

RADIO

16e JAARGANG No. 1
JANUARI 1968

f 1,50

ONAFHANKELIJK
POPULAIR
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELEKTRONICA

ELECTRONICA

**SYNCHROON
GELUID**
bij FILM met
behulp van een
RINGGEHEUGEN

VARACTOREN

GELUIDSMETING
en
-MEETAPPARATUUR

**EUROPESE
MEER-SYSTEEM-
TV-ONTVANGER**

**AUTOMATISERING
III**

Was het nog niet zo heel lang geleden nodig om een klaar gemaakte schakeling per lorrie te vervoeren, in het komende jaar zullen we de verschijnende onze-lieve-heersbeestjes in het oog moeten houden, dat deze er niet mee vandoor gaan.

Foto Elliott



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	Quad 2-input NAND	GATES - propagation delay 13 nsec power dissipation 10 mW noise immunity 1,0 V fan-out 10
USN-7401A	Quad 2-input NAND (No Collector Load)	
USN-7402A	Quad 2-input NOR	FLIP-FLOPS - propagation delay 40 nsec power dissipation 60 mW noise immunity 1,0 V fan-out 10
USN-7410A	Triple 3-input NAND	
USN-7420A	Dual 4-input NAND	
USN-7430A	Single 8-input NAND	
USN-7440A	Dual 4-input NAND Buffer	
USN-7450A	2-Wide 2-input Expandable AND-OR-INVERT	
USN-7451A	2-Wide 2-input AND-OR-INVERT	
USN-7453A	4-Wide 2-input Expandable AND-OR-INVERT	
USN-7454A	4-Wide 2-input AND-OR-INVERT	
USN-7460A	Dual 4-input Expander	
USN-7470A	D-C Clocked J-K FlipFlop	
USN-7472A	J-K Master Slave FlipFlop	
USN-7473A	Dual J-K Master Slave FlipFlop	
USN-7474A	Dual D-Type Edge-Triggered FlipFlop	
USN-7479A	Dual AC Clocked J-K FlipFlop	

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 fabrikaat: 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.

firma naam: 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.

Utoquai 41, 8008 Zurich Tel. 051 47 01 33

SPRAGUE®
THE MARK OF RELIABILITY

“Sprague” and “®” are registered trademarks of the Sprague Electric Co.



Als we 'beeldbuisvernieuwen' zeggen, dan bedoelen we ook.



En niet iets dat 'r wel aardig op lijkt. Want dat zou maar matig met onze koppige kwaliteitsmaatstaf overeenstemmen. Daarom is elke ORMATRON beeldbuis uitgerust met een excellent Amerikaans elektronenkanon van opperste klasse. Wat 'n ORMATRON beeldbuis tot een zichtbaar superieure beeldbuis maakt. Met een vol jaar garantie. Voor een publieksprijs die nauwelijks 2/3 van een nieuwe bedraagt. En daar houdt u dan nog zo'n aantrekkelijk percentage van over, dat het loónt om kordaat voor ORMATRON te kiezen. Goed idee - meteen maar eens nadere inlichtingen vragen over

ormatron

vernieuwde kwaliteitsbeeldbuizen van

ormatu



N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

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

BANKRELATIES:

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

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

Luchtposttarieven op aanvraag.

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

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

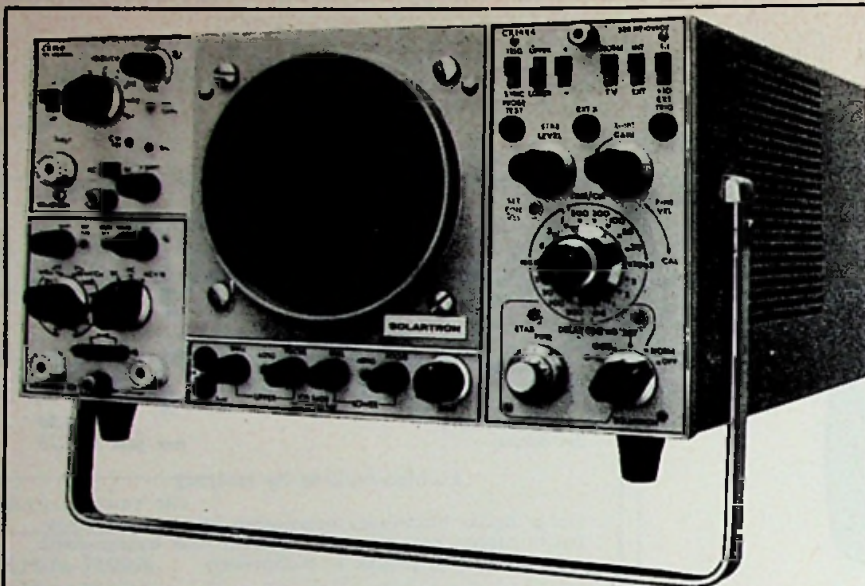
Medewerkers in Nederland en België o.m.:

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

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

In dit nummer :

Redactionele Emissies	33
Ruisen van filmweerstand	35
Synchroon geluid bij film met behulp van een ringgeheugen	39
Varactoren. Nieuwe componenten, geschikt voor afstemming, modulatie en frequentievermenigvuldiging	43
Elektronenflitser	45
Miniatuur luidsprekersysteem uit Japan	48
Eigenschappen van moderne geluidsbanden	51
Geluidsmeting en -meetapparatuur, deel I	54
Europese meersysteem TV-ontvanger, deel I	58
Ultra-betrouwbare transistoren en dioden voor onderzoekabelverbindingssystemen	64
Meten en regelen op basis van geleidbaarheid	65
Automatisering	66
Elektronische besturing van modelspoorwegen	71
Nieuws voor handel, industrie en laboratoria	34, 47, 50, 57, 76—83



132

VERSCHILLENDE MOGELIJKHEDEN

met de

SOLARTRON

CD 1400

PLUG-IN OSCILLOSCOOP

- KEUZE UIT:**
- 3 verschillende hoofdunits (ook voor 19" rekmontage)
 - 3 verticale versterkers
 - 4 tijdbases, waarvan één speciaal als X-Y-versterker



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

Voor f 2599,- heeft U al een complete, echte dubbelstraals, 15 MHz-oscilloscoop.

Belangstelling?

Wij willen U de CD1400 graag demonstreren.

Een goede toekomst . . .

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

Door onze opleidingen

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

Speciale opleidingsmethode

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

Vraagt inlichtingen

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



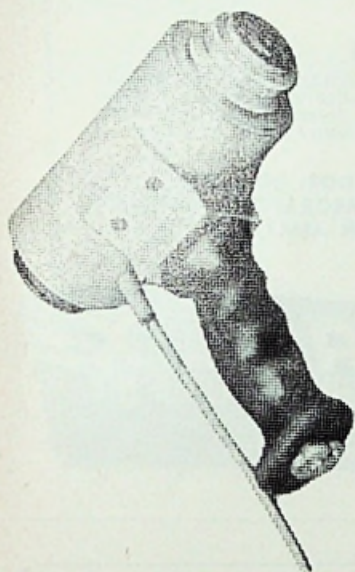
VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

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

Welk diploma wilt u behalen?

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

na jarenlange militaire toepassingen, eindelijk de industriële **SNIPERSCOPE**



Het apparaat bevat:

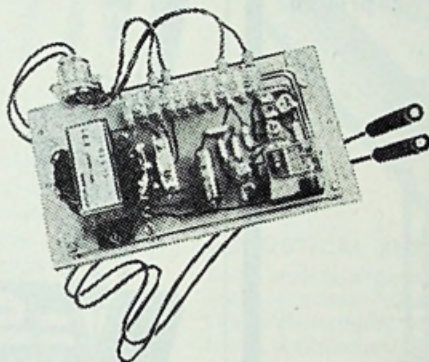
batterijvoeding, hoogfrequent-omvormer, kijker, infra-rode lichtbron.

— Handig in gebruik, alles wordt in lederen tas 280 x 160 x 350 mm geborgen

— uitgerust met gewone of telelens (voor lange afstanden)

Het apparaat laat toe nachtelijke waarnemingen te verrichten, zonder zelf gezien te worden.

Uiterst geschikt voor bewaking (werven, parkings, gebouwen, e.a.)



elektronische fotocel- sturingen

Types en max. bereik:

— met gewone lichtstraal

KLS - 10 : 6 m

KLS - 30 : 12 m

— met infra-rode belichting

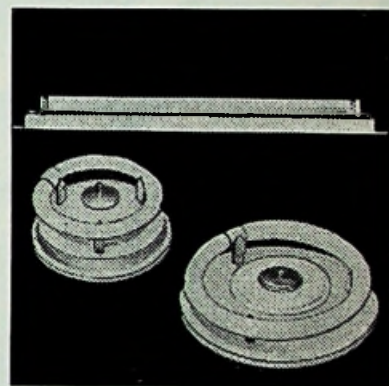
KLS - 30 - IR: 10 m

KLS - 30 - WIR: 30 m

(totaal infra-rood en waterdicht)

Toepassingen:

het toestel is uitermate geschikt voor gebruik als teleenheid, automatische deurstering, beveiligings-eenheid, niveaucontrole, lengtemeting, e.a.



TLverlichting op batterij- voeding 6 / 12 en 24 v.

Voor gebruik als noodverlichting, verlichting bij camping en caravaning, marktkramen, en scheepvaart.

- Werken volledig geluidloos
- gebruiken de gewone uitvoering der T.L.-lampen. Beschikbaar in de volgende modellen:

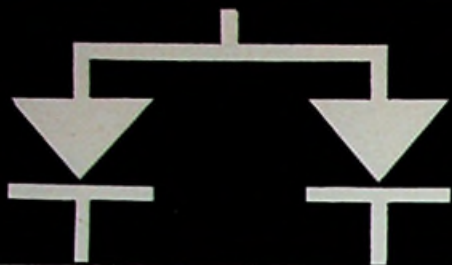
	6 V - 10 W,
6 V - 10 W,	
12 V - 20 W,	
24 V - 20 W, en 32 W, type	
24 V - 40 W.	circline

Inlichtingen en documentatie zonder verbintenis.

l.e.t.

electron. app. /

DEINZE - BELGIUM
Tel. 09/76.26.25

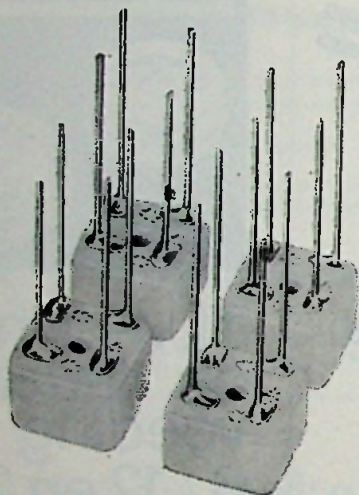


SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS

TYPE CSK

Speciaal ontworpen voor gebruik in printed circuits.

100% vochtbestendig.



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

Vraagt onze brochure Silizium-Kleingleichrichter

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam Weerpad 5
Telefoon 02980-6 61 71

Postbus 124
Telex 13095



KRISTAL-OSCILLATOREN

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plugin” uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

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

FREQUENCE-SOURCES

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

OVENS

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

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

=STABILIX=

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag

Telefoon 332497

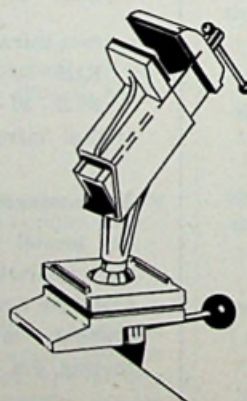
SPANFIX

Uw „derde hand”!

Uiterst wendbaar door kogelgewricht.

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

Gemakkelijk aan te brengen op elke werkbank of -tafel.



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

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

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

Alleenverkoop:

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

Als u praat over weergaloze geluidswaergave,

waarover

maakt men 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 voor-treffelijkheden. Toch springen er duidelijk twee vaste Acoustical-eigenschappen naar voren: weergaloze stijl en kwaliteit. De hier getoonde produkten zijn maar een klein deel van onze ruime collectie. Oriënteer uzelf bij uw handelaar of vraag gegevens aan bij



ACOUSTICAL HANDEL MAATSCHAPPIJ N.V.

KONINGINNEWEG 54, KORTENHOEF.
TEL. 02150-41851.

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

Kortenhoeft - Koninginneweg 54 -

tel. 02150-41851

Amsterdam - James Wattstraat 68 -

tel. 020-946228

Den Haag - Zoutmanstraat 72 - tel. 070-331933

Almelo - Grotestraat 133 - tel. 05490-3812

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

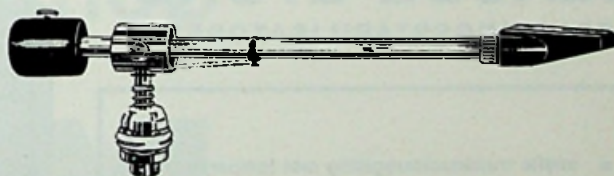
en Leeuwarden (depot) Weerd 5 - tel. 05100-24630

Levering geschiedt via de handel.



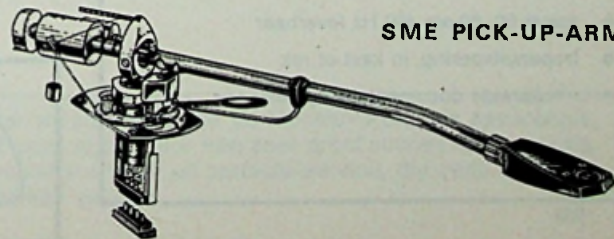
ACOUSTICAL 3100

Semi-professionele platenspeler met een plateau van massief, antimagnetisch materiaal, gelagerd op nylon taats. Directe snaaroverbrenging vanaf de motorpuley. Ingebouwde verlichte stroboscoop. Draaisnelheid regelbaar d.m.v. elektronische fijnregeling. Deze unieke platenspeler is uitgerust met 6-polige Papst motor, waterpas en hydraulische lift, waarvan de hoogte nastelbaar is. Leverbaar in teak en palissander, met stofkap. Standaarduitvoering met All-Balance toonarm model 2400.



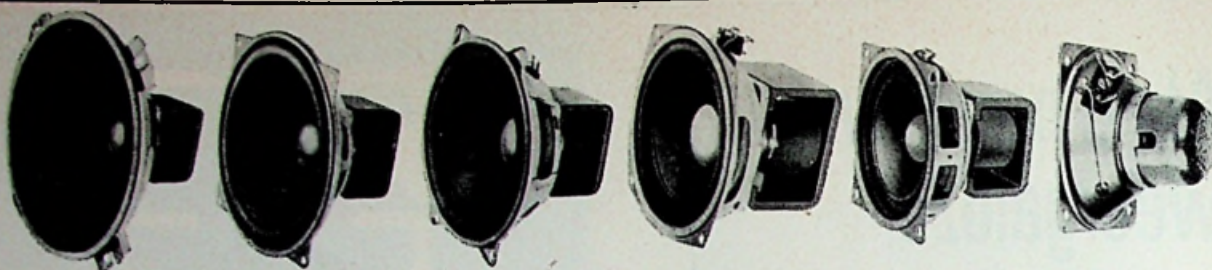
ALL-BALANCE PICK-UP-ARM, MODEL 2400

Voorzien van opsteekbaar, aanschroefbaar toonkophuis, geschikt voor inbouw van alle soorten elementen. Naalddruk nauwkeurig instelbaar tussen 0 en 4 gram, zonder het statisch evenwicht te verstoren. Uitgerust met nastelbare kogellagers in alle draaipunten. Leverbaar in 9 en 12 inch.



SME PICK-UP-ARM

Precisie-pick-up-arm voor liefhebbers en specialisten, dus voor hen, die alle mogelijkheden, die het element en de plaat in zich hebben eruit willen halen. De arm is uitgerust met een dwarsdrukcompensatie. Precisie-kogel- en meshoeklagers reduceren de wrijving in het draaipunt tot ongeveer 0.02 gram, gemeten aan de naaldpunt.



Prospectussen op aanvraag.

Power Sound met speciaal membraan, naar gelang type belastbaar tot 40 W. 20-20 000 Hz.

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG HAARLEM postbus 176 - Telefoon 023 - 1 42 32

prints voorzien van dit merk . . .



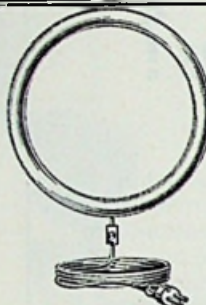
zijn gemaakt van basismateriaal van Taylor Corp., Valley Forge, USA.

Vraag vrijblijvend concurrerende offerte aan bij de alleenvertegenwoordiger

BECKER COMPONENT DIV.,

Postbus 75

ZEIST. Tel. 03404-1 35 11



BERNSTEIN

DEMAGNETISATIESPOEL.

Onmisbaar voor de **KLEUREN-TV-servicediensten**

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

Prijs f 45,- netto af Amsterdam

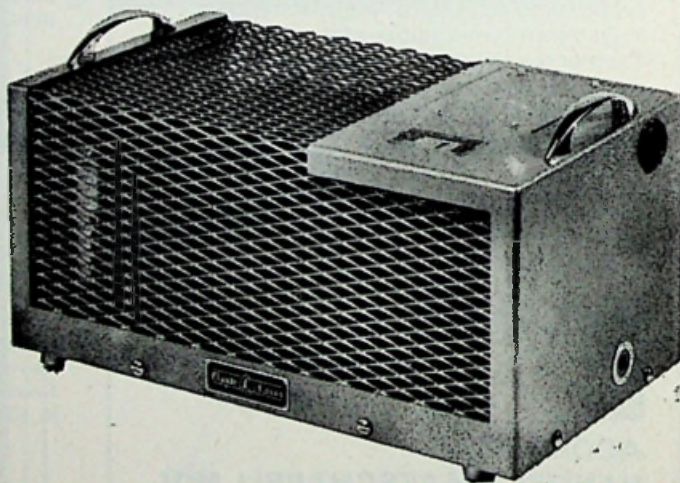
Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

CLAUDE LYONS

SPANNINGSSTABILISATOREN

- snelle transductorregeling met temperatuur gecompenseerde plug- in transistorversterker
- geen bewegende delen
- stabiliteit 0,3% of beter
- lage vervorming zonder filters
- ingebouwde filters mogelijk
- keuze uit meer dan 30 typen
- zowel 50, 60 als 400 Hz leverbaar
- tropenuitvoering, in kast of rek
- uitgebreide documentatie op aanvraag



Claude Lyons is gespecialiseerd op het gebied van gelijk- en wisselspanningsstabilisatoren en heeft een keuze uit meer dan 100 servogeregelde typen tot een vermogen van 110 kVA, ook per fase.

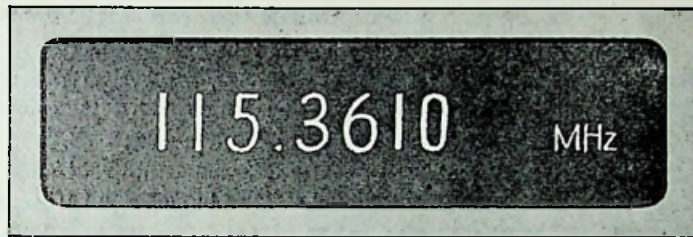
N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18



VAN SWAAY
ELECTROTECHNIEK

CL-39 A

U kent nog niet de Monsanto digitale apparatuur?



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

TECHMATION

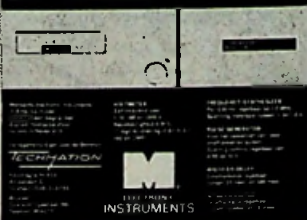
Keizersgracht 522
Amsterdam-C.
Tel. (020)-22 47 85

Brussel
Overwinningstraat 189
Tel. 38 40 77



**ELECTRONIC
INSTRUMENTS**

Monsanto digitale
meetapparatuur in de Benelux
vertegenwoordigd
door Techmation



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

RE

naam : _____

functie : _____

firmanaam : _____

adres/plaats: _____

folder met keuzeknop: ja/nee

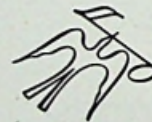
bezoek technisch adviseur: ja/nee

UITBREIDING LEVERINGSPROGRAMMA 1968

- LECLANCHE S.A.** (Zwitserland) afdeling accumulatoren en droge cellen
Miniatuur kwik-cellen met tot dusverre de grootste energie in verhouding tot de afmetingen.
Toepassingsgebieden: gehoor-apparaten; pace-makers; elektronische horloges; zak-radio's; toonband- en photo-apparaten, alsmede vele andere doeleinden waarbij de miniaturisering een belangrijke rol speelt.
 50 % meer energie door verbeterde constructie.
LECLANCHE S.A. vervaardigt momenteel de kleinste kwik-cel ter wereld.
- Ing. G. A. GARZINO** (Italië) **Kleine computers**, uitgevoerd overeenkomstig de wens van de gebruikers, zodat men zich tot de omvang van het bedrijf of laboratorium kan beperken.
Electronische temperatuur-regelaars waarmede het mogelijk is temperatuurvariaties binnen $\pm 0,1$ °C te houden.
- Dipl. Ing. ERICH MAREK** (W.Dl.) **Electrische precisie-meetinstrumenten** micro-Watt-meters; precisie-meetwaarden-versterkers voor wisselstroom; meetwaarden-omvormers.

G.J. DE LEEDE ⚡
TECHNISCHE AGENTUREN
 CHURCHILL-LAAN 242
 AMSTERDAM Z. TEL. 725026

THE FISHER



WORLD'S FINEST
 STEREO HIGH
 FIDELITY

De X-100A uit het versterkersassortiment van FISHER is een versterker van formidabele kwaliteit. Niettemin is de prijs verrassend laag: f 690,-. U kunt hem krijgen in een teak- of een palissander-uitvoering tegen een meerprijs van f 60,-.

PICKERING magneto-dynamische elementen zijn in Amerika de meest verkochte magneto-dynamische stereo pick-up-elementen. Dat danken zij aan hun absoluut superieure geluidswaardering!
 Prijzen reeds v.a. f 66,-.

Vraag demonstratie en volledige documentatie aan uw handelaar of de importeur:

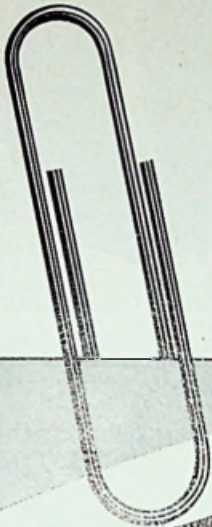
Hoofdkantoor en showrooms:
 Amsterdam, Arent Jansz. Ernststraat 801, tel. 020-42 17 22;
 Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-3726.

Importeur van de wereldmerken:
ARENA; FISHER; TRIO; KLH; CORAL; J. B. LANSING; PICKERING.
 Tevens leverancier van Lenco afspeelapparatuur.

ineldo
 HOLLAND N.V.

ELRON

ELECTRONIC INDUSTRIES LTD.



A 1780.-

MINICOUNTER MODEL M-30

Frequentie metingen
5 Hz tot 12,5 MHz.

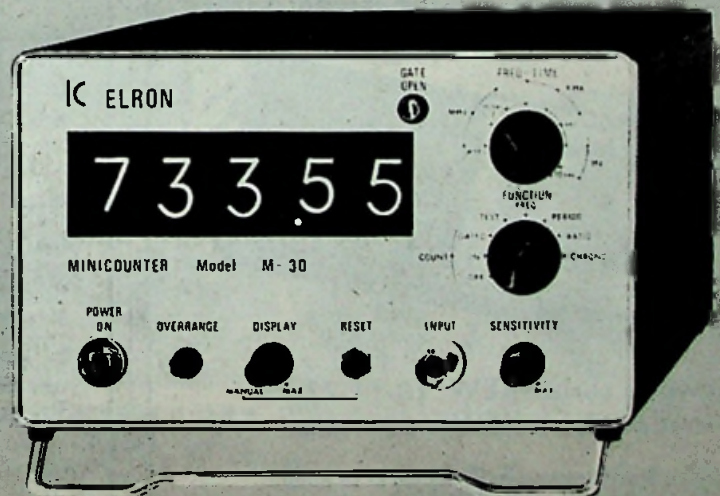
Impulsteller met moge-
lijkheid tot afstand-
bediening

Ratio metingen

Periode metingen

Tijd metingen

voor vrijblijvende demonstra-
tie gelieve U telefonisch een
afpraak te maken.
Documentatie wordt U op
aanvraag gaarne verstrekt.



N.V. ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VOOR ELECTRICITEIT C.G.E.

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE

KONINGINNEGRACHT 64 · TEL. 60.88.10 · TELEX 31045 · POSTBUS 1860 · 'S-GRAVENHAGE

ZIEHIER DE NIEUWE REEK
VAN DE UNIVERSEELMETERS

KEW

SUBMINIATUUR
MET SPIEGEL



KEWPET 7
(past in elke zak)

MET SPIEGEL EN DIODE TER
BEVEILIGING VAN HET INSTRUMENT

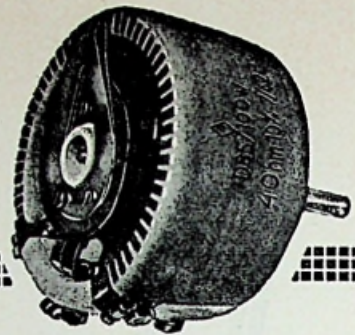


Gewone serie: KEW 10-11-22-33
Groot model : KEW - 66

Deze buitengewone serie is te koop
in alle gespecialiseerde zaken

Vraagt documentatie aan bij:

IHK ZEEKANT 94G-J - DEN HAAG
Tel. (070) 55 98 74



GECEMENTEERDE DRAADGEWONDEN
DRAAIWEERSTANDEN
VOOR GROOT VERMOGEN

VOOR TOEPASSING IN REGELAPPARATUUR,
MEETAPPARATUUR EN ANDERE
LABORATORIUMTOEPASSINGEN

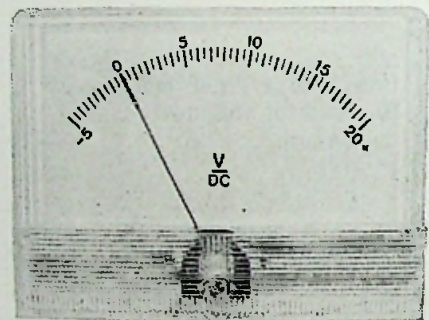
DE WIKKELING IS INGEBED EN WORDT BE-
SCHERMD DOOR EEN SPECIALE CEMENT-
BEKLEDING, WAARDOR EEN GOEDE
WARMTEAFIFTE WORDT GEWAARBORGD

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

BETROUWBARE INBOUW/PANEEL-
UITVOERING HOGE KWALITEITSGRAAD

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52



PANEELMETERS

Wij vervaardigen alle typen en waarden op bestel-
ling met een zeer korte levertijd.
Verder leveren wij universeelmeters van 1000 Ω/V
t/m 100 000 Ω/V, buisvoltmeters, griddippers,
kortegolfontvangers (Trio) en accessoires, zoals
microfoons, signaallampen etc.
Vraag onze catalogus.

Technische Handelsonderneming

TERAGRAM

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

Telefoon 020 - 12 89 17 - Amsterdam



S.E.B.S. - Nederland

BRENGT.....

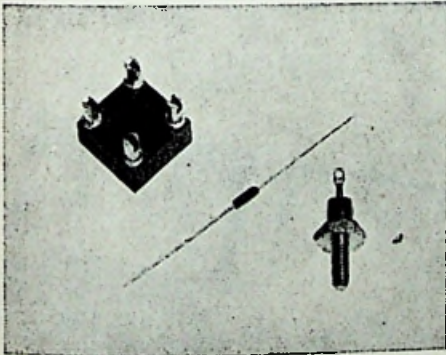


miniphi

**De kleinste ronde metalen konnektor ter wereld.
Max. kontaktdichtheid 7 tot 61 polig. Fabrikaat SOURIAU**

DIODES INC. - U.S.A.

3/4 en 1 Amp. Silicium Diodes,
hoogspanning, bruggelijkrichters,
zeners



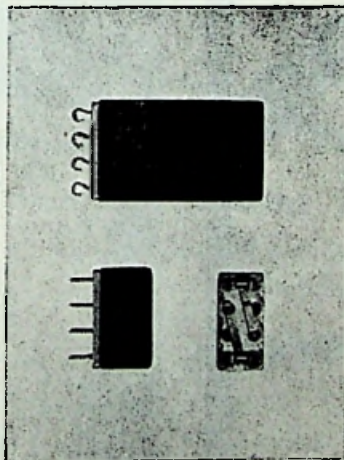
S.E.B.S. - Nederland

ROTTERDAM

Eendrachtsweg 68

Telefoon 010-12.58.37 en 13.47.19

Telex 24050



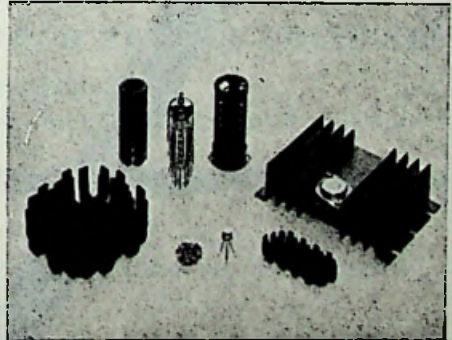
ALLIED CONTROL - U.S.A.

Cristal Can - Relays
Mil. R - 5757 D

SOURIAU

IERC. - U.S.A.

Buiskoelers: 7 Pens, oktal, enz.
Transistorkoelers: groot vermogen,
watergekoeld, TO 5 - TO 18



S.E.B.S. - België

BRUSSEL - (3)

163 Rue Royale

Telefoon 2-19.03.90

Telex 23231

ADAMIN · A · B · C

LITE SOLD

SOLDEERBOUTEN VOOR ALLE PRECISIEWERK

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

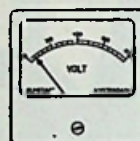
BERNSTEIN

ELEKTRONICA-MAP
No. 2000

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

VRAAG DOCUMENTATIE

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



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

Hansen

Paneelmeters
Voor betrouwbaarheid
Klasse 2½

Alleenvertegenwoordiging:
THEAL N.V.
Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*



1 c/s SINUS BLOKGENERATOR VOOR F. 702,-! DE FARNELL LF

is in alle opzichten een fantastische prestatie van technisch kunnen. Natuurlijk bestaan er méér met vergelijkbare specificaties, weinig met wat de Engelsen noemen "rugged (van rugby!) construction" maar geen enkele die dit alles biedt voor de prijs van f 702,—!

De Farnell LF is daarom óók ideaal voor onderwijsdoeleinden.

EEN ELECTRONISCH UNICUM!

- frequentie-bereiken: 1 - 10 c/s, 10 - 100 c/s, 100 c/s - 1 kc/s, 1 - 10 kc/s, 10 - 100 kc/s
- max. output: 12 V p.p. in 600Ω
- volledig getransistoriseerd. Van de ene seconde in de andere op lichtnet of ingebouwde batterij!

**EVENEENS LEVERBAAR MET
VOLTMETER VOOR HET AFLEZEN
VAN DE UITGANGSSPANNING.**

IDEAAL VOOR SERVICE-DOELEINDEN!

Volledig getransistoriseerd

Onafhankelijk van lichtnet, dus overal te gebruiken

Uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:



Ingenieursbureau

KONING EN HARTMAN N.V

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 678380 Telex 31528
Brussel Gachardstraat 53 Tel. (02) 482655 Telex 22760

GESTABILISEERDE VOEDINGSAPPARATUUR



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

Vervaardigd volgens Uw specificatie. Vlotte levering.

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

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



KABELMANTEL-SCHAAR

om zonder moeite en
aderbeschadiging
kabelmantels
in te knippen

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DAZOR-werkloupe

in 11
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!



Vraag inlichtingen en folders
aan de alleenimporteur:

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL 020-248094

HAMEG OSCILLOSCOPEN

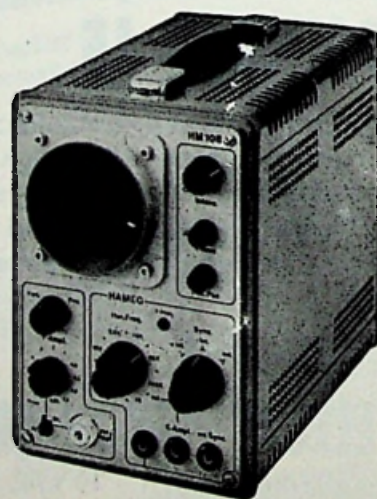
Voor Radio- & TV-service
en Laboratorium

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.

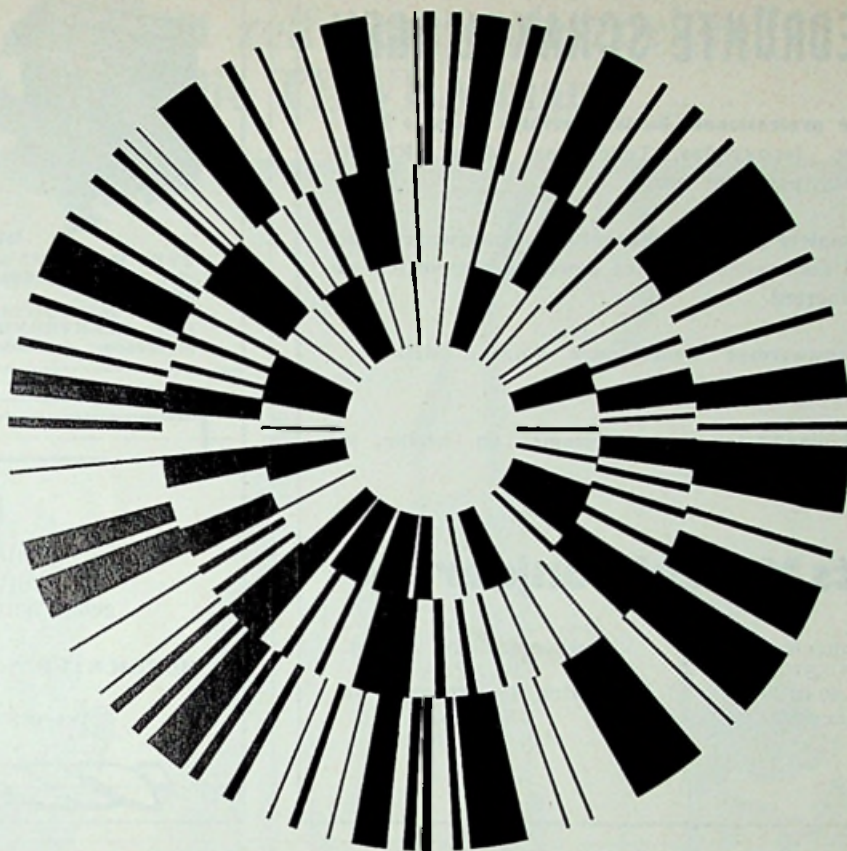
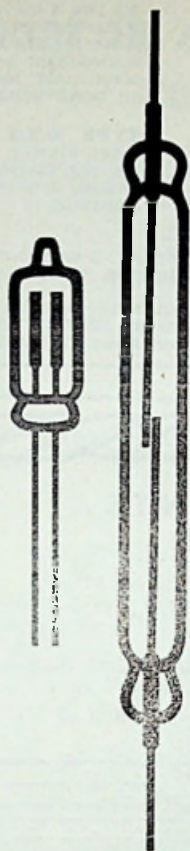
Vraagt uitvoerige gegevens
en/of demonstratie bij:



Uit voorraad Rijswijk leverbaar!

★ AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V. ★

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



HIVAC **miniatuur neon
indikatie
lampjes en
REED
bladveer-
schakelaars**

lange levensduur
laag in prijs
uit voorraad leverbaar



PLESSEY FABRIEKEN N.V.

Hoofdkantoor voor de Benelux Jan van Nassastraat 107 Den Haag tel. 070-244442

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

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

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

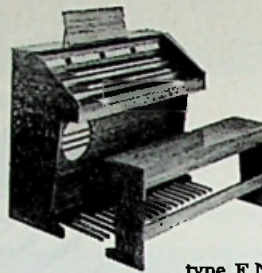
Hoogwaardige weerstanden volgens MIL-spec., precisie-weerstanden.

Rekbouwkasten, paneelsystemen en -beslag, instrumentenkoffers.

ets Marcel Ponjaert pyba

Goghenlaan 93
BRUSSEL 18
tel. 43 06 95
Telex 22267

Verkoopkantoor v. Ned.:
W. SPAA
Prins Hendrikstraat 8a
DEN HAAG
tel. 070-65 50 26

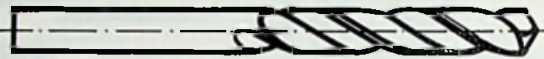


NIEUW!
Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouw pakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

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

type F.N.T.

TYPE F.N.T. 3x5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers.
Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT Dr. BÖHM.**
Showroom: de Rade 146, Den Haag. Tel. 676976-117046.

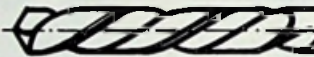


PRINTS

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

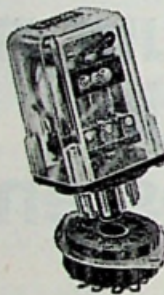
**HOFRICHTER N.V. - 2e OUDE HESELAAN 181
NIJMEGEN**

Tel. 08800-7 15 40 - Postbus 362



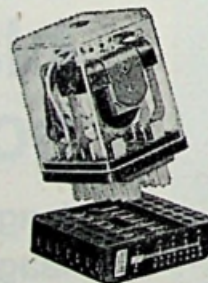
2 OMSCHAKEL CONTACTEN

Type PTC A2 voor ~ en
type PTC D2 voor =.
Elk omschakelcontact
voor 5A bij 220 V ~.
8-pens-voet voor
schroef- of soldeeraan-
sluiting.
Afmeting schroefvoet
slechts 40 x 58 mm.



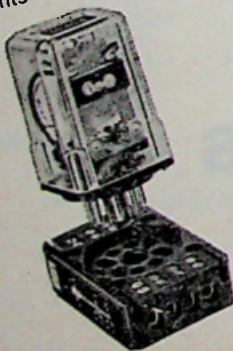
4 OMSCHAKEL CONTACTEN

Type DW voor ~ en type
DG voor =.
Elk omschakelcontact
voor 5A bij 220 V ~.
14-pens-voet voor
schroef- of soldeeraan-
sluiting.
Afmeting schroefvoet
slechts 40 x 58 mm.



3 OMSCHAKEL CONTACTEN

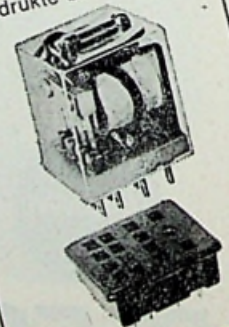
Type PTC A3 voor ~ en
type PTC D3 voor =.
Elk omschakelcontact
voor 5A bij 220 V ~.
11-pens-voet voor
soldeeraan-
sluiting.



insteek- relais

MINIATUUR INSTEKRELAIS

type JA, met 4 om-
schakelcontacten
voor gelijk- en wissel-
stroombekrachtiging
met voeten voor sol-
deeraan-
sluiting en
gedrukte bedrading



Smitt

RELAIS

Fabriek voor elektromagnetische
en elektronische relais.

Vraag documentatie aan:
N.V. Instrumentenfabriek Smitt,
Middellaan 3-5, Bilthoven Tel. (03402) 5241*

**”Dat is een mooi verhaal,
maar ik zal dat eerst zelf eens onderzoeken”
zei ik tegen die TEWEA-man.**

*H. Thie,
Bekend RADIO-TV handelaar in Groningen.
Ervaren zendamateur.*



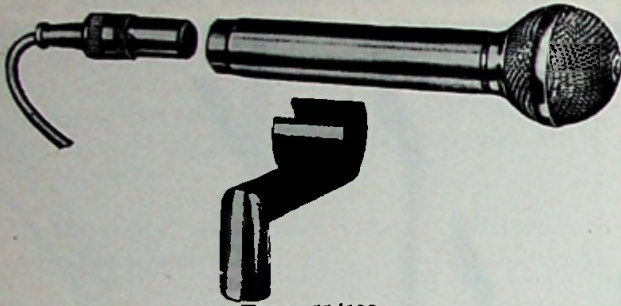
„Kijk , ik verander niet graag van leverancier, maar die argumenten van TEWEA maakten mij toch nieuwsgierig genoeg, om eens op m'n eentje een paar proeven met hun antennes te nemen. Ik wist een plaats waar het praktisch onmogelijk was een beetje hebbelijk beeld te krijgen. Het resultaat was zo verrassend, dat ik wel overstag moest. Tenslotte wil je je klanten het beste leveren dat er te krijgen is. Ik ben nu al weer een tijd een enthousiast TEWEA-verbruiker. En weet u wat daarbij zo'n gemak is? Je hebt het lekker rustig, klachten van klanten zij er niet meer bij!”

Tewea

beeld beter - geluid beter

GELOSO

cardioïde dynamische microfoon



Type: 11/106

de allround kwaliteitsmicrofoon
Prijs f 125,— (met houder, zonder kabel)
Imp. 250 ohm

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

Geloso versterkers - bandrecorders
microfoons - membraanspeakers
voor alle doeleinden

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

's-GRAVENHAGE

v. Galenstraat 5

Telefoon 070-33 38 70

HAAST U!!

slechts kleine voorraad

N.S.F. CONVERTER-TUNER FABRIEKSNIUW

UHF-CONVERTER-TUNER
op kanaal 2 - 3 - 4
2 transistoren AF139 f 29,50

UHF-VIERKRINGSTUNER
38,9 MHz
2 transistoren AF139 f 29,50

AFSTEMKNOP met grof/fijn regeling
en kanalenindeling f 3,50

DUBBELPOLIG-OMDRUKSCHAKE-
LAAR (ronde toets) f 2,50

Schrader Electronica

TERNATESTRAAT 1 - POSTBUS 4083

Amsterdam-(O.) - Tel. 0 20 - 94 42 85



f 375,— netto

„METRIX” brengt nog vele andere nieuwe
elektronische meetapparatuur

Uitgebreide gegevens bij de Importeur:

Banjostraat 58 - Rijswijk (Z-H)
Tel. 070 - 98 5672

Uit voorraad leverbaar

ELEKTRONISCHE MILLIVOLTMETER VX 203A

met getransistoriseerde differentiaalversterker.

10 mV (v.s.) - 1 M Ω /V - 1 $\frac{1}{2}$ %

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

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

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

Spanningsval: ca. 10 mV

Weerstandsmeting: 3 Ω - 30 M Ω in 3 bereiken.

Nu inclusief wisselspanningsmeetkop 30 Hz - 1 MHz
(1 dB) 5% 10 - 100 - 300 V.

Vele accessoires voor het meten van:

Gelijkspanning tot 30 kV
Gelijkstroom tot 300 A
Temperatuur tot 600 °C
Lichtsterkte tot 6000 lux
Wisselspanning tot 1000 MHz

GERLACH TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU

ITT-metrix

AURORA

Vijzelstraat 27-35 AMSTERDAM

CONDENSATOREN

- 699.87 Wima MKS condensatoren. 0,01 μ F, 100 V . . . f 0,50
- 699.88 Wima MKS condensatoren. 0,015 μ F, 100 V . . . f 0,50
- 699.89 Wima MKS condensatoren. 0,033 μ F, 100 V . . . f 0,50
- 699.90 Wima MKS condensatoren. 0,068 μ F, 100 V . . . f 0,50
- 699.91 Wima MKS condensatoren. 0,1 μ F, 100 V . . . f 0,60
- 699.92 Wima MKS condensatoren. 0,015 μ F, 100 V . . . f 0,60
- 699.93 Wima MKS condensatoren. 0,047 μ F, 100 V . . . f 0,50
- 699.94 Wima MKS condensatoren. 0,022 μ f, 100 V . . . f 0,50

METAALFILMCONDENSATOREN

- 100 V. 0,1 μ F, 0,22 μ F, 0,33 μ F, 0,47 μ F, 0,68 μ F f 0,25

BOUW ZELF EEN ORGEL

U dacht altijd al aan een zelfbouw orgel, maar U wist nooit dat het zo eenvoudig was.

Begint U dan eens met het kopen van de bouwbeschrijving van het Hartwinorgel en U zult zien dat het gewoon „simpel“ is om een volwaardig elektronisch orgel zelf te bouwen.

Bestelnr. 622.00
f 6,50



CLASSICORD CONCERTMASTER

Het „Classicord concertmaster“ orgel in zelfbouw uitvoering heeft 8 voetmaten op boven en 8 op beneden manuaal. De complete bouwbeschrijving kost

f 4,95
Bestelnr. 622.01



WEERSTANDEN

- OPGEDAMPTE WEERSTANDEN
 $\frac{1}{2}$ watt, van 10 ohm tot 1 meg.ohm f 0,10
- RUISARME OPGEDAMPTE WEERSTANDEN. $\frac{1}{2}$ watt, van 10 ohm tot 39 ohm f 0,10
- RUISARME OPGEDAMPTE KOOLWEERSTANDEN. 1 watt, van 18 ohm tot 4,7 meg.ohm f 0,15
- DRAADWEERSTANDEN.
 5 watt, van 1 ohm tot 3,3 k.ohm f 0,40



- 906.99
 10 WATT LUIDSPREKER IN TEAKHOUTEN KAST
 50 x 30 x 20 cm
 SPECIALE AANBIEDING
 f 65,—

RASTERANTENNE

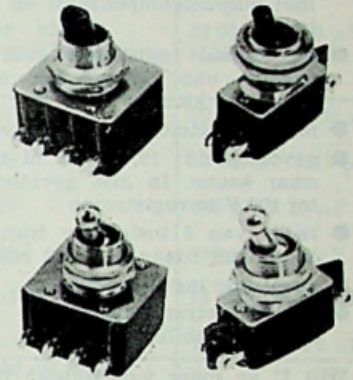
- 4 elementen, compleet met transformator f 18,50

HI-FI TRANSISTOR VERSTERKER

Hiervoor hebben wij een gedrukte bedrading van 10 x 20 cm. De versterker heeft de volgende ingangen: magn. dyn. pick-up, kristal pick-up, radio of tuner en bandrecorder. Het uitgangsvermogen is max. 20 watt. Vervorming kleiner dan 0,5 %, de frequentie-karakteristiek gaat van 20-20 000 Hz. Ook is het mogelijk een stereoversterker te maken. IEDEREEN is in staat om deze versterker zelf te bouwen. Het geheel kost nog geen f 100,-. Het schema is, compleet met onderdelenlijst, gratis verkrijgbaar.

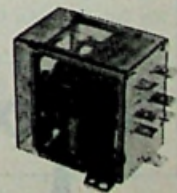
SCHAKELAARS

- 646.70 Tumbler bakeliet, enkelpolig, aan. f 0,70
- 646.71 Tumbler bakeliet, enkelpolig, om. f 0,80
- 646.72 Tumbler bakeliet, dubbelpolig, aan. f 1,00
- 646.73 Tumbler bakeliet, dubbelpolig, om. f 1,20
- 646.74 Tumbler metaal, enkelpolig, aan. f 0,80
- 646.75 Tumbler metaal, enkelpolig, om. f 0,90
- 646.76 Tumbler metaal, dubbelpolig, aan. f 1,10
- 646.77 Tumbler metaal, dubbelpolig, om. f 1,30



RELAIS

- 613.19 Siemens R4 3200 ohm 3 x om. f 5,50
- 613.21 Siemens + 250 ohm 2 x om. f 5,50
- 613.24 Siemens 65485P1 360 ohm f 4,50
- 613.27 Siemens + 700 ohm 4 x om. f 5,50
- 613.36 Siemens 220 V V23008, A0002-A032 f 9,95
- 613.28 Kaco RA1931/9 f 5,95
- 613.47 Minipolig 6861/15 f 6,00
- 613.48 Minipolig 6861/17 f 6,00
- 613.29 6 volt van 3 mA-5 mA f 2,98
- 613.37 Relais 12 V f 3,15
- 613.31 MQ-207 met houder f 4,50
- 613.32 MQ-501 met houder f 4,50



KONTAKT

Wagenstraat 49 DEN HAAG Hoogstraat 192 ROTTERDAM Neude UTRECHT

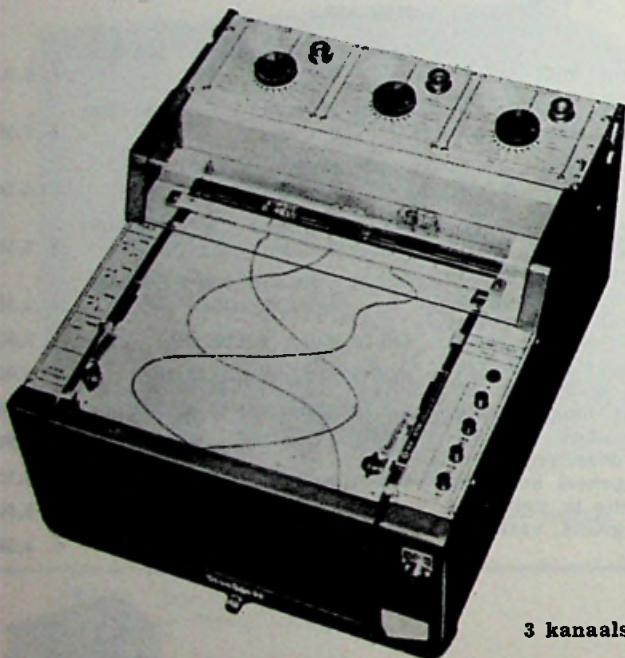
REGISTREREN? TOCH GEEN PROBLEEM MET EEN RIKADENKI

COMPENSATIESCHRIJVER

die uitermate geschikt is voor het registreren van elektrische, fysische en chemische grootheden.

- tot 10 onafhankelijk werkende kanalen, elk met nulpuntcompensator en gevoeligheidsschakelaar
- elk kanaal registreert over de volle schrijfbreedte van 250 mm een ononderbroken lijn in andere kleur
- nulpunt instelbaar over de gehele schrijfbreedte
- gevoeligheid: 10, 5, 2,5 of 1 mV per 250 mm, naar keuze. In alle gevallen zijn spanningen tot 100 V te registreren
- reeks van 6 instelbare transportsnelheden, te kiezen uit maar liefst 43 reeksen
- zwevende ingang
- geheel getransistoriseerd; referentiespanning zener-gestabiliseerd

Wilt U er meer van weten? Belt U gerust, uitvoerige informatie ligt geheel vrijblijvend voor U klaar.



3 kanaals

DÉDEX

Steenstraat 85 - de Bilt

N. V.

Tel. 0 30-6 16 45-6 22 68

U wilt méér weten
over:



- RADIO
- TELEVISIE
- ELEKTRONICA
- ELEKTRICITEIT

Wij houden u graag op de hoogte!

Stuur daarom vandaag nog onderstaande bon in (in gesloten enveloppe met een postzegel van 20 cent)

Æ. E. KLUWER

TECHNISCHE BOEKEN

DEVENTER - ANTWERPEN

Deventer: Postbus 23 - Tel. 05700-1 07 22

hierlangs afknippen

....., 1967

Mijne heren,

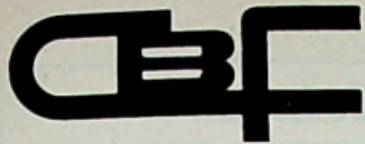
Ja, ik wil graag geïnformeerd worden over uw nieuwe uitgaven op het gebied van **RADIO - TELEVISIE - ELEKTRONICA - ELEKTRICITEIT.**

Ik interesseer me vooral voor

Naam:

Functie/beroep:

Adres:



VERTEGENWOORDIGT

PRECIS

Soort	Type	Omhulling	Uitvoering	Werkspanning	Capaciteit
MYLAR CONDENSA- TOREN — 55 °C + 125 °C	P63	Kunststof- omhulling	plat met axiale draadeinden	63	0,1 μ F à 15 μ F
	PF63	"	plat met radiale draadeinden	63	0,1 μ F à 15 μ F
	M63	"	cilindrisch	63	0,1 μ F à 10 μ F
	P64	Plastic vorm	plat met axiale draadeinden	63 - 160 - 250 - 400 - 630	680 pF à 10 μ F
	PF64	"	plat met radiale draadeinden	63 - 160 - 250 - 400 - 630	680 pF à 10 μ F
	P60	Kunststof- omhulling	plat met axiale draadeinden	160 - 250 - 400 - 630	10 000 pF à 5 μ F
	PF60	"	plat met radiale draadeinden	160 - 250 - 400 - 630	10 000 pF à 5 μ F
	M60	"	cilindrisch	250 - 400 - 630	10 000 pF à 5 μ F
	MR57	Geïsoleerde huls	"	250 - 400 - 630	680 pF à 2,2 μ F
	M57	Metalen huls	"	250 - 400 - 630	22 000 pF à 5 μ F
ME57	Geïsoleerde huls	"	1000, 1500, 2000, 2500, 3500, 5000	1000 pF à 1 μ F	
POLY- CARBONAAT CONDENSA- TOREN met hoge stabiliteit — 55 °C + 125 °C	PA63	Kunststof- omhulling	plat met axiale draadeinden	63 - 160 - 250 - 400	10 000 pF à 15 μ F
	CI63	"	plat met radiale draadeinden	63 - 160 - 250 - 400	10 000 pF à 15 μ F
	PA64	Plastic vorm	plat met axiale draadeinden	63 - 160 - 250 - 400	680 pF à 10 μ F
	CI64	"	plat met radiale draadeinden	63 - 160 - 250 - 400	680 pF à 10 μ F
	MA63	Kunststof- omhulling	cilindrisch	160 - 250 - 400	10 000 pF à 5 μ F
	MA62	Metalen huls	"	250 - 400	1000 pF à 2,2 μ F
TANTAAL- CONDENSA- TOREN met betrouw- bare electrolyt — 80 °C + 125 °C	TS60	Metalen huls	cilindrisch	6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	0,1 μ F à 680 μ F
	TS6200	"	"	6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	0,1 μ F à 330 μ F
	TSV60	"	"	6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	8,2 μ F à 680 μ F
	TSP60	"	plat met axiale draadeinden	6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	22 μ F à 1500 μ F
	TS60CR	"	cilindrisch	6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	0,1 μ F à 680 μ F
	SB64	Plastic vorm	plat met radiale draadeinden	1,5, 3, 6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	33 000 pF à 200 μ F
	SB6400	"	"	1,5, 3, 6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	15 000 pF à 68 μ F
	C65	Geïsoleerde huls	cilindrisch	3, 6, 10, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 75	47 000 pF à 22 μ F
	MICA- CONDENSA- TOREN — 55 °C + 125 °C	CA10	Plastic vorm	plat met axiale draadeinden	63 - 300 - 500	4,7 pF à 510 pF
CA110		"	plat met radiale draadeinden	63 - 300 - 500	4,7 pF à 510 pF
CA15		"	plat met axiale draadeinden	63 - 300 - 500	4,7 pF à 2200 pF
CA115		"	plat met radiale draadeinden	63 - 300 - 500	4,7 pF à 2200 pF
CA20		"	plat met axiale draadeinden	63 - 500	560 pF à 10 000 pF
CA120		"	plat met radiale draadeinden	63 - 500	560 pF à 10 000 pF
CA17		"	plat met axiale draadeinden	500	4,7 pF à 470 pF
CA19		"	"	500 - 1000	360 pF à 10 000 pF
KERAMISCHE CONDENSA- TOREN		in ontwikkeling			
VERTRAGINGS- LIJNEN	SR1 SR2 SR3	Plastic vorm	In de vorm van een parallelopiëdum	van 47 ns à 0,33 μ s 470 à 2200 Ω 500 volts c/c	
	LR1 LR2 LR3	"	met radiale draadeinden	van 0,1 à 2,7 μ s 470 à 2200 Ω 500 volts c/c	
	LR4 LR5 LR6	"		van 1 à 6 μ s 470 à 2200 Ω 500 volts c/c	

Maak van Uw jaargang

Radio Electronica

een gemakkelijk hanteerbaar naslagwerk door een

Rood-linnen inbindband 1967 à f 2,75 te bestellen.

Voor verzendkosten wordt f 0,50 extra in rekening gebracht.

Advertentie-opdrachten

tekst en drukmateriaal moeten uiterlijk de

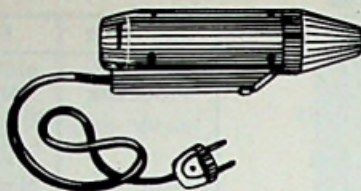
15e van IEDERE MAAND 'S MORGENS EERSTE POST IN HET BEZIT ZIJN VAN DE ADVERTENTIE-AFDELING VAN RADIO ELECTRONICA

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

DRAADSTRIP-PROBLEMEN?



DE „ISOMAP” stript PVC-Teflon-, Glas-, Povin- e.a. isolatiematerialen

Vraagt folder of demonstratie

TEXIM

DRIESEWEG 76 - PUTTEN - TEL. 03418-2281

FA. W. M. JANZEN

Parallelweg 114
Veenendaal, tel. 08385 - 1 11 21

Ontwikkeling en fabricage van mechanische instrumenten

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

	UNDRAND SCHROEVEN met BINNENKANT
OPSTEET EN OORLAAN SCHROEVEN, STREKSCHEVEN	
	ROESTBESTENDIGE SCHROEVEN, SOUTEN en MOEREN
ZEKANTSOUDEN, STREKSOUDEN, TAPSOUDEN en GLAASSTANGEN	
	MOERSOUDEN, SLOTSOUDEN, HOUTDRAADSOUDEN, enz.
GOESOUDEN, OOGMOEREN en EISELSDOERVEN	
	HOUTSCHROEVEN, PLAATSCHEEVEN en ZELFTAPPEND SCHROEVEN
MOER en LAGE ZEKANTMOEREN, KROONMOEREN en VLUKMOEREN	
	ZELFBORGENDE MOEREN, DOPMOEREN, CLIPS en INSERTS
SLUITRINGEN met en zonder foor, BELLEGSLUITPLATEN en BORGPLATEN	
	ENKEL VERBODEN, GEWELDE VERBODEN, TANDVERBODEN, en ZEKERINGSLINGEN
KOPPELEN, BELLEGEN en FOLPAPPEN	
	GLINDRISCHE- en CONISCHE PENNEN, KIEPSTIFTEN en SPILSTIFTEN
KLEIN- of FINESCHROEVEN, KIEPCLASSEN	
	PONSCHIJPELS, GELUIDSZUILEN en ZURENLOKKELEN
RIJLEN- en RASCHTAPPEN, RIJPLATEN en RIJLSTIFTEN	
	KOFFYERZINKPREZEN, BOORMESSEN, enz.
	JEVEKA

INDUSTRIËLE METAALBEWERKING B.V.
GRANDE VEREENIGING 9 - AMSTERDAM
POBOS 0200 - VERPOORN 0045 7 (LONDEN) - TEL. 12-000

BOWYER

complete geluidsinstallaties



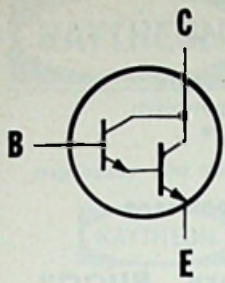
- GELUIDSZUILEN
- (TRANSISTOR)-VERSTERKERS
- LUIDSPREKERS
- MICROFOONS

Prospecti op aanvraag.

HANDELSVERENIGING STAALMETAAL N.V.

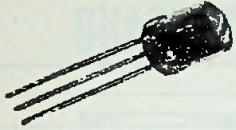
Riouwstraat 155,
DEN HAAG.
Tel. 0 70-63.89.86.





PLASTIC SILICON NPN P.E.P.
MONOLITHIC INTEGRATED CIRCUIT

DARLINGTON AMPLIFIERS



D16P1-D16P2-D16P3-D16P4

- IDEAAL VOOR VOORVERSTERKERS MET INGANGSIMPEDANTIES VAN VERSCHIEDENE MEGOHMS
- LAAG IN PRIJS
- ZEER HOGE BETA'S
- TO98 HUIS
- VOORNAAMSTE GEGEVENS BIJ 25 °C:

	D16 P1, P2	D16 P3, P4	
V_{CBO}	18	40	VOLT
V_{CEO}	12	20	VOLT
V_{EBO}	8	12	VOLT
I_C	200	200	mA
P_T	320	320	mW
Ingangsimpedantie	500	650	$k\Omega$ max

($I_C = 2 \text{ mA}$ $V_{CE} = 5 \text{ V}$ $f_i = 1 \text{ kHz}$)

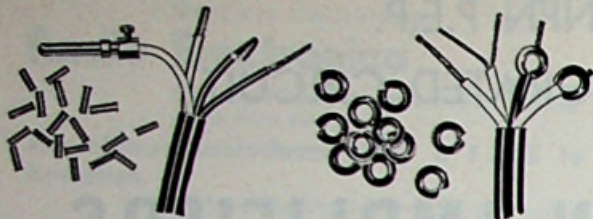
	D16 P1, P3	D16 P2, P4	
$h_{FE} (I_C = 2 \text{ mA } V_{CE} = 5 \text{ V})$	2000	7000	minimum
$h_{FE} (I_C = 100 \text{ mA } V_{CE} = 5 \text{ V})$	10 000	20 000	minimum

- VOOR MEER DETAILS VRAAGT SPECIFICATIE 35-55

GENERAL ELECTRIC
Handelsmerk



MIJNSSEN INGENIEURS,
AMSTERDAM
POSTBUS 979 - TEL. 020 - 6 41 22



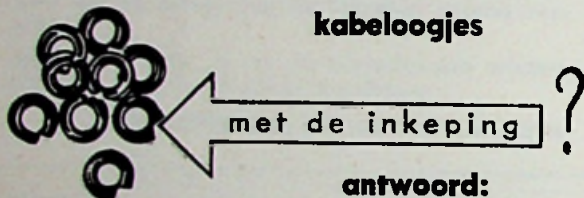
LITZE EINDEN NIET SOLDEREN . . . !!

Immers door de grote verhitting bij het vertinnen of solderen, worden de dunne litze-koperdraadjes uitgelopen en daardoor zeer verzwakt, zodat de verbinding een buigen of trillen niet lang verdragen kan.

Voor schroefaansluitingen, in technische apparatuur, aan aansluitbordjes, relaiskastjes en dergelijke, waar meerdere bedrading bovendien nog veel plaatsruimte vergt, gebruikt de vakman van nu bij voorkeur

de speciaal daarvoor bestemde
MISCHKE - gepatenteerde kabelogjes

Waarom juist die **MISCHKE** kabelogjes



antwoord:

BEDRIJFSZEKERHEID

door:

- ★ Blijvend goede kontaktering!
- ★ Tegen trillingen bestand!
- ★ Verzilverde uitvoering!
- ☆ Voorkomt kortsluitingen en afbreken van aansluitdraden door gebruik van gepat. MISCHKE kabelogjes en -buisjes per 100 stuks f 4,50 netto bij:

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114. TELEFOON 72.07.52



GEDRUKTE SCHAKELINGEN

diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

- RUCO -

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

Laat al uw plaatwerk door ons verzorgen

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

METAALWARENFABRIEK „RUCO“

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

Meer dan een kwart eeuw vervaardigen wij reeds

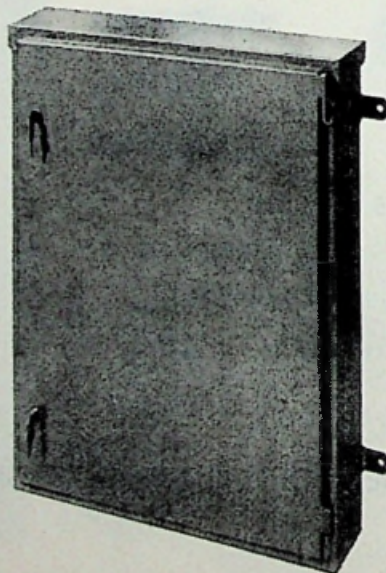
KWALITEITS TRANSFORMATOREN

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



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

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. 0 20-79 55 44

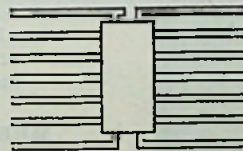
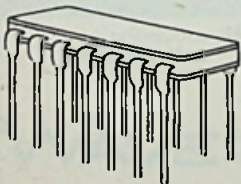
RAYTHEON**INTEGRATED CIRCUITS**

RAYTHEON DUAL RM930's **RAYTHEON** DUAL HLT²L's **RAYTHEON**
 DUAL RM709 **RAYTHEON** DUAL RM710 **RAYTHEON** DUAL RM930's
RAYTHEON DUAL HLT²L's **RAYTHEON** DUAL RM709 **RAYTHEON**
RAYTHEON DUAL RM710 **RAYTHEON** DUAL RM930's **RAYTHEON** DUAL HLT²L's
RAYTHEON DUAL RM709 **RAYTHEON** DUAL RM710 **RAYTHEON**
 DUAL RM930's **RAYTHEON** DUAL HLT²L's **RAYTHEON** DUAL IC's?

U bespaart 20% indien U twee IC's vervangt door één Raytheon DUAL IC.

SCHAKEL NU OVER OP DUAL IC's

DUAL RM903 DTL-serie: Dual JK-flip-flops.
RF120 en RF130 HLT²L 50 MHz Dual JK-flip-flops.
Dual RM709: High Gain operational amplifier.
Dual RM710: High Speed comparator.
Leverbaar in dual-in-line en flat package:



AMSTERDAM:
 STADHOUDERSKADE 6,
 TEL. 020 - 828 21
 Telex 11273

KOOPMAN & CO n.v.

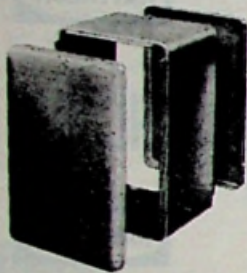
BRUSSEL 4
 13, AVE. DES GAULOIS
 TEL. 02 - 35 80 62
 Telex 23616

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

MUTRON KASTEN



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

Vraagt folder met maten en prijzen aan:

KOOPMAN & CO. N.V.

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

Voedingseenheden

voor o.a. operationele versterkers.

Type EV215-100 : $2 \times 15 \text{ V} - 100 \text{ mA}$

Type EV215-500 : $2 \times 15 \text{ V} - 500 \text{ mA}$

Type EV215-1000: $2 \times 15 \text{ V} - 1 \text{ A}$

Andere spanningen en stromen op aanvraag.

Stabiliteit: beter dan 20 mV voor
belastingsvariaties 0-100 % en
netspanningsvariaties $\pm 10 \%$

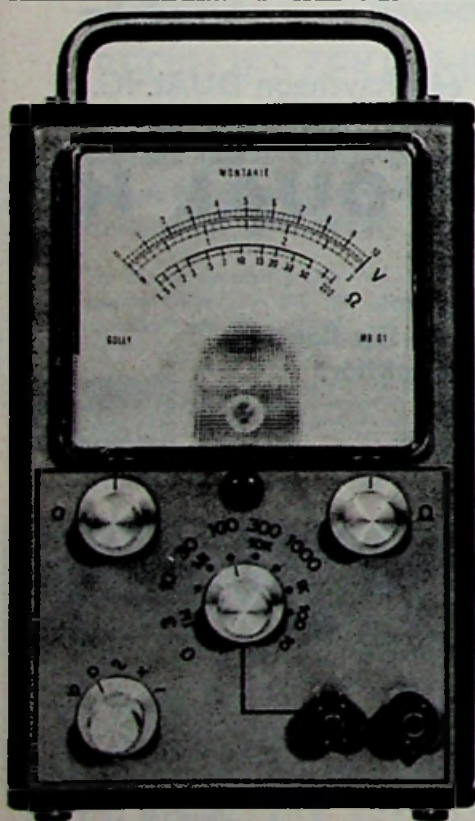
Rimpelspanning: kleiner dan $400 \mu\text{V}_{\text{pp}}$

Kortsluitzeker

Leverbaar met en zonder nettransformator.

ELOFYSICA N.V. - AMSTERDAM

WETERINGSCHANS 120 - TEL. 020-23 63 00



Bouwdoos voor buisvoltmeter

MONTAKIT MB-01

1. EENVOUDIGE MONTAGE, VERGISSINGEN UITGESLOTEN: gedrukte schakeling, uitgebreide handleiding.
2. GEEN ENKELE AFREGELING:
12 stuks geijkte precisie-meetweerstand.
3. ALLE HULPSPANNINGEN INGEBOUWD:
brugvoeding en weerstandsmeting d.m.v. nettransformator en siliciumdioden.

MEET: gelijkspanning: 0,1-1000 V
wisselspanning: 1-1000 V_{off}
weerstand: 5 Ω - 200 M Ω

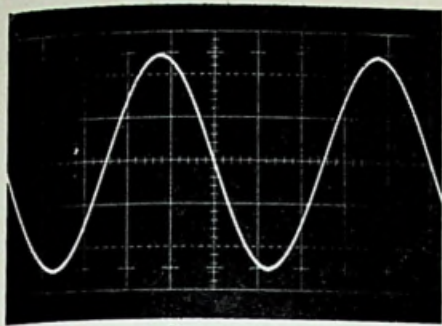
een produkt van N.V. Gully - Loosdrecht.

Nederland:
HAPROKO, Amsterdam.
RITRO, Hilversum.
LUDERT, Amersfoort.

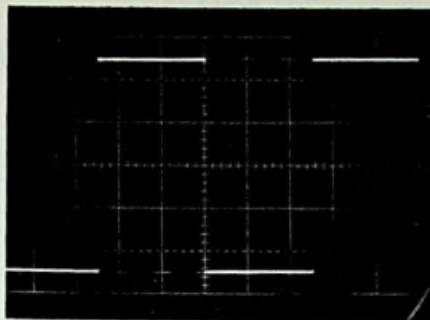
België:
BTB R. C. BARBIER
Gullaume Lekeustraat 48
Brussel-7, Tel. 02-22 38 89

Duitsland:
Dr. BÄUERLE & Co.
München 22, Postfach 510

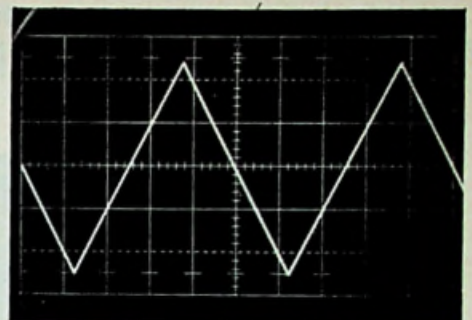
Zd-Afrika:
J. N. J. EISELIN
c/o Safeguard S.A. (PTY) Ltd.
64 St. Georgestreet, Durban.



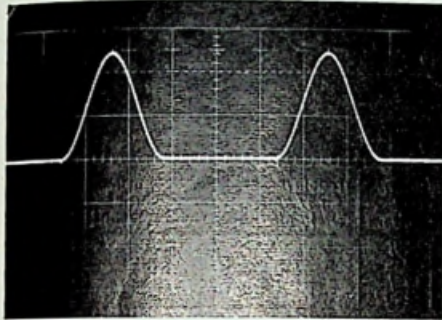
Sine wave



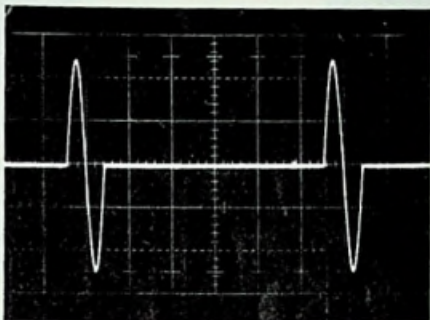
Square wave



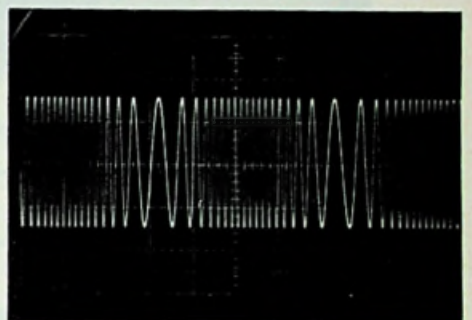
Triangle wave



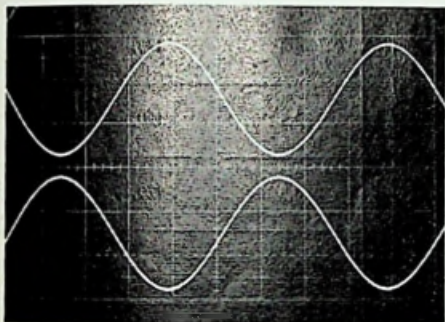
Sine² pulse



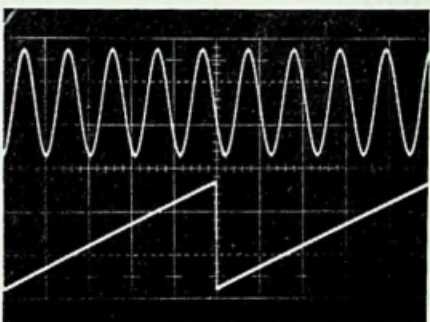
Triggered



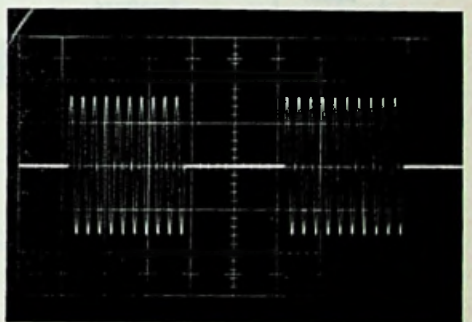
Frequency modulation



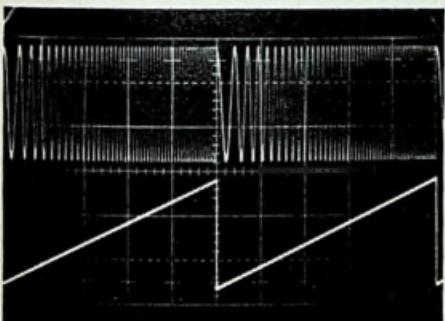
180° phase shift



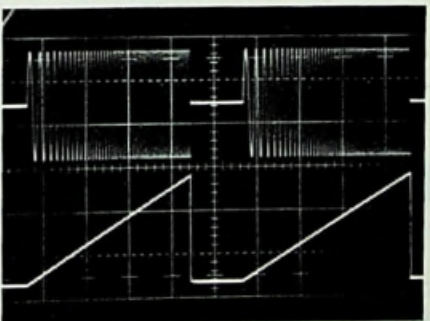
Two independent generators



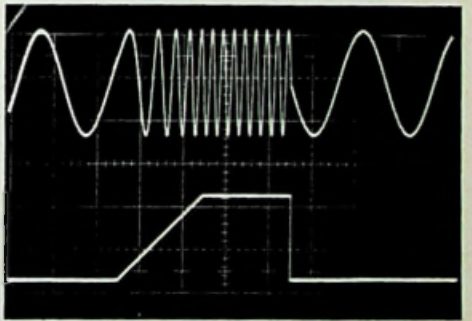
Tone burst



Continuous sweep



Triggered sweep



Sweep and hold

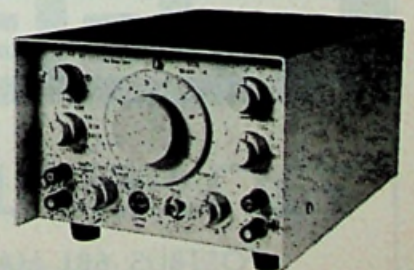
WAVETEK Model 114

0.0015 Hz tot 1 MHz.

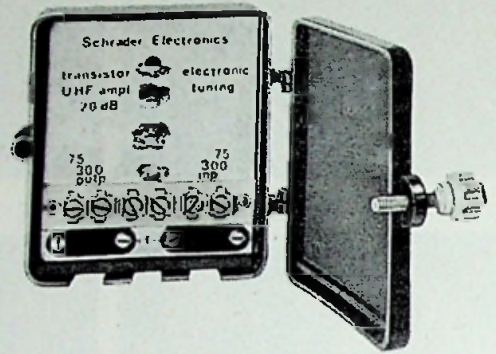
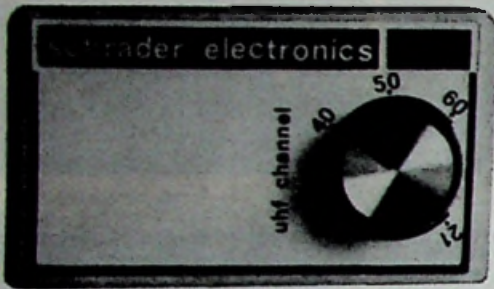
Prijs f 3975,- franco huis

Uitvoerige inlichtingen bij de Benelux vertegenwoordiging:

AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.
 HAAGWEG 149 POSTBUS 4094 RIJSWIJK (Z.H.)



transistor antenneversterkers voor mastmontage



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 K 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 K 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 K 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 K 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 K 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 K 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 K 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)

Folders op aanvraag.

SCHRADER ELECTRONICA - AMSTERDAM

TERNATESTRAAT 1 - POSTBUS 4083 - TEL. 020-94 42 85

EEN GOED BEGIN VOOR ELKE ONTVANGST



antennes

POSTBUS 681 HAARLEM

Electronic Devices Inc., Yonkers, USA,
fabriceert onder het merk . . .



silicium en H.V. selenium gelijkrichters in elke
uitvoering en voor elk doel! Ook voor Uw toe-
passing maken wij graag omgaand een interes-
sante offerte!

BECKER COMPONENT DIV.,
Postbus 75,
ZEIST. Tel. 03404-1 35 11





TRIAC's en SCR's

KEUZE UIT EEN GROOT AANTAL TYPEN
GROTE BETROUWBAARHEID - GUNSTIGE PRIJZEN.



TRIAC's 2,5 tot 15 A_{RMS} *

100 tot 400 V REP. PEAK



SCR's 2 tot 35 A_{RMS}

100 tot 600 V REP. PEAK

★ binnenkort leverbaar: **40 A_{RMS} TRIAC**

SCR's					
RMS	100 V	200 V	400 V	600 V	HUIS
2 A		2N3528	2N3529	2N4102	TO-8
5 A		2N3228	2N3525	2N4101	TO-66
5 A Snel		40553	40554	40555	TO-66
7 A		40378	40379		TO-5 2 lead
12,5 A	2N3668	2N3669	2N3670	2N4103	TO-3
16 A	2N1844A	2N1846A	2N1849A		TO-48
25 A	2N683	2N685	2N688	2N690	TO-48
35 A	2N3870	2N3871	2N3872	2N3873	PRESS FIT
35 A	2N3896	2N3897	2N3898	2N3899	STUD

TRIACS				
RMS	100 V	200 V	400 V	HUIS
2,5 A	40525	40526	40527	TO-5 3-lead
2,5 A	40528	40529	40530	TO-5 3-lead
6 A		40429	40430	TO-66
6 A		40431 •	40432 •	TO-5 2-lead
6 A		40485	40486	TO-5 2-lead
15 A		40575	40576	TO-66

• met ingebouwde triggerdiode

inelo

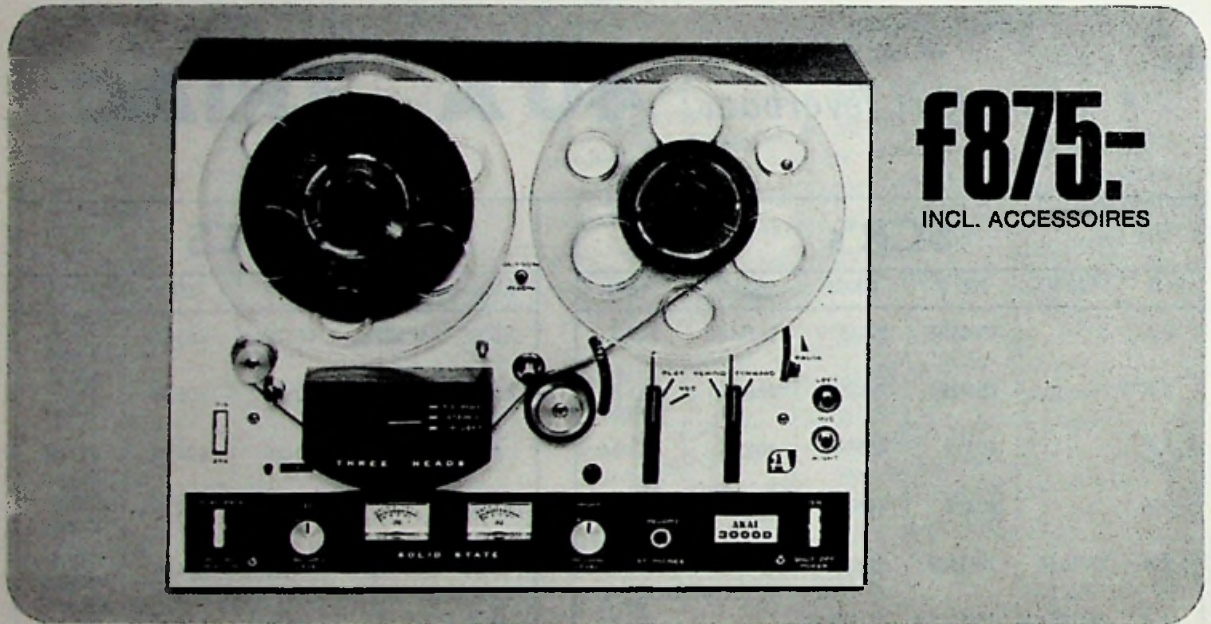
A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM-Z - Telefoon 42 17 22
GASTHUISSTRAAT 20-24 - BRUSSEL - Telefoon 11 22 20

VERGELIJK DE NIEUWE AKAI 3000D MET...

U had gelijk toen u zei dat u nog even wilde afwachten of ook AKAI op de markt zou komen met een

4 SPOREN STEREO TAPEDECK met 3 AFZONDERLIJKE KOPPEN

Want hier is hij: De AKAI 3000D. De prijs is een extra verrassing. Deze uitzonderlijk mooie recorder, waaraan u geen stukje plastic zult kunnen ontdekken en waarin alle kennis en ervaring van AKAI is verwerkt kost inclusief accessoires f 875.-. Vergelijk nu de uitvoering en de technische gegevens van deze recorder met alle andere merken in deze prijsklasse.



f875.-
INCL. ACCESSOIRES

Enkele technische gegevens.

Snelheden: 9.5 en 19 cm/sec.
Wow en flutter: minder dan 0.15% bij 19 cm/sec.
Frequentiebereik:
30 tot 22.000 Hz. \pm 3 db bij 19 cm/sec.
30 tot 14.000 Hz. \pm 3 db bij 9.5 cm/sec.
Vervorming: Minder dan 2%, 1000 Hz oVU.
Signaal-ruisverhouding: beter dan 50db
Aantal koppen: 3, dus ook nabandcontrole.
Afm : 30 cm hoog, 40 cm breed - 14 cm diep.



Voorbeeld van een combinatiemogelijkheid
AKAI 3000D + AA 5000 + SW 120 speakerset.

FODOR

Informeer bij uw handelaar of bij
de importeur: Fodor - Afd. Radio
Groenendaal 51 Rotterdam
Tel. (010) 13 73 10.

AKAI KRITISCHER DAN ZIJN MEDEDINGERS

ELECTRONICA van de TOEKOMST

Iedere keer aan het begin van een nieuw jaar vraagt men zich af, wat zal de nieuw aangebroken periode weer brengen aan nieuwe vooruitstrevende ontwikkelingen, die hoe langer hoe stormachtiger op ons toekomen. Belangrijk is het vaak daarbij te weten, hoe anderen hierover denken, mensen die vooraan staan in het onderzoekwerk en soms wel eens iets uit deze keuken willen verklappen. Wij vonden onderstaande visie op hetgeen ons te wachten staat in Readers Digest.

Huis van de toekomst vol elektronische lekkernijen

TV-TOESTEL WORDT HUISBIOSCOOP

Wie meent dat het moderne huis anno 1957, vol met elektrische mixers, kloppers, wrijvers, ijskasten en talloze andere apparatuur, die het de huidige mens gemakkelijk moet maken, het einde van een ontwikkeling is, vergist zich. Het is nog slechts een pover begin. De automatisering van uw woonkamer staat voor de deur. Hoe zal die woonkamer er uit gaan zien?

De huizen van de nabije toekomst zullen in elk geval een groot aantal elektronische snufljes bevatten.

Er zullen, aldus Het Beste van oktober, in een uitvoerig overzicht, niet alleen zeer geraffineerde tv-toestellen in staan, maar ook video(beeldband)-recorders en - naarmate de kosten meer dalen - ook beeldtelegrafie-apparaten en zelfs kleine computers. Deze ontwikkelingen worden door twee belangrijke factoren veroorzaakt.

Ten eerste zal de gemiddelde werkweek, die nu voor de meeste bedrijven tot veertig uur is teruggebracht, nog verder worden ingekort, waardoor men als gevolg daarvan over nog meer vrije tijd zal beschikken.

Ten tweede zal de produktiviteit nog meer stijgen. De consument zal dus meer tijd hebben die moet worden gevuld, terwijl hij voor dat doel meer geld tot zijn beschikking zal hebben. Daarnaast vormt het toenemende aantal vrouwen, dat buitenshuis werkt, een gigantische markt. Zij zal behoefte hebben aan apparaten, die haar in staat zullen stellen om het huishouden nog sneller te doen.

Deskundigen van de Radio Corporation of America zijn van mening dat in de jaren zeventig de zogenaamde „beeld-op-de-muur-televisie” zal kunnen zijn verwezenlijkt.

Vorig jaar herfst demonstreerde een ander in elektronica gespecialiseerd bedrijf een systeem, waarbij door middel van de coherente lichtbundel van de laser, beelden van één bij anderhalve meter op een wand-scherm werden geproduceerd.

HUISKAMERCOMPUTER

De huiskamer-elektronica zal echter niet tot het amusement beperkt blijven. De president-commissaris van RCA, David Sarnoff, ziet het huidige TV-toestel vervangen door een TV-wandscherm voor allerlei doeleinden. Met behulp hiervan zal de huisvrouw tal van dagelijkse bezigheden kunnen afhandelen.

Indien zij op een knop drukt, zal zij bijvoorbeeld de uitgestalde goederen in een warenhuis kunnen bekijken en haar keuze maken. Door op een andere knop te drukken kan zij haar bestelling plaatsen, terwijl een computer het benodigde bedrag van haar bankrekening zal aftrekken.

Electrohome Ltd in Canada heeft al een prototype van een dergelijk apparaat gebouwd, waarbij alle bedieningsorganen en onderdelen in een ronde houten kast met een doorsnede van één meter twintig zijn ondergebracht.

HUISBIOSCOOP

Een van de meest belangwekkende mogelijkheden, welke aan de video-bandopnametechniek is verbonden, ligt op het gebied van de huisbioscoop. Als u er een

Directie, administratie en redactie wensen haar lezers

Prettige Jaarwisseling

en een

Voorspoedig Nieuwjaar

camera en een microfoon bijkoopt, kunt u zelf „geluidsfilmbanden” maken, die u terstond op uw televisie-ontvanger kunt afspelen. In tegenstelling tot film vereist de band geen omslachtige bewerking en hij kan steeds opnieuw worden gebruikt, net zoals de huidige geluidsbanden voor magnefoons. Er staan reeds cassettes met speelfilms op stapel, die op een standaard televisiescherm kunnen worden afgedraaid.

De mogelijkheden, welke door al deze nieuwe ontwikkelingen aan de moderne mens worden geboden zijn welhaast onbeperkt.

Zo verwacht men televisie-onderwijsapparatuur, die in de kamers van studerende kinderen zullen kunnen worden geplaatst en die geschikt zullen zijn voor het opvragen van informatie, omdat zij onder meer met de plaatselijke bibliotheek zijn verbonden.

Het klinkt allemaal nog wat ver weg en toekomstige ontwikkelingen dragen nu eenmaal gemakkelijk de Jules Verne-sfeer. Vele ingewikkelde of juist zeer simpele apparaten, welke u in 1975 zult gaan kopen – aldus Het Beste – bevinden zich thans reeds in het ontwerpstadium.

NIEUWE ANTENNES VOOR HET UHF-BEREIK

KATHREIN heeft een geheel nieuwe serie UHF-antennes ontwikkeld, welke door hun specifieke vorm de naam „Dezi-Pfeil” (pijl) hebben gekregen.

Alhoewel men voor de ontvangst van kleuren-televisie geen speciale „kleuren”-antenne nodig heeft, is men in de eerste plaats er toch vanuit gegaan om een antenne met zulke eigenschappen te ontwikkelen, welke tegemoet komt aan de eisen, welke nu eenmaal aan een antenne voor de kleurenontvangst zullen moeten worden gesteld.

Een antenne die ruimschoots aan die eisen beantwoordt is de „Dezi-Pfeil”; een antenne met uitstekende elektrische en mechanische eigenschappen.

Door haar opbouw geeft ze een hoge winst in de lagere kanalen en het aantal directoren bepaalt de hoge winst in de hogere kanalen, ze heeft daarbij een zeer grote voor/achter-verhouding en een uitstekende „zijlob-demping” en is bovendien eenvoudig en snel te monteren door haar compacte vorm.

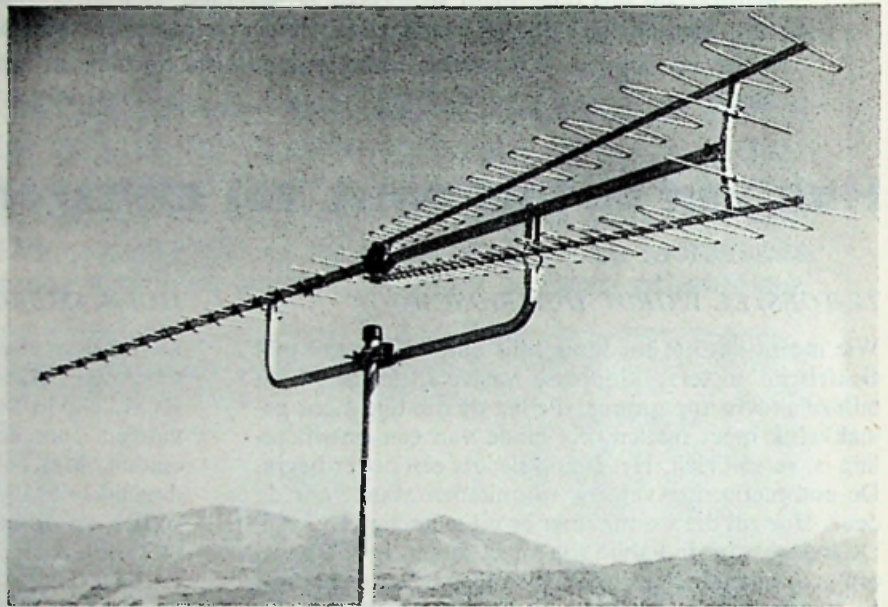
Alle typen van deze nieuwe antennes zijn voor de ontvangst van de kanalen 21 tot 60. Alleen de 4552/21-46 is een groepsantenne voor de kanalen 21 tot 46.

In het aansluitdoosje zit een trafo ingebouwd, welke zowel geschikt is voor 240 resp. 300 Ω leidingen als voor 60 resp. 75 Ω coaxiale kabels.

De mastbevestiging zit bij de typen 4550 en 4551 aan het uiteinde van de drager en is te gebruiken voor masten met een doorsnede tot 60 mm.

Het type 4552 is bijzonder geschikt voor montage in de top van de mast.

Moet deze antenne naast de mast worden gemonteerd, dan dient men gebruik te maken van een hulpdrager, type 4809.



4550	25 elementen	Openingshoek hor. 55 .. 40°, vert. 60 .. 48°					
Kanalen		21-25	26-36	37-48	49-52	53-56	57-60
Winst (dB)		8,5	9	10	11	11,5	11
V/A (dB)		21	22	23	25	24	22
Windoppervlak	0,046 m ²	Antenne afmeting 100 x 37 cm				Windlast 3,2 kp	

4551	43 elementen	Openingshoek hor. 45 .. 30°, vert. 50 .. 35°					
Kanalen		21-24	25-31	32-42	43-49	50-58	59-60
Winst (dB)		10	11	12	13	14	13
V/A (dB)		22	24	25	27	26	25
Windoppervlak	0,079 m ²	Antenneafmeting 194 x 37 cm				Windlast 5,5 kp	

4552	97 elementen	Openingshoek hor. 37 .. 20°, vert. 45 .. 22°						
Kanalen		21-27	28-37	38-42	43-49	50-54	55-57	58-60
Winst (dB)		12	13	14	15	16	16,5	16
V/A (dB)		25	26	28	28	29	27	26
Windoppervlak	0,159 m ²	Antenneafmeting 360 x 32,9 cm				Windlast 11 kp		

4552/K21-46	97 elementen	Openingshoek hor. 35 .. 21°, vert. 42 .. 23°					
Kanalen		21-24	25-32	33-40	41-44	45-46	
Winst (dB)		13	14	15	16	15	
V/A (dB)		27	28	30	28	25	
Windoppervlak	0,159 m ²	Antenneafmeting 360 x 32,9 cm				Windlast 11 kp	

Imp. Nederl.: Mentor, den Haag
België: Eltea, Brussel-1

De incoherente storspanningen die aan filmweerstand kunnen worden gemeten, geven om twee redenen al geruime tijd aanleiding tot talrijke onderzoeken:

In de eerste plaats begrenzen deze storspanningen de gevoeligheid om zwakke wisselstroomsignalen aan te tonen,

In de tweede plaats is de grootte ervan een maat voor de kwaliteit van de filmweerstand.

Terwijl de gebruiker van de weerstanden zich in hoofdzaak i.v.m. het eerstgenoemde feit voor de ruisspanning interesseert – hoewel in de praktijk slechts in weinig gevallen het weerstandsruis doorslaggevend is – moet de fabrikant van weerstanden in hoofdzaak om de tweede reden de ruisspanning meten i.v.m. controle van de fabricage.

De in de literatuur genoemde meetmethoden komen tegenwoordig niet meer tot in details met elkaar overeen, vermoedelijk omdat goede en minder goed vervaardigde weerstanden met elkaar worden vergeleken. Daarom wordt het tijd de invloed van mogelijke fabricagefouten op de grootte van de ruis nauwkeurig vast te leggen en met behulp van metingen eventuele theorieën te ondersteunen.

Oorzaken van weerstandsruis

De ruis van op ideale wijze vervaardigde filmweerstand is te verdelen in drie componenten, nl.:

a. Thermische ruis.

b. Stroomruis, bij buizen en halfgeleiders gewoonlijk „flickerruis” of „LF-ruis” genoemd.

c. Hagelruis.

a. Thermische ruis.

Tengevolge van de statische beweging van de ladingsdragers – de elektronen bij de metaalgeleiders, de elektronen en gaten bij de halfgeleiders –

ontstaat aan de einden van een weerstand een wisselende spanning. Slechts over het gemiddelde van het kwadraat van deze spanning is een wiskundige formule op te stellen. Volgens het theorema van Nyquist is de grootte hiervan

$$\bar{U}_r^2 = 4 k T R \Delta f \quad (1)$$

Hierin is k de Boltzmann-constante groot $1,38 \cdot 10^{-23}$ Ws/°; T , de absolute temperatuur, R de weerstandswaarde en Δf de bandbreedte die gezien wordt. De grensfrekventie van de thermische ruis is in de orde van grootte van de natuurlijke frekwentie van de elektronen, ca. 10^{13} Hz, zodat deze ruis in alle praktische gevallen onafhankelijk van de frekwentie kan worden verondersteld („witte ruis”).

De grootte van deze thermische ruis is echter wel recht evenredig met de

frekwentiebandbreedte

Een $1 \text{ M}\Omega$ weerstand heeft in een bandbreedte van 1000 Hz een gemiddelde ruisspanning van $4 \mu\text{V}$. Hieruit blijkt al, dat bij een grote bandbreedte deze thermische ruis een aanzienlijke rol speelt.

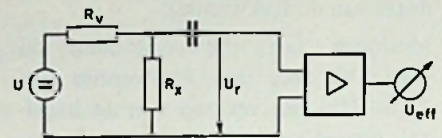
b. Stroomruis flickerruis, excess noise, extra ruis, LF-ruis).

Over het ontstaan van stroomruis bestaan diverse theorieën, echter nog vrij weinig klaarheid. Men zou stroomruis het gevolg van spontane veranderingen van de weerstandswaarden kunnen noemen. Bepaalde emissiecentra van ladingsdragers moduleren als het ware de weerstandswaarde.

Empirisch [1] is de volgende formule bepaald.

$$\bar{U}_r^2 = \left(\frac{k_v}{e} \right) \cdot \frac{R^3}{l^2} \cdot \frac{I^2}{f} \Delta f \quad (2)$$

waarbij k_v een materiaal-constante is, e de specifieke weerstandswaarde van het materiaal waaruit de film bestaat,



Figuur 1

l de lengte van de weerstandsfilm en I de stroom die door de weerstand vloeit. De factor $\frac{k_v}{e}$ is afhankelijk van het materiaal (kool-, metaal-, metaaloxide- of lak-film. In mindere mate wordt deze factor beïnvloed door het toegepaste fabricageproces.

De gemiddelde ruisspanning is echter sterk afhankelijk van het frekwentiebereik van de voor deze proef opgezette schakeling. Bovendien is bekend dat de frekwentie-afhankelijkheid van het flikkereffect tot zeer lage frekwenties blijft gelden.

Bij een opgave van de „stroomruis” dient daarom het frekwentiegebied, waarin werd gemeten, te worden opgegeven.

Hierin ligt de oorzaak van het feit dat men grote verschillen in waarden kan vinden in diverse catalogi.

c. Hagelruis

Hagelruis neemt onder meer bij halfgeleiders een groot gedeelte van de totaalruis voor zijn rekening en is hoofdzakelijk het gevolg van fluctuaties in de diffusie van de elektronen en gaten en in de generatie en recombinitie van elektron-gatparen. Hiervoor kan de volgende formule worden opgesteld:

$$\bar{U}_r^2 = R^2 A (f, T) \frac{U^2}{l^2} \Delta f \quad (3)$$

waarbij U de aangelegde spanning, l de lengte van de geleider en A een gecompliceerde functie van frekwentie en temperatuur is. In tegenstelling tot de stroomruis welke volkomen onafhankelijk van de temperatuur is,

heeft hagelruis – zoals de meeste halfgeleiderparameters – een sterke temperatuursafhankelijkheid. De gemiddelde ruisspanning is sterk frekwentieafhankelijk (in bepaalde bereiken zelfs omgekeerd evenredig met het kwadraat van de frekwentie).

Metingen aan filmweerstand [2] geven bij zeer lage frequenties (tot $2 \cdot 10^{-4}$ Hz) een verloop van de hagelruis omgekeerd evenredig met de frequentie zodat men bij filmweerstand van deze hagelruis geen merkbaar nadelige invloed behoeft te verwachten.

Fabricage-gebreken

Bij de fabricage van filmweerstand kunnen bepaalde gebreken optreden, die zich meestal presenteren als een verhoogde ruisspanning.

De eigenlijke oorzaken zijn meestal terug te voeren tot enige grondfouten:

Keramik-fouten (bekolings- of opdampfouten).

Tengevolge van geglazuurde plaatsen of van verontreinigingen kunnen niet-bekoolde of niet-opgedampte plaatsen (hoge weerstand) op de keramische drager aanwezig blijven, zodat na het zgn. „beitelen” – dit is het schroefvormig wegslijpen van de weerstandfilm, waardoor een langere weg en dus een hogere weerstand ontstaat – de stroom op deze hoogohmige plaatsen door een verkleinde doorsnede van geleidend materiaal moet.

Tengevolge van de stroomdichtheid ontstaat op dit punt een hogere belasting, dus een hogere temperatuur en hieruit volgt rechtstreeks een grotere thermische ruis, die echter in dit geval sterk stroomafhankelijk is (evenredig met I^2).

Slijpfouten

Tengevolge van scheurtjes in de keramische weerstandsdrager en speciaal wanneer deze drager van een bepaald soort koelfilm wordt voorzien, kunnen er weerstandsbruggen over een slijpril ontstaan. Is deze weerstand lager dan die van een gehele omwenteling van de weerstandsfilm, dan vloeit het grootste deel van de stroom via deze brug en hebben we wederom

te maken met een hogere stroomdichtheid met alle reeds genoemde gevolgen.

Een onregelmatige rand van de slijpril tengevolge van onzuiver slijpen kan leiden tot een voortdurende verandering van de weerstandswaarde aangezien aan de rand van de weerstandsbaan meer of minder gedeelten weerstandsfilm parallel geschakeld worden. Dit heeft een sterke vergroting van de flikkerruis tot gevolg. De invloed hiervan op de totale ruis is echter meestal kleiner dan zelfs in vakkringen vaak wordt aangenomen.

Contactfouten

De overgang van de weerstandsfilm op de aansluitdraad (in het algemeen via een metaalkap, doch ook wel via metalisering) kan in een ongunstig geval puntvormig zijn; men krijgt dan wederom te maken met een vergrote stroomdichtheid met alle reeds genoemde gevolgen.

Weerstandveranderingen op deze plaats spelen alleen bij laagohmige weerstandswaarden een belangrijke rol, aangezien de overgangswaarde in serie met de filmweerstand staat.

Verstuivingsfouten bij lakfilm

Onvoldoende vermaling van roet- en vulbestanddelen en een niet volledige vermenging met de lak hebben een niet-homogene film en dus verschillen in stroomdichtheid tot gevolg. Dit impliceert, dat er naast plaatsen van een geringere stroomdichtheid ook plaatsen met een vergrote stroomdichtheid ontstaan.

Aangezien de gehele weerstandswaarde van een lakfilm voor het grootste deel bestaat uit overgangswaarden tussen deeltjes van de verschillende componenten behoort dit verschil in stroomdichtheden tot het wezen van dit type weerstand en dit verschijnsel kan dan ook niet zonder meer worden veranderd.

De conclusie is nu dat de belangrijkste oorzaak van een verhoogde ruis bij minder goed gefabriceerde filmweerstand het gevolg is van thermische ruis door stroomverdichting. Aangezien de verhoogde temperatuur op

bepaalde plaatsen met vergrote stroomdichtheid (hoewel deze plaatsen met infrarood-detectoren zonder meer kunnen worden bepaald) een plaatse-lijke overbelasting teweeg brengt, is langs deze weg verband te leggen tussen de waardeverandering van de weerstand bij belasting, de levensduur en de verhoogde ruis.

Het gevolg van de grotere stroomdichtheid op bepaalde plaatsen is bovendien een vergroting van alle niet-lineaire effecten (spanningsafhankelijkheid, klirrfactor.¹⁾

Derhalve is niet alleen het meten van de ruisspanning, doch ook van de klirrfactor een criterium voor het bepalen van de kwaliteit van filmweerstand.

Meten van de ruisspanning

Uit het arsenaal van mogelijkheden om dit te meten, zijn er slechts twee veelgebruikte meetmethoden overgebleven waarvan de één in Amerika en de andere in Europa hoofdzakelijk wordt toegepast.

Breedbandmeting

Voor de meting in het laagfrequentgebied volgens DIN 41 400 legt men via een voorschakelweerstand R_v een constante gelijkspanning aan over de te meten weerstand R_x (zie fig. 1). Een laagfrequentversterker versterkt de ruisspanning van de proefweerstand en de effectieve waarde van deze ruisspanning wordt van een meter afgelezen.

De ruisspanning wordt gedeeld door de aangelegde gelijkspanning en op deze wijze wordt het ruisgetal – (uitgedrukt in $\mu V/V$) verkregen.

Aangezien het ruisgetal – in de grootte-orde van $0,1 \mu V/V$ ligt en de aangelegde gelijkspanning een waarde van ongeveer 100 volt heeft, vindt men voor het stroomruisen van de proefweerstand een spanning in de buurt van $10 \mu V/V$, d.w.z. een ruis die hoger is dan de thermische ruis (zie formule ①).

¹⁾ Coëfficiënt van niet lineaire vervorming.

Men dient er slechts voor te zorgen dat de ingangsrui van de versterker onder deze waarde ligt ($4 \mu\text{V}$ is gemakkelijk te bereiken). Bij deze methode wordt praktisch alleen het stroomruisen gemeten. Zoals uit vergelijking ② is te herleiden, wordt de formule voor het ruisgetal

$$\Theta = \frac{U_r}{U} =$$

$$\frac{V_r}{I \cdot R} = \sqrt{\frac{k_v}{e}} \cdot \frac{\sqrt{R}}{l} \cdot \sqrt{\int_{f_1}^{f_2} \frac{df}{f}} =$$

$$\sqrt{\frac{k_v}{e}} \cdot \frac{\sqrt{R}}{l} \cdot \sqrt{\ln \frac{f_2}{f_1}} \quad \text{④}$$

waarbij f_2 de bovenste en f_1 de onderste grensfrekventie is (uitgaande van een rechthoekige frekwentiekarakteristiek).

Wanneer de voor de proef gebruikte versterker in plaats van 3 tot 1000 Hz één decade verder gaat, dan wordt hierdoor het ruisgetal Θ slechts ongeveer 20 % verhoogd. De bovenste frekwentiegrens is dus minder belangrijk, tenzij de versterker zo hoog in frekwentie gaat dat men rekening moet gaan houden met de thermische ruis.

Verder volgt uit formule ④ dat het ruisgetal Θ onafhankelijk is van de stroom door de weerstand. Dit is bevestigd bij metingen zoals deze werden verricht door Bösnecker en Wolfram¹⁾, waarbij een uitzondering dient te worden gemaakt voor zeer hoogohmige weerstanden. [3]

Selectieve meting

Voor meting van de ruisafstand (dit is de verhoudingen tussen ruisbelasting

en aangelegde gelijkstroombelasting) bij een frekwentie van 1000 Hz $\pm 10 \%$ voor het sneller instellen van het meetinstrument – ter verkorting van de afslagtijd bij meetautomaten – wordt het stroomruisen met behulp van een selectieve meetversterker bepaald.

Zolang er alleen maar stroomruis optreedt, waarvan de frekwentie-afhankelijkheid bekend is, kan men het ruisgetal Θ uitdrukken in de ruisbelasting [4], namelijk

$$G = 10 \log \frac{P_r}{P} = 20 (\log \Theta - 1) \quad \text{⑤}$$

Bijvoorbeeld voor $\Theta = 1 \mu\text{V/V} = 10^{-6}$ is $G = 20 (-6 - 1) = -140 \text{ dB}$.

Volgens IEC publicatie 195 wordt de stroomruis-index F gemeten in een frekwentiedecade die geometrisch gecentreerd is bij 1000 Hz, gedefinieerd als

$$F = 20 \log \frac{U_{r \text{ eff}}}{U}$$

waarbij $U_{r \text{ eff}}$ in μV en U in volts wordt uitgedrukt.

De laatst beschreven methoden voldoen goed voor een snelle fabricagecontrole. In het geval echter, dat naast

stroomruis ook een verhoogde thermische- of hagelruis optreedt, zoals dat o.a. bij lakfilmweerstandenvoor komt, verdient de eerstgenoemde meetmethode de voorkeur aangezien hierbij direct het totaalbeeld van de in het laagfrekwentiegebied optredende stoorspanningen als meetresultaat verkregen wordt.

De nu volgende metingen ten aanzien van de temperatuursafhankelijkheid van het ruisen werden daarom volgens de eerstgenoemde meetmethode uitgevoerd.

Temperatuursafhankelijkheid van het ruisen

Aangezien bij goed vervaardigde filmweerstandenvan de „eigen ruis” enkel uit stroomruis bestaat, is het ruisgetal onafhankelijk van de temperatuur. Bij foutief vervaardigde exemplaren treedt, zoals reeds uiteengezet, meestal een verhoogde thermische ruis op (t.g.v. stroomverdichting) die afhankelijk is van koeling en omgevingstemperatuur van de weerstand.

Metingen uitgevoerd aan de gebruikelijke weerstandsfilm bewijzen dat deze veronderstelling inderdaad juist is (zie fig. 2).

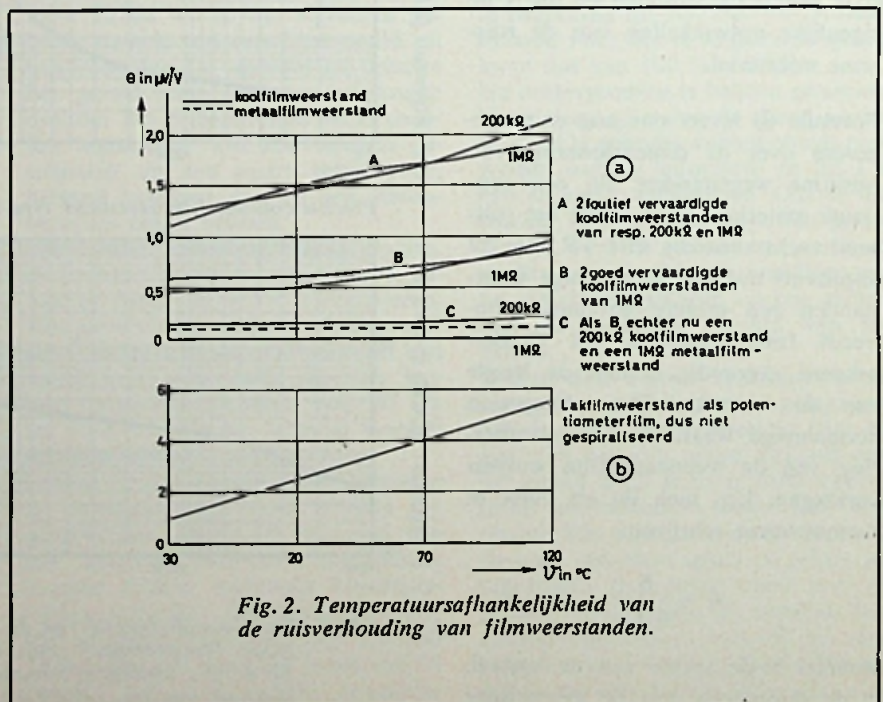


Fig. 2. Temperatuursafhankelijkheid van de ruisverhouding van filmweerstandenvan.

¹⁾ Dipl. Physic. Dr. Dieter Bösnecker studeerde aan de Technische Hogeschool te München en is momenteel als wetenschappelijk medewerker verbonden aan de Fa. Ruf.

Ing. Josef Wolfram studeerde aan de HTL te München. Hij is sinds 1952 als adviseur werkzaam bij de ontwikkeling van filmweerstandenvan de fa. Ruf. De weerstanden van de fa. Ruf worden onder de naam Ruwido op de Nederlandse markt gebracht door de firma Van Reysen te Delft.

Constructie van de ruisarme weerstanden

Op grond van de vorengenoemde overwegingen en metingen zijn met betrekking tot de vervaardiging van ruisarme filmweerstand enige conclusies te trekken.

Meting van temperatuursafhankelijkheid van het ruisgetal bij een bepaalde weerstand geeft ons uitsluitsel over de vraag of deze weerstand in zijn type optimaal werd vervaardigd.

Is het ruisgetal temperatuursafhankelijk, dan heeft men te maken met verhoogde ruis t.g.v. stroomverdichting; deze weerstand dient dan afgekeurd te worden.

Dit geldt niet voor lakfilmweerstand; hierbij behoort de stroomverdichting tot het wezen van deze weerstand (zie fig. 2b). Is het ruisgetal onafhankelijk van de temperatuur, dan wordt dit alleen nog bepaald door de materiaalfactor $\frac{k_v}{\rho}$ (zie formule ②).

Hoe verschillend deze factor kan zijn, ziet men in figuur 2, wanneer men de waarde voor een 1 M Ω koolfilmweerstand en een 1 M Ω metaalfilmweerstand met elkaar vergelijkt.

Men kan uiteraard deze factor beïnvloeden door fabricage volgens speciale produktiemethoden en dit is de eigenlijke ontwikkeling van de ruisarme weerstand.

Formule ④ levert ons nog enige gegevens over de dimensionering van ruisarme weerstanden. Bij een constante materiaalfactor neemt het ruisgetal rechtevenredig met \sqrt{R} toe; dit impliceert dat bij hoogohmige weerstanden een grotere stroomruis optreedt. Interessanter is, dat Θ omgekeerd evenredig is met de lengte van de weerstandsfilm. Aangezien hoogohmige waarden door spiralisering van de weerstandsfilm worden verkregen, kan men dit als volgt in formulevorm schrijven:

$$\Theta = \frac{S}{d \cdot l_{\text{eff}}}$$

waarbij S de spoed van de spiraal, d de doorsnede van de keramische

drager en l_{eff} de effectieve lengte (zonder kappen en metalisering) is.

Voor elke bepaalde bouwgroote (d en l_{eff}) bestaat een bepaalde spiralisering waarbij het ruisgetal een optimale lage waarde bereikt, aangezien bij een steeds kleinere spoed de kans op stroomverdichting steeds groter wordt. Wanneer men de vorengenoemde problematiek op de juiste wijze interpreteert, dan is de fabricage van ruisarme weerstanden technisch geen probleem meer.

Literatuur

- [1] H. Pfeifer, Elektronisches Rauschen, Verlag J. A. Mayer, Aachen 1962.
- [2] Rollin, B. V. and Templeton, I. M., Proc. Phys. Soc. (B) 66, 259, 1953.
- [3] Bösnecker und Wolfram, Radio Mentor 5, 1967.
- [4] Williams, T. R. and Thomas, J. B., IRE Trans. comp. parts, 6, 58, 1959.

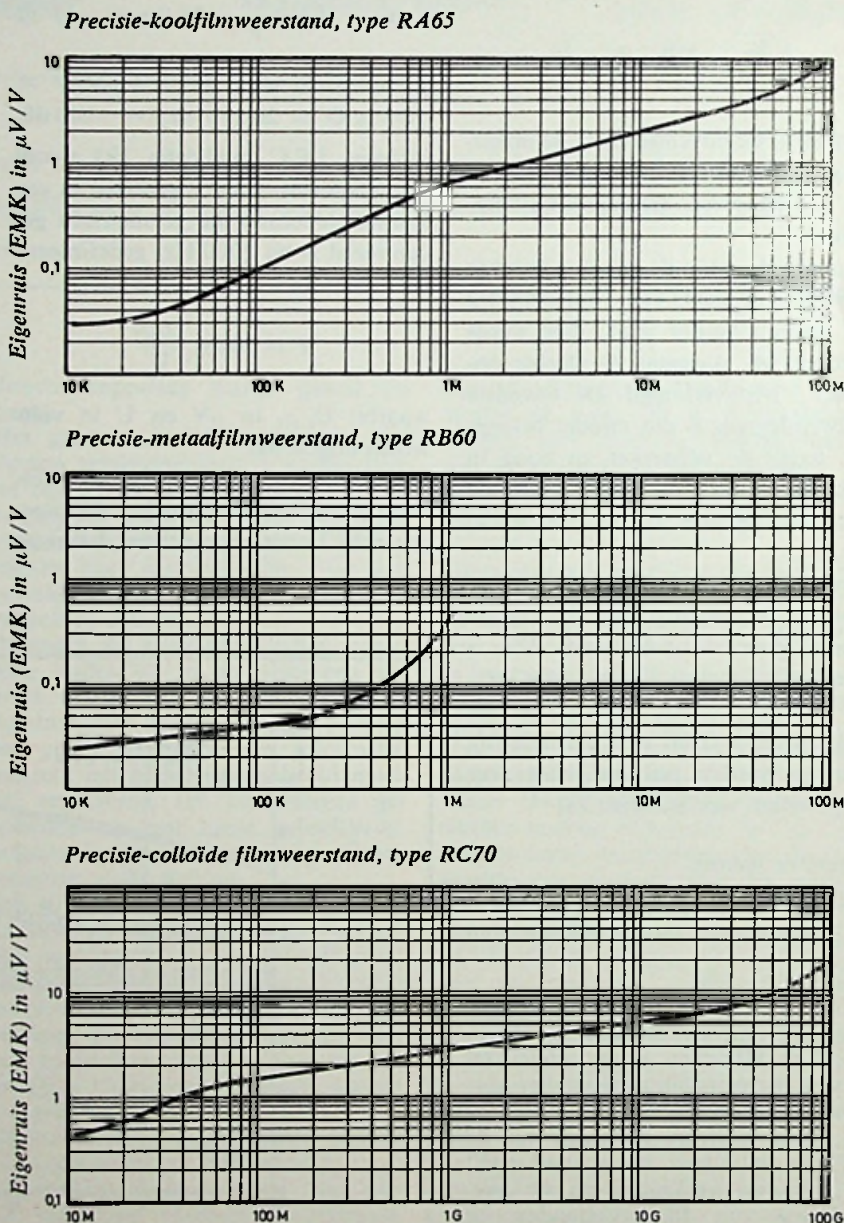


Fig. 3. Eigenruis als functie van de weerstandswaarde van 3 verschillende typen filmweerstand zoals deze in voorraad worden gehouden. Bij de drie metingen: Stroomruis (EMK) bij 100 V in een frequentiebereik van 10 ... 1000 Hz.



SYNCHROON GELUID bij FILM met behulp van een RING- GEHEUGEN

door H. J. v.d. HEIDE

Samenvatting:

Beschreven wordt een nieuwe methode van synchronisatie van een filmprojector en een geluidsband. Met behulp van deze methode is het mogelijk tijdens het filmen het geluid synchroon op te nemen en bij het projecteren synchroon weer te geven.

INLEIDING

De zwakste schakel in de wereld van amateurfilms is tot nu toe nog steeds het geluid. Alhoewel er reeds verschillende synchronisatie-methoden zijn uitgedacht, blijken geen van allen werkelijk te voldoen. Bovendien is men slechts in staat achteraf geluid toe te voegen aan de gemonteerde films, dus synchroon weer te geven.

Van synchroon opnemen is in het geheel geen sprake, tenzij men de sprong waagt naar het professionele piloottoonsysteem.

De systemen welke in gebruik zijn, kunnen worden gesplitst in twee groepen. Bij de eerste groep wordt gebruik gemaakt van een losse bandrecorder en filmprojector. Men tracht de projector te synchroniseren met de recorder. Het voordeel van deze methode is de bijzonder goede kwaliteit van het geluid. Het grote probleem is evenwel, hoe de synchroniteit is te realiseren.

Een afdoende oplossing was hiervoor nog niet gevonden en men heeft daarom getracht het geluid direct aan het beeld te koppelen.

Dit is gerealiseerd bij de tweede groep, welke voor de amateur in feite maar één systeem omvat, nl. het stripe-systeem. Op de gemonteerde film wordt een smal magnetisch geluidsspoor aangebracht waarop de verschillende geluiden kunnen worden vastgelegd. Het voordeel hiervan is een blijvende

directe koppeling tussen geluid en beeld.

Het grote nadeel is echter de vrij slechte geluidskwaliteit in verhouding tot een goede recorder. Bovendien is nog steeds geen oplossing gevonden voor het synchroon opnemen. Bij het zoeken naar een oplossing voor het gestelde probleem, spelen de volgende gedachten een rol.

Wanneer we synchroon willen opnemen, zullen we in het algemeen gebruik maken van een filmcamera en bandrecorder. De recorder zal behalve het geluid eveneens een informatie omtrent het bijbehorende beeld moeten registreren. Dit zou kunnen geschieden op een apart geluidsspoor, hetgeen betekent dat we een stereorecorder nodig hebben.

Een andere oplossing bestaat daarin, de beeldinformatie samen met het geluid op hetzelfde spoor te registreren. Het grote voordeel hiervan is dat iedere normale bandrecorder gebruikt kan worden. Bij een goede recorder kan een frequentie-spectrum van 30 Hz tot 10 à 15 kHz op de band worden geregistreerd.

Indien binnen dit spectrum eveneens de beeldinformatie moet worden ondergebracht, zullen we een deel van het spectrum hiervoor beschikbaar moeten stellen, waardoor kwaliteitsverlies optreedt. De beeldfrequentie van de amateurfilm bedraagt normaal 18 beelden per seconde, eventueel 24 beelden per seconde. Een frequentie

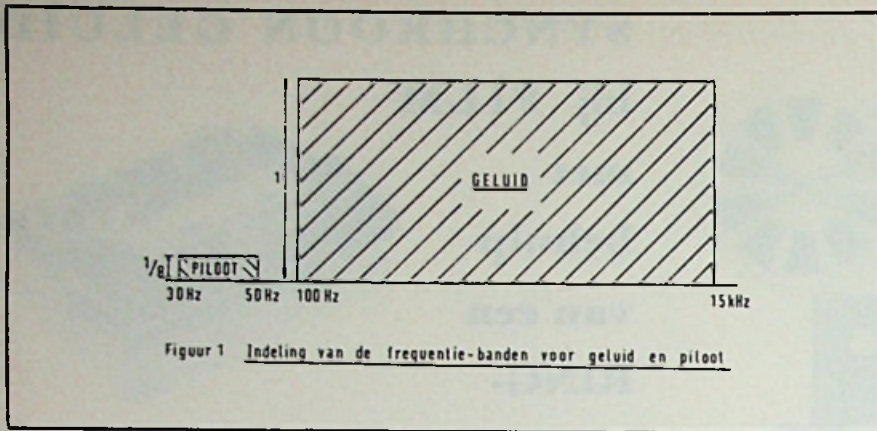
van 18 of 24 Hz is te laag voor registratie op band. Door de beeldfrequentie met twee te vermenigvuldigen wordt 36 of 48 Hz verkregen.

Deze frequentie kunnen we toevoegen aan het geluid en tezamen registreren in één spoor.

Eventuele zeer lage frequenties in het geluid kunnen echter de beeldfrequentie storen en maken het noodzakelijk het geluidsspectrum aan de lage kant te begrenzen tot 100 Hz. De frequentieband voor het te registreren geluid loopt dus van 100 Hz-15 kHz.

Na luisterproeven te hebben genomen, bleek deze oplossing de meest acceptabele. De geluidskwaliteit wordt nauwelijks nadelig beïnvloed. In fig. 1 is een en ander aangegeven. Om de uitsuring van de band voor het geluid niet te veel te reduceren, wordt de sterkte van de dubbele beeldfrequentie, de piloot, gekozen op een achtste van de maximale sterkte van het geluid.

Wat op deze wijze is verkregen, is een magnetische registratie van geluid met bijbehorende beeldfrequentie. Het registreren van een piloot tezamen met het geluid is op zichzelf niets nieuws. In de professionele sector gaat men op dezelfde wijze te werk alleen wordt daar op een extra spoor de piloot geregistreerd. Bovendien wordt daar de beeldsnelheid tijdens de opname zeer constant gehouden, hetwelk bij deze methode geen voorwaarde is. Dit betekent dat in principe iedere normale



filmcamera kan worden toegepast. De synchronisatie-methode tussen recorder en filmprojector dient er voor te zorgen dat iedere wijziging in de snelheid van de filmcamera eveneens wordt gevolgd door de projector.

Na deze beschouwing over de opneemkant willen we ons bepalen tot het probleem van synchronisatie van recorder en projector.

Bij het weergeven van het synchroon opgenomen geluid wordt tevens de piloot teruggegeven zodra tijdens dat geluid de camera heeft gelopen. Deze piloot kan met behulp van een filter worden gescheiden van het geluid zoals ook het geluid kan worden gescheiden van de piloot en een eindversterker kan sturen.

Het eerste filter laat frequenties tot 50 Hz door en snijdt alle hogere frequenties af. Op dezelfde wijze laat het tweede filter alle frequenties boven 100 Hz door en snijdt alle lagere frequenties af.

Op het moment dat de camera ging lopen bij de opname, zullen we nu tijdens weergave het begin van de pilootfrequentie uit ons filter zien komen. Op ditzelfde moment schakelen we de projector elektronisch in, doch deze heeft door zijn traagheid tijd nodig om de juiste snelheid te bereiken.

De methode van synchronisatie bestaat hieruit, dat we vanaf het aller-eerste begin van de piloot gaan tellen. Aangezien de piloot overeenkomt met de dubbele beeldfrequentie, wordt deze eerst door twee gedeeld, waarna de oorspronkelijke beeldfrequentie is teruggewonnen.

Vanaf het starten van de piloot tellen we enerzijds het aantal beelden dat de filmcamera heeft gelopen en anderzijds het aantal beelden dat de projector is gepasseerd. Het verschil van deze twee getallen moet resulteren in een snelheidscorrectie voor de projector.

Is het aantal beelden van de piloot dus groter dan het aantal beelden van de projector, dan laten we de projector harder lopen om het aantal gelijk te maken.

Wanneer we beide snelheden apart zouden moeten tellen, werd dit in feite een onuitvoerbaar zaak. Onze methode wordt echter veel eenvoudiger zodra we een teller construeren, welke steeds slechts het verschil van het aantal beelden van projector en piloot registreert.

Deze teller werkt als een klein geheugen en noemen we vanwege zijn constructie: ringgeheugen.

Het geheugen is beperkt, dat wil zeggen dat het verschil dat kan worden geregistreerd, een bepaalde waarde niet mag overschrijden. In feite wordt deze grootste verschilwaarde veroorzaakt door de traagheid van de projector na het inschakelen. Deze traagheid moet door het geheugen worden opgevangen. We zullen er naar streven de maximale capaciteit van het geheugen zo klein mogelijk te doen zijn, aangezien dit de kostprijs ten goede komt.

De werking van het ringgeheugen is de volgende.

We plaatsen twaalf schakelaars in een cirkel (zie figuur 2).

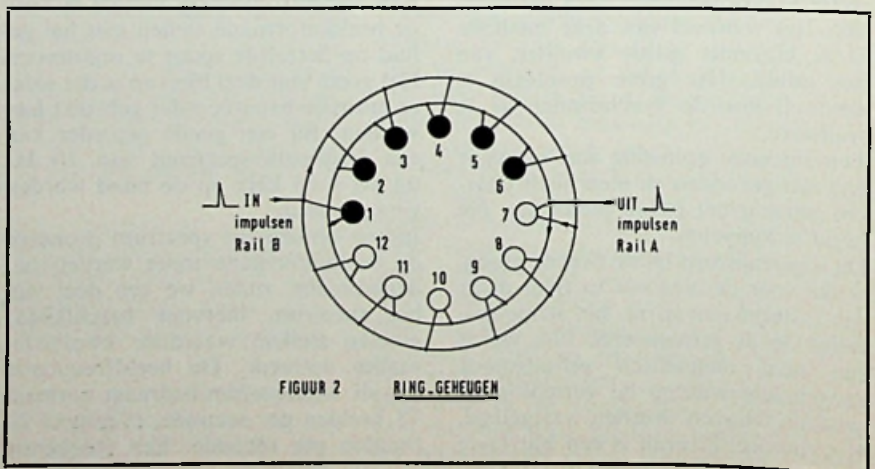
Zes van deze schakelaars worden in de „in”-stand gezet en de andere zes in de „uit”-stand. De „in”-staande schakelaars zijn niet willekeurig verdeeld over de cirkel doch volgen direct op elkaar. Evenzo de „uit”-staande schakelaars. Iedere schakelaar is verbonden met twee rails. Aan rail A worden elektrische impulsen toegevoerd welke per impuls één schakelaar van de „in”- naar de „uit”-stand doen omschakelen.

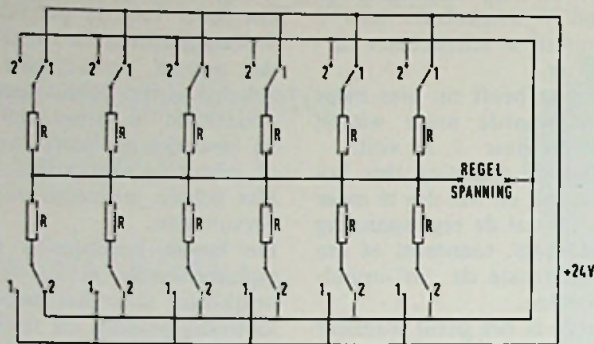
Aan rail B worden elektrische impulsen toegevoerd welke het tegenovergestelde veroorzaken, dus per impuls één schakelaar van de „uit”- naar de „in”-stand. De impulsen, welke schakelaars in de „in”-stand plaatsen, worden naar die plaats van de cirkel geleid waar de voorgaande schakelaar in de „in”-stand staat. Met de wijzers van de klok mee worden de „uit”-staande schakelaars „in” gezet, te beginnen bij schakelaar 7 en vervolgens 8, 9, 10 enz.

Op dezelfde wijze worden de impulsen welke schakelaars in de „uit”-stand plaatsen naar die plaats van de cirkel geleid waar de voorgaande schakelaar in de „uit”-stand staat.

De schakelaars 1, 2, 3 enz. worden op deze wijze achtereenvolgens omgezet. Indien het aantal impulsen, dat aan beide rails wordt toegevoerd, gelijk is, zal de van te voren ingestelde verhouding van „in” tot „uit”-staande schakelaars dezelfde blijven, immers er worden evenveel schakelaars „in” als „uit” gezet. Deze verhouding was fifty-fifty en zal zo blijven.

Indien er echter meer impulsen schakelaars „in” zetten dan „uit” en er treedt hierin geen verandering, zal het geheugen vol lopen, d.w.z. alle schakelaars staan op een gegeven moment in de „in”-stand.





Figuur 3 Het afleiden van een regelspanning uit de stand v.h. geheugen.

Bovendien reageert het geheugen in deze situatie niet meer op de „uit” zettende impulsen daar deze slechts een schakelaar kunnen omzetten als de voorgaande „uit” is. Hetzelfde geldt voor teveel „uit”-impulsen. Dit betekent dat de asymmetrie van het geheugen hoogstens 11 schakelaars „in”-1 schakelaar „uit” of 11 schakelaars „uit” - 1 schakelaar „in” mag zijn, waaruit volgt dat het verschil tussen de twee series impulsen niet meer dan vijf mag bedragen, gerekend t.o.v. de vooringestelde verhouding fifty-fifty.

Indien het geheugen geheel is volgelopen, kan het slechts weer op gang komen door de oorspronkelijke verhouding fifty-fifty van buiten af te herstellen. Het aantal schakelaars van het geheugen bepaalt ergo de grootte van het geheugen.

De volgende stap is een regelspanning af te leiden van het geheugen welke een maat is voor de verhouding van „in”- tot „uit”-staande schakelaars.

Dit kan worden gerealiseerd door iedere schakelaar te koppelen met een wisselcontact. Wordt de schakelaar omgezet dan gaat het wisselcontact tevens om (zie figuur 3). Van ieder wisselcontact wordt contact no. 1 verbonden met een spanning van bijvoorbeeld + 24 volt en contact no. 2 met -24 volt. Het moedercontact is dus verbonden met de + of - 24 volt.

Ieder moedercontact staat in verbinding met een gemeenschappelijke rail via een weerstand R. De spanning op deze rail wordt bepaald door de stand der wisselcontacten. Staat het geheugen in de stand fifty-fifty, dan bedraagt de spanning 12 volt. De regelspanning varieert in 10 stappen van + 2 volt tot + 22 volt aangezien het geheugen nooit geheel vol mag zijn.

Deze regelspanning kan worden gebruikt om de projector-snelheid te regelen. De hiervoor benodigde schakeling wordt later besproken. Hoe groter het aantal schakelaars is, waaruit het geheugen is opgebouwd, des te kleiner de spanningsvariatie op de gemeenschappelijke rail per schakelaar en des te kleiner de eventuele snelheidscorrectie.

Ook uit dit oogpunt bezien zouden we moeten streven naar een zo klein mogelijk aantal schakelaars in het geheugen. Deze redenering geldt echter slechts als de regelkarakteristiek lineair is, d.w.z. wanneer er een lineair verband bestaat tussen de stand van het geheugen en de snelheid van de projector.

Er is ook nog een andere regelkarakteristiek denkbaar, nl. één waarbij de werksnelheid van de projector gegeven wordt door de fifty-fifty stand van het geheugen en waarbij iedere asymmetrie direct resulteert in een grote snelheidscorrectie. Een dergelijke regelkarakteristiek is veel gunstiger daar de nauwkeurigheid van synchronisatie op deze wijze veel groter wordt doordat er eigenlijk maar één synchrone toestand is, nl. de verhouding fifty-fifty. De snelheidscorrectie vindt nu niet plaats door het achterlopen in aantal van de ene reeks impulsen t.o.v. de andere, doch door het verschil in fase van de ene reeks t.o.v. de andere.

Een groot verschil in aantal impulsen heeft tot gevolg dat onmiddellijk het synchrone punt rond de fifty-fifty verhouding weer wordt opgezocht middels een grotere snelheidscorrectie.

In feite is deze methode een combinatie van fase-synchronisatie en tellen, hetwelk de meest nauwkeurige synchroniteit oplevert.

In de praktijk is gebleken dat de aanlooptijd van de projector vaak vrij groot is. Om nu te voorkomen dat het geheugen vol loopt door de impulsen van de band, zou het aantal schakelaars dienovereenkomstig moeten worden vergroot.

Toch is het mogelijk op de volgende wijze een klein geheugen toe te passen. De eerste impuls van de band start de projector en stelt tevens een schakeling in werking welke de eerste vier of vijf impulsen van de band - d.w.z. piloot gedeeld door twee - verhindert het geheugen te bereiken. Pas nadat deze eerste vier of vijf impulsen van de band zijn gepasseerd, gaan alle volgende impulsen normaal naar het geheugen.

De projector heeft dan intussen ook snelheid gekregen en levert eveneens impulsen aan het geheugen. De enige consequentie van deze methode is dat de film vier of vijf beelden moet worden ingelegd in de projector.

Bij de beschouwing van de constructie van het ringgeheugen bleek, dat de asymmetrie hoogstens 11 schakelaars in - 1 schakelaar uit of omgekeerd mocht zijn, opdat de werking er van niet werd geblokkeerd.

Men zou zich kunnen afvragen waarom niet een constructie is gebruikt waarbij ook een asymmetrie 12-0 zou kunnen optreden zonder blokkeringsmoeilijkheden.

In dat geval vervalt in feite vanzelfsprekend de rondgaande beweging en het dirigeren van de impulsen naar een bepaalde schakelaar. Tevens behoeft een dergelijk volgelopen geheugen niet met de hand weer op gang te worden gebracht.

Dit laatste lijkt een belangrijk voordeel maar is een groot nadeel, want het betekent dat het geheugen geen werkelijke controle meer uitoefent op de synchroniteit. Stel b.v. dat de band om de een of andere reden gedurende een korte tijd geen impulsen levert tijdens het synchrone lopen. Het geheugen ontvangt dan alleen impulsen van de projector en zal in korte tijd vol zijn. Tevens zal de snelheidscorrectie die hieruit resulteert de projector langzaam doen lopen. Wanneer na deze korte onderbreking de band toch weer impulsen gaat leveren, wordt de synchrone snelheid weer hersteld door het geheugen doch er is geen sprake meer van synchroniteit tussen beeld en geluid, welk probleem zich niet kan voordoen bij het ringgeheugen daar dit na vollopen zich niet meer automatisch kan herstellen. Een fout in de synchroniteit komt daar dan ook door het blokkeren van het geheugen tot uiting. Bovendien is het noodzakelijk de „in”- en „uit”-im-

pulsen zo te dirigeren dat ze nooit tegelijkertijd dezelfde schakelaar kunnen bereiken. Deze voorwaarde is vervuld in het ringgeheugen.

Nog een opmerking over de fase-synchrone werking van het geheugen.

Indien de verhouding in het geheugen fifty-fifty is en de twee series impulsen zijn gelijk in frequentie en fase, wordt op hetzelfde moment dat aan één zijde van de cirkel een schakelaar wordt ingezet, aan de tegenoverliggende zijde een schakelaar uitgezet. Het effect hiervan is dat de van de stand van het geheugen afgeleide regelspanning + 12 volt blijft. Wan-

neer echter de „in“-impulsen in fase voorrijlen t.o.v. de „uit“-impulsen, zijn er afwisselend 7 schakelaars in - 5 schakelaars uit of 6 schakelaars in - 6 schakelaars uit.

De regelspanning heeft nu niet meer een constante waarde maar wisselt steeds van + 14 naar + 12 volt.

Gemiddeld ligt de spanning dus hoger dan + 12 volt en wel des te meer naarmate de tijd dat de regelspanning + 14 volt bedraagt, toeneemt of anders gezegd naarmate de „in“-impulsen meer voorrijlen.

Het omgekeerde is het geval wanneer de „uit“-impulsen voorrijlen t.o.v. de „in“-impulsen. Een verschil in fase

tussen de twee series impulsen resulteert dus eveneens in een snelheidscorrectie van de projector.

Volledigheidshalve dient nog te worden gezegd, dat het niet beslist noodzakelijk is het geluidsspectrum aan de onderzijde te begrenzen indien men de beschikking heeft over een stereo- of piloottoon-recorder.

Het gehele probleem van het filteren vervalt dan.

De boven beschreven methode van synchronisatie is in feite eveneens bruikbaar voor het professionele piloottoon-systeem en is daarmee een universeel systeem.

(Wordt vervolgd).

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

SYSTRON DONNER AUTOMATIC COMPUTING TRANSFER OSCILLATOR

De in Europa nog weinig bekende maar veel belovende firma Systron-Donner (in Europa pas officieel vertegenwoordigd sinds 1 september 1967) brengt een plug-in-eenheid voor digitale tellers op de markt, waarmee het mogelijk is rechtstreeks en automatisch zeer hoge frequenties tot 12,4 GHz, te meten met behoud van de nauwkeurigheid van de basisteller.

Voordelen van de ACTO (Automatic Computing Transfer Oscillator):

- 1) De ACTO is volledig automatisch. Metingen gebeuren ogenblikkelijk met het gemeten antwoord rechtstreeks in MHz en met automatische plaatsbepaling van de decimale punt.
- 2) ACTO-metingen kunnen rechtstreeks worden opgetekend op een aangesloten printer (heterodynemetingen zijn dit niet).
- 3) De ACTO is fase-vergrendeld op het onbekende ingangssignaal; zo blijft de ACTO altijd het ingangssignaal volgen en zal de digitale teller de nieuwe frequentiewaarde uitlezen.

4) Voor het verwezenlijken van een meting met een teller/ACTO-eenheid is het slechts nodig:

- a) het RF-ingangssignaal aan te sluiten,
- b) de gevoeligheidsknop bij te regelen tot het fazevergrendeling-indicatie-lampje aanslaat. Het antwoord leest men dan rechtstreeks af in frequentie-eenheden en dit bij de resolutie aangegeven door de stand van de normale tijdbasis-schakelaar van het basistoestel.

Karakteristieken:

- Frequentiebereik:
 model 1253 300 tot 3000 MHz
 model 1254 2,96 tot 8,2 GHz
 model 1555 8,2 tot 12,4 GHz
- Type van ingangssignaal:
 CW, met of zonder AM
- Ingangsgevoeligheid:
 Beter dan -7 dBm (<100 mV rms)
 Normaal van -10 tot -20 dBm
- Vergrendelingstijd (fase-vergrendeling op het ingangssignaal):
 Max. 0,4 s na de tijdbasispuls
 Gem. 0,2 s
- Maximum bruikbaar ingangsniveau:
 +7 dBm
- Maximum toegelaten ingangsniveau:
 100 mW (2,33 V)
- Nominale ingangsimpedantie: 50 Ω

Ingangsklem: Type N
 Nauwkeurigheid: Identiek met die van de basis-teller

(± 1 digit; ± TB-stabiliteit)

Resolutie:
 ± 0,1 Hz tot ± 100 kHz selecteerbaar in decadestappen door middel van de T-basis-schakelaar.

Uitlezing:
 Digitale uitlezing van de microgolf-frequentie door de basisteller (zie foto 1). De uitlezing is een in-lijn-indicatie met een automatische eenheden- en decimaal-puntaanduiding.

Vermogen: uit basis-teller 10 watt
 Omgevingsvoorwaarden:
 -20 °C tot 65 °C

Gewicht: 4,4 kg.
 Buiten de drie bovengenoemde modellen zijn ook de versies 1253 W, 1254 W en 1255 W verkrijgbaar. Deze W-optiemodellen hebben dezelfde karakteristieken als de basismodellen maar worden door Systron-Donner vervaardigd en op de markt gebracht om gebruikt te worden met Hewlett Packardteller, model 5245L.

Vertegenw. Europa: Systron-Donner Int. S.A., Tervurenl. 447, Brussel 15.

Nederland: Rood, Rijswijk.

België: Belram Brussel-15. W. S.

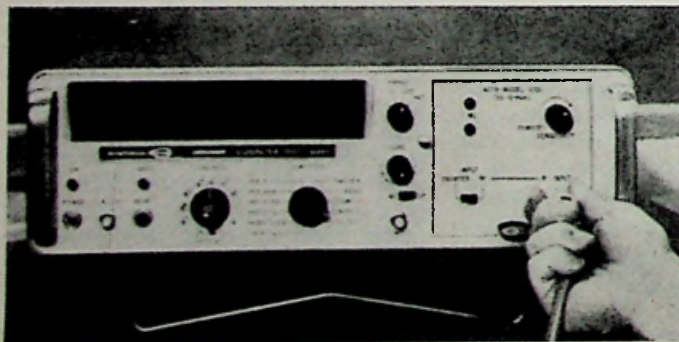


Foto 1: Rechtstreekse uitlezing van een RF-signaal van 11.659,219 MHz. De bediening van een teller/ACTO is even eenvoudig als van een normale teller.

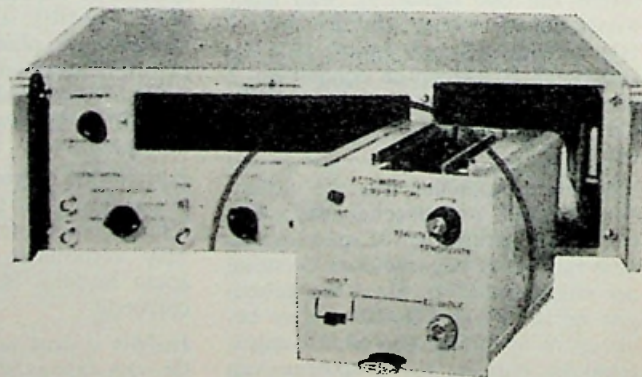


Foto 2: Optie W-ACTO voor gebruik in een HP 5245L teller.

VARACTOREN

DIPL. ING. E. P. PILS
München

Nieuwe componenten
geschikt voor

AFSTEMMING,
MODULATIE

en

FREQUENTIE-
VERMENIGVULDIGING



Bewerking
J. W. Noorloos

Fig. 1

Varactoren zijn halfgeleidercomponenten, behorend tot de groep van de capaciteitsvariatiëdiodes, ook wel Kortweg capaciteitsdiodes genaamd. Fig. 1 en 2 geven een indruk van de afmetingen van de verschillende typen varactoren.

De capaciteitsdiodes werken volgens het onderstaande principe:

Iedere gesperde pn-overgang in de halfgeleider werkt als het diëlektricum van een condensator. De capaciteit, die wordt gevormd door de verschillende geleidende lagen, heeft echter geen constante waarde maar is afhankelijk van de grootte van de aangelegde sperspanning.

Normaliter is deze capaciteitsverandering niet gewenst. Bij de capaciteitsdiode wordt deze eigenschap echter benut door bijv. met een regelspanning de capaciteit te veranderen en daarmee een LC-kring in resonantie te brengen.

VARICAPS

De reeds sedert langere tijd bekende varicap is een dergelijke capaciteitsdiode die als veranderlijke condensator wordt gebruikt.

In de entertainment-sector staat momenteel de toepassing van halfgeleiderdiodes als afstemelementen, in plaats van draaicondensatoren, in het middelpunt van de belangstelling. De kleine varicaps zijn zeer geschikt voor inbouw in gedrukte schakelingen en zij maken zowel een compactere

bouw als mechanisch eenvoudiger schakelingen mogelijk.

Zij zijn niet aan slijtage onderhevig en kunnen eenvoudiger dan draaicondensatoren op afstand worden bediend.

Bij de zenderkeuze d.m.v. drukknoppen is bovendien een veel geringere druk op de knoppen vereist omdat er verder geen mechanische delen in beweging behoeven te worden gebracht. Tegen deze voordelen moeten wel de kosten van een gestabiliseerde regelspanning en een afstempotentiometer worden afgewogen.

Een voorbeeld van een varicap vormt de planaire epitaxiale siliciumdiode BA138.

De elektronische afstemming van FM-tuners met capaciteitsdiodes biedt eveneens belangrijke voordelen t.o.v. de mechanische afstemming. Tuners met capaciteitsdiodes zijn klein, eenvoudig van opbouw, uitstekend ge-

schikt voor zenderkeuze d.m.v. druktoetsen en voor een eenvoudige elektronische zoekautomaat.

Speciaal voor het FM-bereik werden de capaciteitsdiodes BP103 en BP104 ontwikkeld.

VARACTOREN

In tegenstelling tot de varicap, die slechts werkt als variërende capaciteit, is de varactor bovendien geschikt als versterker bij hoge frequenties.

Een voorbeeld van zo'n sperlaagvaractor is de planaire epitaxiale siliciumdiode BXY22. De sperlaagcapaciteit van deze gediffundeerde diode is omgekeerd evenredig met de vierkantswortel uit de aangelegde spanning.

Dit voor gediffundeerde siliciumcapaciteitsdiodes ongewone verloop van de sperlaagcapaciteit, maakt de diode speciaal geschikt voor toepassing in

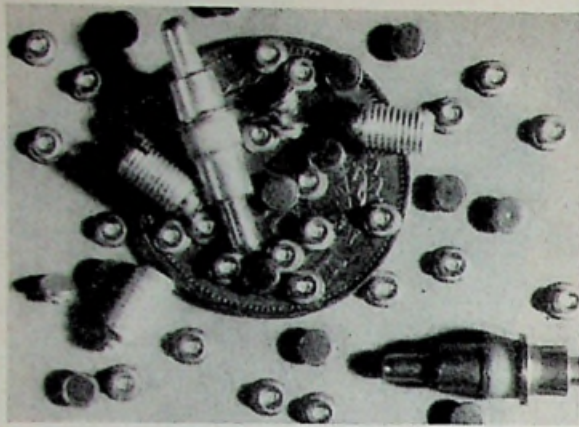


Fig. 1 en 2: Verschillende typen varactoren, waarvan er heel wat in een vingerhoed gaan.

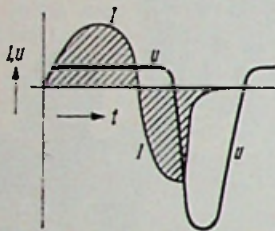


Fig. 3. Karakteristiek van een accumulatievaractor.

modulatorschakelingen zoals brug- en ringmodulatoren. Verder is hij bruikbaar bij frequenties tot in het GHz-gebied.

ACCUMULATIEVARACTOREN

Deze onderscheiden zich van de sperraagvaractoren zowel in hun fysische opbouw als in hun toepassingsgebied. Bij de sperraagvaractor verkrijgt men een voortdurende capaciteitsverandering door een variërende biasspanning in de sperrichting van de diode.

De capaciteitskarakteristiek die nauwkeurig vastligt door de in het halfgeleider-kristal aanwezige verontreinigingsatomen, leent zich in het bijzonder voor modulatie en afstemming. Bij de accumulatorvaractor treedt de capacatieve verandering van de diode-impedantie in doorlaatrichting praktisch abrupt op bij het begin van de injectie van minoriteitsladingsdragers. Het stroom-spanningsverloop als functie van de tijd wordt bij oversturing in het doorlaatgebied in hoge mate niet-lineair.

De accumulatievaractor leent zich daarom in het bijzonder voor frequentievermenigvuldiging.

Het accumuleren van de ladingsdragers begint bij de fase van de oscil-

latorspanning, die de varactor in doorlaatrichting uitstuurt (zie fig. 3). De opslagruimte wordt overstroomd door zowel positieve als negatieve ladingsdragers.

In de daaropvolgende halve periode verandert de stroom van polariteit; de ladingsdragers gaan zich in tegengestelde richting bewegen.

Zodra de ladingsdragers uit de opslagzone zijn verdwenen, verliest de diode zijn geleidbaarheid en schakelt de stroom abrupt af. De sperspanning van de diode moet zo hoog zijn, dat de EMK van de denkbeeldige stroomgenerator in de diode kan worden opgeheven (fig. 3).

De beweging van de lading komt hier tot stand door modulatie van de ladingsdragers in het grenslaaggebied. De accumulatievaractor is een typische component met een lage impedantie, die over het algemeen stroomgestuurd worden.

De aanpassings- en transformatie-eigenschappen van het uitwendig circuit waarin de diode is opgenomen, zijn van doorslaggevend belang (fig. 4).

Om bij grotere vermogens een te lage impedantiewaarde te vermijden, is het vaak voordelig enige accumulatievaractoren in serie te schakelen.

De levensduur van de ladingsdragers en de diffusiespanning zijn tempera-

tuurafhankelijk en beïnvloeden het gedrag van de accumulatievaractor. De levensduur van de ladingsdragers speelt alleen bij de onderste grensfrequentie een belangrijke rol. Beide effecten kunnen worden gecompenseerd door een temperatuurafhankelijke voorziening van de biasspanning in het gelijkstroomcircuit van de diode.

Indien wordt afgezien van een van buitenaf geregelde werkpuntinstelling kan ook bij een passende keuze van de gelijkstroomweerstand en bij sterke oversturing van de diode een voldoende temperatuurstabilisatie worden verkregen.

Fig. 5 toont het blokschema van een generator voor 6,2 GHz, bestaande uit een oscillator met daarachter drie normale trappen voor frequentievermenigvuldiging.

De oscillator werkt met twee transistoren BYL23 en levert een grondfrequentie f_0 van 230 MHz. In de eerste vermenigvuldigingstrap wordt deze frequentie met behulp van de varactor BXY14F verdrievoudigd tot 690 MHz. De tweede trap is eveneens een verdrievoudigingstrap; hierin is de varactor BXY11E toegepast.

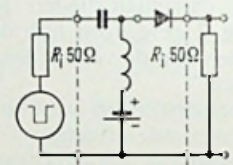


Fig. 4. Aanpassing van een accumulatievaractor.

De derde trap met de varactor BXY10C levert aan de uitgang de 27-voudige waarde van de grondfrequentie f_0 , nl. 6,2 GHz.

Het totale verlies van de keten bedraagt slechts ongeveer 10 dB.

Door de verfijnde technologie worden de laatste tijd accumulatievaractoren vervaardigd met een nauwe tolerantie.

Hierdoor staat een hoogfrequente energiebron ter beschikking, die in de naaste toekomst talrijke toepassingen zal vinden in breedbandige en afstembare vermenigvuldigingketens voor grotere vermogens.

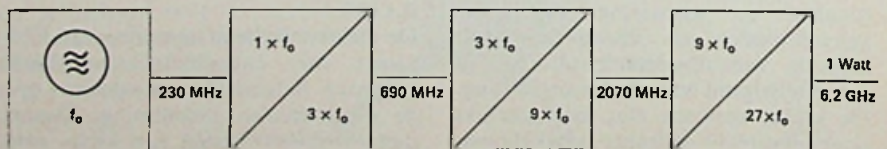


Fig. 5. Blokschema van een drietraps frequentievermenigvuldiger.

Electronenflitser

INLEIDING:

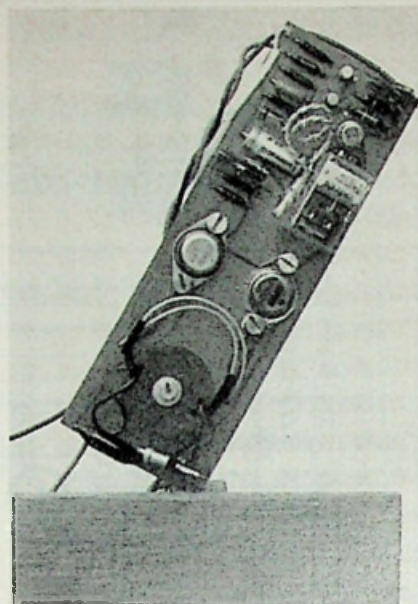
Blijkens reacties die de redactie bereiken, bestaat er de behoefte om zelf een elektronenflitser te bouwen, die uiteraard door ieder gemaakt moet kunnen worden. Een elektronenflitser biedt zeer vele voordelen t.o.v. de bestaande flitslampjes. Door de prijs van een goede elektronenflitser zijn velen niet in de gelegenheid om zo'n flitser te kopen. De hier beschreven flitser is aanmerkelijk goedkoper, en het resultaat is er zeker niet minder om.

Een elektronenflitser bestaat uit 3 delen nl.: reflector met buis en hoogspanningsspoel, een oscillator en een beveiligingsschakeling voor het tijdig stoppen van de oscillator (spanningsbewaking).

We zullen beginnen met de flitseen-

heid (reflector - buis - hoogspanningsspoel) zie fig. 2. De spanningsdeler R13 is ingesteld op ± 90 volt, dit is de ontstekspanning van het neonlampje. Als de flitselco geheel is geladen, wordt deze ontstekspanning bereikt en is men klaar om te flitsen. Men ontladit C6 over de primaire wikkeling van de hoogspanningsspoel d.m.v. een drukknop voor handbediening, of het camera-contact. In de hoogspanningsspoel wordt de primaire spanning opgezwiept naar ± 1500 volt die het gas in de flitsbuis ioniseert, dus ontsteekt.

De hoogspanningsspoel wikkelen we zoals in fig. 5 weergegeven. Voor deze flitsunit kan men ook de F 65 flits-eenheid van Braun gebruiken, die zonder grote ingreep aangesloten kan worden. De dikke pen van deze flit-



Componentenzijde omvormerprint

ser is de pluspool, de dunne is de min-pool.

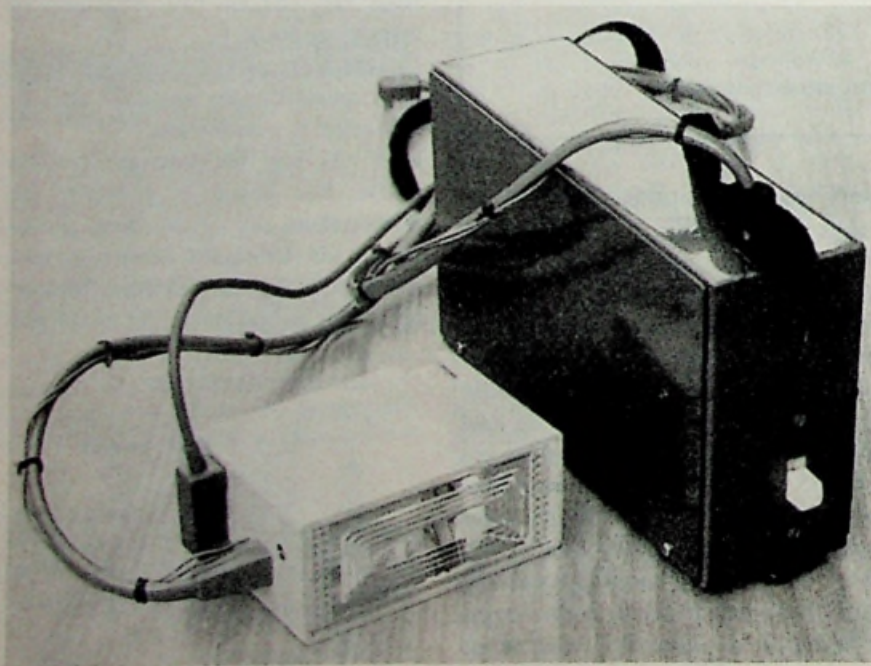
De oscillator (zie fig. 1).

De oscillator, die wordt verwezenlijkt door twee vermogenstransistoren, een bewikkelde potkern en een paar weerstanden, wekt een wisselspanning op met een frequentie van ongeveer 4000 Hz.

Deze wisselspanning transformeren we d.m.v. de trafo (potkern) naar een hogere spanning, die we daarna gelijkrichten. Met deze hoge spanning laden we een flitselco op van $300 \mu\text{F}$ -500 V. De tijd die hiervoor nodig is, is ± 13 sec., waarna men flitsen kan. R2 instellen op een zo gering mogelijke ruststroom.

Beveiligingsschakeling (zie fig. 1).

De beveiligingsschakeling schakelt gelijktijdig in met het inschakelen van de flitser. Als de spanning over de flitselco hoog genoeg is, gaat het



Omvormer in behuizing met Braun flitseenheid



Siemens kamrelais en P30-19 schaal-kernen voor de electronenflitser

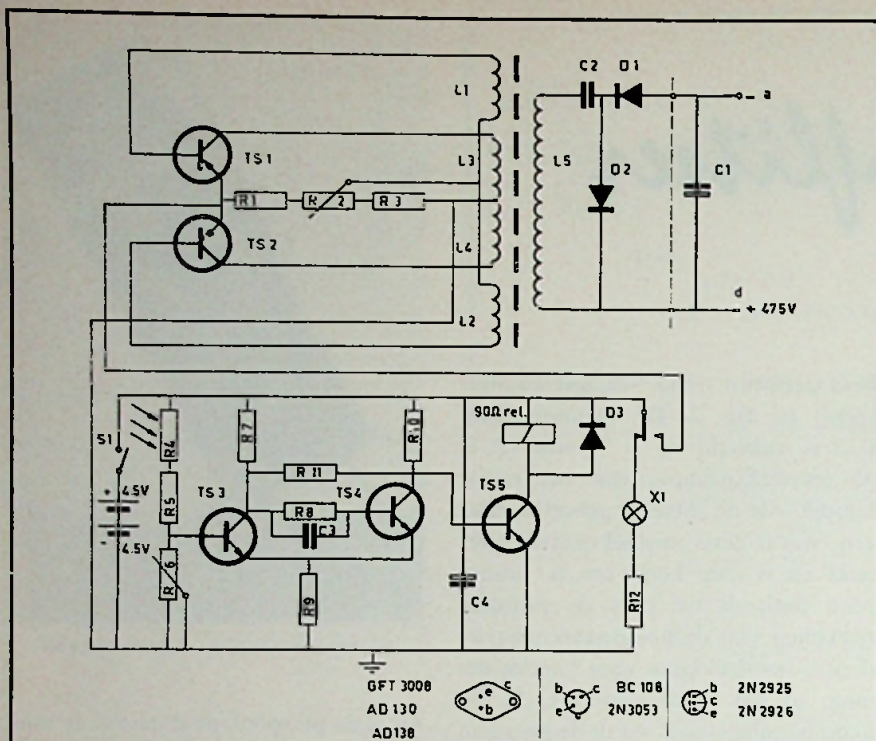


Fig. 1. Omvormer en Schmitt-trigger voor spanningsbewaking

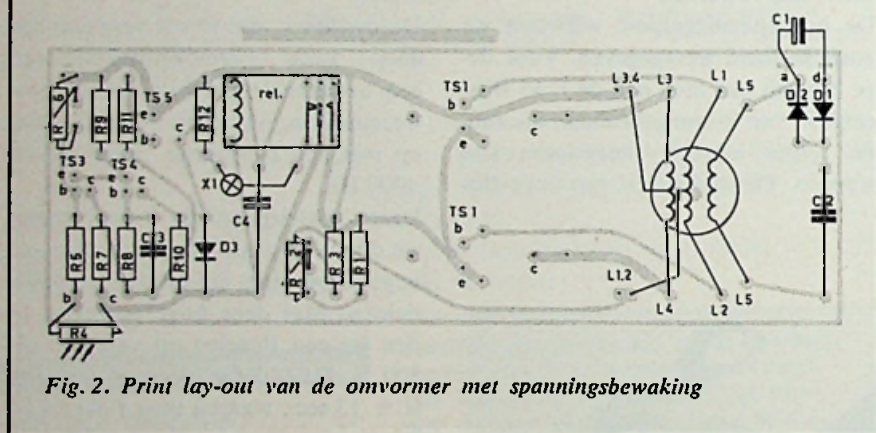


Fig. 2. Print lay-out van de omvormer met spanningsbewaking

neonlampje in de flitseenheid gloeien, en schakelt de beveiligingsschakeling uit, waarna de oscillator stopt. Als de spanning daalt over de flitselco gaat het neonlampje uit en schakelt de beveiligingsschakeling in en de oscillator laadt de flitselco weer op.

We zien dat de flitser dus altijd voldoende geladen is en blijft.

De werking van de beveiligingsschakeling is als volgt:

Zodra de spanning ingeschakeld wordt, is de LDR onbelicht, dus heeft deze een hoge weerstand waardoor de V_{be} van TS3 zo laag is dat TS3 niet geleid. De V_{ce} is nu ± 9 V en daar-

door gaat TS5 geleiden en wordt het relais aangetrokken, waardoor de oscillator wordt ingeschakeld. Als de spanning over de flitselco hoog genoeg is, gaat het neonlampje gloeien en wordt de LDR belicht, waardoor de weerstand kleiner wordt. Daardoor wordt de V_{be} van TS3 groter en gaat geleiden. De schmitt-trigger slaat om en TS5 gaat uit geleiding waarna het relais uitschakelt. De schmitt-trigger kunnen we instellen door middel van R6, omdat de weerstandswaarden van LDR's nog wel eens uiteen lopen. Het lampje dat door het relais wordt geschakeld, geeft aan, dat de flitselco

opgeladen is, en we kunnen flitsen. Het neonlampje met LDR moeten we geheel afschermen van het buitenlicht, daar anders de flitser niet meer doorstart.

Als voeding gebruiken we 2 platte batterijen van 4,5 V die we in serie schakelen. Uit deze batterijen kunnen we ± 100 flitsen halen, wat op den duur goedkoper is dan een kwartje per flits met magnesiumlampjes. Voor de trafo gebruiken we een ferroxcube potkern nl. de P30/19 van 30 mm \varnothing . Deze moet primair bifilair gewikkeld worden en de kernschalen moeten met lijm op elkaar worden gelijmd, omdat worden. Om een zo groot mogelijk vermogen uit deze potkern te krijgen, moeten de schalen vlak geslepen worden, dus geen lichtspleet. Als het geheel werkt, moeten de schalen met lijm op elkaar worden gelijmd, omdat deze in de frequentie meetrillen, waardoor we de 4000 Hz toon horen. Voor het in gebruik nemen van de filter zetten we een voltmeter over de flitselco en schakelen het apparaat dan pas in. We kunnen nu zien of de spanning niet hoger komt dan 475 volt. Komt de spanning toch hoger, dan kunnen we tijdig uitschakelen. We verstellen daarna eerst R6, zodat de schmitt-trigger eerder uitschakelt. Als de oscillator niet wil oscilleren, verwisselen we de draden van de basis van TS1 en TS2, waardoor dit meestal opgelost is.

De elektronica van de flitser levert geen moeilijkheden op, daar alles op één print is gemonteerd.

Rest ons nog het bouwen van het kastje. Het kastje is gemaakt van plaatstaal en ziet er daardoor professioneel uit. Uiteraard kunnen we ook een andere behuizing kiezen, bijvoorbeeld een plastic doos, die in de gro-

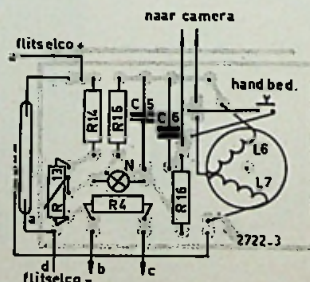


Fig. 3. Print lay-out flitscircuit

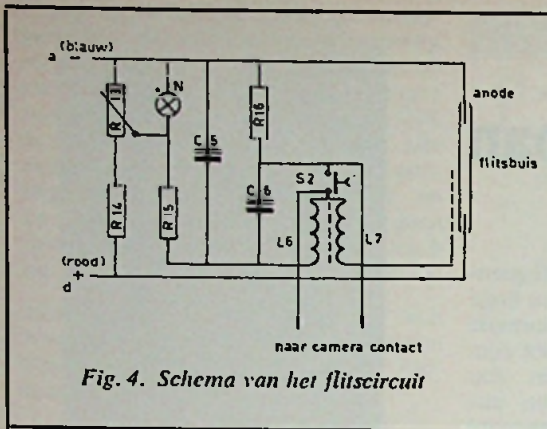


Fig. 4. Schema van het flitscircuit

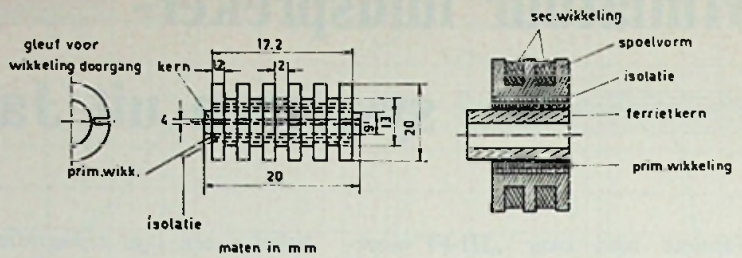


Fig. 5. Gegevens van de flitstransformator

COMPONENTENLIJST

- R1 15 Ω 1 W 5 %
- R2 500 Ω instel-
potmeter
- R3 100 Ω 1 W 5 %
- R4 LDR Philips
- R5 10 kΩ 0,3 W 5 %
- R6 10 kΩ instel
- R7 1800 Ω 0,3 W 5 %
- R8 15 kΩ 0,3 W 5 %
- R9 150 Ω 0,3 W 5 %
- R10 1500 Ω 0,3 W 5 %
- R11 3300 Ω 0,3 W 5 %
- R12 120 Ω 0,3 W 5 %
mantel-
- R13 2,5 MΩ potmeter
- R14 2 MΩ 1 W 10 %
- R15 2 MΩ 0,3 W 10 %

- R16 2 MΩ 0,3 W 10 %
- C1 300 μF 500/545 V
(flitselco)
- C2 0,22 μF 500 V
- C3 0,1 μF 100 V
- C4 100 μF 15 V
- C5 2700 pF
- C6 0,2 μF 150 V

- D1 BYY37, BY100 of ander type hoospanningsdiode
- D2 BYY37, BY100 of ander type hoospanningsdiode
- D3 OAS of ander type 150 mA diode zoals de 1NY001

- TS1 = GFT3008, AD138
- TS2 = GFT3008, AD138
- TS3 = BC108, 2N2926
- TS4 = BC108, 2N2926
- TS5 = 2N3053 (RCA)
- relais TRLS - 154d - 65412/97d (Siemens kamrelais)
- X1 gloeilampje 6 V 35 mA
- N neonlampje
- S1 enkelpolige schakelaar
- S2 drukschakelaar voor handbediening Philips cat.no. 12.20.34
- ferroxcube potkern P30/19: afmetingen Ø 30 mm, hoogte

- 19 mm zonder luchtspleet
- aantal windingen prim.: L1 = L2 = 4 wdg × 0,5 mm Cu
- L3 = L4 = 7 wdg × 0,7 mm Cu
- primaair bifilair wikkelen.
- aantal windingen sec.: L5 = 400 wdg × 0,12 mm Cu
- batterijen 2 × 4,5 volt
- hoogspanningsspoel: prim.: L6 = 35 wdg × 0,3 mm Cu
- sec.: 1500 wdg × 0,09 mm Cu (dit is 300 per gleuf)
- flitsbuis: Braun F30.

te warenhuizen in diverse formaten wordt aangeboden. Het richtgetal van het prototype is voor zwart-wit 18° DIN : 22 en voor kleur 18° DIN : 18. Dus deze flitser

mag er wel zijn. Het flitsbuisje Braun type F30 is in de dumphanandel te koop voor f 3,75. We wensen de lezers veel succes toe met de bouw.

De twee printed circuitplaatjes voor deze flitser zijn te bestellen door storting of overschrijving van f 8,- op postgiro 1280711 t.n.v. J. A. Fioole te Den Haag.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

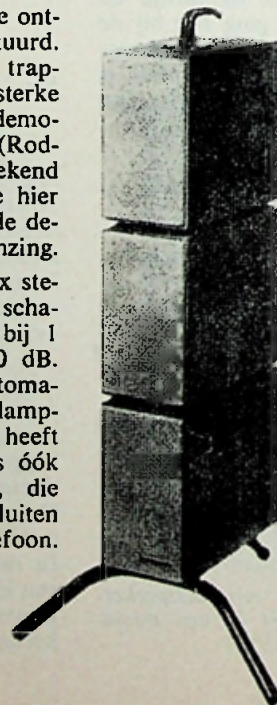
THE FISHER TFM1000

is een afstemmer die speciaal is ingericht voor het ontvangen van multiplex stereo-uitzendingen. Het tweetraps HF-gedeelte bevat drie veldeffect-transistoren (FET's), een viervoudige afstemcondensator en zes afgestemde kringen en is uitgevoerd als een „moduul”. Speciale aandacht is besteed aan de gevoeligheid, de selectiviteit en de oversturingsreserve. Er is een apart circuit dat de signaalsterkte van het FM-signaal binnen



redelijke grenzen houdt, zodat de ontvanger niet kan worden overstuurd. Het MF-gedeelte bestaat uit vijf trappen en vier begrenzers. Deze sterke begrenzing is nodig omdat de demodulator een z.g. teldetector is (Roddam discriminator). Zoals bekend werkt deze met blokgolven, die hier worden verkregen door de aan de detector voorafgaande sterke begrenzing. De decoding van het multiplex stereo-signaal geschiedt volgens de schakelmethode. De overspraak is bij 1 kHz: -40 dB, bij 15 kHz: -30 dB. Bij stereo-uitzendingen wordt automatisch omgeschakeld, waarbij een lampje gaat branden. De afstemmer heeft twee 600 Ω lijnuitgangen. Er is óók een eindversterker ingebouwd, die echter is bedoeld voor het aansluiten van een laagohmige hoofdtelefoon. Het vermogen is te klein om er luidsprekers op aan te sluiten.

D. S.



**AUDAX
LUIDSPREKER-
ZUILEN**

MULTIMAX III en MULTIMAX IV zijn luidsprekerzoulen, samengesteld uit respectievelijk drie en vier AUDAX OPTIMAX I miniatur klankkasten (afmetingen 22,5 × 26,5 × 13 cm). De kasten zijn afzonderlijk draaibaar, zodat men de zuil in verschillende richtingen tegelijk kan laten stralen. Het vermogen per kast is 8 W, in totaal dus 24 W (III) en 32 W (IV). Imp. Benelux: Clofis, Brussel.

D.S.

Miniatuur luidspreker- systemen uit Japan

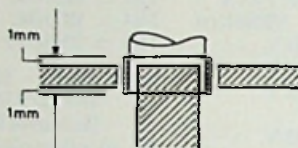
Wanneer men over „HI-FI“-weergave spreekt, dan denkt men vaak tegelijk aan omvangrijke luidspreker-systemen. Niet alleen de prijs, maar vooral de grote afmetingen, maken het voor velen zeer moeilijk zich een goede geluidswaergave te permitteren. Dit bracht b.v. de „Goodman Co“ op het idee een miniatuur-systeem te ontwerpen, dat aan de zelfde eisen zou moeten voldoen als die van grote luidsprekerkasten. Het systeem was niet groter dan $27 \times 14 \times 19$ cm, en bevatte één 10 cm luidspreker. De gemeten resultaten waren: frequentie-bereik 45-20.000 Hz bij een vermogen van 6 tot 10 watt.

Niet lang daarna bracht Japan een miniatuur-systeem op de markt, waarvan de afmetingen „iets“ groter waren dan die van het originele Goodman-systeem. Het Japanse ontwerp bevatte een 10 cm luidspreker voor de lage tonen en een 6 cm voor de hogere. De meetresultaten van dit systeem waren iets gunstiger en onder de naam „bookshelf loudspeaker systems“, werden deze in grote hoeveelheden geproduceerd; ook in Duitsland, b.v. Grundig, maakt men een dergelijk systeem met opmerkelijke resultaten.

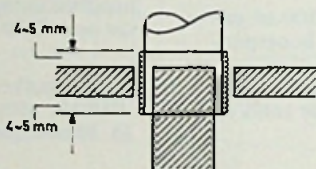
VOOR- EN NADELEN

Het grote voordeel is natuurlijk de afmeting, want daar ging het bij de constructie om. Maar er zijn ook nadelen aan te geven: zo'n nadeel is b.v. de niet-lineaire vervorming. Om

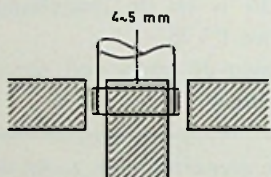
behalve een lage resonantie-frequentie ook een goede uitstraling van hoge tonen te bereiken, moet bij normale gevallen de conus-diameter groot zijn. B.v. een luidspreker met een diameter van 40 cm geeft bij een uitwijking van 0,5 mm een bepaald akoestisch vermogen. Wanneer een



spreekspoel van een normale luidspreker



lange spreekspoel



korte spreekspoel met een lang juk

Fig. 2. De drie typen van spreekspoelen.

luidspreker met een diameter van 20 cm ditzelfde vermogen moet uitstralen, is een conus-uitwijking van 2 mm noodzakelijk.

Er moeten dus oplossingen gevonden worden om bij kleine conus-diameter dezelfde resultaten te verkrijgen.

Ten eerste werd de conus van de luidspreker zeer stijf gemaakt en de conus-ophanging zodanig, dat de conus als een stijve zuiger grote uitwijkingen kan maken. Fig. 1 laat de doorsnede van zo'n luidspreker zien. De buiten-centrerings heeft tegelijk een verzwarende (dempende) functie. In deze tekening is ook te zien, dat een langer dan normale spreekspoel is gebruikt. In andere gevallen werd een kortere spreekspoel in een langere

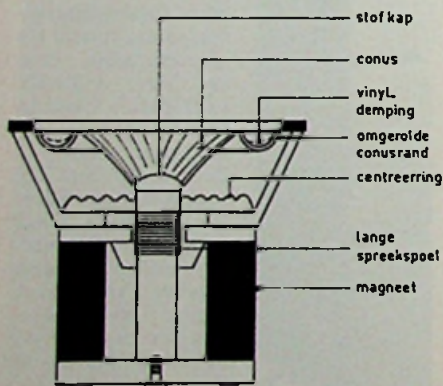
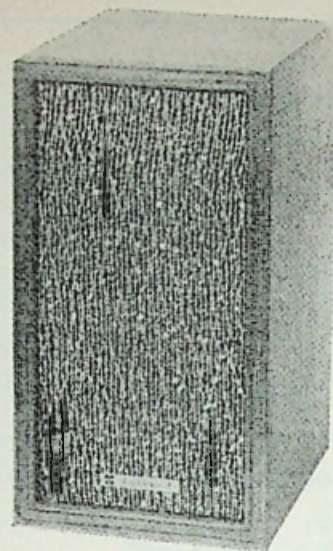


Fig. 1. Doorsnede van een luidspreker-systeem, zoals gebruikt in een miniatuur luidsprekerbox.



National TECHNICS 1.

luchtspleet toegepast. Fig. 2 laat deze mogelijkheden zien. Deze maatregelen zijn noodzakelijk, omdat grote uitwijkingen van de conus nodig zijn, voor de uitstraling, waarbij bij normale spreekspoelconstructie de mogelijkheid optreedt, dat de spoel het magneetveld zou moeten verlaten. Hierdoor zou vervorming ontstaan. De magneet in deze constructie is naar verhouding groot uitgevoerd om de veldsterkte zo hoog mogelijk te maken, teneinde een zo gunstig mogelijk rendement te krijgen.

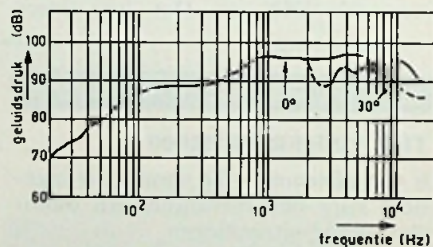


Fig. 3. Frequentie-karakteristiek van National TECHNICS 1.

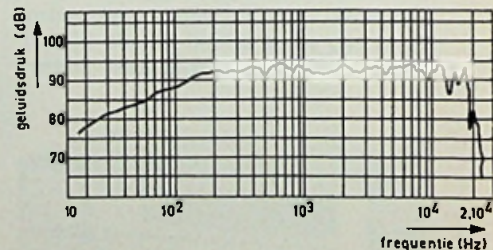


Fig. 4. Frequentie-karakteristiek van de LUX-S-2 MINY.

Ondanks deze nadelige eigenschappen t.a.v. de niet-lineaire vervorming en relatief gering rendement is het nu mogelijk om met beperkte afmetingen een goede kwaliteit te verkrijgen. Ook de richtingskarakteristiek voor alle uitgestraalde frequenties is zeer gunstig. Gezien de conus-diameter en de vorm, kunnen praktisch geen deeltrillingen optreden, zoals dat vaak bij grotere luidsprekers het geval is.

Hier volgen enkele gegevens van losse miniatuurcombinaties uit Japan, zoals van de Foster, Pioneer en Atomix Co's.

NATIONAL TECHNICS 1

Dit model heeft een zeer goede reputatie verworven doordat het een goed gebalanceerd, attractief geluid weergeeft. De lage frequentie-karakteristieken met een minimum resonantiefrequentie van 52 Hz, zijn bijzonder goed. Voor de weergave van de lage tonen is gebruik gemaakt van een 12 cm „woofer”. Verder is een hoorn „tweeter” aangebracht die het frequentiebereik tot 20 000 Hz doorvoert. Het vermogen bedraagt 12 watt.

NIVICO BLA-103E

Dit model bevat een luidspreker met een diameter van 12½ cm met een z.g.n. vrij lopende rand. Daarbij een 5 cm „tweeter”. De combinatie is verder uitgerust met een LC-kruisfilter. Frequentiebereik 40-20 000 Hz. Ingangsimpedantie 8 Ω. Vermogen 10 watt max. Afmetingen 29 × 23 × 17 cm.

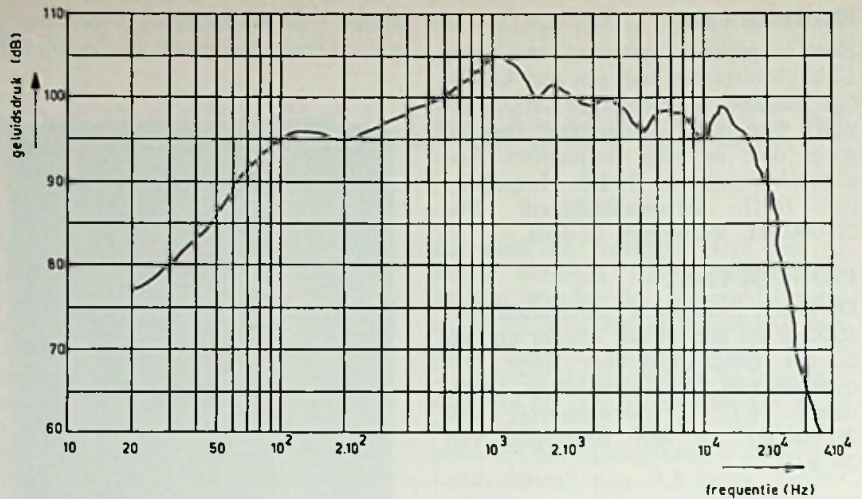


Fig. 5. Frequentiekarakteristiek van de ATOMIX SB-1204PX.

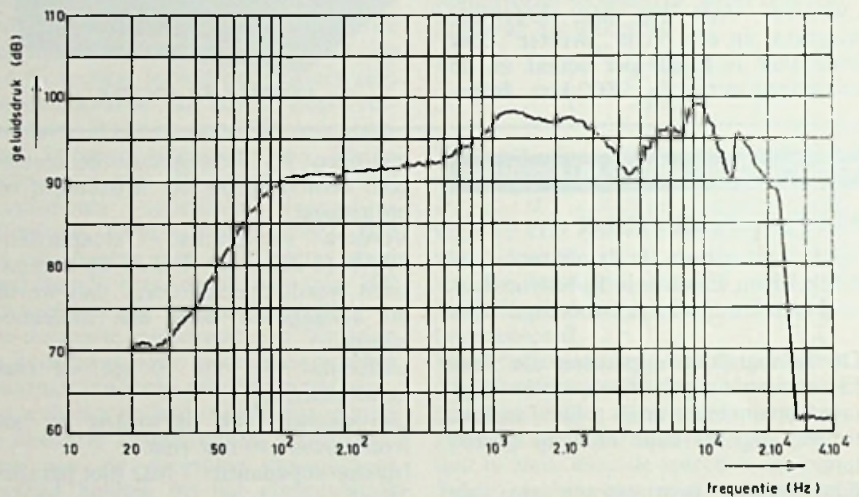
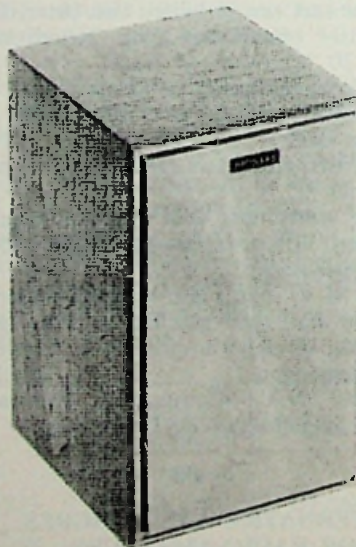


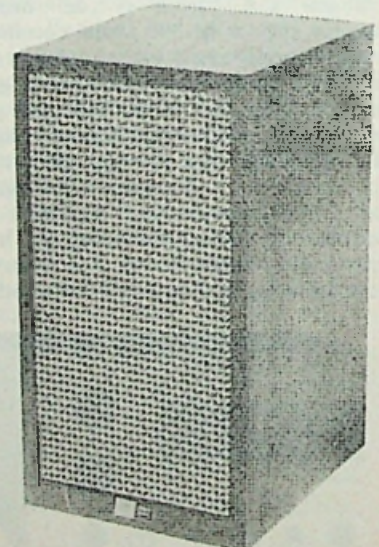
Fig. 6. Frequentiekarakteristiek ATOMIX SB-1201B.



NIVICO BLA-103E



PIONEER CS-51.



LUX S-2 MINY

PIONEER CS-51

Hier is gebruik gemaakt van een 12 cm luidspreker met een zeer krachtige magneet (totale flux 53 500 max-well). Een 6 cm „supercone” tweeter zorgt voor de hoge frequenties. Resonantiefrequentie 50 Hz. Impedantie 16 Ω . Frequentiebereik 50-20 000 Hz. Vermogen 12 watt.

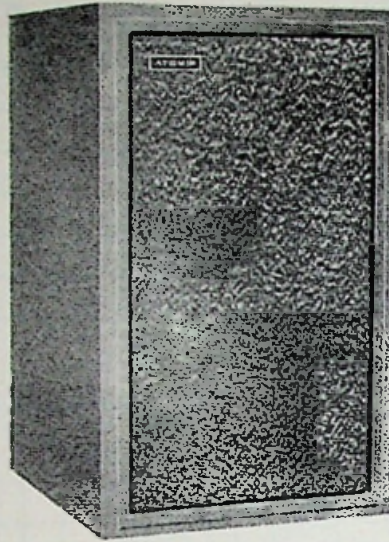
PIONEER CS-52

Dit is een „bookshelf”-combinatie, bestaande uit een 16 cm woofer en een 6,5 cm conusluidspreker voor frequenties van 500 Hz en hoger. Impedantie 16 Ω . Frequentiebereik 40-20 000 Hz bij een vermogen van 25 watt.

LUX S-2 MINY

Eveneens een combinatie, opgebouwd uit een speciaal ontworpen 10 cm „woofer” met een zeer krachtige magneet, en een 5 cm „tweeter”. Het kruisfilter is 12 dB per octaaf en de wisselfrequentie is 2500 Hz. Impe-

dantie 8 Ω . Vermogen 10 watt maximum. Frequentiebereik 45-20 000 Hz.



ATOMIX SB-1204DX.

ATOMIX SB-1204DX (SHODENSHA Co. Inc.)

Deze firma is gespecialiseerd in miniatuur-ontwerpen. Het bovengenoemde model bevat 3 luidsprekers: 2 x 12,5 cm voor de lage en middenfrequenties en één 6 cm voor het hoge gebied. Ook hier wordt een LC-netwerk gebruikt (wisselfrequentie bij 5000 Hz). Vermogen 20 watt. Impedantie 8 Ω . Frequentiebereik 40-20 000 Hz.

ATOMIX SB-1201B

Een combinatie zonder kruisfilter, dat uit één 12,5 cm „woofer” en één 7 cm „tweeter” bestaat. Het frequentiebereik is 50-18 000 Hz bij een vermogen van 16 watt. De impedantie bedraagt 8 Ω .

Dit zijn slechts enkele van de vele goede miniatuurcombinaties die nu verkrijgbaar zijn. Voor sommigen zal ook het gewicht van belang zijn. Dit varieert tussen 2 en 5 kg per eenheid.

Nieuws voor Handelt, Industrie en Laboratorium

ELRON APPARATUUR

Sinds kort wordt de Israëlitische fabriek Elron Electronic Industries Ltd. in Nederland vertegenwoordigd door C.G.E.

De belangrijkste apparaten die door Elron worden gefabriceerd zijn: digitale instrumenten zoals tellers, scalers, timers, digitaal naar analoog omzetters, enz.

Kernfysische instrumenten w.o. de Mössbauer effect stralings-analysator. Voedingsapparaten, gebaseerd op de AEC-norm.

Een van de allernieuwste ontwikkelingen van Elron is de minicounter model M-30. Deze counter-timer is opgebouwd uit geïntegreerde circuits waardoor de afmetingen gering zijn (184 x 108 x 228 mm) en het gewicht slechts 2,6 kg bedraagt. Het instrument kan de volgende functies vervullen: 1. Frequentiemetingen van 5 Hz tot meer dan 10 MHz. 2. Sommerend tellen, bediening op het instrument of op afstand. 3. Frequentieverhouding-metingen. 4. Periode-

metingen. 5. Chronometrische metingen; bediening op het instrument of op afstand.

Verdere specificaties: Telcapaciteit: 99999 (5 decaden). Indien de telcapaciteit wordt overschreden, dan wordt dit aangegeven door een indicatielampje.

Uitleestijd: 0,1 tot 10 sec. of met handbediening.

Gevoeligheid van de ingang op het frontpaneel: 40 mV rms.

Ingangsimpedantie: 1 M Ω met parallel 25 pF.

Gevoeligheid van de ingang op het achterpaneel: 100 mV rms.

Ingangsimpedantie: 1 k Ω .

Interne tijdbasis: 1 MHz kristal-oscillator met een stabiliteit van beter dan 20-10⁻⁶ binnen het temp. gebied van + 20 °C tot + 35 °C.

Externe tijdbasis: benodigd sinus of blokgolf van 100 mV min. en 10 V piek max.

Bedrijfs-temperatuurgebied: -5 °C tot + 55 °C.

Het instrument kan worden gecalibreerd m.b.v. de interne 1 MHz klok-puls-generator.

De M-30 is dus een veelzijdig instrument dat zeer geschikt is voor gebruik in laboratoria en industriële toepassingen W.v.N.

Imp.: N.V. Compagnie Generale D'Electricite Den Haag.

RE

INTERNATIONAAL KONGRES VOOR RADIO-AMATEURS

Op 15, 16 en 17 september werd in het Casino te Knokke, het 3de Internatio-

naal Kongres voor Radiozendateurs gehouden.

Uit alle werelddelen afkomstig, kregen de meer dan duizend liefhebbers gedurende drie dagen de gelegenheid zich te verdiepen in de allernieuwste ontwikkelingen van de electronica:

Weersatellieten, amateurtelevisie, enkelzijband-uitzendposten zowel als voortplanting op zeer hoge frekwenties waren de hoofdschotel van de verschillende vergaderingen.

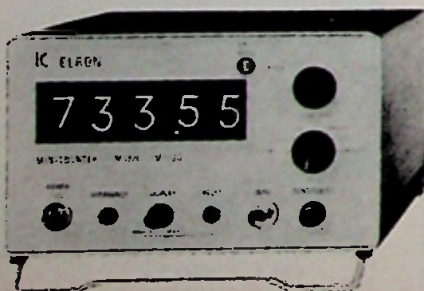
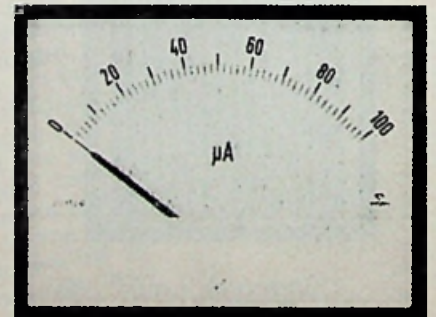
RE

PYK DRAAISPOELMETER

Het programma aanwijsinstrumenten van Gossen is uitgebreid met een buitengewoon kleine uitvoering, het type Pyk, voor meetwaarden vanaf 10 μ A resp. 10 mV.

Het draaispoeldeel is zeer klein gehouden, zodat het omhullend huis een diameter heeft van slechts 26 mm. Op deze wijze kan deze meter vrijwel overal worden geplaatst.

G. M. Imp. v. Nederl.: Lindeteves-Jacoberg, A'dam. België: Draguet, Brussel-7.



MODERNE GELUIDSBANDEN

1. OVERZICHT VAN DE ONTWIKKELING

Sedert de eerste pogingen om voor de magnetische geluidsregistratie een „geluidsband” te gebruiken, zijn intussen 30 jaar verlopen. In de eerste plaats stonden destijds professionele toepassingen op de voorgrond. De banden hadden een breedte van 6,5 mm (tegenwoordig 6.25 ± 0.05 mm). Ook de opbouw – dragerfolie met opgegoten gemagnetiseerde laag – is in beginsel gebleven, ook al zijn de gebruikte materialen principieel veranderd. Een periode van betekenis in de verdere ontwikkeling van magnetische geluidsbanden begon ongeveer in 1950. Tien jaar daarvoor had de opneemtechniek met de introductie van de hoogfrequentvoormagnetisatie een beslissende stap voorwaarts gedaan.

2. INGRIJPENDE VERBETERINGEN

Men had intussen geconstateerd, dat magnetische oxyden met een grotere coërcitiefkracht (sterk magnetische oxyden) een verbetering van de opname van kleine golflengten tot resultaat hebben. Daardoor was de weg vrij om de bandsnelheid te verlagen, omdat bij gelijke frequentie de golflengte evenredig is met de bandsnelheid. Tegelijkertijd kon de volgende stap worden gedaan, nl. de spoorbreedte van 6,25 mm (éénsporig) tot 2,2 mm (dubbelsporig) reduceren. Het doel: de opnamecapaciteit van de magnetische geluidsdrager te verhogen, leidde later tot de viersporentechniek (spoorbreedte 1 mm) en een nog eens herhaalde verlaging van de bandsnelheid. Door verkleining van de dikte der drager en van de opgebrachte laag, d.w.z. de totale dikte van de magnetische geluidsband, werden tegelijkertijd respectievelijk gewicht en volume van de geluidsdrager verkleind. Als voorbeeld moge dienen, dat in 1936 met een band van 900 m lang met de destijds noodzakelijke snelheid van 100 cm/s een opname-tijd van 15 minuten werd bereikt. Met ongeveer dezelfde kwaliteitseisen ten aanzien van het gereproduceerde frequentiebereik kan nu deze opnametijd met een bandsnelheid van 4,75 cm/s en viersporen-opname op een band-

lengte van amper 11 meter worden ondergebracht.

Het bandverbruik bedraagt dus nog slechts 1,2 % van dat van 1936, als men uitgaat van de destijds bereikte geluidskwaliteit.

Interessant is ook het vergelijken van de gewichts- en volumeverhoudingen bij de geluidsdragers van toen en nu. Vergelijkt men de eerste banden met de tegenwoordig gebruikelijke band met driedubbele speelduur, dan geeft dat bij gelijke speelduur, op de boven-aangehaalde voorwaarden wat de kwaliteit betreft, voor het volume van de geluidsdrager een teruggang tot op 0,4 % te zien, terwijl het gewicht zich tot een waarde van 0,5 % heeft verminderd. Weer op dezelfde voorwaarden kunnen tegenover een kleine 6 cm-spoel met 90 meter band met driedubbele speelduur (speelduur 60 min/4,75 cm/s/dubbelspoor) tien 18 cm-spoelen met 3600 meter standaardband (speelduur 60 min/100 cm/s/éénsporig) worden gesteld.

De volgende uiteenzettingen handelen in hoofdzaak over de technische eisen waaraan moderne geluidsbanden moeten voldoen en laten tegelijkertijd zien, in hoeverre kenmerkende eigenschappen van de gebruikte magnefoons invloed hebben op het eindresultaat en daarmee op de daaruit voortvloeiende geluidskwaliteit.

3. MAGNETISCHE LAAG VAN DE BAND EN SPLEETVELD VAN DE OPNAMEKOP

Amateurmagnefoons zijn bijna zonder uitzondering met gecombineerde opneem- en weergeefkoppelen uitgerust, om de kosten van het technische deel binnen redelijke grenzen te houden. Uit deze combinatie vloeit voort, dat de afmetingen van de kop, vooral die van de spleet, zowel moeten voldoen aan de eisen die gesteld zijn als voorwaarde voor optimale opname als aan

die voor de weergave. Om een zo breed mogelijk frequentiebereik te krijgen, worden de z.g. combikoppen, thans bijna uitsluitend uitgevoerd met zeer geringe spleetbreedten ($S = 3 \mu\text{m}$), om aftastverliezen bij hoge frequenties en lage bandsnelheden klein te houden. Op grond van de beschreven omstandigheden is er bij een bandsnelheid van 9,5 cm/s zonder moeite een frequentie-omvang tot 16 kHz aan de weergeefkant te bereiken, de hierbij op de band geregistreerde golflengte geeft bij berekening als uitkomst

$$\lambda_{\text{min}} = \frac{V}{f} = \frac{9,5 \text{ cm/s}}{16000/\text{s}} \approx 6 \mu\text{m}$$

Wanneer de verhouding tussen de spleetbreedte en de kleinste golflengte (s/λ_{min}) 0,5 is, kan uit de spleetfunctie voor 16 kHz een verzwakking door de spleet van de toonkop van ± 5 dB worden berekend, die nog aanvaardbaar is en elektrisch kan worden gecompenseerd.

Voor het opnemen geven banden met de gebruikelijke laagdikte onder de bovengestelde voorwaarden helaas geen optimale verhoudingen als resultaat te zien, daar de spleetbreedte van $3 \mu\text{m}$ slechts een vlak magnetisch strooiveld doet ontstaan, dat niet diep in de magnetische laag kan dringen. Het ijzeroxyde in deze laag van de geluidsband kan dus niet volledig en gelijkmatig genoeg worden gemagnetiseerd. Banden met een dikke laag ($\approx 13 \mu\text{m}$) zijn slechts met opneemkoppelen met grotere spleetbreedte ($s \approx 10 \mu\text{m}$) magnetisch voldoende te benutten, zoals ze ook thans in studio-apparaten evenals voorheen worden toegepast.

Voor de amateurgeluidssector, die bij deze beschouwingen nauw is betrokken, ontstaat het verlangen, de magnetische dichtheid van de bandlaag zodanig te vergroten, dat ook bij een

TABEL 1

	sterkte v. d. drager	laagdikte	remanente verzadigingsflux	verzadigings- remanentie	fabricage sinds
LGS35	24 μm	10 μm	570 mm	900 gauss	1955
LGS26	15 μm	9 μm	500 mm	900 gauss	1958/59
PES26					
PES18	12 μm	6 μm	380 mm	1000 gauss	1963

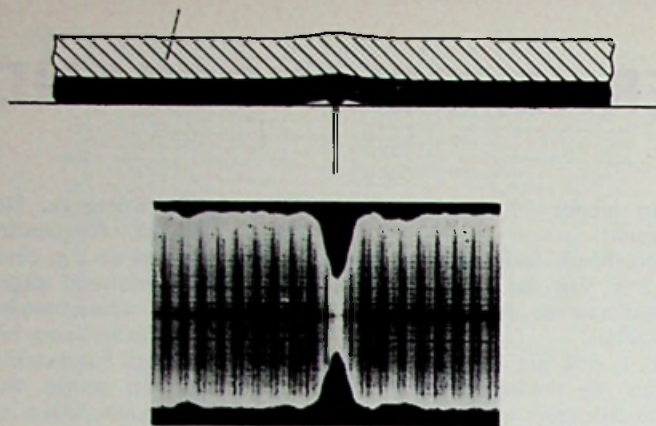


Fig. 1. Geluidsband met stofdeeltje op de gevoelige laag; daar-
onder het oscillogram van de weergave met „drop-out”
in het niveau. (foto BASF)

smalle opnamespleet zo mogelijk dezelfde hoeveelheid ijzeroxyde binnen de invloedssfeer van de toonkop wordt omvat als bij het gebruik van normale geluidsbanden en brede opnamespleet. Op deze manier moet dan worden bereikt, dat ook bij een smalle spleet een grote nuttige magnetische flux bij een nog toelaatbare mate van vervorming ontstaat. De fabrikant van geluidsbanden ziet zich daarmee voor de taak gesteld, in een naar verhouding dunne laag veel ijzeroxyde onder te brengen, zonder dat daarbij door de automatisch verkleinde hoeveelheid lakbestanddelen de magnetische laag iets van haar hechtkracht op de onderlaag verliest.

In tabel 1 is een overzicht van de magnetische gegevens en de mechanische meetresultaten van moderne amateurbanden gegeven.

Uit deze tabel maken wij op, dat na de langspeelband (LGS35) met de naar verhouding dikke drager en dikke laag chronologisch de dubbelspeelbanden LGS26 respect. PES26 en de band met driedubbele speelduur PES18 volgden. Hiermede ging een vermindering van de laag- en dragerdikte en daarmee de gehele sterkte van de band gepaard, waardoor er dienovereenkomstig meer aan bandlengte op spoelen van een zelfde middellijn konden worden gewikkeld. Door een hoger ijzeroxyde-gehalte

(verzadigingsremanentie = 1000 G) werd bij PES18 voor het gebruik van smalle opnamespleten de nuttige magnetische flux in verband met de laagdikte t.o.v. de banden met een dikkere laag verhoogd. Bij meting in de praktijk blijkt verder, dat bij een smalle opnamespleet slechts onbeduidende verschillen optreden, wanneer de in tabel 1 genoemde bandtypen naar keuze worden toegepast.

4. ONTWIKKELING VAN DE BANDSNELHEDEN EN DE SPOORBREEDTEN

De tendens naar kleinere, lichtere magnefoons gekoppeld aan de wens naar een meer economische gebruiksmogelijkheid, leidde tot steeds lagere bandsnelheden en kleinere spoorbreedten. Bij de huidige stand van de techniek kunnen er bij een bandsnelheid van 4,75 cm/s en viersporen-techniek bij gebruik van geschikte banden en bandapparaten, beslist kwalitatief goede opnamen worden gemaakt. De hiertoe vereiste voorwaarden staan verderop in bijzonderheden vermeld.

Ongeveer sinds 1953 werd in Duitsland het internationale dubbelspoor ingevoerd; de bandsnelheid was destijds in eerste instantie 19 cm/s. Sinds 1955 vond in toenemende mate de snelheid 9,5 cm/s ingang, hetgeen in

de eerste plaats door verbetering van de band met betrekking tot het opnemen van kleine golflengten (hoge frequenties) mogelijk was. Het weergeefbare frequentiebereik ging vanwege de gebruikte spleetbreedte van 5 tot 6 μm zowat tot 10 kHz. Pas na het invoeren van smallere spleten (3 μm) in 1959 kan een verbreding van de frequentieband tot ongeveer 15 kHz bij 9,5 cm/s bandsnelheid worden bereikt.

Door de invoering van de viersporen-techniek in 1960 werd de spoorbreedte ongeveer tot de helft gereduceerd (1 mm tegenover 2,2 mm bij dubbelspoortechniek). De nuttige magnetische flux neemt daarbij met rond 6 dB af, de hoeveelheid bandruis met 3 dB, zodat er wat de signaal/ruis-verhouding betreft slechts een verlies van 3 dB ontstaat.

In de loop der jaren werden ook de correctieconstanten voor de afzonderlijke, gestandaardiseerde bandsnelheden verkleind, om een betere signaal/ruis-verhouding bij de weergave te verkrijgen. Deze maatregel was mogelijk door de voortschrijdende verbetering van de uitstuurbaarheid in het hoog der banden. Het invoeren van een laag-correctie bij de opname moet de bromafstand (stoorspanning) bij de weergave verbeteren. Tabel 2 laat in een historisch overzicht zien hoe de tijdconstanten voor de correctie zich hebben ontwikkeld.

5. VEREISTE MAATREGELEN EN EIGENSCHAPPEN

De geluidsbandfabrikant zag zich door de tendentie naar vergroting van informatiedichtheid door middel van lagere bandsnelheden en de wens naar grotere informatiecapaciteit van een band (viersporentechniek) voor nieuwe taken geplaatst. Zoals reeds is vermeld, worden bij moderne amateur-magnefoons zeer kleine golflengten tot ongeveer 5 μm geregistreerd; deze proporties eisen hoge kwaliteitsnormen van de geluidsbanden, waarop hierna zal worden ingegaan.

6. GELIJKMATIGHEID VAN DE MAGNETISCHE LAAG

Voor een opname zonder niveauschommelingen wordt allereerst vereist, dat de laag van de geluidsband in de lengte- en dwarsrichting zo homogeen mogelijk is. Technologisch betekent dit het opbrengen van een laag van constante dikte en inhoud. Aanwezige vreemde voorwerpen (b.v. stof) veroorzaken magnetische storingsplaatsen en kunnen leiden tot niveauschommelingen. Bij de fabricage van geluidsbanden wordt met dit feit door bijzonder zorgvuldige be-

TABEL 2

Bandsnelheid	19 cm/s studio	19 cm/s amateur	9,5 cm/s	4,75 cm/s
Correctie voor 1962	100 μs	100 μs	200 μs	—
„ na „	100 μs	70 μs	120 μs	120 μs
„ „ 1966	70 μs	50 μs	90 μs	120 μs
		+3180 μs	+3180 μs	+1590 μs

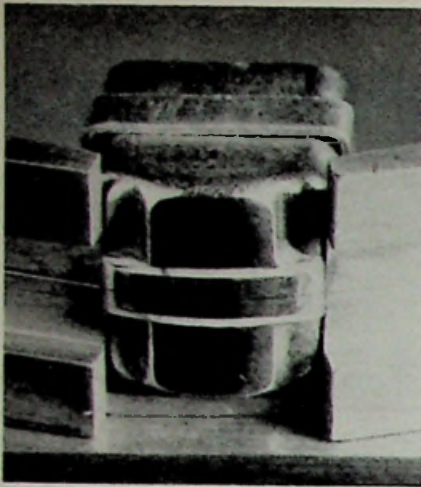


Fig. 2. Kop met gecalibreerde edelstalen draad voor bepaling van de soepelheid van geluidsbanden (BASF).

reiding van de magnetische dispersie en door gebruik van air-conditioning voorziene, stofvrije ruimten waar de laag wordt opgebracht, rekening gehouden.

7. OPPERVLAKTE VAN DE LAAG

Om de aftastverliezen door oppervlakteruwheid van de magnetische laag bij kleine golflengten laag te houden, moet de naar de toonkop gekeerde kant van de laag zo glad mogelijk zijn. Daarom voerde de BASF enkele jaren geleden bij haar assortiment geluidsbanden de oppervlakteverbetering in, die een verdere verbetering van het band/kop-contact ten gevolge had.

Om de bij de viersporentechniek en de kleine bandsnelheden vereiste registratie zonder stoorplaatsen te garanderen, moet ook op het schoon zijn van de band worden gelet. Het is in de praktijk niet uitgesloten dat er zich stofdeeltjes op de laag van de geluidsband vastzetten, die vooral bij smalle sporen een dip in het niveau kunnen veroorzaken. De hierbij optredende verschijnselen worden in figuur 1 getoond. De aangeduide korrelstof doet de band even van de kopspiegel afwijken en veroorzaakt een dip in het niveau, die soms zelfs tot een dropout kan leiden. Het blijkt dus noodzakelijk te zijn, geluidsbanden, vooral onder de genoemde bedrijfsvoorwaarden van tijd tot tijd te reinigen. Hier toe geven de fabrikanten reinigingsvoorschriften (b.v. bij de types LGS en PES gebruik van een in spiritus gedrenkt zeemleren lapje).

8. SOEPELHEID

Hoe groot de invloed van een oppervlaktefout van de band of een korrel-

tje stof van een bepaalde grootte op de magnetische laag is, hangt niet slechts af van de registratietechniek, maar wordt ook door de soepelheid van de band bepaald. Een stugge band wijkt op een stoorplaats over langere afstanden, b.v. over de breedte van de kopspiegel af, een soepele band in het ideale geval slechts voor zover de stoorplaats zich uitstrekt. In het laatste geval treedt daarom slechts een korte niveaudaling in de opname op, die niet altijd hoorbaar is, terwijl bij een stugge band de omstandigheden ongunstiger liggen. Volgens een door de BASF voorgestelde en ontwikkelde methode wordt de soepelheid op de volgende manier vastgesteld.

Overeenkomstig figuur 2 wordt over een dubbelspoorkop een exact gekalibreerde draad met een bijzonder hard oppervlak gespannen, die de te onderzoeken band een bepaalde afstand van de kopspiegel af houdt. Om de soepelheid te meten loopt de band over een ijkkop, waarmee de opneemsterkte wordt bepaald zonder de band van de kop te tillen. Om de soepelheid te kunnen beoordelen wordt van de weergeefniveaus mét en zonder optillen de getalsverhouding en daarmee het door de draad veroorzaakte aftastverlies bepaald. Daar optillen van de band vooral bij kleine golflengten tot niveauverliezen leidt, wordt bij de meting van een frequentie van 10 kHz en een bandsnelheid van 19 cm/s uitgegaan. Om de bedrijfsomstandigheden gelijk met die van amateurmagnefoons te doen zijn, wordt de bandspanning op 25 kg constant gehouden.

Bij gebruik in de praktijk van de resultaten blijkt, dat – zoals is te verwachten – dikkere banden een merkbaar hoger niveauverlies te zien geven, dus stugger zijn dan dunnere banden. Op grond hiervan wordt het 50 μ m dikke standaardband tegenwoordig niet meer aanbevolen voor magnefoons met smalle opnamespleet, smal geluidsspoor en lage snelheid. Het vindt in hoofdzaak toepassing voor studio- en semi-professioneel gebruik. Wat de grondstof van het dragermateriaal betreft houden zich geluidsbanden op PVC-basis (LGS-banden) het beste. Daarop volgen banden op polyester basis en tenslotte de in de amateursector thans niet meer gebruikelijke acetylcellulosebanden.

De technische stand van de tegenwoordige geluidsbanden geeft hiermee bepaalde toepassingsmogelijkheden aan. Langspeel- en standaardbanden worden voornamelijk voor dubbelspoormachines, voor semi-professionele doeleinden en voor robuust gebruik op amateurmagnefoons toegepast; ze zijn zeer goed bestand tegen

intensief gebruik. Banden met dubbele speelduur zijn ideaal voor viersporenopnamen, omdat met deze banden een zeer goed band/kop-contact wordt bereikt. Bovendien is bij gelijke bandsnelheid en spoelafmeting de speelduur van de band circa 50 % langer vergeleken met die van langspeelband. Banden met driedubbele speelduur komen vooral in aanmerking voor die doeleinden, waarbij een maximum aan speelduur bij een bepaalde spoelgrootte moet worden bereikt; daar deze band uiterst dun is, heeft hij een daarmee overeenkomende grote soepelheid en daarmee een bijzondere geschiktheid voor viersporenmachines. Veel toepassing vindt de band met driedubbele speelduur bij draagbare bandrecorders met kleine spoelen. Het gebruik met brede opnamespleet is mogelijk, maar men moet op de uitsturing letten.

9. VERDERE ONTWIKKELING

In het afgelopen jaar waren er al in wat grotere mate magnefoons te zien met speciale cassettes, waarin band met kleinere breedte ($3,81 \pm 0,1$ mm) wordt toegepast. Naast de eenvoudigere bediening biedt de bandcassette het voordeel, dat de band minder is blootgesteld aan vuil worden. Bovendien zijn door bedieningsfouten veroorzaakte bandbeschadigingen vrijwel uitgesloten.

Daar bij het ontwerpen van cassette-magnefoons vooral de wens naar geringe afmetingen en laag gewicht op de voorgrond staat, wordt, om verzekerd te zijn van een voldoende speelduur, voornamelijk gebruik gemaakt van banden met dubbele en driedubbele speelduur; bij bandcassettes met normale bandbreedte $6,25 \pm 0,05$ mm) is dubbel- en viersporenregistratie gebruikelijk. Tenslotte konden door vermindering van de bandbreedte tot 3,81 mm cassette-apparaten met nog minder gewicht en kleinere afmetingen voor speciaal-toepassingen worden gefabriceerd. Bij deze uitvoeringen kunnen echter maximaal slechts twee geluidssporen worden ondergebracht.

Ook bij magnetische beeldregistratie-toestellen met vaststaande koppen voor amateurs zijn van dunne banden, vanwege hun geringe volume, hun geschiktheid voor de daar plaatsvindende registratie van kleine golflengten (dunne magnetische laag) en de hiervoor vereiste grote soepelheid, enige voordelen te verwachten.

L i t e r a t u r :

Dr. H. Seibert: „20 Jahre Magnetophonband“, Funk-Technik, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik, Berlin.

GELUIDSMETING EN - MEETAPPARATUUR

D. SLEEMAN

DEEL 1

GELUID

Alle indrukken die via het gehoor gaan tot ons bewustzijn doordringen, noemen we *hoorbaar geluid*. Daarbij is altijd sprake van een trillend medium, bijv. lucht of water. De aard van het geluid wordt objectief én subjectief geïnterpreteerd door de hersenen. De *subjectieve* indrukken onttrekken zich aan directe meting: we moeten ze beschrijven.

Als we bijv. een toon horen, dan kunnen we niet zonder meer zeggen welke de frequentie is of hoe de toon „heet”.

Alleen mensen met een zgn. „absoluut gehoor” kunnen de toon onmiddellijk benoemen. Als de toonhoogte van één toon bekend is, kan men wel andere tonen herkennen, nl. aan hun *relatie* tot de gegeven toon (musici, en anderen met een geoefend gehoor, hebben daar zelfs niet de minste moeite mee). Men noemt dit: „relatief gehoor”.

Evenzo is het gesteld met de *sterkte* van een toon.

Wat ons te doen staat, is *objectieve* metingen te verrichten om de frequentie en de geluidssterkte te meten en de resultaten hiervan te vergelijken met de *subjectieve* indrukken. Men neemt daarvoor meestal het gemiddelde van de indrukken van een groot aantal proefpersonen.

Aan de hand van dergelijke onderzoeken kan men dan afspraken maken, die leiden tot het invoeren van *subjectieve eenheden*.

TOONHOOGTE

De toonhoogte kan objectief worden gemeten met een *frequentiemeter*; men vindt dan het trillingsgetal met de eenheid Herz. De muzikleer verdeelt het frequentiebereik van ons gehoor in octaven, waarbij een volgend octaaf steeds een verdubbeling van de frequentie betekent. De verhouding is dus 1 : 2.

Elk octaaf wordt verdeeld in 7 tonen, 5 hele en 2 halve toonschreden (diatonisch).

INLEIDING

Een probleem dat nauw samenhangt met de toenemende welvaart, de industrialisatie en de verkeersintensiteit, is de geluidshinder. Er wordt veel over geschreven en gesproken en er zijn tal van instanties en commissies in het leven geroepen om deze materie te bestuderen. Eén van de aspecten, dat ook voor ons technici van belang is, is het meten van geluid en de meetapparaten die daarbij worden gebruikt. In dit artikel zullen we een aantal apparaten en meetmethoden belichten die in het buitenland (b.v. Engeland) zijn ontwikkeld. We gaan uit van rapporten en normalisaties die zijn gepubliceerd door de ISO (International Standardization Organisation), de IEC (International Electrotechnical Commission) en een aantal semi-officiële instanties. Voor diegenen onder de lezers, voor wie deze materie nieuw is, geven wij een kort overzicht van een aantal grondprincipes en eenheden uit de geluidsleer.

De *verhouding* tussen de frequenties van een aantal opeenvolgende octaven blijft constant, maar de *toename* van het aantal trillingen niet (de afstand van het octaaf 40-80 Hz is kleiner dan die van het octaaf dat er op volgt: 80-160 Hz).

Het gehoor ervaart de opvolgende octaven echter als *gelijke stappen* en blijkt dus *gevoelig voor verhoudingen*.

GELUIDSSTERKTE

De *subjectieve geluidssterkte* is afhankelijk van de geluidsdruk (luchtdrukverandering), die objectief gemeten wordt in μbar .

Een verdubbeling van de *subjectieve geluidssterkte* blijkt nu overeen te komen met een factor 10 in geluidsdruk. Wil men bijv. een groepje van 10 zangers uitbreiden, zodat de geluidssterkte wordt verdubbeld, dan moeten er 90 bijkomen! Wil men een verdriedubbeling van de oorspronkelijke geluidssterkte, dan moeten het er 1000 worden.

Mahler moet dit hebben geweten, toen hij zijn achtste symfonie, de „Symfonie der Tausend” schreef. Ook hier blijkt het gehoor gevoelig voor een verhouding.

De voorlopige conclusie, die we uit de omschrijving van toonhoogte en geluidssterkte kunnen trekken, is, dat *gelijke stappen* in toonhoogte overeenkomen met een *vermenigvuldigingsfactor 2*, en *gelijke stappen* in geluidssterkte overeenkomen met een *vermenigvuldigingsfactor 10*.

Dit is een *logaritmisch verband*, met respectievelijk het grondtal 2 en 10.

DECIBEL

Bij verhoudingen van vermogens, intensiteiten enz. werkt men met een *logaritmische eenheid*. Omdat bij geluidssterkte sprake is van een factor 10 gebruikt men daarbij het Briggsse logaritmestelsel: $^{10}\log 10 = 1$, $^{10}\log 100 = 2$, $^{10}\log 1000 = 3$ enz.

Bij de toonhoogte gebruikt men het grondtal 2: $^2\log 2 = 1$, $^2\log 4 = 2$, $^2\log 8 = 3$, enz.

De eenheid die zo ontstaat, is de Bel. In de praktijk gebruikt men het tiende gedeelte ervan: de *decibel*.

Aangezien een aantal dB's een verhouding tussen twee grootheden aangeeft, moeten we een referentieniveau bepalen, waar het begin van de dB-schaal komt te liggen.

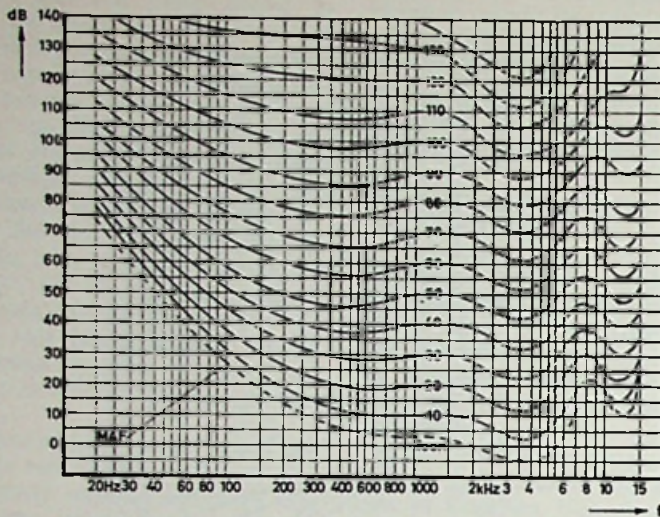


Fig. 1. Isofonen volgens Robinson en Dadson.

Noemen we dat referentieniveau I_0 , dan geldt ervoor $10 \log \frac{I_0}{I_0} = 0$ dB.

Hiervoor is een geluidsdruk genomen, die overeenkomt met de hoorbaarheidsgrens.

Het is gebleken dat we een geluid met een frequentie van 1000 Hz en een geluidsdruk van $2 \cdot 10^{-4}$ μ bar n t niet meer kunnen horen. Beneden deze grens krijgen we ge en geluidsindruk meer. Ter vergelijking: 1 μ bar = 1 dyne/cm² = 0,1 N/m².

Deze geluidsdruk (d.i. de druk die een geluidsgolf uitoefent op een vast lichaam van 1 cm²) komt overeen met een energie van 10^{-16} W/cm² (nl. de arbeid die de golf op dat deeltje verricht). Dit alles geldt natuurlijk uitsluitend bij 1000 Hz.

Er is ook een *bovenste* grens, nl. wanneer een geluid z  sterk wordt, dat het pijn gaat doen. Deze grens, de *pijngrens*, ligt bij een geluidsdruk van 200 μ bar of een vermogen van 10^{-4} W/cm². Dat betekent een factor 10^{12} meer dan de hoorbaarheidsgrens! Het is wellicht om dit enorme verschil te kunnen verwerken dat ons gehoor „logaritmisch” hoort. Men kan natuurlijk nog sterkere geluiden maken, maar deze kunnen aanleiding geven tot onherstelbare schade aan het gehoororgaan, ja zelfs volledige doofheid.

FOON EN SOON

Om verwarring met de elektrotechniek te voorkomen, heeft men de eenheid dB in de geluidsleer een andere naam gegeven, nl. *foon*. Hiervoor geldt: 1 foon = 1 dB, mits het referentieniveau is: 10^{-16} W/cm² bij 1000

Hz. Dan komt 0 foon overeen met de hoorbaarheidsgrens, 60 foon b.v. komt dan overeen met 10^{-10} W/cm², enz. Hieronder volgt een lijstje met het luidheidspeil in foons van een aantal alledaagse geluiden:

pijngrens	120 foon
straaljager op 150 meter	110-115 foon
ketelmakerij	100-110 foon
pneumatische hamer	100 foon
groot orkest	20- 90 foon
restaurant	40- 80 foon
radio (hard)	70 foon
normaal gesprek	50- 60 foon
rustig kantoor	40- 50 foon
bibliotheek	30- 40 foon
fluisteren	20- 30 foon
stille nacht op het land	10- 20 foon
geluidsdichte studio	0- 10 foon
hoorbaarheidsgrens	0 foon

Voor andere frequenties dan 1000 Hz ligt de hoorbaarheidsgrens hoger, hetgeen inhoudt dat ons gehoor onge-

voeliger is voor zowel lagere als hogere frequenties. Men heeft aan grote aantallen proefpersonen geluiden met verschillende frequenties laten horen en gevraagd ze op gelijke sterkte te laten afregelen.

Zo kwam men tot de z.g. *isofonen*. Dat zijn karakteristieken die per kromme een gelijk luidheidspeil aangeven, als functie van de frequentie. Het bleek dat deze frequentie-afhankelijke gevoeligheid ook nog verband houdt met het luidheidspeil zelf: hoe sterker het geluid, hoe vlakker de isofonen verlopen.

Verschillende geleerden hebben zulke onderzoeken verricht en de verkregen isofonen gepubliceerd, nl. Fletcher en Munson (de bekendste) in 1933, Churcher en King in 1937 en later Robinson en Dadson in 1961.

In fig. 1 ziet u de isofonen van Robinson en Dadson, fig. 2 geeft die van Fletcher en Munson. De isofoon van 0 foon, die F. en M. w l aangeven, kan eigenlijk niet worden getekend omdat een geluid van 0 foon per definitie onhoorbaar is. Het zwakst duidelijk hoorbare geluid heeft een peil van ± 4 foon.

De MAF-kromme in fig. 1 is die isofoon van 4 foon (MAF = Minimum Audible Field of: onderste grens van het hoorbare gebied).

Het is uit het voorgaande (zie „Geluidsstrekte”) wel duidelijk, dat een verdubbeling van het aantal foons *niet* een verdubbeling van de subjectieve geluidsstrekte inhoudt. Een verdubbeling hiervan was namelijk een factor 10 in geluidsdruk, dus 1 B of 10 dB. Bovendien geldt dit slechts voor eenvoudige tonen in de buurt van de 1000 Hz.

Wil men het totale luidheidspeil weten van een *combinatie* van tonen dan kan men *niet* zonder meer de som nemen van de afzonderlijke luidheden ($\log a + \log b \neq \log (a + b)$!).

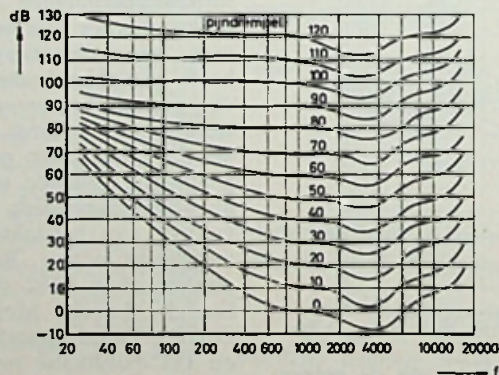


Fig. 2. Isofonen volgens Fletcher en Munson.

Aangezien vrijwel ieder natuurlijk geluid een combinatie is van een aantal verschillende frequenties, kunnen we de subjectieve luidheid van zo'n geluid nu nog niet in subjectieve eenheden uitdrukken. Men heeft hiervoor de *foon* ingevoerd. We noemen wat we in foons uitdrukken het *luidheidspeil* (F) (in de praktijk *geluidsterkte*) en wat we in soons uitdrukken noemen we de *subjectieve luidheid* (S). Er is een eenvoudig verband tussen F en S:

$$F = 40 + 10 \cdot \log S \quad \textcircled{1}$$

Deze formule is eigenlijk niet veel meer dan een afspraak, die algemeen is aanvaard. Deze afspraak is, dat, om redenen die hierboven zijn uiteengezet, een toename van het luidheidspeil F met 10 foon een verdubbeling van de subjectieve luidheid S betekent, terwijl om praktische redenen het begin van de soonschaal overeenkomt met een luidheidspeil van 40 foon. E.e.a. blijkt duidelijk uit de volgende tabel, waarin de foon- en soonschalen gedeeltelijk naast elkaar zijn gelegd.

F (foons):	S (soons):
40	1
50	2
60	4
70	8
80	16
90	32
enz.	enz.

Men kan luidheden, uitgedrukt in soons ook sommeren.

Formule $\textcircled{1}$ komt ook voor in de vorm:

$$10 \log S = 0,03 F - 1,2 \quad \textcircled{2}$$

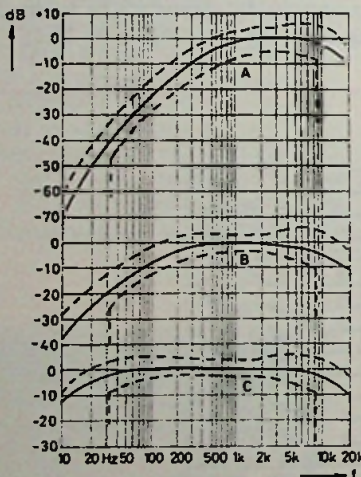


Fig. 3. Karakteristieken van de netwerken A, B en C. De streeplijnen geven de toegelaten afwijkingen aan.

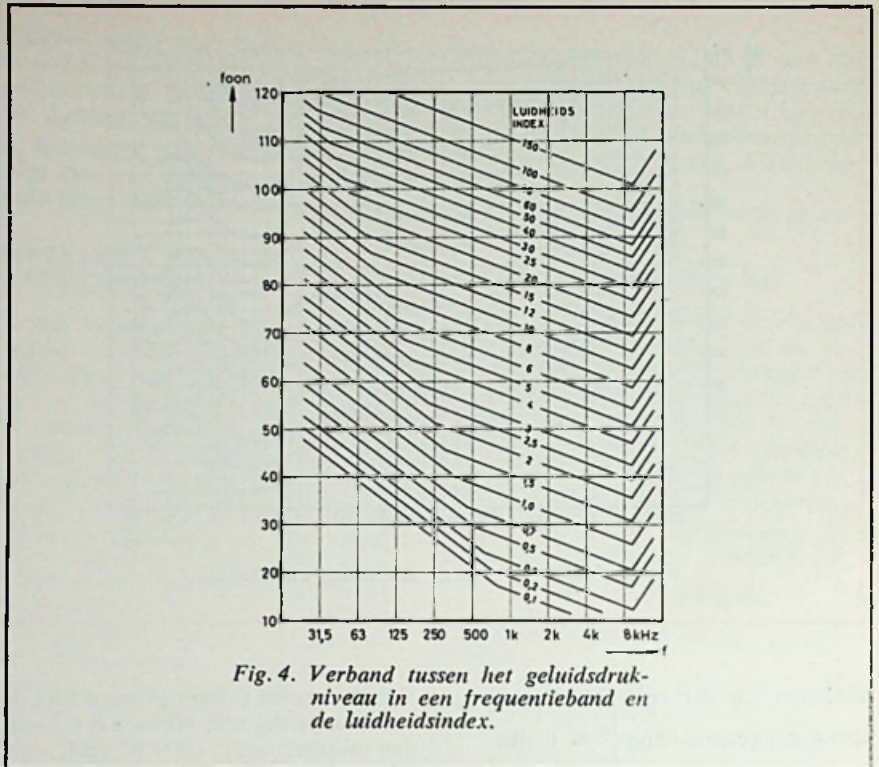


Fig. 4. Verband tussen het geluidsdruk-niveau in een frequentieband en de luidheidsindex.

Deze twee zijn natuurlijk identiek; omwerken geeft:

$$F = \frac{1,2}{0,03} + \frac{10 \log S}{0,03} =$$

$$40 + \frac{10 \log 2}{0,03} \times \log S =$$

$$= 40 + \frac{0,3}{0,03} \times \log S, \text{ of}$$

$$F = 40 + 10 \cdot \log S.$$

METEN VAN DE GELUIDSTERKTE

De fundamentele methode om een luidheidspeil uit te drukken in foons vereist een groot aantal waarnemers en zorgvuldig gecontroleerde laboratoriumexperimenten. Dat is niet zo praktisch voor routinemetingen, zodat men een objectieve meetmethode heeft ontwikkeld, die gebruik maakt van *geluidsterktemeters*. De geluidsterkte in dB's wordt dan gedefinieerd als de geluidsdruk gemeten met een geluidsterktemeter waarvan de frequentiekarakteristiek zeer nauwkeurig voldoet aan bepaalde eisen die zijn vastgelegd in een „Britse Norm”, gepubliceerd in 1962 (Specification for Sound Level Meters (Industrial Grade), British Standard 3489: 1962) en IEC-publikatie nr. 123 („Recommendations for Sound Level Meters”). Een geluidsterktemeter bestaat uit een microfoon, een versterker, correc-

tienetwerken en een in dB's geijkte meter.

De netwerken geven de meter de vereiste karakteristieken A, B en C, zie fig. 3. Deze worden verondersteld overeen te komen met de frequentiekarakteristieken van het gehoor respectievelijk bij kleine, gemiddelde en grote geluidsterkte (vandaar dat men ze ook wel oortcurvefilters noemt).

Karakteristiek A blijkt in de praktijk in de meest uiteenlopende gevallen te voldoen. De gemeten waarde komt echter niet altijd exact met het luidheidspeil in foons overeen. Toch wordt deze geluidsterktemeter algemeen toegepast waar in de praktijk geluidsmetingen worden verricht, want het is een eenvoudig instrument en betrouwbaar bij het vergelijken van resultaten en het bepalen van de rangorde van een aantal geluiden met gelijk karakter.

Bij de resultaten moet natuurlijk altijd worden vermeld welke correctie werd gebruikt, b.v.: de geluidsterkte was 65 dB (C).

Voor enkelvoudige geluiden (d.w.z. één frequentie, met eventueel de erbij behorende boventonen) is de geluidsterktemeter, zoals gezegd, een betrouwbaar instrument.

Voor geluiden echter die zijn samengesteld uit verschillende frequenties mét al hun boven- en combinatie-tonen, zoals vaak het geval is, is deze methode wat minder exact. Het gehoor houdt namelijk rekening met alle

samenstellende delen en integreert als het ware om een juiste indruk te krijgen. De microfoon doet dat niet. Als we in een kamer zijn, waarin veel mensen tegelijkertijd praten, zoals b.v. op een receptie, kunnen wij ons concentreren op één persoon of één gesprek en dat a.h.w. uitzeven. Deze merkwaardige „selectiviteit” van het gehoororgaan is o.a. het gevolg van het feit dat wij twee oren hebben.

Bovendien is er in onze hersenen een „afdeling”, die de door de zintuigen aangevoerde informatie, „sorteert” op volgorde van belangrijkheid, als gevolg waarvan bepaalde indrukken versterkt ons bewustzijn bereiken, andere verzwaakt.

Als u in het midden van de kamer één microfoon zou opstellen, dan zou u, als u later de opname afluistert, een geroezemoes van stemmen horen, waaruit u er nauwelijks één kunt afzonderen. Als een klanktechnicus één microfoon boven een orkest zou hangen dan zou het resultaat op het voorgaande lijken.

Hij lost dat als volgt op: er komen verschillende microfoons; voor elke groep instrumenten één. In de controlekamer maakt hij dan een elektrische balans, waarin alle samen-

stellende delen weer herkenbaar zijn. In wezen maakt de technicus de voorselectie, die de luisteraar zelf gemaakt zou hebben, als hij in de zaal was. Bij het meten van complexe geluiden volgt men een methode die hierop in grote lijnen lijkt: de *frequentieanalyse*.

BEREKENEN VAN HET LUIDHEIDSSPEIL

Er zijn verscheidene methoden ontwikkeld voor het berekenen van het luidheidsspeil uit een frequentie-analyse van het geluidsdruk-niveau, waarbij rekening wordt gehouden met sommige van de meer complexe karakteristieken van het gehoor. Eén van deze methoden, voorgesteld door Stevens („Calculating of the Loudness of Complex Noise”, door S. S. Stevens in het „Journal of the Acoustical Society of America”, sept. 1956) vormt de basis van een experimentele ISO-procedure, waarbij een breedband frequentie-analyse wordt toegepast. Het niveau in elke band wordt omgezet in een *luidheidsindex* d.m.v. krommen (zie fig. 4) of een omreken tabel.

Deze krommen zijn eigenlijk ook isofonen (lijnen met gelijk luidheidsspeil)

zoals die van fig. 1, alleen met dit verschil, dat die van fig. 1 gelden voor enkelvoudige sinusvormige signalen, terwijl fig. 4 geldt voor samengesteld geluid (bijv. ruis) in een diffuus geluidsveld.

De totale luidheidsindex wordt gevonden met de formule:

$$S = S_m + f(\Sigma S - S_m)$$

waarin S_m de grootste is van alle gemeten luidheidsindexen, ΣS de rekenkundige som van alle indexen en f een vermenigvuldigingsfactor, die afhangt van de breedte van de frequentiebanden, waarin werd gemeten: $f = 0,15$ voor eenderde octaaf (= tert) en $f = 0,3$ voor octaafbanden. Het te berekenen luidheidsspeil F wordt dan gevonden met formule ①:

$$F = 40 + 10 \cdot \log S_t$$

Er bestaan diverse varianten op deze methode.

Uit de opmerkingen bij formule ③ blijkt al, dat men banden van één octaaf of van één tert kan gebruiken. Bij de ISO-methode gebruikt men evenals Stevens octaafbanden; Zwicker gebruikt tertsbanden.

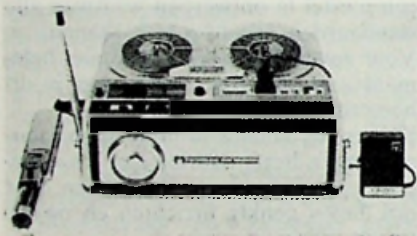
(Wordt vervolgd)

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

CROWN APPARATEN

In het leveringsprogramma van de *Crown Radio Corporation*, een Japanse fabriek (Tokyo, Osaka) met vestigingen in Noord- en Zuid-Amerika en ook in Duitsland (Düsseldorf) troffen wij een aantal toestellen aan, die ondanks de weinige gegevens, die we erover hebben, het vermelden waard bleken.

Zo is er een draagbare gecombineerde radio-televisie-ontvanger — die een kleine beeldbuis heeft met een scherm-diameter van ongeveer 11,5 cm (4½”) en een afbuiging van 55°. Er zijn verschillende modellen o.a. voor 525 en 625 lijnsystemen. De televisie-ontvanger heeft twee bereiken: VHF-kanaal 2-13 en UHF-kanaal 14-83. De radio-ontvanger heeft ook twee

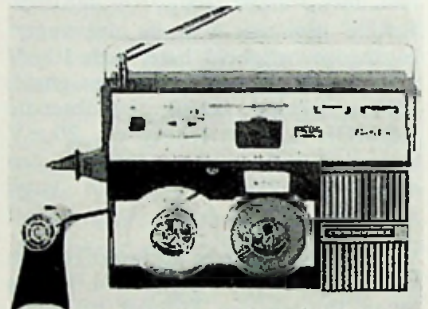


Crown CTW 5950

bereiken: AM van 535-1605 kHz en FM van 87-108 MHz. Het uitgangsvermogen bedraagt 250 mW en de luidspreker heeft een doorsnee van ruim 6 cm. De totale afmetingen zijn: 9,5 × 24,5 × 21,5 cm. De voeding geschiedt normaal met batterijen, maar het toestel kan ook op de auto-accu worden aangesloten of op het net, via een losse lichtnet-adaptor.

De magnefoon type CTW-5950 is gecombineerd met een FM-ontvanger. Bij dit apparaat behoort een „draadloze microfoon” met een FM-gemoduleerde zender, die werkt in de FM-band van 88-108 MHz. Het uitgangsvermogen van de weergeefversterker is 1 W. De magnefoon wordt gevoed door 6 monocellen en de draadloze microfoon met 2 kleine, zgn. „penlight” batterijen.

De kleine draagbare magnefoon type CRC-2500F is ook gecombineerd met een radio-ontvanger. Deze heeft twee



Crown CRC-2500F

bereiken: AM van 535-1605 kHz en FM van 87-108 MHz. Het uitgangsvermogen bedraagt 250 mW en de afmetingen zijn slechts 21,6 × 14,5 × 5,6 cm.

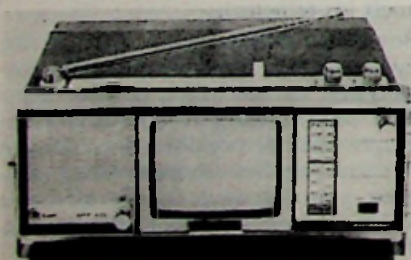
D. S. Imp. v. Nederl.: Fodor, Rotterdam.
België: Elimex, Brussel-1.

RE

ELECTRONICA 68

München - 7-13 november 1968

Voor deze electronica-tentoonstelling, die voor de 3e maal gehouden gaat worden, hebben reeds 325 deelnemers ingeschreven, waardoor de vorige expositie zowel wat deelnemers als oppervlakte betreft met liefst 50 % wordt overtroffen.



Crown radio-TV-ontvanger

EUROPESE

MEERSYSTEEM TV-ONTVANGER

in transistoruitvoering

ONTWERP: J. D. STIL, PARIS †

DEEL 1

1) INLEIDING

Deze ontvanger moet voldoen aan de vergelijking $1 + 2 + 3 = 6$. In het overgrote deel van Europa hebben we immers de CCIR-norm, wat de eerste term voorstelt. Dan hebben we in België een kruising tussen de Europese en Franse standaard met een buiging naar Europa voor wat betreft de Vlaamse zenders en een buiging naar Frankrijk qua Waalse zenders. Dit levert dan twee normen op en tenslotte hebben we nog Frankrijk met niet minder dan drie normen. Enkele gegevens van de ontvanger: Ingangsgevoeligheid beter dan $10 \mu\text{V}$ voor 1 volt gedetecteerd videosignaal; MF-versterking 80 dB; bandbreedte 5,5 MHz; LF-versterking ca. 20 mV voor 1 W uitgangsvermogen en een stroomverbruik van om en nabij 1 ampère.

We hebben al in een vorig artikel een Frans prototype behandeld.¹⁾ Als echte Europeanen kunnen we daarmee geen vrede hebben en omdat we

nu eenmaal in Frankrijk wonen, werd een meersysteemontvanger ontworpen, welke hopelijk een succes zal blijken te zijn.

Om misverstanden te voorkomen, willen we er evenwel op wijzen, dat tussen deze ontvanger en de vroeger beschreven ontvanger geen enkel zakelijk verband bestaat.

De ontvanger is geen omgebouwde CCIR-ontvanger, noch een Frans toestel waar wat aan is toegevoegd, maar we zijn uitgegaan van de verschillende standaarden en hebben geprobeerd een toestel te ontwerpen waarmee alle standaarden aan hun trek komen.

Voor zover er een standaard niet helemaal aan zijn trek komt, dan is dit hooguit de Franse norm.

De een of andere multinorm buizenontvanger heeft daarbij niet als voorbeeld gestaan en we zijn hier en daar ook tegen geijkte inzichten en opvattingen ingegaan.

Ook bij de keuze van onderdelen zijn we liberaal te werk gegaan. We halen de onderdelen uit geheel Europa als dit beter uitkomt, wat beslist geen Frans gebruik is.

Verder hebben we het aantal transistoren tot een minimum weten te beperken; bovendien behoren zij tot de allergeoedkoopste.

MF-versterkers, videoversterkers en AVR-schakeling zijn op één print van 20×20 cm ondergebracht terwijl synchronisatie, raster- en lijnafbuijing benevens gestabiliseerde voeding zich op een andere print van 20×20 bevinden.

Verder is er nog een transformatorloos LF-printje van 5×10 cm en een klein antennewisseltje voor het scheiden van de banden I-III en IV-V (fig. 1).

De luidspreker is bovenaan aangebracht, hetgeen niet de beste oplossing is maar altijd nog beter dan aan de zijkant, als het om een draagbaar toestel gaat.

Ofschoon hier niet van een Hi-Fi installatie kan worden gesproken, zo zijn we toch uitermate tevreden met het geluidsgedeelte als we andere merken hebben gehoord.

De luidspreker heeft een diameter van 11 cm en een frequentiebereik van ca. 150 Hz tot 8000 Hz bij 2 W max. De versterker gaat zelf veel verder nl. van 60 Hz tot 25 000 Hz.

De vervorming is op de oscilloscoop niet waarneembaar tot 900 mW, hetgeen wil zeggen, dat de vervorming tot 900 mW onder de twee procent blijft.

Het zou esthetisch gezien heel goed mogelijk zijn om de LF-print aan de achterkant aan te brengen maar dan blijkt, dat een hinderlijke inductiebrom optreedt, afkomstig van de deflectie-eenheid.

De beste plaats om dit te voorkomen is recht onder de afbuigenheid. In dat geval kan dus een lijnfrequentiestoring optreden, maar deze horen we niet omdat de luidspreker het „niet haalt“.

Alle prints zijn vast bevestigd zodat de kortste verbindingen bereikt kunnen worden, hetgeen van belang is in de laagohmige transistorschakeling.

De beeldbuis is met vier schroeven bevestigd en kan binnen de minuut worden verwijderd en men heeft dan toegang tot alle onderdelen en een defect onderdeel kan worden verwijderd zonder dat men de prints hoeft los te nemen.

Bovendien zijn de prints terwille van metingen ook aan de achterzijde toegankelijk en het blijkt, dat het maar heel zelden nodig is om de verbindingen naar de beeldbuis te verlengen terwille van het storingszoeken, hetgeen geen bezwaar is, als men een van te voren klaargemaakt verlengsnoetje tot zijn beschikking heeft.

De normenschakelaar is aan de voor-

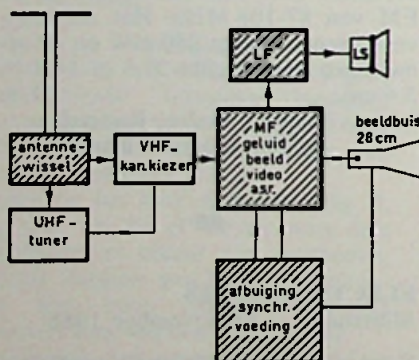


Fig. 1. Samenstelling van de multinorm-ontvanger in eenheden (de prints zijn gearceerd aangegeven).

¹⁾ Zie ~~RF~~ 1963, juni/juli, bl. 374-426

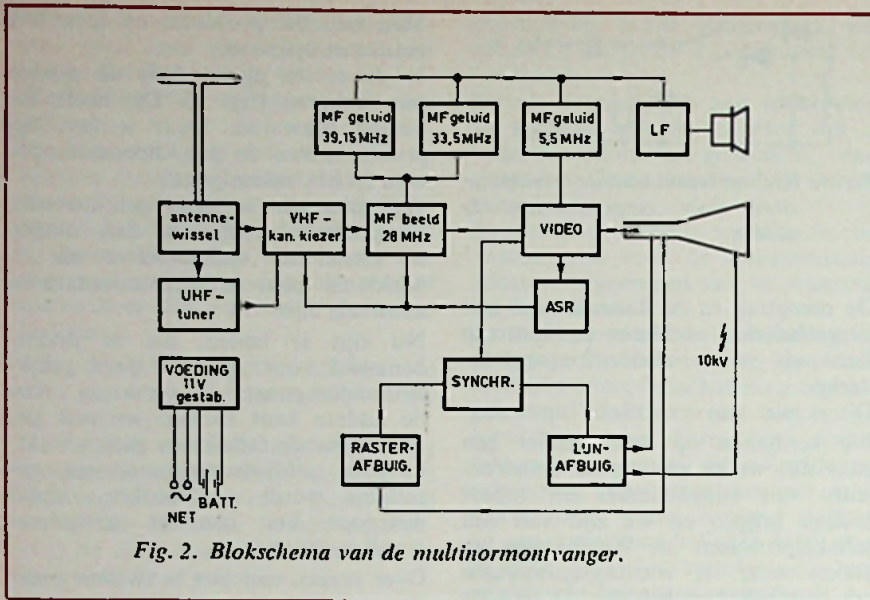


Fig. 2. Blokschema van de multinormontvanger.

kant aangebracht, evenals de bedieningsorganen voor geluid, contrast en beeldintensiteit.

De secundaire bedieningsorganen zoals tuner, kiezer enz. zijn aan de achterkant bevestigd, hetgeen bij dergelijk afmetingen geen bezwaar is. In het midden van de achterwand is een geperforeerde sierlijst aangebracht terwille van de koeling, want vooral de ballasttransistor van de gestabiliseerde voeding moet een constante stroom van ca. 1 A verwerken, wat met een aanzienlijke warmte-ontwikkeling gepaard gaat.

De koelplaat moet hiervoor (de temp.coëff. van de SFT213 bedraagt 2°C/W) 90 cm^2 zijn en om een betere warmte-afvoer mogelijk te maken is deze direct op de collector bevestigd en matzwart gemaakt.

2) THEORIE

Theorie is eigenlijk een te groot woord, want we willen hiermee geen hoogdravende formules lanceren, maar alleen de gedachtengang uiteenzetten die tot de ontwikkeling van de ontvanger heeft geleid.

Bezien we het blokschema van fig. 2, dan zien we dat er als het ware drie ontvangers in elkaar zijn geschoven, waarbij datgene gescheiden is gehouden wat voor iedere norm als typerend kan worden aangemerkt.

Het is dus niet vreemd, dat er drie geluidsmiddenfrequentversterkers zijn, nl. één voor het Franse systeem, één voor het Belgische systeem en één voor het CCIR-systeem.

De eerste twee moeten AM-signalen verwerken en dienen dus volgens het zgn. „split-sound“-principe te worden

geschakeld, terwijl zoals gebruikelijk de MF-versterker voor de CCIR-norm volgens het interdraaggolfsysteem is toegepast.

Nu zijn er natuurlijk lieden die menen, dat men een gemeenschappelijke middenfrequentversterker moet nemen hoewel de tijd allang voorbij is, dat een paar transistoren de prijs van een toestel uitmaken.

Bovendien willen we niet de voordelen van het CCIR-systeem prijsgeven en er zou dus alleen een gecombineerde Frans-Belgische MF-versterker overblijven voor dit gedeelte van ons verdeeld werelddeel.

Nu schakelen we niet graag in een MF-versterker en geldelijk gewin brengt dit ook niet, omdat de besparing weer verloren gaat aan de schakelaar.

Ook in een tweede converter zien we niet veel heil, omdat de rest van de frequentiemoeilijkheden in de kanaalkiezer wordt gecorrigeerd.

Een tweede converter zou evenwel zin hebben als we een continu-variabele kanaalkiezer zouden ontwerpen voor geheel Europa, daar deze nog niet in de handel verkrijgbaar is.

Nu iets over de verschillende middenfrequenties. Voor het Franse systeem hebben we daarmee een beetje moeten schipperen.

Volgens de geldende normen is de geluidsmiddenfrequentie van een CCIR-ontvanger $33,4\text{ MHz}$ en de beeldmiddenfrequentie $38,9\text{ MHz}$. Dit levert dus het gebruikelijke verschil op van $5,5\text{ MHz}$.

In Frankrijk is dit voor het geluid $39,15\text{ MHz}$ en voor het beeld $28,0\text{ MHz}$ hetgeen $11,15\text{ MHz}$ uitmaakt. De frequenties van de

CCIR- en de Belgische ontvangers liggen hier dus tussenin.

Dan hebben we verder het probleem van de geluidsdraaggolffrequenties. Deze zijn hoger voor de CCIR- en Belgische zenders, maar in Frankrijk zijn de geluidsdraaggolffrequenties hoger dan de beelddraaggolven voor de oneven kanalen en lager voor de even kanalen.

Daar het prijsverschil praktisch geen gewicht in de schaal werpt, is dus de gemakkelijkste manier om aan afregelmoeilijkheden en schakelproblemen te ontsnappen: drie afzonderlijke geluidsmiddenfrequentversterkers toe te passen welke heel eenvoudig kunnen worden omgeschakeld door middel van de voedingsspanning. De LF-uitgangen van iedere geluidsmiddenfrequentversterker kunnen daarbij zonder bezwaar parallel geschakeld blijven.

We hebben nu de beeldmiddenfrequentie vastgelegd op 28 MHz . De geluidsmiddenfrequentie voor de Belgische en CCIR-norm komt dan te liggen op $33,5\text{ MHz}$ en de geluidsmiddenfrequentie voor de Franse standaard op $39,15\text{ MHz}$ (fig. 3a en 3b).

Als de beelddefinitie, welke overeenkomt met een lijnfrequentie van 625 lijnen, voldoet aan grootbeeldontvangers, dan is dezelfde definitie dus zeker geschikt voor een kleinbeeldontvanger van 28 cm .

In dat geval hoeft de bandbreedte niet groter te zijn dan voor een Europese ontvanger en we hebben dus ten koste van het Franse systeem de bandbreedte begrensd op $5,5\text{ MHz}$.

Dit scheidt verder helemaal geen problemen, als men gewend is middenfrequentversterkers voor Franse ontvangers te ontwerpen.

Deze begrenzing vindt voornamelijk na de aftakking van het geluid voor de Belgische en Franse norm plaats en tot daar moet men natuurlijk voor voldoende versterking van het $39,15\text{ MHz}$ -signaal zorgen.

De vereiste uitgangsbreedte van de kanaalkiezer wordt verkregen door

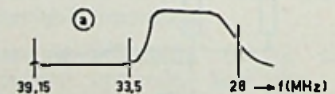


Fig. 3a. Doorlaatkromme van de beeldmiddenfrequentversterker.

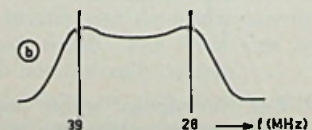


Fig. 3b. Uitgangskromme kanaalkiezer.

twee in serie geschakelde kringen met capacatieve voetkoppeling.

De eerste kring is daarbij op de kanaalkiezer aangebracht, terwijl de tweede kring zich op de middenfrequentprint bevindt. De bandbreedte kan worden ingesteld met de koppelcondensator C32.

In dit geval bedraagt deze ca 10 pF + de kabelcapaciteit van de verbindingkabel. Bovendien kan men met C6 de gehele bandfilteruitgangskromme verschuiven.

Het probleem van de even/oneven kanalen wordt in de kanaalkiezer zelf opgelost door middel van de oscillatorfrequentie.

Door deze frequentieverdeling hebben we tevens het probleem van de tuner opgelost. Immers volgens de geldende frequentie-normverschillen tussen Franse en Europese ontvangers kan men niet zonder toepassing van een extra converter een Franse tuner in een Europese ontvanger inbouwen en omgekeerd. Is dit gedaan om de import of de export moeilijk te maken?

In ieder geval kunnen wij volstaan met de toepassing van één tuner, welke in dit geval uiteraard voor de Franse norm is geconstrueerd.

Zouden we niet in Frankrijk wonen, dan hadden we waarschijnlijk de frequentieverdeling volgens de geldende Europese normen toegepast en het Franse geluid op 28 MHz gelegd, terwille van Europese kanaalkiezers. Men heeft het de constructeurs van export(?)- en multinormapparaten niet al te gemakkelijk willen maken bij de invoering van het 625-lijnsysteem voor de banden IV en V en daarom is de geluids-beeld-draag golf frequentie-afstand vastgelegd op 6,5 MHz.

Slaan we er nu een vakboek op na, dan blijkt dat voor het 625-lijnsysteem de bandbreedte niet groter hoeft te zijn dan 5,1 MHz en waarom men 6,5 MHz heeft ingevoerd hebben we nooit kunnen ontdekken.

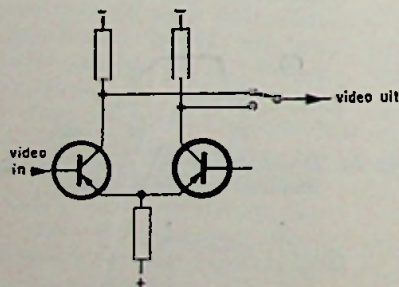


Fig. 5. Het videosignaal wordt met behulp van een extra trap in polariteit omgekeerd.

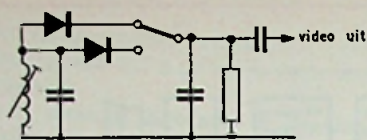


Fig. 4. Het omkeren van de beeldpolariteit door ompolen van de dioden.

De mengtrap in de kanaalkiezer met uitgeschakelde oscillator en voortrap dient als eerste middenfrequentversterker.

Dit is wel een praktische oplossing. We verdienen op deze manier een paar dB, welke we van de constructeurs van kanaalkiezers en tuners cadeau krijgen en we zijn van een schakelprobleem af. We hoeven nu alleen maar de voedingsspanningen om te schakelen, behalve die van de mengtrap.

Voor Frankrijk komen we zo een „hele MHz” tekort, omdat we in dit geval het geluidsmiddenfrequentversterkertje voor 33,5 MHz willen gebruiken.

De aankoppeling van tuner en kanaalkiezer gebeurt eveneens via een seriekring met capacatieve voetkoppeling, zodat we hiermee heel gemakkelijk de vereiste bandbreedte van 6,5 MHz kunnen bereiken, daar we anders geen beeld zouden hebben.

Voor het CCIR-interdraaggolfsysteem stoort ons dit niet omdat we toch een 5,5 MHz-sperkring na de detectie hebben opgenomen, terwijl voor het Franse systeem 6,5 MHz van het goede weer te veel is.

Alleen voor de Belgische zenders is dit theoretisch iets minder aangenaam omdat in dit geval de beeldmiddenfrequentiedraag golf één MHz op de nyquistflank omhoog schuift.

Praktisch is dit echter nauwelijks zichtbaar. Een multinorm-ontvanger is immers bij de huidige „normenjanboel” altijd een compromis van compromissen.

Bovendien is op een kleinbeeldontvanger deze afwijking minder ernstig dan op een grootbeeldontvanger.

We hebben nu het beeldmiddenfrequentieverhaal „rond”, maar met de detectie zijn we nog niet klaar.

Ook in de modulatie is er nog verschil tussen de CCIR-norm aan de ene kant en de Belgisch/Franse norm aan de andere kant.

De CCIR-draag golf wordt zogenoemd negatief gemoduleerd en de Franse norm positief.

We hebben hier al een paar maal over geschreven en nemen daarom aan, dat dit bekend is.

Men kan het probleem op meerdere manieren oplossen.

In de eerste plaats door de dioden om te keren (fig. 4). Dit heeft bepaalde bezwaren. Daar is b.v. het probleem van de gelijkstroomcomponent in het videosignaal.

Wil men per se deze gelijkstroomcomponent handhaven, dan mogen er tussen de videodetector en de beeldbuis geen koppelcondensatoren aanwezig zijn.

Nu zijn er lieden, die er doodsbenauwd voor zijn om deze gelijkstroomcomponent te verstoren. Aan de andere kant hebben we ook gerenommeerde fabrikaten gezien waarin deze gelijkstroomcomponent opzettelijk wordt onderbroken, omdat daardoor het contrast schijnbaar wordt verhoogd.

Over smaak valt niet te twisten maar persoonlijk vinden wij het beeld met koppelcondensator mooier.

Deze schijnbare contrastverhoging is bovendien nog gunstig voor een draagbaar toestel, daar soms onder slechte condities ontvangen moet kunnen worden op de „binnenantenne”, welke overigens aan de buitenzijde op het toestelletje wordt gestoken.

Draaien we zonder meer de dioden om, dan zal de instelling van de volgende trap grondig worden gewijzigd, hetgeen niet toelaatbaar is.

Men moet dus wel na de detectie een koppelcondensator invoeren en de daarop volgende trap van een vaste instelling voorzien.

Een tweede oplossing bestaat daarin, het videosignaal in een extra trap om te draaien indien men van de ene norm op de andere overschakelt (fig. 5).

Men heeft dan wel de gelijkstroomcomponent gered, maar men ontkomt daarmee niet aan een schakelprobleem.

Een derde mogelijkheid, welke we ook al tegen zijn gekomen, bestaat in het verwisselen van de kathode en

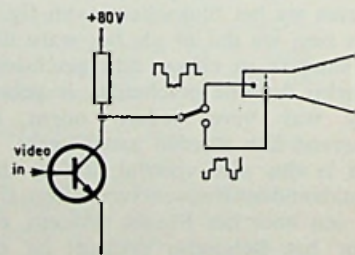


Fig. 6. Signaalsturing met verschillende polariteit op de kathode, resp. Wehneltcilinder van de beeldbuis.

Wehneltcilinder van de beeldbuis, hetgeen naar onze smaak helemaal niet aan te bevelen is (fig. 6).

We hebben dus de eerste oplossing gekozen.

Nu kost een diode de kop niet en daarom nemen we gemakshalve twee dioden, welke zich gemakkelijker laten schakelen zonder het HF-circuit te storen. Bovendien kunnen we dan nog met gelijkspanning op afstand sturen door één van beide dioden te blokkeren.

Wat de AVR betreft, hebben we eerst geprobeerd een gesleutelde AVR toe te passen.

Nu is hier te lande nog steeds het systeem in gebruik (het verhaal wordt eentonig daar we ook hierover al eerder een en ander hebben geschreven) de AVR-spanning direct van de detectiediode af te leiden.

Nu ontstaat al naar de norm een negatieve of een positieve regelspanning achter de detectiediode.

Men zou deze dus ook weer moeten omkeren. Men doet dit dan ook wel in ontvangers, welke niet van de nationale gewoonten kunnen afkomen maar het is niet erg fraai, terwijl daartegenover een gesleutelde AVR voor beide systemen zonder ompolen geschikt is.

Bovendien is men dan ook niet meer afhankelijk van de zwart-witverhouding in het videosignaal. Welbekend. Er bleek evenwel, dat men ook zonder gesleutelde AVR een vrij goede AVR-spanning uit het videosignaal kan verkrijgen, welke in veel mindere mate afhankelijk is van de zwart-witverhouding als de klassieke schakeling. Dit betekent dus in ieder geval al een vooruitgang op de hier te lande in gebruik zijnde schakeling. Het voordeel is, dat de schakeling relatief eenvoudig wordt en dat we ook een leiding kwijt zijn waarop een vrij grote, storende impulsspanning staat.

Bovendien blijkt dan, dat men slechts één transistor hoeft te gebruiken om een voldoende grote regelspanning op te wekken.

Over het LF-gedeelte kunnen we kort zijn, omdat over dit soort versterkers genoeg geschreven wordt. We zijn evenwel van mening, dat in LF-transistorversterkers de transformator meer en meer zal gaan verdwijnen.

In de synchronisatieschakeling komen geen speciale nieuwigheden voor. Alleen blijkt, dat synchronisatiescheiding met een transistor voor zwakke signalen niet zo gemakkelijk is als bij een buizentoestel. Ook kan men geen sterke signalen aan de synchronisatiescheider toevoeren, daar anders de transistor door de voor-

achterstoep wordt volgestuurd. Een spanning van 1,5 à 2 V_{ut} is meer dan voldoende.

Het is daarom niet aan te bevelen, de signalen aan de collector van de videoversterker te gebruiken, daar deze door de contrastregeling worden beïnvloed.

In dit geval hebben we daarom het videosignaal voor de synchronisatiescheider afgenomen van de stuurtrap na de detectie.

In de lijnsynchronisatieschakeling komen we de bekende en populaire diodenfasevergelijkschakeling tegen.

Hier in Frankrijk is dat niet zo gebruikelijk, maar komt men zonder uitzondering weer de coïncidentieschakeling tegen waarmee we maar steeds geen vrede kunnen hebben. In een transistorschakeling heeft deze in ieder geval het voordeel, dat men slechts één transistor nodig heeft, terwijl wij om hetzelfde resultaat te bereiken, twee dioden en twee transistoren gebruiken. Om een goede aanpassing te verkrijgen tussen de hoogohmige fasevergelijkschakeling en de laagohmige oscillatoringang, moeten we twee emittervolgers in cascade toepassen, welke zo men weet een hogere ingangsweerstand heeft als een enkele emittervolger.

Nu is het prijsverschil weer niet doorslaggevend. Voor de twee transistoren in cascade kunnen we heel goedkope typen nemen, terwijl voor de andere schakeling een duurder type vereist is. We hebben daarom aan de voordelen van de diodenschakeling willen vasthouden.

In de Franse versie kan men dan ook doorgaans het beeld met de bijstel-

knop centimeters uit het midden schuiven. Daarbij beschouwt men graag deze verschuiving als een teken van een goede stabiliteit hetgeen bedriegelijk is. Dit verschijnsel treedt nog sterker op de voorgrond, als men niet de lijnterugslagimpuls gebruikt voor de fasevergelijking maar de impuls welke men aan de basis van de vermogenstransistor toevoert.

In fig. 7 hebben we geprobeerd dit te verklaren.

Fig. 7a toont een lijnterugslagimpuls zoals we deze aantreffen aan de lijnuitgangstransformator. Hierin is t_1 de terugslagtijd, t_2 de heenslagtijd zodat de totale impulstijd gelijk is aan $(t_1 + t_2)$ en het omgekeerde is van de lijnfrequentie.

Bij juiste synchronisatie moet de synchronisatie-impuls, welke uit het videosignaal wordt afgesplitst, samenvallen met de lijnterugslagimpuls.

In een fasevergelijkschakeling worden nu de synchronisatie-impulsen of de vergelijkimpulsen gedifferentieerd of geïntegreerd.

Bij integratie van de lijnimpulsen uit 7a krijgen we de vergelijkimpulsen als in 7b.

Bij een juiste synchronisatie moeten nu de synchronisatiesignalen samenvallen met het midden van de steile flank van de vergelijkimpuls en moet de regelspanning een zodanige polariteit hebben, dat de lijnosillator niet wordt weggeregeld. In dit geval gaat de synchronisatie zich instellen op de andere flank en we zien dan dat de fase om 180° verschoven is wat herkenbaar is aan een zwarte balk in het doormidden gedeelde beeld.

Men kan dit direct verhelpen, door de vergelijkimpuls om te draaien, d.w.z. men neemt van een ander punt van de lijnuitgangstrafo de vergelijkimpuls af.

Gebruiken we niet de lijnterugslagimpuls, maar de stuurimpuls zoals in fig. 7c dan ontstaat na integratie een vergelijkimpuls als in 7d.

Natuurlijk zal deze ook een synchronisatie bewerken, maar er is geen enkel direct verband meer met de lijnterugslagimpulsen.

Daar synchronisatie met de stuurimpulsen optreedt, kan men een willekeurig faseverschil tussen synchronisatie-impulsen en lijnterugslagimpulsen instellen zonder dat de synchronisatie van de lijnfrequentie verstoord wordt. Dit leidt dus tot de grote beeldverschuivingen.

Volgens ons moeten daarom door het publiek te bedienen bijstelorganen zodanig worden ontworpen, dat men

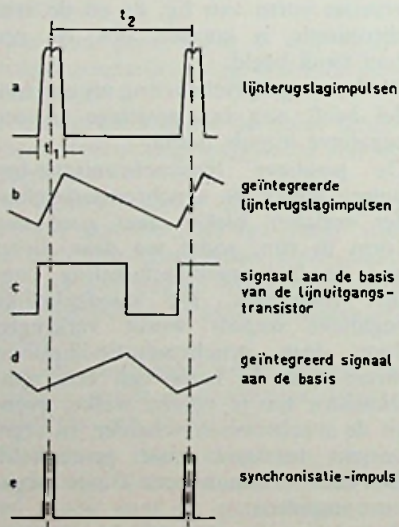


Fig. 7. Lijnterugslagimpulsen en de bewerking daarvan tot synchronisatie-impulsen.

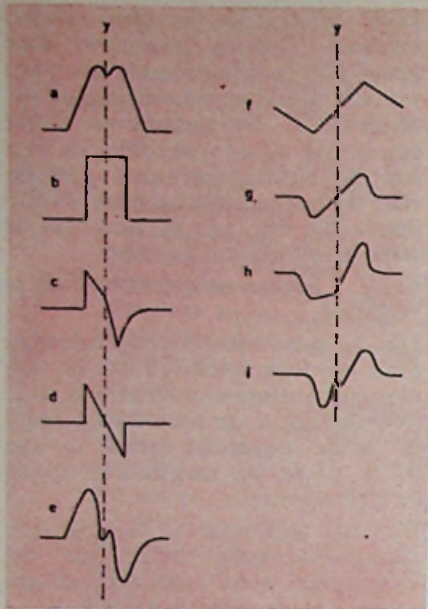


Fig. 8. Diverse impulsen en hun afgeleiden, zoals die in dit artikel worden besproken.

wel het nulpunt van de regelspanningskromme kan verschuiven, zonder dat men direct ingrijpt in de instelling van de fasevergelijkschakeling of de lijnoscillator.

Bovendien kan men uit fig. 7 ook afleiden, dat de afgegeven regelspanning voor een vergelijkingschakeling welke zich van de terugslagimpulsen bedient, steiler verloopt dan voor een regelspanning welke wordt afgeleid van een stuurimpuls. Nu doet het er in principe niet toe, of men de lijnterugslagimpulsen integreert of differentieert.

Bij differentiatie kan men evenwel een onaangename ervaring opdoen.

In fig. 8a en 8b zijn respectievelijk de lijnimpulsen en de synchronisatieimpulsen weergegeven.

Wordt de kromme uit 8b gedifferentieerd, dan ontstaat een spanning als in fig. 8c. We zien hierin een knik. Deze knik valt juist samen met het midden van de terugslagimpuls. De regelspanningskromme krijgt daardoor de gedaante van 8h. Ook hierin vinden we deze knik terug en dit betekent een onregelmatigheid in de regelspanning, juist in het punt waar synchronisatie wordt verlangd.

Voor een goede differentiatie zou de spanning uit fig. 8b de vorm moeten hebben van een halve sinus.

Het mooiste zou natuurlijk zijn als deze gedifferentieerde impuls de vorm zou hebben als in 8d, maar op een eenvoudige manier is hier niet aan te komen.

Gaan we daarentegen de lijnimpuls differentiëren, dan ontstaat de kromme van fig. 8e.

Dit is nog erger dan 8c. In het midden vinden we nu zelfs een keerpunt dat we ook weer terugvinden in de regelspanningskromme van 8i.

Dat de synchronisatie in dit punt op zijn minst erg twijfelachtig is, zal men begrijpen.

De synchronisatie gaat dan als het ware op twee benen hinken en we zien een heen en weer springen van het beeld. In de meeste gevallen geeft dan op een gegeven moment de lijnoscillator er de brui aan en kunnen we weer opnieuw de lijnfrequentie gaan bijregelen, tenzij men er genoeg mee neemt de lijnoscillator ergens naast de knik in te stellen, waardoor het beeld tevens niet meer zuiver geconcentreerd is.

Integratie van de synchronisatieimpulsen zou een mogelijkheid zijn, maar geeft veel spanningsverlies. Nu is de maximaal afgegeven impuls-hoogte van de synchronisatieimpulsen in een transistorschakeling niet groter dan de bedrijfsspanning, in dit geval 11 V.

Na integratie blijven daarvan hooguit een paar volt over wat beslist te weinig is om nog voldoende regelspanning op te wekken.

En hoe meer men kan integreren, hoe mooier de zaagtandspanning uit 8f wordt.

Een voortreffelijke oplossing bleek het integreren van de positieve lijnterugslagimpuls, welke aan de emitter van de vermogenstransistor 2N3730 ontstaat en een spanning van ca. 90 V_u heeft.

De regelspanningskromme welke hieruit ontstond heeft dan inderdaad de vereiste vorm van fig. 8g en de synchronisatie is correct, ook bij een zeer zwak beeld.

De fasevergelijkschakeling uit ons model heeft nog een positieve en een negatieve impuls nodig.

De positieve lijnsynchronisatieimpulsen welke de synchronisatiescheider verlaten, bleken zeer goed van vorm te zijn, zodat we deze direct aan de fasevergelijkschakeling kunnen toevoeren. De noodzakelijke negatieve impuls wordt verkregen door deze synchronisatieimpulsen tevens aan de basis van een npn-transistor toe te voeren welke, evenals de synchronisatiescheider, in afgeknepen toestand staat geschakeld. Hierdoor ontstaan zeer fraaie negatieve impulsen.

De topspanning van de vergelijkingsimpuls uit 8f kan men natuurlijk naar believen instellen daar deze uit een voldoende grote spanning wordt af-

geleid. En daar de topwaarde van de aan de fasevergelijkschakeling afgegeven synchronisatie-impulsen ruim 10 V bedraagt, ontstaat tevens een voldoende grote regelspanning.

We zijn daarom over deze synchronisatieregeling op het ogenblik nog zeer tevreden.

Wat de lijnoscillator betreft, zo hebben we de keus uit verschillende schakelingen.

Buiten Frankrijk ziet men veelal de sinusoscillator toegepast. Deze heeft inderdaad bepaalde voordelen als het gaat om stabiliteit. De sinusoscillator laat zich immers gemakkelijk sturen door een reactantieschakeling.

Nu is dat allemaal heel aardig als men slechts te maken heeft met één lijnfrequentie.

Wij hadden ons al bij voorbaat tot eis gesteld in geen geval afstandschakelaars of relais toe te passen. Men kan zich het leven gemakkelijker maken indien men de weg van de minste weerstand wil volgen en deze eis niet stelt.

In ieder geval is het gemakkelijker om een blokkeeroscillator op afstand met een gelijkstroom om te schakelen tot een sinusoscillator.

Bovendien lijkt ons in een transistor-schakeling de blokkeeroscillator meer bedrijfszeker en verkrijgt men al direct een soort rechthoeksspanning met een betrekkelijk steile flank.

Waarmee we maar willen zeggen, dat in ons geval de blokkeeroscillator voordeliger schijnt te zijn.

De blokkeertransformator evenals de drivertrafo zijn op de kleinste trafo-kern gewikkeld die op het ogenblik beschikbaar is, zodat de totale trafo ongeveer 20 × 20 mm groot is. Dat men geen multivibratoren ziet is eigenlijk een beetje verwonderlijk. Men zou kunnen verwachten, dat een multivib het net zo goed zou kunnen doen als een blokkeeroscillator, b.v. als geïntegreerde schakeling.

In fig. 9 hebben we tenslotte het oscillogram weergegeven zoals dat ideaal genomen zou moeten zijn. De feitelijke oscillogrammen vertonen natuurlijk allerlei „verontreinigingen” en men hoeft niet direct in paniek te komen als men ziet, dat er bepaalde afwijkingen voorkomen.

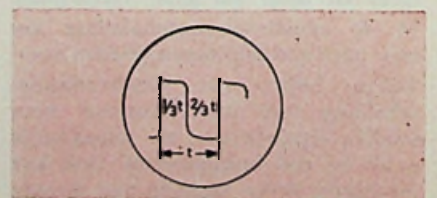


Fig. 9. Stuurspanning tussen basis en emitter van TS506.

Voor de rasterafbuiging is eveneens een blokkeeroscillator toegepast.

De eindtrap wordt via de stuurtrap tegengekoppeld en is instelbaar terwille van de lineariteit.

De eindtransistor is in klasse A geschakeld.

We moeten er tevens op wijzen, dat men slechts in beperkte mate de ingangsspanning van deze transistor op mag voeren. Bij te kleine ingangsspanning moet men de emitterweerstand kleiner maken, wat een stroomtoename tengevolge heeft. Dit is én voor het rendement én voor de transistor niet zo best.

Verhoogt men de ingangsspanning te veel, dan treedt aan alle kanten oversturing op, terwijl de lineariteit niet meer behoorlijk in te stellen is.

Bovendien moet men dan wederom de emitterweerstand klein maken wil men de beeldbuis nog volsturen; deze oplossing is dus nog erger dan de vorige.

De meest economische ingangsspanning lijkt wel ergens te liggen tussen 1 en $1,5 V_{tt}$.

We moeten er tevens wel op wijzen, dat men zo ongeveer alle grotere vermogenstransistoren als b.v. SFT213 kan toepassen, maar dan moet men wel hier en daar kleine veranderingen in de weerstandswaarden aanbrengen.

We hebben nl. verschillende typen geprobeerd en steeds met een behoorlijk resultaat, maar moesten wel iedere keer de instelling veranderen.

De beste beeldhoogte-instelling welke relatief weinig invloed uitoefent op de beeldlineariteit, is een verandering van de emitterweerstand van de uitgangstransistor.

De ingangsspanning kan men slechts om een klein bedrag veranderen, terwijl een regeling van de instelling d.m.v. een weerstand in het basiscircuit voornamelijk invloed uitoefent op de bovenste lineariteit.

De frequentie van de afbuiggeneratoren is enigszins afhankelijk van de voedingsspanning. Wat dat betreft zijn sinusoscillatoren beslist in het voordeel.

Bovendien zijn beeldhoogte en beeldbreedte sterk afhankelijk van de voedingsspanning, zodat men wel een

gestabiliseerd voedingsgedeelte moet toepassen.

Tot slot heeft een gestabiliseerd voedingsgedeelte tevens het voordeel een spanningsbron voor te stellen met een lage inwendige weerstand, hetgeen men met een aantal condensatoren nooit in die mate zal kunnen verkrijgen.

De waarde van de voedingsspanning is niet instelbaar omdat we slechts een bepaalde, onveranderlijke spanning wensen. De waarde van de voedingsspanning is in principe gelijk aan de waarde van de zenerdiode en we zitten dus vast aan de spreiding die tussen de verschillende zenerdioden kan optreden. Dit is geen bezwaar omdat alle waarden welke min of meer afhankelijk zijn van de voedingsspanning toch ingesteld moeten worden.

Het voordeel van deze schakeling is verder dat de filtering beter is, want er blijft slecht 50 mV rimpel staan, bij een stroomverbruik van 1 A.

Bovendien verandert de uitgangsspanning nog geen procent indien de belasting verandert tussen 0 en 1 A. Stabilisatie treedt reeds op, indien de ingangsspanning aan de collector van de ballast 1 V hoger is als de nodige uitgangsspanning afhangt van het gebruikte type.

Een optimaal resultaat kan men evenwel pas verwachten vanaf een spanningsverschil van ca. 1,5 V tussen collector en emitter.

Men moet er bij de keuze van de voedingstransformator op rekenen, dat de netspanning 10 % kan dalen. Tenslotte kan men zonder meer een andere uitgangsspanning verkrijgen door toepassing van een andere zenerdiode.

Voor een goed beeld is een goede terugslagonderdrukking eveneens zeer belangrijk.

In dit ontwerp wordt de raster terugslagonderdrukking toegevoerd aan de Wehnelt.

De waarde van de RC-koppeling is zodanig gekozen, dat het „dak” van de onderdrukkingsimpuls recht staat.

Op zeer eenvoudige wijze wordt verder voorzien in de lijntrugslagonderdrukking.

Van een secundaire wikkeling van de lijntrafo wordt een positieve impuls verkregen van ca. $350 V_{tt}$.

Door de in het schema aangegeven combinatie van een condensator en een diode naar de min, krijgen we achter de condensator een pulserende gelijkspanning van 300 V.

Het oscillogram zien we in fig. 11. Dit is dus een vrij goede blokspan-

ning en men kan de schakeling min of meer vergelijken met de helderheidssturing in een oscilloscoop. De negatieve top bevindt zich daarbij op nulpotentiala en het beeld is onderdrukt.

Eenvoudiger en doeltreffender kan het haast wel niet.

Men heeft nog enige overoscillatie, maar die wordt voor een goed deel weggedempt met een serieweerstandje.

Op deze manier hebben we een secundaire wikkeling op de lijntrafo overgehouden, omdat men volgens de gebruikelijke schakeling van een positieve impuls een positieve gelijkspanning maakt, waarna men van een tweede, secundaire wikkeling een negatieve impuls gaat toevoegen aan deze gelijkspanning.

Zo doet iedereen het in Frankrijk en dat is weer een erfeniskwestie. In de klassieke ontvangers is het in Frankrijk al sinds jaar en dag een gewoonte om de lijnonderdrukking op de anode uit te oefenen, in tegenstelling met de rest van Europa waar men de gewoonte heeft om beide onderdrukkingsimpulsen aan de Wehnelt toe te voeren.

Nu hebben wij de ervaring opgedaan, dat men in ieder geval de raster-terugslagonderdrukking aan de Wehnelt moet veroorzaken, maar dat men de lijnonderdrukking ook wel op de anode kan loslaten, al zijn we daar niet zó van overtuigd.

Maar in onze transistorontvanger gaat het goed.

De instelling van de videotrap is zodanig, dat contrast en helderheidsinstelling elkaar niet beïnvloeden.

Om deze reden bleek het nodig, dat men het voetpunt van de helderheidsinstelling naar een negatieve spanning t.o.v. de min moest trekken.

Dit kost wel een diode extra, maar daar valt overheen te komen.

Gezien de vrij hoge sperspanning hebben we daar dezelfde diode voor moeten nemen als de overige dioden in het lijnuitgangscircuit.

(Wordt vervolgd)



Fig. 10. Spanning tussen basis van TS506 en massa.



Fig. 11. Spanningsverloop aan de emitter van TS506.

Na vijf jaar onderzoek en ontwikkeling in haar vestiging te Footscray, Kent, is STC Semiconductors begonnen met de produktie van speciale silicium planar transistoren en dioden voor het gebruik in intercontinentale onderzeekabel-verbindingen.

De eerste hoeveelheden van deze halfgeleiders zullen worden gebruikt voor de controlecircuits in de onlangs aangekondigde 6000 mijl lange onderzeekabelverbinding Zuid-Afrika - Portugal, die zal worden geleverd door Standard Telephones & Cables Ltd.

Het is de eerste maal dat transistoren zijn gebruikt voor lange-afstand-onderzeekabelsystemen.

De kwaliteits- en betrouwbaarheids-eisen die worden gesteld aan deze transistoren en dioden, zijn veel stringenter dan die voor enige andere toepassing van halfgeleiders.

Zo mogen bijvoorbeeld de eigenschappen van deze componenten niet méér verminderen dan 5 % over een verloop van 20 jaar continu-bedrijf.

Door middel van een maandenlange intensieve verouderingstest wordt onderzocht of de halfgeleiders voldoen aan deze eis.

Het onderzoek en ontwikkelingswerk werd uitgevoerd in samenwerking met de Britse PTT. De onderneming is gedeeltelijk gesteund door contracten met het Ministerie van Defensie, inzake het onderzoek naar de gebreken van silicium planar epitaxiaal transistoren én door contracten voor de ontwikkeling van speciale halfgeleiders voor speciaal gebruik in onderzeerepeaters.

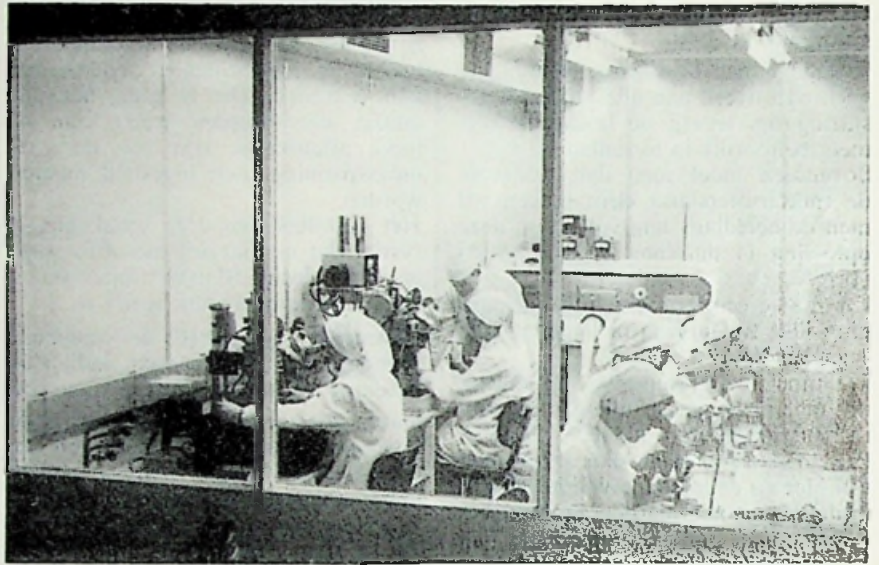
Teneinde deze ultra-betrouwbare transistoren en dioden te vervaardigen, heeft STC Semiconductors in Footscray een speciale produktie-eenheid opgezet, waar de transistoren worden gefabriceerd onder extra-zuivere condities. Bovendien werd nog een speciale afdeling voor kwaliteitscontrole gebouwd, waar de componenten tot negen maanden toe intensief worden getest, voordat ze worden vrijgegeven voor gebruik in de onderzeerepeaters.

Het gebruik van transistoren in de controlecircuits van onderzeekabels, is de eerste stap tot de volledige transistorisering van kabelverbindingssystemen, welke, wanneer volledig verwezenlijkt, zal leiden tot de vervaardiging van systemen met een veel grotere frequentie-bandbreedte.

Deze grotere frequentie-bandbreedte maakt evenredig meer telefoonkanalen per kabel mogelijk, waardoor elke kabel nog effectiever kan worden benut.

J. v. N.

ULTRA BETROUWBARE SILICIUM TRANSISTOREN EN DIODEN VOOR ONDERZEEKABEL- VERBINDINGSSYSTEMEN



Afb. 1. Een blik in de extra-zuivere produktieruimte in de fabriek te Footscray, waar de speciale silicium planar transistoren en dioden worden vervaardigd.



Afb. 2. Een overzicht op de afdeling voor kwaliteitscontrole, waar de halfgeleiders gedurende 9 maanden intensief worden getest alvorens ze worden vrijgegeven voor het gebruik in onderzeekabel-repeaters.

DEEL IV

Meet- en Regeltechniek in de huiskamer

In het bedrijfsleven wordt steeds meer geautomatiseerd, waarbij de electronica een steeds belangrijker rol gaat spelen. De belangstelling voor de meet- en regeltechniek is, ook van de zijde van de electronicus, daarom groeiende.

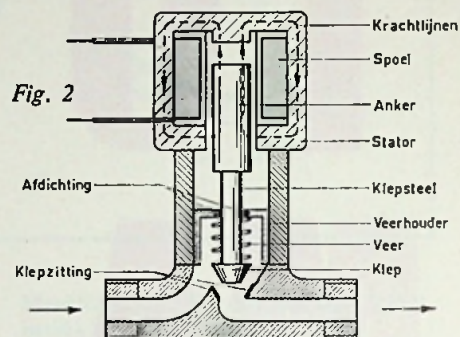
De meet- en regeltechniek heeft de laatste jaren echter ongemerkt ook zijn intrede in onze huiskamers gedaan. Bij de komst van het aardgas lag de toepassing als warmtebron voor de hand. Het vrij algemeen toegepaste systeem van de waakvlam is U allen welbekend. Hierbij spreekt men van thermokoppelbeveiliging, maar wat is en hoe werkt zo'n thermokoppelbeveiliging?

In de waakvlam, welke, éénmaal ontstoken, blijft branden, zolang er gastoevoer is, heeft men een thermokoppel gemonteerd. In de praktijk is het thermokoppel ondergebracht in een metalen buisje, waardoor het gemakkelijker mechanisch is beschermd (zie fig. 1).

Zoals bekend mag worden verondersteld geeft een thermokoppel een spanning af, afhankelijk van zijn temperatuur. Brandt dus de waakvlam, dan wordt het thermokoppel verhit, waardoor het een spanning af-

geeft. Deze spanning wordt toegevoerd aan een spoel, welke in de beveiligingsklep is gemonteerd (zie fig. 2).

Deze spanning laat een stroom in de spoel vloeien, waardoor een magnetisch krachtlijnenveld ontstaat, volgens de gestippelde lijnen in fig. 2. Hierdoor zal het anker in het magnetisch veld aangetrokken blijven. Aan dit anker zit, via de klepsteel, een afsluitklep gemonteerd; deze klep staat nu in de geopende stand. Het gas kan dus ongehinderd passeren. Treedt er een storing op in de gastoevoer, al is dit maar voor korte tijd, waardoor de waakvlam zou doven, dan koelt het thermokoppel af, waardoor het magnetisch krachtveld verdwijnt. Het anker zal zich onder invloed van de veerdruk van de veer, welke in de veerhuishouder is gemonteerd, naar beneden bewegen. De klep, welke zeer nauwkeurig op de klepzitting past, zal de gastoevoer blokkeren. Komt de gastoevoer weer terug, dan is het dus onmogelijk dat gas vrijelijk in de huiskamer stroomt. Om het gas weer doorgang te kunnen verlenen is het noodzakelijk om de waakvlam te ontsteken. Om het geheel praktisch uit te voeren, is de klep voorzien van een hefboomsysteem, waardoor deze tijdelijk met de hand wordt geopend, en het mogelijk wordt de waakvlam te ontsteken. Het is dan wel noodzakelijk deze hefboom of drukknop enige seconden ingedrukt te houden, om het thermokoppel gelegenheid te geven op te warmen. Is het thermokoppel voldoende verhit, met andere woorden, is de span-



ning die het thermokoppel afgeeft, hoog genoeg, dan zal onder invloed van het magnetisch krachtlijnenveld, het anker in zijn bovenste stand getrokken blijven.

Bij b.v. het uitwaaien van de waakvlam herhaalt zich dezelfde procedure.

Bij dit op zichzelf eenvoudige proces is volledig voldaan aan de voorwaarde: eerst meten en afhankelijk hieraan regelen.

Het hiervoren omschreven principe wordt, door zijn betrouwbaarheid en het ontbreken van enige voedingspanning vrij algemeen toegepast.

Bij grotere installaties, zoals b.v. centrale verwarming, oliestook-installaties e.d., wordt veel het principe van de photocelbeveiliging toegepast. Dit is natuurlijk een veel gecompliceerder geheel. Men heeft dan o.a. een versterker nodig, relais etc. De mogelijkheden worden in dit geval natuurlijk wel groter, maar er blijven toch nog nadelen bestaan, zoals het vroegtijdig afsluiten van de olie of gastoevoer door roetvorming op de lens van de photocel.

We hopen dat, wanneer een electronicus nu zijn gashaard aansteekt, hij weet, waarom het noodzakelijk is om de drukknop enige seconden ingedrukt te houden.

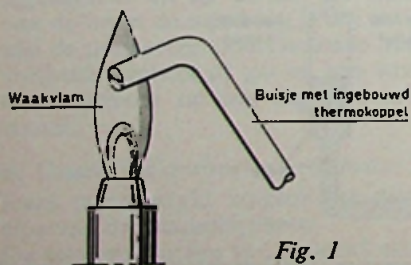


Fig. 1

AUTOMATISERING

HOEVEELHEIDSMETING

Uit vondsten en opgravingen is gebleken, dat de Romeinen reeds meters met meetlenzen (orifices) gebruikten, om de hoeveelheid water te meten, die onder de huisgezinnen moesten worden gedistribueerd.

1. Hoeveelheidsmeting door middel van een meetflens,

waarbij de verschildruk wordt gemeten van gas, vloeistof en dergelijke, in een gesloten buis, berust op het volgende principe.

De meetflens wordt geplaatst in een procesleiding, zoals is aangegeven in fig. 13.

Door de vernauwing en de meetflens ontstaat een drukverschil. Dit drukverschil is een maat voor de doorstromende hoeveelheid volgens de formule $Q = K\sqrt{H}$, waarin Q de hoeveelheid is, K een constante en H het drukverschil. De doorstromende hoeveelheid is dus recht evenredig met de wortel uit het drukverschil.

2. Doorstroom meetapparatuur volgens het volume-metingsprincipe

Waltman vleugelrad-teller

De vleugelrad-teller volgens het Waltman principe werkt als turbine-teller met een speciaal vleugelrad-meetorgaan volgens fig. 14.

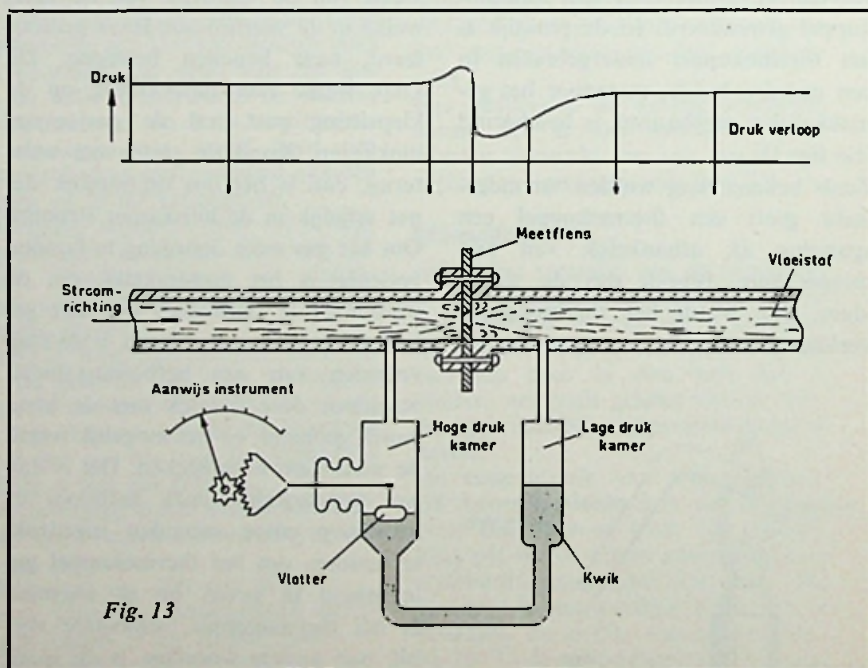
Deze hoeveelheidsmeters worden ge-

bruikt voor volumemeting van koud en warm water tot 150 °C. Het toerental is afhankelijk van de stromingssnelheid van de vloeistof en een maat voor de doorgestroomde hoeveelheid vloeistof per tijdseenheid.

3. Trommelmeter

De trommelmeter volgens fig. 15 heeft een hoge graad van nauwkeurigheid en kan eventueel ook worden gebruikt voor het meten van agressieve vloeistoffen. De vloeistof wordt toegevoerd door de as en komt dan in een kamersysteem. De kamer vult zich horizontaal in de onder de vulopening liggende meetkamer I. Deze kamer is door een opening verbonden met elk van de drie buitenkamers, die op hun beurt een uitlaat hebben naar het huis van de meter. Deze uitlaat, een spleetvormig kanaal, is gelegd buiten de nabijzende kamer om, zoals duidelijk zichtbaar is in de afbeelding.

Zonder vloeistof is de trommel in evenwicht; zodra echter het vloeistofniveau een bepaalde hoogte bereikt, wordt door de vloeistof in het buitenliggende uitlaatkanaal het evenwicht verstoord en gaat de trommel in de richting van de lange pijl draaien. Eerst na een bepaalde hoekverdraaiing krijgt de gevulde kamer (in dit geval I), de gelegenheid zich te ledigen, terwijl inmiddels kamer II gedeeltelijk is gevuld.



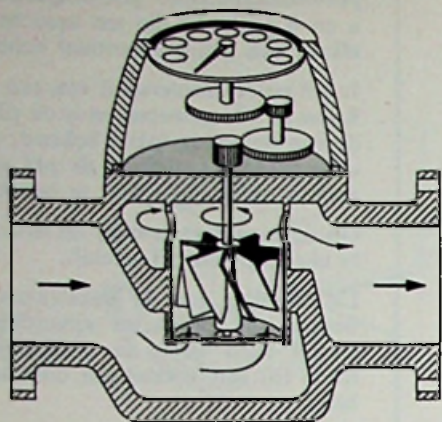


Fig. 14

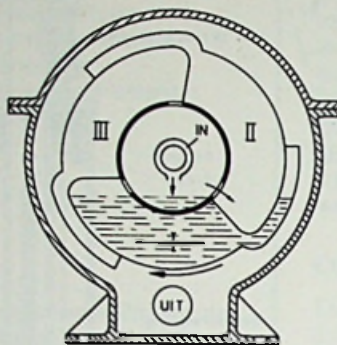


Fig. 15

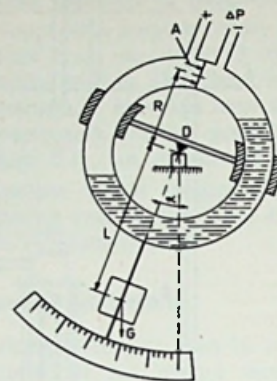


Fig. 16

Alleen niet-visceuse vloeistoffen kunnen ermee worden gemeten. De capaciteit is beperkt tot enkele m³/h. De nauwkeurigheidsgraad is zeer behoorlijk: $\pm 0,5$ tot $\pm 1\%$.

4. Ringbalansmeter

De vloeistof in de ring, zoals aangegeven, doet dienst als afsluiting. Uit fig. 16 volgt door gelijkstelling van de draaimomenten, uitgeoefend door het drukverschil ΔP op het tussenschot met oppervlak A (gelegen op een gemiddelde afstand R van het draaipunt D) en door het gewicht G op een afstand L van D. Het max. toelaatbare drukverschil wordt echter wel begrensd door de vloeistof en het max. toelaatbare hoogteverschil van de vloeistofoppervlakken.

Variaties in een verhouding 1 : 6 zijn mogelijk.

5. Flowrator (Rota-meter)

De rota-meter werkt volgens het zweeftolprincipe en is voornamelijk te gebruiken voor het meten van hoeveelheden vloeistof of gas van 0,0005 m³/h tot 80 m³/h met een maximum temperatuur tot 250 °C met een nauwkeurigheid van $\pm 2\frac{1}{2}\%$.

Het opwaarts stromende medium (fig. 17) oefent in een verticaal gemonteerde conische meetbuis een tegenkracht uit op de tol. De stand van de tol in de meetbuis, is een maat van de momenteel doorvloeiende hoeveelheid vloeistof of gas en kan worden afgelezen op een ingegraveerde schaal.

6. Draaischijf-gashoeveelheidsmeter

Deze meter werkt volgens het principe van de draaischijfmeter. De schijven worden van buitenaf aan-

gedreven door een motor (zie fig. 18). Bij één omwenteling wordt vier maal de ellipsvormige inhoud van de meetkamer getransporteerd en op een telwerk overgebracht, dat aangeeft het aantal m³/h doorgestroomd gas.

Deze draaischijf-gashoeveelheidsmeter werkt met een hoge nauwkeurigheid. De drukval is 15 tot 25 mm water kolom.

7. Droge gashoeveelheidsmeter

Dit type heeft een meetbereik van 2,4 tot 300 m³/h. Meetnauwkeurigheid $\pm 1\%$.

Fig. 19 geeft het principe weer van de droge gasmeter die een ieder van ons thuis heeft voor het meten van licht- of aardgas.

De meter bestaat uit twee gescheiden meetkamers, die van een lederen balg zijn voorzien. De druk van het gas kan de balk A indrukken en daarbij de inhoud van de balg verdringen. De afgelegde weg wordt door een stangverbinding overgedragen aan een telwerk en in m³ aangegeven.

Gelijktijdig worden door de stangverbindingen de beide schuiven gestuurd. Hierdoor wordt het uitstromende gas uit balg A naar de uitlaatopening geperst.

Is balg A leeg, dan sluit de poort en valt de gasdruk op balg A weg en opent de andere poort, met het gevolg dat balg B wordt ingedrukt. Hierdoor wordt het gas uit balg B verdrongen en balg A met gas gevuld.

Deze beweging wordt steeds herhaald, zodat een continu toe- en afvoer van het gas ontstaat.

Bedrijfsdruk ca. 300 mm WK.

Aantal heen- en weergaande bewegingen tussen 25 en 50 per min.

Meetbereik 2,4-300 m³/uur.

Meetfout $\pm 1\%$ van het volle meetbereik.

8. Inductieve hoeveelheidsmeter volgens elektronisch principe

Meetbereik 0,05 m³/h tot max. 4000 m³/h. Doorlaat NW 3 tot NW 1000 en bedrijfsdrukken tot 16 atm. Meetnauwkeurigheid $\pm 1\%$ van het meetbereik.

Hoeveelheidsmeters met inductieve meetwaardegevers zijn geconstrueerd voor continu hoeveelheidsmeting van dikke vloeistoffen in buisleidingen. Het meetprincipe berust op uitzetting van de Faraday inductiewet.

De stromende vloeistof is de geleider die door een magneetveld stroomt. De meetbuis moet zuiver rond en altijd geheel gevuld zijn. De meetelektroden staan onder een hoek van 90° ten opzichte van het magneetveld.

Het gedurende de meting afgegeven aantal mV is zeer gering en moet worden versterkt om een goede aanwijzing te verkrijgen (zie fig. 20).

pH-meting

pH is het symbool om de zuurgraad of de alkaliteit van een vloeistof in een bepaalde waarde uit te drukken. De pH wordt gebruikt om een graad van een zuur of een base aan te duiden, net zoals graden Celsius worden gebruikt om temperatuur weer te geven.

De concentratie van waterstofionen (H⁺) in een vloeistof is een maatstaf voor een zuur of base. De uitdrukking pH wordt alleen gebruikt om de waterstofionen-concentratie van een vloeistof in eenvoudiger cijfers uit te drukken. Zo is b.v. van zuiver water bij 25 °C de concentratie van het aan-

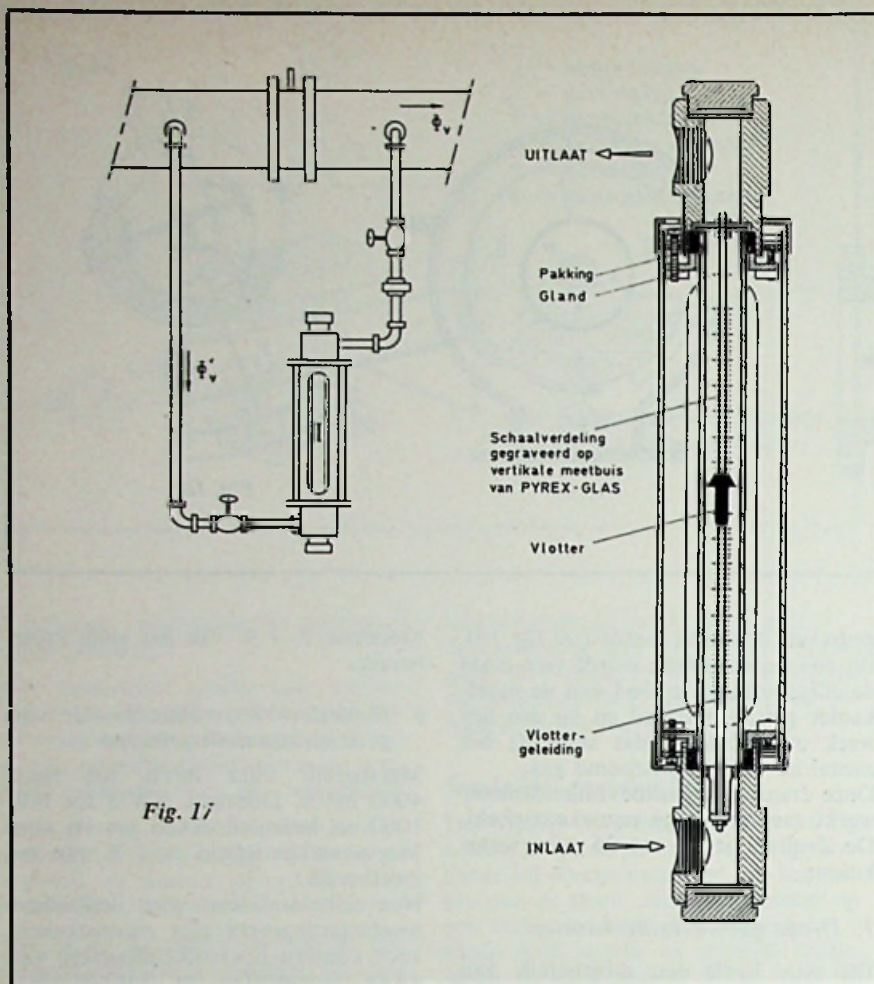


Fig. 17

tal H^+ -ionen 0,000 000 1 gr/liter. Dit is een onpraktisch getal en daarom is een Zweedse geleerde, Sørensen, op het idee gekomen tot eenvoudiger getallen te komen.

$pH = 7$ betekent, dat de vloeistof neutraal is, dus niet zuur en niet basisch.

In dit geval is de concentratie van de H^+ -ionen gelijk aan de OH^- -ionen. Waarden onder $pH 7$ duiden op een zure oplossing; vermeerdering van de H^+ -ionen en boven de $pH = 7$ op een basische oplossing (vermindering van de H^+ -ionen).

Het bereik 0-14 pH vertegenwoordigt

het normale max.-min.-gebied van de H^+ -ionenconcentratie.

Men meet de pH -waarde van een bepaalde vloeistof met behulp van een glaselektrode. Deze elektrode heeft zijn naam te danken aan een membraam van een bepaalde glassoort die de eigenschap heeft alleen H^+ -ionen over te dragen.

Worden twee vloeistoffen van een verschillende pH -waarde door een dergelijk membraam gescheiden (zie fig. 21), dan ontstaat een potentiaalverschil volgens de wet van Nernst, waarin

$$E = \frac{R \cdot T}{F} a (pH_1 - pH_2).$$

waarin:

E = elektromotorische kracht

R = gasconstante

T = absolute temperatuur

F = equivalente lading van de H^+ -ionen

a = omrekeningsfactor van natuurlijke op de 10 logaritmen

pH_1 en pH_2 de pH -waarden van de oplossing.

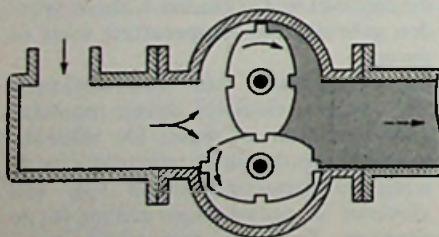


Fig. 18

Om het potentiaalverschil te kunnen meten, wordt in beide oplossingen een pH -onafhankelijke afleidingselektrode a en b geplaatst die ten opzichte van elkaar een gelijk potentiaal hebben.

Is het potentiaalverschil van een meetketen in mV gemeten en is de pH van de ene oplossing (pH_1) bekend, dan is volgens de vergelijking de pH van de andere oplossing (pH_2) te berekenen.

Op deze manier is ergo de mV -meter te ijken op een pH -schaal.

De afleiding van de glaselektrode (a) bestaat uit zilver en zilverchloride, terwijl men voor de afleidingselektrode (b) een verzadigde colomel gebruikt.

Als een bepaalde vloeistof dezelfde pH -waarde heeft als die, welke zich in de glaselektrode bevindt, zal er theoretisch geen potentiaalverschil optreden.

De opgewekte spanning bij $20^\circ C$ is ca. $58,1 mV$ per pH .

De temperatuur heeft een grote invloed op de pH -waarde van een vloeistof (zie formule, fig. 22). Bij andere temperaturen dan $20^\circ C$ wordt door de elektrode een andere spanning afgegeven, zodat deze moet worden gecompenseerd.

Fig. 22 geeft aan de mV -verandering per pH -eenheid bij verschillende temperaturen.

Geleidbaarheidsmeting

Het doel van de geleidbaarheidsmeting is het meten van de hoeveelheid opgeloste stof in een vloeistof. Een veel voorkomende toepassing is het meten van de hoeveelheid verontreiniging in water of stoom.

De geleidbaarheidsmeting geschiedt door in de vloeistof twee elektroden

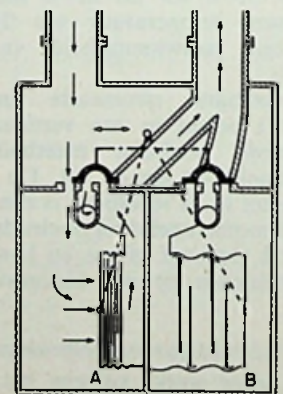
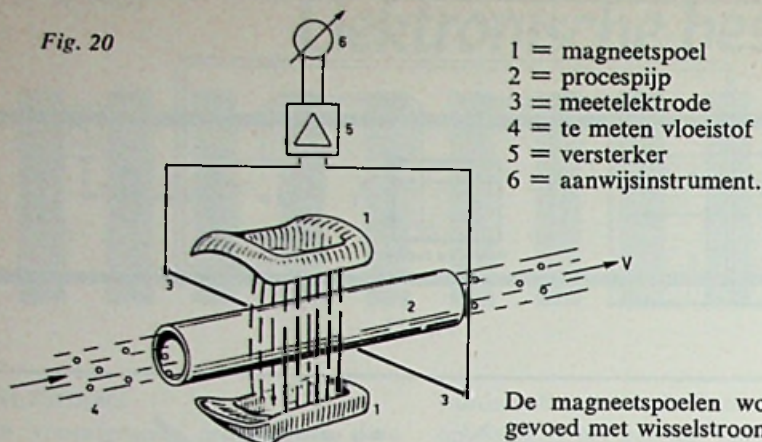


Fig. 19

Fig. 20



De magneetspoelen worden gevoed met wisselstroom.

- 1 = magneetspoel
- 2 = procespijp
- 3 = meetelektrode
- 4 = te meten vloeistof
- 5 = versterker
- 6 = aanwijsinstrument.

te plaatsen, waartussen de weerstand wordt gemeten.

Deze weerstand (welke kan worden uitgedrukt in ohms) wordt in de meter omgezet en afleesbaar gemaakt als een geleidbaarheid (dit is de reciproke waarde van de weerstand).

De weerstand wordt bepaald door de hoeveelheid geleidende deeltjes in de vloeistof, of anders gezegd door de chemische concentratie.

Hoe groter dit aantal deeltjes is, hoe kleiner de weerstand zal zijn, dus hoe groter de geleidbaarheid is.

Geleidbaarheid wordt gemeten door z.g. geleidbaarheidsellen, welke worden aangesloten op een elektronische potentiometer. De schaal van deze potentiometer is dan geijkt in Mho, μ Mho of in percentage-oplossing.

De elektroden zijn bekleed met zwart platina, in sponsachtige toestand aangebracht. Hierdoor wordt het oppervlak van de elektroden vergroot en wordt tevens polarisatie tegengegaan. Experimenteel is vastgesteld dat tussen 50 en 100 000 Ω praktisch het gevoeligst en nauwkeurigst kan worden gemeten.

Aangezien de geleidbaarheid afhankelijk is van de temperatuur, wordt bij de meting gebruik gemaakt van een handinstelbare of automatische compensatie, al naar gelang de temperatuurvariaties klein of groot zijn.

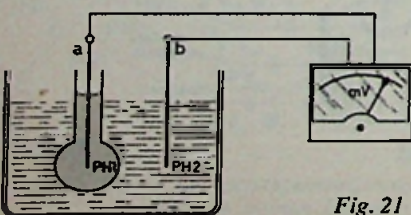


Fig. 21

Wij zullen er hier niet verder op ingaan en willen liever verwijzen naar de artikelen van dhr. Kol over geleidbaarheidsmeting.

Soortelijke gewichtsmeting

De meting van het S.G. berust op hetzelfde principe als de purge-methode bij niveau-metingen, nl. het meten van de druk, die een vloeistof op een vlakje in de vloeistof uitoefent.

Deze druk wordt in formule uitgedrukt $P = h \times S$.

P = kracht per oppervlakte-eenheid (b.v. kg/cm^2),

h = hoogte van de vloeistofkolom, gerekend van het vlakje tot het vloeistofoppervlak,

S = S.G. van de vloeistof.

Bij S.G.-metingen worden twee purgebuizen in de vloeistof geplaatst. De twee verschillende drukken, welke bij air-purge ontstaan, worden aangesloten op een low-pressure bell type meterbody (zie fig. 23).

Gemeten wordt nu:

$$P_1 - P_2 = (Z + X) S - ZS = XS$$

Z wordt dus geëlimineerd, zodat het gemeten drukverschil evenredig is met het S.G. van de vloeistof.

Bij het minimum S.G. ontstaat over de meterbody nog een bepaald drukverschil. Het meetinstrument zal dus 0 aanwijzen.

Aangezien wij het bereik van dit meetinstrument van minimum S.G. tot maximum S.G. willen calibreren, moet bij minimum S.G. een drukverschil gelijk aan 0 over de meterbody heersen.

Dit wordt bereikt door in een van de air-purge aansluitingen een z.g. reference-bubbler op te nemen, waar-

over een drukverschil ontstaat, welke overeenkomt met het drukverschil, dat wordt gemeten bij minimum S.G. Deze suppressie zorgt er voor, dat bij minimum S.G. de drukval over de meterbody = 0 is. De schaal van het meetinstrument kan dan over het gehele meetbereik worden gecalibreerd: minimum S.G. tot maximum S.G.

Dit systeem wordt toegepast bij de S.G.-meting van het fabrikaat Honeywell N.V., Amsterdam.

CO₂-meting (elektrisch)

Door deze meting is men in staat te constateren of het hoogst mogelijke rendement uit een verbrandingsproces wordt gehaald.

Wordt een ketel gestookt met olie, dan kunnen wij volstaan met het meten van het CO₂-gehalte van de rookgassen.

Wanneer de ketel met olie wordt gestookt, zal de olie onder druk in de ketel tot een nevel worden verspreid en ontstoken. Nu is het van belang, dat de juiste hoeveelheid lucht wordt toegevoerd om de daarin aanwezige zuurstof voor het verbrandingsproces te kunnen gebruiken. Wordt te veel lucht toegevoerd, dan kan er een niet onaanzienlijk warmte-verlies ontstaan, waardoor het rendement van de ketelinstallatie kleiner wordt.

Uit bijgaande grafiek blijkt welke verliezen kunnen optreden door een te veel aan lucht (fig. 24).

Aan deze meting ligt ten grondslag de warmtegeleidbaarheid van gasen zoals aangegeven in fig. 25.

In een Wheatstone'se meetbrug zijn vier temperatuur-afhankelijke weerstanddraden ondergebracht in geïsoleerde kamers. Door de meetkamers 1 worden de rookgassen gevoerd. Door de meetkamers 2 lucht met dezelfde temperatuur en vochtigheid als de rookgassen. De uitslag van de gal-

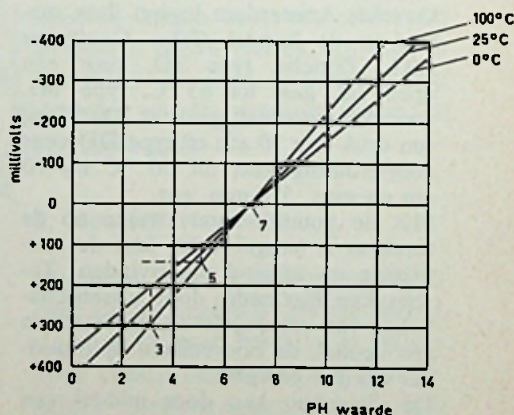


Fig. 22

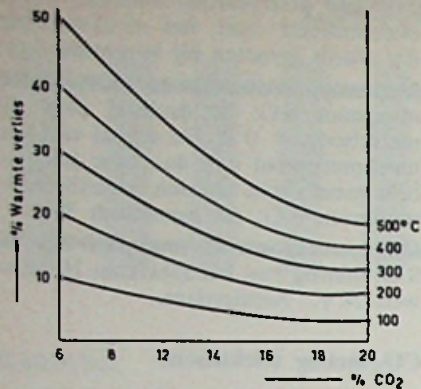


Fig. 24

vanometer is geijkt in % CO₂ van 0 tot 20 %.

Viscositeitsmeting

Het principe van deze meting is aangegeven in fig. 26.

De rotor van een synchroommotor is met een verlengde as verbonden met een permanente magneet (triconal). Onder de afdichting van het vat met de te meten vloeistof is ook weer een magneet aangebracht welke d.m.v. een as verbonden is met de meetkap, als aangegeven in fig. 26a.

De stator van de synchroommotor is opgehangen aan een torsiedraad. Op de as, tussen torsie-draad en stator, is een potentiometer aangebracht, alsmede een wijzer.

De meetkop wordt aangedreven door de synchroommotor met constante snelheid. Is er geen vloeistof aanwezig, dan staat de wijzer op nul. Komt er vloeistof in het reservoir dan zal de meetkop een zekere weerstand ondervinden evenredig met de viscositeit van de vloeistof. De schaal is verdeeld b.v. in 1 cP tot 10 P of 30 cP-25 P.

De synchroommotor kan ook voorzien worden van een of meer overbrengingen, waardoor meetbereiken ontstaan van 1 cP-100 P, 1 cP-380 P, 30 cP-250 P.

Geveke, Amsterdam brengt deze meters in de handel (fabr. Contraves A.G., Zürich); type TO, voor een open vat, gaat tot 65 °C, type TD, voor een autoclaaf, gaat tot 300 °C bij een druk van 30 atu en type DD voor doorstroming gaat tot 50 °C bij 10 atu en max. 5 l/min. enz.

Met de potentiometer, welke op de torsie-as is aangebracht, kan de aanwijzing op afstand plaatsvinden. Tevens kan hiermede, door tussenschakeling van een regelaar (Viscostat) en een ventiel, de hoeveelheid oplosmiddel worden geregeld.

De viscositeit kan door middel van een potentiometer op de regelaar worden ingesteld.

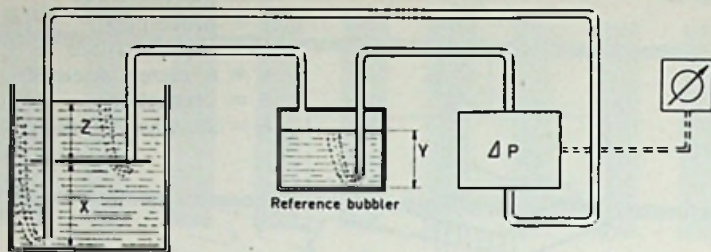


Fig. 23

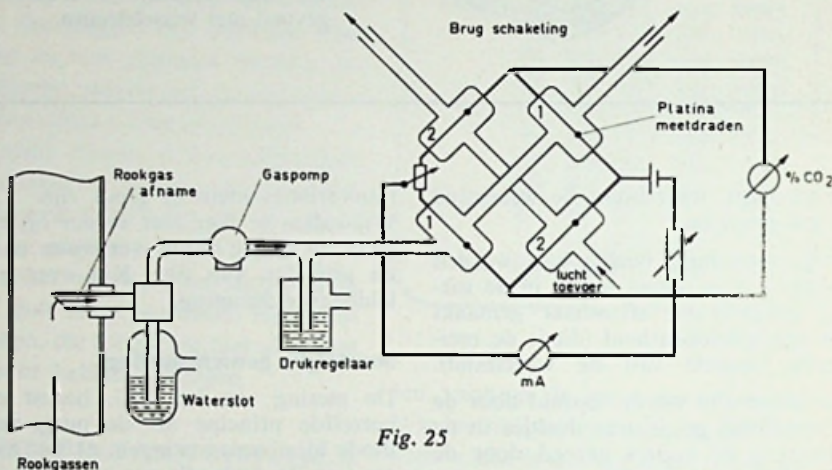


Fig. 25

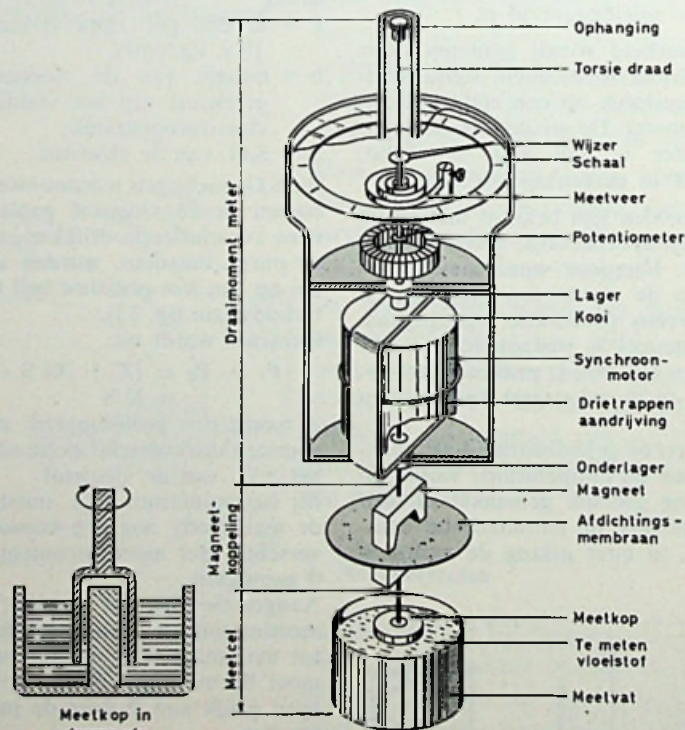


Fig. 26

modelspoorwegen

INLEIDING

De voorafgaande artikelen in deze reeks behandelen de problemen die rijzen wanneer men probeert een modelspoorbaan volautomatisch te besturen in een zgn. „Random Mode”, hetgeen inhoudt, dat van te voren niet vastgelegd wordt hoe het treinverkeer afgewikkeld moet worden.

Het is echter zeer wel mogelijk het systeem zodanig te wijzigen dat van een geprogrammeerde treinloop gesproken kan worden. Voor liefhebbers van het echte miniatuurspoorwegbedrijf volgens een mini-spoorboekje ligt nog een prachtig terrein braak. Het grootste probleem dat zij zullen ontmoeten, is waarschijnlijk, dat in een van te voren vastgelegd systeem de treinen geïdentificeerd moeten

worden. Een voor de hand liggende oplossing is het gebruik van schakelrails, die volgens een bepaalde code tussen de rails geplaatst worden, zodat de ene trein er wél en een andere er géén contact mee kan maken.

Technisch fraaier is het ongewijfeld foto-dioden en lampjes in te schakelen, hoewel LDR's het ook heel goed doen en minder kostbaar zijn.

Dit artikel, voorlopig het laatste in de serie, gaat in op een aantal bijkomstige zaken, die tot nu toe niet al te veel aandacht hebben gekregen.

6. BESTURING VAN SYSTEEM II

H. Afwijkende Schakelingen

De in het prototype toegepaste blokversterker is nogal kostbaar uitgeval-

Deel	I, blz. 947, nov. 1965
	II, blz. 147, febr. 1966
	III, blz. 225, mrt. 1966
	IV, blz. 323, apr. 1966
	V, blz. 533, juni 1966
	VI, blz. 799, sept. 1966
	VII, blz. 904, oct. 1966
	VIII, blz. 46, jan. 1967
	IX, blz. 379, mrt. 1967
	X, blz. 476, mei 1967
	XI, blz. 699, juli 1967

len, vanwege de eraan gestelde eisen. Wie met minder genoegen neemt, kan met vrucht het eenvoudige circuit uit figuur 78 gebruiken. Deze schakeling kan zonder meer in plaats van de andere versterker worden aangesloten. Wel dient er rekening mee gehouden te worden, dat een der rails in dit geval aan de spanningsbron gelegd dient te worden in plaats van aan aarde.

Voor de signalering d.m.v. contactrails maakt dit geen verschil, daar de versterker op de andere rails een goede „harde” aarde kan brengen.

De vermogenstransistor uit bovenstaande schakeling laat zich uitstekend vervangen door een relais, dat in staat is bij 14 volt ca. 250 mA te schakelen. Er ontstaat dan een nog simpeler circuit, waarvan figuur 79 een beeld geeft.

J. Neveneffecten

Algemeen: Daar het besturingsorgaan over allerlei gegevens omtrent de toestand op de baan beschikt, is het een koud kunstje een aantal zeer aantrekkelijke periferie-apparaten te doen bedienen.

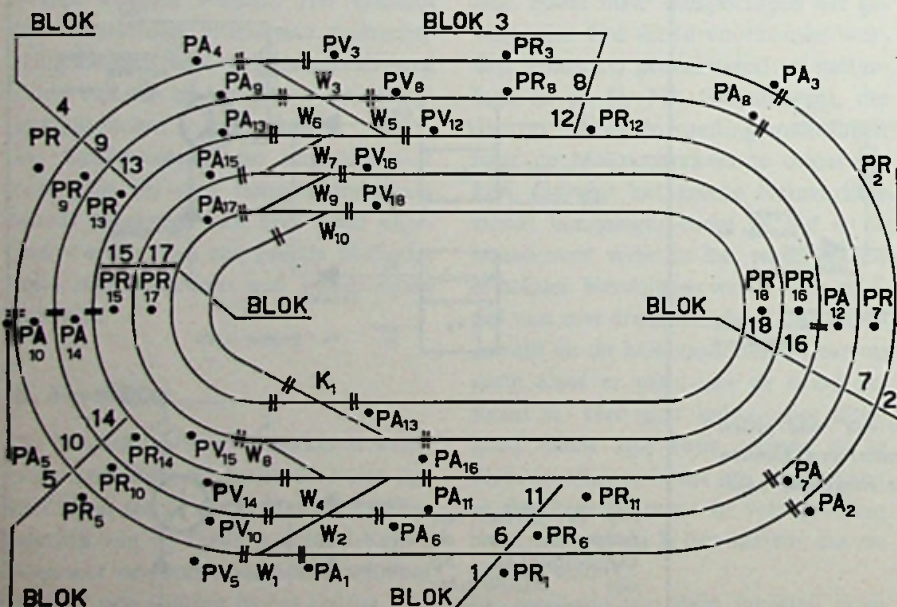


Fig. 60. Dit is het emplacement, waarop het beschreven besturingsysteem wordt toegepast. De treinen bewegen zich hierop tegen de wijzers van de klok in.

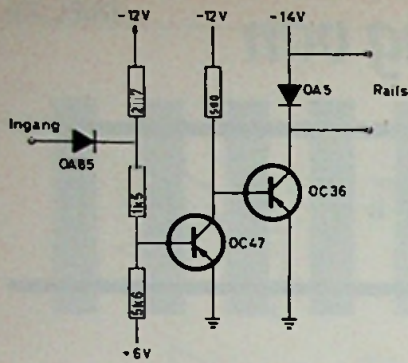


Fig. 78. Eenvoudige uitvoering van een blokversterker.

We vermelden hier: seinpalen, overwegen, ontkeppelrails en eventueel zelfs een elektronische stoomfluit.

Seinpalen

Het treinemplacement wordt al direct een stuk levendiger wanneer een aantal blokken wordt voorzien van seinpalen, die op gepaste momenten een veilig, dan wel onveilig signaal aangeven.

In figuur 80 vinden we een simpele schakeling voor een paal met rood en groen licht.

Als een seinpaal wordt opgesteld aan de ingang van bv. blok x, kunnen we

de kleur afleiden uit de stand der flip-flop Ax. Geen trein in het betreffende blok betekent Ax = „0”, zodat het groene licht mag branden ten teken dat een naderende trein door mag rijden. Evenzo betekent Ax = „1” geen toegang, dus rood licht.

De lampjes uit zo'n seinpaal worden daarom zo aangesloten dat „groen” brandt indien \overline{Ax} is AAN (-12 volt) en dat „rood” brandt als Ax AAN is.

De Si-diode zorgt ervoor dat de emitters normaal een spanning van ca -1 volt voeren, zodat de transistor die niet mag geleiden ook inderdaad wordt dichtgezet. Indien de diode van een voldoende zwaar type is kunnen hier ook de emitters van eventuele andere lampjesschakelingen op aangesloten worden.

Overwegen

In een voorgaand nummer is dit onderwerp al eens ter sprake gekomen. Er werd toen een flipflop OW (OverWeg) ingebracht, die „geset” en gereset” werd door signalen van schakelrails. Koppeling tussen de flipflop en het overwegmechaniekje is afhankelijk van de constructie daarvan.

Overwegen met spoelen voor mo-

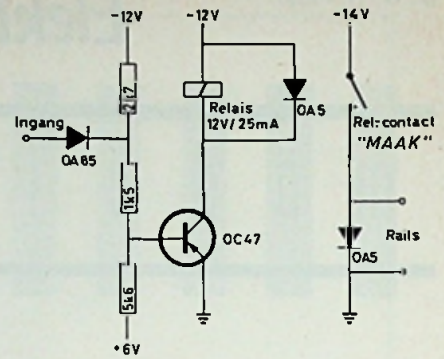


Fig. 79. Variant op de blokversterker, waarbij een geschikt relais de powertransistor vervangt.

ment-bedrijf kunnen het best direct door schakelrails worden bedreven. zoals de diverse fabrikanten dat aangeven.

Andere, of eigen constructies, vinden vaak baat bij een relais, dat met de genoemde flipflop wordt gekoppeld. Onbewaakte overwegen zijn erg praktisch én voordelig. Een schakeling voor het besturen van de waarschuwinglampjes laat zich samenstellen uit een circuit als in fig. 80, gecombineerd met een overweg-flipflop en een langzame multivibrator (zie fig. 86). Een mogelijke combinatie vinden we in fig. 81.

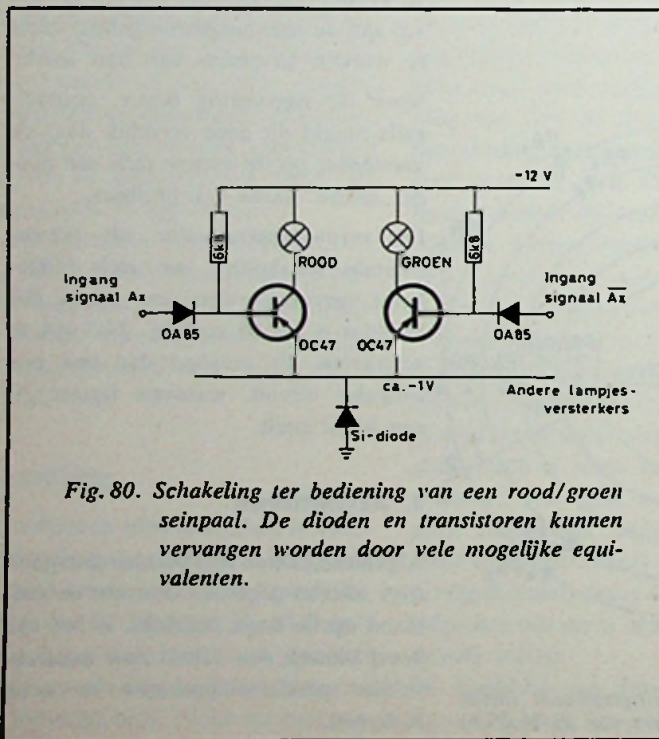


Fig. 80. Schakeling ter bediening van een rood/groen seinpaal. De dioden en transistoren kunnen vervangen worden door vele mogelijke equivalenten.

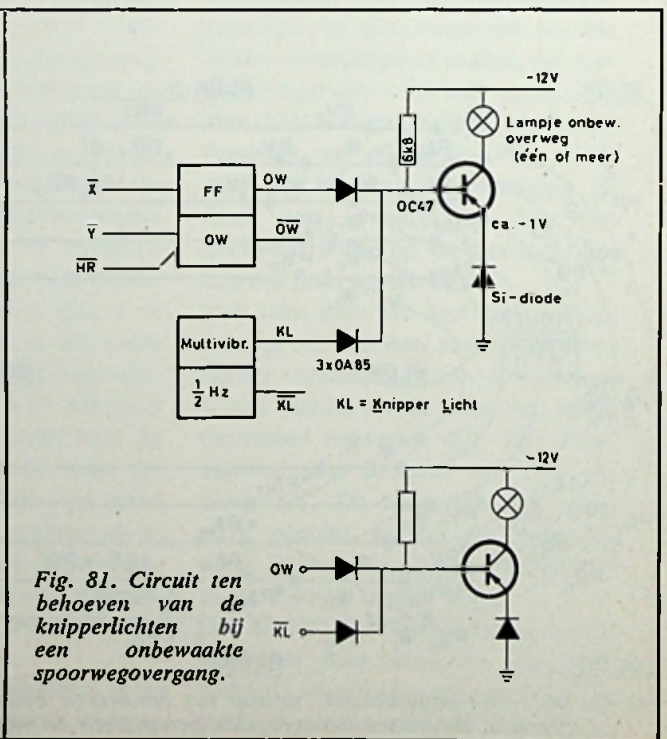


Fig. 81. Circuit ten behoeven van de knipperlichten bij een onbewaakte spoorwegovergang.

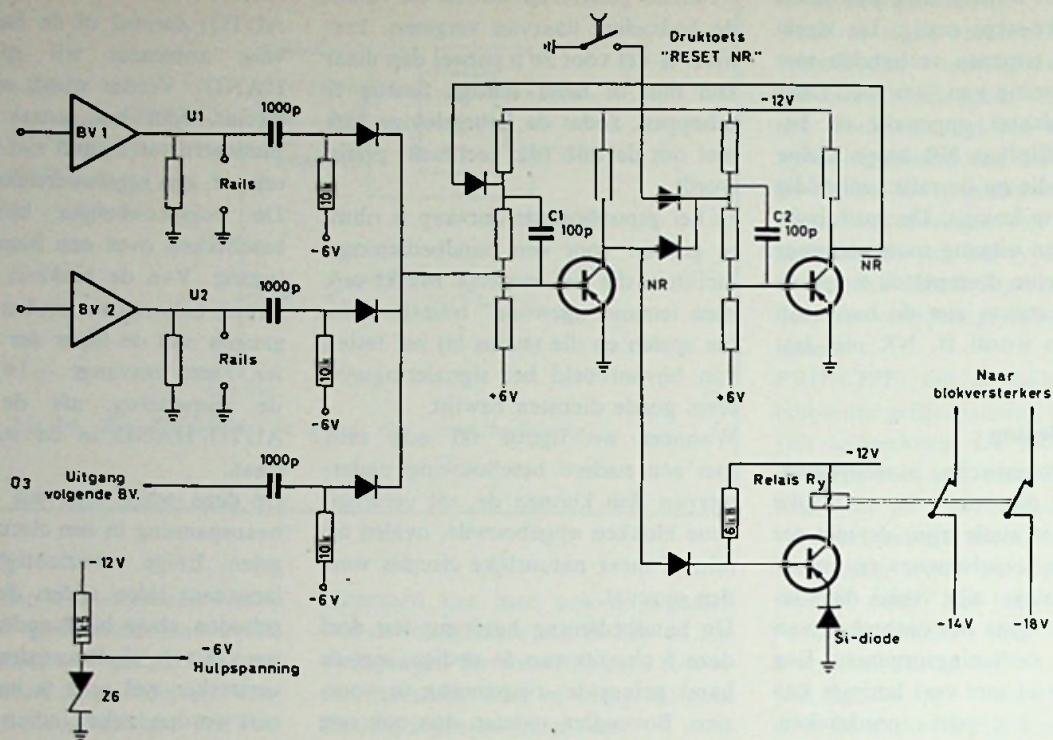


Fig. 82. Beveiliging tegen langdurige kortsluitingen en cumulatieve treinrampen met behulp van de ff. Nood-Rem. Voor componentenwaarden zie schema standaard-circuit.

De flipflop OW wordt geschakeld door de signalen \bar{X} en \bar{Y} , waarvoor passende $\bar{P}\bar{R}$ danwel $\bar{P}\bar{A}$ -signalen gebruikt kunnen worden. Het systeem van beurtelings brandende waarschuwingslampen kan worden gerealiseerd door van de multivibrator beide uitgangssignalen te gebruiken.

De hulpspanning van ongeveer -1 volt, die bij alle lampjesversterkers wordt toegepast kan heel goed afgeleid worden van een enkele Si-diode, mits men daarvoor een power-diode gebruikt.

K. Beveiliging

De beschreven blokversterker is weliswaar kortsluitvast, maar dit helpt ons niet altijd uit de nood. Vandaar de invoering van de flipflop „Nood-Rem”. Wanneer een trein ontspoord, ontstaat meestal een sluiting in het op dat moment bereden blok. Voor de blokversterker die daar dienst doet heeft dit

geen rampzalige gevolgen. Echter het risico is zeer groot dat andere in omloop zijnde treinen op de ravage inrijden, zodat meer ontsporingen het gevolg zijn. Om dit te voorkomen worden sluitingen gedetecteerd en vastgelegd in de ff. NR (Nood-Rem), die daarop besluit de voedingsspanningen naar de blokversterkers te onderbreken. Gevolg: het gehele treinverkeer wordt lamgelegd, zodat er tijd is de boosdoener weer in het rechte spoor te helpen. Vervolgens wordt door middel van een druktoets de ff. NR op 0 gesteld en de hele zaak komt weer op gang alsof er niets aan de hand geweest is. Het gaat helaas niet altijd goed. Soms zijn twee treinen al te dicht in elkaars buurt om ongelukken te voorkomen, maar in vele gevallen helpt het wel en is ons inziens dus de moeite waard.

De realisatie van deze faciliteit is in figuur 82 voor twee blokken weergegeven.

De uitgang van de blokversterker, voorzien van een weerstand om het meten eenvoudiger te maken, zal normaal ongeveer -12 volt voeren, indien althans ingeschakeld. Zowel tijdens het in- als uitschakelen wordt door de ingebouwde vertraging de flank danig verslechterd. Van een *spanningssprong* op de punten U zal daarom geen sprake zijn.

Sluit men punt U1 kort tegen aarde, dan ligt de zaak heel anders. De plotselinge verandering van -12 volt naar 0 volt (aarde) wordt door een differentiërend netwerkje (C1, R1) doorgegeven naar de basis van TS1, via diode D1. De basis van TS1 gaat sterk positief en zet de transistor dicht. Dit houdt in dat de flipflop NR in de 1-stand terecht komt.

De achter de flipflop geschakelde versterker doet relais Ry opkomen, zodat de spanningen naar de blokversterkers worden onderbroken en de treinen tot stilstand worden gedwon-

gen. Voor ieder blok waarop de beveiliging moet worden toegepast heeft men een netwerkje nodig. De weerstanden zijn tezamen verbonden met een hulpspanning van -6 volt. Deze wordt ter plaatse opgewekt en beschermt de flipflop NR tegen kleine stoorpiekjes die op de rails veelvuldig plegen voor te komen. De spannings-sprong op een uitgang moet vanwege de aangebrachte drempel de 6 volt te boven gaan anders ziet de basis van TS1 niets en wordt ff. NR niet lastig gevallen.

L. Handbediening

Een vol-automatische modeltreinbesturing mag dan voor de werkelijke liefhebber het einde zijn, de niet ter zake kundige toeschouwers en vooral het jonge volkje, zijn veelal diep teleurgesteld wegens het ontbreken van een batterij bedieningsorganen. Een indicatie-paneel met veel lampjes kan wel iets van het gemis goedmaken, maar een schakelbord met vele toetsen, regelknoppen en schakelaars gaat er veel beter in.

Wie hieraan tegemoet wil komen zonder zich verder problemen op de hals

te halen, kan natuurlijk zo'n indrukwekkend paneel opbouwen en verder de bedrading daarvan vergeten. Eerlijker is het voor zo'n paneel dan maar een min of meer nuttige functie te scheppen, zodat de lichtgelovige leek niet om de tuin (der techniek) geleid wordt.

In het gepubliceerde ontwerp is ruimte gelaten voor een handbedienings-faciliteit, die het mogelijk maakt ook eens iemand „gewoon” treintje te laten spelen en die tevens bij het testen van bijvoorbeeld het signaleringssysteem goede diensten bewijst.

Wanneer we figuur 60 nog eens aan een nadere beschouwing onderwerpen dan kunnen de, uit verscheidene blokken opgebouwde, ovalen als min of meer natuurlijke circuits worden opgevat.

De handbediening heeft nu ten doel deze 5 circuits van de nodige, met de hand geregelde, rijspanning te voorzien. Bovendien moeten dan ook nog de wissels onder controle van de operator worden gebracht.

In figuur 83 is geschetst hoe het eerste probleem werd aangepakt. De sleutelfiguur is de schakelaar AUTO/HAND, die bepaalt of de besturings-

automaat de vrije hand heeft (stand AUTO) danwel of de handbedienaar voor automaat wil spelen (stand HAND). Verder wordt er voor ieder circuit, voor het gemak zijn ze genummerd van 1 t/m 5 van buiten af gerekend, een regelweerstand ingevoerd. De oorspronkelijke blokversterkers beschikken over een handbedienings-ingang. Van de blokken die tot één circuit behoren verbinden we deze ingangen met de looper der potentiometer. Deze ontvangt -14 volt, zijnde de rijspanning, als de schakelaar AUTO/HAND in de stand HAND staat.

Op deze wijze zijn wij in staat de baanspanning in een circuit zelf te regelen. Enige voorzichtigheid bij het langzaam laten rijden der treinen is geboden, daar bij langdurige langzame vaart de eindtransistor in de blokversterker wel eens te heet zou kunnen worden, zeker indien gemonteerd zonder koelvlak. Echter, de normale ingang van de blokversterker, waarop het signaal \overline{Bx} is aangesloten zou invloed willen uitoefenen op de toestand der versterker. Om deze onge-

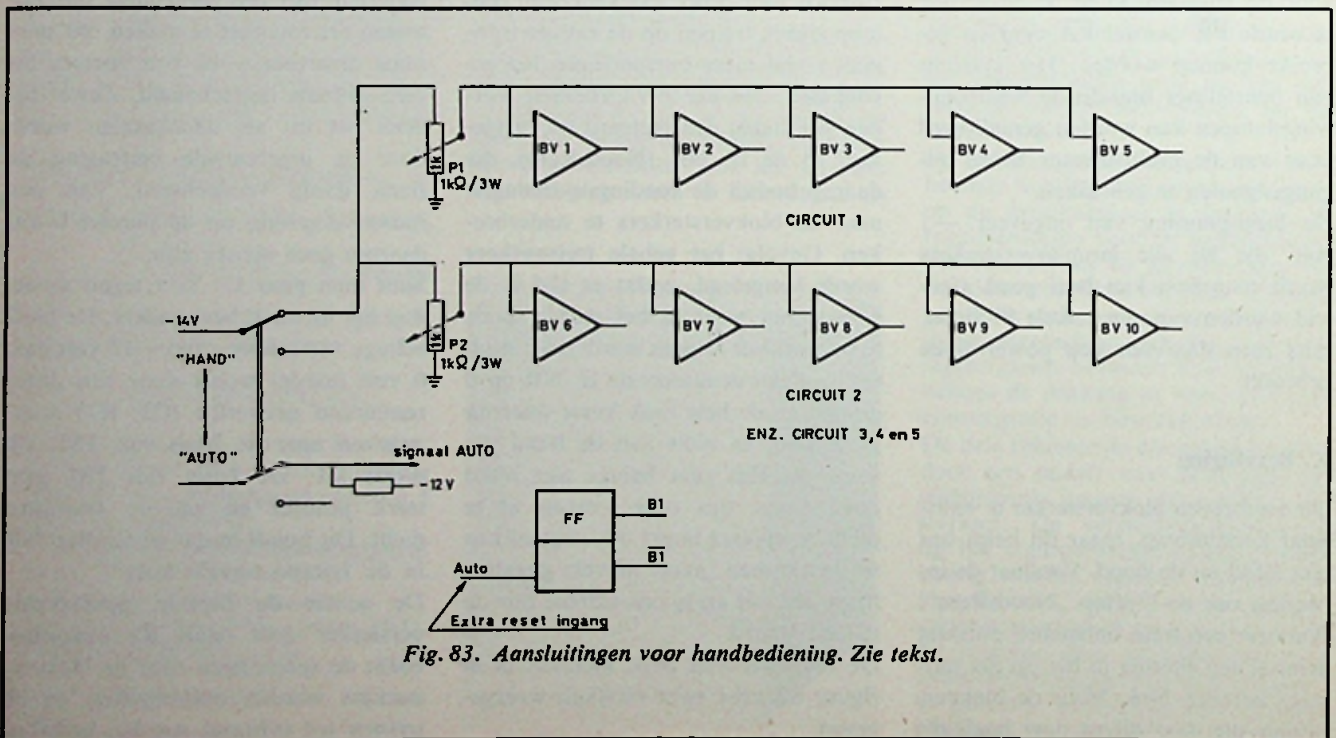


Fig. 83. Aansluitingen voor handbediening. Zie tekst.

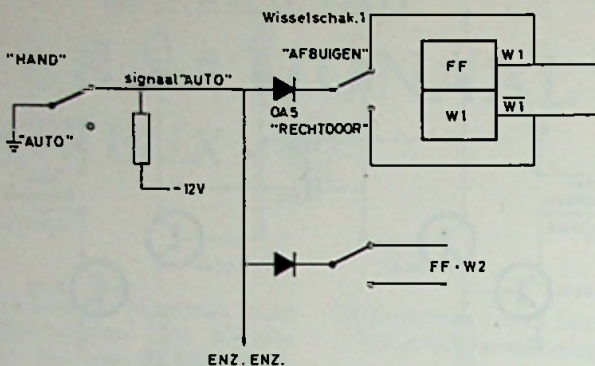


Fig. 84. Wisselbediening in geval van „handbediening“.

wenste werking te voorkomen dienen alle flipflops gedurende Handbediening in de stand „0” gedrukt te worden en ze dienen daar te blijven. Vandaar dat van de schakelaar AUTO/HAND ook nog een signaal AUTO wordt afgeleid. Dit signaal is UIT (0 volt), zolang de schakelaar op HAND staat. Vervolgens voeren we dit signaal toe aan een RESET-ingang van ALLE B-flipflops, die daardoor tot niets doen worden gedwongen.

Schakelt men nu terug van HAND naar AUTO, dan wordt de —14 volt van de potmeters weggenomen, zodat de handbedieningsingangen werkeloos moeten toezien en tevens gaat signaal AUTO AAN en verlost de B-flipflops uit zijn wurgende greep, waardoor deze weer normaal kunnen fungeren.

Het tweede probleem vinden we bij de wissels en hun flipflops. De oplossing is het aanbrengen van een tumbler-schakelaar per wisselflipflop, die kan worden aangesloten zoals in figuur 84 wordt weergegeven.

In de stand HAND worden alle wisselschakelaars door het signaal AUTO, dat UIT is, van een harde aarde voorzien waardoor de flipflops gedwongen zijn de stand van de bijbehorende wisselschakelaar over te nemen. Om onderlinge beïnvloeding van de schakelaars te voorkomen, is een diode in serie met elke schakelaar opgenomen.

Uiteraard kan men ook de signalen van de schakelaars aan de Set- en Reset-ingangen der wisselflipflops toevoeren, maar dat kost in dat geval twee dioden, tegen nu maar één.

7. DIVERSEN

A. Algemeen

In deze rubriek komen een aantal praktische schakelingen ter sprake, die, ook los van het beschreven besturingssysteem kunnen bijdragen tot een vervolmaking van spoorwegemplacementen en besturingen.

B. Treinverlichtingsperikelen

Een van de, voor modelbouwers, nare eigenschappen van bijna ieder besturingssysteem is het doven van de treinverlichting zodra men een blok spanningsloos schakelt.

Er bestaan reeds enige min of meer gecompliceerde methoden om met dit probleem af te rekenen. Een daarvan is bijvoorbeeld het superponeren van een wisselspanning op de rij- (gelijk-)spanning. Indien men een voldoende hoge frequentie kiest, vormt de locomotor een dermate hoge impedantie dat hij mag worden verwaarloosd. De treinlampjes echter accepteren de geboden voeding graag. Om de trein te laten stoppen behoeft men slechts de gelijkspanning uit te schakelen. Wel dienen de lampjes natuurlijk via een

condensator van de gelijkspanning te worden gescheiden.

Sinds er tegen aantrekkelijke prijzen zenerdioden verkrijgbaar zijn, die een betrekkelijk groot vermogen kunnen dissiperen, ligt een veel simpeler oplossing binnen ons bereik.

In figuur 85 is geschetst op welke wijze het toevoegen van een of twee zenerdioden van het type ZL-12, aan de standaarduitrusting van de locomotief, het verlichtingsprobleem op kan lossen.

PRINCIPE: Op de rails wordt een constante gelijkspanning van circa 12 volt aangesloten. De loc-motor staat in serie met een zenerdiode ZL-12, waardoor de stroom door de motor verwaarloosbaar klein zal zijn. De verlichting wordt parallel geschakeld met de zener. Het lampje „ziet” een voedingsspanning van 12 volt en brandt er lustig op los. De stroom (ca. 25 mA per lampje) vloeit ook door de motor, maar kan daar gelukkig niet veel uitrichten. De DC-weerstand van de stilstaande motor bedraagt ongeveer 20 ohm (Fleischmann). Verhogen we de baanspanning van 12 tot max. 26 volt, dan blijft er over de zenerdiode een vrij constante spanning van 12 volt, zodat de loc-motor slechts een normale rijspanning van 14 volt max. ondervindt. Verkeer in twee richtingen is mogelijk wanneer men twee zenerdioden in

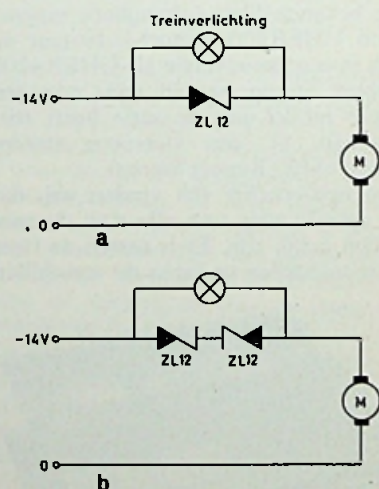


Fig. 85. Schakeling ter opheffing van het verlichtingsprobleem bij stilstaande treinen. Bij gebruik van beschreven blokversterkers niet zonder meer toe te passen.

serie aanbrengt. Een van beide is altijd in doorlaatrichting gepolariseerd en heeft dus weinig invloed op de resterende rijspanning, vanwege de betrekkelijk geringe spanningsval die erover optreedt.

Het is wel noodzakelijk, dat de lampjes niet zijn verbonden met het gestel van het voertuig, daar meestal de motor ook daarmee verbonden zal zijn. In sommige locs kan dit wel eens moeilijk zijn; in wagons kent men geen probleem.

Ter beveiliging van de zenerdiode tegen oververhitting is het raadzaam enige koeling mogelijk te maken. In vele lokomotieven kan de daar aanwezige hoeveelheid lood zeer fraai tot koellichaam worden omgewerkt.

C. Knipperlicht-schakeling

De aanblik van een emplacement wordt al dadelijk een eind vrolijker wanneer er een paar lampjes staan te knipogen. In overwegbeveiligingen, lichtreclames e.d. laten deze zich gemakkelijk wegstoppen.

Een kleine centrale voor dit werk, kan tegen minimale kosten gerealiseerd worden. In figuur 86 is een schema gegeven van een zeer langzame free-

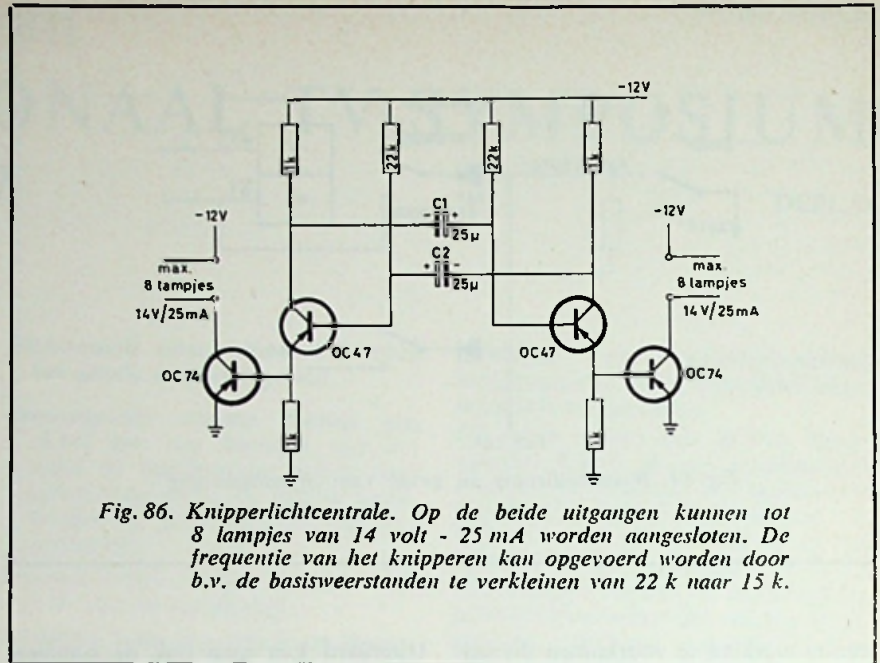


Fig. 86. Knipperlichtcentrale. Op de beide uitgangen kunnen tot 8 lampjes van 14 volt - 25 mA worden aangesloten. De frequentie van het knipperen kan opgevoerd worden door b.v. de basisweerstand te verkleinen van 22 k naar 15 k.

running multivib voorzien van twee extra versterkers, zodat aan beide uitgangen minstens 8 lampjes (14 volt-25 mA) kunnen worden aangesloten.

EPILOOG

Dit lijkt ons een geschikt moment om achter de serie een voorlopige punt te zetten. Het onderwerp leent zich tot

eindeloze uitweidingen, die we de lezer gaarne willen besparen.

Gewapend met de opgedane kennis moet de serieuze lezer in staat worden geacht zelf wijzigingen in het systeem aan te brengen wanneer zijn emplacement daarom vraagt.

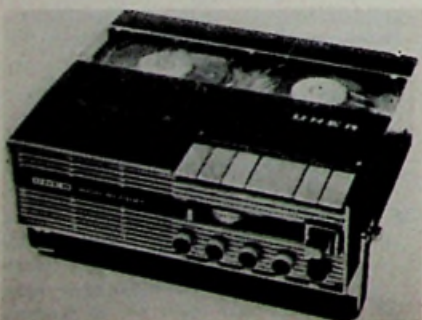
Wij kunnen niet meer doen dan hem daarbij veel succes toewensen.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

„UHER REPORT” NU OOK IN STEREO

De bekende kleine draagbare magnefoon UHER400 Report-L bestaat nu ook in een stereoversie als UHER4200 Report Stereo, terwijl men nog een derde model aan de serie heeft toegevoegd, nl. een vierspoor stereoversie (4400 Report Stereo).

Een opmerkelijk feit vinden wij, dat de specificaties van alle drie de modellen gelijk zijn. Er is tussen de twee stereomodellen ondanks de verschillen



in spoorbreedte géén verschil in frequentiearakteristiek en de dynamiek van de 4400 is slechts 1 dB minder dan die van de 4200.

Vanzelfsprekend is in de verschillende modellen hetzelfde loopwerk toegepast. Ook uiterlijk lijken ze veel op elkaar. Bij de stereomodellen zijn de ingangskeuzeschakelaar en de klankregeling vervallen. Bovendien zijn de twee uitsturingmeters niet meer van een schaalverdeling voorzien.

De specificaties zijn:

bandsnelheden:

2,4 - 4,75 - 9,5 - 19 cm/s

frequentiebereik:

40- 4 500 Hz (2,4 cm/s)

40-10 000 Hz (4,75 cm/s)

40-16 000 Hz (9,5 cm/s)

40-20 000 Hz (19 cm/s)

dynamiek:

53 dB (bij de 4400: 52 dB)

uitgangen:

verst./radio: 2 × 1 V, 15 kΩ

extra l.s. 2 × 2 V, 4 Ω (d.i. 2 × 1 W). D.S.

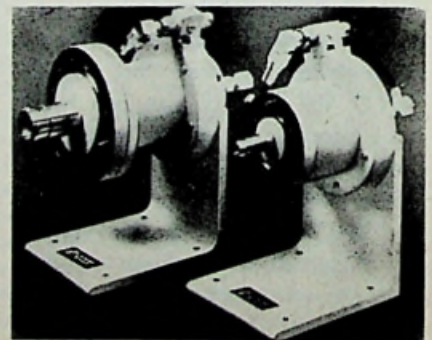
EICO shortform catalogus verkrijgbaar bij:

Nederl.: Maygra Electronics, Arnhem.
België: De Greef, Brussel-19.

VHF DIODE-LIMITER VOOR GROTE VERMOGENS

Door Microwave Associates is een geheel nieuwe serie passieve diodelimiters ontwikkeld voor het frequentiebereik van 20 tot 200 MHz met vermogens van 1 MW piek en 5 kW gemiddeld.

De dioden zijn allen onafhankelijk van elkaar uitwisselbaar.



INTERNATIONAAL TV-SYMPOSIUM

MONTREUX - '67

DEEL II

Philips vertoonde te Montreux twee kleurenbeeldmonitoren. De kleinste van de twee, het type EL8650 heeft een scherm diagonaal van 47 cm. De beeldbuis is van het schaduwmasker-type. Het is een rechthoekig model met een afbuiging van 90°, een gescheiden EHT van 25 kV en een maximumstraalstroom van 1,5 mA.

De gemiddelde luminantie van de lichtpieken zonder defocussing bedraagt 80 nits. Een automatische demagnetisering werd ingebouwd.

De monitor werkt met de volgende ingangssignalen:

- de drie primaire kleursignalen R, G en B, plus een afzonderlijk synchronisatiesignaal;
- een toetsignaal;
- gecodeerd videosignaal volgens de NTSC- of PAL-standaard. De eerste decoder werd ingebouwd.

De keuze van de ingangssignalen geschiedt op het voorpaneel. Alle ingangen hebben een hoge impedantie.

Behalve het volledige kleurenbeeld kan de monitor ook nog de afzonderlijke primaire kleurenbeelden weergeven of een samenstelling van twee van hen, of nog een zwart-witbeeld.

Voorlopige technische gegevens:

System: CCIR, 625 lijnen, 50 rasters, of
EIA, 525 lijnen, 60 rasters.

Ner: 110/117 - 127 - 220 - 245 V
± 10 %, 50 of 60 Hz.

Opgenomen vermogen: 400 VA.

Ingangssignalen: R, G en B kleurbeeldsignalen met onderdrukking (B.O.) of een toetsignaal tussen 0,3 en $2 V_{tt}$ over 75 Ω;
samengesteld synchronisatiesignaal tussen 1 en $6 V_{tt}$ over 75 Ω.
samengesteld kleursignaal tussen 0,3 en $2 V_{tt}$ over 75 Ω, onafhankelijk van aarde.

Frequentie karakteristiek van elk kanaal:

recht tot 5 MHz, -3 dB bij 7 MHz.

Differentiële verst.: binnen 5 % over het gehele amplitudegebied.

Convergentie: correct binnen een cirkel met een diameter van 0,8 maal de beeldhoogte; buiten deze cirkel beter dan 1 % van de beeldhoogte en geen zichtbare convergentiedrift.

Geometrievervorming: minder dan 2 % van de beeldhoogte.

Definitie: beter dan 500 lijnen binnen een cirkel van 0,8 maal de beeldhoogte.

Aansluitingen: BNC-pluggen.

Afmetingen: hoogte 530 mm
breedte 485 mm
diepte 550 mm

Gewicht: circa 55 kg.

De tweede monitor EL8555 (zie afb. 1) is een 63 cm-model, eveneens met een rechthoekige schaduwmaskerbuis die een ontwikkeling is van de welbekende ronde beeldbuis.

Deze monitor is zowel geschikt als controlemonitor alsook als monitor voor algemene doeleinden in kleurentelevisiestudio's en in de beeldregie resp. als weergeefapparaat in kabeltelevisie-installaties. Ook als uiteinde-lijk toetsinstrument in laboratoria en

fabrieken, die ontvangtoestellen, beeldbuizen of ander kleurentelevisiemateriaal vervaardigen.

Hij werkt slechts met de drie kleursignalen R-G-B en een samengesteld synchronisatiesignaal. Als slechts een gecodeerd signaal beschikbaar is (NTSC - PAL of SECAM) moet een decoder worden gebruikt. Ook bij deze monitor kunnen de afzonderlijke primaire kleurenbeelden worden weergegeven, ofwel een samenstelling van twee van de drie en ook het zwart-wit compatibele beeld.

De voornaamste eigenschappen van deze monitor zijn: een getrouwe kleurweergave, helderheid, scherpte en uitstekende kleurdekking en een nauwkeurige geometrie. Hij is zeer stabiel en betrouwbaar. Alle onderdelen zijn gemakkelijk bereikbaar en de buis zelf kan heel eenvoudig worden verwijderd en teruggeplaatst. Er is geen veiligheidsscherm op de voorkant van de beeldbuis aanwezig omdat de buis zelf een speciaal stalen frame bezit, dat rond de omtrek is gelast als bescherming tegen het catastrofale imploderen. Door de afwezigheid van het veiligheidsglas voor de buis ontstaat er minder lichtreflectie en dus een beter beeld.

Op het voorpaneel onder de beeldbuis bevindt zich het controlepaneel, waarop de netschakelaar is geplaatst, de regелеlementen voor de helderheid en het contrast en de keuzetoetsen van de kleurenbeelden. Al deze knoppen bevinden zich voor een opening in het deksel waarachter zich dan verder de regelorganen bevinden voor de kleurbalans, de dekking en voor de straalconvergentie en kleurzuiverheid.

De drie inkomende kleursignalen gaan door een matrix naar drie goed gestabiliseerde lineaire en regelbare versterkers. De versterkingsinstellingen op het controlepaneel kunnen nauwkeurig worden ingesteld met de drie kleursignalen, ofwel door een gewoon zwart-witsignaal of gradatietrapp, door de monitor over te schakelen naar zwart-witweergave. Als deze instelling is gebeurd, worden de drie ingangssignalen in de juiste verhouding samengesteld door de matrix (30 %

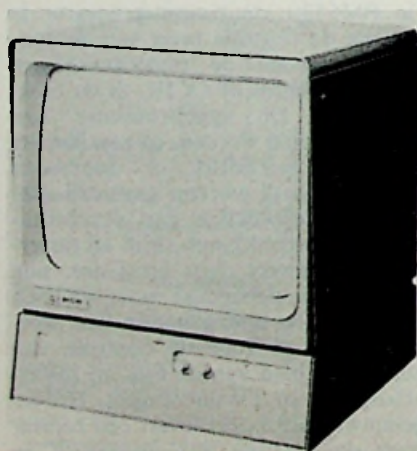


Fig. 1. De monitor EL8555

rood, 59 % groen, 11 % blauw). De resultante is een luminantiesignaal dat de drie versterkers op dezelfde manier stuurt. Als de versterkingsregeling werd uitgevoerd om de beste zwart-witweergave te verkrijgen, moet hieraan niet verder worden gedraaid, zodat de monitor na omschakeling naar kleurweergave als ijkinstrument kan worden gebruikt voor controle van de kleurbalans van alle soorten van signaalbronnen.

De convergentie-instelling werd gemakkelijk door het aanbrengen van een hulpmatrix, zodat de correcties die aan het groene en het rode kanaal worden aangebracht, het beeld terzelfdertijd zuiver horizontaal of verticaal verplaatsen. Een elektromagneet werd nog aangebracht in plaats van de permanente magneet voor de zijwaartse convergentieregeling van de blauwe straal. Hierdoor wordt het mogelijk de instelling vlugger en nauwkeuriger uit te voeren. Ook in het kleurzuiveringssysteem worden elektromagneten gebruikt in plaats van de vroegere permanente magneten. De regeling van de kleurzuiverheidsstromen gebeurt door middel van een schroevendraaierinstelling op het voorpaneel.

De EHT blijft praktisch gezien constant, zelfs bij grote variaties van de helderheid van de buis en dit niet-tegenstaande de combinatie van het 25 kV-circuit en de horizontale afbuigtransformator. Dit resultaat werd bereikt door een shunt-belastingsbuis (ballast) en een zeer doeltreffende tegenkoppelingsschakeling. Lichtpieken worden opgevangen door een grote hoogspanningsbuffercondensator.

Technische gegevens

Systeem: CCIR-standaard, 625 lijnen, 50 rasters per seconde — geïnterlineerd ofwel EIA-standaard-525 lijnen, 60 rasters per seconde, geïnterlineerd.

Net: 110/117 - 127 - 220 - 245 V $\pm 10\%$.

Opgenomen vermogen: 400 VA.

Ingangssignalen: R-G-B-signalen met onderdrukking (B.O.), tussen 0,3 en 2 V_{it} over 75 Ω ; — positief toets-signaal tussen 0,3 en 2 V_{it} over 75 Ω .

Samengesteld synchronisatiesignaal, negatief, 1 tot 4 V_{it} over 75 Ω .

Frequentie karakteristiek van elk kanaal: recht tot 5 MHz; —3 dB bij 7 MHz.

Definitie: beter dan 500 lijnen voor elke kleur, binnen een cirkel met

een diameter van $0,8 \times$ de beeldhoogte.

Geometrie vervorming: afwijkingen minder dan 2 % van de beeldhoogte.

Convergentie: correct binnen een cirkel met een diameter van $0,8 \times$ de beeldhoogte, buiten deze cirkel beter dan 2 mm.

Beeldbuis: A63-11X - 25" - rechthoekig 90° afbuiging; EHT = 25 kV - maximum-straalstroom 1 mA; maximumluminantie van de lichtpieken 35 tot 45 ft lambert; inwendige weerstand van de EHT-bron 200 k Ω .

Afmetingen: hoogte 683 mm
breedte 585 mm
diepte 675 mm.

Gewicht: 85 kg.

Coaxiale aansluitingsbussen: type „Amphenol” 83-1R.

Het ligt voor de hand dat Philips onder al het tentoongestelde materiaal ook toetsapparaten voor zwart-wit en kleurentelevisie heeft geplaatst. Een reeks compacte afzonderlijke eenheden werd ontworpen voor het gebruik op de werkbank of voor de inbouw in een 19-duimsrek. Inschuifkaarten met geëteste circuits vereenvoudigen de reparatie en de onderbrekingsduur wordt korter, zelfs als de eenheden in een rek worden opgesteld.

Verder wordt de installatie van dit meetmateriaal door Philips beschouwd als deel uitmakend van het produkt, zodat de gebruiker zich hierover geen zorgen meer hoeft te maken. De meetuitrusting bestaat uit de volgende elementen.

TV-stuurimpulsgenerator PM5530

De PM5530 stuurimpulsgenerator is feitelijk de centrale bron van de synchronisatie- en de onderdrukkingsignalen volgens de CCIR- of de EIA-standaard. De synchronisatie kan kristalgestuurd worden, of aan het net worden vergrendeld, of door een vreemd signaal worden gestuurd. Behalve het opwekken van synchronisatie-, onderdrukkings-, lijn- en rasterimpulsen, levert deze bron ook nog een burstslutelsignaal voor NTSC-encoders. De lijnfrequentie kan worden gewijzigd voor de controle van het houdgebied van de lijn- en rasterafbuiging van TV-ontvangers. Het ingebouwde videodeel levert een rooster voor de controle van geometrie en convergentie.

Achrome toetsbeeldgenerator PM5540

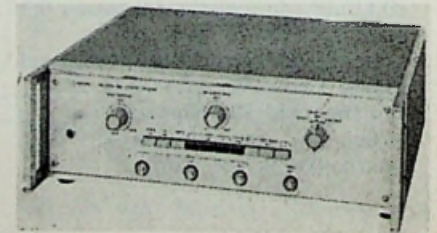
De PM5540 toetsbeeldgenerator levert onder andere een samengesteld toetsbeeld, waarin het belangrijkste een elektronisch opgewekte cirkel is. Voor de eerste maal worden digitale en ferriekernen-geheugenkringen gebruikt in een toetsbeeldgenerator voor deze soort van toepassingen. Dit principe waarborgt dat de vorm van de cirkel niet wordt beïnvloed door temperatuurs- en netspanningsschommelingen of door veroudering van de componenten. De verschillende toetsbeelden kunnen worden gebruikt voor een reeks verschillende metingen, waaronder de frequentiekarakteristiek, lineariteit, geometrie, amplitude- en fasekarakteristieken van ontvangers, monitoren, relaiszendes en straalverbindingen. Het samengestelde toetsbeeld geeft ogenblikkelijk een idee van het gedrag van het te beproeven circuit. Het standaard-uitgangssignaal kan van twee volledig onafhankelijke uitgangen worden afgenomen.

Kleurenbeeldgenerator PM5552

De PM5552 kleurenbeeldgenerator levert op een R-G-B-basis een ruime keuze van signalen, waarmee een groot aantal proefmetingen kunnen worden uitgevoerd zoals bijvoorbeeld de totale controle van TV-ontvangers; de afregeling van demodulatoren; matrixen; de controle van de AVR en vertraginglijnen; het meten van de differentiële fase en versterking in het laboratorium tijdens de productie van toestellen of de instelling ervan. Naast de primaire en complementaire kleuren levert hij nog kleurtrappen, kleurverschilsignalen en enkele kleurpatronen.

Encoders PM5553 en 5554

De PM5553 NTSC- en de PM5554 (zie afb. 2) PAL-encoder coderen elk de aangelegde R-G-B-signalen overeenkomstig de aangenomen standaarden. Voor het NTSC-systeem bevinden de hulpdraaggolf-oscillator en de deler zich in de NTSC-encoder.



Afb. 2. PM5554

Het PAL-systeem is het PAL-AB (alternating burst) met een offset van een halve lijn en 25 Hz en de voorgescreven burst-ompoling. De encoder verwerkt twee reeksen van R-G-B-signalen maar hij heeft bijkomende ingangen voor de drie signalen Y, (R-Y), (B-Y) voor beproevingsdoeleinden en voor gebruik bij het toetsen van vierbuizen-camera's. Verder bevat hij nog een mogelijkheid tot regelen van de burstamplitude, drie verschillende kleurniveaus en de hulpdraaggolfase is regelbaar over 400 graden.

Wordt met de PAL-encoder de PM5557 kleurbalkenschuifeenheid gebruikt, dan kan een balk met 100 % wit min 75 % kleur worden gecodeerd, ofwel tijdens de gehele actieve rasterperiode, ofwel alleen als VIT (vertical interfield testsignal) gedurende één van de lijnen in het rasteronderdrukkingssignaal.

Hulpdraaggolfgenerator PM5555

De PM5555 hulpdraaggolf- en geselecteerde burstgenerator is speciaal bestemd voor het PAL-systeem. Als hij met de PAL-encoder PM5554 wordt gebruikt levert hij het volgende:

- een juist en uiterst stabiele hulpdraaggolfrequentie;
- een correct verband tussen de hulpdraaggolf en het synchronisatiesignaal;
- andere mogelijkheden zijn: wisselende hulpdraaggolfrequentie, afzonderlijke uitgangen voor halvelijnfrequentie, impulsen met een frequentie van 12,5 kHz en de verschuiving van de burst;
- burst-sleutelimpulsen.

Als de inschuifeenheid PM5558 voor videoproeven wordt toegepast levert hij een rooster af van 19 of 14 lijnen, of alleen de kruispunten of beide samen, om de statische en dynamische convergentie te toetsen.

Deze gehele reeks toetsingaalgeneratoren kan in samenwerking met een HF-set worden gebruikt, zodat het toepassingsgebied niet tot de videofrequentie beperkt blijft, maar ook zenders, transmissiewegen en alle HF-apparaten kunnen worden beproefd. Deze HF-set bestaat hoofdzakelijk uit een MF-modulator en een HF-converter.

De MF-modulator PM5590 voldoet aan alle vereisten wat de transmissie van kleurentelevisiesignalen betreft. Versies voor het EIA-, het Britse TAC- en het CCIR-systeem zijn beschikbaar. Behalve een lineaire fase-

karacteristiek kan ook een voorgecorrigeerde fasekarakteristiek worden gekozen.

HF-convertors

Het MF-signaal uit de modulator wordt aan de convertors PM5591 tot 95 geleid door een directioneel koppelingssysteem dat slechts een heel lage verzwakking veroorzaakt en dat tevens het signaal beschermt tegen alle ongewenste invloeden. Teneinde alle frequenties gelegen in band I tot band V te bestrijken, werden vier versies van deze convertors beschikbaar gesteld nl. PM5591, 5593, 5594 en 5595. Vier convertors kunnen in

een 19"-basiseenheid PM5596 worden samengebouwd.

Elke converter wordt in de fabriek afgeregeld voor de vereiste frequentie, maar deze instelling kan zo nodig worden gewijzigd om welke frequentie dan ook op te wekken.

Het blokschema van afb. 3 is bedoeld zich een idee te vormen over de mogelijkheden van al deze toestellen, zowel voor videofrequentie als hoogfrequente functies.

Het geheel lijkt werkelijk volledig te zijn en is bestemd voor fabrieken, studio-onderhoud, laboratoriumwerk, zenders en voor de controle van telecommunicatienetten.

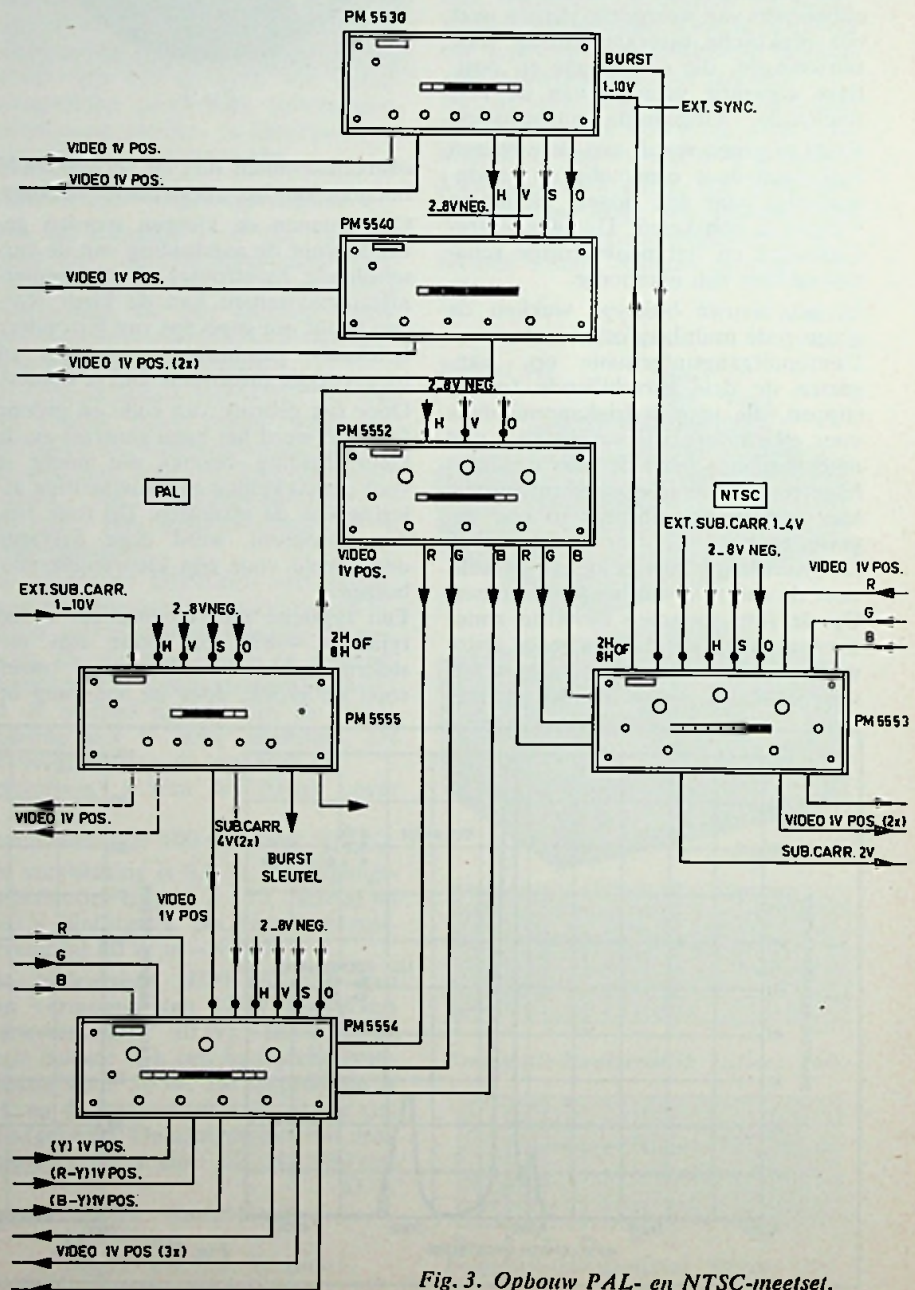


Fig. 3. Opbouw PAL- en NTSC-meetsel.

NAUWKEURIGE en GEMAKKELIJKE WEERGAVE met een 2-KLEUREN BEELDBUIS EN 1 ELEKTRONENKANON

Sylvania heeft een tweekleurenkathodestraalbuis geïntroduceerd met één elektronenkanon en twee fosforen. Deze buis voldoet aan de strengste eisen en komt de vraag naar weergeefsystemen tegemoet voor industriële en commerciële doeleinden.

De nieuwe buis heeft de beperkingen van de drie-kanonnen-schaduwmaskerbuis overwonnen door een nieuwe vervaardigingstechniek met multilaagfosforen.

Voor de eerste maal beschikken de ontwerpers van weergeefsystemen over een praktische meerkleurenbuis voor uitrustingen, die een vlugge en positieve separatie vereisen van de verschillende aangeduide informaties.

Rood of groen wordt met deze buizen verkregen door eenvoudig de anodespanning naar een hogere of lagere waarde te schakelen. De twee extrakanonnen en het nauwkeurige schaduwmasker zijn overbodig.

In het nieuwe buistype wekken de groen-rode multilaagfosforen de tweekleurentgangs informatie op. Aan gezien de drie verschillende fosforstippen, die in een driekanonnenbuis voor elke informatie vereist zijn, niet meer bestaan, bezit de buis een zeer hoge resolutie, zodat meer informatie kan worden aangebracht in een gegeven zone.

De tweekleurenbuis is ideaal geschikt voor de controle van het luchtverkeer. Op de foto stemmen de witte zones overeen met rode vlakken en de grijze met groene vlakken. Zo kunnen bijvoorbeeld de verschillende kleuren

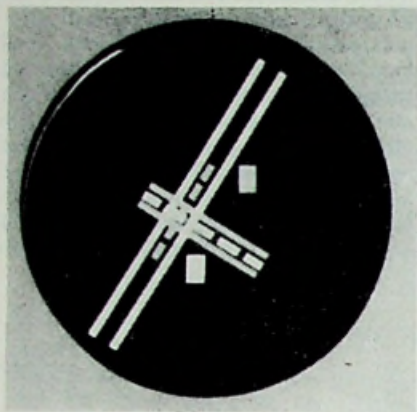


Fig. 1

overeenstemmen met de verschillende hoogten van het „gestapelde” verkeer.

Ook kunnen de kleuren worden gebruikt voor de aanduiding van de verschillende luchttroutes. In computer-aflezingsystemen kan de kleur worden benut om gegevens van bijzondere betekenis, geschrapte, gewijzigde of toegevoegde informatie aan te duiden.

Door het gebruik van rode en groene fosforen werd het hoge contrast en de kleurscheiding bereikt die nodig is voor gemakkelijke en nauwkeurige aflezing van de systemen. De rode fosfor, europium, werd door Sylvania ontwikkeld voor zijn kleurentelevisiebuisen.

Een typische meerkleurenbuis is het type SC-4689. Ze levert een uitstekende kleurscheiding op tussen rood en groen, door de spanning op

de derde anode van 6000 V naar 12 000 V te schakelen. De bijgevoegde grafieken met de spectrale energieverdeling geven hiervan een duidelijk beeld. De SC-4689 heeft een schermdiameter van 5”.

Om aan vragen van de gebruikers te voldoen kan Sylvania dezelfde principes toepassen op andere buisafmetingen en typen.

IBM OPENT NIEUW COMPUTERCENTRUM IN UITHOORN

In het laboratorium van IBM te Uithoorn is zojuist een apart centrum geopend, waarin de kleinste versie van het Systeem/360, het model 20, is geïnstalleerd.

Dit voor Nederland unieke centrum biedt de toekomstige gebruikers van dit type computer de gelegenheid zich, vele maanden voor zij over hun computer zullen gaan beschikken, volledig vertrouwd te maken met de bediening en de programmering.

De computer, die voor dit doel is geïnstalleerd, is zodanig uitgevoerd, dat alle denkbare configuraties kunnen worden beproefd. Op de eerste etage van het hoofdgebouw kunnen deze toekomstige gebruikers in een rustige omgeving en onder leiding van de ter beschikking staande systeemanalisten hun computerprogramma's schrijven. Indien het programma gereed is, kan het direct op de computer worden getest. Hierbij wordt door een aanwezige operator assistentie verleend.

Eventuele fouten in het programma komen hierdoor direct aan het licht, zodat deze bij het schrijven van de volgende programma's kunnen worden vermeden.

Tot voor kort was het voor toekomstige gebruikers van dit type computer slechts in beperkte mate mogelijk op één van de vele over het gehele land verspreide rekencentra van IBM over computertijd te beschikken.

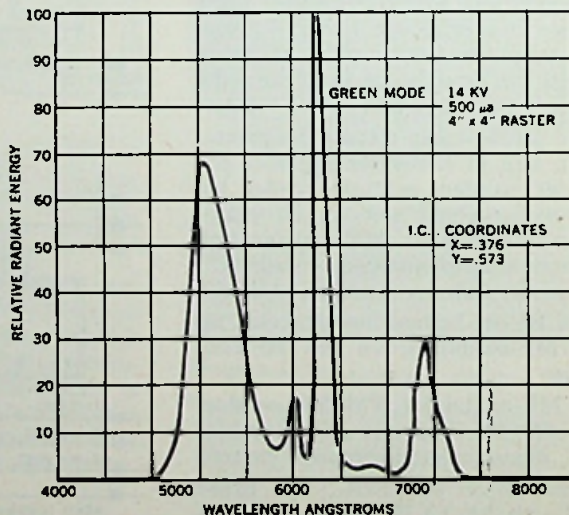
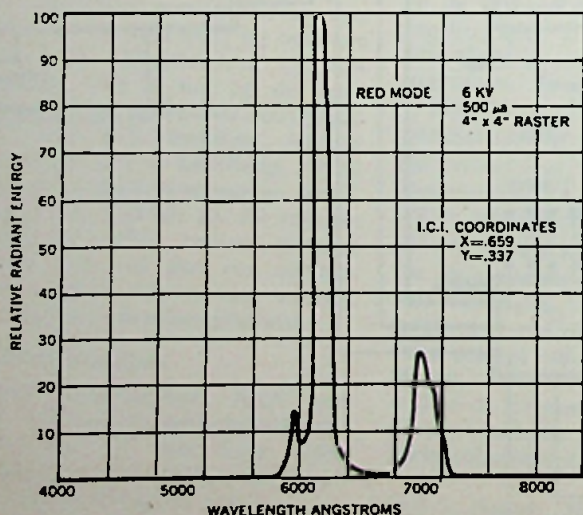


Fig. 2

SPEURWERK IN OPDRACHT OP FOTO-ELEKTRISCH GEBIED

In het researchlaboratorium van prof. dr. ing. Walter Heimann wordt spuurwerk, technische ontwikkeling en basisresearch verricht.

De opdrachtgevers zijn de (duitse) regering, industriële ondernemingen en instituten in binnen- en buitenland. De toenemende specialisatie van het onderzoekswerk en van de techniek is voor de opdrachtgevers aanleiding om hun problemen door laboratoria te laten oplossen waar de nodige kennis, ervaring en instrumenten reeds aanwezig zijn. Deze opdrachtesearch heeft in de praktijk reeds zijn doeltreffendheid bewezen. Door de streng vertrouwelijke behandeling behoudt de opdrachtgever alle rechten op de resultaten die het in opdracht uitgevoerde spuurwerk opleveren.

Het onderzoekingsgebied van dit laboratorium omvat onder andere: foto-emissie, secundaire emissie, foto-geleiding, infrarood-stralingsmetingen, beeldomzetters, beeldversterkers en de televisietechniek.

Zo heeft de HEIMANN GmbH de ontwikkeling beëindigd van een nieuwe resistronbuis (televisiebeeldopneembuis van het vidicon type).

Deze resistron, type 2800, maakt het mogelijk te werken met uiterst lage donkerstroom, waardoor hij geschikt is voor langzame afasting en integreren van geringe signaalstromen.

Interessante toepassingen zijn:

a) werking met sterk verlaagde raster- en lijnafbuiqfrequentie, die de transmissie van televisiebeelden mogelijk maakt via kanalen met lage doorlaatbandbreedte.

b) de opname van zeer zwak belichte, stilstaande objecten, dank zij de aanzienlijk verhoogde belichtingstijd.

Een beeld kan meer dan 30 seconden in het geheugen worden bewaard, zonder merkbare verslechtering van het signaal. De buis wekt bij normale werking een signaalstroom op van ca 100 nA voor 8 lux op de foto-geleidende laag, terwijl het restsignaal minder dan 10 % bedraagt, 400 ms na het einde van de belichting. Al de overige elektrische gegevens en de afmetingen zijn dezelfde als die van het resistrontype 2255. Indien gewenst kan deze buis ook met een elektrostatische focusering en een magnetische afbuiging worden geleverd.

SEC-TV-opneembuis

Hetzelfde laboratorium heeft een nieuwe TV-camera-opneembuis ontwikkeld met een zeer hoge lichtgevoeligheid, die binnenkort als prototype ter beschikking zal staan.

In deze buis wordt de hoge secundaire emissie van poreuze isolatie-

lagen gebruikt voor de opwekking en het opzamelen van het signaal. De meest in het oog springende eigenschappen van deze camerabuis zijn:

- geen traagheid in de signaalopwekking,
- hoge lichtgevoeligheid (signaalstroom circa 100 nA) bij 2.10^{-2} lux op de fotokathode),
- zeer lange opslagtijd van het signaal in het geheugen (meerdere uren),
- eenvoudige aanpassing van de spectrale gevoeligheid, van UV tot IR, door de keuze van een geschikte fotokathode,
- eenvoudige bediening in de camera.

Het toepassingsgebied van deze buis ligt bij de industrie en de röntgen-televisie. Hij kan eveneens worden gebruikt voor het oplossen van wetenschappelijke problemen (astronomie, ruimtevaart, plasma- en kernfysica) en voor nachtelijke observatie.

Multi-lichtgevoelige weerstanden

Ook de techniek voor het vervaardigen van „multi-lichtgevoelige weerstanden” waarbij verscheidene foto-weerstanden tot één gesloten bouw-

element worden samengebracht, heeft vooruitgang gemaakt. Tot hertoe heeft men de multi-fotoweerstanden uit afzonderlijke elementen samengesteld, die binnen in het hulsje met elkaar werden verbonden.

Nu is men ertoe overgegaan bij het opdampen van de fotogeleidende laag de drager met een masker te bedekken, zodat gelijktijdig verschillende van elkaar gescheiden lagen ontstaan.

De afmetingen en de plaats van deze lagen worden door het masker met hoge nauwkeurigheid bepaald. De aansluitingen worden eveneens opgedampt na de reeds aangebrachte lichtgevoelige lagen door een ander masker te hebben beschermd. Deze techniek biedt het voordeel dat afzonderlijke fotolagen veel dichter bij elkaar worden aangebracht. Ook is de plaats der foto-elektrisch werkzame vlakken veel nauwkeuriger dan vroeger.

Bij het vervaardigen van differentieële fotoweerstanden wordt van deze techniek reeds succesvol gebruik gemaakt.

Men kan verwachten dat met deze multi-fotogevoelige weerstanden ook op andere toepassingsgebieden problemen zullen kunnen worden opgelost.

W.deB.

BOUYER APPARATEN

De platenwisselaar HIFIDEX 341 van het Franse merk Boyer heeft vier snelheden en een ingebouwde correctieversterker voor de RIAA-karakteristiek. De uitgangsspanning is 300 mV. Het groeftastersysteem is piezo-elektrisch.

De versterker HIFIDEX 160 (mono) heeft een uitgangsvermogen van 60 W. Hij is gebouwd met silicium transistoren. Er zijn 6 ingangen en 4 mengregelaars. De frequentiekarakteristiek en de invloed daarop van de klankregeling ziet U erbij afgebeeld. De gevoeligheid van de ingangen is: microfoon 1 t/m 4: 10 mV over 100 k Ω

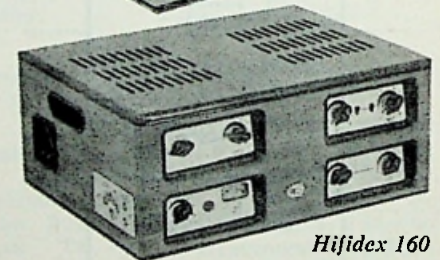
groeftaster 1-2; 100 mV over 500 k Ω . De vervorming is 0,6 %, de uitgangsimpedanties zijn 4 - 8 - 15 - 250 Ω en 100 V lijnuitgang, het brom- en ruisniveau bij 60 W is -65 dB.

De luidspreker HIFIDEX 627 kan een vermogen van 15 W verwerken (piekvermogen: 30 W). In dezelfde serie bestaat ook een luidsprekercombinatie voor 50 W. De impedantie is 4 Ω en de frequentiekarakteristiek ziet U afgebeeld. De afmetingen van deze luidsprekerkast zijn: 62 x 43 x 30 cm.

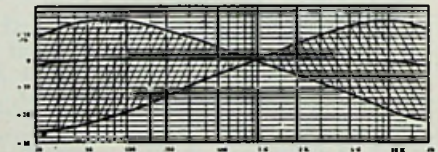
D. S.

Imp. v. Nederl.: Staalmetaal,
Den Haag.
België: Prevost, Brussel-3.

Hifidex 341



Hifidex 160



Frequentie-karakteristiek Hifidex 160



Frequentie-karakteristiek Hifidex 627

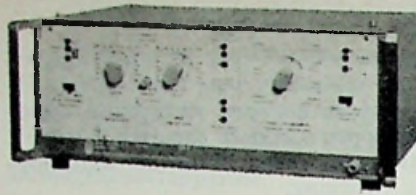
**UNIVERSEEL FILTER UF1
VOOR LF-METINGEN**

In dit apparaat zijn vijf verschillende filters verenigd: laagdoorlaat-, hoogdoorlaat-, banddoorlaat-, bandstop- en wisselfilter. In feite bevat het slechts twee filters: een laagdoorlaat- en een hoogdoorlaatfilter. De grensfrequenties van beide zijn in 19 stappen omschakelbaar volgens DIN45401.

Met een functieschakelaar worden de twee filters op verschillende manieren met elkaar gecombineerd tot de overige drie filters: banddoorlaat-, bandstop- en wisselfilter.

Fig. 1 toont aan hoe dit in principe mogelijk is.

Bij parallelschakeling ontstaat het bandstopfilter. Een voorwaarde is, dat de (bovenste) grensfrequentie (f_g) van het laagdoorlaatfilter *lager* ligt dan de grensfrequentie van het hoogdoorlaatfilter. Er ontstaat dan een gebied dat geheel wordt gesperd. De grensfrequenties – en daarmee dus de breed-



UF1 van Wandel & Goltermann

te van het gesperde gebied – laten zich apart en onafhankelijk van elkaar instellen met de twee knoppen links op het toestel.

Serieschakeling lijkt overbodig: het ene filter houdt tegen wat het andere doorlaat en andersom. Wanneer de doorlaatgebieden elkaar echter overlappen ontstaat een smalle band die wél wordt doorgelaten. De voorwaarde is hier, dat de (bovenste) grensfrequentie van het laagdoorlaatfilter *hoger* ligt dan de grensfrequentie van het hoogdoorlaatfilter. Ook hier kan men de breedte van het gebied instellen door het wijzigen van de grensfrequenties.

Als de relatieve bandbreedte van het bandstop- of banddoorlaatfilter constant moet blijven terwijl de middelste frequentie f_0 verschuift, kunnen de twee grensfrequentieschakelaars mechanisch (via tandwielen) worden gekoppeld, opdat aan deze voorwaarde wordt voldaan.

Dit is bijvoorbeeld noodzakelijk bij een frequentie-analyse, waarbij o.a. octaafbanden worden gebruikt.

De functie van wisselfilter wordt verkregen als men de ingangen van beide filters parallel schakelt, maar de uitgangen vrijlaat. Op die manier worden hoge en lage frequenties gescheiden: aan de uitgang van het laagdoorlaatfilter vindt men de lage en aan de uitgang van het hoogdoorlaatfilter de hoge frequenties. Men zal als regel de grensfrequenties van beide filters gelijk kiezen: dit is dan de kantelfrequentie.

Voor het vervangen van de gemiddelde demping van de verschillende filters is een frequentielineaire referentiedemping inschakelbaar.

Ook de bron- en afsluitimpedanties zijn door referentie-impedanties te vervangen.

Verdere gegevens:
frequentiegebied:
16 Hz-31,5 kHz (d.i. het werkingsgebied)

frequentiebreik:
2 Hz-200 kHz (z.g. -3 dB punten)

bronweerstand:
6 Ω of 600 Ω

uitgangsspanning:
4,2 V (maximum 12 V)

afsluitweerstand:
60 k Ω of 600 Ω (wisselfilter: 600 Ω).

De gemiddelde demping van het laag- en hoogdoorlaatfilter is naar keuze 3 dB of 10 dB; van het bandstop- en -doorlaatfilter alleen 10 dB en van het wisselfilter 6 dB. De referentiedemping is naar keuze 3 dB \pm 0,2 dB of 10 dB \pm 0,2 dB.

De grensfrequenties van het hoogdoorlaatfilter zijn volgens DIN45 654: 31,5 - 45 - 63 - 90 - 125 - 180 - 250 - 355 - 500 - 710 Hz en 1 - 1,4 - 2 - 2,8 - 4 - 5,6 - 11,2 - 16 kHz.

Voor het laagdoorlaatfilter geldt dezelfde reeks, echter beginnende bij 45 Hz en met één frequentie toegevoegd, nl. 22,4 kHz.

De bandbreedte bij banddoorlaat of bandstop is minimaal 1/2 octaaf. De demping in het sfergebied van het bandstopfilter voor de middenfrequentie f_0 is:

- Bij een bandbreedte van 1 octaaf: 15 dB
- bij een bandbreedte van 2 octaaf: 35 dB
- bij een bandbreedte van 3 octaaf: 50 dB en
- bij een bandbreedte van 4 octaaf: 60 dB.

De flanken van het laagdoorlaat- en het hoogdoorlaatfilter zijn getekend in respectievelijk fig. 2 en fig. 3. Het apparaat wordt gefabriceerd door de Duitse firma Wandel und Goltermann.

D. S.

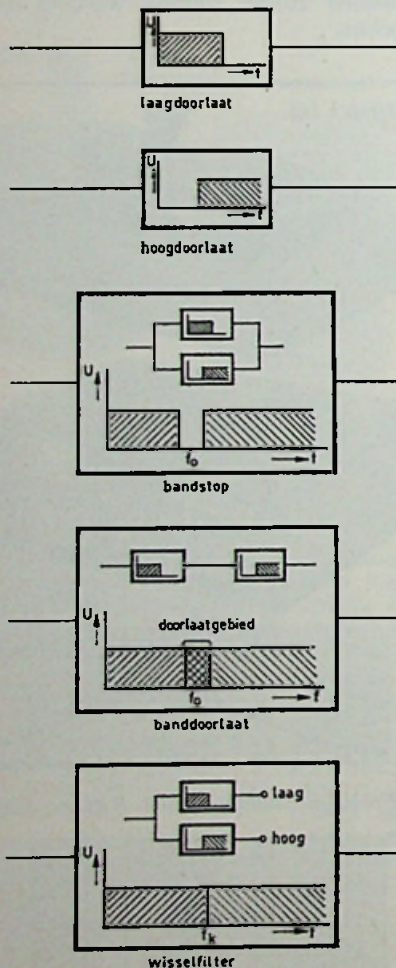


Fig. 1. Principe van de verschillende schakelmethode.

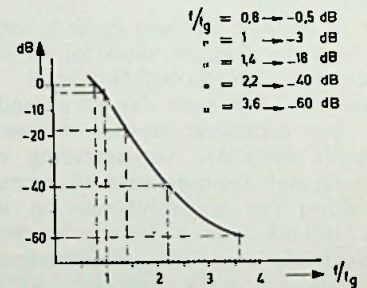


Fig. 2. Flank van het laagdoorlaatfilter.

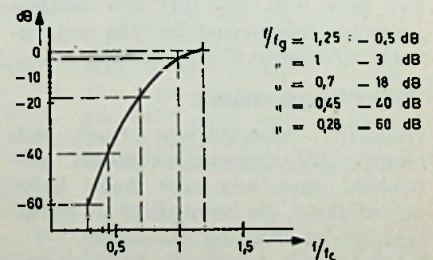


Fig. 3. Flank van het hoogdoorlaatfilter.

GRAETZ KLEURENTELEVISIE-ZENDER IN ZAKFORMAAT

Bij de aanvang van de kleurentelevisie-uitzendingen heeft de service-technicus ook nieuwe meet- en test-apparaten nodig. Door GRAETZ werd daarom een kleursignaalgenerator ontwikkeld, die intussen als „Regenboog om mee te nemen” werd betiteld.

Hoewel dit toestel de handige afmetingen van een draagbare radio-ontvanger heeft, bevat het toch een volledige televisiezender. Alleen worden de kleurentelevisiesignalen niet „door de lucht” naar de kleurentvangers gezonden, maar door middel van een kabel.

Het toestel levert verscheidene televisiepatronen. Eén daarvan is bijzonder belangrijk voor diverse instellingen en metingen. Het betreft hier natuurlijk het regenboogsignaal.

Door de kleine afmetingen en het geringe gewicht van deze getransistoreerde kleursignaalgenerator kan de service-technicus het toestel overal meenemen. Het werkt naar keuze op

het net of een interne batterij. Daardoor is het mogelijk het apparaat te gebruiken, daar waar in de omgeving geen stopcontact aanwezig is, bijvoorbeeld bij proeven aan de antenne op het dak.

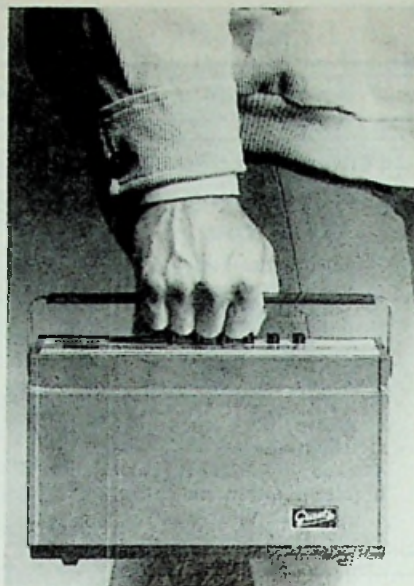
Demagnetiseerapparaat

Wat tot nog toe als een luxe-uitrusting voor de radio- en televisiewerkplaats werd beschouwd, wordt nu een onontbeerlijke hulp voor de kleurentelevisie-service.

De van vroeger bekende magnetiseerspoulen zijn op grond van de betrekkelijk grote afmetingen, het gewicht en de vrij omstandige bediening niet bijzonder geschikt voor service (demagnetisering van het schaduwmasker of de metalen afscherming van de beeldbuis). Vooral voor reparaties bij de kijker thuis komt het op het gewicht en de eenvoudige bediening aan.

Het nieuwe Graetz-demagnetiseerapparaat voldoet aan al deze vereisten. Dit zuiver mechanisch werkend en handig apparaat bezit een diametraal gemagnetiseerde magneet, die op kogellagers draait en die met de hand in beweging wordt gebracht. De magneet zelf bevindt zich in een geïsoleerd omhulsel zodat het veld krachtig naar buiten uitstraalt. De demagnetisering is reeds na enkele seconden beëindigd.

W.deB.



Graetz KTV-zender.

Technische gegevens:

- Uitlooptijd van de cilinder: 45 s.
- Werkveldsterkte aan het oppervlak: tot ca 2000 gauss.
- Gewicht: 175 g.
- Afmetingen: 4,2 cm diam.
- Hoogte zonder aandrijvingskop: 4,2 cm.
- Hoogte met aandrijvingskop: 6,3 cm.

Graetz demagnetiseringsapparaat



20 WATT en 10 WATT VERSTERKERS met SILICIUM en GERMANIUM TRANSISTOREN voor MONO en STEREO

De prints van de in het vorige nr. behandelde versterkers zijn verkrijgbaar bij E. van Dienenhoven-Koppenberg, den Haag, postrekening 586750 met vermelding van het typenummer van de print.

ERRÉTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0,50

Gevraagd

NEN1010; isolatie- en aardingsweerstandsmeter; V- en A-meter (kl. 1,5 ~). Tel. 04749-1331.

WIE KAN mijn Kawai rhytmebox REPAREREN of heeft er zelf een van Kontakt, schema is aanwezig, impulstechniek. Diergaarde-singel 33a, Rotterdam. Tel. 010-12 92 25.

Aangeboden

Aangeboden wegens beëindiging hobby: 2 DRAAGB. ZEND.-ONTV. merk Telefunken Teleport IV, 6 kanalen, kristal gestuurd, FM gemod., met ieder 23 subminiaturbuisjes, ingeb. voeding en ± 20 reservebuisjes, zonder batt. 2 stuks f 60,- (z.g.a.n.). Z.g.a.n. 19 set MK111 met nieuwe omvormer, variometer, kabels, micr., aansl.kastje enz. en 25 reservebuizen, w.o. 3 X 807 f 50,-. Z.g.a.n. 19 set MK11 z. voeding met buizen f 20,-. Alle sets werken perfect. A. A. H. M. Rutjes, Akkerstraat 17, Elden (bij Arnhem).

EUROVOX gitaar - zanginstallaties, een klasse apart, 30-50 % besparing. Adviesbureau - Geluidstechniek - Radio Europa, Stijn Buisstraat 5, Nijmegen. Tel. 08800-2 35 14.

PHILIPS FM13 + D13, niet afgebouwd wegens tijdgebr. Prijs f 240,-. Inl. E. F. Ludwig. N.A.P.O. 896, Utrecht Station.

OSCILLOSCOOP Hickok, nieuw, 110 volt 50 Hz tot 5 MHz f 275,-. W. van Dam, Middelharnisstraat 177, Rotterdam 23. Tel. 010-17 75 61.

Grundig BANDRECORDER TK 2, 3 en 4 sporen, zonder gebreken z.g.a.n. f 250,-. W. J. Kemp, Bosweg 4, Apeldoorn.

Heathkit BUISVOLTMETER 220 volt f 90,-. W. van Dam, Middelharnisstraat 177, Rotterdam 23. Tel. 010-17 75 61.

TV-TOESTELLEN, f 50,- en f 75,-. Heerenwal 165, Heerenveen. Tel. 2906.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

2 METER ZENDER met AM-modulatie, X-tal, 2 meters + microfoon, 4 watt pep, all-transistor f 200,-. PHILIPS 2008 van 1,6 MHz tot 30 MHz f 200,-. W. van Dam, Middelharnisstraat 177, Rotterdam 23. Tel. 010-17 75 61.

HF MEETZENDER leader LSG11. Gerritse, Notenplein 85, Den Haag.

BEKENDE ADRESSEN TE:

Amsterdam

Technische handel- onderneming TeRaGram

Magalhaensstraat 8
Amsterdam
Tel. 020-12 89 17

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

Breda

Radiobeurs-Breda

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

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

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.

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.

SPECIAAL

Transfor- matoren

voor de
ELECTRONICA

GUDO

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

Elektronica v. d. Sande

Hengelosestraat 176, Enschede - Tel. 05420-1 86 76

wenst zijn geachte clientèle

een voorspoedig 1968

ONZE SERVICE RADIO ELCO UW WAARBORG

Laat 204a, Alkmaar. Tel. 02200-1 61 23. Giro 174515

AC151 . . . f 1,—	2N1711 3 W - 70 MHz	f 4,25
AC152 . . . f 1,50	2N2926 gr.	f 2,50
AC153 . . . f 1,50	2N3793 = SL400 . . .	f 1,95
2-AC153 . . . f 4,25	2N4284 = SL201 . . .	f 1,50
AD155 . . . f 0,95	2N4286 = SL300 . . .	f 1,50
AD130 . . . f 2,50	2N4288 = SL700 . . .	f 1,95
2-AD130 . . . f 8,75	2N4291 = SL600 . . .	f 1,95
BC107 . . . f 1,75	2N4292 = SL100 . . .	f 1,50
BC108 . . . f 1,50	AC184/185	f 2,65
BC109 . . . f 1,75	GFT37/15 = OC74 . . .	f 0,50
BSY72 . . . f 2,95	SFT353 = AC126 . . .	f 1,—
BSY87 . . . f 4,50	ZL68 68 V, 10 W . . .	f 5,75
BA114 . . . f 1,70	BA110 cap.-diode . . .	f 2,20
AAZ15 . . . f 2,—	BY122 B60C800 . . .	f 4,70
ASY26 . . . f 4,—	BY123 B400C600 . . .	f 5,—
ASY76 . . . f 4,50	BZ100	f 3,40
ASY80 . . . f 6,25	BZY63	f 4,75
Zenerdioden 400 mW - 5 %	10-15-22 V	f 2,95
Silicium brugcel B40C2200	. . . . .	f 4,25
Koelplaat, blank 5 cm f 2,25,	10 cm	f 3,25
Koelplaatje 38 × 30 × 10 mm,	o.a. voor diode	f 1,40
Micaplaatje TO3 - SOT9	. . . . .	f 6,30
Transistor versterker 3,6 W - 12 V - 4 Ω	. . . . .	f 27,65
30 HF-LF-eindtransistoren + 10 dioden	totaal 40 halfgeleiders	f 4,55
Minimum postorder f 10,-.	Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper.	

BEELDBUIZEN

AW43-80 . . f 45,-	AW47-91 x . . . f 55,-
MW43-69 . . f 45,-	AW53-88 x . . . f 65,-
AW53-80 . . f 60,-	AW59-90/1 x . . . f 65,-
MW53-80 . . f 60,-	A47-11W x . . . f 75,-
MW53-20 . . f 60,-	A59-11/12W x . . . f 85,-
AW43-88 x . f 45,-	MW61-80 x . . . f 100,-

Bij typen gemerkt met x wordt f 10,- statiegeld berekend indien oude beeldbuis niet eerst ingeleverd wordt.

Levering franco, oude buis franco inzenden.
12 maanden garantie vanaf leveringsdatum.

NBF Dorpsstraat 41-43 — MIJDRECHT

Tel. 02979-30 93 of 020-19 75 82 of b.g.g.
020-12 48 68 (24 uur per dag).

Depot voor

Alkmaar: Radio Elco, Laat 204A, (02200) 1 61 23.
Amsterdam: J. H. Bouma, Langwater 274 -
(020) 19 75 82 b.g.g. 12 48 68.

Den Haag: Wébé, Acacialaan 4, Rijswijk -
(070) 98 96 67.

Groningen: Radio Crescendo, Zwanenstraat 24 -
(05900) 2 88 90.

Heerlen: Radio Vogelzang, Akerstraat 72 -
(04440) 1 60 55.

Rotterdam: Fa. v/h A. van der Lee, Jacob Cats-
straat 106 - (010) 28 48 47.

Utrecht: ALCOO, Australiëlaan 24 - (030) 8 00 73.
Verzendingen door onze depots geschieden niet franco, ook de oude beeldbuis dient dan niet franco ingeleverd te worden.

**Als u
een
vermogen
te
regelen
heeft**



Met Philips regeltransformatoren kunt u een elektrisch vermogen snel en precies regelen. Het programma bestaat uit een serie compact gebouwde regeltransformatoren voor 1, 2, 4, 8 en 20 A alsmede speciale uitvoeringen voor laboratoria. Het grootste type regeltransformator (5100 VA) regelt van 0 tot 255 V continu, bij een maximale secundaire stroom van 20 A. De ingangsspanning en -stroom kunnen 5% worden overbelast.

Elke Philips regeltransformator is veilig en zeer betrouwbaar, heeft een vrijwel onbeperkte levensduur en vergt praktisch geen onderhoud.



Nadere inlichtingen verstrekt u:
Philips Bedrijfsapparatuur Nederland n.v.
Groep Laboratorium Instrumentatie,
Eindhoven, telefoon (040)-3 33 33, toestel 82808

PHILIPS

ELEKTRONEN BUIZEN

DY86	2,70	EF183	3,40	PCL82	3,15
DY87	3,05	EF184	3,40	PCL84	3,60
EABC80	2,70	EL41	3,60	PCL85	3,60
EB91	1,80	EL81	3,85	PCL86	3,40
EBC91	2,05	EL84	2,50	PF86	3,15
EBF80	2,70	EL95	2,70	PFL200	4,75
EBF83	2,95	EM84	3,15	PL36	4,30
EBF89	2,70	EY81	2,70	PL81	3,85
EC86	3,85	EY86/7	2,70	PL82	2,80
EC88	3,85	EZ80	2,—	PL83	3,40
EC91	3,15	EZ81	2,25	PL84	2,70
EC92	2,50	PABC80	3,05	PL500	4,95
ECC81	2,90	PC86	4,30	PY81	2,50
ECC82	2,50	PC88	4,30	PY82	2,50
ECC83	2,50	PC92	2,50	PY83	2,50
ECC85	2,70	PC93	2,70	PY88	2,95
ECC88	4,05	PCC84	3,15	UABC80	2,70
ECH81	2,50	PCC85	2,70	UBF80	2,70
ECH83	3,05	PCC88	4,05	UBF89	2,70
ECH84	3,05	PCC189	4,05	UCC85	3,05
ECL82	3,15	PCF80	2,80	UCH81	2,70
ECL84	3,90	PCF82	2,60	UCL82	3,60
ECL86	3,60	PCF86	3,60	UF80	2,70
EF80	2,50	PCF200	4,75	UF85	2,70
EF85	2,50	PCF802	3,40	UF89	2,70
EF89	2,50	PCH200	3,85	UL84	2,70
		PCL81	3,95		

Silicium diode BY250 per 20 stuks f 50,- (piekwaarde 1700 V).

1. Absoluut nieuwe buizen met volle garantie.
2. Deze prijzen zijn strikt netto.
3. Verzending niet FRANKO onder rembours.
4. Bij afname van minder dan 20 stuks 10 % kleine order toeslag.

Fa. J. H. Bouma

Langswater 274. Postbus 9083
AMSTERDAM (Osdorp)
Tel. 020-19 75 82
of b.g.g. 12 48 68.

Fa. Wébé

Acacialaan 4
RIJSWIJK
Tel. 070-98 96 87.

H. J. QUAKKELSTEYN

Tel. 010-34 45 23 Westhavenplaats 28
Vlaardingen Bank: Alg. Bank Ned.
Giro 21.68.64

Nikkel-cadm. accu 1,2 V, 1,8 A/h f 2,50. Lood-accu 2 V, 4 A/h, 3 stuks voor f 10,-. Vliegtuig-accu 24 V, 25 A/h f 50,-. Multi-meter ME9C/U 20 000 Ω p/V f 100,-. Schijnwerpers diam. 23 cm, nieuw in doos f 45,-. Versterkers voor 12 V accu, output 10 W voor gram. en micr., nieuw in kist f 75,-. Ontvanger R200, freq. 1-20 MHz, AM en FM gem., voeding 12 V DC f 135,-. Rohde en Schwartz ontvanger, type BN15059, freq. 22-45 MHz, FM gem., voeding 220 V f 155,-. Hoofdtel. en micr. 19-set, nieuw f 4,75. Sprietant. 19-set, lengte 3,25 m f 3,75. Vario-meter 19-set f 7,50. Schakelkast 19-set f 3,50. Pinch Elektro toongenerator, freq. 100 Hz-1 MHz in 4 bereiken, voeding 220 V, nieuw in doos f 200,-. Bosjes coax-kabel RG8U, 52 Ω, lengte 20 meter f 10,-. Lorenz bandschrijver en perforator, 220 V, in prima staat f 55,-. Telex analyser, oscillograaf voor het afregelen van telex-app., nieuw in doos f 150,-. Frequentiemeter BC221, enkele stuks voorradig f 175,-. Ontvanger HRO5T, met 3 spoelbakken f 200,-, in zeer goede staat. Extra bakken per stuk f 10,-. Marconi meezender TF144, freq. 25 kHz-25 MHz, compleet met alle toebehoren, in kist f 200,-. Complete eindtrap van 53-zender, freq. 1,2-18 MHz, met 3 rolspoelen, 2 x 813-3 meters enz. nieuw in kist f 100,-. Kathodestraalbuis type 3WP1Y, nieuw in doos f 20,-. Trafo prim. 230 V, sec. 6,3 V, 10 A en 6,3 V, 3 A, C-kern f 12,-. Trafo prim. 230 V, sec. 2 x 380 V, 240 mA, C-kern f 20,-. Philips variac 220 V, 1040 W, nieuw in doos f 115,-. Grote draadgew. pot.meters 10 Ω, 630 W, 20 Ω, 630 W, per stuk f 37,50. Verzending onder rembours.

RADIO ROTOR - Kinkerstraat 53-55, Amsterdam (W.)
Tel. 8 53 15 en 8 72 89 - Postgiro 466928. Verzendingen onder rembours. 's Maandags gesloten

Nieuwe Firato modellen, Lesa bandrecorders, wereldmerk, prima geluid, opname-indicator, 13 cm band, pauzetoets, snel vooruit- en terugspoelen, druktoetsen, 2-spoor van f 398,-, nu f 225,-, 4-spoor van f 525,- nu f 228,-. Inbouwradio's met druktoetsen, hoog/laag-regelaars, alle banden, ook FM, glasplaat maat 51 x 11 cm, 7 noval-buizen, nu maar f 129,75. Ontvangers: Ontvangers van 60-80 MHz met 2 paneel-dB-meters, alle kringen regelbaar, osc. variabel, prof. uitvoering, werkend, voeding 220 V nu f 375,-. Continu-accu's, 24 V, 2 amp., compleet met smoorspoel en elco; afvlakking. In metalen kast, gezeerd f 29,75; 24 V, 4 amp. f 39,75; 24 V, 9 amp. f 59,75; 24 V, 11 amp. f 89,75. Alleen afgehaald.

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

TIJDELIJKE SPECIALE AANBIEDING IN PRIMA GELUIDSBAND!!!

Double-play

360 m op 13 cm spoel f 6,95
540 m op 15 cm spoel f 9,95
720 m op 18 cm spoel f 13,95

Triple-play

540 m op 13 cm spoel f 11,95
720 m op 15 cm spoel f 15,95
1080 m op 18 cm spoel f 19,95

Deze banden zijn gegarandeerd van prima kwaliteit.

Niet goed, geld terug!!

Niet voorzien van aanloop- en schakelband.

Bij aankoop van minstens 10 banden 10 % korting.

Verzending onder rembours of na vooruitbetaling per giro.

RADIO PEETERS N.V.

v. WOUSTRAAT 74-82-84 - AMSTERDAM - Tel. 7603 33 (4 lijnen). Postgiro 128037. Gem. giro P9292
PASSAGE 11 - ZANDVOORT - Tel. 02507-5458

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
NIEUWE HOOGSTRAAT 10
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 POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

AX50	f 7,50	EM81	3,25	EF80	f 3,—	EY51	3,50	PCL82	4,50	UF80	3,—
AZ1	3,—	EM84	3,90	EF83	4,25	EY80	2,75	PCH200	4,25	UF85	3,—
AZ41	2,10	ECC81/12AT7	3,60	EF85	3,—	EY81	3,—	PCL83	5,75	UF89	3,—
AZ50	7,50	ECC82/12AU7	3,30	EF86	3,25	EY83	3,50	PCL84	4,65	UL84	3,40
CV6	1,—	ECC83/12AX7	3,30	EF89	3,—	EY86/87	3,75	PCL85	4,50	UL41	3,50
DAF91	3,—	ECC84	3,75	EF91	2,20	EY88	2,75	PCL86	4,25	UM80	2,75
DAF92	3,—	ECC85	3,30	EF93/6AB6	2,70	EZ40	2,50	PCL200	5,50	UM81	2,75
DCC90	3,—	ECC86	7,50	EF94/6AU6	2,70	EZ41	2,75	PF83	4,75	UY1	3,—
DF97	3,—	ECC88	5,75	EF95/6AK5	3,75	EZ80	2,20	PF86	3,50	UY41	2,50
DK40	5,50	ECC189	6,—	EF97	3,50	EZ81	2,50	PFL200	5,25	UY42	2,75
DK91	3,25	ECC808	4,75	EF98	3,50	EZ90/6x4	2,20	PL36	5,50	UY82	3,—
DL41	4,75	ECF80	4,10	EF183	4,75	GY501	6,—	PL81	4,75	UY85	2,50
DL91	2,50	ECF82	4,20	EF184	4,75	GZ34	4,95	PL82	3,75	UY89	2,75
DL92	2,50	ECF83	5,75	EH90	3,—	E92CC	1,95	PL83	4,10	VR150	3,50
DL93	0,95	ECF86	4,10	EK2	1,75	OA3	3,50	PL84	3,30	25A6	1,50
DY80	3,75	ECF200	5,50	EK90/6BE6	3,—	OB2	4,50	PL504	6,75	5U4	3,75
DY86	3,75	ECF201	5,50	EL3	1,95	OC3	3,50	PLL80	6,50	5V4	2,50
DY87	3,75	ECF801	4,90	EL34	6,75	PABC80	3,75	PM84	3,90	5Y3	2,25
EAA91	2,50	ECH21	4,15	EL36	5,50	PC86	4,75	PY80	2,75	5Z3	4,—
EABC80	3,25	ECH42	3,75	EL41	4,50	PC88	4,75	PY81/83	3,—	6K8	1,—
EAF42	3,50	ECH81	3,40	EL42	3,60	PC92	2,75	PY82	2,75	6SJ7	2,50
EAF801	3,90	ECH83	3,40	EL81	4,75	PC93	2,75	PY88	3,75	6TP	1,25
EAM86	5,50	ECH84	3,40	EL82	4,20	PC96	3,75	PY500	7,50	6X5	3,—
EBC41	3,50	ECH200	4,25	EL83	4,10	PC97	2,75	UABC80	3,25	14Q7	2,50
EBC81	2,75	ECL80	3,75	EL84	3,25	PC900	5,10	UAF42	3,50	19J6	1,50
EBC90	2,75	ECL82	4,20	EL86	3,40	PCC84	3,75	UBC41	3,50	25Z6	4,75
EBC91 6AV6	2,75	ECL84	4,65	EL90	3,40	PCC85	3,25	UBC81	2,75	25L6	3,75
EBF80	3,10	ECL85	4,50	EL91	3,75	PCC88	5,25	UBF80	3,—	35A5	2,75
EBF83	3,25	ECL86	4,50	EL500	6,25	PCC89	5,75	UBF89	3,25	35B5	3,50
EBF89	3,40	ECL113	8,—	EL503	9,—	PCC189	5,75	UBL21	4,15	35L6	3,75
EBL1	5,50	ECLL800	6,75	EL505	12,50	PCF80	4,10	UC92	2,75	35W4	2,75
EBL21	4,15	ED500	13,50	ELL80	4,75	PCF82	4,50	UCH4	4,25	35Z6	2,75
EC86	4,75	EF5	2,75	EL95	3,25	PCF86	4,75	UCC85	3,60	50C5	3,50
EC88	4,75	EF40	4,—	EM34	5,50	PCF200	5,75	UCH21	4,15	50L6	4,—
EC92	3,—	EF41	4,10	EMM803	4,75	PCF201	5,75	UCH42	3,75	150C1	3,50
ECC40	f 5,50	EF42	3,75	EM71	5,75	PCF801	4,90	UCH81	3,—	844	3,50
ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!				EM72	5,75	PCF802	4,50	UCL82	4,25	4654	1,25
				EM80	3,25	PCF803	5,25	UF41	3,60	7193	1,—
				EQ80	f 2,75	PCL81	f 5,75	UF43	f 3,50		

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
Kleine Stolle rasterantenne breedband 240 Ω, 4 dipolen	f 13,75
Sonim rasterantenne 240 Ω	f 14,75
Funke 43 el. kleuren-TV-antenne	f 29,50
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 uitvoering	f 4,95
3-el. FM-antenne	f 12,50
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.	
Dipola-antennes, kan. 5-11, 4-elements	f 6,50
Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig.	
LINTLIJN 300 Ω, per meter	f 0,15
Origineel verzilverde Stolle antenne-kabel	
Buiskabel, per meter	f 0,30
per 100 meter	f 25,—
per 1000 meter	f 200,—

Schuimkabel per meter	f 0,35
per 100 meter	f 25,—
per 1000 meter	f 200,—
Coaxkabel per meter	f 0,50
per 100 meter	f 40,—
per 1000 meter	f 350,—

Niet verzilverd buiskabel zwart, per 100 meter f 15,—

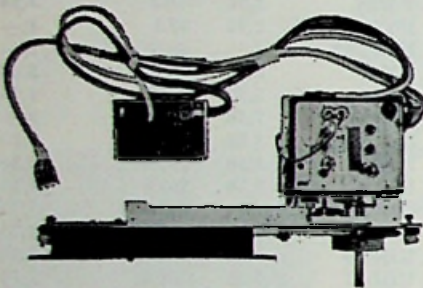
BERLINERS (kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel, per 100 stuks f 2,50
Muurbuigels per paar f 5,—

Schoorsteenbuigels 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



Transistor TV-chassis 110°,
f 99,50
Hopt VHF trans. k.k. . . f 19,75
Beeldbuis 16 AWP4
41 cm f 29,50
Afbuigjuk f 12,50

Ons bekende TV-chassis
(MF-gedeelte transistor)
type 1823 f 69,50
Set buizen hiervoor . . f 35,—



Getransistoriseerde combikiezers met doorlopende afstemming VHF-UHF f 59,50

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
Combinatiekiezers van Kuba, met 5 druktoetsen f 32,50
Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema . . . f 29,50
Defecte UHF-tuners NSF etc. f 15,—
UHF fijnreg. haaksetandwiel-overbrenging met balldrive . f 1,95
Teleklar Telefunken f 2,50

Afbuigspoelen
110° juk voor vervanging
Philips AT1009 f 12,50
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Plessey 90° afbuigspoel te gebruiken voor Ph. AT1007 . . f 7,50
TV-masker 59 cm f 4,75
TV-kast, donker 43 cm f 12,50

TRANSISTOREN

AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD

AC121 f 1,20
AC128 f 2,25
AC132 f 2,25
AC151 f 1,20
AC152 f 1,40
AD130 f 2,50
AD136 f 2,50
AF116 f 2,—
AF118 f 4,50
AF121 f 4,20
AF124 f 2,25
AF125 f 2,25
AF126 f 2,25
AF127 f 2,25
AF139 f 2,95
AF139 voor transistorvoetjes f 1,—
AF186 f 2,95

AF239 f 4,75
ASY27 f 0,50
GFT26 = OC72 f 0,50
IN69 = OA85 diode f 0,50
OC79 f 0,90
OC169 f 2,—
TF49A = OC44 f 0,50
TF78 f 1,50
Fieldeffect transistor 2N4303 f 4,75

Intermetall transistoren
NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
NF2=ASY13 NF9=OC305 } f 0,50
NF5=OC303 NF12=OC307 }
NF7=OC304/2

BC147 en BC148 silicium transistoren, per stuk f 1,95
Transistorvoetjes, 4 pens . . f 0,10
Intermetall transistoren f 0,50 per stuk: AF105, OC614.

Transistoren met korte draadeinden f 0,50 per stuk: AF105, OC614.

BEELDBUIZEN

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs.
Nieuwe buizen, ½ jaar garantie.
MW36/24 Telefunken nieuw . . f 37,50
MW53-20 f 104,50 AW47-91 f 84,50
AW43-88 f 49,50 AW59-91 f 94,50
A28 - 11 W f 94,50
A59 - 12 W = A59 - 11 W . . . f 110,—
A59 - 13 W = A59 - 16 W . . . f 120,—
47 cm WX5043 f 49,50
origineel voor Astronaut.

Beeldbuisen AW59-91 met schoonheidsfout f 45,—, f 55,— en f 63,—

Beeldbuisen 16 AWP4 met schoonheidsfout f 36,50
De nieuwste 65 cm beeldbuisen met schoonheidsfout . . f 45,50
Beeldbuis voor Chico WX30354, 30 cm f 34,75
Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50
Buisvoet hiervoor f 2,50

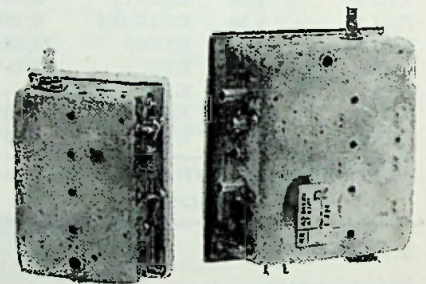
Scoopbuis 5BPI, gloednieuw in doos f 17,50

Beeldbuisen alleen afgehaald. Worden niet verzonden!

Losse ingangplaatjes 60 Ω - 240 Ω bruikbaar voor beide typen f 0,50

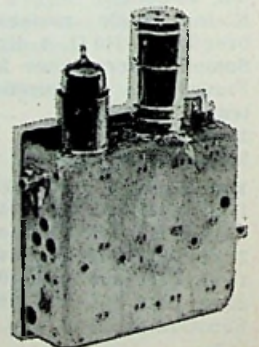


Moderne oscillograaf, afm. 11 × 19 × 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz-1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgevoeligheid verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm, horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm, 220 V f 245,—

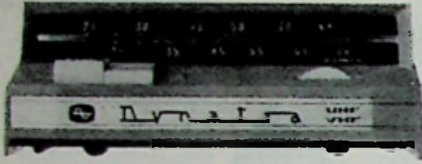


Transistor UHF-tuners, Philips, klein model 60 Ω ingang f 24,75
Idem, groot model 300 Ω ingang f 22,50

Philips UHF-inbouw-tuner met buizen PC86 en PC88, 4-voudige afstem C, 60 Ω antenne-ingang, gloednieuw, voor de prijs van f 19,75

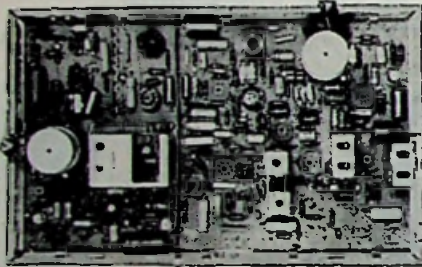


SPECIALE AANBIEDING



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
- Grondig of Blaupunkt beeld-uitgang 110° f 3,75
- HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demon-tabel f 0,90
- Dito voor DY87, demontabel f 2,50
- TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
- Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75



- Graetz TV-chassis zonder uit-gangen, iets beschadigd f 19,75
- Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
- Tonenvol f 1,—
- TV-prints
- Tonfunk MF-deel f 7,50
- Blaupunkt TV-prints geluid, beeld- en tijdbasis f 45,—
- 2 stuks prints voor TV, tijd-basis en FM-deel f 37,50
- Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode f 49,50
- CELLEN - TV en normaal:
- E220 V 300 mA f 2,50
- brug 1,5 A, 25 V f 2,75
- 2,0 A, 25 V f 3,75
- Meetcel 1 mA f 1,50
- Siemens B60C800 f 3,75
- Siemens B30C600 f 1,75
- Vlakcel B250C75 f 3,—
- Siliciumbrug B250C2200 f 5,75
- Siliciumbrug B40C2200 f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75
- Siliciumdiode gelijk BY104, Mallory f 1,95
- dito, Semikron f 2,25
- Siliciumdiode 30 V, 18 A f 4,75
- Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
- Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A f 4,75

- Cap. diode BA117 f 0,50
- Germ. diode AAY22 f 0,50
- Silicium zenerdioden, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W f 3,75
- type 1006, 1012, 1 W f 4,75
- Vermogenzeners 5, 6, 8 en 12 V f 5,75

LUIDSPREKERS

- Luidsprekerboxen afm. 45 x 26 x 17 cm voor Lorenz 17 x 26 speaker f 29,50
- Japanse luidspreker in houten kastje 8 Ω f 17,50
- Isophon 13 cm Ø f 5,75
- Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
- Lorenz, lsp. 17 x 26 cm, ovaal f 9,75
- Philips AD2400 f 6,50
- 10 W speaker 26 cm Ø 5 Ω f 16,50
- Japanse luidsprekers
- 5 cm Ø f 1,75
- 6,5 cm vierkant f 2,50
- 10 x 15 cm, ovaal, 4 Ω f 5,75
- 7 cm Ø, 8 Ω f 2,75
- 17 cm Ø, 4 Ω f 7,50
- Luidsprekerrasters 15x15 cm Luidsprekerraster voor auto-radio, verchroomd f 2,50
- Diverse luidsprekers van Duits fabrikaat
- ovaal 10 x 15 cm f 5,75
- 9 x 15 cm f 5,75
- 13 x 17,5 cm f 8,50
- 15 x 26 cm f 9,75

RELAIS:

- Stappenrelais 4 x 11 standen f 2,50
- 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 con-tactsoorten 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 hoekanker-relais 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
- 100 μF, 250 μF en 300 μF 15 V, resp. f 0,25, f 0,40 en f 0,50

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN

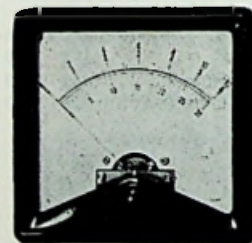
- 2 μF, 220 V ~ f 1,—
- 4,1 μF, 220 V ~ f 4,25
- 1,4 μF, 380 V ~ f 0,95
- 0,15 μF, 250 V ~ f 0,25
- 2,7 μF f 1,50
- Doopwikkelcond. 0,5 μF, 750 V f 0,40
- Elconda, 0,68 μF, 500 V ~ f 0,50

TELEFUNKEN FM-TUNER

- met perm. afst. en ECC85 f 9,50
- Görler FM-tuner m. ECC85 f 8,50
- Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75

TRANSFORMATOREN:

- Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
- Diverse netvoedingstrafo's voor radio 60 mA f 6,50
- Zendervoedingen 2 x 500 V, 250 mA f 24,75
- Zware verhuistrafo 1 kW f 24,75
- Verhuistrafo's 400, 500 en 600 W f 14,—
- Uitgangstrafo's voor 2 x TF80, 2 x AC117, 2 x AC121 f 2,50
- Microfoontrafo 50-20 000 Ω f 0,75
- Transistor drivertrafo 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 aftak-kingen f 5,75
- Sennheiser dynamische mi-crofoon met losse transfor-mator f 17,50



Precisie meetinstru-menten merk Taylor, ca. 11 cm vierkant. 3 gevoelig-heden. Ca. 1 mA f 14,75, ca. 10 mA f 12,50. Wor-den niet ver-zonden.

- Sokel accu's 9 V, nikkelijzer + laadapparaat f 12,50
- Accu apart f 6,—
- Philips mobilfoon ± 150 MHz met bediening en aansluit-kabels, zonder speaker, voe-ding en kristal f 125,—
- Neonlampjes f 0,25
- Transistor intercom, ook ideaal te gebruiken als babyfoon met ± 25 m snoer f 27,50
- Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
- Schneider, opneem- en weer-geefkoppen, 2 sp., 80 Ω f 3,75

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

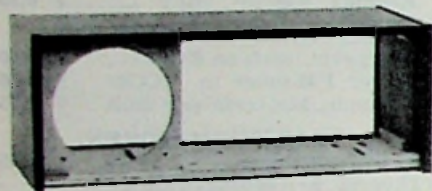
Bandcassettes, 13, 15 en 18 cm
per stuk f 0,75
Filts elco's voor Braun f 2,75

RECORDERBAND

13 cm N 180 m, in cassette . . . f 3,95
13 cm LP 270 m f 5,50
15 cm LP 405 m f 8,50
15 cm DP 540 m f 11,95
18 cm N 360 m f 7,50
18 cm LP 540 m f 11,95
18 cm DP 720 m f 14,50

Kleine houten radiokastjes

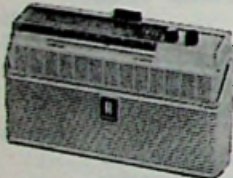
40 x 15,5 x 15 cm, ideaal voor
luidsprekerkastje f 4,75



Radiochassis, MG, LG, KG en
FM, passend in bovengenoemd
kastje compleet met buizen . . . f 49,50

Lorenz grammofoonmotoren,
4 snelheden, compleet met
plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375
toeren, type SSLK 24 V ~ . . . f 3,75
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50

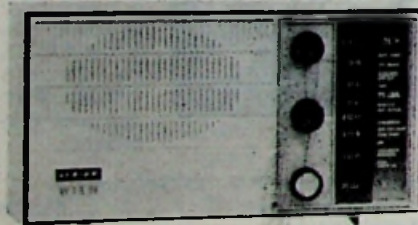


Reela 7-transistorradio, MG en LG, middelgroot model, met auto-antenne-aansluiting . . . f 62,50

Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compleet f 89,50

Auto-antenne, inzinkbaar met slot f 14,75
Autoraam-antenne f 7,50

Auto-dakrand-antenne f 7,50
Auto-antenne, niet inzinkbaar . . . f 7,50

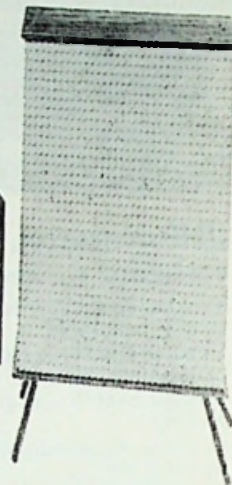
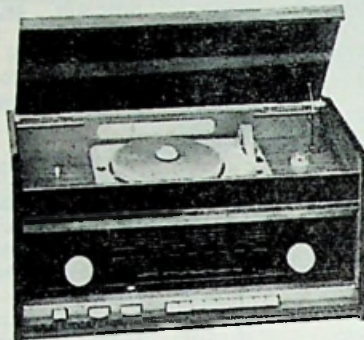
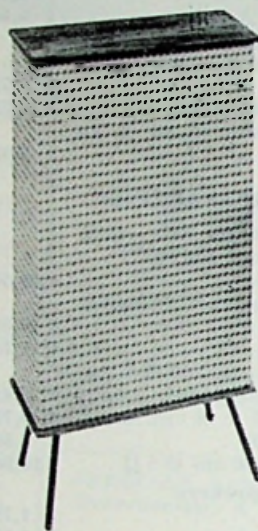


5 buizenradio AM-FM, merk Wien, groot model f 79,50

8-transistorradio compleet met tas, batterij en oortelefoon MG f 22,50

7-transistorradio met voedingsapparaat en 9 V accu-cel LG en MG f 42,50

Pygmee 7 transistorradio met auto-toets en antenne-aansluiting LG + MG f 89,50



Moderne radio met ingebouwde grammofoon, laag frequent stereo, compleet met 2 speakerboxen, elk met 2 hoog- en 2 laagtoonspeakers, LG, MG, 3 x KG en FM, compleet voor slechts f 289,50



8-transistorradio met pré-selectie f 66,50

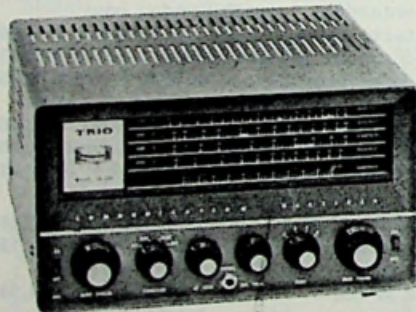
Transistor AM-FM radio merk Aiwa f 89,50

Europhon 7 transistorradio middelgroot model f 62,50

Aiwa transistor-bandrecorder met capstan-drive f 144,50

Moderne radiotoestellen in teak gefineerde kasten met FM, klein model f 124,50

groot model f 149,50



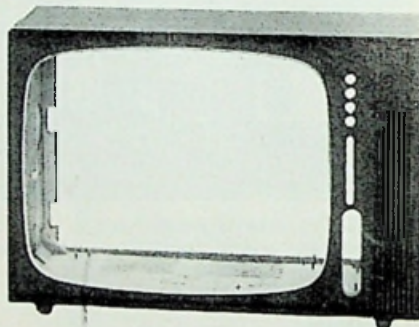
Trio communicatie-ontvanger met B.F.O., s-meter, en storingonderdrukker, 5 banden van 9,6 tot 540 m., zonder luidspreker f 239,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkel cadmiumcellen . . . f 29,75

Graetz Flip, 10 transistor AM, FM f 74,50

NU VOOR EEN KOOPJE

DE MODERNSTE TV



Schaub Lorenz kast, asymmetrische uitvoering, 59 cm beeldbuis met achtershot . . . f 24,75

Hierbij te gebruiken 1923 chassis met combikan.kiezer, voorzien van AF239, compleet met buizen f 134,50



Bandrecorder merk Rhodex, dubbelspoor, 3 snelheden compleet met band en losse spoel f 194,50

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

- Bandjes voor bandrecorder, 8 cm met band f 1,75
- Bandrecorderteller met nulinstelling f 2,95
- Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75
- SNAREN v. Grundig bandrecorder type TK20, per stuk f 0,75
- Snaren voor Philipsrecorder EL3516, per stuk f 1,75
- Draagbare Japanse 3 transistorrecorder compleet met microfoon, batterijen en oortelefoon alleen voor spraak f 47,50
- Nikkelijzer accu's afm. 10 x 5,5 x 1,5 cm 3,8 Ah 1,2 V, per cel f 1,75
- DRUKTOETSSEN** als in radio's: 4-5 of 6 toetsen f 1,—
- 3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—
- 4 toetsen rechtstandig, grijs f 1,50
- 6 toetsen rechtstandig, grijs f 2,50
- Golfschakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
- 2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
- Diverse radio knoppen, per 10 stuks f 1,—
- Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75
- Microswitch, klein model f 0,75
- Polyester giethars om modellen te gieten, complete set f 6,50

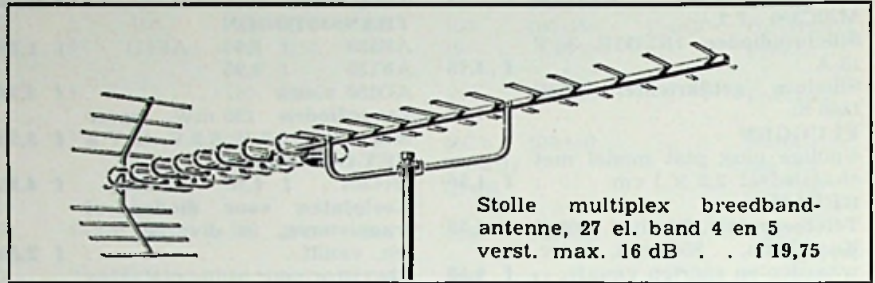
Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon f 129,50

- Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
- Afstandbediening Lorenz, voor TV f 2,50
- Potmeters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—
- Draadgewonden pot.meters: 10 000 Ω f 1,—
- Losse telefoonhoorns f 2,50
- Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50

ANTENNEVERSTERKERS voor kan. 46 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 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
- Kleine transistorversterkers met silicium transistoren ± 4,5 W output f 24,75
- Moderne monoversterker 4,5 W, luxe uitvoering f 59,50
- Draadgewonden instelpot.meter 2,2 Ω f 0,50
- Blaupunkt eindversterker met 2 x AD148 - AC128 - AC122 ± 6 W 6 en 12 V omschakelbaar f 29,50



Stolle multiplex breedband-antenne, 27 el. band 4 en 5 verst. max. 16 dB . . . f 19,75

- 6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25
- Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

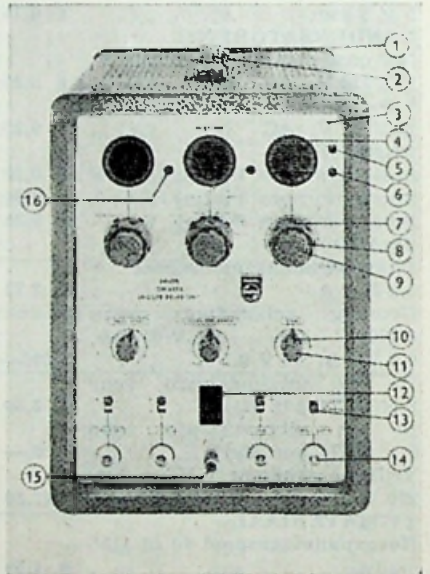
SPECIALE AANBIEDING:
Recordertape N 18 cm, 360 m f 4,75

- Novalvoet f 0,20
- 50 keramische C's + 50 R's f 2,50
- 3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
- 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
- Inhibisol reinigingsmiddel grote spuitbus f 6,50
- Speciale aanbieding**
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
per 100 stuks f 15,—
- Siemens telefoonapparatuur**
A luidspreker f 25,—
B microfoonpaneel f 40,—
C schakelpaneel met 10 relais f 65,—
D telefoonapparaat f 25,—
E versterker f 150,—
- Ferrietstaven, 200 x 10 mm met spoelen f 1,75
- 3-aderig telefoonkabel per 100 m f 5,—
- Complete transistor recorder versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50
- Lumophon 102A 59 cm TV afroteakuitvoering, gloednieuw in doos f 495,—

- Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75
- Indicatiemetertjes, miniatuur voor batterij-ontvangers of -recorders f 1,95

Philips TV-prints compleet met juk, 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



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,—
Link FM-zender en ontvanger 70-110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—
Defecte Graetz AM-FM stereo-chassis compleet met transistoren en decoder 2 x 8 W output f 120,—

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam.

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

GELIJKRICHTCELLEN		Schwaiger snel-inbouw con-	geklaard voor	f 9,75
E220C300 f 3,—	B30C500 f 3,50	verter met 2 × AF239, geheel	Stappenrelais, diverse soor-	
B300C80 f 3,50	B30CS50 f 3,50	compleet	ten, vanaf	f 4,50
M30C300 f 1,—		TRANSISTOREN	Subminiatuur draaispoelmeter	
Siliciumdioden 1N3492R 30 V		AF189 f 2,95 AF111 f 1,25	200 μ A, \emptyset 15 mm × 18 mm	f 2,25
18 A	f 4,75	AF139 f 2,95	Diverse Philips meters,	
Silicium gelijkrichter B40C		AD130 nieuw	nieuw in doos	
1500 Si	f 4,25	Zenerdioden 250 mW, span-	1 mA 100 mV 12 × 12 cm .	f 15,—
PLUGGEN		ning 5,6 V, 6,2 V, 8,2 V, 12 V à	225 μ A 40,2 mV 12 × 12 cm .	f 17,50
4-polige plug plat model met		FET-transistoren:	100 μ A	f 17,50
chassisdeel 2,5 × 1 cm . . .	f 1,50	2N4304 f 4,50 2N 4302 f 4,25	1 mA 100 mV 9 × 9 cm .	f 12,50
RELAIS		Koelplaten voor dioden of	500 μ A wijzer rechts 12 ×	
Telefoonrelais, Philips, 2000 Ω	f 2,75	transistoren, in diverse ma-	12 cm	f 17,50
Kamrelais, Siemens, div.		ten, vanaf	Schakelmotor 24 V met zeer	
waarden en soorten vanaf . .	f 4,50	Thyristor voor auto-ontsteking	veel schakelmogelijkheden .	f 24,75
Houders voor Siemens relais	f 1,75	enz. 400 V PRV, 8 A eff. . . .	Telefoon kiesschijf, modern	
Min. gepolariseerd relais voor		Miniatuur transistor OC53,	type	f 1,75
modelbouw 35 × 15 × 18 mm,		OC54, OC55, OC56, per stuk .	UHF-mengdiode 1N21	f 2,25
verbruikt bij 1,5 V 5 mA . .	f 4,75	Transistoren LF sets, nieuw,	1N23BH	f 2,75
Siemens klein pol. relais		1e keus 2 × AC151 (OC71) 2 ×	1N23WE	f 3,75
'1. Ris 64 A gepolariseerd te-		AC121 (OC74)	Ferriet potkernen compleet	
legraafkabels, nieuw in doos	f 3,75	2 × AC151, 1 × AC152,	met spoelhouder \emptyset 27 mm,	
ELCO'S		1 × AC176 transformatorloos .	22 mm hoog	f 2,25
Dominit 3300 μ F 105-115 V . .	f 5,25	BA117, siliciumdiode	Ferriet-kern voor HS-unit,	
Dominit 8000 μ F 70-85 V . . .	f 7,50	ONZE PRINT-SET-SERIE	voor transistor-hsp.-voeding	
Dominit 5000 μ F 70-80 V . . .	f 5,75	FM-unit met AF124 en AF125,	60 × 60 × 15 mm	f 2,50
Dominit 1250 μ F 200-220 V . .	f 4,75	nieuwste model met afstem-C,	Ferriet gloeidraadkralen, per	
Philips 2 × 50 μ F 450-500 V . .	f 3,75	nieuw	stuk	f 6,25
NSF 3 × 100 μ F 350-385 V . . .	f 3,25	DIVERSEN	Philips potkern compleet 2,5	
TTC 1 × 8 μ F 800 V	f 1,75	Philips luidspreker in rond	cm \emptyset , 1,5 cm hoog, per stuk .	f 2,25
Tantalium elco 6 μ F, 10 V		stalen kastje \emptyset 14 cm	per 10 stuks	f 17,50
5 × 3 mm	f 0,75	Philips verstraalluidspreker	Telefoonhoorn, PTT model	f 2,—
CONDENSATOREN:		om in de buitenlucht te ge-	Telefoon-hoornkapsels voor	
MP-condensator 10 μ F 500 V,		bruiken \emptyset 12 cm	maken hoofdtelefoon enz. . .	f 0,75
DC/220 V, AC	f 5,25	Transistor soldeerbout 6-8 V,	Koolmicrofoon kapsels . . .	f 0,75
MP-condensator 20 μ F 500 V,		speciaal voor FET-transisto-	DRAAD EN KABEL PER METER	
DC/220 V, AC	f 6,25	ren	Coax-kabel 72 Ω	f 0,75
TRIMMERS		Philips telefoongelijkrichter	Hi-Fi afgeschermd voedings-	
Staaftimmers Philips 0,3-5 pF	f 0,30	type 3064 prim. sec. 12 en	kabel 5-aderig, 2 × dek, 1 ×	
Staaftimmers Philips 1,3-5 pF	f 0,30	24 V 2 A afm. 23 × 19 × 18 cm	afgesch., 2 × gewoon	f 3,50
Staaftimmers 3-12 pF	f 0,30	Wij ontvingen weer een partij	Afgeschermd 7-aderig dun . .	f 1,75
TRAFO'S		IBM elektrische schrijfmachi-	Afgeschermd 6-aderig	f 1,50
Laagspanningssmoorspoel		nes; geen typevermoeidheid	Zeer soepel 19-aderig kabel .	f 2,25
0,3 H 2 A	f 2,75	meer en vlug klaar, vanaf .	Telefoonkabel	
Grundig celvoeding prim.		Tape-recorderband in plastic	10-aderig f 1,25 14 aderig f 1,25	
0-220, sec. 226 V-65 mA,		cassette:	40-aderig f 2,— 100-aderig f 4,75	
6,3 V-3 A, 18 V-0,1 A	f 10,—	13 cm Lp 270 m	10-aderig, waarvan 2 apart	
In- en uitgangstrafo voor		15 cm Lp 405 m	afgeschermd	f 0,75
2 × OC74 per stel	f 3,50	18 cm Lp 540 m	40-aderig, soepel	f 1,75
In- en uitgangstrafo voor		Voor de klein behuïsdien:	Magneetstaafjes cobaltstaal,	
2 × TF78 per stel	f 5,—	Cabasse 36IIBX luidsprekers,	5 × 30 mm	f 0,75
Triller-omvormer 6 V in 200-		vermogen max. 120 W, door-	Ets-set om gedrukte bedra-	
250 V, 100 mA, omschakelbaar	f 17,50	sneede 360 mm, gewicht 14 kg,	ding te maken	f 3,75
TV-MATERIAAL		prijs per kilo	Zelf-tappende kruiskopschroev-	
Hoogspanningsspoel 90 of 110°		I. M. Coodmann-luidspreker-	ven, 2 mm \emptyset , 10 mm lang	
nieuw	f 4,50	kastjes 15 × 12 × 23 cm, 14 W	100 stuks	f 0,75
Philips UHF-tuner AT6360/02		belastbaar, prima geluid . .	10.000 stuks	f 20,—
met PC88 + PC86	f 19,50	Voor de UHF-zendamateurs:	Hi-Fi dubbelconusluidspreker,	
Philips UHF-transistortuner		160 MHz-zend-ontvangers, ge-	\emptyset 13 cm, 8 Ω	f 8,50
AF6370 met 2 × AF139	f 22,50	makkelijk op de 144 MHz te	Radio- en TV-buizen tegen de	
Schwaiger antenneversterker		brenge. Ontvangers dubbel	bekende lage prijzen.	
5575 voor mastmontage, inge-		super 18 buizen, zender 13	Onderstaande artikelen worden niet	
gesteld voor kanaal 46, kan inge-		buizen, in eindtrap QQE06/40	verzonden:	
gesteld worden op elk kanaal		460 MHz ontvanger dubbel	Weer beperkt ontvangen:	
in bereik IV/V. Versterking		super, 16 buizen	elektrische klok 220 V, met	
ca. 22 dB met 2 × AF239,		460 MHz zender, 9 buizen w.o.	gangreserve, loopt \pm 4 dagen	
compleet met voeding	f 89,—	2 × QQE4/20	zonder spanning	f 24,75
Schwaiger antenneversterker		Kristalhelder gliethars voor	Nife nikkelijzer accu's	
5571 met 2 × AF239, verster-		het ingieten van modellen,	5 × 1,2 V bij 3,8 A	
king ca. 22 dB, het bereik is		compleet met versneller, katalysator en reinigingsmiddel,	8,5 × 5 × 10 cm	
regelbaar van 470-860 MHz,		met gebruiksaanwijzing . .	2 × 1,2 V bij 4,4 A	
wordt bij het TV-toestel gezet,		Geen ruzie of doodslag meer	4,5 × 4,5 × 10 cm, per set . .	f 15,—
compleet met voeding	f 89,—	om de elektriciteitsrekening:	's MAANDAGS GESLOTEN	
Transistor UHF-converter		zet er nu een elektriciteits-	Postorders onder de f 10,— worden	
met 2 × AF139 met voeding		meter tussen en de zaak is	niet uitgevoerd.	
in plastic kastje	f 62,50			

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS

Transistoren Silicium

Type	Prijs	NPN/ PNP	V _{cc} volt	V _{cb} volt	V _{cb} volt	I _C range μA	P _c free air mA	P _c mW	I _{cb0} nA	F _t MHz	h _{FE}	Huis	Diversen
2N3711	f 1,35	N	30	30	5	1	—	30	250	100			
2N3794	f 1,35	N	20	40	5	100	—	500	250	500	100	100-600	Epoxy
2N4286/SL201	f 0,98	P	14	20	5	1	—	50	250	100	30	35-150	„
2N4286/SL300	f 0,98	N	14	25	5	1	—	100	250	50	35	150-600	„
2N4289	f 1,35	P	60	45	7	1	—	10	250	40	HC c 100MHz 1,7 dB	100-660	„
2N4291	f 1,35	P	20	40	6	100	—	500	250	500	100	100-600	„
2N4292	f 0,98	N	14	30	2	1	—	10	250	500	800	12 dB	„

Speciale aanbieding Philips By100 VRRM 1250 V IFAV 1 A f 1,75
klem power AP155 6W I_c max. 2 A f 0,75

Ducati

Serie 1208 z.g. long life, b.v. voor elektronische meetinstrumenten.

Tolerantie: 5 μF —20 + 100%

5 μF —20 + 50%

Werktemperatuur: —25 + 70 °C

capaciteit μF	spanning volt	diameter X lengte	impedantie 10 kHz	in Ω 100 kHz	max. lekstroom μA	max. rimpel- stroom mA 100 Hz	prijs
1	50/60	6,5 X 17	28	17	17	15	f 0,50
2	35/50	6,5 X 17	21	16	15	20	f 0,50
5	35/40	6,5 X 17	14	12	16	25	f 0,50
10	35/40	6,5 X 21	9,6	8	16	40	f 0,50
25	35/40	8,5 X 21	2,9	2,4	19	80	f 0,55
50	35/40	10 X 21	1,9	1,6	23	115	f 0,65
100	35/40	10 X 31	0,95	0,85	32	200	f 0,75
150	35/40	12 X 37	0,63	0,56	41	270	f 0,90
200	30/35	12 X 37	0,56	0,50	44	320	f 0,95
250	25/30	12 X 37	0,55	0,50	45	350	f 0,95
500	15/18	12 X 37	0,31	0,28	50	450	f 0,95

Ducati

Printelco's, Serie 12.06 Printolyt.

Tolerantie: 5 μF —20 + 50%

5 μF —20 + 50%

Werktemperatuur: —25 °C/85 °C.

capaciteit μF	spanning volt	diameter X lengte	impedantie 10 kHz	in Ω 100 kHz	max. rimpel- stroom mA 100 kHz	max. lekstroom μA	Prijs
2	35/40	6,5 X 15	12	9,5	15	2,5	f 0,45
4	35/40	6,5 X 15	12	9,5	20	2,5	f 0,45
5	35/40	6,5 X 15	14	11	25	2,5	f 0,45
10	35/40	6,5 X 15	11	8,5	30	3	f 0,45
20	35/40	8,5 X 15	5,2	4,1	50	4	f 0,49
25	35/40	8,5 X 15	4,1	3,2	60	4,5	f 0,49
50	35/40	10 X 20	2,1	1,7	110	6,5	f 0,59
100	25/30	10 X 20	1,4	1,1	145	8,5	f 0,63
150	15/18	10 X 20	1,5	1,2	160	7	f 0,63
200	10/12	10 X 20	1,4	1,1	175	6	f 0,63
250	15/8	10 X 20	1,8	1,5	180	5	f 0,63
500	3/4	10 X 20	1,6	1,3	230	5	f 0,63

Ducati

Hoge capaciteit elco's geïsoleerde uitvoering serie 1210

Tolerantie —20 + 50 %

Werktemperatuur —20 + 70 °C

capaciteit μF	spanning V	diameter X lengte	max. rimpel- stroom mA 100 Hz	prijs
100	70/80	18 X 30	260	1,20
250	70/80	20 X 40	500	1,95
500	35/40	18 X 40	600	1,80
500	70/80	25 X 50	880	2,75
750	70/80	30 X 50	1200	3,60
1000	25/30	20 X 50	930	2,15
1000	35/40	25 X 40	1000	2,60
1000	50/60	25 X 50	1200	3,35
1000	70/80	30 X 62	1500	4,65
1000	100/110	35 X 73	1900	6,80
1500	70/80	35 X 63	2000	5,90
2000	25/30	25 X 50	1400	2,95
2000	35/40	30 X 50	1650	4,25
2000	70/80	35 X 73	2300	6,95

Ducati

Miniatuur-elco's. Serie 12.34 Submincl

met PVC geïsoleerd huis.

Tolerantie —20 + 50 %

Werktemperatuur —10/+60 °C.

capaciteit μF	spanning volt	diameter X lengte	prijs
1	25/30	4,5 X 10	f 0,45
2	25/30	4,5 X 10	f 0,45
4	25/30	4,5 X 10	f 0,45
5	25/30	4,5 X 14	f 0,45
6,4	25/30	4,5 X 14	f 0,45
10	15/18	4,5 X 14	f 0,45
15	12/15	4,5 X 14	f 0,45
25	6/8	4,5 X 14	f 0,45

De Vries

ELEKTRONICA - ONDERDELEN

Gentiaanplein 21 - Amsterdam (N)

Tel. 020 - 693 21

10 min. van Centraal Station.

Via achteruitgang, Tolhuispont, en

buslijn C 2e halte.

Postorders onder rembours.

Geen postorders beneden f 10,—.

Vierkante draaispoelmeters met transparant front

86 × 78 mm 0-30 V	f 6,95
0-70 V	f 6,95
0-350 V	f 4,95
0-150 mA	f 6,95
0-2 A	f 6,95
0-10 A	f 6,95

idem 43 × 43 mm 1 mA (schaal 0-30 V + 0-0,5 A f 6,50

Draaispoelmeter 0-150 mA
Ø 63 mm f 2,75

Draaispoelmeter 50 mA
Ø 63 mm f 5,95

Draaispoelmeter 0-250 V AC
Ø 72 mm f 11,—

idem 0-100 A DC f 11,—
idem 0-150 mA DC f 7,50

Draaispoelmeter 0-500 µA DC
Ø 58 mm f 6,50

Draaispoelmeter 90-0-90 mV + 240-0-240 V Ø 85 mm f 10,50

Draaispoelmeter 0-20 A DC
Ø 84 mm f 4,95

Draaispoelmeter 30-0-30 mA
Ø 84 mm f 6,95

Draaispoelmeter 0-150 V DC
Ø 82 mm f 5,95

Draaispoelzakvoltmeter 0-15/250 V DC Ø 65 mm f 7,95

Philips vierkante draaispoelmeter 0-800 µA (120 mV) afmetingen 12 × 12 cm met spiegelschaal f 19,75

Philips vierkant draaispoelmeter 9 × 9 cm 0-23 µA f 22,50

idem 0-400 µA f 15,50
idem 0-6 V f 14,—

Sub-miniatur draaispoelmeter 0-200 µA Ø 12 mm voor afstemind. en batterijspanningsmeting f 1,75

Philips meter met handgreep 50 µA/100 mV type A90.60.84, slechts f 49,95

Philips oscillograaf type GN3159 f 225,—
GN5656 f 325,—

Rohde en Schwarz microfaradmeter type KZT-BN5400 0,05 t/m 5000 µF in 11 stappen f 175,—

Weekijzermeter 0-50 A-AC
Ø 190 mm f 10,—

idem 100 A f 12,50
idem 60 A Ø 170 mm f 10,—

FET multimeter type ft-1 voor gelijk- en wisselspanning en weerstandsmeting f 201,—

YAMATO multimeter YT63 10 meetgebieden 2000 Ω/V f 20,—

UNIEKE AANBIEDING

Philips dynamische microfoon type PM9640-500 Ω, van netto f 140,— nu voor f 15,95
per 10 stuks (per stuk) f 13,95

Philips potkern compleet 4 × 3 cm, per stuk f 1,95
idem 3 × 1½ cm, per stuk f 1,45

UNIEKE LUIDSPREKER-AANBIEDING

Philips AD9710/00-10 W, 7 Ω, bij ons slechts f 31,50

TV-documentatie deel I f 15,50
aanvulling deel I f 11,80

TV-documentatie deel II f 15,50
aanvulling deel II f 11,80

Bandrecorderdocumentatie f 15,50

UHF-converter met ½ jaar garantie f 62,50

Philips UHF-tuner met PC86/88 f 24,75

idem met transistoren f 29,50
Stereo hoofdtelefoon 8 Ω f 27,—

6 V miniatur soldeerbout slechts f 7,95

Kwikschakelaar f 2,75
Draaischakelaar 24 st. 6 A f 6,75

Koperfolie printplaat 1½ cm dik 20 × 20 cm f 0,70
20 × 30 cm f 0,95

Flesje etsmiddel, 30 cc f 0,75
Flesje afdeklak, 30 cc f 0,75

Dioden CG83H = Ph0A47 f 0,30
CG63H = Ph0A5 f 0,30
CG84H = Ph0A92 f 0,30

FET TIS34 (HF) f 4,95
FET 2N4304 (LF) f 3,75

Siemens AC151 Ra VI f 3,25

Amateur Vidicon fabrikaat EMI type 10667M slechts f 120,—

Variabele condensator 2 × 500 pF, met en zonder vertragung, slechts f 0,75

Aiwa microfoon (kristal) met schakelaar, slechts f 5,95

Afstemcondensator 100 pF met as, steatiet uitvoering, dubbel gelagerd f 0,75

Trilleromvormer 12 V - 250 V/50 mA, DC f 14,95

Multiper 10 W balansversterker, met ingebouwde omvormer, 12 V, DC f 55,—

Gevasonor tapehaspel, 22 cm f 1,95

Teakhouten sokkel voor Tandberg recorder type 824 van f 35,— voor f 7,95

Scheidingstrafo: prim. 220 V sec. 110-220 V 300 W in kist f 65,—

Scheidingstrafo prim. 127-220 sec. 125 V 150 W in kist f 35,—

Scheidingstrafo prim. 220 V sec. 42 V - 14 A, in kist f 75,—

Scheidingstrafo prim. 220 V sec. 100-110-130 200 W, gekapseld f 37,50

Autotrafo 60-70-85-105-220 V, 330 W f 6,95

Trafo prim. 220 V, sec. 6-7-8-9-10 V, 25 A f 21,50

idem 36 A f 29,50

Trafo prim. 220 V, sec. 8-9-9,2-9,6-10-10,5-10,8-11-11,5-11,8 en 12 V, 50 A f 38,50

Regeltransformatoren (Variac) fabr. Philips prim. 220 V sec. 0 tot 260 V, 2080 W f 95,—

Miniatuermotortje met wormwiel 3 V, afmetingen 35 × 20 mm f 2,25

Indola motortje 12 V, AC 17 W, afmetingen 8 × 6 cm, asdikte 5 mm, 2800 toeren f 6,75

EMI elektromotor, 220 V zelfaanlopend, ½ pk, 1400 toeren met rem (centrifuge) f 22,50

Landys en Gyr tijdschakelklok voor etalageverlichting f 27,50

idem 127-220 V, 3 × 15 A met zondagstand f 45,—

Tussenmeter 5 A, 220 V f 9,75

10-aderig kabel (8 gekleurde aders) 0,3 mm massief, en 2 soepele afgescheiden aders, 0,35 mm), per meter f 0,45

40-aderig grijze telefoonkabel per meter f 1,75

Trilleromvormer in waterdichte metalen kast 6-12-24 V type PP114/VRC3 f 9,75

Philips pijpsleuteltje 5 mm f 0,25

Minimum postorder f 10,—. Verzending uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.

4 W draadomroepversterker met buizen AL4 en 1805, in metalen kast, 220 V f 7,50

van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12, b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

Silicium versterker 10 watt
 nuttig sinus-vermogen: frequentiekarakteristiek recht van 10 tot 50 000 Hz binnen 1 dB; vervorming max. 2% (bij 5 watt 1%), hoog- en laagregeling + en - 12 dB, FET-ingang (impedantie 1 M Ω), gevoeligheid 400 mV voor 10 watt, uitgangsimpedantie 5-7 Ω . . . f 70,—

Silicium versterker 25 watt
 Gegevens idem als boven, doch frequentiekarakteristiek recht van 20 tot 50 000 Hz binnen 1 dB . . . f 100,—

Silicium versterker 80 watt
 Gegevens idem . . . f 205,—

Gestabiliseerde voedingen voor bovengenoemde versterkers (in onderdelenpakket):
 24 volt - 2 ampère (stereo 2 x 10 watt) . . . f 42,50
 40 volt - 2 ampère (stereo 2 x 25 watt) . . . f 72,50
 40 volt - 4 ampère (mono 1 x 80 watt) . . . f 115,—

Kasten voor bovengenoemde versterkers met geboorde voor- en achterzijde, gematteerde en gegraveerde frontplaat . . . f 100,—

BRUGGELIJKRICHTERS

B40C2200/3300 . . . f 3,95
 B80C2200/3300 . . . f 5,70
 B80C3300/5000 . . . f 9,75
 B30C500 . . . f 3,20
 B250C100 . . . f 5,50
 B250C2200/3300 . . . f 7,25
 B500C400 . . . f 13,—
 B30C100 . . . f 1,60

SILICIUM DIODEN

ESK1/02 (200 V-0,8 A) . . . f 1,—
 ESK1/06 (600 V-0,8 A) . . . f 1,05
 ESK1/10 (1000 V-0,8 A) . . . f 1,10

ESK1/12 (1200 V-0,8 A) . . . f 1,15
 1N4001 (50 V-1 A) . . . f 1,65
 1N2070 (400 V-0,75 A) . . . f 2,20
 1N1614R . . . f 9,15
 1N3193 . . . f 1,70
 1N3754 . . . f 1,85
 12F5 (50 V-12 A) . . . f 6,—

ZENERDIODEN 400 mW - 10 %

ZG1 . . . f 0,90
 ZG1,5 . . . f 1,70
 ZG2,7 tot 33 volt . . . f 2,25

Zenerdioden 1 watt - 10 %

ZM4,7 tot 22 volt . . . f 2,90
 ZM68 . . . f 3,40

Zenerdioden 1 watt - 5 %

ZD3,9 tot 22 volt . . . f 3,40
 ZD27 tot 82 volt . . . f 4,10

Zenerdioden 10 watt - 10 %

ZL22 . . . f 5,—
 ZL39 . . . f 5,20

Schakeldioden silicium

BA117 . . . f 0,60
 BAY17 . . . f 0,75

Fotodioden

TP50 . . . f 3,75
 TP51 . . . f 3,40

OAP12 = V_d 10 volt
 F_t 50 kHz

subminiatuur . . . f 9,—

Afstemdioden

BA102 . . . f 3,50
 BA110 . . . f 3,—
 BA142 . . . f 5,50

GERMANIUM TRANSISTOREN

2N708 . . . f 3,40
 AC121 . . . f 1,50
 AC125 . . . f 1,80
 AC127/152 paar . . . f 4,—
 AC134 . . . f 1,35
 AC135 . . . f 1,50
 AC152 . . . f 1,50
 AC153 . . . f 1,50
 AC176 . . . f 1,80
 AD130 . . . f 2,90
 AD133 . . . f 9,75
 AF1 = OC70 . . . f 0,90
 AF4 = OC74 . . . f 1,—
 AF111 = OC71 . . . f 0,90
 AF118 . . . f 4,—
 AF121 . . . f 2,80
 AF124 . . . f 2,—
 AF125 . . . f 2,—
 AF139 . . . f 3,—
 AF186 . . . f 2,90
 AF239 . . . f 4,—
 GP34 . . . f 2,50
 HF1 . . . f 0,65
 NF1 . . . f 0,40
 OC4 . . . f 0,60
 OC5 . . . f 0,60
 paar 2OC74 . . . f 2,—
 SFT213 . . . f 4,20
 SFT308 = OC44 . . . f 1,25
 SFT353 . . . f 1,—
 SFT367 . . . f 1,20
 AU103 . . . f 15,—
 ASZ18 . . . f 10,50

GERMANIUM DIODEN

2AA119, paar . . . f 1,40
 SFD107 . . . f 0,30
 AAY22 . . . f 0,75

Wij stellen onze industriële afnemers, technici en geïnteresseerden in het nieuwe jaar in de gelegenheid zo goed mogelijk technisch geïnformeerd te zijn. Met ingang van 15 januari 1968 geven wij een maandelijks periodiek uit, waarin de meest recente schakelingen op het gebied van digitaaltechniek, meetapparatuur, versterkers, licht- en motorregelingen, de nieuwste verkrijgbare halfgeleiders en I.C.'s.

Abonneer U op onze Elektronische Documentatie en U bent „up to date" geïnformeerd. Abonnement door storting van f 10,— op giro 295550.

van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12. t.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

Type-nummer	PNP/NPN	V _{ce} volt	V _{eb} volt	V _{cb} volt	I _c mA	I _b mA	P _c mW	f _{HFE} Hz/1c	F _i MHz	I _{cho} nA	Ruis dB	Prijs
2N1613	N	50	75	7	500	15	3 W	40-120	75	10 μA	12	f 2,-
2N1711	N	50	75	7	500	15	3 W	100-300	100	10 μA	8	f 2,-
2N1893	N	100	120	7	500	15	3 W	40-120	75	10 μA	8	f 7,50
2N2102	N	65	120	7	1 A	100	5 W	40-120	120	2 μA	8	f 4,90
2N2926-or	N	18	18	5	100	5	200	90-180	200	500	2,8	f 1,60
2N2926-gr	N	18	18	5	100	5	200	235-470	200	500	2,8	f 1,90
2N3053	N	40	60	5	700	100	5 W	50-250	100	250	—	f 4,-
2N3054	N	55	90	7	4 A	2 A	29 W	25-100	1	—	—	f 6,90
2N3055	N	60	100	7	15 A	7 A	115 W	20-70	1	—	—	f 10,50
2N3702	P	25	40	5	200	5	300	60-300	100	100	—	f 2,10
2N3704	N	30	50	5	800	5	360	100-300	100	100	—	f 1,65
2N3707	N	30	30	6	30	5	310	100-400	20	100	5	f 3,-
2N3866	N	55(28)	55	3,5	400	20	5 W	—	800	5 mA	—	f 26,-
2N3903	N	40	60	5	200	5	310	50-150	250	—	6	f 3,-
2N3904	N	40	60	5	200	5	310	100-300	300	—	5	f 3,-
2N3905	P	40	40	5	200	5	310	50-150	200	—	5	f 3,30
2N3906	P	40	40	5	200	5	310	100-300	250	—	4	f 3,20
2N4124	N	25	30	5	200	5	310	120-360	300	50	5	f 3,-
2N4126	P	25	25	4	200	5	310	120-360	250	50	4	f 3,-
2N4284	P	25	25	5	100	5	250	35-150	10	100	—	f 1,95
2N4286	N	25	30	6	100	5	250	150-600	20	50	—	f 1,95
2N4288	P	25	30	6	100	5	250	150-600	20	50	—	f 1,95
2N4292	N	12	30	2	50	5	200	12 dB	800	500	6	f 14,25
2N4347	N	120	140	7	5 A	3 A	100 W	20-70	2	2 mA	—	f 6,35
2N5034	N	40	55	5	6 A	6 A	83 W	20-70	2,8	—	—	f 6,90
2N5036	N	50	70	5	8 A	6 A	83 W	20-70	2,8	—	—	f 6,35
2SC100	N	15	40	5	200	—	150	30-—	400	—	—	f 3,10
2SC183	N	5	5	5	50	—	100	75-150	150	—	—	f 1,90
BC107b	N	45	45	5	100	5	300	125-500	300	—	2	f 1,50
BC108b	N	20	20	5	100	5	300	125-500	300	1	2	f 1,70
BC109c	N	20	20	5	100	5	300	240-900	300	1	4	f 1,30
BC147b	N	45	45	5	100	5	200	125-500	150	1	4	f 1,20
BC148b	N	20	20	5	100	5	200	125-500	150	1	4	f 1,35
BC149c	N	20	20	5	100	5	200	240-900	150	1	4	f 0,90
BC171b	N	45	45	5	100	5	200	240-500	300	0,2	2	f 0,90
BC172c	N	20	20	5	100	5	200	450-900	300	0,2	2	f 2,40
BC184c	N	30	45	5	100	5	300	450-900	150	15	1	f 4,10
BF117	N	140	140	5	100	—	1270	25-120	80	10	—	f 3,-
BSY79	N	120	120	5	30	—	300	30-150	100	50	—	f 11,50
MD7011 dual	N/P	30	50	5	300	15	2 × 1 W	40-70	200	100	—	f 6,-
MJE340	N	300	300	3	500	100	20 W	30-240	10	100 μA	—	f 9,15
MJE370	P	30	40	4	3 A	2 A	25 W	25-40	4	100 μA	—	f 12,75
MJE371	P	40	40	4	3 A	2 A	25 W	25-40	4	100 μA	—	f 6,75
MJE520	N	30	30	4	3 A	2 A	25 W	40-60	4	100 μA	—	f 11,-
MJE521	N	40	40	4	3 A	2 A	25 W	40-60	4	100 μA	—	f 1,80
MPS3394	N	25	25	5	100	5	310	35-170	300	100	—	f 3,-
MPS6517	P	40	40	4	100	5	310	90-180	200	50	3	f 3,30
MPS6531	N	60	60	5	600	5	310	90-270	390	50	3	f 3,60
MPS6534	P	40	40	4	600	5	310	90-270	260	50	3	f 6,-
TIP14	N	60	80	7	4 A	2 A	10 W	30-150	40	50 μA	—	f 6,-
TIP24	N	70	70	9	2 A	500	10 W	19-136	5	250 μA	—	f 6,-
TIS18	N	13	25	3	30	4	200	20 dB/1000 MHz	1200	500	—	f 6,90
TS2219	N	30	30	5	800	100	3 W	40-75	100	500	—	f 2,25
TS2905	P	30	30	5	600	100	3 W	40-75	100	500	—	f 2,60
40233	N	18	18	5	100	25	1 W	90-300	60	250	2	f 2,85
40310	N	35	35	2,5	4 A	2 A	29 W	20-170	1	20 μA	—	f 4,80

Alle gegevens zijn maximale waarden

van Dam electronica

SNELLEMANSTRAAT 11, ROTTERDAM. TEL. 010 - 24.08.12, b.g.g. 15.47.86 POSTGIRO 29.55.50

Type-nummer	PNP/NPN	V _{ce} volt	V _{eb} volt	C _{eb} volt	I _c mA	I _b nA	P _c mW	h _{FE} H _g /c	F _t MHz	I _{ebo} nA	Ruis dB	Prijs
40314	N	40	40	2,5	700	200	5 W	70-350	100	250	—	f 3,80
40316	N	40	40	4	4 A	2 A	29 W	20-120	1	10 μA	—	f 4,80
40317	N	40	40	2,5	700	200	5 W	40-200	—	250	—	f 3,80
40319	P	40	40	2,5	700	200	5 W	35-200	100	250	—	f 6,45
40360	N	70	70	4	700	200	5 W	40-200	100	500	—	f 4,20
40361	N	70	70	4	700	200	5 W	70-350	100	500	—	f 4,65
40362	P	70	70	4	700	200	5 W	35-200	100	—	—	f 6,60
40363	N	70	70	4	15 A	7 A	115 W	20-70	1	—	—	f 11,25
40364	N	60	60	4	7 A	5 A	35 W	35-175	15	—	—	f 21,45
40406	P	50	50	4	700	200	1 W	20-200	100	—	—	f 6,70
40407	N	50	50	4	700	200	1 W	70-350	100	250	—	f 4,—
40408	N	90	90	4	700	700	1 W	40-200	100	250	—	f 5,30
40409	N	90	90	4	700	200	3 W	50-250	100	250	—	f 5,60
40410	P	90	90	4	700	200	3 W	50-250	100	250	—	f 8,—
40411	N	90	90	4	30 A	15 A	150 W	35-100	1	—	—	f 22,80
Field-effect Junction	Channel N/P	V _{dg} volt	V _{as} volt	V _{gs} volt	I _g mA	I _{ds} mA	I _{gs} nA	P _c mW	Y _{fs} μmhos	F _t MHz	Cap. in/uit	Prijs
2N3819	N	25	25	7,5	10	2-20	2	200	2000-6500	100	8/4	f 3,75
2N3820	N	20	20	7,9	10	0,3-15	20	200	800-5000	10	32/16	f 9,—
2N4360	P	20	20	9,0	10	3-30	10	500	2000-8000	10	20/5	f 4,50
MPF102	N	25	25	8	10	2-20	2	200	2000-7500	100	7/3	f 3,30
MPF103	N	25	25	2,5	10	1-5	1	200	1000-5000	20	7/3	f 3,75
MPF104	N	25	25	3,5	10	2-9	1	200	1500-5500	20	7/3	f 3,75
MPF105	N	25	25	4,5	10	4-16	1	200	2000-6000	20	7/3	f 3,75
T1S34	N	30	30	7,5	10	4-20	5	200	3500-6500	200	6/2	f 4,65
3N128	N	20	20	8	—	5-30	1	100	5000-12000	800	5,8/0,2	f 7,20
3N140 MOS	N	20	20	8,0(8)	—	5-30	1	150	6000-18000	300	—	f 7,80
Uni-Junction Transistoren	V _{eb} volt	I _e cont. mA	I _e piek A	I _r piek A	I _o μA	I _v mA	P _c mW	R _{bb} kΩ	I _{eb-0} nA	V _{ob1} volt	Prijs	
2N2160	30	70	2	25	25	8	450	4 -12	12 μA	3	f 7,50	
2N2646	30	50	2	80	25	6	300	4,-9,1	50	6,5	f 5,40	
2N4870	30	50	2	80	5	5	300	4 -9,1	10	6	f 4,80	
T1S43	30	50	1	80	5	2	300	4 -9,1	10	3	f 4,60	
Thyristoren	PIV volts	I _r cont. A	I _r piek A	I _g piek A	P _{c-eg} watt	I _{gt} mA	V _{gt} volt	I _{no} mA	Prijs			
C106-Y1	30	2	25	0,2	0,1	0,5	0,5 -0,8	8	f 5,90			
T1C31	400	4	125	2	5	25	0,25-3,5	25	f 14,—			
2N4441	50	8	80	2	5	30	0,7 -1,5	40	f 6,75			
2N4442	200	8	80	2	5	30	0,7 -1,5	40	f 9,45			
2N4443	400	8	80	2	5	30	0,7 -1,5	40	f 13,—			
2N4444	600	8	80	2	5	30	0,7-1,5	40	f 26,50			
MCR2304-6	400	8	100	2	5	20	0,2 -1,5	25	f 16,—			
MCR2305-6	400	8	100	2	5	20	0,2 -1,5	25	f 17,—			
Triacs	PIV volt	I _r cont. A	I _r piek A	I _r mA	V _r volt	Prijs						
40527 geen diode	400	2,5	25	0,5	0,15	10	2,2	5	f 13,—			
49430 no diode	400	6	80	1	0,2	20	1,0-2,2	30	f 16,—			
40432 with diode	400	6	100	1	0,2	—	20-40	30	f 18,50			
MAC 2-6	400	8	100	2	10	30	0,9-2,0	30	f 32,40			
Trigger diode MPT 32 voor Triac type: 40527, 40430 en MAC 2-5	PIV volt	I _r cont. A	I _r piek A	I _r mA	V _r volt	Prijs						
ESK 1/10	800	1 (0,8)	50	0,1	0,1	1,2	1,2	1,1	f 1,10			
ESK 1/02	125	1 (0,8)	50	0,1	0,1	1,2	1,2	1,1	f 1,—			
ESK 1/06	400	1 (0,8)	50	0,1	0,1	1,2	1,2	1,1	f 1,05			
ESK 1/12	900	1 (0,8)	50	0,1	0,1	1,2	1,2	1,1	f 1,15			
1N4001	50	1 (0,7)	30	0,05	0,05	1,1	1,1	1,1	f 1,65			

WEGENS DRASTISCH VERHOOGDE VRACHT- EN VERZENDKOSTEN KUNNEN VANAF HEDEN ALLÉÉN POSTORDERS BOVEN f 15,- UITGEVOERD WORDEN.

- LUIDSPREKERS** spec. aanb.,
10 W, 25 cm, rond 4 Ω . . . f 12,75
30 W, 30 cm, rond 15 Ω . . . f 79,-
12 W, 18 × 22 cm, ovaal 4 Ω . f 14,75
6 W, 20 cm Ø, dubbele conus f 10,50
10 W, 20 cm Ø, ferriet magneet 4 Ω . . . f 11,75
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 hogetoetspreker 5 Ω . . f 7,50
6 W, 20 cm Ø dubbelconus,
800 Ω f 16,95

Zeer speciale aanbieding **GELUIDSBAND** van gerenommeerde Engelse fabriek, Polyester basis, dus 2 × sterker.
720 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband f 15,-
540 m 18 cm haspel in plastic cassette met klemband f 9,75
540 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband f 11,75
360 m 15 cm haspel in plastic cassette met klemband f 7,75
275 m 13 cm haspel in plastic cassette met klemband f 5,95
Bij aankoop van 10 banden of meer 10 % korting.

- AF239 per stuk f 5,50
per 2 stuks f 10,-
per 10 stuks f 45,-
Telefoonadapter f 2,95
Aanlooptape 20 m f 1,25
Converter voor 2e net met 2 × AF139 f 60,-
Set testsnoeren, plus pennen f 1,85
Zehnder testpennen rood en zwart, per set f 1,50
Meetsnoer rood/zwart, per meter f 0,30

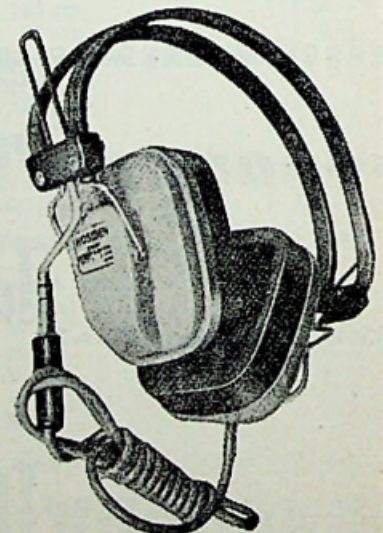
- Gelijkrichtcellen**
B30C 1½ A f 3,75
B30C 5 A f 9,-
B30C 8 A f 12,75
B30C300 f 1,75
B30C700 f 2,90
Ampèremeter voor gelijk/wissel 0,5 A - 1 A - 2 A - 10 A - 30 A f 7,50

- Voltmeters**
10 V - 30 V - 300 V - 500 V . . . f 7,50
Koelribben voor powertransistoren f 4,75
Chemisch setje voor printbewerking, maken van printcircuits etc. f 4,50
Draadstriptang voor 8 verschillende diameters f 5,95
S-meter 1 mA, 4½ × 4½ × 4½ cm f 15,-
Miniatuur indicatiemeter 1 mA, schaaloppervl.: 2 × 1,3 × 2½ cm f 10,50

Uitgebreide collectie universeelmeters van diverse merken. Prijzen vanaf . . f 20,-

PHILIPS of TEWEA BREEDBAND TV-antenne-versterker, compleet met voeding . . f 99,50

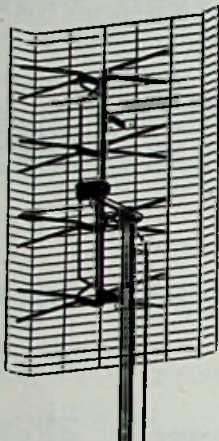
STEREO 8 OHM



HOOFDTELEFOON f 27,-

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**
Lopik, 3-el., 12 mm, goud geloxeerd f 16,-
UHF, 15-el. + H-reflector, solide uitvoering f 12,-
4 elements stereo/mono FM-antenne f 18,50
Combi-Lopik-II antenne inclusief filters f 35,-

- TRANSISTOR VERSTERKERS**
Balansuitvoering
3 watt f 30,25
1 watt f 24,75
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

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 balansrafo, 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 7,-
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,-
Tin soldeer per klos 1 lbs . . . f 12,50
Snoerschakelaar f 1,10
2-transistor intercom compl. f 24,75
4-transistor intercom geheel compleet f 37,50

- SCHNEIDER ARCHIEFBOX**, 5-delig
8 cm f 6,75; 11 cm f 7,65; 13 cm f 8,50; 15 cm f 10,30; 18 cm f 12,25

INBOUWRADIO
10 druktoetsen, aparte dubbele toonregeling LG, MG, FM, 2 × KG, aan/uit, FA, TA, TB, stereo. Stereo eindtrap, 8 buizen, pracht set, afm. breed 58,5, hoog 17, diep 26 cm.
Slechts enkele stuks . f 189,50

- TRANSISTORTRAFO'S**
LT79 150 Ω/8 Ω f 2,50
LT41 20 kΩ/1 kΩ f 1,60
LT70 1 k2/8 Ω f 1,60
LT50 20 kΩ/2 kΩ f 2,50
LT700 1 k2/3,2 Ω f 1,60
Walkie-Talkie 5 transist. per set compl. f 75,-
Lenco platenspeler op teak voet, met stofkap f 85,-
Idem, zonder stofkap f 65,-

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 TRAFQ** prim. 220 V;
sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A;
54 V - 3 A f 25,—
- LÖWE TRAFQ**, prim.: 220 V,
2 × 400 V, met aftakking 2 ×
350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V
- 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A . . . f 29,50
- LÖWE TRAFQ**, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A . . . f 17,50
- LÖWE TRAFQ**, prim.: 220 V,
sec. 24 V - 10 A f 27,50
- LÖWE TRAFQ**, prim. 220 V;
sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V -
3 A; 6,3 V - 1 A f 13,—
- TRAFQ** prim. 220 V - sec.
12 V, 10 A f 18,—
- TRAFQ** prim. 220 V - sec.
0-24-30 V, 1 A f 7,50
- TRAFQ** prim. 220 V - sec.
6-8-10-12-16-18-24 30 V, 2 A f 11,50
- TRAFQ** 220 prim., sec. 40 V
5 A f 20,—
- Trafo**, prim. 220 V, geschei-
den wikkelingen, per wikke-
ling 1,5 A, 4 × 24 V f 25,—
- TRAFQ** voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 × 6 V en 12 V, met aftak-
king op 6 V, 180 mA, afm.
4½ × 4 × 3½ f 4,50

- VERHUISTRAFO**, 500 W, 127-
220 V f 14,—
- VERHUISTRAFO**, 400 W,
220-110 V met snoer en stekers . . . f 14,—
- Scheidings-trafo** 220 en 2 ×
110 V, 500 W f 95,—

- Voor groter vermogen, vraagt prijs.
In- en uitgangstrafo, merk
Schäfer, met 1 paar transis-
toren AC152 en 2 × AC151
met schema voor balansver-
sterker, tezamen f 10,—
- CELTRAFO** 220 - prim. sec.
6,3 V - 3 A - 250 V met aftak-
king op 250 V 80 mA f 9,50
- CELTRAFO** - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 250 V - met aftak-
king op 300 V 100 mA f 12,50
- CELTRAFO** - 220 V - sec. -
6,3 V - 3 A - 300 V - met aftak-
king op 250 V 150 mA f 15,50
- 110° afbuigspoel nieuw f 13,50
- SCHEIDINGS-TRAFQ** 220 -
110 - 110 - 30 W f 7,50

- SPECIALE STEREO-VOE-
DING** 220 V prim., sec. 1 ×
6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V, 3 A - 1 ×
250 V, 150 mA - 1 × 250 V,
150 mA f 25,—

- SMOORSPOEL** 6 Ω v. laagsp. f 2,50
- CEL B30C**, 2 A f 4,50
- CEL E30C**, 500 mA f 0,50
- 10 stuks voor f 4,—
- Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50
- Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50
- Siemens elco, 1000 μF 70/80
hoog 125 mm, Ø 65 mm f 2,50
- Elco 2 × 1000 μF, 65 V, afm.
80 mm × 33 mm f 2,75

- Siemens vlakcel
E250C 180 mA f 1,10
- E250C 300 mA f 1,30

- Brugcellen**
B30C 4 A f 7,50
- B20C 6 A f 7,50
- Brugeel 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

- Een pakket:
1 paar AC152, 2 stuks AC151,
2 stuks TF49 tot ± 9 MHz,
2 HF transistoren tot ±
70 MHz, 2 silicium dioden
E30C250 mA, 2 Siemens vlak-
cellen E250C180 mA, 12 stuks f 11,—

- 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 1 × om dubbelwerken-
de verzilverde contacten 1500
of 3000 Ω, 10 stuks f 2,50

- Silicium regeldiode** OA200,
10 stuks voor f 5,—

- Klein motortje 220 V, met
koelvin afm. 4,5 × 3,5 × 4 cm,
geen kollektormotor f 7,50

- Zendcondensator**, steatiet iso-
latie, 150 pF in metalen kastje
met afleesbare schaal f 7,50
- Veldtelefoon** met seininstal-
latie, werkend f 12,50

- OUDE TYPE TELEFOON-
CENTRALE** f 45,—

- Luidsprekerdoek**, nylon, an-
tracietkleur, afmetingen
100 × 130 cm f 10,—
- 100 × 65 cm f 5,—

- Luidsprekerdoek**, geen nylon,
zilvergrijs
120 × 100 cm f 6,—
- 120 × 50 cm f 3,—

- Dump sprietantenne**, lang 120
cm, in vijf delen, flexibel on-
derstuk f 2,—

- TUNERKNOP** f 1,25

- Printplaat**, kwaliteit
27 × 45 cm f 3,50
- 22 × 30 cm f 2,50
- 12 × 50 cm f 2,—
- 13 × 31 cm f 1,75
- 13 × 13 cm f 0,80
- 7 × 21 cm f 0,75

Dit is de voet van de
zendantenne, zoals ge-
bruikt wordt op jeeps en
tanks. Grote stabiliteit
en een sterke veer, die
het knikken voorkomt,
voor de amateur te ge-
bruiken als ground-plane
antenne en voor mobiel
gebruik, compleet met
3 antennedelen, totaal
350 cm f 10,—



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

BIJ RECHTSTREEKSE INKOOP UIT DUITSLAND LIGT UW VOORDEEL

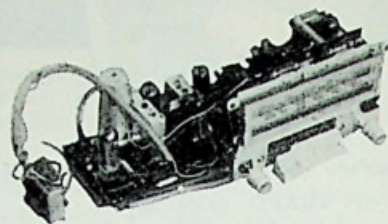
BELANGRIJK !!!

Door het van kracht worden van de nieuwe omzetbelastingwetgeving in de Bondsrepubliek per 1 januari 1968 moeten onze prijzen hieraan worden aangepast. Bovendien worden thans de artikelen franco Nederlandse grens geleverd, inclusief rechten en inklaringskosten. Vracht en verzekering in Nederland zijn rekening koper.

UIT FABRIEKSRESTANT:

Splinternieuw radiochassis met LG, MG, KG en FM, speelklaar, getest, 4 druktoetsen, 5 novalbuizen, afm. 35 cm breed, 14 cm diep, 220 volt. Zo goedkoop kocht U nog nooit . . . f 72,50

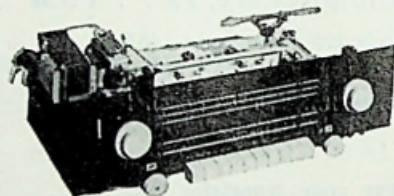
Leuk kastje hiervoor in matnoten kleur, afm. 400 x 155 x 155 mm f 9,75
Samen f 79,50



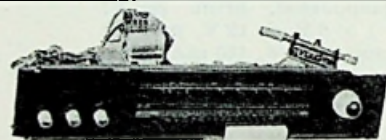
Krachtige tropenontvanger, ideaal toestel voor de beginnende kortgolffamateur, 5 druktoetsen, 6 buizen: ECH81, EBF89, EABC80, EL84, EZ80, EM84. 3 x KG en 1 x MG, schaal 480 mm breed, 110/220 volt, 50 Hz. Speelklaar getest, nu slechts f 89,—

UNIEK AANBOD: Wereldontvanger met FM-band!!!

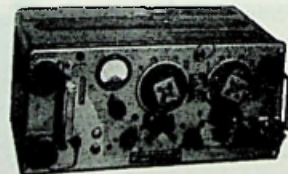
Duits fabrikaat, gloednieuw, bereiken 19-49, 49-180, 180-550, 1000-2000 meter overlappend en FM-band van 87-104 MHz Buizen ECC85, ECH81, EBF89, ECC83, EL84, EZ80, EM84 en 2 dioden. 10 druktoetsen, dubbele toonregeling, duplex afstemming, 6 extra aansluitingen: antenne, aarde, dipol, pickup, bandrecorder en extra luidspreker. Zeer stabiele professionele uitvoering, afstemschaal 485 x 125 mm, met schema f 180,—
Thans ook leverbaar met gewijzigd kortegolfbereik, stereo-uitgang (2 x ECC83, 2 x EL84), 10 druktoetsen f 190,—



INBOUWRADIO speelklaar. Fabrieksnieuw met LG, MG, KG en FM. Buizen ECC85, ECH81, EBF89, EABC80, EL84, EZ80 en EM84, dubbele toonregeling, duplex afstemming, aansluiting pick-up of bandrecorder, afstemschaal 590 x 100 mm f 140,—
Ditzelfde chassis in eenvoudige uitvoering (met enkelzijdige toonregeling en afstemming doch verder geheel gelijk). Afm. afstemschaal 480 x 110 mm f 120,—



Weer ontvangen uit voorraden van het Britse Rijnleger de veel verkochte kortegolfontvanger MKIIIWS19, bereik 37,5 tot 150 meter in twee bereiken, geschikt voor ontvangst amateurstations, scheepvaarradio en 49 meter omroepband, ongetest f 75,—



Hermetisch gesloten STENTOR RAUMTON HI-FI klankboxen.

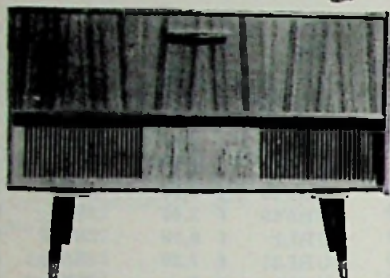
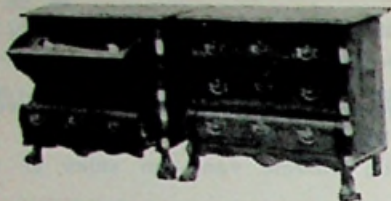
Ombouw vervaardigd van ruim 15 mm dik massief teakkleurig Afrikaans edelhout, 3 luidsprekers waarvan 1 dubbelconus 17 cm Ø en twee hoogtoon PR303 (Siemens) met in serie geschakelde condensatorfilter. Afmetingen 250 x 580 mm en slechts 95 mm diep door toepassing van speciaal dempingsmateriaal. Past in Uw boekenkast. Aangegeven waarde DM 165,— per stuk. Moet weg voor weggeefprijs, 2 stuks in doos samen f 129,—



STEREO VERSTERKER 2 x 8 W all transistor, compactbouw, L.B. Electronic. Aparte ingang voor radio, taperecorder (10 kΩ), kristal pick-up (500 kΩ), en magnetische pick-up (20 kΩ). Output 5 Ω, 25-20 kHz, 220 V Afmetingen 26 x 13,5 x 7,5 cm f 198,—



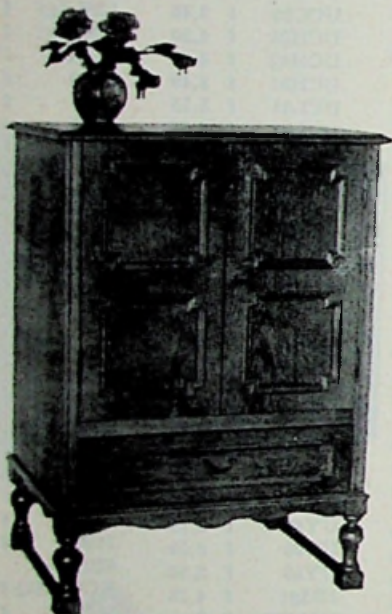
UNIPOL biedt aan:



Voor liefhebbers waardevol klassiek inbouwmeubeltje voor radio, versterker, pickup. Uitvoering eiken of opgelegd noten naar keuze. Kleur bruin antiek, met 2 reeds ingebouwde luidsprekers. Afmetingen 750 x 400 x 650 mm f 195,—
idem, met opslaand bovenblad f 245,—
Baby-bandrecorder, Duits fabrikaat, werkend op 4 staafbatterijen. Compleet speelklaar inclusief microfoon, dubbele oorschelp, 3 inch spoeltjes en proefbandje. Afmetingen 220 x 160 x 60 mm . . f 37,50

UIT FABRIEKSRSTANT

Nieuw en onbeschadigd, kleine partij naturel teakhouten salonmeubels voor inbouw-radio en pickup, afmetingen 1000 x 380 x 750 mm f 115,—
Idem luxe uitvoering met extra bergruimte voor bandrecorder of platen f 125,—



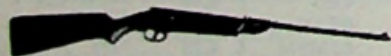
TV-inzetmeubel, eike- of notehout naar keuze, met 2 deuren, klep en uitzwenkbaar zijpaneel, afm. 100 x 70 x 47 cm. Geheel afgewerkt in oudbruin en in 3 lagen opgebrachte slijplak f 190,—



STEREO PLATENWISSELAARS

Telefunken TW506 op massief teakhouten voet f 95,—
Philips AG1035 voor inbouw f 110,—
Philips AG1025 voor inbouw welke zijn ontregeld, en opnieuw moeten worden afgesteld f 69,—

Wij gaan door met onze speciale aanbieding lichte luchtkarabijn. Gloednieuw in originele water- en luchtdichte fabrieksverpakking. Tsjechisch fabrikaat met getrokken loop met trekken en velden, zelfwerkende zeer betrouwbare sluiting, lichte trekker met drukpuntwerking en verstelbaar vizier. Diepzwart geblauwd en op zeer hoge zuiverheid berekend, lengte 90 cm, spotkoopje f 56,50



Extra zware uitvoering met langere schootsafstand, en ingeslagen serienummer f 62,50
Munitie 4,5 mm in Nederland vrij verkrijgbaar bij sportzaken.

Levering zolang de voorraad strekt vanaf vrijhaven Hamburg of Bremen. Franco grens, doch inclusief inklaringskosten en invoerrechten. U kunt bestellen door overmaking op ons bankkonto nr. 3190071 van de Deutsche Bank te Bocholt, of per briefkaart (15 ct) waarna U bij ontvangst aan de bezorger betaald.

UNIPOL

Postfach, 4291 Suderwick üb. Bocholt
Deutsche Bundesrepublik

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

AF7	f 5,—	EC900	f 5,10	EF98	f 3,50	GZ34	f 4,95	OD3	f 5,25	6V6gt	f 2,75
AL4	f 5,50	ECC40	f 5,50	EF183	f 4,75	PABC80	f 3,75	OZ4	f 4,—	6X5gt	f 3,—
AX50	f 10,25	ECC81	f 3,75	EF184	f 4,75	PC86	f 5,10	UAA91	f 2,50	12AH8	f 2,75
AZ1	f 3,—	ECC82	f 3,40	EF804	f 6,75	PC88	f 5,50	UABC80	f 3,75	12AT6	f 3,40
AZ4	f 6,50	ECC83	f 3,40	EFL200	f 5,25	PC92	f 2,75	UAF42	f 4,10	12AU6	f 3,40
AZ11	f 4,—	ECC84	f 4,10	EH90	f 3,10	PC93	f 6,25	UBC41	f 4,10	12AV6	f 3,40
AZ41	f 2,50	ECC85	f 3,40	EF2	f 4,50	PC97	f 5,—	UBC81	f 2,75	12BA6	f 3,75
AZ50	f 8,25	ECC86	f 7,50	EK90/		PC900	f 5,10	UBF80	f 3,10	12BE6	f 3,75
DAF40	f 5,95	ECC88	f 5,75	6BE6	f 3,10	PCC84	f 4,10	UBF89	f 3,40	12K5	f 5,50
DAF91	f 3,—	ECC91	f 4,75	EL3	f 4,50	PCC85	f 3,40	UBL1	f 8,50	12K8M	f 5,50
DAF92	f 3,—	ECC189	f 5,75	EL5	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBL21	f 7,25	12SA7gt	f 4,50
DAF96	f 3,25	ECC808	f 4,75	EL34	f 6,75	PCC89	f 5,75	UC92	f 3,—	12SK7gt	f 4,50
DC90	f 4,—	ECF1	f 8,—	EL36	f 5,50	PCC189	f 5,75	UCC85	f 3,40	12SL7gt	f 6,50
DC96	f 4,—	ECF80	f 4,10	EL41	f 4,50	PCC805	f 8,—	UCH21	f 4,50	12SQ7gt	f 4,—
DF67	f 4,—	ECF82	f 5,75	EL42	f 4,10	PCC806	f 7,—	UCH42	f 4,50	12AY7	f 8,95
DF91	f 3,50	ECF83	f 5,75	EL81	f 4,75	PCF80	f 4,10	UCH81	f 3,40	13D3	f 5,—
DF92	f 2,75	ECF86	f 4,10	EL82	f 4,10	PCF82	f 4,75	UCL81	f 5,75	25Z5	f 5,50
DF96	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL83	f 4,10	PCF86	f 4,25	UCL82	f 4,50	35C5	f 5,95
DF97	f 3,50	ECF201	f 5,50	EL84	f 3,25	PCF87	f 7,25	UCL83	f 5,25	35W4	f 3,—
DK40	f 5,50	ECF801	f 4,90	EL86	f 3,40	PCF200	f 5,75	UF41	f 4,10	35Z3gt	f 3,25
DK91	f 3,75	ECH3	f 8,—	EL90/		PCF201	f 5,75	UF42	f 4,75	35Z4gt	f 3,25
DK92	f 3,75	ECH4	f 8,—	6AQ5	f 3,40	PCF800	f 7,—	UF80	f 3,40	35Z5	f 2,75
DK96	f 3,75	ECH42	f 4,50	EL91	f 3,40	PCF801	f 4,90	UF85	f 3,40	50B5	f 4,25
DL41	f 4,75	ECH81	f 3,40	EL95	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF89	f 3,10	50C5	f 3,50
DL64	f 4,25	ECH83	f 3,40	EL500	f 6,75	PCF803	f 5,25	UL41	f 4,50	50L6gt	f 4,—
DL67	f 4,25	ECH84	f 3,40	EL503	f 9,—	PCF805	f 6,—	UL84	f 3,40	83V	f 4,50
DL91	f 3,—	ECH200	f 4,25	EL504	f 6,75	PCF808	f 7,—	UM11	f 4,75	85A1	f 5,25
DL92	f 3,75	ECL11	f 7,50	EL505	f 12,50	PCH200	f 4,25	UM80	f 3,40	117Z3	f 4,50
DL94	f 3,75	ECL81	f 5,75	EL508	f 6,75	PCL81	f 5,75	UM81	f 3,40	150B2	f 5,25
DL95	f 3,75	ECL80	f 3,75	EL509	f 12,50	PCL82	f 4,50	UM84	f 4,10	807	f 6,75
DL96	f 3,75	ECL82	f 4,50	ELL80	f 6,75	PCL84	f 4,75	UM85	f 3,65	2050	f 9,75
DM70	f 3,—	ECL84	f 4,75	EM4	f 6,50	PCL85	f 4,50	UY1N	f 4,10	5696	f 5,25
DM71	f 3,—	ECL85	f 4,50	EM11	f 5,—	PCL86	f 4,50	UY11	f 4,25	5879	f 9,50
DY51	f 4,50	ECL86	f 4,50	EM34	f 5,50	PCL200	f 7,50	UY42	f 2,60	6973	f 7,—
DY80	f 3,75	ECL113	f 8,—	EM71	f 5,75	PCL808	f 8,25	UY82	f 2,75	7025	f 6,25
DY86	f 3,75	ECL200	f 7,50	EM71A	f 5,75	PD500	f 13,50	UY85	f 2,50	7199	f 6,75
DY87	f 3,75	ECLL800	f 7,25	EM72	f 5,75	PF1200	f 5,25	UY89	f 2,50	6201 =	
E38CC	f 8,50	ED500	f 13,50	EM80	f 3,25	PF83	f 4,50	1B3gt	f 4,75	ECC81SQ	f 6,—
E80F	f 5,—	EEP1	f 20,—	EM81	f 3,40	PF86	f 3,50	1U4	f 3,—	35L6	f 5,—
EAA91/		EF9	f 6,75	EM84	f 4,10	PL21	f 5,—	1U5	f 3,25	117N7	f 4,50
EB91	f 2,50	EF22	f 6,—	EM85—	f 4,10	PL36	f 5,50	3A4	f 2,50	80	f 3,50
EABC80	f 3,75	EF40	f 4,75	5R4GY	f 5,95	PL81	f 4,75	5U4	f 3,75	6C5	f 4,—
EAC91	f 5,—	EF41	f 4,10	EM87	f 4,10	PL82	f 4,10	5X4g	f 3,75	5Y3 = U50	
EAF42	f 4,10	EF42	f 4,75	EM800	f 6,—	PL83	f 4,10	6AN8	f 6,75		f 2,25
EAF801	f 3,90	EF43	f 6,25	EMM803	f 7,25	PL84	f 3,40	6AN8A	f 7,50	5Z3—	f 4,50
EAM86	f 5,50	EF50	f 6,—	EY51	f 4,10	PL95	f 4,—	6BJ6	f 5,50	6K7	f 1,95
EBC3	f 4,75	EF51	f 6,—	EY80	f 2,75	PL500	f 6,75	6BQ7A	f 3,—	6K8	f 1,95
EBC41	f 4,10	EF55	f 6,—	EY81	f 3,—	PL504	f 6,75	6C4	f 2,75	128N7	f 4,75
EBC81	f 2,75	EF80	f 3,40	EY82	f 3,—	PL505	f 12,50	6CB6	f 4,75	12V6	f 4,75
EBC90	f 3,25	EF83	f 3,40	EY83	f 3,50	PL508	f 6,75	6CG7	f 4,75	25Z6	f 4,75
EBC91	f 3,—	EF85	f 3,40	EY84	f 3,40	PL509	f 12,50	6CY7	f 6,50	6BR8A	f 8,—
EBF80	f 3,10	EF86	f 3,40	EY86/87	f 3,75	PL805	f 4,50	6E5	f 4,90	EF8	f 5,75
EBF83	f 3,50	EF89	f 3,10	EY88	f 3,75	PLL80	f 6,—	6EU7	f 7,—	5AZ4	f 4,—
EBF89	f 3,40	EF91	f 4,50	EY91	f 3,25	PM84	f 4,10	6JM5M	f 4,75	6B8	f 1,95
EBL1	f 7,75	EF92	f 4,50	EY500	f 7,50	PY80	f 2,75	6J7M	f 6,50	6D6	f 4,—
EBL21	f 4,75	EF93/		EZ12	f 6,50	PY81	f 3,—	6L6g	f 6,90	6F7	f 4,—
EC86	f 5,10	6BA6	f 3,10	EZ40	f 3,75	PY82	f 2,75	6SA7M	f 5,—	35A3	f 3,50
EC88	f 5,50	EF94/		EZ41	f 3,75	PY83	f 3,40	6SA7gt	f 4,75	35O3	f 4,—
EC90/		6AU6	f 3,10	EZ80	f 2,40	PY88	f 3,75	6SJ7M	f 4,25	6X4	f 2,10
6C4	f 2,75	EF95/		EZ81	f 2,75	PY500	f 7,50	6SK7M	f 4,75	6X8	f 5,75
EC91	f 3,25	6AK5	f 5,50	EZ90	f 2,75	OA2	f 4,75	6SQ7gt	f 4,25	6C8	f 4,—
EC92	f 3,—	EF97	f 3,50	GY501	f 6,—	OB2	f 4,75	6U8	f 6,75	6H6	f 2,50
EC95	f 4,75					OB3	f 4,25				

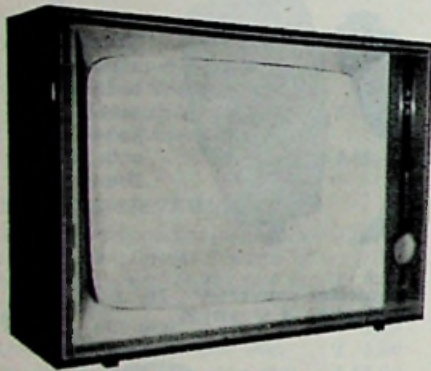
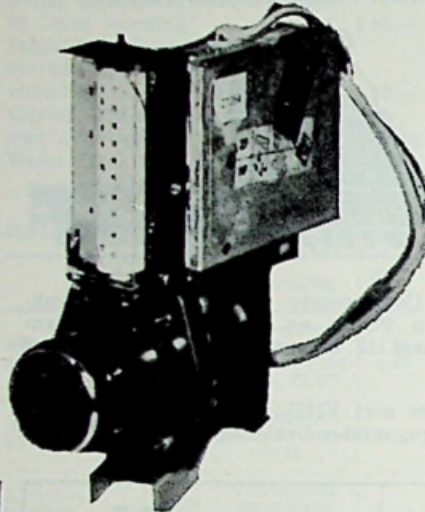
„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

TOPHIT 1967 TV-BOUWSET RADIO-SERVICE TWENTHE BRENGT U: een fabrieksnieuwe (dus zonder FOUTEN)

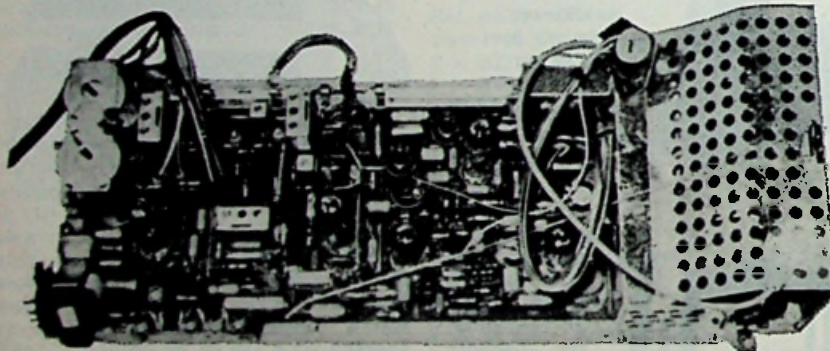
MONOKNOP TRANSISTOR- AFSTEMUNIT

VHF EN UHF met de mogelijkheid om 6 stations van tevoren vast in te stellen, ook voor buitenlandse programma's.



Een asymmetrische KAST daarbij behorend voor 59 cm beeldbuis, dus passend bij de afstemunit, in 3 kleuren: donkergepolitoerd - notenmat - blank essehout (dus kleur naar keuze). Deze kasten zijn met origineel masker, voor . . . f 27,50
Idem voor 65 cm f 37,50

Fabrieksnieuw CHASSIS voor deze tuner en kast met 9 buizen, 7 transistoren en 10 dioden, voor een 59 cm of 65 cm, 110 graden, beeldbuis met schema, voor f 175,—



Een set MONTAGE-ONDERDELEN, bestaande uit: 2 potmeters - 4 knopjes - luidsprekerrooster - netschakelaar - zekeringhouder - UHF + VHF-entreeplug en montagebrug voor f 19,50
Afsluitunit 110 graden hiervoor f 12,50
Luidspreker 3 W 5 Ω f 8,—

Een complete set zonder beeldbuis kost u f 275,—.

Beeldbuis A59-12 W fabrieksnieuw met ½ jaar garantie, voor f 110,—

NIEUWE DIODEN EN TRANSISTOREN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	2AD140	f 13,50
2AA119	f 1,30	AD149	f 6,50
BA100	f 1,75	AF102	f 5,—
BA102	f 2,10	AF114	f 3,25
BA109	f 2,80	AF115	f 3,—
BA114	f 1,40	AF116	f 2,75
BC107	f 4,80	AF117	f 2,60
BF109	f 12,—	AF118	f 5,—
BF115	f 13,—	AF121	f 5,—
BY100	f 2,75	AF124	f 3,25
BY114	f 4,—	AF125	f 3,—
BZ100	f 2,60	AF126	f 2,75
OA70	f 0,55	AF127	f 2,60
OA72	f 0,80	AF178	f 6,—
OA73	f 0,70	AF179	f 6,—
OA79	f 0,65	AF180	f 7,—
2OA79	f 1,30	AF181	f 6,50
OA81	f 0,50	AF185	f 3,90
OA85	f 0,70	AF186/81	f 8,40
OA90	f 0,70	AF186/82	f 8,40
OA91	f 0,70	AU101	f 28,—
OA95	f 0,85	AU102	f 15,—
OA202	f 2,95	AU103	f 28,—
OA210	f 6,25	OC30	f 9,75
OA214	f 7,—	2OC30	f 19,50
OA211	f 7,—	OC44	f 3,90
OA5	f 1,—	OC45	f 3,50
AC107	f 3,90	OC57	f 5,20
AC125	f 1,95	OC58	f 5,20
AC126	f 2,35	OC59	f 5,20
AC127	f 3,75	OC60	f 5,20
AC127/128	f 7,60	OC71	f 2,60
AC127/132	f 6,30	OC72N	f 2,80
AC128	f 3,—	2OC72N	f 5,60
2AC128	f 6,30	OC74	f 3,90
AC130	f 7,30	2OC74	f 7,80
AC132	f 2,25	OC75	f 2,90
2AC132	f 4,50	OC76	f 3,—
AC172	f 3,80	OC79	f 4,20
AD139	f 5,60	OC169	f 4,85
2AD139	f 11,20	OC170	f 5,20
AD140	f 6,75	OC171	f 6,75

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	} f 70,—
AW43-88		
AW43-J		
AW53-80	. . . . . f 95,—
AW47-91	. . . . . f 80,—
AW53-88	. . . . . f 95,—
AW59-90	. . . . . f 105,—
AW59-91	. . . . . f 105,—
A51-12 W = A59-11 W	. . . . . f 110,—
A59-16 W	. . . . . f 120,—
MW6-2	. . . . . f 35,—
MW31-74	. . . . . f 50,—
MW36-44	. . . . . f 60,—
MW43-69	. . . . . f 70,—
MW53-20	. . . . . f 105,—
MW53-80	. . . . . f 105,—
MW61-80	. . . . . f 230,—

DEZE WORDEN OOK VERSTUURD
GEEN oude buizen in te leveren!!

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

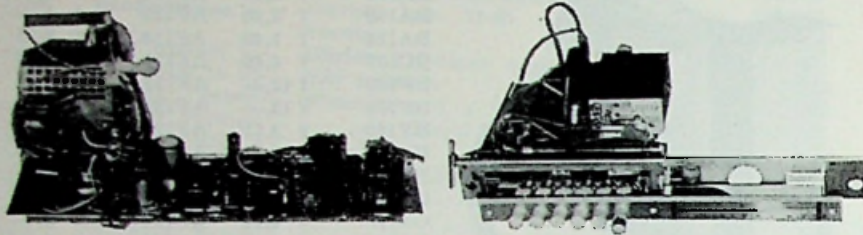
TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

TELEVISIE

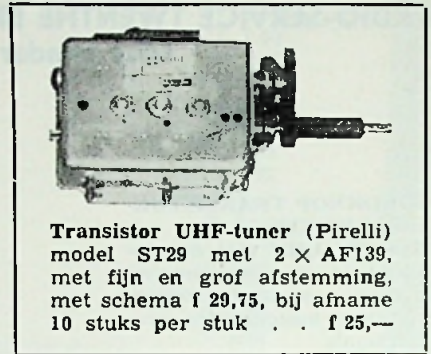
BEELDBUIZEN, met kleine schoonheidsfoutjes

A65-11W f 65,— - AW59-90 f 55,— - AW9-91 f 55,— - A59-16W f 55,—



Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen, VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF139; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—

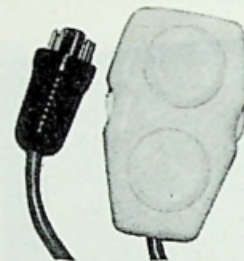
Philips laboratorium TV-chassis, compleet met VHF- en UHF-kanalenkiezer en afbuigunit, chassis achterwand montage, zonder beeldbuis en kast f 175,—



Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 29,75, bij afname 10 stuks per stuk . . . f 25,—

Schaub-Lorenz TV-afstandbediening, met 5 meter kabel en octalplug.

type FB58, met 2 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

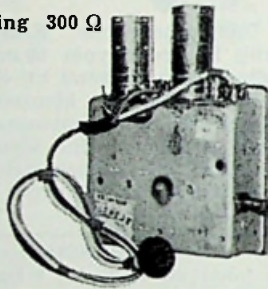
Transistor-converter 2e net kan. 21-69 2 x AF139 . . . f 62,50

SPECIALE AANBIEDING antenneaanpassing 300 Ω

Philips UHF-tuner met buizen PC86 en PC88. Gloednieuw, met aansluitschema.

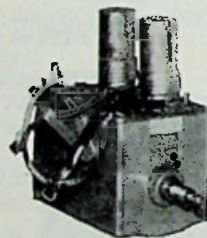
slechts f 24,75

Op deze Philips' tuners kunnen wij een speciale korting geven aan H.H. handelaren en wederverkopers bij afname van 10 stuks in gesloten fabrieksdoos f 200,—

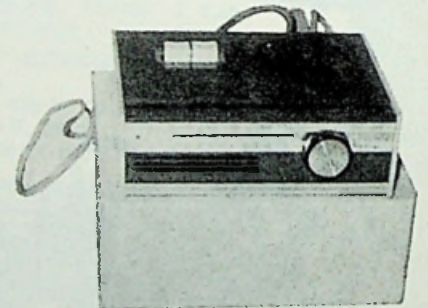


Graetz UHF inbouw-TUNER met onderdelen voor de typen Markgraf F503; Mandarin F513 en F211; Maharadscha F583 en F281.

Nieuw in doos, met schema f 32,50 per set. Bij bestelling type opgeven.



Preh VHF-kanalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



Afbuigspoelen

Philips afbuigunit AT1005 . . . f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
Hoogspanningsvoet DY87 demontabel met aansluitkabel . f 1,95
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . f 0,75
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw f 11,—

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnregelknop f 37,50

Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25
TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50

NSF TV-afstemmen met aansluitschema UHF-tuner 2 x AF139 - VHF-tuner PCC88 + PCF80 met doorlopende afstemming UHF-VHF, 7 druktoetsen f 72,50

Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PCC88 . . f 7,50



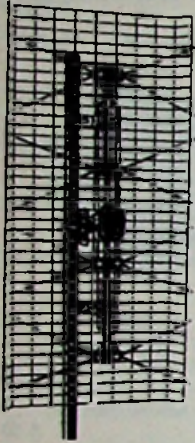
Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenlat. Nieuw in doos, met montage-schroeven en schema f 4,75

„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 draadrasster 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
Tukklemmen, driewegs f 0,85
Lintkabel, transparant per m. per 100 meter f 13,50
Schuimkabel per meter f 0,30
per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . f 0,50
Coaxkoppeling voor verlenging 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
2-elem. VHF + 12-elem. UHF 300 Ω f 35,—
voor idem 70 Ω f 37,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 16,50
TV-hsp kabel 15 kV, p. m. . . . f 0,15
Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50

- Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding f 89,—
Idem type 5571 voor bij TV-toestel f 89,—
Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding f 89,—
Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21-65, ook met voeding f 89,—
Görler FM-tuner met ECC85 met schema f 8,50
Wisselfilter 2 × UHF „ Band 1 + 3 + 4 + 5

HALFGELEIDERS

	Soort	Toepassing	Stuk prijs
AC180	PNP	LF-versterker en complement, eindverst. (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

Nieuw Siemens transistoren

- Set. no. 1
voor 10 W balansversterker
2 × AD130 - 2 × AC151 -
1 × AC152 - 1 × BAY117 . . . f 9,50
Set no. 2
LF-versterker trafoloos
1 × AC152 - 1 × AC176 -
2 × AC151 f 6,—
Set no. 3
LF-versterkerset
2 × AC121 - 2 × AC151 . . . f 5,—
Set no. 4
AM-ontvangerset
2 × AC121 - 2 × AC151 -
2 × AF126 - 2 × AAY22 . . . f 9,—
Set no. 5
Experimenteersset 1 × AC121 -
1 × AC151 - 1 × AC152 -
1 × AF126 - 1 × AD130 . . . f 8,—

MESA TRANSISTOR

- AF139 f 2,95
AF239 f 4,75

Transistoren

- BC108 f 1,50
BC109 f 1,50
OC74 f 1,20
OC79 f 1,20
AC153 f 1,20
AD150 f 3,50
2N1307 f 2,95
2N404a f 2,95
ASZ17 f 5,—
2SB275a f 5,—
2SB468a f 5,—
BCZ12 f 4,95
ACY23V f 1,20
AD152 f 2,95
AD155 f 2,95
Diode SFR251, 100 V, 1 A . . . f 1,40

10 W module-tor versterkerblok, met schema f 49,50

Weerstandsdraad, chroom-nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram . f 2,50

TRANSISTOREN

- | | | |
|----------|----------|--------|
| 2SA236 = | AC176 | f 2,— |
| AF127 | AD130 | f 3,25 |
| GT45 | AF126 | f 2,— |
| OC614 | AF239 | f 7,50 |
| AF186 | TF78/30 | f 1,50 |
| 2N1305 = | GFT21/30 | f 1,— |
| OC44 | GFT25/15 | f 1,— |
| BC107b | GFT32/8 | f 1,— |
| AC121 | GFT37/15 | f 1,— |
| AC151 | GFT45/6 | f 1,— |
| AC152 | | |

SL100, SL201, SL300, 2N3794 f 1,50
2N2926, groen, per stuk . . . f 1,95

Silicon dioden SYN6506 - 400 V, 30 A f 10,—
idem SYN6608 - 400 V, 75 A . f 19,50
idem MR323 140 V, 18 A . . . f 4,75
idem MR323R 140 V, 18 A . . . f 4,75
Telefunken power AD138 I_c 5 A f 3,75

Telefunken transistor-assortiment:

- 10 HF-transistoren
AF101-105, OC612.
10 LF-transistoren
OC602-603-604.
10 eindtransistoren
OC604 - AC106.
10 universeeldioden
Totaal 40 stuks, voor slechts f 4,90

GELIJKRICHTCELLEN

- 1/2 brug 225-1,8 A f 8,—
B25C 6 A f 7,50
B25C 2 A f 3,95
B80C400 f 2,95

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Staatcellen AEG	
B250C75	f 2,25
E250C50	f 1,50

Vlakcellen, Semikron	
B250C75	f 3,50
M250C100	f 4,—
B250C125	f 4,50

Vlakcellen	
B30C600	f 2,75
B30C1000	f 3,95
B30C1600	f 4,50
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B30C50	f 0,75
B30C80	f 0,75
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
Miniblokcel B300C80	f 3,50
Meetcel 1 mA	f 1,25

Siemens silicium brugcel	
B40C2200	f 3,95

DIODEN, diverse	
AAV22	f 0,50
BA117	f 0,50
BA103	f 1,—
BA102	f 1,—
BSY85D1 = Z1	f 2,25
BYY37	f 1,95
BYY88	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
OA79	f 0,75
OA90	f 0,65
RCA40109	f 3,75
RCA40211	f 7,50

TV-DIODEN	
E250C50	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	} per stuk f 3,75	ZL5	} per stuk f 5,75
Z3		ZL6	
Z4		ZL7	
Z5		ZL8	
Z6		ZL10	
Z7		ZL12	
Z8		ZL15	
Z10		ZL18	
Z12		ZL22	
Z15		ZL27	
Z18		ZL56	
Z22		ZL68	
		ZL120	

Foto-dioden	
TP50 = 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,

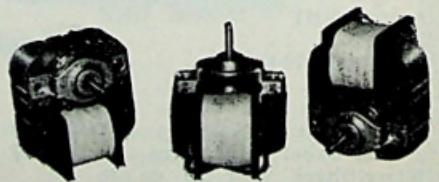
6,3 V, 2,5 A f 7,50

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 24 V 2 A	f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A	f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V 1,5 A	f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V, 600 W	f 17,50

Verhuistrafo 127-200 V, 100 W	f 4,50
EL95 uitgangstrafo 10 k op 5 Ω per stuk	f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16; 6 : 1 + 1	f 2,50
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	
Siemens motor met vertraging, 127 V, 50 Hz	f 3,95
Dunklermotor, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond	f 1,95
Schneider wiskopje	f 2,75

Philips motor 40 V AC ± 200 toeren, 50 mm Ø, 27 mm dik. Asje 1,6 mm dik, 6 mm lang	f 3,95
Papst 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,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

METERS

Philips bouwdoos voor elektrische toerenteller f 30,—
Bandrecorderteller 3 cijfers met nulstelling f 4,75



Rallye toerenmeter, schaal 1 mA, in 270°, 80 mm rond, leverbaar voor 6000 of 8000 toeren f 39,75

Transistor Tachometer onderdelenpakket, met schema, passende op de Rallye toerenmeter . f 5,50

DC ampèremeters, metalen huis, 70 x 70 mm, 0-10 A of 0-30 A of 0-50 A per stuk . . . f 7,—

Philips universeel meetapparaat type GM4257. Voor wissel- en gelijkspanning, wisselen gelijkstroom, weerstands- en capaciteitsmetingen; nieuw in kist f 350,—

Ampèremeter: 30-0-30 A, 65/85 mm Ø f 14,50

Voltmeters: 0-30 V of 0-300 V AC 0-10, 0-500 V f 7,90

Ampèremeters: 0,1 A, 0,5 A, 0-10 A of 0-30 A, AC 0-2 A . . . f 7,50



Kontakt spuitbussen 160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60 f 3,—
no. 75 f 3,90	75 cc f 3,—
no. 80 f 3,—	no. 61 f 2,70
	75 cc f 2,70

Hirschmann meetpennen

KLEPS 30 rood of zwart per stuk f 2,95

Synchroon triller 6 V - 6 pens voor Becker autoradio f 6,50

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95

idem 110 V, 500 W f 3,95

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen
2 moeder - 5 standen
3 moeder - 3 standen
3 moeder - 4 standen, p. stuk f 1,95

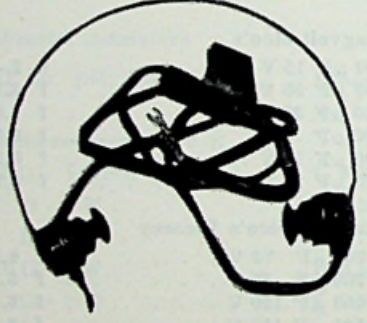
Netdraaischakelaar, dubbel-polig, aan/uit, as 4 mm . . . f 1,25

Kachelschakelaar, 4 toetsen, kan 10 A schakelen f 1,95

LUIDSPREKERS

Lorenz condensator hoge tonen luidspreker, om zelf een condensatormicrofoon te maken.

Type LSH518, LSH100, p. stuk f 1,—



Lichtgewicht 140 g hoofd-oortelefoon, type HS30, 100 Ω f 6,50

Isophon luidsprekers

P915 ovaal 9 x 15 cm, 3 W 5 Ω f 6,50

P1018 ovaal 10 x 18 cm, 3 W 50 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 Ø f 6,50

3 W, 8 Ω, 13 cm Ø, dubbel-conus f 7,50

Lorenz luidspreker LPF180 met de magneet in de conus 3 W - 5 Ω f 9,50

Mini luidspreker, 57 mm Ø, 1,5 W - 5 Ω f 3,50

ZEER SPECIALE AANBIEDING

Philips luidsprekers

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,—

Holmco dyn. microfoonkapsel imp. 25 Ω, 46 rond, 22 mm dik f 7,50

Muiderkring TV-documentatie map no. I f 15,50

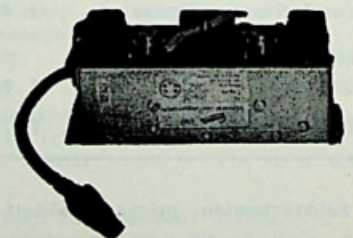
aanvulling hiervoor f 11,80

map no. II f 15,50

aanvulling II f 11,80

met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.

AKG stereo dynamische microfoon D88, met aanpassing hoogohmig en tafelstandaard, nieuw in doos f 55,—



Graetz transistor eindversterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω, 5 W, met service-schema . . . f 35,—

RADIO-SERVICE

REEDS 28 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Grundig radio-afstandbediening met 5 meter snoer + plug f 2,75

Saba 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 weerstand-waarden 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

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 metaalraster (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	
3 μF 35 V	
4 μF 12 V	
5 μF 30-70 V	
10 μF 3-15 V - 100 V	
20 μF 3-70 V	
25 μF 6-15-30 V	
50 μF 3-15-35 V	
64 μF 3 V	
100 μF 4-6-15 V	

Laagvolt elco's

2000 μF 15 V f 2,—
2500 μF 35 V f 3,10
1000 μF 35 V f 1,95
400 μF 3 V f 0,50
400 μF 10 V f 0,50
300 μF 25 V f 0,75

Laagvolt elco's Plessey

10 000 μF 70 V f 6,50
8 000 μF 85 V f 6,50
3 000 μF 150 V f 6,50
2 500 μF 100 V f 6,50

idem Philips

1 250 μF 25 V f 2,—
1 000 μF 10 V f 1,25
800 μF 40 V f 1,50

idem 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
6000 μF 55 V	
5000 μF 75 V	
3750 μF 75 V	
3000 μF 55 V	

Bipolaire elco's per stuk . . . f 0,50

3 μF 15 V	20 μF 15 V
6 μF 35 V	40 μF 100 V
5 μF 15 V	160 μF 6 V
10 μF 10 V	

Siemens elco's 385 V

25 μF koker f 1,—
40 μF koker f 1,—
50 μF moer f 1,25
32 μF moer f 1,25

Hoogvolt elco, 16 + 32 + 50 μF, 385 V, met moer . . . f 2,25
Hoogvolt elco, 8 + 2 x 50 μF, 385 V, met moer f 2,25

2 x 100 μF lip	} p. stuk f 2,25
200 + 100 μF lip	
2 x 50 + 200 μF lip	
2 x 16 + 200 μF lip	
200 + 50 + 25 μF lip	
3 x 100 μF lip	

Koper elco's 350/385 V

2 μF	} per stuk . . . f 0,65
4 μF	
8 μF	

Valvo elco's

2 x 8 μF 450/500 V met moer f 2,25
1 x 32 μF 450/500 V met moer f 1,75
200 μF 385 V met moer . . . f 2,25
8 + 16 μF 385 V f 1,50

Flits elco's

135 μF, 510 V, afm. 26 mm Ø, 55 mm lang f 3,75
600 μF 330 V f 4,75

MPM-condensatoren

6 μF 220 V AC f 3,50
0,8 μF 250 V AC f 1,25
0,25 μF 250 V AC f 1,25
2 μF 250 V AC f 2,—
2,5 μF 250 V AC f 2,—
1 μF 250 V AC f 1,75

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V f 0,20
220 kpF, 160 V f 0,25

polyester condensator, 160 V, 10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per stuk f 0,20

Afstemcondensator 2 x 15 pF met vertraging f 1,95

Soldeerbouten, prima kwaliteit met ½ jaar garantie.

220 V, 50 W f 6,—
220 V, 70 W f 7,—
220 V, 100 W f 8,—

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 28 JAAR

Siemens MKH condensatoren

330 kpf, 250 V
470 kpf, 250 V
680 kpf, 250 V
1 μ F, 250 V

per stuk f 0,60

Bosch autoradio-ontstorings-

condensatoren 0,5 μ F . . . f 1,50
idem 3 μ F . . . f 1,50

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

Polyester condensatoren. Alle

waarden van 100 pF tot 470 kpf, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers

3 tot 30 pF, per stuk . . . f 0,30
per 100 stuks . . . f 25,-

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 potmeters, 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) potmeters

2 \times 5 k Ω - 2 \times 10 k Ω - 2 \times 20 k Ω - 2 \times 50 k Ω en 2 \times 100 k Ω , 2 \times 500 k Ω , verkrijgbaar in lin. of log., per stuk f 1,95

Philips service potmeters

Minipotmeter 10 k Ω log. + schakelaar, 4 mm as . . . f 1,-

Koppotmeter 100 k Ω log. . . f 1,-

220 k lin. }
1 M Ω , lin. } per stuk f 1,-
2 M Ω , lin. }
40 en 160 k log. }

M4 en 1M6 log. met schakelaar per stuk . . . f 1,50

2 M Ω log. met schakelaar per stuk . . . f 1,50

Potmeters met dubbele as

2 \times 1 M log.
M4 en 1 M6 en 500 k log. per stuk . . . f 1,50

Vlakinstel potmeters

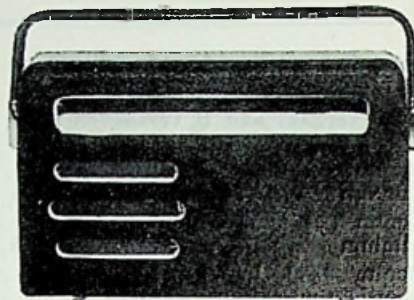
2 k Ω lin. per 100 . . . f 15,-

Draadweerstand 0,47, 0,68

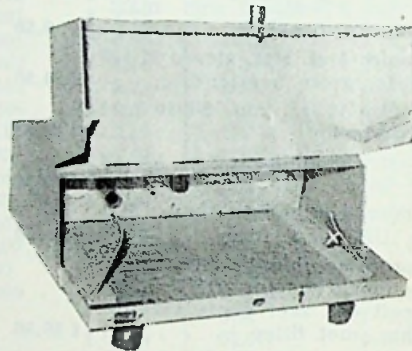
en 1 Ω - 1 watt, per stuk . . . f 0,50
1 Ω - 3 W . . . f 0,50
1 Ω - 10 W . . . f 0,75
1,6 Ω - 1 W . . . f 0,50
2 Ω - 1 W . . . f 0,50
3,3 Ω - 1 W . . . f 0,50
4,7 Ω - 1 W . . . f 0,50
40 Ω - 1 W . . . f 0,50
50 Ω - 1 W . . . f 0,50
100 Ω - 1 W . . . f 0,50
1 k Ω - 1 W . . . f 0,50
2,2 k Ω - 1 W . . . f 0,50
3,3 k Ω - 1 W . . . f 0,50

Druktoetschakelaar, 5 toetsen, 4 \times wissel per toets, zonder knopjes . . . f 2,25

Twee toets-drukschakelaars 2 \times wissel per toets, knopjes zwart . . . f 1,50



Nordmende transistor radio-kastje, met handgreep, model Stradella, in diverse kleuren, afmetingen: 24 cm breed, 15 cm hoog, 7,5 cm dik . . . f 1,95



Graetz metalen kastje, nieuw in doos, met speldje, afmetingen: 30 cm breed, 26 cm diep, 9,5 cm hoog . . . f 4,50

Braun saffier pick-up type SK452N (78 toeren) . . . f 0,25

Woelke opname-weergavekopje 1 \times $\frac{1}{4}$ spoor . . . f 2,75

Telefunken opname-weergavekopje $\frac{1}{2}$ spoor, hoogohmig . . . f 5,75

Telefunken kristal pick-up element (mono) type TTSA 33/78 toeren . . . f 4,50

Sinotone (Telefunken) kristal pick-up element type 2T, 33/38 toeren . . . f 3,75

Stereo kristal pick-up element 5 SX-K . . . f 12,-

Stereo keramisch pick-up element 5 SB . . . f 16,-

"ELECTRONICAHUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378.

Tel. 0 20 - 12.27.83

AMSTERDAM-W.

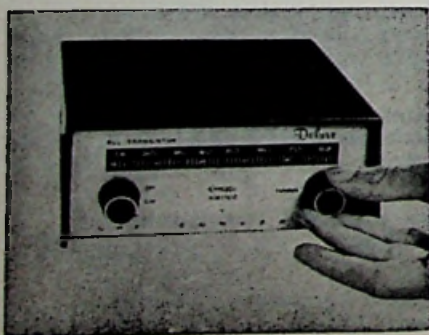
de meest gesorteerde antennezaak van Nederland
Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21.

Uitsluitend betere kwaliteiten antennes voor lage prijzen. Worden ook goed verpakt aan U verzonden.

Sonim 2 el. kan. 4, blank aluminium	f 12,95
Sonim 3 el. kan. 4, blank aluminium	f 14,95
Sonim 3 el. kan. 4, geëloxeerd, met zware aansluitdoos	f 17,50
Sonim 3 el. kan. 4, geëloxeerd, verzwaard stormbestendig	f 22,50
Sonim 15 el. UHF kan. 21-37 of 21-60	f 17,50
Sonim FM-dipool met mastklem 87-108 MHz	f 6,50
Sonim 4 el. FM, stereo 87-108 MHz, grote versterking	f 24,50
Sonim 10 el. kan. 8-9-10 met X-reflector	f 24,50
Sonim combinatie 2 el. kan. 4 + 10 el. UHF met filter	f 29,50
Sonim combinatie kan. 5-11 + UHF met filter	f 29,50
Sonim combinatie 3 el. kan. 4 + hoekreflector UHF, deze heeft een zeer grote versterking, met filter	f 49,50
Sonim raster 4 dipolen, breedband, kan. 21-60 versterking 15 dB	f 17,50
Sonim superraster massief aluminium kan. 21-60, weerbestendig	f 29,50

KLEUREN TV-ANTENNES

Fuba color systeem 43 el., de beste voor dit doel	f 47,50
Fuba color systeem 91 el., ook voor lange afstand werk	f 67,50
Raster antenne 4 x dipolen 21-60, 250 Ω	f 22,50



ANTENNE MATERIALEN

Lintkabel, vertind 240 Ω , per meter	f 0,15
Schuimkabel 1e kwaliteit verzilverde aders 240 Ω per meter	f 0,45
Schuimkabel met afscherming voor KTV 240 Ω per meter	f 0,75
Coax-kabel 60 Ω , soepele kern voor CAS, per meter	f 0,50
Coax-kabel 60 Ω , zware kwaliteit, per meter	f 0,75
Tuidraad, staal met plastic, per meter	f 0,20
Afspanners voor lint of andere kabel, mast, muur of voor hout, enkel, per stuk	f 0,50
2-voudig	f 1,—
3-voudig	f 1,50
Tuikransen 3-voudig	f 1,—
4-voudig	f 1,25
Tuidraadspanners	f 1,25
extra zware	f 1,75
Dakgoot-tuisteunen, per stuk	f 1,50
Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel	f 4,50
Muurbeugels extra zwaar uitgevoerd, per stel	f 12,50
Verlengbeugels voor mastverlenging, per stel	f 4,50
Verlengbus voor mastverlenging	f 4,50
Schuifmasten met tuikransen 9 meter	f 54,—
12 meter	f 72,—
15 meter	f 90,—
Wisselfilters om VHF en UHF over 1 kabel te voeren 240 Ω , per stel boven en onder	f 12,50
Stolle antenneversterker breedband kan. 21-60 dus voor de gehele band versterking 18 dB, mastmontage, compleet met voeding welke over de kabel naar de versterker gevoerd wordt	f 87,50
Schoorsteenbeugels met 3½ m staalkabel per stel	f 9,50
met 5 meter kabel	f 10,50

Professionele UHF-converter met transistoren in modern uitgevoerd plastic kastje geschikt voor IEDER TV-APPARAAT. Met ½ jaar fabrieksgarantie, super-gevoelig. Wij kochten uit een faillissementspartij, daardoor wordt de prijs f 67,50

Astro breedband-antenneversterker 45-1000 MHz versterking 12-15 dB, compleet met voeding f 87,50

Super stereo-antennes 7 elements	f 43,50
8 elements met 3 reflectoren	f 48,50

SPECIALE AANBIEDINGEN

Elco's 385 V, met klappen 2 x 100 μ F	f 1,50
2 x 100 + 50 μ F	f 1,75
met schroef 1 x 50 μ F zonder moer	f 0,50
2 x 50 μ F met moer	f 2,50
Rode TV-cel 250 V, 300 mA zg. radiateur model	f 1,50
TV-vlakcel 250 V, 300 mA	f 1,50
Oplaadbare zaklantaarn, elegant model	f 9,50
Potmeters zonder schakelaar 10, 20, 50, 100 k Ω , 1 M Ω , per stuk	f 0,75
Potmeters met schakelaar 10, 25, 50, 100 k Ω , 0,5 M Ω , 2 M Ω , per stuk	f 1,—
Brugcel 24 V, 1,5 A	f 3,75
2 A	f 4,75
5 A	f 9,50
Kanaalkiezers VHF met PCC88 + PCF802, defect, 1 buis kost meer	f 4,75
Smoorspoelen 100 mA	f 1,95
150 mA	f 3,50
300 mA	f 5,50
Celvoeding Nord Mende 80 mA prim. 220 V sec. 210 V + 1 x 6,3 V	f 8,—

Stolle automatische Antenne rotor, compleet met bedieningskastje, hiermede haalt U meer uit uw TV, zeer sterk draagvermogen, 15 kg f 165,—

Leveringsvoorwaarden

Verzending alleen onder rembours of vooruitbetaling per postgiro, verzendkosten voor koper, minimum postorder f 5,—.

De zaak is geopend van 9-6 uur. Maandags gesloten.

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar 't Electronica Huis: Postgiro no. 589378.

KTV-, radio- en TV-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie

Maak gebruik van onze **SNELVERZENDING** 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

Prijslijst Radio- en TV-buizen

ALA	f 5,50	ECC82	f 3,40	EK2	f 4,50	PC93	f 6,25	UCH42	f 4,50
AX50	f 10,25	ECC83	f 3,40	6BE6	f 3,10	PC97	f 5,—	UCH81	f 3,40
AZ1	f 3,—	ECC84	f 4,10	EL3	f 4,50	PC900	f 5,—	UCL81	f 5,75
AZ4	f 6,50	ECC85	f 3,40	EL5	f 4,50	PCC84	f 4,10	UCL82	f 4,50
AZ11	f 4,—	ECC86	f 7,50	EL34	f 6,75	PCC85	f 4,40	UCL83	f 5,25
AZ41	f 2,50	ECC88	f 5,75	EL36	f 5,50	PCC88	f 5,75	UF41	f 4,10
AZ50	f 8,25	ECC91	f 4,75	EL41	f 4,50	PCC89	f 5,75	UF42	f 4,75
DAF91	f 3,—	ECC189	f 5,75	EL42	f 4,10	PCC806	f 6,50	UF80	f 3,40
DAF92	f 3,—	ECC808	f 4,75	EL81	f 4,75	PCC189	f 5,75	UF85	f 3,40
DAF96	f 3,25	ECF80	f 4,10	EL82	f 4,10	PCF80	f 4,10	UF89	f 3,10
DC90	f 4,—	ECF83	f 5,75	EL83	f 4,10	PCF82	f 4,75	UL41	f 4,50
DC96	f 4,—	ECF86	f 4,10	EL84	f 3,25	PCF86	f 4,25	UL84	f 3,40
DF91	f 3,50	ECF200	f 5,50	EL86	f 3,40	PCF200	f 5,75	UM11	f 4,75
DF92	f 3,50	ECF201	f 5,50	6AQ5	f 3,40	PCF201	f 5,75	UM80	f 3,40
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,—	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 3,55	ECH200	f 4,25	EM71A	f 5,75	PCL86	f 4,50	1U4	f 3,—
DL94	f 3,75	ECL11	f 7,50	EM72	f 5,75	PCL200	f 5,25	5U4	f 3,75
DL95	f 3,75	ECL80	f 3,75	EM80	f 3,25	PD500	f 15,50	5X4	f 3,75
DL96	f 3,75	ECL82	f 4,50	EM81	f 3,40	PFL200	f 5,25	6AN8	f 6,75
DM70	f 3,—	ECL84	f 4,75	EM84	f 4,10	PF83	f 4,50	6C4	f 2,75
DM71	f 3,—	ECL85	f 4,50	EM87	f 4,10	PF86	f 3,50	6L6G	f 6,30
DY80	f 3,75	ECL86	f 4,50	EY51	f 4,10	PL21	f 5,—	6V6GT	f 2,75
DY86	f 3,75	ECL113	f 8,—	EY80	f 2,75	PL36	f 5,50	6X5GT	f 3,—
DY87	f 3,75	ECLL800	f 6,25	EY81	f 3,—	PL81	f 4,75	12AT6	f 3,40
EAA91	f 2,50	EF9	f 6,75	EY82	f 3,—	PL82	f 4,10	12AU6	f 3,40
EABC80	f 3,75	EF40	f 4,75	EY83	f 3,50	PL83	f 4,10	12AV6	f 3,40
EAC91	f 5,—	EF41	f 4,10	EY84	f 3,40	PL84	f 3,40	12BA6	f 3,75
EAF42	f 4,10	EF42	f 4,75	EY87	f 3,75	PL504	f 6,75	12BE6	f 3,75
EAF801	f 4,25	EF43	f 6,25	EY88	f 3,75	PL505	f 16,50	25Z5	f 5,50
EBC41	f 4,10	EF80	f 3,40	EY91	f 3,25	PL508	f 7,50	35C5	f 5,95
EBC90	f 3,25	EF83	f 3,40	EZ12	f 6,50	PLL80	f 6,—	35W4	f 3,—
EBC91	f 3,—	EF85	f 3,40	EZ40	f 3,75	PM84	f 4,10	35Z3GT	f 3,25
EBF80	f 3,10	EF86	f 3,40	EZ41	f 3,75	PY80	f 2,75	35Z4GT	f 3,25
EBF83	f 3,50	EF89	f 3,10	EZ80	f 2,40	PY81	f 3,—	35Z5	f 2,75
EBF89	f 3,40	EF91	f 4,50	EZ81	f 2,75	PY82	f 2,75	50B5	f 4,25
EBL1	f 7,25	EF92	f 4,50	6X4	f 2,10	PY83	f 3,40	50C5	f 3,50
EBL21	f 4,95	6BA6	f 3,10	GY501	f 6,75	PY88	f 3,75	50L6GT	f 4,—
EC86	f 5,10	6AU6	f 3,10	GZ34	f 4,95	PY500	f 8,75	85A1	f 5,25
EC88	f 5,50	6AK5	f 5,50	OA2	f 4,75	UAA91	f 2,50	85A2	f 5,—
EC90	f 2,75	EF97	f 3,50	OB2	f 4,75	UABC80	f 3,75	150B2	f 5,25
EC91	f 3,25	EF98	f 3,50	OB3	f 4,25	UAF42	f 4,10	807	f 6,75
EC92	f 3,—	EF183	f 4,75	OD3	f 5,25	UBC41	f 4,10	2050	f 9,75
EC95	f 4,75	EF184	f 4,75	PABC80	f 3,75	UBC81	f 2,75	5696	f 5,25
EC900	f 5,10	EF804	f 6,75	PC86	f 5,10	UBF81	f 3,10	5879	f 9,50
ECC40	f 5,50	EFL200	f 5,25	PC88	f 5,50	UBF89	f 3,40	6973	f 7,—
ECC81	f 3,75	EH90	f 3,10	PC92	f 2,75	UC92	f 3,—	7025	f 6,25
						UCC85	f 3,40	7199	f 6,75

TRANSISTOREN

Siemens AF139 f 4,50

Siemens AF239 f 6,50
 Intermetal AF111 f 1,25
 Amerk. OC16 f 2,50
 Siemens TV-cel BY250 f 2,75

Sil. laagspanningscel 30 volt,
 1 amp. f 1,75
 2 amp. f 3,25
 18 amp. f 4,75



In verbånd met een uitbreiding van onze elektronische afdeling te Zwolle vragen wij

EEN ELEKTRONICUS

Vereisten:

- bij voorkeur bezit van het diploma VEV sterkstroommonteur;
- een gevorderde studie Hoger Electronicus PBNA of gelijkwaardige opleiding;
- zij, die studeren voor het diploma Radiotechnicus (of gelijkwaardig) en zich willen specialiseren in de richting van de industriële elektronica komen eveneens in aanmerking;
- rijbewijs B.E. is gewenst;
- leeftijd tot 35 jaar.

Schriftelijke sollicitaties onder nummer 048 en voorzien van een recente pasfoto te richten aan de afdeling personeelszaken van onze maatschappij te Zwolle.

FUNCTIE-INFORMATIE

De elektronische afdeling is belast met het onderhoud en de uitbreiding van de telemeting-apparatuur, alsmede met alle voorkomende werkzaamheden op het gebied der industriële elektronica. Het is de bedoeling, dat de aan te stellen functionaris zich op laatstgenoemd terrein met de apparatuur vertrouwd maakt en daarin binnenkort redelijk zelfstandig kan functioneren.



N.V. Electriciteits-Maatschappij IJsselcentrale

Postbus 80

Telefoon 05200 - 10811

Zwolle

ERRETJES

Vervolg pag. 83

AKAI X355 professional taperecorder, all transistor output 2 x 25 W, inclusief 2 microphones, remote control + 2 AKAI SS120 speakers 30 W elk. Alles slechts enkele maanden oud, iets bijzonders. Nieuwprijs van het totaal is f 3400,-. Te bekomen voor f 2200,-. Veenhuysen H. K. Ch. B., Cederstraat 29, Alphen a/d Rijn. Tel. 01720-2461.

ONTVANGER BC624 en 625 omgebouwd voor afstemming van 100-150 MHz moet afgeregeld worden f 60,-. Eventueel te ruilen. P. H. Schuyffel, Joh. Camphuysstraat 259, Den Haag. Tel. 070-85 24 11.

2 METER CONVERTER 2 x AF139 HF, 1 x AF139 mixer, X-tal, gestuurd uit 28-30 MHz f 80,-. W. van Dam, Middelharnisstraat 177, Rotterdam 23, Tel. 010-17 75 61.

De CENTRAAL-ANTENNE-specialist. Firma A.R.T.S.

Utrecht. Tel. 8 13 22-2 97 91.

Compleet stel SPOELEN voor 2010 ontvanger HF, MF-schakelaar + afstem-C f 70,-. W. van Dam, Middelharnisstraat 177, Rotterdam 23. Tel. 010-17 75 61.

CLAVIOLINE, elektronisch muziekinstrument, compleet. Diergaardesingel 33a, Rotterdam. Tel. 010-12 92 25.

Q-METER Boonton Radio Co. (Lic. RCA) type 160A, freq.bereik 50 kHz tot 75 MHz (7 bereiken) 220 V. Geen doc. Prijs f 325,-. Tel. 02945-1812 (na 18 uur). Fazantelaan 17, Nederhorst den Berg.

Personeel

Een handelsagent op import radio- en TV-gebied zoekt

nog een goed AGENTUUR voor Gr., Fr. en Dr. Br. o. no. RE 1967, bur. dezer.

JONGEMAN, in het bezit van het diploma elektronica-monteur NERG en met veel vrije tijd, zou deze graag productief maken door het uitvoeren van montagewerk. Brieven onder no. RE 1968, bur. dezer.

H. C. SCHOONENBERG N.V., HOORTOESTELLEN

zoekt jongeman ter opleiding voor

servicemonteur

met interesse voor verkoop. Militaire dienstplicht vervuld hebbende of vrij van dienstplicht. Woonachtig te Arnhem of omgeving

Sollicitaties aan

H. C. SCHOONENBERG N.V.

Walenburgerweg 26, Rotterdam. Tel. 010 - 28 74 20

Bij de **TECHNISCHE DIENST** van de **NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING**
is plaats voor een

ELEKTRONICUS

Deze functionaris zal worden belast met het technisch beheer van de elektronische video- en audio studio-apparatuur.

Daarnaast vormen justeren, controleren en - waar nodig - repareren tijdens operationeel gebruik de belangrijkste onderdelen van zijn taak.

Voor de vervulling van deze zelfstandige werkzaamheden zijn naast een Mulo- of HBS-B opleiding één of meer van de volgende diploma's vereist: HTS-E, HTS voor Elektronica, Radiotechnicus NERG of een overeenkomstig PBNA-diploma.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van TT/31, worden gaarne ingewacht door de NTS - afdeling Personeelvoorziening, Postbus 150 te Hilversum.



NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

opsporings-ambtenaar

Bij de Bijzondere Radiodienst van de Centrale Afdeling Radio te Voorburg is de functie vacant van opsporingsambtenaar.

De werkzaamheden bestaan uit het opsporen van clandestiene zenders. De taak eist van de functionaris, aan wie opsporingsbevoegdheid als rijksveldwachter wordt verleend, een tactvol doch gezaghebbend optreden. Hij moet voorts in staat zijn een schriftelijk rapport van zijn bevindingen samen te stellen.

De taak draagt uiteraard een ambulante karakter, terwijl de werktijden zeer onregelmatig zijn.

Vereisten :

leeftijd tenminste 25 jaar,
bezit diploma MULO of LTS en
diploma radiomonteur NERG of
gelijkwaardige opleiding.

Tot aanbeveling strekt :

bezit rijbewijs BE,
bezit amateurzendmachtiging,
kennis van morse.

Het salaris is afhankelijk van leeftijd en ervaring en varieert van f 591,— tot f 1004,— bruto per maand.

Een jaarlijkse vakantie-uitkering van 6% van het brutojaarloon.

Premie AOW komt geheel voor bedrijfsrekening. De standplaats is 's-Gravenhage.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Centrale Directie der PTT, Bureel AZRS, Kortenaerkade 12 te 's-Gravenhage.



**CENTRALE
DIRECTIE**

680101



*HANDELMAATSCHAPPIJ
J. N. J. SIEVERDING N.V.*

Verkoopkantoor: Grundig apparaten

vraagt voor spoedige indiensttreding op haar technische dienst, Chr. Huygensplein 34-36, Amsterdam-O.

EEN ERVAREN BANDRECORDER-TECHNICUS

Geboden wordt een prettige werkring met 5-daagse werkweek en na inwerkperiode opname in pensioenfonds.

Sollicitaties, mondeling of schriftelijk, te richten aan de directie, Koningslaan 36, Amsterdam-Z., tel. 71 99 66.



Technische Hogeschool Delft

Bij de Algemene Dienst in het gebouw voor Scheikunde van de Afdeling der Scheikundige Technologie kan worden geplaatst een

ELEKTRONICUS

die zal worden belast met het vervaardigen van speciale elektronische meet- en regelapparatuur, alsmede met de reparatie en onderhoud van aanwezige elektronische apparaten.

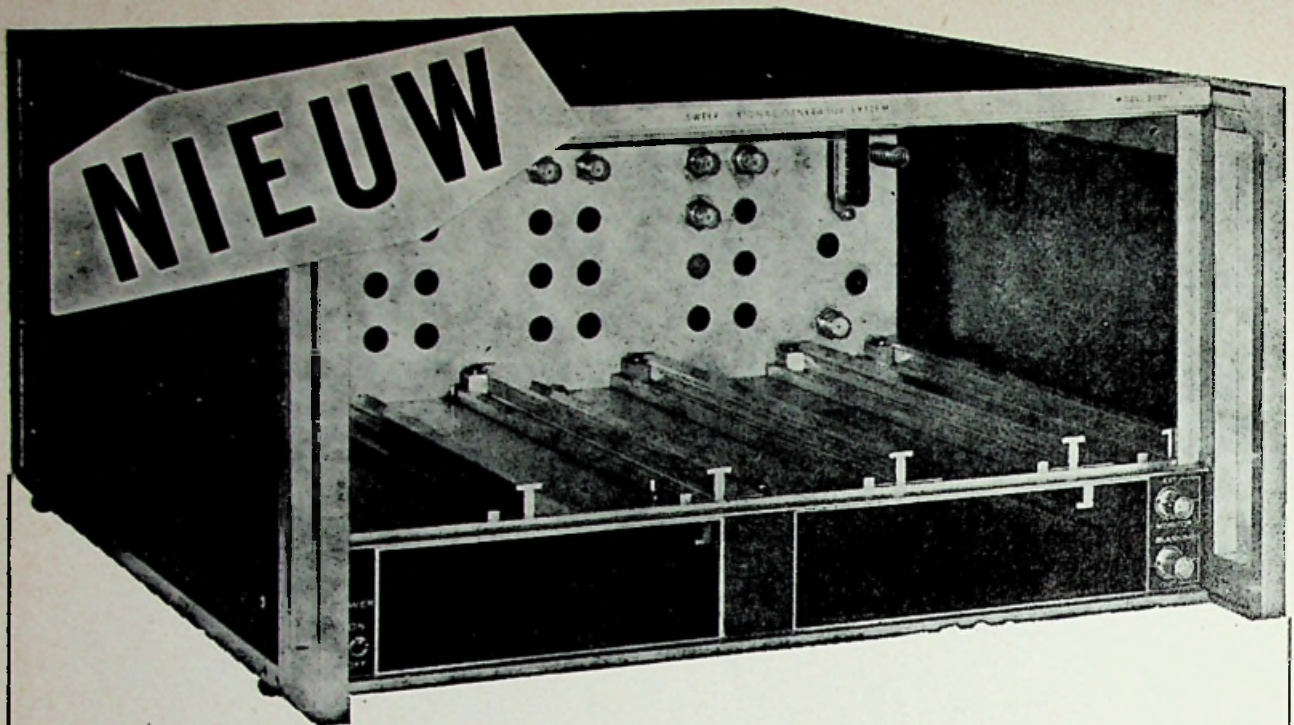
Vereist: diploma MULO-B en radiomonteur NRG of een daaraan gelijkwaardig diploma, alsmede enige jaren ervaring.

Kandidaten dienen hun eerste oefening voor militaire dienst te hebben vervuld.

Salariëring in het rangenstelsel der technici (max. salaris f 813,- per maand), is afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring. AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool. Directe opname in pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. F 6736 - 18663 in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief.

NIEUW

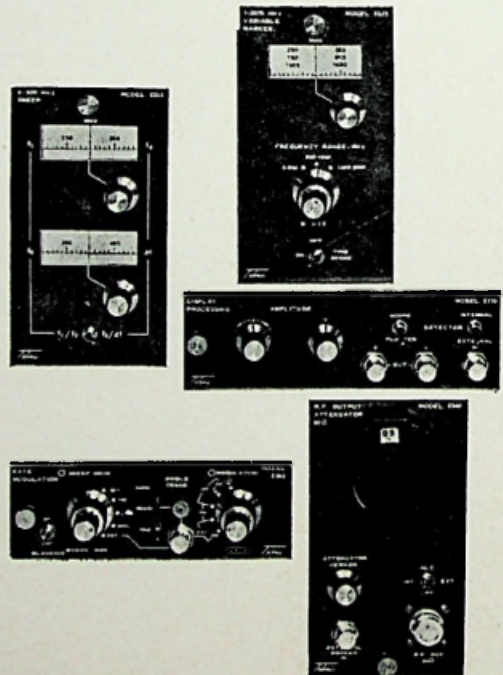


„ALL MODULAR” SWEEPGENERATOR

Type 2003

5 sweep-oscillator-units van 1-1500 MHz.
Elk type Telonic-verzwakker in te bouwen.
Vaste, variabele en harmonische markers.
Actieve of passieve detector.
Uitgangsspanning 0,35-0,5 V_{eff}.
Frequentie-drift zeer klein.
Mogelijkheid tot phase-lock”.

En wat dacht U van marker-standcontrole.
Time-sharing markers.
Centrale- en start-stop sweep-instelling.
Dit alles is de 2003.



ineldo

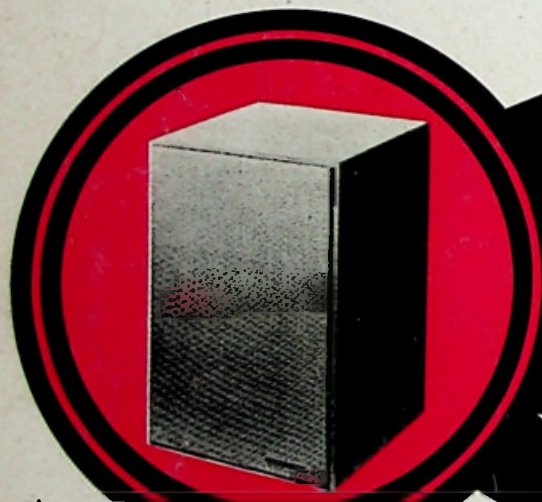
A. J. Ernststraat 801 - Amsterdam - Telefoon 020-421722

Gasthuisstraat 20-24 - Brussel - Telefoon 02 - 112220

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 geminiaturiseerde akoustische boxen kunt U uw keuze bepalen ter verkrijging van een onvergelykelijk mooie Hi-Fi-weergave tegen de laagste prijs en met de minste moeite.

AUDAX
FRANCE

Alleenvertegenwoordiger voor de Benelux:
Etabl. Clotis 539 stwg. op Brussel Overijse.
tel. 02/57 18 05 - Telex 22693

