

ONAFHANKELIJK
POPULAIR-
WETENSCHAPPELIJK
MAANDBLAD
VOOR ELECTRONICA

ELECTRONICA



Links : Radio Electronica op de Firato in Bellevue, waar ons blad trots op het uithangbord boven de ingang prijkte.

Midden: Radio Electronica op de Firato in 1960, en

Onder : ~~R.E.~~ op de 1e ELVABE in de Apollohal te Amsterdam in 1962.

Natuurlijk vindt U ons ook weer op de 4e en laatste ELVABE in de Apollohal en volgend jaar tezamen met de FIAREX in de RAI.

radio
electronica



4e Elvabé
Apollohal
Amsterdam
19-25 mei



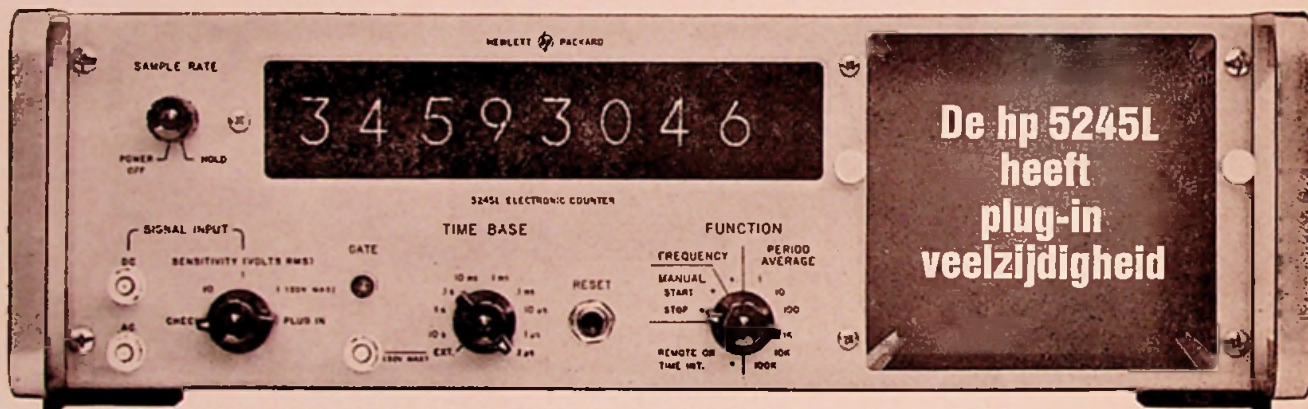
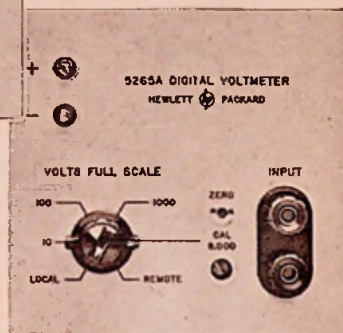
Meet tot
3000 MHz



Maak
genormaliseerde
metingen



Meet spanningen
met een resolutie
van 6 cijfers



De hp 5245L
heeft
plug-in
veelzijdigheid

De basis 5245L heeft de volgende eigenschappen

- Tijdbasis stabiliteit beter dan $3/10^{-9}$ per dag
- Afleesgeheugen voor continue indicatie
- Vierkante Nixie buizen voor gemakkelijke aflezing
- Op afstand programmeerbaar
- Automatisch decimaal teken, eenheden indicatie
- Vierlijns BCD uitgang voor systemen en recorders
- Prijs: f13155.-

Kies de insteekeenheid voor Uw speciale toepassing uit dit uitgebreide programma

	Prijs f
Ⓢ 5251A 100 MHz Frequentie Omzetter	1350.-
Ⓢ 5253B 500 MHz Frequentie Omzetter	2285.-
Ⓢ 5259B 1000 MHz Frequentie Omzetter	1705.-
Ⓢ 5254A 3000 MHz Frequentie Omzetter	3765.-
Ⓢ 5261A Video versterker met 1 mV gevoeligheid tot 50 MHz	1445.-
Ⓢ 5262A Tijd interval eenheid - met van 1 μ /sec. tot 10^6 sec.	1315.-
Ⓢ 5264A Preset eenheid - meet NX frequentie, periode verhouding, vermenigvuldigt of deelt ingangs-impulsen met N	2560.-
Ⓢ 5265A Digitale Voltmeter eenheid Zes cijfer metingen van DC spanningen. Nauwkeurigheid 0,1% van aflezing	2545.-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

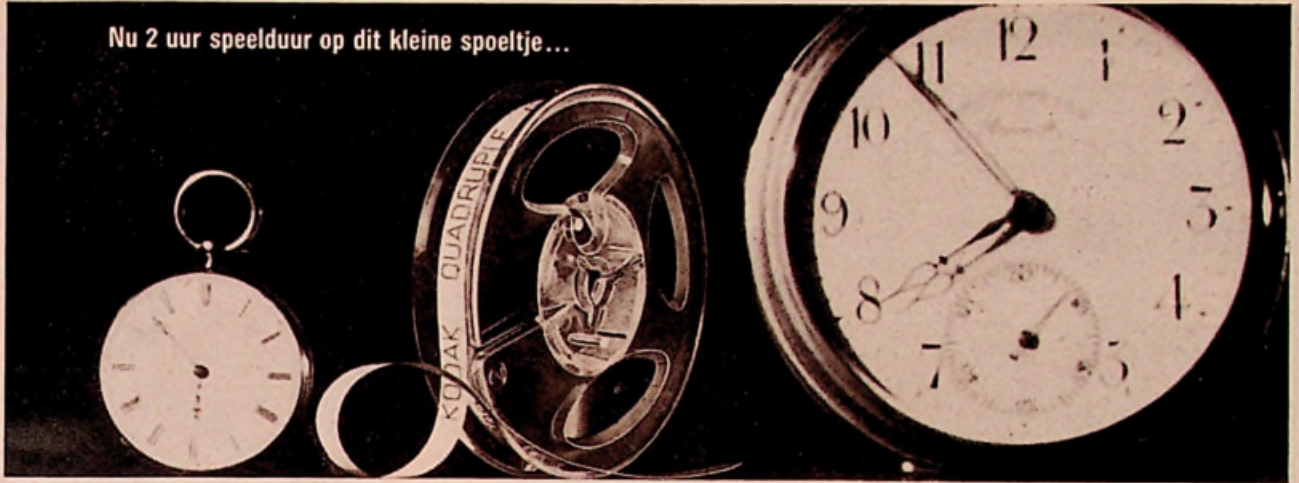
HEWLETT **hp** PACKARD
BENELUX N.V.

Hoofdkantoor in de V.S.: Palo Alto (Calif.).

Hoofdkantoor voor Europa: Genève (Zwitserland).

Fabrieken in Europa: Bedford (GB), Böblingen (Duitsland).

Nu 2 uur speelduur op dit kleine spoeltje...



Nieuw! Kodak Quadruple Play Geluidsband

Kodak introduceert als eerste ter wereld Quadruple Play Geluidsband! Kodak is er in geslaagd de laagdikte van geluidsband te reduceren van 10 tot 5 micron! Resultaat?

langere speelduur: nu méér band op de spoel... 180 meter op een 76 mm spoeltje, 240 meter op een 82 mm spoel en 360 meter op een 100 mm spoel.

beter muziekweggeve bij lage bandsnelheden: de hoge tonen komen krachtig en onvervormd door.

perfecte geluidskwaliteit: Quadruple Play Geluidsband is door kalanderen aan beide zijden spiegelglad.

Heeft u een portable recorder? Dan heeft vooral u zoveel voordeel van deze nieuwe geluidsband. Hiermee krijgt uw portable opeens de capaciteit van een netrecorder:

nu 2 uur speelduur op hetzelfde kleine spoeltje!

„Kodak Quadruple Play“... onthoud de naam als u band koopt!



Kodak

GELUIDSBAND

Acoustical Handelmaatschappij N.V. Postbus 8 Telefoon 02950-40354 's-Graveland Toonkamers:
Amsterdam, James Wattstraat 68 telefoon 020-946228, Den Haag, Zoutmanstraat 72 telefoon: 070-331933.

Een goede toekomst

is er ook voor u in de elektro-, radio- 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 belangrijker 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 voor uw opleiding door onze

Speciale opleidingsmethode

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

Vraag spoedig

uitvoerige inlichtingen. U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Electro, Radio 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

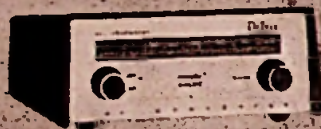
STEEHOUSER - V.L.S.O.

Gevestigd — Tuinlaan 151 — Schiedam — Telefoon (010) 69712

*Welk diploma
wilt u behalen?*

Electrowinkelier
Radiodetailhandelaar
Electrotechnisch Installateur
Radiotechnisch Installateur
Televisiedetailhandelaar
Middenstandsdiploma
Adspirant V.E.V. - A en B
Sterkstroommonteur
Zwakstroommonteur
Radiomonteur VEV en NRG
Radiotechnicus NRG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Electronicamonteur
Radioamateur/zendvergunning
Scheepsradiotelefonist

**zet zó uzelf
op de eerste rang
bij het
2de programma**



In een handomdraai is het nu mogelijk met een ormatu electric converter het 2de programma – en alle volgende programma's in band IV en V – te ontvangen. Zeer eenvoudige aansluiting en bediening; bovendien 6 maanden schriftelijke garantie! Vraag uw handelaar naar dit fraaie, handige voorzetapparaat. Zet uzelf – in enkele minuten – op de eerste rang bij het 2de programma.

**ormatu
electric
converter**

f98,-
bruto



LEVERANCIER VOOR NEDERLAND:
ORMATU ELECTRIC NV TELEFOON 0 20 - 235971
SINGEL 398 - AMSTERDAM.C

**SUPER SNELLE
COMMUNICATIE**

MET



AIPHONE

TELEPHONE TYPE

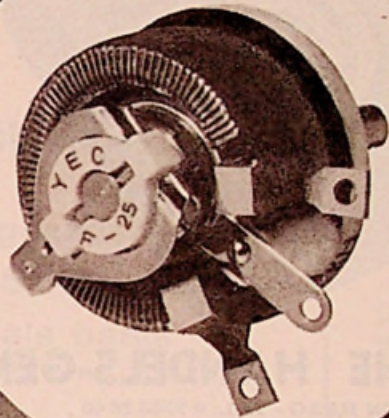


INTERCOMS

Importeurs voor Nederland:

N.V. Internationaal Handelskantoor

Zeekant 94G - DEN HAAG - Tel. 559874



WAT IS ER AAN DE HAND MET DEZE DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS?

1-24

Ze voldoen aan de militaire standaards MIL-R-22A en zijn toch voordeliger!

Inderdaad een winnende combinatie. Leverbaar in diverse uitvoeringen van 10 tot 300 watt, in weerstandswaarden van 0,1 tot 10.000 ohm. Constante druk van de contactborstel garandeert vloeiende regeling en een zeer lange levensduur. Door gebruik van speciaal porcelein en bikkelharde emaillelaag zijn deze weerstanden bestand tegen zeer hoge omgevingstemperaturen.

Vraag vrijblijvend onze nieuwste
prijslijst: Koolpotentiometers
Condensatoren
Luidsprekers
en andere radio-onderdelen

Enige voorbeelden van onze concurrerende prijzen:

F-10, 10 Watt, 10, 20, 50, 100, 150 Ohm	f 7,50
F-25, 25 Watt, 10, 20, 50, 100, 150, 350 Ohm	f 7,50
F-25, 25 Watt, 0,5 Ohm	f 9,75
F-25, 25 Watt, 5000 Ohm	f 10,50

Aantrekkelijke korting voor handel en industrie. Verdere inlichtingen over de gunstige prijs en leveringsvoorwaarden worden u gaarne verstrekt door:

tucar
Rotterdam

Verkoop uitsluitend via de handel

NORMATEST KLEINE UNIVERSEELMETER



SCHOKBESTENDIG

HET IDEALE
APPARAAT
VOOR MONTAGE
EN SERVICE

Voor meting van gelijk-
en wisselstroom, gelijk-
en wisselspanning (tot
30 kHz), weerstand,
temperatuur en output.

40 meetbereiken, hoge
inwendige weerstand:
20 000 resp. 40 000 Ω/V .

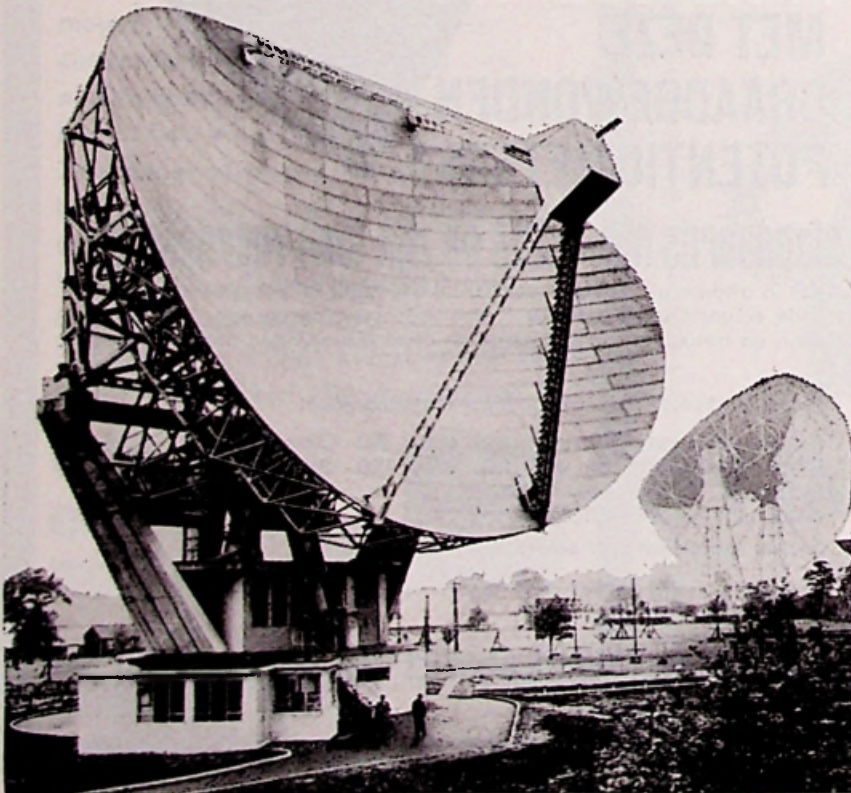
PRIJS f 99,50

Geïllustreerde
prospectus met
technische gegevens
op aanvraag bij:

ELEKTROTECHNISCHE HANDELS-GEMEENSCHAP N.V.

VAN STOLKWEG 8 - POSTBUS 5090 - DEN HAAG - TEL. 0 70-55 26 00

BICC at JODRELL BANK



Ook de MK2 radiotelescoop te Jodrell Bank werd uitgerust met BICC kabels. Dank zij het grote research-programma van het BICC concern zijn steeds de nieuwste typen beschikbaar.

Het leveringsprogramma omvat: Coax. kabels (ook RG/U types), Veeladerige kabels in PVC, Polytheen en Teflon, Teflon geïsoleerd draad en buis, Vliegtuig kabels, Noisefree en dubbelafgesch. kabels, TV camera- en relaykabels, Hittebestendige kabels met silicone rubber isolatie, Röntgenkabels.

Alleenvertegenwoordiging
voor deze produkten:

G. Kannegieter

Electronica,

Import-Export-Engros-Fabricage,
Lothariuslaan 76,

BUSSUM TEL. 0 2959-18622

Redenen om



magnetofoon

te kopen



Geen slijtage van de geluidskop
Geen vervuiling door bandslijpsel
Voorgerekt polyester als basis

Agfa's magnetofoon assortiment

is klein maar allesomvattend

Het kleine, overzichtelijke assortiment van Agfa Magnetofoon is zo groot, dat het gemakkelijk aan ieders eisen kan voldoen.

Met slechts 3 bandtypen wordt de gehele behoefte aan banden voor amateurs gedekt:

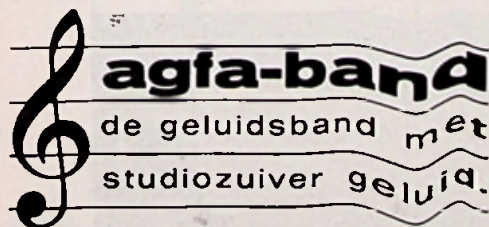
PE 31 langspeelband (ook als signeerband)

PE 41 dubbelspeelband * PE 65 triple-recordband

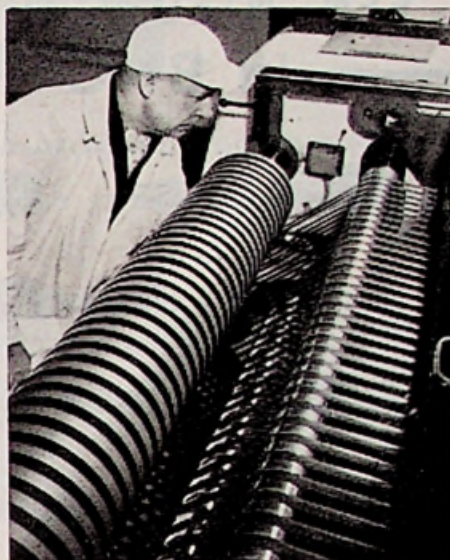
Hiermede is de bandkeus afdoende vereenvoudigd.

WANT AL DEZE AGFABANDEN ZIJN GEMAAKT MET

POLYADDITIONSLACK OP VOORGEREKT POLYESTER



Producten van de Agfa/Gevaert A.G.



TESTBEELD NR. 3

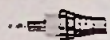
De randen van geluidsbanden dienen haarscherp te zijn en glad afgesneden. Anders zullen deze na verloop van tijd afbrokkelen en als vuil op de opname/weergavekop achterblijven. Dat vuil én de aangehechte oxyde-deeltjes bederven dan in hoge mate de geluidswaergave. Met Agfa Magnetofoon heeft men van dergelijke ergernissen niet de minste last. Jarenlange professionele ervaringen (studiobanden en geluidsfilms) hebben geleid tot de allerbeste geluidresultaten. Niet in de laatste plaats ook een gevoel van het volkomen vlakke en zeer slijpvaste oppervlak. Dit is zeer belangrijk. Want: des te vlakker deze oppervlaktelaag is, des te beter is ook het contact tussen band en kop. Een ongelijke dikte heeft n.l. een ongunstige invloed op het geluid. Van al deze kwalen heeft men bij Agfabanden geen last.

Want Agfa neemt voor al zijn bandsoorten een speciaal ontwikkelde polyadditionslack op een basis van dubbel voorgerekt polyester. Of het nu langspeel- (ook als signeerband), dubbelspeel- of triple-recordband is, met Agfaband behoudt men generaties lang de grootste zuiverheid.

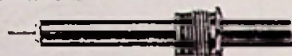
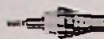
5.320/433 A 31

EEN NIEUW IDEE IN BNC

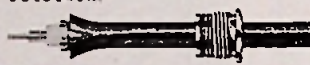
DRIE DELEN... DRIE HANDELINGEN.



STRIPPEN:



SOLDEREN:



MONTEREN:



WEDGE *
CONNECTORS

AUTOMATIC METAL PRODUCTS

* WEDGE LOCK: ASSEMBLAGE, ZIE AFBEELDINGEN.
WEDGE EZE: ASSEMBLAGE MET SPECIALE TANG
WEDGE CRIMP: BEVESTIGING VAN AFSCHERMING MET KRIMP-TANG.



BOTERSLOOT 23-27 POSTBUS 1122 - ROTTERDAM - TEL. 132220
CENTRE INTERN. ROGIER 5e ETAGE - KAMER 522 - BRUSSEL - TEL. 172981

KWARTS- KRISTALLEN

voor zenders en ontvangers van 800 Hz-160 MHz.

Filterkristallen

Thermostaatkristallen

9 MHz E.Z.B.-kristalfilters

met osc. kristallen voor boven- en onder zijband.

VHF FM-ontvangers

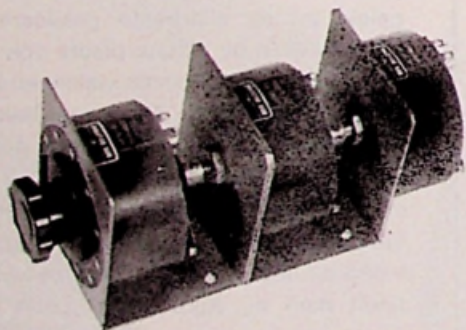
1 en 6 kanalen voor communicatie, signalering,
tele-meting en omroep. Frequentiebereik 30-180
MHz.

Fabricage en ontwerp speciaal apparaten.

HESSING Telecommunicatie

P. C. Hoofllaan 3 - Zeist - Tel. 0 3404-15845-12247.

REGELTRANSFORMATOREN RHEOTOR ADB



Thans ook voor kleinere vermogens.
De transformatoren zijn voor paneel-
montage en continu regelbaar van 0-
220 V bij een stroomafname van resp.
0,6-1,2 en 2 A.

Het programma omvat verder regel-
transformatoren in vermogens tot 40
kVA in een, twee- en drie-fasige uit-
voering.

Korte levertijden.

INGENIEURSBUREAU ELOFYSICA

Weteringschans 120 - Amsterdam - Tel. 0 20-23.63.00

KEF

KABOUTER LUIDSPREKER

Alléén de revolutionnaire
Celeste verwezenlijkt al Uw
eisen in één elegant ontwerp:

- werkelijk hi.fi
(42-18.000 Hz weergave-
bereik)
- werkelijk compact
(45 x 27 x 17 cm diepl)
- werkelijk betaalbaar
(f. 348,- compleet!)

Levering uitsluitend via de handel.

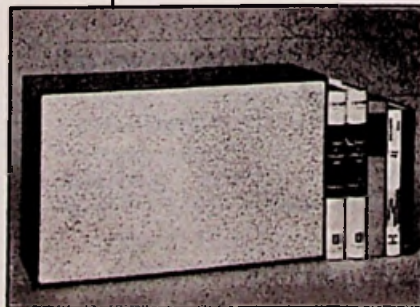
Nadere inlichtingen bij:

TransTec Rotterdam



Witte de Withstraat 7
Telefoon 13.06.45
Molenlaan 218
Telefoon 18.71.70

CELESTE

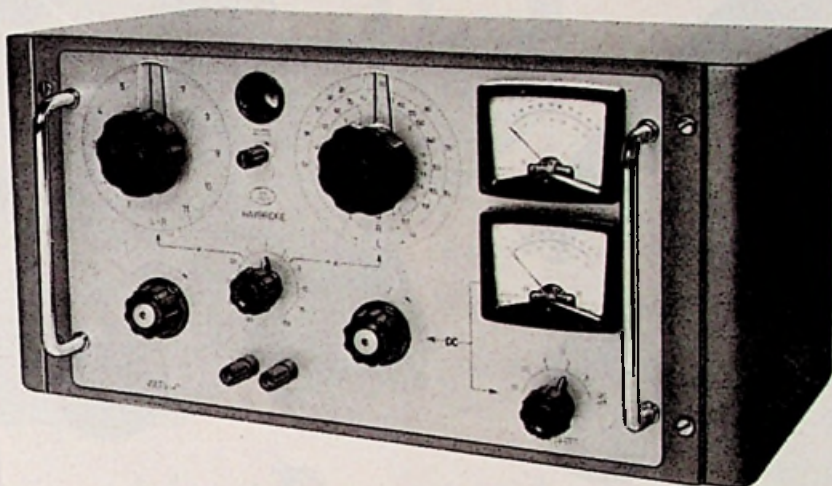


BRUG VAN HAY

Voor het meten en afregelen van transformatoren
en smoorspoelen met ijzerkern

TYPE HB-1

Zelfinductie . . . 0,001-1100 H
Verliesweerstand . . . 0-170 k.ohm
Kwaliteitsfactor 1-50
Nauwkeurigheid $\pm 1\%$



TIJDBESPAREND

De „Haybrug" is een tijdbesparend meetinstrument, dat in geen enkel bedrijf, dat transformatoren of smoorspoelen verwerkt mag ontbreken.

KOSTENBESPAREND

Alle stroomvoerende onderdelen zijn automatisch tegen overbelasting beveiligd, waardoor de brug ook kan worden bediend door ongeschoold personeel.

EENVOUDIGE BEDIENING

Zelfinductie, verliesweerstand en kwaliteitsfactor in één handeling vastgesteld.

KLAAR VOOR GEBRUIK

Alle hulpapparatuur is ingebouwd. Het instrument is daardoor direct voor gebruik gereed.

CONTINU REGELBARE VOORMAGNETISATIE

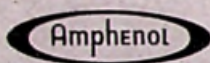
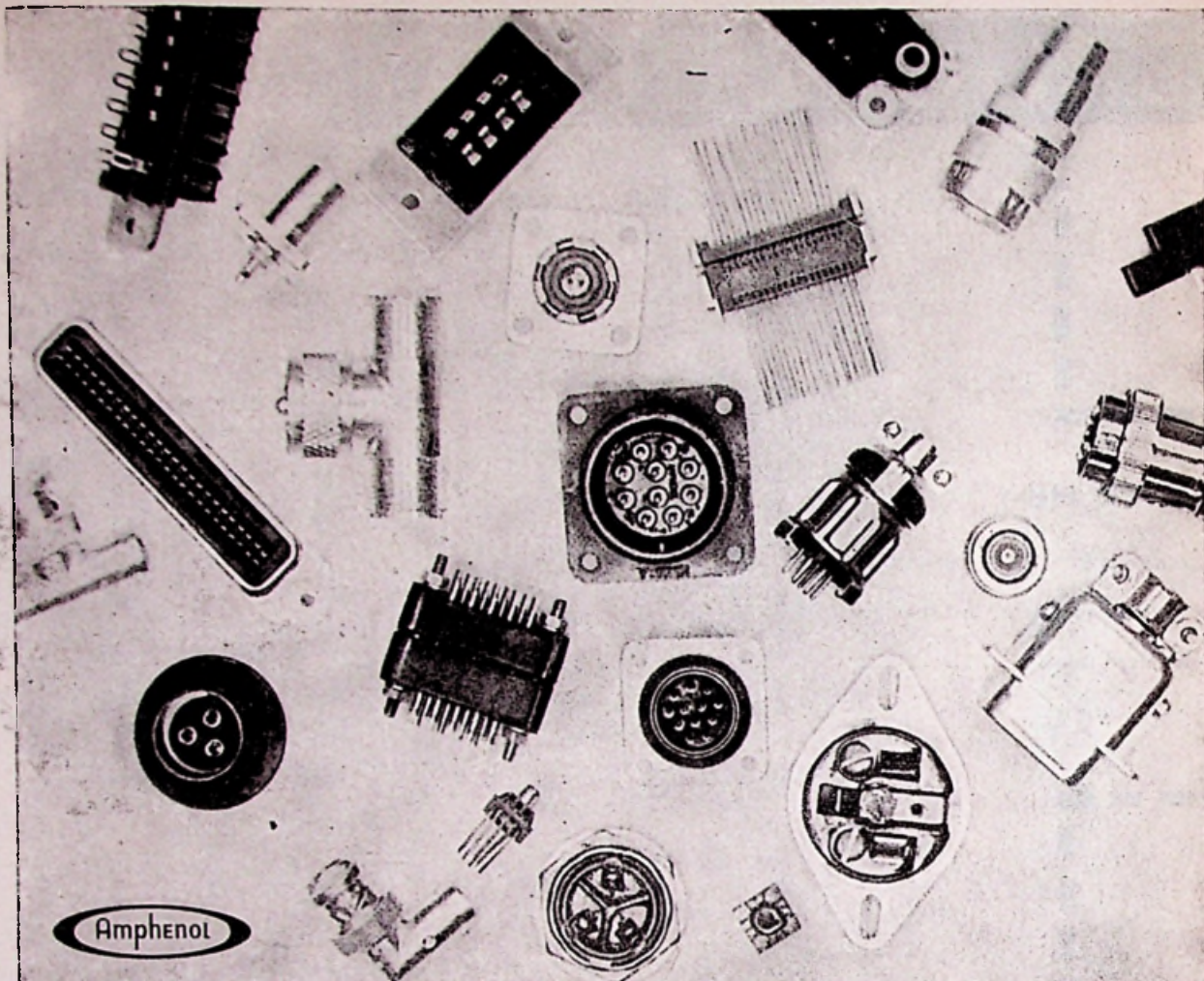
Afvlak- en regelsmoorspoelen worden getest onder omstandigheden welke de werkelijkheid zéér dicht benaderen. Gelijkstroom instelbaar van 0 tot 1 Amp.

Een instructief instrument voor technische onderwijsinstellingen.
Aantrekkelijke vormgeving.

ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG



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



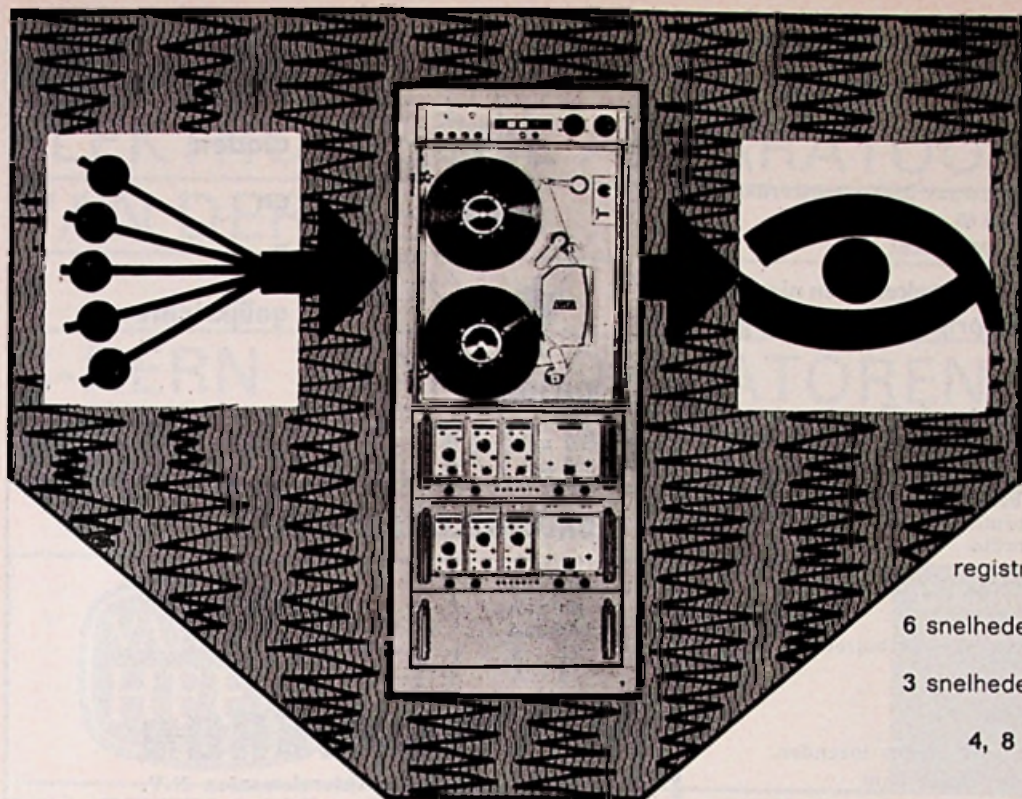
zoekt u
CONNECTIES?

neem dan
AMPHENOL

alleenvertegenwoordiging voor de benelux **C.N. Roodt nv**

cort van der lindenstraat 13 rijswijk z.h. tel. 070-98.51.53 postbus 4542*

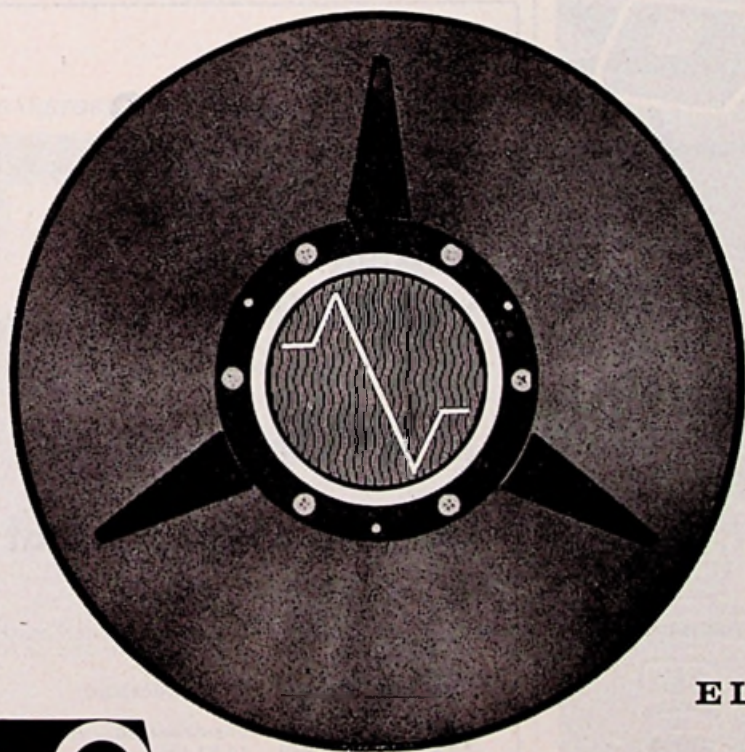
léon Frédéricstraat 30 brussel 4 tel. 02-35.53.40/35.54.79



talrijke
registratiesnelheden
6 snelheden voor PEA 4
3 snelheden voor PEA 2
4, 8 en 16 sporen
registratie

analoge magnetische registratie

snel opnemen
langzaam lezen
langzaam opnemen
snel lezen
eenheden met
een bandlus
directe registratie
F.M. registratie
getransistoriseerde
electronica
eenvoudig onderhoud



ELECTRONICA

Tel. (01850) 31 41 - Postbus 42

CBC

METERFABRIEK - DORDRECHT

**AMSTERDAMSCH
BEELDBUIZENFABRIEK**

A.B.F.

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam.
Tel. 020-79.04.65 (2 lijnen).
Fabriek te Mijdrecht.

**Beeldbuis-vernieuwing betekent een nieuwe
beeldbuis voor halve prijs met dubbele ga-
rantie.**

AW43-80 bruto	f 75,-
AW43-88 bruto	f 75,-
MW43-69 bruto	f 75,-
MW53-20 bruto	f 100,-
MW53-80 bruto	f 100,-
AW53-80 bruto	f 100,-
AW53-88 bruto	f 100,-
AW59-90 bruto	f 100,-
MW61-80 bruto	f 165,-

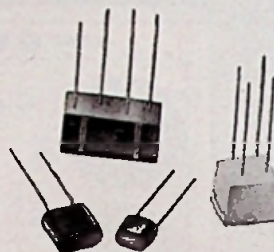
Radaruizen en andere speciaalbuizen op aan-
vraag.

Zeer hoge handelskorting

Levering franco, oude buis franco inzenden.
Kantoor en magazijn te Amsterdam.

Leverancier van Radaruizen voor de Rijkslucht-
vaartdienst (Schiphol).

**Silicium-
dioden
en
Brug-
gelijkrichters**



DIODEN

200 mA } 80 V - 250 V - 500 V_{eff}
500 mA }

BRUGGELIJKRICHTERS

400 mA }
800 mA } 80 V - 250 V - 500 V_{eff}
1200 mA }
2,5 A }
4 A }

SEMIKRON

Fabriek van Gelijkrichterelementen N.V.
Zaandam, Weerpad 5 - Telefoon 0 2980-66171.

DEELNEMER ELVABE STAND 24

Pfeifer

Instrumentkasten

Vertegenwoordiger voor Nederland:
TEXIM - AMSTERDAM
K. Klinkenbergstraat 89 - Telefoon 020-13.63.43

**STRIPPEN
van PVC-DRAAD**

en alle andere soorten isolatie oa. ook
TEFLON en GLAS

**BLANK MAKEN
van POVIN-DRAAD**

emaliedraad, enz. met of zonder
omspinning,

**is SECONDENWERK
met het
ISOMAP-stripapparaat**

(Zwitsers fabrikaat)

Vraagt folder en/of demonstratie!

Vertegenwoordiger voor Nederland:

TEXIM K. Klinkenbergstraat 89 - AMSTERDAM
Tel. (020) - 13 63 43

**Bezoekt onze stand no. 30 op de Elvabé-
Amsterdam, 19 t/m. 25 mei**

HET ZEKERE VOOR HET ONZEKERE: ELEKTRONISCHE APPARATUUR VAN VAN DER HEEM

C-KERN TRANSFORMATOREN VOOR ALLE TOEPASSINGEN

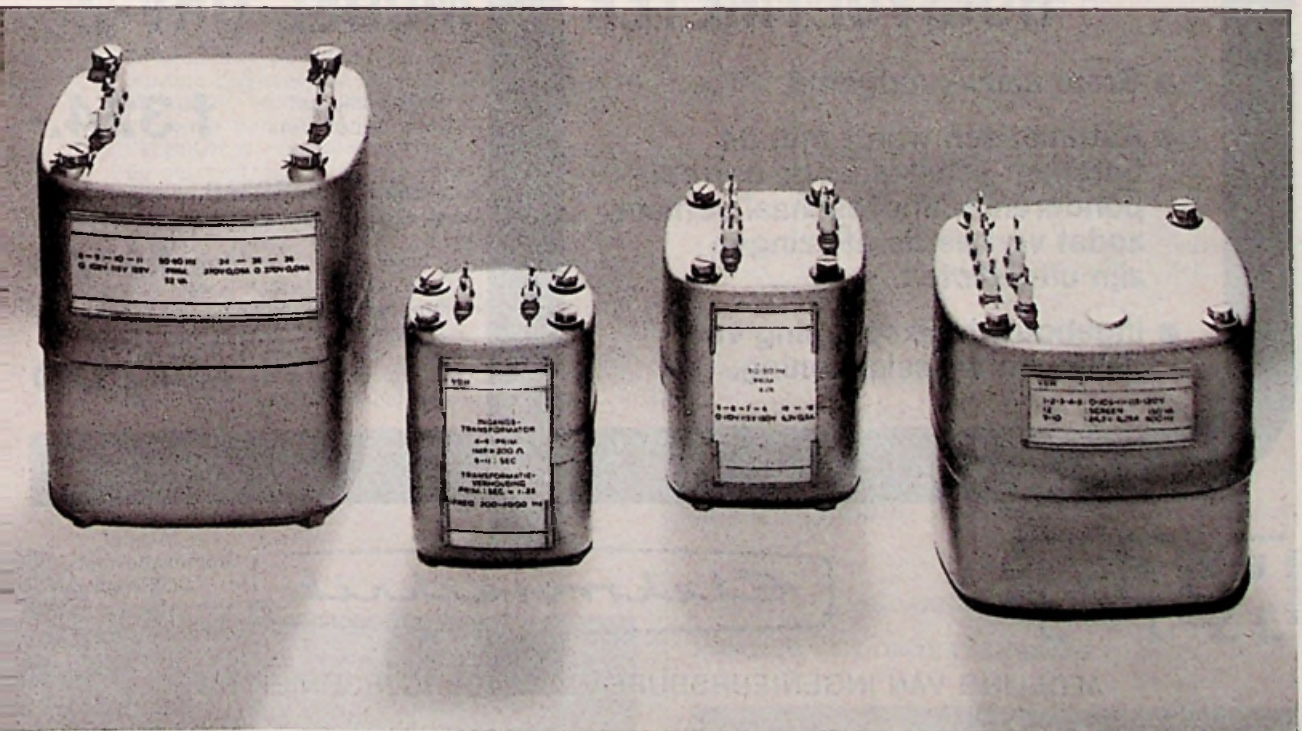


C-KERN TRANSFORMATOREN

● geringe afmetingen door hoogwaardig kernmateriaal ● hoog rendement ● lange levensduur ● grote betrouwbaarheid ● voor vermogens tot 2.000 W, spanningen tot 100.000 V, frequenties van 20 - 50.000 Hz

Vraag nadere gegevens aan bij:
VAN DER HEEM ELECTRONICS N.V.
Electronische meet- & regelapparatuur.
Maanweg 156, Den Haag,
telefoon 070 - 81 43 11

C-KERN TRANSFORMATOREN



RET

TECHNISCHE GEGEVENS:

GELIJKSPANNING

1-3-10-30-100-300 en 1000V; nauwkeurigheid: $\pm 2,5\%$; ingangswaarde: 12,2 Mohm; met een hoogspanningssonde type HTR-2 is het meetbereik te vergroten van 100 V - 30 kV

WISSELSPANNING

16 Hz...3 MHz

1 - 3 - 10 - 30 -
100 V
nauwkeurigheid
 $\pm 3\%$

100 - 300 - 1000 V
met l.f.
spanningsdeler.
nauwkeurigheid:
 $\pm 5\%$

50 KHz - 300 MHz

1 MHz - 300 MHz

1 - 3 - 10 - 30 V
nauwkeurigheid:
 $\pm 3\%$

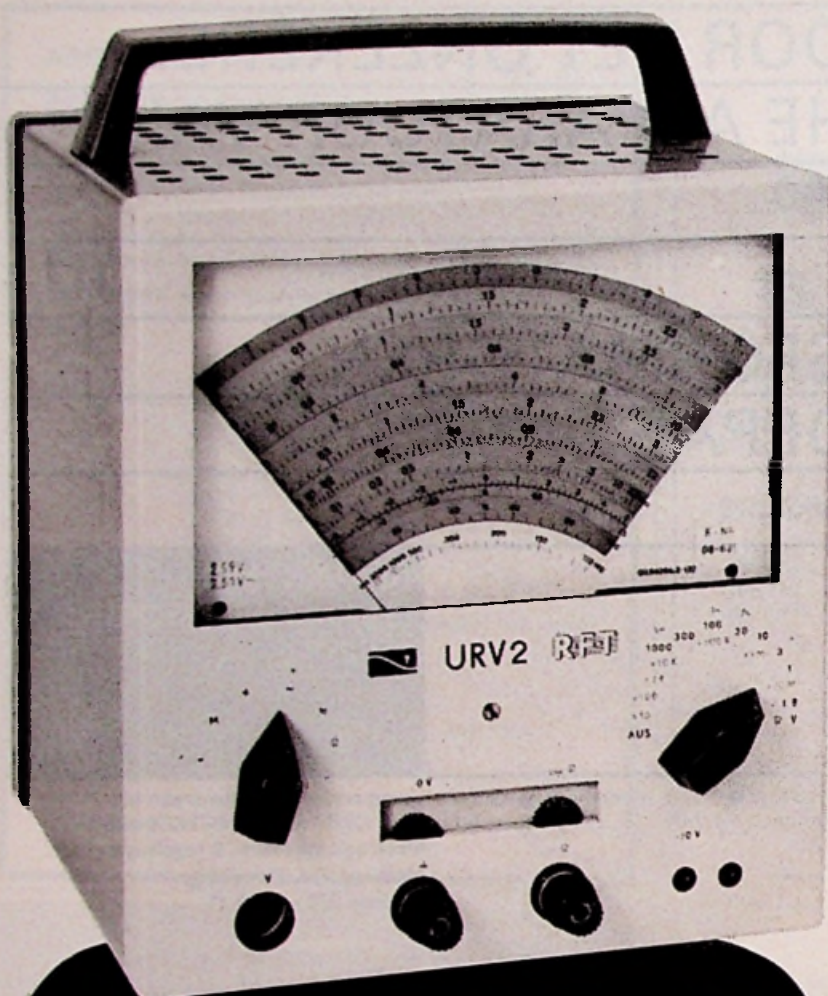
10 - 30 - 100 - 300 V
met h.f.
spanningsdeler.
nauwkeurigheid:
 $\pm 6\%$

WEERSTANDEN

1 ohm...3000 Mohm
middenschaalbereiken:

10 - 100 ohm
1 - 10 - 100 Kohm
1 - 10 - 250 Mohm

NETSPANNING 220 V, 50 Hz, 16 W



BUISVOLTMEETER

- Grote nauwkeurigheid.
- Automatisch wordt met de bereiken-schakelaar de corresponderende afleesschaal verlicht, zodat verkeerde aflezingen zijn uitgesloten.
- Ingebouwde ijkspanning voor gelijk- en wisselspanning.

MODEL URV-2

Prijs compleet met toebehoren

f 324.-

APART LEVERBAAR

Hoogspanningssonde Type HTR-2,

Prijs **f 27,50**

Meetkastje voor gelijk- en wisselstroom, 1 uA-1 A, Type MUR-1

Prijs **f 29,50**

RET

Elektrotechnik

Groothandelsgebouw
Stationsplein 45,
Rotterdam-4
Telefoon (010) 135180

AFDELING VAN INGENIEURSBUREAU EUROTECHNIEK N.V.

In California, U.S.A.,

**bouwt
RUTHERFORD
ELECTRONICS Co.
deze
geheel
getransistoriseerde
20 Mc
puls
generator**



Deze nieuwe pulsgenerator B-16 heeft een puls-herhalingsfrequentie, welke van 20 Hz tot 20 Megahertz continu instelbaar is in zes overlappende bereiken.

Vergelijkt U eens deze kritische eigenschappen: de pulsvertraging is instelbaar van 0 tot 10000 microseconden; de pulsbreedte van 0,010 tot 10000 microseconden; de pulsamplitude van 0 tot 10 volt in 50 ohm weerstandsbelasting; stijg- en afvaltijden continu variabel van minder dan 5 nanoseconden tot 200 nanoseconden. De afmetingen van het hierafgebeelde tafelmodel zijn 13- $\frac{5}{8}$ " x 6" x 12- $\frac{3}{4}$ ".

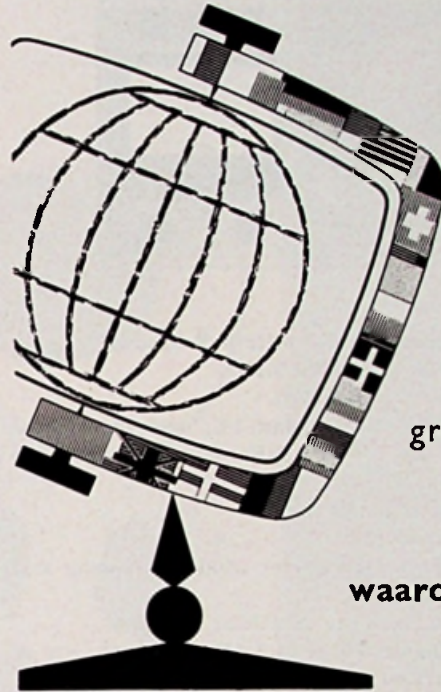
De B-16 is slechts één model uit een reeks pulsgeneratoren, welke alle op bijzonder accurate wijze zijn ontwikkeld en vervaardigd.

Complete technische informatie bij de alleen-vertegenwoordigers:



airparts INTERNATIONAL N.V.

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.) - TEL. 989397



PUBLICIS SERVICE
PARIS

alle
grote merken
zullen er
aanwezig
zijn
waarom u niet?

SALON INTERNATIONAL RADIO TELEVISION

van 9 tot 19 september 1965

PARIJS

(Porte de Versailles - Hall Monumental)



VRAAG INLICHTINGEN
OVER DE SALON INTERNATIONAL
RADIO-TÉLÉVISION

door onderstaande bon in enveloppe te zenden aan:
S.D.S.A., 16 rue de Presles, PARIJS 15e - Tel. 273.24-70

De heer (naam in hoofdletters)

FIRMA:

VOLLEDIG ADRES:

GEFABRICEERDE ARTIKELEN:

HANDTEKENING:

FUNCTIE VAN ONDERTEKENAAR:

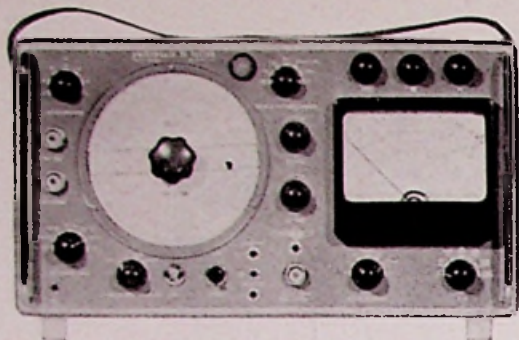
ELVABE STAND NR 15



Metrimpex-vertegenwoordigers voor
België en Nederland

INGENIEURSBUREAU

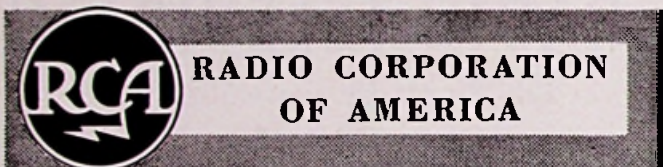
Postbus 13, Tilburg, Nederland
Tel. (0 4250)-24207




VHF-Signaalgenerator 5,2-230 MHz in 6 banden.
UHF-Bereik 480-690 en 640-920 MHz.
HF-Bereik 0,2-2,8 en 2,6-6,6 MHz.
Schaalnauwkeurigheid beter dan 1%; met ingebouwde kristalcalibrator, per 2,5 en 5 MHz, nauwkeurigheid beter dan 0,1%
Uitgangsspanning max. 50 mV.
Verzwakker max. 65 dB.
M.b.v. ingebouwde buisvoltmeter frekwentiemeting met nauwkeurigheid van 1%.
Modulatie continu regel- en meetbaar tot 100%.
Intercarrier oscillator 5,5 of 11,5 MHz \pm 0,5%, FM of AM gemoduleerd 1000 Hz.

Modulatiekeuze A. 1000 Hz sinus AM
B. Video: CCIR, België Vlaams en Frans, Frankrijk.
Blokkenbeeld (regelbaar) of 4 MHz-definitieve raster.
Buisvoltmeter DC en AC 50 mV - 1 kV - 30 kV, 7 banden, Ri 10 MOhm, AC tot 30 MHz \pm 2 dB, DC 3%, AC 5%. Ohmbereik 0,1-1000 MOhm, 2% volle schaal.
Accessoires: HS-meetkop 1000 MOhm, Balun, coaxkabel, meetsnoeren, gebruiksaanwijzing (Duits)
Volle garantie gedurende een jaar.

TYPE TR 0809/A PRIJS f 995,— nette



KRISTAL GEKALIBREERDE FREKWENTIES VAN 91 MHz tot 260 MHz voor f 1145,—

JA met de  WR-99A crystal calibrated marker generator

De originele specificaties:
RF Output Frequencies:
Fundamentals 19-28 Mc, 27-40 Mc - 39 - 50 Mc, 50-90 Mc
VFO Tuning Ranges 75-140 Mc, 140-180 Mc, 170-220 Mc, 200-260 Mc
Crystal-Controlled 1, 4.5, 10 Mc

Output Voltages:
VFO Ranges at least 0.1 volt (rms)
Crystal Frequencies at least 0.05 volt (rms)
RF Attenuator:
Range of Attenuation 0 to 60 dB
Number of Steps 12 (5 dB each)
Type of Attenuator matched-impedance pad
Output Cable Impedance: 90 ohms
10 MC Crystal Calibrator:
Accuracy \pm 0.02%
Number of Check Points 24
1 MC Crystal Oscillator:
Accuracy \pm 0.02%
Number of Check Points 242
4.5 MC Crystal Oscillator:
Accuracy \pm 0.02%
Internal Modulation: . . . 1, 10, 4.5 Mc; 4.5 Mc and 600 cps; 600 cps
External Modulation:
From External Source . . . up to 10 Mc
From Plug-in
Fundamental Crystal 1 Mc to 30 Mc
From Plug-in LC Circuit 100 kc to 10 Mc
Power Supply: 220/105-125 volts, 50-60 cps, 45 watts input (approx)
Dimensions and Weight: 13½" W x 10" H x 7" D, 17 pounds
Vraagt U ons eens om de WR99A te proberen en U wilt hem niet meer missen!

ineldo
HOLLAND N.V.

A. J. ERNSTSTRAAT 801 - AMSTERDAM - TEL. 421722



1 c/s SINUS BLOKGENERATOR VOOR F. 637,-!

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 637,-!
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 600 Ω • volledig getransistoreerd. Van de ene seconde rij! De andere op lichtnet of ingebouwde batterij!

Nóg uit voorraad leverbaar.

Uitvoerige documentatie wordt U gaarne verstrekt door:



Ingenieursbureau

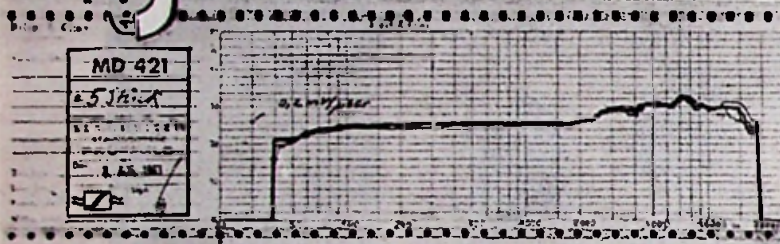
KONING EN HARTMAN N.V.

Haagweg Lsd. 42 Den Haag Tel.(070) 68 54 50*

1

voor één gelijk van karakter

Het lijkt misschien geen kunststuk, alle microfoons uiterlijk gelijk te maken, maar kijkt u eens even naar de overelkaar geschreven meetkrommen van 5 microfoons MD 421:

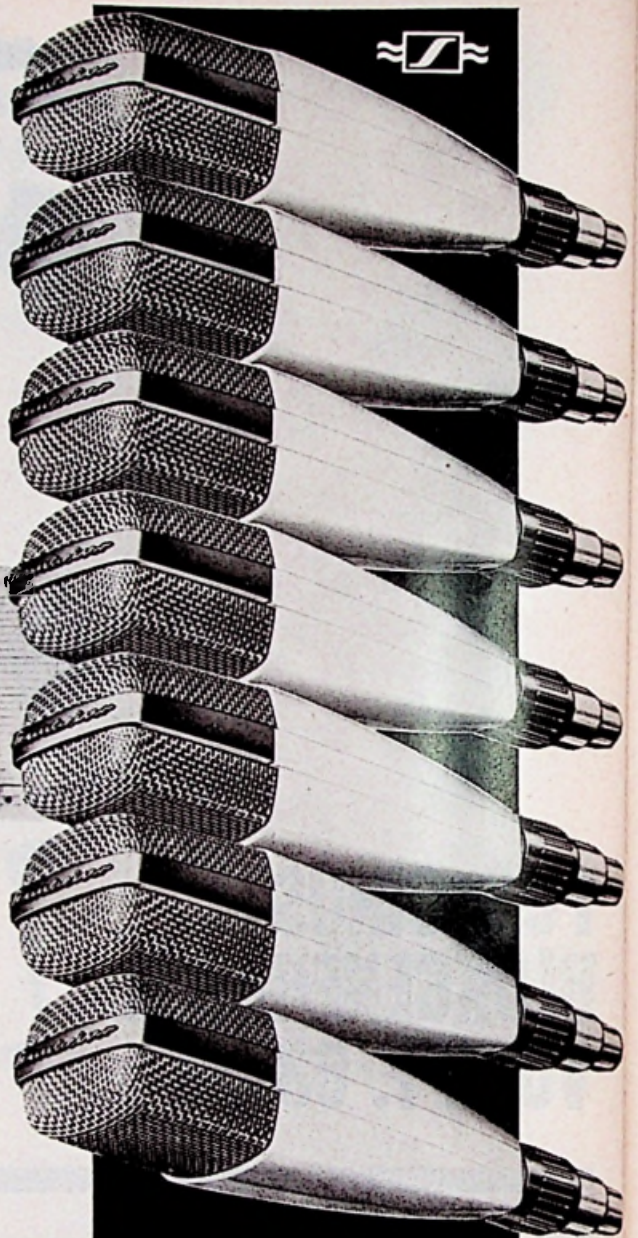


Dit is inderdaad het totaalbeeld van 5 karakteristieken, opgetekend op 1 strook van 5, willekeurig uit de productie genomen, richtmicrofoons MD 421.

Bij Sennheiser zijn alle microfoons van één type gelijk.

Dit kunt u zelf vaststellen, want de meetbrief wordt bij elke MD 421 verpakt. Meervoudige controles garanderen u, dat de in de folders vermelde waarden met de werkelijkheid overeenstemmen. Dat geldt ook voor de eenvoudige typen, want

Sennheiser test ELKE microfoon tot op hart en nieren.



SENNHEISER
electronic

Alleenimp.: N.V. KINOTECHIEK - AMSTERDAM

Prinsengracht 530, telefoon 020-67447.

GEDRUKTE SCHAKELINGEN IN KLEINE OF GROTE SERIES

FABRICEREN

● Hardpapier en Epoxy-glasvezelplaat als basismateriaal met beschermde voor UV-licht gevoelige laag; alle dikten; Cu-folie enkel- en dubbelzijdig. Voorgekleurde ontwikkelaar, Vacuüm UV-belichtingsapparatuur. Ontwikkel- en etstanks, Volautomatische en horizontale etsmachines. Zeefdruktafels en volautomatische machines. Zeefdrukmaterialen.

BOREN

● Wessel speciale boormachine voor het pneumatisch boren en frezen van gedrukte schakelingen en het graveren van o.a. frontplaten, 2000 tot 12000 O/M; kopieerverhouding tot 10 : 1.

SOLDEREN

● Speciale vloeimiddelen TCP en ZEVALIN. Tinsoldeer GS60 voor dompelsoldering. Thermostatisch geregelde tinbaden. Vol- en halfautomatische dompelsoldeer machines. ELSOLD tinsoldeerdraad met harskern speciaal voor prints, in 17 kwaliteiten van 0,6 tot 3 mm Ø. ZEVA-soldeerbouten van 35 tot 800 watt in spanningen van 6 tot 220 volt. Smeltkroesjes. Thermometers met thermokoppel. Schuimflux lakmach.

BESCHERMEN

● Schuimflux-lakmachines. Standoffix-Zeva-soldeerlakken in meerdere kwaliteiten. Tropenbestendig. Ook leverbaar met toerental van 18 000 O/M.



ZEVA

N.V. ZEVA-VERKOOPKANTOOR M. ROEPERS - HERENGRACHT 261 — 020 - 237715-234161 - AMSTERDAM

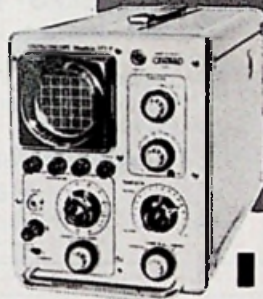
CENTRAD

ANNECY - FRANKRIJK

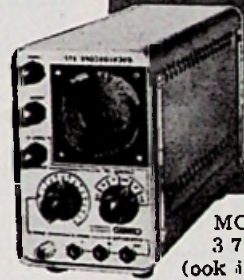
4

OSCILLOSCOPEN

van opmerkelijke
kwaliteit



MODEL
175P7



MODEL
377
(ook in houddoos)



MODEL
510



MODEL
276 A

....voor hun prijs
en prestaties

MODEL	bandbr.	gev.	tijdbasis	buisdiam.	netto prijs
377	5 Hz - 1 MHz	100 mV/cm	8-Hz - 25 kHz	7 cm	f 504,—
276 A	0 Hz - 3 MHz	50 mV/div.	20 mS - 5µs/div.	7 cm	f 910,—
175 P.7	0 Hz - 6 MHz 0 Hz - 2 MHz	50 mV/cm 10 mV/cm	0,5 sec à 0,2 µsec/cm	7 cm	f 1425,—
510	0 Hz - 10MHz			10 cm	f 1940,—

Deze serie oscilloscopen van CENTRAD voldoet aan alle eisen, voor studie- en bedrijfsgebruik. Bedrijfszekerheid, fraaie uitvoering en duurzaamheid, waarborgen voor deze serie een groeiend succes.

De types 175 P7 en 175 P10 zijn uitgevoerd met platte kathodestraalbuizen met resp. diam. van 7 en 10 cm.

De vele instelmogelijkheden geven een standvastige werking bij de meest ingewikkelde waarnemingen.

Model 276-A is een verkleind type van bovengenoemde modellen. Dit apparaat is zeer geschikt bij het verrichten van TV-reparaties.

Model 377, gebouwd of in „kit“ is zeer geschikt voor onderzoek van regelmatig terugkerende verschijnselen bij reparatiedoeleinden.

Model 510 is gelijk aan de types 175, alleen dit model heeft een bandbreedte van 10 MHz. (buisdiam. 10 cm.)

E
L
V
A
B
E

STAND 14

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
ELECTRONIC IMPORT N.V.

Weverstraat 13 b / Arnhem / Tel. 083 00 - 2 33 85 - 2 52 35

**Bekende
adressen
te :**

Alkmaar

Radio ELCO

TELEVISIE - RADIO
BANDRECORDERS

Speciaalzaak voor onder-
delen. LAAT 204A, Tel. 16123

Amsterdam



N.V. Zweedse
Industrie Fabrieken

Bloemgracht 95-97
Telef. 0 20-23.69.68.

Opening nieuwe zaak

„Teleservice”

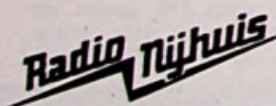
De antennaspecialist
Marnixstraat 74
Tijdelijk tel. 020-193601-189023
Postgiro 452918

Eindhoven - Heerlen

Radio Vogelzang

Speciaalzaak voor alle radio-
onderdelen, transistors, bui-
zen, batterijen, universeel-
meters, enz. Willemstr. 83,
Eindhoven. Tel. 25287. Aker-
straat 72, Heerlen. Tel. 6055.

Enschede



OLDENZAALSESTRAAT 104
TELEFOON 5169.

J. H. v. d. Sande

Hengelosestraat 176. Tele-
foon 0 5420-8676. Speciaal-
zaak voor geluidsinstallaties.

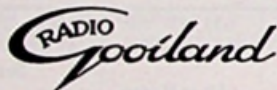
Den Haag

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 0 70-
32.59.16

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

Hilversum



Langestraat 107, bij de Kerk-
brink. Tel. 43333.

Nijmegen

TV Radio- en Servicebedrijf

C. BOSHOM

Groenestraat 243, tel. 52546
Voor allo onderdelen.

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg.

**GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN**

Tel. 0 4250-21636-25629.



**RWI DRAAIWEERSTANDEN
VOOR GROOT VERMOGEN**

voor toepassing in regelapparatuur, meetappara-
tuur en andere laboratoriumtoepassingen.

De wikkeling is beschermd in een speciale ce-
mentbekleding ingebed, waardoor een goede
warmteafgifte wordt gewaarborgd.

„Brema”

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

Meer dan een kwart eeuw

vervaardigen wij reeds

KWALITEITS-TRANSFORMATOREN

voor alle doeleinden en met elke gewenste span-
ning.

Vermogen tot 50 kV/A. Afmetingen volgens DIN
Uitvoerige catalogus wordt U op aanvraag gaarne
toegezonden.

**Apparatenfabriek LUXOR
Heemstede**

Kerklaan 9 - Postbus 83 - Tel. 0 2500-82019-82442

Groothandel in elektrische materialen,
TV-antenne's en transistorradio's

IMARA

Da Costaplein 20 - Amsterdam - Tel. 0 20-16 32 91

MARGON ANTENNES

5 jaar fabrieksgarantie.

U.H.F. en Lopik I.

Combi-antennes, Lopik I en II

Originele STEVANSBECKE verzilverde schuimkabel,

COAX-kabel STOLLE 60 Ω.

TV-afspanmateriaal, enz.

Levering uitsluitend aan de handel.

JESSE electro-apparaten- en
transformatorfabriek

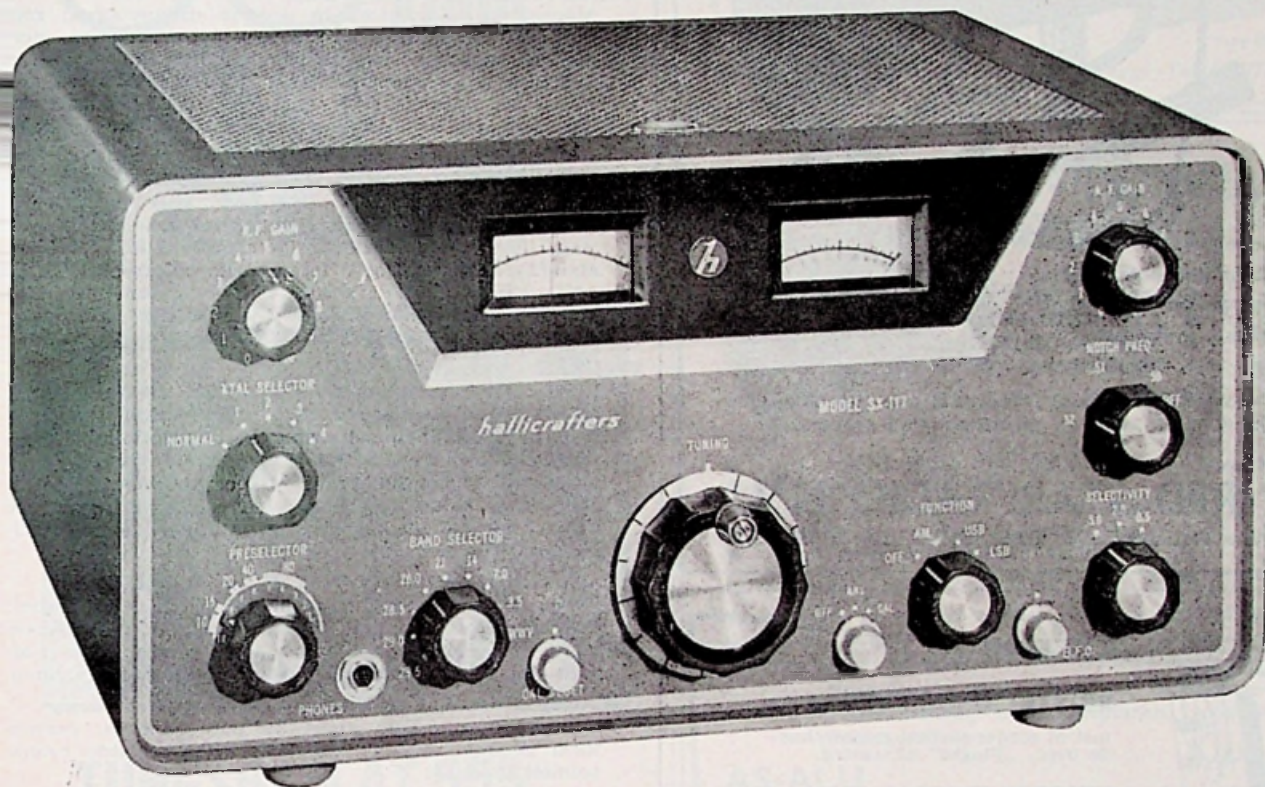
- transformatoren tot 300 kVA - 100 kV •
- komplete voedingsapparaten • gelijkrichters
- tot 250 kVA • transductoren • isolatiemeet-
- apparaten • kabelmeetapparaten • AEG Se-
- leen- en silicumcellen. 24 uur service • elk ty-
- pe direct uit voorraad te leveren.

LEIDEN - VERVERSTRAAT 8 - 0 1710-2 03 80

the new ideas
in communications
are born at....



hallicrafters



MODEL SX-117 ONTVANGER

De ontvanger type SX-117 maakt gebruik van 3-voudige frequentie-omzetting met kristal gestuurde eerste oscillator.

- grote mechanische en elektrische stabiliteit
- zender type V.F.O. (als tweede oscillator)
- kristalgestuurde 1e en 3e oscillator
- keuze van de zijbanden
- gevoeligheid beter dan 1 μ V
- variable selectiviteit in 3 stappen van 500 tot 5000 Hz.

Uitgerust met kristallen voor:

3.5-4 MHz
7.0-7.5 MHz
14.0-14.5 MHz
21.0-21.5 MHz
28.5-29.0 MHz

Kristallen voor andere banden tegen meerprijs leverbaar.



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

VOOR BELGIË: BELRAM ELECTRONICS - BRUSSEL 15

„GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
 - UITNEEMBARE MICROFOON
 - VERLENGKABEL
- PRIJS f 205,—

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

Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 0 70-33 38 70

KRISTAL-OSCILLATORS

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

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-C. DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie.

FREQUENCY-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in moduulvorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz. Voor frequentie-referenties, tijdstandaard, servocontrole, automatisering en vele andere toepassingen.

OVENS

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

VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS

STABILIX

KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497



S.E.B.S.-Nederland

Scheepmakershaven 32 c,

ROTTERDAM - Tel. 0 10 - 13.63.78

exposeert op de a.s. ELVABE

te Amsterdam van 19 tot 25 mei a.s.

SOURIAU ET CIE - Frankrijk

Meerpolige konnektors in diverse uitvoeringen: met normale, miniatuur- en subminiatuurkontakten, hermetisch gesloten, met gasparels voor gedrukte schakelingen, samenstelbare typen, voor „plug in“ chassis in rekken, voor wäegtuigen (adaptors) en ruimtevaart, handbediende schakelaars, klomborden voor de luchtvaart; een groot deel van deze produkten is overeenkomstig Franse, Engelse en Amerikaanse specificaties.

EUROPELEC - Frankrijk

Warmte-dissipators IERC voor elektronenbuizen en transistors, subminiatuur-schakelaars ARROW HART, standaard-frequenties (stemvorkoscillators) TIME AND FREQUENCY, precisie weerstanden (draadgewonden) (miniatuur-silicon) SAGE, zener- miniatuur-sleevediodes DIODES Inc.

FILOTEX - Frankrijk

Kabels voor luchtvaart en marine, coaxiale kabel, draadsoorten voor elektronika, telefoon draad en kabel, Rubafil bandkabel, ook coax. compensatiekabels, afschermkous in vertind koper en superpolyamide, speciale kabels voor luchtvaart, telecommunicatie, petrochemische, elektronische en nucleaire industrie; deze kabels worden volgens Franse en Amerikaanse specificaties geleverd.

C.P. CLARE INTERNATIONAL N.V. - België

Relais met kwikbevochtigde kontakten, met stekervoet, voor gedrukte circuits, als modules, als eindschakelaars d.m.v. permanente magneet; droge relais Clareed, logische schakelingen, automatiseringssystemen.

C.P. CLARE Ltd. - Engeland

Subminiatuur relais, klassieke telefoonrelais, hermetisch gesloten relais, staprelais, vergrendelde relais, tuimelkwikrelais.

GARLOCK - U.S.A.

Soepele gedrukte bedrading „FREE-FLEX“ (volgens tekening), massief en soepel plaatmateriaal van teflon voorzien van enkel- of dubbelzijdig koper voor de vervaardiging van circuits voor gedrukte bedrading, aansluitklemmen, isolatoren en testpunten van teflon, montage-isolatoren voor miniatuur-elektronenbuizen en transistorvoetjes van teflon P.T.F.E., teflon F.E.P., Kel-F etc., teflon slang „spaghetti“ in diverse diameters.

ELNO - Frankrijk

Elektro-akoestisch materiaal, telefoons en luidsprekers-microfoons, koptelefoon diverse combinaties, aansluit-snoeren van rubber, telefoonplugs en -jacks; geconstrueerd volgens Amerikaanse en/of Franse specificaties t.b.v. militaire en industr. apparatuur.

SPRAGUE-ELECTROMAG - België

gebied der magnetische logica, dekadetellers (flux counters), ferriet en bewikkelde stalen geheugenringen, bi-directionele tellers, logische schakelingen, magnetische shiftregisters, pulstrafos, vertragslijnen, inducties.

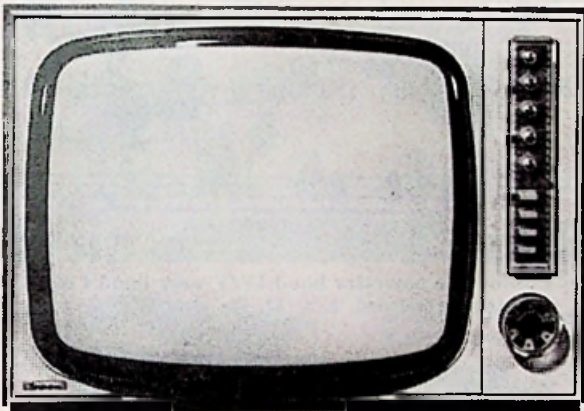
SPRAGUE - USA, SPRAGUE - CREAS

kondensatoren, weerstanden, transistoren in alle uitvoeringen volgens (mil. spec.), meetinstrumenten.

OTTAWA - Frankrijk

Coaxiale konnektors, relais, commutators en filters.

59 cm BEELD VOOR 798,-



TUNGSRAM AT 555 breedbeeldtelevisie implosievrije, korte beeldbuis smalle kast

*Tungsram AT 555 voor sublieme ontvangst (zowel VHF als UHF). Heeft automatische fijnafstemming van het beeld en is absoluut bedrijfszeker. Elegante, smalle kast, ook leverbaar met vier pootjes. Snelle service mogelijk, dankzij uitneembaar chassis. Verassend gunstige prijs.
Bel (020) 222192-63209.*

Importeur voor Nederland:

BASART APPARATEN N.V.
Houtmankade 20, Amsterdam-C.

TUNGSRAM TELEVISIE..... u kijkt ervan op!

Simpson

UNIVERSEELMETER

VOOR RADIO EN TV

- 9 uitbreidingsmogelijkheden
- robuuste en compacte bouw
- prospectus op aanvraag



nenimij n.v.



type 260.

Laan Copes van Cattenburch 74 - 's-Gravenhage - Tel. 630977*



NIEUW!

elektronisch-transistor
orgel, systeem Dr.
Böhm, als bouwpak-
ket, compleet met
bouwschema en - be-
schrijving.

- Geen moeilijkheden met stemmen.
- Klankkleur onovertroffen.
- Ideaal voor klassieke en moderne muziek.
- Door zelfbouw zeer gunstige prijzen.
- Vraagt geïllustreerde prospectus.

Alleenverkoop voor Nederland:

Emantsstr. 19 - DEN HAAG - Tel. 0 70-11 70 46.

Frontplaten, schakelpanelen, bedienings-
voorschriften, capaciteitsplaten, schalen
maakt uzelf op

AS-ALU

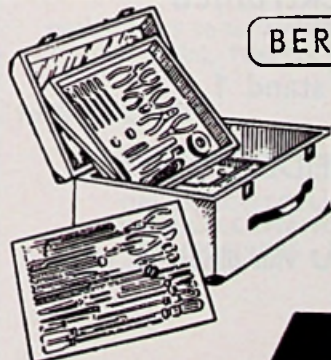
De fotografische aluminiumplaat. De bewer-
king is zo eenvoudig als het maken van een
fotocopie.

Lichtecht. Gestoken scherp. Chemicaliënbesten-
dig. Professioneel aanzien.

KREUZE'S Handelsonderneming

Weissenbruchstraat 27, Amsterdam
Tel. 020-124736

BERNSTEIN



No. 5000

waarin
naast 50 st. gereedschap
ook plaats is voor
60 buizen, universeelmeter,
snoeren, etc.

met spiegel
voor
beeldcontrole

"Brema"

AMSTERDAM-VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 07 52

Mijnssen & Co. N.V.

INGENIEURS

Keizersgracht 205, AMSTERDAM. Tel.
020-6 48 76

Canadian General Electric Cy Ltd. -
Toronto

Comp. Française Thomson-Houston -
Parijs

General Electric Company IGE Export
Division USA

International General Electric Cy of
New York Ltd.

Industrial Electronics Division Reading -
England

Société Européenne des Semiconduc-
teurs - (SESCO) Parijs

Thomson Italiana - Milano

Sepe Société d'Electronique et de Piézo-
Electricité - Parijs

Thomson Télé-Industrie - Parijs

Technische produkten

die Nederland niet maakt en altijd no-
dig zijn om internationaal mee te blij-
ven doen, werden sinds lang op de
markt gebracht door

MIJNSSEN-INGENIEURS AMSTERDAM

sinds 1865.

Mijnssen - Elektronica

brengt specialiteiten van bovenstaande
wereldconcerns.

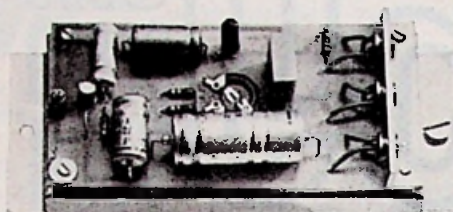
Mijnssen - Elektronica

vindt U op de
Elvabé in stand 1
met uitsluitend
HALFGELEIDERS

Wij staan daar om U van dienst te zijn.

TRANSISTOR C.A. SYSTEMEN

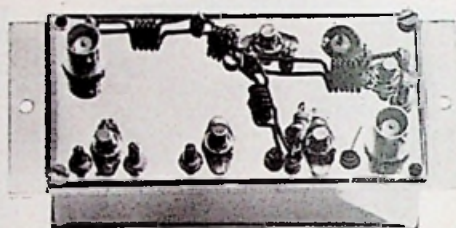
TRANCAS



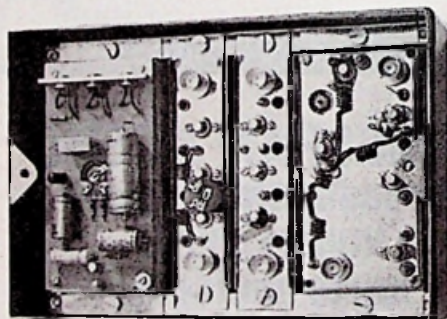
electronisch gestab. voedingseenheid.
L = 12, Br = 5, H = 6 cm.



V.H.F.-kanaalversterker ca. 45dB.
Regelb. gevoeligheid. L = 12, Br = 2,5 H = 2,5 cm



Frekwentie omzetter band IV/V voor band I of II.
Kristal gestuurd. L = 12, Br = 5, H = 3 cm.



Compleet C.A.-systeem voor U.H.F. en V.H.F.
L = 19, Bd = 13, H = 7 cm.



Ant. versterker voorband III,
IV, of V. montage in ant. of
filter doos. L = 4, Br = 22,5, H = 2 cm.

Vraagt inlichtingen of folders.

Schrader Electronica

fabriek in meet en regeltechniek.

Oranje Nassaulaan 67, AMSTERDAM
Telefoon 94 42 85 (0 20).

ELVABÉ stand no. 48.

NEONVOX KLAVIEREN

met goudcontacten.

Leverbaar 3-, 4- en 5-octaafs met wisselcontacten.

Professioneel f 35 per octaaf.

fa. NEONVOX

WILP (Gld.)

Soldeerrevolvers



Voldoen aan alle
veiligheidsvoorschriften.
Voor elke netspanning van
30-250 volt leverbaar

N.V. AUDION ELEKTRO

Groenburgwal 31 - Amsterdam - Tel. 0 20-24.44.79

Alleen
in Nederland
reeds
meer dan

30 000

in gebruik

Radio Groeneveld

Ceintuurbaan 127-129, AMSTERDAM
Tel. 0 20-71.30.47

*Het speciale adres in Amsterdam voor al
Uw radio- en televisie-onderdelen, ook
voor aankoop van radio's, TV en bandre-
corders enz.*

Ersin multicore soldeer



bevat 5- of 3-kernig Ersin vloeimiddel
steeds juiste verhouding vloeimiddel-
soldeer
geen verhoging elektrische weerstand
Oxydatie en corrosie van las uitgesloten

leverbaar in:
1-lb (0,45 kg) cartonverpakking of op
7-lbs (3,18 kg) klossen

Importeur voor Nederland:

n.v. v.h. **NIERSTRASZ**

POSTBUS 4141

Plantage Middenlaan 60-62
AMSTERDAM TEL. 0 20-74 16 76

SPECIAAL Transformatoren

voor
de

ELECTRONICA

GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstr. 38
DELFT

Tel. 01730-24634

KLEIN'S HANDELMIJ. C.V.

KERKSTRAAT 90-94, AMSTERDAM
TEL. 020 236762, TOESTEL 5

IMPORTEERT VOOR INDUSTRIE EN HANDEL 1e KWALITEIT

MICROFOONS (CROWN-PIEZO)
CONDENSATOREN (SHIZUKI)
WEERSTANDEN (HOKURIKU)
POTENTIOMETERS (COSMOS)
PANEELMETERS (VARIA)
TRANSISTOR TRANSF. (SHIN-ON)

TRANSISTOREN (TOSHIBA)
KNOPPEN
GELIJKRICHTCELLEN (SHINDENGEN)
SIGNAALLAMPHOUDEBS
TRANSCIEVERS - INTERCOMMS

WIJ EXPOSEREN o.a. OP DE ELVABE

VRAAG OFFERTE

ELEKTRONIKA

FOTO-FILM

HET RADIO. EN FILMTECHNISCH INSTITUUT de TOONAANGEVENDE SCHOOL op gebied van elektronika, foto en film in de Beneluxlanden.

Het instituut stelt ter beschikking van de jongelui, die zich in nieuwe bedrijfstakken:

1e. ZIJN TALRIJKE AFDELINGEN MET ONBEPERKTE TOEKOMSTMOGELIJKHEDEN:

IN ELEKTRONIKA:

A1 TECHN. ING.:

toelatingsvoorwaarden:

Diploma voll. Humaniera, Gymnasium B

Diploma H.T.S. of H.B.S. + ingangsex.

A1 GRADUAAT:

Diploma H.B.S., volledige humanoria, Gymnasium A of B

A2 ELEKTRONIEKER:

Diploma Mulo A of B getuigschrift 3 jaar H.B.S. of Gymnasium, diploma U.T.S.

A2Industr. WET.:

zelfde toelatingsvoorwaarden als A2 elektronieker.

IN GRAFISCHE BEDRIJVEN:

A1 TECHN. ING.:

zie A1 T.I. Elektron.

IN FOTO-FILM:

A1 GRADUAAT:

toelatingsvoorwaarden, zie A1 Elektronika.

A2 TECHNIEKER:

toel. vw. zie A2 elektronieker.

2e. ZIJN LABORATORIA VOOR ELEKTRONIKA, FOTO EN FILM.

HET RADIO. EN FILMTECHNISCH INSTITUUT, ERKEND DOOR DE STAAT IS EEN ABSOLUTE WAARBORG VOOR UW TOEKOMST.

Voor verdere inlichtingen: Victor Rousseaulaan, 75, (Kasteel Dudenpark) BRUSSEL 19. Tel. 44.52.13 (02)

4^e elvabé voorjaars

elektronica vak beurs

1965

apollohal - amsterdam - 19-25 mei

een datum, die in direct verband staat met de beurzen in Hannover en Parijs; gelanceerde producten worden dus zonder vertraging in Nederland aangeboden.

★

de elvabé is een kleine besloten beurs met uitsluitend uitgenodigde bezoekers; kaarten verkrijgbaar bij de deelnemers of het secretariaat.

★

de catalogus heeft dit jaar een aparte functie, omdat ook van niet-deelnemers de werken en produkten in de catalogus worden opgenomen waardoor de waarde als naslagwerk wordt verhoogd. Hiermede wordt aangetoond wat de bedoelingen ten aanzien van een vakbeurs zijn: een volledige beurs voor de electronicus maar dan ook uitsluitend voor de electronicus.

Prijs catalogus f 2,50

Te bestellen door overschrijving op

Giro 115 42 20

t.n.v. Elvabé, Wilp

★

HOGESCHOOL VOOR ELECTRONICA

★

Geopend van 10-17 uur. Zondags gesloten.

Secretariaat: Molenallee 63^A - Wilp (G)
Telef. 0 57 06 - 415

UITGAVE
UITGEVERSMIJ. WIMAR N.V.

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 57 00-1 09 22
GIRO 87 11 77

BANK: Ned. Handelsmij. N.V.
Bijkantoor Deventer

Jaarabonnement f 10,75

Scholen en bedrijven kunnen een collectief
abonnement afsluiten tegen een sterk gere-
duceerd tarief.

Voor België:

Jaarabonnement B.fr. 175,—
Losse nummers B.fr. 20,—

Overig buitenland. f 14,50 per jaar.

Luchtposttarieven op aanvraag.

De in Radio Electronica opgenomen
schema's en bouwbeschrijvingen zijn uit-
sluitend bestemd voor huishoudelijk en
experimenteel gebruik — (oetdrooiwet)

HOOFDREDACTIE:

W. VAN DER HORST — WILP

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren.

MEI 1965 - No. 5
13de JAARGANG



Redactionele Emissies

ELVABÉ — 19-25 mei 1965 — Apollohal

Blijkens een communiqué in dit blad zal de Elvabé dit jaar voor het laatst worden gehouden; niettemin spreken wij de wens uit dat de trouwe bezoekers ook dit jaar weer acte de présence zullen geven. De omvang is dit jaar ongeveer van hetzelfde formaat als de drie andere jaren, maar alleen het geëxposeerde halfgeleider-programma is al een bezoek waard. We noemen U van de grote merken: Westinghouse, SESCO, General Electric, Motorola, Texas, Intern. Rectifier, Raytheon, Transitron, Semikron.

Voor het overige vindt U een aantal bekende namen naast enige nieuwe, w.o. een stand van Hongaarse meet-apparatuur, Maygra Electronics, De Muiderkring, P.B.N.A., Zettler Nederland, Audium, Neonvox, welke firma naast klavieren componenten voor elektronische orgels zal tonen, Handelsmij Klein en firma Schrader, die een elektronisch geregelde en gestabiliseerde voedingseenheid met een zeer constante spanning naast o.a. een VHF-kanaal versterker met een versterking van ca. 45 dB en een ingangs-

gevoeligheid regelbaar van 1 tot 15 mV tentoonstelt; de in- en uitgangs-impedantie is 60 Ω. Verder vindt U er UHF-frequentie-omzetters van band 4 of 5 naar band 1 of 3 (voorlopig kanaal 2); deze omzetters zijn frequentie-stabiel d.m.v. kristalsturing, terwijl een complete installatie voor het eerste en tweede net voor ca. 25 tot 50 deelnemers zal worden opgesteld. Wij willen niet te veel verklappen, maar o.a. komt het volledige digitale programma van Fuba naar Nederland. Natuurlijk is ook het onderwijs weer vertegenwoordigd. Wij hopen U op deze laatste Elvabé te mogen begroeten maar kunnen U nu reeds mededelen, dat er voor het volgend jaar door het samengaan van Elvabé en Fiarex grote plannen bestaan; o.a. zal de Uipre (Union International de la Presse R-technique et Electronique) haar jaarvergadering dan in Amsterdam houden. U zult zich afvragen of dit dan zo belangrijk is. En dan kunnen wij U verzekeren, dat dit zeer bijzonder is, want tot nu toe werden deze vergaderingen gebonden aan de

In dit nummer:

ELVABÉ - 19-25 mei . . .	363
Salon électronique in Parijs	363
Studiegroep C.C.I.R. Wenen	365
Erkend maar niet bewezen	366
Waardering van oscilloscopen	367
Nieuwe HF dubbelstraal-oscilloscoop	373
Impulsgemoduleerde LF-versterkers	375
Vermogenstransistoren als smoorspoel in laagspanningsvoedingen	379
Neonvox	383
Metten van laagfrequent versterkers	389
Moderne logische schakelingen met transistoren, deel II	391
Magnetische versterkers, deel I	395
Electroluminiscentie	400

SALON ELECTRONIQUE IN PARIJS

Om van deze laatste Parijse Salon een enigszins zinnig verslag te maken zou enige ~~tekst~~'s vullen en dat kunnen wij ons niet permitteren, temeer daarom niet, omdat vlak achter de Salon de Messe in Hannover wordt gehouden, die wel zo ongeveer hetzelfde zal bevatten. Wij hebben ons dus voorgenomen om van de belangrijkste nieuwigheden in de loop van het jaar te berichten. Voor één firma willen wij een uitzondering maken, nl. Hewlett Packard, die ons nog tijdens de Salon van een aantal volkomen nieuwe in-

strumenten een tekst in de Nederlandse taal toezond. Een dergelijke activiteit, menen wij, moet worden beloond. Wij zagen van HP o.a.: een 100 MHz pulsgenerator 216A die continue pulsen of intern geregelde pulstreinen levert met een stijgtijd van minder dan 2¹/₂ nanosec. bij herhalingsfrequenties tot 100 MHz. Het wordt verwacht dat dit instrument speciaal bruikbaar zal zijn voor het ontwerpen en testen van computers met een hoge klokfrequentie. Behalve een korte stijgtijd en de moge-



Pulsgenerator 216A

lijkhed om een uitgangsspanning van 10 V in 50 Ω te leveren heeft de 216A tevens een zeer goede golfvorm. Het uitgangscircuit van dit nieuwe instrument is een werkelijke 50 Ω bron zelfs tijdens genereren van de puls. Reflecties welke anders invloed zouden hebben bij een nauwkeurige meting worden hierdoor geëlimineerd.

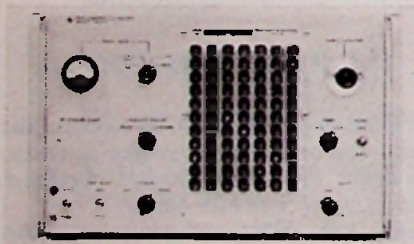
Het instrument kan een pulstrein genereren d.m.v. een extern commando of op gewenste tijdsintervallen; iedere trein bestaat uit ieder gewenst aantal pulsen. Hierdoor wordt het testen van logische circuits vereenvoudigd.

De pulsparameters worden gekozen door frontpaneelinstellingen; een continue variabele pulshoogte-instelling is eveneens aangebracht. De uitgang is DC gekoppeld en de pulsen kunnen negatief of positief gaand zijn.

Verder ontdekten we bij Hewlett Packard: twee nieuwe frequentie-synthesizers



HP 5102A goed voor 1 MHz



HP 5103A goed voor 10 MHz

waarbij gebruik werd gemaakt van het afgeleide synthesepincipe om de basisstabiliteit van een enkele kristaloscillator te herleiden tot 19.000.000 direct instelbare uitgangsfrequenties. Deze twee nieuwe modellen welke veel

GEZAMENLIJKE PERSBERICHT VAN ELVABE EN STICHTING FIRATO RADIOTENTOONSTELLING

De besturen van de Stichting Firato en de tentoonstelling Elvabé besloten na vele besprekingen om de onderlinge verschillen van mening bij te leggen.

Als overwegingen golden hierbij dat er verschillende oorzaken waren waardoor de Heer van der Horst Sr. indertijd het initiatief nam tot het organiseren van de Electronicavakbeurs, de Elvabé, en dat inmiddels, onafhankelijk van dit initiatief, door de Stichting Firato in samenwerking met de Vereniging FIAR werd besloten tot oprichting van de nu reeds bestaande Fiarex tentoonstellingen.

De wenselijkheid is thans aanwezig om tot een eenheid op dit gebied te komen.

Het volgende wordt medegedeeld:

1. De organisatoren van de Fiarex en de Elvabé hebben heden overeenstemming bereikt om, ter voorkoming van doublures, tot een concentratie van hun exposities te geraken. Als gevolg hiervan zal de Elvabé, welke tot dusver jaarlijks in de Apollohal te Amsterdam werd georganiseerd, dit jaar van 19 t/m 25 mei voor het laatst worden gehouden. De gecombineerde vakbeurs voor bedrijfselectronica zal onder de naam FIAREX voor het eerst in het najaar van 1966 in het RAI-Gebouw te Amsterdam plaats vinden.
2. De belangen van alle partijen, die vier jaar lang de Elvabé hebben gesteund, zullen bij de Fiarex door de Heer van der Horst Sr worden behartigd.

Door deze concentratie van Elvabé en Fiarex en vooral ook in verband met de reeds bestaande samenwerking tussen Fiarex en andere tentoonstellingen wordt een ordening bereikt op het gebied van tentoonstellingen met een geheel of aanzienlijk deel elektronisch karakter.

De genoemde besturen verheugen zich, dat nu eindelijk een overeenkomst mogelijk was en hopen dat dit zal leiden tot een grotere homogeniteit binnen de elektronische tentoonstellingswereld.

Bestuur Elvabé
Bestuur Stichting Firato
Bestuur F.I.A.R.

Amsterdam, 6 april 1965

lijken op de bekende 50 MHz synthesizer zijn kleiner en goedkoper. Beide hebben een spectraal zuivere golfvorm, grote resolutie, korte insteltijd en zijn extern programmeerbaar.

Het model 5102A heeft een bereik tot 1 MHz in stappen van 0,01 Hz. Het model 5103A heeft een bereik tot 10 MHz in stappen van 0,1 Hz. Een zoek-oscillator is ingebouwd ter interpolatie in stappen over het gehele bereik. De frequentie-selectie kan zowel door middel van drukknoppen op het frontpaneel geschieden als door externe schakelcontacten. Het overschakelen van de ene frequentie naar de andere geschiedt in minder dan 20 μ s. De uitgangsspanning is continu variabel van 300 mV tot 1 V in 50 Ω .

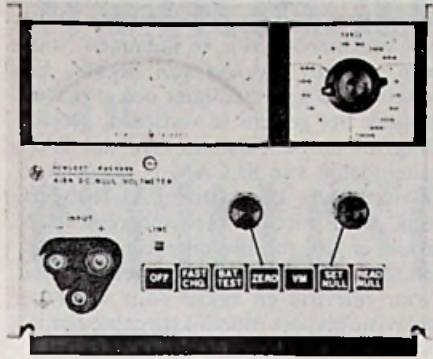
Behalve de geselecteerde uitgangsfrequentie zijn op aparte uitgangen nog een 1 MHz signaal van de kristaloscillator en een signaal van 30 MHz + de ingestelde frequentie aanwezig.

Het 1 MHz signaal kan worden gebruikt als referentie of huis-standaard terwijl het andere signaal kan worden gemengd met een andere stabiele frequentie om een signaal te krijgen van

hoge frequentie dat in een band precies kan worden ingesteld.

Deze nieuwe HP frequentie-synthesizers zijn zeer geschikt voor die toepassingen waar een hoge stabiliteit, instelbaarheid in kleine stappen en goede signaal/ruis-verhoudingen gewenst worden. Door de hoge spectrale zuiverheid van het signaal zijn deze instrumenten eveneens bruikbaar voor communicatiesystemen, als stuurtrap voor een zender of locale oscillator in een ontvanger. Andere toepassingsgebieden zijn Doppler volgsystemen en productiecontrole waarbij automatische controle van frequentie-afhankelijke elementen wordt verlangd. Zoals gezegd wordt in deze synthesizers het afgeleide synthesepincipe toegepast. Dit betekent dat de uitgangsfrequenties worden afgeleid van een enkele stabiele frequentie door elektronische rekenkundige bewerkingen. Hierdoor wordt een grote betrouwbaarheid en schakelsnelheid verkregen doordat geen fase-synchronisatieschakelingen worden toegepast welke zich in moeten stellen als de uitgangsfrequentie wordt gevarieerd. Bovendien verraste ons

een draagbare DC nulmeter met hoge resolutie en groot bereik



Een resolutie van $0,1 \mu\text{V}$ en 18 bereiken van $3 \mu\text{V}$ tot 1000 V zijn enkele eigenschappen van deze nieuwe Hewlett-Packard 419A DC nulmeter met batterij-voeding. Een variabele, intern opgewekte, spanning maakt het mogelijk om aangelegde spanningen tot 300 mV te compenseren. In de nul-conditie is de ingangsimpedantie oneindig hoog, de waarde van de onbekende spanning kan eenvoudig worden bepaald door de intern opgewekte compensatiespanning te meten. Het instrument is ook bruikbaar als voltmeter met nulpunt in het midden voor alle bereiken en levert tevens een instelbare uitgangsspanning, proportioneel aan de meteruitslag, voor aansluiting van een externe schrijver.

Als zwevende nulmeter met hoge common-mode-rejectie kan de 419A worden gebruikt voor metingen aan componenten, observatie van bio-electrische verschijnselen, standaard-laboratoriumgebruik of thermokoppel-instelling, calibratie en uitlezing.

De meter-functie wordt ingesteld door drukknoppen. Voor metingen in het bereik van $3 \mu\text{V}$ tot $0,3 \text{ V}$ worden meetfouten, veroorzaakt door een hoge bron-impedantie, geëlimineerd door het bijregelen van de interne compensatiespanning voor een nul-indicatie op de meter. Wanneer de aangelegde spanning en de compensatiespanning gelijke amplitude hebben, wordt de aangelegde spanning verwijderd en kan de compensatiespanning worden gelezen. Een „meter-nul“-drukknop maakt het mogelijk om inwendig gegenereerde spanningen te compenseren voor een meting wordt verricht.

Een bijkomend voordeel is een ingebouwde versterker, instelbaar voor een volle schaaluitslag tussen 0 en 1 volt , zowel positief als negatief, welke 1 mA kan leveren om een schrijver te sturen. De lage ruis, hoge stabiliteit en grote versterking van deze versterker maken deze nulmeter zeer geschikt voor vele toepassingen.

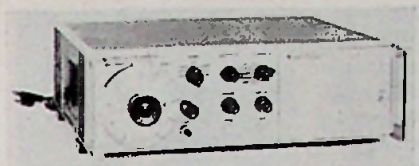
De nauwkeurigheid bedraagt $\pm 2\%$ volle schaal, de insteltijd tot 95% van de gemeten waarde 1 seconde op alle bereiken, behalve het meest gevoelige. De ruis bedraagt minder dan $0,1 \mu\text{V}_{\text{err}}$ en de drift is kleiner dan $1 \mu\text{V}$ gedurende 8 uur na een opwarmtijd van 30 minuten.

Functiegenerator met inschuifeenheden

Door toepassing van het inschuifeenheden-idee bij een functiegenerator is de Hewlett-Packard 3300A een compacte, voor vele doeleinden bruikbare functiegenerator, voorzien van twee uitgangen, waarop twee van de drie uitgangsspanningen gelijktijdig beschikbaar zijn met dezelfde frequentie, welke wordt ingesteld door een afstemschaal op het frontpaneel of door een externe spanning aansluitbaar op een plug aan de achterzijde. Het basisinstrument produceert sinus, vierkant of driehoekspanningen van $0,01 \text{ Hz}$ tot 100 kHz .

Met de 3302A inschuifeenheid levert de generator een eenmalige golfvorm in bekende fase met een extern signaal, of meerdere sinussen met een variabele start/stopfase. Door middel van fase-synchronisatie is het mogelijk de 3300A te synchroniseren met ieder periodiek signaal met een frequentie tussen 10 Hz en 100 kHz . Een meter op het frontpaneel geeft een positieve indicatie dat fase-synchronisatie plaatsvindt. Een fase-variatie van 360° is mogelijk.

Twee ingebouwde uitgangsversterkers leveren een signaal van $36 V_{\text{pp}}$ onbelast ($4 V_{\text{pp}}$ in 50Ω). De uitgang kan zowel gebalanceerd, enkelzijdig of zwevend zijn. De uitgangen zijn DC gekoppeld en geïsoleerd van aarde.



Functie-generator 3300A

De 3300A is bruikbaar voor het testen van servo-systemen, het elektronisch simuleren van mechanische verschijnselen en het doorstemmen van filters, versterkers en andere frequentie-afhankelijke elementen. Het programmeren van frequenties voor productie-test e.d. is eveneens mogelijk.

Er was behalve de hier genoemde apparatuur van HP meer, die U bovendien op de Messe in Hannover ook kunt bekijken. Jammer genoeg niet op de Elvabé, want van de Messe gaat alles door concern-beslissing naar Londen. Dat niet alleen Hewlett Packard op de Salon was vertegenwoordigd zal U duidelijk worden als wij U een voorstelling geven van de enormiteit. Om deze beurs af te lopen is 2 uur nodig, want er was 8 km frontbreedte aan stands. Wanneer we aan iedere deelnemer slechts 5 minuten zouden hebben besteed, was er in totaal 4500 minuten nodig om alle stands een beurt te geven. Aangezien er slechts zes dagen waren van elk 480 minuten behoorde dit tot de onmogelijkheden.

Parijs is te groot geworden en het wordt hoog tijd dat Amsterdam door het samengaan van Elvabé en Fiarex een flink deel van deze taak gaat overnemen, een taak die zeker niet kan worden vervuld door een fysisch-chemische tentoonstelling.

Studiegroep XI CCIR Wenen 24.3—7-4-'65

U heeft natuurlijk al zo veel in de dagbladen kunnen lezen om vast te stellen, dat het voor de Commissie geen eenvoudige zaak is geweest. Wij kunnen U verzekeren, dat ook in onze dagbladen zo hier en daar nogal wat nonsens is geslopen.

Laten we beginnen met de mededeling dat er in Wenen gelukkig ook nog vergaderd is door de studiegroep X, welke zich o.a. bezig houdt met het geven van *aanbevelingen* voor stereofonische uitzendingen. Er waren aanwezig 230 gedelegeerden van 45 landen. We willen nu terugkomen op de studiegroep XI, die tot taak heeft om „aanbevelingen“ te geven op televisiegebied en die in dit geval vergaderde om te trachten een aanbeveling te verstrekken voor kleuren-televisie, liefst voor de gehele wereld, maar zo mogelijk voor Europa.

U weet natuurlijk ook, dat aan de vooravond van deze vergadering in Wenen Frankrijk en Rusland een overeenkomst sloten t.a.v. het Secam-systeem; men kan rustig aannemen dat hier politieke achtergronden achter zaten om bepaalde landen van enkele prikken te voorzien en dat Rusland met evenveel liefde voor PAL zou hebben gestemd, indien de bondsregering wat meer met de stroopkwast had gelopen. Technische uiteenzettingen van de drie systemen hebben wij reeds gegeven en hierop willen wij voorlopig niet meer terugkomen.

Wie hebben er nu eigenlijk voor Secam gestemd? En hoe is deze kleine meerderheid in de commissie ontstaan.

Vanzelfsprekend is *Frankrijk* voor Secam.

Maar wie stemden er nog meer voor dit systeem:

<i>Algerije</i>	<i>Monaco</i>
<i>Argentinië</i>	<i>Niger</i>
<i>Bielorussië</i>	<i>Polen</i>
<i>Bulgarije</i>	<i>Roemenië</i>
<i>Cameroen</i>	<i>Rusland</i>
<i>Gabon</i>	<i>Spanje</i>
<i>Griekenland</i>	<i>Tsjecho-Slowakije</i>
<i>Hongarije</i>	<i>Tunesië</i>
<i>Luxemburg</i>	<i>Ukraine</i>
<i>Mali</i>	<i>Upper Volta</i>
<i>Marocco</i>	

Dit zijn 21 stemmen, maar als we ze ze stuk voor stuk bekijken, zijn er toch wel vreemde zaken bij deze tellerij. Zo heeft b.v. Argentinië kort geleden in Frankrijk een K.T.V.-zendertje gekocht plus een paar ontvangers om wat proefnemingen te gaan doen, alles volgens eigen verklaring en het is toch wel wat stom, dat een dergelijke delegatie gerechtigd is om technisch mee te stemmen over een wereldvraagstuk en nog minder over Europese zaken.

Wanneer we deze lijst verder bestuderen blijven er nog veel meer open vragen. Want hoeveel landen telt U erbij, waarvan U zeker weet, dat ze niet de technische staf op kunnen brengen om de onverhavige kwestie te beoordelen, ja, niet eens zelf kwamen maar zich door anderen lieten vertegenwoordigen om toch maar vooral hun politieke stem over een technisch onderwerp te geven.

Zo was Bielorussië vertegenwoordigd door Tsjecho-Slowakije,

Gabon	door Marocco
Mali	door Algerije
Upper Volta	door Cameroen
Nigeria	door Tunis
Ukraine	door Rusland

Nu komt de beurt aan PAL:

<i>Australië</i>	<i>Italië</i>
<i>Denemarken</i>	<i>Noorwegen</i>
<i>Duitsland</i>	<i>Nw. Zeeland</i>
<i>Finland</i>	<i>Oostenrijk</i>
<i>Ierland</i>	<i>Zweden</i>
<i>IJsland</i>	<i>Zwitserland</i>

Slechts 12 stemmen maar van hooggeïndustrialiseerde landen, althans de meeste, vooral elektronisch gezien.

Voor N.T.S.C. stemden:

<i>Brazilië</i>	<i>Japan</i>
<i>Canada</i>	<i>Nederland</i>
<i>Engeland</i>	<i>U.S.A.</i>

Enkele landen onthielden zich van stemming, t.w.:

<i>België</i>	<i>Yugoslavië</i>
<i>Turkije</i>	<i>Zuid-Afrika</i>

België heeft het met de zwart-wit al moeilijk genoeg en wenst geen keus te doen, maar spreekt de hoop uit, dat er in Oslo in 1966 een definitieve uitspraak moge komen. Yugoslavië houdt de deur naar alle kanten open, als er maar eenheid komt, terwijl Zuid-Afrika en Turkije zeggen helemaal geen behoefte te hebben aan K.T.V. Het ontbreekt er nog maar aan, dat Turkije niet het tegengestelde heeft gekozen van Griekenland vanwege de politieke meningsverschillen. Zij hebben gelukkig alleen het verstand gebruikt.

Tijdens de Salon in Parijs hebben wij ons oor ook te luisteren gelegd bij Franse technische journalisten. En al lijkt het naar buiten alsof Frankrijk volkomen achter Secam staat, het bleek al spoedig dat dit niet het geval was. Een van hen was zo vriendelijk te vertellen, wat wij reeds wisten, dat Secam niet compatibel is, maar het niet durfde schrijven.

Maar ondanks het respect wat wij op weten te brengen voor de Franse in-

dustrie om een *andere* weg in te slaan moet het ons toch van het hart, dat uit de verklaring, in Wenen afgelegd, een paar woorden zeer belangrijk zijn; zij verklaarden n.l. te stemmen voor een systeem *afgeleid* van Secam. En uiteindelijk kan men later ook nog wel, zonder het gezicht te verliezen, plotse-ling tot de conclusie komen dat PAL uiteindelijk van SECAM is afgeleid. Zwitserlands keus voor PAL behoeft ook weer niet te verwonderen. Men heelt er uitgebreide proeven genomen en men zal ons toe willen geven, dat het voor televisie en zeker voor kleuren-televisie een der moeilijkste gebieden is. Vandaar deze keuze.

Dat Amerika en Japan met Canada voor NTSC stemden is al even begrijpelijk, maar wie zal ze dit kwalijk nemen. Echter is men in deze landen niet ongeneigd wat toe te geven, maar dan zou eerst bewezen moeten zijn, dat de veelbesproken „vertragslijn” ook in *massaproductie* en met grote precisie voor een redelijke prijs groot kunnen worden gemaakt. Dit was *Wenen!*

Erkend, maar niet bewezen

Hooggeachte Heer B****m*n,

Kort geleden ontving ik Uw brief, waarin U de teleurstellende ervaring beschrijft, welke U hebt ondervonden bij het toetsen van het spoorrail-magnetisatiesysteem, zoals dat is beschreven in het april-nr. van ~~AF~~ („Bewez-zen, maar niet erkend”, blz. 272 e.v.).

Het spijt me dat Uw pogingen, om in het toilet van de trein van Amsterdam naar Alkmaar muziek uit spoorrails op te vangen, tot nog toe vruchteloos zijn gebleven. Ik vrees zelfs, dat ik Uw vraag, of U op andere spoorlijnen wellicht meer succes zult hebben, ont-kennend zal moeten beantwoorden.

Toen de redactie van ~~AF~~ mij de ver-erende opdracht gaf om een Aprilmop te bedenken, heb ik deze aanvaard met de gedachte dat het niet zo bijzonder moeilijk kan zijn om iets te beschrijven wat technisch onmogelijk is. Ik moet bekennen dat ik dit erg lichtvaardig heb opgevat en dat de taak me wat is tegengevallen. Sterker nog, sinds het ogenblik dat ik het fictieve relaas van de heren Munnik en De Vries in gedrukte vorm in ~~AF~~ heb gezien, ben ik in mijn eigen onzin gaan geloven. Het is mij bekend, dat men onwillekeurig onder invloed komt van datgene, wat men wel eens noemt: „de macht van het gedrukte woord”. Maar het is nu eenmaal een feit geworden, dat ik er thans pertinent van overtuigd ben, dat het heel goed mogelijk is om langs

magnetische weg muziekprogramma's op spoorrails vast te leggen.

Ik vind het achteraf jammer, dat ik het nooit geprobeerd heb. Eigenlijk gezegd zag ik nogal op tegen het gesjouw met loodzware accu's en het gehengel in dat vieze gat boven de rails. Dientengevolge is dit onaangename, doch voor het wel-slagen van de proef noodzakelijke, werk helaas nog niet gedaan, want de heren Munnik en De Vries van het April-artikel bestaan niet.

Desalniettemin kan ik U verzekeren, dat het de moeite zou lonen om eens te proberen om een opname te maken, zoals dit in het artikel is beschreven. Als het U werkelijk zou lukken om hier en daar een eenvoudig muziek-werkje op een spoorlijn vast te leggen, zou het mij een genoegen zijn om U mijn medewerking aan te bieden. Deze zou dan kunnen bestaan uit het naar U doorzenden van alle binnengekomen luisterrapporten en vooral ook de commentaren (zeer graag zelfs, want we zitten er een beetje mee, eerlijk gezegd...).

Mocht U tot succesvolle resultaten komen, hetgeen wij oprecht hopen, dan spreekt het vanzelf dat wij gaarne alle nodige plaatsruimte voor Uw eventuele publicatie willen reserveren.

Ikzelf ben uiteraard zeer benieuwd naar de uitslag van Uw experimenten, en wens U alvast alle sterkte toe.

J. EVERS

WAARDERING

van

OSCILLOSCOPEN



G. A. MAAS

Vervolg maartnummer, blz. 213

INLEIDING

In het eerste deel van dit artikel werden een aantal gezichtspunten in beschouwing genomen ten aanzien van de vraag hoe men specificaties van oscilloscopen dient te interpreteren. In dit tweede deel zullen nog een aantal gezichtspunten, welke bij de beoordeling van een dergelijk instrument van belang kunnen zijn, worden toegelicht.

13. INGANGSIMPEDANTIE

Deingangsimpedantie van de meeste oscilloscopen wordt opgegeven in deingangsweerstand en deingangscapaciteit. De waarde van deingangsweerstand varieert gewoonlijk van 100 k Ω tot 10 M Ω . Een uitzondering hierop vormen de oscilloscopen met een zeer grote bandbreedte, waarbij deingangsweerstand wordt gevormd door de afsluitingsimpedantie van de coaxiale kabel.

Deingangscapaciteit varieert bij de meeste oscilloscopen tussen 20 pF en 50 pF. Teneinde de belasting, welke de oscilloscoop op de te onderzoeken schakeling uitoefent, zo klein mogelijk te houden, is het uiteraard van belang

dat deingangsimpedantie een zo groot mogelijke waarde heeft (fig. 16.)

Bij een signaalfrequentie van bijvoorbeeld 10 kHz oefent eeningangscapaciteit van 20 pF op het te meten circuit een invloed uit, welke overeenkomt met die van een reactantie van 0,1 M Ω . Voor nog hogere frequenties zal deze capaciteit zelfs steeds meer invloed op de belasting gaan uitoefenen dan deingangsweerstand van bijvoorbeeld 1 M Ω , reden waarom dezeingangscapaciteit voor hoogfrequent oscilloscopen zeer kritisch moet worden beoordeeld.

Wanneer een coaxiaal kabel wordt gebruikt voor de koppeling van het meetpunt met deingang van de oscilloscoop (iets wat in het algemeen zeer aan te bevelen is) wordt de belasting door de capaciteit van deze kabel nog eens extra vergroot.

Om de beïnvloeding van het te meten circuit, als gevolg van de belasting, te verminderen, wordt in plaats van een open coaxiale kabel, gewoonlijk gebruik gemaakt van een met een meetkop afgesloten coaxiale kabel, voorzien van een passieve verzwakker (fig. 17).

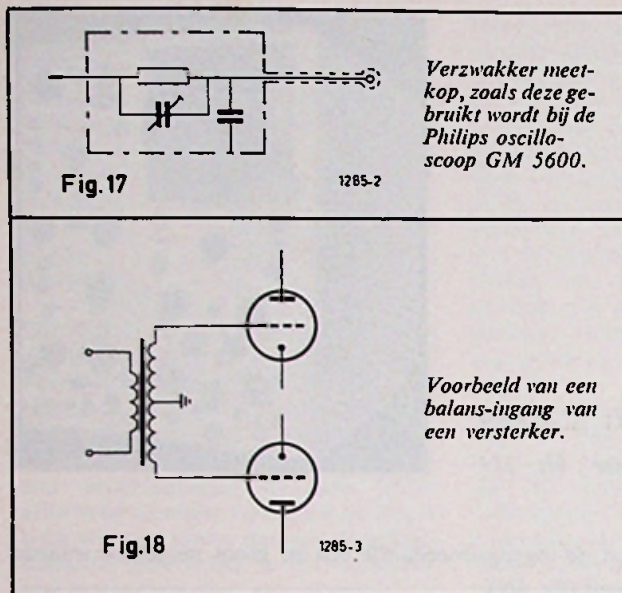


Twee-straals oscilloscoop van Marconi TF 2202. De twee Y-kanalen zijn voorzien van gelijke plug-in versterkers met een bandbreedte van DC tot 6 MHz en een gevoeligheid van 100 mV.

Meetschakeling	Oscilloscoop	Invloed van	
		R	C
		Geen	Wel, vooral bij hoge frequenties
		Grote invloed Meetfout ca 50%	Geen

Fig.16

1285-1



Een op deze wijze afgesloten kabel vermindert de belasting met een factor, die overeenkomt met de in de meetkop veroorzaakte verzwakking van het signaal. Daar staat tegenover dat bij een verzwakerverhouding, groter dan ongeveer 10 : 1, de strooicapaciteit van de stift van de meetkop (ongeveer 2 pF) een rol gaat spelen.

Uit het oogpunt van vermindering van de capaciteive belasting zijn meetkopen met een verzwakerverhouding groter dan 10 : 1 dus volkomen zinloos.

Als ondanks alles de toch nog aanwezige capaciteit van betekenis zou blijken te zijn, bijvoorbeeld bij metingen op zeer hoge frequenties, is een afsluiting met een zeer lage impedantie (die van coaxiaalkabels bijvoorbeeld) de beste oplossing. Gewoonlijk echter wordt apparatuur welke op dergelijke hoge frequenties moet kunnen werken van fabriekswege reeds uitgevoerd met een impedantieniveau overeenkomend met de karakteristieke impedantie van de coaxiale kabel.

14. DIFFERENTIAAL- OF SYMMETRISCHE INGANG

Symmetrische signalen kunnen slechts aan het verticale afbuigstelsel van de oscilloscoop worden toegevoerd, wanneer de versterker hiervoor geschikt is. Dergelijke versterkers zijn bekend als differentiaal- of symmetrische versterkers (fig. 18.)

Dit type versterker bezit naast de aanpassing voor een symmetrisch signaal bovendien de mogelijkheid om al de componenten uit twee, gelijktijdig aan de versterker toegevoerde ingangssignalen, waarvan amplituden en de fasehoeken aan elkaar gelijk zijn, af te wijzen. Dit type versterkers biedt dus een eenvoudig en toch nauwkeurig systeem om het verschil tussen twee signalen te meten

en te versterken. Bovendien worden, als gevolg van de eigenschappen van de versterker ongewenste componenten uit de beide signalen, zoals netbrom, geëlimineerd.

De mate waarin dergelijke ongewenste componenten van een signaal kunnen worden geëlimineerd, wordt wel aangeduid als de „afwijzingsverhouding”. Zo geeft een afwijzingsverhouding van 100 : 1 aan, dat de amplitude van de zichtbaar gemaakte component van het ongewenste signaal, slechts 1% bedraagt van de amplitude, die zichtbaar gemaakt zou worden, wanneer er geen differentiaal-ingang aanwezig was. Voor signalen, waarvan de amplitude dermate groot is dat dit eerst moet worden verzwakt, alvorens het zichtbaar kan worden gemaakt, moet de afwijzingsfactor uiteraard een zeer hoge waarde bezitten. Wanneer bijvoorbeeld een signaal een amplitude heeft welke 100 maal zo groot is als die welke zichtbaar moet worden gemaakt, dan zou bij een afwijzingsfactor van 100 : 1 net zoveel van het ongewenste- als van het gewenste signaal op het beeld worden gebracht. In een dergelijk geval is dus een verhouding van 10.000 : 1 noodzakelijk om de ongewenste componenten van de signalen tot 1% van het zichtbaar gemaakte signaal te reduceren. De meeste differentiaal versterkers bezitten, op langere termijn beschouwd, geen stabiele afwijzingsfactor.

Echter, wanneer een bepaalde instelling vereist is, kan deze altijd door een doorgaans eenvoudige wijziging van de instelling worden verkregen.

Omdat de afwijzingsfactor voor componenten van laag-frequent signalen doorgaans beter is dan die van hoog-frequent signalen, wordt deze factor in de specificaties meestal opgegeven bij een zekere frequentie.

15. SOMMERENDE SIGNALEN

In tegenstelling tot het karakter van de differentiaal-ingang worden bepaalde oscilloscopen wel uitgevoerd met een versterker voorzien van een zogenaamde sommerings-ingang.

Dit type versterker wijst slechts die componenten van de beide signalen af, welke niet met elkaar in fase zijn, dus los van het feit, of de amplituden ervan al dan niet gelijk zijn. De componenten die in fase zijn met elkaar worden dus gesommeerd en versterkt. Deze versterkers worden in verband met deze bewerking dan ook aangeduid als algebraïsch sommerende versterkers.

16. OMSCHAKELBARE INGANGEN EN DUBBELBEAM OSCILLOSCOPEN

Een veel gebruikt type versterker met een dubbele ingang is die, waarbij ieder van de twee ingangssignalen beurtelings kan worden weergegeven zonder onderlinge storende beïnvloeding. Vergelijking van de beide signalen is dan op deze wijze eenvoudig mogelijk.

Op sommige instrumenten moet deze omschakeling met

de hand worden uitgevoerd (fig. 19a), welke methode schakeltechnisch gezien inderdaad het eenvoudigst is.

Veel aantrekkelijker is het om hier gebruik te maken van een elektronische schakelaar (fig. 19b), waarmee de beide signalen gelijktijdig kunnen worden vergeleken (fig. 20). Omdat de twee signalen in afzonderlijke afbeeldingen worden weergegeven (in het Engels: traced-out) worden dergelijke oscilloscopen, voorzien van een ingebouwde electronenschakelaar, gewoonlijk als dubbelspoor (dual-trace) oscilloscopen aangeduid. Deze mogen niet worden verward met oscilloscopen, werkend met een dubbele electronenstraal in de kathodestraalbuis, de zogenaamde dual-beam oscilloscopen. Hierbij wordt ieder der signalen aan één der afbuigingssystemen toegevoerd (fig. 21). Uiteraard bezitten beide systemen hun voor- en nadelen. In het algemeen kan echter worden opgemerkt, dat de dual-beam oscilloscoop vooral geschikt is voor het weergeven van verschijnselen, die zich niet herhalen, omdat hierbij niet het risico kan worden genomen, dat het betreffende verschijnsel juist geheel of gedeeltelijk plaats vindt in de tijd dat het andere signaal ingeschakeld is. Het grootste voordeel van de dual-trace oscilloscoop is wel te vinden in de lagere kostprijs en de betere vergelijkingsmogelijkheden.

Voor het meerdere malen achtereen weergeven van twee signalen, die niet synchroon met elkaar verlopen, is de dual-trace uitvoering het best bruikbaar; de signalen voor de triggering worden namelijk synchroon met de ingangssignalen omgeschakeld. Deze methode wordt veel toegepast bij de vergelijking van een willekeurig signaal met een standaard signaal, welke methode uiteraard ook kan worden uitgevoerd met een dual-beam oscilloscoop, welke immers is uitgevoerd met twee zaagtandgeneratoren en twee stel horizontale afbuigplaten.

Electronische schakelaars moeten, voor wat betreft het schakelen, op twee manieren kunnen functioneren; ze moeten namelijk snel werken in het tijdsinterval, dat de zaagtand opbouwend is, of moeten synchroon zijn met de zaagtand gedurende de terugslag ervan. Deze eerste methode wordt gewoonlijk aangeduid als „chopped” (afgekapt), de tweede manier als „alternate” (afwisselend).

De afwisselende methode wordt het meest toegepast en wel vooral voor grotere schrijfsnelheden, terwijl de afgekapte methode als regel slechts wordt toegepast bij vergelijking van signalen met lage herhalingsfrequentie of voor niet repeterende verschijnselen van lange duur.

Wanneer twee afbeeldingen met betrekkelijk grote lichtsterkte volgens de afkap-methode zichtbaar worden gemaakt, zal het beeld bij deze afgekapte golfvorm worden beïnvloed door de transient-response, waardoor de lijnen, die de beide beelden verbinden, slechts zeer flauw zichtbaar worden.

Bij sommige oscilloscopen wordt zelfs de electronenstraal van de KSB gedurende deze overgangsmomenten onderdrukt teneinde deze geheel uit het beeld verwijderd te houden.

De afkapverhouding (frequentie) van de electronenschakelaar moet steeds zo hoog mogelijk worden gekozen, teneinde een vloeiende lijn zoveel mogelijk te benaderen en om te voorkomen, dat bepaalde verschijnselen niet geheel of gedeeltelijk door het schakelen uit het beeld verdwijnen (fig. 22).

De begrenzing wordt hierbij wel is waar gevormd door het moment waarop de beide signalen niet meer voldoende breed zijn, als gevolg waarvan het afgekapte signaal sterk zal gaan vervormen.

Elk der assen bestaat dus uit een aantal segmenten, waarvan het aantal afhankelijk is van de afhakfrequentie en van de instelling van de tijdbasis. Is bijvoorbeeld de afhakfrequentie 100.000 Hz en de tijd van één zaagtand 1 milliseconde, dan zal iedere as bestaan uit 100 segmenten.

In hoeverre deze van elkaar gescheiden segmenten al de details van de twee te onderzoeken signalen nog weergeeft, bepaalt uiteraard de grens van de bruikbaarheid van deze methode.

17. TRIGGEREN VAN DE TIJDBASIS EN DE SYNCHRONISATIE

Vroeger werden over het algemeen de zaagtandgenera-

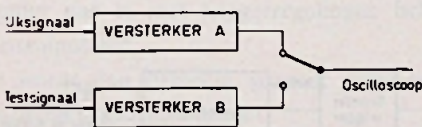


Fig.19a

Principe-schema van een handbediende schakelaar voor het gelijktijdig weergeven van twee signalen.

1285-4

Principe-schema van een elektronische schakelaar voor het tegelijk weergeven van twee signalen.

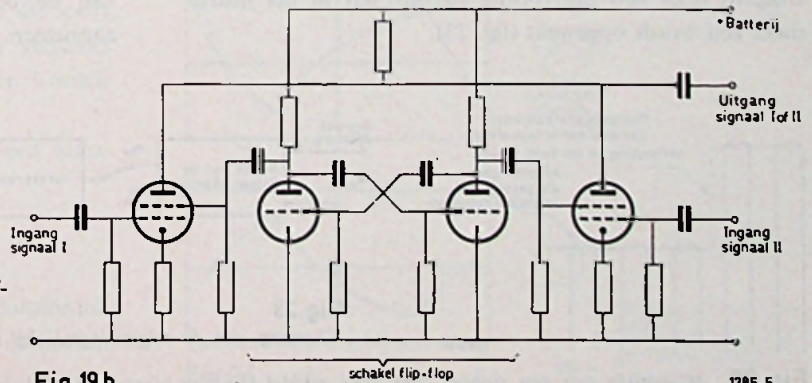


Fig.19b

1285-5

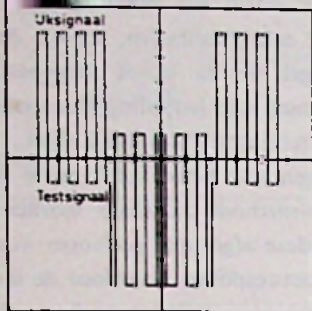


Fig.20

1285-6

Weergave van twee gelijktijdig op het beeld van de KSB gebrachte vierkantsgolven, door middel van een electronenschakelaar.

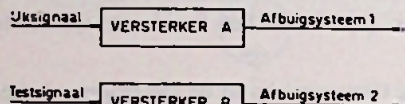


Fig.21

1285-7

Schakelmethode voor het gelijktijdig weergeven van twee signalen met behulp van een dubbelstraal KSB.

toren zodanig uitgevoerd, dat een voortdurende reeks zaagtanden werd opgewekt.

Om een goede weergave van het zichtbaar te maken beeld te verkrijgen, is het bij een dergelijke uitvoering nodig, dat de generatorfrequentie gelijk is aan of een veelvoud is van de signaalfrequentie. Dit in overeenstemming brengen van deze beide frequenties wordt aangeduid als synchronisatie en wordt tot stand gebracht door een kenmerkend deel van het signaal aan de generator toe te voeren.

Dit systeem is echter slechts beperkt bruikbaar en wel alleen voor het zichtbaar maken van repeterende signalen, zoals een sinusvormig signaal, dat tijdens de meting niet in amplitude of frequentie verandert en waarvan de dode tijd tussen de opeenvolgende golfvormen zeer klein of zelfs nul is.

Het was dus noodzakelijk, dat er een ander systeem werd ontwikkeld voor het zichtbaar maken van kortdurende impulsen met een lage herhalingsfrequentie, waarbij dan de impulsen zelf de tijdbasis kunnen sturen of triggeren. Tegenwoordig worden zaagtandgeneratoren meestal getriggerd door een pulsiformig signaal, dat in het instrument zelf wordt opgewekt (fig. 23).

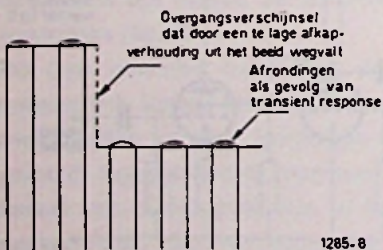


Fig.22

Weergave van een signaal, dat door middel van een electronenschakelaar is tot standgebracht.

1285-8

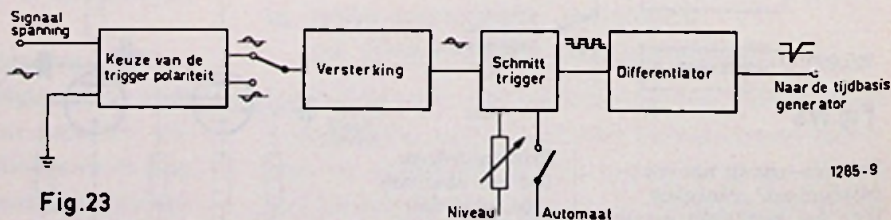


Fig.23

Vorming van de triggerimpuls bij de Philips oscilloscoop GM 5600.

1285-9

Een dergelijke uitvoering blijkt bovendien voor vrijwel ieder type signaal bruikbaar te zijn.

Een uitzondering hierop vormen alleen de signalen met een zeer hoge frequentie. Voor het meten van dergelijke signalen wordt daarom in de meeste moderne oscilloscopen toch nog het oude synchronisatiesysteem toegepast, waarbij men er zich van bewust moet zijn, dat het op deze wijze synchroniseren van de tijdbasis buitengewoon moeilijk, zo niet geheel onmogelijk, is, wanneer de amplitude of de frequentie van het signaal, waarvan het synchronisatiesignaal een deel is, tijdens de meting verandert.

18. NIVEAU VAN HET TRIGGERSIGNAAL EN KEUZE VAN HELLINGSHOEK

Het blijkt vaak nodig te zijn om bepaalde voorzieningen te treffen, teneinde te voorkomen dat de zaagtand-generator wordt getriggerd door in feite niet terzake dienende signalen met een kleine amplitude zoals ruis.

Deze voorziening, welke in vrijwel alle oscilloscopen wordt toegepast, bestaat uit een zogenaamde „trigger-niveau-regeling”, waarin als het ware een selectie naar de amplitude van de triggersignalen plaats vindt, voordat deze aan de generator worden toegevoerd. De regeling is dan meestal zo ingesteld, dat slechts een signaal, hetzij positief, hetzij negatief, waarvan de amplitude een bepaalde minimale waarde bezit, het synchronisatieproces kan beïnvloeden.

Omdat het triggersignaal, dat uiteindelijk wordt doorgelaten, zowel een positieve als een negatieve hellingshoek (slope) kan bezitten, is bovendien een „plus of min slope selector” aangebracht (fig. 24).

Deze twee regelingen bieden bovendien de mogelijkheid van „ranging”, waarbij het triggerproces gedurende langere tijd kan worden vastgehouden, terwijl een langzaam in amplitude veranderend triggersignaal naar het ingestelde triggerniveau afvalt of opklimt.

Het beeld van een sinusvormig signaal tenslotte kan horizontaal worden verplaatst door het triggersignaal op één van de beide hellingen verschillende niveau's te laten aannemen.

19. DC-GEKOPPELDE TRIGGERING

Er zijn twee redenen waarom het voor bepaalde doeleinden noodzakelijk kan zijn het trigger-sigitaal via een gelijkstroom-koppeling aan het trigger-circuit toe te voeren. De belangrijkste reden daarbij is wel het voorkomen van amplitude-verliezen bij laagfrequente triggersignalen.

Een ander facet daarbij heeft betrekking op signalen, die regelmatig in amplitude, in frequentie of in tijd veranderen. Wanneer dergelijke signalen namelijk via een wisselspanningskoppeling aan het triggercircuit zouden worden toegevoerd, ontstaat er t.o.v. aarde een gelijktijdige verschuiving van het niveau aan de uitgangszijde van de betreffende koppelcondensator. Dergelijke verschuivingen zijn er dan weer de oorzaak van dat een aantal van de zaagtanden getriggerd worden op onderling verschillende niveaus van het triggersigitaal. Dit resulteert uiteindelijk in een instabiele weergave van het sigitaal.

20. AC-GEKOPPELDE TRIGGERING

De mogelijkheid om naar keuze een gelijkstroom- of wisselstroom-gekoppelde triggering toe te kunnen passen is belangrijk, wanneer de binnenkomende triggersignalen op een gelijkspanning met een hoge potentiaal zijn gesuperponeerd. Een koppelcondensator zal deze gelijkstroomcomponent blokkeren, terwijl het sigitaal zelf wordt doorgelaten.

In enkele uitvoeringen is nog de mogelijkheid aangebracht om een andere koppelcondensator (en/of -weerstand) te kiezen, teneinde de tijdconstante van de ingangskoppeling te kunnen variëren, waardoor bovendien de mogelijkheid wordt geopend om de koppeling geschikt te maken voor een groter frequentiebereik.

21. AUTOMATISCHE TRIGGERING

Veel signalen, die op een oscilloscoop moeten worden weergegeven zijn enkelvoudig van samenstelling, dat wil zeggen, dat iedere golfvorm volkomen gelijk is aan de daaraan voorafgaande en dat de verschijnselen zich met gelijke tijdsintervallen herhalen. De meeste van dit soort signalen kunnen eenvoudig zichtbaar worden gemaakt zonder dat er met triggerregelingen behoeft te worden gemanipuleerd.

Er wordt dan namelijk gebruik gemaakt van een automatische triggerinrichting.

22. GEVOELIGHEID VAN DE TRIGGERING

De gevoeligheid van de triggering bepaalt in hoofdzaak het verloop van de voorzijde van een zichtbaar te maken sigitaal.

Veronderstel bijvoorbeeld een oscilloscoop, in staat om nog juist te worden getriggerd door signalen met een dermate kleine amplitude, dat slechts ongeveer 4% van de verticale schaalverdeling wordt uitgestuurd. Van signalen die de gehele verticale schaalverdeling zullen omvatten, kan dan, met uitzondering van ongeveer 4% de gehele voorzijde van het sigitaal zichtbaar worden gemaakt.

23. TEKENINGEN VAN DE KROMMEN

Bij een aantal oscilloscopen, zijn de horizontale en de verticale versterkers volkomen identiek; hiertoe zijn de beide versterkers zodanig geconstrueerd, dat de karakteristieken ervan onderling gelijk zijn.

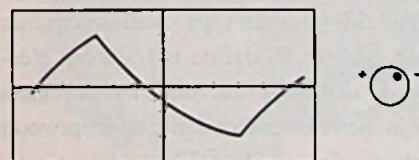
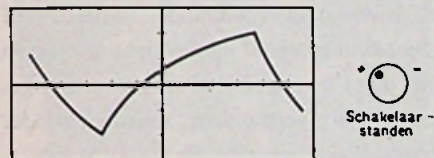
Deze uitvoering wordt meestal gebruikt voor het weergeven van twee grootheden, zoals een stroom als functie van een spanning, de magnetische kracht als functie van magnetische flux, de snelheid als functie van de versnelling. Een andere eveneens belangrijke toepassingsmogelijkheid van een dergelijke oscilloscoop is het zichtbaar maken van faseverschillen tussen twee signalen met behulp van Lissajou-figuren.

Van belang echter is daarbij, dat de faseverschuiving die in ieder der versterkers voor de gewenste frequentie optreedt, eveneens onderling gelijk is. In de meeste gevallen echter, zal dit niet uitvoerbaar zijn, vooral voor de frequenties welke de bovenste grensfrequentie van de doorlaatkarakteristiek van de versterker benaderen.

Verschillen in de fasehoek van de beide versterkers worden nog geaccentueerd, wanneer deze versterkers niet op een gelijke afbuigfactor zijn ingesteld.

Wanneer dus een exacte fasehoek-meting bij hogere frequenties met een dergelijk instrument moeten worden verricht, is het noodzakelijk om voor de meting eerst de faseverschuiving in de beide versterkers nauwkeurig aan elkaar gelijk te maken.

Het maximaal optredende faseverschil bij een bepaalde frequentie wordt gewoonlijk in de specificaties opgegeven, maar als regel slechts voor een gelijke instelling van de gevoeligheden van de beide versterkers.



Weergave van het effect van de trigger-slope schakelaar.

Fig.24

285-10

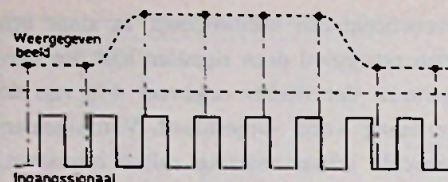


Fig. 25

1285-11

24. SCHRIJFVERHOUDING

Omdat zowel niet-repeterende als kort-durende signalen voor studiedoeleinden moeten kunnen worden gefotografeerd, is het van belang om te weten wat de hoogste snelheid is van de electronenstip op de KSB, waarbij fotograferen nog mogelijk is. Deze maximum snelheid wordt de „fotografische schrijfverhouding” genoemd en gewoonlijk uitgedrukt in cm., inch of stipdiameter per micro- (of nano-) seconde.

Deze schrijfverhouding wordt slechts in enkele gevallen in de stipdiameter uitgedrukt en wel, wanneer een klein beeld moet worden vergeleken met een groot beeld.

Iedere opgave van de fotografische schrijfverhouding in absolute eenheden maakt een beschrijving noodzakelijk van de fotografische techniek die wordt gebruikt om de beelden vast te leggen. Deze beschrijving dient dan minstens te bestaan uit een opgave van:

- het type van de film;
- het type lens, focus en de F-stop (of nog beter de T-stop);
- de afstand tussen het object en het beeld, en
- de ontwikkel-procedure.

Een vergelijking van de schrijfverhouding van twee oscilloscopen moet meestal visueel worden uitgevoerd.

Om dit te kunnen doen, moeten de beide instrumenten:

- een gelijke fosforlaag bezitten,
- voor gelijke schrijfsnelheden zijn ingesteld,
- hetzelfde signaal met gelijke amplituden zichtbaar maken,
- de gelijke zaagtand-herhalingsfrequenties bezitten.

25. OSCILLOSCOPEN VOOR LOPENDE GOLVEN EN GESPREIDE AFBUIGING

Wanneer extreem snelle niet-repeterende signalen (of signalen met een zeer kleine herhalingsfrequentie) moeten worden onderzocht, dient een oscilloscoop te worden gebruikt met een hoge schrijfverhouding, evenwel zonder verticale versterker.

Gewone KSB's, slechts voorzien van één stel relatief lange verticale afbuigplaten, zijn voor dit type oscilloscoop niet bruikbaar. De reden hiervan is, dat de tijd, die het electron nodig heeft om de weg door deze platen af te leggen ten opzichte van zijn herhalingsfrequentie buitengewoon groot is. Bovendien zouden in dergelijke extreme omstandigheden de capaciteit van de afbuigplaten en de in-

ductie van de toevoerleidingen aanleiding kunnen zijn tot storende nevenverschijnselen.

KSB's voor lopende golven en gespreide afbuiging hebben zeer kleine verticale afbuigplaten, die bovendien met elkaar zijn verbonden door middel van een vertragend netwerk, waardoor de afbuiging van de electronenstraal op de gewenste wijze wordt beïnvloed.

Het toegevoerde signaal wordt dan als het ware van de ene plaat naar de andere verplaatst met dezelfde snelheid als waarmee de electronen uit de straal zich door het afbuiggebied verplaatsen.

Dergelijke eigenschappen echter gaan ten koste van andere eigenschappen, waarbij vooral de verticale gevoeligheid en het doorgrondingsvermogen kunnen worden genoemd.

26. SAMPLING OSCILLOSCOPEN

Tot slot zal nog enige aandacht worden geschonken aan een betrekkelijk nieuwe ontwikkeling op het gebied van oscilloscopen, namelijk de zogenaamde „sampling- of bemonsteringsoscilloscoop”.

De techniek van een dergelijk type oscilloscoop komt in principe overeen met het gebruik van stroboscopisch licht voor het verrichten van metingen aan mechanisch bewegende voorwerpen.

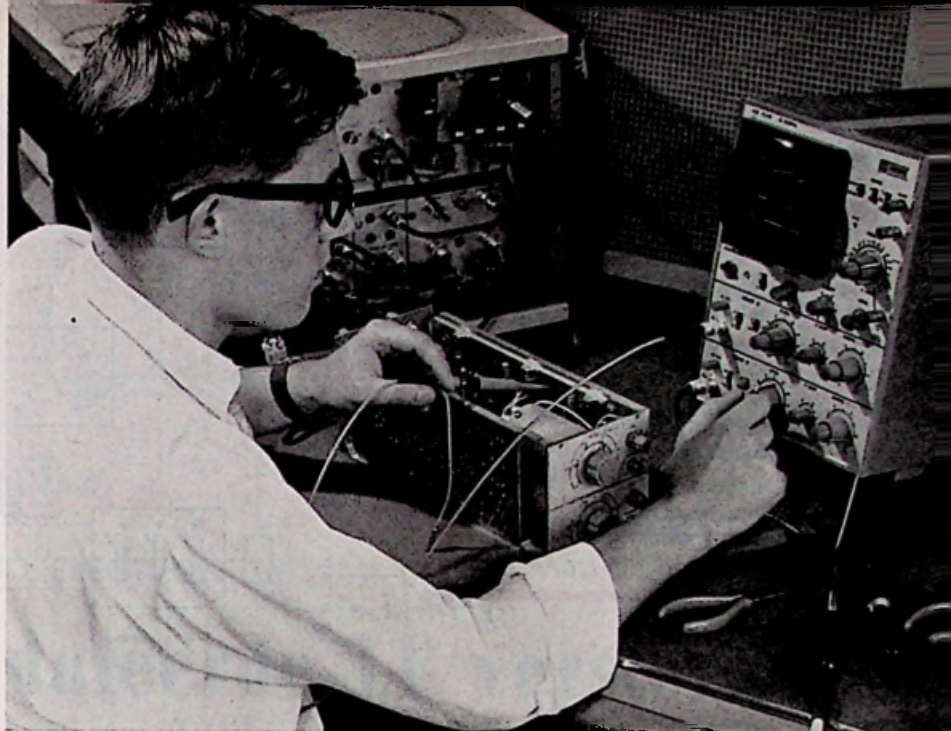
De werking van dit type oscilloscoop is als volgt:

Van een te onderzoeken signaal worden steeds met regelmatige tussenpozen de momentele waarden, dus als het ware monsters, genomen; deze worden in de tijd uitgerekt en in een versterker met een betrekkelijk smalle bandbreedte versterkt, waarna het resultaat, dus iedere keer één monster, op het scherm van de KSB zichtbaar wordt gemaakt. Het zo geproduceerde beeld is dan getrouw aan de oorspronkelijke golfvorm (zie fig. 25). Het principiële verschil tussen de weergave van de beelden welke met de sampling-methode zijn opgenomen en die, welke zijn opgenomen volgens de conventionele methode, is, dat het beeld van een sampling oscilloscoop bestaat uit een stippellijn; het is namelijk opgebouwd uit een groot aantal segmenten.

Deze techniek is slechts bruikbaar voor het weergeven van de repeterende signalen, omdat er, iedere keer dat het signaal verschijnt, slechts één monster wordt genomen. Het voordeel van deze methode komt echter tot uiting bij het meten van snel-veranderende signalen, welke bovendien nog vaak een kleine amplitude bezitten; de meting van dit soort signalen is immers met een normale oscilloscoop vrijwel niet uitvoerbaar. Met behulp van de sampling methode echter, is de oscilloscoop in staat om gebeurtenissen weer te geven, welke zich in minder dan 1 nano-seconde afspelen, en wel alsof ze werden weergegeven met een tijdbasisinstelling van minder dan 1/5 nano-seconde.

Nieuwe HF DUBBELSTRAAL- OSCILLOGRAAF

Type PM 3230



De onlangs aan het programma Philips elektronische meetapparaten toegevoegde h.f. dubbelstraal-oscillograaf PM 3230 is uitgevoerd met een speciaal ontwikkelde buis met twee elektronenkanonnen. Deze elektronenstraalbuis heeft een geringe lijndikte bij grote helderheid en biedt een volledig gebruik van het scherm voor beide elektronenstralen.

De PM 3230 heeft twee identieke verticale versterkers met een maximale gevoeligheid van 2 mV/schaaldeel en een maximale bandbreedte van 0-10 MHz (een schaaldeel is 8 mm).

Bij de ontwikkeling van dit instrument is een zo verantwoord mogelijk gebruik gemaakt van transistors, waardoor het gewicht en de vermogensdissipatie aanzienlijk geringer zijn dan bij de conventionele, met buizen uitgevoerde oscillografen.

Bovendien is door de zorgvuldige keuze van de onderdelen en materialen en door de mechanische constructie van het geheel een betrouwbaar ontwerp ontstaan. Door de overzichtelijke en logische indeling van het frontpaneel is de bediening van het instrument in korte tijd te leren.

Het circuit

In het blokdiagram zijn de basiseenheden van het instrument weergegeven. De voeding is ontworpen voor een netfrequentiegebied van 50-400 Hz. Door gebruik te maken van een transformator met een C-kern is het gewicht en de aanwezigheid van strooivelden tot een minimum beperkt.

Het opgenomen vermogen bedraagt slechts 70 W. De stabilisatie is gebaseerd op een zeer nauwkeurig gestabiliseerde - 15 V spanning, die de stuurtransistorischakeling en de hoogspanningsgenerator voedt, maar ook dienst doet als referentiespanning van de andere voedingen.

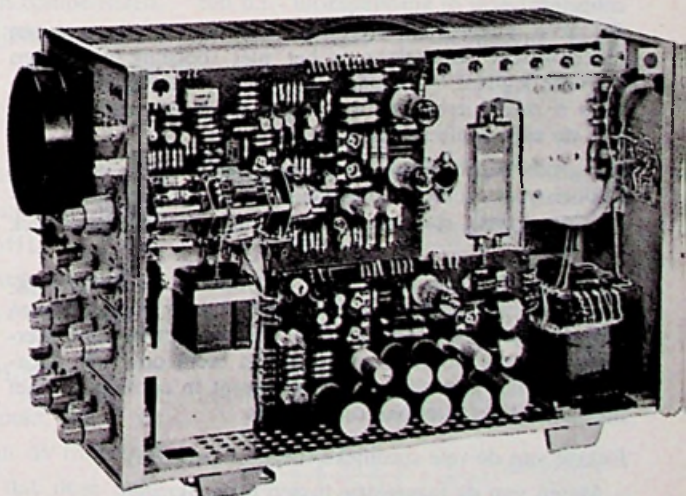
De hoogspanning is volledig afgeschermd en wordt in een afzonderlijk ingebouwde eenheid opgewekt door een relatie-oscillator.

De hoge ingangsimpedantie voor de twee identieke verticale versterkers is bereikt door toepassing van een katodevolger als ingangsschakeling. De versterking wordt verkregen door een getransistoriseerde balansversterker die gelijkspanningsgekoppeld is. De terugkoppeling kan gedeeltelijk worden uitgeschakeld, waardoor de versterking

10 maal groter, maar de bandbreedte kleiner wordt n.l. 0-2 MHz. De eindtrap bestaat uit een triode-balansversterker met katodevolgers als uitgang naar de afbuigplaten. Hierdoor is het mogelijk de voordelen van transistoren te gebruiken terwijl toch een hoge ingangsimpedantie gehandhaafd blijft en een ruime uitsturing mogelijk is.

De tijdbasis bestaat uit een Bootstrapintegrator die een lineaire zaagtandspanning levert voor een groot looptijdengebied. De tijdbasisgenerator wordt aangestoten door een Schmitt-triggerschakeling, voorafgegaan door een triggerversterker, zodat een zeer stabiele triggering wordt verkregen, ongeacht de vorm van het ingangssignaal.

Triggersignalen kunnen naar keuze zowel van de A- als van de B-versterker worden afgenomen of extern worden toegevoerd. Voor TV-rastersignalen kan een automatische



Interieur van de dubbelstraal-oscillograaf PM 3230

I Geijkte verzwakker

II Verticale versterker

- a. balans
- b. continu verzwakker
- c. verticale verschuiving

III Triggerverversterker en impulsvormer

- a. Niveauregeling en schakelaar voor automatisch triggeren

IV Synchronisatiescheider voor TV-raster

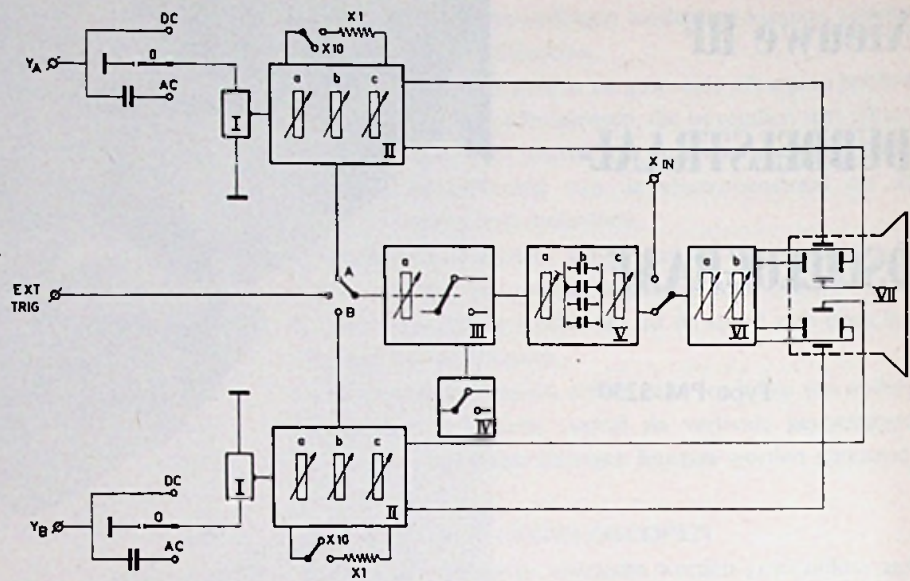
V Tijdbasis

- a. stabiliteit (frontpaneel-instelling)
- b. geijkte tijdbasisssnelheden
- c. continu tijdbasisssnelheden

VI Horizontale versterker

- a. continu verzwakker
- b. horizontale verschuiving

VII Elektronenstraalbuis E10-12GP



synchronisatiescheider worden gebruikt of normale triggering van positieve of negatieve flanken worden toegepast met automatisch of instelbaar niveau. In alle gevallen is een jittervrije triggering verzekerd.

De onderdrukkingsimpulsen van de tijdbasis zijn gelijkspanningsgekoppeld met de straalonderdrukkingselektrode van de elektronenstraalbuis. De tijdbasisuitgang is gelijkspanningsgekoppeld met de pentode-balansversterker die een tijdbasisvergroting van $5 \times$ mogelijk maakt. De eindversterker kan ook worden gebruikt voor externe tijdbasis signalen.

De naversnellingsspanning is 4 kV; hierdoor is een goede helderheid met een fijne spot verkregen.

Toepassingen

Het voor de hand liggend voordeel van een dubbelstraal-oscillograaf boven een enkelstraal-instrument, is de mogelijkheid gelijktijdig twee signalen op het scherm zichtbaar te maken. Vergelijkende metingen in amplitude en/of tijd zijn hierdoor veel eenvoudiger en met een grotere mate van nauwkeurigheid uit te voeren. Het gebruik van een dubbelstraalbuis biedt verdere voordelen: bij de PM 3230 is de ongewenste, gelijktijdige triggering op beide signalen niet mogelijk.

Bij zo'n enkelstraal-instrument, in combinatie met een elektronische schakelaar, is het niet mogelijk te bepalen op welk signaal of signalen triggering plaatsvindt. Bovendien is men hierbij gebonden aan de grootste schakeltijd van de elektronische schakelaar.

De grote bandbreedte en gevoeligheid maken deze h.f.-dubbelstraal-oscillograaf geschikt voor een uitgebreid toepassingsgebied, dat zowel de l.f.- als de impulstechniek omvat.

Door de jittervrije getriggerde tijdbasis en de kleine stijgtijden is deze oscillograaf zeer geschikt voor middelbare en en langzame snelheden die o.a. voorkomen in computerschakelingen. De grote gevoeligheid biedt ook vele voordelen bij het gebruik van het apparaat in combinatie met mechanische/elektrische omvormers.

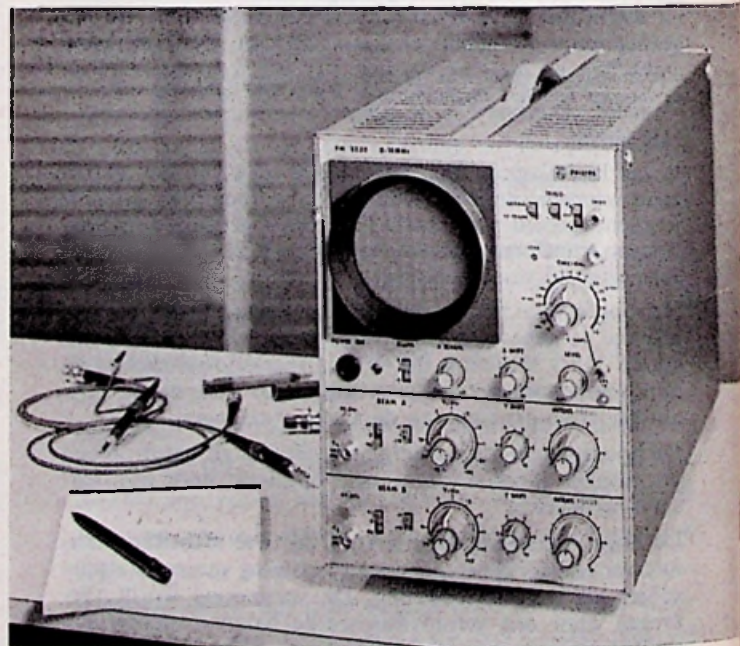
Enkele van de vele specifieke toepassingen zijn:

- Meten van de faserelatie tussen twee signalen.
- Bepalen van de distorsie in versterkers.

- Vaststellen van de lengte van vertragskabels t.o.v. een standaard.
- Controle van de uitgang van vertragskabels.
- Vergelijken van de ingang t.o.v. de uitgang bij tel-schakelingen.
- Verkrijgen van informatie van logica-schakelingen.
- Geven van tijdmarteringen zonder het te meten signaal te verstoren.

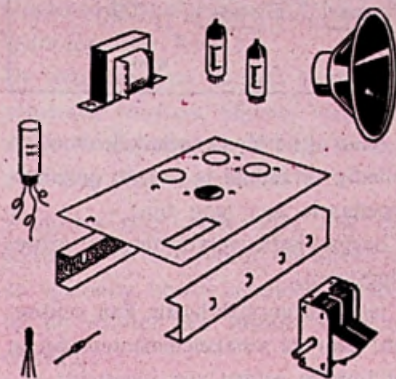
Het lage opgenomen vermogen maken het mogelijk een omvormer te gebruiken waardoor het instrument onafhankelijk van het net kan functioneren.

Het lichte gewicht en het grote netfrequentiegebied maken het instrument ook geschikt voor servicedoeleinden aan boord van schepen en van vliegtuigen.



Frontaanzicht van de dubbelstraal-oscillograaf

ilip Klop



Impulsgemoduleerde
LF
versterkers
~~RF~~
Vermogenstransistoren
als
SMOORSPOEL
in
LF-VERSTERKERS

BOUWBIJBLAD VAN RADIO ELECTRONICA

Impulsgemoduleerde LF versterkers

Nieuwe ontwikkeling op het gebied van laagfrequent versterkers, waarbij op bijzondere wijze gebruik wordt gemaakt van de schakeleigenschappen van transistoren

Naar aanleiding van een publicatie in Wireless World, wordt in enkele artikelen uiteengezet hoe men met behulp van schakeltransistoren van laag vermogen een laagfrequent vermogensversterker kan ontwerpen met geringe distorsie. Vermogens van meer dan 10 W zijn bereikbaar met transistoren die slechts 500 mW mogen dissiperen.

INLEIDING

Wanneer transistoren in laag-frequent versterkers worden toegepast, kan men enkele moeilijke punten opsommen, waarmee men terdege rekening moet houden, zoals temperatuur-stabilisatie, dissipatie en niet-lineaire karakteristiek. Om de dissipatie te verminderen kan men overgaan tot het gebruik van klasse-B eindtrappen. Deze hebben

tevens het voordeel van een hoog rendement.

Wanneer grote vermogens vereist zijn, blijft de dissipatie echter nog steeds een moeilijk probleem.

Een tweede punt bij klasse-B versterkers is, dat de transistoren bij elkaar gezocht moeten zijn, daar anders vervorming optreedt.

De DC-instelling is, vooral bij grote temperatuurschommelingen, tamelijk kritisch.

Door tegenkoppeling kan men de niet-lineaire karakteristieken compenseren. Dit kan echter moeilijkheden geven, wat betreft stabiliteit wanneer over méér versterkertrappen wordt teruggekoppeld.

De laatste tijd zijn er echter transistoren op de markt gekomen met afsnijfrequenties van 100 MHz en meer, zodat, wat betreft de tegenkoppeling, de moeilijkheden zijn vereenvoudigd.

NIEUW GEZICHTSPUNT

Wanneer men onderzoekt, waar de specifieke voordelen van de transistor liggen, dan ziet men, dat deze halfgeleider bijzonder geschikt is als scha-

kelement, daar zijn verzadigingsweerstand zeer laag is. Vergelijk de verzadigingsspanning van enkele tienden volts maar eens met de tientallen volts van een buis!

Hoe kunnen we, gebruik makend van deze eigenschap, een laag-frequent versterker ontwerpen?

Dit lijkt moeilijk, maar de oplossing is vrij eenvoudig.

Wanneer men de duty-cycle (dat is de verhouding van de pulstijd tot de repetitietijd; in fig. 2 $t_1 + t_2/t_1$) van een h.f.- blokspanning in laag-frequent rythme varieert en dit daarna versterkt in een impulsversterker, dan kan

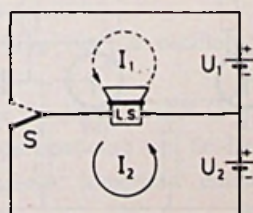


FIG.1

W001-1

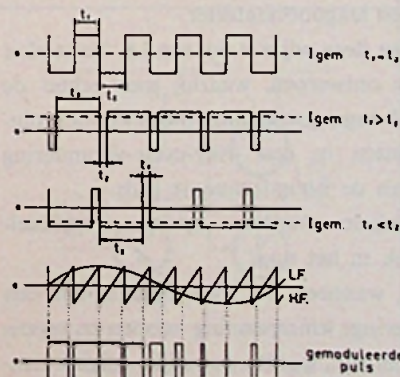
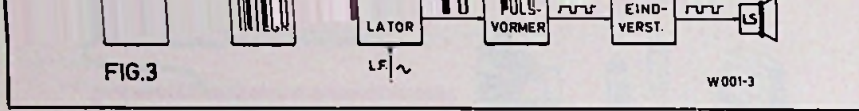


FIG.2

W001-2



men de l.f.-informatie via een laagdoorlaat-filter aan de uitgang weer terugkrijgen.

Eén en ander zal in het volgende voorbeeld duidelijker worden uiteengezet.

In fig. 1 is een luidspreker getekend, waardoor een stroom I_1 of I_2 vloeit, afhankelijk van de schakelaarstand. Wanneer U_1 gelijk is aan U_2 , dan is I_1 gelijk aan I_2 .

Schakelt men nu de schakelaar S om en om, dan zal de conus van de luidspreker naar binnen en naar buiten bewegen, al naar gelang de stand van de schakelaar.

Afhankelijk van de maximale frequentie-weergave van de luidspreker zal, wanneer de schakelaar steeds sneller wordt bewogen, de conus niet meer evenredig heen en weer bewegen. Bij een frequentie van 50 kHz zal de conus stil staan en wel in een stand afhankelijk van de gemiddelde waarde van de wisselstroom.

Wanneer de duty-cycle 50% is, dan is de gemiddelde waarde van de wisselstroom nul en zal de conus zich niet verplaatsen hebben van zijn ruststand (zie fig. 2).

Wanneer echter de duty-cycle wordt veranderd, zal de uitwijking van de conus recht evenredig zijn met de gemiddelde waarde-verandering van de h.f.-wisselstroom.

De luidspreker gedraagt zich dan als een laagdoorlaatfilter.

Op deze wijze is dus een l.f.-versterker te ontwerpen, waarbij men echter de l.f.-ingangsspanning moet kunnen omzetten in een duty-cycle-verandering van de hoog-frequente puls.

Enkele voordelen springen onmiddellijk in het oog:

1. wanneer de schakelementen een geringe kniespanning hebben en tevens snel zijn, wordt nauwelijks enige warmte hierin gedissipeerd;

2. daar altijd één der schakelementen volledig verzadigd is, zal de uitgangsimpedantie zeer laag zijn;

3. harmonische vervorming is vrijwel uitgesloten;

4. temperatuurstabilisatie kan ontbreken, daar de schakelementen niet in het lineaire gebied zijn ingesteld;

5. de afmetingen van de eindversterker kunnen drastisch worden verkleind, daar geen koelplaten nodig zijn;

6. het rendement van de eindversterker benadert 100%, daar nauwelijks enig vermogen verloren gaat in de eindtransistoren;

7. de eindtransistoren behoeven geen „matched pair” te zijn.

Enige h.f.-energie zal echter toch continu in de luidspreker worden gedissipeerd, daar de impedantie bij 50 kHz niet oneindig groot is.

In de praktijk blijkt het mogelijk, dat er minstens een rendement wordt bereikt van 80%, beter dus dan bij de conventionele klasse-B versterker.

De ruststroom wordt veroorzaakt door de eindige impedantie van de luidspreker.

Voor de eindversterker kunnen transistoren, bestuurbare gelijkrichters, bestuurbare schakelaars (controlled switches) en vierlagendiodes worden gebruikt.

Wanneer er bestuurbare gelijkrichters worden toegepast, kunnen wellicht honderden watts uitgangsvermogen worden bereikt, al zal dat laatste nog wel beperkt blijven tot lage frequenties.

Dit jaar zullen van Texas Instruments micro-modules beschikbaar zijn, die, impulsmoduleerd, 4 watt uitgangsvermogen kunnen leveren. De afmetingen van een complete versterker zullen in dat geval minder zijn dan van een half luciferdoosje!

Allereerst wordt een blok-sigitaal gemaakt, dat daarna in een „Miller-integrator” wordt omgevormd tot een zaagtand.

De zaagtandspanning en de l.f.-spanning komen op de ingangen van de modulator.

Afhankelijk van de hoogte van het l.f.-signaal heeft het gemoduleerde signaal een bepaalde duty-cycle.

Hierna wordt het signaal „opgeknapt” in de impulsvormer, waarna het via de eindversterker op de luidspreker komt.

Achtereenvolgens zullen nu de verschillende fasen worden besproken.

MODULATOR

De modulator zet de l.f. wisselspanningsvariaties om in duty-cycle-variaties van het h.f.-bloksigitaal.

De relatie $t = f(E)$ moet lineair zijn, zodat we gebruik maken van een zaagtand of driehoeksspanning.

Diverse schakelingen kunnen deze omzetting verwezenlijken zoals het „long-tailed pair” van fig. 4.

Wanneer de basis van TS1 b.v. 0 volt is, zal TS1 gesperd staan en TS2 stroom trekken; de collectorspanning van TS2 heeft hierbij een bepaalde negatieve waarde.

De zaagtand op de basis van TS1 wordt nu langzaam negatiever en zal op een bepaald moment gelijk zijn aan de basispanning van TS2.

Op dit moment gaat de basis-emitterdiode van TS1 geleiden, de emitter gaat mee omhoog en zal de basis-emitterdiode van TS2 sperren.

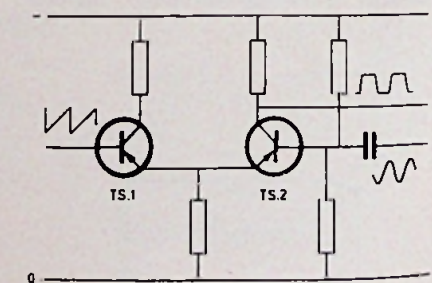


FIG.4

W001-4

De stroom, die eerst door TS2 liep, zal nu door TS1 worden overgenomen. Zolang het emitter-potentiaal hoger is dan de basisspanning van TS1, zal deze transistor uit geleiding zijn en zal dus de collectorspanning gelijk zijn aan de negatieve voedingsspanning. De overgang van stroom trekken naar stroomloos en andersom gaat zeer snel, afhankelijk o.a. van de basis-impedanties van TS1 en TS2.

Staat nu op de basis van TS1 een l.f.-signaal, dan zal de zaagtand TS2 vroeger of later laten geleiden.

De basisspanningsdeler op TS2 wordt zodanig ingesteld, dat de duty-cycle bij afwezigheid van l.f.-signaal 50% is.

ZAAGTANDOSCILLATOR

De oscillator moet een driehoekspanning afleveren, welke op verschillende manieren kan worden gemaakt.

Allereerst zal de blokoscillator, gevolgd door een Miller-integrator worden bekeken; daarna een zg. boots-traposcillator.

De miller-integrator is in principe een voor wisselspanning sterk tegengekoppelde versterker (zie fig. 5).

R1-C vormen een integrerend netwerk, zodat aan de uitgang een vanwege de tegenkoppeling lineair toe- of afnemende spanning ontstaat.

Met een vierlagendiode kan een zeer eenvoudige zaagtandoscillator worden gemaakt (zie fig. 6).

Een vierlagendiode is een halfgeleider, welke in geleiding gaat, wanneer een bepaalde spanning wordt overschreden. Over de diode blijft daarna een geringe verzadigingsspanning staan.

Omdat de houdstroom echter onder een bepaald minimum, dan gaat de diode er uit geleiding.

De werking van de oscillator is als volgt:

Wanneer de diode D niet in geleiding zal de spanning op de basis van transistor langzaam dalen, daar de capaciteit C1 ontladen wordt door de basisstroom en R1.

De emitter volgt dit en zal deze spanningsdaling doorgeven via C2 aan de spanningsdeler R1-R2.

De spanning over R1 zal hierbij dus nagenoeg constant blijven, waardoor de ontslaadstroom van C1 via R1 ook nagenoeg constant zal zijn.

Wanneer een condensator met een constante stroom wordt ontladen, zal de spanning lineair veranderen zodat op de emitter een lineaire spanning optreedt.

Op een bepaald moment wordt de spanning over D1 zo groot, dat de diode doorslaat; de condensator wordt snel opgeladen en de emitterspanning zal snel stijgen.

Is de condensator opgeladen, dan is de resterende stroom door de diode te laag om de diode in geleiding te kunnen houden.

De spanning daalt nu dus weer, waarna de gehele cyclus zich herhaalt.

Daar de transistor een emittervolger is, bedraagt de uitgangsweerstand slechts enkele ohms, waardoor een belasting de lineariteit niet al te zeer zal beïnvloeden.

PULSVORMER

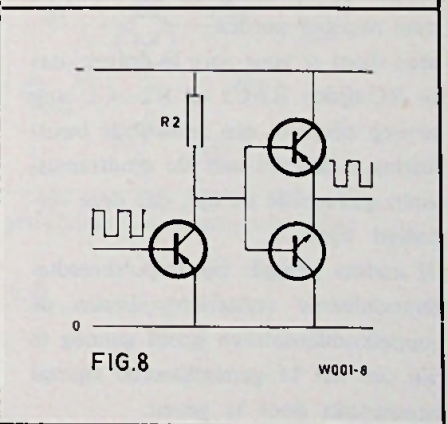
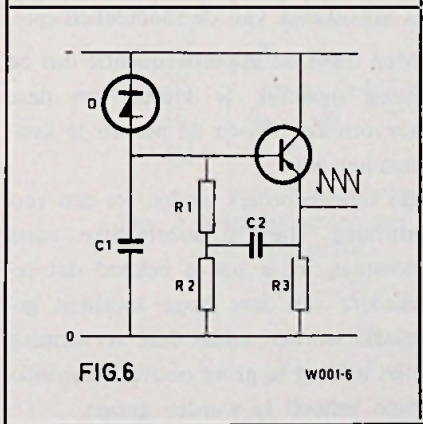
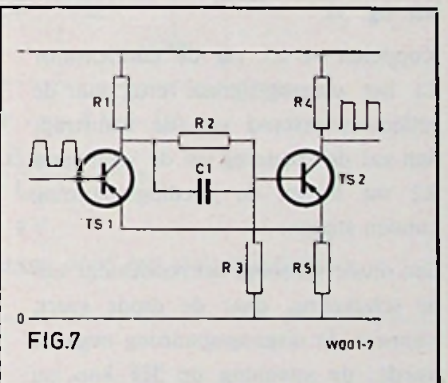
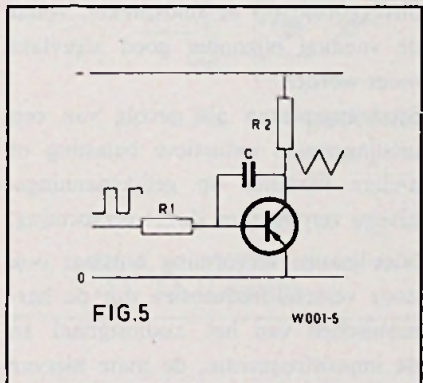
De pulsformer moet van de vrij slechte pulsform van de modulator een blok maken met zo steil mogelijke flanken; dit om de flankdissipatie van de eindtransistoren zo klein mogelijk te houden. De Schmitt-trigger van fig. 7 is hiervoor zeer geschikt.

Wanneer de basisspanning van TS1 hoog is, zal deze transistor sperren. TS2 krijgt zijn basisstroom nu via R1 en R2, zodat deze transistor geleidt. Wanneer de basisspanning de emitterspanning van TS1 en TS2 zal overschrijden, zal TS1 gaan geleiden, waarbij de basisstroom van TS2 zal worden afgeknepen, enerzijds omdat de collectorspanning van TS1 lager wordt, anderzijds omdat de emitterspanning van TS2 hoger wordt.

TS2 gaat nu snel uit geleiding, waarbij C1 dit effect nog zal versterken.

Komt de basisspanning van TS1 onder emitterspanning, dan slaat de schakeling weer om.

Eén en ander gaat zeer snel in zijn werk, zodat de uitgangspuls zeer steile flanken heeft.



EINDVERSTERKER

Voor de eindversterker komt de complementaire emittervolger het meest in aanmerking om zijn gunstig redement, eenvoudige sturing, lage uitgangsweerstand en hoge grensfrequentie.

In fig. 8 is deze eenvoudige schakeling weergegeven.

De schakeling wijkt op enkele punten belangrijk af van wat we bij laagfrequent versterkers gewend zijn.

Zo is de noodzaak van een ruststroom niet aanwezig, daar de transistoren alleen maar geschakeld worden. De schakeling in deze vorm heeft echter één nadeel; de transistoren worden niet volledig in verzadiging gestuurd, daar de basisuitsturing wordt begrensd door de voedingsspanning. Vooral bij siliciumtransistoren is dit een nare consequentie.

Bij een V_{CE} verzadiging van $\pm 0,4$ volt behoort meestal een V_{BE} van 1 volt of meer; we komen dus 0,6 volt te kort om de transistor volledig te verzadigen.

Deze moeilijkheid kan echter op een vrij simpele wijze worden opgelost (zie fig. 9).

Koppelen we n.l. via de condensator C1 het uitgangssignaal terug naar de collectorweerstand van de stuurtrap, dan zal de spanning op de weerstand R2 tot boven de voedingsspanning kunnen stijgen.

Een diode verhoogt het rendement van de schakeling, daar de diode spert, wanneer de uitgangsspanning negatief wordt; de spanning op R1 kan nu meer negatief worden.

Men dient er voor zorg te dragen, dat de RC-tijden R3-C2 en R2-C1 lang genoeg zijn, om een voldoende basissturing te leveren aan de eindtransistoren gedurende de tijd, dat deze verzadigd zijn.

Of anders gezegd: bij impulsbreedte-gemoduleerde versterkers dienen de koppelcondensatoren groot genoeg te zijn om het l.f.-gemoduleerde signaal onverzwakt door te geven.

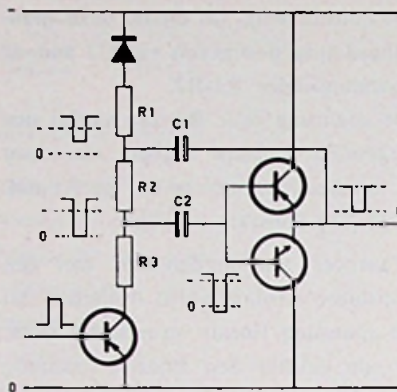


FIG. 9

W001-9

VERVORMING

Alhoewel theoretisch impulsbreedtemodulatie en -demodulatie een lineair proces is, is het toch mogelijk, dat er zowel harmonische als intermodulatievervalsing optreedt.

Daar de sturing van de eindtransistoren niet altijd voldoende kan zijn, kan de afschakeltijd van de eindtransistoren variëren met de duty-cycle.

Door deze niet-lineaire factor kan vervorming ontstaan.

Brom op de voeding veroorzaakt ook direct brom op de luidspreker, zodat de voeding bijzonder goed afgevlakt moet worden.

Spanningspieken als gevolg van een uitslingerende inductieve belasting of andere variaties op gelijkspanningsniveau veroorzaken direct vervorming.

Niet-lineaire vervorming ontstaat ook door verschil-frequenties van de harmonischen van het audiosignaal en de impulsfrequentie; de mate hiervan is afhankelijk van de modulatie diepte.

Men dient de impulsfrequentie dus zo hoog mogelijk te kiezen om deze vervorming binnen de perken te kunnen houden.

Bij tape-recorders vinden we een vervorming, die op soortgelijke wijze ontstaat, maar het is bekend dat recorders van zeer hoge kwaliteit gemaakt worden, zodat deze vervorming niet als een te grote onoverkomenlijkheid behoeft te worden gezien.

ANDERE TOEPASSINGEN

Een bijzondere toepassing zou wellicht mogelijk zijn op het gebied van tape-recorders.

Het uitgangssignaal van de P.M.-versterker zou direct via een serie-weerstand op de opnamekop kunnen worden geschakeld, waarbij de impulsfrequentie voor de h.f.-bias zorg draagt; eenvoudiger kan het al niet. Elektronische orgels zouden ook uitgerust kunnen worden met een P.M.-versterker.

Door n.l. de zaagtand niet een lineaire-, maar een andere vorm te geven kan men de klankkleur beïnvloeden; de vorm van het uitgangssignaal is dan voor alle frequenties dezelfde.

OPMERKINGEN

In verband met het feit, dat harmonischen van audiefrequenties kunnen interfereren met de impulsfrequentie, is het noodzakelijk in de l.f.-voorversterker hoogafsnijfilters toe te passen, om de I.M.-vervalsing tot een minimum te beperken.

Ook i.v.m. de afscherming komen nog wel enkele problemen kijken, vooral wanneer na de uitgang geen extra laagdoorlaatfilter wordt gebruikt.

Niettegenstaande dit laatste bezit dit versterker-principe veel goede eigenschappen, die de moeite van het beproeven waard zijn. (Wordt vervolgd)

NIEUWE OSCILLOGRAAF VAN TEKTRONIX

Model 506 van Tektronix is een oscillograaf van DC tot 20 MHz (bij -3 dB-punt) bij een gevoeligheid van 10 mV/cm. De buis met vierkant scherm geeft een bijzonder scherp beeld tot in de hoeken (mono-accelerator), uitermate geschikt voor foto-opnamen. Een bijbehorende „dual-trace” versterkereenheid (type 9A2) kan worden gebruikt voor enkele- of dubbele straal, welke laatste elektronisch wordt geschakeld. Een signaalvertrager in de 9A2 vertraagt het signaal ca 260 nsec, terwijl het trigger-sig-naal onvertraagd naar de tijdbasis doorloopt. Het is hierdoor mogelijk om de inleiding tot de triggering te zien plaatsvinden. J.E.

VERMOGENSTRANSISTOREN

als **SMOORSPOEL** in laagspanningsvoedingen

Het is tegenwoordig niet moeilijk meer een goede l.f.-transistorversterker te maken, die een relatief groot vermogen kan afgeven. De vermogenstransistoren zijn in de surplushandel bijzonder goedkoop en ook aan ruisarme transistoren voor de voorversterker is gemakkelijk te komen.

Een probleem is evenwel het voeden van de schakeling. In het algemeen zal men er de voorkeur aan geven de versterker te voeden uit het lichtnet. De netspanning wordt omlaag getransformeerd, gelijkgericht en afgevlakt. Om de rimpel goed te kunnen onderdrukken is het gewenst gebruik te maken van een afvlakfilter met smoorspoel.

De smoorspoel en trouwens ook de gelijkrichterschakeling moet een kleine inwendige weerstand hebben, want anders verandert de voedingsspanning te sterk met de belasting.

De smoorspoel moet voor een goede afvlakking een relatief hoge zelfinductie hebben. Om dit te bereiken dient een flinke kern te worden toegepast, waarop een vrij groot aantal windingen van dik draad moet kunnen worden gewikkeld.

Een vermogenstransistor kan de afvlakfunctie van een smoorspoel in een netgelijkrichter ook vervullen. De prijs van de transistor is, zoals in het begin van dit artikel reeds werd opgemerkt, geen bezwaar meer. Vermogenstransistoren geschikt voor ons doel zijn al vanaf f 2,50 in de surplushandel verkrijgbaar. Men raadplege de advertenties in ons blad.

Wanneer de transistor op effectieve

wijze wordt gekoeld, kan hij stromen leveren, toereikend voor het voeden van transistor vermogensversterker. Voor zware installaties is het zelfs mogelijk een aantal vermogenstransistoren parallel te schakelen.

NETGELIJKRICHTER VOOR 8 VOLT - 1 AMPERE

In figuur 1 is een schema van een netgelijkrichter weergegeven, waarin de smoorspoel vervangen is door een

vermogenstransistor. De transistor is geschakeld als emittervolger, hetgeen wil zeggen dat de emitterspanning de basis volgt. Als de basis spanning dus rimpelvrij is, dan is de uitgangsspanning ook rimpelvrij. De basis wordt vrij van rimpel gehouden met het R/C-filter (R1/C2). De weerstand is zo gekozen, dat bij een emitterstroom van 1 A de transistor voldoende sturing krijgt.

Bij vollast blijft er over de transistor

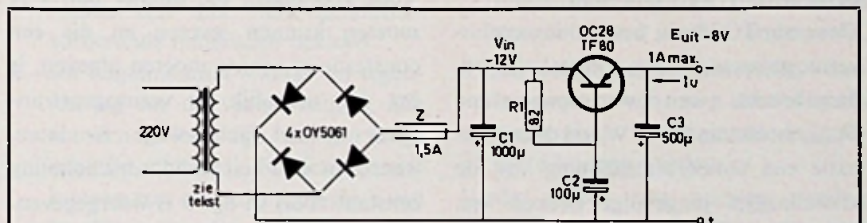


Fig. 1 Netgelijkrichter voor 8 V — 1 A

$$R_1 = \frac{(V_{in} - E_{uit} - 0.3)}{I_u} \alpha'$$

$$V_{in} - V_{uit} = 4 \text{ V.}$$

De 4 × OY5061 zijn te vervangen door een vlakgelijkrichter 25 V 2 A (Lensen).

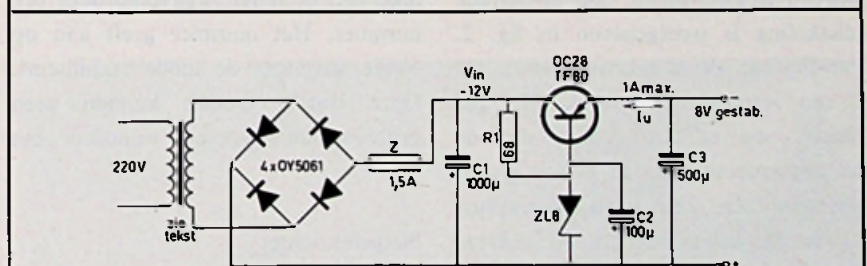


Fig. 2 Netgelijkrichter met gestabiliseerde uitgangsspanning ZL8 Intermetall.

$$R_1 = \frac{(V_{in} - E_{uit} - 0.3)}{I_u} \alpha' - 10\%$$

$$V_{in} - V_{uit} = 1 \text{ V}$$

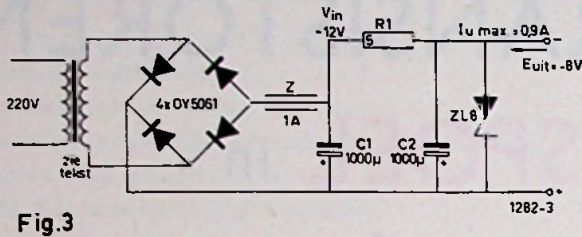


Fig. 3

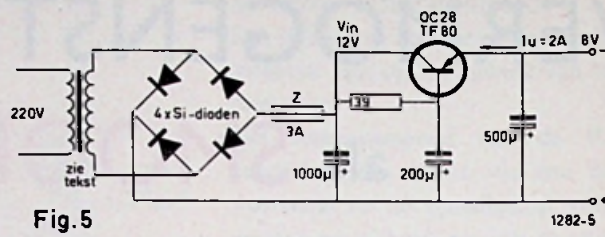


Fig. 5

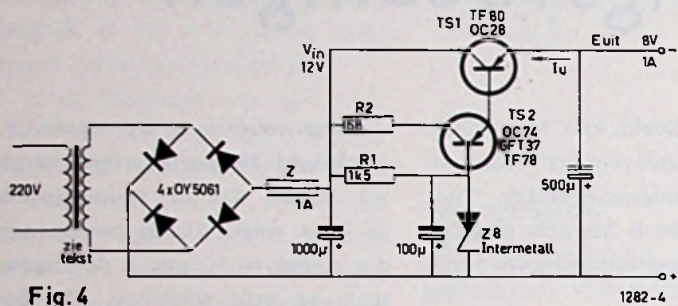


Fig. 4

De 4 × OY5061 zijn te vervangen door een vlakgelijkrichter 25 V — 2 A (Lenssen).

Fig. 3. Netgelijkrichter met ZL8 als stabilisator

$$R_1 = \frac{V_{in(max)} - V_{z(min)}}{I_{z(max)}}$$

$$I_{u \max} = I_{z \max}$$

Fig. 4. Netgelijkrichter met stabilisator

$$R_1 = \frac{V_{in} - E_{uit} - 0,6}{I_u} \cdot \alpha_{TS1} \cdot \alpha_{TS2}$$

$$V_{in} - E_{uit} = 4 \text{ V}$$

Fig. 5. Netgelijkrichter voor 8 V — 2 A

Koelplaat AL 12.5 × 12.5 cm² dikte 2 mm
De 4 Si-dioden 30V-18A of vlakgelijkrichter 5A

nog een spanning staan van 4 volt. De collectordissipatie bedraagt in dat geval 4 × 1 watt is 4 watt.

Daar een TO3-huis, waarin de surplusvermogenstransistoren meestal zijn ondergebracht, een warmteweerstand θ_{j-amb} heeft van 50 °C/W, zal deze dissipatie een temperatuurstijging van de kristallaagjes tengevolge hebben van 200 °C. Dit is ontoelaatbaar. De transistor dient dus op een koelplaat te worden geplaatst.

De uitgangsspanning van de gelijkrichter uit figuur 1 kan met een kleine uitbreiding ook gemakkelijk worden gestabiliseerd. De gewijzigde schakeling is weergegeven in fig. 2. Parallel aan de afvlakcondensator C2 is een vermogenszenerdiode ZL8 geplaatst, die er voor zorgt, dat de uitgangsspanning op ca 8 volt wordt gehouden. De ZL8 is in de surplushandel te koop voor f 5,75. Deze zenerdiode mag zonder koelplaat een stroom voeren van 135 mA. Die stroom behoeft de zenerdiode in de schakeling van fig. 2 niet te voeren, waardoor een koelplaat dus achterwege kan blijven. Het is misschien het vermelden waard, dat de ZL8 op een

koelvlak geschikt is voor het stabiliseren van 1 A.

Voor voedingen, die minder dan 1 A moeten kunnen leveren en die een constante spanning moeten afgeven, is het dus mogelijk de vermogenstransistor geheel achterwege te laten, waardoor dan een stabilatorschakeling ontstaat zoals in fig. 3 is weergegeven. In de surplushandel zijn ook zenerdioden voor kleinere vermogens verkrijgbaar, die slechts f 3,75 kosten. Deze dioden van het fabrikaat Intermetall zijn leverbaar voor spanningen tussen 1 en 18 volt en worden aangegeven met de letter Z gevolgd door een nummer. Het nummer geeft aan op welke spanning de diode stabiliseert. Deze laatste dioden kunnen geen grote stromen voeren, waardoor het

Netgelijkrichter voor 8V-4A

Koelplaten AL 12.5 × 12.5 cm² dikte 2 mm.

De 4 Si-dioden surplus 18A of vlakgelijkrichter 5 A.

noodzakelijk wordt een extra emittervolger in de schakeling op te nemen. Een stabilisatieschakeling met twee transistoren en een zenerdiode is weergegeven in fig. 4.

De netgelijkrichter van fig. 1 kan voor het leveren van een stroom van 2 A geschikt worden gemaakt door de basisweerstand te halveren (fig. 5). Bij deze verandering dienen we ons wel te realiseren, dat de collectordissipatie van de vermogenstransistor wordt verdubbeld.

Het is dan ook wenselijk de transistor te monteren op een koelplaat met een oppervlak van tenminste 12.5 × 12.5 cm²; materiaal: aluminium 2 mm dik. In fig. 6 is een netgelijkrichter weergegeven voor 8 V-4 A. In de schakeling zijn twee vermogenstransistoren pa-

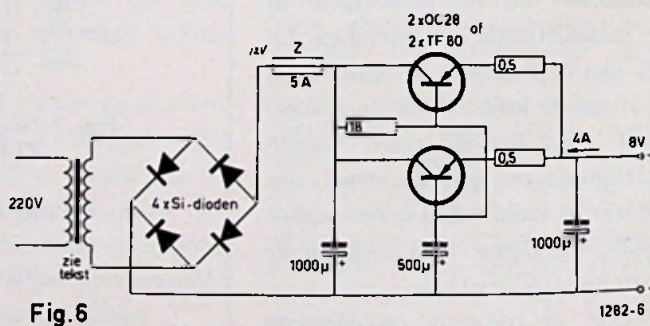


Fig. 6

De 4 Si-dioden wederom eventueel te vervangen door vlakgelijkrichter 25 V-2 A

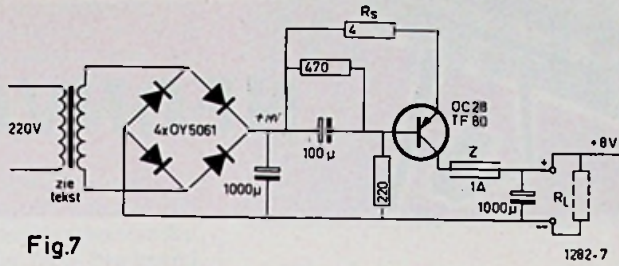


Fig.7

rallel geschakeld. Beide transistoren worden op een koelplaat gemonteerd. In fig. 7 is een netgelijkrichter weergegeven, waarin eveneens een doorlaatt transistor de functie van l.f. smoor spoel vervult.

De transistor is hier op een andere wijze geschakeld en zorgt er voor, dat de uitgangsstroom van de netgelijkrichter onafhankelijk wordt van de gelijkrichterspanning. Een optredende

rimpel beïnvloedt niet de uitgangsstroom en is dus aan de uitgang niet meer merkbaar.

Evenals bij schakelingen fig. 1 t/m 6 geldt ook hier, dat de transistor niet in verzadiging mag worden gestuurd.

De constante uitgangsstroom wordt gerealiseerd door de basis van de transistor althans voor de rimpel op een vaste spanning te houden door in de emitterleiding een weerstand op

te nemen. Zoals bekend, wordt in een dergelijke schakeling de stroom in de transistor vrijwel alleen bepaald door de grootte van basisspanning en de emitterweerstand.

De transistor in de schakeling van fig. 7 verkleint niet de inwendige impedantie van de netgelijkrichter.

Dit doen de andere schakelingen wel, waardoor deze beter geschikt zijn voor het voeden van versterkers.

We wijzen er tenslotte onze lezers op, dat de nettrafo te verkrijgen is bij de fa. „Twenthe” in den Haag (zie advertentie RE dec. '64).

Literatuur: Funkamateer no. 10-1964 „Leistungstransistor als Siebdrossel” door J. Feuerstake.

Nieuw IBM besproevingslaboratorium

Unicum in Europa

De directie van IBM Nederland heeft bekend gemaakt dat medio 1965 begonnen zal worden met de bouw van een nieuw besproevingslaboratorium in Uithoorn gelegen aan de provinciale weg van Heemstede naar Hilversum. Dit nieuwe laboratorium dat een zelfstandig onderdeel vormt van het ontwikkelingslaboratorium in Uithoorn zal een nuttig vloeroppervlak van meer dan 2000 m² hebben en krijgt de beschikking over ultra-moderne onderzoekkamers. Het zal daarmee tot de best geoutilleerde onderzoekslaboratoria voor informatie verwerkende apparatuur in Europa gerekend kunnen worden.

Speciale test-faciliteiten in het nieuwe Nederlandse onderzoekslaboratorium zullen onder meer omvatten:

- een grote klimaatkamer, waarin alle denkbare klimaten ter wereld, waarbij IBM machines moeten kunnen werken, kunnen worden nabootst.
- een reflectievrije geluidsstudio (geluidsdode kamer), waarin o.a. gemeten kan worden waar zich eventueel storende lawaaibronnen in machines bevinden. De wanden,

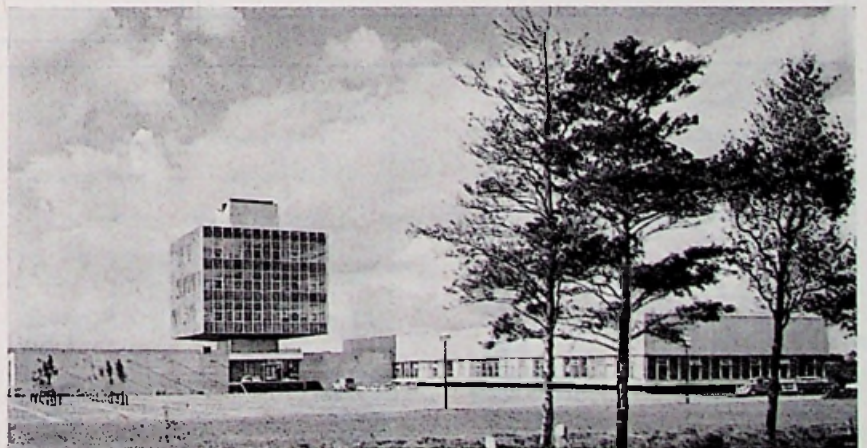
het plafond en de vloer van deze ruimte zijn met sterk geluidsabsorberende materialen bekleed.

- een nagalmkamer waarin, in tegenstelling tot de vorige ruimte, alle wanden zo hard zijn, dat een lange echotijd ontstaat. In deze ruimte kunnen zeer snel geluidsniveaus van machines worden gemeten.
- een afgeschermd ruimte (kooi van Faraday), waarin gemeten kan worden of machines geen storende signalen uitzenden, waarvan anderen (b.v. radio, T.V.) moeilijkheden zouden kunnen ondervinden. Ook omgekeerd kan worden onderzocht

of machines niet gevoelig zijn voor storingen van buitenaf.

- een vibratiekamer, waarin d.m.v. trillingen materialen en constructie op deugdelijkheid worden onderzocht.
- een fotografisch laboratorium, waarin langs optische weg allerlei snelle mechanische bewegingen geanalyseerd kunnen worden.

Verder zullen nog ruimten worden ingericht, waarin machines zeer snel aan lage (-40° C) of aan hoge (+ 60° C) temperaturen kunnen worden blootgesteld. Deze proeven zijn noodzakelijk, omdat de praktijk heeft geleerd dat machines tijdens transport vaak aan zeer snelle en grote temperatuurschommelingen onderhevig zijn. Sch.



Aanvulling
en verbetering
van de



NEONVOX

Na in het januari- en februari-nummer van dit jaar wederom leven in de Neonvox-brouwerij te hebben gekweekt, is het aantal vragen opstellend groot geworden. De meeste vragen kwamen erop neer dat men geen raad wist met de samenbouw van de ter beschikking gekomen gedrukte schakelingen. Er is een dermate groot aantal bouwers, dat het verantwoord is om een gedegen uitleg met bouwtekening te geven. Maar het hoe was minder eenvoudig,

want er was niet meer ruimte beschikbaar als twee naast elkaar gelegen bladzijden, terwijl ook de tekst kort en bondig zou moeten zijn.

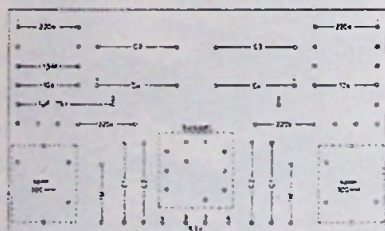
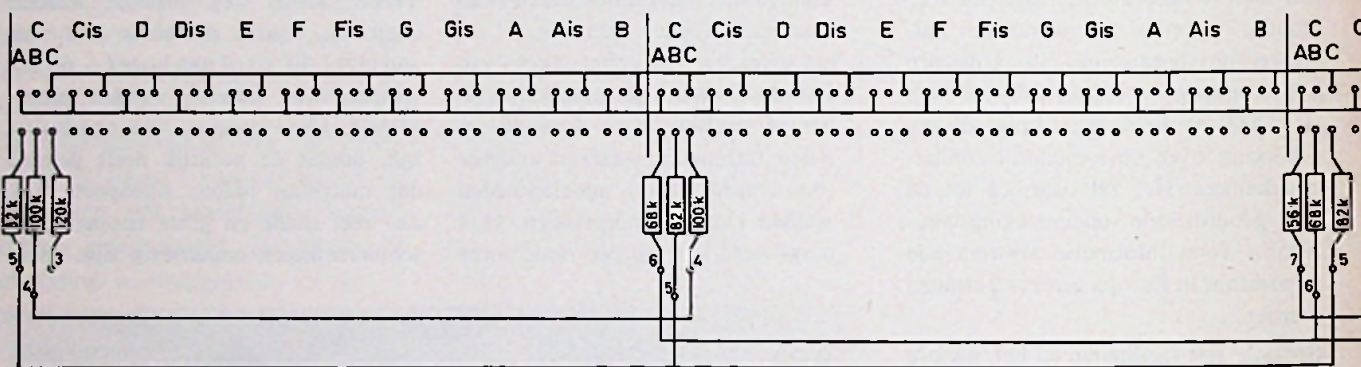
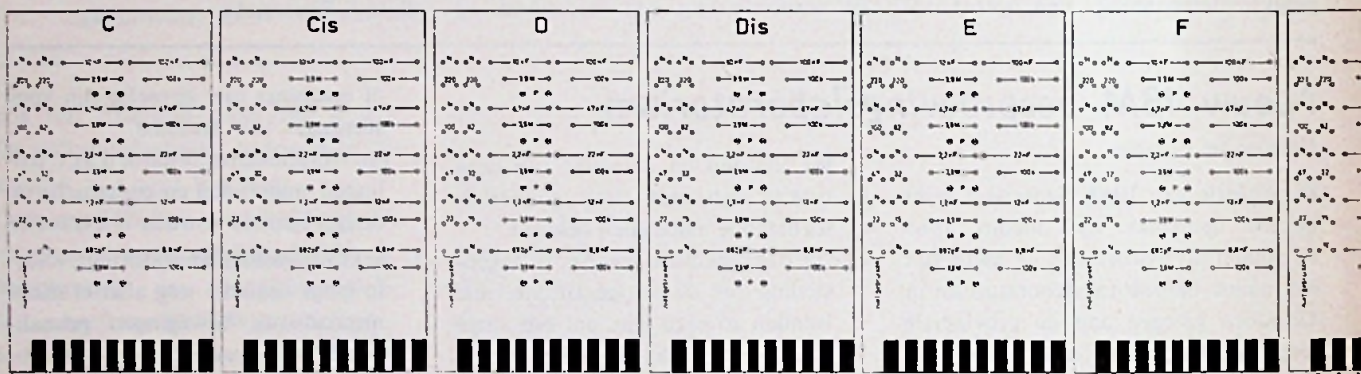
In de eerste plaats heeft het nieuwe klavier moeilijkheden gegeven omdat de X-, Y- en Z-rail niet meer onder elkaar, maar naast elkaar zijn geplaatst.

Op de grote bouwtekening ziet men een 4-octaafklavier met extra C-toets. De contacten zijn op 4 printjes ondergebracht. Op elk octaaf correspondeert dus één printje met 12 x 3 wissel-

contacten en dan nog één kleintje met slechts 3 wisselcontacten voor de extra C-toets.

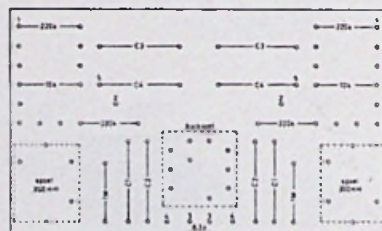
Op de tekening ziet u boven de eerste toon van elk octaaf, in dit geval de C, de letters A, B en C. A en C zijn op het printje reeds doorverbonden en uw taak is het dit met B te doen; dus alle middelste contacten moeten worden doorverbonden, hetgeen weer betekent, dat ook de 4 printjes + het kleine printje van de C-toets nog aan elkaar moeten worden doorverbonden.

Let wel: de A-lijn van de éne steeds

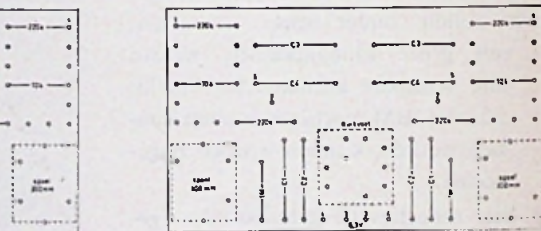


- C**
C1 22 nF
C2 2200pF
C3 27 nF
C4 0,1µF

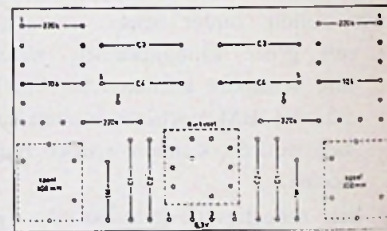
- Cis**
C1 22 nF
C2 2200pF
C3 27 nF
C4 0,1µF



- D**
C1 18 nF
C2 2200pF
C3 27 nF
C4 0,1µF



- Dis**
C1 18 nF
C2 2200pF
C3 27 nF
C4 0,1µF



- E**
C1 15 nF
C2 1500pF
C3 22 nF
C4 0,082µF

- F**
C1 15 nF
C2 1500pF
C3 22 nF
C4 0,082µF

met de A-lijn van de volgende, enz. De printjes zijn uitneembaar en daardoor zal dit soldeerwerk niet veel moeilijkheden meer opleveren. We hebben nu in totaal 3 uitgangen uit het klavier, die elk apart naar het filter gaan.

Hierna worden de $\frac{1}{10}$ watt weerstanden op de andere contacten aangebracht. Elk octaaf heeft dezelfde weerstanden, d.w.z. op het klavier links beginnend, komen aan alle A-contacten 82 k Ω weerstanden; voor B is dit 100 k Ω en voor C 120 k Ω . Voor het tweede octaaf is dit resp. 68 k Ω , 82 k Ω en 100 k Ω . Voor elk octaaf is dit uitdrukkelijk aangegeven.

ACCOORD-VERBINDINGEN

Zo, ook dit is gebeurd, maar nu wordt het minder eenvoudig, want nu moeten de accoord-verbindingen worden gemaakt, die de Neonvox tot zo'n mooi instrument hebben gemaakt.

Onder elke weerstand is een nummer



Het nieuwe professionele klavier met goudcontacten

getekend. Deze nummers zouden wij het liefst allemaal hebben opgenomen, maar terwille van de duidelijkheid is dit slechts voor één toon gedaan per octaaf.

Deze doorverbindingen herhalen zich dus voor elke toon.

De cijfers bij de weerstanden zijn de nummers van de delen, maar daarover later; wij laten u rustig al deze verbindingen voor elke toon maken.

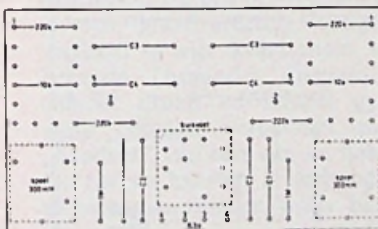
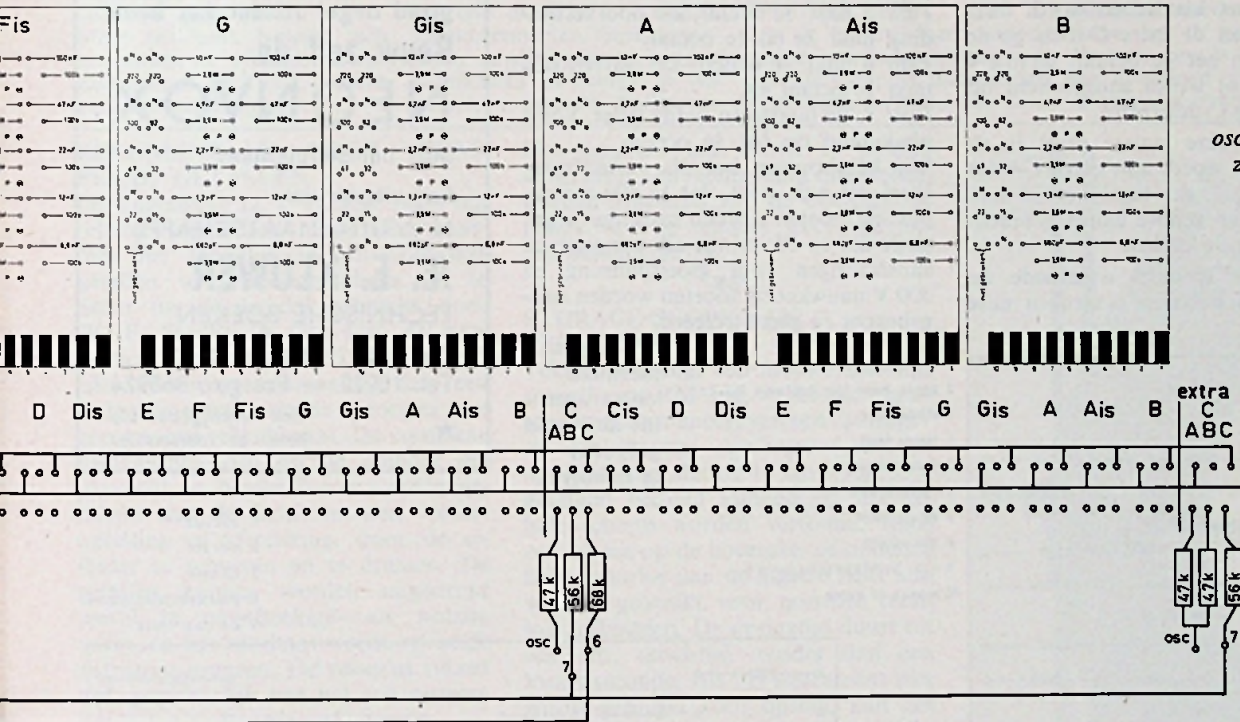
Klaar? dan gaan we verder!

We nemen nu eerst de printjes onder-

handen. De weerstanden en condensatoren enz. steken we in op de blanco kant en solderen ze vast op de koperzijde met een niet te grote bout, \pm 40 watt, opdat het printmateriaal niet kan beschadigen.

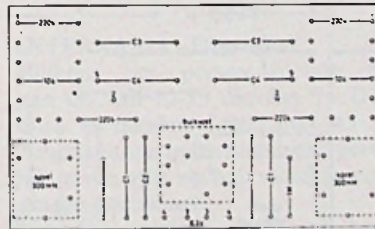
De delerprintjes worden allemaal op precies dezelfde wijze ingevuld, terwijl de daarin vermelde toon alleen is gegeven om straks de goede doorverbinding te maken. Laten we nu delerprint op de vergrote tekening eens bezien. En vanzelfsprekend nemen we

Voor de vergrote tekening van de deler- en de oscillatorprints: zie ommezijde

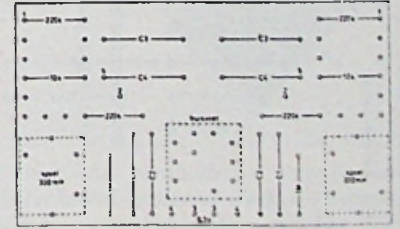


- Fis
- C1 12 nF
- C2 1500 pF
- C3 22 nF
- C4 0,082 μ F

- G
- C1 12 nF
- C2 1500 pF
- C3 22 nF
- C4 0,082 μ F



- Gis
- C1 10 nF
- C2 1200 pF
- C3 15 nF
- C4 0,068 μ F



- A
- C1 10 nF
- C2 1200 pF
- C3 15 nF
- C4 0,068 μ F

- Ais
- C1 8200 pF
- C2 1200 pF
- C3 15 nF
- C4 0,068 μ F

het C-delerprintje. U vindt ernaast de betekenissen van de verschillende cijfers. Het zijn *deze* cijfers die weer terugverwijzen op die bij de toetsweerstand vermeld.

NU DE OSCILLATOREN.

Hiervan zijn er zes nodig, omdat er (en misschien mogen wij ons wat populair uitdrukken) twee tonen op elk printje zijn verzameld, opgewekt door één dubbelbuis.

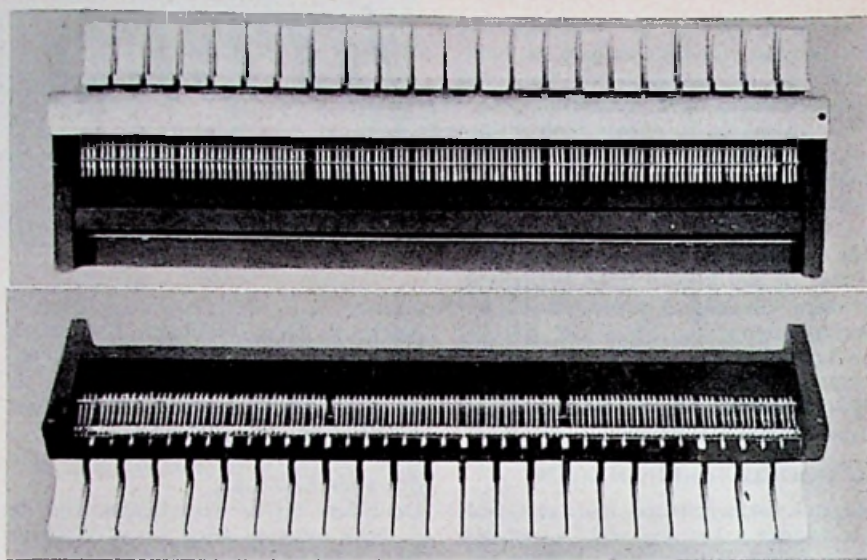
De wijze waarop deze moeten worden ingevuld, is eveneens op de vergrote print duidelijk aangegeven. Het monteren van de spoelen kan niet leiden tot vergissingen, daar deze maar op één manier passen.

Aan elke kant van een printje vindt u C1, C2, C3, C4. Op de grote bouwtekening vindt U de waarden, die voor elke toon moeten worden gebruikt. We zullen nu gezamenlijk de C-toon doorverbinden.

Punt 5 van de oscillatorprint gaat regelrecht naar het klavier en wordt daar verbonden met de extra C-toets en de hoogste C in het 4e octaaf, terwijl 4 van deze print wordt aangebracht op punt 9 van de C-delerprint.

Punt 7 van deze laatste print is de eerste deler en wordt aan extra C-toets gelegd waardoor dus tegelijkertijd deze eerste deler ten gehore wordt gebracht op het 4e en 3e octaaf.

Punt 6 is de 2e deler waarmee we het 4e octaaf belasten, waardoor deze



toon mede wordt verbonden met het 3e en 2e octaaf.

Punt 5 naar 3e octaaf, zie doorverbinding naar 2e en 1e octaaf.

Punt 4 naar 2e octaaf, zie boven: dus naar 1e octaaf en,

Punt 3, de laatste en vijfde deler, komt uitsluitend op het 1e octaaf.

Wij beschouwen het als vanzelfsprekend dat men weet, dat 1e alle massapunten moeten worden samengevoegd, en 2e dat op elk printje alle aangegeven aansluitingen voor gloeispanning en 300 V nauwkeurig moeten worden aangebracht en gecontroleerd.

Wij hopen hiermede vele vragen uit de wereld gebracht te hebben!

Maar ondanks dit artikel géén goed orgel zonder het boek

Bouw zelf de NEONVOX

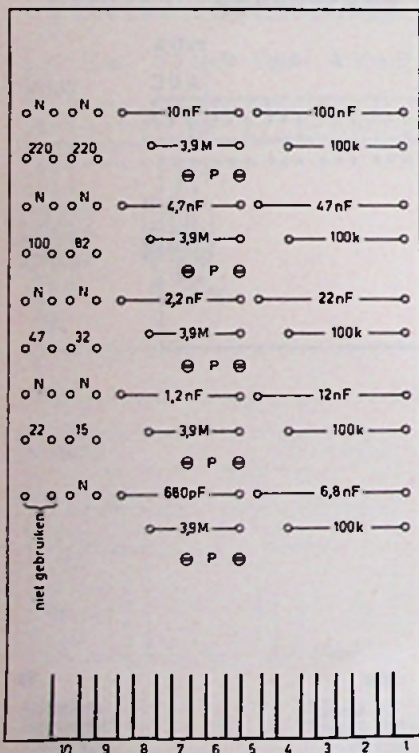
plus het supplement.

Een uitgave van N.V. UITG.MAATSCHAPPIJ

Æ. E. KLUWER
TECHNISCHE BOEKEN

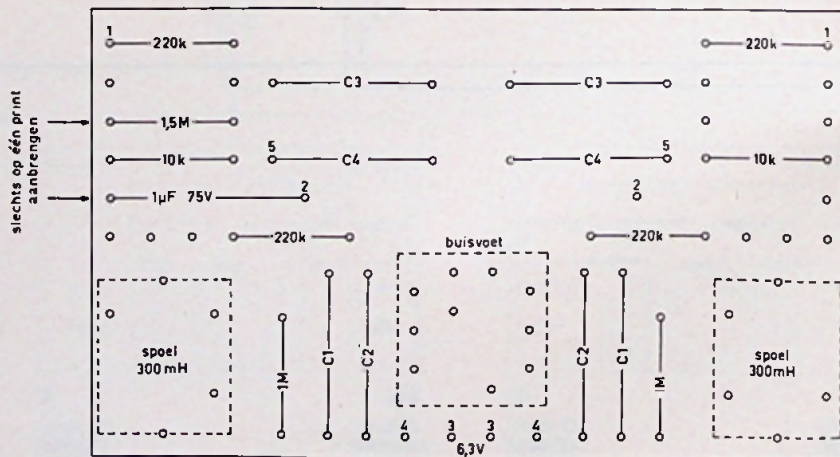
Deventer: Postbus 23
Tel. 10922 — Postgiro 863924

★ Ook verkrijgbaar via boek- en radiohandel



1. massa of aarde
2. zesde deler voor 5octaafs klavier
3. vijfde deler
4. vierde deler
5. derde deler
6. tweede deler
7. eerste deler
8. 300 volt ++
9. naar oscillatorprint, punt 4
10. massa of aarde

1. 300 volt ++
2. vibrato
3. 6,3 volt
4. naar delerprint, punt 9
5. uit naar toets



Beide eenheden gezien op de printzijde

Zo moeten de printjes worden ingevuld

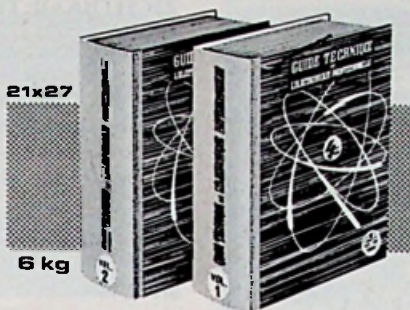
BOEKBESPREKING

Guide technique de l'Electronique Professionnelle

Alle in de electronica werkzamen weten dat de franse electronische industrie alles behalve achter is, maar een overzicht is moeilijk te verkrijgen. Bovengenoemde enorm „gewichtige” uitgave heeft hieraan een eind gemaakt. Op niet minder 1500 blz., met 5000 foto's vindt U in een duidelijk overzicht, alles wat U wilt weten in 4 talen: engels, duits, italiaans en frans.

Er zijn 127 blz. bevattend een alfabetische lijst van de fabrikanten; 73 blz. materialen, verwijzend naar 235 blz. met gedetailleerde opgaven.

Maar het boek beperkt zich niet alleen tot alfabetische opgaven, doch geeft ook speciale professionele documentatie.



Kortom: er is géén vraag over de franse electronische industrie, die niet wordt beantwoord. Prijs incl. verpakking 130 Fr. Uitgave van *Publéditec*, 13, Rue Charles Lecocq, Paris 15e.

Meetinstrumenten J. H. Jansen uitgegeven door Æ. E. Kluwer te Deventer/Antwerpen, 125 blz.

Naarmate de electronica zich verder heeft ontwikkeld, is er behoefte ontstaan aan diverse meetinstrumenten, teneinde moderne schakelingen te kunnen ontwikkelen of fouten in bestaande apparatuur (radio- en

t.v. toestellen) te kunnen opsporen.

Vroeger kenden we alleen de eenvoudige radiotoestellen, die werden gerapareerd met een weekijzer-voltmeter, bij gebrek aan een beter meetinstrument. De radio-amateurs verrichtten geen metingen aan experimentele schakelingen, omdat hij zich de luxe van een gevoelige universeel volt/ampèremeter niet kon veroorloven. Tegenwoordig is dit anders. De welvaart, die in ons land heerst, stelt ons in staat, ons die instrumenten aan te schaffen die we in ons vak of als amateur nodig hebben. Het is duidelijk, dat we dan moeten weten, wat er te koop is of wat we als amateur zelf kunnen maken.

In het werkje, dat voor ons ligt komen een groot aantal meetinstrumenten ter sprake, zowel buis- als transistorinstrumenten. Het feit, dat de buis- en transistor-meetinstrumenten in één boekje worden behandeld, is menen wij, uniek.

Aan de beschrijvingen van de meeste meetinstrumenten is in verkorte vorm een uiteenzetting toegevoegd, waaruit de toe-

passingsmogelijkheden duidelijk worden.

Een nuttig boekje, dat we gaarne ter lezing aanbevelen.

J. H. Jansen, TV-storingen vinden en verhelpen; Æ. E. Kluwer - Deventer, 120 blz.

Een leidraad in boekvorm, waarvan thans reeds een derde druk is verschenen. Een groot aantal mogelijke fouten in TV-ontvangers wordt verklaard, terwijl de remedie wordt aangeduid. Zoals in het voorwoord al wordt gesuggereerd, zijn het vooral de oudere toestellen die de meeste reparatie behoeven. De tekst is hierop ingesteld.

Het boekje bevat geen droge opsomming van fouten, doch gaat ook in op de achtergronden van de schakelingen. Soms vereist dit enige technische kennis van de lezer, zoals bijv. blijkt uit de behandeling van het afbuigstelsel, iets wat de gemiddelde „televisiereparateur” waarschijnlijk te machtig zal zijn maar waarvan hij toch moet pogen het te gaan begrijpen. De uitvoering is keurig, terwijl een overvloed aan foto's en schema's is opgenomen.

REKENLINEAAL VOOR COMPLEXE GETALLEN

De Engelsman D. J. Whythe heeft een rekenlineaalmethode uitgedacht, waarmee het mogelijk is om complexe getallen te vermenigvuldigen en te delen (in de handel gebracht door W. F. Stanley & Co. Ltd. of New Eltham, London, S.E.9). Het is een cilindervormig apparaatje, dat een uitbreiding geeft op de principes van een gewone rekenlineaal. De complexe logaritmen zijn op de cilinder gegraveerd en berekeningen worden gemaakt met de hulp van een vector-optelling of aftrekking, door de cilinder te schuiven en te draaien. De getallen kunnen worden uitgedrukt zowel in rechthoekige- als polaire vorm, en het resultaat wordt op beide manieren gegeven. De rekenlat rekent ook gemakkelijk van het ene systeem om in het andere.

Er wordt gebruik gemaakt van twee haarlijnen. Op een beweegbare cilinder is een graadverdeling aangebracht, verdeeld in vier kwadranten van het bekende (Argand-) diagram. Deze cilinder draait en schuift over een vaste cilinder, verbonden met het „handvat” van een van de haarlijnen. De tweede haarlijn is verbonden met de binnenste cilinder, welke binnen de vaste cilinder draait en schuift. De getallen die moeten worden vermenigvuldigd of gedeeld, worden op de beweegbare cilinder vastgesteld door schuiven en draaien van de haarlijnen.

Het resultaat kan zowel in polaire vorm als in een rechthoekig assenstelsel worden afgelezen van de uiteindelijke plaats van de cilinder t.o.v. de bijbehorende haarlijn. J.E.

ÆE

STORAGE-SCOPE VAN TEKTRONIX

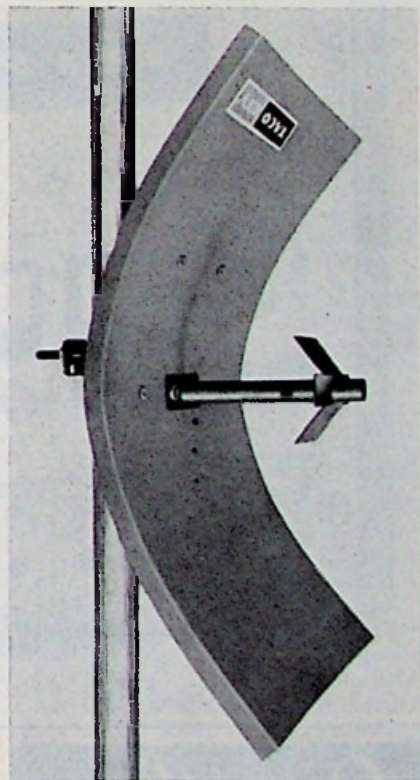
Tektronix brengt een nieuwe „storage scope” type RM 564, welke alle eigenschappen combineert van een „storage” en een gewone oscillograaf in een apparaat van slechts 15 cm hoog. Opgeslagen beelden kunnen op het gehele scherm worden vertoond, doch ook alleen op de bovenste- of onderste helft, waarbij dan de andere helft kan worden gebruikt voor normale oscillograafbeelden. De opslagtijd duurt tot één uur, uitwistijd minder dan een kwart seconde. Als het instrument niet wordt gebruikt voor opslag, kan het gehele 10 cm-scherm als gewoon oscillograafscherm worden gebruikt.

ÆE

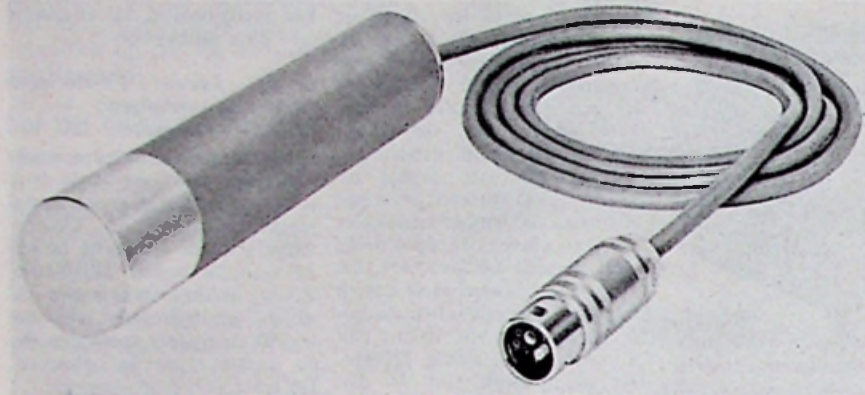
INTERKAMA - Düsseldorf

Blijkens een persmededeling zullen aan de van 13-19 oktober in Düsseldorf te houden Interkama 45 grote Amerikaanse ondernemingen persoonlijk, d.w.z. niet via hun vertegenwoordigers deelnemen.

Nog belangrijker achten wij het bericht, dat de Internationale Vereniging voor Kybernetiek, waarvan ook uw redacteur lid is, aan de Interkama haar medewerking gaat verlenen.

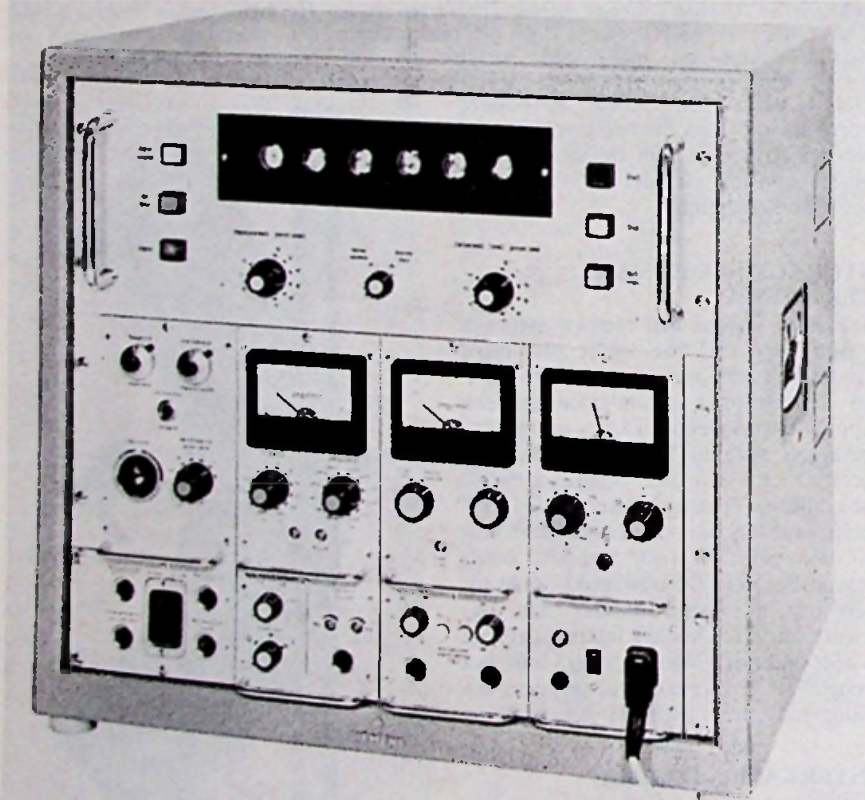


Cilindrische parabolische antenne van de Technical Appliance Corp. (Sherburne N.Y.), ontwikkeld voor gerichte TV-uitzendingen op de 2500—2690 MHz-band. De versterking is 12,5 dB met een max. staande-golfverhouding van 1,3. J.E.



Wij vernemen van Siemens, Duitsland, het bericht, dat deze firma thans volledig getransistoriseerde stralingsmeetapparatuur op de markt brengt, ondergebracht in 19 uitschuifbare eenheden. De uitschuifbare eenheden maken het mogelijk naar behoefte het instrumentarium voor een bepaalde meting in te richten. Op de bijgaande foto is een kast weer-

gegeven, waarin zich een aantal uitschuifbare eenheden bevinden. Op het ogenblik zijn reeds gegevensbladen verschenen van een aantal uitplugbare eenheden t.w. een stralingsmeetapparaat, scintillatieteller, lineaire versterker met differentiaal-discriminator, gemiddelde waardemeter, impulssteller/tijdmeter, hoogspanningsunit voor 1,5 kV en een 2,5 kV hoogspanningsunit.



NOTKNOV: Buitengewoonhooggedeeltegeleerde dokter: het zij mij vergund U een korte, bondige vraag te

stellen: Wat is een „TRANSISTOR”.
DR. KNOVHOV: Onderontwikkelde Notknov: gezien uw intelligente vraag van de vorige maal, ben ik genegen u een deskundig antwoord te geven op deze (vergeef mij) stupide vraag. Een „transistor” is een z.g. „medicijntor”, n.l. een tor met drie poten, die meestal in trans is.

SYSTEEM OM DOCUMENTEN ZICHTBAAR TE MAKEN

Een besparing van zo'n 2000 manuren per jaar bleek in de Engelse fabriek Basildon Company te Essex te kunnen worden verkregen, dank zij het gesloten televisie-systeem, dat door de Engelse firma Marconi is ontwikkeld. De proef heeft circa twee jaar geduurd en er kan als eindconclusie worden gesteld, dat het een volledig succes is geworden.

Het hier bedoelde systeem bestaat uit een vidicon-televisiecamera, type V3020, en een vijftal televisie-monitoren van het type V6112, samen met een vrij eenvoudig intern communicatiesysteem (intercom). De camera is geplaatst in een ruimte, waarin zich documenten bevinden, die voor een grote groep functionarissen, op verschillende plaatsen in de fabriek van belang kunnen zijn. Bij de Basildon Company heeft men dit systeem toegepast voor tekeningen, die op verschillende plaatsen in de fabriek nodig zijn. De camera werd daartoe opgesteld in de kamer waar de tekeningen van de fabriek werden bewaard, zodanig dat, nadat de tekeningen op een soort lessenaar gelegd en voldoende belicht zijn, elke tekening kan worden opgenomen.

Op vijf plaatsen in de fabriek, waar, door de aard der werkzaamheden, behoefte kan bestaan aan de werktekeningen, zijn monitoren opgesteld, samen met een post van het communicatiesysteem.

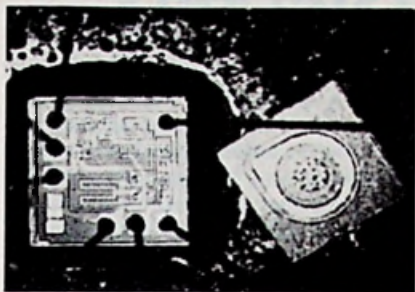
Deze monitor-stations zijn met de hoofdstation verbonden met behulp van coaxiale- en audiokabels, en wel zodanig, dat verbindingen van maximaal 600 meter tot stand kunnen worden gebracht, zonder dat speciale versterkers nodig zijn. Wanneer nu iemand in de fabriek een bepaalde tekening wil raadplegen, dan roept hij de hoofdstation op en vraagt om dat bepaalde tekeningnummer. De bedienaar in de hoofdstation zoekt de betreffende tekening in het archief op en legt deze op de lessenaar, stelt de belichting en de lens in, waarna de camera kan worden ingeschakeld.

Ook kan door een juiste instelling van de lens van de camera een bepaald deel van de tekening worden weergegeven.

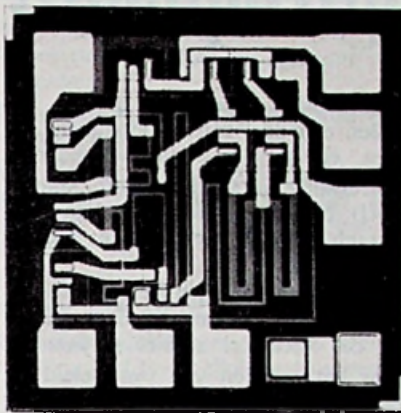
Hoewel dit systeem, technisch gezien, in feite niet zo opvallend is, is het bijzondere ervan, dat deze toepassing zo veel arbeidstechnische voordelen biedt.

Het lijkt dan ook wel in de lijn der verwachting te liggen, dat dit nog niet het laatste woord op dit gebied zal zijn, zeker niet zolang de huidige schaarste aan personeel in alle fabrieken een rol blijft spelen.

GEINTEGREERDE BREEDBAND OPERATIONELE VERSTERKER



Boven: een $\mu A702$ plakje vergeleken met een plakje, waarop de silicium planaire transistor 2N1613 is ondergebracht.



Rechts: deze microfoto geeft een indruk van de indeling van de operationele versterker, type $\mu A702$.

Van SGS-Fairchild te Milaan vernemen wij, dat deze firma een analoge versterker heeft ontwikkeld als geïntegreerde schakeling. Deze gelijkspanningsversterker, type $\mu A702$ is vervaardigd volgens de epitaxiaal planaire fabricage-techniek. Als toepassingsgebieden voor de versterker worden genoemd: operationele versterkers voor analoge computers, versterkers voor magnetische geheugens, versterkers voor precisie-instrumenten en voor schakelingen, waar tegengekoppelde versterkers vereist zijn met een bandbreedte van 10 MHz.

De karakteristieke gegevens van de versterker voor voedingsspanningen van + 12 volt en - 6 volt luiden:

Uitsturing gebied (spanning) aan de ingang	} 2 mV
Uitsturing gebied (stroom) aan de ingang	
Thermische drift	} 0.5 μA
Ingangsimpedantie	
Spanningsversterking (zonder tegenkoppeling)	. 2800 x
Bandbreedte (zonder tegenkoppeling)	1.1 MHz
Uitgangsimpedantie	. . . . . 200 Ω
Uitsturing gebied aan uitgang	$\pm 5 V$
Vermogensdissipatie	. . . . . 90 mW
Temperatuurbereik	-55 tot + 125 $^{\circ}C$

De versterker is betrekkelijk ongevoelig voor voedingsspanningsveranderingen. Voor de $\mu A702$ gelden dezelfde betrouwbaarheidseisen als voor de SGS-Fairchild micrologica-schakelingen.

BESTUURBARE GELIJKRICHTERS WORDEN GOEDKOPER

Bestuurbare gelijkrichters zijn vierlagendiodes met thyatron-eigenschappen, die zeer grote stromen kunnen schakelen, waardoor de dioden in vele schakelingen de gasgevulde thyatrons kunnen gaan vervangen.

De prijzen van de thyristors, zoals de bestuurbare gelijkrichters ook wel worden genoemd, waren tot dusver van dien aard, dat velen schroomden het nieuwe element in schakelingen toe te passen. Vandaar, dat de dioden zich slechts in een geringe populariteit konden verheugen. Blijkens een mededeling in „Rimpels”, een brochure, die N.V. Diode te Hilversum, uitgeeft, zijn de laatste tijd de prijzen van bestuurbare gelijkrichters belangrijk gedaald.

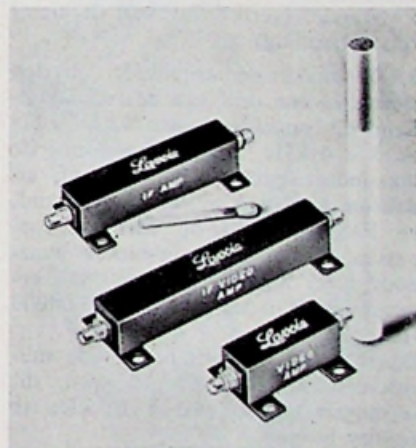
Zo is bijvoorbeeld thans de prijs van de Motorola „controlled rectifiers” typen MCR1304-2 t/m MCR1304-6 voor sperspanningen tot 400 volt bij stromen van 8 ampère f 11,90. Unijunction transistoren, eveneens bista-biele elementen, van het type 2N2160 en 2N3480, kosten momenteel f 7,45.

Voor de bestuurbare gelijkrichters zijn de laatste jaren interessante toepassingsgebieden ontdekt, waaraan we binnenkort in ~~RE~~ een artikel zullen wijden. JJ.

RELIGIEUZE INWIJDING VAN COMPUTER



Een religieuze opvatting in Japan wil, dat over machines een goddelijke zegen moet worden verkregen, dus ook over computers. Op de foto ziet U een dergelijke ceremonie. Duidelijk zichtbaar zijn de vruchten en de groente, waarmee het te zegenen object overdekt moet zijn om de zegen te kunnen verwerven. De computer op de foto is van Bull, die in Japan door het grote concern Mitsubishi Shoji Kaisha Ltd. op de markt wordt gebracht.



Dit zijn microminiatuur MF- en video-versterkers van Lavoie Laboratories (imp. Heijnen - Gennep). Frequentie-omvang 10-200 MHz bij een bandbreedte van 1 tot 50 MHz en een versterking van 76 dB voor de MF-versterkers. De gebruikte onderdelen bestaan uit siliciumtransistoren keramische en tantalumcondensatoren. De videoversterkers hebben een spanningversterking tot 90 dB bij een frequentieband van 50 kHz tot 10 MHz en een stijgtijd van 35 nanosec. Temperatuurgebied: -55 $^{\circ}C$ tot + 100 $^{\circ}C$.

SN.

J.E.

Metten van laagfrequent-versterkers

Bij het doen van metingen aan laagfrequent versterkers zijn er een aantal punten, waartegen nog wel eens wordt gezondigd. Dit artikel heeft daarom meer de bedoeling, op het hoe en waarom te wijzen, dan om een volledige handleiding te zijn voor alles, wat er gemeten kan worden.

Een laagfrequentketen vertoont een aantal eigenschappen, welke we hieronder noemen:

1. relatief brede frequentieband (ca. 1 : 1000, bv. 20-20.000 Hz of breder);
2. ook als een gehele keten „recht” is (d.w.z. dat in de nuttige frequentieband de versterking frequentie-onafhankelijk is), behoeft dit niet voor de delen te gelden. Eén deel van de keten kan de (meestal moedwillig aangebracht) afwijkingen in een ander deel compenseren.

Voorbeelden hiervan zijn:

- a. correcties bij opnemen en weergeven van grammofoonplaten (ter verbetering van sign./ruis-verhouding);
- b. opneem- en afspeelcorrectie bij bandopname (ter correctie van de golfengte-afhankelijke verliezen van de band);
- c. dé-emphasis bij FM-ontvangst ter correctie van de pré-emphasis in de FM-zender (verbetering van de sign./ruisverhouding).

3. De maximale amplituden treden slechts in een deel van de frequentieband op, ongeveer tussen 40 à 50 Hz en 3 à 4 kHz. Daarbuiten neemt de maximum signaalsterkte snel af, en daarom kan men bv. bij plaat, band, en FM, een hoog-op correctie toepassen, zonder dat de versterkers daardoor meer signaal behoeven te verwerken, dan in het gebied van 40-4000 Hz.

Daarom ook behoeft een goede muziekversterker van bv. 12 watt, dit vermogen niet bij 10 à 20 kHz te kunnen leveren.

Dit is bv. voor de ontwerper van zo'n versterker erg prettig, want het maken van een versterker, die bv. bij 20 Hz, 1000 Hz en 20.000 Hz hetzelfde vermogen kan afgeven bij dezelfde (lage) vervorming, is zeer kostbaar en niet economisch verantwoord, wanneer het een muziekversterker betreft.

De reden, dat het maximum vermogen van een geluidsversterker afneemt beneden ca. 40 Hz en boven ca. 10 kHz, of dat de vervorming daar (bij vol vermogen) toeneemt, is omdat:

- a. frequentie-afhankelijke reactanties

(zelfinductie, capaciteit) in die gebieden een deel van de uitsturing opeisen, en de aanpassing veranderen; b. eventuele ijzerkernen (trafo, smoorspoel) bovendien harmonischen produceren door de niet-lineaire effecten in het kernblik.

c. in die grensgebieden de tegenkoppel-factor afneemt, en zelfs af moet nemen, om de versterker stabiel te houden. Voor het bepalen van ons beleid bij metingen aan laagfrequent versterkers beschouwen we nu het voorbeeld van de figuren 1 en 2.

Aan het begin van beide ketens vinden we een rechte microfoonversterker.

Een (goede) microfoon heeft zelf een rechte frequentie-karakteristiek, zodat in A de signalen dezelfde spectra-verdeling hebben als de geluidsdruk voor de microfoon. De maximum signalen treden dus op tussen ca. 40 en 4000 Hz.

Omdat A een laagniveau-versterker is, die dus lang niet tot zijn uitstuurgrens wordt gebruikt, kost het geen moeite, de vervorming ook „in hoog”, laag te houden. Wel moet deze versterker alle signalen kunnen verwerken, die de microfoon kan afgeven, ook als er iemand vlak voor staat te zingen.

Wanneer we hiermede rekening houden, behoeven we verder bij het meten van frequentie-karakteristiek, vervorming, intermodulatie, blokspanningsweergave en de sign./ruis-verhouding, geen speciale voorzieningen te treffen.

Voor zover deze versterker een ingangstransformator bevat, moet deze bij de metingen worden gestuurd door een bron met de juiste inwendige weerstand (bv. 200 of 600 Ω).

Dit is in fig. 3 nog eens aangegeven, en dit geldt dus voor alle metingen aan transformatoren. De emk van de generator is constant, dus op punt A, en niet de klemspanning op punt B. Die wordt nl. al door de reactanties van de transformator beïnvloed.

Achter de sterkteregelaar (in fig. 1 en 2

tussen A en B) komt oversturing niet meer voor, want dan zou de plaat, of de band, worden overgemoduleerd.

Als gevolg van de opneem-correctie in B bevat het spectrum aan de uitgang veel meer „hoog” dan aan de ingang, in fig. 1 tevens minder „laag”.

Omdat deze afwijkingen verder in de keten weer worden teniet gedaan, moet bij de waardering van stoorsignalen (brom en ruis), harmonische vervorming, intermodulatie en blokspanningen, achter deze versterker een filter worden geschakeld met de tegengestelde karakteristiek.

Dat bij een intermodulatie-meting met bv. amplitude-verhouding „laag:hoog” = 4 : 1, deze verhouding aan de uitgang van B geheel anders ligt, is in overeenstemming met de signaalverhoudingen bij bv. muziek, maar voor de waardering van het intermodulatiepercentage moet het omkefilter worden gebruikt.

Een andere kwestie hierbij is, dat het opneem-medium niet geschikt is, om in het „hoog-op” gebied vol uitgestuurd te worden. De hoog-correctie wordt hier dus mogelijk gemaakt, doordat in het muziekspectrum bij die frequenties slechts zwakke signalen voorkomen.

Voor de vervormingsmeting behoeft de versterker in dat hoge gebied ook niet vol te worden gestuurd en bij het meten van de frequentiekarakteristiek, (zeker als het opneem-medium erbij wordt betrokken), moet het meetniveau minstens 20 dB lager liggen dan het normale werkniveau bij bv. 1000 Hz. De correctie-versterkers D hebben normaal aan hun uitgang een spectrum, dat (in grote lijnen) weer gelijk is aan het geluidsspectrum vóór de microfoon. Bij het meten van de frequentie-karakteristiek zet men dus bij voorkeur een zodanig filter tussen de versterker en de toongenerator, dat aan de uitgang van D weer een min of meer rechte frequentiekarakteristiek ontstaat.

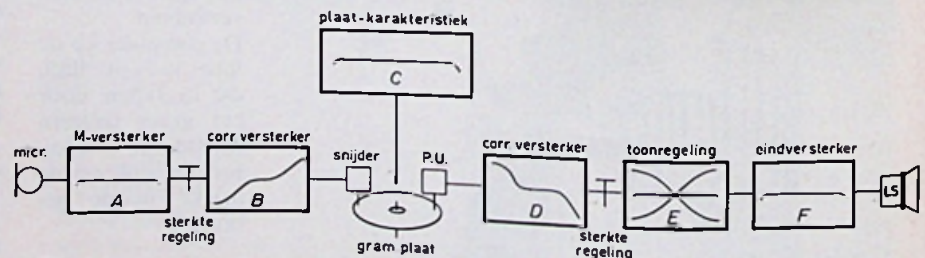


Fig.1 PLAAT OPNAME/WEERGAVE KETEN

Bij intermodulatie-meting moet de amplitudeverhouding aan de ingang zó worden ingesteld, (of door het genoemde meetfilter zo worden gemaakt) dat deze verhouding aan de uitgang juist is (bv. 4 : 1 of 1 : 1).

Wat de uitstuurgrens betreft: omdat deze versterkertrap vóór de sterkteregelaar zit, en het ingangsniveau vrij sterk kan zijn (bv. bij een p.u. met hoge uitgangsspanning of van een harde plaat) moet een vrij ruime overstuurgrens aanwezig zijn (bv. 20 dB), welke boven ca. 4 kHz en onder ca. 40 Hz kan worden verlaagd, omdat de muzieksignalen daar zwakker zijn.

Sterke „klappen” kunnen hier veel minder optreden dan in de microfoonversterker A, omdat deze door het opneem-medium (band of plaat) al worden begrensd.

Het versterkerdeel na de sterkteregelaar heeft niet meer signaal te voeren, dan de eindversterker kan afgeven.

Het maximum niveau ligt hier dus weer vast, evenals bij B.

Met de toonregel-versterker E kan men zowel tekortkomingen van de opname, als van de weergave compenseren, of de weergave aanpassen aan de persoonlijke smaak.

De meetvoorwaarden zijn dus veel vager gedefinieerd dan bij de correctieversterkers B en D, maar één ding staat vast: de uitgangsspanning is nooit hoger dan de maximale ingangsspanning van de eindversterker, en vervormingsmetingen moeten dus goede cijfers opleveren bij deze waarde van de uitgangsspanningen bij alle combinaties van standen van de toonregelaars.

Omdat dit deel van de versterkerketen op betrekkelijk laag niveau werkt, zullen de meeste uitvoeringen voldoende lage vervorming geven bij een uitgangsspanning, welke voor alle frequenties even hoog is.

Voor de eindtrap F meet men de frequentie karakteristiek op een verlaagd niveau brengen (bv. 20 dB), omdat anders de reeds in het begin genoemde verlaging der uitstuurgrens (beneden ca. 50 Hz en boven ca.

10 kHz) de versterking beïnvloeden.

Voor de vermogensmeting kan men twee wegen bewandelen;

a. vervorming meten bij constant vermogen;

b. vermogen meten bij constante vervorming.

Wat betreft de intermodulatiemeting geldt ook hier, dat de som der amplituden van de 2 meetfrequenties de uitsturing bepaalt.

Een 10 W versterker kan b.v. 10 V leveren aan 10 Ω.

Bij intermodulatiemeting met verhouding 1 : 1 levert elke meetfrequentie dus 5 volt, en bij meting met verhouding 4 : 1 is het signaal met lage frequentie 8 V en dat met hoge frequentie 2 V.

Het vermogen, dat de versterker bij deze meting krijgt te verwerken, is dan veel lager, dan bij sinus-sturing.

Dit bedraagt:

$$(5^2 + 5^2)/10 = 5 \text{ watt,}$$

$$\text{resp. } (8^2 + 2^2)/10 = 6,8 \text{ watt.}$$

Bij sturing met muziek, dus met nog meer verschillende signalen tegelijk, wordt het effectieve vermogen nog lager, omdat de som van alle signalen (in dit geval) nooit boven 10 V kan komen (vergelijk dit met 100% modulatie diepte van een A.M.-zender).

Als we een en ander nog eens resumeren, krijgen we de volgende richtlijnen voor de metingen:

1. meet frequentie karakteristieken bij een zodanig niveau, dat geen enkel deel van de schakeling verder wordt uitgestuurd, dan normaal zal voorkomen (vooral bij correctieversterkers);

2. meet vervorming en intermodulatie bij een zodanig niveau, als praktisch kan voorkomen en waardeer de uitkomst t.o.v. een recht kanaal, dus bv. met een correctiefilter achter de versterker;

3. waardeer stoorsignalen (brom en ruis) t.a.v. een recht kanaal; meet ze eventueel via een oorcurvefilter.

4. houdt bij bepaling van de uitstuurgrenzen rekening met overstuurmogelijkheden (vóór de sterkte-regelaar)

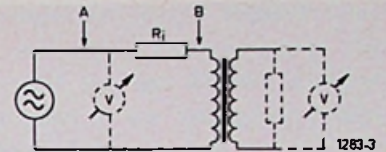


Fig.3 METING VAN TRANSFORMATOR

en met de lagere signaalspanningen in de muziek beneden ca. 50 Hz en boven ca. 4 kHz.

R. Y. Drost.

~~RE~~

MINIATUUR LF-OSCILLATOREN

Solid State Electr. Corp. maakt silicon transistor-sinus-oscillatoren van uitzonderlijk kleine afmetingen, vergelijkbaar met die van een noval buisje.

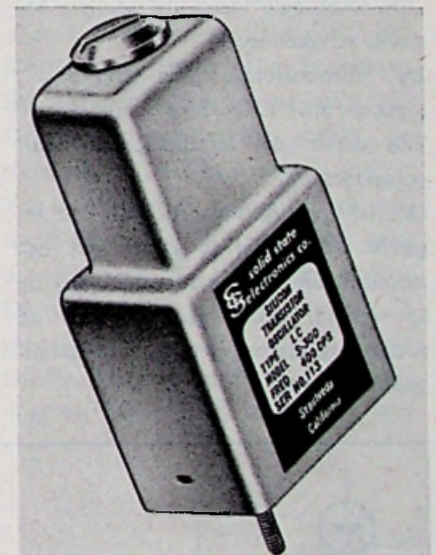
De schakeling is praktisch ongevoelig voor schokken, geheel ingekapseld en werkt van 0 °C tot 80 °C in een frequentiegebied tussen 25 Hz en 50 kHz.

De stabiliteit is in elk geval bijzonder goed, minder dan 0,05% drift van 0 °C tot 80 °C, en minder dan 0,5% over 6 maanden. Bij voedingsspanningsvariaties van + 26 V tot + 30 V (verbruik 1 mA) is de drift minder dan 0,2%.

J.E.

~~RE~~

AFSTEMBARE LF-OSCILLATOR



Solid State Electronics Corp. heeft thans een silicon transistor-oscillator uitgebracht, welke afstembaar is. Dit model S-300 is bijzonder compact (3,8 cm x ca 10 cm hoog) en heeft slechts max. 0,1% drift per °C tussen 0 °C en + 80 °C en minder dan 1% over 6 maanden. Iedere frequentie tussen 25 Hz en 100 kHz kan worden geleverd met een regelgebied van ± 25%.

J.E.

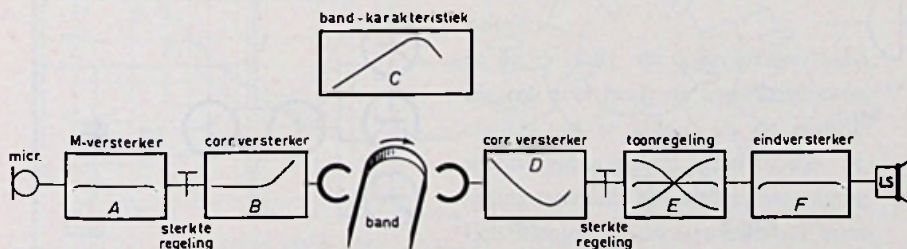


Fig.2 BAND OPNAME/WEERGAVE KETEN

1283-2

Moderne logische schakelingen met transistoren

Literatuur:

1. „The design of high speed all transistor logic circuits” door R. L. Foglesong. Technical Literature Manual, BAS 46, SGS-Fairchild Milano.
2. „New Forms of all transistor logic” door H. W. Ruegg en R. H. Beeson. Technical Literature Manual BIT 46 SGS-Fairchild Milano.

Bewerking: J. H. Jansen.

Deel II

In het eerste deel van dit artikel is uiteengezet, dat het toepassen van „low-level-logic” leidt tot snellere logische schakelingen.

De conventionele „low-level-logic”, afgekort met LLL, heeft nadelen.

Ten eerste de verscheidenheid aan componenten.

Om tot geringe kostprijs van een logische schakeling te komen, is het noodzakelijk naar een type-bepijking te streven, zeker wanneer men de schakeling als een geïntegreerd circuit gaat uitvoeren.

Een tweede nadeel van LLL is het minder snel afschakelen van de inverter als gevolg van het ontbreken van een goede geleiding tussen de basis van de invertertransistor en de afschakelbron.

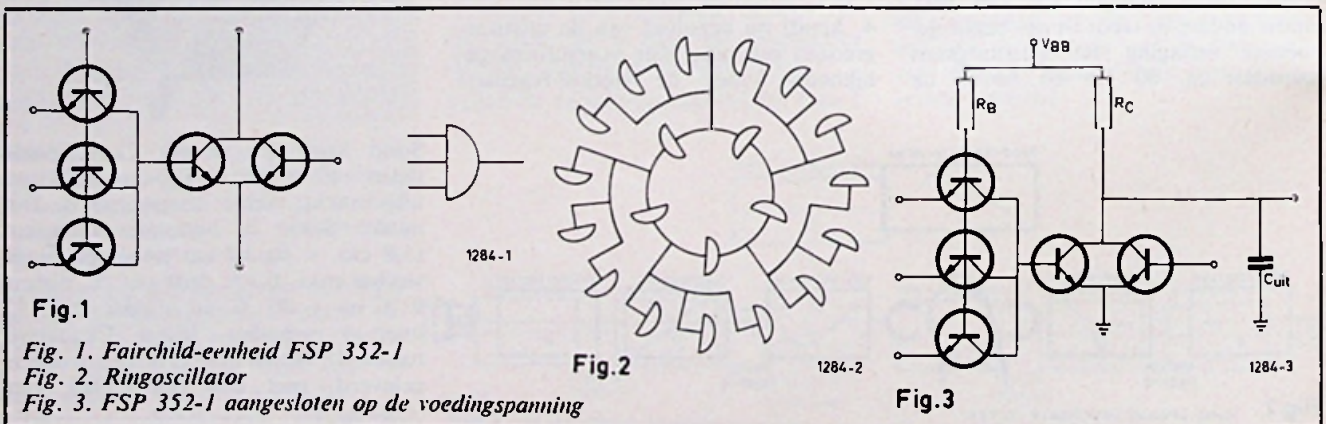
In dit opzicht is de schakeling wel te verbeteren, maar dit kost dan weer extra componenten en tevens een extra spanningsbron.

H. W. Ruegg en R. H. Beeson hebben een nieuwe vorm van „low-level-logic” geïntroduceerd, die aan de genoemde nadelen van de conventionele

LLL toegemoet komt. Deze nieuwe vorm van logica wordt „transistor-transistor logic” genoemd, afgekort met TTL of T²L.

Bij deze schakeling zijn de poortdioden vervangen door poorttransistoren, van hetzelfde type als de inverter-transistor. De actieve elementen in de schakeling zijn dus uitsluitend transistoren, waardoor inderdaad een componentenbepijking is verkregen.

Het afschakelen in de nieuwe schakeling kan ook snel geschieden. Bij het afschakelen van de inverter komt



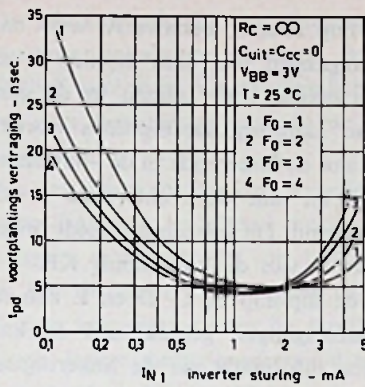


Fig. 4

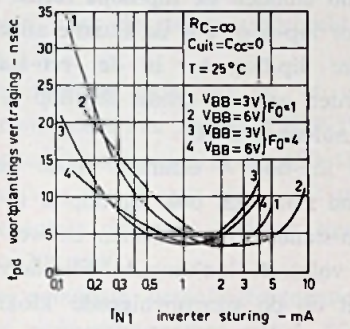


Fig. 5

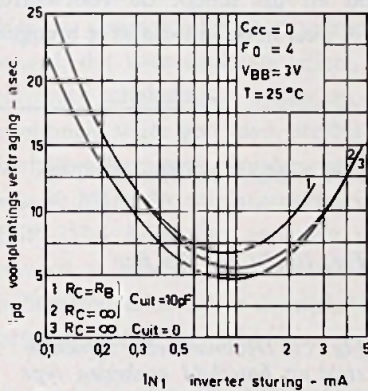


Fig. 6

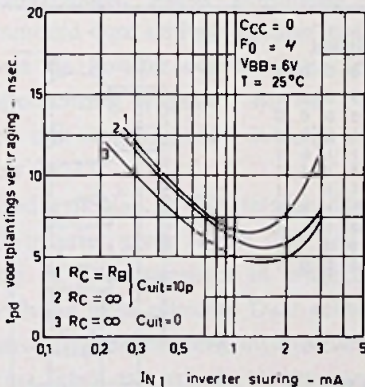


Fig. 7

de poorttransistor nl. in verzadiging en ontstaat er dus een laagohmige verbinding tussen de basis van de inverter en de afschakelbron.

Een bezwaar van T^2L is, zoals we in het eerste deel van dit artikel kunnen lezen, dat door verschillen in „fan-out” er een wegtrekken van de sturing van de inverters kan ontstaan, waardoor de fan-out, in „worst case”-ontwerp 40% kan dalen.

Belangrijk van T^2L is nog te weten welke invloed de passieve componenten en de voedingsspanning hebben op de vertraging van de schakeling. Om dit te kunnen beoordelen werd op het toepassingslaboratorium van Fairchild een ringoscillator gebouwd, waarin eenheden van het type FSP 352-1 werden toegepast.

De FSP 352-1 is een standaard eenheid van Fairchild, die bestaat uit drie NAND-poorten met bovendien twee extra transistoren om in combinatie met een tweede eenheid een direct gekoppelde flip-flop te kunnen samenstellen.

In fig. 1 is het schema van de FSP-352-1 gegeven; in fig. 2 het blok-schema van de ringoscillator.

In fig. 3 is de schakeling van fig. 1 nogmaals gegeven echter nu aangesloten op de voedingsspanning.

We zullen aan de hand van deze figuur nagaan, welke invloed de componenten en de voedingsspanningen hebben op de snelheid.

Voor een bepaalde sturing in R_B zal de dissipatie in de basisweerstand toenemen, als de voedingsspanning stijgt.

Het is dus belangrijk te weten of we deze spanning mogen verkleinen, zonder afbreuk te doen aan de dynamische eigenschappen van de schakeling.

In fig. 3 is R_C de collectorweerstand, die tot doel heeft de aanwezige capaciteiten op te laden, als de inverter wordt afgeschakeld. Een snelle op-lading betekent een kortere vertraging. Een kleinere collectorweerstand evenwel betekent ook een kleinere af-

schakelstroom van de volgende inverter met gevolg meer vertraging. Het voordeel van een kleinere collectorweerstand is dus nog geheel twijfelachtig.

De in het schema aangegeven condensator C_{uit} is de vervangingcapaciteit van de aan de uitgang werkzame bedradingscapaciteiten. Ook meetinstrumenten en andere belastingen dragen bij tot een toename van de uitgangscapaciteit.

METINGEN AAN DE RINGOSCILLATOR

De resultaten van de metingen aan de ringoscillator zijn vervat in een aantal grafieken, welke in de figuren 4 t/m 7 zijn weergegeven.

Voor stromen in R_B kleiner dan 1 mA betekent een toeneming van de „fan-out” een daling van de vertraging. Een en ander concluderen we uit fig. 4.

Dit verschijnsel is waarschijnlijk toe te schrijven aan twee afzonderlijke effecten. Ten eerste zal bij een grotere „fan-out”, dus bij een grotere collectorstroom, de stroomversterking van een Si-transistor stijgen. Het maximum ligt ongeveer bij een sturing van 1 mA. De grotere versterking maakt de transistor bij het inschakelen sneller. Ten tweede zal als gevolg van de grotere belasting het „storage”-effect minder sterk op de voorgrond treden. De oversturing van de inverter is geringer.

Uit fig. 4 blijkt, dat de voedingsspanning bij een sturing van 1 mA van

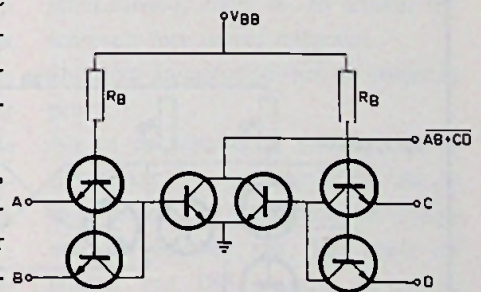


Fig. 8

-AND- en -OR-functies gerealiseerd met T^2L

vrijwel geen invloed is op de vertraging. Beneden een sturing van 1 mA tot ca 0.25 mA treedt er een verkleining op van de vertraging en wel als de voedingsspanning wordt verkleind. Beneden een I_B van 0,25 daarentegen nemen we een toename van de vertraging waar, als de voedingsspanning wordt verkleind.

In fig. 5 komt de invloed van de collectorweerstand op de vertraging tot uitdrukking. We zien, dat de aanwezigheid van de weerstand de vertraging vergroot, behalve bij kleine stromen, waar de invloed van R_C niet merkbaar is. Kennelijk weegt het voordeel van het snel opladen van de aanwezige bedradingscapaciteiten niet op tegen de vermindering in afschakelstroom. Daar de collectorweerstand alleen maar een bijdrage tot het aantal componenten en de dissipatie geeft, kan zij beter weggelaten worden.

EXPERIMENTELE SCHAKELINGEN

Met de T^2L zijn zowel AND- als OR-functies realiseerbaar, zoals in

fig. 8 is weergegeven. Dit is ook al het minst, wat we van een logische schakeling mogen verwachten.

Een halve opteller is weergegeven in figuur 9.

Als de beide functies, NAND en OR, niet direkt beschikbaar waren geweest, zouden we drie gescheiden poorten hebben moeten toepassen, hetgeen een vertragingstoename van 50% zou hebben gegeven.

Een DCTL-flip-flop met T^2L is weergegeven in fig. 10. In een experimentele opstelling zijn vijf van deze flip-flops gebruikt voor een decimale teller. Het blokschema van de schakeling is weergegeven in fig. 11. In de waarheidstabel, die bij fig. 11 is opgenomen wordt positieve logica aangehouden, d.w.z. dat een EEN voorgesteld wordt met een positieve spanning en een NUL met een spanning ongeveer overeenkomend met aarde.

Voor de verklaring van de werking gaan we uit van de toestand, dat alle flip-flops nul zijn. De eerst volgende positieffgaande klokimpuls zal geen

flip-flop inlezen, behalve A, want aan de ingangen van deze flip-flop is de voorwaarde voor inlezen in de eenstand aanwezig. De flip-flops worden n.l. aan de linkerzijde in de -nulstand gezet en aan de rechterzijde in de -eenstand. Dit inlezen geschiedt onder controle van de klokimpuls KP.

Bij de flip-flop B, C, D en E zijn de rechteringangen geblokkeerd en kan alleen informatie via de linkeringang binnenkomen. Dit gebeurt alleen als een nul wordt ingelezen en in deze stand stonden de flip-flops reeds.

Voor flip-flop A is de situatie anders. Deze flip-flop zal in de -eenstand worden gelezen, omdat flip-flop E in de nulstand staat.

Als flip-flop A eenmaal in de -eenstand staat, zal ook flip-flop B in de -eenstand kunnen komen en wel op de volgende klokimpuls. Flip-flop C gaat op de daaropvolgende klokimpuls om, enz.

Het laatst gaat flip-flop E in de -eenstand en dit schept de voorwaarde om A weer in de -nulstand te brengen.

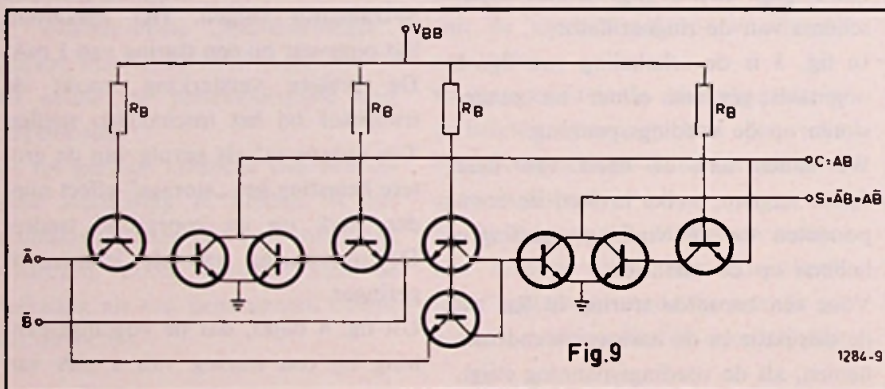
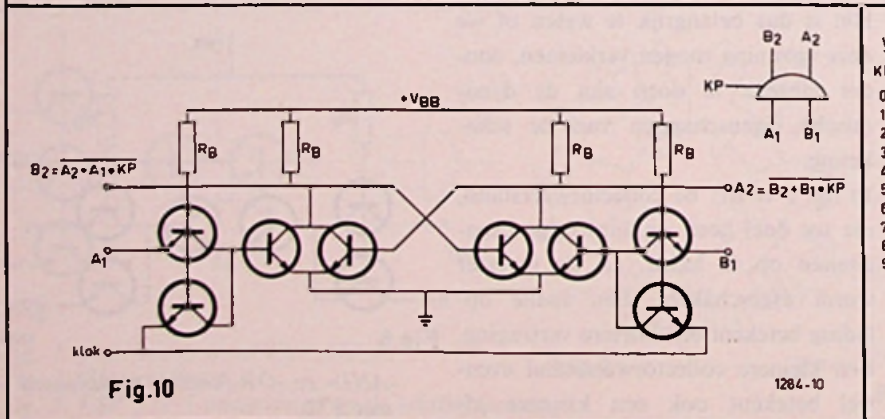


Fig. 9. Halve opteller met T^2L

Fig. 10. DCTL flip-flop

Fig. 11. Decimale teller samengesteld uit Fairchild eenheden type FSP 352-1. De teller werkt op 150 MHz.



Waarheidstabel

KP	A	B	C	D	E
0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0
3	1	1	1	0	0
4	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1
6	0	1	1	1	1
7	0	0	1	1	1
8	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1

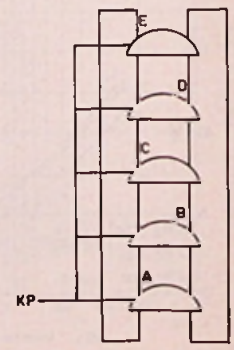


Fig. 11

Op de volgende klokimpulsen gaan tenslotte de andere flip-flops B, C, D en E weer in de nul stand en hebben we weer de situatie, waarvan we zijn uitgegaan.

Als een klokimpuls te lang is, zullen er meer flip-flops van inhoud veranderen, hetgeen uiteraard niet de bedoeling is. Een en ander is het gevolg van de directe koppeling tussen de flip-flops. Voor lagere herhalingsfrequenties is het noodzakelijk de klokingang van iedere flip-flop op te splitsen en een tweedeler te gebruiken voor het triggeren van de teller (afgebeeld in fig. 12).

De decimale teller uit fig. 11 werd samengesteld met Fairchild FSP-352-1 eenheden met een R_B van 680 Ω en een V_{BB} van 3 volt ($I_{N1} = 2$ mA). De totale dissipatie bedroeg minder dan 200 mW.

De maximale herhalingsfrequentie in een temperatuurgebied van -55 $^{\circ}\text{C}$ tot $+100$ $^{\circ}\text{C}$ bedroeg 140 MHz; bij 25 $^{\circ}\text{C}$ 150 MHz.

Het is waarschijnlijk het vermelden waard, dat twee decimale tellers, met identieke schakelingen, echter op conventionele wijze gebouwd, slechts een herhalingsfrequentie konden bereiken van 80 MHz. De miniaturisering in de FSP 352-1 blijkt dus van zeer grote invloed te zijn op de maximale herhalingsfrequentie van de decimale teller, hetgeen ook te verwachten is.

STORINGSGEVOELIGHEID

De storingsgevoeligheid van digitale schakelingen wordt gewoonlijk verminderd door de basis-emitter junction van de inverter een instelling in de sperrichting te geven. Bij de T^2L is dit niet mogelijk, zoals duidelijk wordt uit fig. 13.

Zodra nl. V_{BE} , de dichtzetspanning van de inverter, groter wordt dan $V_{CE(sat)}$, zal de poorttransistor in omgekeerde richting gaan geleiden. Daar echter de stroomversterking in geïnverteerde richting klein is, zal de dichtzetstroom vrijwel gelijk worden aan I_{N2} .

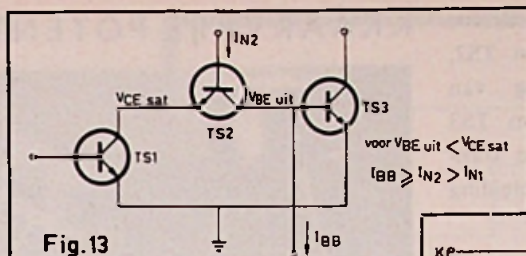


Fig. 13

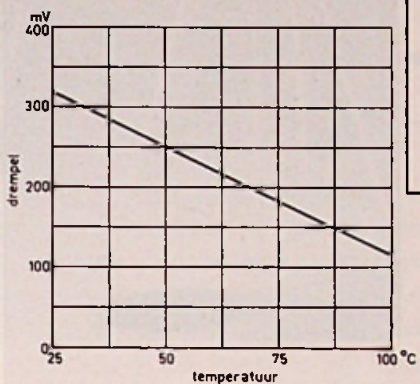


Fig. 14

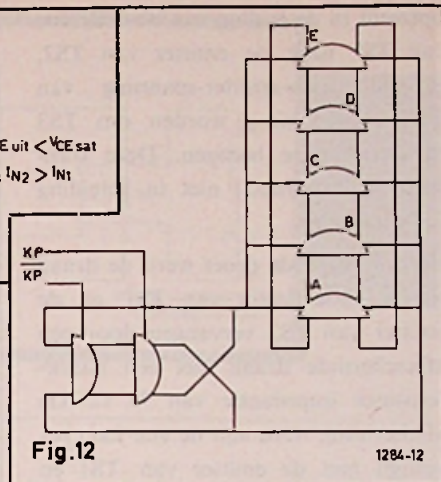


Fig. 12

Fig. 12. Flip-flop, getriggerd door een tweedeler

Fig. 14. Storingsdrempel als functie van de temperatuur

Daar I_{N2} groter is dan I_{N1} , als TS1 afschakelt, zal het dichtzetten d.m.v. de stroom I_{BB} alle sturing voor de inverter vragen. TS3 zal derhalve nooit in geleiding komen. De inverter is dus niet met een weerstand en extra spanningsbron beter dicht te zetten. De toelaatbare storing van een T^2L als functie van de temperatuur kan worden berekend.

Het blijkt in dit geval, dat de toelaatbare storing kleiner wordt, naarmate de temperatuur stijgt.

In fig. 14 is verband tussen de storingsdrempel en de temperatuur gegeven.

De storingsdrempel is kleiner dan waarmee we in het algemeen bij het ontwerpen van digitale schakelingen rekening houden. T^2L echter werkt met veel kleinere stromen, dan in de conventionele schakelingen en als zodanig zal de optredende storing ook kleiner zijn.

Aardstromen in een schakeling veroorzaken meestal storingen in digitale systemen. Een draad heeft zelfinductie en wanneer de stroom in de draad ver-

andert, zal er over de draad een spanningsval ontstaan, afhankelijk van de snelheid, waarmee de stroom zich wijzigt.

Bijvoorbeeld een draad van 1.5 meter kan een zelfinductie hebben van 0.5 μH . Als er in deze draad een stroomverandering optreedt van 20 mA in 20 nsec., dan zal de spanningsval over de draad bedragen.

$$E \approx \angle \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{0,5 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^{-3}}{10 \times 15^{-9}} = 1,0 \text{ V}$$

Een dergelijke spanning met een tijdsduur van 10 nsec. kan de logische schakelingen, zoals in dit artikel beschreven met succes triggeren.

Dit werd aangetoond met de volgende proef.

Als in de schakeling van fig. 15 de schakelaar S wordt gesloten, zal er in de draad een stroomimpuls vloeien van de emitter van TS1 naar de emitter van TS3, waarbij de emitter van TS1 positief t.o.v. de emitter van TS3 wordt.

Aangezien er geen stroomverandering

KRAAKVRIJE POTENTIOMETERS

optreedt in de leiding van de collector van TS1 naar de emitter van TS2, zal de basis-emitter-spanning van TS3 hoog genoeg worden om TS3 in geleiding te brengen. Deze transistor had normaal niet in geleiding mogen komen.

Bij een volgende proef werd de draad tussen de collector van TS1 en de emitter van TS2 vervangen door een afgeschermd draad met een karakteristieke impedantie van 75Ω . De afscherming werd aan de ene kant bevestigd met de emitter van TS1 en aan het eind met de emitter van TS3.

De vermindering in storing, aldus verkregen, is weergegeven in fig. 16.

De afgeschermd draad verminderde de storing van 1.6 tot 0.04 volt. Weliswaar werd een vertraging geïntroduceerd tengevolge van de afgeschermd kabel.

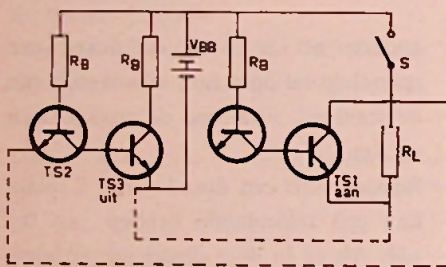
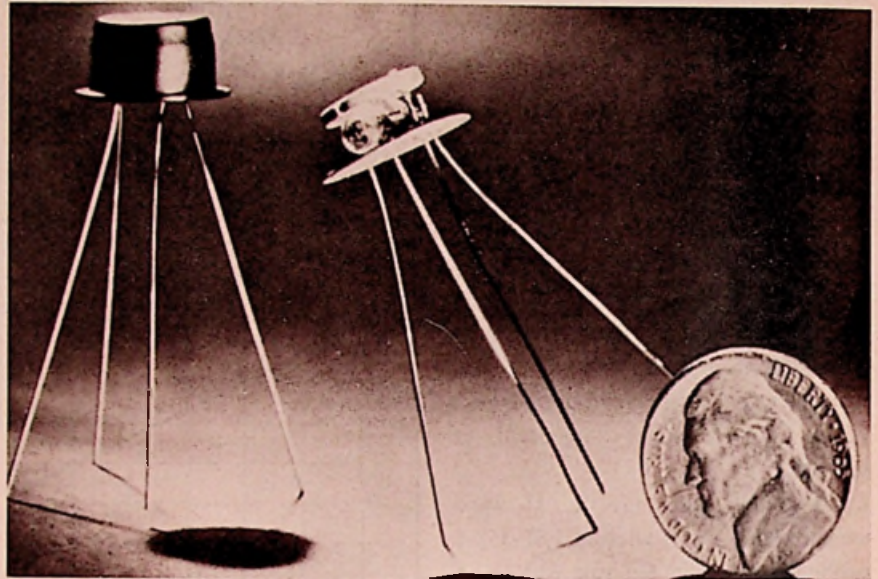


Fig. 15

Storingsproef

1284-15

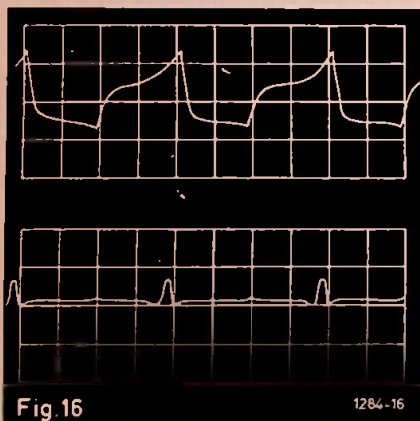


Fig. 16

1284-16

Storing op een gemeenschappelijke aardleiding

boven: gewone draad
 onder: afgeschermd draad

In ons blad is reeds meerdere malen de cadmium-sulfide cel ter sprake geweest. Een spectaculaire toepassing van de CdS-cel is de kraakvrije potentiometer. Bij deze toepassing wordt de cel opgesteld in de nabijheid van een gloeilampje en wel zodanig, dat het licht van het lampje op de cel valt. Door de lichtsterkte te regelen is het mogelijk de stroom, die in de CdS-cel vloeit, te beïnvloeden, m.a.w. de weerstand van de cel verandert tengevolge van de lichtsterkte van het lampje. General Electric (fa. Mijnsen en Co te Amsterdam) brengt op het ogenblik een kleine unit in de handel, waarin zich een CdS-cel en een klein verlichtingslampje bevindt. Met deze combinatie is het mogelijk een weerstandsverandering te realiseren van 25Ω tot ongeveer $1 M\Omega$. De CdS cellen hebben afhankelijk van het type een maximaal toelaatbare dissipatie van 30, 50, 100 en 350 mW. Als toepassingsmogelijkheden worden door General Electro genoemd: afstandsbediening, waarbij het uiteraard mogelijk is de signaalleiding naar het lampje goed af te schermen en voorts volume- en tegenkoppelregeling in audio-versterkers. De toelaatbare spanning over de CdS-cel is maximaal 60 volt.

Als lichtbron worden momenteel zowel gloeilampjes als neonbuisjes gebruikt. De combinatie CdS-cel/lampje

is ondergebracht in een hermetisch gesloten capsule. General Electric heeft ook een combinatie ontwikkeld, waarin zich twee 5 volts lampjes bevinden. De firma gaat binnenkort beginnen met de massaproductie van combinaties, die een weerstandsverandering van 40.000Ω naar 160Ω geven, als de brandspanning van het lampje wordt gevarieerd van 1 tot 5 volt.

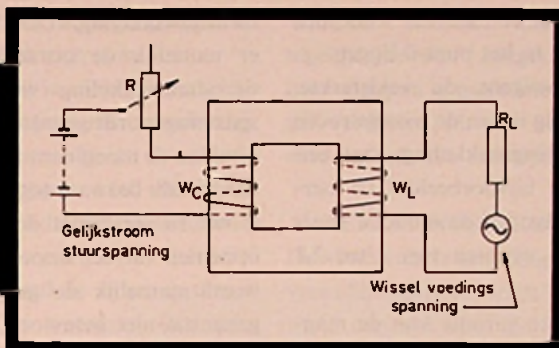
Het betreft hier een unit met de typeaanduiding Y-1261 en deze is geschikt voor een spanning van maximaal 250 volt en een vermogensdissipatie van 100 mW.

Het is bekend, dat CdS-cellen bijzonder goedkoop kunnen worden gemaakt. Zonder ernstige prijsverhoging zouden kleine cellen gemakkelijk in een gloeilampje kunnen worden ondergebracht. Met een CdS-cel in een gloeilampje kan worden nagegaan of het betrokken lampje nog wel brandt. Voor een dergelijke combinatie zal zeer veel belangstelling bestaan in de automobielandustrie. Met de cel kan men immers op het dashboard van een auto aangeven of de verlichting wel in orde is. Op de bijgaande foto is een kraakvrije potentiometer weergegeven, zoals deze momenteel door G.E. wordt gemaakt. We zijn benieuwd, wanneer de combinatie, waarvoor ongetwijfeld veel belangstelling bestaat, in ons land op de markt komt.

J. J.

Magnetische versterkers

G. A. MAAS



In de regeltechniek is de magnetische versterker een steeds belangrijker plaats gaan innemen, waarom in de serie artikelen over regeltechniek dan ook nader hierop zal worden ingegaan. Bij al de beschouwingen van dit type versterker is zoveel mogelijk vermeden om wiskundige afleidingen te gebruiken, waardoor ongetwijfeld hier en daar van een leemte sprake zou zijn. Voor diegenen echter, die meer geïnteresseerd zijn in deze wiskundige achtergronden zij verwezen naar de literatuur die over dit onderwerp bestaat, en waarvan aan het eind van deze artikelenserie een overzicht zal worden gegeven.

INLEIDING

Het grondprincipe van de magnetische versterker berust op de eigenschap, dat de schijnbare weerstand van een wisselstroomspoel, door middel van voormagnetisatie van de ijzerkern, kan worden veranderd.

De stroomsterkte, nodig om deze voormagnetisatie tot stand te brengen, is veel kleiner dan de stroomsterkte welke in het te regelen circuit vloeit, waardoor men dus kan spreken van een versterking. Omdat het uitgangssignaal van dit type versterker bestaat uit een elektrische stroom, waarvan de amplitude een vrij grote waarde kan bezitten, is het instrument bijvoorbeeld bijzonder geschikt voor de bediening van de hefmagneeten van kranen en kleppen.

In feite is het principe van de zogenaamde verzadigingsspoel, het belangrijkste element van de magnetische versterker, oud te noemen, in verhouding tot andere ontwikkelingen in de elektronica; in 1901 namelijk werd hierover reeds door de Amerikanen C. F. Burgess en B. Frankenfeld geschreven. Doordat toen echter nog niemand de aantrekkelijke toepassingsmogelijkheden ervan zag, duurde het tot ongeveer 1916 voor men er weer van hoorde. Toen werd deze spoel toegepast als versterkingselement in een schakeling voor het moduleren van het uitgangssignaal van een radio-telefoniezender. Daarna werd het aantal mogelijkheden, waarbij deze spoel bruikbaar was, voortdurend groter, totdat deze ontwikkeling uiteindelijk uitgegroeid is tot een haast onbeperkt aantal gebieden, waarop heden ten dage magnetische versterkers worden toegepast. Zoals reeds opgemerkt is de verzadigingsspoel wel het voornaamste onderdeel van de magnetische versterker. Daarom zullen in dit eerste artikel uitsluitend de verschillende eigenschappen van deze spoel worden be-

handeld terwijl in enige volgende artikelen nader op de gehele versterker zal worden ingegaan.

VERZADIGINGSSPOEL

In de meest eenvoudige vorm bestaat een dergelijke spoel uit een ijzerkern waaromheen twee wikkelingen aangebracht zijn (figuur 1), namelijk de stuurwinding W_C en de belastingswinding W_L .

De stuurwinding wordt daarbij aangesloten op een gelijkspanningsbron, waarbij de grootte van de stroomsterkte in dit circuit wordt begrensd door de weerstand R .

De belastingswinding wordt in serie met de belastingsweerstand R_L aangesloten op een wisselspanningsbron. Uit het volgende zal dan blijken, dat de impedantie van de belastingswinding wordt bepaald door de gelijkstroom, die door de stuurwinding vloeit.

Veronderstel daartoe dat de ijzerkern van de spoel een magnetiseringskromme bezit, zoals in figuur 2 is weergegeven, en dat de stroomsterkte door de stuurwinding een veldsterkte veroorzaakt

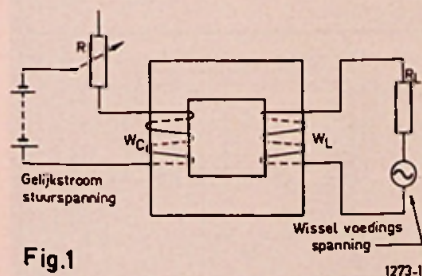


Fig.1

1273-1

van 0,2 oersted, dan zal het werkpunt van deze spoel in het punt 0 liggen.

Wanneer vervolgens de veldsterkte, welke het gevolg is van de wisselstroom door de belastingswikkeling, met een amplitude van bijvoorbeeld 0,05 oersted varieert, dan zal de inductie B als gevolg hiervan variëren van 1 tot 2,3 kilogauss.

Door deze grote variatie van de magnetische inductie is de inductieve reactantie van de wisselspanningswikkeling eveneens groot. Daardoor zal dan de spanningsval over de spoel groter zijn dan die over de belastingsweerstand R_L .

Veronderstel vervolgens, dat de stroom wordt vergroot, dan zal de magnetische veldsterkte eveneens toenemen bijvoorbeeld naar een waarde van 0,45 oersted.

Wordt de stroomsterkte in de belastingswikkeling ongewijzigd gelaten, dan zal de veldsterkte weer variëren met een amplitude van 0,05 oersted. De verandering van de magnetische inductie is nu echter veel kleiner, namelijk variërend van ongeveer 4,3 tot 4,7 kilogauss.

Door deze veel kleinere inductieveranderingen zal de impedantie van de belastingswikkeling eveneens verminderen, waardoor de spanningsval over de spoel kleiner is dan in het eerste geval. In deze situatie kan zelfs de spanningsval over de belastingsimpedantie groter worden dan die over de spoel.

Men ziet hieruit dus inderdaad, dat een kleine verandering van de stroom reeds een vrij aanzienlijke verandering van de magnetische instelling van de ijzerkern van de spoel tot gevolg heeft.

Het nadeel van deze schakeling is, dat er altijd een zekere terugwerking is tussen de belastings- en de stuurwikkeling, een verschijnsel dat bekend is onder de naam interactie.

Dit verschijnsel wordt veroorzaakt door de magnetische veldsterkte, opgewekt door de stroom in de be-

lastingswikkeling. Deze veldsterkte is er namelijk de oorzaak van, dat in de stuurwikkeling weer een wisselspanning wordt geïnduceerd.

Een van de meest eenvoudige methoden om aan dit bezwaar tegemoet te komen, is het in serie met de stuurwikkeling opnemen van een smoorspoel. Hierdoor wordt namelijk de gelijkstroom hogenoemd niet beïnvloed, terwijl de geïnduceerde wisselspanning een grote weerstand ondervindt.

In alle gevallen kan men deze methode echter niet toepassen, bijvoorbeeld wanneer het stuursignaal wordt ontleend aan het een of ander te regelen circuit. De smoorspoel kan dan namelijk de spanningsvariaties over de stuurwikkeling verminderen, waardoor de werking van de verzadigingsspoel en daarmee de gehele versterker minder effectief zal worden.

Een andere methode is, om de spoel in twee gelijke delen uit te voeren, zoals dit in figuur 3 is aangegeven.

De beide delen van de belastingswikkeling zijn daarbij in serie geschakeld, evenals de beide delen van de stuurwikkeling.

Als gevolg van de wijze van schakelen echter, vloeit de stroom in beide wikkelingshelften van de stuurspoel uit in dezelfde richting.

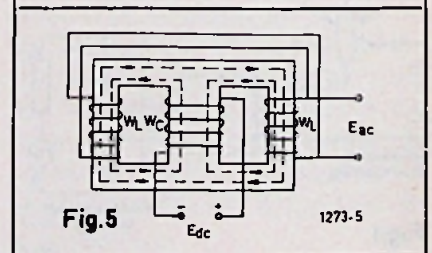
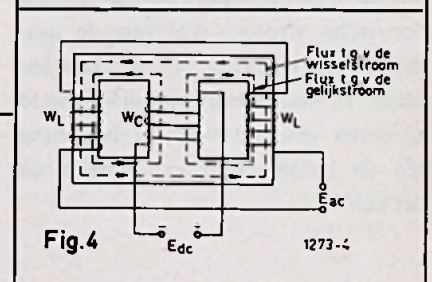
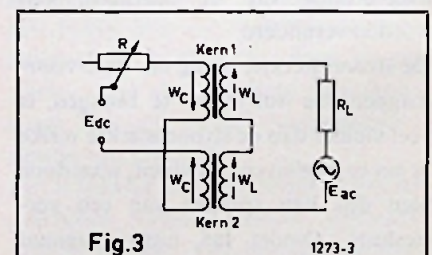
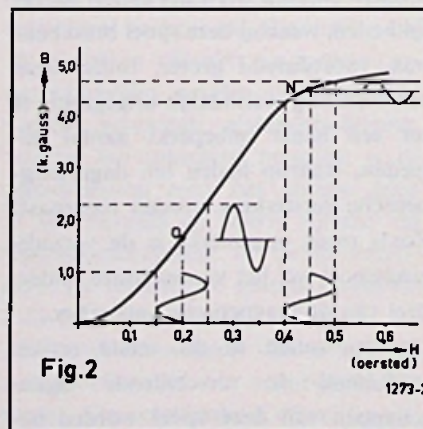
Elke wisselspanning, die in een van de beide helften van de stuurwikkeling zou kunnen worden geïnduceerd, wordt direct gecompenseerd doordat in de andere helft eveneens een spanning

wordt geïnduceerd, gelijk van grootte doch tegengesteld van polariteit, waardoor deze beide componenten elkaar opheffen. Hiermede is de interactie tussen beide wikkelingen dus vrijwel geheel gereduceerd.

VERZADIGINGSSPOEL MET DRIE-BENIGE IJZERKERN

Omdat het in de praktijk niet logisch is een uitvoering te maken, bestaande uit twee afzonderlijke spoelen, is men gekomen tot de ontwikkeling van een spoel met een ijzerkern met drie benen, zoals dit in figuur 4 is aangegeven, waarbij bovendien in elk der drie kernbenen het verloop van de veldlijnen is aangegeven.

De getrokken lijnen stellen daarbij de veldlijnen als gevolg van stuurwikkeling voor en de gestippelde lijnen die als gevolg van de belastingswikkeling. In feite verlopen er als gevolg van de beide wisselspanningsvelden eveneens twee bundels krachtlijnen door het middelbeen; de richting ervan is echter tegengesteld, zodat de invloed hiervan nihil is.



Bovendien is in de schakeling van figuur 4 te zien, dat wanneer zowel de gelijkspanning als de wisselspanning op de respectievelijke wikkelingen worden aangesloten, de krachtlijnen, welke door het linkerbeen van de kern verlopen, gelijk van richting zijn, terwijl die in het rechterbeen tegengesteld van richting zijn. Dit betekent dus, dat de verandering van het aantal krachtlijnen in het linkerbeen groter is dan dat van het rechterbeen.

Dit heeft weer tot gevolg, dat de impedantie van de linkerspoel groter is dan die van de rechterspoel, maar omdat deze beide spoelhelften in serie geschakeld zijn, heeft dit uiterlijk geen invloed.

De beide spoelhelften kunnen uiteraard ook parallel worden geschakeld (zie figuur 5). De werking van de spoel is in dit geval gelijk aan die van de serieschakeling en wordt vrijwel uitsluitend toegepast wanneer door de belastingswikkeling grote stromen moeten kunnen vloeien.

Het nadeel van de parallelschakeling is, dat de tijdconstante ervan groter is dan bij de serieschakeling. Dit komt uiteraard alleen ter sprake bij veranderingen van de stroom. Deze worden namelijk in de belastingswikkelingen geïnduceerd.

Bij parallel geschakelde belastingswikkelingen zullen deze geïnduceerde spanningen worden gesommeerd terwijl de richting van de stroom, die

hiervan het gevolg is, tegengesteld is aan die van de stroom.

Deze situatie is bij in serie geschakelde belastingswikkelingen niet aanwezig, omdat hierbij, als gevolg van de wikkelijze, de spanningen over de beide spoelen gelijk, doch tegengesteld van richting, zijn.

In dit laatste geval is hier dus van vertraging in de weergave van een zeker verschijnsel in het geheel geen sprake, in tegenstelling tot het eerste geval.

Spoelen met in serie geschakelde spoelhelften worden dan ook doorgaans toegepast in die gevallen, waarbij aan de stroomsterkte door de belastingswikkeling geen speciale eisen worden gesteld, terwijl er geen of slechts weinig vertraging in het regelcircuit toelaatbaar is.

MEERDERE STUURWIKKELINGEN

Hoewel tot nu toe slechts over één stuurwikkeling is gesproken, zal het duidelijk zijn, dat dit geen absolute noodzaak is; zo kan het in bepaalde gevallen noodzakelijk zijn om de spoel te voorzien van meerdere stuurwikkelingen. De regelende werking van een dergelijke spoel berust dan op de resultante van de signalen in alle stuurwikkelingen tezamen.

Bij berekeningen aan een dergelijke spoel moet men dan ook als volgt te werk gaan.

Veronderstel, dat alleen de eerste stuurwikkeling op een gelijkstroombron is aangesloten en ga na wat er in de schakeling gebeurt.

Vervolgens wordt aangenomen, dat alleen de tweede wikkeling is aangesloten, waarbij kan worden nagegaan hoe de schakeling nu reageert.

Zo gaat men door tot elk der stuurwikkelingen een beurt heeft gehad.

Wanneer tenslotte alle wikkelingen tegelijk worden aangesloten, is het eenvoudig na te gaan hoe de schakeling zal reageren, nl. als de algebraïsche som van elk der afzonderlijke reacties.

BELASTINGSSTROOM

De vorm van de belastingsstroom in een verzadigingsspoel wordt in belangrijke mate bepaald door de amplitude van de hogere harmonischen van de stroom, welke door de stuurwikkeling vloeit.

Uiteraard zal de mate waarin deze harmonischen voorkomen, onder meer afhankelijk zijn van het type schakeling. Aan de hand van de schakeling uit figuur 3 zal dit nader worden onderzocht.

In deze schakeling wordt een zodanige situatie verondersteld, dat de getrokken pijlen de richting veronderstellen van het magnetische veld ten gevolge van de stroom, terwijl de gestippelde pijlen de richting aangeven van het veld, veroorzaakt door de belastingsstroomsterkte, beiden beschouwd gedurende een halve periode van de voedingswisselspanning.

Veronderstel verder, dat de stroom een zodanige waarde bezit, dat beide kernen positief verzadigd zijn.

Dat wil zeggen, dat de instelling van het werkpunt op de magnetiseringskromme (figuur 2) zich in het horizontaal verlopende gebied bevindt. Gedurende de nu beschouwde halve periode, zal de stroom welke in de belastingswikkeling van de eerste kern vloeit, geen verandering in de magnetisatie teweeg kunnen brengen. Hierdoor ontstaat er dus ook geen verandering van het aantal krachtlijnen, waardoor de impedantie nul is; er ontstaat dus geen spanningsval over deze wikkeling. Deze situatie is in figuur 6 aangegeven door het vlakke gedeelte. Gedurende dezelfde halve periode veroorzaakt de belastingsstroom in de tweede kern echter wel een verandering van de instelling van het werkpunt op de magnetiseringskromme; deze zal nu worden verplaatst naar een punt ergens op het rechte deel van de kromme. De

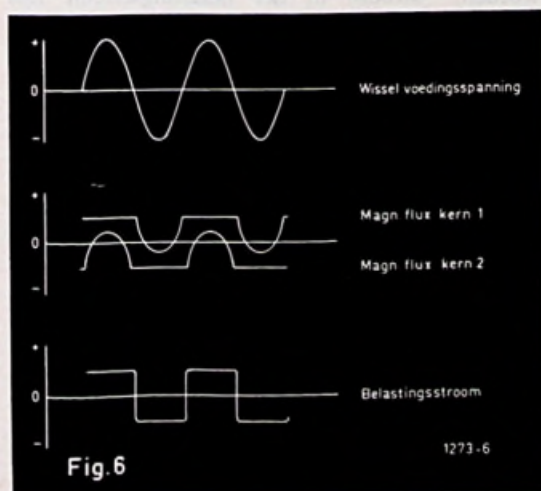
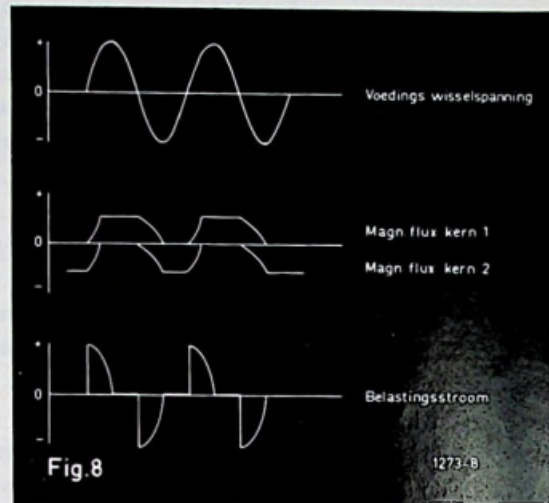
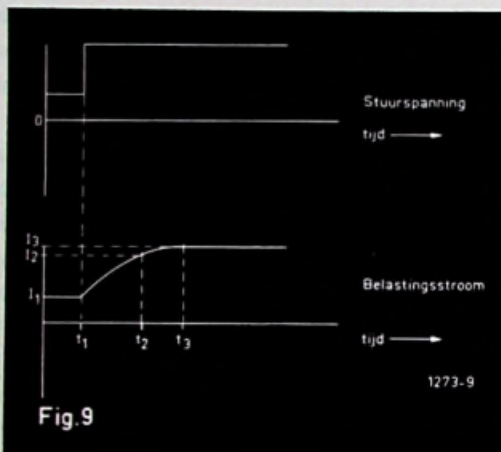
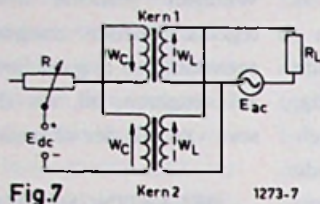


Fig. 6



magnetisatie van de tweede kern verandert derhalve in deze halve periode, hetgeen eveneens in figuur 6 is aangegeven.

De volgende halve periode treedt hetzelfde verschijnsel op, doch nu ten aanzien van de andere kernen; nu zal de magnetisatie van de eerste kern veranderen, terwijl die van de tweede kern in het verzadigingsgebied blijft ingesteld.

Het gevolg hiervan is, dat de vorm van de belastingsstroom vrijwel rechthoekig is.

Volgens de Fourier-analyse betekent dit, dat de stroomsterkte is opgebouwd te denken uit een groot aantal oneven harmonischen.

De amplitude van deze belastingsstroomsterkte is afhankelijk van de amplitude van de stroom, doch onafhankelijk van de amplitude van de aangelegde wisselspanning.

Hoewel de situatie in het geval, waarbij de beide belastingswikkelingen parallel zijn geschakeld, in feite gelijk is aan die van de serie geschakelde toestand, is het eindresultaat toch verschillend. De schakeling met daarin weer aan-

geval is de eerste kern weer verzadigd, doordat de velden van de beide stromen in dezelfde richting door de kern verlopen.

Er is hier dus weer geen sprake van een spanningsval over de belastingspoel van deze kern. Omdat echter de beide spoelen parallel zijn geschakeld, kan ook over de spoel van de tweede kern, geen spanningsval optreden; deze tweede spoel is dan als het ware kortgesloten.

Wanneer de stroomrichting in de volgende halve periode wordt omgekeerd, zal kern 2 verzadigd worden, waarna dus weer dezelfde situatie optreedt; nu wordt de eerste spoel kortgesloten.

Dit betekent, dat er alleen van een belastingsstroom sprake kan zijn gedurende de momenten, dat de verzadiging van de ene spoel wordt opgegeven, terwijl de verzadiging van de andere spoel nog niet tot stand is gebracht. Hierdoor wordt er in de belastingswikkeling een stroom geïnduceerd, die pulsformig verandert (zie figuur 8), in tegenstelling met de blokvorm in het geval van serieschakeling.

Ook is hieruit weer te zien, dat de tijdconstante van een spoel met parallel geschakelde belastingswikkelingen groter is. Deze wikkelingen zijn namelijk gedurende een betrekkelijk groot deel van iedere periode kortgesloten. Bij een noodzakelijke verandering van de instelling moet dus steeds worden gewacht, tot deze kortsluiting is opgegeven.

TIJDCONSTANTE

De tijdconstante van de verzadigingspoel speelt in hoofdzaak een rol, wanneer de stuurspanning stapvormig verandert. De vraag is hier namelijk, hoeveel tijd er verloopt tussen het moment, waarop de stuurspanning verandert en het moment waarop de stroom in het belastingscircuit zijn nieuwe waarde heeft bereikt.

Veronderstel dat de stuurspanning op het tijdstip t_1 stapvormig verandert (figuur 9), dan zal de belastingsstroom zijn uiteindelijke waarde op het tijdstip t_3 bereiken. Op het tijdstip t_2 echter heeft de stroom een waarde gelijk aan $I_3/\sqrt{2}$.

Men noemt nu het tijdsinterval $t_2 - t_1$ de tijdconstante van deze spoel. Deze tijdconstante wordt bepaald door de vergelijking $t = L/R$, waarbij L de zelfinductie van de stuurwikkeling in henry en R de weerstand van

deze wikkeling in ohm voorstelt. Worden deze twee grootheden in deze dimensies uitgedrukt, dan wordt de tijdconstante gevonden in seconden.

Uit deze vergelijking volgt, dat hoe groter het aantal windingen van de stuurwikkeling is, hoe groter de tijdconstante zal zijn, en des te trager het uitgangs-

signaal zijn eindwaarde zal bereiken. Anderzijds volgt ook uit deze vergelijking, dat als de ohmse weerstand groter wordt de tijdconstante kleiner zal worden.

Om de tijdconstante van een dergelijke spoel te verkleinen, is het mogelijk om in serie met de stuurwikkeling een

weerstand op te nemen. Het nadeel hiervan is echter, dat de gevoeligheid van de spoel vermindert, immers het toegevoerde signaal wordt dan gedeeld over de weerstand én over de wikkeling. In deze gevallen zal dus een compromis tussen beide eisen moeten worden gezocht.

NIEUWE COMPUTER VAN BULL



Op de onlangs gehouden tentoonstelling SICOB te Parijs heeft Bull een nieuwe computer geëxposeerd onder de type-aanduiding GammaM40.

De nieuwe machine biedt de meest geavanceerde technieken, die tot nog toe slechts in grote en zeer grote gegevensverwerkende machines werden aange- troffen.

Zelfs de kleinste uitvoering van de GammaM40 beschikt over de modernste faciliteiten, zoals een interruptie- systeem, geheugenbescherming, interruptieklok en complete instructie-set voor binair en decimaal rekenen en drijvende kommagerekeningen.

Het centrale geheugen van de computer bestaat uit 4096 tot 32768 woorden,

waarbij elk woord 24 bits en een controle-bit omvat. De leesschrijfcyclus van het geheugen bedraagt $5 \mu s$ per woord. De arithmetische bewerkingen kunnen in drijvende kommagerekeningen worden uitgevoerd met en zonder afronding en de instructies kunnen voor karakterbehandeling opdrachten voor het verplaatsen van n-tekens (n kleiner dan 512) binnen het centrale geheugen, voor het zoeken van een bepaald karakter te beginnen vanaf een aangegeven adres, voor het verplaatsen van een reeks karakters, eindigend met aangegeven adres, enz. Het interruptie-systeem heeft 15 verschillende programmaniveaus. Ieder niveau heeft een eigen set registers.

De inhoud van registers, die niet speci-

fiek tot het programmaniveau behoren, worden bij onderbreking van een lopend programma automatisch in veiligheid gebracht. Wanneer met het betrokken programmadeel wordt verdergegaan, wordt automatisch de registerinhoud weer teruggeplaatst. Aan de GammaM40 kan men zeer gevarieerde n- en uitvoer apparatuurkoppelen. In de standaard-uitvoering is de machine voorzien van een schrijfmachine, die via een speciaal kanaal aan de centrale rekeneenheid wordt gekoppeld.

Via andere kanalen kunnen een bandlezer en een bandponser worden aangesloten. Een tot vier kanalen laten ieder een aansluiting van 16 stuks in- en uitvoerapparaten toe. Men kan hiervoor kiezen uit ponskaartenlezers en -pansers, magneetbandeenheden, magnetische trommels, kathodestraal- buizen, analoog/digitaalozetters e.d.

Voor de programmering van de computer kunnen de volgende programmeertalen worden gebruikt: LSM, een autocode met macro-instructies, ISA een algebraïsche programmeertaal, die een subset vormt van AGOL en FORTRAN en tenslotte de programmeertalen ALGOL en FORTRAN IV.

—RE—

SMERING VAN BOUTEN EN MOEREN

De Engelse „Slip Group of Companies” een combinatie van ondernemingen die o.m. producten leveren voor speciale smeerproblemen, heeft een nieuw product op de markt gebracht onder de naam „Copaslip”. Het is een pasta van microscopisch fijn verdeeld koper en lood, gemengd met bentone-olie en additieven tegen corrosie. Copaslip blijkt een aantal eigenschappen te hebben, die het bijzonder geschikt maakt voor assemblage en montage.

Bouten en moeren die met het product zijn behandeld, kunnen gemakkelijk weer worden losgedraaid, ook na het ondergaan van grote hitte. Omdat het ongevoelig is voor weer en water, is het geschikt voor toepassingen waar voorheen slechts „vet” werd gebruikt in elektrische en elektronische toepassingen, zoals in schakelkasten. E.

ELECTROLUMINESCENTIE

HET LICHT DER TOEKOMST

Het zal u bekend zijn, dat een aantal vaste stoffen, gerangschikt onder de algemene (hoewel onjuiste) naam fosforen, de eigenschap hebben op te lichten tijdens of na een uitwendige bestraling. Het eerst ontdekte men dit toen men bepaalde stoffen aan röntgenstralen blootstelde. Andere stoffen lichten op onder invloed van ultraviolette bestraling. Een algemeen praktische toepassing hiervan vormt de T-L-buis. Een elektrische ontlading gaat gepaard met het uitzenden van ultraviolet licht. Dit komt op een fosforenlaag, welke deze ultraviolette straling omzet in 2 kleuren zichtbaar licht. Als derde kennen we het oplichten bij kathodestralen of snelle elektronen, met als toepassing de kathodestraalbuis.

De vierde en nieuwste manier is het aanleggen van een sterk elektrisch veld vlak bij de fluorescerende stof, wat niet direct wil zeggen een hoge potentiaal, maar een lagere potentiaal over een zeer korte afstand. Dit noemt men electroluminescentie.

De theorie hierover staat nog in de kinderschoenen. Er zijn verschillende hypothesen die elkaar tegenspreken. Maar omdat de experimenten doorgaan kunnen we in de nabije toekomst een theorie verwachten, die voldoet en algemeen wordt aanvaard.

Zoals gezegd doet het ontbreken van een theoretische grondslag geen afbreuk aan het experimentele gebruik van de electroluminescentie en een aantal interessante toepassingen zijn reeds bekend, terwijl in de nabije toekomst meerdere zullen volgen.

Als eerste commerciële toepassing noem ik de productie van lichtgevende panelen of „lampen”. Zij dienen om het ontwikkelde principe te illustreren. Men kan zich zo'n lamp het best voorstellen als een „sandwich”: het lichtgevende fosfor is geplaatst tussen twee geleiders (figuur 1).

Het geheel heeft veel weg van een condensator, waarbij de fosfor het diëlectricum is. In feite zit bij de huidige lamp de fosfor in- of tussen het diëlectricum; dit diëlectricum is meest organisch of keramisch.

Wanneer men een gelijkspanning aansluit op de elektroden licht de fosfor even op, evenals bij het verbreken van de aansluiting. Dit wijst natuurlijk direct op het gebruik van wisselspanning in plaats van gelijkspanning. Wanneer de frequentie hoog genoeg is,

door A. E. M. MEDDENS

zal voor het menselijk oog het oplichten continu zijn: we hebben een lamp. Dit met inachtneming van een bepaalde minimum potentiaal.

DE CONSTRUCTIE VAN ONZE „LAMP”

Omdat men licht nu eenmaal moet kunnen zien, moet ten minste één van de elektroden doorschijnend zijn.

Dit kan op verschillende manieren. De eenvoudigste is wel een glasplaat waarop een doorschijnende en geleidende laag is aangebracht. Daarop een plastic diëlectricum met de fosfor en ten slotte een tweede geleider. Twee zilverdraadcontacten zorgen voor de aansluiting (figuur 2).

Een variatie is het gebruik van twee glasplaten met doorschijnende laag en als effect: licht naar twee kanten. Hierbij dient het glas dus als basis, óók voor de stevigheid.

Een andere mogelijkheid is een basis van gepolijst metaal (geleider en stevigheid). Dan een diëlectricum met de fosfor, een doorschijnende geleidende laag, welke men verkrijgt door het diëlectricum te verwarmen en dit daarna met een tinzout-oplossing te overgieten. Hierdoor krijgt men een geleidende tinoxyde film, welke 80% of meer licht doorlaat. Tot slot een doorschijnende laag voor isolatie en bescherming, een dunne plastic of glaslaag (figuur 3). De totale dikte (het metaal uitgezonderd) is minder

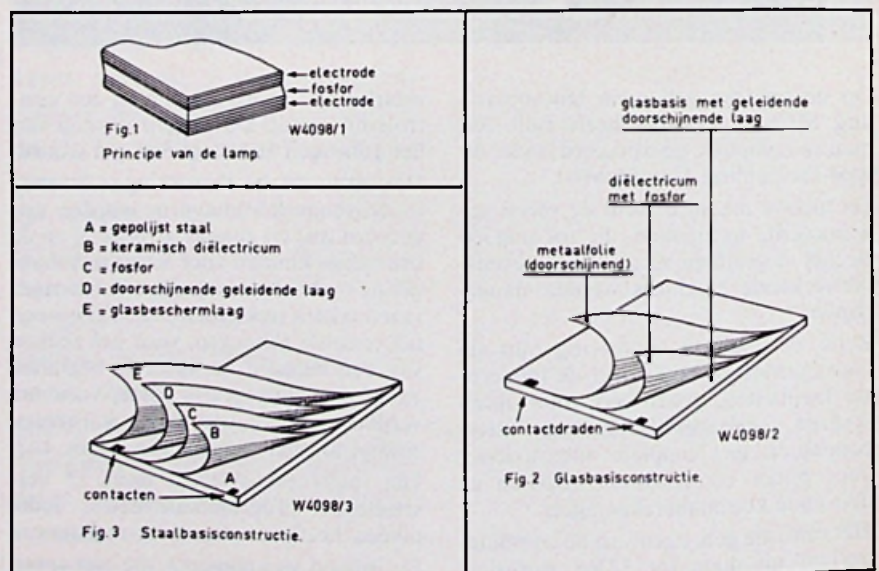
dan 0,5 mm. Als een extra bescherming nodig is, kan het geheel door plexiglas worden omgeven. Een dergelijk soort lamp is momenteel ook in Nederland verkrijgbaar en dient voor oriëntatie-verlichting in trappenhuizen en dergelijke. Dat men de lamp momenteel alleen daarvoor kan gebruiken, komt door het geringe vermogen.

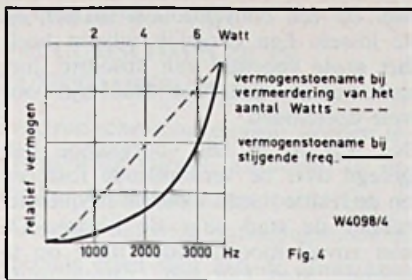
VERMOGEN

Het vermogen van de electroluminescente lamp neemt toe met het elektrisch veld m.a.w. de lamp zal meer licht geven als we de spanning verhogen. Dit kan niet ongelimiteerd in verband met de doorslagspanning van het diëlectricum. Voor onze lamp had men een diëlectricum nodig van ongeveer 100 volt per 0,1 mm.

De huidige produktiemethoden geven, hetzij een organisch, hetzij een keramisch diëlectricum. Toch heeft het keramische voordelen in verband met duurzaamheid en temperatuur-ongevoeligheid. Het door de lamp afgegeven vermogen in licht neemt lineair toe met het toegevoerde vermogen. Interessant is, dat het ook toeneemt met de frequentie, echter niet rechtlijnig, maar volgens de parabool van figuur 4.

Om dit in de praktijk toe te passen zou echter een oscillator nodig zijn. Bij een eenvoudige en economische toepassing zullen de lampen in de praktijk moeten werken op 50 Hz. In dit geval ligt het vermogen zo rond de 3 cd bij 110 V en rond de 6 cd bij 220 V. Dit kan men ruwweg





vergelijken met de 40 cd van een TV-scherm en de 2000 cd van een TL-buis. Vandaar momenteel slechts electroluminescentie als oriëntatieverlichting.

Maar laboratorium-experimenten hebben reeds een helderheid van 2000 cd opgeleverd, waardoor de electroluminescente lamp reeds naast de TL-buis staat. Het diagram van figuur 5 toont de toekomst: de vermeerdering van vermogen (afgegeven hoeveelheid licht) voor de drie huidige typen lampen.

De gloeilamp laat een langzaam stijgende curve zien welke naar een praktisch maximum van 22 lumen per watt gaat. De TL-buis is momenteel de meest economische lamp, maar verdere vermeerdering van vermogen wordt begrensd door een verwacht maximum van 100 lumen per watt.

En dan nu de luminescente lamp: Hoewel het huidige vermogen slechts ongeveer 10 lumen per watt is, zijn er geen theoretische bezwaren voordat men bij 240 lumen per watt komt en dat is vier maal zoveel als het vermogen van de huidige TL-buis.

Lang voor het zover is zal de electroluminescente lamp in de handel zijn en voor een groot gedeelte de oude verlichting vervangen.

Dat het theoretische vermogen van de electroluminescente lamp zo hoog ligt, is te danken aan het feit dat de elektrische energie direct in licht wordt omgezet. Bij de TL-buis wordt de elektrische energie eerst omgezet

in ultraviolet en daarna het omzetten van ultraviolet licht in zichtbaar licht, waarbij aanzienlijke verliezen optreden. Bij de gloeilamp wordt de elektrische energie omgezet in hitte, welke de gloeidraad tot het uitstralen van licht brengt. Het vermogen vermeerderd weliswaar bij hogere temperaturen, maar de begrenzing ligt bij het smeltpunt van de gloeidraad.

Een ander voordeel van de electroluminescente lamp is, dat het een rechthoekig, vrijwel onbreekbaar, paneel is, in tegenstelling tot de huidige breekbare lampen. Daar komt bij dat het een oppervlaktestraler is, terwijl de luminescente buis een lijn- en de gloeilamp een puntstraler is. Dit houdt in dat bij de verlichting van eenzelfde ruimte een gloeilamp zeer fel, een TL-buis fel en een paneel aangenaam voor het oog zal zijn.

LEVENSDUUR

In principe is de electroluminescente lamp, zowel elektrisch als mechanisch een condensator. En evenals bij een condensator is het meest tere punt het doorslaan van het diëlectricum bij een te hoge spanning. Het ontstane lek dicht zich weliswaar vanzelf, maar er ontstaat een zwart plekje op het lichtgevende oppervlak. Herhaaldelijk doorslaan zal de hoeveelheid licht aanzienlijk verminderen en beneden een aanvaardbaar minimum brengen. Dit zal echter bij normaal gebruik nooit gebeuren, zelfs als de spanning iets hoger dan normaal zou zijn. Onder gewone omstandigheden meent men, dat bij voortdurend gebruik de levensduur tussen de 25 000 en 40 000 uur zal liggen, wat buitengewoon lang is, vergeleken met de huidige lampen. De relatie tussen de hoeveelheid licht en de tijd wordt weergegeven door figuur 6, waarbij het begin gesteld is op 100%. Gedurende de eerste 100 uur zien we een aanmerkelijke stijging van 60% waarna een geleidelijke daling tot 100% na gebruik van 10 000 uur.

HUIDIGE PANEEL

In de handel zijn momenteel panelen voor 220 volt, welke werken bij een minimum frequentie van 25 Hz. Voor onze 50 Hz dus geen moeilijkheden. In serie met de lamp wordt een weerstand geschakeld om enkele minder gewenste bijkomende verschijnselen te laten verdwijnen (figuur 7). Deze lampen hebben bij 220 volt een stroomverbruik van 0,4 mA/dm², wat overeenkomt met een vermogen van 88 mW/dm². Het totale vermogen is evenredig met de oppervlakte van het paneel, terwijl de hoeveelheid licht niet meer dan 10% varieert bij temperatuurverschillen tussen 0 en 80 °C.

KLEUR EN FREQUENTIE

Aangezien ieder soort fosfor kan worden gebruikt, kan elke kleur worden verkregen. Bij de ene fosfor gaat dit echter beter dan bij de andere; zo geeft bijv. rode fosfor moeilijk licht, nl. pas bij 10 000 Hz. Bij 50 Hz krijgt men in de praktijk de kleuren groen, blauw en geel, welke kunnen worden gemengd om andere kleuren te krijgen, waaronder wit. Wanneer men de frequentie verhoogt, vermeerderd, zoals gezegd, de hoeveelheid licht en treedt er bovendien een kleurwisseling op. Bij sommige fosforen is deze wisseling zeer opvallend en kan een lamp, die bij 50 Hz groen licht geeft, bij 10 000 Hz blauw geven.

Opmerkelijk is nog dat wanneer de frequentie toeneemt, het licht een kortere golflengde d.i. een hogere frequentie krijgt.

De relatie tussen kleur en frequentie opent interessante mogelijkheden bijv. voor reclame.

Zo kan men panelen, figuren, letters enz. opstellen, ieder afgesteld op een bepaalde frequentie (figuur 8). Wanneer men de frequentie verandert, zal een ander deel oplichten. Bij 8000 Hz is circuit L₁-C₁ in resonantie en zal een deel rood oplichten; bij 10 000 Hz is L₂-C₂ in resonantie en zal een

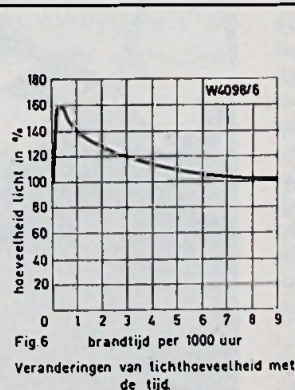
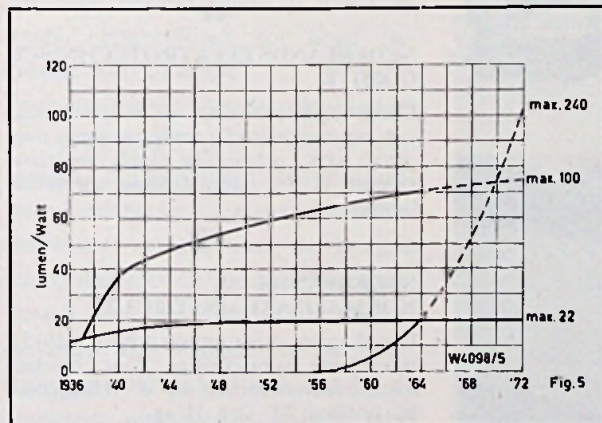


Fig. 6 Veranderingen van lichthoeveelheid met de tijd.

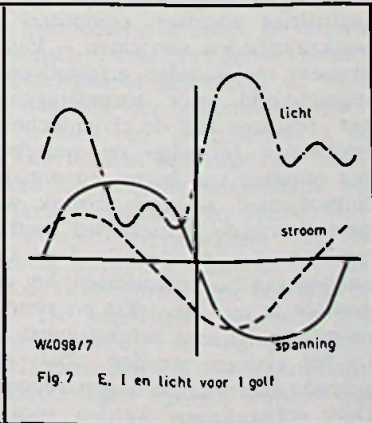


Fig. 7 E. I en licht voor 1 golf

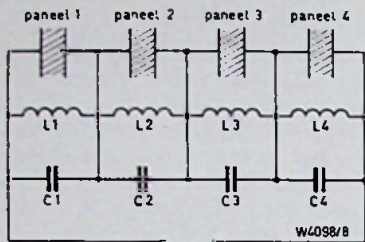


Fig 8 Relatie tussen kleur en frequentie.

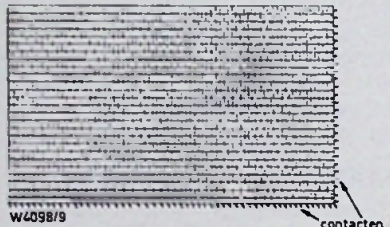


Fig 9 Mogelijke opbouw van een TV-scherm. (de achterzijde is gestippeld)

ander deel geel oplichten. Bij 13 000 Hz en 18 000 Hz respectievelijk L_3-C_3 en L_4-C_4 met de kleuren groen en blauw.

TOEPASSINGEN

Men denkt het eerst aan toepassingen van de electroluminescentie voor verlichting van advertenties of decoratieve

doeleinden en op dit terrein wordt er dan ook reeds druk gebruik van gemaakt.

Interessanter zijn de eventuele mogelijkheden op het gebied van de TV. Naar het zich laat aanzien gaat de electroluminescentie de weg openen naar een lang gekoesterd ideaal: de platte beeldbuis met grote helderheid. Om een voorbeeld te geven (hoewel geenszins het enige of het beste) zou men een paneel kunnen maken, waarbij de voorste geleidende laag in onderling geïsoleerde, horizontale lijnen is verdeeld, terwijl de achterste geleidende laag evenzo in verticale lijnen is verdeeld (figuur 9). Het kruispunt van een horizontale en een verticale lijn zal, afhankelijk van de potentiaal min of meer oplichten in overeenstemming met het videosignaal voor dat punt. Hierbij treden wel nevenverschijnselen op; bijv. de punten, die rond het oplichtende punt liggen zijn capacitief aan het signaal gekoppeld en ontvangen 1/9 deel van de spanning en zo zal er een halo ontstaan rond het gewenste punt. Dit kan eenvoudig worden vermeden als dit 1/9 deel beneden de minimum spanning, nodig voor oplichten, wordt gehouden. Het overschakelen van de ene naar de andere lijn is een moeilijk punt, doch dit is

wel op een conventionele manier op te lossen. Een dergelijk scherm heeft het grote voordeel van absolute lineariteit en zou daardoor ideaal zijn voor vele doeleinden.

Na wat ik in het voorgaande heb gezegd over de verschillende fosforen en de relatie tussen kleur en frequentie, schijnt de stap naar de kleuren-TV niet zoveel moeilijkheden meer op te leveren. Men kan bijv. verschillende doorzichtige schermen achter elkaar opstellen, één voor iedere kleur. Eenvoudiger is het gebruik van een scherm met een kleur die wisselt met de frequentie, hoewel de benodigde frequenties juist in het audio-gebied liggen, waardoor een zeer hoge potentiaal nodig zou zijn.

Voor drie-dimensionale TV kan men de vereiste derde dimensie verkrijgen door een aantal transparante schermen achter elkaar te zetten die met de verschillende diepten corresponderen.

Tot slot: 3D en KTV gecombineerd liggen ook in het vlak der mogelijkheden. Het lijkt u misschien een hersenschim, maar het is een hedendaags laboratorium-project, weliswaar in beginstadium, maar deze combinatie - 3D en KTV - zal er wellicht eerder zijn dan de meeste van u denken.

IBM ANNONCEERT KLEINE COMPUTER VOOR TECHNISCH-EN WETENSCHAPPELIJK REKENWERK

Van I.B.M. Nederland vernemen wij, dat voor technisch en wetenschappelijk rekenwerk is aangekondigd een nieuw rekensysteem, type IBM1130 uitgerust met micro-schakelingen, geïntegreerde schakelingen dus, en dat niet meer ruimte inneemt dan een bureau. De huurprijs van de kleinste uitvoering is f 2700,- per maand, hetgeen voor een computer laag te noemen is. De 1130 is de goedkoopste computer, die I.B.M. ooit op de markt heeft gebracht.

Dank zij de beschikbare programma's - instructies waarmee computers hun werkzaamheden verrichten - kan het systeem snel worden geïnstalleerd en ingeschakeld voor toepassingen als het oplossen van de civiel-technische problemen bij weg- en waterbouw, het opzetten van bouw- en ontwikkelingsobjecten, waarbij gebruik wordt gemaakt van de „kritieke pad” methode, het winnen van aardolie door snelle analyse van bodemvondsten, het automatisch zetten van tekst en voor statistisch-analytische berekeningen.

In het systeem worden, zoals reeds gezegd, micro-schakelingen toegepast. Deze schakelingen werden voor het

eerst gebruikt in de grote computer IBM360.

Behalve dat zij minder warmte afgeven en zeer weinig plaats innemen, maken zij een hogere verwerkingsnelheid van de gegevens mogelijk. De 1130 kan bijvoorbeeld 120.000 optellingen



per seconde verrichten. Het centrale geheugen is een magnetisch kerngeheugen met een capaciteit van 4096 of 8192 woorden van 16 bits. De geheugencyclus bedraagt 3,6 microseconde. Vanzelfsprekend zijn voor de 1130 programmeertalen beschikbaar, die de communicatie tussen mens en machine aanzienlijk vereenvoudigen.

Zoals reeds genoemd is de huurprijs van de nieuwe computer in eenvoudige uitvoering f 2700 per maand. Met ponskaarten-in- en uitvoer ligt de huurprijs per maand rond f 3400 en met schijfgeheugen ca f 5000. De koopprijs van de goedkoopste versie bedraagt f 120.000. De nieuwe computer is aan het eind van dit jaar leverbaar. Sch.

RE

NEDERLANDS ELEKTROTECHNISCH COMITÉ

Dezer dagen ontvingen wij het jaarverslag van bovengenoemd comité, waaruit o.m. opvalt welke belangrijke plaats Nederland inneemt in het internationale normalisatiewerk.

RE

NEDERLANDS NORMALISATIE-INSTITUUT

Uitgekomen is het ontwerp NEN 15015A betreffende voorschriften voor beschermingstransformatoren en is verkrijgbaar bij postbus 70, Den Haag.

BOEKEN VAN KLUWER

Toonaangevend

op

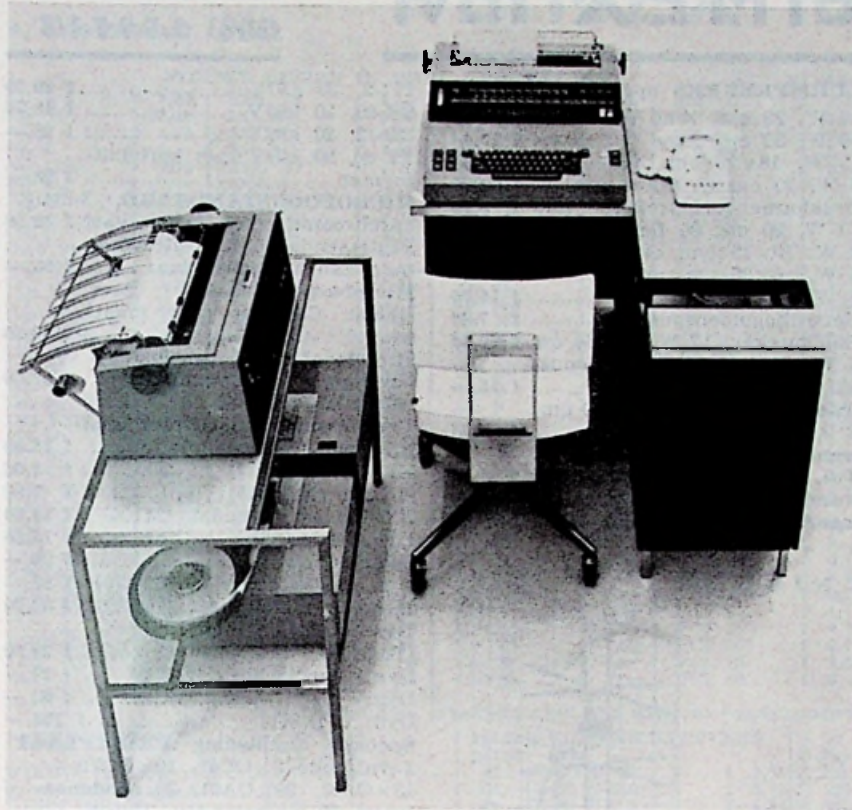
elektronisch gebied!

- Zo werkt de radio**, door *E. Aisberg*.
194 blz., 121 fig. ing. f 6,90
- Zo bouw ik mijn radio**, door *H. Richter*.
276 blz., 145 fig. in herdruk
- Zo werkt de transistor**, door *E. Aisberg*.
138 blz., 129 fig. ing. f 6,90
- De transistor**, door *prof. J. Dosse*.
206 blz., 8 kleurenfoto's,
7 foto's, 105 fig. geb. f 21,75
- Transistors**, door *J. H. Jansen*.
128 blz., 2 bouwtek.,
2 foto's, 111 schema's ing. f 7,95
- Jongens transistorboek**, door *Bob v. d. Horst*.
48 blz., 51 fig.,
7 bouwtek., 15 schema's ing. f 3,45
- 3 Transistor-ontvangers**, door *J. H. Jansen*.
16 blz., 3 bouwtek.,
3 schema's, 10 fig. ing. f 2,25
- Zo werkt de televisie**, door *E. Aisberg*.
223 blz., 146 fig. ing. f 6,90
- De Transistortester voor zelfbouw**, door *P. Vijzelaar*.
52 blz., 44 fig. en foto's ing. f 3,50
- TV ontvangers zelf bouwen**, door *P. Vijzelaar*.
160 blz., 21 foto's,
34 schema's, 6 bouwtek. ing. f 8,50
- TV storingen vinden en verhelpen**,
door *J. H. Jansen*.
112 blz., 48 foto's,
59 schema's 55 fig. ing. f 6,90
- Zo gaat TV storingzoeken**, door *A. Six*.
152 blz., 94 fig., 1 uitsl. pl. ing. f 6,90
(In bewerking)
- Tussen zender en ontvanger**, door *P. Oomen*.
127 blz., 51 fig. geb. f 5,95
- TV en FM antennes**.
88 blz., 3 foto's,
146 fig., 10 schakelingen in herdruk
- Meetinstrumenten**, door *J. H. Jansen*.
125 blz., 56 fig. ing. f 6,90
- Tijdbasischakelingen**, door *ir. S. V. Kaplan*.
224 blz., 124 fig. ing. f 12,—
- Het boek van de scoop**, door *D. H. Gees*.
176 blz., 128 fig. ing. f 10,90
- Hifi**
102 blz., 4 foto's,
55 fig., 4 bouwtek. ing. f 3,95
- Excellent**
32 blz., 10 fig.,
1 foto, 4 bouwtek. ing. f 2,25
- Luidsprekers en hun behuizing**,
door *W. van Bussel*.
160 blz., vele fig. ing. f 8,50
- Stereo**
52 blz., 30 foto's,
58 schema's, 6 bouwtek. ing. f 2,—
- Bouw zelf de neonvox (+ aanvulling)**
48 blz., 5 foto's, 18 bouwtek.,
23 schema's, 1 uitsl. tek. ing. f 6,75
- De elektrische gitaar**, door *W. Bleyie*.
128 blz., 85 fig., vele foto's ing. f 6,90
- Maak zelf Uw stralingsmeter**,
door *J. H. Jansen*.
16 blz., 3 fig., 1 foto ing. f 1,50
- ELECTRONISCH VADEMECUM**
door *D. J. Wassenaar c.s.*, 360 blz.,
met vele tekeningen en schema's geb. f 17,50
- Geluid op de band**, door *W. van Bussel*.
176 blz., met vele tekeningen en foto's ing. f 6,50

Verkrijgbaar bij boek- en radiohandelaren en bij

N.V. UITGEVERSMATSCHAPPIJ A. E. KLUWER
TECHNISCHE BOEKEN

Deventer: Postbus 23 — Tel. 10922. — Postgiro 86.39.24



IBM 1050 informatie-communicatie-systeem

Gegevens zijn de bouwstenen van de moderne onderneming. We denken hierbij aan feiten over mensen, over materialen en over machines.

De juiste zakelijke beslissing berust op het inzicht van de bedrijfsleiding en de volledigheid en actualiteit van de feiten, waarover deze kan beschikken. Deze feiten vormen de informatie, waarop de bedrijfsleiding zijn beslissingen baseert.

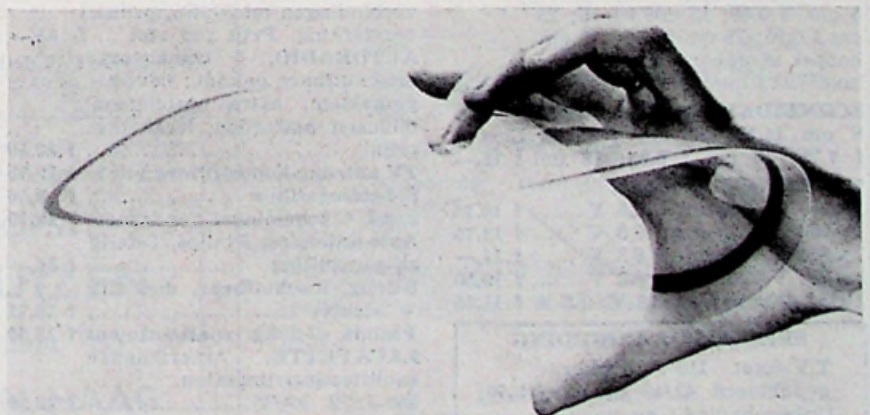
Een handeling op dit moment kan van invloed zijn op een beslissing, als de handeling tijdig bekend is.

Het bedrijfsleven is er zich van bewust, dat er tegenwoordig hulpmiddelen bestaan om de leemte tussen een activiteit en het uiteindelijk ingrijpen van de leiding te overbruggen. Voorbeelden hiervan zijn o.a. het IBM1062 bankloketstation en het IBM1050 informatiecommunicatiesysteem.

Beide systemen maken het mogelijk direct in contact te treden met de IBM1440 computer - uitgerust met een IBM1311 verwisselbaar schijvengeheugen - die soms honderden kilometers van de bron van activiteit verwijderd kan zijn. Vooral in de wereld van de spaarbanken bestaat grote belangstelling voor deze apparatuur, omdat daarmee een groot probleem,

namelijk de soms lange wachttijden aan loketten kan worden bestreden.

De geheugencapaciteit van het systeem is nagenoeg onbeperkt door het gebruik van de verwisselbare schijvenpakketten. Op ieder van deze pakketten kan informatie betreffende meer dan 100 000 spaarrekeningen worden vastgelegd. Op bijgaande foto is het IBM 1050-informatie communicatiesysteem weer- gegeven. S.N.



Plastic schijf van een IBM-schijvengeheugen. Op deze schijf zijn 20.000 Russische woorden met hun equivalenten vastgelegd

ERRËTJES

70 cent per regel
Abonnees gratis tot 3 regels
Administratiekosten f 0.50

AANGEBODEN

SP. bloc 736 + 2 M.F.'s f 5,—, 2 x OC72 + 2 x OC75 + in en uitgang f 10,—, 10 W Hi-Fi versterker S.P.P. 12 12 trans, zonder kastje f 75,—, F.M. trans. ontvanger zonder L.F. f 30,—, M.F. trans. versterker, 460 kc f 5,—, F.M. ontvanger volgens schema FM-2 f 45,—. J. de Jong, Gasthuiskampstr. 21, Venlo.

COLLARO bandrec. dek (iets def.) f 40,—, stereo versterker (iets defect) f 40,—, F.M. stereo-decoder met ind. f 40,—, nw. stereo-versterker (2 x 4 W) f 80,—, alles in één koop f 200,—. B. From, Zusterplein 24, Zeist.

2 x 4 octaven Neonvon-
KLAVIER, nieuw, in origi-
nele verpakking f 25,— per
octaaf. Tel. 0 4900 - 17801, na
19.00 uur.

BANDRECORDERINSTAL-
LATIE, stereo, met nagalm
inrichting, best uit 3 moto-
ren deek 9½ - 19 cm, 4 Tele-
funken koppen, elctr. rem-
men. 2 maal 10 watt balans-
verst., geheel in orde. Prijs
3 maal f 125,—. In één koop
f 250,—. G. M. van Gerwen,
Archimedeslaan 51, Amster-
dam. Tel. 0 20-94 39 99.

Enkele transistor STEREO
decoders, reeds afger. met
schema / f 20,— p. st. Tel.
0 20 - 18 02 83.

Tek.: magn. dyn. p.u.-ele-
ment, evt. in Lenco-kop. G.
H.P. Köhnke. H. Siccama-
singel 269, Groningen.

Sub-min. schakelaar, 2 toetsen, niet zelflossend, enkelom f 1,75
Keramische keuze-schak., 2 deks, 5x2 st. f 1,75
Noval-voeten f 0,25
Soldeerpistool 60 W, m. contr.-lampje f 16,50
Condensatoren 50 kpF, 1000 V, p. st. f 0,45
Weerstanden, div. waarden, 100 stuks f 2,50
Condensatoren, div. waarden, 100 stuks f 2,50
MF-trafo's, Philips, min. 10 st. f 1,—
POLYESTER MATERIAALDOZEN, ONBREEKBAAR DEKSEL
12 vakken, 5x3 cm f 2,50
15 vakken, 7x5 cm f 5,75
24 vakken, 5,5x5,5x6 cm ... f 10,50
Combidoos met 2 laden f 11,50
6 vakken f 1,75
9 diverse vakken f 2,50
Combidoos, 2 etages, 2 grote laden f 16,40
Combidoos, 3 etages, 3 grote laden f 23,65
Combidoos, 2 etages, 4 kleine laden f 18,30
Combidoos, 3 etages, 6 kleine laden f 26,50

AMERIKAANS RECORDERBAND
SHAMROCK, 270 cm, 13 cm f 7,50
360 m, 15 cm f 10,—
540 m, 18 cm f 12,60

SPECIALE AANBIEDING!!
Beperkt leverbaar, **GEVAERT** recorderband 270 m op 13 cm haspel met voorloop- en afslagtape f 5,95

LAFAYETTE, 270 m, 13 cm f 6,90
360 m, 13 cm f 9,90
540 m, 18 cm f 11,10
720 m, 18 cm f 17,60
360 m, 15 cm f 9,90
540 m, 15 cm f 14,90

BASF-band, 8 cm, 135 m dubbel-lang speelbaar f 6,50
Weer leverbaar! **Radio inbouw-uit**, 7 buizen, 3 golfbereiken met FM, aansl. voor recorder extra luidspreker, pick-up . f 165,—
LEGE HASPELS

8 cm f 0,60; 13 cm f 0,75; 15 cm f 0,95; 18 cm f 1,—; 18 cm haspel in opbergcasette, zeer luxe f 1,75

SCHNEIDER bandcassettes, 5-delig. 8 cm f 5,75; 11 cm f 6,75; 13 cm f 7,75; 15 cm f 9,25; 18 cm f 11,—

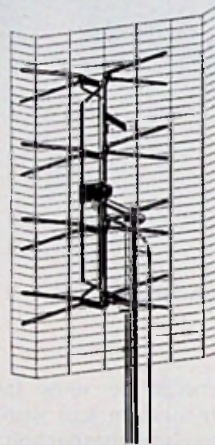
TRANSFORMATOREN
1x250 V, 100 mA; 6,3 V f 10,75
1x250 V, 125 mA; 6,3 V f 12,75
1x250 V, 150 mA; 6,3 V f 14,—
1x250 V, 200 mA; 6,3 V f 19,50
Prim. 220 V; sec. 19 V; 3,5 A f 11,25

SPECIALE AANBIEDING

T.V.-kast 110°, donker gepolitoerd 43/49 cm ... f 3,50
Onbeschadigd, verzendkosten voor rekening koper. Beperkte voorraad!

LUIDSPREKERS spec. aanb.,
10 W, 25 cm, rond f 12,75
30 W, 30 cm, rond f 79,—
12 W, 18x22 cm, ovaal f 14,75
6 W, 20 cm Ø, dubb. con. ... f 9,75
Drukkamer-luidspreker f 9,75
10 W, 20 cm Ø, ferrit magn. f 11,75
3 W, 10x15 cm, ovaal f 9,75
4 W, 6x25 cm, ovaal f 13,50
5 W, 9x36 cm, ovaal f 14,75
Heco hogetoonspreker f 7,80
Luidspreker, 12 W, 18x34 cm f 22,50
6 W, 20 cm Ø, dubbelconus, 800 Ω f 15,—
transistorspreker, 10 x 10 cm, 8 Ω, 0,1 W f 3,95
transistorspreker, 10 cm Ø, 8 Ω, 1 W f 5,50
wandluidspreker, 5 Ω f 14,50
wandluidspreker, 800 Ω f 18,50

U N I E K ! !



UHF-brandbandantenne voor kanaal 21-60. **MATIG** in afmeting, **GEWELDIG** in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen met draadraaster, reflector, foto-scherp beeld.

Verzending door heel Nederland!! Kosten koper.
ENORM LAGE PRIJS f 28,50

Telefoonhoorns met ingebouwde versterker, 4 penlite batterijen van 1½ V, goed voor verbindingen tot 30 km, prima versterking. Prijs per stel ... f 85,—

AUTORADIO, 6 transistors, uitschuifbare dakant., bevestigingsklem, extra oortelefoon inclusief batterijen, leren tas, prijs f 89,50

TV antenne-koppelfilters 3 in 1 f 19,75
Scheidingsfilter f 8,50
2 in 1 + scheidingsfilter samen f 19,75

Auto-antennes, Philips, 3-delig zij-aansluiting f 15,—
6-delig, inschuifbaar, met slot + sleutel f 18,75

Philips, 2-delig spatbordmont **LAFAYETTE**, Amerikaanse multitestinstrumenten.
250-J, 2 kΩ/V f 19,90
TK20A, 1 kΩ/V f 19,90
220-S, 4 kΩ/V f 29,—
TE-10, 10 kΩ/V f 36,50

ITI-2, 20 kΩ/V f 39,50
SK-20, 20 kΩ/V f 43,75
TE-12, 20 kΩ/V f 58,—
TE-60, 30 kΩ/V met kortsluitzoemer f 98,—

MICROFOONSTANDAARD, 3-delig, verchroomd, met zware voet f 23,50
Bijpassende dyn. microfoon met aan/uit schakelaar f 35,—
Microfoonstandaard, zeer stabiel. Geschikt voor microhengel f 39,50
Microfoonhengel, passend op bovengenoemde standaard ... f 32,50

MICROFOONS
Verchroomde kristalmicrofoon met aan/uit schakelaar f 18,50
Kristal (MM-517) f 5,95
Kristal (MM-515) f 7,90
Kristal sigaarmodel (M104) f 14,50
Dyn. (DM-262) f 15,50
Dyn. (Crown) f 29,—
Dyn. sigaarmodel (MD-170) f 35,—
Dyn. op tafelstand (DM-260) f 32,50
Dyn. hoog- en laagohmig (DM-172) f 39,50
Dyn. cardioïde (UD-802) ... f 79,—
Dyn. f 63,—
Dyn. (UD-801) f 125,—
Speciale aanbieding PRINTPLAAT bevattende 2xOC47, 10xOC71, 18xOA81, 20xOA91, 30 condensatoren, 10 weerstanden, Valvo, compleet, prijs f 16,75

SPECIALE AANBIEDING JENNEN VERSTERKERS

4 W mono van f 125 voor f 90,
7 W mono van f 165 voor f 120.
Slechts enkele stuks voorradig.

Siliciumdiodes 1000 V/1,2 A f 4,75
Electrolyten 3x50 mfd, 385 V met schroef f 2,95
Electrolyten 2x100 mfd, 385 V met schroef f 3,25

SHANELMASTER TV-ANTENNEROTOREN

- De rotor welke door vingertipbediening de vooraf bepaalde stand inneemt.
 - De rotor met de grootste trek- en draagkracht.
 - De rotor die bij verstelling geen beeldstoring geeft.
 - De rotor die 1% nauwkeurig instelbaar is.
 - De rotor met de antennerem. Geen antennedrift!!
- Shanellmaster rotoren zijn storingsvrij, zodat tijdens het draaien der antenne de TV-ontvangst niet wordt gestoord. Luxe uitvoering in originele Amerikaanse verpakking. De rotor voor de fantastisch lage prijs van f 145,—

Woekele opn./weerg. koppen dubb. sp. f 4,75
Woekele wiskoppen f 4,50
SCHAKELAARS, 1-deks, 1x12 st., 3x3 st., 3x4 st., 2x5 st. f 2,10

NIEUWE BUIZEN IN ORIG. VERPAKKING

AL 4 f 4,50	EBL 21 f 4,—	EF 42 f 4,25	EM 85 f 3,75	PCL 84 f 4,—	UF 85 f 2,75
AX 50 f 10,80	EC 86 f 5,25	EF 80 f 2,50	EQ 80 f 7,60	PCL 86 f 3,50	UF 89 f 2,75
AZ 1 f 2,25	EC 88 f 5,75	EF 83/85 f 2,75	EY 51 f 2,75	PF 83 f 3,75	UL 41 f 3,25
AZ 4 f 4,—	EC 92 f 2,50	EF 86 f 2,75	EY 80 f 2,50	PF 86 f 3,75	UL 84 f 2,75
AZ 11/12 f 2,75	ECC 40 f 4,75	EF 89 f 2,75	EY 81 f 2,75	PCL 85 f 4,—	UM 4 f 7,60
AZ 41 f 2,—	ECC S1 f 2,75	EF 91 f 2,75	EY 86 f 3,—	PL 21 f 4,—	UM 80 f 4,—
AZ 50 f 5,75	ECC 82 f 2,75	EF 92 f 3,—	EY 87 f 3,—	PL 36 f 4,75	UY 1 N f 2,50
CF 3 f 0,75	ECC 83 f 2,75	EF 93 f 2,50	EY 88 f 3,50	PL 81 f 4,—	UY 4 f 2,25
CK 1 f 1,75	ECC 84 f 3,25	EF 94 f 2,50	EY 91 f 3,60	PL 82 f 3,25	UY 42 f 2,25
DAF 91/96 f 2,50	ECC 85 f 2,75	EF 95 f 3,50	EZ 4 f 2,75	PL 83 f 3,50	UY 85 f 2,25
DC 90 f 4,40	ECC 86 f 5,25	EF 97 f 3,25	EZ 11 f 2,75	PL 84 f 3,—	5 U 4 f 3,25
DC 96 f 4,80	ECC 88 f 5,75	EF 98 f 3,25	EZ 12 f 2,75	PL 500 f 7,—	5 Y 3 f 2,—
DF 91/92 f 2,50	E 88 CC f 5,75	EF 183 f 3,75	EZ 40 f 2,50	PY 80 f 6,—	6 L 6 f 5,50
DF 96/97 f 2,50	ECC 91 f 2,60	EF 184 f 3,75	EZ 80 f 2,—	PY 80 f 2,50	6 SA 7 f 5,—
DK 91/92 f 3,—	ECC 189 f 5,40	EF 804 f 5,75	EZ 81 f 2,25	PY 81 f 2,50	6 SJ 7 f 6,75
DK 96 f 3,—	ECF 80 f 3,50	EH 90 f 3,—	EZ 90 f 2,—	PY 82 f 2,50	6 SK 7 f 5,—
DL 92 f 2,75	ECF 82 f 3,50	EK 90 f 3,—	GZ 32 f 6,80	PY 83 f 2,50	6 SL 7 f 4,75
DL 94 f 2,75	ECH 3 f 5,75	EL 3 f 4,50	GZ 34 f 5,60	PY 88 f 3,25	6 SN 7 f 4,—
DL 96 f 2,75	ECH 4 f 5,75	EL 6 f 6,25	PABC 80 f 2,75	PM 84 f 3,50	6 SQ 7 f 4,75
DM 70/71 f 2,50	ECH 21 f 4,—	EL 12 f 7,75	PC 86 f 4,75	UABC 80 f 3,—	6 V 6 f 2,75
DY 80 f 3,25	ECH 42 f 3,25	EL 34 f 6,—	PC 88 f 5,75	UAF 42 f 3,—	12 BE 6 f 3,75
DY 86 f 3,25	ECH 81 f 2,50	EL 41 f 3,25	PC 92 f 2,25	UBC 41 f 2,50	12 SA 7 f 5,—
DY 87 f 3,25	ECH 83 f 2,90	EL 42 f 3,75	PC 93 f 2,50	UBC 81 f 2,50	12 SJ 7 f 5,50
EAA 91 f 2,25	ECH 84 f 4,—	EL 81/82/83 f 4,—	PC 97 f 3,75	UBF 80 f 2,75	12 SK 7 f 4,75
EABC 80 f 2,75	ECH 11 f 5,75	EL 84 f 2,50	PC 900 f 3,—	UBF 89 f 2,75	12 SL 7 f 7,50
EAF 42 f 3,10	ECL 80 f 3,25	EL 86 f 3,25	PCC 84 f 3,—	UBL 1 f 4,80	12 SN 7 f 5,50
EBC 3 f 2,—	ECL 82 f 3,75	EL 90 f 2,75	PCC 85 f 3,—	UBL 21 f 4,—	12 SQ 7 f 4,75
EBC 41 f 3,—	ECL 84 f 4,25	EL 91 f 3,50	PCC 88 f 4,75	UC 92 f 2,75	25 L 6 f 5,—
EBC 81 f 2,50	ECL 86 f 3,75	EL 95 f 2,75	PCC 189 f 5,40	UCC 85 f 3,25	35 Z 5 f 3,50
EBC 90 f 2,50	ECL 113 f 5,50	ELL 80 f 6,—	PCF 80 f 3,25	UCH 4 f 4,25	50 B 5 f 4,25
EBC 91 f 2,50	EF 6 f 5,75	EM 4 f 5,75	PCF 82 f 4,—	UCH 21 f 4,—	80 f 3,—
EBF 2 f 8,40	EF 9 f 5,75	EM 34 f 5,50	PCF 86 f 4,75	UCH 42 f 3,25	329/W 15 f 6,—
EBF 80 f 2,50	EF 22 f 4,25	EM 80 f 2,50	PCF 802 f 4,75	UCH 81 f 2,50	451/R 200 f 4,75
EBF 89 f 2,50	EF 40 f 3,50	EM 81 f 3,—	PCL 81 f 4,50	UCL 82 f 4,—	452/W 20 f 6,—
EBL 1 f 7,25	EF 41 f 3,25	EM 84 f 3,—	PCL 82 f 3,25	UF 80 f 2,75	807 f 7,—
					4673 f 3,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen zijn absoluut voorbehouden.

BEELDBUIZEN	AW 53-88 f 131,50	GELLYKRICHTCELLEN	B 30 C 10 A f 32,50	TRANSISTOREN
	AW 59-90 f 131,50	B 30 C 30 f 3,75	E 250 C 50 f 3,25	OC 44 f 1,50
NIEUW in doos, met originele fabrieksgarantie.	MW 6-2 f 45,—	B 30 C 600 f 3,75	E 220 C 300 f 5,75	OC 45 f 1,10
GEEN RISICO.	MW 22-16 f 60,—	B 30 C 1 A f 4,75	E 220 C 350 f 6,—	OC 70 f 1,10
	MW 31-74 f 68,—	B 30 C 2 A f 6,75	E 250 C 400 f 6,50	OC 71 f 1,10
	MW 36-44 f 76,—	B 30 C 3 A f 10,75	E 250 C 350 f 7,—	OC 72 f 1,10
AW 43-80 f 86,—	MW 43-69 f 90,—	B 30 C 4 A f 12,75	B 250 C 80 vlak f 3,75	OC 76 f 1,50
AW 43-88 f 86,—	MW 53-80 f 131,50	B 30 C 5 A f 17,50	B 250 C 100 vlak f 4,50	OC 170 f 1,50
AW 47-91 f 102,—	MW 53-20 f 131,50	B 30 C 6 A f 22,50	B 250 C 125 f 4,75	Univers. Diode f 0,50
AW 53-80 f 120,—	MW 61-80 f 286,75		B 250 C 150 f 5,25	

RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53-55 - Amsterdam (W.)

Tel. 0 20-85315 en 87289. B.g.g. 0 2959-14617.

Postgiro 466928. 's Maandags gesloten.

Verzending onder rembours.

TRANSISTOR RECORDERTJE, bandje 8 cm. Koolmic., koptelefoon, 4 batterijen. Compleet f 17,95. Koffertje hier voor f 2,75.

JENNEN 4 BANDEN SPOELBLOK met Pre-selectie. Met 3 MF trafo's. Afstem C. 3 secties en afstem C. 3 secties voor bandspreiding. Glasplaat.

NIEUW IN DOOS MET COMPLETE DOCUMENTATIE. Type spoelset van R 101. Van f 155. Nu f 49,75.

VOOR DE GOEDKOOPSTE ELECTRONENBUIZEN

zie prijslijst in R.E. maart '65

RADIO MEBU - DEN HAAG

Witte de Withstraat 184 - Telefoon 0 70-32 01 60

EMITTOR

ZOCHERSTRAAT 10, AMSTERDAM.

LUIDSPREKERZUILEN:

Multiplex, bekleed met suwede, prachtige afwerking, grijs/donkergrijs.

Voor b.v. 4 x 3800 M. Exclusief speakers:

prijs f 65,—

Compleet gemonteerd met PHILIPS-speakers: 5 ohm of 20 ohm prijs f 145,—

800 ohm/100 Volt prijs f 152,—

Verzending - rembours - door het gehele land.

Wij verzorgen ook Uw postorders voor alle kwaliteitsonderdelen, (b.v. Philips) en voor Lafayette-band.

**EMITTOR, de
BASIS voor Uw onderdelen-
COLLECTIE**



Kijk er in! Kijk er omheen!

GOWLLANDS inspectie-set

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

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL 020 348074

SPECIALE AANBIEDING IN

GEBRUIKTE TV's

43 cm vanaf f 45,—
53 cm vanaf f 95,—
door en door gecontroleerd.
Verzending door het gehele land.

Telefoon 02950-11878. Hilversum, Wezellaan 29.
Na telefonische afspraak ook 's avonds geopend.
Zaterdag gehele dag geopend.



BERNSTEIN

service-etui No. 400

Elegant zwart etui met 19 van de belangrijkste BERNSTEIN-gereedschappen voor radio- en televisie-service.

Afm.: 150 x 130 x 53 mm, gewicht 1,15 kg.

"Brema"

AMSTERDAM VALERIUSSTR 114 TEL 020 72 0752

ERRETJES

Aangeboden wegens opheffing bedrijf: 1 SNIJTAFEL, 3 toeren voor grammofoonplaten en 1 Williamson versterker, compleet met 3 snijkoppen; 1 kolomboormachine met motor; 1 compdesor en ketels en spuiten; 1 precisiebankschroef op slede en draaibaar (bek 10 cm) past onder de boormachine; partij buizen (radio en t.v.) ± 100 stuks (nieuw; 1 klein

versterker 10 W (nieuw); 2 basresonantie zuilen 10 en 15 W. (nieuw); 1 Slijpsteen dubbelschijfs, 1 pk; 3 Geloos hoorn luidsprekers 12 W. (kunststof, nieuw); 1 Voeding, 70 W., Geloos versterker (nieuw); 1 projectielens, 16 mm film, voor grote afstand (Coated) (nieuw). Te bevragen: „R.R. Electronica“. Zijpendaalscheweg 5, Arnhem.

TECHN. HANDELSONDERNEMING

TERAGRAM

Magalhaenstraat 8 - AMSTERDAM - Tel. 020-128917

Reparatiebedrijf voor alle Japanse en Europese meetinstrumenten.

tevens verkoop van:

- Blaupunkt**
Televisies
Radio's
Autoradio's
- Uher**
Bandrecorders
- Eltronik**
VHF en UHF antennes
Antenne versterkers
- Zanussi**
Wasmachines
Centrifuges
Koelkasten
- Diversen**
Veldsterktemeters (TV) autoantennes
Hammond nagalm units
Intercoms

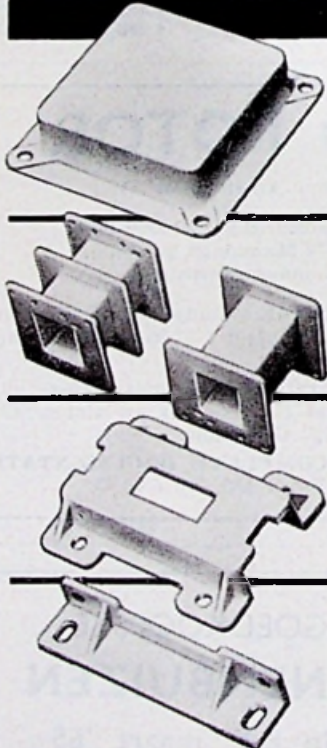
Sonotron
Buisvoltmeters
beeldbuisregenerator
toongenerator
regelbare voeding
Oscilloscope AC/DC
4 MC.

Stolle
Coax en schuimkabel
UHF antennes
Filters 240 en 60 ohm

Channel master
Antenne rotoren
kamer antennes
contact spray

HET GOEDKOOPSTE ADRES VOOR ELEKTRONENBUIZEN MET GARANTIE

prijzen op aanvraag



Transformatoronderdelen uit ijzer en diverse kunststoffen; voetsteunen, afdekkappen, houders v. kernen, spoelkokers, (M en EI) enz.; ook complete bouwsets.

Werk: Roland Zeissler
Postfach 93 5210 Troisdorf

ZEISSLER

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland
BULSING & HESLENFELD / Damrak 20-22 / Amsterdam-C. / Telefoon 020-244227

Aangeboden wegens sterfgeval: Bouwpakket Elektronisch orgel, Classicord Aurora-kontakt. Gedeeltelijk gemonteerd met bouwschema en twee professioneel 3 oktaafklavieren. Geheel nieuw. Te bevragen:: Jac. v. Eijken, Vondellaan 8, Beverwijk. Tel. 0 2510 - 24135.

SPOEDOPDRACHTEN voor FRONT- EN INDUSTRIELE NAAMPLATEN op AS-ALU materiaal. elk kwantum binnen enkele dagen. Kleine series en éénlingen geen bezwaar. Goede tekening op transparantpapier noodzakelijk.

Kreuzes Handelsonderneming, Weissenbruchstraat 27, Amsterdam. Tel. 0 20 - 1247 36.

Aangeboden **WEBSTER DRAADRECORDERS**; onafgebouwd elektronisch orgel; 2 klavieren en generatorblok met 60 smoorspoelen 6006, kast en voetpedaal. Gevraagd fabrieksorgel, clavoline, pianoline. Figuee, Diergaardesingel 33 a, Rotterdam.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. N.V. Gesto - Amsterdam.

1 Ph. Cartomatic II (Univ. meter + bzn. test) met sokkels, bzn. krt en doc. f 125,-; 1 bzn. tester Max Funke f 125,-; 1 A.V.O. meter mod. 7 f 50,-; 1 Ph. meetzender GM 2882 f 75,-; 1 bzn. tester Centrad 752 met doc. z.g. a. n. f 250,- (met sokkels voor beeldb.test.) In één koop f 550,-. Tel. 0 5114-538 aléén na 19.00 uur.

Partij Amphenol coaxiaal **PLUGGEN**, type HN. Brieven onder no. A 1798, bur. dezer.



TECHNISCHE HOGESCHOOL EINDHOVEN

Bij de Centrale Technische Dienst bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een:

Medewerker Electronica

die zal worden belast met de dagelijkse assistentie van het hoofd van de instrumentatiedienst (buitendienst-gedeelte), de verzorging van de detail-uitwerkingen van problemen op elektronisch gebied en het verlenen van plaatselijke service in de verschillende laboratoria met betrekking tot de periodieke controle van het instrumentarium.

Vereist: diploma H.T.S.-elektrotechniek met specialisatie elektronica of gelijkwaardige opleiding. Algemene ervaring op het gebied van de elektronica strekt tot aanbeveling.

Leeftijd: 25 tot 35 jaar.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van numer V 1257, te richten aan het hoofd van de centrale personeelsdienst van de technische hogeschool, Insulindelaan 2, Eindhoven.

Aangeb.: RADIOTECHNISCHE STUDIEWERKEN. Brieven onder nr. A 1799, bur. dezer.

Leader meetz: LSG11 en KEW - VTVM - PV200 - 25 c's - 5 Mc's f 285,-. Den Haag. Notenplein 85.

Wegens verhuizing **aangeb.: RADIO-ONDERDELEN**, installatiemateriaal en compl. niet-spelende toestellen. Alles zeer goedkoop. A. M. Broeders, Fazantenweg 11, Dongen N.-B. (na 19.00 uur).

2 H.S.-TRAFO's, 2 kV, met bijbeh. cond. Per stuk in pr. st. f 6,-. B. v. d. Sijpt, Waternlietsstraat 18, Velsen (N.-H.).

AHREND - VAN GOGH N.V.

vraagt voor de bedrading enz. van elektronisch-medische apparatuur:

LEERLING-RADIOMONTEURS

Sollicitatiebrieven te richten aan

Ahrend - van Gogh N.V., Slimmeweg 11, Amsterdam.

ELEKTRONISCH BEDRIJF

heeft capaciteit vrij voor

MONTAGE VAN ELEKTRONISCHE APPARATEN

of onderdelen daarvan in serie of stuksbouw.

Brieven onder nr. RE 1796 bur. van dit blad.

Scherpe vergroting - juiste belichting!

DAZOR-werkloupe



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

Vraag inlichtingen en folder aan de alleenimporteur:

TECHN. HANDELSAFD. VEZA N.V.

PALMGRACHT 11
AMSTERDAM. TEL. 020-248094

BERNSTEIN
handgereedschap
LOS OF IN ETUI
PINCETTEN · SCHROEVENDRAAIERS · SCHAARTJES · TANGEN ENZ.

BREMA
VALERIUSSTRAAT 114 - AMSTERDAM

HEWLETT-PACKARD BENELUX N.V.,

vraagt voor haar service-laboratorium een

vertegenwoordiging van:

Hewlett-Packard Co.
F. L. Moseley Co.
Boonton Radio Div.
H.P. Co.
Sanborn Div. H.P. Co.
Harrison Div. H.P. Co.

radio-technicus

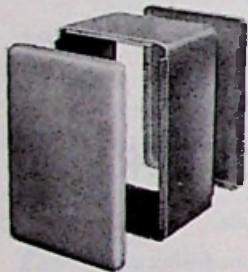
diploma N.E.R.G. en kennis der Engelse taal
vereist.

Sollicitaties te richten aan:

HEWLETT-PACKARD BENELUX N.V., Burg. Roëllsstraat 23, Amsterdam-W. Tel. 13.28.98.

INSTRUMENT- K A S T E N

In standaardmaten
Zeer concurrerend;
vraagt folder.



MUTRON
Internationaal n.v.

Kapelstraat 16,
BUSSUM
Tel. 02959-1 84 14.

Hacousto
Holland



Zwakstroom-
kabel voor
signaal-,
telefoon- en
geluidsinstal-
laties vraagt
prijscourant
65/A¹

DEN HAAG

Telefoon 070 - 630054
Postbus 447

N.V. KONINKLIJKE NEDERLANDSE VLIESTUIGENFABRIEK FOKKER



kan in het Elektronisch Laboratorium, verbonden aan de
afdeling Boordsystemen van het Constructiebureau, plaatsen

EEN HTS-ER

(elektro-techniek of elektronica)

EEN HOGER RADIOTECHNICUS en EEN RADIOTECHNICUS

De activiteit van de afdeling bestrijkt een ruim gebied van de
elektronica, waaronder de ontwikkeling van apparatuur, het
opstellen van meet-procedures en het uitvoeren van metingen,
in het bijzonder ten behoeve van de ontwikkeling van de F 28
Fellowship.

Eigenhandig geschreven sollicitaties, met vermelding van
opleiding, ervaring en leeftijd, en vergezeld van een recente
pasfoto, te zenden aan de afdeling Personeelszaken, Schiphol-
Zuid.

Fokker

De Technische Dienst van de

NEDERLANDSE TELEVISIE STICHTING

vraagt:

ontwerpers

voor het ontwerpen van beeld-, geluid- en film-installaties voor T.V.-studio's, reportagewagens en andere produktie-centra en het aanpassen van „van buiten" betrokken apparatuur aan de speciale eisen van het bedrijf.

Het accent ligt hierbij op de schakeltechnische compositie van in de handel verkrijgbare apparatuur.

meet-technici

voor het keuren van elektronische apparaten van uiteenlopend karakter en het inregelen, meten en beproeven van complete installaties in TV-studio's, reportagewagens en andere produktie-centra.

Deze werkzaamheden hebben door de toepassing van een grote verscheidenheid van moderne apparatuur een sterk afwisselend karakter.



studio-technici

voor het preventief onderhoud van de apparatuur, het verlenen van technische assistentie tijdens repetities en uitzendingen, het mede totstandbrengen van beeld- en geluidverbindingen bij reportage- en Eurovisie-uitzendingen.

Nauwe samenwerking met technische en programmatische medewerkers onder wisselende omstandigheden is inherent aan deze functie.

reportage-technici

voor het houden van toezicht op aansluiting en behandeling van de apparatuur op de plaats van uitzending, het testen en inregelen ervan na opstelling, het opheffen van mogelijke storingen tijdens repetities en uitzendingen, het preventieve onderhoud van de mobiele uitrusting.

De naar plaats en inhoud sterk variërende buitenuitzendingen bieden een ambulante en afwisselende werkkring.

Aan kandidaten met H.T.S.-, Radio Technicus N.R.G.- of daaraan gelijkwaardig diploma, zenden wij op aanvraag gaarne een sollicitatieformulier. N.T.S., afdeling Personeelsvoorziening, Postbus 150 te Hilversum.

Bij het **REAKTOR INSTITUUT** kan worden geplaatst een:

RADIOTECHNICUS

die bij de elektronische werkplaats zal adviseren over aan te schaffen apparatuur voor nucleaire metingen en zal worden belast met het bouwen van apparatuur.

Vereist: diploma N.R.G. of P.B.N.A.
Leeftijd tot en met 35 jaar.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken van de Technische Hogeschool, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. R 6507/84727 (in de rechterbovenhoek van de sollicitatiebrief).

N.V. OBSERVATOR

Postbus 1291 - Rotterdam

vraagt voor zo spoedig mogelijke indiensttreding

SERVICE ENGINEER

voor reparatie en onderhoud van elektronische instrumenten aan boord van schepen. Middelbare schoolopleiding is gewenst. Woonplaats Rotterdam of omgeving.

Belangstellenden worden verzocht hun eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan bovenstaand adres.

AMUTRONICS N.V. - MUIDEN

Voor het afregelen en controleren van apparaten en onderdelen vragen wij een

RADIO-MONTEUR

Sollicitaties: schriftelijk Afd. Personeelszaken, Kerkachterstraat 15, Muiden. Telefonisch 02942-341, toestel 08.

OVERALLS EN STOFJASSEN

Luxe royale modellen in blauw, grijs, kaki, groen en wit à f 13,90 per stuk. Franco huis. Zwarte kwaliteit, krimpvrij en kleurecht. Geborduurde emblemen à f 0,15 per letter.

VAKKLEDINGMAGAZIJN DE BEYENKORF

Hoofdstraat 68, TERBORG (Gld.).
Telefoon 0 8350-4966.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het Laboratorium voor Vergelijkende Fysiologie, Jan van Galenstraat 40 te Utrecht, kan met ingang van 1 mei 1965 geplaatst worden een

TECHNIKUS

voor het vervaardigen van elektronische schakelingen en meetopstellingen van uiteenlopende aard. Opleiding bijv. L.T.S. afdeling elektrotechniek, of diploma radio-techniek.

Salaris afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring volgens rijksregeling.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Hoogleraar-Directeur van bovengenoemd laboratorium.



GEMEENTE ROTTERDAM

U.T.S. VOOR FIJN-MECHANISCHE VAKKEN

Christiaan Huygensschool
Rotterdam - tel. 13 84 81 - Hoofdsteeg 10

Inschrijving van leerlingen

(ook meisjes)

voor de afdelingen:

- a) FIJN-MECHANISCHE TECHNIEK
- b) OPTIEK
- c) ELEKTRONICA
(radio, televisie, radar, regeltechniek enz.)
- d) HORLOGEMAKEN

Minimum eisen van toelating:

tot de sub a, b en c genoemde afdelingen en tot de derde klasse van de sub d genoemde afdeling:

- 1. vooropleiding technische school
- 2. vooropleiding 3 klassen u.l.o.
of 2 klassen h.b.s.

tot de eerste klasse van de sub d genoemde afdeling:

zes klassen lager onderwijs.

Inschrijving en inlichtingen:

tot 10 juni dagelijks van 9.00 tot 16.00 uur en tot en met 25 mei bovendien op dinsdagavond van 19.00 - 21.00 uur.

Prospectus met inschrijfformulier wordt op aanvraag toegestuurd.

EGEL ELECTRONICS - Amsterdam

ZANDSTRAAT 34 bij Kloveniersburgwal

Telefoon 22 34 84

Giro 65 53 39

DIODES

Transitron ED 600, 600 V peak, 1 Amp.	f 2,75
Transitron ED 800, 800 V peak, 1 Amp.	f 3,50
Hsp. Siliciumdiode CO 5,75 1250 V peak 1,5 Amp	f 4,75
Afstemdiode OA 21	f 0,50
OA 91 miniatuur	f 0,75
FM.-diodes v. detectie p.p.	f 1,—
OA 79	f 0,50
OA 5 gouddraad diode	f 1,75

ELCO'S

Dominit 1250 µF 200-220 V	f 4,25
Dominit 2000 µF 125 V	f 4,75
Dominit 3000 µF 100-110 V	f 5,75
Dominit 500 µF 400 V	f 5,25
T.T.C. elco 8 µF 800 V	f 1,75
per 10 stuks	f 15,—
1000 µF 8-10 V, Siemens	f 1,—

CONDENSATOREN

Koker 0,75 µF 220 V AC	f 0,75
Koker 1 µF 220 V AC	f 1,—
Dominit 4 µF 650 V AC	f 4,75
Dominit 16 µF 650 V AC 3,25 A f 7,50	
5 µF 380 V AC	f 1,75
MP 32 µF 350 V AC	f 4,25
MP 16 µF 350 V AC	f 3,50
Ker. doorvoercondensator	f 0,25

PLUGGEN

15 pens Amphenol kabel- en chassisdeel	f 4,50
14 pens Amphenol kabel- en chassisdeel miniatuur	f 4,50
25-polige plug KACO m. chassisdeel 12x1½ cm	f 2,50
4-polig plat model met contra f 1,25	

MOTOREN

Speelgoedmotor 1½ tot 6 V DC f 1,—	
Siemens' motor TDM 37a (micro To4/15 m. vertraging 1:15, 4 Volt	f 6,95
Siemens' motor TDM 36a (micro To3/15) m. vertraging 1:15, 3 V	f 5,95
(deze motortjes hebben een Ø van 2 cm en zijn zéér sterk)	
Mín. motor met vertraging 6 V DC 2 omw/min	f 9,75

TRANSISTOREN

Wegens verkeerd gevoerd financieel beleid van de wereldbekende „Kurk-Floep" fabrieken kunnen wij thans goedkoop aanbieden:

Transistors met korte draad einden voor de productie bestemd, dus nieuw:

AF115, AC125, OC75, AF125, AF114, AF117, OC169, OC615, AF126, AF116, AF124, AC151, per stuk f 1,25

AF118, per stuk f 2,50

FM transistor-tunerplaatje m. 2 AF124 zonder draai C p. st. f 5,75

Draai C hiervoor 2 x 16 pF f 2,—

Transistor AM/FM-unit met LF-gedeelte compl. m. transistoren zonder HF-gedeelte f 22,50

Spoelblok met ferrietantenne voor deze set f 2,50

Van deze bovenstaande set zijn echter ge enschema's dus zelf maar uitzoeken.

Transistor in/uitgang 2 x OC74 per stel f 5,—

Siemens' MESA-transistor AF 106 Freq. tot 220 Mc uitgesoldeerd f 3,50

Transistorhouders voor OC170 enz. f 0,20

Transistormodulatorunit voor modelbesturing, enz. 2xOC75N, 1xOC72N met modulatiefro enz. f 8,50

U.H.F.-TUNERS

Memo-matic Philips kanaalkiezerknop UHF en VHF, per stuk f 2,50

SUPERLA UHF convertor (NSF) geheel compleet m. voeding, in plastic kastje, zo op het lichtnet aan te sluiten f 69,50

Chr. SCHWAIGER inbouw-tuner, nieuwste type en topkwaliteit met PC 88 en PC 86 inclusief aansluitschema f 49,50

Chr. SCHWAIGER snel inbouw-tuner met uitvoerige inbouwbeschrijving f 62,50

KANAALKIEZERS

Philips kanaalkiezers VHF AT7634, AT7635 zonder buizen, nieuw f 9,75

Philips UHF-tuner, AT6355/01 met PC88 en PC86 f 42,50

NSF UHF-tuner met PC88 + PC86 f 42,50

Het nieuwste van het nieuwste Chr. Schwaiger Transistor snel-inbouw convertor met uitvoerige inbouwbeschrijving. Een kind kan hem inbouwen f 65,—

GELJKRICHTCELLEN

E 2220 C 45 - 80	f 2,—
E 220 C 300	f 3,—
E 250 C 400	f 4,—
B 250 C 75	f 3,75
B 250 C 7½ A	f 25,—
B 200 C 12 A	f 35,—
B 200 C 18 A	f 45,—
B 200 C 24 A	f 65,—

SCHAKELAARS

Microschakelaar, klein model f 1,25

TRANSFORMATOREN

Microfoontrafo Sennheiser TM 001 1:15 f 3,25

M.F. trafo Philips, platte type 465 Kc p. stel f 2,50

VOOR DE KNUTSELAAR

Schakel-transistor-unit met OC76, gelijkrichtcel E40C25 NTC weerstand, elco 4 mF/35 V en pot.meter f 1,50

Mín transistor MF-trafo's 472 kC - 10,7 MC met ingebouwde diodes 2 x 2 x 1 cm per set van 4 stuks, moet nagezien worden, voor de rommelaar f 3,—

Trimpot. metertjes div. waarden per 10 stuks f 2,50

Radio-boutjes M3, 2½ ch lang per 100 stuks f 0,75

Triller USA 4 pens 6 Volt f 3,75

Ferrietkralen v. gloeidraad f 0,25

Ferrietstaven 9 cm x 1½ per paar f 1,95

Transistorvoorversterker met 2xOC 71, enige weerstanden en condensatoren f 2,50

Transistor bandrecorderversterker, opname-weergave-gedeelte met relaischakelaar compleet f 17,50

Transistor-tuner F.M. met AF 121 en AF 125. Nieuwste model met draai-C 2x16 pF en 2x500 pF f 17,50

HULKIE-BULKIE (een stereodecoder, 6f FM, 6f TV MF) bestaat uit 4 spoelen, een transistor AF 125, 3 diodes OA 199, 1 trimpot.metertje en ± 25 weerstanden en condensatoren op printplaat f 4,75

Microfoons, Sennheiser, dynamisch, type MD 53 S (MD 5 VA) met ingebouwde schakelaar en opname-indicatie f 17,50

Weer ontvangen:

DEAC knooppellen 1,5 V, 150 mA f 1,75

Isophon „brievenbus-luidspreker 7 x 26 cm f 11,—

Isophon luidspreker P1219, 12 x 19 cm f 11,—

For „the King of Hi-Fi"

Decca pickup-arm met Decca stereo-monokop MK II f 150,—

Keramische condensatoren 5 pF per stuk f 0,20

Schuimkabel 300 Ohm, wit per meter f 0,40

Papst Auszenläufer RCO 42, 65/160 D 220 V 0,32 A 50 Hz met blokcondensator 5 µF, nieuw f 19,75

's DONDERDAG GESLOTEN
Géén postorders onder de f 5,—

RADIO- EN T.V.-BUIZEN TEGEN DE BEKENDE LAGE PRIJZEN!!

RELAIS

Vacuüm-relais, Philips 100 Ohm 3x maak en breek f 2,50

Telefoonrelais, Philips 2000 Ohm, 6x maak en 3x breek f 2,75

Relais 200 Ohm maak en breek 10 Amp. p. contact f 2,75

Kamrelais TR 162 Siemens, hermetisch gasdicht div. waarden vanaf f 4,50

Houders voor Siemens' relais f 1,75

Capaciteitdiode OA110 f 1,25

FM-unit met draai C. nieuw 2xAF124 en Cap. diode OA110 f 9,50

Ker. buistrimmers 3-12 pF f 0,25

Telefoonhoorn met zend/ontvangschakelaar, nieuw in doos f 5,50

Printplaatje met 1xAF121 1xAF125 wat C. en R. en L., nieuw f 3,50

Philips elco's 2x500 µF 25 V f 3,25

Axiaal ventilator, 220 V, 50 per. loopt geruisloos, nieuw f 19,75

Afbugunit Lorens AS110/110° f 12,50

"+ ELECTRONICA HUIS"

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 020-12 27 83

AMSTERDAM-W.

De meest gesorteerde ANTENNE ZAAK van Nederland

SONIM ANTENNES betere kwaliteit en toch voor lage prijzen.

De **FABRIEK** geeft 5 JAAR garantie!! en worden door ons goed verpakt aan U verzonden!!

SONIM 2 el. Lopik kan. 4 . . . f 12,95

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 . . . f 15,95

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
ëloxeerd zware aansluitdoos . f 17,50

SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge-
ëloxeerd verstrekt en zware
aansluitdoos, stormbestendig . f 22,50

SONIM 13 el. U.H.F. BREED-
BAND, kan 21-60 f 15,50

SONIM 15 el. U.H.F. BREED-
BAND, kan. 21-60 f 17,50

SONIM Super U.H.F. BREED-
BAND kan. 21-60, speciaal voor
randgebieden f 29,50

SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 32,50

SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel-
gië en Oldenburg f 37,50

SONIM 3 el. F.M. 87-100 Mc
voor optimale stereo-ontvangst f 21,50

SONIM 4 el. F.M. 87-100 Mc
voor optimale stereo-ontvangst f 24,50

SONIM F.M.-dipool met mast-
klem f 6,50

SONIM 10 el. Brussel Langen-
berg kan. 8, 9, 10, met de be-
faamde X reflector f 24,50

UHF-hekantenne, kan. 21-60
15 dB origineel Fuba f 32,50

SONIM COMBINATIE
3 el. kan. 4 + 10 el. UHF met
bijbehorende filters, org. Elec-
tronic. 300 Ω f 52,50
met 15 el. UHF f 59,50

ELTRONIK (Robert Bosch)
UHF-antenne, 11-el. f 22,50

UHF-antenne, 15-el. f 27,50

Wisselfilters 300 Ω in en uit om
UHF en VHF over een kabel
te voeren. Boven- en onder-
filter samen f 17,50

4-elements breedbandantenne,
kan. 5-12 voor o.a. Smilde, Goes
en Roermond f 9,50

Funke UHF 15-el. kan. 21-31-
speciaal voor Lopik kan 27, 5
jaar garantie f 22,50

RECLAME AANBIEDING

UHF-antenne, goedkoop maar

elektrisch goed, 10 el. f 8,50

15 el. f 11,50

ANTENNE MATERIALEN

Buiskabel, zware kwaliteit,
p.m. f 0,35

Schuimkabel, met verzilverde
aders, p.m. f 0,45

Schuimkabel, extra zwaar,
spec. voor de zee kant, p.m. f 0,75

Afspanners voor lint of ander
kabel, mast, muur of hout,
per stuk f 0,50

2-voudig f 1,10

3-voudig f 1,50

Mast muurbeugels per stel . . . f 5,—

Mast muurbeugels, extra
zwaar, per stel f 12,50

Schoorsteengarnituren 3½ me-
ter p. stel f 9,50

Schoorsteengarnituren 5 meter
per stel f 11,50

Teleskoopmasten 6 meter lang f 39,50

Teleskoopmast 9 meter lang . f 49,50

Lintkabel 300 ohm per meter f 0,15

Tuidraad, staal met plastic,
per meter f 0,20

Tuidraadspanners, per stuk . f 1,—

Prikmast, met loden pan, ge-
galvaniseerd f 9,50

Coaxkabel 75 ohm, per meter f 0,60

Amerikaanse antennerotor,
draagvermogen 60 kg. 220 volt
met bedieningskastje in de ori-
ginale verpakking f 155,—



Professionele U.H.F.-converter met transistoren in modern uit-
gevoerd plastic kastje geschikt
voor IEDER TV-APPARAAT.
Met ½ jaar fabrieksgarantie,
super-gevoelig f 98,—

LEVERINGSVOORWAARDEN

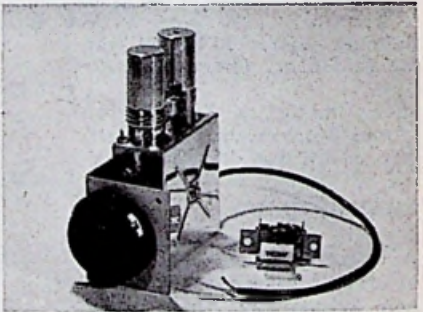
Postorders beneden f 5,— kunnen niet worden uitgevoerd. Alle zendingen ALLEEN onder rembours of bij vooruitbetaling per giro 589378 t.n.v. Th. Gouw te Amsterdam.

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen, kunnen binnen een week retour worden gezonden. Vracht en portokosten zijn voor rekening van de koper.

IEDER artikel wordt volledig ge-
garandeerd. Handelaren 10% korting.

DE ZAAK IS GEOPEND VAN 9 TOT 6 UUR! MAANDAGS GESLOTEN!

UHF-frequentie-omzetter, al-
leen geschikt daar waar een
sterk UHF-signaal aanwezig
is, afstembaar van 460-790
Mc's, wordt achter aan het
toestel gemonteerd binnen 5
minuten f 35,—



Voor handelaren en reparateurs spe-
ciale prijs op aanvraag.

½ jaar fabrieksgarantie.

U.H.F. snel-inbouw-tuner met
uitvoerige beschrijving en sche-
ma. geheel compleet met fijnre-
gelknop, schakelaar en alle be-
nodigde onderdelen bereik 460-
860 Mc; het beste wat er op het
ogenblik te koop is f 75,—

Originele U.H.F.-afstemfijnre-
gelknop met schaalverdeling . f 5,—

„† ELECTRONICAHUIS“

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 20-12.27.83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis, naar '† Electronica Huis:

BETAAL NIET LANGER TE VEEL VOOR UW BUIZEN!!!

Besparing op Uw inkoop is de eerste winst. Wij verkopen uitsluitend **VERPAKTE BUIZEN** van de **BEKENDE MERKEN**, enz. met de normale **FABRIEKSGARANTIE** (mocht U een defecte buis treffen, directe vergoeding). Twijfel niet langer maar plaats een proefbestelling en ook U zult tevreden zijn. Maak gebruik van onze **SNELVER ZENDING**. 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

PRIJSLIJST Radio- en TV-buizen

AF7 f 5,75	ECC40 f 4,50	EL3 f 4,50	PC900 f 5,—	UF80 f 3,—	5U4 f 3,75
AX50 f 9,50	ECC81 f 3,60	EL5 f 6,75	PCC84 f 3,75	UF85 f 3,—	6AN8 f 5,75
AZ1 f 2,50	ECC82 f 3,30	EL34 f 6,75	PCC85 f 3,25	UF89 f 3,—	6SL7 f 4,75
AZA f 6,—	ECC83 f 3,30	EL36 f 5,75	PCC80 f 5,25	UL1 f 3,75	6SN7 f 4,—
AZ11 f 2,75	ECC84 f 3,75	EL41 f 3,75	PCC89 f 5,25	UL84 f 3,20	3V6 f 2,75
AZ41 f 2,10	ECC85 f 3,30	EL42 f 3,60	PCC189 f 6,—	UM4 f 4,25	12AV6 f 3,75
AZ50 f 7,50	ECC86 f 7,20	EL81 f 4,80	PCF80 f 3,90	UM80 f 3,50	12BA6 f 3,75
DAF91 f 3,—	ECC88 f 5,75	EL82 f 4,20	PCF82 f 4,50	UM81 f 2,75	12BE6 f 3,75
DAF92 f 3,—	ECC91 f 3,—	EL83 f 4,20	PCF86 f 4,75	UM80 f 3,50	25L6 f 3,75
DAF96 f 3,—	ECC189 f 6,—	EL84 f 3,—	PCF200 f 5,75	UM85 f 3,65	35L6 f 4,75
DC90 f 4,—	ECF80 f 3,90	EL86 f 3,20	PCF801 f 4,90	UY1N f 3,—	35W4 f 2,75
DC96 f 4,25	ECF82 f 4,20	EL90 f 3,—	PCF802 f 4,75	UY41 f 2,50	50C6 f 3,50
DCC90 f 4,25	ECF83 f 5,75	EL91 f 3,75	PCF803 f 4,95	UY42 f 2,75	85A1 f 5,25
DF91 f 3,—	ECF86 f 4,75	EL95 f 3,25	PCH200 f 4,50	UY82 f 3,—	85A2 f 5,—
DF92 f 2,75	ECF801 f 5,75	EL500 f 6,50	PCL81 f 5,75	UY85 f 2,50	50L6 f 4,—
DF96 f 3,—	ECH3 f 8,—	ELL80 f 6,—	PCL82 f 4,—	UY89 f 2,50	5879 f 10,—
DF97 f 3,—	ECH4 f 4,75	EM4 f 6,25	PCL83 f 5,75	1U5 f 3,25	
DK40 f 5,50	ECH21 f 4,15	EM11 f 4,50	PCL84 f 4,65		
DK91 f 3,25	ECH42 f 3,75	EM34 f 6,25	PCL85 f 4,50		
DK92 f 3,50	ECH81 f 3,—	EM71 f 5,75	PCL86 f 4,25		
DK96 f 3,25	ECH83 f 3,25	EM71A f 5,75	PFL200 f 5,50		
DL1 f 4,75	ECH94 f 3,75	EM72 f 5,75	PF83 f 4,75		
DL91 f 3,—	ECL11 f 5,75	EM72 f 5,75	PF86 f 3,80		
DL92 f 3,—	ECL80 f 3,60	EM80 f 2,75	PL21 f 4,75		
DL93 f 3,—	ECL82 f 4,20	EM81 f 3,25	PL36 f 5,25		
DL94 f 3,—	ECL83 f 5,25	EM84 f 3,90	PL81 f 4,75		
DL95 f 3,—	ECL84 f 4,05	EM85 f 3,50	PL82 f 3,75		
DL96 f 3,—	ECL85 f 4,50	EM87 f 4,—	PL83 f 4,10		
DM70 f 2,75	ECL86 f 3,90	EM840 f 3,75	PL84 f 3,30		
DM71 f 2,75	ECL113 f 6,25	EQ80 f 5,75	PL500 f 6,25		
DY80 f 3,75	ECLL800 f 7,25	EY51 f 3,50	PLL80 f 6,50		
DY86 f 3,75	EF9 f 4,95	EY80 f 2,75	PM84 f 3,90		
DY87 f 3,75	EF22 f 4,25	EY81 f 3,—	PY80 f 2,75		
EAA91 f 2,50	EF36 f 3,75	EY82 f 3,—	PY81 f 3,—		
EABC80 f 3,25	EF40 f 4,—	EY83 f 4,25	PY82 f 3,—		
EAC91 f 5,—	EF41 f 3,60	EY86 f 3,30	PY83 f 3,50		
EAF42 f 3,50	EF42 f 3,75	EY87 f 3,30	PY88 f 3,75		
EAM86 f 4,50	EF80 f 3,—	EY88 f 4,—	PY88 f 3,75		
EBC41 f 3,50	EF83 f 4,25	EY91 f 3,60	UABC80 f 3,25		
EBC81 f 2,75	EF85 f 3,—	EZ40 f 2,50	UAF42 f 3,50		
EBC90 f 2,75	EF86 f 3,25	EZ41 f 2,75	UBC41 f 3,50		
EBC91 f 2,75	EF89 f 3,—	EZ80 f 2,20	UBC81 f 2,75		
EBF2 f 6,25	EF91 f 3,75	EZ81 f 2,50	UBF80 f 3,—		
EBF80 f 3,—	EF92 f 3,40	EZ90 f 2,20	UBF89 f 3,25		
EBF83 f 3,25	EF93 f 2,70	GZ34 f 4,95	UBL21 f 4,15		
EBF89 f 3,25	EF94 f 2,70	OA2 f 4,60	UCC85 f 3,60		
EBL1 f 7,25	EF95 f 5,25	OB2 f 4,50	UCH21 f 4,15		
EBL21 f 4,15	EF97 f 3,30	OC3 f 7,60	UCH42 f 3,75		
EC86 f 4,15	EF98 f 3,30	OZ4 f 4,—	UCH81 f 3,—		
EC86 f 4,75	EF183 f 4,75	PABC80 f 3,60	UCL11 f 5,75		
EC88 f 4,75	EF184 f 4,75	PC86 f 5,10	UCL81 f 5,50		
EC91 f 3,75	EF804 f 5,75	PC88 f 5,75	UCL82 f 4,25		
EC92 f 2,75	EH90 f 3,—	PC92 f 2,75	UCL83 f 5,25		
EC96 f 5,75	EK90 f 3,—	PC96 f 3,75	UF21 f 4,95		
		PC97 f 5,—	UF41 f 3,60		

GELIJKRICHTCELLEN

24 V brug	
1½ A	f 3,95
2 A	f 4,75
AEG vlakcel E250C80	f 1,95
AEG rode stapelcel E250C400 f	3,75
Germanium-diode voor univer-	
seel gebruik TEKADE OA21	f 0,30
TV-vlakcel, Siemens E250C300 f	3,75
Lorentz afstandsbediening voor	
TV met 5 meter snoer	f 1,95
Grundig wiskop, 2 sporen	f 1,95
Kamrelais, 185 Ω, 2 x wissel f	2,95
UHF-tuners met buizen maar	
met defecten	f 24,75
Graetz stereodecoder met trans-	
istoren, pilotsignaal verklik-	
ker en uitvoerige beschrijving	
en schema, iets moois	f 52,50
TV-masker voor 59 cm, plas-	
tic	f 2,50
Uitgangstransformatoren	
Telefunken voor EL41	f 1,23
Siemens voor EL84	f 1,50
Siemens Hi-Fi voor EL84	f 2,25
Uitgang voor OC72	f 1,75
Weerstand snoer 220/110 V met	
stekers 50 W	f 0,50
Plaatjes met Valvo OC76 dio-	
de cel E25C35 enz.	f 1,50
Versterkerplaatje met 2 x	
OC71 + C's en R's	f 2,—
Goudraad diode Valvo OA5	f 1,25

WAT U IN DE ETALAGE NIET ZIET, VRAAGT DAT BINNEN.

is bij ons niet van toepassing. Daar onze verkoophal één etalage is. Met duizenden verschillende apparaten en instrumenten op elektronisch gebied.

UITSLUITEND MILITAIRE DUMPGOEDEREN

Zenders - ontvangers - recorders - meetinstrumenten - controleboxen - koptelefoons - selsyns - magslips - transformatoren - wavemeters - antennes - motoren, enz., enz.

DAAROM BEZOEK ONS ADRES

BRAM POLAK

Waterlooplein 49 - Tel. 248392
AMSTERDAM

Geopend: van 9 tot 18 uur ook zaterdag. Maandag de gehele dag gesloten.

FA. MARTINEX

Amstel 272 - AMSTERDAM-C, bij Magere Brug.
Telefoon 0 20 - 6 28 14 (b.g.g. 71 08 82.)

Grote partij TV's 53 cm, van f 125 tot f 295; 43 cm TV's van f 80 - f 125; enige Sloop TV's geheel compleet f 40; gebruikte Radio's van f 25 - f 95; nog enkele stuks gebruikte Wasmachines met wringer f 40; gebruikte Philips Platenwisselaar in vitrine-kast, 3 snelheden f 27,50; dito Philips met radio, wisselaar en speaker met 10 W uitgang f 60; Dito met pick-up en radio f 25; TV-meubel met 43 cm TV, met inbouw voor pick-up, en platenberging, voorzien van 3 luidsprekers f 65; Telefoonomzetschakelaar f 4; TV-maskers 53 cm f 1,75; ¼ pk motoren, zelf aanlopend ± 1200-1400 toeren f 20; enige Wasmachines voor inruilactie f 10 - f 20; Beeldbuis 43/69 f 35; Blaupunkt radio „Barcelona" 3 luidsprekers, LG, MG, KG en FM f 115; dito Philips Bi-Ampli f 110; een enkel exemplaar; 3-el. Lopik antenne's, prima kwaliteit, f 17,50; goud geëloxeerd.

Bovenstaande artikelen worden niet verzonden.

Onze zaak is geopend van 12-14 u. 's Zaterdags van 12-18 u.

Opening nieuwe zaak

Teleservice

Marnixstraat 74 - Amsterdam-W. - Tijdelijk tel. 0 20 - 193601, 189023.

SONIM-ANTENNES met 5 jaar fabrieksgarantie, betere kwaliteit en laag in prijs.
ALLE ANTENNES GEËLOXEERD.

3-el. kan 4 f 19,— 12-el. UHF f 17,— Extra versterkt f 22,— 15-el. UHF f 19,—

HEKANTENNES kan. 21 t/m 68 f 35,—; SONIM combi. 3-el. kan. 4+15-el. UHF met filters 300 Ω f 57,50, met 10-el. UHF f 50,—; kan. 8-9-10 10-el. Langenberg f 24,—, met 14-el. Langenberg f 30,—.

SONIM 4-el. FM. 87-100 mc stereo f 22,50.

SCHOORSTEENGARN. 3½ m f 9,50, 5 m f 10,50.

VERZILVERDE SCHUIMKABEL p. m f 0,35; 100 m f 30,—.

LINT f 0,15, TUIDRAAD staal met plastic f 0,15, MUURBEUGELS f 4,50, TUIKRUIZEN f 7,— WISSELFILTERS 300 Ω 15,—, DIV. AFSPANMATERIALEN. VERLENGMASTEN 1,20 m met klemmen f 7,—.

PROFESSIONELE 2e-NET CONVERTER ORMATU met 2× AF139, geschikt voor iedere TV met een ½ jaar schriftelijke garantie f 98,—.

2e-NET SNELINBOUWUNIT met schema met PC86 en PC88 460-860 Mc's met een ½ jaar fabrieksgarantie f 75,—.

GELIJKRICHTCELLEN. Rode stapelcel E250C300 f 3,75; TV-vlakcel, Siemens E250C300 f 3,75; TV-cel 1250 volt 1 amp. f 4,40 SIL Diodes OA85 f 0,65.

**Wij verkopen uitsluitend nieuw verpakte radio- en TV-buizen, met fabrieksgarantie, met 40% korting
SPECIAAL SNELVERZENDING PER EXPRESSE. HANDELAREN 10% KORTING.**

Geen postorders beneden f 5,— verzending onder rembours of vooruitbetaling op giro 45 29 18.

Kwarts Kristallen

FREQ - KC

van 3640 kC tot 8625 kC, f 2,50 per stuk.

Vraagt
Kristallen-
lijst



LÖWE TRAFOS f 8,50
Balanstrafo - voor 2xEL84 sec
5 Ω voor 15 watt HiFi.

TRAFÖ LÖWE, prim. 220 V,
sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 17,50

TRAFÖ LÖWE, prim. 220 V;
sec. 24 V - 10 A f 27,50

LÖWE TRAFÖ, prim. 220 V;
sec. 250 V, 100 mA, 6,3 V,
3 A-6,3 V, 1 A f 13,—

TRAFÖ prim. - 220 - sec. 12 V
10 amp. f 18,—
24 volt 1 amp. f 7,—

TRAFÖ, prim. 220 V; sec. 220
V, 10 mA; 2 x 6,3 V, 0,7 A
gescheiden wikkelingen . . . f 7,50

TRAFÖ, prim. 220 V; sec. 4-6-
8-10-12-16-18-24 V, 2 A f 11,50

TRAFÖ, prim. 220 V, sec. 2 x
400 V, 250 mA; 4 V - 5 A; 5 V -
5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 V - 5 A . f 29,50

CELTRAFÖ 220 - prim. sec. -
- 6,3 volt - 3 amp - 300 volt met
aftakking op 250 V 80 mA . . . f 9,50

CELTRAFÖ - 220 V - sec. - 6,3-
3 amp - 250 volt met aftakking
op 300 V 100 mA f 12,50

VERHUISTRAFO, 100 W, 110-
127-220 V f 6,50

CELTRAFÖ - 220 V - sec. - 6,3
V - 3 amp 300 V - met aftakking
op 250 V 150 mA f 15,50
Vraag onze prijslijst van

LÖWE TRAFOS.
GLOEISTROOMTRAFÖ
prim. 220 V; sec. 24 V, 250 mA f 4,50

PHILIPS-TRAFOS
2 x 280 - 75 mA, net 127-220;
6,3 V - 3 amp f 6,50

VOORDEELVERKOOP
In- en uitgangstrafo, merk
Schäfer, voor transistor ba-
lansversterker, 1½ W met ge-
lijke OC74-transistoren en een
trafo: 1 x 6 V, 1 x 12 V,
met aftakking op 6 V, 180
mA f 10,—

SMOORPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50

5-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig; elke toets 2 wis-
selcontacten, 2 x om f 2,50

2-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig, per toets 2 x wis-
sel f 0,75

3-TOETSENSCHAKELAAR
rechtstandig, 1 toets, 5 x wissel
2 toets 3 x wissel f 2,50

4-TOETSENSCHAKELAAR
rechtstandig waarvan 2 toetsen
onafhankelijk, 3 toetsen, 2 x
wissel, 1 toets, 4 x wissel . . . f 2,50

3-TOETSENSCHAKELAAR,
rechtstandig onafhankelijk 1
toets, 4 x wissel 2 toetsen, 1 x
wissel f 2,50

JACK EN PLUG f 1,25
Afzonderlijk p. st. f 0,75

MICRO-SWITCH f 0,75

UNIT waarin 4 potmeters met
witte schijfknopjes PREH . . . f 0,50

Dubbel POTMETER (PREH)
2 x 1 M Ω met wit schijfknopje
in frame f 0,25

RASTER afm. 63 x 220 mm
kleurcreme f 0,75

6 Toetsen SCHAKELAAR 2x 2-
2 x 4 - 2 x - wissel f 1,00

Lege bandrecorder HASPELS
8-10-13-15 cm in doos p.st. . . f 1,50

Aanloop RECORDERBAND
Geel - wit - rood - blauw.
75 m op haspel per stuk . . . f 4,00

SIEMENS VLAKCEL
E250C180 f 2,—
E250C300 f 3,—
4 stuks E250C300 voor . . . f 10,—

CEL B30C, 2 amp. f 4,50
3 stuks voor f 11,50

CEL B30-C, 1,5 A f 3,50
3 stuks voor f 8,50

CEL E30-C, 500 mA f 0,50
10 stuks voor f 4,00

SIEMENS ELCO, 1000 μ F, 20 V f 1,50

VLAKCEL, B250C100 f 4,00

Laatste type **WS-31 SET**,
zend/ontvanger en 20 bzn. en
kristallen, frequentie 40-48
Mc/s m. schema en voedings-
eenheid. Samen f 35,—

TRAFÖ voor transistor voe-
dingsapparaat, prim. 220 V;
sec. 1 x 6 V en 12 V, met af-
takking op 6 V, 180 mA, afm.
4½ x 4 x 3½ f 4,50

H.S.-UNIT 110° Valve no. ztr -
018/20 = met schema f 12,50

Hoogspanningsvoet voor DY87
en DY86 met kabel, uitneem-
baar f 2,—

Beeldbuizen, 110°, 59 cm . . . f 60,—
Nieuwe buizen, 10 stuks type
6B8 f 3,—

PHILIPS AFBUIGSPOELEN
AT1006, 90° } . . . per stuk f 4,—
AT1005, 70° }
110° f 10,—

Silicon-rectifiers, 800 V, 500 mA f 3,—
800 V, 750 mA f 3,25

**GESTURDE SILICON-DIO-
DES**, merk Transitron TCR,
3 A, 40 V max f 8,50
TCR 505, 5 A, 40 V max. . . f 12,—
met aansluitschema.

Siemens siliciumdiode 575 V,
max. 1 A f 4,75

SILICIUMDIODE (Siemens);
750 V - max. 600 mA f 4,50

DUMPSET VOEDINGSEENHEID
van 12 V accu op 200 V 50 mA
gel. sp. Ook voor het lichtnet
200 V 50 mA. Alle prim. licht-
netspan. f 4,50

VOEDINGSEENHEID voor de
WS31-set f 17,50

Siemens TV-cel E220-C300 . . . f 2,50

Gründig remrelais voor recor-
der TK30 en TK35 of and. ty-
pen f 2,10

MANNETJES voor bevestiging
van transistoren, per stuk . . . f 0,10

SIEMENS THERMORELAIS;
éénmaak-contact f 0,75

WISSELSTROOMRELAIS; 220
V, 2 maak-contacten, 5 A . . . f 5,50

RELAIS, 800 Ω , klein model, 1
maakcontact, 5 A f 1,50

RELAIS, 150 Ω , groot model, 1
wissel- en 2 maakcontacten . . f 3,50

Diverse STAPPENRELAIS . . . f 5,—

**SCHAALVERLICHTINGS-
LAMPJES**, 6,3 V, 0,3 A met
bajonet- en schroeffitting, per
stuk f 0,25

Bandrecorderhaspels, 18 cm in
doos f 1,—

BEELDBUIS 48 cm 110° . . . f 60,—

TV-AFSTEMEENHEID, Ton-
funk, BV4028 zonder buis . . . f 3,—

TELEFOONHOORN f 5,—

MICROFOONKAPSEL f 1,—

TELEFOONKAPSEL f 2,—



**HUIS-
TELEFOON-
TOESTEL**
Ook geschikt
voor grote af-
standen, op-
roep door in-
ductor en bel,
welke zijn in-
gebouwd; met
aansluitgege-
vens . . . f 12,50

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Postgiro 1417 van de Algemene Bank Nederland N.V. (ten name van D. Leeuwerink)

Verhuistrafo

110-125-220 V, 100 W	f 7,50
127-220 V, 250 W	f 15,—
127-220 V, 1000 W	f 37,50
127-220 V, 1500 W	f 42,50
127-220 V, 2000 W	f 52,50
110-127-220 V, 1500 W	f 52,50

Scheidingstrafo: prim. 220 V
sec. 110/127 V, 100 W, in kast f 27,50

Philips Variac, prim. 127 V,
sec. 0-150 V, 675 W f 35,— || idem 1350 W | f 65,— |

Gloeistroomtrafo, prim. 220 V,
sec. 6,3 V, 1 A f 1,95 |

Korting LF-trafo met MU-met-
talen kern 1:2½ f 1,45 || idem 1:5 | f 1,45 |

Philips LF-trafo 1:4 f 0,25 |

Brandt brugcel 50 V/12A f 29,75 |

Selenplaten 18 V/15 A f 2,95 |

Afstemcond. 100 pF met as,
steatietuitvoering, dubbel ge-
lagerd f 0,95 |

Afstemcond. 25 pF met as,
steatietuitvoering f 0,75 |

Koperfolie printplaat, 1½ mm
dik, 20×20 cm f 0,70 || 20×30 cm | f 0,95 |

Flesje etsmiddel printplaat, 30
cc, sterk geconcentreerd f 0,75 || (44 x 64 cm f 3,95; 87 x 64 cm f 7,95 deze platen worden niet verstuurd.) | |

Nieuwe beeldbuizen met ½ jaar
garantie

MW43-69 f 70,— AW47-91 f 80,—

MW53-20 f 105,— AW53-80 f 99,50

MW53-80 f 105,— AW53-88 f 95,—

AW43-80 f 70,— AW59-80 f 105,—

AW43-88 f 70,— MW61-80 f 230,—

Bandrecorder- of filmhaspel
met gleuf, 18 cm f 1,— || 6-12 V miniatuur-motorje met afkoppelbare vertraging | f 9,75 |

Miniatuur coaxplugs met chas-
sisdeel f 0,75 || idem zonder chassisdeel | f 0,50 |

8-polige Amphenol-plug met
chassisdeel f 7,50 |

6-polige Painton-plug met chas-
sisdeel en extra contraplug ... f 4,50 |

Verchroomde plug voor gitaar
etc. type PL55 f 6,75 |

**Prof. tijdschakelaar „Mikro-
lais”** 0-6-60 sec., 6-60 min, 6 u. f 97,50

Idem fabr. Crouset, 5-130 sec. f 92,50

Electromotor 220 V, zelfaanlo-
pend 1/3 pk, 1400 toeren, met
rem f 22,50 |

Koolmicrofoonelementen f 1,— |

Nieuwe dioden en transistoren
met volle garantie

AA119 f 0,65 AF186/82 f 8,40

2AA119 f 1,30 AU102 f 15,—

BA102 f 2,10 OC44 f 3,90

BF109 f 12,— OC45 f 3,50

BY100 f 5,20 OC58 f 5,20

OA211 f 7,— OC59 f 5,20

AC151 f 3,75 OC74 f 3,90

AF126 f 2,75 2OC74 f 7,80

AF127 f 2,60 OC75 f 2,90

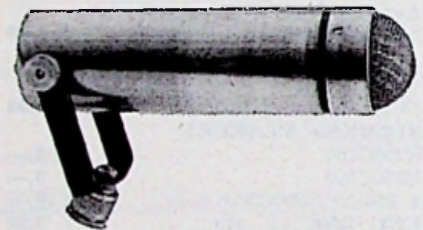
AF185 f 3,90 OC71 f 2,60

AF186/81 f 8,40 OC171 f 6,75

Hammond-echoveren hoog-,
laag ohmig of stereo uitvoering f 45,—

Instrumentkastje, 33-21-20 cm,
grijs gespoten met verchroom-
de handgrepen f 17,50 |

Philips condensatormicrofoon,
type EL6050, compleet met
voeding f 525,— |



**Complete bouwdoos R.T.V.-con-
densatormicrofoon:** choke,
ECC83, laag- en hoogspannings-
cellen, afvlakcond. etc. f 85,— |

huis R.T.V. microfoon f 17,50 |

kapsel R.T.V. microfoon f 17,50 |

voeding R.T.V. microfoon f 7,50 |

choke R.T.V. microfoon f 5,— |

Philips condensatormicrofoon,
type EL6052, compleet met
voeding f 435,— |

**Neumann condensatormicro-
foon**, type KM53, compleet met
voeding f 475,— |

Philips signaltracer, type
GM7628 f 225,— |

**Philips Electronische Volt-,
mA- en Ohm-meter**, type
GM7635 f 225,— |

TV-antennes (worden niet ver-
stuurd). Alle antennes zijn
goud geëloxeerd.

FM-antenne f 5,95 |

FM-antenne 4-elem. f 24,95 |

Lopik 3-elem. (blank) f 14,50 |

Lopik 3-elem. f 19,50 |

UHF 12-elem. f 9,75 |

UHF 16-elem. f 17,75 |

UHF 22-elem. f 19,50 |

UHF 23-elem. f 23,50 |

UHF breedbandantenne met 4
kruisdipolen en draadrooster
reflector f 44,50 |

Combinatie-antenne, compleet
met filters
3-elem. VHF + 15-elem. UHF
300 Ω f 43,50 || 3-elem. VHF + 12-elem. UHF 70 Ω | f 49,50 |
| 3-elem. VHF + 15-elem. UHF 70 Ω | f 57,50 |

Minimum postorder f 10,—
Verzending uitsluitend onder
rembours of bij vooruitbetaling.

UHF-converter, compleet met
voeding in kastjes f 67,50 |

Grundig inbouwconverter (3
buizen) met eigen voeding ... f 85,— |

**Telefunken transistor conver-
tor** 2 x AF139 f 85,— |

TV-lint (transparant, grijs en
zwart) 15 ct m, 100 m f 11,50 |

3-aderig grijs telefoonkabel 15
ct/m; 200 m f 23,95 |

5-aderig grijs telefoonkabel, 18
ct m; 50 m f 7,50 |

8-aderig grijs telefoonkabel, 0,8
mm per ader per m f 0,60 |

Autoradioknoppen compleet
met schroefje. Zwart/chroom
uitvoering o.a. voor Taunus.
35 ct p/st. 100 stuks f 25,— |

Idem voor Mercedes, 40 ct st.,
100 stuks f 30,— |

Philips draaispoelmeter, groot
model (110-130) 0-30 mA f 6,50 |

Idem 0-500 mA AC (met meet-
cel) f 6,95 |

Vierkante meter 95×95 mm ...
0-10 volt AC f 10,95 |

Vidion Bëta-tester voor NPN-
en PNP transistoren prof. uit-
voering f 67,50 |

**Philips draadgewonden weer-
standen:**

1,8 - 33 - 63 - 40 - 560 Ω, 2,2 -
12 - 10 - 8,2 - 18 - 22 - 27 kΩ,
16 W, p. stuk f 0,60 |

130 - 630 Ω, 10 W, per stuk ... f 0,50 |

4,7 - 2,7 - 27 - 50 - 100 - 680 Ω

1,8 - 3,9 - 18 - 22 kΩ, 25 W p. st. f 1,20

12 - 18 - 82 - 470 - 560 Ω, 1,8 -

27 - 33 kΩ, 40 W, per stuk f 1,75

4,7 - 120 - 470 - 820 Ω, 10 - 4,5

kΩ, 60 W, per stuk f 2,20 |

12 - 10 - 47 - 400 - 270 - 820 Ω

2,7 kΩ, 100 W, per stuk f 3,25 |

1,8 - 2,7 kΩ, 160 W, per stuk ... f 4,25 |

330-1000 Ω, 250 W, per stuk ... f 5,— |

Nieuwe radiobuizen met volle garantie uitsluitend bekende Europese merken. Bij afname van 10 of meer stuks 10% korting.

AB2	f 3,75	EBF83	f 3,25	EF95	f 5,25	OZ4	f 4,—	UF21	f 4,95	5Z4	f 4,—	6X8	f 5,75
AF7	f 5,75	EBF89	f 3,25	EF97	f 3,30	PABC80	f 3,50	UF41	f 3,60	6AB4	f 2,75	6W7	f 7,90
AL4	f 4,75	EBL1	f 7,25	EF98	f 3,30	PC86	f 5,10	UF42	f 3,75	6AB7	f 9,75	6Y6	f 8,75
AX50	f 9,50	EBL21	f 4,15	EF183	f 4,75	PC88	f 5,75	UF43	f 3,50	6AG5	f 5,95	7A7	f 8,—
AZ1	f 2,50	EC86	f 4,75	EF184	f 4,75	PC92	f 2,75	UF80	f 3,—	6AK5	f 5,25	7H7	f 9,50
AZ4	f 6,—	EC88	f 4,75	EF804	f 5,75	PC96	f 3,75	UF85	f 3,—	6AK6	f 4,95	7Z4	f 4,25
AZ11	f 2,75	EC91	f 3,75	EH90	f 3,—	PC97	f 5,—	UF89	f 3,—	6AK7	f 6,75	12AT6	f 4,40
AZ12	f 5,25	EC92	f 2,75	EK1	f 5,75	PC900	f 5,—	UL41	f 3,75	6AL7	f 9,30	12AT7	f 3,75
AZ31	f 4,25	EC95	f 5,75	EK2	f 4,50	PCC84	f 3,75	UL84	f 3,20	6AQ4	f 3,75	12AU6	f 3,75
AZ41	f 2,10	ECC40	f 4,50	EK32	f 4,95	PCC85	f 3,25	UM4	f 4,25	6AQ5	f 3,—	12AU7	f 3,30
AZ50	f 7,50	ECC81	f 3,60	EK90	f 3,—	PCC88	f 5,25	UM80	f 3,50	6AQ6	f 4,90	12AV6	f 3,75
DAF40	f 5,95	ECC82	f 3,30	EL3	f 4,50	PCC89	f 5,25	UM81	f 2,75	6AT6	f 2,75	12AX7	f 3,30
DAF41	f 5,75	ECC83	f 3,30	EL5	f 6,75	PCC189	f 6,—	UM84	f 3,50	6AU5	f 8,70	12AY7	f 8,95
DAF91	f 3,—	ECC84	f 3,75	EL12	f 7,50	PCF80	f 3,90	UM85	f 3,65	6AU6	f 2,70	12BA6	f 3,75
DAF92	f 3,—	ECC85	f 3,30	EL34	f 6,75	PCF82	f 4,50	UY1	f 3,—	6AV6	f 2,75	12BE6	f 3,75
DAF96	f 3,—	ECC86	f 7,20	EL36	f 5,75	PCF86	f 4,75	UY11	f 4,95	6AX5	f 4,85	12BH7	f 5,50
DC90	f 4,—	ECC88	f 5,75	EL41	f 3,75	PCF200	f 5,75	UY21	f 3,75	6B7	f 5,95	12BY7	f 5,25
DC96	f 4,25	ECC91	f 3,—	EL42	f 3,60	PCF801	f 4,90	UY41	f 2,50	6B8	f 4,75	12F8	f 6,75
DCC90	f 4,25	ECC189	f 6,—	EL43	f 4,25	PCF802	f 4,75	UY82	f 6,—	6BA6	f 2,70	12J5	f 2,25
DF91	f 3,—	ECC801s	f 7,50	EL81	f 4,80	PCF803	f 4,95	UY85	f 2,50	6BE6	f 3,—	12K5	f 5,50
DF92	f 2,75	ECC808	f 4,75	EL82	f 4,20	PCH200	f 4,50	UY89	f 2,50	6BC4	f 11,95	12K7	f 7,50
DF96	f 3,—	ECF12	f 6,25	EL83	f 4,20	PCL81	f 5,75	UY92	f 3,25	6BD6	f 5,50	12K8	f 5,50
DF97	f 3,—	ECF80	f 3,90	EL84	f 3,—	PCL82	f 4,—	X78	f 9,50	6BF6	f 3,80	12SA7	f 4,50
DK40	f 5,50	ECF82	f 4,20	EL86	f 3,20	PCL83	f 5,75	W77	f 7,50	6BQ5	f 3,—	12SC7	f 7,50
DK91	f 3,25	ECF83	f 5,75	EL90	f 3,—	PCL84	f 4,65	1A5	f 3,90	6BQ6	f 5,95	12SG7	f 5,60
DK92	f 3,50	ECF86	f 4,75	EL91	f 3,75	PCL85	f 4,50	1A7	f 6,75	6BR7	f 10,75	12SH7	f 4,—
DK96	f 3,25	ECF801	f 5,75	EL95	f 3,25	PCL86	f 4,25	1AC5	f 3,25	6BW6	f 7,25	12SJ7	f 6,—
DL41	f 4,75	ECH3	f 8,—	EL500	f 6,50	PFL200	f 5,50	1D8	f 1,75	6BX7	f 9,25	12SK7	f 4,50
DL91	f 3,—	ECH4	f 4,75	ELL80	f 6,—	PF83	f 4,75	1E7	f 4,55	6C4	f 2,75	12SL7	f 6,50
DL92	f 3,—	ECH21	f 4,15	EM4	f 6,25	PF86	f 3,80	1G6	f 3,75	6C5	f 4,—	12SN7	f 4,75
DL93	f 3,—	ECH42	f 3,75	EM11	f 4,50	PL21	f 4,75	1H5	f 5,15	6CG7	f 4,75	12SQ7	f 4,—
DL94	f 3,—	ECH81	f 3,—	EM34	f 6,25	PL36	f 5,25	1LA6	f 3,75	6CQ6	f 4,95	25L6	f 3,75
DL95	f 3,—	ECH83	f 3,25	EM71	f 5,75	PL81	f 4,75	1LD5	f 3,75	6CU7	f 3,75	25Z5	f 5,50
DL96	f 3,—	ECH84	f 3,75	EM71A	f 5,75	PL82	f 3,75	1LN5	f 7,20	6CY7	f 6,50	25Z6	f 4,75
DM70	f 2,75	FCL11	f 5,75	EM72	f 5,75	PL83	f 4,10	1N5	f 6,80	6D6	f 4,95	35B5	f 5,95
DM71	f 2,75	ECL80	f 3,60	EM80	f 2,75	PL84	f 3,30	1R4	f 5,85	6E5	f 5,95	35C5	f 5,95
DY80	f 3,75	ECL82	f 4,20	EM81	f 3,25	PL500	f 6,25	1R5	f 3,25	6F6	f 5,75	35L6	f 4,75
DY86	f 3,75	ECL83	f 5,25	EM84	f 3,90	PLL80	f 6,50	1S4	f 3,—	6F8	f 4,95	35W4	f 2,75
DY87	f 3,75	FCI84	f 4,65	EM85	f 3,50	PM84	f 3,90	1S5	f 3,—	6H6	f 2,75	35Z3	f 3,25
E80CC	f 7,50	FCI85	f 4,60	EM87	f 4,—	PY80	f 2,75	1S5T	f 3,—	6J0	f 3,—	35Z4	f 3,25
E88CC	f 6,50	ECL86	f 3,90	EM840	f 3,75	PY81	f 3,—	1T4	f 3,—	6J7	f 2,75	35Z5	f 2,75
EA91	f 2,50	ECL113	f 6,25	EQ80	f 5,75	PY82	f 3,—	1T4T	f 3,—	6K7	f 2,25	35Y4	f 8,95
EABC80	f 3,25	ECLL800	f 7,25	EY51	f 3,50	PY83	f 3,50	1U4	f 3,—	6K8	f 4,95	42	f 6,75
EAC91	f 5,—	FF9	f 4,95	EY80	f 2,75	PY88	f 3,75	1U5	f 3,25	6L6	f 6,25	43	f 6,25
EAF42	f 3,50	EF11	f 5,75	EY81	f 3,—	UABC80	f 3,25	1X2	f 3,75	6P2b	f 3,95	50B5	f 4,25
EAM86	f 4,50	EF12	f 5,75	EY82	f 3,—	UAF42	f 3,50	2A5	f 5,25	6S7	f 7,95	50C5	f 3,50
EB4	f 4,95	EF13	f 5,75	EY83	f 4,25	UBC41	f 3,50	3A4	f 3,10	6SA7	f 4,75	50L6	f 4,—
EB11	f 5,75	EF14	f 5,75	EY86	f 3,30	UBC81	f 2,75	3A5	f 4,25	6SC7	f 5,25	78	f 6,95
EB34	f 3,—	EF22	f 4,25	EY87	f 3,30	UBF80	f 3,—	3C4	f 3,—	6SJ7	f 4,25	80	f 3,50
EB91	f 4,75	FF36	f 3,75	EY88	f 4,—	UBF89	f 3,25	3D6	f 2,95	6SK7	f 3,25	83V	f 5,75
EBC3	f 5,25	EF40	f 4,—	EY91	f 3,60	UBL21	f 4,15	3Q4	f 3,—	6SL7	f 4,75	85A1	f 5,25
EBC11	f 6,50	EF41	f 3,60	EZ4	f 3,75	UC92	f 3,50	3Q5	f 3,25	6SN7	f 4,—	85A2	f 5,—
EBC33	f 3,50	EF42	f 3,75	EZ12	f 6,—	UCC85	f 3,60	3S4	f 3,25	6SR7	f 5,25	117P7	f 17,50
EBC41	f 3,50	EF80	f 3,—	EZ40	f 2,50	UCH21	f 4,15	3V4	f 3,—	6SS7	f 6,75	117Z3	f 4,50
EBC81	f 2,75	EF83	f 4,25	EZ41	f 2,75	UCH42	f 3,75	5AZ4	f 4,—	6SQ7	f 4,25	117Z6	f 6,95
EBC90	f 2,75	EF85	f 3,—	EZ80	f 2,20	UCH81	f 3,—	5R4	f 4,95	6T8	f 6,75	1819	f 14,25
EBC91	f 2,75	EF86	f 3,25	EZ81	f 2,50	UCL11	f 5,75	5U4	f 3,75	6U8	f 4,20	2050	f 9,75
EBF2	f 6,25	EF89	f 3,—	EZ90	f 2,20	UCL81	f 5,50	5V4	f 4,95	6V6	f 2,75	5696	f 5,25
EBF15	f 6,25	EF92	f 3,40	GZ34	f 4,95	UCL82	f 4,25	5X4	f 3,75	6V7	f 4,95	5879	f 10,—
EBF32	f 5,95	EF93	f 2,70	OA2	f 4,50	UCL83	f 5,25	5Y3	f 2,25	6X5	f 3,—	6973	f 7,—
EBF80	f 3,—	EF94	f 2,70	OB2	f 4,60	UF9	f 3,75	5Z3	f 4,—	6X6	f 6,95	7199	f 5,50
				OC3	f 7,50	UF11	f 4,95					95104	f 6,50

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

Nieuwe buizen

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen hante- den. **grosleespartijen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabriekslaan- buizen van bekende** Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelen en Wederverkopers ont- bij afname van tien stuks of meer

10% EXTRA KORTING	
AF3	f 5,75
AL4	4,75
AX30	9,50
AZI	2,50
AZ4	6,-
AZ11	2,75
AZ12	5,25
AZ41	2,10
AZ50	8,-
DA90	4,40
DAF91	3,-
DAF92	3,-
DAF96	3,-
DC90	4,-
DC96	4,25
DCC90	4,25
DF91-	
IT4	3,-
DF92	2,75
DF96	3,-
DF97	3,25
DK40	5,50
DK91	3,25
DK92	3,50
DK96	3,25
DL41	4,75
DL91	3,-
DL92	3,-
DL93	3,-
DL94	3,-
DL95	3,-
DL96	3,-
DM70	2,75
DM71	2,75
DY80	3,75
DY86	3,75
DY87	3,75
EAA91	2,50
EABC90	3,25
EAC91	5,-
EAF42	3,50
EAF901	3,30
FAM96	4,50
EBC3	5,25
EBC41	3,50
EBC91	2,75
EBC90	2,75
EF42	3,75
EF43	5,25
EF80	3,-
EF83	4,25
EF86	3,-
EF86	3,25
EF89	3,-
EF91	3,75
EF92	3,40
EF93	2,70
EF94	2,70
EF95	5,25
EF97	3,30
EF98	3,30
EF183	4,75
EF184	4,75
EF804	5,75
EH2	3,25
EH90	3,-
EK2	4,50
EK90	3,-
EL3	4,50
EL6	6,75
EL12	10,50
EL34	6,75
EL36	5,50
EL41	3,75
EL42	3,60
EL81	4,80
EL82	4,20
EL83	4,20
EL84	3,-
EL86	3,20
EL90	3,-
EL91	3,75
EL95	3,25
EL500	6,50
ELL80	6,-
EM4	6,25
EM11	4,50
EM34	4,90
EM35	4,90
EM71	5,75
EM72	5,75
EM7a	5,75
EM80	2,80
EM81	3,25
EM84	3,90
EM85	3,50
EM87	4,-
EM840	3,75
EQ90	5,75
EF8	4,95
EF9	4,25
EF22	4,25
EF40	4,00
EF41	3,60
EY83	4,25
EY86	3,30
EY87	3,30
EY88	4,-
EY91	3,60
EZ4	3,75
EZ12	6,-
EZ40	2,50
EZ41	2,75
EZ80	2,20
EZ81	2,50
EZ90	2,20
GZ32	1,25
GZ34	4,95
OA2	4,50
OB2	4,50
OD3	5,25
OZ4	4,-
PABC90	3,50
PC86	5,10
PC88	5,75
PC92	2,75
PC96	3,75
PC97	5,-
PC900	5,-
PCC84	3,75
PCC85	3,25
PCC88	5,25
PCC189	6,-
PCF80	3,90
PCF82	4,50
PCF86	4,75
PCF200	5,75
PCF801	4,90
PCF802	4,75
PCF803	4,95
PCH200	4,50
PCL81	5,75
PCL82	4,-
PCL83	5,75
PCL84	4,65
PCL85	4,50
PCL86	4,25
SU4	3,75
SY3	2,25
SZ3	4,-
SZ4	4,-
6B16	5,50
6AN8	5,75
6C3	3,75
6C4	2,75
6C8	4,-
6CG7	4,75
6CY7	6,50
6EU7	7,-
6F7	4,-
6J5	4,75
6K7	1,50
6J6/ECC91	3,-
6K8/ECH35	1,95
UABC90	3,25
UAF42	3,50
UBC41	3,50
UBC81	2,75
UBF80	3,-
UBF89	3,25
UBL1	5,75
UBL21	4,15
UC92	3,50
UCC85	3,60
UCH21	4,15
UCH42	3,75
UCH81	3,-
UCL81	5,50
UCL82	4,25
UCL83	5,25
UF9	3,75
UF41	3,60
UF42	3,75
UF80	3,-
UF85	3,-
UF89	3,-
UL41	3,75
UL84	3,20
UN4	4,25
UM80	3,50
UY1	3,-
UY21	3,75
UY41	2,50
UY42	2,75
UY82	3,-
UY85	2,50
1U4	3,-
1U5	3,25
5A24	4,-
5R4 GY	4,95
5U4	3,75
5Y3	2,25
5Z3	4,-
5Z4	4,-
6B16	5,50
6AN8	5,75
6C3	3,75
6C4	2,75
6C8	4,-
6CG7	4,75
6CY7	6,50
6EU7	7,-
6F7	4,-
6J5	4,75
6K7	1,50
6J6/ECC91	3,-
6K8/ECH35	1,95
6L6	6,25
6L7	4,60
6SA7GT	4,75
6SH7GT	4,75
6SJ7GT	4,25
6SK7GT	3,25
6SL7GT	4,75
6SN7GT	4,-
6SQ7GT	4,25
6V6	2,75
6X4/EZ90	2,20
6X5	3,-
6X8	5,75
12AT6	4,40
12AT7/	
ECC81	3,75
12AU7/	
ECC82	3,30
12AX7/	
ECC83	3,30
12AU6	3,75
12AV6	3,75
12BA6	3,75
12BH7A	5,50
12BE6	3,75
12K5	5,50
12SA7	4,50
12SHY	4,-
12SK7	4,50
12SL7	6,50
12SN7	4,75
12SQ7	4,-
12V6	4,75
2SL6	3,75
2SZ5	5,50
2SZ6	4,75
3SL6	4,75
3SW4	2,75
3SZ3	3,25
3SZ4	3,25
3SZ5	2,75
50B5	4,25
50C5	3,50
117N7	4,50
80	3,50
85A1	5,25
85A2	5,-
367	12,75
150B2	5,25
2050	9,75
50L6	4,-
6973	7,-
7025	6,25
7199	5,50
5879	10,-
5696	5,25

NIEUWE DIODEN EN TRANSISTO- NEN MET GARANTIE

AA119	f 0,65	2AD140	f 13,50
2AA119	f 1,30	AD149	f 8,40
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

Met * gemerkte types niet doorlopend leverbaar.

Zenerdioden

OA126/5 volt, p. stuk	f 2,25
OA126/6 volt, p. stuk	f 2,25
AO126/8 volt, p. stuk	f 2,25

Silicium-Zenerdioden

Z-1	} 3,75 per stuk
Z-3	
Z-4	
Z-5	
Z-6	
Z-7	
Z-8	
Z-10	
Z-12	
Z-15	
Z-18	

Speciale aanb. nieuwe Transistoren (éivalenten)

ZSA236 - AF117	f 1,75
ZSB200 - OC74	f 1,75
OC614	f 1,95
TS7 - OC44	f 1,50
OC45	f 1,-
OC71	p. st.
OC74	p. st.
OC76	f 1,-
GFT2106 (8W)	f 1,25

EXTRA SPECIALE AANBIE- DING TRANSISTOREN

GFT 26/15-OC72	f 0,50
GFT 43/A-OC170	f 0,50
Per 100 stuks	f 40,-

AF139	f 15,-
AFY14A	f 8,50
ALZ10A	f 7,95
VALVO miniatuurtransistor	
OC66-OC71	f 1,50
Siemens transistoren	
TF78-OC74 spec.	f 1,50
OC30	f 1,50
BY100 (OA214)	f 2,75

Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

ONZE ZAAK IS MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN

KSB-5CPI f 12,50

VAKANTIE VAN 5 JULI T/M 19 JULI a.s.

„TWENTHE”

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 11 79 48
 DEN HAAG
 GIRO: 201 309
 REEDS 25 JAAR

Zenerdioden

OA126/10 V	} per stuk f 2,25
OA126/12 V	
OA126/14 V	
OA126/18 V	

Silicium-Leistungs-Zenerdioden

ZL-5	} per stuk 5,75
ZL-6	
ZL-7	
ZL-8	
ZL-10	
ZL-12	
ZL-15	

SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.

AW43-80	} f 70,—
AW43-88	
AW43-89	
AW53-80	. . . . . f 95,—
AW47-91	. . . . . f 80,—
AW53-88	. . . . . f 95,—
AW59-90	. . . . . f 105,—
AW59-91	. . . . . f 105,—
A59-11 W	. . . . . f 120,—
A59-16 W	. . . . . f 120,—
MW6-2	. . . . . f 35,—
MW22-16	. . . . . f 45,—
MW31-74	. . . . . f 50,—
MW36-44	. . . . . f 60,—
MW43-69	. . . . . f 70,—
MW53-20	. . . . . f 105,—
MW53-80	. . . . . f 105,—
MW61-80	. . . . . f 230,—
GEEN oude buizen in te leveren!!	

MOTOREN

Collectormotor, 2 aseinden 8000 toeren 220 V, 40 W	f 8,95	
Uniperm miniatuurmotor 6 tot 12 volt DC	f 1,75	
Siemens puls aandrijfmotor 220 V, 50 Hz met rem	f 5,95	
Siemens motor met vertraging 127 volt 50 Hz	f 3,95	
Dunklermotor, 6 V DC, afm.: 60 mm lang, 30 mm rond	f 1,95	
Opn./weerg. kopjes, klein model, Schneider mono	f 2,75	
idem wiskopje	f 2,75	
Nieuwe dumpkoptelefoon DLR5, Freischwinger 50 Ω, nieuw in doos	f 6,50	
Extra speciale aanbieding!		
Siemens miniatuurmotoren, met ingebouwde vertraging, 15 : 1, 4 V DC, 500 mA; lang 30 mm, dik 20 mm; aslengte 10 mm, dik 2 mm; gewicht 30 gram. Fabrieksnieuw. Prijs slechts		f 6,95
Motor, idem, 3 V, 400 mA, lang 20 mm, dik 20 mm, as 10 mm lang, dik 2 mm, gewicht 20 gram. Prijs slechts f 5,95		f 5,95
Idem, subminiatuur motor 1,5 V DC. Vertraging 141 op 1 f 9,75		f 9,75

Extra speciale aanbieding

AEG-motor, type EST 7840 - 220 V - 1500 toeren - links en rechts lopend - direct omkeerbaar met aanloopcondensator - afm.: as 25 mm lang, 9 mm Ø - motor 14 cm lang, 9 cm Ø. Nieuwe motoren, slechts f 12,50

Papst Recorder (prof.) motor, type KLRM, 1350 toeren, 220 V, 50 Hz f 29,50

Min. speelgoedmotor, 3-6 V, 22 mm Ø, 33 mm lang, 2 mm asdikte f 0,95

EMI collectormotor interm. ½ pk bij 15 000 toeren 130 volt f 8,95

AEG-motor met constante toerenregeling 6V DC f 5,95

Spec. aanb. voor modelbouw SEL kristal, 13,56 MHz f 6,95

Nieuw Siemens Kamrelais in diverse waarden en uitvoeringen o/a 2x wissel, 4x wissel en diverse weerstandwaarden bijv.: 400-700-1250-2500-5600-9000 Ω en 15 kΩ. Per stuk f 4,50

KACO min. relais, afm. 10,5 x 19,5 x 23 mm, 14 gr.

740 Ω - 1x maak - 11-27 V	} p. st.	f 2,75
1800 Ω - 2x maak - 18-42 V		

Haller miniatuurrelais

2x maak cont., 2000 Ω f 3,50

idem, 1x wissel cont., 20 Ø f 4,50

AEG synchroommotor, 220 V, 50 Hz, 2 toeren p. min f 9,50

MPM condensator, 2½ µF, 220 V, wisselspanning f 2,50

Elco's 350/385 V.

2x50+16 µF met moer Valvo f 2,25

100+200 µF met moer Siemens f 2,25

100+200 µF met lippen f 2,25

Rechtstandig, 4 druktoets, zelflossend, 3-toets 4x wissel, 1x netschak., 10 A f 3,50

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.

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,—

LUIDSPREKERS

Isophoon, 10 W luidspreker, 5 Ω afm. 320 x 210 mm, ovaal f 22,50

Philips ovale luidspreker, type AD3690, 6 W, 5 Ω, 18000 Hz, afm. 219x146 mm f 9,50

Lorenz condensator hoogtoon luidspreker, om zelf cond.-mic. te maken.

Type LSH 518-LSH 100, p. stuk f 1,—
 Siemens 70 mm Ø, 5 Ω transistor f 3,95

FEHO-luidsprekers, ovaal 26 x 18 cm, 5 Ω, 6 W, nieuw in doos f 12,50

Luidspreker-rooster, wit of bruin 135 x 230 mm f 1,50

Allum. metaalraaster (Goud).

220 x 130 mm f 0,50

150 x 95 mm f 0,35

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp. f 7,50

1100 feet = 360 m 15 cm hsp. f 10,00

1800 feet = 560 m 18 cm hsp. f 12,50

EXTRA SPECIAAL

Nieuwe A.E.G.-motor, 220 V, 50 Hz, met vertraging, 8,3 omw./min, asuitgang 6 mm, zeer sterk, bijv. om zelf art. rotor te maken enz. afm. 8x6,5 x 6 cm. Nieuw slechts f 12,50

AGFA geluidsband, type FR

6487, op haspels 8 cm, 2x5 min, met aan- en afloopband voor gesproken brieven enz. f 1,50

Geluidsband-haspels 8 cm Ø, in diverse kleuren: groen, geel, zwart, transparant, p. stuk f 0,45

Amerikaans geluidsband, 360 meter op 18 cm haspel, nieuw in doos f 6,95

AEG gelijkrichtcellen: Staafcel

B250C75 f 2,25

B250C200 f 4,50

B300C100 f 4,50

E250C50 f 1,50

Vlakcellen

B250C75 f 3,50

B250C125 f 4,50

B250C100 f 4,—

Meetcel 1 mA f 1,25

AEG vlakcel B30C50 f 0,75

SIEMENS

E250C250 f 3,75 M60C300 f 1,95

E250C130 f 3,25 M30C300 f 1,95

E150C175 f 1,95 E30C150 f 1,95

M30C900 f 3,— E155C90 f 1,95

Bruggelijkrichtcel B25C,

2 amp. f 4,75

5 à 6 amp. f 9,50

MICROFOONS

Elementen v. koolmic. Siemens f 1,—

Magr. oortelf. met oorbeugel

snoer en 3,5 mm plug 10 Ω,

per stuk f 1,50

Kristal oortelefoon f 1,50

De zaak is geopend van 9.00 - 18.00 uur. 's Maandags de hele dag gesloten.

RADIO-SERVICE

REEDS 25 JAAR

GROENEWEGJE 129 DEN HAAG

(bij de Wagenbrug)

TELEFOON 11 79 48

GIRO 20 13 90

Lorenz grammofoonmotor met plateau 16-33-45-78 toeren, 220 V 50 Hz f 12,50
Video printplaatje met o.a. 1 x OA70-6 x C/s - 3 x spoelv. - 3 ferritkralen f 0,75
Printplaatje met o.a. 1 x OC76 - cel E4OC25 - NTC 50 ohm - elco 4uF -
35 volt-pot 1 kohm f 1,20

Sennhiser, dyn. mike, type MD53, 200 Ω aanpassing, met schakelaar, snoer en plug, met techn. gegevens f 17,50
Steeg en Reuter kristal-microfoon-element, 42 mm Ø f 4,95
Label kristal-microfoon met snoer en plug f 4,50
Label dyn. micr. m. snoer en plug, 2000 Ω f 4,50
Sennhiser, dynam. microfoon, 100 Hz tot 10 kHz kogelkarakteristiek: imp. 50 kΩ en 200 Ω f 35,—
Woeke ¼ spoor o/w kop f 2,75
DEAC accu, 6 V, 1,3 A, type D 1.3, met gelijkrichter 220 V, 50 Hz f 32,50
Grnats Stereodecoder met schema en aangever, compl. f 42,50
Print Blauwpunkt autoradio-afstemeenheden + MF + R's + C's f 9,50
C coretrafo: prim. 220V - 30V, 500 mA f 2,95
Transistor exp. printje met AF117, 5 R's, Elco 2 μF f 1,—
Stekkerlijst voor montaprint, 40-polig f 2,50
Antenne-entree voor VHF en UHF met C's f 1,—
Min. schuifpotmeter 2 MΩ f 0,95
Netdraaischakelaar, dubbel-polig, aan/uit, as 4 mm f 1,25
Min. verlichtingslampje, 7 V, 100 mA f 0,25
Transistor netvoeding, prim. 110/220 V - sec. 9 V, 500 mA DC f 9,50

UNIVERSEELMETERS

meetbereiken
10 2000Ω/volt f 19,—
17 3300Ω/volt f 28,—
20 4000Ω/volt f 38,—
18 20000Ω/volt f 48,—
20 20000Ω/volt f 63,—

Ampèremeter: 30-0-30 amp., 65/85 mm Ø f 14,50
Voltmeters: 0-30 volt of 0-300 volt AC 0-10 V, 0-500 V f 7,90
Ampèremeters: 0-1 amp., 0-5 amp., 0-10 amp. of 0-30 amp. AC 0-2 A f 7,90

METRAWATT METERS

Voltmeters 0-150 V, AC 50/63 mm Ø f 3,95
Ampèremeter 0-1 A, AC 50/63 mm Ø f 3,95
Nieuwe TRIPLETT mA-meter, 0-20 mA, 70/90 mm Ø f 9,75
2 Kwkdamp gelijkrichter 816 - 2,5 V, 2 A, 5kV, 50C mA f 4,50

VERHUISTRAFO'S

127-200 V, 250 W f 12,50
127-220 V, 1000 W f 37,50
127-220 V, 1500 W f 42,50

UITGANGSTRAFO'S

EL84 op 5 Ω. Klein model f 1,50
Philips drivertrafo OC30 op 2 x OC16: 6:1 + 1 f 2,50
Min. balansuitgang f 2,—
Min. balansingang f 2,—
Philips C kern transistorbalansuitgang 2 x OC74 f 3,50
Smooispoel, 125 mA. 6 Hz. f 1,95
Grundig mf-print met geluid en beelddetector.
Grundig TV-print, horizontale- en verticale oscillator: set 2 prints f 19,50

Onderdelen voor

UHF-converter
Diode OA21 f 0,30
Staaftimmers 6 pF f 0,25
Pertinax novalvoet f 0,25
ker C's, 5 en 6 pF p. st. f 0,25
var. afstem C. 2x15 pF f 1,95
PCC88 f 5,25

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e

programma. Met de buizen PC88 en PC86 met fijnregeling, knop en schakelaar f 49,50

Extra speciale aanbieding:

UHF-converters die U zonder moeite op uw oude toestel kunt zetten. 220 V net. Voor slechts f 67,50 nieuw in doos.

Telefunken 2e netconverter, transistor, met voeding f 85,—
Philips 2e net converter type NT1152 f 85,—
Afbuigspoelen
Philips afbuigunit AT1005 f 5,—
Philips 90° AT1006 f 5,—

TELEKLAR TELEFUNKEN

Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
TV N.T.C.-weerstand, 3000 Ω, 300 mA f 0,75

Kanaalkiezers

Deze kanaalkiezers zijn alle met PCC88 en PCF88
met buizen f 7,50
zonder buizen f 2,50
TV-automaat, met PC92 f 3,50
Schaub-Lorenz TV-afstandbediening met 5 meter kabel en Octalplug
type FB58 met 2 potmeters f 2,75
type FB59 met 3 potmeters f 3,75
Philips luidsprekers AD2400, 5 Ω, 3 W, afm. 105 x 105 f 5,25

Lorenz hogetoon-luidspreker, type LP 100/16, 100 mm Ø f 6,50
Lorenz miniatuur luidspreker, type LP45, 45 mm Ø, 300 mW, 8 Ω f 2,95
Schaub-Lorenz houten radiokast (kleur teak), nieuw in doos, afm.: 47 cm breed, 26 cm hoog, 19 cm diep f 6,50

ANTENNE-MATERIAAL:

Afspanners voor mast, muur of hout, p. stuk f 0,50
Berliners: kamerafspanners voor lint per 100 stuks f 2,75
Schoorsteenbeugels met band 4,5 mm, p. stel f 10,—
Buiskabel voor UHF en VHF, bruin p. meter f 0,35
Coaxkabel 70 kΩ per meter f 0,50
UHF-schuimkabel, 300 Ω met verzilverde kern, per meter f 0,40, per 100 m f 35,—
Zadels voor buiskabel, 100 st. f 2,75
T.V. lintkabel 300 Ω per meter f 0,15
per 100 meter f 13,—
TV-hsp. kabel 15 kV, p. m. f 0,15
Banaanstekers per stuk f 0,12
Beeldmaskers 59 cm f 3,50
Beeldmaskers 53 cm f 2,50
Beeldmaskers 43 cm f 1,50
TV-antennes (worden niet verstuurd)

3-elements Lopik (kan. 4) f 14,50
3-elements Lopik (kan. 4, goud geëloxeerd) f 17,50
15-elements UHF breedband kan. 21-60 f 18,—
FM-dipoolant, 2-staafs f 4,50
Comble-antennes 3-elements kan. 4 + 10 elements UHF met filters f 45,—
UHF-antenne, 12 el. f 9,75
15 el. kan. 14-37 f 12,50
23 el. kan. 14-37 f 22,50
8 el. kan. 8-11 f 18,—
10 el. kan. 8-11 f 20,—
wisselfilters 300 Ω in en uit, of 70 Ω coax om UHF- en VHF-antenne over één kabel te voeren.
Boven + onderfilter samen f 17,50
Verlengmasten 1,25 m lang f 6,—
5/4 gegalv. antennemasten in lengten van 2-3-4 of 6 m p. m. f 1,95
Beeldbuizen met kleine beschadiging AW59-90 f 55,—
A59-11W f 55,—
A59-12W f 55,—

Amroh „Step by Step“ bouw-

dozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps versterking.
No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met 3-trappen versterking en luidspreker.

„TWENTHE“

GROENEWEGJE 129
 bij de Wagenbrug
 TELEF.: 117948
 DEN HAAG
 GIRO: 201309
 REEDS 25 JAAR

Laagvolt Elco's in diverse spanningen

1 µF 6-12-30 volt
2 µF 3-12 volt
3 µF 35 volt
4 µF 12 volt
5 µF 30-70 volt
6 µF 3 volt
8 µF 70 volt
10 µF 12 volt
15 µF 3 volt
20 µF 3-70 volt
25 µF 6-15-30-50-100 volt
50 µF 3-15 volt
64 µF 3 volt
100 µF 3-4-6-8-15-25-30 volt
200 µF 3 volt
250 µF 8 volt

Deze
kosten
f 0,35
per
stuk

Bipolaire Elco's f 0,50 per stuk

10 µF 10 volt
50 µF 10 volt
160 µF 6 volt

Laagvolt ELCO's

1000 µF 6/8 volt 12-15 V f 1,—
400 µF 15 volt f 0,75

Koper Elco's 350/385 volt

2 µF	} per stuk f 0,65
4 µF	
8 µF	
50 µF	f 1,50
32 µF	f 1,30
16 µF	f 1,10

Elco's 385 volt

2 x 16 µF met moer	f 1,75
------------------------------	--------

Valvo Elco's

2 x 50 µF 285 V	f 1,—
100 + 50 µF 285 V	f 1,—
2 x 20 µF 400 V	f 1,75
2 x 25 µF 335 V met moer	f 2,25

Bipolaire Elco's

3 µF, 15 V	} per stuk f 0,50
6 µF, 35 V	
5 µF, 35 V	
20 µF, 15 V	

MPM-condensatoren

5 µF 220 V AC	f 3,50
6 µF 220 V AC	f 3,50
4 µF 250 V AC	f 2,50
0,8 µF 250 V AC	f 1,25
0,4 µF 250 V AC	f 1,25
0,25 µF 250 V AC	f 1,25

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V	f 0,20
220 kpF, 160 V	f 0,25

ROLCONDENSATOREN

1 µF 500 volt	f 0,50
Polyester condensatoren: Alle waarden van 1000 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,—

WEERSTANDEN

Ruisarme opgedampte weerstanden	
Rosenthal, Beischlag enz. alle waarden van 10 Ω tot 15 MΩ	
½ watt per stuk	f 0,10
1 wat per stuk	f 0,15

Rosenthal Meetweerstand

1% - 1 watt van 1 Ω tot 10 MΩ	
per stuk vanaf	f 0,65
Rosenthal draadweerstand 700 Ω	
6 watt	f 0,50
idem, 2500 Ω, 5 W	f 0,50
Draadgewonden weerstand	
100 ohm, 4 watt	f 0,40
Draadweerstand 1 watt	
40 Ω, 50 Ω, 100 Ω of 1000 Ω p. st. f 0,30	
N.T.C. weerstanden 300 Ω	f 0,50
1000 Ω	f 0,50
1,5 Ω	f 0,50
1500 Ω	f 0,50
50 Ω	f 0,50

POTMETERS

MIAL diverse waarden van 1 kΩ tot 10 MΩ log. of lin., p. st. f 1,—	
TV vlakinstelpotmeters van 300 Ω tot 5 MΩ, p. stuk f 0,40	
Draadgewonden 5-25 k-3 W per stuk f 1,25	
30 k Ω, 10 W f 4,95	
Stereo: 2 x 1,3 MΩ)	
2 x 250 kΩ) f 1,25	
2 x 2,2 MΩ)	

Miniatuur: (kool)

10 kΩ + schakelaar	f 1,—
25 kΩ + schakelaar	f 1,—
Draadgewonden weerstanden 5 watt in diverse waarden van 10 ohm tot 4700 ohm per stuk f 0,50	
Idem, 10 watt in diverse waarden van 10 Ω tot 12 kΩ p. stuk f 0,55	
potmeters	
Idem, 22 Ω	f 0,75
Idem, 10 Ω	f 1,50
Idem, 2,2 Ω	f 0,75
Draadpotmeter, 500 Ω, 3 W f 1,25	

Vibrator powerunit: input 6 volt DC, output 300 volt DC, 90 mA, met aansluitkabel, schakelaar en accuklemmen, geheel nieuw in doos (dit is de originele voedingsunit om een AR88 op 6 volt accu te laten werken) met aansluitschema, voor slechts f 19,50

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
Grundig radio-afstandbediening met 5 m snoer + plug f 2,75	

Saba radioafstandbediening:

met 3 druksch., 2 omsch., 2 indicatielampjes, 7 m 14-aderig kabel met 14-polige plug, nieuw in doos f 6,50

Klein model standenschakelaars.

1 moeder - 12 standen	
2 moeder - 5 standen	
3 moeder - 3 standen	
3 moeder - 4 standen per stuk f 1,95	
Telefunken Recorder koppen	
4 spoor opn./weerg.kop	f 3,75
dubbel opn./weerg.kop	f 3,75
Veldtelefoon, type DMK5, in kistje, met inductor p. stuk f 25,—	

ALUMINIUM PLAAT

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,—	
Printplaat 1,5 mm dik, 64 x 44 cm f 3,95	
Transistor-printplaat met 3 x AF 116 + 3 diodes OAT0 + 40 R's en C's f 9,50	
24-polige printkaart-stekker + contra f 2,50	
Volsuper printplaat van Graetz Radio, type Komtess 1111 of 1112 met schema f 1,50	
Diode chassisspluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6 polig, per stuk f 0,40	
Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 6-7 polig, per stuk f 0,60	
HSP-voet voor DY87 of EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 1,25	
Afbuigunit, 110°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,—	
Hs.-unit, 110°, Blaupunkt, met voet en kabel, nieuw in doos f 13,50	
BUISVOETEN	
Noval, 9 pens f 0,25	
Miniatuur, 7 pens f 0,25	
Rimlock f 0,15	
Loctal f 0,35	
Ker. miniatuurvoet 7 pens f 0,30	
keramisch 4 pens AM f 0,40	
Noval + bus f 0,40	
Ker. novalbuisvoet f 0,35	
Hammond Echoweren, hoog, laag of stereo-aanpassing, met schema f 45,—	
TRAFO'S	
127/220 V / 4-6-8-10-12-14-16-24 volt, 1,5 A f 10,—	
0 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 - 230 V prim. sec. 12 V 10 A f 18,50	
127/220 prim. sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 volt, 5 A f 17,50	
127/220 volt prim.; sec 6-8-10-12-14-16-18 volt, 5 amp. f 13,50	
Philips C-core uitgangstrafo, prim. 500 Ω; sec. 5 Ω, 1 watt f 1,75	
Voedingstrafo, prim. 110 V, sec. 250 V 75 mA + 6,3 V, 3 A, 2 stuks is prim. 220 V, voor slechts f 9,50	
Voor de zendamateer: TU-box uit BC375 voor slechts f 9,50	
Combinatie MF-trafo, 465 kc + 10,7 Mc, per stel f 3,95	
Philips MF-trafo, type AP 1001/42, 452 kc/s, per stuk f 1,—	
Hartig microswitch, 1 x breek f 2,50	
Miniatuur Microswitch 1 x wissel, 250 volt, 6 amp. f 1,25	
Afstemcondensator	
2 x 490 pf f 1,95	
2 x 15 pf, met vertraging f 1,95	
Ferriet schaal kern	
15 mm, 20 mm Ø p. stel f 0,50	

VAKANTIE VAN 5 JULI TOT EN MET 19 JULI a.s.

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

LEVERINGSVOORWAARDEN

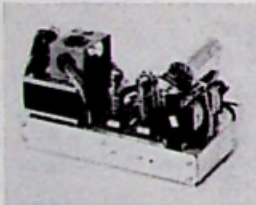
Geen postorders beneden f 25. Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening

koper. Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10% korting.

Nieuwe verpakte buizen, bekende merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10% KORTING.

AL4	4,75	EBC91	6AV6	2,75	EF8	2,50	EM81	3,25	PCL81	5,75	UL84	3,20
AX50	7,50	EBF80		3,—	EF22	4,25	EM84	3,90	PCL82	4,—	UM4	4,25
AZ1	2,50	EBF83		3,25	EF40	4,—	EM85	3,50	PCL83	5,75	UM80	2,75
AZ4	4,25	EBF89		3,25	EF41	3,60	EM87	4,—	PCL84	4,65	UM81	2,75
AZ11	2,75	EBL21		4,15	EF42	3,75	EM840	3,75	PCL85	4,50	UY1	3,—
AZ41	2,10	EC86		4,75	EF80	3,—	EQ80	5,75	PCL86	4,25	UY41	2,50
CV6	1,—	EC88		4,75	EF83	4,25	EY51	3,50	PF83	4,75	UY42	2,75
DAF91	3,—	EC 90		2,50	EF85	3,—	EY80	2,75	PF86	3,90	UY82	3,—
DAF92	3,—	EC92		2,75	EF86	3,25	EY81	3,—	PFL200	5,50	UY85	2,50
DAF96	3,—	ECC40		4,50	EF89	3,—	EY83	3,50	PL21	4,75	UY89	2,75
DCC90	3,—	FCC81 12AT7		3,60	EF91	2,20	EY86	3,30	PL36	5,25	VR150	3,50
DF91	3,—	ECC82 12AU7		3,30	EF93/6AB6	2,70	EY87	3,30	PL81	4,75	25A6	1,50
DF92	3,—	FCC83 12AX7		3,30	EF94/6AU6	2,70	EY88	2,75	PL82	3,75	3A5	4,25
DF96	3,—	HCC84		3,75	EF95/6AK5	3,75	EZ2	1,50	PL83	4,10	5U4	3,75
DF97	3,—	HCC85		3,30	EF97	3,30	EZ40	2,50	PL84	3,30	5V4	2,50
DK40	5,50	HCC86		7,20	EF98	3,30	EZ41	2,75	PL500	6,25	5Y3	2,25
DK91	3,25	HCC88		5,75	EF183	4,75	EZ80	2,20	PLL80	6,50	5Z3	4,—
DK92	2,50	HCC91/6J6		3,—	EF184	4,75	EZ81	2,50	PM84	3,90	6C4	2,75
DK96	2,50	ECC189		6,—	EF804	5,75	EZ90/6 x 4	2,20	PY80	2,75	6K8	1,—
DL41	4,75	ECF80		3,90	EH90	3,—	E92CC	1,95	PY81	3,—	6L6	6,25
DL91	2,50	ECF82		4,20	EK2	1,75	GZ32	4,75	PY82	3,—	6SJ7	2,50
DL92	2,50	ECF86		4,75	EK90/6BE6	3,—	OA2	4,50	PY83	3,50	6SL7	4,—
DL93	0,95	ECH3		4,75	EL3	1,95	OA3	3,50	PY88	3,75	6SK7	1,50
DL94	2,50	ECH4		4,75	EL12	7,50	OB2	4,50	UABC80	3,25	6SN7	4,—
DL95	2,50	ECH21		4,15	EL34	6,75	OC3	3,50	UAF42	3,50	6TP	1,25
DL96	3,—	ECH42		3,75	EL36	5,75	PABC80	3,50	UBC41	3,50	6V6	2,75
DY80	3,75	ECH81		3,—	EL41	3,75	PC86	4,75	UBC81	2,75	6X5	3,—
DY86	3,75	ECH83		3,25	EL42	3,60	PC88	4,75	UBF80	3,—	12BH7	3,75
DY87	3,75	ECH84		3,75	EL81	4,80	PC96	3,75	UBF89	3,25	14Q7	2,50
EAA91	2,50	ECL11		5,75	EL82	4,20	PC92	2,75	UBL21	4,15	19J6	1,50
EABC80	3,25	ECL80		3,60	EL83	4,20	PC93	2,75	UC92	2,75	25Z6	4,75
EAF42	3,50	ECL82		4,20	EL84	3,—	PCC84	3,75	UCH4	4,25	25L6	3,75
EAF801	4,75	ECL84		4,65	EL86	3,20	PCC85	3,25	UCC85	3,60	35A5	2,75
EAM86	4,50	ECL85		4,50	EL90/6AQ5	3,—	PCC88	5,25	UCH21	4,15	35B5	3,50
EB34	0,95	ECL86		3,90	EL91	3,75	PCC189	6,—	UCH42	3,75	35L6	3,75
EBC41	3,50	ECL113		6,25	ELL80	4,75	PCF80	3,90	UCH81	3,—	35W4	2,75
EBC81	2,75	ECLL800		5,25	EL95	3,25	PCF82	4,50	UCL11	5,75	35Z6	2,75
					EM4	4,25	PCF86	4,75	UCL82	4,25	50C5	3,50
					EM11	2,50	PCF200	4,75	UF41	3,60	50L6	4,—
					EM34	4,90	PCF801	4,90	UF43	3,50	150C1	3,50
					EMM803	4,75	PCF802	4,75	UF80	3,—	W884	3,50
					EM71	5,75	PCF830	4,95	UF85	3,—	4654	1,25
					EM72	5,75	PC900	5,—	UF89	3,—	7193	1,—
					EM80	2,75	PCH200	5,75	UL41	3,75		



Het nieuwste van het nieuwste Graetz inbouwradiochassis AM-FM compleet met stereodecoder en indicator met dubbele balanseindtrap 2x7 W, model 1964.

f 245,—

ATTENTIE! MAANDAGS de gehele dag GESLOTEN!

TRANSISTOREN AL ONZE TRANSISTOREN WORDEN GEGARANDEERD!

GFT22 = OC71	f 0,50	OC30, 8 W, Tekade	f 1,50
GFT26 = OC72	f 0,50	FM-diodes OA 79, per paar	f 1,—
GFT37 = OC74	f 0,50	OC169 Valvo	f 2,75
AC127-128 (paar)	f 4,50	AF124	f 3,25
AC127-132 (paar)	f 4,50	AF125	f 3,75
AC126	f 2,50	AF126	f 2,75
AC128	f 3,—	AF127	f 2,75

v. d. Heem transistoren OC44 - OC45 - OC71 - OC72 - OC74 per stuk f 0,50

BEELDBUIZEN SPECIALE AANBIEDING

voor handelaren en reparateurs. Nieuwe beeldbuizen, ½ jaar garantie.	
MW 36/24	f 37,50
MW43/69	f 74,50
MW53/20	f 104,50
MW53/80	f 104,50
AW43/88	f 74,50
AW53/88	f 94,50
AW59/91	f 94,50
AW47/91	f 84,50
A59-11W	f 120,—

AW43/80 f 70,— A59-12W f 110,—
AW53/80 f 94,50, A59-16AW f 125,—
Beeldbuizen AW 59-91 met
schoonheidsfout f 65,—

Testbeeldbuizen AW59/91 met
grotere beschadigingen f 25,—

Beeldbuizen alleen afgehaald.
Worden niet verzonden!

Telef.
64494

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

NIUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

ANTENNES

Band IV/V kan 21-60 UHF-antenne, breedband met raster reflector en 4 dipolen, universeel 60/240 Ω f 29,75
3 elements Lopik f 17,50
Voor band IV, 2e progr. UHF:
11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50
Eenvoudige 12-el. ant., kan. 14-37 f 7,95
15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50
23-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 19,50
Combinaticant., 1ste en 2de program, Lopik en U.H.F. voor enkele kabel n. beneden, compleet met wisselfilter f 37,50
12-el. breedband kan. 5-11 f 20,—
15-el. breedband kan. 5-11 f 30,—
FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95
Al onze antennes zijn goud geëloxeerd.

Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig
LINTLIJN 300 Ω , p. m. f 0,15
Origineel Polyester buiskabel verzilverd 300 Ω voor UHF per meter f 0,35
100 meter f 25,—
Niet verzilverd buiskabel per 100 m f 15,—

Coaxkabel, voor TV, zware uitvoering p. m. f 0,60
per bos (100 m) f 45,—
Coaxkabel norm. p. m. f 0,50
per bos (100 m) f 35,—
Schuimkabel voor U.H.F. verzilverd, per meter f 0,50

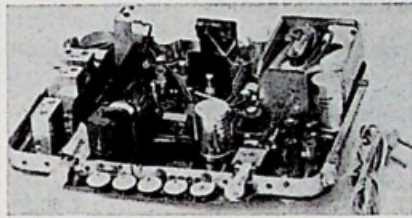
BERLINERS (kamerafspanners) v. T.V.-lint per 100 stuks f 2,50
Roka's voor bevestiging buiskabel per 100 st. f 4,—
Muurbeugels per paar f 5,—
Schoorsteenbeugels voor T.V. per stel f 10,—
Afspanners voor hout, steen en mast, p. st. f 0,50

Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compl. m. scheidingfilter f 17,50
Wisselfilters voor Band I, II, III en IV zowel coax- als 300 Ω -kabel f 20,—
Losse bedieningspanelen van T.V. f 7,50

TV. sloopprints f 4,—
Kanaalkiezers
Hopt VHF 12-kan. kiezer, met 3 trans. f 34,75
Philips AT7634, met aut. fijnreg.
NSF met hardfijnregeling. Deze kan.kiezers zijn alle voor PCC88 en PCF80.
met buizen f 9,75
zonder buizen f 4,75

TELEKLAR TELEFUNKEN

Hiermede maakt u het beeld lijnenvrij. Compl. met gebruiksaanwijzing f 2,50
2-stuks Prints voor TV, tijdbasis en MF-deel f 37,50
Afbuigspoelen
Philips 90° AT1006 f 5,—
Telefunken 70° en 90° f 7,50
Lorenz 110° f 7,50
Plessey 90° afb.spoel te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50
Compl. set Ph. MF-trafo's voor TV, set bestaat uit 5 st. f 3,75
TV-masker 43 cm f 2,50
53 cm f 3,50
59 cm f 4,75
TV-kast, donker, 43 cm f 12,50



Transistor TV-chassis met Hopt VHF-kanaalkiezer, 110°. Dit chassis bevat 32 transistoren, m. schema f 149,50

TV-chassis type 1723 (mf-ge-deelte transistor) met afschermkooi f 75,—
Set buizen voor dit chassis
PL 500 - PY 88 - DY 87 - PCL 85 - PCL 86 - PCF802 - PC92 - PFL200 f 35,—
Bedieningspaneel voor dit chassis f 5,—
Draagbare Kaiser T.V.-ontvanger met 8" buis 110° werkt op 220 V, gloednieuw in originele verpakking f 385,—
Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75
Hoogsp. units gl. nw.
AT2018/20 110° f 9,50
Hoogsp. units, Lorentz, AT1118 f 9,50
Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50
Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75
Gruidig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75
HS-voeten voor TV met lange kabel voor DY86 f 3,50
met korte kabel voor DY86 f 2,50
TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50
Tonfunk lijnosc.spoel f 0,75
4 normen omschakel-automatick 625 en 819 beeldlijnen voor buis ECC82 zonder buis f 3,75
T.V.-automaat met PCF80 f 6,50
Tandwielfijnr. voor FM of UHF-tuners, vertr. $\pm 1:10$ f 1,—

UHF fijnreg. haakse tandwiel- overbrenging met balldrive f 1,95
Telefoon-afluisterversterkers met trar.sistoren f 24,75
Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—
Ioncnval f 1,—
TV-prints
Tonfunk m.f.deel f 7,50
Metz raster-tijdsbasis f 7,50
CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 3,75
2,0 A, 25 V f 4,75
Meetcel 1 mA f 1,50
Vlakcel B250C75 f 3,—
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B30/C600 f 1,75
Siliciumdiode voor TV, ongeveer OA 214 f 2,75
Siliciumdiode BY 104 f 2,75
Siliciumdiode 30 Volt 18 amp f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25
Siliciumdiode, 450 V, 1,2 A f 4,75

LUIDSPREKERS

Isophon 19x30 ovaal f 19,50
" 12x19 ovaal f 7,50
Philips AD2400 f 6,50
Lorenz, lsp. 17x26 cm, ovaal f 9,75
Isophon 13 cm rond f 5,75
Isophon ovaal 9x15 cm f 5,75
Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm, ideaal voor intercom f 2,45
Philips, 18x13 cm, ovaal, type AD2570 f 7,50
Philips, 150 Ω , rond, in metalen kast, type AD2300, 8 cm f 8,—
Grundig luidsprekers 11,5, rond f 5,25
7,5 x 13 cm, ovaal f 4,75
10x15 cm, ovaal f 5,50

TRANSISTOR LUIDSPREKER

7 cm \emptyset , 8 Ω f 3,75

RELAIS:

Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—
Kvikrelais 5 A, 40 V = f 2,75
Telefoonrelais tellen tot 9999 groot of klein model f 1,—
Klein relais, 24 V, 3 x om f 1,—
Siemens keilrelais geschikt voor wisselspanning 12 V, 60 V, 110 V en 220 V f 8,50
Siemens Kamrelais 700 Ω , 4 x om f 4,50
Thermorelais 1 x maak f 0,75
Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V f 3,75
Relais, 20 000 Ω , 1 maakcontact f 2,95
Relais, 2000 Ω , 1 maakcontact f 2,95

ELCO'S 385 V

Min. Elco's 16 μ F 350 V f 0,35
2 x 32 μ F 150 volt f 0,50

METAAL-

PAPIERCONDENSATOREN
blok 4,7, 220 V ∞ f 4,25
1,4 μ F 380 V ∞ f 0,95
0,15 μ F 250 V wisselsp. f 0,25
Aanloopcondensator 2,7 μ F f 1,50
Doopwikkelcond. 0,5 μ F, 750 V f 0,40

TELEFUNKEN F.M.-TUNER met perm. afst. en ECC85 f 9,50

Telefoontoestel W 28 gelijk aan stadstelefoon m. kiesschijf f 4,75
Alleen afgehaald, wordt niet verzonden.

Losse telefoonhoorns f 2,50

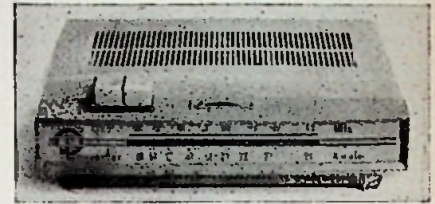
Transistor F.M.-tuner met afstemcondensator f 14,75
Görler FM tuner m. ECC85 f 8,50
GÖRLER SPOELBLOKJE met schakelaar L.G. - M.G. - K.G.
z. schema f 2,75
Gecomb. MF-trafo per stuk f 0,75
Telefunken MF-trafo 472 kc per stel f 1,—

TRANSFORMATOREN:

Balans-in- en uitgang voor OC74., per stel f 3,75
Kleine Celvoeding 250 V, 60 mA f 6,75
Miniatuurvoeding voor converter 200 V 20 mA 6,3 V f 2,50
Trenntransformator Triang 12 V, 1 A, regelbaar met beveiliging f 14,75
Transistoruitgang, 1 x OC74 f 1,95
Zware verhuistrafo, 1,5 kW f 29,75
Scheidingstrafo, 127-220 op 220, 200 W f 15,—
Zware gloeistroomtrafo, 220 V prim.; 2x7,5 V, 4 A; 1x7,5 V, 8 A; 1x2,5 V, 5 A; 1x6,3 V, 4 A f 15,—
Microfoontrafo 50-20 000 Ω f 0,75
Transistor drivertrafo Grundig f 1,25
Driver trafo, groot model f 2,75
7000/5 uitgang f 1,75
Stereo uitgangstrafo's voor 2 bzn. ECL82 f 2,95
Balansuitgang v. 2 x GFT4112 f 2,75
EL84 uitgang met en zonder tegenkoppeling f 2,25
Japanse transistor ingangstrafo miniatuur f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftakkingen f 5,75
Smoorspoel 125 mA f 1,95
Balansuitgangen voor 2xEL95 f 3,95
Sennheiser dyn. microfoon met losse transformator f 17,50
Loewe Opta microfoon, fabr. A.K.G., dyn., ingebouwde trafo, snoer met DIN plug f 17,50
Trans. radiochassis met FM f 39,75
Recorderband, 720 m, 18 cm spoel dubbel LP. f 19,50
360 m normaalband, 18 cm spoel f 7,50
Grundig wiskop, 2 sp. f 3,75
Schneider recorderkop, dubb. spoel, hoogohmig, ± 1200 Ω f 3,75
Schneider wiskop 2 sp. f 3,75
Woelke wiskop dubbelspoel f 3,75
Telefunken recorder koppen dubbel opn./weerg. kop f 3,75
Papst Aussenläufer motor voor bandrecorder, 35 W f 11,50
aantal omw. 2750.
Aanloopcondensator hiervoor f 1,—
Lorentz PU-armen, compl. met kristalelem. 33 en 78 toeren f 4,75

Lorentz, gram.motoren,
4 snelh. compl. met plateau f 9,75
AEG INSTRUMENTMOTOR
375 toeren type SSLK f 3,75
AEG motor, 110 volt f 3,75
Metz min. motor met autom. toerenregelaar 6 V gelijk f 1,95
Speelgoedmotor 4½ V f 1,50
Siemens min. motoren met vertraging f 5,—
Transistor intercom. ook ideaal te gebruiken als babyfoon f 29,75 met ± 25 m snoer.
Silicium zenerdiodes, type 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, ¼ W f 3,75
type, 1006, 1012, 1 W f 4,75
STEREODECODER compl. m. indicator, versterker getrans. met schema f 42,50
Autoradio getransistoriseerd, klein model voor dashboardmontage, 6 V en 12 V, MG, compleet met speaker f 99,50
Autoradio, Murphy, als binnenspiegel uitgevoerd, LG en MG 12 V, compl. f 89,50
2-transistor ontv. draagbaar, compl. met batterij, tas, ant., m. extra oortelefoon M.G. f 12,90
6-transistor draagbaar, compl. met lederen tas, batt., extra oortelef., zeer gevoelig. M.G. f 29,50
8-transistorradio, klein model MG f 37,50
8-transistorradio, groot model MG en LG f 54,50
Bandjes voor bandrecorder 8 cm met band f 1,75
Bandrecorder tellers m. nulinst. f 2,95
Bandhaspels, 13, 15 en 18 cm voor recorder, per stuk f 0,75
SNAREN v. Grundig bandrec. type TK20, per stuk f 0,75
Draagbare Japanse 4 transistorrecorder compl. met micrf., batt. en oortel. alleen v. spraak f 69,50
DRUKTOETSEN als in radio's:
4-5 of 6 toetsen f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,75
5 toetsen schakel. rechtst. wit f 2,50
Min. schak. 2 standen, 4 mc. f 0,75
Golfchakelaars 1 dek 3 x 4 st. f 0,30
Golfchakelaars 3 dek 6 x 4 st. f 0,50
Keramisch 2-deks, 4 standen f 1,75
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75
div. radioknoppen, p. 10 stuks f 1,—
Omsch. drukt. UHF op VHF f 0,75
Microswitch, klein model f 0,75
Tefffoon, wordt niet verzonden, ideaal voor ombouw echo-apparaat, compl. met vliegwielt en motor f 24,75
Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m 3-ad. snoer + stekker; ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—
Afstandbed. Lorentz, voor TV f 2,50
Potmeters div. waarden met en z. schakelaar p. 10 stuks f 4,—
Dubbele potmeters met en z. schakel. div. waarden p. 10 st. f 7,50

Draadgewonden pot.meters:
10 000, 100 000 Ω f 1,—
3-aderig zwakstroomsnoer, plastic, per bosje van 100 m f 5,—



UHF-converter, compl. op lichtnet met bzn. f 69,50
Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema f 49,50
Schwaiger-tuners
2 x PC86 f 35,—
1 x PC86 en 1 x PC88 f 42,50
NSF-tuners met kleine defecten, compl. met bzn f 25,—

Draadgewonden instelpotmeter 2,2 Ω f 0,50
6-polige Hirschmann stekker kl. model compleet 2 delen f 1,25
Tel. versterker met div. relais f 4,75
Novalvoet f 0,20
Regelbare potkern f 0,35
50 keramische C's + 50 R's f 2,50
3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75
Draaispoelmeter, 0,5 mA, 8,5 cm rond f 7,95
Draaispoelmeter 600 μA, 7 cm, rond f 6,95
Duo-C 2x500 pF f 0,85
9 kHz filter f 0,75
6 V synchroon triller, 6 pens. f 4,75
Luidsprekerdoek 30 x 90 cm f 1,75
Radioprints met spoelblok en mf-gedeelte f 19,75
Printplaat van goede kwaliteit, 63x87 cm 1½ mm dik f 5,75
44x64 cm, 1½ mm dik f 3,25
38 x 10 cm, 2 mm dik f 0,75
Amroh „Step by Step” bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontv. met 1-traps versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontv. met 2-traps versterking.
No. 3A f 8,— aanvullingsdoos tot 4.
No. 4 f 14,75 diode ontvanger met 3-trappen versterking en luidspreker.



Compl. trans. rec. versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50

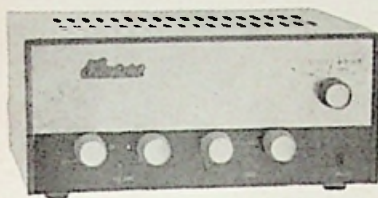
AURORA

Vijzelstraat 27-35 Telefoon 23 67 62 AMSTERDAM

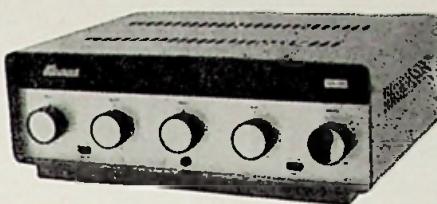
SENSATIE!

WIJ LEVEREN DE ONDERDELEN VOOR DE 10 watt.
HI-FI VERSTERKER MET PULS DUUR MODULATIE
VOOR **49.50**

COMPLEET MET GEDRUKTE BEDRADING.
OOK 15 VOLT VOEDINGEN ZIJN IN BEWERKING.



KONTAKT SA 100
STEREO VERSTERKER
2 x 3½ WATT
VOOR HUISKAMER
GEBRUIK **95.-**

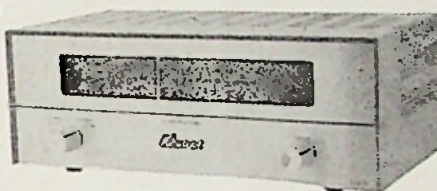


KONTAKT NY30
MONORALE
VERSTERKER
20 WATT.
275.-



KONTAKT NY10
MONORALE
VERSTERKER
7 WATT

159.-



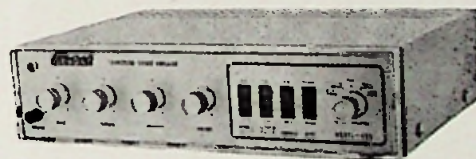
KONTAKT FM 207
F.M. STEREO TUNER
ALS U REEDS EEN
GOEDE STEREO
VERSTERKER HEEFT
KUNT U DEZE TUNER
DAAROP AANSLUITEN

225.-



KONTAKT SA 2000
2 x 10 WATT STEREO
VERSTERKER MET ALLES
WAT EEN PRIMA VER-
STERKER MOET HEBBEN.
2 BALANS UITGANGEN
O.A. MAGN. DYN. INGANG
ONAFHANKELIJKE
TOONREGELING.

228.-



KONTAKT TSA 400
STEREO VERSTERKER 2 x 20 WATT
GEHEEL GETRANSISTORISEERD

398.-

ZO JUIST
ONTVANGEN

VERSTERKERS

ZEER BINNENKORT VERWACHTEN WIJ OSCILLOSCOPEN MET 7 CM. BUIS
VOOR **295.-**

VERDER ZIJN ALLE ONDERDELEN VAN HET CLASSICORD TRANSISTOR
ORGEL WEDEROM VOORRADIG.

TEVENS HEBBEN WIJ EEN PRACHT COLLECTIE COMPLETE TRANSISTOR
ORGELS VOOR ONGEKEND LAGE PRIJZEN.



KONTAKT
BUIZENTESTER

75.-

KONTAKT

Wagenstraat 49
DEN HAAG
Telefoon 11 72 66

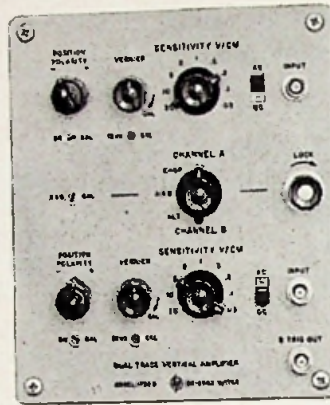
Hoogstraat 192
ROTTERDAM
Telefoon 12 92 00

Voorstr. hk Neude
UTRECHT
Telefoon 1 66 62

3 nieuwe Inschui- feen- heden VOOR UW hp 175A OSCILLOSCOOP

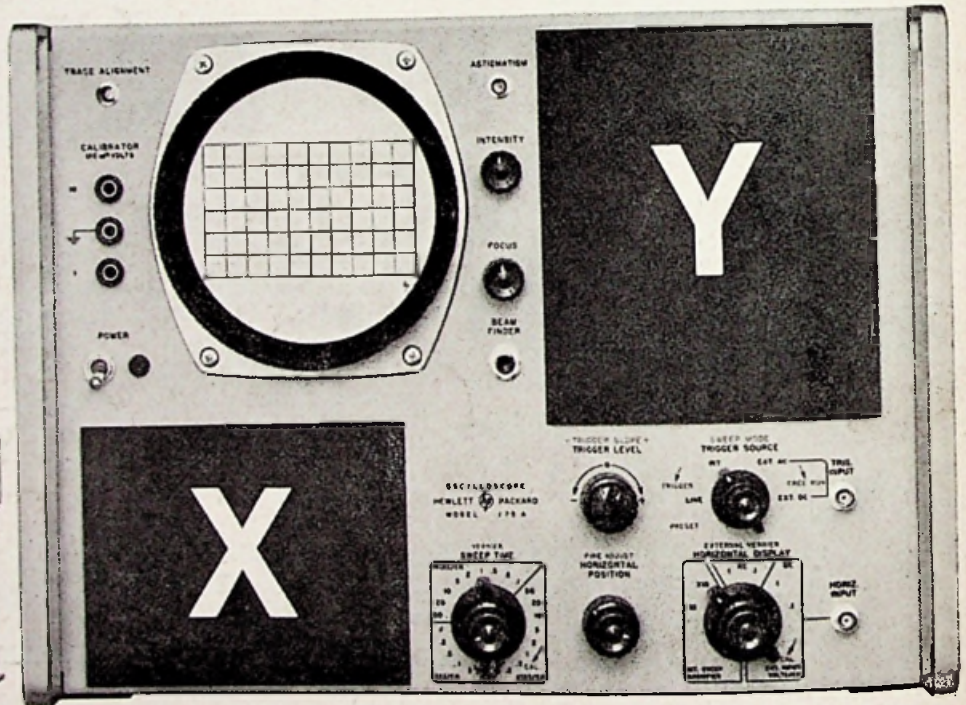
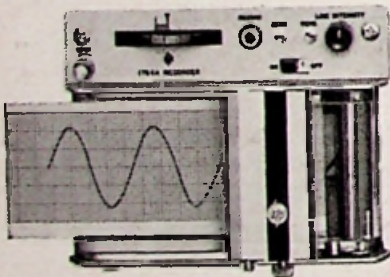
Ⓢ 1750B
50 MHz Twee kanalen
Max. gevoeligheid 50 mV/cm.
Vereenvoudigde triggering ver-
zekert een stabiel dubbel-ka-
naals oscillogram.
Prijs: f 1.455.-

Ⓢ 1755A
Twee kanalen met grote
gevoeligheid
Met één inschuifeenheid: Hoog-
frequent (50 MHz, 10 mV/cm)
of gevoelig meten (20 MHz,
1 mV/cm). Wissel- of gelijkspan-
ningsgekoppeld. Vereenvou-
digde triggering zoals in de
1750B. Prijs: f 2.560.-



Ⓢ 1784A Tijdschrijver

Automatisch worden — door
slechts op een knop te drukken
— repeterende verschijnselen
tot 30 MHz geschreven. De
kosten zijn slechts 1/20 van die
van een standaard-foto.
Prijs: f 3.455.-



Y

X

Ⓢ 175A	Oscilloscoop	zonder inschuifeenheden	f 5.800.-
OVERIGE INSCHUIFEENHEDEN VOOR DE hp 175A OSCILLOSCOOP:			
Ⓢ 1751A	Een-kanals versterker	50 MHz 50 mV/cm	f 690.-
Ⓢ 1752B	Gevoelige versterker	30 MHz (of 40 MHz) 5 mV/cm (50 mV/cm)	f 1.245.-
hp 1754A	Vier-kanals versterker	40 MHz 50 mV/cm	f 2.600.-
Ⓢ 1781B	Tijdbasis-vertragsings generator	vier verschillende tijdbasis mogelijkheden	f 1.390.-
Ⓢ 1782A	Oscillogramweergever	vastleggen van oscillogram op X-Y schrijver	f 1.850.-
Ⓢ 1783A	Tijdmarkeringsgenerator	tijdmkering van 10 μsec., 1 μsec. en 0,1 μsec. met een nauwkeurigheid van 0,5%	f 560.-

Prijzen en specificaties kunnen zonder voorafgaande kennisgeving gewijzigd worden.

HEWLETT  **PACKARD**
HEWLETT-PACKARD BENELUX NV

HEWLETT-PACKARD BENELUX NV, 23, Burg. Roelstraat, Amsterdam W, Tel. 13 28 98
Voor België: Gasthuisstraat 20-24, Brussel, Tel. 11 22 20

Hoofdkantoor
in de V.S.:
Palo Alto (Calif.).
Hoofdkantoor
voor Europa:
Genève (Zwitserland).
Fabrieken in
Europa:
Bedford (GB),
Böblingen