eventuele sluiting of te kleine weerstand tussen de over elkaar staande elektroden is dan ook rechtstreeks in weerstand af te lezen op de meter.

3. Kortsluitingen met opgewarmde buis (4e toets).

De schakeling zoals hierboven beschreven blijft in dienst, doch nu is ook de vooraf geselecteerde wisselspanning op de gloeidraad aangesloten. De buis warmt dus op en we kunnen de kortsluittest gewoon herhalen. Eventuele sluiting door verbuigen der elektroden is af te lezen op het meetinstrument.

4. Emissiemeten (5e toets).

Hier komt de gestabiliseerde en regelbare voeding in actie. De spanning van de secundaire wikkeling der trafo bedraagt $2 \times 350 \text{ V}$. Enkele weerstandswaarden werden veranderd. De voeding geeft 2 gestabiliseerde spanningen af:

- a. hoogspanning, regelbaar van 0 V af tot +300 V. Deze spanning begint slechts te dalen bij een belasting van 60 mA of meer.
- b. stuurroosterspanning, regelbaar van 0 tot -15 V.

Beide spanningen worden om beurt afgelezen op een kleinere mA-meter. Deze is met voorschakelweerstand als voltmeter in de kring opgenomen. De bijbehorende omschakelaar met 1 kring en 3 standen, geeft dus de volgende bereiken:

- 1e stand: voltmeter uit
- 2e stand: 0 tot negatief 15 V.
- 3e stand: 0 tot positief 300 V.

Sedert we de „kortsluittest warm” uitvoerden, staat de gloeispanning ingeschakeld en is de buis op temperatuur. Indrukken van de 5e toets sluit de negatieve voorspanning en de hoogspanning aan op resp. 1e rooster, schermrooster en anode. De kathode wordt aan aarde gelegd en de grote mA-meter is in de anode-leiding geschakeld. Hier is deze meter als stroommeter geschakeld en we lezen er de stroom op af die de anode trekt voor de aangelegde spanningen. Met een combinator 1 m.c., 5 standen,

Bij deze test kunnen we ook de isolatie tussen kathode en gloeidraad nagaan. In de kathodeleiding is een drukknopschakelaar opgenomen. Deze schakelaar is van het type dat de kring opent bij indrukken (zoals gebruikt op autodeuren). Induwen van deze knop maakt dus dat de kathode niet meer aan aarde ligt, doch „in de lucht hangt”. Er mag bijgevolg geen stroom meer door de buis vloeien en de mA-meter moet op nul terug vallen. Indien de isolatie tussen gloeidraad en kathode slecht is, zal de kathode toch via de gearde zijde van de gloeidraad aan chassis liggen. Via deze weerstand zal er toch enige stroom lopen. De meter zal die stroom aangeven en we kunnen de uitslag aflezen.

5. Steilheidsmeting

De 5e toets blijft ingedrukt zoals bij de emissiemeting. De steilheid van de buis is de verandering van anodestroom voor een gegeven kleine verandering van negatieve roosterspanning en wordt uitgedrukt in mA per volt (mA/V). We

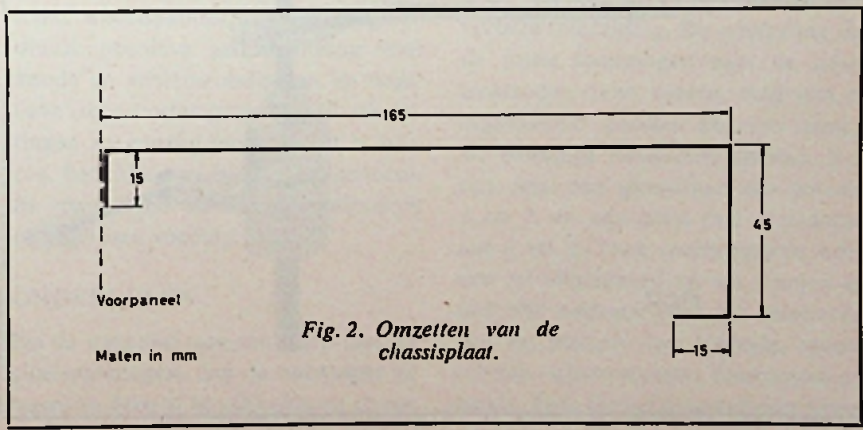


Fig. 2. Omzetten van de chassisplaat.

Armliften van Ortofon

D. SLEEMAN

Fig. 1

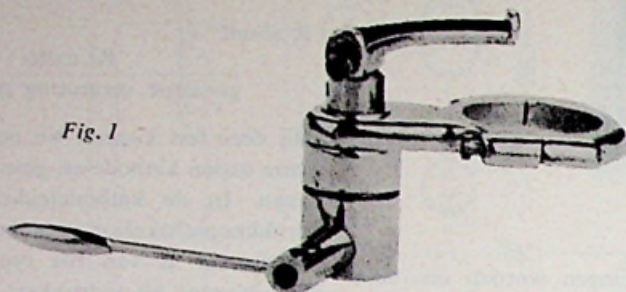


Fig. 2

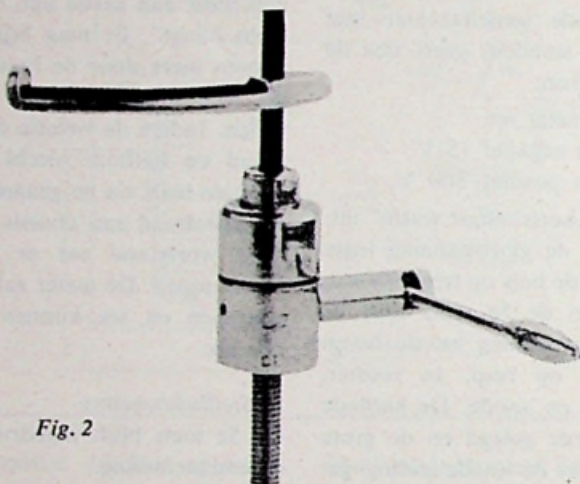
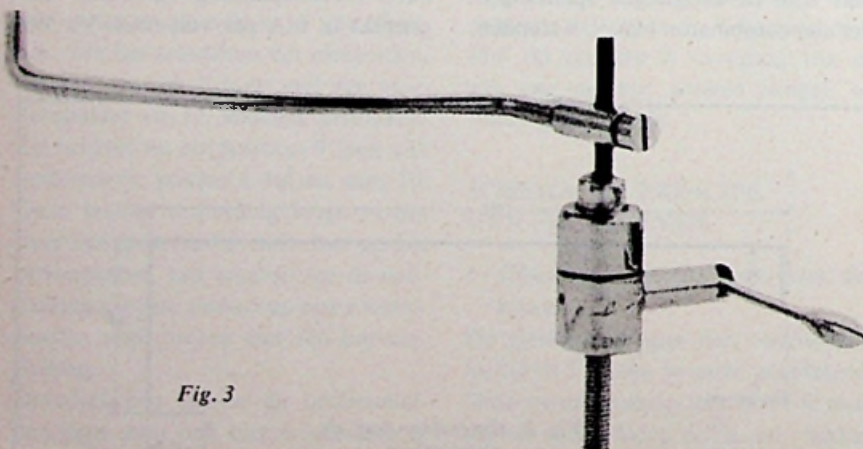


Fig. 3



Goede platenspelers zijn tegenwoordig vrijwel zonder uitzondering voorzien van een armlift (vaak – heel lelijk – „pickup lift” genoemd). Over de noodzaak om de groeftasternaald met een loodrechte beweging in de groef te laten zakken en er uit te lichten, hoeven wij verder niet uit te weiden.

Ieder die „zijn groeven een goed hart toedraagt” is hiervan genoegzaam op de hoogte. Maar niet ieder heeft een platenspeler met een ingebouwde armlift.

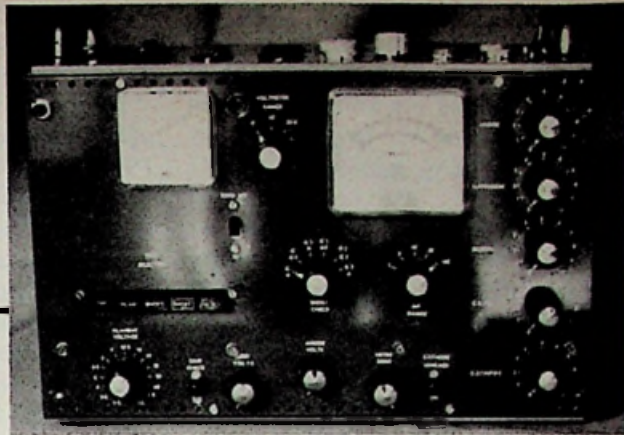
Voor dezulken is er een armlift voor inbouw (ééngatsmontage, boormaat: 4 mm) van ORTOFON. Deze z.g. „Hi-Jack” bestaat in drie uitvoeringen: de Mark II (fig. 1), die bestemd is om te worden gebruikt samen met de ORTOFON groeftasterarm SMG212; de Mark III (fig. 2) zijnde de normale uitvoering en de Mark IV (fig. 3) uitgerust met een extra lange arm. De armpjes van de Mark II en III zijn bekleed met rubber om verschuiven van de groeftasterarm te beletten, hetgeen voorwaarde is voor een zuiver loodrechte beweging van de groeftasternaald. De arm van de Mark IV is rond voor grotere stevigheid en geplastificeerd om verschuiven te beletten.

De pompkamer, die niet groter is dan een vingerhoed (30 mm lang en 15 mm \varnothing), is bij alle typen gelijk. De armlift werkt uitsluitend met samengeperste lucht. Door de bedieningsknop een kwart slag te draaien (naar boven), wordt de arm opgeheven en de pompkamer vol lucht gezogen.

Door de knop weer omlaag te zetten, ontsnapt geleidelijk de samengeperste lucht zodat het armpje langzaam – met een constante snelheid – omlaag beweegt. De bewegingsruimte („slag”) is 20 mm. De hoogte van het armpje is verstelbaar.

Buizentester/ Steilheidsmeter in Montaflex

A. CALLEWAART



De laatste jaren wordt de buis meer en meer door de transistor verdrongen. Maar toch zal de goeie oude „pit” nog lang in gebruik blijven. Een buizentester is derhalve nog geen antiquiteit, en blijft in alle reparatiewerkplaatsen te vinden. Ook de wat beter uitgeruste amateur wil wel een buizentester bezitten, waarmee de meest voorkomende defecten in een buis worden gemeten.

De apparaten, in de handel verkrijgbaar, bedrijfsklaar of in bouwdoosvorm, kan men ruwweg in twee categorieën indelen:

1. Emissiemeters met sterk begrensde mogelijkheden. Deze zijn in de regel nog betaalbaar voor een amateur.
2. Steilheidsmeters. Dit zijn dure instrumenten, waar de man met een smalle beurs enkel van kan dromen.

Door zelfbouw echter kan men met beperkte middelen en een klein budget, toch resultaten bereiken, die de mogelijkheden van een fabrieksapparaat zeer dicht benaderen.

Met de duurste onder de merkenapparaten kan men gewoonlijk volgende metingen aan een buis uitvoeren:

1. Onderzoek van de gloeidraad op onderbreking.
2. Sluiting tussen elektroden. Deze test wordt tweemaal uitgevoerd, eerst met de buis koud, daarna met opgewarmde gloeidraad. Hierbij komt de zeer belangrijke test: isolatie tussen gloeidraad en kathode.
3. Onderbreking van elektroden.

4. Aanwezigheid van gas in het omhulsel.
5. Kathode-emissie.
6. Steilheid der buis. Deze eigenschap wordt door velen als de belangrijkste hoedanigheid van de buis aanzien.

ONTWERP

Om het hierin beschreven apparaat niet té duur te doen uitvallen, en het geheel niet onhandelbaar groot en lomp, beperken we ons tot de hierna opgesomde proeven, die ook in de aangegeven orde worden uitgevoerd:

1. Gloeidraadtest.
2. Kortsluitmeten, of ontoelaatbaar lage weerstand tussen de elektroden, en dit met de buis koud en warm.
3. Emissiemeting.
4. Test van de gloeidraad-kathode-isolatie.
5. Bepalen der steilheid.

Een buizentester die deze proeven kan uitvoeren, moet verschillende spanningen kunnen leveren: enkele verschillende wisselspanningen voor de gloeidraad; positieve gelijkspanning voor anode en schermrooster, en de negatieve stuurroosterspanning. Om de metingen zo gunstig mogelijk uit te voeren, betrekken we beide laatstgenoemde spanningen uit een gestabiliseerde en regelbare voeding.

ONDERDELEN

Na de aanschaf van een trafo met 15 gloeispanningen, zag de ontwerper er tegen op deze af te wikkelen en er een

secundaire bij te winden voor de hoogspanning van de gestabiliseerde voeding. De kans op mislukking en breuk was te groot. Daarom werd er een tweede trafo bijgeplaatst. Deze werd uit een oude radio gesloopt. Het verhoogde gewicht bracht toch een tegenprestatie: de 6,3 V en 5 V gloeiwikkelingen werden in serie geschakeld en in ons instrument leveren ze de testspanning voor gloeidraad- en kortsluitmetingen, alsook voor de nulstelling van de meter bij het nagaan der steilheid.

Als behuizing werd een Montaflex kastje no. 3 gekozen. Van dit kastje doen onder en boven in dit ontwerp dienst als voor- en achterpaneel. Alles gaat er gemakkelijk in; er is plaats te over! Het totaal gewicht valt ook nog mee: dit instrument blijft toch meestal op dezelfde plek in werkplaats of hobbyhoekje.

Daar alle soorten oudere en nieuwere buistypen moeten kunnen worden getest, zijn een aantal verschillende buisvoeten aangebracht op het bovenpaneel. Ook hier is nog ruim plaats voor verdere uitbreiding. De schakeling die de juiste spanningen naar de juiste elektroden moet voeren, mag niet te ingewikkeld worden. Daarom nemen we sommige buisvoeten dubbel; b.v. een octal met gloeidraad aan pennen 2 en 7, en een octal met gloeidraad aan 1 en 2. Twee combinatoren worden zo uitgespaard en we kunnen er met vijf volstaan voor het selecteren van de pennen van kathode, stuurrooster, schermrooster, remrooster en anode. Ook ter vereenvoudiging krijgt

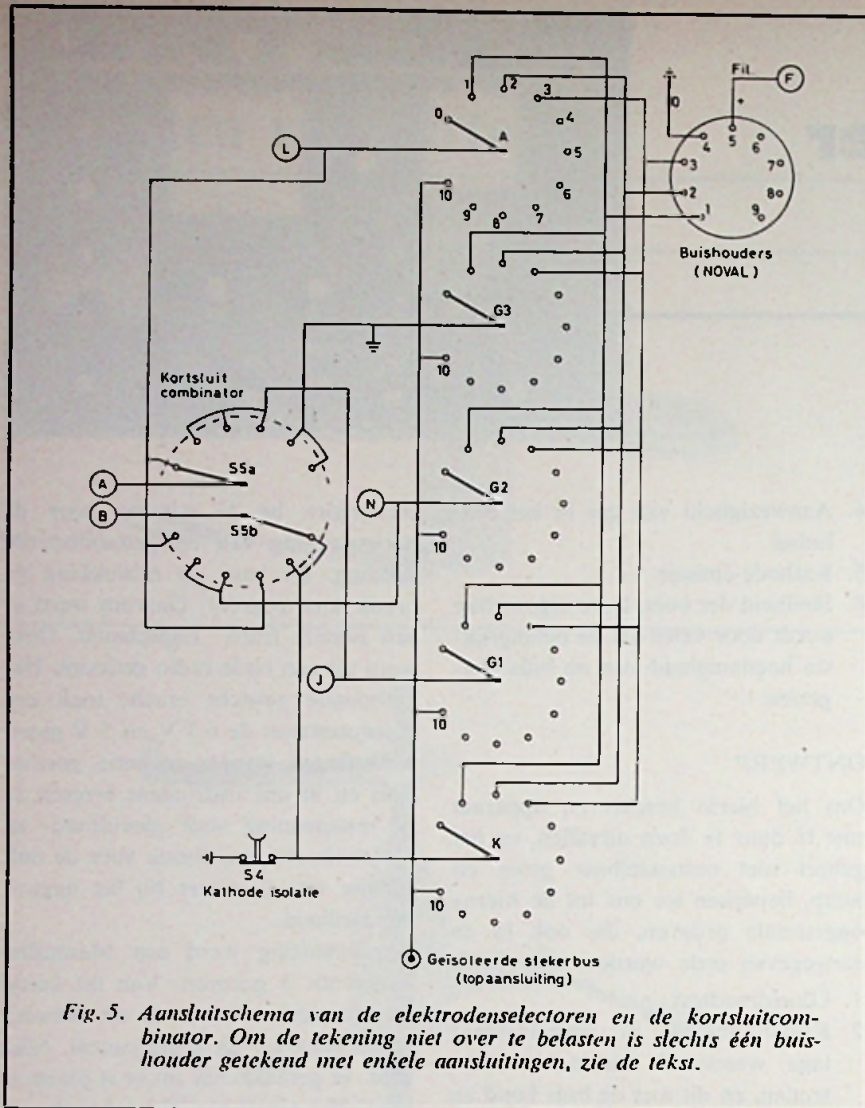


Fig. 5. Aansluitschema van de elektrodenselectoren en de kortsluitcombinator. Om de tekening niet over te belasten is slechts één buis houder getekend met enkele aansluitingen, zie de tekst.

meegeleverd voor het eventueel aanbrengen van tussenschotten. Die zullen we benutten ter versteviging van onze kast. Twee van deze beugels monteren we in het bovenpaneel, uiterst rechts en links, met de platte kant naar boven gericht. Hier komen de handgrepen. De twee overige beugels schroeven we in het bodempaneel, ook weer met hun vlakke kant naar boven, en ook weer uiterst links en rechts. Hierop kan het zware chassis dan glijden bij het samenbrengen van het geheel. Zo is ook bij inspectie de complete schakeling eenvoudig in en uit de kast te krijgen.

In het bovenpaneel maken we alle gaten voor handvatten, buisvoeten, de geïsoleerde stekkerbus en een 12-delige draadsteun. Al deze onderdelen mo-

gen nu al gemonteerd worden en de buishouders onderling verbonden: 2 leidingen parallel aan alle gloeidraadpennen; de 10 andere verbindingen elk in serie, te beginnen met alle pennen no. 1. De 10e loopt door naar de stekkerbus. Deze 12 verbindingen leggen we dan aan 12 niet met aarde verbonden punten van de draadsteun, om van daaruit te kunnen doorgaan naar de eigenlijke schakeling. Met de bij het kastje geleverde verhoogde steekmoeren worden de zijkanten aan de bodem geschroefd en het bovenpaneel aan de zijstukken. In de achterwand komt een uitsparing voor de doorvoer der net-entree.

De frontplaat krijgt alle nodige opschriften in de vorm van technifers. Alle buitenwanden kunnen, indien ge-

wenst, worden beschermd met een laag blanke spuitvernis.

Buiten op de buisvoeten kan men met een tipje verf de plaats der gloeidraadpennen merken. Dit voorkomt vergissingen bij het plaatsen van een buis op een houder, waarvan twee gelijke werden ingebouwd.

Het volledige chassis en voorpaneel mag nu worden bedraad. De verbinding tussen deze schakeling en de draadsteun der buishouders kan men maken met 12 stukken soepel draad, die, bijeengebonden tot een kabel, toch tamelijk stijf zullen worden. Beter is het drie eindjes 4-aderige antennerotorkabel te gebruiken. Soldeer deze tussen de 12-delige draadsteun en de 10 overeenkomstige contacten van de bovenste elektrodenomschakelaar enerzijds; van de twee gloeidraadleidingen gaat er één naar aarde en de andere komt aan het klavier. Wees niet te zuinig met deze kabel, zodat te allen tijde het chassis uit de kast kan worden genomen en naar alle zijden gedraaid bij eventuele controle of reparatie.

Bij het definitief samenbrengen van voor- en achterpaneel met de rest van de kast zult U zich nog 8 verhoogde steekmoeren moeten aanschaffen om het geheel bijeen te houden.

AFREGELLEN EN IJKEN

Sluit het net aan op het apparaat. Selecteer 1 mA met S2 en draai Px op zijn maximum waarde. Selecteer anode op pen 1 en kathode op pen 2. Druk de toets „Kortsluit koud” in. Sluit pennen 1 en 2 kort op één der buishouders en regel Px zó af, dat de grote mA-meter vol uitslaat en dus 0 ohm aanwijst. Neem de kortsluiting tussen pennen 1 en 2 nu weg en vervang ze achtereenvolgens door weerstanden van steeds hogere waarde: 1 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ . . . 1 MΩ . . . 5 MΩ. Zo kunnen we de gehele weerstandschaal van de meter ijken. De aangelegde weerstanden voor ijking mogen gerust 10 % typen zijn. Weerstand van het filament en eventuele sluitingen behoeven niet op 1 % bekend te zijn; we moeten enkel weten of de gloeidraad goed is en eventuele

kortsluitingen kunnen vaststellen en de waarde bij benadering kennen.

Berg de ijkweerstand weer op; schakel de tester uit en selecteer A en K terug op nul.

Nu komt de gestabiliseerde voeding aan de beurt. Schakel eerst S3 op nul. Druk de toets „Emmissie-S” in. Een universeelmeter in gelijkspanningsbereik schakelen we tussen punt K en aarde en regelen P3 zo af dat de uitgangsspanning 0 volt is, als P1 volledig linksom staat. Schakel S3 op 300 volt; verdraai P1 totdat de spanning 300 volt bedraagt en regel P5 zo, dat de kleine mA-meter, dus de ingebouwde voltmeter deze 300 volt aanwijst.

Sluit de uni-meter nu aan over de NRS, schakel S3 op -15 volt. P6 zo instellen, dat bij opdraaien van P2 tot een NRS van -15 volt de meter maximum uitslaat.

Regel dan P7 zo af dat de NRS niet verandert bij overschakelen van S3 tussen +300 en -15 volt.

Herhaal de procedure nogmaals om zeker te zijn dat alles klopt.

Alle instelpotmeters mogen dan worden afgelakt.

GEbruIKSAANWIJZING

N.B. Combinatiebuizen worden sectie per sectie getest.

Volgens een buizenboek verbinden we de passende pennen met de elektroden, door verdraaien van de elektrodenselectoren. Selecteer ook reeds de vereiste gloeispanning (S1).

Gloedraadtest

Druk de toets „Gloedraad” in. Zet het mA-bereik op 1 mA. De meter duidt de weerstand van de gloeidraad aan en moet ongeveer volledig uitslaan.

Kortsluitingen

Druk toets „Kortsl. koud” in. Draai de kortsluitcombinator S5 van K6-A naar G3-A, dus over alle posities. Lees eventuele sluitingen af in weerstandswaarde.

Kortsluitingen warm

Druk toets „Kortsl. warm” in. Laat de buis wat opwarmen. Draai S5 terug van G3-A naar K-A. Eventuele sluitingen weer rechtstreeks aflezen.

Emissie

Zet de mA-bereikschakelaar S2 op het voor de buis passend gebied. Druk de toets „mA” in. Schakel S3 op -15 V en draai P2 op tot de passende NRS. Schakel S3 op +300 V en draai P1 op tot de juiste anodespanning bereikt is. Bij het opdraaien van P1 zal de buis stroom gaan trekken, die we rechtstreeks aflezen. Vergelijk het afgelezen met de waarde die de buis moet trekken volgens het buizenboek. Zo verkrijgt men het emissiepercentage. Druk nu S4 kathodelek-drukknop in. De meter moet op nul terugvallen, anders is er lek tussen kathode en gloeidraad.

„TEMPOPHON”

De „TEMPOPHON”, geconstrueerd door ELTRO Automation, Heidelberg, maakt het mogelijk de tijdsduur van een geluidsopname op magnefoonband te verlengen of te verkorten zonder de toonhoogte te beïnvloeden. Bovendien is het omgekeerde mogelijk: Bij overigens gelijke tijdsduur van de opname kan men de toonhoogte verlagen of verhogen. Het toestel wordt altijd gebruikt in samenwerking met een magnefoon. Het kan daar bijvoorbeeld bij worden ingebouwd. In feite is het ontwikkeld voor professionele doeleinden zodat de opname op een volspoor magnefoon moet zijn gemaakt en met een snelheid van 38,1 cm/s. Op aanvraag kan het apparaat worden geleverd voor 19,05 cm/s en voor halfspoor (eventueel ook stereo).

De tijdsduurverkortening of -verlenging wordt verkregen door de bandsnelheid te verhogen of te verlagen. De toonhoogte neemt dan echter toe of af. Om aan dit bezwaar te ontkomen wordt de oorspronkelijke weergeefkop vervangen door een roterend stelsel van vier loodrecht op elkaar staande koppen. Bij verhoogde snelheid draait het stelsel - in de bandlooprichting - met een dusdanige omwentelingssnelheid, dat de relatieve snelheid van de band t.o.v. elke kop gelijk is aan de oorspronkelijke snelheid van 38,1 cm/s. Bij verlaagde snelheid draait het koppenstelsel tegen de bandlooprichting in (zie ~~A&E~~ van september 1962, blz. 579).

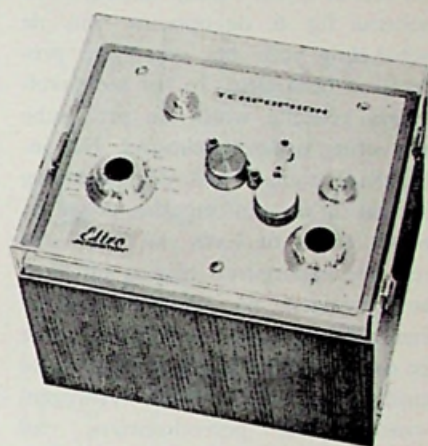
De band wordt daartoe langs de kop en de toonas van de Tempophon geleid in plaats van de koppen en de toonas van de gebruikte magnefoon. Voor het veranderen van de toonhoogte zonder wijziging van de tijds-

Steilheid

Zet S6 op „Meter zero”. Met P8 brengen we de mA-meter op nul en selecteren met S2 een passend bereik waar de steilheid van de buis in ligt. De meternulstelling eventueel corrigeren. S3 op -15 V.

De NRS is met 1 of 0,5 V te verlagen. Steilheid rechtstreeks aflezen in mA/V (eventueel X2). NRS terug op de origineel ingestelde spanning brengen. Draai S2 op 100 mA. P8 terug op nul en S6 af.

Draai eerst anodespanning met P1 op nul en dan NRS ook op nul met P2. Druk toets „Off” in en zet de elektrodenselectoren op 0.



duur laat men de band wél langs het koppenstelsel van de Tempophon lopen, maar níét langs diens toonas. De band wordt dan aangedreven door de gebruikte magnefoon, zodat de bandsnelheid (en daarmee de tijdsduur) ongewijzigd blijft. Staat het koppenstelsel stil, dan verandert er niets. Laat men het stelsel echter in de bandlooprichting draaien, dan wordt de relatieve snelheid van de band t.o.v. de kop(pen) kleiner, zodat de toonhoogte lager wordt.

Het apparaat kan worden ingebouwd in diverse bekende professionele magnefoons zoals bijv. Ampex, Studer, Telefunken en Vollmer. Het regelbereik voor de tijdsduurverlenging of -verkortening loopt van T/2 tot 2T. De variatie in toonhoogte kan zijn: maximum 7 tonen hoger (d.i. een none) of 12 tonen lager (d.i. twee octaven) dan de oorspronkelijke toonsoort. Het frequentiegebied loopt van 50—18 000 Hz. De signaal-/ruisverhouding is 52 dB.

D.S.
Vert. Benelux:
Wolec, St. Stevens-Woluwe, België.



SYNCHROON GELUID bij FILM met behulp van een RING- GEHEUGEN

door H. J. v.d. HEIDE

B. CIRCUIT VOOR SYNCHRONE PROJECTIE

In deel II is met behulp van het blok-schema fig. 6, de opbouw van de schakeling voor het synchrone projecteren behandeld. In het hiernavolgende gedeelte wordt de praktische uitvoering nader beschouwd. Het inkomende signaal van de schakeling bestaat uit twee informaties, geluid en piloot, welke de basis van TS28 sturen. De ingangstrap bestaat uit twee emittervolgers na elkaar waarmee een redelijk hoge ingangsimpedantie en een lage uitgangsimpedantie aan de emitter van TS29 wordt verkregen, waarop twee potentiometers van 25 k Ω , R97 en R98 zijn aangesloten. Potentiometer R97 wordt gevolgd door een selectieve versterker voor de pilootfrequentie terwijl R98 verbonden is met de ingang van een selectieve geluidsversterker.

Via R97 komt het ingangssignaal terecht op de basis van TS3, fig. 8, welke is geschakeld als emittervolger en wordt gevolgd door een filterversterker voor het frequentiegebied 20 Hz–50 Hz, bestaande uit de transistoren TS4 en TS5. Op de emitter van TS5 staat dus alleen nog de door R97 geregelde piloot. De frequentiekenarakteristiek van het pilootfilter ziet er als volgt uit:

20—45 Hz	0 dB
49,5 Hz	— 3 dB
55,8 Hz	—10 dB
63,5 Hz	—20 dB
71 Hz	—30 dB
78 Hz	—40 dB
82 Hz	—50 dB

Ter voorkoming van het wikkelen van spoelen is hier gebruik gemaakt van een actief filter.

De op de emitter van TS5 aanwezige piloot wordt versterkt door de pilootversterker TS6 en TS7 en via een Schmitt-trigger TS9, TS10, omgezet in een vierkantsgolf. De symmetrie van de vierkantsgolf wordt ingesteld met R38. Tijdens de positieve halve periode van de sinusvormige piloot op de emitter van TS8 geleidt TS9 en is TS10 gesperd. Evenzo is tijdens de negatieve halve periode TS9 gesperd en geleidt TS10. Met behulp van R38 kan het omschakelmoment op de nuldoorgangen van de piloot worden gelegd. Opdat de triggerschakeling stabiel zal werken, moet de toegevoerde piloot een zekere kleinste waarde hebben overschreden.

De op de collector van TS10 staande vierkantsgolf wordt door C22, R49 en R50 gedifferentieerd tot impulsen, waarvan alleen de negatief gerichte door TS11 versterkt kunnen worden en als positief gericht op de collector van TS11 verschijnen. Deze impulsen hebben een frequentie welke gelijk is aan die van de inkomende piloot.

Door middel van de positieve impulsen wordt een monostabiele multivibrator gestuurd, TS12 en TS13.

In de rusttoestand is TS13 geleidend en TS12 dientengevolge gesperd. Door een positieve impuls van TS11 gaat TS12 geleiden waardoor TS13 wordt gesperd. Na een bepaalde tijd is C23 zover ontladen dat TS13 weer

gaat geleiden waardoor TS12 nu spert. Tijdens het gesperd zijn van TS13 wordt TS12 automatisch geleidend gehouden, aangezien de basis van TS12 via R53 met de collectorspanning van TS13 is verbonden. De ontladingsduur van C23 is anderhalf maal de periodeduur van de piloot. De mono-stabiele multivibrator wordt dus gestuurd door een positieve impuls, blijft hierna anderhalve pilootperiode in deze toestand en kan zodoende niet reageren op de volgende positieve impuls. Pas na het terugvallen van de schakeling in de rusttoestand is er weer reactie op de daaropvolgende of derde impuls.

Het aantal impulsen waarop gereageerd wordt, is dus de helft van de pilootfrequentie of anders gezegd, de pilootfrequentie is weer teruggebracht tot de beeldfrequentie. Op de collector van TS13 verschijnt een asymmetrische blokspanning van de beeldfrequentie welke via C28, R71 en R72, fig. 9 weer wordt gedifferentieerd naar impulsen waarvan de negatief gerichte worden versterkt door TS19. De positieve impulsen op de collector van TS19 worden via de emittervolger TS20, de impulshoogteregelaar R75 en de emittervolger TS21 geleid naar het geheugen, nl. de stuurrail voor „uit“-impulsen 12-13.

Het geheugen moet worden gestuurd met een bepaalde impulsamplitude of -hoogte. Is deze te klein dan reageert het geheugen niet. Bij te grote impulsen worden meerdere schakelaars van het geheugen omgezet. De juiste

stand van R75 is midden tussen deze twee uitersten.

Zodra de mono-stabiele multivibrator TS12, TS13 t.g.v. de inkomende piloot wordt omgezet, zal tijdens het geleiden van TS12, TS14 eveneens geleiden en de condensator C24 laden tot nagenoeg de voedingsspanning. De spanning over C24 is de stuurspanning voor TS15 en zal op de emitter van TS15 verschijnen waar-

door het hiermede verbonden relais opkomt (Siemens 24 volt kamrelais). Dit relais schakelt de spoelspanning van het netspanningsrelais voor de projector in waardoor dit eveneens opkomt en de projector gaat lopen. De piloot schakelt op deze wijze de projector in.

De spanningsprong over C24 van nul tot +24 volt wordt bovendien nog geleid naar de mono-stabiele multi-

vibrator TS16 en TS17, waardoor deze wordt omgezet en na een vaste tijd terugvalt in de rusttoestand. De tijd waarin de multivibrator omgeschakeld blijft is ruim vier beelden. Gedurende deze tijd geleidt TS18 welke hiermede R74 kortsluit. De eerste vier beeldimpulsen kunnen zodoende het geheugen niet bereiken.

De projector is echter vanaf de start van de piloot ingeschakeld en kan nu,

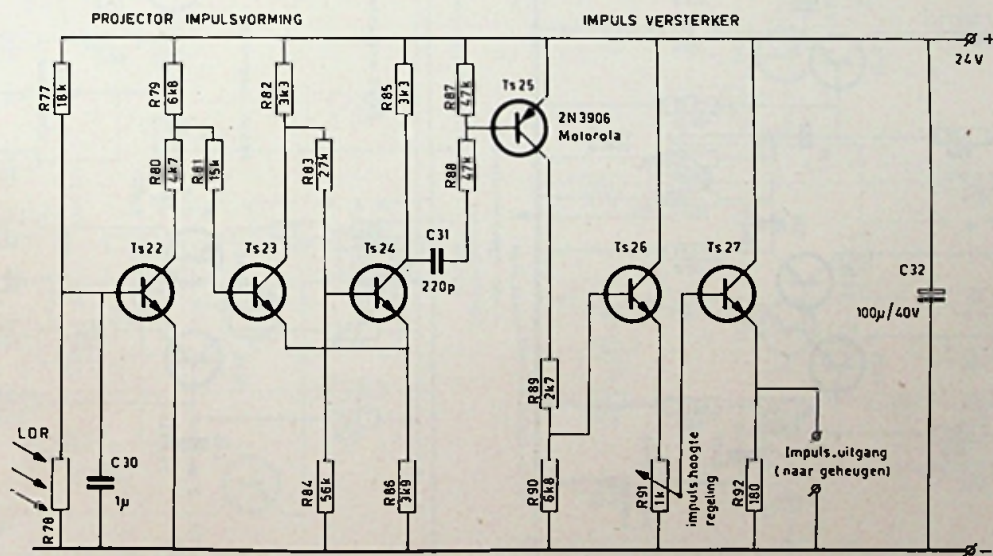
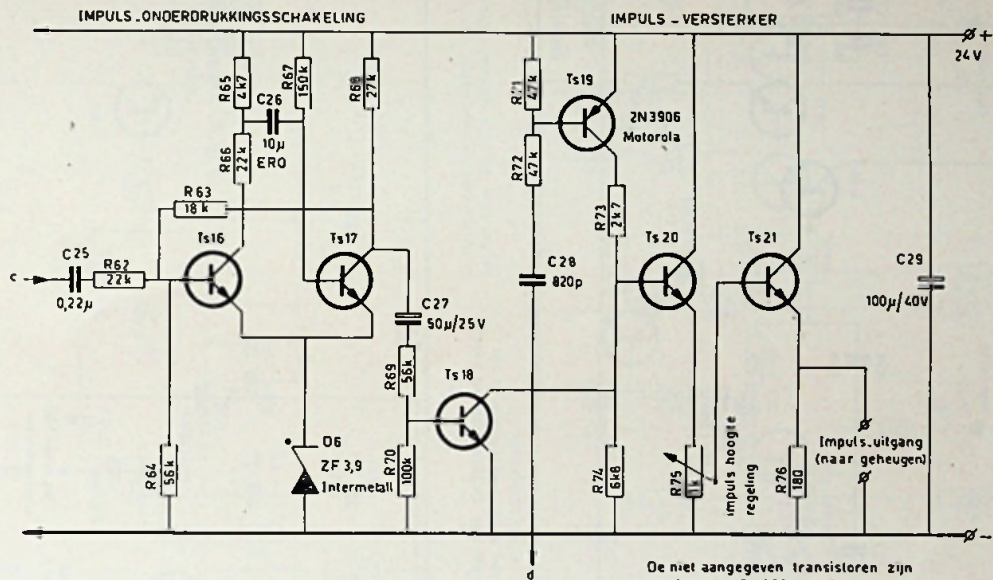


Fig. 10. Projector-impulscircuit en impulsversterkers

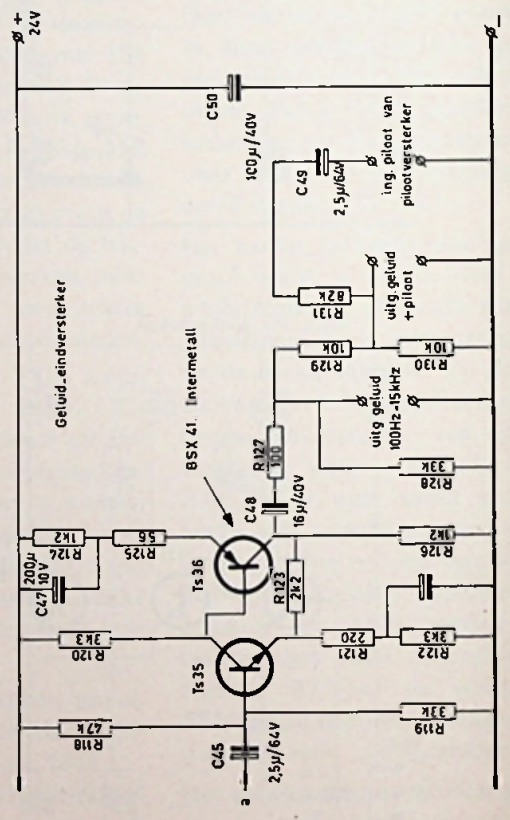
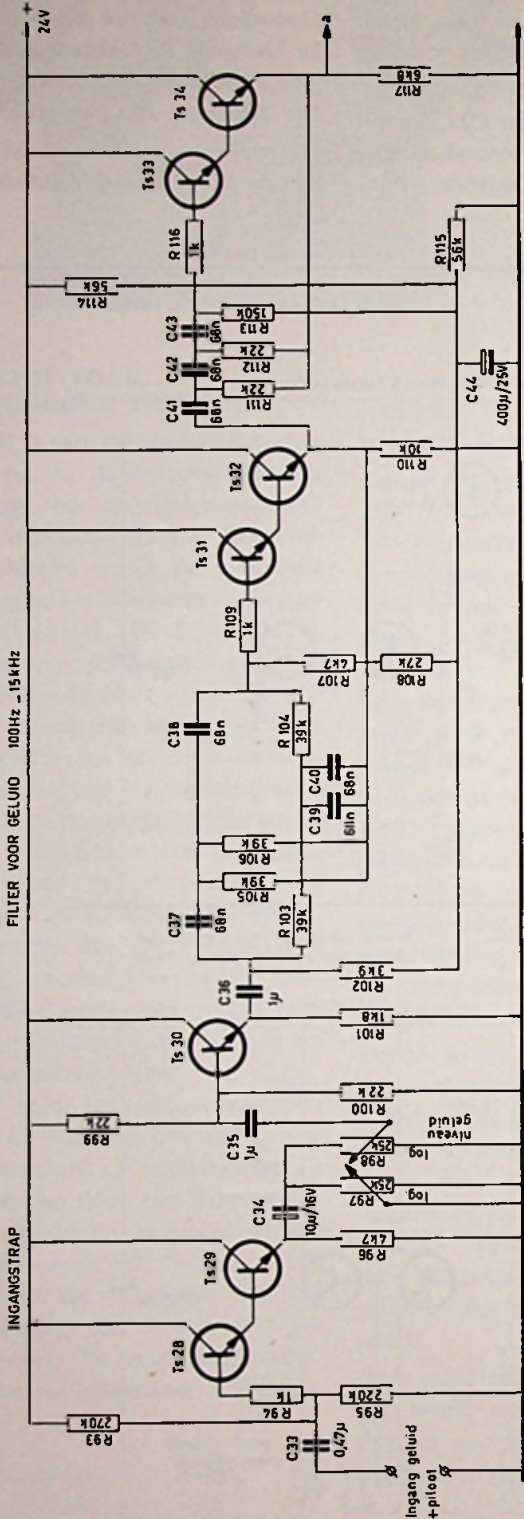
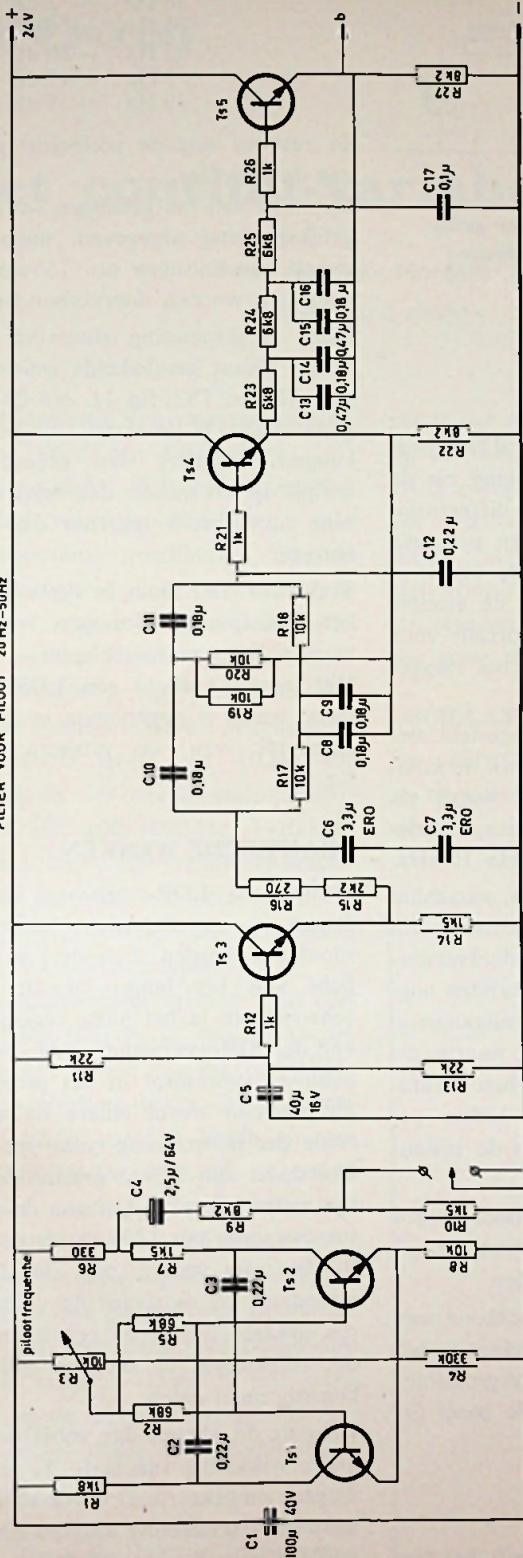


Fig. 8. Ingangstrap en selectieve geluidsversterker

FILTER VOOR PILOOT 20 Hz-50 Hz

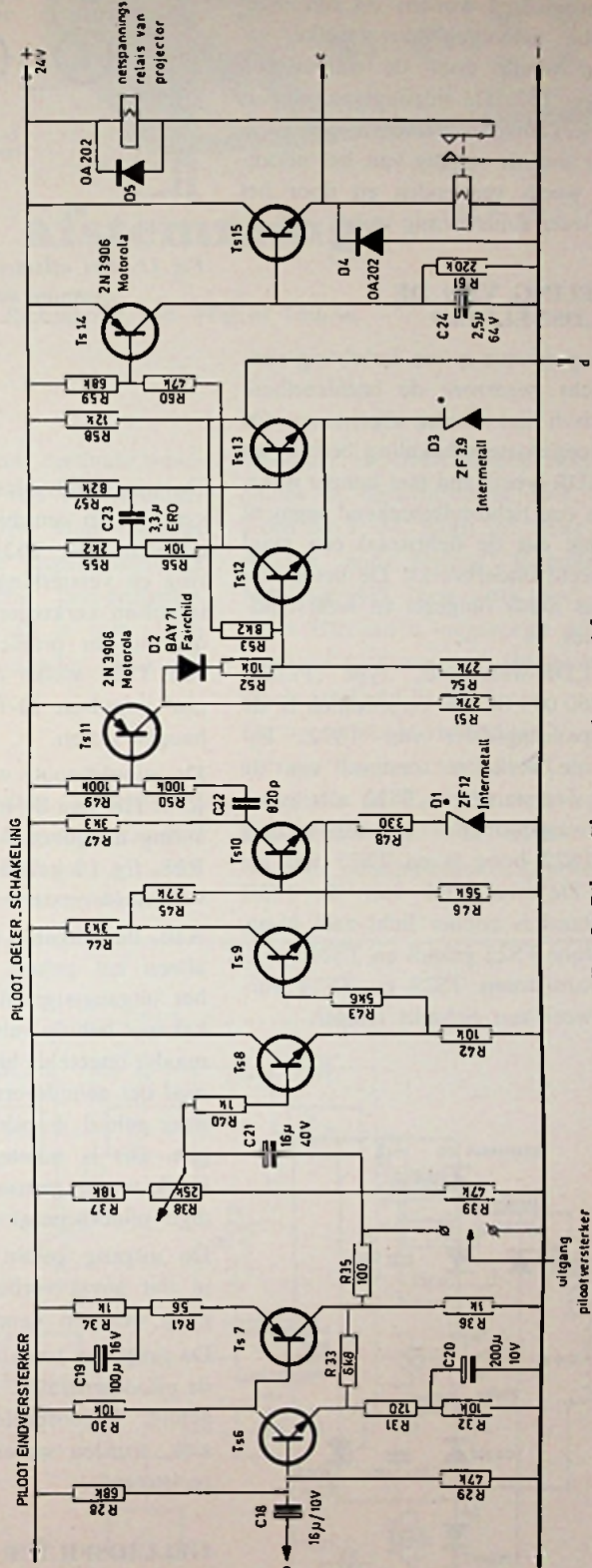


ingang pilotversterker

uitgang pilotmultivibrator

De niet-aangegeven transistoren zijn van het type 2N 2924 fabriekaat Sescso

PILOOT_DELER_SCHAKELING



PILOOT EINDVERSTERKER

24V

Fig. 9. Pilot filterversterker en -deler

zoals begrijpelijk, op toeren komen. Bij afwezigheid van een piloot in het ingangssignaal kan de projector gesynchroniseerd worden op een ingebouwde pilootgenerator welke gevormd wordt door de transistoren TS1 en TS2. De uitgangsspanning is een vierkantsgolf welke via een schakelaar met de ingang van het pilootfilter wordt verbonden en door het filter weer sinusvormig wordt.

REGELING VAN DE BEELDSNELHEID

In de projector is een inrichting aangebracht waarmee de beeldsnelheid elektrisch kan worden afgenomen. De hier toegepaste schakeling bestaat uit een LDR-weerstand met lampje waartussen een lichtonderbrekend segment beweegt dat de lichtstraal één maal per beeld onderbreekt. De beeldsnelheid is aldus omgezet in weerstandsvariaties.

De LDR-weerstand, type Philips 232 260 093 001, is opgenomen in de basisspanningsdeler van TS22. Tijdens de verlichte toestand van de LDR weerstand zal TS22 niet geleiden, waardoor de collectorspanning van TS22 hoog is en TS23 wel geleidt. De weerstand van de LDR weerstand is zonder licht zeer hoog, waardoor TS22 geleidt en TS23 spert. De transistoren TS23 en TS24 vormen weer een Schmitt trigger.

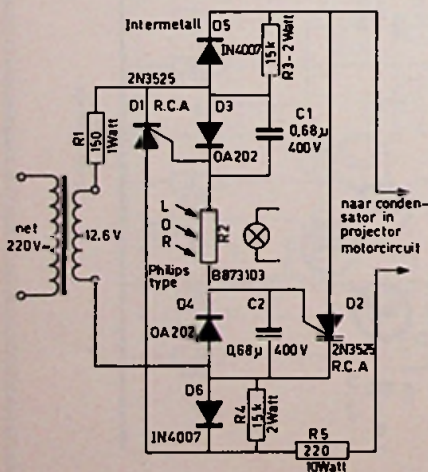


Fig. 12. Regelcircuit van de projectormotor

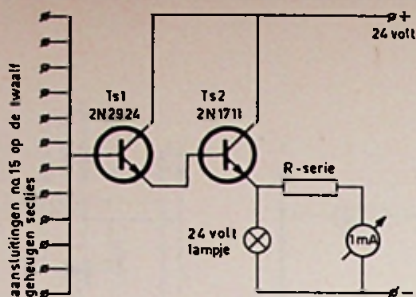


Fig. 11. Het afleiden van een gelijkspanning uit het geheugen

De weerstandsvariatie van R78 wordt omgezet in een blokspanning op de collector van TS24. Na differentiëring en versterking worden positieve impulsen verkregen van de beeldfrequentie der projector op de emitter van TS27 welke de stuurrail voor „in“-impulsen 11-14 van het ringgeheugen sturen.

De impulshoogte wordt ingesteld met R91. Het aan de ingang van de schakeling aangeboden geluid wordt via R98, fig. 10 geleid door een selectieve geluidsversterker 100 Hz–15 kHz.

Aan de uitgang hiervan verschijnt alleen het geluid. Bovendien wordt het uitgangssignaal der pilootversterker met behulp van weerstanden nogmaals opgeteld bij het uitgangssignaal der geluidsversterker, waarna we weer geluid + piloot hebben verkregen. Dit is noodzakelijk indien gebruik wordt gemaakt van de inwendige pilootgenerator.

De uitgang geluid + piloot wordt in dat geval verbonden met de ingang van een bandrecorder.

De projector loopt nu synchroon met de pilootgenerator. Deze piloot en het geluid, bijvoorbeeld achtergrondmuziek, worden samen op de band geregistreerd.

GELUIDSFILTER

Door het geluidsfiler wordt het frequentiespectrum van deze signalen aan de onderzijde begrensd tot

100 Hz. De frequentiecarakteristiek van het geluidsfiler is als volgt:

200–15 000 Hz	0 dB
118 Hz	— 1 dB
88 Hz	— 2 dB
74 Hz	— 6 dB
63 Hz	—20 dB
57 Hz	—45 dB
30 Hz	—35 dB.

Er rest nu nog de snelheidsregeling van de projector.

De stand van het geheugen wordt als gelijkspanning afgegeven, indien de twaalf aansluitingen no. 15 van het geheugen worden doorverbonden.

Deze gelijkspanning stuurt via twee achter elkaar geschakelde emittervolggers TS1 en TS2, fig. 11, een 24-volts gloeilampje. Is de stand van het geheugen fifty-fifty dan brandt het lampje op iets minder dan halve spanning t.g.v. het volgvleries der transistoren.

Transistor TS2 moet in verband met het gedissipeerde vermogen, voorzien worden van een koellichaam.

Het lampje verlicht een LDR-weerstand welke is opgenomen in het regelcircuit van de projectormotor, fig. 12.

PRAKTISCHE WENKEN

Lampje en LDR-weerstand moeten samen in een lichtdicht huisje gemonteerd worden. Een deel van het licht van het lampje wordt afgeschermd om in het juiste regelgebied van de LDR-weerstand te werken. De aanloopcondensator in het projectormotorcircuit wordt iedere halve periode der netspanning belast met een weerstand van 220 Ω gedurende een tijd welke afhankelijk is van de weerstandswaarde der LDR-weerstand. Bij het niet verlicht zijn der LDR-weerstand zal de motor op volle toeren draaien terwijl bij een toenemen der verlichting, de snelheid overeenkomstig moet dalen.

Gebeurt dit abrupt dan moet de primaire wikkeling van trafo T₁ in fase worden omgekeerd. Door de schrijver werd deze schakeling toegepast bij de Paillard super acht 18-5 projector welke zeer soepel in snelheid was te regelen.

Precisie-oscillator

CVO-100

met continu-variabele afstemming

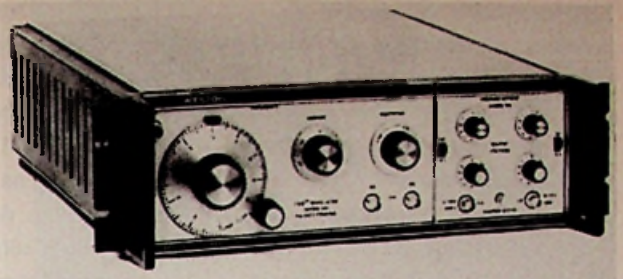


Fig. 9. De CVO-100

door John Mordahl*, Peter Richman**, en Walter Towne

BEWERKING D. SLEEMAN

Het afstemmen van meetgeneratoren is nog altijd een kwestie van „zo exact mogelijk”. Volkomen juiste frequenties verkrijgt men alleen met kristalgestuurde oscillatoren. Om de nauwkeurigheid en de stabiliteit op te voeren vervalt men in zeer ingewikkelde en dus kostbare schakelingen. De CVO-100 is een precisie-oscillator met continu-variabele afstemming. Het bereik loopt van 10 Hz tot 100 kHz in vier overlappende banden: 10–100 Hz, 100–1000 Hz, 1–10 kHz en 10–100 kHz. De frequentieverhouding in alle vier de banden is 1 : 10. Dit meetinstrument werd ontwikkeld door „Weston Instruments”.

De frequentie karakteristiek wijkt niet meer dan 0,01 % af van de rechte lijn in het gebied van 20 Hz–50 kHz en de afwijking bedraagt niet meer dan 0,02 % van 10–20 Hz en van 50–100 kHz! De inwendige weerstand aan de uitgang is praktisch 0Ω ($25 \text{ m}\Omega$ in serie met $0,5 \mu\text{H}$). Het belangrijkste aspect van dit apparaat is echter de methode die wordt toegepast voor de automatische amplitude regeling. Deze is n.l. gebaseerd op de *regeling van het faseverloop in het totale oscillatorcircuit* in

plaats van de bekende methode waarbij de *versterking* van de oscillatorkring geregeld wordt. Men verkrijgt dus een constante uitgangsspanning d.m.v. automatische fase-correctie. Het voordeel hiervan is niet alleen een lage vervormingsfactor, maar ook een grote stabiliteit.

OSCILLATOR

De oscillatorschakeling is gebaseerd op tweevoudig geïntegreerde faseverschuiving, een systeem dat o.a. wordt

toegepast in elektronische rekenmachines en beschreven is door G. A. Korn en T. M. Korn in: „Electronic Analog and Hybrid Computers”, McGraw Hill, New York, Sec. 3-24, 1964. Hieraan is toegevoegd de automatische fase-correctie. Het blokschema is getekend in fig. 1.

De operationele versterkers V_1 en V_2 vormen tesamen met de RC-netwerken R_2C_1 en R_4C_2 de twee integrators, waarbij $R_2 = R_4$ en $C_1 = C_2$. De twee continu-regelbare, gekoppel-

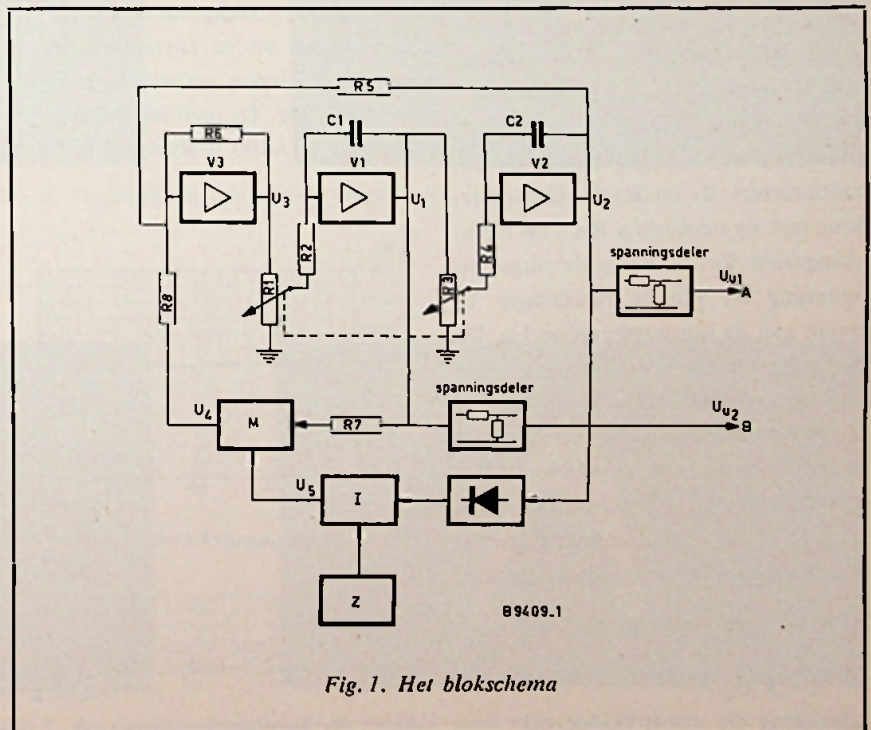


Fig. 1. Het blokschema

* John Nordahl en Walter Towne zijn in dienst van Weston Instruments.
 ** Peter Richman was in dienst van Weston Instruments en is nu „elektronisch adviseur”.

de potentiometers R_1 en R_3 zorgen voor de afstemming. De frequentievariëatie is evenredig met de potentiometer-verhouding. De verschillende bereiken worden gekozen door C_1 en C_2 om te schakelen.

Elke integrator veroorzaakt ongeveer 90° faseverschuiving en de resterende 180° worden verkregen met versterker (fasedraaier) V_3 . Aangezien de versterkers V_1 en V_2 een beperkte versterking hebben, is de totale faseverschuiving iets minder dan 360° . Dit tekort wordt nu aangevuld door een netwerk dat bestaat uit de weerstanden R_7 en R_8 en de modulator M . De stroom door R_7 en R_8 is het kwadraat van de stroom die via R_3 in de inverter V_3 vloeit. Dat betekent, dat bij redelijke versterking van V_1 en V_2 , n.l. in de grootte-orde van 10^4 , de spanning U_4 naar verhouding vrij klein kan zijn. Deze spanning U_4 veroorzaakt de extra faseverschuiving.

De regelspanning U_1 wordt afgeleid van de uitgangsspanning van V_2 (U_2) door deze gelijk te richten. De gelijkgerichte spanning wordt in de integrator I vergeleken met een referentiespanning verkregen door een precisie Zener diode (Z). De uitgangsspanning van de integrator I (U_3) stuurt de modulator M, die de grootte van U_4 bepaalt.

De frequentie waarin de schakeling oscilleert, wordt bepaald door de potentiometers R_1 en R_3 in samenwerking met de netwerken R_2C_1 en R_4C_2 . Aangezien $R_3 = R_6$ is de uitgangsspanning U_3 van de fasedraaier V_3 gelijk aan de ingangsspanning U_2 . De belasting van de potentiometers door de ingangswaarden R_2 en R_4 van de integrators kan in een eerstegraads vergelijking worden verwaarloosd. De versterking van het gehele circuit is dan gelijk bij f_0 , de frequentie waarbij de absolute waarde van de versterking van de twee integrators $\left(\frac{1}{2\pi f_0 R_2 C_1} \right)$ en $\left(\frac{1}{2\pi f_0 R_4 C_2} \right)$ gelijk is aan de verzwakking die wordt veroorzaakt door

R_1 en R_3 . Dus: $U_1 = U_3$ omdat de verzwakking van R_1 precies wordt gecompenseerd door de versterking van het integratorcircuit $R_2V_1C_1$.

De spanning U_2 vormt het uitgangssignaal U_{u1} na een precisiespanningsdeler te zijn doorlopen en U_1 vormt een tweede uitgangsspanning U_{u2} via een tweede spanningsdeler. Met deze twee uitgangssignalen kan men b.v. fasegevoelige meetinstrumenten iken. Het toepassen van deze speciale potentiometers, die een bijzonder fijne instelling mogelijk maken, verzekert een laag ruisniveau en een betrouwbaarheid, die moeilijk kan worden verkregen met draadgewonden weerstanden, terwijl bovendien een lineaire frequentieschaal kan worden gebruikt en de verschillende impedanties in de schakeling constant zijn, zelfs bij de laagste frequenties.

Ter stabilisatie van de versterkers V_1 en V_2 is een correctie ingevoerd van 6 dB/octaaf tot 150 kHz, 12 dB/oct tot 5 MHz en verder weer 6 dB/oct.

PRESTATIES

De CVO-100 levert max. 12 V_{eff} bij een stroom tot 60 mA! Dit maakt het o.a. mogelijk de frequentie-karakteristiek van wisselspanningsmeters te controleren en te corrigeren tot en met het onderste gedeelte van 100 V schalen. De frequentiekarakteristiek van de CVO-100 is getekend in fig. 2.

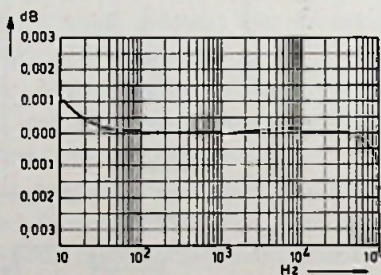


Fig. 2. De frequentiekarakteristiek

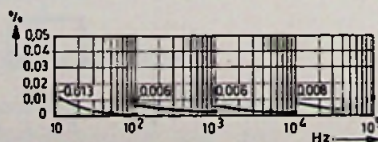


Fig. 3. De amplitudesynchronisatie

Hij valt uiteen in vier delen: dit zijn de vier banden. Wij twijfelen niet aan uw kennis van het tekening lezen, maar willen toch even uw aandacht vestigen op de afwijking die erg groot lijkt, maar slechts 0,001 dB is!

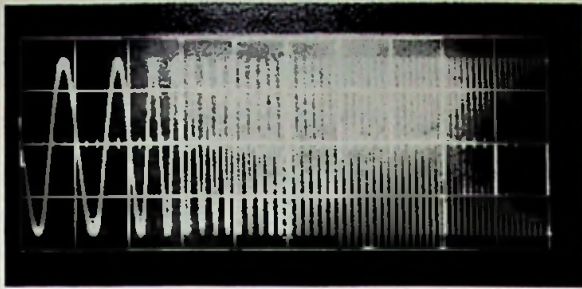
In fig. 3 ziet u de invloed van de amplitudesynchronisatie bij het veranderen van de afstemming. In fig. 3a werd de oscillator in 1 seconde verstemd van 10 naar 100 Hz, in fig. 3b in 0,2 s van 100 naar 500 Hz. Fig. 4 geeft de harmonische vervorming over het gehele frequentiegebied, in procenten. De figuur geldt voor alle belastingen tussen 0 en 60 mA.

De figuren 5a, 5b, 6a, 6b, 7a en 7b geven een indruk van de stabiliteit van periode tot periode (in fig. 7a en 7b zijn in verband met de hoge frequentie en de beperkte snelheid van het fotografisch materiaal een aantal sinussen over elkaar heen afgedrukt, waardoor men toch een goede indruk krijgt van de afwijking in amplitude van periode tot periode). De eenheid op de verticale as is in alle figuren 5 t/m 7 gelijk: 0,01 %/cm. In fig. 8 is de uitgangsspanning als functie van de tijd (over een langere periode) uitgezet.

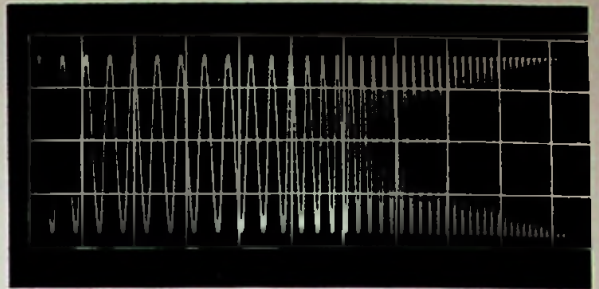
VERDERE BIJZONDERHEDEN

De CVO-100 is geheel gebouwd met modulen. Met „plug-in” units is een uitgebreide scala van mogelijkheden te verwezenlijken. Zo kunnen er verschillende extra verzwakkers van de uitgangsspanning worden toegevoegd. De uitgangsimpedantie van deze verzwakkers is steeds 200 Ω en is onafhankelijk van de stand van de verzwakker, hetgeen van groot belang is bij hoge frequenties en metingen aan laagohmige schakelingen. De „0 Ω ”-uitgang blijft steeds beschikbaar.

In fig. 9 is de CVO-100 afgebeeld. Geheel links ziet men de afstemknop, daarnaast een fijnregelknop („vernier”) waarmee de ingestelde frequentie 2 % naar boven en 2 % naar beneden kan worden bijgesteld, op 0,1 % nauwkeurig. Naast de vernier

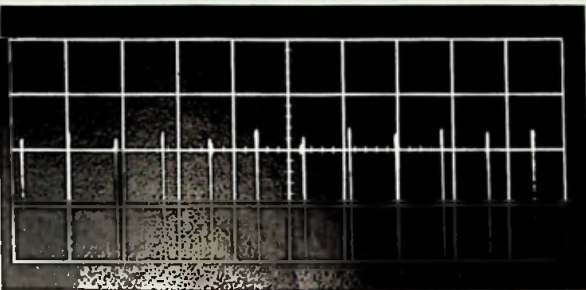


(a) 10 - 100 Hz

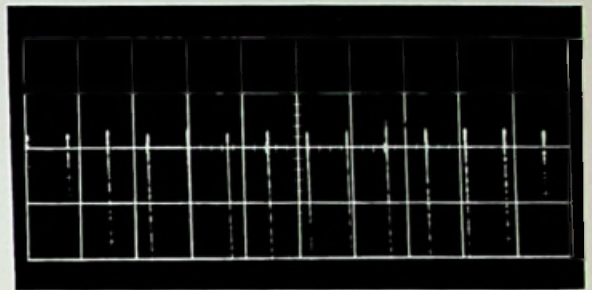


(b) 100 - 500 Hz

Fig. 4. De harmonische vervorming

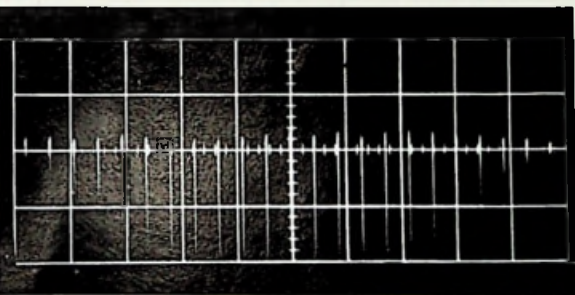


(a) 10 Hz

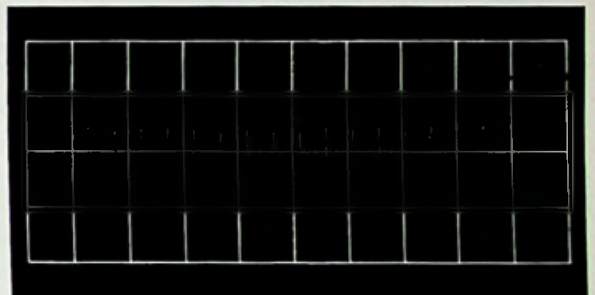


(b) 100 Hz

Fig. 5. De stabiliteit van periode tot periode

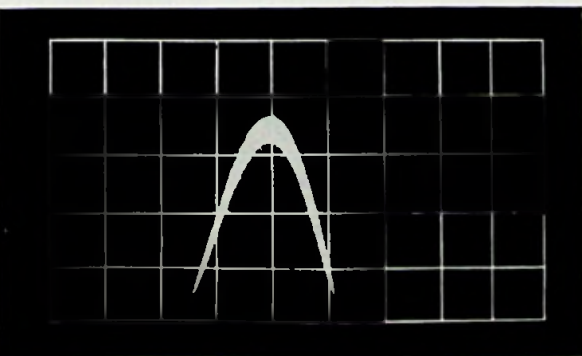


(a) 1 kHz

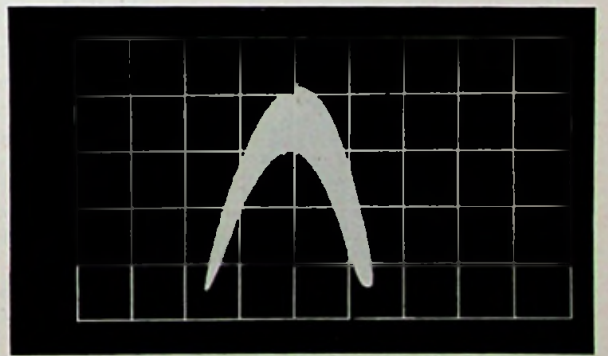


(b) 10 kHz

Fig. 6. De stabiliteit van periode tot periode



(a) 10 kHz



(b) 100 kHz

Fig. 7. De stabiliteit van periode tot periode

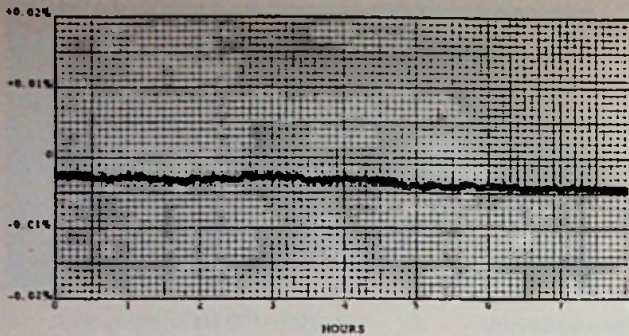


Fig. 8. De uitgangsspanning als functie van de tijd



Fig. 10. De CVO-100 samengebouwd met een versterker en een digitale frequentiemeter

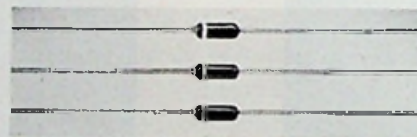
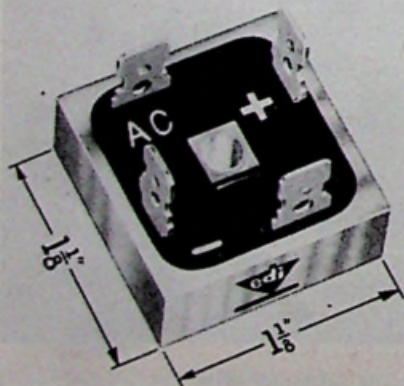
de bereikschakelaar (x10 - x100 - x1k - x10k) en daaronder de twee „0 Ω”-uitgangen A en B. Naast dit gedeelte is een „plug-in unit” zichtbaar, n.l. een spanningsverzwakker. Met de bovenste twee knoppen kan men de uitgangsspanning regelen in stappen van 1 V van 0 V tot 11 V, met de geijkte fijnregelaars eronder kan men continu de uitgangsspanning instellen en zodoende de stappen van de stappen-schakelaar overbruggen. In de stand „11 V” kan men met de fijnregelaar op „1,0 V” de totaal beschikbare uitgangsspanning van 12 V verkrijgen. Onderaan zijn de twee uitgangen uitgevoerd, zoals gezegd met een uitgangsimpedantie van 200 Ω.

In fig. 10 ziet u de CVO-100 samengebouwd tot een eenheid met een versterker en een digitale frequentiemeter. De versterking is regelbaar tussen 0,1 en 10×, zodat een maximum uitgangsspanning beschikbaar komt van 120 V, bij 5 VA (de max. stroom is dan ± 40 mA). De nauwkeurigheid van de teller is 0,01 % over het gehele frequentiebereik. Als laatste bijzonderheid willen we nog vermelden dat het mogelijk is de CVO-100 extern te synchroniseren.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

MINI-GELIJKRICHTERBRUG

Electronic Devices Inc. heeft een één-fase-siliciumgelijkrichterbrug uitgebracht voor gelijkstroom tot 25 A voor een temperatuur van het huisje van 25 °C. De afmetingen zijn 1 1/8" - 1 1/8" - 7/10" (soldeerklemmen inbegrepen) zodat een hele reeks oudere en



omvangrijker gelijkrichters kunnen worden vervangen door dit nieuwe type van de PB-serie. De maximum toegelaten piekstroom bedraagt 300 A. Dezelfde firma biedt twee series goedkope PIV-hoogspanningssiliciumgelijkrichters aan in een hermetisch DO7 glazen huisje, bestemd voor het gebruik in elektrostatische instrumenten, DC-DC-omzetters en voedingen van laagvermogen looptijd buizen en kathodestraalbuizen. Deze series zijn genummerd van 1G1 tot 1G5 en van 5G1 tot 5G5. De gemiddelde toegelaten stroom bedraagt respectievelijk 10 en 50 mA. De voorwaartse spanning is 4 V en voor de toegelaten PIV is de inverse stroom 1 μA bij 25 °C. De afmetingen zijn 0,1" voor de diameter; lengte 0,3".

GOLDHIRSCH ACCESSOIRES

Het programma microfoonstandaards van het merk GOLDHIRSCH omvat ook tafelstatieven, flexibele verlengstukken, rails voor het plaatsen van meerdere microfoons op één staaf en klein materiaal.

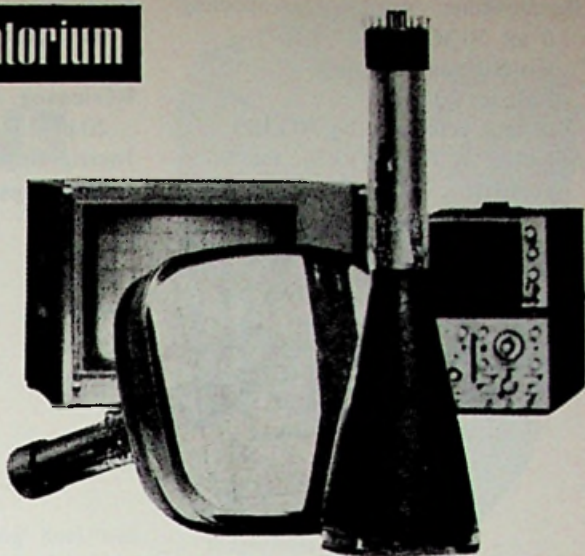
Bij de microfoonstandaards behoort een „zwenkarm” die op elke standaard past en de mogelijkheid biedt een microfoon in alle richtingen te verplaatsen en zo te fixeren. Het type-nummer van deze zwenkarm is B58. Wanneer een zware microfoon wordt gebruikt, moet men een standaard met lange poten toepassen, zoals het type B55. De lengte van de zwenkarm is 75 cm en het gewicht 1,2 kg.

De flexibele verlengstukken zijn verkrijgbaar met dioden- (DIN-) of Tuchelpluggen en ook zonder plug, in lengten van 20, 30 en 40 cm en met 3/8" binnen- en buitendraad. Er zijn twee „supplement rails” waarmee drie of vijf microfoons tegelijk op één standaard kunnen worden geplaatst.

Imp.: A. Harder N.V. Utrecht. D.S.

X-Y-Z-display

W. DE BOECK



Bij Hewlett-Packard werd een nieuwe breedband X-Y-Z-display met groot scherm ontwikkeld, die de aandacht op zich vestigt door de nieuwe beeldbuistechniek. Het scherm heeft een hoogte van 20 cm en een breedte van 25 cm. Op zichzelf is dit niet erg sensationeel. Voegt men er echter aan toe dat de X-Y-afbuigingen een bandbreedte hebben die de 20 MHz overtreft, dan staat de zaak helemaal anders. Het is inderdaad wel mogelijk zulke buizen te bouwen met een elektrostatische afbuiging, maar aangezien de afbuigingshoek θ , klein moet worden gehouden om redenen van geometrie, focusering en gevoeligheid, zal de buis enorm lang worden (meer dan een meter) als een scherm van 20 of 25 cm wordt gewenst. Praktisch is dat natuurlijk niet. Aan een elektromagnetische afbuiging waarmee veel grotere afbuighoeken kunnen worden verkregen, dient er zelfs niet te worden gedacht, daar een afbuigfrequentie van 1 MHz bijvoorbeeld, een aantal niet te overziene problemen schept, waardoor de realisatie moeilijk, zo niet onmogelijk wordt en in elk geval erg duur zal uitvallen. Dan komt er nog de grotere afbuignauwkeurigheid bij, die van X-Y-Z-displays wordt vereist t.o.v. de geometrie van huisontvangers en TV-beeldmonitoren. Wil men met een elektrostatische afbuiging een groot scherm beschrijven en toch

een korte buis verwerkelijken, dan zullen er heel grote spanningen aan de uitgangen van de afbuigversterkers moeten worden opgewekt wegens de vrij lage afbuiggevoeligheid van dergelijke systemen.

Hierdoor dienen dan hoge voedingspanningen te worden gebruikt, uitgangsbuizen of transistoren met hoge inverse collector-emitterspanning. In het eerste geval wordt er veel warmte ontwikkeld, hetgeen nadelig is voor de gebruikte halfgeleiders, terwijl in het tweede geval de oplossing zeer duur uitvalt door de hoge prijs van dergelijke transistoren. In beide gevallen bestaat het nadeel van de hoge voedingspanningen.

De bijgaande figuur toont hoe HP dit probleem op een elegante manier heeft opgelost. In de bovenste korte buis werd na de straal- en afbuigrichting een gekromd rooster (mesh) met heel fijne mazen ingebouwd. Dit rooster heeft de potentiaal van het elektronenkanon. Een gescheiden geleidende laag is tegen de buiswand aangebracht en bevindt zich op een hogere potentiaal. Aldus wordt er tussen het rooster en de buiswand een sterk gekromd elektrisch veld gevormd met grote axiale en radiale componenten.

Dit heeft enerzijds een versnelling en anderzijds een uitwijking van de straal tot gevolg. De vorm van het veld is kritisch en wordt bepaald door de

contour van het rooster samen met de vorm van de buiswand. De verticale vergroting is 3,3 en 2,7 in horizontale richting. Het gevolg is, dat een buis kon worden geconstrueerd met een lengte van ± 45 cm. De afbuiging gebeurt echter met normale hoeken θ , waardoor kleine afbuigspanningen kunnen worden aangewend, met als gevolg dat de versterkers volledig kunnen worden getransistoriseerd en de voedingspanning vrij laag kan worden gehouden.

De X-Y-Z-display, model 1300A, vereist aan de drie ingangen spanningen van 1 V om de volledige afbuiging te bereiken. Voor de Z-as komt dit overeen met het gehele gamma van schrijfhelderheden tussen maximum-oplichting en volledige doving. De algemene X-Y-Z-bandbreedte bedraagt 20 MHz. Dit apparaat kan worden gebruikt voor aansluiting aan oscilloscopen, uitlezing van computers, frequentie-analyse, monitoren in klaslokalen, onderwijsdoeleinden enz.

Technische gegevens:

X-Y-versterkers

Gevoeligheid: minimum 0,1 V/inch;
kan tot 1 : 2,5 worden teruggebracht.

Drift: $< 0,1$ inch/uur na $\frac{1}{2}$ uur opwarmtijd.

$< 0,2$ inch/8 uur.

Bandbreedte: gelijkstroomkoppeling:
0 tot 20 MHz;
wisselstroomkoppeling:
2 Hz tot 20 MHz
(8 inch referentie bij 50 kHz).
Stijgtijd: < 20 ns (10 % tot 90 %
punten).

Herhalingsnauwkeurigheid: minder
dan 0,15 % fout bij het heropwek-
ken van een punt.
RC-ingang: 1 M Ω parallel met circa
20 pF.
Ingang: single ended, BNC-connector.
max. ingangsspanning: \pm 500 V.

Geometrie: \pm 1 % van volle scherm
Faseverschuiving: 0,1° tot 50 kHz,
1° tot 1 MHz.

Z-versterker

Analoogingang: DC tot 20 MHz tus-
sen 0 en 1 V; maximum ingangs-
spanning: \pm 500 V.

Stijgtijd: < 20 ns.

Ingang voor straalonderdrukking en
-verheldering.

IJkspanning: 0,5 V \pm 2 %-lijn
frequentie-kanteelsignaal.

Kathodestraalbuis

Versnellingspanning: 20 kV.

Vlekafmeting: kleiner dan 30 mil
over het gehele scherm met eer
luminantie van 100 ft. lb, nominaa
20 mils in het centrum.

Scherm: gealuminiseerd P31-fosfor
Rooster met hoofdverdelingen van
1". P2-, P4-, P7- en P11-fosforen
verkrijgbaar.

Afm.: 31 cm h, 42,5 cm br; 50 cm d
Netvoeding: 175 W, 110-220 V,
50-1000 Hz.

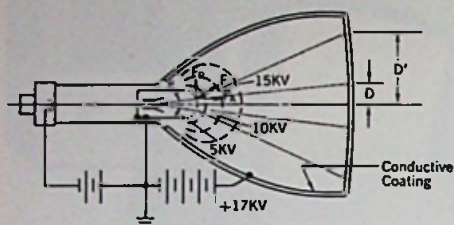
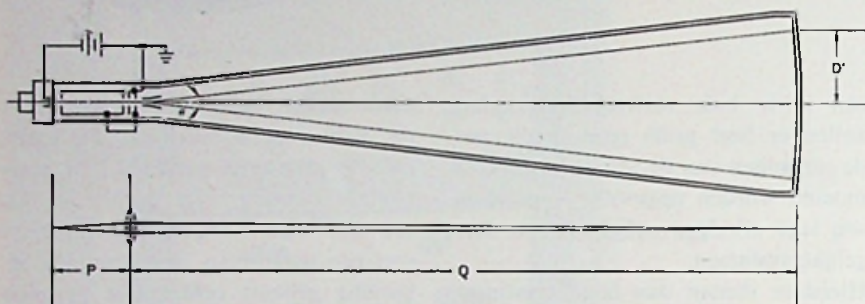
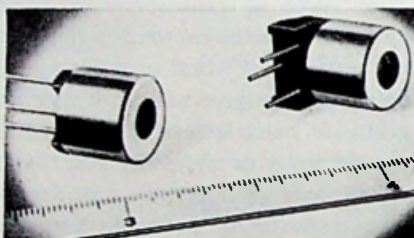


Fig. 1



STRUTHERS-DUNN REED-RELAIS MRRK

Miniatuur droge reed-relaispakketjes
voor gedrukte schakelingen ontwik-
keld door Struthers-Dunn, Inc., com-
bineren de voordelen van een open
constructie met de robuustheid van
geperste en ingekapselde units. Aan-
geduid met MRRK-serie, heeft de
verpakking een tweedelige geperste
thermoplastische kast. De aansluitin-
gen en bedekking zijn ultrasonisch ge-
last om een vochtbestendig gesloten
 geheel te vormen. Het ontwerp ver-



kleint de vervorming van de in glas
gekapselde reedschakelaar, optredend
in geperste en gekapselde units.

Het relais-voetstuk houdt tot 10 aan-
sluitingen op met een netwerktussen-
ruimte van 2,54 mm. De afmetingen
van de kast inclusief aansluitingen be-
dragen 16,8 x 27,9 x 12,2 mm.

De Dunco relaisverpakking ken-
merkt zich door een glas gevulde nyl-
on spoelklos en een geheel inwendig
gelaste constructie. Niet-magnetische
aansluitingen en interne afscherming
beschermen de relais tegen externe
magnetische velden. Interne elektro-
statische afscherming kan op speciale
bestelling worden geleverd.

De werktemperatuur van het nieuwe
pakketje ligt tussen -25 °C en
+ 85 °C; de isolatieweerstand over-
schrijdt 10¹² Ω .

Vert. Nederl.: De Buizerd, Den Haag
België: E.T.I., Brussel-1.



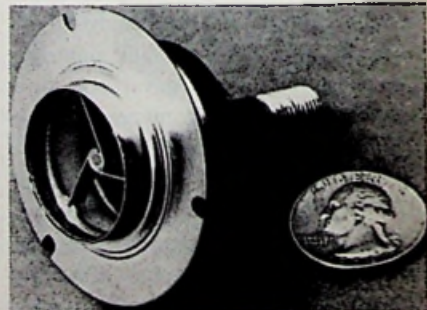
EIMAC

De afdeling EIMAC van VARIAN
heeft een nieuwe „korte-boog“-lamp
van hoge intensiteit ontwikkeld. De
nieuwe lamp gebruikt een reflector
en een gesloten boog in keramisch
omhulsel. Het venster is van saffier
De EIMAC 150X is de eerste van een
reeks lampen van hoge intensiteit, die
een korte boog hebben.

Karakteristieken:

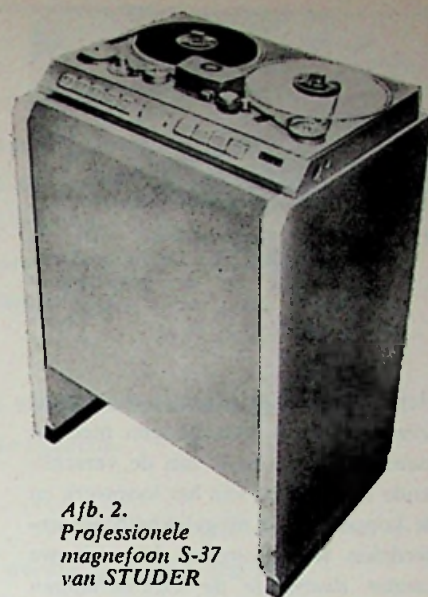
vermogen	: 150 watt
afmetingen	: 1 1/2 x 1 3/4 inch
flux	: 1800 lm
spanning	: 10 V
stroom	: 15 A
levensduur	: 1000 uren

De fabrikant beweert dat het spec-
trum van het licht het spectrum van
de zon benadert zodat de lamp kan
worden gebruikt als een intense ultra-
violet of infra-rode bron. W.M.v.L.



PROFESSIONELE MAGNEFOONS

D. SLEEMAN



Afb. 2.
Professionele
magnefoon S-37
van STUDER

Het bijvoeglijk naamwoord „professioneel” wordt tegenwoordig te pas en (vooral) te onpas gebruikt. Het is natuurlijk de bedoeling om bij adspiantkopers de indruk te wekken van superieure kwaliteit. En dat is niet en onrechte. Het is waar dat „men” vandaag de dag zeer hoge eisen stelt aan afspeel- en weergeefinstallaties. Het is óók waar, dat de duurdere oestellen nauwelijks meer onderdoen voor de z.g. professionele apparatuur voor wat betreft frequentie-karakteristiek en vervorming.

Het is echter *niet* juist te menen, dat men voor b.v. f 300,- een „professionele” platenspeler of voor b.v. f 800,- een idem magnefoon kan kopen. Het is daarom o.i. beter om in

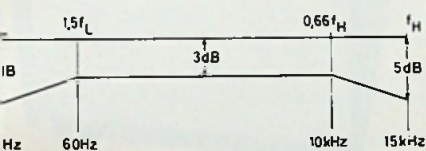


Fig. 1. De frequentiekarakteristiek volgens DIN

deze gevallen (en in nog heel wat andere) te spreken van „semi-professionele” apparaten, hetgeen overigens in vele gevallen al wordt gedaan.

Nu rijst natuurlijk de vraag wat men dan wél onder „professionele apparatuur” moet verstaan. Het is bepaald niet eenvoudig een definitie te vinden en daar wagen wij ons dan ook *niet* aan. Wél kunnen we een aantal overwegingen geven, die een indruk zullen geven van de verschillen.

Allereerst het uiterlijk. Dat is weliswaar van alle eigenschappen de minst belangrijke, maar het is toch wél opvallend, dat insiders vrijwel op het eerste gezicht kunnen vaststellen in welke categorie een bepaalde magnefoon thuishoort. Bij nader inzien is het echter wel te begrijpen waarom een ontwerper van een professionele magnefoon tot het resultaat komt, dat het apparaat direct tot „professioneel” bestempelt.

Bij zijn overwegingen namelijk, hoeft hij géén rekening te houden met een „verkoopbaar uiterlijk”. Bij de plaat-

sing van de bedieningsorganen moet hij er terdege op letten, dat het een werktuig moet worden in de letterlijke betekenis van het woord. Hij hoeft zich verder niet te beperken wat betreft de afmetingen en het gewicht. De afmetingen moeten zodanig zijn dat de grote spoelen met 1000 meter normaalband kunnen worden gebruikt. De verschillende afbeeldingen bij dit artikel illustreren deze eerste overweging; vergelijkt u maar eens de figuren 2, 6 en 7 met fig. 8!

Van zeer groot belang zijn: de nauwkeurigheid van de bandloopsnelheid, de jank, de signaal/ruisverhouding en het bromniveau. Deze zullen in het algemeen aan zeer hoge eisen moeten voldoen. Dergelijke eisen zijn vastgelegd in normen zoals de DIN (Duitse Industrie Norm): In fig. 1 ziet u de frequentiekarakteristiek, zoals die in DIN 45 500 wordt geëist.

Tabel 1.

	DIN 45.500	Revox G-36 19 cm/s	Saba 600 SH 19 cm/s	Telefun- ken M 28 19 cm/s	Studer C 37 38 cm/s	Lie Belin F 210 38 cm/s	Sony ES-2 38 cm/s	Akai PT-5011 38 cm/s	
snelheidsafwijking	± 1 %	0,3	0,2	—	0,2	0,3	0,2	—	%
wow en flutter	± 0,2 %	0,1	0,1	0,01	0,07	0,12	0,07	0,1	%
frequentiebereik	40-12,5 k	40-18 k	40-20 k	40-15 k	30-15 k	30-17 k	50-15 k	30-18 k	Hz
afwijking hiervan	2	5	2	3	3	1,4	2	2	dB
vervormingsfactor	5	3	3	2	2	1	2	2	%
signaal/ruisverhouding	50	55	52	53	60	60	50	55	dB
dynamiek	45	55	54	—	60	—	—	—	dB
overspraak mono	60	55	50	60	—	—	—	—	dB
overspraak stereo	25	40	40	45	50	—	—	—	dB



Afb. 3. Het bedieningspaneel van de **STUDER C-37**. Let op de bandgeleiding en de bandspanner (links)

Het belangrijkste aspect is echter de levensduur. En daar hangen mee samen: de slijtvastheid van de verschillende onderdelen van het loopwerk en de koppen en de mogelijkheid om onderdelen te vervangen door nieuwe zonder daarmede de eigenschappen die het apparaat „professioneel” maken, te veranderen. Hiervan hangen dan weer af de betrouwbaarheid en de bedrijfszekerheid, de twee voornaamste factoren bij professioneel gebruik. De eigenschappen mogen, ook na jaren van intensief gebruik, in het geheel niet veranderen.

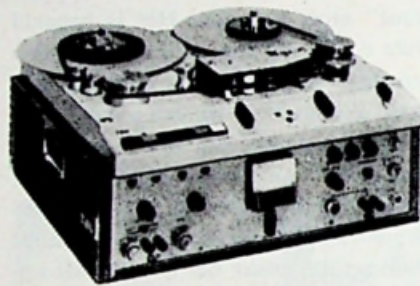
Deze apparatuur wordt namelijk veel intensiever gebruikt. Als een „amateur-magnefoon” (hetgeen niet denigrerend wordt bedoeld, maar als on-



Afb. 4. Het loopwerk kan worden omhooggeklapt om het storingzoeken te vereenvoudigen

derscheid tussen de categorieën) gemiddeld twee of drie uur per dag wordt gebruikt, staan daar tien tot vijftien uur tegenover voor een professionele magnefoon in een registratiekamer bij de omroep of een montagekamer in een grammofoonplaten- of filmstudio. Het is wel duidelijk dat aan de constructie van dergelijke apparaten andere eisen moeten worden gesteld dan aan amateurapparaten.

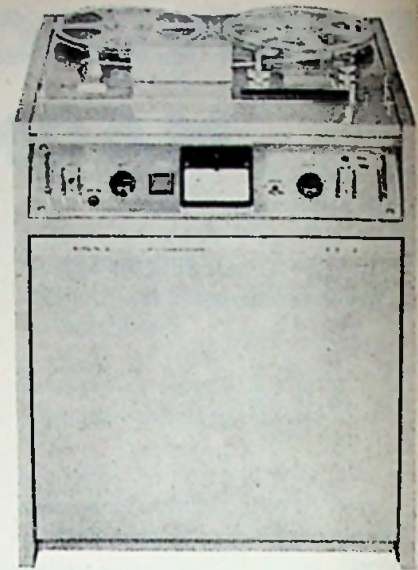
Bij een zeer intensief gebruik hoort een regelmatig onderhoud. Ook hiermee moet de ontwerper rekening houden. Bij de verschillende afbeeldingen kunt u duidelijk zien in hoeverre dat is gedaan bij de studiomagnefoon C-37 van **STUDER**, waarbij het vervangen van onderdelen een simpele zaak is.



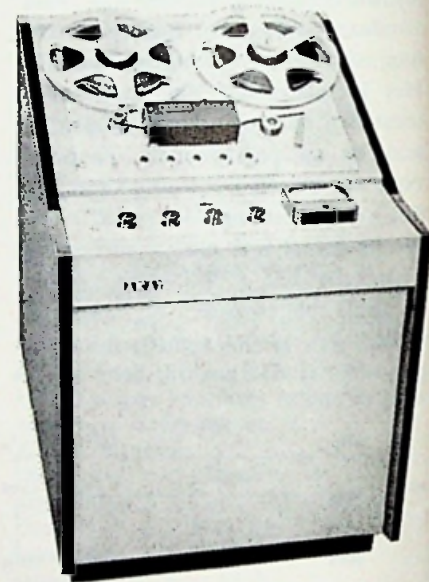
Afb. 5. De **F210V** van **LIE BELIN**

In de tabel is een aantal gegevens van verschillende magnefoons in kolommen gerangschikt. Het is een volkomen willekeurige greep en we willen hieraan dan ook geen enkele conclusie verbinden. De eerste drie zijn z.g. semi-professionele magnefoons (in de prijsklasse van f 1500–f 3000) en de gegevens gelden voor een bandloopsnelheid van 19,05 cm/s. De volgende vier zijn professionele magnefoons (de prijs van dit type magnefoon is in de orde grootte van f 10 000). De gegevens hiervan gelden voor een bandloopsnelheid van 38,1 cm/s. Bij deze machines is géén „overspraak mono” ingevuld omdat het volspoorapparaten zijn.

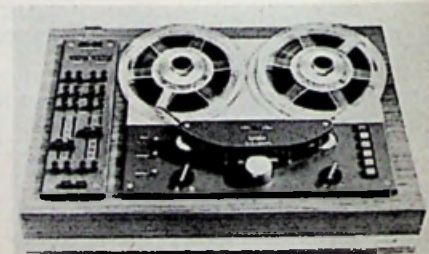
Ter vergelijking zijn in de eerste kolom de eisen ingevuld, die worden gesteld in **DIN 45 500**.



Afb. 6. De **ES-2** van **SONY**



Afb. 7. De **PT-5011** van **AKAI**



Afb. 8. Ter vergelijking: de **SABA 600SF**

FUNK - TECHNIK

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 50 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronica krijgen aantrekkelijke reductie.

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.

Tel. 0 5700 - 1 07 22, tsl. 234.

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 nummer dat de eerste van de volgende maand verschijnt.

Advertenties die na de 15e binnenkomen worden naar het volgende nummer verschoven.

ADMINISTRATIE RADIO ELECTRONICA

ORGANINO

bouwdozen, zonder kast f 650,—
met kast f 850,—

Met de ORGANINO kunt U muzikaal alle kanten uit; U kunt er niet alleen orgel maar ook piano, clavecimbel, spinet op spelen en wel zonder klik, die vele andere instrumenten eigen is! Houdt U echt van knutselen, dan is nog steeds de NEONVOX het aangewezen orgel!

Vraag folders aan:

NEONVOX MOLENALLEE 63A
WILP - TEL. 05716 - 415

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0,60

Gevraagd

TER INZAGE GEVRAAGD: principeschema + onderdelenlijst van transceiver: D314/6A-1414, type nr. SDR314/04, serienr. 1414. Fabr.: Philips telecommunicatie. O. J. Roseleur, J. P. Heyestr. 6, Hazerswoude-Rijndijk.

GEGEVENS van de BC603. L. de Keystraat 80, Rotterdam.

GEGEVENS, instructieboekje en techn. handleiding van de 42-set. f 10,- vergoeding. Tel. (070) 54 88 34.

Gevraagd: schema's, documentaties of lectuur inz. PROJECTIE-TV. (Ook gaarne ter inzage. M. de Natris, Galateastr. 59, Eindhoven.

ERRÉTJES

vervolg op pag. 758

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

„TOPMASTER“ GELUIDSBAND, met LEVENSLANGE GARANTIE

Langspeelband PVC

550 m	18 cm spoel	f 8,95
365 m	15 cm spoel	f 7,95
275 m	13 cm spoel	f 5,95

Extra-LSP.band, polyester

730 m	18 cm spoel	f 13,95
540 m	15 cm spoel	f 9,95
365 m	13 cm spoel	f 7,95

Triple play band, polyester

1080 m	18 cm spoel	f 19,95
730 m	15 cm spoel	f 15,95
550 m	13 cm spoel	f 11,95

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

RADIO PEETERS N.V.

v. Woustr. 74-82-84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending

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 8
RIJSWIJK
Tel. 070 - 98 96 67



Laat 204a, Alkmaar - Tel. 02200 - 1 61 23

Giro 174515

Assortiment:

30 Silicium planar transistoren f 5,95
voor specificatie zie advertentie in aprilnummer.

ORIG. PHILIPS TRANSISTOREN EN DIODEN

AC125 f 1,65	BS112/03 f 3,40
AC126 f 1,75	BC147B f 1,75
AC127 f 1,80	BC148B f 1,60
AC128 f 1,85	BC149C f 1,65
AC132 f 2,—	BF115 f 3,80
AC172 f 2,50	BF167 f 2,55
AF126 f 1,95	BF173 f 2,85
AC127/128 f 3,70	BF194 f 2,75
AC187/188 f 3,85	BF196 f 2,25
AC187/188/01 f 4,25	BY100 f 1,95
ASZ15 f 9,75	BY118 f 6,60
ASZ18 f 8,95	BY123 f 3,95
AU103 f 15,75	BXY10 f 1,95

AC117 f 1,50	BSY53 f 3,60
AC151 V f 1,20	BSY72 f 2,75
AC151 VI r f 1,50	BSY74 f 2,60
AC182 f 1,20	BSY75 f 2,75
ASY48 f 2,25	BSY76 f 2,80
SFT353 f 1,—	BD106B f 7,70

Minimum postorder f 10,-. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.

QUAKKELSTEYN

Westhavenplaats 28

Vlaardingen

Bank: Alg. Bank Ned. - Giro 216864 - Tel. 010 - 34 45 23
Marconi meetzender, type TF801A, freq. 10-310 MHz, met meter en verzwakker, voeding 220 V f 375,-. Marconi meetzender, type TF144, freq. 85 kHz-25 MHz, met meter en verzwakker, voeding 220 V f 175,-. Zend-ontvanger, type 62 set, freq. 2-10 MHz, compleet met koptelef. en micr.voeding 12 V, prima werkend f 97,50. Grote luidsprekers, Ø 37 cm, 25 W f 40,-. Pinch Electro toongenerator, freq. 100 Hz-1 MHz in 5 bereiken, voeding 220 V, iets moois, nu f 175,-. Frequentiemeter BC221, freq. 125-20 000 kHz, compleet met boek en kristal f 175,-. Zend-ontvanger, type 13, freq. 1,5-12 MHz in 12 bereiken, compleet met alle toebehoren, voeding 24 V DC, nieuw in kist f 350,-. Philips portofoon, type SDR314/04 met 1 vast kristalkanaal tussen de 155-175 MHz, met antenne en koptelef. met microfoon, zonder kristal, zendspoeltjes omgebogen, in staat van nieuw, nu slechts f 37,50 met schema. Ontvanger BC603, freq. 20-30 MHz, FM gem., met ingebouwd luidsprekertje BFO en squelch, voeding 24 V DC, met schema, nu slechts f 35,-. Oscillograaf type BC1060A, voeding 115 V 50 per., zeer mooi app. f 275,-. Audio-oscillator type TS382d/U, freq. 0-200 kHz, met outputmeter en verzwakker, voeding 115 V 50 per. f 250,-. Golfmeter Clas Dnr1, freq. 2-8 MHz, met kristal 100/1000 kHz, voeding 6 V DC f 37,50. Avo buizentester en karakteristiekmeter, type 3, schuin model, in prima staat, nu slechts f 200,-. Koptelefoon HS30 f 3,75. DLR5 f 5,-. DLR2 f 4,50. Koptelef. met micr. 19-set f 4,75; idem 31-set f 4,-. Klossen getwist antennendraad, lengte 54 meter f 7,50. Scoopbuisje 3WP1 f 17,50. Trafo prim. 230 V, sec. 2 x 612 V, 430 mA, C-core f 32,50. Cond. 4 µF, 2500 V f 4,75. Variometer 19-set f 7,50. Kabel 19-set 2 x 12-polig, kort f 3,50; idem lang f 5,50. Bosjes coax lengte 15 meter, 70 Ω f 5,-. Radar testset, type AN/UPM8 f 65,-. Oscillator voor 3 cm met 1 x 2K25 en 1 x 2K45 f 50,-. Verzending onder rembours.

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS

De bekende rallye-toerenmeter
1-6000 of 0-8000 toeren f 39,50

Dok voorradig div. andere modellen, o.a.:
kleine toerenmeter Ø 6 cm, fraaie zwarte klok f 45,—

compleet afgeregeld (4 cil., 4 takt) toerenme-
ters vanaf f 69,50

NIEUW Philips onderdelen 3 Transistor stuursel monostabiele multivibrator:
met deze professionele opzet kunt U een nauwkeurigheid van 1 % bereiken; zeer eenvoudig af te regelen, slechts één instelpotentiometer. Alle onderdelen: print, schemabeschrijving, bouwhandleiding, plus extra onderdelen voor exact afgeregelen zonder meetinstrumenten f 29,50

NIEUWE IC's

µL914 f 3,75
TAA293 f 6,25
TAA320 f 4,35

Si-dioden

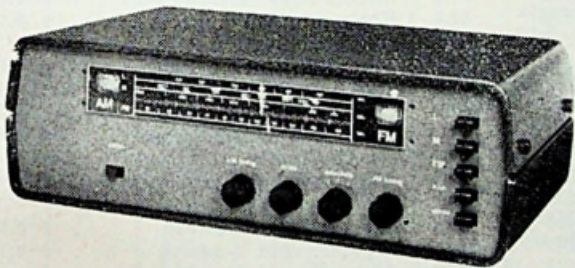
E40C500 f 0,60
E40C1000 f 0,75
E100C1000 f 0,95
E250C1000 f 1,50
b.v. voor TV f 1,50

Si-brugcellen

B40C400 f 1,85
B40C800 f 2,25
B40C1200 f 2,65
B40C2200 f 4,25
B80C2200 f 6,50
B250C2200 f 7,50
B280C600 f 4,95
B500C2200 f 10,50
C2200, gekoeld op chassis wordt daarvoor f 0,35
C3500, beugel

NIEUW Tantaal condensatoren, 40 verschillende waarden van 0,2 µF, 35 V tot 50 µF, 3 V in print druppel-uitvoering. Prijzen per stuk van f 0,70 tot f 0,90

NIEUW voor Nederland: BOUWDOOS



AM-FM stereo-tuner van de hoogste kwaliteit. Twee geheel gescheiden ontvangers: één voor de ontvangst van FM stereo met eigen afstemschaal en indicator en één LG en MG met 3 bandbreedten naar keuze instelbaar. Deze bouwdoos is samengesteld uit Philips onderdelen en voorzien van een stap-voor-stap handleiding waarbij een afregelvoorschrift zonder meetinstrumenten.

DE VRIES

ELEKTRONICA ONDERDELEN
Gentiaanplein 21 - Amsterdam (N)
Tel. 020 - 69321 - Postgiro 13500 t.g.v. V5653
Bank N.M.B. v. d. Pek, A'dam.

Dit is mogelijk omdat kritische onderdelen zoals tuner, diverse spoelen, stereodecoder e.d. zijn voorgesmeerd en afgeregeld.

Enige technische gegevens:

FM antenne-ingang 75 Ω en 300 Ω
Frequentiebereik 87-108 MHz
Middenfrequentie 10,7 MHz.
Gevoeligheid 0,6 µV voor 30 % modulatie 1000 Hz en een signaal/ruisverhouding van 26 dB
3µV voor 30 % modulatie 1000 Hz en een signaal/ruisverhouding van 40 dB
Vervorming kleiner dan 0,5 %
Frequentiebereik LF 20 Hz tot 50 kHz binnen 1 dB
LF-uitgangsniveau 500 mV
AFC-werking ± 150 kHz afwijking wordt bij 50 µV vervormingsvrij bijgesteld
Overspraak bij stereo-ontvangst beter dan 20 dB van 100 Hz tot 10 kHz.

AM
Ingebouwde draaibare ferriet-antenne
Ingang buitenantenne voor twee signaalniveaus
Golfbereik MG 530 kHz tot 1620 kHz
LG 150 kHz tot 260 kHz
Middenfrequentie 452 kHz
Bruikbare gevoeligheid 10 µV voor sign./ruis-verhouding van 26 dB
AGC-werking: 60 dB verandering HF veroorzaakt slechts 6 dB verandering in het LF signaal, vanaf 40 µV
LF-uitgangsniveau 500 mV
Bandbreedte-schakelaar in 3 standen.
Deze unieke bouwdoos, compleet met fraaie houten kast, frontplaat, knoppen, stap-voor-stap handleiding (40 pagina's) f 395,—

BOUWDOOS FM stereo-tuner



geheel samengesteld uit Philips onderdelen. Technische gegevens en opzet gelijk aan het FM-gedeelte van de AM FM-tuner; dus compleet met houten kast, knoppen, indicator en stap-voor-stap handleiding. De kritische gedeelten zijn voorgesmeerd en afgeregeld. Prijs f 269,—

Mocht ondanks de uitgebreide beschrijving, met vele tekeningen, een en ander problemen opleveren dan kunt U te allen tijde rekenen op onze technische dienst, die ev. tegen kostprijs uw apparaat in orde brengt; de enige voorwaarde hiervoor is dat de apparatuur netjes en volgens de handleiding is gebouwd.

10 min. van Centraal Station. Via achteruitgang, Tolhuispont, bus 2e halte.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

Verzending uitsluitend onder rembours.
Geén postorders beneden f 10,—.

Bij afname 100 stuks één artikel 10 % korting.

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam.

Telefoon 22 34 04

Giro 65 53 39

GELIJKRICHTCELLEN

E220C300 f 3,— B30C500 f 3,50
 B300C80 f 3,50 B30C550 f 3,50
 M30C300 f 1,— B40C600SI f 3,—
 Siliciumdioden 1N3492R 30 V
 18 A f 4,75
 Silicium gelijkrichter B40C
 1500 Si f 4,25

PLUGGEN

4-polige plug plat model met
 chassisdeel 2,5 x 1 cm f 1,50

RELAIS

Telefoonrelais, Philips, 2000 Ω f 2,75
 Kamrelais, Siemens, div.
 waarden en soorten vanaf . . . f 4,50
 Houders voor Siemens relais . f 1,75
 Min. gepolariseerd relais voor
 modelbouw 35 x 15 x 18 mm,
 verbruikt bij 1,5 V 5 mA . . . f 4,75
 Siemens klein pol. relais
 T. Ris 64 A gepolariseerd te-
 legraafkabels, nieuw in doos f 3,75

ELCO'S

Dominit 3300 μF 105-115 V . . . f 5,25
 Dominit 8000 μF 70-85 V . . . f 7,50
 Dominit 5000 μF 70-80 V . . . f 5,75
 Dominit 1250 μF 200-220 V . . . f 4,75
 Philips 2 x 50 μF 450-500 V . . . f 3,75
 TTC 1 x 8 μF 800 V f 1,75
 Tantalium elco 6 μF, 10 V
 5 x 3 mm f 0,75

CONDENSATOREN:

MP-condensator 10 μF 500 V,
 DC/220 V, AC f 5,25
 MP-condensator 20 μF 500 V,
 DC/220 V, AC f 6,25

TRAFOS

Laagspanningssmoorspoel
 0,3 H 2 A f 2,75
 Grundig celvoeding prim.
 0-220, sec. 226 V - 65 mA,
 6,3 V - 3 A, 18 V - 0,1 A . . . f 10,—
 In- en uitgangstrafo voor
 2 x OC74 per stuk f 3,50

TV-MATERIAAL

Philips kan.k. AT7638/9 nieuw
 met buizen f 20,—
 Hoogsp.voeten voor DY87,
 met korte kabel, demontabel
 met lange kabel, demontabel
 Hoogspanningsspoel 90 of 110°
 Philips UHF-tuner AT6360/02
 met PC88 + PC86 f 19,50
 Philips UHF-transistortuner
 AF6370 met 2 x AF139 f 22,50
 Schwaiger antenneversterker
 5575 voor mastmontage, inge-
 steld voor kanaal 46, kan in-
 gesteld worden op elk kanaal
 in bereik IV/V. Versterking
 ca. 22 dB met 2 x AF239,
 compleet met voeding f 89,—
 Schwaiger antenneversterker
 5571 met 2 x AF239, verster-
 king ca. 22 dB, het bereik is
 regelbaar van 470-860 MHz,
 wordt bij het TV-toestel gezet,
 compleet met voeding f 89,—
 Transistor UHF-converter
 met 2 x AF139 met voeding
 in plastic kastje f 65,—
 Schwaiger snel-inbouw con-
 verter met 2 x AF239, compl. f 46,50

TRANSISTOREN

Uni-junction transistor 2N2646 f 4,75
 Zenerdioden 250 mW, span-

ning 5,6 V, 6,2 V, 8,2 V, 12 V à f 3,75
 FET-transistoren:
 2N4304 f 4,50 2N4302 f 4,25
 Koelplaten voor dioden of
 transistoren vanaf f 2,50
 Transistoren LF-sets, nieuw,
 1e keus 2 x AC151 (OC71) 2 x
 AC121 (OC74) f 5,—
 2 x AC151, 1 x AC152,
 1 x AC176 transformatorloos . f 6,—

DIVERSEN

Kristalhelder giethars comple-
 pleet met versneller, kataly-
 sator, met gebruiksaanwijzing f 9,50
 Telefoon kiesschijf, per stuk
 per 10 stuks f 1,—
 Voor demonstratie gebruikt:
 Quad 22 stereo-mono voor-
 versterker, compleet met 2
 eindversterkers f 650,—
 Inverter-omvormer, roterend
 24 V in, uit 115 V, 400 per.,
 250 VA, 1 of 2 fasen f 24,75
 Een partij communicatie-ont-
 vangers, w.o. Redifon R50 en
 BC348 enz. Prijs vanaf f 175,—
 Weer ontvangen de bekende
 vliegtuig-zend-ontvanger
 TR2002, bereik 120-148 MHz
 met ombouwgegevens f 75,—
 Kristallen voor digitaal teller;
 tijd klokken enz., frequentie
 1,98 kHz, 2,1 kHz, 2,16 kHz,
 3,12 kHz, 4,08 kHz, 5,04 kHz,
 per stuk f 25,—
 Zendbuizen 4 x 150D, nieuw
 in doos f 7,50

Meetinstrumenten w.o.

Breedbandscoop 8 MHz Wa-
 terman Product en Co. Labo-
 ratorium pulsscoop model
 S5AM 110 V, 50-1000 per. f 350,—
 Marconi Video-oscillator, type
 TF885A/1, frequentiebereik
 0-30 kHz, 30 kHz-5 MHz, 5-12
 MHz square + sone f 300,—
 Radar testset AN/UPM25 in
 prima staat f 175,—
 Radar Range calibrator
 AN/OPM11A f 175,—
 Meetzender Standard Signaal-
 generator, model 80, bereik:
 2-5 MHz, 5-13 MHz, 13-30 MHz,
 30-78 MHz, 78-180 MHz, 180-400
 MHz f 375,—
 Philips oscillograaf GM5654 f 650,—
 Solartron CD568, werkt wel,
 maar moet nagekeken worden f 275,—
 Voor de UHF-amateurs
 AM-1152/APW 11 A. 1250 MHz
 ontvanger met buizen, varia-
 bele afstemming f 40,—
 Programmeur-unit met 220 V
 synchroon motor, met zeer
 veel schakelmogelijkheden,
 kosten slechts per stuk f 7,50
 per 10 stuks f 50,—
 maar worden niet verzonden.
 Philips mobilfoon met inge-
 bouwde controlbox en luid-
 spreker, 85 MHz, zonder voe-
 ding, 8 kanaals f 99,—
 Schakelklok Landis & Gyr,
 voor etalage enz., met zon-
 dagstand f 37,50

Suikerklontje-microfoons
 18 x 12 x 8 mm. Dynamisch
 Sennheiser MM22 met geg. f 7,50
 Auto-antennes inzinkbaar,
 lengte 70 cm f 11,76
 lengte 120 cm f 12,—
 Transistor voedingsunit
 6 + 12 V 1 A DC 75 V AC
 kastje 15 x 18 x 9 cm f 15,—
 Complete set auto-ontstoring-
 materiaal f 6,75
 Philips 19" rekversterker
 25 W, type 3D90203, 4 x EL84,
 1 x GZ34, 1 x ECC83, 2 x
 EF86 f 125,—
 Vliegende schotelluidsprekers
 Ø 15 cm, diep 4,5 cm f 7,50
 Philips luidspreker in rond
 stalen kastje Ø 14 cm f 9,75
 Tape-recorderband in plastic
 cassette:
 13 cm Lp 270 m f 4,75
 15 cm Lp 405 m f 6,75
 18 cm Lp 540 m f 8,75
 460 MHz ontvanger dubbel
 super, 16 buizen f 100,—
 Elektriciteitstussenmeter . . . f 9,75
 Stappenrelais, diverse soor-
 ten vanaf f 2,50
 Schakelmotor 24 V met zeer
 veel schakelmogelijkheden . f 24,75
 Ferriet potkernen compleet
 met speelhouder Ø 27 mm,
 22 mm hoog f 2,25
 Ferriet-kern voor HS-unit,
 voor transistor-hsp-voeding
 60 x 60 x 15 mm f 2,50
 Ferriet gloeidraadkralen à f 0,25
 Philips potkern compleet 2,5
 cm Ø, 1,5 cm hoog, per stuk . f 2,25
 per 10 stuks f 17,50
 Telefoonhoorn, PTT model f 2,50
 Telefoonhoornkapsels voor
 maken hoofdtelefoon enz. . . . f 0,75
 Koelmicrofoon kapsels f 0,75
 Telefoonhaakklem, geschikt
 voor elke telefoonhoorn . . . f 1,75
DRAAD EN KABEL PER METER
 Coax-kabel 72 Ω f 0,75
 6-aderig kabel, 0,4 mm f 0,85
 per 100 meter f 75,—
 Hi-Fi afgeschermd voedings-
 kabel 5-aderig, 2 x dek, 1 x
 afgesch., 2 x gewoon f 3,50
 Afgeschermd 7-aderig f 1,75
 Afgeschermd 6-aderig f 1,50
 Zeer soepel 19-aderig kabel . f 2,25
 Telefoonkabel
 40-aderig f 2,— 100-aderig f 4,75
 10-aderig, waarvan 2 apart
 afgeschermd f 0,75
 40-aderig, soepel f 1,75
 Magneetstaafjes cobaltstaal,
 5 x 30 mm f 0,75
 Zelf-tappende kruiskopschroev-
 en, 2 mm Ø, 10 mm lang
 100 stuks f 0,75
 10 000 stuks f 20,—
 Hi-Fi dubbelconusluidspreker,
 Ø 13 cm, 8 Ω f 8,50

Radio- en TV-buizen tegen de
 bekende lage prijzen.
 's MAANDAGS GESLOTEN
 Postorders onder de f 10,— worden
 niet uitgevoerd.

„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 7,50	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 3,40
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 6,75	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 8,50	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 7,75	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/EF93	f 3,10	GY501	f 6,75	PY88	f 3,75	50L6GT	f 4,—
EC86	f 5,10	6AU6/EF94	f 3,10	GZ34	f 4,95	PY500	f 8,75	85A1	f 5,25
EC88	f 5,50	6AK5/EF95	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

Elektronisch orgel „Solina” als nieuw; pracht geluid, met 2 klavieren en vibrator f 1150,—

Louter Hi-Fi stereo-versterker 2 x 30 watt, losse voor- en eindversterker (Firato-monster) 20-30 000 Hz . . . f 800,—

Philips mobilfoon-zend-ontvanger, compleet in originele kast met voeding, ontvangklaar, frequentie 70-87 MHz f 375,—

Philips export tuner FM, L, M, VB, K, zeer gevoelig buizenapparaat, aan te sluiten op iedere stereo-versterker f 375,—

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

WEGENS DRASTISCH VERHOOGDE VRACHT- EN VERZENDKOSTEN KUNNEN VANAF HEDEN ALLÉÉN POSTORDERS BOVEN f 15,- UITGEVOERD WORDEN.

LUIDSPREKERS spec. aanb.

10 W, 25 cm Ø, 4 Ω dubb.con.	f 13,75
30 W, 30 cm Ø, 15 Ω dubb.con.	f 35,—
12 W, 18 × 22 cm, ovaal 4 Ω	f 14,75
10 W, 20 cm Ø, ferriet magneet 4 Ω	f 12,75
3 W, 10 × 15 cm, ovaal 4 Ω	f 9,75
4 W, 6 × 25 cm, ovaal 4 Ω	f 13,50
5 W, 9 × 36 cm, ovaal 4 Ω	f 14,75
Heco hogetoonspeaker 5 Ω	f 7,50
6 W, 20 cm Ø dubbelconus, 300 Ω	f 16,95
Isophon 29 × 18, 15 W	f 14,75

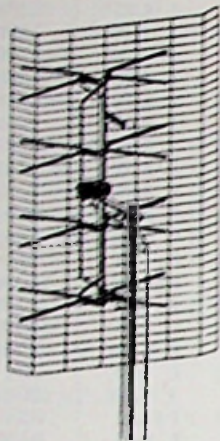
TRANSISTOREN

AC151 per stuk	f 1,—
Bij afname van 10 stuks	f 9,—
OC44 per stuk	f 1,—
Bij afname van 10 stuks	f 9,—
OC70/71 per stuk	f 0,50
Bij afname van 10 stuks	f 4,50
Silicium-transistoren	
2N4292	f 1,50
2N4286	f 1,50
SC107	f 1,50
SC108	f 1,50
Koelribben vanaf	f 2,50
AD130 per stuk	f 3,—
per 2 stuks	f 5,—
per 10 stuks	f 22,50
AF139 per stuk	f 3,—
per 2 stuks	f 5,—
per 10 stuks	f 22,50
AF239 per stuk	f 5,50
per 2 stuks	f 10,—
per 10 stuks	f 45,—
Telefoonadapter	f 2,05
Aanlooptape 20 m	f 1,25
Set testsnoeren, plus pennen	f 1,85
Zekker testpennen rood en zwart, per set	f 1,50
Meetsnoer rood/zwart, per meter	f 0,30

Kaco relais enkelpolig OM	f 2,25
Philips schakelsets 3 × 2 toetsen miniatuur zelflossend, per set	f 3,—
1 × 4 toetsen, zwart	f 3,—
1 × 4 toetsen, grijs	f 3,25
rechtstandig niet zelflossend 1 × 5 toetsen	f 3,—
Philips stereo pot.meters	
22 kΩlog.	f 1,75
1 MΩlog.	f 1,75
2 MΩlog.	f 1,75
Alle andere waarden leverbaar, lin. en log. a	
B30C 5 A	f 9,—
B30C 8 A	f 12,75
B30C300	f 2,10
B30C700	f 2,90
Ampèremeter DC/AC 0,5 A, 1 A, 2 A, 10 A, 30 A	
Voltmeter DC/AC 10 V, 30 V, 300 V, 500 V	f 7,50
Chemisch setje voor printbewerking, maken van printcircuits etc.	
Draadstriptang voor 8 verschillende diameters	f 4,50
	f 5,95

ENORME STOLLE PRIJSVERLAGING Ned. II - Duitsland I - II - III

STOLLE



GEEN GOEDKOPE IMITATIE maar de originele Duitse Stolle UHF-breedbandantenne voor kanaal 21-60. **MATIG** in afmeting, **GEWELDIG** in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen met draadraster, reflector, fotoscherp beeld. Universele aansluiting, dus geschikt voor 60 of 300 Ω. Verzending door heel Nederland!! Kosten koper **ENORM LAGE PRIJS**

f 18,50

Wisselfilters 300 of 60 Ω in + uit om UHF + VHF over 1 kabel te voeren. Boven- en onderfilter. Samen	f 12,50
TV-ANTENNES	
Loplk, 3-el., 12 mm, goud geëloxeerd	f 16,—
UHF, 15-el. + H-reflector, solide uitvoering	f 12,—

GROTE PRIJSVERLAGING TRANSFORMATOREN

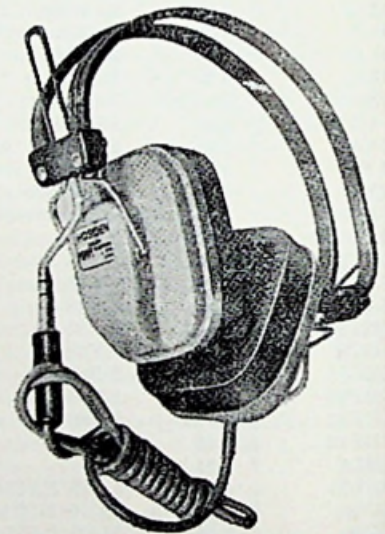
Bij afname van 10 stuks op deze lage prijzen nog 10 % extra korting.

1 × 250 V, 150 mA, 6,3 V, 3 A	f 13,75
1 × 250 V, 200 mA, 6,3 V, 3 A	f 15,—
1 × 700 V, of 2 × 350 V + 2 × 250 V, 100 mA, 4 V, 1½ A, met 5 V aftakking, 6,3 V, 3 A	f 16,75
Philips balansraaf, 35 W	f 46,—
Geschikt voor 2 × EL34	
Balansuitgang, 15 W prim.	
9 kΩ, sec. 3 - 5 - 8 - 15 Ω	f 9,25
Uitgang 7kΩ/5kΩ op 5 Ω	f 3,75
idem, 800/3 + 5 Ω	f 8,—
smoorspoel 75 mA	f 2,—

GLOEISTROOMTRAFO'S

220 V - 2 × 12 V 2 A	f 16,50
220 V - 1 × 24 V 0,5 A	f 8,50
220 V - 1 × 6,3 V 5 A	f 16,—
Walkie-Talkie 6 transist. per 2 stuks compl.	f 85,—
Geljkrichtcellen	
B30C300	f 2,10
B30C700	f 2,95
B40C2200	f 5,25
B30C 1½ A	f 3,75

STEREO 8 OHM



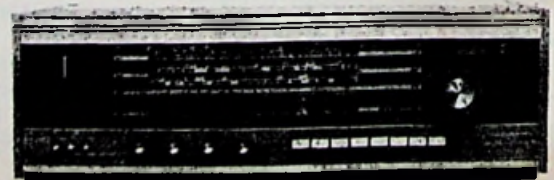
HOOFDTELEFOON f 29,-
per 10 stuks 10 % korting

FANTASTISCHE EENMALIGE AANBIEDING NOG SLECHTS ENKELE TIENTALLEN STUKS

STEREO 600 - 4 buizen, 17 transistoren, 10 dioden, 3 geljkrichters, 11 druktoetsen, volledig stereo, met rumblefilter, ruisfilter, solo/diskant, aparte hoge- en lage-toonregeling + balansregelaar. Stereo - FM - TA - TB - LG - MG - KG - Uit. + 2 × 15 watt versterker. Freq.bereik 30 Hz-20 kHz. Stereo-decoder met automatische omschakeling mono/stereo en verlichting. Kleur: noten. Afmeting 62 × 24 × 20 cm.

Zonder boxen. Normale prijs f 648,—; bij ons . . . f 425,—

Met 2 boxen. Normale prijs f 898,—; bij ons . . . f 640,—



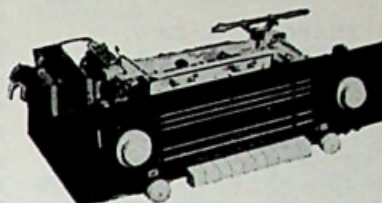
Modern radiochassis van bekend exclusief Duits fabriek, verticale schaal, wordt wegens de lage prijs neutraal geleverd, d.w.z. van het toestel en bijbehorend schema is het merk verwijderd. Technische gegevens: 5 druktoetsen, pickup- en bandrecorder-aansluiting, LG, KG, MG en FM. Buisen: ECC85, ECH81, EAF801, EABC80, ECL86, EZ80, EM84, afm. 450 mm breed, 190 mm hoog, 220/125 V, speelklaar getest, slechts f 125,—



Krachtige tropenontvanger, 4 banden met scheepvaart, amateur- en omroepbanden, 5 druktoetsen, 6 buizen, 220 V/125 V, speelklaar getest, schaal 480 mm breed f 89,—



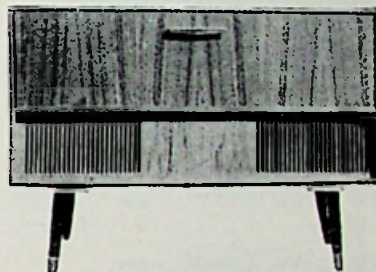
Wereldontvanger met FM-band, professionele opbouw, 19-550 m in 3 bereiken overlappend, 1000-2000 m en FM-band, 7 buizen, 2 dioden, 10 druktoetsen, een toestel met vele mogelijkheden en toch slechts f 180,—



Haast U! Weer leverbaar aan het eind van deze maand, enkele klassieke inbouwmeubels zoals in vorige advertenties beschreven. Met kleine schoonheidsfoutjes, van f 195,- en f 245,- nu tegen een opruimingsprijs van f 85,—

Nog enkele pakketten van 15 kg surplusapparatuur, afkomstig van NATO-verbanden. Bevat veel klein materiaal zoals C's, R's, schakelaars, trimmers, spoelkernen, pot-meters, trafo's, knoppen of ander materiaal; per kg f 1,50

Wij gaan door met onze goedkope serie inbouwmeubels voor radio en pickup. Afmetingen ca. 100 x 38 x 75 cm f 95,—
Idem luxe uitvoering met aparte ingebouwde bergruimte, f 10,- extra
Thans ook leverbaar met twee ingebouwde breedband concertluidsprekers, 5 Ω ovaal, 21 cm Ø, dubbelconus . . . f 19,50 extra



Uit in Nederland opgeslagen voorraden, deels afkomstig van Van der Heem en Philips:

Set nr. 1 Erres TV-kast met kader voor beeldbuis, hiervan is prachtige box te maken volgens bijgevoegde foto, afm. 390 x 235 x 150 mm. De kast levert al het materiaal hiervoor. Een van onze afnemers maakte van het beeldbuis-kader deze kinder-TV met enkele latjes en een stukje board. TV-kast f 19,50, originele Philips luidspreker ovaal 6 W f 9,50, samen f 28,—
Voor stereo, 2 sets f 54,—

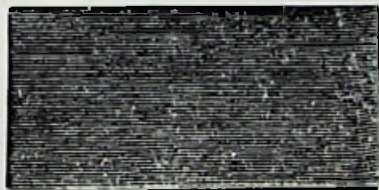
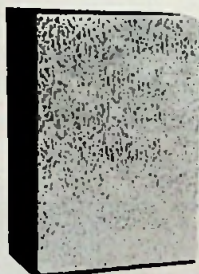
Set nr. 2 Erres radiokastje, afm. 42 x 21 x 11 cm, 1 Philips luidspreker ovaal, 5 Ω, 6 W of twee Peerless luidsprekers, naar keuze, alsmede passend luidsprekerdoek, crèmekleurig of gestreept Philips doek, om zelf leuke box te maken, samen f 17,50
Voor stereo, 2 sets f 32,50



Volautomatische 10-platenwisselaars, nieuw, doch ontregeld. Deze moeten opnieuw worden afgesteld, een geduldwerkje dat de moeite loont. Naar keuze Philips of Telefunkenwisselaar, geheel compleet met stereo element f 69,—



Nog kleine serie Tonhalle Konzertboxen met ovale dubbelconus concertluidspreker, 30 x 20 x 15 cm, hier en daar met kleine schoonheidsfoutjes, doch geluidstechnisch van zeer goede kwaliteit, worden opgeruimd, 2 stuks in doos f 49,—



Alle prijzen zijn inclusief douanerechten en importkosten. Levering zolang de voorraad strekt vanaf vrijhaven franco grens. Expeditiekosten in Nederland rekening koper. U kunt bestellen door overmaking op ons Bankkonto 3190071 v.d. Deutsche Bank te Bocholt of per briefkaart (15 ct) waarna U betaalt aan de bezorger. Bij reclames gelieve U zich in verbinding te stellen met onze Nederlandse agent, adres: Voorsterallee 58 te Zutphen, tel. 05750 - 4751.

UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üB. Bocholt
Deutsche Bundesrepublik



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. 35-40 V, 1 A f 11,50

idem, sec. 35-40 V, 2 A f 15,50

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 x 400 V, met aftakking 2 x
350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V
- 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . . . f 29,50

LÖWE TRAF0, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A . . . f 17,50

LÖWE TRAF0, prim.: 220 V,
sec. 24 V - 10 A f 27,50

LÖWE TRAF0, prim. 220 V;
sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V -
3 A; 6,3 V - 1 A f 13,—

TRAF0 prim. 220 V - sec.
12 V, 10 A f 18,—

TRAF0 prim. 220 V - sec.
0-24-30 V, 1 A f 7,50

TRAF0 prim. 220 V - sec.
6-8-10-12-16-18-24 30 V, 2 A . . . f 11,50

Trafo prim. 220 V - sec. 2 x
110 V of 1 x 220 V, 40 mA,
6,3 V 1,5 A, afm. 6 x 5 x
4,5 cm f 7,50

Verhuistrafo 4 kW, 220-110 V,
in metalen kast f 75,—

Trafo, prim. 220 V, geschei-
den wikkelingen, per wikke-
ling 1,5 A, 4 x 24 V f 25,—

TRAF0 voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 x 6 V en 12 V, met af-
takking op 6 V, 180 mA, afm.
4½ x 4 x 3½ f 4,50

Scheidings-trafo 220 en 2 x
110 V, 500 W f 95,—

Tussenverbruiksmeter voor
lichtnet, 220 V f 6,50

CELTRAFO 220 - prim. sec.
6,3 V - 3 A - 300 V met aftak-
king op 250 V 80 mA f 9,50

CELTRAFO - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
king op 250 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

SCHEIDINGSTRAFO 220 -
110 - 110 - 30 W f 7,50

Modulatietrafo klasse A
200 W, testspanning 5000 V
prim. 11 500 Ω, 200 mA; sec.
7500 Ω, 8500 Ω, 10 000 Ω,
11 500 Ω, 275 mA; tertiair
4,6 Ω, afm. 200x205x230 mm,
prijs f 75,—

SPECIALE STEREO-VOE-
DING 220 V prim., sec. 1 x
6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A -
1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V,
150 mA f 25,—

HF, dubbel ringkern, afm.
15 x 13 x 7 mm f 0,25

SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50

CEL B30C, 2 A f 4,50

CEL E30C, 500 mA f 0,50

10 stuks voor f 4,—

Siemens elco 300 μF, 30 V . . . f 0,50

Siemens elco, 1000 μF, 20 V . . . f 1,50

Siemens elco, 1000 μF 70/80
hoog 125 mm, Ø 65 mm f 2,50

Elco 2 x 1000 μF, 65 V, afm.
80 mm x 33 mm f 2,75

Elco, 2 x 250 μF 50 V, afm.
hoog 50 mm, diameter 25 mm . . . f 0,50

Grundig remrelais type no.
9038-502 f 2,10

Brugcellen

B30C 5 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

Silicium vermogensdioden
max. 40 V-18 A, piekspanning
200 V
AD102z + aan draad f 3,75
AD102r + aan huis f 3,75
per paar f 7,—

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, klein formaat 1 x
wissel, dubbele verzilverde
contacten, 2 A belastbaar
1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
10 stuks voor f 1,75

Aluminiumplaat
10 x 50 cm, dik 1,5 mm f 0,75
16 x 50 cm, dik 1 mm f 1,—
18 x 41 cm, dik 1,5 mm f 1,25
16 x 100 cm, dik 1,5 mm f 2,—
27 x 36 cm, dik 1,5 mm f 2,—
34 x 35 cm, dik 1,5 mm f 2,50

Etsmiddel voor het maken
van gedrukte schakelingen,
met gebruiksaanwijzing, per
set f 3,50

Epoxy printplaat groen
afm. 12 x 23 cm f 3,75
23 x 24 cm f 7,50

Luidsprekerdock, nylon, an-
tracietkleur, afmetingen
100 x 130 cm f 10,—
100 x 65 cm f 5,—

Luidsprekerdock, geen nylon,
zilvergrijs
120 x 100 cm f 6,—
120 x 50 cm f 3,—

Dump sprietantenne, lang 120
cm, in vijf delen, flexibel on-
derstuk f 2,—

Printplaat, kwaliteit
27 x 45 cm f 3,50
22 x 30 cm f 2,50
12 x 50 cm f 2,—
13 x 31 cm f 1,75
13 x 13 cm f 0,80
7 x 21 cm f 0,75

Keramische noval buisvoet
per stuk f 0,30
10 voor f 2,50

Buisvoet voor PL500 f 0,35

Telefoonplug met 3 meter af-
geschermd snoer f 1,—

Jack f 0,75

RADIO „STER”

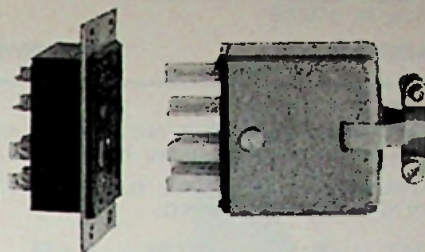
HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

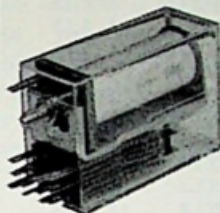
RADIO „STER”



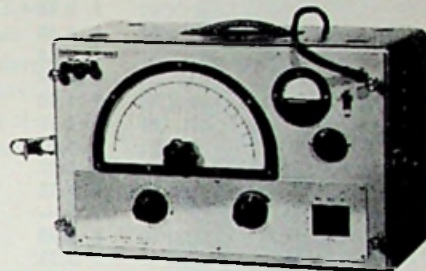
VELDTELEFOON
compleet met
seininstallatie f 12,50



Painton 12-polige plug, met
chassisdeel f 5,—

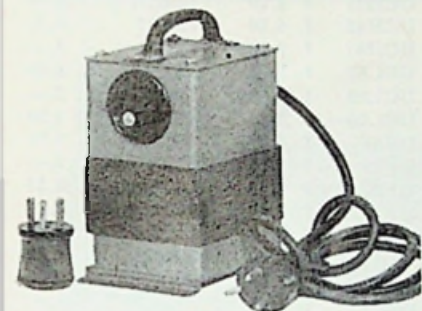


Relais 400 Ω
16-24 V
12 × wissel f 7,50



Toongenerator, bereik 100 Hz-
1 MHz, regelbare output af-
leesbaar op ingebouwde ne-
permeter. Uitgang 150 Ω-
600 Ω en 30 V, asymmetrisch f 200,—

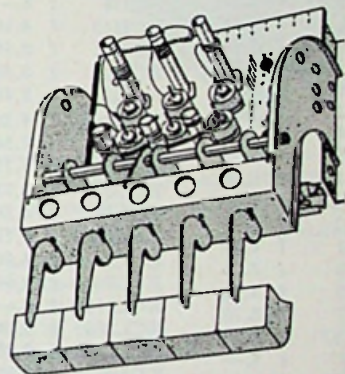
Philips VOORSCHAKELAPPARAAT voor gebruik van uw scheerapparaat in uw auto, voor alle Philips-modellen en voor alle modellen van Remington, Siemens, Sunbeam; niet voor Braun- en Dual-apparaten. Voor 6 V auto-accu, voor 12 V voorschakelweerstand 2,5 A, 3 Ω, 12 W. Prijs f 22,50



VERHUISTRAFO, 500 W, 127-
220 V f 14,—
VERHUISTRAFO, 400 W,
220-110 V met snoer en ste-
kers f 14,—

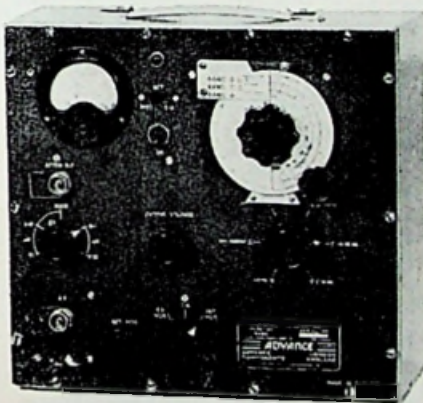


Siemens vlakcel
E250C 180 mA f 0,50
E250C 300 mA f 0,75

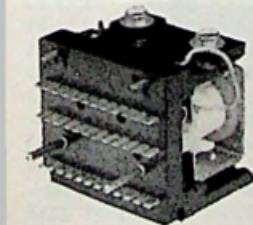


3 banden kortegolf spoelblok
van 13-30 m, van 30-80 m, van
80-200 m. Indien bandspreiding
toegepast is, is hier een
ideale kortegolfontvanger van
te maken voor de 20-, 40- en
80 m-band.
Prijs met druktoetsen f 3,50

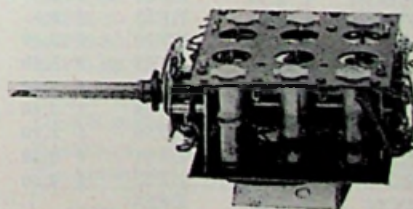
Dit is de voet van de zendantenne, zoals gebruikt wordt op jeeps en tanks. Grote stabiliteit en een sterke veer, die het knikken voorkomt, voor de amateur te gebruiken als ground-plane antenne en voor mobiel gebruik, compleet met 3 antennedelen, totaal 350 cm f 10,—



MEETZENDER, bereik 30-
100 kHz, 100-300 kHz, 300-
1000 kHz, 1-3 MHz, 3-10 MHz,
10-30 MHz; modulatie 400 Hz
extern, intern en CW. Modu-
latie dieptemeter afleesbaar
in procenten, ook de draag-
golf. Regelbare attenuator ge-
lijkt in μ V en mV; schakelaar,
gemoduleerd en ongemodu-
leerd.; prijs f 195,—



Relais 5600 Ω
30-48 V
4 × wissel f 4,50



met draaischakelaar met aan-
sluitgegevens f 4,50

HERDERINNESTRAAT 2a, DEN HAAG, TELEFOON 63.01.57

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13

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.

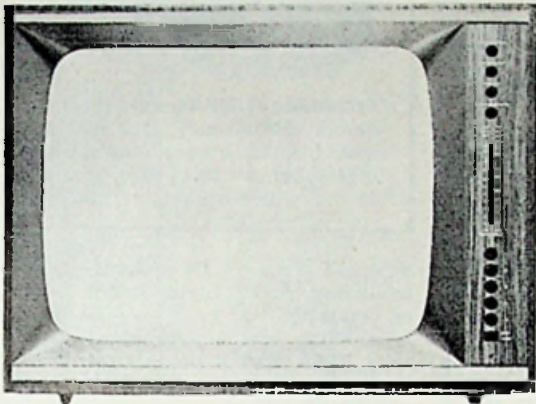
Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

AF7	f 5,—	EC95	f 4,75	EF95/		EZ90		OA2	f 4,75	6SK7M	f 4,7—
AL4	f 5,50	EC900	f 5,10	6AK5	f 5,50	GY501	f 6,—	OB2	f 4,75	6SN7	f 4,7—
AX50	f 10,25	ECC40	f 5,50	EF97	f 3,50	GZ34	f 4,95	OB3	f 4,25	6SQ7gt	f 4,2—
AZ1	f 3,—	ECC81	f 3,75	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	OD3	f 5,25	6U8	f 6,7—
AZ4	f 6,50	ECC82	f 3,40	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	OZ4	f 4,—	6V6gt	f 2,7—
AZ11	f 4,—	ECC83	f 3,40	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	UAA91	f 2,50	6X5gt	f 3,—
AZ41	f 2,50	ECC84	f 4,10	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	UABC80	f 3,75	12AH8	f 2,7—
AZ50	f 8,25	ECC85	f 3,40	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	UAF42	f 4,10	12AT6	f 3,4—
DAF40	f 5,95	ECC86	f 7,50	EH90	f 3,10	PC97	f 5,—	UBC41	f 4,10	12AU6	f 3,4—
DAF91	f 3,—	ECC88	f 5,75	EF2	f 4,50	PC900	f 5,10	UBC81	f 2,75	12AV6	f 3,4—
DAF92	f 3,—	ECC91	f 4,75	EK90/		PCC84	f 4,10	UBF80	f 3,10	12BA6	f 3,75
DAF96	f 3,25	ECC189	f 5,75	6BE6	f 3,10	PCC85	f 3,40	UBF89	f 3,40	12BE6	f 3,75
DC90	f 4,—	ECC808	f 4,75	EL3	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBL1	f 8,50	12K5	f 5,50
DC96	f 4,—	ECF1	f 8,—	EL5	f 4,50	PCC89	f 5,75	UBL21	f 7,25	12K8M	f 5,50
DF67	f 4,—	ECF80	f 4,10	EL6	f 6,50	PCC189	f 5,75	UC92	f 3,—	12SA7gt	f 4,50
DF91	f 3,50	ECF82	f 5,75	EL34	f 6,75	PCC805	f 8,—	UCC85	f 3,40	12SK7gt	f 4,50
DF92	f 2,75	ECF83	f 5,75	EL36	f 5,50	PCC806	f 7,—	UCH21	f 4,50	12SL7gt	f 6,50
DF96	f 3,50	ECF86	f 4,10	EL41	f 4,50	PCF80	f 4,10	UCH42	f 4,50	12SN7	f 4,75
DF97	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL42	f 4,10	PCF82	f 4,75	UCH81	f 3,40	12SQ7gt	f 4,—
DK40	f 5,50	ECF201	f 5,50	EL81	f 4,75	PCF86	f 4,25	UCL81	f 5,75	12AY7	f 8,95
DK91	f 3,75	ECF801	f 4,90	EL82	f 4,10	PCF87	f 7,25	UCL82	f 4,50	13D3	f 5,—
DK92	f 3,75	ECH3	f 8,—	EL83	f 4,10	PCF200	f 5,75	UCL83	f 5,25	25Z5	f 5,50
DK96	f 3,75	ECH4	f 8,—	EL84	f 3,25	PCF201	f 5,75	UF41	f 4,10	35C5	f 5,95
DL41	f 4,75	ECH42	f 4,50	EL86	f 3,40	PCF800	f 7,—	UF42	f 4,75	35W4	f 3,—
DL64	f 4,25	ECH81	f 3,40	EL90/		PCF801	f 4,90	UF80	f 3,40	35Z3gt	f 3,25
DL67	f 4,25	ECH83	f 3,40	6AQ5	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF85	f 3,40	35Z4gt	f 3,25
DL91	f 3,—	ECH84	f 3,40	EL91	f 3,40	PCF803	f 5,25	UF89	f 3,10	35Z5	f 2,75
DL92	f 3,75	ECH200	f 4,25	EL95	f 3,40	PCF805	f 6,—	UL41	f 4,50	50B5	f 4,25
DL94	f 3,75	ECL11	f 7,50	EL500	f 6,75	PCF808	f 7,—	UL84	f 3,40	50C5	f 3,50
DL95	f 3,75	ECL81	f 5,75	EL503	f 9,—	PCH200	f 4,25	UM11	f 4,75	50L6gt	f 4,—
DL96	f 3,75	ECL80	f 3,75	EL504	f 6,75	PCL81	f 5,75	UM80	f 3,40	83V	f 4,50
DM70	f 3,—	ECL82	f 4,50	EL505	f 12,50	PCL82	f 4,50	UM81	f 3,40	85A1	f 5,25
DM71	f 3,—	ECL84	f 4,75	EL508	f 6,75	PCL84	f 4,75	UM84	f 4,10	117Z3	f 4,50
DY51	f 4,50	ECL85	f 4,50	EL509	f 12,50	PCL85	f 4,50	UM85	f 3,65	807	f 6,75
DY80	f 3,75	ECL86	f 4,50	ELL80	f 6,75	PCL86	f 4,50	UY1N	f 4,10	2050	f 9,75
DY86	f 3,75	ECL113	f 8,—	EM4	f 6,50	PCL200	f 7,50	UY11	f 4,25	5696	f 5,25
DY87	f 3,75	ECL200	f 7,50	EM11	f 5,—	PCL808	f 8,25	UY42	f 2,60	5879	f 9,50
E88CC	f 8,50	ECLL800	f 7,25	EM34	f 5,50	PD500	f 13,50	UY82	f 2,75	6973	f 7,—
E80F	f 5,—	ED500	f 13,50	EM71	f 5,75	PFL200	f 5,25	UY85	f 2,50	7025	f 6,25
AAA91/		EEP1	f 20,—	EM71A	f 5,75	PF83	f 4,50	UY89	f 2,50	7199	f 6,75
EB91	f 2,50	EF9	f 6,75	EM72	f 5,75	PF86	f 3,50	1U4	f 3,—	6201 =	
EABC80	f 3,75	EF22	f 6,—	EM80	f 3,25	PL21	f 5,—	1U5	f 3,25	ECC81SQ	f 6,—
EAC91	f 5,—	EF40	f 4,75	EM81	f 3,40	PL36	f 5,50	3A4	f 2,50	35L6	f 5,—
EAF42	f 4,10	EF41	f 4,10	EM84	f 4,10	PL81	f 4,75	5U4	f 3,75	117N7	f 4,50
EAF801	f 3,90	EF42	f 4,75	EM87	f 4,10	PL82	f 4,10	5X4g	f 3,75	6C5	f 4,—
EAM86	f 5,50	EF43	f 6,25	EM800	f 6,—	PL83	f 4,10	6AN8	f 6,75	5Y3 = U50	
EBC3	f 4,75	EF50	f 6,—	EMM803	f 7,25	PL84	f 3,40	6AN8A	f 7,50		f 2,25
EBC41	f 4,10	EF51	f 6,—	EY51	f 4,10	PL95	f 4,—	6BJ6	f 5,50	5Z3—	f 4,50
EBC81	f 2,75	EF55	f 6,—	EY30	f 2,75	PL500	f 6,75	6BQ7A	f 3,—	6K7	f 1,95
EBC90	f 3,25	EF80	f 3,40	EY81	f 3,—	PL504	f 6,75	6C4	f 2,75	6K8	f 1,95
EBC91	f 3,—	EF83	f 3,40	EY82	f 3,—	PL505	f 12,50	6CB6	f 4,75	128N7	f 4,75
EBF80	f 3,10	EF85	f 3,40	EY83	f 3,50	PL508	f 6,75	6CG7	f 4,75	12V6	f 4,75
EBF83	f 3,50	EF86	f 3,40	EY84	f 3,40	PL509	f 12,50	6CY7	f 6,50	25Z6	f 4,75
EBF89	f 3,40	EF89	f 3,10	EY86/87	f 3,75	PL805	f 4,50	6E5	f 4,90	6BR8A	f 8,—
EBL1	f 7,75	EF91	f 4,50	EY88	f 3,75	PLL80	f 6,—	6EU7	f 7,—	6B8	f 1,95
EBL21	f 4,75	EF92	f 4,50	EY91	f 3,25	PY80	f 2,75	6JM5M	f 4,75	35A3	f 3,50
EC86	f 5,10	EF93/		EY500	f 7,50	PY81	f 3,—	6J7M	f 6,50	35C3	f 4,—
EC88	f 5,50	6BA6	f 3,10	EZ12	f 6,50	PY82	f 2,75	6L6g	f 6,90	6X4	f 2,10
EC90/		EF94/		EZ40	f 3,75	PY83	f 3,40	6SA7M	f 5,—	6X8	f 5,75
6C4	f 2,75	6AU6	f 3,10	EZ41	f 3,75	PY88	f 3,75	6SA7gt	f 4,75	6H8	f 2,50
EC91	f 3,25			EZ80	f 2,40	PY500	f 7,50	6SJ7M	f 4,25		
EC92	f 3,—			EZ81	f 2,75						

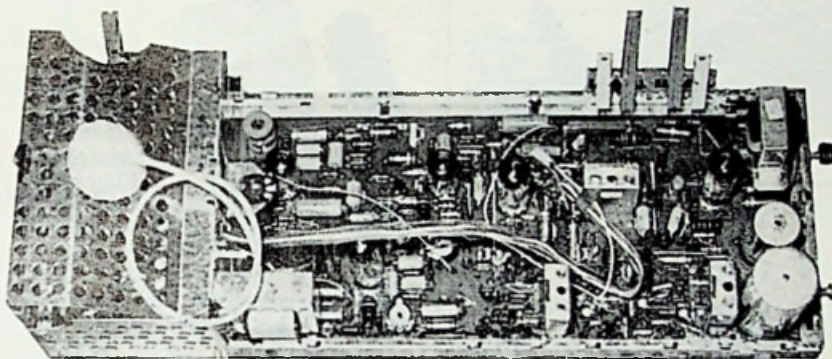
„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

DOE HET ZELF TV TOPHIT 1968 65 CM BEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE

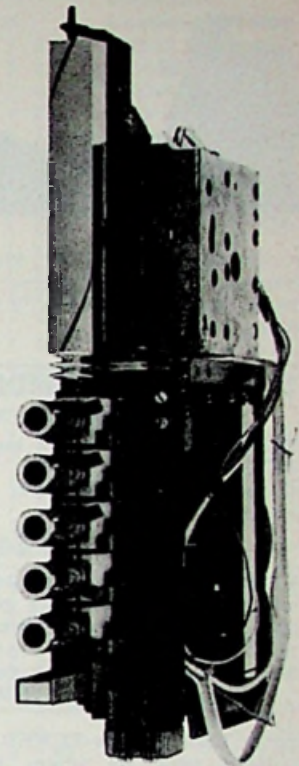


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd. Kast en afstemunit, tezamen voor . . . f 75,—



Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheid met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis (A65 11 W), met schema (zonder BB) f 175,—

Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat f 19,50



SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	
AW43-88	
AW43-90	f 70,—
A47-11 W	f 105,—
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,—
A65-11 W	f 195,—
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!!
Beeldbuis A31 - 18 W voor Blaupunkt f 40,—



Afbuigunit 110 graden 65 cm f 12,50



Luidspreker hierbij passend . f 8,50

Achterwand voor de kast 65 cm f 9,50
Dus een Tophit Doe-het-Zelf TV 65 cm (zonder beeldbuis) aan onderdelen voor slechts f 299,50

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een ½ jaar garantie kost slechts f 175,—

**ONDERDELEN DOE HET ZELF
OOK LOS VERKRIJGBAAR**

Wij zijn van 24 juni tot en met 8 juli gesloten wegens vakantie.

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

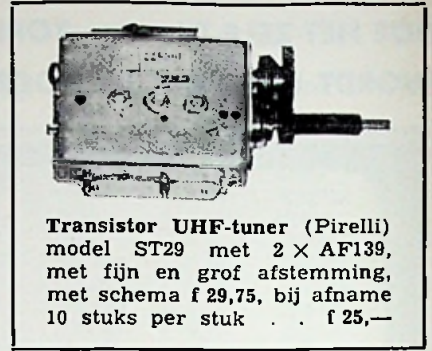
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—



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,—

SPECIALE AANBIEDING

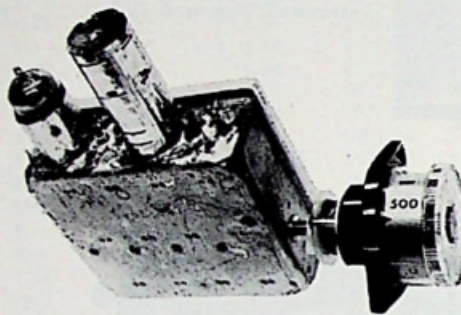
antenneraanpassing 300 Ω

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88.

Gloednieuw, met aansluit-schema.

slechts f 24,75

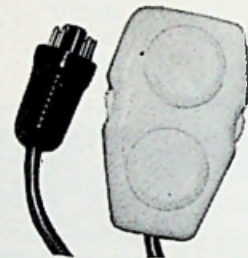
Op deze Philips' tuners kunnen wij een speciale korting geven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 12 stuks in gesloten fabrieksdoos f 240,—



Schaub-Lorenz **TV-afstandbediening**, met 5 meter kabel en octalplug.

type FB58, met 2 pot.meters f 2,75

type FB59, met 3 pot.meters f 3,75

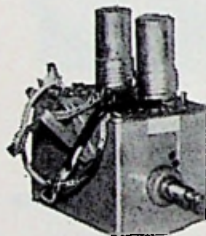


Graetz **TV-afstandbediening** met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75

Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281.

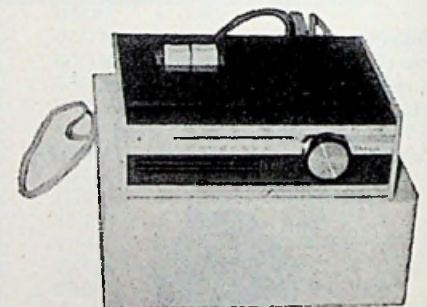
Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnregelpknop f 39,50



Preh **VHF-kanalenkiezer** (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50

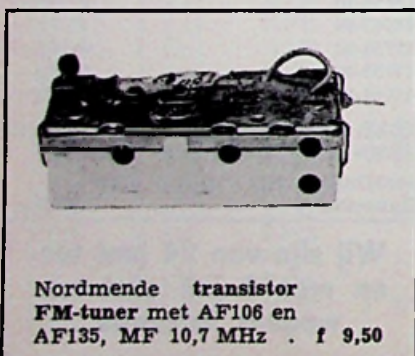
Transistor-converter 2e net kan. 21-69 2 x AF139 f 62,50



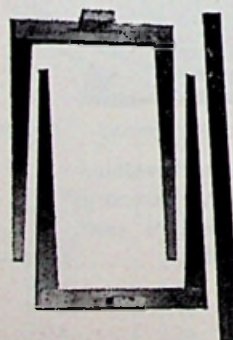
Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25

TV-automaat, met PC92 f 3,50

Nordmende **VHF kanaalkiezer** met PCF82 en PCC88 f 7,50



Nordmende **transistor FM-tuner** met AF106 en AF135, MF 10,7 MHz f 9,50



Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 14 cm lang, 30 cm diep, 3e breedte kunt U zelf instellen door de tussenslat. Nieuw in doos, met montageschroeven en schema f 4,75

Afbugspoelen

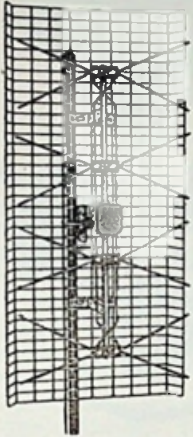
Philips afbugunit AT1005 f 5,—
 Philips 90° AT1006 f 5,—
 Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
 UHF, 12-elem. f 7,—
 UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
 UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
 HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 0,75
 Afbugunit, 110°, Lorenz, type ASI10-1, nieuw f 11,—

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 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 draadraser 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
Lintkabel, transparant per m. f 0,15
per 100 meter f 13,50
Schuimkabel per meter f 0,30
per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50
Coaxkoppeling voor verenging kabel, per stuk f 0,60
Berliner voor lintkabel 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
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 antenneversterker 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 antenneversterker 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 f 22,50
10 W modul versterkerblok, met schema f 49,50

HALFGELEIDERS

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC180	PNP	LF-versterker en complement, elnd. verst. (1 W)	1,25
AC181	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

Wij zijn van 24 juni tot en met 8 juli gesloten wegens vakantie.

- Nieuw Siemens transistoren
Set no. 2
LF-versterker trafoloos
1 × AC152 - 1 × AC176 f 6,—
2 × AC151 f 6,—
Set no. 3
LF-versterker set
2 × AC121 - 2 × AC151 f 5,—
Set no. 4
AM-ontvangerset
2 × AC121 - 2 × AC151 f 9,—
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 2,95

Silicium-halfgeleiders

- 2N1613 f 1,80
2N1711 f 2,—
2N2102 f 4,90
2N2926-or f 1,50
2N2926-gr f 1,50
2N3053 f 4,—
2N3054 f 6,90
2N3055 f 9,—
2N3702 f 1,85
2N3704 f 1,60
2N3707 f 3,—
2N3866 f 15,—
2N3903 f 3,—
2N3904 f 2,80
2N3905 f 3,30
2N3906 f 3,10
2N4124 f 3,—
2N4126 f 3,—
2N4284 f 1,95
2N4286 f 1,95
2N4288 f 1,95
2N4292 f 1,95
2N4347 f 14,25
2N5034 f 6,35
2N5036 f 6,90
MD7011 f 11,50
MJE340 f 6,—
MJE370 f 9,15
MJE371 f 12,75
MJE520 f 6,60
MJE521 f 11,—
MPS3394 f 1,80
MP500 f 36,—
MPS3707 f 1,90
MPS6517 f 2,50
MPS6531 f 3,30
MPS6534 f 3,60

Thyristoren

- 2N4441 f 6,75
2N4442 f 8,10
2N4443 f 13,—
2N4444 f 26,50
MCR2305-6 f 16,75
40233 f 2,85
40310 f 4,80
40314 f 3,80
40316 f 4,80
40317 f 3,80
40319 f 6,45
40360 f 4,20
40361 f 4,65
40362 f 6,60
40363 f 11,25
40364 f 21,45
40406 f 6,70
40407 f 4,—
40408 f 5,30
40409 f 5,60
40410 f 8,—
40411 f 22,80

Uni-Junction transistoren

- 2N2160 f 7,50
2N2646 f 5,40
2N4870 f 4,80

Veldeffect-transistoren

- 2N3819 f 3,75
2N3820 f 9,—
2N4360 f 4,50
MPF102 f 3,30
MPF103 f 3,75
MPF104 f 3,75
MPF105 f 3,75
3N128 f 7,20
3N140 f 7,80

Triac's

- 40527 f 11,40
40430 f 16,—
40432 f 18,50
MAC2-6 f 32,40

Nieuwe halfgeleiders

- AA119 f 0,50
2AA119 f 1,—
BA100 f 1,—
BA102 f 1,50
BA114 f 1,—
BC107 f 1,50
BC108 f 1,50
BC109 f 1,50
BC147 f 1,50
BC148 f 1,50
BC149 f 1,50
BF115 f 3,75
BF121 f 2,50
BF123 f 2,50
BF125 f 2,50
BF127 f 2,50
BF167 f 2,50
BF173 f 2,50
BSY72 f 2,50
BSY73 f 2,50
BSY74 f 2,50
BSY75 f 2,50
BSY76 f 2,50
BSY17 f 0,50
BSY18 f 0,50
BSY61 f 0,50
BC170 f 0,50
BC132 f 1,35
BFY39/2 f 2,50
AC117 f 3,50
AC175 f 4,—
AC124 f 3,—
AC122 f 2,—
AC121 f 1,20
AC151 f 1,20
AC152 f 1,40
AC153 f 1,20
AC176 f 2,—
AC125 f 1,50
AC126 f 1,60
AC127 f 1,75
AC127/128 f 3,50
AC127/132 f 3,50
AC128 f 1,80
AC132 f 1,60
AC172 f 1,75
AC187 f 1,75
AC187/188 f 3,40
AC188 f 1,65

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Vervolg nieuwe halfgeleiders

ACY23	f 1,20	AF139	f 2,95
AD130	f 3,25	AF181	f 2,50
AD133	f 4,75	AF186	f 2,50
AD136	f 2,50	AF239	f 2,95
AD139	f 4,25	AU103	f 14,—
AD150	f 3,50	OC44	f 1,50
AD149	f 4,—	OC45	f 1,50
AD152	f 0,90	OC71	f 1,75
AD155	f 0,90	OC72	f 1,20
ASZ17	f 5,—	OC74	f 1,20
AD161	f 2,75	OC79	f 1,20
AD162	f 2,75	OA70	f 0,40
AD161/162	f 5,50	OA72	f 0,60
AF114	f 2,80	OA73	f 0,50
AF115	f 2,60	OA79	f 0,50
AF116	f 2,40	OA81	f 0,50
AF117	f 2,25	OA85	f 0,50
AF118	f 3,35	OA90	f 0,50
AF121	f 2,50	OA95	f 0,50
AF124	f 2,10	OA172	f 0,50
AF125	f 2,10	OA191	f 0,50
AF126	f 1,90	1N70	f 0,45
AF127	f 1,90	BA111	f 0,40
MR323 140 V, 18 A			f 4,75
MR323R 140 V, 18 A			f 4,75
Triac's GBS410E 400 V 10 A			f 14,—
Triggerdiode hier voor ER900			f 2,45

Silicium planar transistor assortiment NPN typen en wel BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal 30 stuks voor slechts . f 5,95

Mosfet

TAA320	f 6,25	TAA293	f 6,75
TAA310	f 7,25	TAA263	f 6,75

GELIJKRICHTCELLEN

B25C 6 A	f 7,50
B80C400	f 2,95

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

Staatcellen AEG

B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,50

Vlakcellen, Semikron

B250C75	f 3,50
B250C100	f 4,—
B250C125	f 4,50

Vlakcellen

B30C600	f 2,75
B30C1000	f 3,95
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25

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

AAY22	f 0,50
BA117	f 0,50
BA103	f 1,—
BA102	f 1,—
BSY85D1 = Z1	f 2,25
BY137	f 1,95
BY188	f 2,75
BY100	f 1,95
BY250	f 1,95
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

TV-DIODEN

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

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	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 = APY12	} f 3,50
TP51 = APY13	

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	} f 15,—
18 V 5 A	
220 / 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16	} f 17,50
18 - 24 V 5 A	
205 - 210 - 215 - 220 - 225 prim.	} f 19,50
sec. 2 x 6 V 10 A	

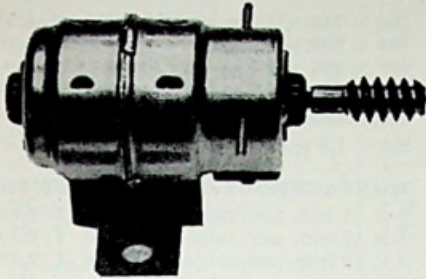
Voedingstrafo, prim.:

127/220 V; sec. 220 V, 75 mA, 6,3 V, 2,5 A	f 7,50
--	--------

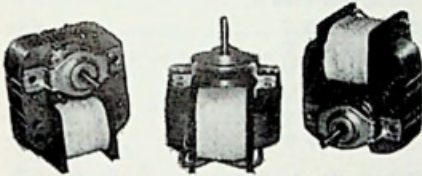
Transformatoren

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	} f 12,50
24 V 2 A	
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A	f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16	} f 11,50
24 V 1,5 A	
Verhuistrafo, 127 - 220 V, 600 W	f 17,50
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
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 luchtspleet afmetingen 36 mm Ø, dik 25 mm	f 2,75
Idem, afmetingen 26 mm Ø dik 15 mm	f 1,75

MOTOREN



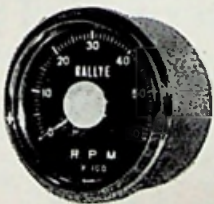
- Speelgoed-motor 3 tot 6 V . . . f 0,95
Siemens motor met ver-
traging, 127 V, 50 Hz . . . f 3,95
Dunkelmotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95
Philips motor 40 V AC \pm 200
toeren, 50 mm \varnothing , 27 mm dik.
Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang . . . f 3,95
Papst recorder (prof.) motor,
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 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,—

METERS

- Philips bouwdoos voor elek-
trische toerenteller . . . f 30,—
Bandrecorderteller 3 cijfers
met nulstelling . . . f 4,75

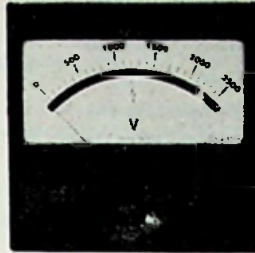


Rallye toe-
renmeter,
schaal
1 mA, in
270°, 80 mm
rond, lever-
baar voor
6000 toeren
f 39,75

Transistor Tachometer
onderdelenpakket, met
schema, passende op
de Rallye toerenmeter . . . f 5,50

- DC ampèremeters, metalen
huis, 70 x 70 mm, 0-10 A of
0-30 A of 0-50 A per stuk . . . f 7,—

Philips universeel meetappa-
raat type GM4257. Voor wissel-
en gelijkspanning, wissel-
en gelijkstroom, weerstands-
en capaciteitsmetingen; nieuw
in kist f 350,—



Philips
meter
100 μ A, met
spiegel-
schaal,
90 mm
vierkant
f 17,50



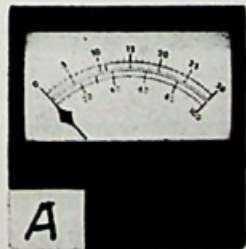
Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

- | | |
|---------------|-----------------|
| 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 |



Gossen meter
1 mA-100 mV,
schaal 0-100 en
0-300, 70 mm
vierkant
f 12,50

- 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 7,90



Philips
meter
100 μ A,
schaal 0-30
en 0-100,
90 mm
vierkant
f 17,50

**Wij zijn van 24 juni tot
en met 8 juli gesloten
wegens vakantie.**

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
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen, p. 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



Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30, 100 Ω f 6,50

Isophon luidsprekers

- P915 ovaal 9 x 15 cm, 3 W
5 Ω f 6,50
P1018 ovaal 10 x 18 cm, 3 W
5 Ω f 7,50
P16 rond 16 cm, 4 W 5 Ω f 9,50
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 \varnothing f 6,50
3 W, 8 Ω , 13 cm \varnothing , 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 \varnothing ,
1,5 W - 5 Ω f 3,50

Wij bieden aan een TV-kast
geschikt voor luidsprekerbox
65 x 28 x 48 cm en vier luid-
sprekers AD3814HM (25 Ω), dub-
belconus, 6 watt, met klankbord
en achterwand voor deze kast
(18 mm dik) en luidspreker-
doek, vier luidsprekers paral-
lel 4 x 25 = 6 Ω , 4 x 6 watt =
24 watt voor f 65,—

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

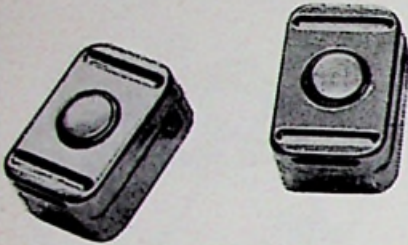
GIRO 20 13 09

ZEER SPECIALE AANBIEDING

Philips luidsprekers

AD1400	5 Ω	f 2,95
AD2500	3 W 5 Ω	f 4,95
AD3500	3 W 5 Ω	f 5,95
AD3460	3 W 5 Ω	f 6,95
AD3700	3 W 5 Ω	f 7,95
AD3690	6 W 5 Ω	f 8,95

Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,-



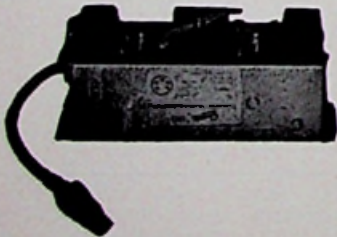
Sennheiser miniatuur microfoonkapsel, magnetisch 2000Ω, afmeting 18 x 12 x 8 mm . . . f 3,75

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,-

Grundig radio-afstandbediening met 5 meter snoer + plug f 2,75

Saba radio-afstandbediening; 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 x 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 x wissel, 4 x wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 52 - 100 - 4000 - 9000 Ω. Per stuk f 4,50

Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U f 5,-

Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60

BUISVOETEN

Noval, 9 pens f 0,25
Miniatuur, 7 pens f 0,25
Rimlock f 0,15
Loctal f 0,35

Keramische miniatuurvoet
7 pens f 0,30
Keramisch 4 pens AM f 0,40
Noval + bus f 0,40
Keramische novalbuisvoet . . . f 0,35

Voet voor buis PL500 magnoval f 0,50

ZENDBUIS 815 f 7,50

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,-

ALUMINIUMPLAAT

300 x 300 x 1,5 mm	f 1,50
400 x 200 x 1,5 mm	f 1,50
400 x 400 x 1,5 mm	f 3,-
500 x 250 x 1,5 mm	f 2,25
Koperfolie printplaat 210 x 310 x 1,5 mm	f 1,-

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 x 5 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 15 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 x 10 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
Aluminium metaalraaster (Goud) 220 + 130 mm	f 0,50

CONDENSATOREN

Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 μF 6-12-30 V	Deze kosten f 0,35 per stuk
2 μF 3-12 V	
4 μF 12 V	
5 μF 30-70 V	
10 μF 3-100 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	

Laagvolt elco's

2500 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 ERO

5 000 μF 40 V	f 5,-
500 μF 100 V	f 2,50

Laagvolt elco's

8 μF 15 V	à f 0,35 per stuk
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	

Laagvolt elco's, beker model, 12 cm hoog - 5 cm rond.

7200 μF 40 V	per stuk . . . f 4,95
5000 μF 75 V	
3750 μF 75 V	
3000 μF 55 V	

"TWENTHE"

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50
 3 μ F 15 V 20 μ F 15 V
 6 μ F 35 V 40 μ F 100 V
 5 μ F 15 V 160 μ F 6 V
 10 μ F 10 V

Siemens elco's 385 V

25 μ F koker f 1,—
 40 μ F koker f 1,—
 50 μ F moer f 1,25
 32 μ F moer f 1,25

Hoogvolt elco, 16 + 32 +
 50 μ F, 385 V, met moer . . . f 2,25
 Hoogvolt elco, 8 + 2 x 50 μ F,
 385 V, met moer f 2,25

2 x 100 μ F lip
 200 + 100 μ F lip
 2 x 50 + 200 μ F lip
 2 x 16 + 200 μ F lip
 200 + 50 + 25 μ F lip
 3 x 100 μ F lip } p. stuk f 2,25

Koper elco's 350/385 V

2 μ F
 4 μ F
 8 μ F } per stuk . f 0,65

Valvo elco's

2 x 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
 1 x 32 μ F 450/500 V met moer f 1,75
 200 μ F 385 V met moer . . . f 2,25
 8 + 16 μ F 385 V f 1,50

Flits elco's

600 μ F 330 V f 4,75
 Braunflits elco (Hoby F30)
 afmeting 85 x 50 x 25 mm,
 200 μ F 510 V f 2,75

MPM-condensatoren

6 μ F 220 V AC f 3,50
 0,8 μ F 250 V AC f 1,25
 2 μ F 250 V AC f 2,—
 2,5 μ F 250 V AC f 2,—
 1 μ F 250 V AC f 1,75
 4,5 + 0,5 μ F 300 V AC . . . f 3,—

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V f 0,20
 220 kpF, 160 V f 0,25
 Polyester condensator, 160 V,
 10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per
 stuk f 0,20

Afstemcondensator 2 x 15 pF
 met vertraging f 1,95
 Bosch autoradio-ontstorings-
 condensatoren 3 μ F - 0,5 μ F . f 1,50

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,—

NB. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

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

Extra speciale aanbieding
 COLVERN draadgewonden pot.meters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:
 1 k Ω - 2 k 5 - 5 k - 25 k
 50 k - 100 k Ω , per stuk f 4,50

Tandem (stereo) pot.meters

2 x 5 k Ω - 2 x 10 k Ω - 2 x
 20 k Ω - 2 x 50 k Ω en 2 x
 100 k Ω , 2 x 500 k Ω , verkrijg-
 baar in lin. of log., per stuk f 1,95

Philips draadpot.meter 10 Ω
 630 W f 37,50

Minipot.meter 10 k Ω log. +
 schakelaar, 4 mm as . . . f 1,—

Koppot.meter 100 k Ω log. . . f 1,—

220 k lin. }
 1 M Ω , lin. } per stuk f 1,—
 2 M Ω , lin. }
 40 en 160 k log. }

M4 en 1M6 log. met schake-
 laar per stuk f 1,50

2 M Ω log. met schakelaar per
 stuk f 1,50

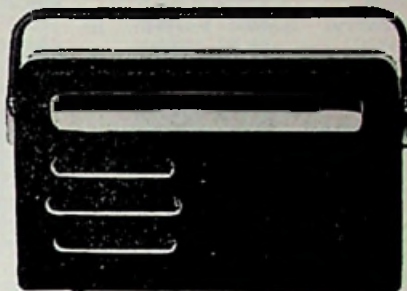
Pot.meters met dubbele as
 M4 en 1 M6 en 500 k log. per
 stuk f 1,50

Vlakinstel pot.meters
 2 k Ω lin. per 100 f 15,—

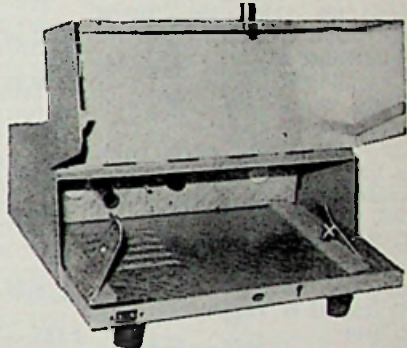
Draadweerstand 0,47, 0,68
 en 1 Ω - 1 watt, per stuk . . f 0,50

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
 4,7 Ω - 1 W f 0,50
 40 Ω - 1 W f 0,50
 50 Ω - 1 W f 0,50
 100 Ω - 1 W f 0,50

1 k Ω - 1 W f 0,50
 2,2 k Ω - 1 W f 0,50
 3,3 k Ω - 1 W f 0,50
**Weerstanddraad, chroom-
 nikkel 0,05 mm, \pm 520 Ω per
 meter, per klosje \pm 50 gram . f 2,50**
**Druktoetsschakelaar, 5 toets-
 sen, 4 x wissel per toets, zonder
 knopjes f 2,25**



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, afme-
 tingen: 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-weergave-
 kopje 1 x 1/4 spoor f 2,75
 Telefunken opname-weer-
 gavekopje 1/2 spoor, hoog-
 ohmig f 5,75
 Schneider wiskopje f 2,75
 Telefunken kristal pick-uple-
 ment (mono) type TTSA
 33/78 toeren f 4,50
 Sinotone (Telefunken) kristal
 pick-uplement type 2T, 33/38
 toeren f 3,75

Bij aankoop van 10 stuks van
 hetzelfde artikel 10 % korting.
**ONZE ZAAK IS MAANDAG
 DE GEHELE DAG GESLOTEN**

**Wij zijn van 24 juni tot
 en met 8 juli gesloten
 wegens vakantie.**

Verhuur van Philips televisie-camera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en TV-filmprojector.
's Maandags gesloten. Overige werkdagen geopend van 9.00—18.00 uur.

Regeltransformatoren (variac)
fabr. Philips: prim. 220 V,
sec. 0-260 V 1040 W f 67,50
sec. 0-260 V 2080 W f 95,—
idem, prim. 60 V, sec. 60 V,
72 W f 39,—
General Radio Variac: in
115 V, sec. 136 V, 170 W f 29,75

UNIEKE AANBIEDING:
Philips dynamische microfoon type PM9640, 500 Ω, van f 140,— nu voor f 15,95
bij afname 10 stuks, per stuk f 13,95

Scheidingstrafo, prim.: 220 V, sec.: 42 V, 14 A, in kist f 75,—
Scheidingstrafo, prim.: 220 V, sec.: 110-220 V, 300 W, in kist f 65,—
Scheidingstrafo, prim.: 127-220 V, sec.: 125 V, 150 W, in kist f 35,—
Scheidingstrafo, prim.: 220 V, sec.: 100 - 110 - 130 - 200 W, gekapseld f 27,50
Autotrafo: 60 - 70 - 85 - 105 - 220 V, 330 W f 6,95
Trafo, prim.: 200 - 210 - 220 - 230 - 240 V; sec.: 110 - 115 - 120 - 125 - 130 V, gesch. wikk. in kast, 1000 watt f 95,—
Trafo, prim. 220 V, sec. 110 V, 2500 W, in kast f 75,—
Trilleromvormer in waterdichte kast, 6 - 12 - 24 V, type PP114/VCR3 f 9,75
Philips 12 W versterker, type EL6401 f 135,—

Philips 20 W versterker, type 2848/04 f 175,—
Philips 80 W versterker, type 3146, slechts f 345,—
Van der Heem 20 W versterker f 195,—
Philips membraanluidspreker, type 9864/56, 100 volt f 115,—
Houten kastje met speaker 26 cm, 10 W en 100 V trafo f 20,—
Philips dyn. commando-mike, type 9564, m. schakelaar f 25,—
idem, scheepsuitvoering, type VE1020 f 29,95

Unieke luidspreker-aanbieding
Philips AD9710/00 10 W
7 Ω, bij ons slechts f 31,50

Verchromde handgrepen voor instrumentkasten etc., hartafstand 90 mm, per stuk f 0,75
Tussenmeters 220 V, 5 A f 9,95
idem 10 A f 19,95
Weerstand, 50 Ω, 100 W, 5 % f 2,25
Brown Boverly hoofdtelefoon 2000 Ω, nu slechts f 9,95
Astatic kristalmicr. type 333/6 Relais 24 V/300 Ω, afm. 3 × 3 × 1½ cm f 0,95
Siemens voltmeter 0-130 V en 0-260 V, in lederen tas f 22,50
Steatiet afstemcond. met as 150 pF f 0,75
idem 100 pF, dubbel gelagerd f 0,75
Landys en Gyr tijdschakelklok voor etalageverlichting f 27,50

10-aderige grijze kabel (8 gekl. aders 0,3 mm massief en 2 soepele aders 0,35 mm afgeschermd), per meter f 0,45
Marconi outputmeter, type TF893, 1 mW-10 W, 2½-20000 Ω f 87,50
Jetronic buisvoltmeter, type TS375AU (netsp. 115 V) met DC- en AC-probes f 139,50
Auto druk-trekschakelaar, 3 standen voor o.a. ruitenwisser, kachel, licht etc. met weerst. f 1,95
Philips pot.kern, compleet 4 × 2 cm f 1,95
idem 3 × 1½ cm f 1,45
idem 3 × 1 cm f 1,45
„NIFE” mijnwerkerslamp, met nikkelijzeraccu 3,6 V, tas, draagriemen, etc. in kist, ideaal als autopechlamp, van f 238,— voor f 38,50
Gelijkrichter prim. 220 V, sec. 12 V, 1½ A f 19,95
5-aderig wit kabel met soepele aders 0,2 mm, per meter f 0,40
Weston draaispoelmeter 0-200 mA, 68 mm Ø f 4,95
VU-meter met verlichte schaal, 10 × 11 cm, type VR90, van f 70,— voor f 37,50
Vierkante draaispoelmeters, met transparant front 86 × 78 mm, 0-70 V f 6,95
0-350 V f 4,95
0-150 mA f 6,95
0-2 A f 6,95
idem 43 × 43 mm, 1 mA f 6,50
(schaal 0-30 V en 0-½ A)

NIEUWE TRANSISTOREN EN DIODEN

AA119 f 0,50	AC188 f 1,65	AF126 f 1,95	BC112 f 2,85	BF185 f 2,40	OA73 f 0,55
2AA119 f 1,—	2AC188 f 3,30	AF127 f 1,80	BC147 f 1,60	BF186 f 3,75	OA79 f 0,50
AC107 f 3,90	AC188/01 f 1,85	AF139 f 3,90	BC148 f 1,40	BF194 f 1,90	2OA79 f 1,—
AC125 f 1,50	AD139 f 4,25	AF178 f 4,—	BC149 f 1,60	BF195 f 2,—	OA81 f 0,48
AC126 f 1,60	2AD139 f 8,50	AF179 f 3,90	BC177 f 1,90	BF196 f 2,20	OA85 f 0,50
AC127 f 1,75	AD149 f 4,—	AF180 f 5,—	BC178 f 1,75	BF197 f 2,40	OA90 f 0,50
AC127/128 f 3,55	2AD149 f 8,—	AF185 f 3,75	BC179 f 1,80	BF200 f 3,50	OA91 f 0,50
AC127/132 f 3,40	AD161 f 3,85	AF186/83 f 4,50	BD115 f 4,80	BY100 f 1,90	OA95 f 0,50
AC128 f 1,80	AD162 f 3,60	AF186/84 f 4,50	BD124 f 5,80	BY114 f 1,80	OA202 f 1,20
AC128/01 f 2,—	2AD162 f 7,20	AF239 f 3,90	BF115 f 3,75	BY118 f 5,40	OC44 f 3,25
2AC128 f 3,60	AD161/162 f 7,45	AU103 f 14,—	BF167 f 2,50	BY122 f 2,85	OC45 f 3,15
2AC128/01 f 4,—	AF100 f 3,25	AU104 f 19,50	BF173 f 2,80	BY123 f 3,10	OC57 f 4,—
AC130 f 4,50	AF114 f 2,80	BA100 f 1,—	BF177 f 3,—	BY126 f 1,20	OC58 f 4,—
AC132 f 1,65	AF115 f 2,60	BA102 f 1,55	BF178 f 3,50	BY127 f 1,35	OC59 f 4,25
2AC132 f 3,30	AF116 f 2,40	BA114 f 1,05	BF179 f 4,—	BY140 f 7,90	OC60 f 4,25
AC172 f 1,75	AF117 f 2,25	BA145 f 1,35	BF180 f 4,—	BX110 f 1,55	OC71 f 1,75
AC187 f 1,75	AF118 f 3,35	BA148 f 1,20	BF181 f 4,—	BZ100 f 1,75	OC72 f 2,20
AC187/01 f 1,95	AF121 f 2,50	BC107 f 1,70	BF182 f 4,—	OA70 f 0,45	2OC72 f 4,40
AC187/188 f 3,40	AF124 f 2,10	BC108 f 1,50	BF183 f 4,—	OA72 f 0,60	OC74 f 3,—
AC187/188/01 f 3,80	AF125 f 2,10	BC109 f 1,65	BF184 f 2,15	2OA72 f 1,20	2OC74 f 6,—
					OC79 f 3,25

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

GEEN POSTORDER
BENEDEN f 35,—

AX50	f 7,50	EM81	f 3,25	EF80	f 3,—	EY51	f 3,50	PCL81	f 5,75	UF43	f 3,50
AZ1	3,—	EM84	3,90	EF83	4,25	EY80	2,75	PCL82	4,50	UF80	3,—
AZ41	2,10	ECC81/12AT7	3,60	EF85	3,—	EY81	3,—	PCH200	4,25	UF85	3,—
AZ50	7,50	ECC82/12AU7	3,30	EF86	3,25	EY83	3,50	PCL83	5,75	UF89	3,—
CV6	1,—	ECC83/12AX7	3,30	EF89	3,—	EY86/87	3,75	PCL84	4,65	UL84	3,40
DAF91	3,—	ECC84	3,75	EF91	2,20	EY88	2,75	PCL85	4,50	UL41	3,50
DAF92	3,—	ECC85	3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ40	2,50	PCL86	4,25	UM80	2,75
DCC90	3,—	ECC86	7,50	EF94/6AU6	2,70	EZ41	2,75	PCL200	8,50	UM81	2,75
DF97	3,—	ECC88	5,75	EF95/6AK5	3,75	EZ80	2,20	PF83	4,75	UY1	3,—
DK40	5,50	ECC189	6,—	EF97	3,50	EZ81	2,50	PF86	3,50	UY41	2,50
DK91	3,25	ECC808	4,75	EF98	3,50	EZ90/6x4	2,20	PFL200	5,25	UY42	2,75
DL41	4,75	ECF80	4,10	EF183	4,75	GY501	6,—	PL36	5,50	UY82	3,—
DL91	2,50	ECF82	4,20	EF184	4,75	GZ34	4,95	PL81	4,75	UY85	2,50
DL92	2,50	ECF83	5,75	EH90	3,—	E92CC	1,95	PL82	3,75	UY89	2,75
DL93	0,95	ECF86	4,10	EK2	1,75	OA2	4,50	PL83	4,10	VR150	3,50
DY80	3,75	ECF200	5,50	EK90/6BE6	3,—	OA3	3,50	PL84	3,30	25A6	1,50
DY86	3,75	ECF201	5,50	EL3	1,95	OB2	4,50	PL504	6,75	5U4	3,75
DY87	3,75	ECF801	4,90	EL34	6,75	OC3	3,50	PLL80	6,50	5V4	2,50
EAA91	2,50	ECH21	4,15	EL36	5,50	PABC80	3,75	PM84	3,90	5Y3	2,25
EABC80	3,25	ECH42	3,75	EL41	4,50	PC86	4,75	PY80	2,75	5Z3	4,—
EAF42	3,50	ECH81	3,40	EL42	3,60	PC88	4,75	PY500	7,50	6K8	1,—
EAF801	3,90	ECH83	3,40	EL81	4,75	PC92	2,75	PY81/83	3,—	6SJ7	2,50
EAM86	5,50	ECH84	3,40	EL82	4,20	PC93	2,75	PY82	2,75	6TP	1,25
EBC41	3,50	ECH200	4,25	EL83	4,10	PC96	3,75	PY88	3,75	6X5	3,—
EBC81	2,75	ECL80	3,75	EL84	3,25	PC97	2,75	UABC80	3,25	14Q7	2,50
EBC90	2,75	ECL82	4,20	EL86	3,40	PC900	5,10	UAF42	3,50	19J6	1,50
EBC91 6AV6	2,75	ECL84	4,65	EL90	3,40	PCC84	3,75	UBC41	3,50	25Z6	4,75
EBF80	3,10	ECL85	4,50	EL91	3,75	PCC85	3,25	UBC81	2,75	25L6	3,75
EBF83	3,25	ECL86	4,50	EL95	3,25	PCC88	5,25	UBF80	3,—	35A5	2,75
EBF89	3,40	ECL113	8,—	EL500	6,25	PCC89	5,75	UBF89	3,25	35B5	3,50
EBL1	5,50	ECLL800	6,75	EL503	9,—	PCC189	5,75	UBL21	4,15	35L6	3,75
EBL21	4,15	ED500	3,50	EL505	12,50	PCF80	4,10	UC92	2,75	35W4	2,75
EC86	4,75	EF5	2,75	ELL80	4,75	PCF82	4,50	UCH4	4,25	35Z6	2,75
EC88	4,75	EF40	4,—	EM34	5,50	PCF86	4,75	UCC85	3,60	50C5	3,50
EC92	3,—	EF41	4,10	EMM803	4,75	PCF200	5,75	UCH21	4,15	50L6	4,—
ECC40	5,50	EF42	3,75	EM71	5,75	PCF201	5,75	UCH42	3,75	150C1	3,50
				EM72	5,75	PCF801	4,90	UCH81	3,—	884	3,50
				EM80	3,25	PCF802	4,50	UCL82	4,25	4654	1,25
				EQ80	2,75	PCF803	5,25	UF41	3,60	7193	1,—

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

ANTENNES

Antennerotoren
volautomatisch Stolle . . . f 124,50
Mechanische antennerotor
met handbediening . . . f 60,—
Originele Stolle rasterantenne,
breedband, kan. 21-60, 4 dipolen,
60-240 Ω . . . f 18,50
Rasterantenne 240 Ω . . . f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-ant. f 29,50
Fuba 91 el. kleuren-TV-ant. f 47,50
2e elements Lopik . . . f 12,50
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
15-el. breedband kan. 5-11 . . f 24,75
FM-DIPOOL, zware uitv. . . f 4,95
3-el. FM-antenne . . . f 12,50
Al onze antennes zijn goud
geëloxeerd
Dipola-antennes, kan. 5-11,
4-elements . . . f 6,50
Origineel polyester, verlies-
vrij, weerbestendig.
LINTLIJN 300 Ω, per meter . f 0,15
Origineel verzilverde Stolle
antenne-kabel
Buis-kabel, per meter . . . f 0,20
per 100 meter . . . f 15,—
Schuimkabel per meter . . . f 0,35
per 100 meter . . . f 25,—
per 1000 meter . . . f 200,—

BEELDBUIZEN

AW59-91	f 94,50	A59-12W	f 110,—
A59-16W	f 120,—	AW43-88	f 49,50
AW47-91	f 80,—	A47-11W	f 90,—
16AWP4	f 29,50	WX5043	f 49,50

Coax-kabel per meter . . . f 0,50
per 100 meter . . . f 40,—
per 1000 meter . . . f 350,—

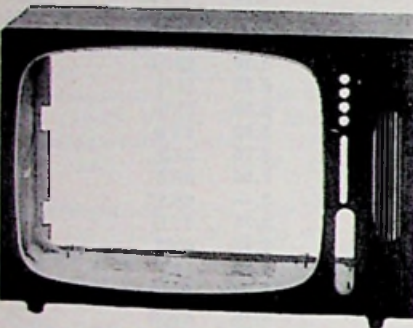
BERLINERS kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buis-kabel, per 100 stuks . . . f 2,50
Muurbeugels per paar . . . f 5,—
Schoorsteenbeugels per stel f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk . . f 0,50
dubbel, per stuk . . . f 1,—
Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter f 12,50
dito voor 300 Ω kabel . . . f 12,50

**NU VOOR EEN KOOPJE
DE MODERNSTE TV**



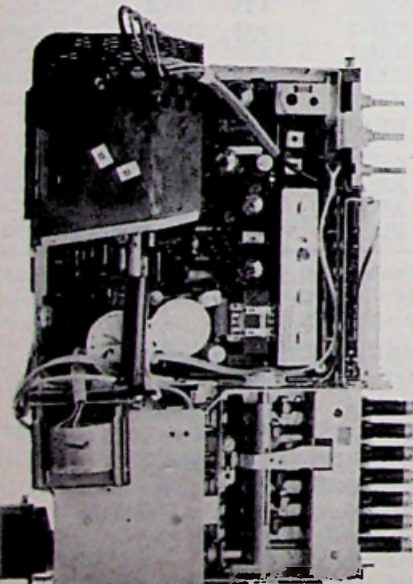
Transistor TV-chassis 110° . . . f 99,50
Hopt VHF trans. k.k. . . . f 19,75
Beeldbuis 16 AWP4, 41 cm . . . f 29,50
Afbuigjuk f 12,50

48 cm TV-kasten noten gefi-
neerd asymmetrisch met
kader voor beeldbuis A47-11 W f 19,75



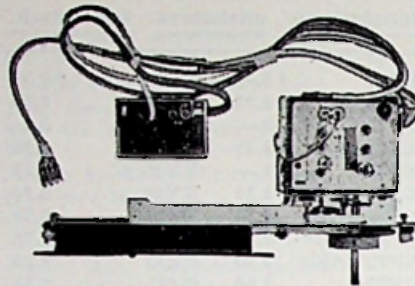
Schaub Lorenz kast, asyme-
trisch voor beeldbuis A59-16 W
compleet met achterschot . . . f 24,75

WEER LEVERBAAR



1923 chassis met combikan-
kiezer, voorzien van AF239,
compleet met buizen f 134,50

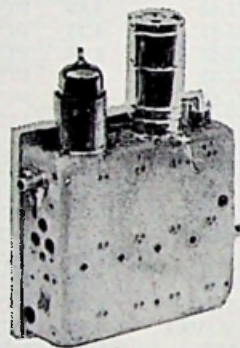
Ons bekende TV-chassis
(MF-gedeelte transistor)
type 1823 f 69,50
Compleet met buizen f 95,—



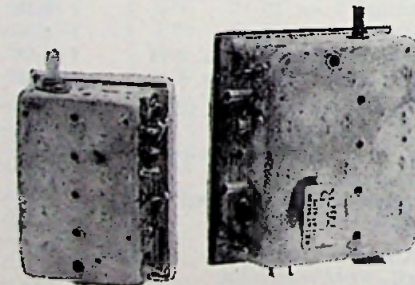
Getransistoriseerde combikie-
zers met doorlopende afstem-
ming VHF-UHF f 32,50

Getransistoriseerde combikie-
zers, met 5 druktoetsen VHF-
UHF f 32,50

Philips UHF-
inbouw-tuner
met buizen
PC86 en PC88,
4-voudige af-
stem C, 60 Ω
antenne-
ingang, gloed-
nieuw, voor
de prijs van
f 19,75



Transistor UHF-tuners, Phi-
lips, klein model 60 Ω ingang f 24,75
Idem, groot model 300 Ω in-
gang f 22,50



Losse ingangplaatjes 60 Ω -
240 Ω bruikbaar voor beide
typen f 0,50

**TRANSISTOREN EN
HALFGELEIDERS**

AC105	f 0,75	BA114	f 1,05
AC125	f 1,50	BA145	f 1,35
AC126	f 1,60	BA148	f 1,20
AC127	f 1,75	BC107	f 1,70
AC128	f 1,80	BC108	f 1,50
AC132	f 1,60	BC109	f 1,65
AC151	f 1,20	BC112	f 2,85
AC152	f 1,40	BC147	f 1,60
AC187	f 1,75	BC148	f 1,40
AC187/188	f 3,80	BC149	f 1,60
AD130	f 2,50	BC177	f 1,90
AD136	f 2,50	BC178	f 1,70
AD152	f 0,90	BC179	f 1,80
AD155	f 0,90	BF115	f 3,75
AF105	f 0,75	BF167	f 2,50
AF116	f 2,—	BF173	f 2,80
AF118	f 3,35	BF177	f 3,—
AF121	f 2,50	BF180	f 4,—
AF124	f 2,10	BF182	f 4,—
AF125	f 2,10	BF186	f 3,75
AF126	f 1,90	BF200	f 3,50
AF127	f 1,90	OA85	f 0,50
AF139	f 2,95	OC79	f 0,90
AF186	f 2,50	OC169	f 2,—
AF239	f 2,95	OC602	f 0,75
ASY27	f 0,50	OC604	f 0,75
AU103	f 14,—	OC612	f 0,75
AU104	f 19,50	OC614	f 0,75
BA100	f 1,—	OC615	f 0,75
BA102	f 1,55	GFT26	f 0,50

Transistorvoetjes 3 en 4 p. . . f 0,10
AF139 voor voetjes f 1,—
TF49A = OC44 f 0,50
TF78 f 1,50
FET 2N4303 f 4,75
MP1612B = MP939 lijnuit-
gangstransistor voor Astro-
naut f 24,75

Intermetall transistoren
NF1=ASY12 NF8=OC304/3 }
NF2=ASY13 NF9=OC305 } per stuk
NF5=OC303 NF12=OC307 } f 0,50
NF7=OC304/2 }

Silicium transistor assortiment
NPN typen BC171 - BC172 -
BC173 - BF115 - BF184 - BF185
- BF175 - BF161 - BF222, 3 ×
10 stuks voor slechts f 4,95

Silicium vermogens transistor
assortiment NPN typen BC117
/BC145 - BC115, PNP type
BC116, 3 × 10 stuks f 5,95

Zener dioden speciale aanbie-
ding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2
- 10 en 12 V, ¼ W f 1,—
1 W f 1,25, 10 W f 1,75

Cijferindicatiebuizen type
GN4 f 17,50
Buisvoet hiervoor f 2,50

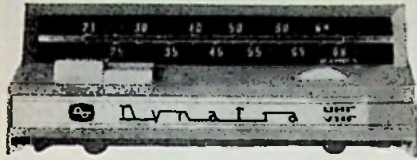
**WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 8 T/M 17 JULI
OP 18 JULI ZIJN WIJ WEER TOT UW DIENST**

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10 64 35 91

SPECIALE AANBIEDING



UHF-converter, getransistoriseerd 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 demontabel f 0,90
- Dito voor DY87, demontabel f 2,50
- TV-instelpotentio-meter, div. waarden, 10 stuks f 2,50
- Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
- Graetz TV-chassis zonder uitgangen, iets beschadigd f 19,75
- Correctie-magneet 90° of 110° Ionenval f 1,—

TV-prints

- Tonfunk MF-deel f 7,50
- Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis f 45,—
- 2 stuks prints voor TV, tijdbasis en FM-deel f 37,50
- Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode f 49,50
- Losse bedieningspanelen voor TV f 5,—
- Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 transistoren f 19,75
- NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen f 9,75
- Schwaiger UHF-tuner met buizen, 240 Ω f 19,50
- Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema f 29,50
- Defecte UHF-tuners NSF etc. f 9,75
- UHF-fijnreg. haaksetandwiel-overbrenging met balldrive f 1,95
- Teleklar Telefunken f 2,50

Afbugspoelen

- 110° juk voor vervanging Philips AT1009 f 12,50
- Philips 90° AT1006 f 5,—
- Telefunken 70° en 90° f 7,50
- Plessey 90° afbugspoel te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
- TV-masker 59 cm f 4,75

CELLEN - TV en normaal:

- E220 V 300 mA f 2,50
- brug 1,5 A, 25 V f 2,75
- 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 B250C2200 f 5,75
- Siliciumbrug B40C2200 f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75
- Siliciumdiode gelijk BY104, Mallory f 1,95
- ditto, 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, ¼ W f 2,75
- type 1006, 1012, 1 W f 3,75
- Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V f 3,75

LUIDSPREKERS

- Japane luidspreker in houten kastje 8 Ω f 17,50
- Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
- Lorenz, lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
- Philips AD1300HZ f 2,25
- Philips AD1400 f 2,95
- Philips AD2400 f 6,50
- Philips AD3690 f 8,95
- Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W f 24,95
- Philips speaker ovaal 15 x 10 cm f 5,75
- Philips speaker met binnenmagneet, 15 cm Ø f 8,50
- Japane luidsprekers 5 cm Ø f 1,75
- 6,5 cm vierkant f 2,50
- 7 cm Ø, 8 Ω f 2,75
- 17 cm Ø, 4 Ω f 7,50
- Luidsprekerrasters 15x15 cm f 0,50
- Luidsprekerraster voor autoradio, verchromd f 2,50
- Luidsprekers van bekend Duits fabrikaat ovaal 15 x 26 cm f 9,75

RELAIS:

- Ingekapseld relais 24 V, 1 x wissel f 0,75
- Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
- Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
- Telefoon telrelais 4 cijfers f 1,—
- Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende contactsoorten f 4,50
- Siemens polaire relais f 3,75
- Thermorelais 1 x maak f 0,75
- Relais, 2 x maak zware contacten 24 V f 3,75
- Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95
- Relais, 20 000 Ω, 1 contact f 2,95
- Siemens keilrelais 6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50
- Siemens schaltrelais 220 V f 4,75
- Siemens minipolrelais 1 en 2 x om f 4,50
- Siemens klein hoekankerrelais f 1,75

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
- 250 μF en 300 μF, 15 V, resp. 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

FM-TUNER

- met afstem C 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
- 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 Grundig 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 aftakkingen f 5,75
- Sennheiser dynamische microfoon met losse transformator f 17,50

Precisiemaatinstrumenten

- merk Taylor, ca. 11 cm vierkant, 3 gevoelheden. Ca. 1 mA f 14,75
- ca. 10 mA f 12,50
- Worden niet verzonden.

Sokol accu's 9 V, nikkelijzer

- + laadapparaat f 12,50
- Accu apart f 6,—
- Neonlampjes f 0,25
- Transistor intercom, ook ideaal te gebruiken als babyfoon met ± 25 m snoer f 22,50
- Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
- Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80 Ω f 3,75
- Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm per stuk f 0,75
- Flits elco's voor Braun f 2,75

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

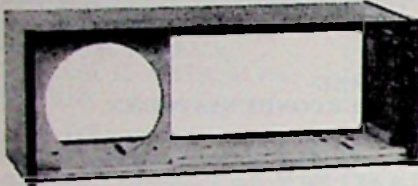
Giro
64 35 91

RECORDERBAND

13 cm N 180 m, in doos	f 3,50
13 cm LP 270 m	f 5,50
15 cm LP 360 m in doos	f 6,50
15 cm DP 540 m	f 9,75
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50

Speciale aanbieding

18 cm N 360 m	f 4,75
-------------------------	--------



Kleine houten radiokastjes

40 × 15,5 × 15 cm, ideaal voor luidsprekerkastje f 4,75

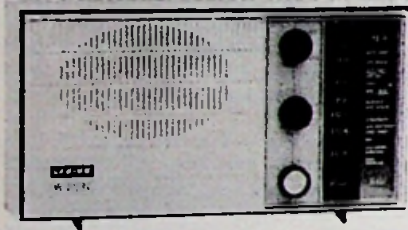
Europhon 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting f 62,50

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

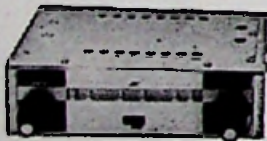
Auto-raam-antenne f 7,50

Auto-dakrand-antenne 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



Autoradio MG 12 V met ingebouwde luidspreker f 99,50

Autoradio als boven met druktoetsen en aparte luidspreker f 124,50

Auto portable met uitschuifantenne en batterijen compleet met slede voor montage onder dashboard f 134,50

Sonneclair portable radio, 3 golfbereiken, afm. 136 × 203 × 67 mm f 79,50



Aiwa, 10 transistor MG, LG + FM, afm. 16 × 11 × 4 cm f 74,50

Sonneclair portable radio met 2 golfbereiken, afm. 26,5 × 16 × 18 cm f 89,50

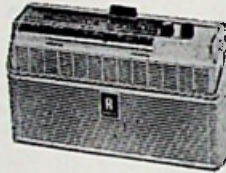
Pygmeë 7 transistorradio met auto-toets en antenne-aansluiting LG + MG f 89,50

Transistor AM-FM radio merk Aiwa f 94,50



8-transistor-radio met pré-selectie f 66,50

Europhon 7 transistorradio middelgroot model f 62,50



Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting f 62,50

Aiwa transistor-bandrecorder met capstan-drive f 144,50

Moderne radiotoestellen in teak gefineerde kasten met FM, klein model f 124,50
groot model f 149,50



Trio communicatie-ontvanger met B.F.O., s-meter, en storingonderdrukker. 5 banden van 9,6 tot 540 m, zonder luidspreker f 239,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen f 29,75

Graetz Flip, 10 transistor AM, FM f 74,50



Bandrecorder merk Rhodex, dubbelspoor, 3 snelheden compleet met band en losse spoel f 194,50

Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75

Bandrecorderteller met nulinstelling f 2,95

Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75

SNAREN v. Grundig bandrecorder type TK20, per stuk f 0,75

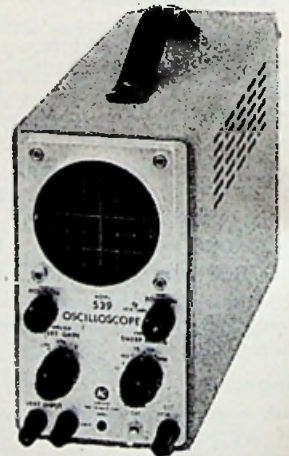
Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk f 1,75

Lorenz grammofoonmotoren, 4 snelheden, compleet met plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375 toeren, type SSLK 24 V ~ f 3,75

Speelgoedmotor 4 1/2 V f 1,50

Draagbare Japanse 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak f 47,50



Moderne oscillograaf, afm. 11 × 19 × 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz-1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsevoeligheid verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm, horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm, 220 V f 245,-

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

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
Golfchakelaars 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
Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . f 6,50

Dicteer-apparaat DG4
compleet met handmicrofoon f 129,50

Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—

Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50

Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—

Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—

Losse telefoonhoorns f 2,50

Telefoon-alluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50

Savbit Ersin-Multicore solderdeer op spoulen van 3,1 kg . f 45,—

ANTENNEVERSTERKERS
voor kan. 46 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 74,50

ANTENNEVERSTERKER
voor kan. 46 met 2 transistoren merk Eltronik compleet met voeding voor mastaanbouw f 89,50

Diverse transistor Heatsinks
f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50

Draadgewonden instelpot.meter 2,2 Ω f 0,50

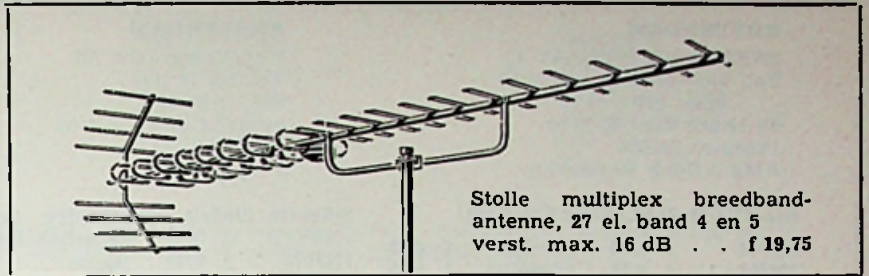
Groot model Blaupunkt eindversterker, geheel ingekapseld met voorversterker 2 x AD150, 2 x AC126 en 1 x AC128 f 39,50

6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25

Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

5 Transistor Walkie-Talkie f 74,50

9 Transistor Walkie-Talkie, merk Toshiba vermogen 0,3 W f 285,—



Stolle multiplex breedband-antenne, 27 el. band 4 en 5 verst. max. 16 dB . . f 19,75

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

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

Printplaat van goede kwaliteit, 44 x 64 cm 1 1/2 mm dik . . . f 3,25

38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75

Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50

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

Speciale aanbieding
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
per 100 stuks f 15,—

Siemens telefoonapparatuur

A luidspreker f 25,—

B microfoonpaneel f 40,—

C schakelpaneel met 10 relais f 65,—

D telefoonapparaat f 25,—

E versterker f 150,—

Ferrietstaven, 200 x 10 mm met spoelen f 1,75

Complete transistor recorder versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50

Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75

Indicatiemetertjes, miniatuur voor batterij-ontvangers of -recorders 200 μA f 1,95

Indicatiemetertjes circa 20 x 30 mm horizor.'aal 400 μA f 4,75

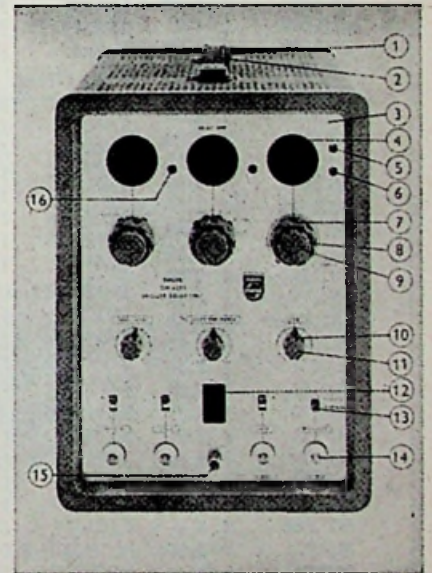
Complete Tungram 59 cm TV-apparaten op poten, in doos f 495,—

Philips TV-prints compleet met juk, bediening en buizen, zonder beeldbuis f 175,—

4-pens. trillers, 12 V f 2,50

Complete trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50

Link FM-zender en ontvanger 70-110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—



Tijdbasis vertragsapparaat. Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, netspanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

van Dam electronica

ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11
Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
adm. 010 - 24 55 16
na 18 uur 010 - 35 19 09
Postgiro 295550
AMRO-Bank Rotterdam

AMSTERDAM

Reguliersgracht 105
Tel. na 18 uur
020 - 6 64 33
geopend dinsdag t/m
zaterdag
9 tot 18 uur

GELEEN

Rijksweg 23 c
Tel. 04494 - 2736
geopend dinsdag t/m
zaterdag
9 tot 18 uur

SILICIUM HALFGELEIDERS

2N706	f 1,60	MPS6517	f 2,50
2N708	f 2,75	MPS6531	f 3,30
2N1613	f 1,80	MPS6534	f 3,60
2N1711	f 2,—	TIP14	f 5,75
2N1893	f 4,50	TS2219	f 2,10
2N2102	f 4,90	TS2905	f 2,55
2N3053	f 4,—	40233	f 2,85
2N3054	f 6,90	40310	f 4,80
2N3055	f 8,50	40314	f 3,80
2N2926gr	f 1,80	40316	f 4,80
2N2926or	f 1,50	40317	f 3,80
2N2904A	f 4,95	40319	f 6,45
2N3702	f 1,85	40360	f 4,20
2N3704	f 1,60	40361	f 4,65
2N3866	f 15,—	40362	f 6,60
2N3903	f 3,—	40363	f 11,25
2N3904	f 2,80	40406	f 6,70
2N3905	f 3,30	40407	f 4,—
2N3906	f 3,10	40408	f 5,30
2N3964	f 4,50	40409	f 5,60
2N4036	f 6,80	40410	f 8,—
2N4058	f 3,20	40411	f 22,80
2N4124	f 3,—	Uni-junction	
2N4126	f 3,—	2N2160	f 7,50
2N4284	f 1,60	2N2646	f 5,40
2N4286	f 1,60	2N4870	f 4,80
2N4288	f 1,60	TIS43	f 4,50
2N4292	f 1,60	Veld-effect	
2N4347	f 14,25	2N3819	f 3,60
2N5034	f 6,35	2N3820	f 8,30
2N5036	f 6,90	2N4360	f 4,50
2SC100	f 6,15	MPF102	f 3,30
BC107b	f 1,50	MPF103	f 3,75
BC109c	f 1,70	MPF104	f 3,75
BC147b	f 1,20	MPF105	f 3,75
BC149c	f 1,20	TIS34	f 4,65
BC171b	f 0,90	MOS-veld-effect	
BC172c	f 0,90	3N128	f 7,20
BC184c	f 2,40	3N140	f 7,80
BC192	f 2,70	MPF157	f 6,50
BC251b	f 2,30	TAA320	f 4,40
BF117	f 3,30	Thyristoren	
BF118	f 4,95	2N4441	f 6,75
BF121	f 2,55	2N4442	f 8,10
BF123	f 2,70	2N4443	f 13,—
BF125	f 2,70	2N4444	f 26,50
BF127	f 2,60	C106-Y1	f 5,20
BFY64	f 3,—	MCR2305-6	f 16,75
BSY79	f 2,90	XF7517	f 12,—
BSY87	f 4,—	Triac's	
MD7001	f 17,—	40527	f 11,40
MD7011	f 11,50	40432	f 18,50
MJE340	f 6,—	W1520A	f 22,50
MJE370	f 9,15	MPT32	f 3,95
MJE371	f 12,75	Tunneldioden	
MJE520	f 6,60	TD716	f 5,—
MJE521	f 11,—	Triggerdiode	
MPS3394	f 1,80	MPT32	f 3,95
MPS3702	f 1,75		
MPS3707	f 1,90		

Silicium dioden

1N1614R	f 9,15
1N2070	f 2,20
1N3193	f 1,70
1N3754	f 1,60
1N4001	f 1,65
BA102	f 3,50
BA110	f 2,50
BA117	f 0,60
BA142	f 3,20
BA163	f 9,75
BAY17	f 0,75
BAY18	f 0,80
1N914	f 0,50
1N4148	f 0,75
ESK1/02	f 0,95
ESK1/06	f 1,—
ESK1/10	f 1,10
ESK1/12	f 1,15

Germanium transistoren

AC125	f 1,45
AC135	f 1,50
AC151	f 1,20
AC152	f 1,50
AC153	f 1,50
AC176	f 1,50
AC182	f 1,15
AC184	f 1,20
AC127/152	f 4,—
AF4	f 0,90
AF118	f 3,—
AF121	f 2,50
AF124	f 1,85
AF125	f 1,85
AF139	f 2,95
AF165	f 2,50
AF168	f 2,25
AF186	f 2,90
AF239	f 2,95
HF1	f 0,50
NF1	f 0,40
OC4	f 0,60
OC5	f 0,60
OC74	f 1,—
SFT308	f 1,30
SFT353	f 1,10
AD130	f 3,—
AD133	f 9,75
ASZ18	f 10,50
AU103	f 15,—
MP500	f 36,—

Germanium dioden

AA113	f 0,30
2AA119	f 1,40
AAY22	f 0,75

Foto dioden

APY12	f 4,50
OAP12	f 9,—

Lineaire geïntegreerde schakelingen

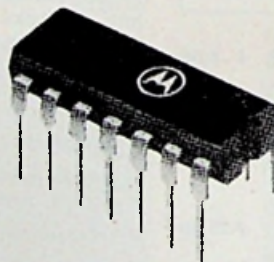
PA230	f 18,60
PA237	f 22,50
µA702	f 19,50
RC703-T	f 15,—
MIC709-5	f 30,—
MC1124P	f 33,75
MC1429G	f 28,—
MC1430P	f 26,50
MC1435P	f 33,—
CA3000	f 23,50
CA3012	f 11,25
CA3018	f 11,50
CA3020	f 14,90
CA3028	f 8,60

Digitale geïntegreerde schakelingen

RTL-Logica	
MC717P	f 8,10
MC718P	f 7,50
MC719P	f 8,10
MC788P	f 10,20
MC789P	f 9,—
MC790P	f 15,—
MC792P	f 9,—
µL914	f 4,—
µL923	f 7,50

DTL-Logica

MC830P	f 11,70
MC832P	f 12,45
MC844P	f 12,45
MC845P	f 22,50
MC846P	f 12,50



TTL-Logica

Dual 3-input AND-gate	f 8,40
Dual 4-input NOR-gate	f 9,—
Dual J-K-flip-flop	f 19,50
Dual 3-input OR-gate	f 9,—
Triple 3-input NOR-gate	f 9,—
Quad 2-input NOR-gate	f 9,—

Koolweerstand

Beyschlag opgedampt 5 %	
¼ watt	f 0,11
½ watt	f 0,13
1 watt	f 0,20
2 watt	f 0,25

Metaalfilmweerstand

Dralowid 1 % - 330 mW (E-24)	
1,5 t/m 47 Ω	f 0,75
50 Ω t/m 470 kΩ	f 0,50
500 k t/m	
30 MΩ	f 1,—

Koolweerstand

Vitrohm type UBT printuitvoering	
5 % E-24 reeks	
330 mW 10 Ω	
t/m 22 MΩ	f 0,16

Draadgewonden weerstanden

0,5 Ω - 1 watt	f 0,35
1 Ω - 5 watt	f 0,50
5 watt:	
10 Ω t/m 4k7	f 0,55
9 watt:	
10 Ω t/m 15 kΩ	f 0,65

Instelpot.meters printuitv.

Vitrohm 250 mW	
470 Ω t/m 4M7	f 0,55

Elektrolytische condensatoren

printuitvoering	
Prijs	f 0,75

leverbare waarden:

100 µF - 3 volt	
220 µF - 3 volt	
470 µF - 3 volt	
47 µF - 6 volt	
100 µF - 6 volt	
220 µF - 6 volt	
22 µF - 15 volt	
47 µF - 15 volt	
100 µF - 15 volt	
1 µF - 35 volt	
2,2 µF - 35 volt	
4,7 µF - 35 volt	
10 µF - 35 volt	
22 µF - 35 volt	
47 µF - 35 volt	

Styroflex

condensatoren	
50 volt - 2 %	
leverbare waarden:	
100 pF t/m 4700 pF	
prijs per stuk	f 0,30

van Dam electronica

ROTTERDAM

SNELLEMANSTRAAT 11
Tel. 010 - 24 08 12 - 24 34 97
adm. 010 - 24 55 16
na 18 uur 010 - 35 19 09
Postgiro 295550

AMSTERDAM

Reguliersgracht 105
Tel. na 18 uur
020 - 6 64 33
geopend dinsdag t/m
zaterdag
9 tot 18 uur

GELEEN

Rijksweg 23 c
Tel. 04494 - 2736
geopend dinsdag t/m
zaterdag
9 tot 18 uur

Postorders worden uitsluitend verzonden vanuit Rotterdam. Verzending vindt plaats voor rekening en risico van de koper. Verrekening vindt plaats onder rembours of vooruitbetaling.

RIFA metaal-papier-condensatoren

zelfherstellend, tropenbestendig. Indien de capaciteit te groot mocht zijn, bestaat de mogelijkheid er een gat in te boren!!

Leverbare waarden

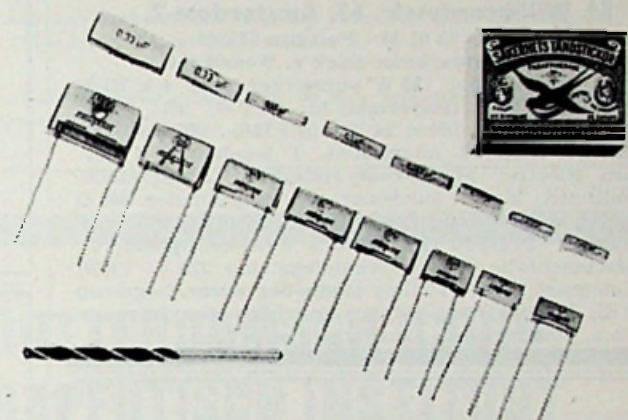
200 volt	
47 nF t/m 1 μ F	f 0,45 t/m f 1,50
400 volt	
10 nF t/m 330 nF	f 0,47 t/m f 0,85
600 volt	
1 nF t/m 100 nF	f 0,42 t/m f 0,66
1000 volt	
1 nF t/m 47 nF	f 0,45 t/m f 0,87

Potentiometers LESA

4 mm as mono	f 1,60
6 mm as mono	f 1,50
6 mm as stereo	f 3,90
4 en 6 mm as met schakelaar	f 2,25
6 mm as stereo m. schak.	f 5,10

Keramische filters

Clevite TO-01D	f 5,-
Clevite TO-02A	f 5,-
Murata 10,7 MHz	f 4,-
Murata 455 kHz dubbel	f 4,-
Murata 455 kHz enkel	f 3,-
Murata 455 kHz ont koppel	f 2,-
Murata 4,5 MHz	f 4,-
Murata 4,5 MHz discriminator	f 4,-
Murata 262,5 kHz	f 3,-

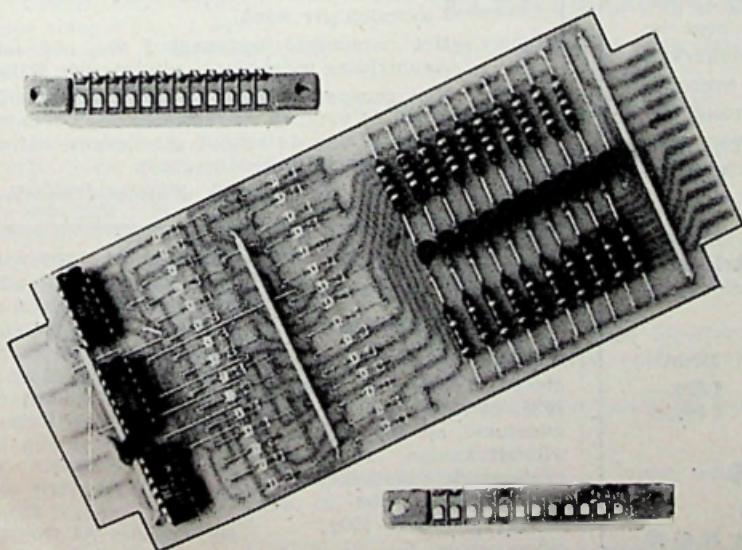


Decade tien-teller met RTL-IC's

Max. telfrequentie 10 MHz
benodigde ingangsspanning 3,5 V_{tt}
benodigde gelijkspanningen: 3,6 volt
30 à 40 volt
120 volt

De bouwset bevat:

- 1 print met vergulde aansluitingen
 - 3 geïntegreerde schakelingen
 - 30 dioden (uitlezing)
 - 20 weerstanden
 - 10 transistoren BC171b
 - 1 cijferbuis met voet
- Prijs per stuk f 85,-
Connector met vergulde contacten f 6,- per stuk.



MEDISCHE INSTRUMENTENHANDEL TE DEN HAAG

vraagt voor spoedige indiensttreding enkele

ELEKTRONICI

die belast zullen worden met het controleren en repareren van medisch-elektronische apparatuur zowel in binnen- als buitendienst.

Minimale opleiding Radiomonteur NERG. Ervaring met elektro-medische instrumenten strekt tot aanbeveling.

Leeftijd tot 35 jaar.

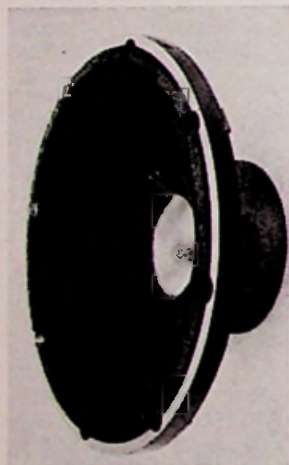
Sollicitatiebrieven onder no. 1987, bureau van dit blad.

RADIO GOEDHART St. Willibrordusstr. 63, Amsterdam-Z.

Tel. 020 - 72 01 33 - Postgiro 545567

Lijn 4 Ceintuurbaan, hoek v. Woustraat

Bouwset Trafo's voor 120 W versterker voor 4 x EL34 met schema f 95,-. Omvormer in: 12 V=; uit: 220 V, 200 W, 50 Hz f 150,-. Idem 24 V= in f 150,-. 200 watt-versterker 6 x EL34, 2 microfoons, 1 bandaansl. f 395,-. Western Electric studio-voorversterker, 2 microfoon-aansluitingen, ingeb. toongenerator, outputmeter 600 Ω uitgang, 4 volt, nieuw f 225,-. Control Electronic Comp. phase-meter 20 Hz-20 kHz 0-360°; nauwkeurigheid 1°, met documentatie f 650,-. Scheidingstrafo 220 V, 1 kW, met automaat f 195,-. Philips studio-begrenzer, begrensd tot 30 dB f 275,-. Diverse typen gebruikte Revox recorders, o.a. studiomodel, aantrekkelijke prijzen.



De beste Hi-Fi kracht-luidsprekers voor transistor- en buizen-versterkers alsmede elektronische orgels en gitaren, met centrisc geplaatste aluminium dop voor vormingsvrije weergave van de hoge tonen. Luidsprekerkasten hiervoor eveneens leverbaar; vraagt documentatie van onze gehele reeks luidsprekers.

Levering aan handel en industrie

Afbeelding als boven.

	afm.	Gaus.	imp.	Res.	Fr.	Bruto
50 W	32 cm Ø	12 000	16 Ω	36 Hz	f 420,-	
80 W	40 cm Ø	14 000	16 Ω	30 Hz	f 598,-	

CORNELL-ELECTRONICS

2e LAURIERDWARSSTRAAT 57

AMSTERDAM C.

TEL. 020 22 63 99

RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

RUIMTE-ONDERZOEK

Bij het laboratorium voor Ruimte-onderzoek van de Rijksuniversiteit Utrecht bestaat een vacature voor een

ELEKTRONICA- TEKENAAR

Deel uitmakend van de elektronica-afdeling zal zijn taak bestaan uit het tekenen van principe-schema's, bedradingen e.d. van elektronische apparatuur.

Eigenhandig geschreven sollicitaties (liefst met pasfoto) te richten aan de personeelsafdeling van de Sterrewacht, Zonnenburg 2 te Utrecht.



Kath. Middelbare Technische School

(voorheen R.-K. Uitgebreid Technische School)
EINDHOVEN, Ruijsdaelbaan 1, tel. 040 - 6 40 97

Tot de

ELEKTRONICA- AVONDCURSUS

kunnen worden toegelaten zij die het getuigschrift UTS-Elektrotechniek bezitten en zij die een andere voldoende vooropleiding genoten.

De cursus duurt 2 jaar en wordt gegeven op 2 avonden per week.

Het cursusgeld bedraagt f 60,- per jaar. Aanmelding moet plaats vinden vóór 22 juni. Een prospectus met aanmeldingsformulier wordt op verzoek toegezonden door de administratie van de school, die desgewenst ook nadere inlichtingen verschaft.

C. Th. B. v. d. Horst - Directeur.

ERRÉTJES

vervolg van pag. 733

Aangeboden

STUDIORECORDERS: Akai stereo, Telefunken volspoor M24, M5, 19 en 38 cm, kan eventueel op 9,5 - 19 cm. 2 afluisterkasten, 20 W met bijpassende versterkers. Alles z.g.a.n., liefst in één koop. Tel. 04923 - 1904.

INTERCOM (nieuw) f 15,-. Zendbuis 250TH, VT220 (nieuw). W. J. Kemp, Bosweg 4, Apeldoorn.

Heathkit GRIDDIPPER HM10A f 160,-; Avo all wave-meetzer 90 kHz-80 MHz f 110,-; Transistortester Kyoritsu TRC101 f 75,-. Ph. cass.recorder EL3302 f 180,-; Sanyo cass.recorder M26 f 180,-; Mayer stroboscoop 200-16 000 omw/min f 425,-; Dual wisselaar H1010V f 310,-; Telefunken recorder 200 TS m. gar. f 250,-; nwe Ph. speaker AD4200M f 45,-. Adres: M. Liet, Smalmaatstraat 17, Losser (Ov.) na 18 u. tel. 05423 - 1700.

Goede 11 W-VERSTERKER, dubb. toonreg., twee ing. f 60,-; evt. met speaker(s). C. Harmans, Zwarteweg 157 Aalsmeer.

Te koop van part. t.e.a.b. i.z.g.s. Rohde en Schwarz B.V.M. URI.BM 1050 compl. Siemens scoop oscillator 05 Farnell oscillator type LF. Advance AC B.V.M. 1 mV-300 V. Brieven onder no. RE 1992 bur. dezer.

2 draagb. ZEND-ONTVANGERS, Philips type SDR 314/04 f 110,-. 19-set MK III + voeding. Brieven onder no. RE 1991, bur. dezer.

Z.g.a.n. elektronische MULTIMETER, 62 meetbereiken, gelijkspanning 1,6-3200 V, wisselspanning 0,6-600 V, gelijkstroom 0,16 μ A-0,16 A, wisselstroom 0,06 μ A-60 mA, weerstandsmeting 0,1 Ω -1000 M Ω , -20 tot +58 dB. Prijs f 85,-. Brieven onder no. RE 1988, bur. dezer.

AM-FM STEREO-TUNER (Jap.) f 200,-; 2 x 15 W stereo-versterker, transistoren (Jap.) f 250,-; 2 speakerboxen 80 x 40 x 25 cm, teak, met 1 basspeaker (Peerless) en 2 hoogtoon speakers (Philips) f 150,- p. st. Revox bandrecorder 4 sporen, type G36 f 1000,-. Alles 1 jaar oud. Tel. 010 - 22 73 55, na 6 uur.

Gr. partij OUDE EN NIEUWE RADIO-OND. + enk. meetapp. v. LF, tegen elk aann. bod. Tel. 070 - 18 16 99, na 18.00 uur.

OPRUIMING RADIOSHACK
1 Ariosa Sun lichtnetflitser, zonder flitsbuis, beschadigd f 15,-; 1 stel Selsyns, elektromagnetische koppelingen 110 V f 15,-; 1 Zweedse transistorradio, Philips LM/FM f 50,-; bandrecorderversterker voor sloop f 30,-; 1 Philips luidspreker AD3506RM 3 watt f 8,-; 1 Görlner stereodecoder met schema's f 50,- ongebruikt; bandrecorderkoppen 2- en 4-sporig f 2,-; doos onderdelen: elco's, R's, C's, gelijkrichtcellen B30-C1500, B350C200 f 10,-; doos transistoren f 5,-; Ronette stereo-kristal-element f 8,-; voeding 4-10 V, matig gestabiliseerd f 8,-; Pabst recordermotoren, 2 x KLM14.30, 220 V met C's en bandteller f 15,-; 2 x KLZ32.50, 165 V, zware spoelmotor incl. sliphaspeldrager en C à f 12,-; 1 zeer zware Pabst Aussenläufer capstanmotor met geslepen toonas en C f 25,-. Motor is 165 V. Alles onder rembours. J. Vinkers, Stationsstraat 27, Scheemda.

Het Centraal Laboratorium van de bloedtransfusiedienst van het Nederlandsche Roode Kruis

In de werkgroep voor ontwikkeling van laboratoriumapparatuur bestaat behoefte aan een

ELEKTRONICUS

Toelichting:

Bij het verrichten van biologisch en biochemisch onderzoek, zal in toenemende mate gebruik worden gemaakt van vaak gecompliceerde meetinstrumenten. De verwerking van de resultaten van de metingen zal geschieden door elektronische informatie-verwerkende apparatuur.

Voor een optimaal gebruik is het nodig deze instrumenten te combineren, te modificeren of zelf te ontwerpen.

Gedacht wordt aan een elektronicus met bij voorkeur HTS-opleiding en ervaring op het gebied van de instrumentatie.

Uw schriftelijke sollicitatie gaarne richten aan de afd. personeelzaken, Plesmanlaan 125, Amsterdam-Slotervaart.

ROTTERDAMSCH RADIO- THERAPEUTISCH INSTITUUT

Groene Hilledijk 297, Rotterdam-24 Tel. 010-277630



In het Natuurkundig Laboratorium kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

als hoofd van de elektronische afdeling.

Het werk van deze afdeling omvat:

1. Het in staat van gereedheid houden van de deeltjes versnellings-toestellen (o.a. lineaire versneller en betatron) voor de stralings-therapie.
2. Onderhouds- en ontwikkelingswerk van elektronische apparatuur voor de verschillende afdelingen en laboratoria, die bij therapie en research in het Instituut betrokken zijn.

Voor de leiding van deze afdeling is een ruime ervaring op elektronisch gebied vereist alsmede administratieve en organisatorische eigenschappen.

Goede beheersing der moderne talen, in het bijzonder van de Engelse, is gewenst.

Schriftelijke sollicitaties onder letters AS te richten aan de Directie van het Instituut.



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Justitie

bij de Afdeling Technische Uitvoering van de Politie-
verbindingdienst

technicus vac. nr. 7-1386/1385

voor onderhoud van meet-apparatuur en/of het leiding geven aan
een groep elektronici.

Vereist: diploma radiotechnicus NERG; diploma MULO of een
gelijkwaardige opleiding. Kandidaten met ervaring m.b.t. meet-
instrumenten genieten de voorkeur.

Rijbewijs B.E. strekt tot aanbeveling.

Standplaats Bilthoven.

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring, max. f 1055,- per
maand.

voor het Ministerie van Landbouw en Visserij

bij de Stichting Technische en Fysische Dienst voor de Landbouw
te Wageningen

uts-er elektrotechniek vac. nr. 8-3652/1385

die op het algemeen elektronisch laboratorium zal assisteren bij
de ontwikkeling van - getransistoriseerde - meet- en
regelapparatuur ten behoeve van het landbouwkundig onderzoek.

Verder behoort tot de taak:

het verrichten van kwaliteitscontroles

het opsporen en verhelpen van storingen in samengestelde
elektronische apparaten

het monteren van nieuw ontwikkelde instrumenten.

Gevraagd: een medewerker met ervaring op het terrein van de
elektronica, diploma radiomonteur N.R.G. vereist, diploma
radiotechnicus N.R.G. strekt tot aanbeveling.

Salaris max. f 941,- per maand.

**Schriftelijke sollicitaties onder het bij de gewenste functie vermelde
vacaturenummer (voor elke vacature een afzonderlijke brief) zenden
aan Bureau Personeelsvoorziening en Bemiddeling van de
Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.**

**AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantie-
uitkering**

ERRÉTJES

vervolg aangeboden

COMM.-ONTV. TRIO 9R59,
z.g.a.n., 0,55-30 MHz f 2,45
C. J. Schuurman, Minahas-
straat 13 Utrecht.

EUROVOX gitaar- en zang-
installaties, een klasse apart
30-50 % besparing. Advies-
bureau - Geluidstechniek.
Radio Europa - Stijn Buis-
straat 5, Nijmegen. Tel.
08800 - 2 35 14.

Gemodern. STEREO-VER-
STERKER Philips AG9015,
2 x 15 W, 8 en 800 Ω, ge-
scheiden toonreg., van f 948,-
voor f 425,-. Transistor-
stereoverst. 2 x 15 W, 8Ω,
1 jaar oud f 250,-. H. v. d.
Laak, Groeseindstraat 113,
Tilburg. Tel. 04250 - 2 43 99
(na 18.00 uur).

Gebruikte TV-TOESTEL-
LEN f 50 en f 75. Heerenwal
165, Heerenveen. Tel. 2906.

TOONGENERATOR aang.
f 40,-. Luyendijk, Telders-
kade 10, Leiden. Tel. 01710 -
3 43 63.

Nieuw: HF MEETZENDER
LSG11 f 165,-. Gerritse, No-
tenplein 85, Den Haag.

20 W BALANSVERST. 2 x
807, Starline TV-set MW36-
44. Radio m. FM en losse
speaker, per deel f 30; één
koop f 75,-. Son. Tel. 04990 -
1588.

Micro-Ipa speciaal voor het
solderen van prints. N.V.
Gesto - Amsterdam.

ROOD-LINNEN INBIND-
BAND à f 2,75 + f 0,50 ver-
zendkosten. Een briefkaartje
aan adm. Radio Electronica,
Postbus 23, Deventer met
vermelding van jaargang is
voldoende. Ook kunt u door
f 3,25 op giro 861221 over te
maken t.n.v. Radio Electro-
nica in het bezit komen van
een inbindband.

CENTRALE-ANTENNE-
SYSTEMEN voor alle kana-
len in transistoruitvoering.
Goede beeldkwaliteit, lage
stroomkosten, billijke prij-
zen en 2 jaar garantie. Mog-
elijkheden voor 2 tot 200
aansluitingen op één anten-
ne. Van Meeuwen Antenne
Techniek. Utrecht. Tel.
88 13 22.

DUAL CV12 stereo-mono-
versterker, 2 x 6 W; als
nieuw; f 195,-. H. v. d. Valk,
Heemskerckstr. 7, den Haag.

ORTOFON SMG212 arm +
SPU/GTE element + lift
f 185,-; Bakers Selhurst
MK II speaker f 85,-; ADC
element (nw) f 50,-. Acos
keram. element (nw) f 21,-.
Tel. 020 - 42 61 23.

Voor QUAD OCCASIONS:
incl. postbus 5375, A'dam.

H.H. TV-HANDELAREN.
Uw antenne-bouw niet ren-
dabel? Wij verzorgen in
Brabant en Zeeland al uw
opdrachten tegen scherpe
prijzen. (Ook reparaties).
Inl.: Postbus 295 Breda of
Tel. (01600) 31367.

Philips PORTOFOON, ge-
heel compleet en onbescha-
digd, met 2 m. X-tallen,
accu, instr.boek etc. f 90,-.
PYE mobilfoon, model re-
porter, met X-tal en doc.
f 50,-. 18-set zend/ontv.
6-9 MHz, in kast f 47,50.
19-set zend/ontv., minder
fraai, wel werkend f 25,-.
42-set zend/ontv. 1,8-12,8
MHz, AM/FM/CW. Geh.
compl. 25 watt max. Nieuw
f 150,-. Mobilfoonontvanger
BC603, 65-95 MHz, FM f 200,-.
v. Boetzelaerlaan 26, Den
Haag, tel. 54 88 34 na 7 uur.

Personeel

Gevraagd: JONGE RADIO-
MONTEUR op de hoogte
met transistor-techniek en
i.b.v. rijbewijs B-E. Veelzij-
dig en zelfstandig werk bij
importeur van o.a. Hi-Fi ap-
paratuur. Technische Han-
delsonderneming Bakker &
Kliffen N.V., Lauriergracht
71, Amsterdam-C. Tel. 020 -
24 66 91.

het moderne marine elektronisch bedrijf houdt het oog scherp gericht op de toekomst

ook op de uwe!

Elektronica met al haar fascinerende facetten en ongekennde mogelijkheden is de techniek van de toekomst. Bij de marine begint de toekomst vandaag reeds. Elke werkdag weer. Want het marinebedrijf is technisch gezien zijn tijd ver vooruit. Trekt het u aan om als technicus eveneens de

tijd een stap voor te blijven en tevens uzelf en uw gezin een goede toekomst te verzekeren, dan biedt het Marine Elektronisch Bedrijf u deze mogelijkheden. Het Marine Elektronisch Bedrijf te Oegstgeest vraagt in burgerdienst (standplaats Oegstgeest of Den Helder)

elektronentechnici

Hun taak zal bestaan uit het installeren en afregelen van hoogwaardige elektronische apparatuur, alsmede uit het verrichten van metingen aan deze apparatuur aan boord van oorlogsschepen en bij de walinrichtingen der Koninklijke marine. Het werk wordt met een grote mate van zelfstandigheid verricht in klein teamverband. Voor bekwame technici is opklimmen tot de hoofdtechnicusrang mogelijk. Teneinde de voortschrijdende ontwikkelingen der elektronica te kunnen blijven volgen, worden zo nodig aan de bedrijfsschool aan-

vullende cursussen gegeven inzake nieuwe technieken en/of installaties. In voorkomende gevallen moeten zij bereid zijn cursussen in het binnen- of buitenland te volgen. Vereist is: het bezit van één der diploma's Elektronicamonteur NERG, Elektronicatechnicus NERG of UTS Elektronica alsmede enige kennis van de Engelse taal. Gegadigden wordt verzocht zo spoedig mogelijk te solliciteren bij het Marine Elektronisch Bedrijf, Haarlemmerstraatweg 7, Oegstgeest. Tel. 01711-844, toestel 241.

BENELUX HANDELSONDERNEMING

vraagt voor Nederland:

COMMERCIËEL-TECHNISCHE MEDEWERKERS

opleiding middelbaar niveau, leeftijd 25-35 jaar, voor het bezoeken van industrieën en overheidsinstellingen. Ruime inwerkperiode met bezoeken aan fabrieken, ook in buitenland, die wij vertegenwoordigen. Zeer zelfstandige positie met ruime toekomst.

Brieven onder no. RE 1990 bureau dezer, met pasfoto, opleiding, ervaring en referenties.

RADIO TECHNISCHE SCHOOL ZWIJNDRECHT

Dag- en avondopleidingen voor:

- ELEKTRONICAMONTEUR NERG
- ELEKTRONICATECHNICUS NERG
- TELEVISIEMONTEUR
- RADIO-OFFICIER TER KOOPVAARDIJ

**Inl.: Primulastraat 10 - Zwijndrecht
Tel. 01850 - 2 51 30**

Ahrend - Van Gogh N.V.

Medisch-Fysische apparatuur,

vraagt:

vertegenwoordiger

Onze gedachten gaan uit naar een actieve en enthousiaste persoonlijkheid, die na een inwerkperiode onze elektronisch-medische apparaten als elektro-encefalografen, elektro-myografen, foto-stimulators enz. in de ziekenhuizen kan propagieren, demonstreren en verkopen.

Daar eveneens tot zijn taak zal behoren de heren medici te adviseren, is een basiskennis van elektronica gewenst.

AMSTERDAM - SLOTEN
Slimmeweg 11, (020) 15 39 11

Gevraagd:

TV-MONTEUR

met een goede theoretische scholing en met ruime ervaring in het repareren van televisietoestellen, zowel op de werkplaats als aan huis.

Leeftijd bij voorkeur tot omstreeks 30 jaar.

Sollicitaties te zenden aan de personeelsafdeling.

SCHUURMAN N.V.

OUDEGRACHT 260 - UTRECHT - TEL. 1 38 11

Sales Agent required by leading British Manufacturer of Aerials and Accessories for Domestic and Commercial Radio and Television, Telecommunications and Amateur Radio to develop Sales primarily in Holland and subsequently in Germany and Belgium. The Company will be Exhibiting all products at the „FIAREX“ later this year.

Applications for this important appointment which must contain fullest details to:-

Commercial Director.

**J. Beam Aerials Ltd., Northampton,
England.**

Wij hebben plaats voor een

ELEKTRONICUS

in ons laboratorium en voor service.

Gevraagd wordt: HTS-niveau, met goede kennis van de moderne talen, ook Frans; bekendheid met impuls- en logische schakelingen strekt tot aanbeveling.

Geboden wordt: Prettige gevarieerde werkkring, welke vele mogelijkheden tot verdere ontwikkeling biedt. Na inwerkperiode zijn reizen naar het buitenland niet uitgesloten.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

UNITRAN N.V.
OSSENMARKT 30 - WEESP

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN DIRKSEN



ELEKTRONICA-CURSUSSEN

1. CURSUS ELEKTRONICA

Door middel van deze basis cursus krijgt men bij voldoende studiejijver een gedegen ondergrond van de elektronica. Een groot deel van de cursus is gewijd aan het doen van proeven en het opsporen van fouten in elektronische schakelingen.

Indien men deze cursus met goed gevolg heeft doorlopen, kan men geplaatst worden in het 2e leerjaar van de cursus elektronica-monteur NERG. De cursus elektronica wordt besloten met een theoretisch en een praktisch examen.

2. CURSUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: LTS-E; MULO-A.
Aanvang: 2-9-1968

Deze cursisten volgen het 1e leerjaar de cursus elektronica. Na afloop van dit leerjaar wordt een theoretisch en een praktisch examen afgenomen.

Het 2e leerjaar wordt voorbereid op het examen. Aspirant-cursisten met UTS-E worden in het 2e leerjaar geplaatst.

3. CURSUS ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG

Cursusduur: 2 jaar. Vooropleiding: MULO-B + elektronica-monteur NERG/VEV of UTS-E + elektronica-monteur NERG/VEV. Aanvang: 2-9-1968.

Bij deze opleiding wordt er van uitgegaan, dat men voldoende basiskennis heeft.

Vraag een uitgebreid prospectus met leerplan van de cursus, waarvoor U belangstelling heeft. De cursussen worden gegeven in het cursusgebouw Parkstraat 25 te Arnhem van 19.00 tot 22.00 uur.

CURSUSADRES: PARKSTRAAT 25, ARNHEM. TEL. 08300 - 3 74 24

In de loop van 1969 worden de cursussen 1, 2, 4 en 5 uitgebracht in de vorm van geprogrammeerde instructie voor zelfstudie. In onze folder GEPROGRAMMEERDE INSTRUCTIE vindt U nadere inlichtingen.

TV-CURSUSSEN

4. CURSUS BUIZEN-TV

Cursusduur: 20 lesavonden

Aanvang: 3-9-1968

Deze cursus vangt voor de 8e maal aan: Na een korte behandeling van onderdelen worden fabrieksschema's en foutzoekmethoden besproken. De cursisten worden getraind in het meten met universeelmeter, BVM en KSO.

5. CURSUS TRANSISTOR-TV

Cursusduur:

12 lesavonden

Aanvang: 27-1-1969

Deze cursus sluit aan op de cursus buizen-TV. Begonnen wordt met een uitgebreide op de praktijk afgestemde bespreking, van transistoren, dioden en schakelingen. Daarna worden 2 fabrieksontvangers besproken.

6. CURSUS KLEUREN-TV

Deze cursus kan door U thuis worden gevolgd. De stof is vastgelegd op 4 15 cm-banden. Met behulp van een vragenboek, waarin ook detailtekeningen zijn opgenomen, wordt de stof doorgewerkt.

REACTOR INSTITUUT DELFT

Bij de Algemene Dienst kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die bij de elektronische werkplaats zal worden belast met het bouwen en modificeren van elektronische apparatuur, alsmede met het repareren van fabrieksapparatuur.

Vereist: diploma UTS-E of radiomonteur NERG.

Salariëring is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken van de Technische Hogeschool, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. R 6805 - 42090 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

Importeur van kantoormachines met elektronische besturing

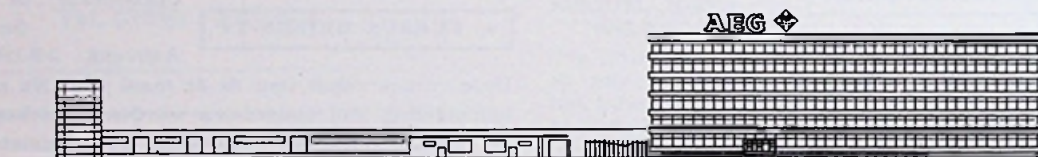
zoek i.v.m. uitbreiding van de service-dienst

SERVICE-MONTEUR

voor het verrichten van onderhoud- en reparatiewerkzaamheden.

Gegadigden moeten mechanisch goed geschoold zijn b.v. instrumentmaker en over uitgebreide kennis van elektronica beschikken. Diploma VEV Elektronica-monteur of gelijkwaardige opleiding. Zij dienen bereid te zijn aan de fabriek in het buitenland bij gebleken geschiktheid een gespecialiseerde opleiding te volgen. Kennis van de Duitse taal alsmede het bezit van rijbewijs BE is vereist.

Brieven met uitvoerige gegevens betreffende opleiding, diploma's, praktische ervaring, leeftijd enz., te richten aan no. 1989 bur. v. d. blad.



AEG bouwt in Amsterdam - Bouw bij AEG een toekomst op !

N.V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG te Amsterdam zoekt in verband met de gestage uitbreiding van haar activiteiten en de daarmee gepaard gaande taakverzwaring van de leiding een

assistent - chef elektronische werkplaats

Het betreft hier een werkplaats, waarin technici zich met name toeleggen op het bouwen van speciale elektronische apparatuur (van H.F.- tot L.F.-apparaten) en het uitvoeren van reparaties en modificaties.

De assistent zal naast het werkzaam aandeel, dat hij in de totstandkoming van deze apparatuur heeft, speciaal worden belast met het bewerkstelligen van een vlotte en efficiënte organisatie van de werkplaats. Voor deze positie wordt gedacht aan een **ervaren electronicus op hts-niveau** die bij voorkeur reeds enige leidinggevende ervaring heeft verkregen. Leeftijd: ca. 30 jaar.

Belangstellenden worden uitgenodigd zich, onder vermelding van gegevens die een duidelijk beeld verschaffen omtrent opleiding, ervaring en sollicitatiemotief te richten tot:



N.V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG,
AFDELING PERSONEELZAKEN, FREDERIKSPLEIN 26, AMSTERDAM



NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

Bij de NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING is plaats voor ELEKTRONICI, tussen 20 en 30 jaar, die naast een HBS- of MULO-B diploma in het bezit zijn van één of meer van de volgende of daaraan gelijkwaardige diploma's:

- **H.T.S.-E**
- **ELEKTRONICA-TECHNICUS NERG**

Zij zullen worden belast met het technisch beheer van de elektronische beeld- en geluidsapparatuur in studio's en reportagewagens.

Naast het beheren, behoort tot de belangrijkste onderdelen van hun taak het justeren, controleren en waar nodig repareren van deze apparatuur tijdens operationeel gebruik.

OPLEIDING

Als voorbereiding hierop wordt in het najaar 1968, in het kader van een dienstverband, door de afdeling Opleiding een cursus Audio- en Videotechniek gegeven.

Schriftelijke sollicitaties met een curriculum vitae, vergezeld van een recente pasfoto, kunnen gezonden worden aan de NTS-afdeling Personeelsvoorziening, Postbus 150 te Hilversum, onder vermelding van TT/53.

**„HENDRICK DE KEIJSERSCHOOL“
MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL
(v/h UTS)**

Krelis Louwenstraat 1 (hoek Wiltzanghlaan)
AMSTERDAM (Bos en Lommer) - Tel. 16 17 70
(3 minuten vanaf het station Sloterdijk).

VERVOLGCURSUSSEN AVOND-MTS

a ELEKTRONICUS

b. MEET- EN REGELTECHNICUS

Vereiste vooropleiding: diploma dag- of avond-
UTS, ETS of een daarmee overeenkomstig
niveau.

Cursusduur: 2 jaar (2 avonden per week).

Lesgeld: f 90,- per jaar. Inschrijving tot 15 augus-
tus a.s.

Aanvang van de cursussen: 15 augustus a.s.

Prospectus verkrijgbaar na storting van f 1,- op
postgiro 48608 t.n.v. de school.

J. W. KOPPER, directeur.

ELEKTRONICA-OPLEIDINGEN

DIRKSEN

vraagt:

ELEKTRONICALERAREN en AUTEURS

als:

FREE-LANCE MEDEWERKERS

voor het samenstellen van geprogrammeerde
lessen op band voor onze opleidingen.

NADERE INLICHTINGEN: TEL. 08300 - 3 74 24

PARKSTRAAT 25 TE ARNHEM

FLUKE (NEDERLAND) N.V.

produceert, calibreert en onderhoudt internationaal vermaarde hoogwaardige elek-
tronische meetinstrumenten, zoals:

- ★ Differential AC/DC Voltmeters
- ★ Power Supplies
- ★ Null-Detectors

Teneinde onze snel uitbreidende productie-activiteiten volledig te kunnen effectueren,
bestaat er behoefte aan enkele

CALIBRATIE-TECHNICI

die o.m. zullen worden belast met de eindcontrole, afregeling en calibratie van onze
produkten en „plant standard equipment“.

De inventieve technicus met 'n gedegen inzicht in de problematiek van het „meten“ en
beladen met 'n kritische instelling t.a.v. het meetresultaat, zal zéér zeker in ons
Calibratie-Laboratorium een goed gehonoreerde stoel vinden. Na plaats te hebben
genomen zullen uitstekende toekomstmogelijkheden aanwezig blijken te zijn, in het
bijzonder voor diegenen die met een terzake ruime ervaring en organisatietalent op
enthousiaste wijze bijdragen tot een verdere expansie van ons bedrijf.

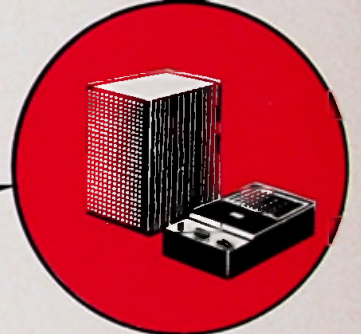
Eigenhandig geschreven brieven met volledige gegevens kunt U richten aan:

FLUKE (NEDERLAND) N.V. POSTBUS 5093, TILBURG

deze kleine box die

alles verandert!

.. het is voldoende hem aan te sluiten op uw platenspeler, cassette-magnefoon, radio- of TV-ontvanger om de muzikale kwaliteitsvermeerdering vast te stellen; werkelijk: „alles verandert“!



AUDIMAX

5 modellen: **Audimax 1** (8 W), **Audimax 2** (15 W), **Audimax 3** (25 W), **Audimax 4** (30 W), **Audimax 5** (45 W), en uit deze reeks geminaturiseerde akoestische boxen kunt U uw keuze bepalen ter verkrijging van een onvergelykelijk mooie Hi-Fi-weergave tegen de laagste prijs en met de minste moeite.

GROEP **AUDAX**

VEGA — PRINCEPS
FRANCE

Alleenvertegenwoordiger voor de Benelux:
Etabl. Clofis 539 stwg. op Brussel Overijse.
tel. 02/57 18 05 - Telex 22693

Sprague circuits van de 7400A TTL serie. Gunstige snelheid/dissipatie eigenschappen in low cost plastic dip behuizing



SPRAGUE PART NO	CIRCUIT OMSCHRIJVING	GEMIDDELDE SPECIFICATIE
USN-7400A USN-7401A USN-7402A USN-7410A USN-7420A USN-7430A USN-7440A USN-7450A USN-7451A USN-7453A USN-7454A USN-7460A USN-7470A USN-7472A USN-7473A USN-7474A USN-7479A	Quad 2-input NAND Quad 2-input NAND (No Collector Load) Quad 2-input NOR Triple 3-input NAND Dual 4-input NAND Single 8-input NAND Dual 4-input NAND Buffer 2-Wide 2-input Expandable AND-OR-INVERT 2-Wide 2-input AND-OR-INVERT 4-Wide 2-input Expandable AND-OR-INVERT 4-Wide 2-input AND-OR-INVERT Dual 4-input Expander D-C Clocked J-K FlipFlop J-K Master Slave FlipFlop Dual J-K Master Slave FlipFlop Dual D-Type Edge-Triggered FlipFlop Dual AC Clocked J-K FlipFlop	GATES - propagation delay 13 nsec power dissipation 10 mW noise immunity 1,0 V fan-out 10 FLIP-FLOPS - propagation delay 40 nsec power dissipation 60 mW noise immunity 1,0 V fan-out 10

OOK SNEL LEVERBAAR VAN SPRAGUE IS DE GELIJKWAARDIGE 5400-SERIE MET EEN TEMPERATUUR-BEREIK VAN -55 tot +125 °C EN IN EEN 14-LEAD FLAT-PACK BEHUIZING.

Nu leverbaar. Let op het fabriekaat: SPRAGUE!

Indien u de nieuwe Sprague Electric Catalogus voor integrated circuits wenst te ontvangen, vult u dan s.v.p. onderstaande coupon in en zend deze aan;

INELCO HOLLAND N.V.,
A. J. Ernststraat 801, Amsterdam (Buitenveldert)

- zend mij s.v.p. catalogus SWT-116)
- noteer s.v.p. mijn adres voor het regelmatig toezenden van nieuwe documentatie voor halfgeleiders en geïntegreerde schakelingen:

firmanaam: afd.:

t.a.v.: functie:

adres:

plaats:

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:

ineldo

A. J. Ernststraat 801 AMSTERDAM-Z-II
Tel. 020-42.17.22.

SPRAGUE
WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33



Sprague and *©* are registered trademarks of the Sprague Electric Co.