

19e JAARGANG

2

16 JANUARI 1971

f 1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

**Nomogram
voor ontwerp van
belastbare
dubbel T-filters**

**Hoge spanning
MOS-transistoren
voor IC's**

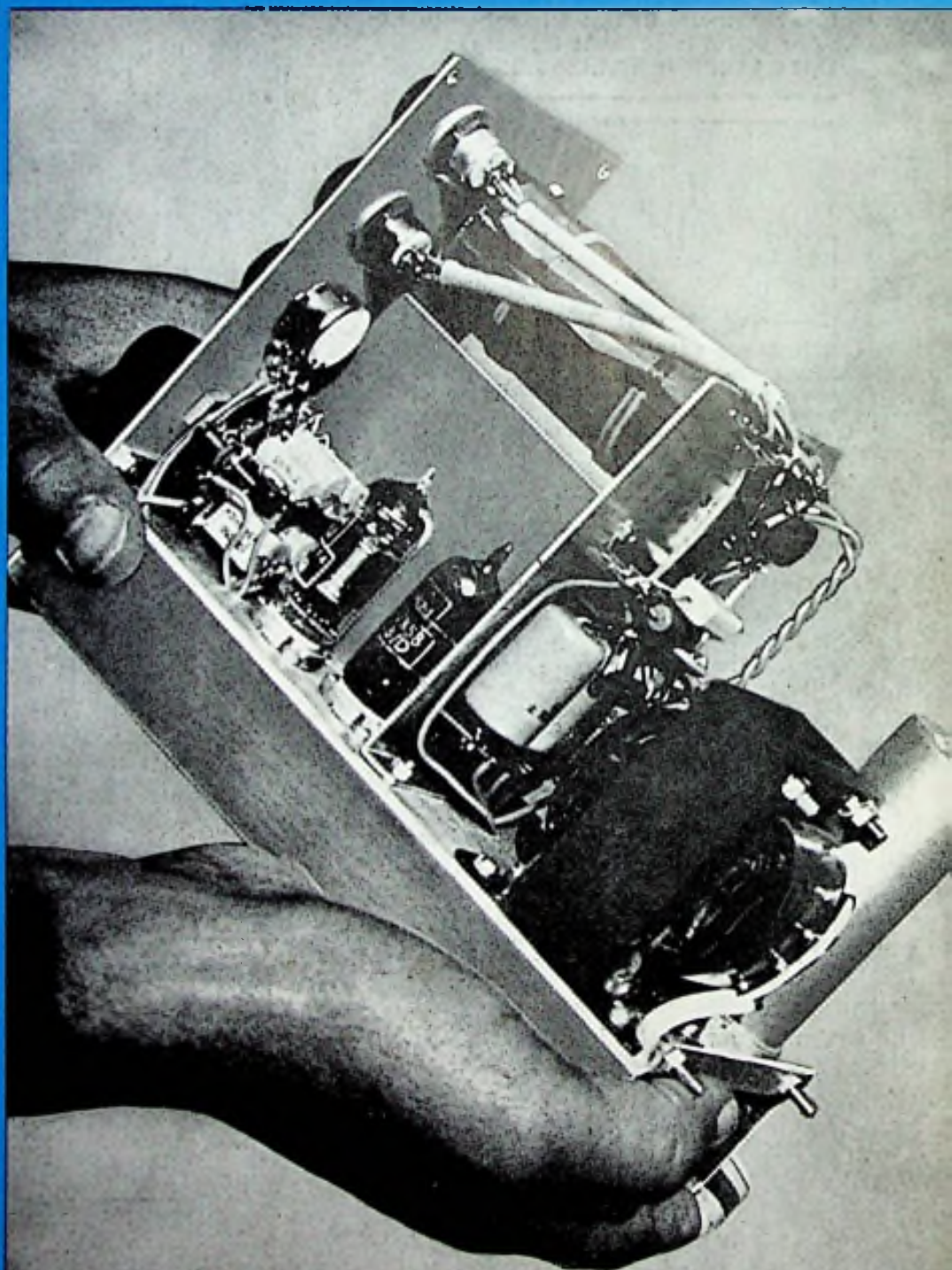
**Nieuwe inzichten
betreffende de
structuur van
de materie**

**HiFi-Stereoversterker
2 × 12/16 watt**

**Schakelende
spannings-
stabilisatoren**

**Driedimensionale
weergave van
röntgenbeelden**

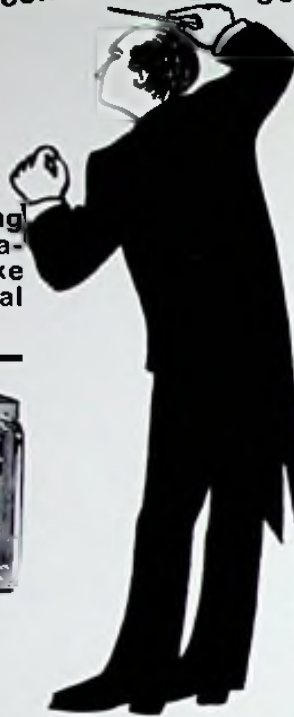
*Minos - miniatuur
oscilloscoop voor
zelfbouw*



ABSOLUUT GEHOOR

is slechts weinigen gegeven

Toch werkt iedere kleine afwijking storend. LEA-apparatuur signaleert ook die onzuiverheid, welke voor velen niet meer hoorbaar zal zijn en toch storend werkt.



GENERATOR GMW 40 - f 3760,-*
 bandbreedte : 2 Hz - 200 kHz
 fijnregeling : $\pm 5\%$
 vervorming : 0,1%
 uitgang : symmetrisch en asymmetrisch
 niveau : + 6 dB in 5Ω
 + 22 dB in 200Ω



WOW- EN FLUTTERMETER VFR 3 - f 3580,-*
 voor het meten van snelheidsvariaties van
 bandrecorders, draaitafels en geluidsfilmpro-
 jectors.
 flutter-factor: 0.15 - 1.5% (volle schaal)
 generator : 3000 Hz of 3150 Hz
 standaard : C.C.I.R.



PSOPHOMETER E.V.B. 40 - f 3080,-*
 gevoeligheid : -115 dB
 ingang : symmetrisch
 eigen ruis : < -125 dB



VERVORMINGSMETER E.H.D. 40 - f 4000,-*
 gecombineerde decibel en vervormingsmeter :
 symmetrische ingang en hoogohmige ingang
 vervormingsmeter :
 10 Hz - 100 kHz (grondgolf)
 20 Hz - 250 kHz (harmonischen)
 0,1% volle schaal (gevoeligheid)
 decibel- en millivoltmeter :
 gevoeligheid : 100 μ V - 300 V (volle schaal)
 frequentiebereik : 2 Hz - 400 kHz

* Alle vermelde prijzen zijn exclusief B.T.W.

Vraagt demonstratie of inlichtingen



**METERFABRIEK
 DORDRECHT**

postbus 42 - lijnbaan 12
 telefoon 01850 - 43055*

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij. A. E. Kluwer
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23
Deventer - Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelaties:

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

Redactie:

C. J. Bakker
P. Hadderingh

Medewerkers in Nederland en België:

Ir. E. A. L. M. Aerts	Th. J. M. Hille
W. Arckens	F. Hofma
L. Berends	W. Jak
W. De Boeck	J. H. Jansen
Ir. W. v. Bokhoven	Drs. W. D. M. Janssen
J. Bron	H. Jekel
A. Callewaert	Th. R. J. Koehoorn
H. E. Charlois	M. Leeuwijn
H. Denis	Th. C. Lof
W. W. Diefenbach	W. M. van Loock
Ir. J. R. G. Van Dijk	W. Olthoff
C. L. Doesburg	Drs. C. F. Ruyter
R. Y. Drost	H. Saeys
Ir. R. Everaert	Drs. F. M. Schimmel
W. Everaert	W. Stevens
A. Th. E. van Eyk	S. Vonk
C. A. J. v. d. Geer	P. Vijzelaar
G. Geilman	H. A. O. Wilms
G. A. H. Hesp	P. v. d. Wyngaert
Th. v. d. Heuvel	

jaarabonnement f 26,—

(incl. 4% O.B.)

losse nummers f 1,25

(incl. 4% O.B.)

België 400 Fr

Losse nummers 20 Fr

buitenland f 29,— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend
bestemd voor huishoudelijk en experimen-
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en
radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

16 januari 1971

19e jaargang

IN DIT NUMMER

- | | | |
|---|--------------------|--|
| | 49 | Moderne interne communicatie |
| | 50 | RE-Journaal |
| Nieuwe techniek | 51 | Drie-dimensionale weergave van röntgenbeelden |
| | 68 | Gebruik van oppervlaktegolf |
| Spitsvondige schakelingen | 52 | Nomogram voor ontwerp van belastbaar dubbel T-filter |
| Algemeen | 53 | Nieuwe inzichten betreffende de structuur van de materie |
| | 65 | Op bezoek bij RCA-Institutes |
| Halfgeleiders | 57 | Hoge spanning MOS-transistoren voor geïntegreerde schakelingen |
| | 60 | MF-versterker, begrenzer, FM-detector en LF-stuurtrap in een enkele IC |
| | 74 | Schakelende spanningsstabilisatoren (vervolg) |
| Satellieten en ruimtevaart | 58 | Weersatellieten waarnemen, deel 1 (vervolg) |
| Bouwontwerpen | 61 | Minos miniatuur oscilloscoop voor zelfbouw |
| | 69 | HiFi-stereoversterker (vervolg) |
| Elektro-akoestiek | 67 | SONAB, nieuw type weergevers |
| Literatuur | 79 | Boekbesprekingen |
| Nieuwe apparaten en instrumenten | 80, 81, 82, 83, 84 | Nieuws voor handel en industrie |

Wij zijn uw componentenexperts en buurman tegelijk.

ITT Components Group Europe is een multinationale organisatie met sterke lokale bindingen. In West-Europa hebben wij 56 fabrieken, 38 belangrijke verkoopkantoren, waarvan één voor Oost-Europa, en 4 research-laboratoria, die tot de beste ter wereld behoren en waar een staf van wetenschapsmensen zich bezig houdt met de ontwikkelingen van morgen. Wij zijn groot, maar niet te groot om direct voor u klaar te staan. U zult merken, dat onze experts en service-faciliteiten vlak bij huis te vinden zijn. We

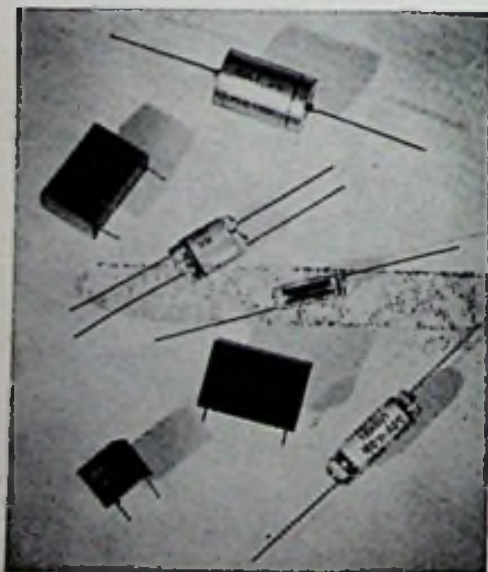


kennen uw plaatselijke marktsituatie. Onze fabrieken kunnen op korte termijn aan vrijwel al uw behoeften op het gebied van componenten voldoen. We hebben een enorm gevarieerd pakket componenten voor de amusementsindustrie. We zijn de grootste fabrikant in Europa van professionele elektronische componenten, van de kleinste elektrolytische condensator tot de indrukwekkende klystrons. U zult merken dat we uw problemen kennen: onze research heeft dikwijls al een einde gemaakt aan problemen, voordat ze bij onze klanten aan de orde kwamen. ITT's vindingrijkheid heeft zo zeer bijgedragen aan het toepassen van ontdekkingen en het uitwerken van ideeën, dat wij daardoor zowel lokaal als internationaal zijn uitgegroeid tot een groep maatschappijen, die zijn weerga op het gebied van de elektronische componenten niet kent.

Een voorbeeld van de ruime keuze ITT-componenten

vindt U in deze Polystyrene- en Polyester-kondensatoren. Zij zijn beschikbaar in cilindrische of rechthoekige modellen met zeer gevarieerde capaciteiten en spanningen. ITT vervaardigt eveneens vaste en folie-tantaliumtypes, benevens polycarbonaat-, verzilverd mica-, elektrolytische aluminium- en papier en folie-kondensatoren. U vindt deze uitvoerig beschreven in onze brochure Nr. 6000/301. Schrijf, telefoneer of telex naar :

ITT STANDARD NEDERLAND
Postbus 118
Rijswijk Z.H. 2100
Telefoon : 070/907855
Telex : 32360



KOMPONENTEN **ITT**

BENT U DE DRAAD KWIJT?

Een ketting is zo sterk als de zwakste schakel. Kies daarom ook voor montage draad een kwaliteit die aan hoge eisen voldoet.

HABIA verwerkt al TEFLON[®]-fluorkoolstofharsen sinds de 50er jaren en volgt alle nieuwe ontwikkelingen en technieken op de voet.

Welke bedradingstechniek U ook toepast soldeervrije verbindingen of conventionele soldeer- en schroefverbindingen HABIA kan U altijd uit haar productieprogramma de juiste draad voor de juiste toepassing leveren. En dat leveren doen we dan meestal binnen 4 of 5 weken.

Reden te over om eens met ons te praten.



HABIA N.V. Marksingel 40b, Breda. tel. (01600) 41891, telex 54262.

BON

Zendt u mij vrijblijvend documentatie over:

- o draad en kabel,
- o verwarmingskabel,
- o spaghetti-tubing,
- o flexibele hogedrukslang,
- o glasvezeldoek,
- o staf, buis, plaat, folie, enz.

firma: _____

afdeling: _____

t.a.v.: _____

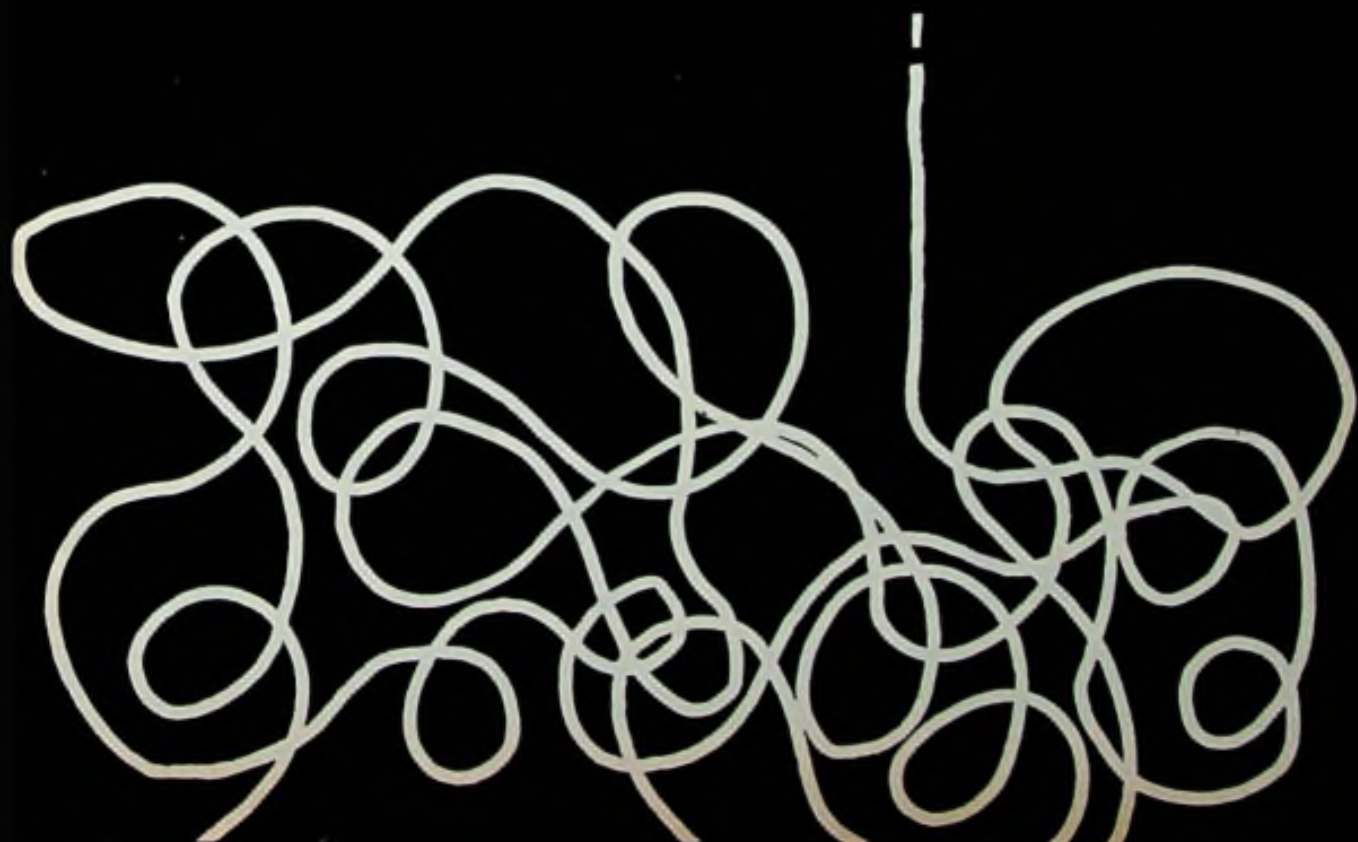
adres: _____

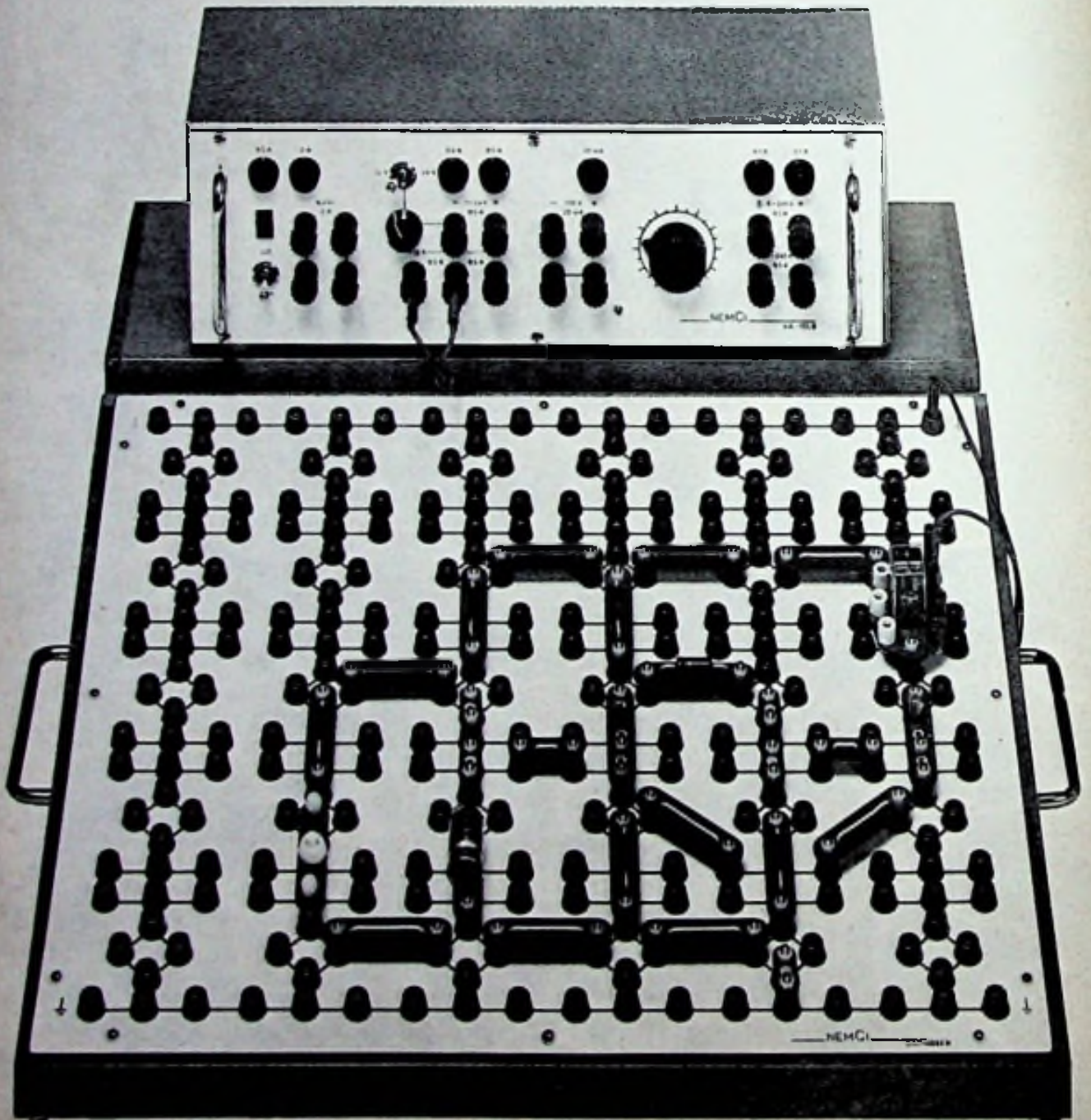
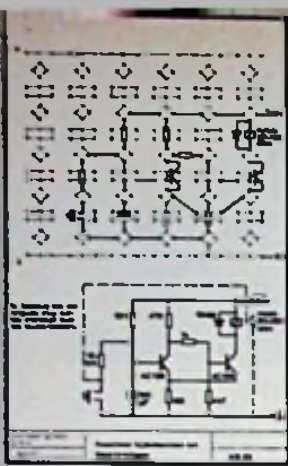
plaats: _____

Deze bon in een ongefrankeerde envelop zenden aan Habia N.V., Antwoordnummer 525, Breda. RE d

TEFLON[®]

[®] een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.





Didactisch

Het Nemci elektronica applicatiesysteem van Siemens legt een nauw verband tussen theorie en praktijk. Dit leidt tot vergroting van de didactische waarde.

Didactisch is onderwijzend; zelfwerkzaamheid aan eigen ontwikkeling. Een unieke onderwijssysteem van Siemens, passend gemaakt voor elk modern leerprogramma in elektrotechniek en elektronica.

Voor leraar en leerling. Voor alle technische scholen, universiteiten, bedrijfsopleidingen, laboratoria en vakcursussen.

De individueel opgebouwde schakeling geeft praktisch hetzelfde beeld als het getekende principeschema. Enorm pluspunt: het schemabeeld van elke schakeling blijft behouden. Resultaat hiervan is de mogelijkheid sjabloon-schema's te gebruiken.

Snoerloze schakelingen in de circuits en sterke stekerbussen garanderen snel en betrouwbaar werken.

Het systeem kent geen beperkingen, industriële componenten zijn bruikbaar, elke schakeling kan op ieder moment worden uitgebreid, gewijzigd en op ieder punt gemeten.

Het Nemci elektronica applicatiesysteem is werkelijk universeel voor hoog- en laagspanning, gelijk- en wisselspanning, hoog- en laagfrequent, buizen- en digitale techniek, en voor ontwerpschakelingen.

De afdeling onderwijs ziet met belangstelling uw aanvraag voor demonstratie tegemoet. U kunt hiertoe contact opnemen met SIEMENS NEDERLAND N.V. Postbus 1068, Den Haag, telefoon 070-624041, toestel 517

Het Nemci elektronica applicatiesysteem van Siemens



Dit is de pion in uw Solid State Keyboard Systeem

Honeywell opent met deze zet: het geheel solid state maken van uw keyboards en bedieningspanelen.

Een sterke zet menen wij. Een zet die ruime perspectieven biedt. Voor uw informatieverwerking door ongekende

betrouwbaarheid.

Voor uw informatiesystemen doordat nu tal van uitvoeringen standaard beschikbaar zijn.

Met deze flexibiliteit kan Honeywell u zeer ver tegemoet komen in uw specifieke wensen.

Wat voor u maatwerk lijkt, is voor ons nog standaard.

De volgende zet is aan u! Schrijf of bel

Honeywell

MICRO SWITCH & Keyboardgroep
Rijswijkstraat 175, Amsterdam, Tel. 020-15 68 15

Texas Instruments - altijd een stap verder in kwaliteit



Wij maken deze letters tot de voordeligste van het alfabet

Wij zijn voor onszelf alweer veeleisender geworden.

Zoals iedere fabrikant van halfgeleiders hanteren wij een "Quality Acceptance Level" - AQL. Begin dit jaar hebben wij deze AQL voor onze 54/74 TTL serie teruggebracht van 1% tot 0,25%. Wat betekent dit in de praktijk?

Op een hoeveelheid van 1000 units zullen ongeveer 4,2 units niet werken. Was 16 units. Wij leggen voor onszelf dus alweer strengere kwaliteitsnormen aan. Met daaraan evenredige voordelen voor onze afnemers:

Zij behoeven geen ingangscrôle meer toe te passen. Het testen van monsters vervalt. Het aantal gemonteerde boards, dat niet werkt wegens een defecte I.C. (wil zeggen: reparaties), wordt tot een minimum beperkt.

Onze I.C.'s bewijzen hun betrouwbaarheid en levensduur zowel in de ontoegankelijkste jungles, waar tropische regens de luchtvochtigheid tot 90 of 100% omhoogstuwen, als in arctische streken met temperaturen van - 50°F, of in woestijngebieden waar een verzengende 135°F de normale temperatuur is.

Waarom zijn wij zo veeleisend? Omdat men van TI altijd juist iets méér verwacht.



Texas Instruments Holland N.V.

SEMICONDUCTOR DIVISION
Postbus 7603 - Schiphol centrum
Telefoon 020 - 17 36 36
Telex 12196

Type 41J K/L.... FET-input operationele versterker met zeer lage ingangsstroom



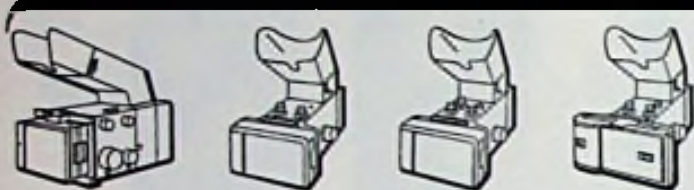
- Open loop versterking: 300.000
 - Output: $\pm 10 \text{ V}; \pm 5 \text{ mA}$
 - Full power response: 50 kHz
 - Slewing rate: $3 \text{ V}/\mu\text{s}$
 - Initial offset spanning: 2 mV
 - Spanningsdrift J/K/L: $25/10/25 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$
 - Ingangsstroom: J/K/L: $+25^\circ\text{C}: 0,5/0,25/0,15 \text{ pA}$
 $+70^\circ\text{C}: 4/4/4 \text{ pA}$
 - Ingangsimpedantie: $10^{13} \Omega/3 \text{ pF}$
 - Input noise 0,1 - 1 Hz: $8 \mu\text{V p-p}$
 - 0,1 - 10 Hz: $15 \mu\text{V p-p}, 0,005 \text{ pA p-p}$
 - Common mode rejectie $\pm 5 \text{ V}/\pm 10 \text{ V}: 50.000/10.000$
- PRIJS 1 - 9 STUKS J/K/L: f 290,-/420,-/370,-



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

LEVERTIJD:
UIT VOORRAAD AMSTERDAM TOT 3 WEKEN

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!



**METERFABRIEK
DORDRECHT**

postbus 42 - lijnbaan 12
telefoon 01850 - 43055*

STEINHEIL oscillophots altijd zichtbaar beter

Camera's met aanpassingen
aan alle bestaande oscillo-
scopen, uit voorraad leverbaar.

Vraagt demonstratie.

STEINHEIL
Oscilloscopes

AUDAX

INBOUWLUIDSPREKERS

TOEPASSING:

PROF. - INDUSTRIEEL
PROF. - Hi-Fi
INTERCOMSYSTEMEN
PUBLIC ADRESSYST.



MAATGEVEND OP ELK GEBIED

WFR17



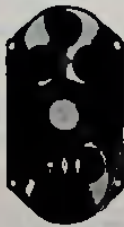
30 - 10 000 Hz

T30PA16



30 - 9000 Hz

F11RAG



100 - 8000 Hz

WFR24



18 W
20 - 5000 Hz



2TW2TW9



CIS

Vraag uitvoerige catalogus.

CLOFIS SPRL België 539 Steenweg Brussel 1900 OVERIJSE
„CLOFIS Nederland“ N.V. Jan ten Brinkstraat 89 DEN HAAG

Tel. 02/57.18.05 (51.)

Telex: 226.93

Tel. 070/98.77.58



**fijn om trots
te kunnen zeggen:
"nou, hoe vind je
dat geluid uit die
zelfgebouwde boxen...?"**

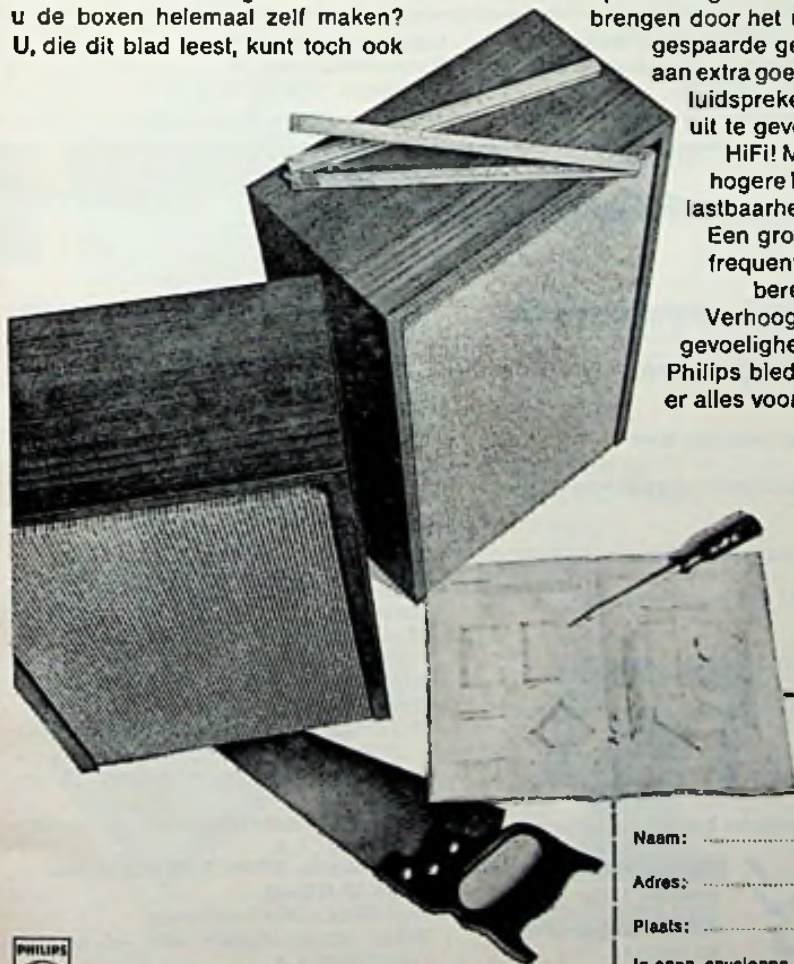
Luidsprekerboxen bouwen een probleem? Dat hangt er vanaf. Wanneer u duidelijke bouwtekeningen tot uw beschikking hebt, kan iedere houtleverancier het benodigde materiaal op maat leveren. Dan is het grootste deel van het werk al gedaan. Of wilt u de boxen helemaal zelf maken? U, die dit blad leest, kunt toch ook

een bouwtekening lezen? En hamer en schraaf hanteren? Welnu, dan kunt u ook tientallen guldens besparen - of zelfs nog veel meer - door zélf uw luidsprekerbehuizingen te bouwen. Ofwel: u kunt uw geluidsinstallatie op veel hoger niveau brengen door het uit-

gespaarde geld aan extra goede luidsprekers uit te geven. HiFi! Met hogere belastbaarheid! Een groter frequentiebereik! Verhoogde gevoeligheid. Philips biedt u er alles voor...

Stuur onderstaande bon voor gratis bouwtekening!

Philips stuurt u gratis één van de duidelijke bouwtekeningen uit de Philipsuitgave 'Luidsprekerbehuizingen voor Zelfbouw'. Dit boekje is te koop bij uw luidsprekerleverancier. Aan de hand daarvan gaat het zelf-bouwen spelenderwijs goed. U ontvangt bovendien alle informatie over het unieke Philipsprogramma luidsprekers. Liefst veertig stuks - standaard HiFi - in prijzen vanaf f 5.40 tot f 160.90. Dus: voor elke toepassing precies de ideale luidspreker. Doet invullen die bon die u op zo'n eenvoudige wijze zoveel geld kan besparen. En wegsturen - vandaag nog!



PHILIPS

BON Stuur mij de gratis bouwbeschrijving voor een luidsprekerbehuizing en gegevens over het Philipsprogramma luidsprekers en doe-het-zelf-artikelen.

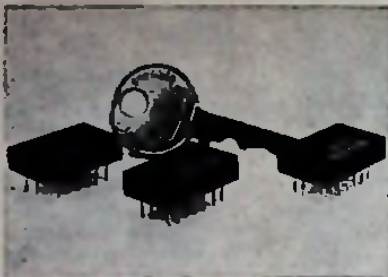
Naam:

Adres:

Plaats:

In open enveloppe, voorzien van een 12 cents-postzegel, zenden aan Philips Nederland n.v., afd. Publiciteit/ RE te Eindhoven.





DUAL IN LINE REED RELAIS

- „Fits 14 pin dual in line mounting (0,3" centres)“
- „5 V - 9 mA operating coil for low output IC Logic“
- 300 μ s aanspreektijd.
- 3 W contacten tot 28 V DC.
- 200 V DC Dielectric strength.
- 10¹⁰ Ω isolatieweerstand tussen spoel en contact.
- Ingegoten in epoxy.
- Levering uit voorraad Amsterdam.



KLAASING ELECTRONICS N.V.

Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!



GELUIDSKWALITEIT PER DEFINITIE

CHACONNE 2 WEG BOUWKIT f 128,—

PAVANE 3 WEG BOUWKIT f 278,—

Complete drukkamerluidsprekers:

Gavotte f 159,—

Chaconne f 199,50

Vraagt

Minette f 187,—

Pavane f 378,—

testrapporten

Richard Allan

Import. Bakker & de Haan N.V.
Lauriergracht 71, Amsterdam.
Tel. 020 - 24 66 91.

Grossier: Hecla N.V.
Rustenburgstraat 29,
Apeldoorn. Tel. 05760 - 1 69 79.



Transformatoren ~ Gelijkrichters = Elektronica ↓



Elektronisch gestabiliseerde voedingsapparaten

Type zonder metalen kast
GV 12/1S
constante gelijkstroomspanning 12 V -
1 Amp.
GV 24/1S
constante gelijkstroomspanning 24 V -
1 Amp.
Afmetingen: 140 x 65 x H 115 mm.

Vertegenwoordigd in Nederland door:

E.R.E.A. N.V.B.A.
S.P.A.L.

hateha n.v.

elektrotechnische handelsonderneming



Ruggeveldstraat 1,
WIJNEGEM
(Antwerpen),

België. Tel. 03/53 68 95 (3 L.)

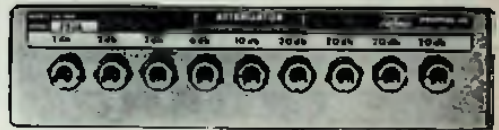


Busken Huetstraat 49a,
postbus 111,
HAZERSWOUDE-
RIJNDIJK,
tel. 01714 - 2300

Type in metalen kast voor muurbe-
vestiging
voor alle toepassingen,
incl. het laden van noodbatterijen.
Type 24 GV/1B
Bufferlading: regelbaar tussen 24 en
28 V.
Snellading: regelbaar tussen 30 en
35 V.
Max. stroomsterkte met of zonder
batterij: 1 A.
Afmetingen: H190 x L150 x D145 mm.
Type 24 GV/4B
Instelling zoals hierboven.
Max. stroomsterkte met of zonder
batterij: 4 A.
Afmetingen: H310 x L250 x D150 mm.
Type 12 GV/1B
Bufferlading: regelbaar tussen 12 en
14 V.
Snellading regelbaar tussen 15 en
17,5 V.
Max. stroomsterkte met of zonder
batterij: 1 A.
Afmetingen: H190 x L150 x D145 mm.
Type 12 GV/4B
Instelling zoals hierboven.
Max. stroomsterkte met of zonder
batterij: 4 A.
Afmetingen: H310 x L250 x D150 mm.

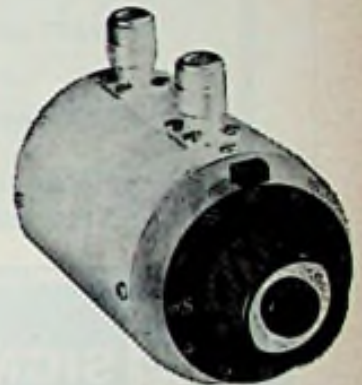
TELONIC COAXIALE COMPONENTEN

I Miniatuur-verzwakker
0-60 dB in 10 dB stappen
0-2000 MHz
diameter 33 mm lengte 54 mm

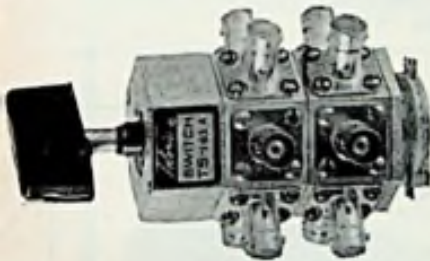


Tuimelschakelaar-verzwakkers
Ook in miniatuuruitvoering

Laboratorium-verzwakkers
in stappen van 0,1; 1 en 10 dB



Coaxiaal-schakelaars
met of zonder
meeschakelbaar Dc schakeldek



H.F. detectoren
van 0,1 tot 3000 MHz



VSWR detectoren
van 0,5 tot 4000 MHz
ook met hoge
meetnauwkeurigheid
verkrijgbaar



telonic

Het Telonic leveringsprogramma
omvat verder:
sweepgeneratoren;
lowpass en bandpass filters;
displays en loga-rithmische
versterker-detectoren.
*Uitgebreide catalogi
op aanvraag verkrijgbaar

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Woerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gesthulstr. 20-24 Tel. 02./13.05.08

Type 40J/K... goedkope FET-input operationele versterker



- Open loop versterking: 200.000
- Output: ± 10 V; ± 5 mA
- Full power response: 100 kHz
- Slewing rate: 6 V/ μ s
- Initial offset spanning: 2 mV
- Spanningsdrift J/K: 50/20 μ V/ $^{\circ}$ C
- Bias stroom J/K: 50/20 pA

- Verschilstroom J/K: 25/10 pA
 - Stroomdrift J/K: 5/2 pA/ $^{\circ}$ C
 - Input ruis 0,01 - 1 Hz p-p: 6 μ V; 0,1 pA
 - 5 Hz - 50 kHz: 3 μ V RMS
 - Voedingsspanning: ± 15 V; 5,5 mA
- PRIJS 1 - 9 stuks J/K: f 58,-/f 91,-



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!

LEVERTIJD: UIT VOORRAAD AMSTERDAM

Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

CRAFT luidsprekers

en

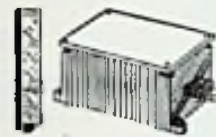
PROVA transformatoren

POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.

TEL. 02907 - 58 73

Electromatic Waterdichte Aluminium kastjes

V 522
440 × 82 × 50



V 611
270 × 150 × 112

13 verschillende afmetingen.

Vraagt vrijblijvend documentatie.

Imp. voor Nederland:

TELAR-HUSSLAGÉ N.V.

Rozengracht 1a - Postbus 181

Zaandam - Tel. 02980 - 6 88 53*



SIGNETICS

digitale/liniaire integrated circuits

Levering uit voorraad Amsterdam

Range:

- 100 series D.T.L.
- 300 series Utilogic
- 400 series D.T.L. en T.T.L. Low power
- 500 series Linear met o.a. de bekende 709 en 741
- 7400 series T.T.L.
- 5400 series T.T.L.
- 74H00 series T.T.L. High speed
- 54H00 series T.T.L. High speed
- 8400 series T.T.L. Low power
- 8800 series T.T.L. High speed
- 8H00 series T.T.L. Ultra high speed
- 8200 series T.T.L. M.S.I.

Aantrekkelijke prijzen

Voor offerte's of technische documentatie

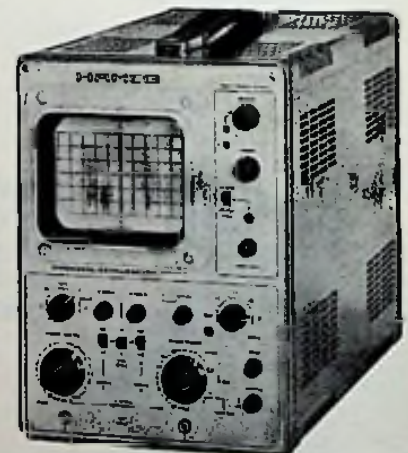
MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z

Telefoon 020-761002 (2 lijnen)

Postbus 7256 Telex 13131

HAMEG OSCILLOSCOPEN



Voor Radio- en T.V.-service, laboratoria, technische opleidingen.

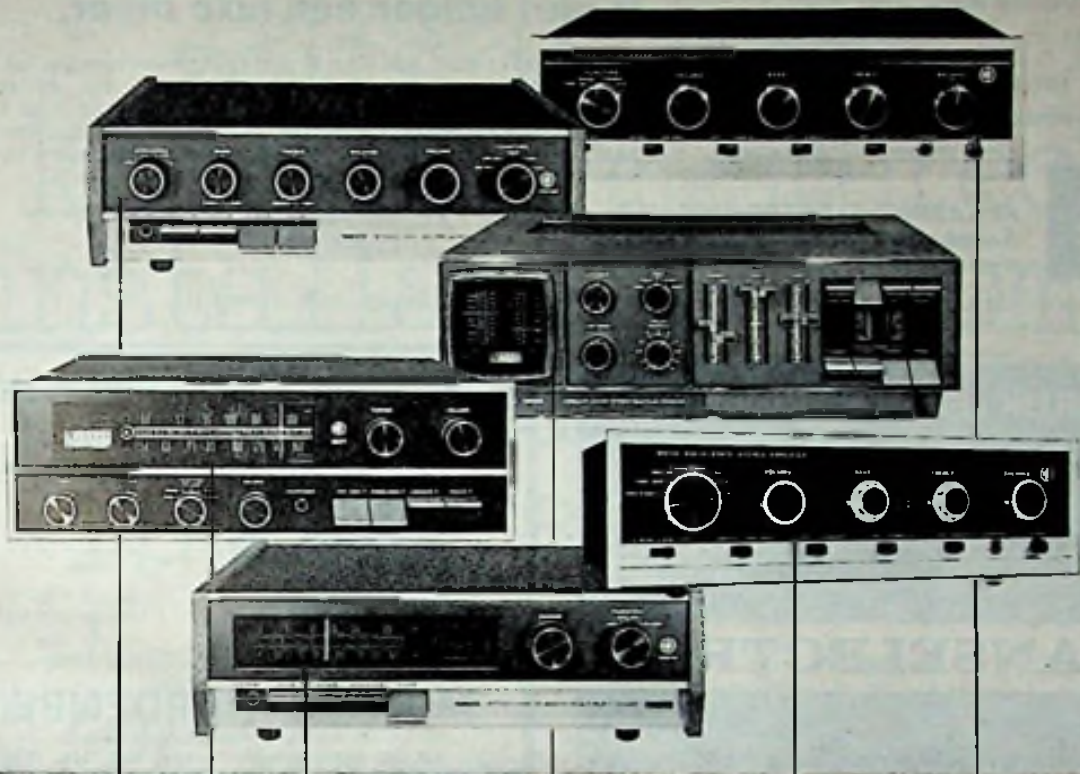
Diverse typen, vanaf f 448,- (excl. BTW) uit voorraad.

(de HM107 is ook als bouwset leverbaar)

★ **AIR-PARTS N.V.** ★

HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (Z.H.)

TEL. (070) 98 93 92



NIKKO TRM 50

Hoge kwaliteit en fraaie vormgeving zijn de kenmerken van deze 2 x 17 watt stereo versterker / uitvoering gepolijst metaal met druktoetsen / zijanten teakhout / aansl. voor 2 paar luidspr. / aansl. voor hoofdtelefoon-bandrec. en mic. / 20-30.000 Hz. / afm. 300 x 215 x 95 mm. / prijs f 609.-

NIKKO 301

Gecombineerde stereo tuner-hifi versterker van hoge kwaliteit. Alles in één tegen matige prijs. 2 x 12 watt stereo versterker / FM-stereo AM ontvanger / field effect transistoren / lage ruis / hoge gevoeligheid / druktoetsschakelaars / 20-20.000 Hz / zeven ingangen / aansl. voor hoofdtelefoon / afm. 310 x 29 x 95 mm / prijs f 809.-

NIKKO FAM 14

Prachtig ontworpen radio ontvanger met zeer grote gevoeligheid, ook voor ver afgelegen stations / FM mono en stereo en AM / In ontwerp en uitvoering geheel passend bij stereo-versterker NIKKO TRM-50 / afm. 300 x 215 x 95 mm / prijs f 737.-

NIKKO 1101

Klasse combinatie voor de allerbeste weergave en ontvangst / 2 x 37 watt top-versterker / FM-stereo AM ontvanger met hoogste gevoeligheid / prof. volume- en toonregeling / 2 VU-meters / 2 paar luidsprekers individueel schakelbaar / verzonken paneel voor aansl. hoofdtelefoon-bandrecorder-mic. / 20-40.000 Hz / afm. 460 x 365 x 165 mm. / prijs f 1927.-

NIKKO TRM-30

De beste stereo-versterker in deze prijsklasse / 2 x 10 watt / eigentijdse vormgeving / unieke prestaties tegen lage prijs / 20-20.000 Hz / automatisch beveiligd / filters voor rumble, scratch en loudness / afm. 300 x 230 x 90 mm / prijs f 365.-

NIKKO TRM 40 B

De meest verkochte Nikko versterker door hoge kwaliteit en unieke constructie / 2 x 15 watt stereo versterker / fraaie vormgeving / 15-20.000 Hz / automatisch beveiligde eindtransistoren hoge- en lage toonregeling per kanaal / afm. 300 x 230 x 90 mm. / prijs f 456.-

Ook leverbaar als type TRM 40-IC / 2 x 16 watt / IC en silicium eindtransistoren / 15-50.000 Hz. / prijs f 477.-

Er is altijd een Nikko voor iedereen.

(want om de kwaliteit moet U het doen en om de prijs hoeft U 't niet te laten)



Rema Electronics, Bronckhorststraat 14, Amsterdam, telefoon 020-766161.
Richtprijzen geldig vanaf 1 Jan. '71 incl. 14% BTW.

watts	Types		Ohmic values Ω	Dimensions mm	
	SPERNICE	MIL-R 10509 F char. C		Diam.	Length
	1/8	RCMS 02	RN55		
1/4	RCMS 05	RN60	1 to 1 M Ω	3,65	10,2

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

in ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstanden uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen 1/8 W (RN55) en 1/4 W (RN60) in waarden tussen 10 Ω en 1 M Ω volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 30 en 75 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geestste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350

MINIATUUR BEDRIJFSURENTELLER



Afmetingen:
Slechts 20 x 25 mm
Inbouwdiepte 50 mm
5 cijfers
Metalen uitvoering
Leverbaar 50 Hz, 60 Hz
en 400 Hz.
Vanaf 6 Volt - 220 Volt
Voor gelijkstroom
115 Volt - 400 Hz.
Voor militaire doeleinden

MULDER - HARDENBERG

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

NEDERLAND **Tokai**

RADIO-COMMUNICATIE

ZODIAC



TC50

TC512

TC502

TC505

TC1603

TC306

TC506

PORTOFOONS 27 MHz MOBILFOONS

Uit voorraad leverbaar:

G.P.-antennes v.a. f 89,—
Auto-antennes v.a. f 65,—
Kristallen p. paar f 14,—
HF Coax p. mtr. f 0,98
HF Plugs (PL) f 3,50

13 typen zendontvangers
30 typen antennes
Netvoedingen, laders
Ni-Cad batterijen

Alle onderdelen voorradig
(ook van oude typen)

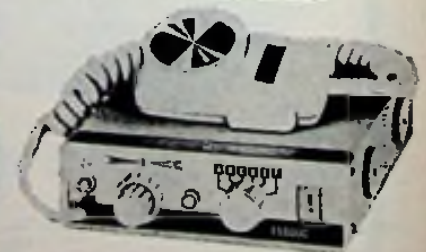
2 jaar garantie
48 uur service

VERKOOP EN SERVICE:
(Hoofddealers)

ROELOFS RADIO
Mathenesserlaan 391
ROTTERDAM — tel. 25 95 10



PW200



TS600

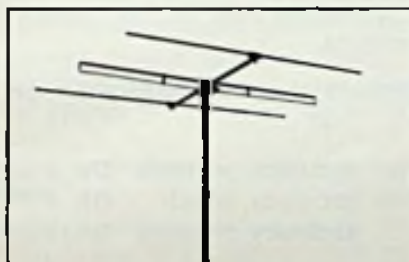
ESAR N.V.
Utrechtsedwardsstraat 138
AMSTERDAM — tel. 92 25 79

Hoofddealers van **TOKAI-NEDERLAND - LIMMEN N.H.** Off. fabrieksimporteur

zelfs de meest komplete fm-stereo installatie is inkom- pleet zonder TEWEA stereo antenne



Want u weet het, de tijd van antenneloos ontvangen is voorbij. Voor echte fm-stereo ontvangst heeft u nu eenmaal een kwaliteitsantenne nodig. En wie alle mogelijkheden uit z'n stereo-ontvanger wil halen, moet een Teweaa-antenne kiezen. Teweaa fm-stereo antennes, voor ruisvrije ontvangst, optimale geluidskwaliteit, natuurgetrouwe stereo en meer buitenlandse stations.



TF 0003

Drie elements FM-stereo-antenne
frequentiebereik : gehele FM band
versterking : 5,5 dB
V/A verhouding : 15 dB
impedantie : 300 ohm
hor. openingshoek: 65°



TF 0006

Zes elements FM-stereo antenne
speciaal voor zwakke stations
frequentiebereik : gehele FM-band
versterking : 8 dB
V/A verhouding : 22 dB
impedantie : 300 ohm
hor. openingshoek: 55°

bon

Deze bon ongefrankeerd zenden
aan Philips Nederland N.V.
afdeling TEWEA,
antwoordnummer 333, LEIDEN

Ik ontvang graag nadere gegevens
over de Teweaa fm-stereo antennes.

Naam: _____
Adres: _____
Plaats: _____

PHILIPS

Philips Nederland N.V. afd. Teweaa Postbus 408 Leiden Tel. 01710-25241



The 0.1% Portable Impedance Bridge ... in the GR tradition of better measurements

GR's new 1656 Impedance Bridge rounds out the General Radio family of impedance bridges. Now there's a choice of three to suit your exact needs for accuracy and economy. All three measure broad ranges of C, L, R, G, D, and Q, while each has its own distinctions. They are self-contained 1-kHz instruments; external oscillators and detectors will extend their ac testing capability to a 20 Hz-to-20 kHz range.

The 1656, like the other two bridges, measures C up to 1100 μ F, L up to 1100H, and R to 1.1M Ω . With the 1656, G can be measured up to 1.1S; D and Q cover over-all ranges of 0 to 50 and 0.02 to ∞ , respectively. The 1656 resolves C down to 0.1pF, L to 0.1 μ H, R to 0.1m Ω , and G to 0.1nS. Your best bet, anywhere, for dc measurements is the 1656: consider the 10- μ V/mm detector sensitivity and the wide resistance and conductance ranges.

Measurement of the new high-precision components demands an accurate bridge. With four-decade lever balancing, the 1656 achieves true 0.1% basic accuracy and a direct and easy readout of all four digits, without the need for interpolation or vernier interpretation. A rack version of the 1656 is available; GR

also makes an accessory test jig for connecting axial-lead components.

Know all the members of our impedance-bridge family by name:

1656—0.1% accuracy, portable	Dfl. 3'525.—
1608—0.05% accuracy, bench	Dfl. 8'290.—
1650—1% accuracy, portable	Dfl. 2'340.—

Whichever degree of measurement performance you require, you can get complete specifications from:

GROENPOL INDUSTRIAL SALES COMPANY

Division Electronics
Postbox 652/Kabelweg 25 Amsterdam-W2
Tel. 020-119119 (2201-2202)

Exclusive Distributor for Netherlands

GENERAL RADIO



ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

19e Jaargang - 16 januari 1971

Moderne interne communicatie

Wanneer we ons willen verdiepen in het begrip interne communicatie, zullen we eerst vast moeten stellen wat hieronder is te verstaan.

Het is een vrij ruim begrip, maar zeker is het geen radio of TV, zelfs geen tam-tam, de veel oudere voorganger van onze radio! Of toch TV ...? en/of radio? Dat zullen we later wel zien.

Ook de telefoon is niet direct als *intern* communicatiemiddel te beschouwen ... , alhoewel ...? Wanneer we denken aan moderne interne communicatie gaan onze eerste gedachten toch weer uit naar de telefoon; zij het niet die van onze goede oude tante Pos!

Wanneer men op een tentoonstelling voor elektronica rondloopt, ziet men een ónmogelijke hoeveelheid en verscheidenheid van apparatuur, die voor interne communicatie wordt aangeboden: van de eenvoudige babyfoon tot zeer uitgebreide installaties met volledige eigen centrales, om iedereen met iedereen te kunnen verbinden!

Meestentijds bedient men zich daarbij niet van de ons zo vertrouwde telefoonhoorns, maar veeleer van op het bureau staande platte kastjes, die de handen volkomen vrij laten.

Dat is een zeer bekend aspect van de interne communicatie!

Een ander modern medium is de verbinding tussen chef, of, als men zo wil, directie en de secretaresse direct. Wij denken daarbij b.v. aan het elektronisch notitieboekje, dat steeds meer opgang maakt en waarin zo zoetjesaan de meest geprononceerde vormen van elektronica zijn te vinden! Ook dit is evenwel al een bekende zaak en zo zijn er nog veel meer.

Bijvoorbeeld de verbinding tussen leraar en leerling in de vorm van elektronisch lesmateriaal, t.w. magnefoons en terugspreekinrichtingen, die het de leraar mogelijk maken een bepaald thema steeds weer te herhalen, zonder dit zélf, tot vervelens toe, te moeten doen.

Zelfs komt bij deze verbinding tussen leraar en leerling de TV weer om de hoek kijken, want in dun-bevolkte streken hangt men een vliegtuig boven een dergelijk gebied en de verspreide leerlingen kunnen toch onderwijs krijgen. Ook dit zouden wij interne communicatie willen noemen.

Verder de TV-foon, een installatie, die reeds in een gevorderd stadium van ontwikkeling is, waarbij men kan zien, wie voor de deur om toegang tot de woning vraagt.

Op dit thema willen wij nog wel even doorborduren, althans als men „lezen” ook onder „interne” communicatie wil rekenen en waarom niet. Sinds kort is er een ontwikkeling gaande, die het studieboek, de interne verbinding tussen auteur en leergierige, wil gaan vervangen door de videorecorder.

Men stelt zich voor, dat met deze ontwikkeling de leraar /leerlingverhouding nog meer kan worden geïntensiveerd en het tekort aan leerkrachten kan worden opgeheven, terwijl toch het onderwijs wordt verbeterd.

Dit is natuurlijk ook een prijs- en daarmee industrieel vraagstuk van de eerste rang, maar vooral voor het plateland lijkt het een reële mogelijkheid, die om onderzoek vraagt.

In de eerste plaats zou de bediening heel erg eenvoudig moeten worden gemaakt, want we denken met schrik aan de vele mogelijkheden, die bestaan met gewone recorders en die toch maar heel weinig intensief worden gebruikt, alleen al omdat zeer velen niet met het geval om weten te gaan.

Niettemin denkt men voor dit doel zelfs al aan KTV-recorders.

De door één vakleraar uitgesproken tekst kan volledig worden geïllustreerd, wat zeker tot de verbeelding van de leerling zal spreken.

Zelfs zou het studie waard zijn, of op deze wijze onze eigenlijk te grote klassen niet tot redelijker proporties kunnen worden teruggebracht en anderzijds of het mogelijk wordt, dat één leraar meer dan één klas tegelijk doet, terwijl hij toch bij lange na niet zo ingespannen bezig hoeft te zijn.

Wat een uitkomst zou het zijn voor instituten voor schriftelijk onderwijs, naast andere mogelijkheden voor uitgeverijen van studieboeken, tenzij de fabrikanten van deze recorders, via hun eigen uitgeverijen ook nog cursussen gaan ontwerpen. Ze zijn er beslist toe in staat, om ook deze taak op zich te nemen.

Uiteindelijk willen wij nog wijzen op de mogelijkheden voor de zg. onderontwikkelde gebieden, waar men zeker te kampen heeft met een groot gebrek aan leerkrachten. Eén ding staat echter vast: wanneer de TV-onderwijsrecorder in een hoeveelheid kan worden vervaardigd als b.v. onze radio, de prijs ervan zeker niet veel hoger zal behoeven te zijn, want het is beslist niet de materiaalprijs waardoor het duur zou worden.

Tot slot nog iets over een ander veel gebruikt „intern” communicatiemiddel: de walkie-talkie, die zo zoetjesaan op alle mogelijke plaatsen is te vinden, o.a. bij hoge kranen als verbinding met het grondpersoneel, op de stations van de Spoorwegen; ook de politiek maakt er gebruik van, maar dat doet deze ook met het TV-medium en men kan in dit geval zeker niet zeggen dat het geen „intern” communicatiemiddel zou zijn.

Telefoon voor slechthorenden

In Engeland kunnen dove mensen via het openbare telefoonnet met anderen communiceren. Het systeem is gebaseerd op de Electrowriter, die met de hand geschreven boodschappen via de telefoon uitzuurt en ontvangt. De apparatuur zet hoorbare signalen voor de 'kiestoon' en 'in gesprek' en dergelijke om in zichtbare signalen, zodat de slechthorende gebruiker zijn eigen verbinding tot stand kan brengen. Het systeem kan ieder handschrift reproduceren. De boodschap wordt met een speciale pen op een beeldscherm geschreven dat aan de telefoon is verbonden. Ieder teken van de pen wordt omgezet in twee spanningen, die de horizontale en verticale coördinaten van zijn positie op het scherm vertegenwoordigen. Deze spanningen worden via de telefoonlijn verzonden en weer terugvertaald in tekens op eenzelfde scherm aan de kant van de ontvanger. (LPS)

Cimes 1971

De komende twintigste internationale wedstrijd zal in België worden gehouden onder auspiciën van de regionale zender Mons.

Eerste Europese AES-Conventie

AES - Central Europe Section, de Europese afdeling van de „Audio Engineering Society“ zal op 16, 17 en 18 maart a.s. in het Esso-motor-hotel te Keulen voor de eerste maal een conventie houden. Deze conventie omvat:

- de eerste, twee jaarlijkse vergadering, overeenkomstig de AES-statuten.
- te houden voordrachten.
- de organisatie van een kleine tentoonstelling, met de laatste professionele audio-nieuwtjes.

Iedereen, al dan niet lid van de AES, die in dit vakgebied actief is, kan een lezing houden. De voertaal zal uiteraard beperkt blijven tot Engels. Toegezegd zijn reeds een lezing van dr. Roy Dolby (Engeland) over het Dolby-B systeem, alsmede een demonstratie van de Teldic videoplaat.

De kosten voor deelname bedragen DM 80,- voor niet-leden, terwijl AES-leden DM 40,- betalen.

Aanmeldingen kunnen tot en met 31 januari a.s. plaats vinden bij: AES Contact Officer for Benelux, de heer H. A. O. Wilms, Zevenbunderslaan 109, B 1190 - Brussel.

Intercosmos-3 door Sovjet-Unie gelanceerd

Op 7 augustus 1970 lanceerde de Sovjet-Unie de satelliet INTERCOSMOS-3. Deze kunstmaan kan worden beschouwd als het resultaat van Russische en Tsjechische samenwerking, want aan boord van de satelliet bevindt zich apparatuur die werd ontwikkeld en ge-

bouwd in Tsjecho-Slowakije en de Sovjet-Unie, bestemd voor wetenschappelijke research.

De lancering is een onderdeel van het INTERCOSMOS-project, dat sinds april 1969 actueel is en onder leiding staat van de nationale organisaties voor de coördinatie van ruimte-onderzoek van de volgende landen: Bulgarije, Hongarije, DDR, Cuba, Mongolië, Polen, Roemenië, de Sovjet-Unie en Tsjecho-Slowakije.

In het kader van dit project werden in 1969 reeds de INTERCOSMOS-1 en 2 gelanceerd. Aardse waarnemingsstations in Bulgarije, Hongarije, DDR, Polen, Roemenië, de USSR en Tsjecho-Slowakije namen ook deel aan het ruimte-onderzoek, dat met behulp van de satelliet COSMOS-261 werd verricht.

De instrumenten voor het bestuderen van de samenstelling en de variatie met de tijd van geladen deeltjes leveren de informatie van het gedrag van die deeltjes bij hoogten van 207 tot 1320 km, ook van de afmetingen van de deeltjesstromingen en de afhankelijkheid daarvan van de zonne-activiteit.

Het wordt ook mogelijk om de stromen en het spectrum van primaire kosmische stralingen te bepalen, alsook de kosmische straling te bestuderen die tijdens chromosferische uitbarstingen worden opgewekt en in de buurt geraken van de aardse atmosfeer.

Deze instrumenten werden gezamenlijk door Russische en Tsjechische specialisten ontworpen. De fabricage geschiedde in Tsjecho-Slowakije onder supervisie van de Slowaakse Academie en de Charles-Universiteit van Praag.

De Russische bijdrage tot deze ontwikkeling kwam van de USSR-Academie voor Wetenschappen en de Universiteit van Moskou.

Met behulp van een laagfrequente analisor worden het spectrum en de intensiteit van laagfrequente elektromagnetische golven geregistreerd. Hieruit kunnen bruikbare gegevens van de elektronenconcentratie in de ionosfeer worden verkregen, alsook van de samenstelling van ionen. Die gegevens worden vervolgens naar de aarde gezonden met behulp van een VHF-FM-zender.

Ook voor de Sovjet-Unie een stationaire satelliet?

Sinds jaren heeft de Sovjet-Unie een telecommunicatie-satellietensysteem in bedrijf, dat gebruik maakt van ca 10 niet-stationaire satellieten, de Molnya 1-generatie. Deze vliegen in een sterk elliptische baan, waarvan het apogeuem boven het Noordelijk halfrond ligt, zodat juist dit gebied het langst van de omlooptijd voor communicatie kan profiteren. Het bijbehorende Orbita-ontvangstelsysteem bestaat uit 24 grondstations, verspreid over geheel Europees Rusland en Siberië.

Wellicht passend in het ontwerp van de tegenhanger van het Amerikaanse Intelsatsysteem, het Russische INTER-SPUTNIK, is de aanvraag van de Sovjet-Unie aan de ITU voor zend- en ontvangfrequenties, bestemd voor een nieuwe, geostationaire communicatiesatelliet, die voorlopig „STATIONAR I“ wordt genoemd.



Geïntegreerde schakelingen worden nog steeds gecompliceerder en vervangen uitgebreide constructies van discrete componenten. De afmetingen van IC's blijven echter beperkt tot slechts enkele vierkante millimeters.

De foto toont een masker voor de vervaardiging van een IC, uitgesneden uit plastic folie, 400 maal groter dan de te produceren chip. Alleen op deze grote schaal is het mogelijk de nauwkeurigheid te realiseren die hierbij is vereist. De inspectie geschiedt op een speciale hiervoor ingerichte lichtkast, waarop tevens het masker fotografisch 40 maal wordt verkleind. Een reeks van fotochemische processen leidt uiteindelijk tot het masker op de juiste schaal. Foto AEG-Telefunken

Driedimensionale weergave van röntgenbeelden

In het „Philips Forschungslaboratorium“ te Hamburg vinden momenteel onderzoeken plaats op het gebied van driedimensionale weergave van röntgenbeelden door middel van holografische procédés.

Er zijn reeds verschillende procédés voorgesteld voor de driedimensionale weergave van röntgenbeelden. Bij al deze procédés gaat men uit van een serie enkelvoudige röntgenfoto's, gemaakt van uit een reeks van verschillende gezichtspunten en combineert de hierin vervatte informatie tot een samengesteld hologram (hologram-matrix). Met een dergelijke hologram-matrix kan bij juiste belichting een virtueel drie dimensionaal beeld worden geconstrueerd, dat op zijn beurt vanuit verschillende gezichtspunten kan worden bekeken.

W. Bornholdt, G. Groh en M. Kock, medewerkers van genoemd laboratorium, hebben bij het experimenteren met dergelijke holografische technieken dit pro-



Tomogrammen van een menselijk oog:
a. scherpstelling op de voorste rand van de oogkas,



b. scherpstelling op het gat in de achterwand, waardoor de oogzenuw loopt.

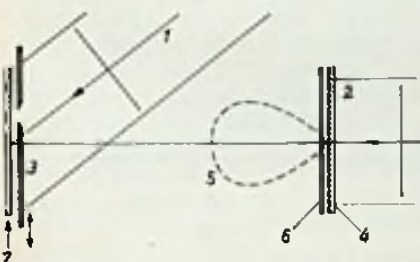
cédé kunnen verbeteren en uitbreiden. Bij het vervaardigen van de hologram-matrix gebruiken zij de in de figuur geschetste opstelling. Van het te onderzoeken object wordt eerst de genoemde serie röntgenfoto's (vele tientallen) gemaakt van uit verschillende instelhoeken. Daarna worden achtereenvolgens de afzonderlijke röntgenfoto's verlicht met coherent laserlicht, onder tussenschakeling van een matglas. De strooi-karakteristiek van dit matglas is van dien aard dat de lichtgolven, afkomstig van de afzonderlijke beeldpunten op de röntgenfoto, gelijkmatig over de gehele fotografische plaat worden verdeeld. Met behulp van een spleetdiagramma wordt er voor gezorgd, dat bij het doorlichten van iedere röntgenfoto uit de genoemde serie slechts een strookvormig gedeelte van de fotografische plaat wordt verlicht. Op deze strook ontstaat door interferentie met de lichtgolven van een referentiebundel een deelhologram. De stand van de spleet komt daarbij telkens overeen met de stand, die de röntgenstralingsbron innam tijdens het maken van de desbetreffende röntgenfoto.

Door belichting van het hologram met

dezelfde referentiebundel (onder weglating van de spleet) kan daarna een driedimensionaal virtueel beeld worden verkregen. Voor een duidelijk beeld, zonder al te veel discontinuïteiten, zijn 30 à 50 deelhologrammen voldoende. Voor de praktijk is het echter belangrijker dat men ook, door gebruik te maken van een andersoortige referentiebundel uit een dergelijke hologram-matrix een reëel driedimensionaal beeld van het onderzochte object kan reconstrueren. Van dit driedimensionale reële beeld kan men, evenals bij tomografie, tomogrammen („doorsnede-foto's“) maken. De diepte van de laag waarop men scherp stelt kan hierbij vrij worden gekozen en naar wens worden gevarieerd.

De beide foto's tonen dergelijke tomogrammen van het menselijk oog, genomen op verschillende diepten. Bij foto (a) is scherp gesteld op de voorste rand van de oogkas, bij foto (b) op het gat in de achterwand waardoor de oogzenuw loopt.

Mogelijkheden van toepassing van deze driedimensionale weergave van röntgenbeelden liggen op het gebied van de röntgendiagnostiek en het non-destructief materiaalonderzoek.



Opstelling voor het maken van een hologram-matrix voor driedimensionale weergave van röntgenbeelden:

1. referentiebundel, 2. verlichtingsbundel, 3. spleetdiagramma in stand n, 4. matglas, 5. strooi-karakteristiek, 6. nde röntgenfoto, 7. fotografische plaat (hologram-matrix).

ISA-70

De Instrument Society of America (ISA) organiseerde haar 25ste jaarlijkse conferentie en tentoonstelling van 26 t/m 29 oktober te Philadelphia, Pa.

Ter gelegenheid van het zilveren jubileum van de vereniging was dit evenement grootser opgezet dan in vorige jaren. Ongeveer 400 binnen- en buitenlandse exposanten toonden in vier dagen tijds aan bijna 18 000 bezoekers meet- en regelapparatuur van een totale waarde van \$ 15 miljoen. Ruim 200 lezingen werden gepresenteerd, terwijl voorts een groot aantal panels, clinics en workshops was georganiseerd.

De in 1945 opgerichte Instrument Society of America heeft meer dan 20 000 leden in de VS, Canada en andere landen. Jaarlijks worden circa 20 symposia georganiseerd en – in de herfst – een grote conferentie en tentoonstelling. De vereniging publiceert het maandblad Instrumentation Technology met nieuws over ontwikkelingen en toepassingen, een kwartaalblad ISA Transactions met belangrijke trends op het gebied van instrumentatie-research en -ontwikkeling, de ISA Transducer Compendium met gegevens over meer dan 5000 transducers van binnen- en buitenlandse producenten en de Instrumentation Index met referenties van alle door de vereniging gepubliceerde technische literatuur.

De vereniging draagt bij aan het opstellen van uniforme definities, symbolen, afmetingen, keuringen, specificaties en procedures voor de installatie, gebruik en onderhoud van instrumenten. Deze standaarden en gebruik zijn gepubliceerd in een boek, Standards and Practices for Instrumentation, dat ook een samenvatting bevat van meer dan 650 normen die door Amerikaanse en buitenlandse normalisatie-organisaties zijn opgesteld.

Het is onmogelijk hier aandacht te wijden aan de vele onderwerpen die op de conferentie ter sprake kwamen. Enkele titels van zittingen, panels e.d. waren: process control, computer control applications, optical data processing, vibration measurements, temperature measurement, strain gages, control technology, non-destructive testing, calibration, analytical instruments, control valves, standards, shock measurement, high frequency and microwave measurement, fluidics, biomedical instrumentation, thermal control, metrication, traffic control.

Aan de toepassing van computers bij de regeling van het verkeer waren enkele lezingen gewijd.

Een boekwerk met samenvattingen van alle lezingen en de papers van nagenoeg alle lezingen zijn ter inzage verkrijgbaar bij de afd. Industriële Ontwikkeling, Bezuidenhoutweg 28 - Den Haag.



SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN

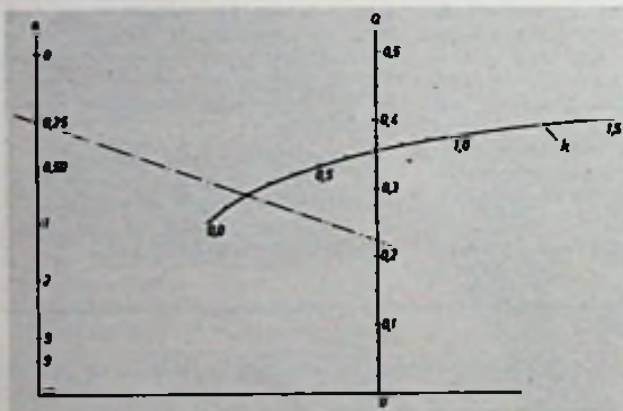
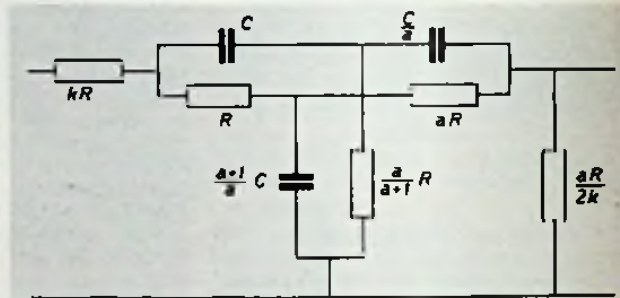


Evenals in het vorige nummer, nogmaals een door de redactie opgestelde „spitsvondige schakeling”. Inmiddels heeft een aantal lezers gereageerd, hun ideeën worden thans bestudeerd en vervolgens voor publicatie gereed gemaakt.

NOMOGRAM VOOR ONTWERP VAN BELASTBARE DUBBEL-T FILTERS

Het is bekend, dat bij eenzijdige belasting de karakteristiek van een dubbel-T filter asymmetrisch wordt. Door echter ook in serie met de ingangsklemmen een weerstand van geschikte waarde op te nemen blijft het filter symmetrisch van vorm. In onderstaand nomogram zijn de parameters van het aangegeven dubbel-T filter uitgezet voor een symmetrische karakteristiek.

Stel als voorbeeld voor de toepassing van dit nomogram dat we een filter moeten ontwerpen dat tussen een generator met inwendige weerstand $1\text{ k}\Omega$ en belastingsweerstand $3,125\text{ k}\Omega$ moet worden geschakeld. Uit $\frac{aR}{2k} =$



$3,125\text{ k}\Omega$ en $kR = 1\text{ k}\Omega$ volgt dan: $\frac{a}{2k^2} = 3,125$. Kies bijv. $k = 0,2$ dan levert dit $a = 0,25$.

Indien we nu in het nomogram een rechte trekken tussen de punten $a = 0,25$ en $k = 0,2$ vinden we de kwaliteitsfactor Q uit het snijpunt met de Q -as, dus $Q = 0,22$. Uit de $kR = 1\text{ k}\Omega$ volgt dan met $k = 0,2$ dat $R = 5\text{ k}\Omega$ waarmee alle weerstanden bekend zijn. De capaciteitswaarde C volgt uit de resonantiefrequentie met behulp van: $f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$. Kiest men in het onderhavige geval de waarde van k groter dan wordt ook a groter en vindt men uit het nomogram een grotere Q -waarde. Het normale onbelaste dubbel-T filter ontstaat voor $k = 0$. Nemen we in dit geval $a = 1$, m.a.w. een symmetrisch filter, dan vinden we de bekende kwaliteitsfactor $Q = 0,25$.

Een nieuwe rubriek, waarin schakelingen of schema's worden opgenomen die door lezers zelf werden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,—, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,— in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

WAAR HET OM GAAT:

- 1e. Verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. De uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. Ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer.

Nieuwe inzichten betreffende...

de STRUCTUUR van de MATERIE

Teneinde diegenen onder onze lezers, die, niet alleen technologisch, maar ook wetenschappelijk, willen „blijven” op de hoogte te houden van de voortdurende „verfijning” in bepaalde fysische opvattingen, zullen we op gezette tijden de meest recente zienswijzen als „NIEUWE INZICHTEN” bekend maken. Hier dan een eerste bijdrage in verband met de inwendige opbouw van de materie. Een volgende maal zullen we op gelijke wijze bijv. de „fundamentele natuurconstanten” onder de loep nemen.

ir. J. R. G. Van Dijk

1. Materie

De „stof” of „materie” omvat alle fysische entiteiten¹, die door een zekere „massa”² gekenmerkt zijn, dus niet alleen alle *chemische elementen* en hun verbindingen, maar ook de kleinste „*elementaire deeltjes*”, die ook maar de geringste massa zouden hebben.

Men noemt „*element*”: iedere enkelvoudige stof, die door „chemische” middelen niet meer in nog eenvoudiger stoffen kan worden ingedeeld. Men raamt het aantal „mogelijke” elementen op 110, waarvan er op dit ogenblik reeds 105 werden ontdekt of kunstmatig verkregen. Het laatste hiervan, met atoomnummer „105” kreeg de naam „hahnium” (Ha), genoemd naar de Duitse geleerde *Otto Hahn*, die het eerst een kernsplijting verwezenlijkte in 1938. Van die 105 elementen zijn er ongeveer 90, die in „natuurlijke toestand” in de natuur voorkomen en 15 die kunstmatig werden verkregen.

2. Structuur van de materie

Tot voor enkele jaren werd nog algemeen aangenomen dat alle materie slechts uit de volgende vier „*elementaire deeltjes*” zou zijn opgebouwd, namelijk: protonen (p), neutronen (n), elektronen (e) en fotonen (h.f.), waarvan de laatste eerder als elementair energie-deeltje of „*quantum*” moeten worden gezien.

Maar het nader onderzoek van de „*kosmische straling*” en van de materie met behulp van zeer krachtige deeltjesversnellers, heeft geleid tot het opgeven van deze opvatting, evenals van de mening dat bedoelde kernbouwstenen als „*ondeelbare*” partikels mochten worden gezien. Vandaar dan ook dat het begrip „*elementair deeltje*” is moeten worden herzien. In plaats van „*vier*” heeft men de laatste dertig jaren een steeds toenemend aantal fundamentele deeltjes ontdekt, een aantal dat op dit ogenblik reeds meer dan 200 bedraagt, die alle op de een of andere wijze aan de opbouw van de materie deelnemen. Men mag dan ook de term „*elementair*” beslist niet meer opvatten zoals vroeger, toen daarmee tevens het begrip „*ondeelbaar*” was verbonden. In feite moet men die deeltjes eerder beschouwen als bepaalde „*energetische toestanden*”.

3. Drie groepen fundamentele deeltjes

Die vele subatomaire deeltjes kunnen in drie groepen worden ingedeeld:

3.1. De eerste groep omvat slechts één deeltje: het FOTON, dat als elementair energiedeeltje (quantum) mag worden beschouwd. Het is wellicht het meest eenvoudige deeltje in de natuur en zal door zijn zeer „*zuivere*” eigenschappen door geen wisselwerking met andere deeltjes worden beïnvloed. Het zijn complexe deeltjes met een onmeetbare zeer geringe massa (in vergelijking met die van het elektron (m_0)). De energie-inhoud van een foton is gelijk aan het produkt van „*h*” (zijnde de constante van Planck) en van de „*f*” (de frequentie van de elektromagnetische trillingsenergie, die het foton vertegenwoordigt).

3.2. Als tweede groep hebben we „LEPTONEN”. Ook deze hebben slechts een zeer kleine massa en treden hoofdzakelijk op bij de zogenaamde „*zwakke wisselwerkingen*”. De voornaamste leptonen zijn:

3.2.1. het elektron;

3.2.2. het muon, een deeltje dat dezelfde lading bezit als het elektron, maar een massa, die ongeveer 200 maal groter kan zijn, zodat het „*muon*” kan worden beschouwd als een „*zwaar elektron*”;

3.2.3. naast deze beide door een elektrische lading gekenmerkte leptonen, heeft men ook „*ongeladen*” leptonen, namelijk de *neutrinos*, die onder twee verschillende verschijningsvormen voorkomen: het ene dat met het elektron is verbonden (*elektron-neutrino*) en het andere dat met het muon is verbonden (*muon-neutrino*).

3.3. De derde groep is de meest talrijke: het zijn de „HADRONEN”, die in twee ondergroepen kunnen worden ingedeeld:

3.3.1. de *baryonen*, waaronder vooral te vermelden zijn: de *nucleonen*, die zich onder twee verschillende aspecten kunnen voordoen, namelijk de *proton-vorm* (p) met een positieve eenheidslading en de *neutron-vorm* (n) ongeladen en die in hoofdzaak de massa van iedere atoomkern uitmaken;

3.3.2. de *mesonen*, waaronder vooral te vermelden vallen: het *pion* (pie-meson), het *kaon* (K-meson) en het *eta*-meson.

4. Kernstructuur

In tegenstelling met wat vroeger algemeen werd aangenomen: dat de kern van een atoom wordt opgebouwd uit een wel bepaald aantal *protonen* (p) en *neutronen* (n), geldt nu als opvatting: dat ieder kernsysteem uit een zeker aantal (A) *nucleonen* bestaat, die door wat

¹ Entiteit = iets dat werkelijk bestaat.

² De „massa” van de elementaire deeltjes kan niet als „constant” worden gezien, daar de massa toeneemt met de bewegingssnelheid van het deeltje. Daarom wordt verder alleen gesproken van de „rust-massa” van die deeltjes, die kan worden uitgedrukt in vergelijking met de „eenheids-massa” van het elektron (m_0) of in energiewaarden (uitgedrukt in megaelektronvolt (MeV)).

men als „zwakke wisselwerkingen” aanduidt, van het proton-aspect (met positieve eenheidslading) in het neutron-aspect (zonder lading) of vice-versa kunnen veranderen. Wanneer een „proton” in een „neutron” verandert, wordt er een pie-meson uitgestoten, dat op zijn beurt uiteenvalt in twee andere partikels, namelijk: een „positon”, zijnde een elektron met positieve eenheidslading) en een „neutrino”. Wanneer we met de omvorming van een neutron in het proton-aspect te doen hebben, wordt er een negatief pie-meson uitgestoten, dat weer direct vervalt in een elektron en een „antineutrino”.

5. Antimaterie

Daarmee hebben we nu kennis gemaakt met een nieuwe groep van elementaire partikels, die men „antideeltjes” noemt. Men moet dus niet alleen rekening houden met het bestaan van leptonen, baryonen en mesonen, maar ook met *anti-leptonen*, *anti-baryonen* en *anti-mesonen*. Zo is het reeds genoemde „positon” het antideeltje van een elektron en het anti-neutrino het antideeltje van een neutrino. Maar ook het „anti-proton” (met negatieve eenheidslading) en het „anti-neutron” bestaan, waarbij het antigeval van dit laatste deeltje niet wordt bewerkt door een tegengestelde lading, zoals bij het anti-proton, maar door een tegengesteld gerichte „spin”- en magnetisch-momentwaarde.

6. Vier typische veldkrachten

Deze beheren de wisselwerkingen tussen subatomaire deeltjes, waardoor zij, zelfstandig of in wisselwerking met andere deeltjes, plotseling een andere vorm aannemen.

6.1. Tussen de nucleonen heersen de sterkste tot hertoe bekende krachten, die alleen tussen zeer dicht elkaar benaderende deeltjes kunnen optreden. Hierbij worden tussen de nucleonen van een atoomkern mesonen uitgewisseld op een wijze zoals er bij chemische bindingen tussen verschillende atomen elektronen worden uitgewisseld. Het „pion” (pie-meson) is het meson dat de onderlinge binding van de nucleonen in de atoomkern bewerkt. Deze reacties, die door toedoen van de „sterke wisselwerkingen” tot stand komen, hebben plaats binnen een tijdspanne in de orde van 10^{-23} seconde. Schijnbaar nieuwe deeltjes kunnen zich tijdens zulke inwendige kernreacties vertonen en worden „resonanties” genoemd.

6.2. In andere gevallen zijn de nieuw ontstane partikels metastabiel (M) en vervallen zij door „zwakke wisselwerkingen”, die ongeveer 10^{13} maal zwakker zijn dan de onder 6.1. genoemde sterke wisselwerkingen. Zulke verval of desintegratie neemt een relatief langere tijd in beslag, zodat de halve leeftijd van deze metastabiele deeltjes in de orde is van 10^{-10} seconde.

6.3. De „elektromagnetische veldkrachten” vormen het derde krachtentype dat tussen de deeltjes optreedt. De „coulombse afstoting” bijv. tussen de protonen in een atoomkern bereikt slechts 1% van de aantrekkingskracht van de „sterke wisselwerkingen”. Het „foton”, de „agent” van dit elektromagnetische veld, is een massaloos boson.

6.4. Het vierde krachtentype is de „zwaartekracht” of „gravitatie”, die alleen optreedt tussen grote materie-deeltjes. Ook deze gravitatiekracht moet op dezelfde wijze als de drie andere krachten op „quantummechanische” wijze worden opgevat. Als quantum van de gravitatie-energie geldt het „graviton”.

7. Op zoek naar „het” elementaire deeltje

In 1969 werd de Nobelprijs voor de fysica toegekend aan prof. dr. Murray Gell-Mann voor zijn zogenaamde „quark-theorie”. „Quark” is de benaming van een nieuw begrip in de fysica, met name van iets dat kleiner is dan wat tot toen als het allerkleinste werd beschouwd. In die orde van gedachten zijn „quark's” de bouwstenen van de deeltjes die de atoomkern vormen: de nucleonen. Gell-Mann stelde voorop dat een „quark” een elektrische lading moet hebben van een derde of van twee derden van de lading van het elektron. Zo zouden er een trio van partikels bestaan, waarvan één stabiel (S) zou zijn en een massa bezitten, die, in vergelijking met de massa van alle andere bekende partikels, wel eens zeer groot zou kunnen zijn. Hier krijgt men dan met een schijnbare tegenstrijdigheid af te rekenen, namelijk dat een nucleon (proton bijv.) lichter zou zijn dan elk van de drie „quark's”, waaruit het zou zijn samengesteld. Dat is fysisch niet zo verwonderlijk, omdat een atoomkern ook lichter is dan de som van haar samenstellende nucleonen. De ontbrekende massa immers vertegenwoordigt de „energie” die de kerndeeltjes bij elkaar houdt (bindingsenergie) en die als „kernenergie” vrijkomt wanneer bijv. een kern wordt „gespleten”. Uit de zware „quark's” kunnen dus ook lichtere deeltjes worden opgebouwd. Uiteindelijk zou het dan ook nog zo zijn dat de „quark's” de enige echte „elementaire” deeltjes zouden zijn, waaruit alle andere partikels zijn opgebouwd.

Om dit eerste „nieuwe inzicht” in de structuur van de materie te besluiten geven we hierna, in alfabetische volgorde, een korte verklaring van de voornaamste „deeltjes” die tegenwoordig als de bouwstenen van de materie kunnen worden beschouwd:

8. Enkele bijzonderheden omtrent de voornaamste materiedeeltjes

Antibaryon = antideeltje van een „baryon”. Door de term „baryon” worden zowel de antideeltjes als de baryonen zelf aangeduid.

Antideeltje = deeltje dat een of meer eigenschappen bezit van een ander deeltje maar in tegengestelde zin is georiënteerd. Zo is bijv. een „positon” (met positieve eenheidslading) het antideeltje van een „negaton” (gewoon elektron met negatieve eenheidslading). De wisselwerking tussen een dergelijk deeltje en zijn antideeltje leidt tot het verdwijnen (annihileren) van beider massa's, die dan onder vorm van energie worden uitgestraald.

Antilepton = als dusdanig zijn bekend: het positon, het positieve muon en het antineutrino. (Zie „leptonen”).

Antineutrino = deeltje waarvan de emissie samengaat met het radioactief verval door positieve β -straling (of invangst van een elektron). Een schijnbaar verschillend antineutrino verschijnt op dezelfde wijze bij het verval van een positief muon.

Antineutron = antideeltje waarvan de „spin” en het magnetisch moment in tegengestelde zin zijn georiënteerd als deze van een neutron.

- Antiproton** = antideeltje (met een halve leeftijd van slechts 0,05 microseconde), dat identisch is als massa met het proton, maar dat een negatieve, in plaats van een positieve eenheidslading bezit. Wanneer het in wisselwerking treedt met een proton verdwijnen beider massa onder vorm van „mesonen”.
- Baryonen** = klas van zware elementaire deeltjes, die de nucleonen (proton en neutron) en de hyperonen omvat, alle met spinwaarde = $\frac{1}{2}$ en zelf tot de groep van de „fermionen” behoort.
- Bosonen** = deeltjes, die voldoen aan de statistiek van Bose-Einstein, met een zeer kleine spinwaarde (0 of 1). De deeltjes die aan deze statistische wet voldoen zijn: de fotonen, de pionen en de kaonen en alle atoomkernen met even massagetal (zoals de „alfadeeltjes” of „helionen”).
- Defectelektronen („gaten”)** = positieve elementaire ladingen, die bijv. in een kristalrooster ontstaan op de plaatsen waar normaal een elektron had moeten zitten. Ze spelen een belangrijke rol in het opleidingsmechanisme van de halfgeleiders.
- Elektron** = een van de fundamentele bouwstenen van het atoom met een rustmassa (m_e) gelijk aan 10^{-31} kg en een negatieve eenheidslading (e) gelijk aan $-1,6 \cdot 10^{-19}$ coulomb. Als antideeltje geldt het „positon” met positieve eenheidslading en een massa die praktisch gelijk is aan m_e .
- Fermionen** = groep van fundamentele deeltjes, die door de Fermi-Dirac-statistiek worden beheerd. Tot de fermionen behoren de „baryonen” en de leptonen”.
- Fononen** = dit zijn de „quanta” van de mechanische energievorm, zoals de „fotonen” de quanta (kleinste hoeveelheid energie die kan worden opgenomen of afgegeven) van een bepaalde elektromagnetische energievorm zijn. De fononen doen zich voor in een kristal als trillingen van het kristalrooster, waardoor de strengperiodische opbouw van het kristal verstoord kan worden.
- Fotonen** = complexe deeltjes met onmeetbaar kleine massa (in vergelijking met de massa van het elektron (m_e)), die als energiequanten optreden bij alle elektrische en magnetische energieuitwisselingen. Als resultaat van de fusie van een deeltje met zijn antideeltje is het foton ook zijn eigen antideeltje. De energieinhoud van het foton = $h \cdot f$, waarin „ h ” = constante van Planck en „ f ” = de frequentie van de elektromagnetische trillingsenergie die het foton vertegenwoordigt.
- Hadronen** = groep van subnucleaire deeltjes, die alleen aan sterke wisselwerkingen deelnemen. Daartoe behoren: de baryonen (nucleonen en hyperonen) en de mesonen.
- Hyperonen** = elementaire deeltjes die o.m. in de kosmische straling voorkomen en een massa bezitten die groter is dan deze van het neutron en kleiner dan van het deutron (zware-waterstof-kern).
- Kaon** = meson met een massa van ca 965 m_e , een spinwaarde = 0 en waarvan de lading positief of negatief of nul kan zijn. Het „kaon” mag worden aangezien als een „pion” in aangeslagen toestand.
- Leptonen** = groep van lichte deeltjes, waartoe het elektron, het negatieve muon en het neutrino behoren, terwijl het positon, het positieve muon en het antineutrino tot de groep der „antileptonen” worden gerekend.
- Maximonen** = zware fundamentele deeltjes met maximum-massa. Men kan veronderstellen dat de materie van het heelal, bij het begin van haar evolutie, samengesteld was uit „maximonen”, die metertijd vervielen tot de materie die we nu kennen.
- Mesonen** = groep van onstabiele subatomaire deeltjes, waarvan de massa begrepen is tussen deze van de nucleonen en die van het elektron (gemiddeld 270 maal de massa van het elektron) en waarvan de lading positief, negatief of nul kan zijn. Zij vormen als het ware het „cement” waardoor de protonen en de neutronen in de kern worden bij elkaar gehouden en zij komen dan ook vrij wanneer bijv. de kern wordt gespleten. De mesonen behoren tot de groep der „bosonen” en omvatten meerdere soorten als de η -mesonen, de „K”-mesonen (kaonen), de pie-mesonen (pionen) en de rho-mesonen. In strijd met wat vroeger werd gemeend behoren de „muonen” niet tot deze groep, maar wel tot de groep der „leptonen”.
- Muon** = subatomair deeltje met een rustmassa gelijk aan 106 MeV. Het is het zwaarste tot op heden bekende lepton en desintegreert, na een leeftijd van $2,2 \cdot 10^{-6}$ seconde, tot een elektron, een neutrino en een antineutrino, terwijl daarbij 105 MeV energie vrijkomt. Er bestaat ook een „antimuon”, dat vervalt in een positon, een neutrino en een antineutrino.
- Neutrino** = subatomair deeltje dat samengaat met iedere β -straling en onder twee aspecten voorkomt, beide met massa = 0 en een spinwaarde = $\frac{1}{2}$, namelijk: het neutrino en het antineutrino. Een schijnbaar gelijkwaardig neutrino komt vrij bij het verval van een muon.
- Neutron (n)** = ongeladen subatomair deeltje, waarvan de massa praktisch gelijk is aan dit van het „proton” (1839 m_e). Alhoewel stabiel in de atoomkern, vervalt het neutron (in vrije toestand) na een halve leeftijd van ca. 11,6 minuten in een

proton, een neutrino en een elektron. Als kernbouwsteen is het neutron even stabiel als het proton.

Nucleonen = kerndeeltjes, die twee verschillende aspecten kunnen aannemen: die van een proton (p) met positieve eenheidslading en die van een neutron (n) zonder lading, beide met nagenoeg dezelfde massa.

Pion = pie-meson, dat een positieve, een negatieve of nullading kan bezitten, met een spinwaarde gelijk aan nul en een massa van ca 264 m_e . Het pion vervalt, na een doorsnee-levensduur van 10^{-8} seconde in een muon en een neutrino of soms direct in een elektron (of positron) plus een neutrino. De neutrale pionvorm vervalt na ca 10^{-16} s in twee fotonen of in een foton plus een elektron en een positron (paarvorming).

Positron (e^+) = positief elektron met dezelfde massa (m_e) als het elektron, maar dus een positieve (in plaats van een negatieve) eenheidslading. Komen als positieve β -straling vrij bij bepaalde kunstmatige radioactieve isotopen. Bij energiewaarden van meer dan 1 MeV kan er een elektron-positron-paar ontstaan. Ieder vertegenwoordigen zij als massa een energiewaarde van 0,511 MeV. (Wordt soms op verkeerde wijze als „positron” aangegeven, er bestaat geen enkele reden voor die „r”!).

Proton (p) = elementair deeltje met positieve eenheidslading (positieve nucleonvorm), kern van het lichtste element (waterstof). De protonen vormen samen met de neutronen de atoomkern van de meeste elementen. Alleen de gewone waterstof heeft een kern, die slechts uit één proton bestaat. Het aantal protonen in de kern bepaalt de aard (het atoomnummer „Z”) van het element.

Quark (of „straton”) = Volgens Gell-Mann zou ieder vroeger als „elementair” aangegeven deeltje, op zijn beurt bestaan uit een trio van partikels, die bij ieder van die zogenaamde „elementaire” of „fundamentele” deeltjes anders zijn geordend. Deze partikels zouden de echte „elementaire” deeltjes zijn, die de naam kregen van „quark”. Deze hypothetische deeltjes bezitten een „reusachtige” massa, namelijk vele malen groter dan de massa van het nucleon en zij kunnen ook baryonen en mesonen vormen.

Bibliografie:

Casimir, H. B. G. Elektriseermachines, deeltjesversnellers en de industrie (Philips Techn. Tijdschr. 1969 - 11/12 p. 319)
 Geheniau, J. Les particules élémentaires („X”-Tijdschrift, 1968 Nr 3 p. 5)
 Huebner, R. Licht und Materie (Rätsel u. Wunder) (Orell Füzli Verlag - Zürich, 1969)
 Irvine, J. M. Les bases de la Physique moderne (Dunod - Paris, 1969)
 Markov, M. Elementaire Deeltjes met maximum massa (Technique Nouvelles, 1968 Nr 10 p. 14)
 Weiskopf, V. F. La Physique du 20e Siècle (Techniques Nouvelles, 1970 Nr 3-4)

Overzicht van de voornaamste fundamentele deeltjes

Groep	Fundamenteel deeltje	Rustmassa in MeV	Toestand (*) S - M of R	Spinwaarde
Massaloze BOSONEN	Graviton	0	S	2
	Foton	0	S	1
LEPTONEN Fermionen die optreden bij zwakke en bij elektromagnetische wisselwerkingen (wanneer ze „geladen” zijn)	Elektron-neutrino	0	S	1/2
	Muon-neutrino	0	S	1/2
	Elektron	0,511	S	1/2
	Muon	106	M	1/2
MESONEN Bosonen die bij sterke wisselwerkingen optreden	Pie-meson (pion)	137	M	0
	K-meson (kaon)	496	M	0
	Eta-meson	548	M	0
BARYONEN Fermionen die bij sterke wisselwerkingen optreden	Nucleonen: proton	939	S	1/2
	neutron		M	1/2
	Delta	1236	R	3/2
	Lambda	1115	M	1/2
	Sigma	1193	M	1/2
	Xi	1318	M	1/2
Omega	1675	M	3/2	

(*) S = stabiel M = metastabiel R = resonantie

Hoge spanning MOS-transistoren voor IC's

Ir. E. A. L. M. AERTS

Bij het gebruik van logische schakelingen in geïntegreerde technologie, heeft men moeilijkheden om uitleeseenheden te sturen, die hogere spanningen vergen. In MOS techniek bestaat nu de mogelijkheid de doorslagspanning van de transistor te verhogen door een andere structuur te geven aan de P-diffusies.

Oorzaken van doorslag

Drie oorzaken zijn verantwoordelijk voor de doorslag van MOS-transistoren.

- Lawine doorslag van de PN-junctie: bij verhoging van de spanning aan de drain wordt de depletion layer breder en buigt aan het oppervlak af naar het P-gebied (zie figuur 1). Het elektrisch veld bereikt daar zijn kritische veldsterkte en veroorzaakt lawine-doorslag.
- Punch through: wanneer de drain-source afstand klein is, wat meestal het geval is voor transistoren met een grote versterking, kan de verhoogde drain-spanning de oorzaak zijn dat de twee depletion layers (verarmingsgebieden) van drain en source elkaar fysiek raken. Dit effect is een functie van de drain-gate spanning en van de soortelijke weerstand van het substraat d.w.z. van de verontreinigingsgraad van het substraat.
- Oxyde doorslag: de derde oorzaak van een doorslag in een MOS-transistor is de oxyde doorslag tussen de gate en de drain. De verhoging van de spanning aan de drain doet het elektrisch veld stijgen in het diëlektricum tussen de gate en de drain. De kritische veldsterkte wordt overschreden vooral daar waar onregelmatigheden in het diëlektricum optreden en de oxyde laag wordt vernietigd door ionisatie.

Verbeteren van de doorslagvastheid

Om deze oorzaak van vernietiging van de transistor te verhelpen wordt de drain zeer diep gediffundeerd in

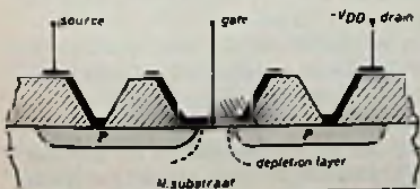


Fig. 1. Standaard MOS-transistor.

het substraat. Deze techniek impliceert een veel regelmatiger verontreinigingsgradiënt aan de junctie laag en door de structuur van de drain wordt de kromming van de depletion layer gelijkmatiger (fig. 2). Punch-through is sterk verminderd doordat de depletion layer zich veel minder in het kanaal uitstrekt. De oxyde doorslag wordt voorkomen doordat ongeveer de helft van de spanning over de depletion region staat. Meer nog, indien de drainspanning verhoogt,

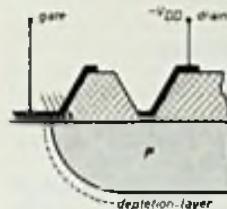


Fig. 2. MOS-transistor voor hoge spanning.

breidt de depletion layer zich uit in het draingebed. Gezien de dikte van het oxyde, die groter en groter wordt naarmate men over het draingebed heen komt, vermindert de spanning van het elektrisch veld in het diëlektricum.

Een andere oplossing die men zou kunnen bedenken, is een verhogen van de soortelijke weerstand van het substraat om de doorslag van de junctie te vermijden, het vergroten van de afstand drain-source om punch-through te vermijden en een dikkere oxydel laag om doorslag van het oxyde te vermijden. Deze wijzigingen verhogen nochtans het oppervlak dat een transistor inneemt en doen de steilheid dalen.

Fabricage

De drain diffusie begint door een klein venster in de oxydel laag aan te brengen dat zich op enige afstand bevindt van de uiteindelijke plaats van de junctie. Na deze fabricage stap, die een extra masker veronderstelt, laat men het oxyde opnieuw groeien, waarna het proces begint voor de gewone lage spanning MOS-transistor.

Tijdens de P-diffusie die dan plaatsgrijpt worden de hoge spanning drain-diffusies verder gediffundeerd tot de gewenste diepte. De overige stappen als gate-vorming en metallisering vinden ter zelfder tijd plaats voor beide typen transistoren.

Het voordeel van deze „diepe P-diffusie” methode is dat de opbrengst aan goede IC's niet vermindert, dat de hoge spannings eigenschappen niet afhangen van proces parameters en dat de methode het toelaat hoge- en lage spannings transistoren op één chip te integreren.

Toepassingen

Een seriëel-parallel schuifregister gemaakt door National Semiconductor (MM5081) bevat 10 Flip Flops en 10 uitgang buffers en heeft een chip oppervlak van $1,1 \times 1,8$ mm. Het oppervlak ingenomen door de uitgangstransistoren wordt hier enkel bepaald door de te leveren uitgangstroom en niet meer door de te verwerken hoge spanningen van 110 volt.

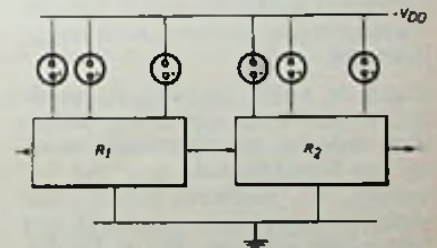


Fig. 3. Uitlezen met neonbuisje.

Een praktische toepassing is weergegeven in fig. 3. Informatie, komende van MOS-, TTL- of DTL-logica, wordt seriëel ingelezen met een maximum klokfrequentie van 1 MHz, waarna de informatie stationair uitgelezen kan worden door neon buisjes. Om de stroom te beperken moet een aangepaste weerstand worden gebruikt zoals altijd het geval is met gasontladingsbuisen.

Referentie: High-Voltage Mosfet for Integrated Circuits, Vahe Sarkissian and Gerald Ferrell Nat. Sem. Santa Clara.

WEERSATELLIETEN WAARNEMEN

een fascinerende bezigheid (deel I vervolg)

drs. W. D. M. Jansse
drs. F. M. Schimm

10. APT-systeem

In het voorgaande is herhaaldelijk het APT-systeem (Automatic Picture Transmission) genoemd. Dit door NASA - National Aeronautics and Space Administration - ontwikkelde unieke televisiesysteem maakt het mogelijk om met behulp van weersatellieten opnamen van het wolkendek en het gebied binnen het zicht van de camera langs radiografische weg naar alle gebieden op aarde uit te zenden. Met behulp van betrekkelijk eenvoudige en goedkope apparatuur kan een amateur beeldinformatie van een met het APT-systeem toegeruste satelliet ontvangen, waarmee opnamen van wolken en het aardoppervlak zowel overdag als 's nachts te maken zijn.

Voor zodanige ontvangst in Nederland komen tot nu toe in aanmerking de ESSA-8, de NIMBUS-3, de NIMBUS-4, de ITOS-1 en de ATS-3.

Tot de componenten van het APT-systeem behoren de optiek van de camera, de sluiters, een vidicon, een FM-zender en een indrukwekkende hoeveelheid elektronische onderdelen. De camera is geprogrammeerd voor een automatische herhaling van de voorbereidings-, belichtings- en terugleescyclus.

Zodra de sluiters geopend is, wordt het beeld niet op een lichtgevoelige film zoals bij een fototoestel, maar op een lichtgeleidende laag van het vidicon, de beeldopneembuis, diameter 2,5 cm, scherp afgebeeld met behulp van een lens. Bij de ITOS-1 heeft deze lens een openingshoek van 108° , een brandpuntsafstand van 5,7 mm en een lichtsterkte $f/1,8$. (De plaat waarop het beeld wordt afgebeeld is voorzien van een aantal markeringsstekens, die mede worden opgenomen in het uitgezonden signaal en hulpmiddelen zijn voor oriëntatie van het verkregen beeld). Bij een hoogte van 1450 km wordt door ITOS-1 een beeld vastgelegd, dat in werkelijkheid een gebied op aarde beslaat van ca. 3150×2400 km, waarbij twee opeenvolgende opnamen elkaar 30% overlappen (fig. 4). Vervolgens wordt het beeld elektronisch „ontwikkeld”, hetgeen inhoudt dat

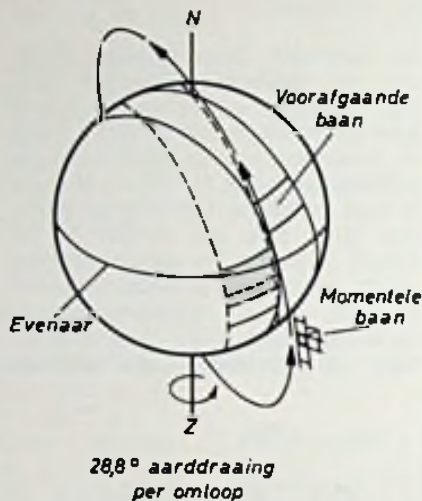


Fig. 4. Het oppervlak van de aarde, dat per omloop door de APT-camera van de ITOS-1 wordt bestreken. De opnamen van iedere baan overlappen elkaar 30% in de richting, die de satelliet heeft. Zijdelingse overlapping van de opnamen van 2 opeenvolgende omlopen is bij de polen het sterkst, terwijl die bij de evenaar daarentegen te verwaarlozen is.

het wordt overgedragen op een speciale laag polystyreen. Dit gebeurt gedurende de eerste acht seconden van iedere opname. Daarna wordt 200 of 150 seconden lang, afhankelijk van de satelliet, de beeldinformatie teruggelezen bij een afstastnelheid van 4 lijnen per seconde. Dus in 200 seconden 800 lijnen (ESSA 8) of in 150 seconden 600 lijnen (ITOS-1). Het vidiconsignaal wordt benut voor de amplitudemodulatie (AM) van een hulpdraaggolf van 2400 Hz, welke op zijn beurt de hoogfrequent draaggolf van een 5 watt (!)-transistor-FM-zender moduleert. De frequentie van deze draaggolf bedraagt bij de ESSA-8 137,620 MHz, de NIMBUS-3 en de NIMBUS-4 136,95 MHz, de ITOS-1 137,5 MHz met een afwijking van ± 10 kHz. De beeldinformatie heeft ongeveer 7 à 10 grijsstinten met een zwartingsverandering (gradatie) van 0,12 per stap.

Bij het begin van de opname is gedurende 3 seconden een starttoon te

horen van 300 Hz. Op dit moment is de camera sluiters geopend. Daarna volgen gedurende 5 seconden z.g. faseimpulsen om het grondstation in staat te stellen in fase met het uitgezonden signaal lijn voor lijn uit te lezen. De fase signalen worden uitgezonden gedurende 5 seconden, 4 per seconde, dus in totaal 20 „impulsen” of lijnen. Deze 20 fase-„impulsen” bestaan uit een constant wit-niveau, waarbij iedere lijn onderbroken is met 12,5 milliseconde zwart. Dus van de $\frac{1}{4}$ seconde, die een lijn van het fase signaal duurt is het twintigste deel, 12,5 milliseconde, zwart. Het zwartniveau ligt 32 dB onder het wit-niveau. De verhouding van wit tot zwart is 40 : 1 (afb. 3).

De Index of Cooperation, IOC, bedraagt 269. Wat wordt hieronder verstaan? De IOC zegt iets over de beeldverhouding, de verhouding van de lengte ten opzichte van de breedte van het beeld en het aantal lijnen waaruit het beeld is opgebouwd.

Voor een goed begrip kan het meest eenvoudig worden uitgegaan van de registratie van een beeld op een met registratiepapier bespannen trommel.

Onder IOC wordt verstaan, het product van de diameter van de trommel in inches en het aantal lijnen per inch, waaruit het beeld is opgebouwd.

Bij een trommeldiameter van 2 inch, omtrek circa 15 cm, en bij een IOC van 269 bedraagt het aantal lijnen $269/2 = 134,5$ per inch. Dat betekent dat de dikte van één lijn ruwweg $25/134,5 = 0,18$ mm moet bedragen.

Uitgaande van een lijndikte van 1 mm zullen per inch 25 lijnen kunnen worden afgebeeld. De trommeldiameter zal dan bij een IOC van 269 moeten bedragen $269/25 = 10,76$ inch of circa 26 cm. De omtrek bedraagt dan ongeveer 78 cm.

In dit geval zal dus een opname van de ESSA-8, opgebouwd uit 800 lijnen, $\pm 78 \times 80$ cm of nagenoeg vierkant zijn.

Bij het eerste voorbeeld bij een lijndikte van 0,18 mm wordt dat echter $15 \times 14,4$ cm. Het beeld van de ITOS-1 is opgebouwd uit 600 lijnen,

met als resultaat een rechthoekig beeld, waarvan de verhouding van de lengte ten opzichte van de breedte 4 : 3 bedraagt.

Gedurende de 200 seconden dat het beeld, in de satelliet vastgelegd, met 4 lijnen per seconde wordt uitgezonden, wordt dat gedeelte van de opname het laatst afgetast en uitgezonden, dat tegenovergesteld ligt ten opzichte van de richting waarin de satelliet zich beweegt (fig. 5).

Tussen 2 opnamen kunnen zich verschillende intervallen voordoen, afhankelijk van de satelliet. Daarop zal bij de bespreking van de ontvangen beelden nader worden ingegaan.

Samengevat kunnen als belangrijke karakteristieken van APT-signalen worden genoemd:

Draag golf: 137,50 MHz ITOS-1
137,62 MHz ESSA-8
136,95 MHz NIMBUS-3 en 4

Modulatie: FM
Deviatie: ± 9 kHz
Hulpdraag golf: 2400 Hz
Modulatie: AM
Polariteit: Maximum = amplitude sync.signaal
Maximum (wit) = 80 % amplitude

Videosignaal: 0 - 1600 Hz
Afstasting: 4 lijnen per seconde; 240 t/m (Infrarood 48; in de toekomst 96)

Startsignaal: 300 Hz gedurende 3 seconden

Fasesignaal: (onmiddellijk na startsignaal) 20 lijnen, 5 seconden, wit onderbroken bij het begin van iedere lijn, $12\frac{1}{2}$ milliseconde zwart.

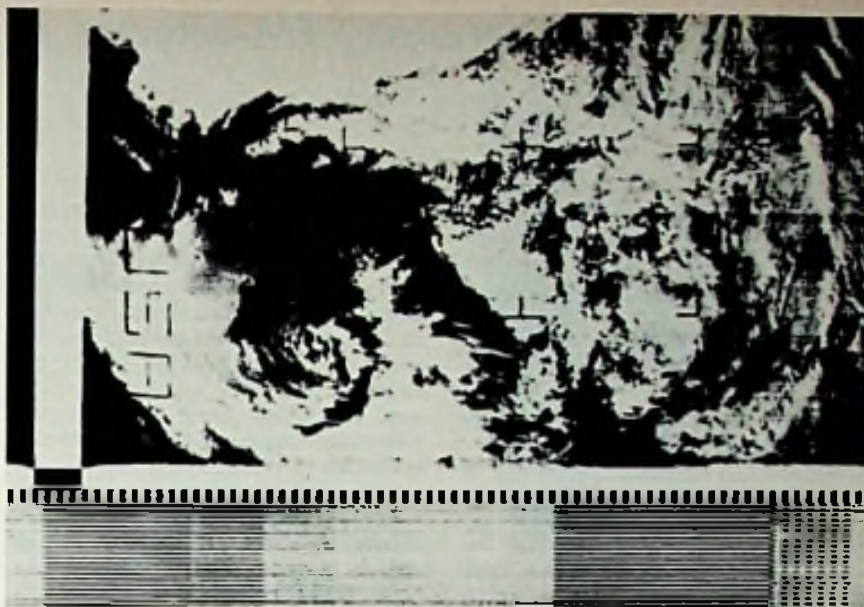
Aantal beeldlijnen

ESSA-8 800
ITOS-1 600 + infrarood (zie later)
NIMBUS-3 800
NIMBUS-4 zie later

Tijdsduur van beeld tot beeld

ESSA-8 maximaal 358 sec.
ITOS-1 260 seconden
NIMBUS-3 208 seconden
IOC: 269

In volgende artikelen zullen de antenne, converters met bijkomende ontvanger worden behandeld en de omzetting van de geluidssignalen in beelden, elektrisch en mechanisch-optisch. Ook zullen beeldafwijkingen met hun oorzaak worden behandeld, alsmede de hoofdlijnen van de beeldinterpretatie.



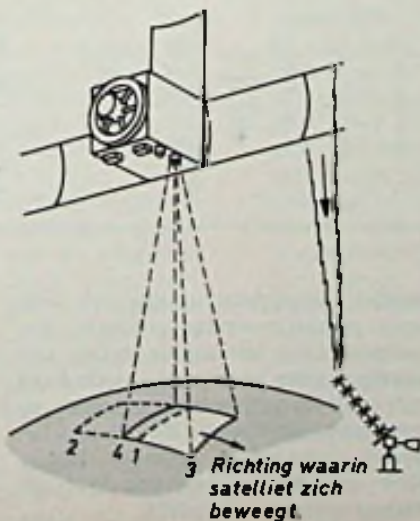
Afb. 3. Detailopname van de ITOS-1.

De opname laat de meest in het oogspringende onderdelen zien van de opname-start en de z.g. phasing en de synchronisatiesignalen aan het begin van iedere beeldlijn.

De lijnen die onderaan ongeveer het vijfde deel van de opname beslaan, vormen een deel van het SR-infrarood beeld, dat door de satelliet werd uitgezonden. Dat hierin geen wolken- en aardoppervlakcontouren te onderkennen zijn, is het gevolg van het feit, dat de afstastnelheid hiervoor 48 omwentelingen per minuut had moeten bedragen en geen 240 per minuut, vereist voor de uitgezonden APT-beelden in het zichtbare deel van het spectrum. De infrarood-opnamen zullen later worden behandeld; zij worden in de toekomst van grote betekenis, zij het dat de afstastnelheid van 48 naar 96 omwentelingen per minuut zal worden verschoven. Bij de beschrijving van de apparatuur is daarmee rekening gehouden. De geblokte band, bestaande uit afwisselend zwarte en witte opstaande rechthoekjes, is de weergave van het 3 s durende met 300 Hz gemoduleerde startsignaal. Bij volautomatische apparaten wordt hiermee lang elektronisch/mechanische weg de opname in werking gesteld.

Boven de zwart-witte blokkeband is aan de linkerzijde een liggend zwart rechthoekje waar te nemen. Dit zwarte blokje is opgebouwd gedurende de 5 s, waarin - na het 3 s durende 300 Hz startsignaal -, 20 z.g. fase-impulsen worden afgegeven, ieder dus 250 ms, waarvan gedurende $12\frac{1}{2}$ ms per lijn het in de tekst beschreven modulatiegedrag zich juist andersom afspeelt als bij de impuls aan het begin van iedere daarboven liggende beeldlijn. Vandaar dat het langwerpige rechthoekige witte beeld van de gezamenlijke synchronisatie-impulsen van de beeldlijnen zich als wit voor doet, met het zwarte rechthoekje als basis.

Om het onderscheid duidelijk te markeren is de opname contrastrijk opgenomen en zijn de fase-impulsen niet benut bij de instelling van de apparatuur, met behulp waarvan de startlijn correct, uiterst links, het beeldbegin, kan worden gelegd.



Een uitstekende FM-ontvanger voor een amateur-grondstation is de BC 603, die in de surplus-handel tegen alleszins redelijke prijzen te verkrijgen is.

(Vervolg blz. 60)

Fig. 5.

Het gedeelte van het aardoppervlak, dat wordt begrensd door 1 en 2, wordt door de APT-camera's het eerst uitgezonden, vervolgens het gedeelte dat door 3 en 4 wordt begrensd.

Bij de ITOS-1 overlappen opname 1-2 en opname 3-4 elkaar 30%. Van elk beeld worden eerst de lijnen vanaf 1 naar 2 afgetast en uitgezonden, daarna vanaf 3 naar 4.

MF-versterker, begrenzer, FM-detector en LF-stuurtrap in één enkele IC

RCA brengt op het ogenblik een monolytische IC op de markt, waarin een MF-versterker, begrenzer, FM-detector, elektronische verzwakker en een stuurtrap voor een LF-eindversterker zijn ondergebracht. Op de chip is voorts een stabilisatorcircuit met zenerdiode aanwezig voor het constant houden van de voedingspanning van de IC.

In figuur 1 is het blokschema van de IC weergegeven die onder de typering CA3065 in de handel wordt gebracht. Het monolytische circuit bevindt zich in een dual-in-line omhulling voorzien van 14 aansluitingen. De posities van de aansluitingen zijn zo gekozen, dat het mogelijk is de omhulling automatisch in de gaten van een printed circuitboard te steken. In het kader van de automatisering van produktielijnen is deze ontwikkeling dan ook van uitermate groot belang. Het van de mengtrap van de ontvanger verkregen MF-sigitaal wordt, zo-

als uit het schema blijkt, aangesloten tussen de aansluitingen 2 en 1 van het circuit. De aanwezige versterker zorgt ervoor, dat het signaal op voldoende sterk niveau komt, teneinde de FM-detector te kunnen sturen. De elektronische verzwakker maakt het mogelijk de sterkte van het geluidssignaal te regelen. Door een variabele weerstand tussen punt 6 en aarde aan te sluiten is verzwakking van het geluidssignaal met 60 dB mogelijk. Het is hierbij geen bezwaar, dat er zich tussen de potmeter en de IC een lange draad bevindt. Het oppikken van brom behoeft men niet te vrezen, zodat ook geen afscherming nodig is.

Achter de verzwakker volgt tenslotte nog een buffer en een audio-stuurtrap die een NPN-vermogenstransistor direct kan sturen. Van de kenmerken-eigenschappen van het circuit noemen we nog de uitstekende AM-onderdrukking van gemiddeld -50 dB bij 4,5 MHz, hoge gevoeligheid- 200

μV voor uitsturing naar het begrenzningsniveau bij 4,5 MHz en een beschikbare uitstroom aan de LF-uitgang van 6 mA p-p. Slechts een FM-tuner is in combinatie met deze schakeling om een volledige FM-ontvanger te maken. In figuur 2 is de frequentie karakteristiek van het MF-deel van de CA3065 weergegeven.

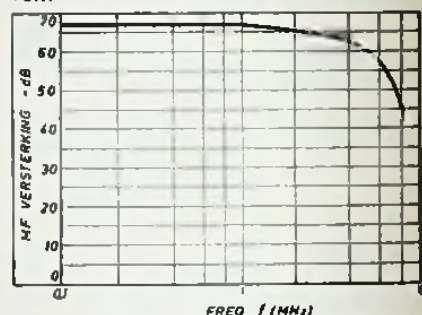
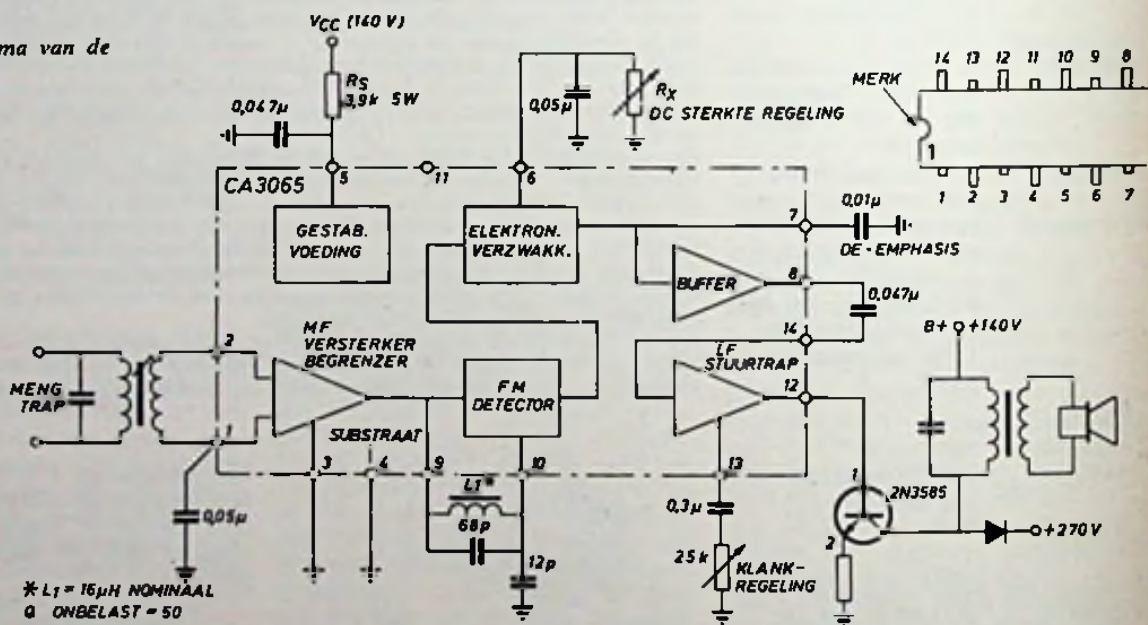


Fig. 2. Frequentie karakteristiek van het MF-deel.

Fig. 1. Blokschema van de CA3065.



* $L_1 = 16\mu\text{H}$ NOMINAAL
Q ONBELAST = 50

WEERSATELLIETEN WAARNEMEN

(vervolg van blz. 59)

Om misverstanden te voorkomen zij vermeld dat hiervoor uiteraard een converter geplaatst moet worden, waarvoor verschillende oplossingen mogelijk zijn. De BC 603 heeft nl. een bereik van 20-28,5 MHz. De BC 624, die eveneens in de surplus-

handel verkrijgbaar is, kan ook hiervoor geschikt worden gemaakt. Bovenvermelde ontvangers zullen uitvoerig worden besproken aan de hand van volledig uitgewerkte schema's en ombouwaanwijzingen, die binnen het bereik van iedere amateur liggen. Ook zullen zelfbouw-transistorconverters worden behandeld.

Amateurs op de 2 meter band (144-146 MHz) zijn wat de frequentie betreft reeds dicht bij het doel, maar men verlieze niet uit het oog dat de ontvanger in staat moet zijn om FM-signalen te detecteren en dat de middenfrequent-bandbreedte circa 30 kHz moet bedragen.

(Wordt vervolgd)

MINOS

miniatuur oscilloscoop

voor zelfbouw

Eigenschappen:

Schermdiameter:	3 cm
Frequentiebereik:	10 Hz... 1 MHz, zowel verticaal als horizontaal
Gevoeligheid:	0,25 $V_{top-top/cm}$ verticaal 2,5 $V_{top-top/cm}$ horizontaal
Tijdbasis:	10 Hz... 100 kHz (ook voor extern gebruik)



Het idee om een miniatuurscoopje te bouwen ontstond toen steller dezès in het bezit kwam van een D3-10GJ, een vertederend klein kathodestraalbuisje van Telefunken, met een diameter van 3 cm en een lengte van 10 cm.

De plannen kregen echter pas vaste vorm nadat in de surplus toevallig een 38-set (walkie-talkie) werd gevonden. Deze set zit in een metalen kastje dat als het ware is voorbestemd om een klein scoopje te herbergen. Het front is 9,5 cm breed, 16 cm hoog en de diepte bedraagt 19 cm. Het was dus wel passen en meten geblazen!

De eerste gedachte was uiteraard de gehele schakeling met transistoren uit te voeren. De D3-10GJ blijkt echter een afbuiggevoeligheid te hebben van 50 à 100 V/cm, afhankelijk van de anodespanning, zodat gezien de hoge afbuigspanning de stuurtrappen voor de afbuigplaten het beste met buizen kunnen worden uitgevoerd. Voor symmetrische sturing kost dit twee dubbeltrioden.

Wat er dan nog te bouwen overblijft is een trap verticaalversterking en een zaagtandgenerator. Men kan deze zaken natuurlijk transistoriseren, maar er moet dan een aparte lage voedingsspanning worden ingebouwd, terwijl ook de ingangen moeten worden beschermd tegen hoge spanningen van bijvoorbeeld boven 25 V.

Veel eenvoudiger is het een trap versterking te creëren met een penthode, waarvoor de voedingsspanningen reeds aanwezig zijn. Hetzelfde geldt voor de zaagtandgenerator, waar ook een enkele penthode, geschakeld als Miller-transitron, het werk aan kan. De gekozen buizen moeten natuurlijk wel miniatuur zijn; de keuze viel in dit geval op de ECC91, als dubbeltriode en de EF91 als penthode. Deze buizen bleken bovendien te verkrijgen in de surplus-handel à raison van twee kwartjes per stuk.

Voedingstransformatoren zijn meestal grote ruimteverslinders. De afmetingen van de PC45-60N van Amroh vallen echter nogal mee. Er zit echter maar één 6,3 V-

wikkeling op, welke gebruikt moet worden voor alle buizen, inclusief de KSB. Omdat de gloeispanning aan één kant geaard wordt is het niet mogelijk de kathode van de KSB een hoge negatieve spanning te geven, omdat dan sluiting met de gloeidraad optreedt. De voor de KSB vereiste hoogspanning van 500 à 600 V moet dus in zijn geheel aan de anode komen te liggen. Dit blokkeert de mogelijkheid van een directe koppeling tussen afbuigplaten en stuurtrappen, waarmee ook de mogelijkheid van horizontale en verticale positieregeling vervalst. Dat is niet erg, want op de frontplaat was tóch geen ruimte voor extra knoppen. Door toepassing van condensatorkoppeling blijft nu de streep automatisch mooi op het midden van het scherm staan.

De opbouw van de „display“-eenheid ligt hiermee wel in grote lijnen vast en is tevens bepalend voor het karakter van de gehele scoop. Een gevoelige LF-scoop is er niet meer van te maken, want DC-koppeling is onmogelijk en voor grote koppelcondensatoren is geen plaats. Een typische HF-scoop zit er ook niet in, want in een aperiodische versterker gaan nogal wat buizen, vooral gezien de betrekkelijke ongevoeligheid van de afbuigplaten en ook hiervoor schiet de ruimte tekort. Blijft over een service-scoopje, met eigenschappen zoals genoemd in de titel.

Het wordt dus een typisch manasje-van-alles voor de amateur of serviceman die het niet al te breed laat hangen. Een scoop is echter pas universeel als er een horizontaalingang op zit, evenals een zaagtanduitgang. Er kunnen dan fasemetingen mee worden gedaan, lissajoux-figuren op worden bekeken en wanneer men beschikt over een eenvoudige spanningsgestuurde oscillator (bijv. een multivibrator) kan er zelfs worden gewobbeld. Hiermee is het „waarom“ van dit scoopje wel ongeveer uit de verf gekomen en is gebleken hoe het ontbreken van een extra 6,3 V-wikkeling op de voedingstransformator uiteindelijk het karakter van het gehele instrument bepaalt. Nu de opbouw in grote lijnen vastligt kan worden afgedaald naar de details:

Voeding en KSB (fig. 1)

De KSB is ontworpen voor een hoogspanning van 500 à 1000 V; hoe hoger de spanning hoe scherper het beeld, maar ook hoe ongevoeliger de afbuiging. Omdat de afbuiggevoeligheid toch al niet bar groot is werd gemikt op een hoogspanning van 500 à 600 V, waarbij de beeldscherpte nog zeer acceptabel blijkt.

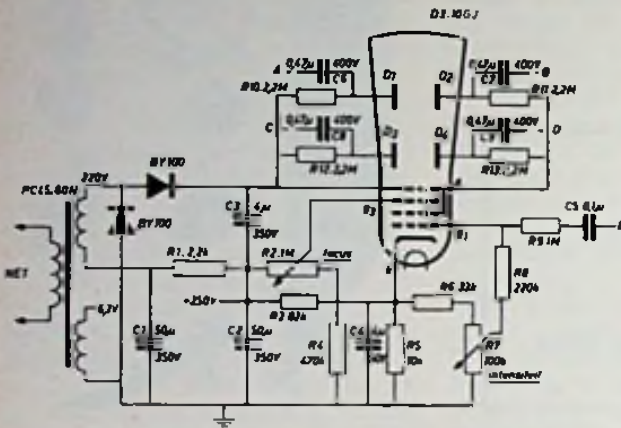


Fig. 1. Schakeling KSB met voeding.

De hoogspanning wordt verkregen door spanningsverdubbeling: twee elco's (C2 en C3) worden om de beurt opgeladen en in serie gezet. Dit levert ongeveer 600 V op, terwijl het knooppunt goed is voor ruim 250 V, zijnde de voedingsspanning voor de miniaturbuizen. Deze zeer eenvoudige schakeling, die geen speciale hoogspanningsonderdelen vereist, heeft als enig nadeel dat de hoogspanningswikkeling van de voedings-transformator niet gaard kan worden. In de praktijk leverde deze min of meer zwevende wikkeling echter geen moeilijkheden op. De anode van de KSB wordt direct gevoed met de verkregen 600 V, terwijl de twee weerstanden R10 t.e.m. R13 de deflectieplaten op dezelfde potentiaal houden. Sturing van de platen dient symmetrisch te geschieden over C6 t.e.m. C9, welke een werkspanning moeten hebben van minstens 400 V (de testspanning is ruim 3x zo hoog).

Gefocuseerd wordt met R2, waarmee de spanning op g3 over een groot bereik (100... 250 V) kan worden geregeld. De juiste stand ligt ongeveer in het midden van het regelbereik.

De kathode ligt aan een spanningsdeeler (R3-R5) op een potentiaal van ong. + 30 V. Dit is nodig om de wehneltcilinder g1 negatief te kunnen geven; met R7 kan zodoende de lichtsterkte van het beeld worden geregeld. De juiste stand ligt weer ongeveer in het midden van het bereik.

Aan g1 worden via R9-C5 bovendien z.g. „blanking-impulsen” toegevoerd, welke dienen voor onderdrukking van het beeld tijdens de terugslag van de zaagtand. Het is belangrijk de elco's niet kleiner te nemen dan aangegeven; een beetje brom mag in een radio nog acceptabel zijn, in een scoop leidt brom tot beeldvertekening en -vervaging.

De koppelcondensatoren C6 t.e.m. C9 mogen evenmin worden verkleind, wil men ten minste nog bij 10 Hz kunnen meten. Een tijdconstante van 1 s is voor een 10 Hz-zaagtand wel het minimum.

Tijdbasis en horizontaal versterker (fig. 2)

Gebruik is gemaakt van een EF91 als Miller-transistor, een eenvoudige schakeling met voortreffelijke eigenschappen. De werking is als volgt:

Het stuurrooster staat op een positieve spanning, waardoor er een flinke anodestroom loopt. Hierdoor wil de anodespanning dalen, maar dit wordt tegengewerkt door de condensatoren C10 t.e.m. C13, die dan immers het stuurrooster negatief sturen. Zoals bij een integrator neemt dus de anodespanning slechts langzaam en *lineair* af, waarbij het stuurrooster ongeveer op kathodepotentiaal wordt gehouden. Op een gegeven moment wordt de anodespanning zo laag dat de meeste elektronen naar het schermrooster gaan. De schermroosterspanning wordt lager en via C14 t.e.m. C17 ook de remroosterspanning. Hierdoor wordt de anode geheel afgeknepen, zodat de anodespanning snel toeneemt met de tijdconstante R17-C10 t.e.m. C13. Het remrooster wordt negatief gehouden met een tijdconstante die in dezelfde orde van grootte ligt, n.l. R18-C14 t.e.m. C17.

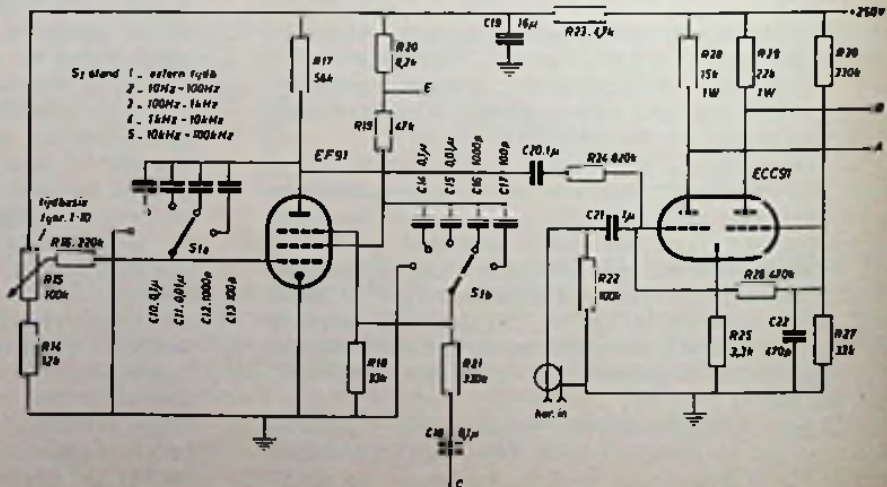
Komt het remrooster terug op kathodepotentiaal dan begint de hele cyclus overnieuw en zo ontstaat de zaagtand. De frequentie wordt in stappen geregeld door om-

Fig. 1a



aansluitingen KSB van achterzijde gezien

Fig. 2. Schakeling tijdbasis en horizontaal versterker.



schakelen van C10 t.e.m. C13, terwijl C14 t.e.m. C17 mee worden omgeschakeld ter verkrijging van de voor de terugslag noodzakelijke tijd.

Continu kan worden geregeld met R15, door verandering van de positieve stuurroosterspanning. Het regelbereik is een factor 10 in frequentie, zodat door omschakelen van S1 een gebied kan worden bestreken van 10 Hz... 100 kHz. De verkregen zaagtand wordt via C20-R24-C21 toegevoerd aan de horizontaal-ingang en kan daar worden afgenomen voor extern gebruik. Wanneer deze ingang echter echt als horizontaal-ingang benut wordt mag geen zaagtand aanwezig zijn; daarom kan in stand 1 van S1 de generator worden stilgezet. Aarding van stuur- en remrooster geeft hier het gewenste effect.

Het negatief staan van het schermrooster gedurende de terugslag wordt op listige wijze benut door een deel van deze impuls toe te voeren aan de wehneltcilinder van de KSB. Het beeld wordt dan gedurende de terugslag onderdrukt.

Vervolgens kan aan het remrooster via R21-C18 een synchronisatiesignaal worden aangelegd, waardoor de terugslag wordt ingeleid. Dit signaal wordt betrokken uit de vertikaalversterker en zorgt voor een stilstaand beeld.

Er is met deze ene buis dus heel wat te bereiken, vooral wanneer men bedenkt dat de zaagtandamplitude, afhankelijk van de waarden van de onderdelen, tot 100 V kan bedragen! De keerzijde van de medaille is dat de zaagtand een kleine kromming vertoont en dat ook de vorm van de onderdrukimpuls niet ideaal is. Dit uit zich hierin dat het beeld aan één zijde van het scherm meer uitgerekt is dan aan de andere zijde, terwijl ook de helderheid van het beeld over het scherm niet constant is. Vooral bij dit kleine schermpje merkt men van deze nadelige effecten echter nauwelijks iets.

Rest nog te vermelden, dat men voor een Miller-transistor niet elke willekeurige penthode kan gebruiken. Geschikt zijn b.v. de EF50, EF80 en EF91.

Met de kathodegekoppelde dubbeltriode ECC91 wordt een symmetrisch uitgangssignaal voor de afbuigplaten verkregen. Door de grote roosterruimte levert deze koppeling enige verliezen op, die worden gecompenseerd door R29 iets groter te kiezen dan R28.

Beide roosters krijgen automatisch dezelfde voorspanning van ca + 25 V. Dit systeem werkt goed zolang beide triodehelften gelijk zijn. Bij de surplusbuizen werd een overigens goed exemplaar 6J6 (=ECC91) aange troffen dat ongelijk belast was geweest en dat de gehele eindtrap scheef trok.

C22 ten slotte is een HF-ontkoppeling voor het „geaarde” rooster van de ECC91. Op het eerste gezicht zou men hier liever een veel groter exemplaar opnemen, maar dit blijkt geen enkel voordeel te brengen. Wel werd bij het proto-type de schakeling er storingsgevoeliger door.

De ECC91 is voor deze toepassing eigenlijk niet de meest ideale dubbeltriode, maar wel de enig beschikbare in miniatuuruitvoering. Bovendien is de werking zeer bevredigend.

Verticaalversterker (fig. 3)

Aan de ingang van de verticaalversterker is een frequentiegecompenseerde verzwakker opgenomen, omschakelbaar voor 1 x, 10 x en 100 x verzwakking. In de vierde stand wordt een ijsk signaal van $0,5 V_{top-top}$, 50 Hz, aan de ingang gelegd.

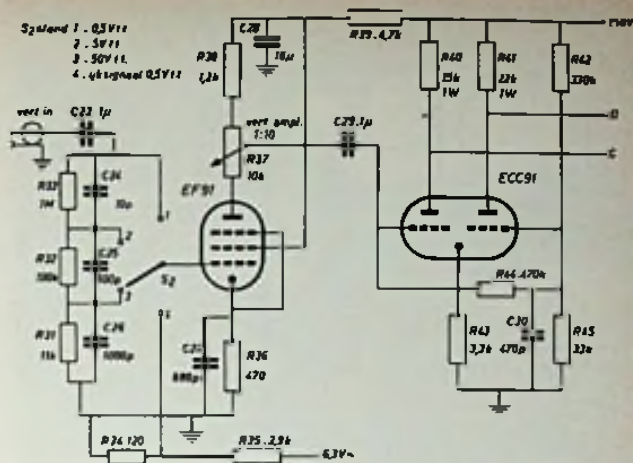
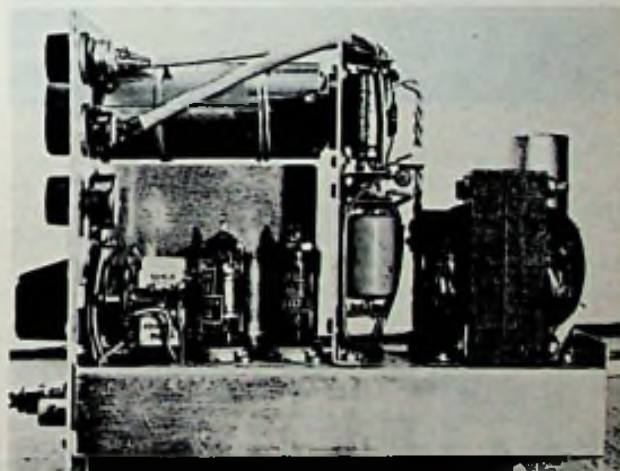


Fig. 3. Schakeling vertikaal versterker.

Met de EF91 wordt een factor 10 versterking verkregen waarbij weer tot een factor 10 continu verzwakt kan worden door de anodeweerstand als potentiometer uit te voeren. Overwegende dat om verlies aan hoge frequenties te voorkomen de verzwakkerpotmeter geen hogere waarde mag hebben dan 10 kΩ, is dit de meest logische plaats. Helaas verandert bij draaien aan R37 ook het gelijkspanningsniveau, zodat het beeld even een stukje wegloopt, maar meteen weer terugkomt. In de praktijk werd dit nauwelijks als hinderlijk ondervonden.

Het afvallen van de frequentie karakteristiek aan de hoog- kant wordt tegengegaan met de ontkoppelcondensator C27, welke zo is bemeten dat de afval juist wordt gecompenseerd door de veroorzaakte vermindering van tegenkoppeling voor de hoge frequenties. Het 3 dB-punt ligt zodoende in de buurt van 1 MHz. De eindversterker is dezelfde als in de horizontaalversterker.



Afb. 1. Zij-aanzicht met horizontaal versterker.

Bouw

De opstelling van de onderdelen is tamelijk kritisch, maar levert geen problemen op zolang de indeling van figuur 4 en figuur 5 ongeveer wordt aangehouden. Dat de signaalleidingen kort moeten zijn spreekt vanzelf; zo niet dan ontstaat verzwakking van hogere frequenties.

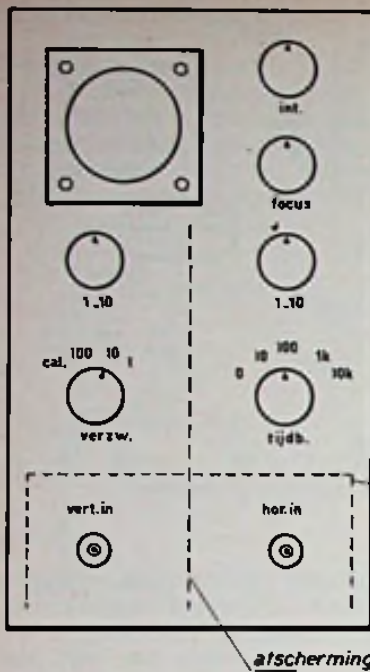


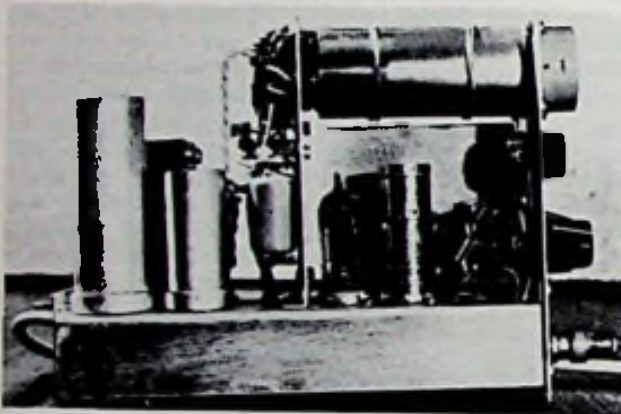
Fig. 5. De Frontplaat.

Het horizontaal en verticaal gedeelte moeten goed van elkaar worden afgeschermd, liefst tot de sokkel van de KSB toe. De horizontale terugslagimpulsen lekken n.l. gemakkelijk door in de verticaalversterker. Het omgekeerde kan ook het geval zijn, wanneer een impulsvormig signaal wordt gemeten, b.v. een blokspanning. Een en ander resulteert in beeldvertekning. Een ander soort vertekening treedt op wanneer men vergeet de KSB te voorzien van het bijbehorend mu-metalen busje. Het magnetisch veld van de voedingstransformator zorgt dan voor ongewenste afbuiging. Dit zijn geen loze kreten, het werd allemaal geprobeerd! De bevestiging van de KSB moet enige verdraaiing toelaten, zodat de streep op het scherm horizontaal kan worden gezet.

Het kapje van de KSB op de frontplaat is niet zo te koop, gebruik werd gemaakt van het huis van een oude Engelse legerplug, zoals toevallig aanwezig op de 38-sec. De foto's spreken verder voor zichzelf. Men doet er goed aan bij onderbrenging van de Minos in een ander soort kastje de getoonde opstelling van de onderdelen zoveel mogelijk te handhaven.

In het prototype werd geen netschakelaar aangebracht om te voorkomen dat de 220 V-leiding 2x dwars door het gehele chassis loopt.

Rest nog de raad om schakeling en opzet niet lichtvaardig te wijzigen. Er is heel wat geëxperimenteerd om overal de juiste compromissen te vinden en het prototype is twee keer gebouwd en gesloopt voordat de derde uitvoering bevredigend was!



Afb. 2. Zij-aanzicht met verticaal versterker.

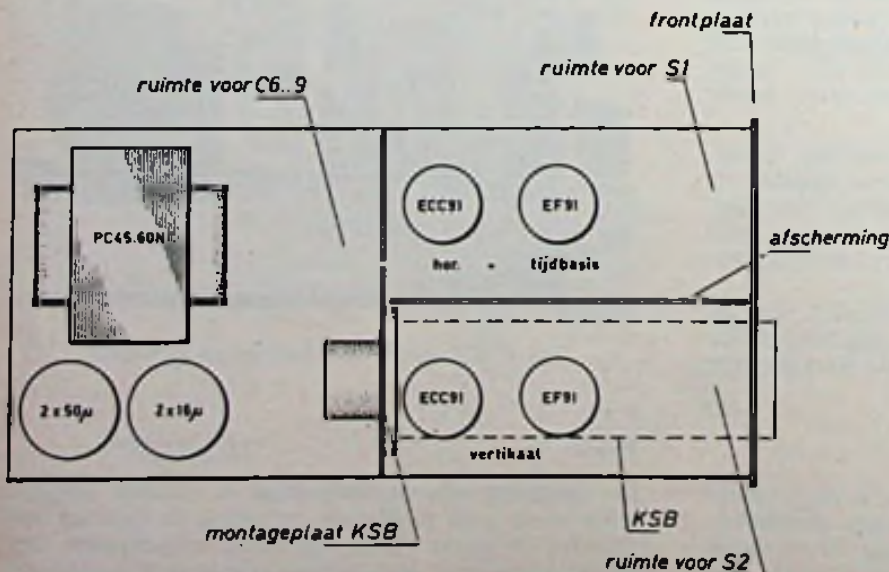
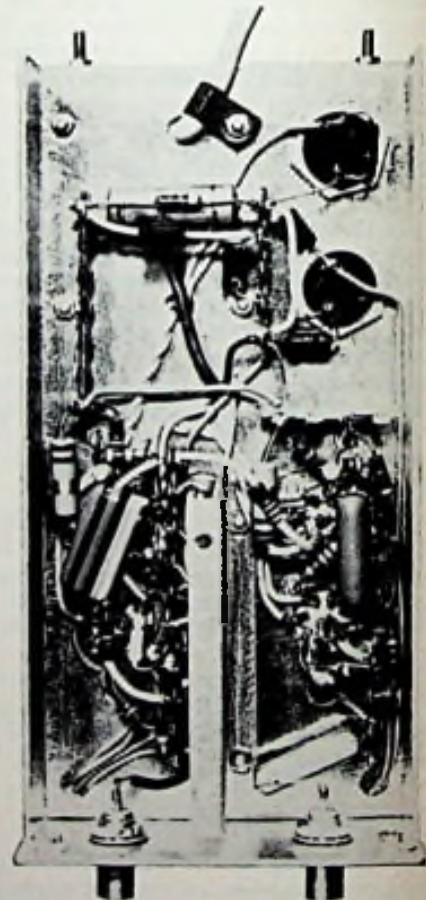


Fig. 4. Opstelling van de onderdelen.



Afb. 3. De „Minos” gezien vanaf de onderzijde.

Op bezoek bij RCA-Institutes Inc.

Tijdens een recent verblijf in Canada en de Verenigde Staten was de auteur van dit artikel de heer A. J. Dirksen enkele dagen op bezoek bij RCA-Institutes Inc.

Mr. W. D. F. Mueller, Director International Operations en Mr. W. A. Hart, Dean van de Residents School discussieerden openhartig en met veel kennis van zaken over het elektronica-onderwijs en verstreken daarover veel gegevens, waardoor dit gedeelte van de reis ruimschoots aan de verwachtingen beantwoordde.

Het algemeen vormend onderwijs in de Verenigde Staten

Omdat het onderwijs in de Verenigde Staten enigszins van het onze verschilt, is het wel interessant hier in grote trekken even op in te gaan. Voor alle kinderen in de Ver. Staten begint het onderwijs op de z.g. *grammar school*, die 8 klassen bevat en wordt aangeduid met grade 1 t/m grade 8. Daarna volgt de *high school* die 4 tot 5 jaar duurt. Op deze high school kan uit verschillende richtingen worden gekozen. Een typische richting voor meisjes is b.v. *home economics*. Hieronder vallen o.m. koken, naaien en soortgelijke huishoudelijke bezigheden. Voor jongens is er het vak *mechanics*, een algemeen technische scholing. Er is ook een *theoretische* richting voor hen, die na de high school op college of university verder willen studeren.

Het voordeel van dit systeem is, dat in principe kinderen uit verschillende milieus en uit verschillende inkomensgroepen samen worden opgevoed. De jongen, die later bakker wordt, zit op dezelfde school als hij, die via zijn universitaire studie is voorbestemd tot een der hoogste posities in het land.

Na het verlaten van de high school kan men naar een *college* of een *university*.

Het verschil tussen deze beide is dat een college meer gespecialiseerd is en een university een groot aantal studiemogelijkheden biedt. Een college zou men kunnen vergelijken met onze HTS en kweekschool, terwijl de university overeenkomt met onze universiteit. Het verschil is echter, dat men in de Verenigde Staten bij de studie meer niveaus kent. Wanneer men een college of het eerste gedeelte van de university-studie met succes doorloopt, krijgt men een grade (de z.g. Bachelors-degree). Deze graad is waardevol, omdat het 't bewijs is dat men een studie heeft afgerond en ermee in het bedrijfsleven terecht kan.

Na het Bachelors-degree kan men zijn Masters-degree behalen, overeenkomend met ons Ir of Drs-diploma.

Dit overzicht over het onderwijs in de Verenigde Staten is uiteraard onvolledig, omdat in een zo groot land waar een grote mate van vrijheid bestaat wat betreft het oprichten van onderwijsinstellingen, er vele varianten bestaan.

RCA-Institutes Inc.

RCA Institutes Inc. is één van de gerenommeerde instituten in de Verenigde Staten die zich bezighouden met



elektronica-onderwijs. RCA-Institutes is voortgekomen uit de in 1909 in New York gestichte Marconi-school, waar telegrafisten voor de scheepvaart werden opgeleid. Een van de instructeurs op deze school was de legendarische David Sarnoff die in 1919 de Radio Corporation of America hielp oprichten en daar president-directeur van is geweest. Een zoon, Robert W. Sarnoff, is nu de president-directeur en chairman van RCA.

De RCA-groep omvat een groot aantal verschillende organisaties. Daaronder vallen o.a. RCA-Victor, NBC, Hertz en RCA-Institutes Inc. Op onderwijsgebied bedrijft RCA-Institutes verschillende activiteiten.

The Resident School, gevestigd in New York, geeft dagen avondcursussen voor in totaal 3800 leerlingen.

The Institute for Professional Development in Clark, verzorgt seminaria over nieuwe technieken. Deze seminaria worden in verschillende grote steden gehouden.

The Radio and Television Studio School in New York geeft cursussen voor TV-studiotchnici.

The School of Special Programs stelt op verzoek van regering en industrie speciale cursussen samen. Een van de activiteiten was b.v. het oprichten van een volledige elektronica-school voor de Egyptische regering in de periode van 1965 - 1967. Daaronder viel ook het begeleiden van de instructeurs.

The Home Study School in New York, verzorgt schriftelijke cursussen voor in totaal ca. 35 000 cursisten. Er zijn 18 cursussen en 12 z.g. carrièreprogramma's.

The RCA-Technical Institute in Camden houdt zich bezig met de opleiding tot computer-technicus en computer-programmeur. Dit instituut heeft een schriftelijke cursus voor programmeurs ontwikkeld, die vooral is gericht op de administratieve sector. Binnenkort zal deze cursus in Nederland worden uitgebracht.

Uit deze opsomming blijkt, dat RCA-institutes Inc. niet zo maar een school is, maar een verzameling van activiteiten op het gebied van het elektronica-onderwijs. Deze activiteiten zijn uiteraard gericht op het bereiken van een zo batig mogelijk saldo.

The Resident School

Wanneer men het gebouw ziet waarin de Resident School is gevestigd, kan men moeilijk geloven, dat daarin dagelijks 3800 leerlingen onderwijs ontvangen. Het gebouw is nl. niet langer dan ca. 25 m en het telt 4 verdiepingen. De oplossing hiervoor is dat men in drie ploegen les geeft. Er zijn 3 z.g. „shifts”, die les krijgen van 8.00 tot 13.00, van 13.00 tot 18.00 en van 18.00 tot 23.00 uur.

De leslokalen, de bibliotheek en het instrumentarium worden 3-voudig benut.

Misschien een goed idee voor MTS- en HTS-directeuren, die tegenwoordig leerlingen moeten weigeren, omdat ze niet geplaatst kunnen worden.

De uitputtende benutting van ruimte en materiaal is bij The Resident School noodzakelijk om te kunnen concurreren met de door de Staat gesubsidieerde scholen.

Wanneer men bij The Resident School elektronica wil studeren, zijn daarvoor verschillende mogelijkheden.

De belangrijkste cursus is het z.g. T3 programma.

Indien men een high-school vooropleiding heeft, kan men tot deze cursus worden toegelaten, na een z.g. *preparatory-programm* te hebben gevolgd. Dit programma duurt, afhankelijk van de kwaliteit van de leerling 3 tot 9 maanden.

De eigenlijke T3-opleiding aan de dagschool vergt 2 jaar. Deze 2 jaar zijn sterk op de elektronica gericht. De T3-opleiding kan men daarom beschouwen als een HTS-elektronica opleiding van 4 jaar, waaruit alle algemene vakken zijn weggelaten en de wiskunde- en de natuurkundelessen zijn aangepast aan datgene wat bij de elektronica-lessen nodig is.

Dat de industrie deze opleiding waardeert, blijkt uit het feit, dat 90% van de cursisten al een baan hebben, voordat ze de cursus hebben beëindigd.

De T3-cursus is verdeeld in 8 z.g. *terms* van 3 maanden. Wanneer een term met voldoende resultaten is afgesloten kan aan een volgend deel worden begonnen. Omdat er elke 3 maanden een nieuwe cursus begint, verliest men niet veel tijd, indien men om de een of andere reden is achtergeraakt.

Er zijn dan ook heel wat leerlingen, die gedurende de zomer de school 3 maanden verlaten om vakantie te houden, of wat meer voorkomt, geld voor het volgende trimester te verdienen.

Opvallend is het groot aantal buitenlandse leerlingen. Tijdens het recente bezoek waren er totaal 760 uit 77 verschillende landen. Jamaica leverde de meeste nl. 106. Ons land en België kwamen op de lijst niet voor. De school heeft ca. 80 leraren in vaste dienst en ca. 70 leraren die 's avonds les geven.

De werkmethode is de bekende met bord en krijt, dus een verre van revolutionaire werkmethode.

De sfeer was bijzonder prettig.

Studentenonlusten, zei Mr. Hart, kennen we niet. Er blijft naast de studie weinig tijd voor dergelijke zaken over. Bovendien is er weinig reden voor gemopper, omdat de studieprogramma's gericht zijn op de praktijk.

Tijdens het bezichtigen van de laboratoria en de klaslokalen viel het op, dat er voor het doen van proeven

geen gebruik werd gemaakt van trainingssystemen, zoals die door RCA, Philco en Philips worden gefabriceerd. Er werd gewerkt met zelfbouwpaneeltjes, want zei men, de in de handel zijnde trainingssystemen zijn voor ons veel te duur. Bovendien is het leerzaam voor onze leraren om de proefpaneeltjes te ontwikkelen en ze kunnen nu de leerlingen precies die proeven laten doen, die aansluiten bij de theorie.

Voor hen die geïnteresseerd zijn in de lesprogramma's van de dag- en avondschoon en van de schriftelijke cursussen van de Resident School het adres: RCA Institutes, 320 West, 31st Street, New York N.Y.



ELEKTRONICA WORDT MICROSCOPISCH

De tijd waarin elektronische schakelingen door moeizaam soldeer- en constructiewerk werden gewrocht tot ware staaltjes van ambachtelijke kunst zien wij, toch wel met enige weemoed, meer en meer naar het verleden verhuizen; om plaats te maken voor een glorieus tijd voor technologen, chemici en metalurgen, gehuld in witte jassen, in een steriele sfeer, die het presteren zeer complexe functies te realiseren met schakelingen waarvan alleen het zwak gekleurde oppervlakteschijnsel met behulp van een sterke microscoop zichtbaar is te maken.

Deze gedachten dringen zich op bij het zien van bijgaande foto waarop een personeelslid van AEG doende is met inspecties aan geïntegreerde circuits.

Bij het uitvoeren van metingen aan schakelingen, nog voordat deze worden ingebouwd in de huisjes en bij het vast-solderen van de chip op het grondplaatje en het verbinden van de aansluitpunten met gouddraad van 25 μ m dikte, is de microscoop onmisbaar. Ook bij de opdamp- en diffusieprocessen is tussentijdse controle slechts mogelijk met een sterk gewapend oog.

Wellicht vinden we op den duur de microscoop in de uitrusting van de servicetechnicus zodat hij als een ware laborant op zoek kan gaan of de oorzaak van een defect mogelijk is gelegen in een siliciumoxydedeperforatie tengevolge van een acute overspanning.

Foto AEG-Telefunken.

Sch.

SONAB

Nieuw type weergevers van Zweeds fabrikaat in ons land geïntroduceerd

Woensdag 28 oktober jl. werd in de dakzaal van het Amsterdamse Hilton Hotel een nieuw Zweeds produkt officieel bij handel en pers geïntroduceerd: de Sonab „omni-directional sound“ weergevers, hier vertegenwoordigd door Sonab NV, te Amsterdam. Na een korte inleiding door directeur drs. J. W. ten Broeke en de president-directeur van Sonab AB, de heer H. Wagner, werden de bezoekers in staat gesteld kennis te nemen van de prestaties van het nieuwe materiaal, dat ook in Zweden zelf nog maar zeer recent in productie is genomen en op de markt wordt gebracht.

De „omni directional sound“ weergever is het resultaat van het onderzoekingswerk van de Zweedse lector Stig Carlsson (niet te verwarren met de Amerikaan Carlsson van de bekende Carlsson weergever), die zich reeds vanaf het begin van de jaren vijftig in het Stockholmse Koninklijke Instituut voor Technologie op het gebied van de elektro-akoestiek heeft bezig gehouden. Carlsson heeft daar uitgebreide studies over de verschijnselen bij de geluidsregistratie en vooral de geluidsreproductie verricht en heeft enkele belangrijke ontdekkingen gedaan, die geleid hebben tot de ontwikkeling van een nieuw type weergever.

Het duurde evenwel geruime tijd eer de vindingen als basis voor een serie-fabricage gingen fungeren. De ontwerper kon geen fabrikant bereid vinden om de door hem ontwikkelde ideeën, waarvan enkele patenten reeds van vóór 1960 dateren, in praktijk te brengen. Pas in 1966 wist hij met twee ingenieurs en met geldelijke steun van de staat, die voor 50 % mede-eigenaar werd, een onderneming op touw te zetten. Sedert vorig jaar, toen meer geld benodigd was, is de onderneming geheel in staatshanden gekomen, waarna een omvangrijke produktie op gang kon worden gebracht. Eén van de belangrijkste conclusies, die de lector bij zijn onderzoekingen had getrokken, was dat vrijwel alle geluidsbronnen het geluid gelijkmatig naar alle kanten uitstralen en dat deze ruimtelijke verspreiding van de akoestische energie in hoge mate bepalend is voor de wijze waarop wij de geluiden ontvangen. Zo blijken de naar achteren, boven en de zijkanten uitgestraalde trillingen na terugkaatsing door de muren een groter aandeel in de totale geluidsindruk te hebben dan de rechtstreeks tot ons komende trillingen. Het zijn deze plasticiteit en openheid, woorden van Carlsson zelf, die zo kenmerkend zijn voor het karakter van de ruimte, waarin de geluiden worden voortgebracht. Deze zelfde ruimtelijke rijkdom kan in de woonkamer dan ook alleen worden verkregen indien de weergevers hun

energie naar alle kanten gelijkmatig verspreiden.

Geluid wordt van nature verspreid als de golf lengte van de trillingen groot is t.a.v. het vlak, dat de trillingen voortbrengt. Bij de bestaande luidsprekers worden dan ook alleen de lage frequenties rond gestraald, terwijl de middelen vooral de hoge tonen gebundeld naar voren uitreden. Pas sedert de ontwikkeling van de zgn. koepelluidspreker (dome-tweeter) bijvoorbeeld, zoals deze thans bij de meeste luidsprekerfabrikanten op het programma staat, kan ten gevolge van de kleine afmetingen en de bolle vorm van het membraan een redelijke rondstraling van de hoge frequenties worden geconstateerd. Voldoende is dat echter niet, want ook in dat geval zijn de trillingen nog steeds overwegend naar één zijde gericht.

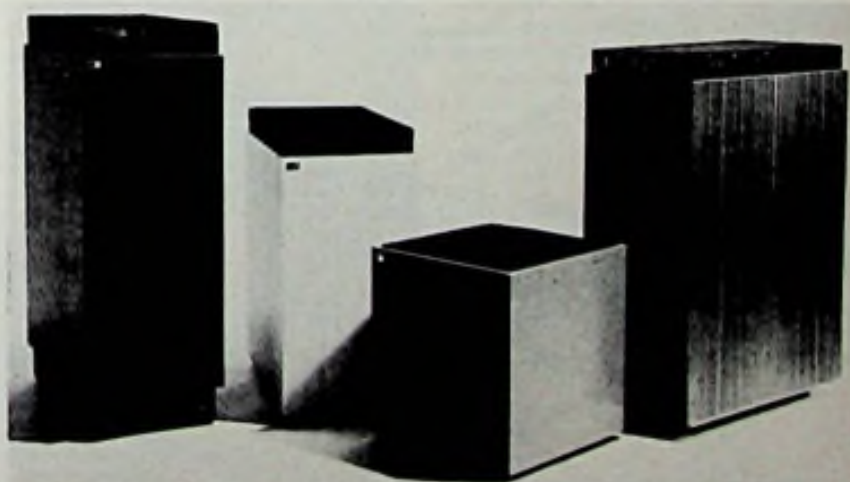
Een goede rondstraling blijkt te worden verkregen door de muren en het plafond bij de verdeling van de trillingen te betrekken. De oplossing, welke door Carlsson werd gevonden, was de luidsprekers niet zoals gebruikelijk vóór in de kast te plaatsen, maar *boven in* te monteren. Deze configuratie was ons o.a. reeds bekend van een zelfbouw ontwerpje uit de Philips uitgave „Luidsprekerbehuizingen voor zelfbouw“ en van de Wharfedale weergever „Airedale“, maar men heeft daarbij niet alle mogelijkheden weten uit te buiten. Carlsson plaatst wel de middentonen luidspreker (die in drie van de vier modellen ook de lage tonen weergave verzorgt) horizontaal boven in de kast, maar past voor de weergave van het gebied boven 2700 Hz een aantal kleine luidsprekertjes toe, die rondom de middentonen luidspreker in een hoek van 45° schuin omhoog gericht zijn. Door

deze eenheid vlak tegen de muur te plaatsen, hetgeen een bindende voorwaarde is, wordt inderdaad een bijzonder goede rondstraling van alle audiofrequenties verkregen, hetgeen bij de demonstratie ook duidelijk naar voren kwam.

Het gereproduceerde geluid was zeer transparant en kenmerkte zich door een grote helderheid. Deze karaktertrekken sierden alle vier de modellen en daaraan zal wel niet vreemd zijn, dat voor de lage-middentonen luidspreker de nog steeds in zwang zijnde Philips 9710 M wordt toegepast. In de gegevens staat dat bij de kantelfrequentie van 2700 Hz de verzwakking voor de middentonen 6 dB/octaaf bedraagt en de hoge tonen stralers met 12 dB/octaaf inzetten.

De vier modellen, die op het programma staan dragen de coderingen V 1 (31 × 30 × 30 cm, één luidspreker, frequentiekarakteristiek binnen 6 dB recht tussen 50... 13 000 Hz); OA 4 type 2 (44 × 29 × 43 cm, één lage-midden tonen luidspreker en daar omheen drie kleine Peerless hoge tonen luidsprekers, frequentiekarakteristiek binnen 5 dB recht tussen 48... 15 000 Hz), OA 5 type 2 (61 × 24 × 43 cm, één lage midden tonen luidspreker en daar omheen vier kleine hoge tonen luidsprekers, frequentiekarakteristiek binnen 4 dB recht tussen 42... 15 000 Hz, tevens leverbaar als bouwdoos) en tenslotte de OA 6 type 2. Deze laatste vormt het parapadeetje uit de serie: het is a.h.w. een iets grotere OA 5 (68 × 24 × 43 cm) en bevat voor de laagste audiofrequenties beneden 200 Hz een lage tonen luidspreker, welke aan de onderzijde is gemonteerd en welke door een extra ingebouwde versterker (Bass Energizer) wordt gestuurd.

Uit de codering kan men dus het aantal luidsprekers afleiden, terwijl OA de afkorting voor „Ortho Acoustic“ betekent. Van de OA 6 is de frequentiekarakteristiek binnen 4 dB recht vanaf 26 Hz tot 18 000 Hz. Deze mooie eigenschap wordt vanzelfsprekend aan de lage zijde van het spectrum door toedoen van de ingebouwde lagetonen versterker verkregen.



Van links naar rechts: de SONAB weergevers OA6, OA4, VI en OA5.

Het betreft een 26 W silicium versterker met negatieve uitgangswaerstand en een frequentie afhankelijke tegenkoppeling. Doordat de versterker hoegenaamd geen belasting voor het toegevoerde signaal vormt is de aanpassing van de OA 6 voor lage frequenties aanmerkelijk hoger (nl. ca 100 Ω) dan de nominale waarde, welke 7 Ω bedraagt, maar dat heeft verder geen consequenties.

Een bijzonderheid van de kastconstructie is dat de dikte van de panelen slechts 8 mm bedraagt. De gewenste stijfheid wordt verkregen door inwendige ribben en steunbalkjes, waardoor kastresonanties worden vermeden en het gewicht van een flinke kast als de OA 6 toch slechts ca 20 kg bedraagt. De kasten zijn alle in teak, walnoot en palissander of in wit laqué leverbaar. De grotere typen kunnen bovendien in eiken of grenen worden geleverd, terwijl de V 1 als populairste weergever ook in rood, blauw en geel laqué verkrijgbaar is.

De toonbalans van alle typen is bijzonder goed, terwijl onderlinge verschillen in klank gering zijn, hetgeen door snel omschakelen gemakkelijk was vast te stellen. Om een vergelijking met een conventionele weergever te kunnen maken had men ook twee als kwalitatief zeer goed te boek staande AR-3 weergevers opgesteld. In hoeverre de vergelijking eerlijk was, moet nog worden gezien, maar een feit is wel dat de Sonab-serie zeer gunstig uit de bus komt. Dat was

met ons gehoor, gewend als het is aan normale weergevers, zó ook wel te horen. Het lijkt dan ook geen twijfel dat het „omni-directe" principe door de introductie van de Carlsson weergevers in de belangstelling zal komen te staan. Wie graag experimenteert kan naar mij dunkt in het bovenstaande voldoende basisgegevens vinden.

Als signaalbron waren bij de demonstratie een Sonab platenspeler 75 S met Shure M 75 MG element en een Sonab FM afstemmer-versterker R 7000 opgesteld, welk materiaal opviel door een ongewoon sober, dof zwart uiterlijk. Aangezien dit materiaal voorlopig nog niet in ons land zal worden geïmporteerd, willen we een omschrijving daarvan tot een later tijdstip bewaren.

EUROVISIEZENDER op 2000 meter hoogte

Het bergachtige landschap van Oostenrijk maakt het bijzonder moeilijk om alle gebieden van het land met radio- en televisieprogramma's te bereiken. Nog vóór 1972 zal een groot aantal steunzenders ingericht moeten worden om aan de behoeften te voldoen. Eén daarvan, de UHF- en televisiezender op de 1989 meter hoge Kitzbüheler Horn door AEG-Telefunken gebouwd, vormt daar met een 85 meter hoge antennemast een belangrijke schakel in het Eurovisienet. Daar de technische inrichting niet permanent met personeel bemand kan wor-



den is de besturing geautomatiseerd. Het onderste deel van de stalen buisconstructie die een diameter heeft van 2 meter, draagt de UHF-antenne, terwijl de TV-antenne voor band III is aangebracht op een hoger geplaatste buis met een diameter van 1,5 meter.

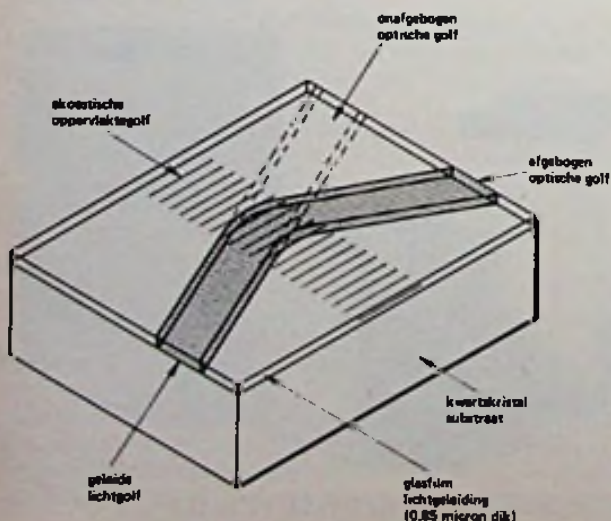
De bovenste buis, met een lengte van 9,6 meter, herbergt de antenne voor band IV en is vervaardigd van kunststof. De kunststofbuis is afgedekt met een stalen afsluiting die als bliksemafleider fungeert en waaraan de waarschuwingslichten voor vliegtuigen zijn bevestigd.

Gebruik van oppervlaktegolf uitgebreid voor het afbuigen van door glasfilm geleid laserlicht.

Voor zover bekend zijn voor het eerst akoestische oppervlaktegolven (geluidsgolven met een ultrahoge frequentie die over het oppervlak van een kristal lopen) gebruikt om het licht af te buigen van een laser, die door een dunne glasfilm wordt geleid.

Dit succes van een groep medewerkers van de research-afdeling van IBM is opmerkelijk omdat het twee naar voren tredende technologieën samenbrengt: door glasfilm geleide lichtgolven en akoestische oppervlaktegolven.

Het gebruik van lichtgolven die door dunne glasfilm worden geleid is onlangs in de belangstelling gekomen als sleutel tot



het gebruik van de hoge informatiedragende capaciteit van de laserstraal. Men heeft de mogelijkheid onderkend dat conventionele microgolfcircuits tot microscopisch kleine afmetingen kunnen worden teruggebracht en met lichtfrequenties kunnen worden gebruikt (ca. 100.000 GHz). De fabricage-technieken van geïntegreerde circuits kunnen wellicht worden gebruikt voor het fabriceren van gecompliceerde dielektrische optische golfgeleidingsnetwerken op een oppervlak. De unieke eigenschap van akoestische oppervlaktegolven zit in de concentratie van akoestische energie nabij het oppervlak van het materiaal, waardoor een gemakkelijke wederzijdse beïnvloeding kan ontstaan van de golf met andere materialen of met elektrostructuren die op het oppervlak zijn aangebracht met behulp van geïntegreerde circuittechnieken.

Door middel van een buigingsrooster wordt licht van een laser met een golflengte van 6328 Å in een optische golfgeleider gebracht. De lichtgeleiding bestaat uit een dunne glasfilm die is neergeslagen op een kwartkristal. Een akoestische oppervlaktegolf met een frequentie van ongeveer 200 MHz plant zich op het kristaloppervlak voort onder ongeveer rechte hoeken ten opzichte van de optisch geleide golf. De akoestische golf wordt niet gestoord door de glasfilm-lichtgeleiding omdat de dikte van de film (minder dan 0,85 μ) veel geringer is dan de golflengte van het ultrageluid (ca. 12,5 μ).

De akoestische golf veroorzaakt echter een periodieke spanningswisseling in de glasfilm die een afbuiging veroorzaakt van de lichtgolf die erdoor wordt geleid. Een maximaal afbuigingsrendement van 66 procent wordt bereikt met 0,18 W geluidsenergie.

Hoewel het rendement reeds goed is, verwacht men dat het systeem een nog groter rendement zal vertonen wanneer in het ontwerp bepaalde verfijningen zijn aangebracht. Wat de toepassing in de praktijk betreft neemt men aan dat de akoestische afbuigingstechniek wellicht kan worden gebruikt voor de schakeling van signalen in geïntegreerde optische communicatiesystemen.



HiFi stereo versterker

(deel 1: zie RE 1-1971)

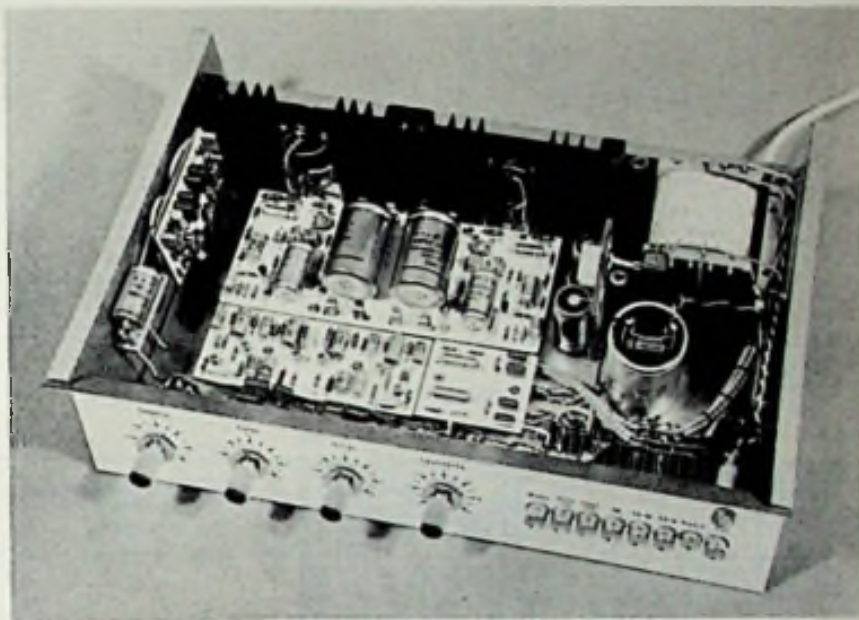
Constructie

Het prototype van de versterker werd in een metalen Leistner kast nr. 88/2 gemonteerd. Dit materiaal is wellicht niet in Nederland op de markt, maar er zijn hier van andere fabrikaten ook zeer fraaie modellen verkrijgbaar, die zich lenen voor onze stereoversterker. Aan de voorzijde treffen we van links naar rechts de balansregelaar, de lage- en hoge-tonenregelaar en de sterkteregelaar aan. Aan de rechterzijde is de druktoetsenschakelaar gemonteerd met de toetsen voor mono-stereo omschakeling, ruisfilter, rumbelfilter, bandrecorder, dynamische PU of microfoon, kristal PU, radio en aan/uit. Boven deze laatste treffen we een indicatielampje aan.

Aan de achterzijde vinden we van links naar rechts: de zekeringhouder voor Z 5, de luidsprekercontactdozen, de vier ingangcontactdozen en de schakelaar S2 voor het omschakelen van het tegenkoppelnets van de voorversterker.

Fig. 10 toont de maten en indeling van de frontplaat en de achterzijde van de versterker met de gaten voor de ingangcontactdozen e.d.

De voorversterker, de emittervolger en de klankregelversterker, het ruis- en rumbelfilter, de eindtrappen en

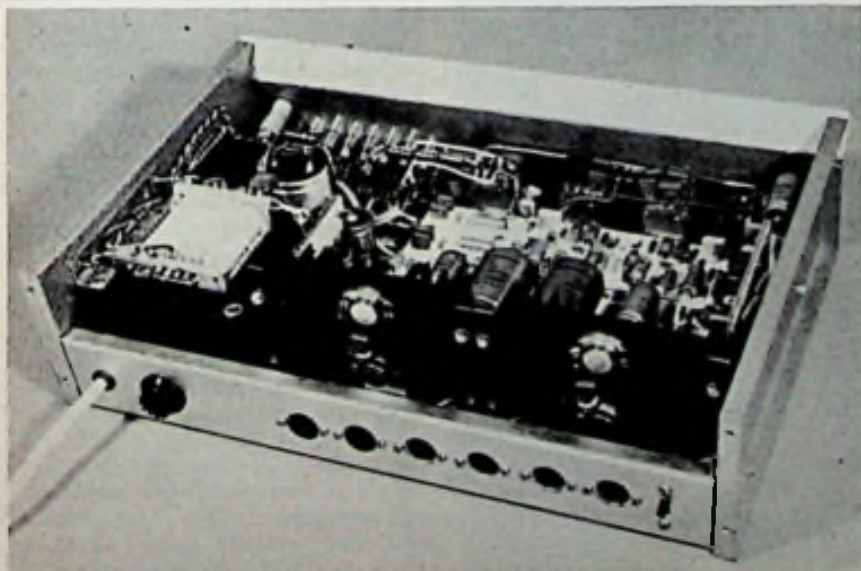


Afb. 7. De afgemonteerde versterker schuin van voren gezien.

de afvlakkingsschakeling werden gemonteerd op Resopalplaatjes. Op onze markt bestaat er Veroboard, Montaprint en Amrohboard, dat zich voortreffelijk leent om te worden toegepast voor deze verschillende trappen. De beste rangschikking van de

onderdelen van de versterkereenheden worden we gewaar uit de verschillende figuren en afbeeldingen. De plaatjes worden later met afstandsbusjes op het grondvlak van de versterkerkast gemonteerd, behalve de afvlakkingsschakeling van fig. 15, welke rechtopstaand tegen de voedings-transformator wordt gemonteerd en de voorversterker van fig. 11, welke tegen de linker zijwand komt (afb. 19). De componenten rond de klankregelaars worden direct op de betreffende potmeters gemonteerd. R50 en C61 werden op een draadsteun gemonteerd (zie afb. 19) en de RC combinatie R49, C64 zit direct op de reservoirleco C63, zie afb. 7 en 8 en fig. 13.

Ten behoeve van de koeling van de eindtransistoren werd gebruik gemaakt van koelelementen met een warmteweerstand van 2,6 °C/W. De transistoren TS9 en TS11 worden tesamen met gebruikmaking van mica isolatieplaatjes op één koelplaat



Afb. 8. De afgemonteerde versterker van achteren gezien.

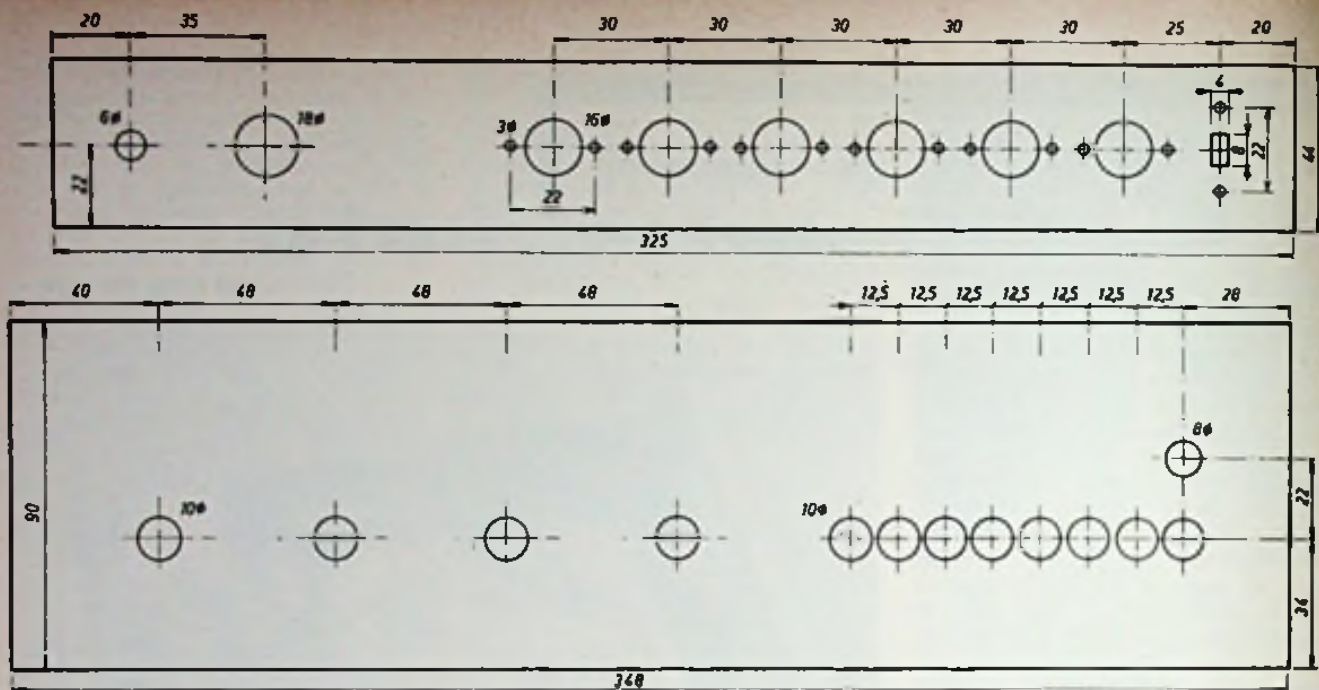


Fig. 10. Maatschets van de frontplaat en de achterzijde van de versterker.

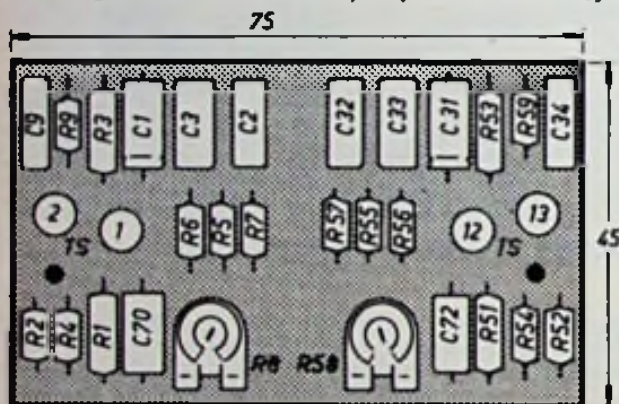
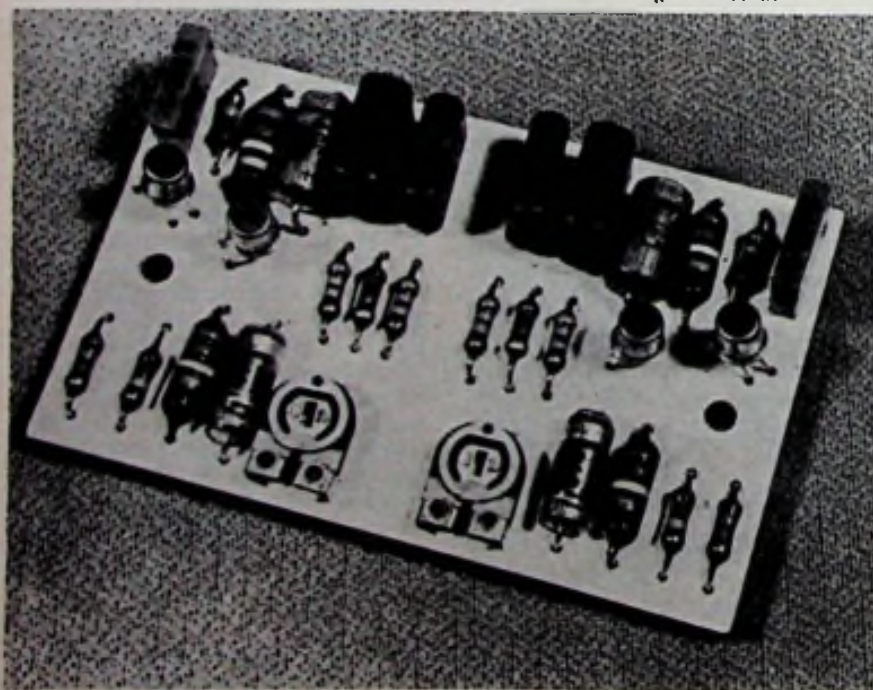


Fig. 11. Rangschikking van de componenten van de voorversterker volgens fig. 2a.

Afb. 12. Afgemonteerde voorversterker voor dat deze in de kast wordt gemonteerd.



gemonteerd. De gaatjes kunnen gemakkelijk worden geboord door deze mica isolatieplaatjes als sjabloon te gebruiken. Verwijder wel zorgvuldig alle braampjes, opdat deze later niet door het mica heendringen en kortsluiting veroorzaken. De beide koelplaten worden m.b.v. metalen steuntjes op de bodem van de kast gemonteerd.

De verschillende eenheden worden zodanig in de versterker aangebracht dat korte verbindingen ontstaan. De leidingen naar: de ingangcontactdozen, de schakelaar S2, de emittervolgelingang, de voorversterker en de lopers van de potmeters moeten worden afgeschermd, alle overige verbindingen mogen met normaal montagedraad worden uitgevoerd. Om te voorkomen dat wisselstroomleidingen brom kunnen induceren, worden dergelijke leidingen in elkaar gedraaid. Signaalleidingen die niet zijn afgeschermd moeten zover mogelijk van de overeenkomstige leidingen van het andere kanaal verwijderd blijven, opdat de kanaalscheiding groot blijft. Zie fig. 13.

Aangezien in de eindtrap stromen van max. 2 A kunnen lopen, moeten alle aardaansluitingen zo worden uitgevoerd, dat geen ongewenste koppelingen kunnen optreden. De aardverbindingen van de luidsprekerbussen worden ieder apart rechtstreeks met de massa-aansluiting van het voedingsdeel verbonden. Om aardlussen te vermijden mogen afgeschermd leidingen tenslotte slechts aan één einde met massa worden verbonden.

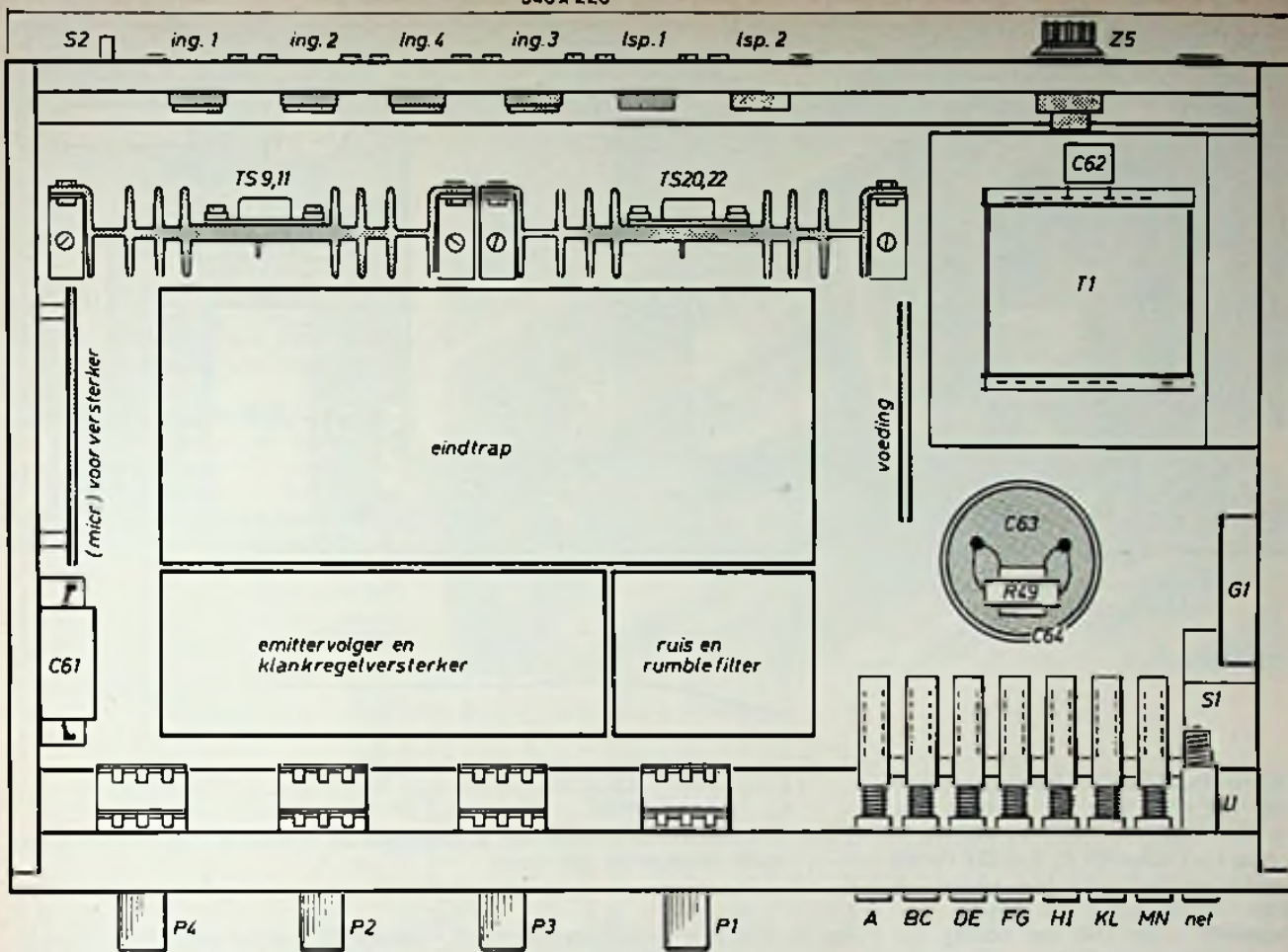


Fig. 13. Indien alle versterkereenheden op deze wijze in de kast worden gerangschikt, ontstaan korte draadverbindingen.

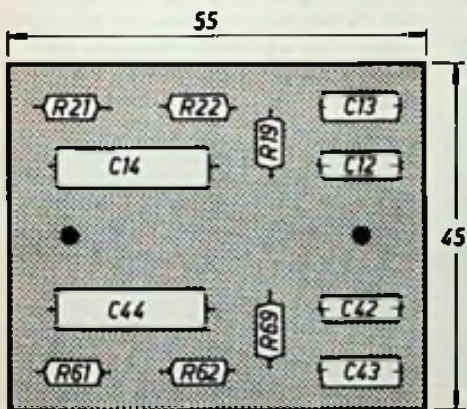


Fig. 14. Rangschikking van de componenten van het laag-af en het hoog-af filter.

Fig. 15. Opstelling van de componenten van het voedingsdeel.

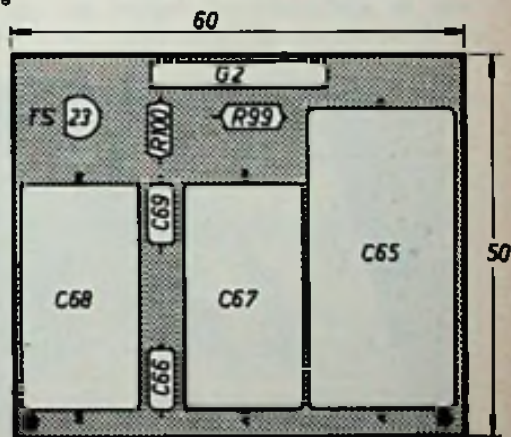
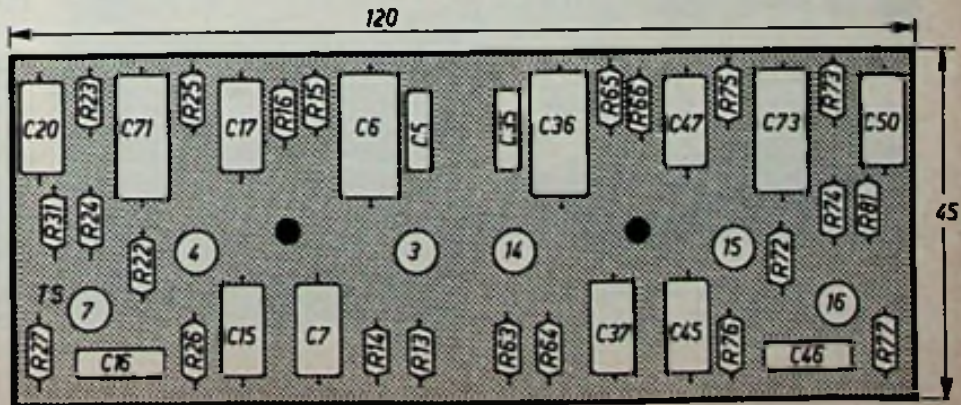


Fig. 16. Rangschikking van de componenten van de emittervolger en de klankregelversterker.



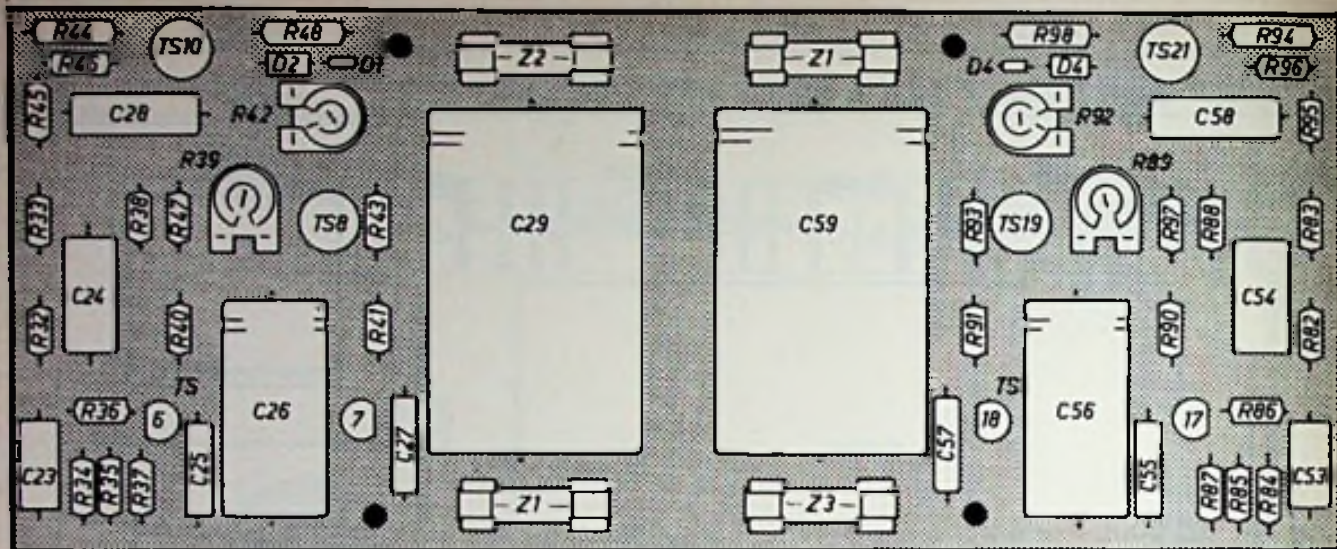


Fig. 17. Montageschets van de beide eindversterkers.

De verbinding tussen de min-aansluiting van C63 naar de emitters van de eindtransistoren TS9 en S20 moeten zo kort mogelijk en van dik draad worden gemaakt. Pas hier gerust 1,5 mm² lichtnietleiding toe.

Tenslotte is het ook van belang dat de condensatoren C30 en C60 direct aan de eindtransistoren worden gesoldeerd en niet op de montageplaat

van de eindtrap worden aangebracht.

Afregeling en gebruik

Het spreekt vanzelf dat eerst alle ver-

bindingen worden gecontroleerd alvorens de netsteker in het stopcontact kan worden gestoken. Het is erg nuttig eerst de werking van het voedingsdeel te beproeven, alvorens de eindtrappen en de voorversterkers er op worden aangesloten. Werkt het voedingsdeel goed, dan kunnen we het beste eerst één eindtrap aansluiten en de werking daarvan uitproberen. Het veiligste is het om eerst de eindtransistoren nog buiten het circuit te houden door de basis- en de emitterleiding van de eindtransistoren nog niet met de prent door te verbinden. De spanning aan de uitgang van de versterker (aan de elco C29, resp. C59) moet dan ca. 18 V zijn. Is dat in orde, dan kunnen de eindtransistoren worden aangesloten.

Vervolgens kan de tweede eindtrap met het voedingsdeel worden doorverbonden en worden beproefd. De ruststroom door de eindtransistoren stellen we in door in de plaats van de zekering Z2, resp. Z4, een stroommeter op te nemen en de potmeters R42, resp. R92, zodanig te verdraaien dat de meters 20 à 30 mA aanwijzen. Het is ook mogelijk de spanning over R44 of R94 te meten: deze bedraagt bij de juiste ruststroom ca. 20 mV. Tenslotte kunnen de voortrappen worden aangesloten en de spanningen, zo-

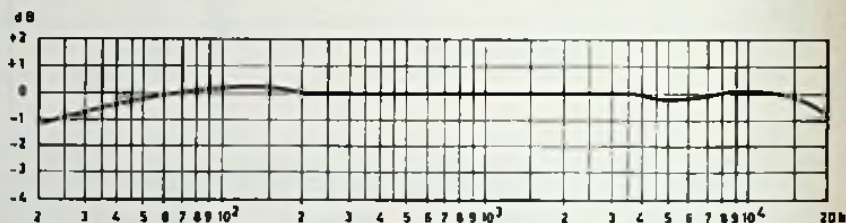
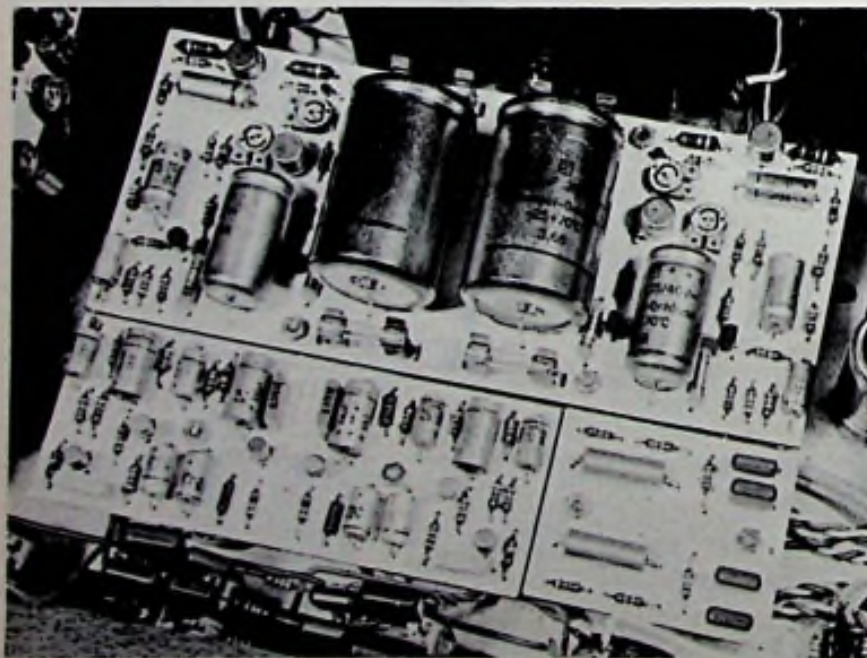
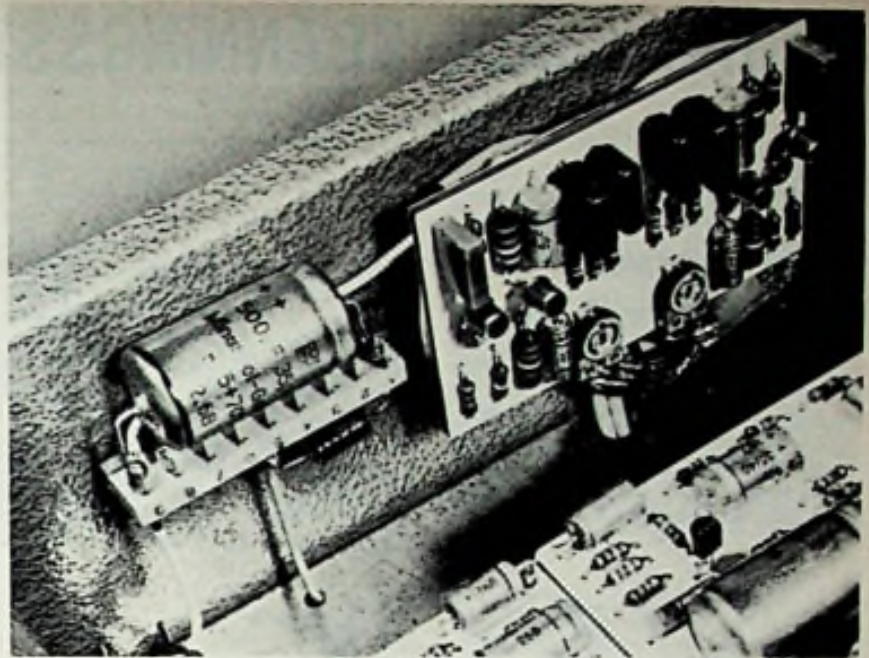


Fig. 9. Frequentie karakteristiek van de versterker bij voluitgedraaide sterkteregelaar en de filters in de „uit”stand.



Afb. 18. Detail van de versterker als deze in de kast is gemonteerd. Boven de beide eindversterkers en daaronder links de klankregelversterker en rechts de filters.

Afb. 19. De voorversterker en het afvlakfilter op de linkerkant van de versterkerkast.



als deze in het schema van fig. 2a, b en c zijn aangegeven, worden gecontroleerd.

Indien we er de beschikking over hebben, is het erg nuttig om m.b.v. een oscilloscoop en een vierkantsgolfoscillator nog enkele metingen te verrichten. Afb. 21 t/m 24 laten enkele diagrammen zien, welke werden gemeten bij voluitgedraaide sterkteregeelaar en de klankregelaars „recht”. Bij deze metingen dient de uitgang met een weerstand van 5 Ω te worden afgesloten.

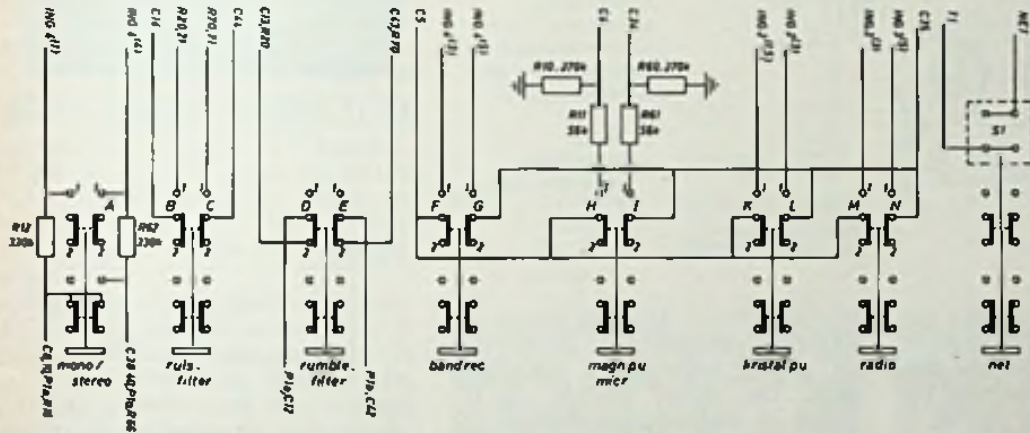
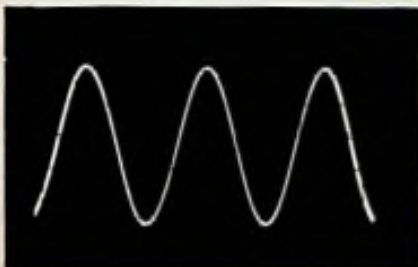


Fig. 20. De bedrading rond de druktoetschakelaars.



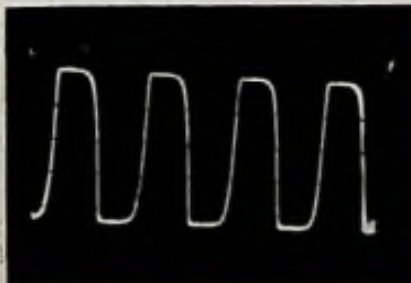
Afb. 21. Sinusweergave van 1000 Hz bij maximaal vermogen.



Afb. 22. Blokweergave bij 40 Hz.



Afb. 23. Blokweergave bij 1000 Hz.



Afb. 24. Blokweergave bij 12,5 kHz.

Om de versterking van de beide kanalen onderling precies in te stellen kunnen we volstaan met een toongenerator en een universeelmeter, welke resp. aan de ingang van de emittervolger en de uitgang van de eindtrap kunnen worden aangesloten. Zijn de eindtrappen juist ingesteld, dan kunnen we de toongenerator op de ingang van de voorversterker aansluiten en van deze trap de versterking instellen.

Over het gebruik behoeft niet veel te worden gezegd. Sluit nooit de uitgang kort als de versterker signaal versterkt, want dan gaat ten koste van de eindtransistoren. Zet de versterker op een niet al te warme plaats, dus niet boven een verwarming of in de zon. Veel plezier!

SCHAKELENDE SPANNINGSSTABILISATOREN

R. J. WIDLAR
National Semiconductor

Stabilisatoren voor hoge stromen

Worden uitgangsstroom van meer dan 500 mA verlangd dan dient een extra schakeltransistor te worden aangebracht om de stroomversterking op te voeren. Het principeschema hiervan is gegeven in fig. 10. Behalve dat hier een extra PNP-vermogenstransistor is toegevoegd (TS2), is dit schema hetzelfde als hiervoor werd beschreven.

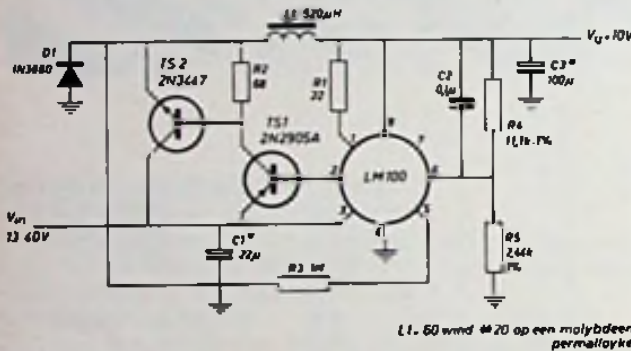


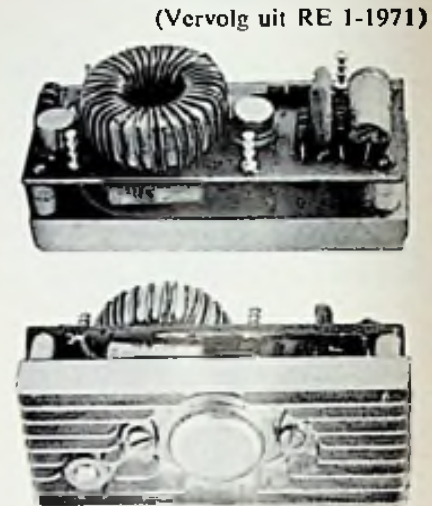
Fig. 10. Schakelende stabilisator voor hogere stromen (aansluitingen in bovenaanzicht).

*) droge tantaliumcondensatoren.

Afb. 11 is de afbeelding van een dergelijke stabilisator voor hoge stromen. Deze versie kan, met slechts een kleine koelplaat, een uitgangsstroom van 3 A continu leveren. De grafiek in fig. 12 toont aan dat het rendement bij een dergelijke uitgangsstroom beter is dan 80%. Kan men met een geringer rendement volstaan dan zijn uitgangsstroom tot 5 A zeker mogelijk. Wel is het zo dat onder deze omstandigheden de temperatuur van het huis van de vermogenstransistor en

belastingsstroom. Door de grotere gelijkstroom vermindert de zelfinductie als gevolg waarvan de frequentie stijgt. De laatste grafiek, fig. 16, brengt de netspanningsstabilisatie tot uitdrukking. Verbetering hiervan is mogelijk door een kleine condensator (0,01 µF) in serie met de terugkoppelweerstand R3 op te nemen teneinde het referentie-aansluitpunt vrij te houden van ingangsspanningsveranderingen.

Bij lage belastingsstromen kan de



Afb. 11. Stabilisator voor hoge stromen.

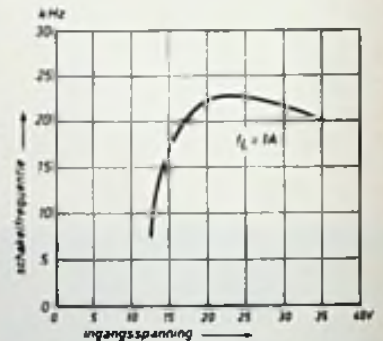


Fig. 14. Schakelfrequentie als functie van de ingangsspanning.

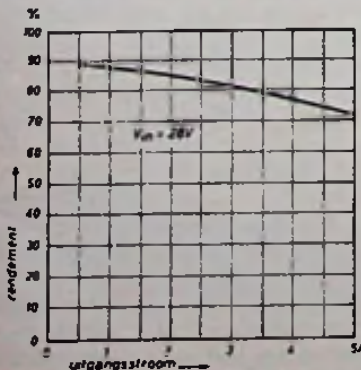


Fig. 12. Rendement als functie van de uitgangsstroom.

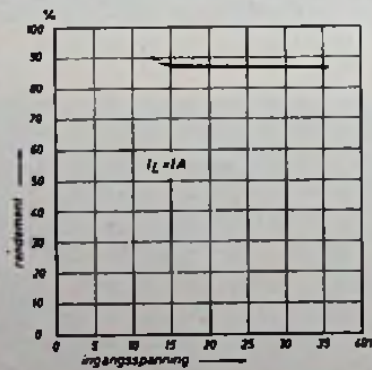


Fig. 13. Rendement als functie van de ingangsspanning.

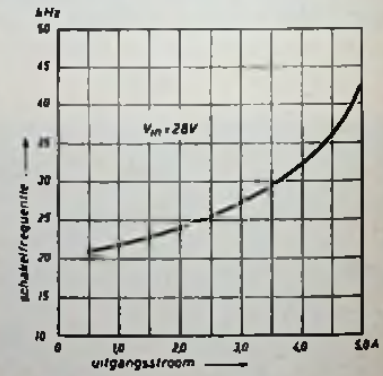


Fig. 15. Schakelfrequentie als functie van de uitgangsstroom.

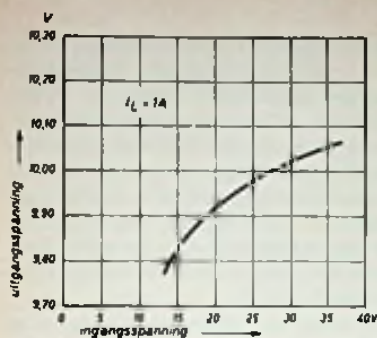


Fig. 16. Netspanningsstabilisatie.

stroom door de zelfinductie op een bepaald tijdstip na het afschakelen van de schakeltransistor tot nul afnemen. Wanneer dit het geval is, kan men op het golfpatroon uitslagverschijnselen waarnemen. Dit is volkomen normaal en veroorzaakt geen ongewenste bijverschijnselen.

Dient de stabilisator over het gehele, in militaire specificaties, voorgeschreven temperatuurbereik te voldoen, dan verdient het gebruik van droge tantaliumcondensatoren voor C1 en C3 de voorkeur. De verklaring dat aan de uitgang 35 V's condensatoren worden gebruikt, zelfs indien de uitgangsspanning slechts 10 V bedraagt, is dat een rimpelspanning van 40 mV top-top bijvoorbeeld de opgegeven specificaties van een 100 μ F - 15 V condensator zou kunnen overschrijden.

Aluminium elektrolytische condensatoren zijn in een beperkt temperatuurgebied met succes toegepast. En in principe zijn er geen redenen aanwijsbaar waarom natte folie of natte tantalium condensatoren niet zouden mogen worden gebruikt, mits hun equivalente serie-weerstand klein genoeg blijft, zodat ze zich bij de hoge schakelfrequenties ook als condensatoren blijven gedragen. Tevens is het van belang dat men de door de fabrikant gepubliceerde gegevens raadpleegt om ervan verzekerd te zijn dat de betreffende condensatoren inderdaad voor hoogfrequent rimpelspanningen kunnen worden toegepast.

Zoals reeds eerder bij de behandeling van de stabilisatoren voor lage stromen werd opgemerkt is het gebruik van „snelle” dioden en transistoren in dit type schakelingen een noodzaak. Gewone silicium gelijkrichter-dioden of laagfrequent vermogens-transistoren zullen een aanzienlijke verslechtering tot gevolg hebben.

Gestuurde schakelende stabilisatoren

Worden in een elektronisch systeem meerdere schakelende stabilisatoren

toegepast, dan kan het nodig blijken hun werking onderling te synchroniseren, zodat hun belasting gelijkmatiger over de voedingsbron wordt verdeeld. Gesynchroniseerd bedrijf is ook gewenst als de schakelende stabilisator in combinatie met een vermogensomzetter wordt gebruikt.

Fig. 17 geeft een schakeling waarin de stabilisator wordt gestuurd door een vierkantsgolf. In deze schakeling wordt geen positieve terugkoppeling toegepast. In plaats daarvan wordt de vierkantsgolf geïntegreerd en de daaruit verkregen driehoeksspanning (met een amplitude van ongeveer 40 mV top-top) wordt aan de aansluiting voor de referentiespanning van de LM-100 toegevoerd. Deze driehoeksspanning zorgt ervoor dat de stabilisator schakelt.

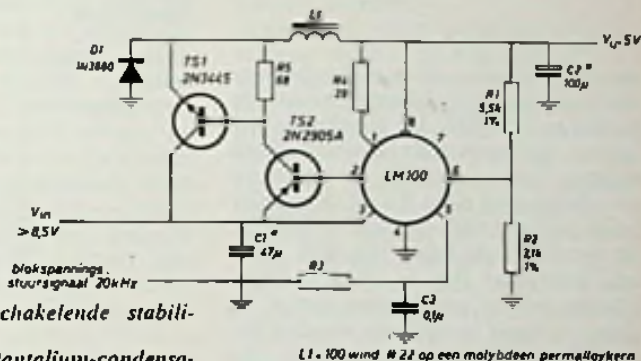


Fig. 17. Gestuurde schakelende stabilisator.
*) droge tantalium-condensatoren.

De impulsverhouding van de geschakelde golfvorm wordt ingesteld met behulp van de spanning op de terugkoppelaansluiting (pen „6”). Wordt deze spanning verhoogd, dan neemt de impulsverhouding af omdat dan een kleiner deel van de driehoeksspanning aan pen „5” wordt afgenomen en omgekeerd.

Deze actie levert de gewenste regeling: neemt namelijk de uitgangsspanning toe, dan zal daarmee ook de spanning op pen „6” stijgen waardoor een kleiner deel van de driehoeksspanning wordt afgenomen. De impulsverhouding zal nu afnemen waardoor de toename van de uitgangsspanning wordt tegengewerkt.

Wil deze schakeling naar behoren werken, dan mag de rimpelspanning op pen „6” niet groter worden dan een kwart van de top-top waarde van de driehoeksspanning. Wordt aan deze voorwaarde niet voldaan, dan zal de stabilisator trachten in zijn eigen frequentie te gaan oscilleren (vrijlopen). Omdat verder de weerstand aan pen „5” ongeveer 1 k Ω bedraagt, moet de integrerende condensator C3 een capacatieve reactantie hebben die bij de gebruikte stuur-

frequentie kleiner is dan 100 Ω . De waarde van R3 wordt hierbij zo gekozen dat de amplitude van de driehoeksgolf aan pen „5” circa 40 mV bedraagt.

Gestuurde stabilisatoren hebben nog andere voordelen. Ten eerste is het mogelijk bij het ontwerp van het LC-filter, de schakelfrequentie geheel buiten beschouwing te laten zodat een kleinere rimpelspanning en een kortere aansprektijd mogelijk worden. Een tweede voordeel is de frequentiestabiliteit. In een vrijlopende stabilisator wordt de schakelfrequentie door een relatief groot aantal factoren bepaald. Als gevolg hiervan laat de frequentie zich ook bij normale toleranties moeilijk berekenen. Met stabiliseren voor geringe en middelgrote vermogens is dit gewoonlijk geen pro-

bleem omdat het rendement nagenoeg niet verandert onder invloed van de frequentie. Stabilisatoren voor groot vermogen zijn echter in veel grotere mate frequentiegevoelig en het verdient dan ook aanbeveling deze stabilisatoren bij een constante frequentie te bedrijven.

Stroombeperking

In de hiervoor beschreven schakelingen zijn geen voorzieningen getroffen om de schakelingen tegen overbelastingen of kortsluiting van de uitgang te beveiligen. Het aanbrengen van een kortsluitbeveiliging is geen eenvoudige zaak omdat de stabilisator ook bij kortgesloten uitgang moet blijven schakelen omdat anders de dissipatie overmatig hoog zou worden, zelfs al is de uitgangsstroom begrensd. Een schakeling die hieraan voldoet geeft fig. 18: De amplitude van de piekstroom door de schakeltransistor wordt hierbij door R6 bewaakt. Wordt nu de spanningsval over deze weerstand groot genoeg om TS3 in geleiding te brengen dan zal de uitgangsspanning gaan dalen omdat stroom

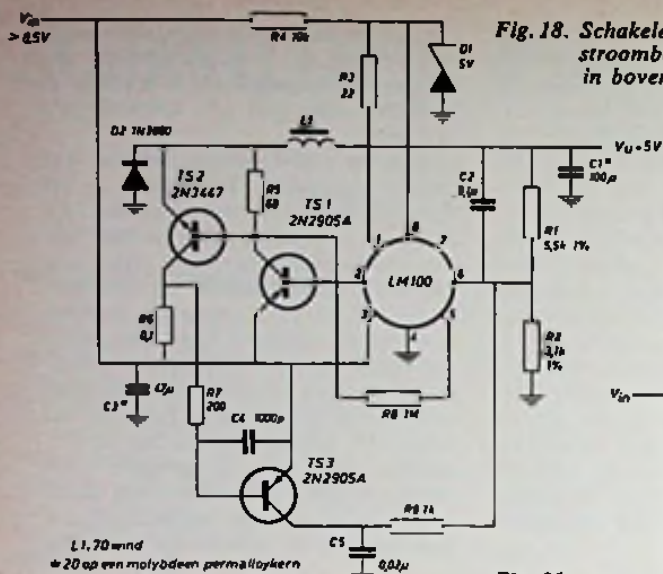


Fig. 18. Schakelende stabilisator met stroombegrenzing (aansluitingen in bovenaanzicht).

*) droge tantalium-condensatoren.

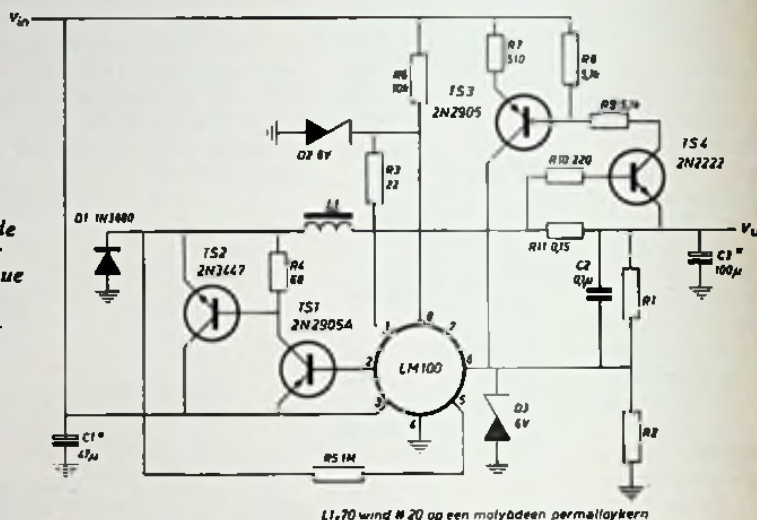


Fig. 21. Schakelende stabilisator met continue kortsluitbeveiliging.

wordt gestuurd in de terugkoppelaansluiting van de stabilisator vanuit de collector van TS3. De schakeling zal blijven oscilleren zelfs bij kortgesloten uitgang op grond van de positieve terugkoppeling door R6 en de relatief lange ontlad-tijdconstante van C2.

In serie met de basis van TS3 dient een weerstand R7, te worden opgenomen om te voorkomen dat al te grote stromen in de basis worden gestuurd. Voorts moet over TS3 een condensator, C4, worden aangebracht zodat de transistor bij het optreden van een grote stroompiek (ongeveer 2X de belastingsstroom) niet vroegtijdig in geleiding komt. Over de uitgang van de LM-100 wordt vervolgens nog een zenerdiode aangesloten zodat de stroombegrenzing niet werkt als de spanning op dit punt tot beneden de 1 V daalt.

De begrenziingskarakteristiek van deze schakeling is gegeven in fig. 19. Fig. 20 laat zien hoe, bij het in werking treden van de stroombegrenzing de gemiddelde ingangsstroom afneemt.

Een stroombegrenzing van dit type

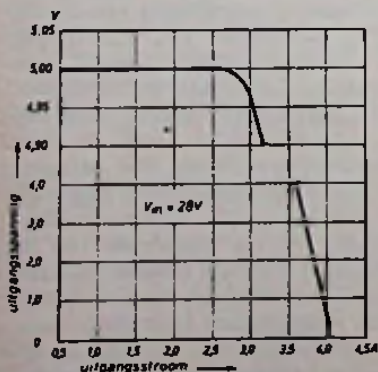


Fig. 19. Stroombegrenziingskarakteristiek.

beveiligt de schakeltransistoren tegen overbelasting of in het geval van een kortgesloten uitgang. De grootte van de afschakelstroom en de kortsluitstroom liggen echter niet nauwkeurig vast zodat het moeilijk te bewijzen is dat de schakeling ook onder de meest ongunstige bedrijfscondities een continue kortsluiting kan doorstaan. Vooral bij stabilisatoren voor hoge stromen is dit een belangrijk punt omdat in dat geval de aan te brengen marges in het ontwerp wel eens bijzonder kostbaar kunnen zijn.

Fig. 21 geeft een schakeling die spe-

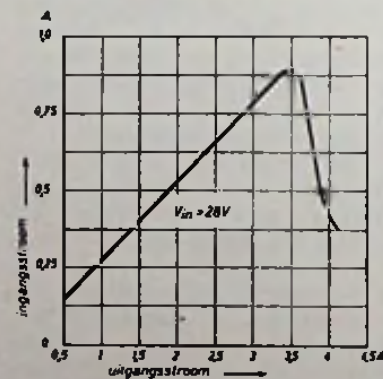


Fig. 20. Afname van de ingangsstroom als gevolg van het in werking treden van de stroombegrenzing.

ciaal is ingericht voor continue kortsluitbeveiliging onder de meest ongunstige bedrijfscondities. In deze schakeling is de bewakingsweerstand in serie met de zelfinductie opgenomen. De piek-begrenziingsstroom kan nu nauwkeuriger worden vastgelegd omdat de stroompuls die ontstaat door de ontbinding van de zelfinductie, nu niet langer door de bewakingsweerstand vloeit.

De werking van deze schakeling is in

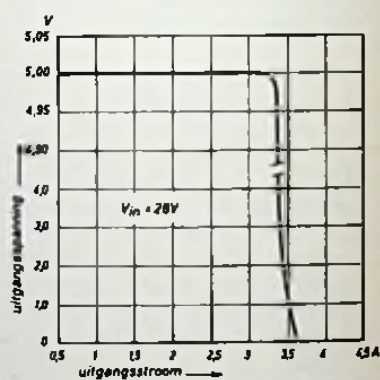


Fig. 22. Stroombegrenziingskarakteristiek.

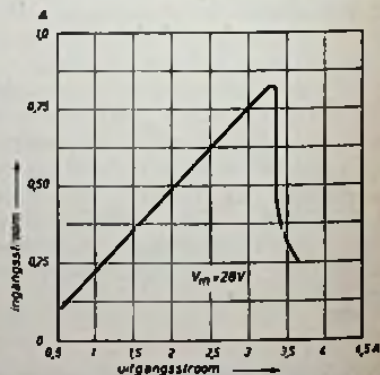


Fig. 23. Verloop van de ingangsstroom bij het in werking treden van de begrenzing.

feite dezelfde als van de voorgaande schakeling behalve dan dat nu een NPN-transistor, TS4, de overstromconditie vaststelt en TS3 inschakelt die een signaal tot begrenzing van de stroom aan de tegenkoppel-aansluiting levert. De zenerdioden D3 aan de inverterende ingang heeft men nodig om ervan verzekerd te kunnen zijn dat dit aansluitpunt niet meer dan 0,5 V hoger wordt dan het potentiaal van pen „1”. Mocht dit voorkomen dan kan de schakeling op hol slaan en uitbranden. De stroombegrenzingskarakteristieken van deze schakeling zijn geschetst in de fig. 22 en 23.

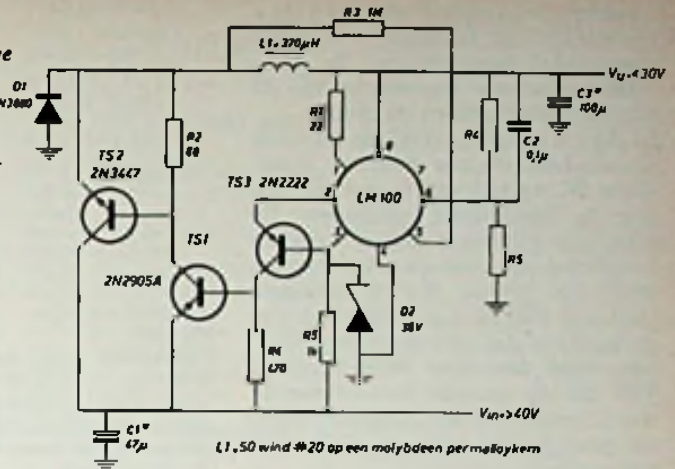
Met deze schakeling is het niet alleen mogelijk de begrenzingsstroom veel nauwkeuriger vast te leggen, maar zoals uit fig. 22 en 23 blijkt, is de begrenzingskarakteristiek veel scherper. Een nadeel van deze schakeling is dat de belastingsstroom continu door de bewakingsweerstand vloeit waardoor het rendement nadelig wordt beïnvloed. Zo zal bij een gestabiliseerde uitgangsspanning van 5 V het rendement bij volle belasting met 10 % afnemen.

Stabilisatoren met negatieve uitgangsspanning

Alle tot nu toe besproken schake-

Fig. 25. Schakelende stabilisator met hoge ingangsspanning (aansluitingen in bovenaanzicht).

*) droge tantaliumcondensatoren.



lingen waren ingericht voor positieve uitgangsspanningen. Alhoewel men een negatieve gestabiliseerde uitgangsspanning kan verkrijgen door de ongestabiliseerde ingangsspanning te laten zweven en de uitgang te aarden, is dit toch niet altijd praktisch.

In fig. 24 is het principeschema gegeven van een schakelende stabilisator met negatieve uitgangsspanning, waarin de ongestabiliseerde ingang en de gestabiliseerde uitgang een gemeenschappelijk aardpunt hebben. Het enige bezwaar dat aan deze schakeling kleeft is dat men over een posi-

tieve spanning van meer dan 3 V moet beschikken om de stabilisator juist te kunnen instellen.

In deze schakeling is de gebruikelijke uitgang van de LM-100 (pen „8”) geaard, en het aardpunt (pen „4”) ligt aan de gestabiliseerde negatieve uitgangsspanning. Ook hier wordt dus de spanning tussen de uitgang en het aardpunt gestabiliseerd. De stabilisator wordt om een juiste instelling te verkrijgen op pen „3” met een positieve spanning gevoed. De PNP-schakeltransistor, TS3, stuurt een darlington-versterker. Positieve terugkoppeling ontstaat over de spanningsdeler die gevormd wordt door de weerstanden R8 en R12.

Ook al is de met de darlington-versterker bereikte stroomversterking niet helemaal nodig toch is men aan het gebruik van deze schakeling gebonden. De schakeltransistor TS4 kan niet met een vaste basissturing worden bedreven. Wordt namelijk de basissturing groot genoeg gemaakt om bij maximale belasting verzadiging te bereiken, dan zal er bij kleine stromen een sterke oversturing optreden als gevolg waarvan de rimpelspanning drastisch zal toenemen. Met de darlington-versterker echter treedt ook bij lagere uitgangsströmen geen verzadiging op zodat dit bezwaar komt te vervallen.

Stabilisatoren voor hoge spanningen

Bij toepassing van schakelende stabilisatoren kunnen zich toepassingen voordoen waarbij de ingangsspanning hoger kan zijn dan de voor de LM-100 maximaal toegestane 40 V, terwijl de uitgangsspanning daarbij toch beneden de maximaal toelaatbare 30 V blijft.

Fig. 25 laat een methode zien om de LM-100 zodanig van de ongestabiliseerde voedingspanning te scheiden

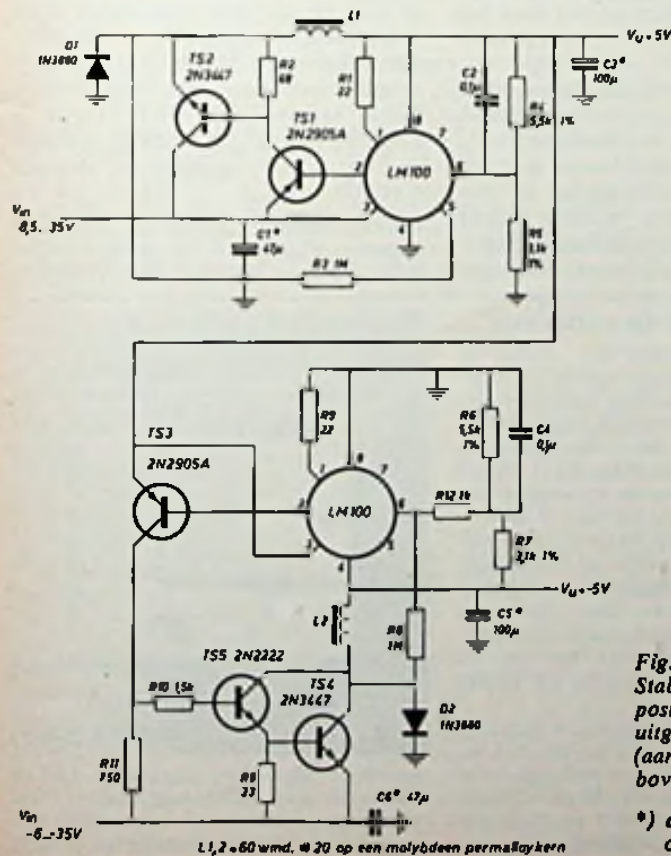


Fig. 24. Stabilisatoren met positieve en negatieve uitgangsspanning (aansluitingen in bovenaanzicht).

*) droge tantaliumcondensatoren.

waardoor het mogelijk wordt ingangsspanningen toe te passen die alleen nog worden begrensd door de maximaal toelaatbare spanningen van de schakeltransistoren en de diode. In deze schakeling wordt de spanning die de LM-100 ziet door de zenerdiode D2 op een vast niveau en binnen de specificatie gehouden. De zenerspanning moet hierbij minstens 3 V hoger zijn dan de uitgangsspanning. Het niveau van de uitgangsspanning van de LM-100 wordt opgevoerd tot dat van de ingangsspanning door een extra NPN-transistor TS3 die in geaarde basisschakeling wordt gebruikt. Deze transistor stuurt op gebruikelijke wijze de PNP-schakeltransistor.

Combinaties van schakelende en lineaire spanningsstabilisatoren

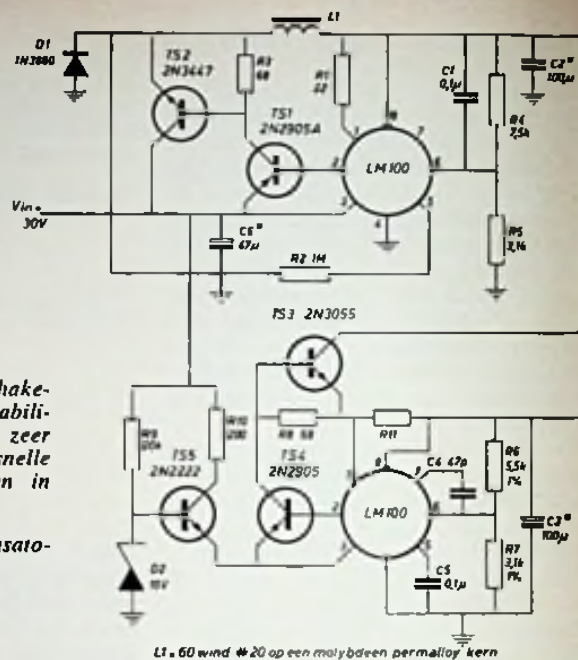
De schakelende stabilisator is soms voor bepaalde toepassingen uitgesloten door de daaraan gestelde hoge eisen voor wat betreft de rimpelspanning en belastingsvariaties terwijl er toch een groot verschil is tussen in- en uitgangsspanning. In een dergelijk geval zou men een vermogensomzetter kunnen gebruiken om de ingangsspanning te verlagen en deze lagere spanning door een lineaire stabilisator te laten stabiliseren. Een dergelijke combinatie is echter lang niet zo doeltreffend als de combinatie van een schakelende en lineaire stabilisator als geschetst in fig. 26. De schakelende stabilisator verlaagt niet alleen de ingangsspanning met een hoog rendement, maar stabiliseert deze ook. De lineaire stabilisator kan nu met een vast ingangsspanningsverschil gebruikt worden waardoor het gedissipeerde vermogen tot een minimum beperkt blijft. In deze schakeling wordt de lineaire stabilisator een voorinstelling gegeven met een zener-vóorstabilisator (R9, D2 en TSS) dit om stoorsignalen, die op de ongestabiliseerde spanning aanwezig zijn, te onderdrukken. Door deze afzonderlijke instelspanning is het mogelijk de lineaire doorlaattransistor TS3 tot in het verzadigingsgebied uit te sturen. De collector van TS3 wordt gevoed door de uitgang van de schakelende stabilisator waarvan de uitgangsspanning voldoende hoger is gemaakt dan de uitgangsspanning van de lineaire stabilisator om de maximale overshoot van de schakelende stabilisator plus de verzadiging van TS3 te kunnen opvangen.

Samenvatting

In dit artikel worden een aantal schakelende stabilisatorschakelingen besproken waarin voor de referentie-

Fig. 26
Combinatie van een schakelende en een lineaire stabilisator voor verkrijgen van zeer kleine rimpelspanning en snelle aanspreektijd (aansluitingen in bovenaanzicht).

*) droge tantaliumcondensatoren.



L1. 60 wind #20 op een molybdeen permalloy kern

spanning en de stuurschakeling van een monolithische spanningsstabilisator wordt gebruik gemaakt. Deze schakelingen zijn geschikt voor zowel positieve als negatieve uitgangsspanningen van 2... 30 V. Ofschoon de bespreking beperkt gehouden is tot schakelingen die uitgangsströmen kunnen leveren van 100 mA... 5 A, is het mogelijk nog hogere uitgangsströmen te realiseren. De uitgangsstroom wordt in feite alleen beperkt door de discrete componenten en niet door het basisontwerp of de geïntegreerde schakeling.

Het merendeel van de behandelde schakelingen zijn vrijlopende stabilisatoren, maar ook wordt een methode besproken om de stabilisator met een extern aangelegd kloksignaal te synchroniseren. Voorts worden enkele schakelingen voor overbelastingsbeveiliging behandeld die zowel uitgangs-

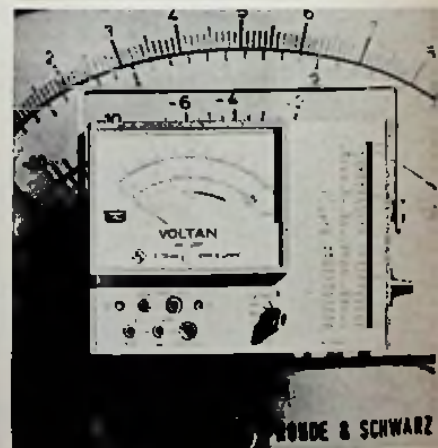
stroom als de vermogensdissipatie beperken. De eigenschappen van de stabilisatorschakelingen worden gedetailleerd beschreven en ook wordt de werkwijze bij het maken van een ontwerp gegeven. Tevens worden enkele aanwijzingen met betrekking tot de keuze van de componenten voor schakelende stabilisatoren gegeven. De hier beschreven schakelingen met de LM-100 werken met de LM-200 of met de LM-300 even goed. Deze geïntegreerde schakelingen zijn identiek behalve dat de LM-200 gespecificeerd wordt voor een temperatuurbereik van $-25^{\circ} \dots +85^{\circ} \text{C}$, en de LM-300 voor $0^{\circ} \dots +70^{\circ} \text{C}$ in plaats van de $-55^{\circ} \dots +125^{\circ} \text{C}$ voor de LM-100.

Bronvermelding: „Designing Switching Regulators” door R. J. Widlar, Appl. note AN-2 - National Semiconductor.

ELEKTRONISCHE MULTIMETER

De multimeter Voltan van Rohde & Schwarz is als opvolger van de buisvoltmeter UR I, een geschikt laboratoriuminstrument voor universele toepassing. In elf bereiken is de meter instelbaar voor een volleschaaluitslag bij 3 mV tot 300 V. Bij gebruik van de $\times 10$ -ingang kan dit worden uitgebreid tot 1000 V en met een speciale meetkop tot 30 kV. De meter is bestemd voor gelijk- en wisselspanningen met een frequentie tot 100 kHz. De twaalf stroombereiken, eveneens voor gelijk- en wisselstromen, overspannen een gebied van 3 nA tot 1 A, de weerstandsbereiken van 10 Ω tot 10 M Ω (halve schaal).

Afhankelijk van het meetbereik bedraagt de nauwkeurigheid $\pm 1\%$ tot $\pm 5\%$. De ingangsimpedantie wordt gevormd door 10 M Ω parallel met 30 pF of, voor de $\times 10$ -ingang, 100 M Ω parallel met 10 pF. Een 12 V NC-batterij, als buffer



tussen de netvoeding geschakeld, kan de meter 30 uren zelfstandig voeden. Met afmetingen van 20 x 15 x 5 cm mag van een klein instrument worden gesproken.

Informatieverwerking

McGee, W. C.

Generalized File Processing

Uitgave: Pergamon Press Ltd, Oxford, 1969
72 p. (15,5 x 24,5 cm) geïll.
Prijs: 30 s/net

Dit is deel 2-1969 uit de „Automatic Programming“-reeks, dat de speciale programmeertechniek behandelt, die als „generalized file processing“ (IBM) bekend staat. Het is een techniek, die de laatste jaren vooral veel aandacht heeft gekregen en die steunt op de logische vooropzetting, dat het mogelijk is een programma zodanig te schrijven dat het voor verschillende gevallen bruikbaar wordt. Doch hoe verlokkelijk deze techniek theoretisch ook moge zijn, toch zijn er twee moeilijkheden aan verbonden, die in deze brochure nader worden ontleed en waarvoor moeten de verschillende methoden worden onderzocht die de laatste jaren werden voorgesteld om ze te omzeilen. Aan het slot vinden we een uitvoerige bibliografie ter verdere studie van dit belangrijk programmeur-probleem. Ir. Van Dijk

Futh, H.

E.D.V.-Organisation (Entwicklung eines EDV-Systems)

Uitgave: R. Oldenbourg, München, 1970
174 p. (15,5 x 23,3 cm) 47 fig.
Prijs: DM 19,40

Wanneer men weet dat de elektronische rekenautomaat in praktisch alle gebieden van de samenleving is doorgedrongen en er snel een onontbeerlijke helper is geworden, vraagt men zich wel eens af: ja, wat kan een computer nu eigenlijk niet? Die overweldigende invloed van de „computer-mode“ heeft tot gevolg gehad dat er reeds heel wat economisch gebruik wordt gemaakt van de informatieverwerking door de computer. De auteur, docent aan de Universiteit van Giessen, wil door dit tweedelig boek, dat vooral op de industriële toepassingen van de computer is georiënteerd, een duidelijk inzicht geven in het oordeelkundig plannen en inrichten en gebruik maken van een elektronisch informatieverwerkingssysteem, waarbij dan meteen kostbare richtlijnen worden gegeven voor het kiezen van het aangepaste computersysteem, de probleemanalyse, de organisatorische en ruimtelijke opbouw van zulke gegevens-verwerkende afdeling in het bedrijf en het benodigde personeel. De voor leken wel wat „zware“ stof wordt in dit eerste deel glashelder voorgesteld en geïllustreerd door de praktische ervaring van de auteur, dat iedereen die van nabij

bij een computerafdeling is betrokken, uit dit boek heel wat voordeel zal kunnen halen.

Ir. Van Dijk

Menzel, W.

Theorie der Lernsysteme

Uitgave: Springer-Verlag, Berlin, 1970
159 p. (15,3 x 23 cm) 14 fig.
Prijs: DM 22,-

Niettegenstaande verschillende typen van aanleerlopen in wiskundige behandeling werden beschreven, ontbrak tot op heden een algemene wiskundige theorie van het „leren“. Deze wordt nu in dit boek op grond van de automatentheorie ontwikkeld. Aanleersystemen namelijk kunnen als abstracte automaten theoretisch worden gekarakteriseerd. Na een korte inleiding worden vooraf enkele basissystemen verklaard, en de grondbegrippen vastgelegd, waarop de hier voorgestelde automatentheorie kan worden gefundeerd. Als docent in „computer-wetenschap“ aan de Universiteit van Karlsruhe, heeft de auteur zijn werk ook bijzonder dienstbaar gemaakt voor de informatica in 't algemeen en in 't bijzonder voor de communicatietechniek, de systeemtheorie en de regeltechniek. Vooral de leraren die de nieuwere audiovisuele media en de moderne leermethoden (als cybernetica en geprogrammeerde instructie) bij hun leraarschap betrekken, zullen in dit boek heel wat inspiratie vinden voor het aanpassen van hun cursusbeleid aan de psychologie van de moderne jeugd. Ir. Van Dijk

Karg, Ed.

Rechenbuch für Digitalrechner

Uitgave: Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg, 1970
166 p. (14,5 x 20,8 cm) 43 fig.
Prijs: DM 18,50

Deze „elementaire“ inleiding tot de grondslagen van de informatieverwerking werd als „geprogrammeerde instructie“ uitgevoerd en wil tegenover het rekenen met de rekenlineaal nu het rekenen met de „computer“, als dagelijkse bezigheid voor de ingenieur voorstellen. Bewust wordt door de auteur voor zijn voorlichting alleen maar de basis van de ALGOL-60-computertaal verklaard, waarvan de toepassing achtereenvolgens wordt verklaard voor het programmeren van de berekening van getaluitdrukkingen, bij het uitdrukken van formules, bij het rekenen onder bepaalde voorwaarden en het programmeren met bepaalde uitdrukkingsmiddelen. In het tweede deel worden een 50-tal pagina's besteed aan praktische oefeningen met de ALGOL-60-taal. Als aanhangsel krijgen we dan nog een samenvatting van wat in het eerste deel als basisbegrippen meer uitvoerig werd uiteengezet. Het is dan ook een uitstekend „oefenboek“ voor programmeurs of voor hen die dat willen worden.

Ir. Van Dijk

D'Imperio, M. E.

Data Structures and their Representation in Storage

Uitgave: Pergamon Press Ltd, Oxford, 1969
75 p. (15,5 x 24,5 cm) geïll.
Prijs: 30 s/net

In de „Annual Review in automatic Programming“-reeks verscheen als part. I (1969) deze speciale studie over de „informatie-structuren“. De auteur maakt namelijk onderscheid tussen de „informatie-structuren“ en „geheugen-structuren“ en tracht in deze interessante brochure aan te tonen dat de „programmeur“ er alle belang bij heeft vooraf gegevens voor zijn probleem als alternatieve „informatiestructuren“ te behandelen, onafhankelijk van het gebruikte computersysteem of codex of programmeertaal. Daartoe analyseert de auteur een bepaald probleem en beschrijft hij negen verschillende oplossingen met verschillende informatiestructuren, die onderling worden vergeleken. Twaalf recent ontwikkelde geheugensystemen worden beschreven en ontleed met behulp van diagrammen en tabellen en interessante besluiten worden getroffen in verband met het nut van de tien bedoelde geheugensystemen en diverse programmeertalen. Ir. Van Dijk

Lehnert, U.

Elektronische Datenverarbeitung in Schule und Ausbildung

Uitgave: R. Oldenbourg Verlag, München, 1970
200 p. (15 x 23,3 cm) 43 fig.
Prijs: 19,80 DM

In deze „eeuw van de computer“ vraagt men zich wel eens af: Ja, wat kan de computer eigenlijk niet? Hij lost de moeilijkste wiskundige problemen op, tekent de meest gecompliceerde diagrammen in een breukdeel van een seconde, bemoeit zich zelfs met onze gezondheid, met de opleiding van onze kinderen. Vooral dan inzake zijn „bemoeiingen“ (of zeggen we maar liever „hulp“) in de opvoeding werd het complex „informatieverwerking in de pedagogie“ in het instituut voor cybernetica (Berlijn) grondig bestudeerd en objectief besproken en de resultaten van

deze studie vinden we in dit boek door verschillende deskundigen weergegeven. Wie in het licht van deze ondervinding zelf een oordeel wil vormen over het belang van de computer voor de pedagogie en over de mogelijke overdracht van het leraarschap aan dergelijke machines, zal in dit boek niet alleen een objectieve weergave vinden van wat er mee in Duitsland werd ondervonden, maar krijgt daarin ook een uitvoerige voorlichting omtrent de daarover verschenen Duitstalige literatuur en de onderwijsinstellingen, waar in Duitsland reeds op dergelijke machines een beroep werd gedaan. Ir. Van Dijk

Shulman, A. R.

Optical Data Processing

Uitgave: John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1970
710 p. (15,5 x 23,5 cm) ruim geïllustreerd. Prijs: 260 s/net

De technologische vooruitgang schrijdt zo bliksemsnel voorwaarts dat het moeilijk wordt voor wetenschapsmensen, zowel als voor de ingenieur en de gewone technicus om zich op de hoogte te houden van de evolutie van zijn eigen werkgebied. Toch zijn er gebieden waar de vooruitgang de laatste jaren verrassend omvangrijk is geweest en één daarvan is ontegenzeggelijk: de optische informatieverwerking, die weldra wellicht de hele computertechniek zal gaan beheersen. Vandaar het buitengewoon belang van dit boek dat de laatste stand wil belichten, o.m. van de holografie en van de moderne fotografische technieken in verband vooral met hun mogelijke toepassing in de computertechniek. Vooral worden de grondbeginselen van de meekundige optiek bekeken en van de eigenschappen van het licht, waarbij de Fourier-transformatie wordt toegepast om de brekingsverschijnselen van het licht duidelijk naar voren te brengen. Daarop steunt dan de auteur de verklaring van de karakteristieken van de fotografische film, van de optische filters, de zoneplaten en zijn analyse van de optische verwerking van informatie. Een ruime en recente literatuuroverzicht wordt ter verdere studie gegeven. Ir. Van Dijk

Lasers

Brown, R.

Les Lasers

Uitgave: Librairie Larousse, Paris, 1970
192 p. (14 x 21,5 cm) geïllustreerd met talrijke kleurenreproducties

In de reeks „Techniques d'Aujourd'hui“ verscheen een niet alleen bijzonder fraai uitgegeven, maar ook van inhoud merkwaardige inleiding tot de lasertechniek, waarin niet alleen in een formule-vrije taal, maar ook een prachtig in kleuren geïllustreerde

tekst, de geheimen van de lasertechniek uit de doeken worden gedaan. In een boeiende stijl wordt niet alleen de werking, maar ook de eigenschappen en de veelvuldige toepassingsmogelijkheden van deze belangrijkste uitvinding van de eeuw beschreven, terwijl vooral wordt gewezen op de belangrijke evolutie die deze nieuwe techniek in de geneeskunde, de chirurgie, de industrie, de wetenschappelijke research tot stand zal kunnen brengen. Voor wie snel en toch degelijk over deze uitvinding wil worden voorgelicht kunnen we deze uitgave bijzonder aanbevelen.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

NIEUWE SERIE E-H IMPULSGENERATOREN



E-H Research Laboratories heeft een nieuwe serie generatoren aangekondigd onder de naam „Generation '70 series". Het eerste instrument is de impulsge-

rator type G710, geheel nieuw van uitvoering en ontwikkeld voor toepassingen in de moderne halfgeleidertechniek en ontworpen met standaardcomponenten zonder speciaal geselecteerde exemplaren, geen interne afregelingen.

Specificaties:

Impulsherhalingsfrequentie:
20 Hz ... 50 MHz.

Uitgangsamplitude:
250 mV ... 5 V in 50 Ω .

Stijgtijd:
minder dan 5 ns.

Afvaltijd:
minder dan 5 ns.

Impulsbreedte:
10 nanoseconden tot 50 ms.

Impulsvertraging:
10 nanoseconden tot 50 ms.

Duty-factor:
meer dan 50 %.

Vervorming:

minder dan 5% piek-piek bij max. amplitude. (opmerking: 5% p-p = $\pm 2\frac{1}{2}$ %).

Extern triggerbaar:
+ 1,5 V.

Trigger uitgang:
+ 2,5 V in 50 Ω , blokspanning.
+ 5 V onbelast.

Uitgangen:

2 complementaire signalen tegelijkertijd beschikbaar. Elke uitgang door middel van een schakelaar intern afsluitbaar met 50 Ω ter absorptie van reflecties, bijvoorbeeld als gevolg van misaansluitingen.

Pulsmode:

Normaal, dubbelimpuls en eenmalige cyclus.

Afmetingen: hoogte 8,1 cm, breedte 20 cm, diepte 30 cm.

Gewicht: 3,5 kg.

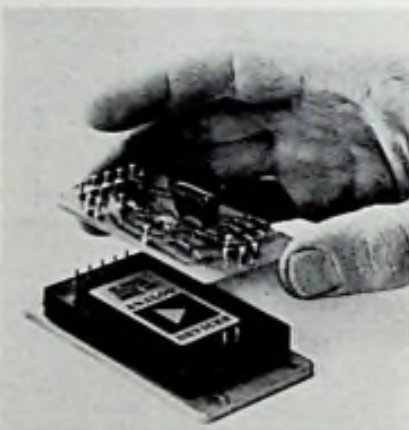
Imp. Benelux: Groenpol Electronica
Amsterdam/Brussel.

POWER OPERATIONELE VERSTERKER

Het type 402 van Analog Devices is een „Power Op Amp", compleet met integraal koelvlak en levert 60 W uitgangsvermogen. Naar keuze is leverbaar het type 402, met een uitgangsstroom resp. -spanning van 5 A bij ± 12 V, of het type 403, die ± 20 V bij 3 A levert. Tevens is een socket verkrijgbaar waarop de noodzakelijke tegenkoppelementen gemonteerd kunnen worden, alsmede de onderdelen nodig voor compensatie van de versterker.

Wat vermogen betreft is de reeks operationele versterkers van A.D. een factor 1000 meer waard geworden, namelijk van ± 10 V - 5 mA naar ± 12 V - 5 A, voor het type 402 en ± 20 V voor het type 403. Deze nieuwe versterkers zijn ondergebracht in een behuizing van 0,7" x 3,5" x 1,8", compleet met koelvlak. De interne elektrische circuits zijn geïsoleerd opgesteld ten opzichte van dit koelvlak.

Een combinatie van 60 W uitgangsvermogen, 80 W intern dissipatievermogen,



een versterking van 3.000 ... 4.000, 400 kHz bandbreedte en 10 kHz full power response maakt dit type versterker bij uitstek geschikt om ingezet te worden overal waar een behoorlijk vermogen wordt verlangd. Een der vele toepassingen is bijvoorbeeld als stuur-eenheid voor de afbuigspoelen van een

KSB. Verdere applicaties worden gevonden in programmeerbare voedingen, waar een D/A omzetter aan de ingang van de versterker is opgesteld. De versterker levert dan een bepaald uitgangsvermogen als functie van de digitale input. Een 12-bit D/A omzetter produceert op deze manier 4096 mogelijke uitgangsspanningen tussen „nul" en volle schaal van bijvoorbeeld 20 V-3 A. Een nuttige bijkomstigheid, dat deze typen versterkers onderscheidt ten opzichte van andere bestaande vermogensversterkers, is de verkrijgbare aansluitbaarheid, die over de aansluitpennen van de versterker wordt geschoven, die zich tegenover de „heatsink" bevinden. Naast de punten, die nodig zijn voor het aansluiten van de versterker, zijn er nog een aantal aansluitpunten beschikbaar, waarop andere componenten gemonteerd kunnen worden. Door gebruik te maken van deze socket, kan de versterker in de directe omgeving van de te sturen eenheid worden gemonteerd.

Vert. Nederl: Klaasing, Amsterdam.
België: Beta, Brussel.

NIEUW HiFi-OPNEEMELEMENT

Philips heeft zijn serie opneemelementen uitgebreid met de 22GP400, een HiFi-element dat voldoet aan de DIN 45500 eisen. De 22GP400 kan in alle voorkomende HiFi platenspelers met universele arm worden toegepast door de zogenaamde Retma-bevestiging.

Het opneemelement, met een zorgvuldig gepolijste diamantnaald, onderscheidt zich door een rechte frequentie-karakteristiek, een goede kanaalscheiding en goede spooreigenschappen als gevolg van de hoge compliantie en de zeer kleine bewegende massa van de naald.

Technische gegevens

systeem : magneto dynamisch
frequentiebereik : 20 ... 20 000 Hz
 $\pm 2,5$ dB

Gevoeligheid bij

5 cm/s/kanaal : gem. 7 mV
kanaal-asymmetrie : < 2 dB
kanaalscheiding : ≥ 20 dB bij 1000 Hz
gelijkstroomweerstand per kanaal : 1030 $\Omega \pm 100 \Omega$
inductie per kanaal : 750 mH ± 100 mH
belastingimpedantie : 47 k Ω
compliantie : ca 20 x 10⁻⁸ cm/dyne

bewegende

massa : 0,8 mg
naaldkracht : 1,5 ... 3 g
naaldpunt : diamant
af rondingsradius : 15 μ m
intermodulatie-
vervorming : < 1 %

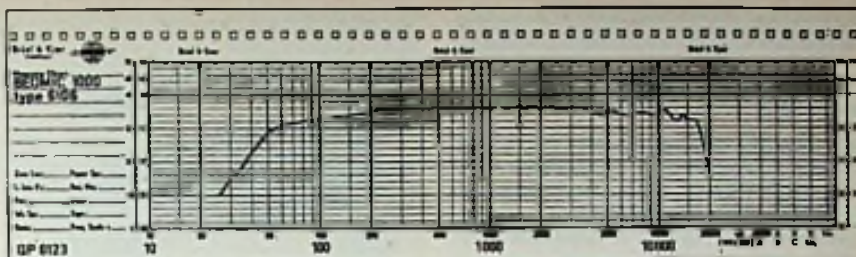


verticale aftast-

hoek : 15°
bevestiging : internationale standaard 1/2" (Retma)

MICROFOON VAN B&O

Onder de aanduiding „Beomic 1000” is sedert kort een nieuw type microfoon in het B&O-programma opgenomen met een rondomgevoelige richtingskarakteristiek. Door een bijzondere constructie van het huis van de microfoon gelukte het de ontwerpers het frequentiegebied aan de lage zijde van het frequentiespectrum uit te breiden, waardoor de frequentiekarakteristiek van 50 Hz... 17 000 Hz binnen +2, -5 dB recht is. De rondom-gevoeligheid van de microfoon staat toe bij groeps gesprekken de microfoon midden op tafel te plaatsen, zonder dat hij naar de individuele spreker gericht behoeft te worden. Ten behoeve van voordrachten wordt een draagbandje meegeleverd, waardoor de microfoon om de hals kan worden gehangen al is het dan geen „echte” lavalier-microfoon. Hij leent zich ook voor muzieknopnamen, waarbij voor stereo van twee microfoons gebruik moet worden gemaakt. Het huis van de microfoon is van metaal. De uitgang is 200 Ω symmetrisch, waardoor het mogelijk is een lange verbindingskabel naar de magnefoon of versterker te gebruiken. Hij kan worden aangesloten op alle Beocord-modellen,



alle Beolab- en Beomaster-modellen met ingebouwde microfoonversterker en aan alle versterkers met hoogohmige ingang als een aanpassingstransformator type 6001 wordt toegepast.

Technische gegevens Beomic 1000:

- Frequentiekarakteristiek : 50 ... 17 000 Hz, zie de figuur.
- Richtingskarakteristiek : rondomgevoelig.
- Gevoeligheid : 0,1 mV/μ bar.
- Impedaantie : 200 Ω symmetrisch
- Aansluiting : 1 en 3 symmetrisch, 2 is massa.
- Kabellengte : 3 m.
- Vert. Nederl.: Acoustical, Kortenhoeft.



MAGNEFOON VAN AMROH-FERGUSON

Onder de type-aanduiding „Model 3252” lanceerde Ferguson, hier te lande tegenwoordig door Amroh-Muiden, een drie snelheden-viersporen bandopnemer op teak gefineerde voet met transparante deksel. De machine kan twee 18 cm bandhaspels bevatten, waardoor bij toepassing van normale band (waarvan bij aankoop één volle spoel wordt meegeleverd) op de hoogste bandsnelheid (19 cm/s) één uur stereo geregistreerd kan worden of twee uur mono; bij de beide lagere snelheden (9,5 cm/s en 4,75 cm/s) is de speelduur telkens twee maal zo lang. Er is voorzien in een teller met vier decaden, welke d.m.v. een knopje op nul kan worden ingesteld en twee draaispoelmeters voor de indicatie van de opneemsterkte.

Tot de faciliteiten behoort het afluisteren van het binnenkomende signaal via de ingebouwde luidsprekers en het mengen van de grammofooningang en de microfoon/radio-ingang. De versterkers van het bandspeelapparaat kunnen continu voor de versterking van gram. of radio, e.d. worden benut. Een automatische afslaginrichting is werkzaam bij opname, weergave en heen- en terugspoelen. Er is voorzien in een pauzetoets, welke via een kabel ook d.m.v. een hand- of voetschakelaar kan worden bediend. Om onverhoopt wissen van opnamen te vermijden is de opneemtoets geblokkeerd. Teneinde magnetisering van de opneem/weergeefkop te voorkomen wordt de HF-magneti-

seerstroom langzaam in- en uitgeschakeld.



De belangrijkste technische gegevens zijn:

- Ingangen
- Microfoon : 250 μV - 4,7 kΩ
- Radio : 250 mV - 4,7 kΩ
- Grammofoon-1 : 50 mV - 1 MΩ
- 2 : 100 mV - 100 kΩ
- Diodeuitgang : 500 mV - 10 kΩ
- Luidspreker-aansluiting : 5 W in 8 Ω
- Frequentiekarakteristieken : 40 Hz ... 18 kHz bij 19 cm/s
- : 40 Hz ... 14 kHz bij 9,5 cm/s
- : 40 Hz ... 7 kHz bij 4,75 cm/s
- Jank : beter dan 0,15% RMS bij 19 cm/s
- : 0,2 % RMS

bij 9,5 cm/s
0,25% RMS
bij 4,75 cm/s

- Signaal/stoorverhouding : 45 dB
- Overspraak bij stereo : -50 dB
- Versterkeruitgang : 5 W per kanaal bij 5% vervorming
- Stroomverbruik : 45 W

TIJDIMPULS-GENERATOR type 2901

Voor de ijking en de controle van tijdbases van oscilloscopen werd door TEKTRONIX een nieuwe tijdsimpulsgenerator ontwikkeld.

De tijdmerktekens worden van een temperatuurgestabiliseerde 10 MHz-kwartsoscillator afgeleid. De nauwkeurigheid bedraagt 2×10^{-6} voor een omgevingstemperatuur van 0 ... 50 °C. 16 merktekens tussen 1 μs ... 5 s zijn beschikbaar aan de uitgang van deze generator, evenals sinusspanningen voor 2 ns, 5 ns, 10 ns en 50 ns. Een versterker levert in het bereik 1 μs ... 5 s negatieve of positieve impulsen van 25 V bij een belasting van 1 kΩ. Met een keuzeschakelaar kunnen triggerimpulsen worden gekozen tussen 100 μs en 1 s.

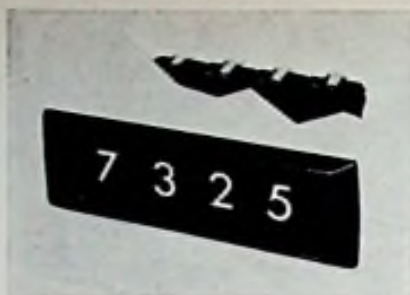
De generator werkt in het frequentiegebied van 50 kHz tot tenminste 10 MHz ook als frequentiedeler. De te delen frequentie wordt aan een afzonderlijke ingang gelegd die 2 V over 50 Ω nodig heeft.

Vert. Nederland: Tektronix, Voorschoten.
België: Regulation-Mesure, Brussel.

PANEEL-UITLEESSENHEDEN VAN IEE

IEE die bekendheid heeft verworven op het gebied van afleessystemen met projectie vanaf de achterzijde heeft een nieuw display op de markt gebracht waarin een drievoudig lensstelsel zorgt draagt voor zeer heldere letters of tekens. Deze Serie 10 heeft als voordelen:

- een zeer helder 1"-karakter 75 ft. L., 6,3 V
- levensduur van de IEE-lamp 3000 uur
- lage prijs
- 12 alfanumerieke tekens per eenheid
- gemakkelijk af te lezen tot op ± 6 meter.



De foto toont een geheel van 4 eenheden, voorzien van een inbouwraam voor gemakkelijke verwerking van de eenheden.



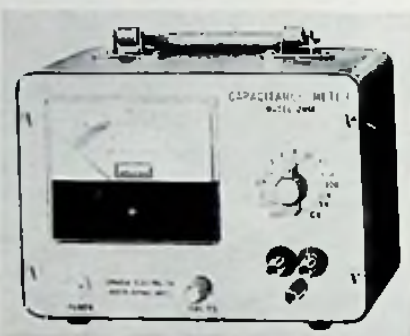
Een eenheid met dezelfde gegevens staat afgebeeld op de tweede foto.

Bij deze eenheid maken het projectiesysteem en het projectiescherm een hoek van 90° . Hierdoor verkreeg men een geringere inbouwdiepte, deze eenheid is dus uiterst geschikt voor toepassingen waar de ruimte achter het montagepaneel beperkt is.

Vert. Nederland: Radikor, Hilversum.

SPRAGUE brengt een capaciteitsmeter op de markt, model 2W1A, die een rechtstreekse aflezing geeft van capaciteitswaarden van $100 \text{ pF} \dots 10\,000 \mu\text{F}$ in 15 stappen. De meetspanning bedraagt slechts 1 V wisselspanning, zodat alle typen condensatoren kunnen worden gemeten, laagspanning aluminium- en tantalium elektrolytische condensatoren inbegrepen.

Verder zijn er vier insteekeenheden beschikbaar, nl. een quasi-logaritmisch module waarmee condensatoren van sterk uiteenlopende waarden kunnen worden gemeten zonder het bereik om



te schakelen; een adapter voor een capaciteitsafwijkingmoduul, voor tolerantiesortering van condensatoren met nominale waarden van $640 \text{ pF} \dots 7500 \mu\text{F}$ zonder externe standaard; een 10 Z-moduul die de meting mogelijk maakt van hetzij hoge weerstandswaarden; een bijkomende weerstandmoduul die van het apparaat een weerstandmeter maakt voor weerstanden van $800 \text{ m}\Omega \dots 10 \text{ M}\Omega$ en tenslotte een lineaire insteekmoduul bestemd voor aflezing op afstand met een uitgetrokken lineaire schaal.

Vert. Benelux: Inelco, A'dam/Brussel.

DIGITALE L-C-METER

De nieuwe Systron-Donner 9400 L-C-meter meet zelfinductie met een resolutie van $0,1 \mu\text{H}$ en capaciteit tot $0,1 \text{ pF}$. De aflezing gebeurt met 4 digits. De meetnauwkeurigheid is $\pm 1\%$ van de volle schaal ± 1 digit. Het meetgebied voor capaciteit ligt van $100 \text{ pF} \dots 100 \mu\text{F}$ (volle schaal) in 7 decadestappen. Voor de zelfinductie wordt het meetgebied voor $100 \mu\text{H} \dots 100 \text{ mH}$ in 4 bereiken onderverdeeld.



In het verleden werden zelfinductie- en capaciteitsmetingen uitgevoerd door het instellen van een vergelijkingsbrug waarbij de aflezing gebeurde op een analogo meetinstrument. Deze methode is traag, lastig en diegene die het apparaat bedient kan fouten maken. Model 9400 werd ontworpen voor snel en gemakkelijk meten. Een BCD-uitgang is standaard zodat deze eenheid rechtstreeks kan worden gebruikt met printers of comparators in go-no-go-toepassingen.

Vert.: Rood, Rijswijk/Brussel.

DIGITALE VOLTMETER MET PRINTER

Practical Automation, Inc. is met een geheel nieuw programma op de markt gekomen, dat bestaat uit miniprinters, teleenheden, digitale voltmeters met ingebouwde printers enz.

De digitale voltmeter met ingebouwde printer (PDM-611 serie) kan worden geleverd in diverse uitvoeringen: 4 verschillende voltbereiken, 4 stroom- en 2 weerstandbereiken en is leverbaar met of zonder index.

De ingangsimpedantie van de voltmeter is bijv. voor de 1,999 V uitvoering groter dan $1000 \text{ M}\Omega$ en de nauwkeurigheid bedraagt voor alle uitvoeringen $0,1\%$ van de aflezing ± 1 digit.

De voltmeter is voorzien van „out-of-range” indicator en geeft 3 aflezingen per seconde.

De printer kan 3 lijnen per seconde printen en kan zowel met de hand als automatisch worden geprogrammeerd.

De printer heeft 6 koloms informatie, die bestaat uit 4 digits informatie met een vaste punt, een „out-of-range” en een index die instelbaar en te resetten is. Op de papierstrook kunnen 4500 lijnen worden geprint, met de ingebouwde inktplaat kunnen 40 000 aanslagen worden gemaakt.

Als extra kan o.a. een papier opvangbak worden geleverd.

Afmetingen van de digitale voltmeter met printer: $9 \times 24 \times 25 \text{ cm}$.

Vert.: Elofysica N.V., Amsterdam.

VERMOGENSTRANSISTOREN VOOR HiFi-VERSTERKERS

BD 181, BD 182 en BD 183 zijn drie nieuwe Philips siliciumtransistoren die bestemd zijn voor eindtrappen van HiFi-versterkers. Ten opzichte van de 2N 3055 (BDY 20) hebben deze typen enkele belangrijke voordelen. Zo is de collector-emitterverzadigingsspanning slechts $0,4 \text{ V}$, wat onder meer resulteert in een bijzonder lage kniespanning, zelfs bij grote collectorstromen (max. 1 V bij 4 A). Als gevolg hiervan zijn bij een gegeven uitgangsvermogen de verliezen in de eindtransistoren veel geringer dan bij gebruik van de 2N 3055.

Bijzonder belangrijke is de extreem lage collector-basislekstroom die bij maximale tegenspanning en een grenslaagtemperatuur van 200°C (!) nooit meer dan 5 mA kan bedragen. De thermische stabiliteit van de eindtrap is hierdoor geen probleem meer.

De gegarandeerde lineariteit van de drie nieuwe transistoren maakt uiterst lage vervormingscijfers mogelijk met slechts een geringe tegenkoppeling: voor het bereiken van HiFi-kwaliteit behoeft dus minder versterking te worden opgeofferd.

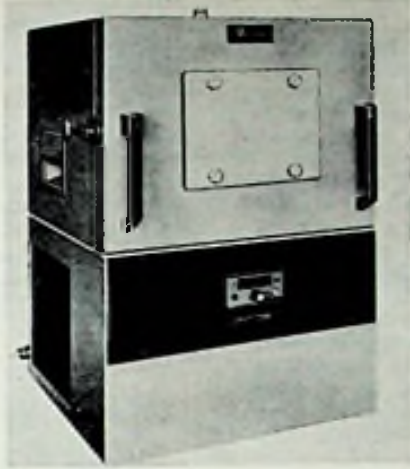
De verschillen tussen de drie nieuwe transistoren betreffen de maximaal toelaatbare collector-emitterspanningen (V_{CE0}), namelijk 45 , 60 en 80 V voor respectievelijk de BD 181, BD 182 en BD 183.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

MINITESTKAMER

De VTK04/16 is een kleine „draagbare“ (43 kg) materiaalproefkamer van Ernst Vötsch Kälte- & Klimatechnik KG met een temperatuurtolerantie van $\pm 0,8$ °C. Deze handige kamer, met de eigenschappen van grotere installaties, maakt het voor kleine en middelgrote ondernemingen mogelijk meetresultaten te verkrijgen bij temperaturen voorgeschreven in de MIL- en DIN-normen.

Met deze installatie kunnen transistoren, dioden, geïntegreerde schakelingen en analoge of digitale bouwstenen worden getest. Verder dient deze proefkamer ook voor het nagaan van de invloed van temperatuurvariaties op proefschakelingen, evenals voor de beoordeling van kunststof- en rubberelementen, enz. ...



Het temperatuurbereik van deze installatie is -40 °C ... $+100$ °C. De temperatuurregeling gebeurt door een elektronisch werkende regelaar en een weerstandthermometer Pt 100.

Het verwarmingselement uit staal wordt tegen te hoge temperaturen beschermd door een thermostaat. De koeling vindt plaats d.m.v. een geluidloze luchtgekoelde compressor die in de kast is ingebouwd. In de deur van de nuttige ruimte bevindt zich een insteekopening van 100×150 mm die van busen of draaddoorvoergaten kan worden voorzien. Deze inschuifbaarheid kan ook worden vervangen door een raampje van 70×120 mm.

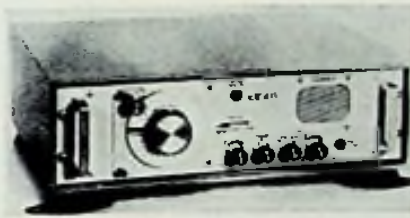
De opwarmtijd bij normale omgevings-temperatuur bedraagt 20 ... 25 min (0 °C ... 100 °C). Onder dezelfde voorwaarden bedraagt de afkoeltijd (0 °C ... -40 °C) ongeveer 30 ... 35 min.

Vert. Nederl.: Tamson, Zoetermeer.

ENKEL ZIJBAND-KANAAL-ONTVANGER EE411

De HAGENUK ontvanger EE411 is een volledig met halfgeleiders uitgerust apparaat.

De EE411 maakt ontvangst van de volgende zendwijzen mogelijk: A3 (DSB); A3H, A3A, A3J (SSB) en F1 (telex). In het bereik van 1,6 MHz tot 4,5 MHz kunnen 28 ontvangstfrequenties worden ingesteld. Zoeken of bijregelen op de ontvangstfrequenties is niet meer nodig. De gekozen frequentie wordt rechtstreeks in een venstertje aangegeven. Door de kristalsturing van de eerste oscillator - een „ontvangkristal“ voor elk kanaal - wordt een uitstekende frequentiestabiliteit bereikt.



Met behulp van een extern te bedienen „Clarifier“ kan de frequentie van de tweede oscillator over ± 300 Hz worden verstemd (klankkleur).

De EE411 werd, om een storingsvrije weergave van de verschillende telefonie-systemen (DSB + SSB) te garanderen,

met twee gescheiden demodulatoren uitgerust.

Technische gegevens:

ingangsgevoeligheid: voor A3 (DSB) = $3 \mu\text{V}$ voor 10 dB S/R-verhouding. voor A3H/A3A/A3J = $1 \mu\text{V}$ voor 10 dB S/R-verhouding.

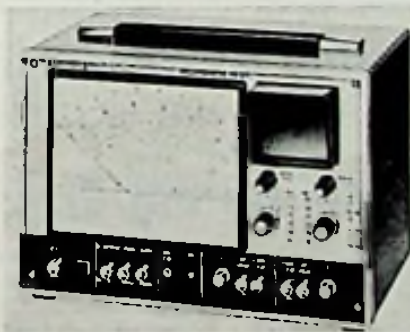
selectiviteit: voor A3 (DSB): 6 kHz bij -6 dB, 30 kHz bij -60 dB. voor A3H/A3A/A3J (SSB): 2,7 kHz bij -3 dB.

voor F1 (met toevoegingsapparaat) 1,2 kHz bij -3 dB, 6 kHz bij -60 dB. kruismodulatie >30 dB spiegelrequentie-onderdrukking >60 dB.

Vert. Nederl.: Ships Radio Service, Rotterdam.

GRUNDIG-MILLIVOLTMETERS

Grundig brengt twee nieuwe millivoltmeters op de markt. Het verschil tussen deze twee meters MV5 en MV5-0 is dat laatstgenoemde een kleine ingebouwde oscilloscoop heeft, waarop het gemeten signaal kan worden bekeken. Deze apparaten zijn bijzonder geschikt bij de service aan HiFi-apparatuur, waar de kwaliteitseisen steeds hoger komen te liggen. Gesuperponeerde stoorspanningen zijn met de MV5-0 onmiddellijk zichtbaar en voorkomen aldus verkeerde metingen en beoordelingen van het meetobject. Met deze millivoltmeters kunnen in het frequentiegebied van 5 Hz ... 1 MHz, spanningen worden gemeten van 1 mV ... 300 V, d.w.z. van -85 ... $+50$ dB in twaalf stappen van 10 dB. De aanduiding van de effectieve waarde gebeurt volgens de norm DIN45402 en de piekwaarde volgens DIN45405. Het apparaat heeft twee gescheiden ingangen en verzwakkers, die naar keuze kunnen worden gebruikt. De ingangsimpedantie bedraagt 1 M Ω parallel met 36 pF. Vermogenmetingen zijn mogelijk in twee bereiken, respectievelijk 10 en



100 W over weerstanden van 4, 8 of 16 ohm, waarbij op het beeldscherm van de ingebouwde oscilloscoop gelijktijdig de vervorming van het te meten versterkervermogen kan worden beoordeeld.

De nuttige schermoppervlakte van de oscilloscoopbuis is 40×50 mm. Dankzij een anodespanning van 1,2 kV verkrijgt men heldere en scherpe oscillogrammen.

De automatische triggering waarborgt een stabiel beeld. Aan de achterzijde van het apparaat bevinden zich aanslui-

tingen voor de vervormingsanalysator KMS of een waarderingsfilter. Bovendien zijn er nog aansluitbussen voor: analoge schrijvers, hoofdtelefoon, voor de voeding van actieve filters, voor uitvoer van de intern opgewekte ijkspanning.

Vert.: Sieverding, Amsterdam/Brussel.

SPRAGUE ELECTRIC CO. introduceert nieuwe schijfvormige keramische condensatoren met extra-hoge capaciteit en kleine afmetingen. De nieuwe condensatorreeks is beschikbaar voor de gelijkspanningen 12, 16 en 25 V.

Vert. Benelux: Inelco, A'dam/Brussel.



MARCONI KLEURENCAMERA MARK VII

Deze camera is uitgerust met 4 plumbicons. Groot belang werd gehecht aan de flexibiliteit in het gebruik van de lenzen, zoomlenzen of lenzen met vaste brandpuntsafstand.

Een optische schakeling maakt het mogelijk deze kleurencamera snel over te schakelen voor achroombedrijf met de hoge gevoeligheid die hieraan eigen is. De camera is betrekkelijk klein, licht en gemakkelijk te hanteren.

Hij kan worden ingezet voor studiogebruik, evenals voor buitenopnamen waarbij hij kan worden verbonden aan één enkele camerakabel met een maximumlengte van 600 m. Het gehele optische systeem is gemonteerd op een vaste grondplaat. Het is afgesloten door een thermisch deksel. De opstelling van het optische systeem is getekend in fig. 1. Het verschuiven van de grondplaat maakt de scherpstelling mogelijk voor lenzen met vaste brandpuntsafstand of voor de compensatie van toleranties van zoomlenzen. Twee filterrevolvers zijn gemonteerd tussen het objectief en de veldlens van het relaisysteem, één voor variaties van de lichtsterkte en één voor kleurtemperatuurcorrectie. Achter de veldlens is dan de kleurensplitser gemonteerd.

Als de camera kleursignalen dient af te leveren, staat uiteraard de kleurensplitser in de optische weg. In de splitser wordt dan allereerst het licht naar de luminantiebuis afgescheiden. Het overblijvende licht valt dan door de eigenlijke kleurensplitser. Voor achrome werking wordt de kleurensplitser vervangen door een volledig reflecterend prismasysteem, zodat al het invallende licht op de luminantiebuis terecht komt.

De gevoeligheid van de MARK VII is uitstekend. Wordt een gemiddeld goede buis gebruikt met een bandbreedte van 5 MHz in het luminantiekanal en de horizontale apertuurcorrectie ingesteld op 100 % modulatie diepte bij 400 lijnen, dan bedraagt de vereiste sceneverlichting 1500 lux (bij 60 % reflectantie). De lensopening bedraagt dan F 8 en de signaal-ruisverhouding 42 dB.

De beeldmonitor, die als zoeker dienst doet, kan worden losgemaakt en op een afstand van maximaal 9 m worden geplaatst. De schermdiagonaal bedraagt 17 cm. Verder kan hij een aantal verschillende videosignalen toegestuurd krijgen, welke met behulp van een schakelaar kunnen worden gekozen.

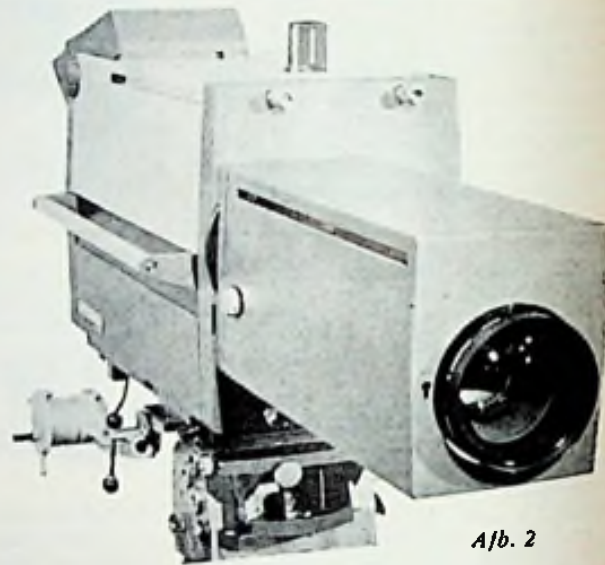
Het gebruik van de camera op 600 m van de camera-controltafel vereist een kabel met geleiders, die dik genoeg zijn om ongevoelig te zijn voor temperatuursinvloeden en spanningsverliezen. Voor studiogebruik is het echter gewenst over een veel lichtere kabel te beschikken voor de aansluiting aan de contactdozen op de studio wanden. Om aan beide toepassingen te voldoen, zijn er twee typen kabel beschikbaar: een zware en een lichte.

TEKTRONIX - HOLLAND

In het kader van een internationale reorganisatie van de verkoopactiviteiten heeft Tektronix per 1 januari 1971 een eigen verkoopkantoor en servicecentrum in Nederland gesticht die gevestigd zijn op het adres: Leidseweg 16 te Voorschoten.

De lange samenwerking met C. N. ROOD N.V. te Rijswijk werd derhalve per 31 december 1970 in goede harmonie beëindigd.

Het verkoopkantoor heeft zijn taak aangevangen onder de naam TEKTRONIX HOLLAND N.V., als afdeling van het te Heerenveen gevestigde productiebedrijf en zal tevens de verkoop ter hand nemen van Telequipment-apparatuur, welke vertegenwoordiging Tektronix Holland heeft verworven.



Afb. 2

den en spanningsverliezen. Voor studiogebruik is het echter gewenst over een veel lichtere kabel te beschikken voor de aansluiting aan de contactdozen op de studio wanden.

Om aan beide toepassingen te voldoen, zijn er twee typen kabel beschikbaar: een zware en een lichte.

De camera kan werken tussen -10 en +40 °C zonder verslechtering van de eigenschappen.

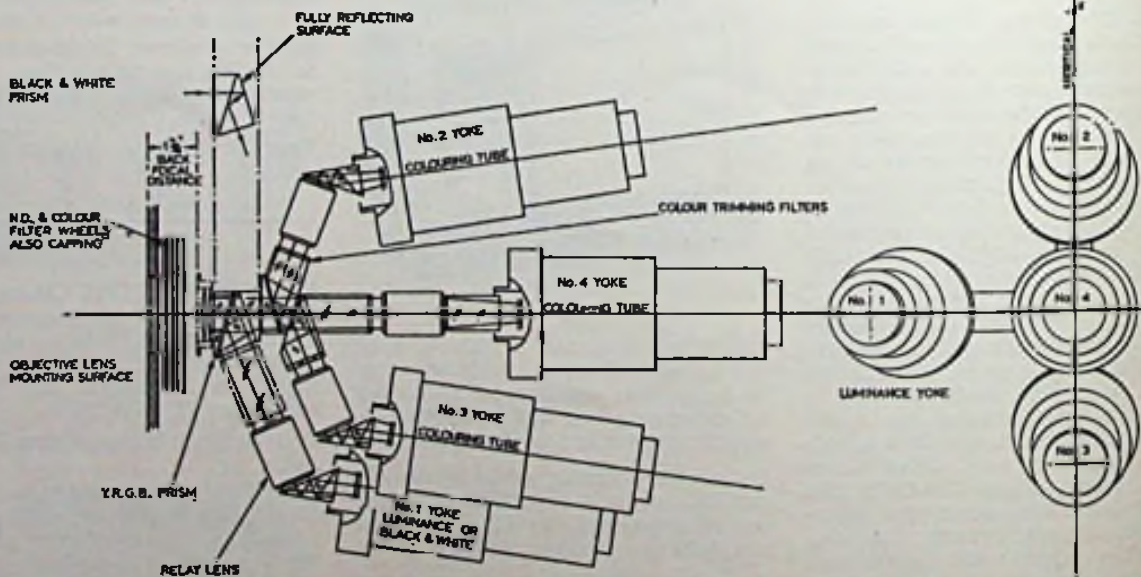


Fig. 1

REAR VIEW OF OPTICAL SYSTEM AS MOUNTED IN THE CAMERA

FLUKE

Digitale Voltmeters

met nieuwe A-D conversietechniek

FLUKE introduceert het Recirculating Remainder A-to-D System, een omzettingssysteem dat, bij belangrijke vereenvoudiging van constructie, een grotere betrouwbaarheid waarborgt en de prijs verlaagt

Type 8100A Digitale Multimeter

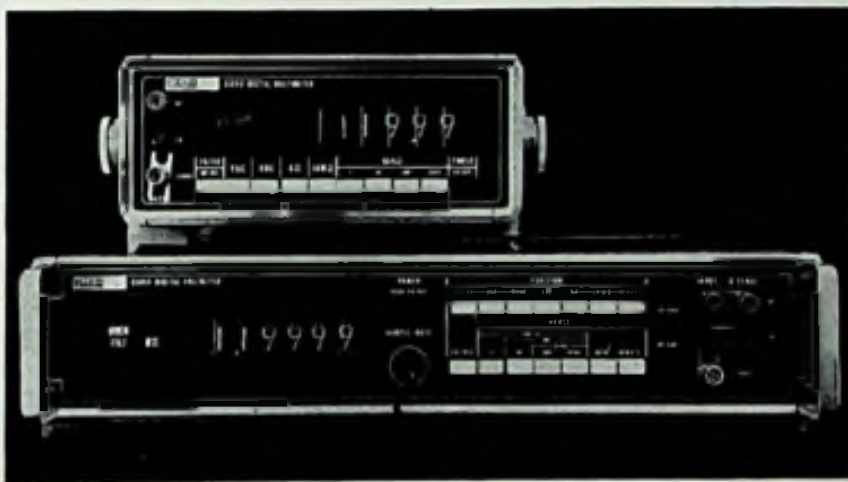
4 digits+overrange; gering opgenomen vermogen; ook leverbaar met oplaadbare batterijen

Bereiken:

DC 1 V - 1000 V; 0.02%

AC 1 V - 1000 V; 0.2 %

OHMS 1 k - 10 M; 0.05%



Type 8110A Digitale Multimeter

Identiek aan type 8100A, maar met hogere stabiliteit en nauwkeurigheid

Type 8300A Precisie Voltmeter

5 digits+overrange; 40 uitlezingen per seconde; autom. bereik- en polariteitsomschakeling; volledig geïsoleerde, digitale uitgang, zowel parallel als serie; geïsoleerde remote control voor alle bereiken en functies; tal van uitbreidingsmogelijkheden voor systeemtoepassingen

Bereiken:

DC 10 V - 1000 V; 0.005%

uit te breiden met millivolt/ohm- en AC voltbereiken

Types 8100A en 8300A zijn ook leverbaar in zg. „ruggedized versions“: type-nrs. 8125A en 8325A

C.N.Rood n.v.

ELECTRONICA

RIJSWIJK (Z.H.) - Cort van der Lindenstraat 13 - Postbus 42
Telefoon (070)-99.63.60*

Op aanvraag zullen wij u gaarne nader documenteren

QUAD



QUAD 50 enkele eindtrap voor beroeps- matige en industriële toepassing

50 W continu bij 0,25% totale vervorming. Onvoorwaardelijk stabiel voor alle belastingen van volle kortsluiting tot open uitgang. Ingang 500 mV over 22 k of zwevend 600 Ω . Uitgang zwevend, 5 tot 200 Ω naar keuze. Model 50/E 1789 (incl. BTW) heeft extra: regelbare ingangsgevoeligheid, beide ingangen, afgetakte uitgang.



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

Gedrukte schakelingen

basismateriaal compleet met voor UV-licht gevoelige laag volgens het positieve of het negatieve procédé.

belichtingsapparatuur	afdeklakken
ontwikkeltanks	foto-resist
etstanks	hardmetalen boortjes
etsmachines	boormachines



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

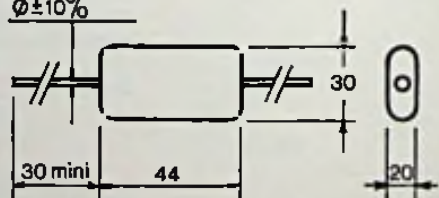
Vijf Eikenweg
Industrieterrain
Oosterhout (N.Br.)
tel. 01 20-3941*
telex > 1456

polycarbonaat condensatoren

Zeer kleine afmetingen
Toleranties tot 1%
Waarden tot 39 μ F
Werkspanning vanaf 40V.
Axiale radiale uitvoeringen
Leverbaar volgens CCTU eisen

afm.:

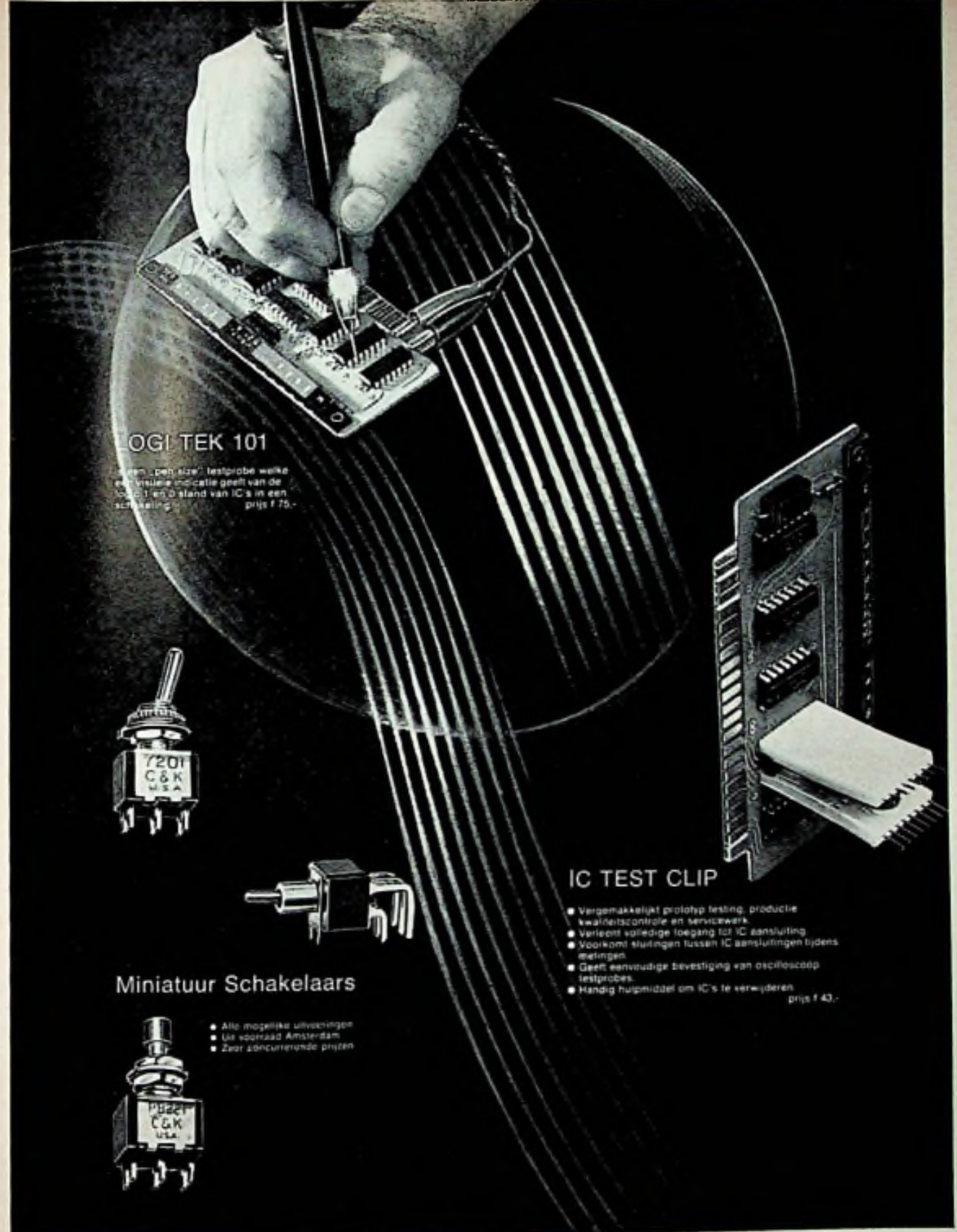
$\phi \pm 10\%$



Volledige catalogi en prijslijsten

MULDER - HARDENBERG

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



LOGI TEK 101

Een „pen size“ testprobe welke
een visuele indicatie geeft van de
logische stand van IC's in een
schakeling. prijs f 75,-



Miniatuur Schakelaars



- Alle mogelijke uitvoeringen
- Uit voorraad Amsterdam
- Zeer concurrerende prijzen



IC TEST CLIP

- Vergemakelijkt prototyp testing, productie kwaliteitscontrole en servicewerk
 - Verleent volledige toegang tot IC aansluiting
 - Voorkomt sluitingen tussen IC aansluitingen tijdens metingen
 - Geeft eenvoudige bevestiging van oscilloscoop testprobes
 - Handig hulpmiddel om IC's te verwijderen
- prijs f 43,-

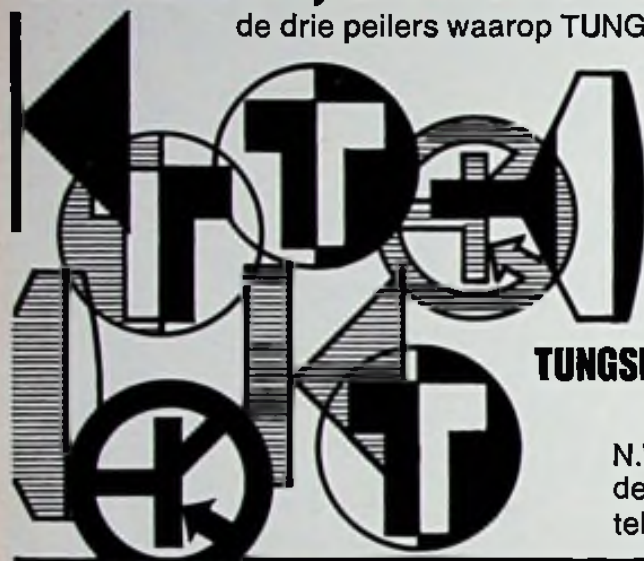
TEKELEC TA AIRTRONIC

N.V. TEKELEC-AIRTRONIC-KRUISLAAN 235 AMSTERDAM - PHONE (020) 928766

TUNGSRAM

KWALITEIT, BETROUWBAARHEID EN SERVICE

de drie peilers waarop TUNGSRAM al meer dan 60 jaar rust



TUNGSRAM



is de zekerheid van de vakman

RADIOBUIZEN

TV-BUIZEN

BEELDBUIZEN

HALFGELEIDERS

N.V. Gloeilampenfabriek RADIUM - Tilburg
de Regenboogstraat 12

telefoon 04250 - 2.25.50 en 2.25.51 - telex 50133

I.T.A. BUSSUM

STEREO TUNER VERSTERKER chassis, nieuw in doos, compleet met:
decoder - buizen - transistoren en beschrijving.

TYPE: 668 of 669, 2 x 4 W, FM - MG - KG - LG f 135,—

TYPE: 668E of 669E, 4 W, FM - MG - 2 x kort, 13 - 110 M f 145,—

Org. luidsprekers voor deze app., 6 W, ovaal of rond f 6,—

TV-chassis in org. doos, compleet met buizen
en transistoren (geen schroot)

TYPE:

S214B, 7 toets tuner, liggend chassis f 125,—

2119, doordraai tuner f 105,—

2123BE, met nieuwste varicap tuner ET100 f 100,—

1923S (= 1823S) f 65,—

2123-2119, zonder tuner f 45,—

1623 - 1723 - 1823L - 1823S f 50,—

S8 met bedieningsdeel, zonder tuner f 45,—

Afbugspoel voor deze sets, 110 gr., nieuw f 12,50

HIFI-BSR platenwisselaardek, STEREO, 117 V f 60,—

KLEUREN TV-materiaal

Philips afbugspoelen type AT1022 of 1025, nieuw f 25,—

Convergentie-sterren, Philips f 15,—

Convergentie-panelen f 20,—

Blau Lat. magneten f 3,—

HF-kleur chassis met 5 toets tuner f 60,—

HF-kleur chassis zonder tuner met 32 trans.
kristal f 15,—

Demagnetiseringskappen met spoel, 48-56-63 cm f 15,—

Beeldbuizen Valvo (Philips) nieuw

Type 59-91 f 95,—

Type 47-91 f 75,—

30 W bomb. luidspr. Isophon, rubber oph., 5 Ω,
freq. 17 . . . 8000 Hz f 25,—

Grote sortering luidspr. 2 - 10 W, rond of ovaal.

2 voedingstrafo's, 110 V (prim in serie voor
220 V, sec. par. 260 V - 200 mA, 6,3 V - 8 A)

samen f 6,—

Transistoromvormer, in 6 V=, uit 12 V= gest.
of 35 V wiss. f 30,—

Verder: uitgangstrafo's, maskers, kasten, enz.

Alle prijzen incl. BTW; levering onder rembours niet onder f 40,—.

's Maandags gesloten, zaterdag na 12 uur gesloten, niet bellen na 19 uur.

I.T.A. INTERNATIONAL TECHNICAL AGENCIES

PR. MARIELAAN 17 - BUSSUM - TEL. 02159 - I 90 67 - GIRO 122384

digitaal analoog omvormers

het economisch model DAC-1

1. conversietijd: 150 n.sec. 2. nauwkeurigheid: $\pm 0.05\%$ 3. lineariteit: $+0.0125\%$ 4. temp.coëfficiënt: $\pm 0.0015\%/^{\circ}\text{C}$ 5. temp.bereik: $0-70^{\circ}\text{C}$ 6. ingang: DTL of TTL max. 12 bits binair of 3 digits BCD 7. uitgang: $\pm 1,2\text{V}$ of $\pm 1\text{mA}$ 8. afmeting: $5 \times 2,5 \times 1\text{cm}$.

WILT U MEER SPANNING OF STROOM? Wij leveren standaard DAC's tot 10V en 10 mA.
WILT U GOEDKOPER? Dat kan, tegen de halve prijs, maar met een "langzame" conversietijd van 5 micro sec.

Vraagt dokumentatie van het gehele ADC en DAC programma, alsmede de ultra miniatuur voedingsapparatuur, multiplexer en "sample and hold" circuits.



Prijs v.a. fl. 719,80 excl. B.T.W.

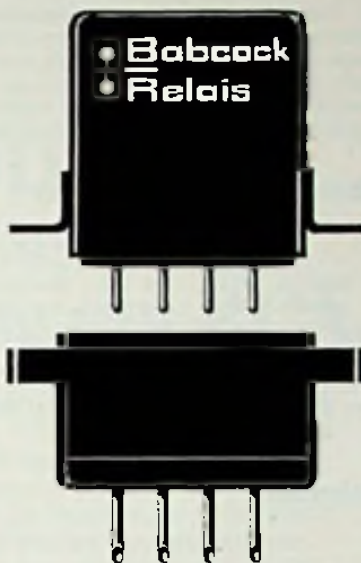
anru

Kwantumkorting en speciale contractprijzen voor OEM's op aanvraag.

**Wijnhaven 80 Rotterdam-3001
Telefoon (010) 137395 Telex 22079**

BODAME

NEDERLAND



**AEM G-P LICENTIE BABCOCK
TYPE BR 30**

**HERMETISCH GESLOTEN MINIATUUR RELAIS
ACC. MIL-R-5757 E**

Specificaties:	Super "Crystal Can"	Normal "Cristal Can"	Half size "Cristal Can"
• Aantal contacten:	4 DPT	DPDT	DPDT
• Schakelvermogen bij 30Vdc of 115V, 400Hz:	10 Amp/25 Amp	3 Amp	2 Amp
• Inschakelvermogen:	1 W	240 mW	175 mW
• Trillingsvastheid:	309 bij 2000 Hz	309 bij 2000 Hz	309 bij 2000 Hz
• Schakeltijden:	ca. 10 ms	ca. 7 ms	2-4 ms
• Standaard Spoelspanningen:	6, 12, 26, 48 en tot 115V, 400 Hz.		
• Levensduur:	100.000 schakelingen bij nominale kontaktbelasting.		

Mercury - Wetted Contact Relays

BODAMER NEDERLAND N.V. HAVENSTRAAT 8a ZAANDAM TEL. 02980-69740

<p>AEM G-P licentie BABCOCK relais</p>	<p>USCC condensatoren</p>	<p>REON potentiometers</p>	<p>VALOR geïntegreerde lijd eenheden</p>	<p>VTB special miniature lamps</p>	<p>TOROTEL mini-L RF inductors transformers</p>
<p>LEDEX rotary solenoïdes</p>	<p>CHIPS</p>	<p>trim potentiometers</p>	<p>stroomhalo's</p>		



Technische Hogeschool Delft

Bij het Laboratorium voor Automatische verkeerssystemen van de Afdeling der Elektrotechniek, welk laboratorium zich bezighoudt met het onderzoek van automatische systemen ten behoeve van het weg- en railverkeer, telefonie, telegrafie en data-switching, kunnen worden geplaatst:

a. Laboratorium-medewerker

E 7022/1385

die zal worden belast met het ontwikkelen van digitale schakelingen, o.a. meet- en registratie-apparatuur ten behoeve van bovengenoemde verkeersvormen.

Vereist wordt een opleiding op MTS-niveau; ervaring met digitale schakelingen strekt tot aanbeveling.

b. Technicus

E 7023/1385

die zal worden belast met het vervaardigen van elektronische apparatuur, welke op dit laboratorium ontwikkeld is en het in praktische zin hulp verlenen aan studenten bij hun taak of afstudeerwerk.

Vereist diploma LTS en radiomonteur alsmede een ruime praktische ervaring in het samenstellen van elektronische apparatuur, zowel wat betreft bedrading als constructie.

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemering in welvaartsvast pensioenfonds.

Nadere informatie kunnen worden ingewonnen bij de heer W. van de Putte, tel. 01730 - 3 32 22 toestel 6826.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134, Delft, onder vermelding van nr. E 7022/1385 of E 7023/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

**Met een personeelsadvertentie in
RADIO ELECTRONICA
bereikt u de gehele elektronische
sector in ons land**



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het Laboratorium voor Ruimteonderzoek van het Sterrekundig Instituut bestaat voor de

Nederlandse satelliet

een vacature voor een

Elektronicus op HTS-niveau

Op de afdeling elektronica zal hij in de betreffende projectgroep werkzaamheden moeten verrichten op het gebied van ontwikkeling, constructie en test van elektronische apparatuur ten behoeve van de Nederlandse Satelliet, die in 1974 gelanceerd zal worden.

Vereist is ervaring met het ontwikkelen van elektronische apparatuur met halfgeleiders.

Sollicitatiebrieven (met pasfoto) te richten aan de personeelsfunctionaris van het Sterrekundig Instituut, Beneluxlaan 21, Utrecht.

N.V. Eltron i.o. vraagt op korte termijn een ervaren

technisch/commercieel medewerker

voor de verkoop en service van professionele elektronische meetapparatuur.

Geboden een zelfstandige functie met een zeer aantrekkelijk salaris en provisieregeling.

Verlangd wordt een opleiding op HTS-niveau, goede kennis van de Engelse taal alsmede rijbewijs BE.

Sollicitaties aan:

N.V. ELTRON i.o.

SARPHATISTRAAT 52
AMSTERDAM (C)
TELF. 020 - 92 84 44

De cursus computer programming van EOD geeft méér dan de cursus computer programming van RCA.

Elektronica Opleidingen Dirksen start februari '71 een door RCA ontwikkelde schriftelijke, semie-geprogrammeerde cursus voor 3e generatie computers (Siemens 4004, IBM 360, RCA Spectra). Maar EOD doet méér dan RCA: wij brengen deze RCA-cursus computer programming met een gedegen mondelinge begeleiding door systeemanalisten, die hun praktijkervaring aan de cursus toevoegen. De EOD/RCA cursus bestaat uit twee delen: deel A voor bijvoorbeeld bedrijfsleiders en administrateurs, die zijdelings met computers te maken hebben of krijgen. Duur: 4 maanden. Deel B is gericht op het programmeren in assemblertaal en bestemd voor degenen die programmeur willen worden. Duur: 6 maanden. Deze cursus is ook geschikt als aanvullende cursus voor COBOL-programmeurs. Gezien het niveau van de cursus is een vooropleiding HTS, HBS, SPD, MBA noodzakelijk. Ook degenen die met goed gevolg de test bij het Arbeidsbureau hebben afgelegd, stellen wij graag in staat deel te nemen. Uw mondelinge begeleiding wordt eenmaal per 14 dagen 's avonds in Amsterdam, Rotterdam of Utrecht gegeven, of één zaterdag per 3 weken in Arnhem.

Cursuskosten deel A: f 400,—, deel A + B: f 750,—. U schrijft pas in na de eerste lesavond.

Voelt u ervoor effectief aan uw toekomst te bouwen en vrijblijvend kennis te maken met de cursus computer programming van EOD/RCA? Stuur dan even de bon in en wij zenden u een uitgebreide brochure.

Elektronica Opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem - tel. 085-437424

Stuur mij vrijblijvend nadere inlichtingen over de EOD/RCA cursus computer programming

Naam

Adres

Woonplaats

Opleiding

Universiteit van Amsterdam

Op het Natuurkundig Laboratorium der Universiteit worden onderzoeken verricht op het gebied van de vaste stof fysica, waarbij elektronische apparatuur nodig is voor de metingen en het verwerken van de meetgegevens. Voor het bouwen van deze apparatuur, die voor een groot gedeelte uit digitale bouwstenen bestaat, wordt gezocht



medewerker elektronica

op middelbaar technisch niveau, in het bezit van een M.T.S.-diploma of met een daaraan gelijkwaardige opleiding.

Salariëring, afhankelijk van leeftijd en ervaring, nader overeen te komen. Belangstellenden kunnen hun brieven richten aan de hoogleraar-directeur van het laboratorium, Valckenierstraat 65 te Amsterdam-C.

Telefonische inlichtingen kunnen desgewenst worden verkregen bij de heren Drs. J. C. de Moor en A. G. Veen, tel. (020) 21 19 44, toestel 2732, respectievelijk toestel 2731.



Luidspreker- installaties

VOOR
zelfbouw

door
Wim van Bussel

Een boek voor zelfbouwers die goedkoop willen genieten van natuurgetrouwe klankweergave in de meest perfecte vorm.

Bovendien een goede gids voor iedereen die zich oriënteren wil vóór hij een kant-en-klare installatie koopt.

**Geniet goedkoop
Bouw zelf**

188 pagina's — 149 figuren

KLUWER

uitgevers - drukkers

Technische boeken

Deventer — Postbus 23
Telefoon 05700 - 1 79 99

Ook verkrijgbaar in de
boekhandel

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 68 per jaar.

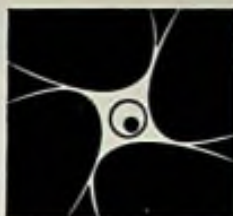
Abonnees op Radio-Electronica krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door
N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.
Tel. 05700 - 7 55 22 - tsl. 319.



psychiatrisch ziekenhuis **endegeest**

van de gemeente Leiden

Voor de afdeling Elektro-encefalografie van ons ziekenhuis zoeken wij wegens vertrek van de huidige functionaris een

ELEKTRONICUS

met belangstelling voor biologische problemen.

Opleiding bij voorkeur H.T.S. Elektronica. Ook zij die hiervoor studeren kunnen in aanmerking komen.

Salaris overeenkomstig bekwaamheid en ervaring.

Nadere inlichtingen worden gaarne verstrekt door de geneesheer-directeur van Endegeest, Dr. C. P. J. Stotijn, na telefonische afspraak met het medisch secretariaat (tel. 01710-51840, toestel 414).

Schriftelijke sollicitaties te richten aan Burgemeester en Wethouders van de Gemeente Leiden.

Cassettes voor Radio Electronica

19e jaargang 1971

In verband met het bestellen van de cassettes bij de fabrikant verzoeken wij u zo spoedig mogelijk uw opgave voor een bestelling aan ons te zenden, zodat wij in het voorjaar van 1971 de cassettes kunnen verzenden.

De voordelen van deze handige, in wijnrood plastic uitgevoerde cassettes, zijn bekend. De prijs van de cassette bedraagt f 9,10, inclusief de verzendkosten en 14 % O.B.

Van de jaren 1968, 1969 en 1970 zijn nog een beperkt aantal cassettes voorradig. Eventuele bestellingen met vermelding van de jaarpdruk die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

N.V. Uitg.Mij. Æ. E. KLUWER
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer



MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

Bij de Elektronische Werkplaats van de Centrale Research Werkplaatsen kan geplaatst worden een

Elektronicus

die zal worden belast met het maken van elektronische proefschakelingen en proefopstellingen, alsmede met het ontwikkelen van test-apparatuur, die ten behoeve van de medische research in de verschillende laboratoria wordt gebruikt.

Voor deze functie zoeken wij een kandidaat, die in het bezit is van het diploma MTS-Elektronica of gelijkwaardig en daarnaast reeds enige jaren ervaring heeft opgedaan in een elektronisch bedrijf.

Bovendien wordt veel waarde gehecht aan goede contactuele eigenschappen.

De salariering, volgens Rijksregeling, is afhankelijk van opleiding en ervaring. De premie AOW/AWW komt voor rekening van de Faculteit.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vacaturenummer 1007, te richten aan het Hoofd van de Afdeling Personeelszaken van de Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738 te Rotterdam.

VRAAG EN AANBOD

Vakblad voor techniek,
nijverheid, bouwvak
en handel

*U mist veel als u
„VRAAG EN AANBOD”
niet regelmatig leest.*

Verschijnt 1 X per week

Vraag een gratis
proefnummer

Als adres is voldoende:

ANTWOORD NR. R. 7
DEVENTER

Wij betalen de postzegel.

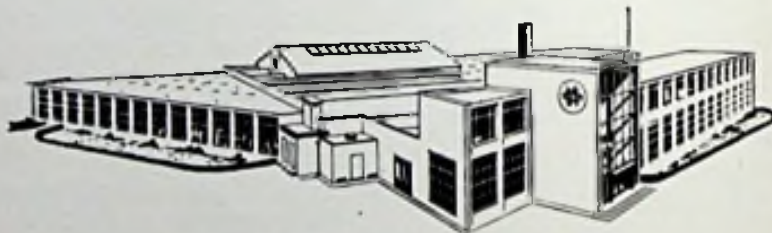
Æ. E. Kluwer

*Technische Tijdschriften
Deventer*

NEDAP

TOELEVERINGS-

INDUSTRIE



PRODUKTONTWIKKELING EN FABRICAGE VAN ELEKTROTECHNISCHE
EN FIJNMECHANISCHE APPARATEN EN UNITS

Wij zoeken ter versterking van onze afdeling Productontwikkeling een

HTS-er E

met ervaring als constructeur en praktische kennis van elektronica.
Leeftijd tot 35 jaar.

Salariering in overeenstemming met het niveau van deze functie. Voor passende huisvesting kan worden gezorgd.

Alle gewenste inlichtingen kunnen e.v. telefonisch worden ingewonnen bij onze personeelschef, tel.nr. 05440 - 2163, toestel 16 (na kantoor tijd 05450 - 1727).



N.V. NEDERLANDSCHE APPARATENFABRIEK NEDAP - GROENLO

POSTBUS 6

OUDE WINTERSWIJKSEWEG 7

HET TRANSISTOR KNUTSEL BOEK

door Heinz Richter

Handleiding voor het bouwen van microfoonversterkers - af luisterapparaten - stereoversterkers - huisop-roepapparaten - temperatuurregelaar - toerentalmeter en tientallen andere eenvoudige transistorapparaten.

Mislukking uitgesloten

Alle schakelingen die beschreven zijn heeft de auteur eerst zelf getest en gebouwd 224 pagina's - tal van tabellen, schema's en tekeningen.


KLUWER

uitgevers - drukkers

Technische boeken

Deventer - Postbus 23
Telefoon 05700 - 1 79 99

Ook verkrijgbaar in de
boekhandel




**ACADEMISCH ZIEKENHUIS DER
VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM**

In verband met een vacature op de afdeling
AUDIOLOGIE vragen wij voor onze
Technische Dienst

**een M.T.S.-er E.
met applicatiecursus E.**

Zijn taak zal bestaan uit het zelfstandig ontwikkelen van meetapparaten volgens gegeven richtlijnen van de fysicus op het gebied van de informatietechniek. Centraal staat de inpassing van de LAB 8. computer in de medische onderzoeken.
Ervaring op het gebied van puls- en videotechniek wordt op prijs gesteld.
Leeftijd tot ca. 35 jaar.

Belangstellenden kunnen hun sollicitatie met opgave van personalia richten aan de
Personeelsdienst van het ziekenhuis,
de Boelelaan 1117, Postbus 7057, Amsterdam.



Het Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation

Het Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation is een onafhankelijke stichting, waar experimenteel en theoretisch onderzoek wordt verricht ten dienste van de nationale en internationale scheepsbouw, scheepvaart en „off-shore“ industrie (totale personeelsbezetting 340 man).

De meetfaciliteiten van het Proefstation worden uitgebreid met een unieke vacuümsleeptank, welke thans in Ede wordt gebouwd. De metingen in deze sleep tank zullen in sterke mate worden geautomatiseerd.

Voor de opbouw van het meetsysteem, dat in september 1971 operationeel moet zijn en voor de latere bediening ervan worden gevraagd:

2 MTS-ers (E)

(of gelijkwaardig bv. PBNA middelb. elektronicus)

Schriftelijke sollicitaties te richten aan Het Nederlandsch Scheepsbouwkundig Proefstation, Haagsteeg 2, Postbus 28, Wageningen.

RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij het LABORATORIUM voor BIOFYSICA van de Rijksuniversiteit te Leiden is een positie vacant voor een

ervaren Elektronicus

(HTS of vergelijkbaar niveau)

die verantwoordelijkheid zal dragen voor de leiding van een 4-mans elektronica-afdeling en voor het beheren en aanschaffen van elektronische onderdelen en meetapparaten. Een deel van zijn taak zal zijn het ontwikkelen van elektronische apparatuur.

Verzoeken om nadere telefonische inlichtingen richtte men tot Ir. E. R. Kool, Laboratorium voor Biofysica, Schelpenkade 14a, Leiden. Tel. 01710 - 3 13 47.

Schriftelijke sollicitaties worden ingewacht bij het hoofd van de afd. Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden onder vermelding van advertentienummer 881.

Bij het

Radio-Astronomisch Laboratorium

te Kootwijk bestaat een vacature voor een

HTS'er Elektronica

of gelijkwaardig niveau

Zijn taak zal bestaan uit het assisteren bij de ontwikkeling van elektronische apparatuur voor onderzoek van radiostraling van de zon.

Het Laboratorium wordt circa januari 1972 overgeplaatst naar Dwingeloo.

Enige ervaring is gewenst.

Sollicitatiebrieven (liefst met recente pasfoto) te richten aan de personeelsafdeling van het Sterrekundig Instituut, Beneluxlaan 21 te Utrecht.

INTERUNIVERSITAIR REACTOR INSTITUUT

te
DELFT

Op de Chemische Afdeling kan, op korte termijn, worden geplaatst een

Elektronicus

Zijn werkzaamheden zullen omvatten:

De ontwikkeling van meetapparatuur voor stralingsdetectie, de automatisering van experimentele opstellingen en de koppeling hiervan aan de op het Instituut aanwezige computer.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van de modernste ontwikkelingen op het gebied van de elektronische componenten.

Minimum-vereiste: MTS-E of daaraan gelijkwaardig diploma. Kandidaten met een opleiding HTS-E hebben de voorkeur. Ervaring in transistoren en integrated circuits strekken tot aanbeveling.

Salariëring volgens Rijksregeling. Directe opname in welvaartsvast pensioenfonds. AOW-premie komt voor rekening van het Instituut.

Telefonische inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij ir. M. de Bruin, tel. 01730 - 3 32 22 toestel 6614.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Algemeen Bestuur van het Interuniversitair Reactor Instituut, t.a.v. het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst van de Technische Hogeschool Delft, Julianalaan 134, Delft, onder vermelding van nr. R 7034/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Op het ZOOLOGISCH LABORATORIUM kan worden geplaatst een

Elektronicus

Zijn taak zal bestaan uit het ontwikkelen, bouwen en onderhouden van elektronische apparatuur t.b.v. biologisch onderzoek.

Het bezit van het diploma Elektronica-technicus NERG en praktijkervaring met analoge en digitale technieken is gewenst.

Salariis volgens Rijksregeling, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het hoofd van de afdeling Personeelszaken der Rijksuniversiteit, Stationsweg 46 te Leiden onder vermelding van advertentienummer 885.



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het Fysiologisch Laboratorium van de Faculteit Geneeskunde van de Rijksuniversiteit te Utrecht, Vondellaan 24, wordt gevraagd een

Elektronicus

Taak: Het ontwerpen van specifieke elektronische apparatuur ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek en onderwijs.

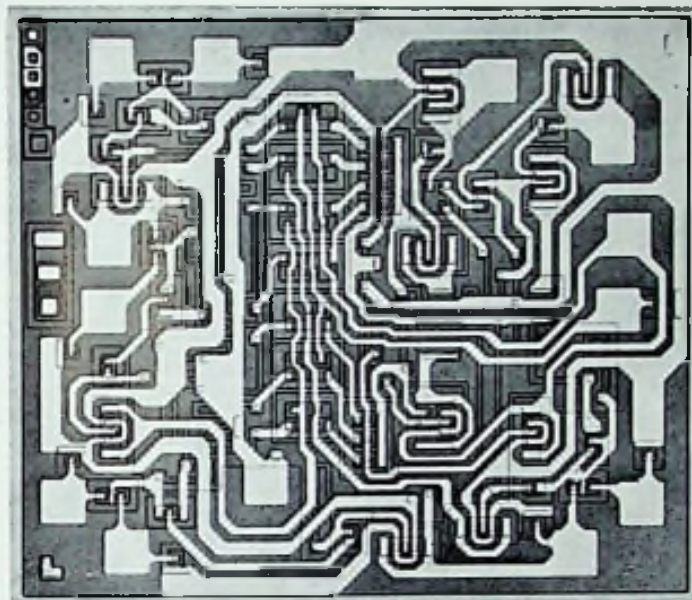
Vereist: Diploma HTS-E of gelijkwaardige opleiding en kennis van analoge- en digitale technieken. Enige ervaring strekt tot aanbeveling.

Salariis: volgens rijksregeling, afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

Nadere inlichtingen worden gaarne verstrekt door de beheerder van genoemd instituut, tel. 030 - 882221.

Schriftelijke sollicitaties onder no. 7012/8 te richten aan het hoofd van de afdeling personele zaken t.b.v. de faculteit geneeskunde, Catharijnesingel 91, Utrecht.

digitale schakelingen



**54/74
TTL
serie**

van SPRAGUE



**Digitaal-Analoge
converters**

10-bit met een
nauwkeurigheid van 9,8 mV

SPRAGUE ERC-REEKS

14/69 HT

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:

inelco

veerdestein 205, Postbus 7815, Amsterdam, Holland

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33

SPRAGUE®

THE MARK OF RELIABILITY

SPRAGUE and ® are registered trademarks of the SPRAGUE ELECTRIC Co.

MEDIUM POWER TRANSISTOREN

2N5781-serie

NPN/PNP general purpose/
switching

- 3,5A kollektorstroom
- lage verzadigingsspanning (max. 0,75V)

TA7554-serie

NPN/PNP large signal power
transistoren

- te vergelijken met 2N2102 en 2N4036, echter voor hogere kollektorstroom en dissipatie (2A/25W)
- hoge stroomversterkingsfaktor (30-250)

2N5293-serie

NPN general purpose power
transistoren

- dissipatie 36W
- max. kollektorstroom 4A
- kollektorspanning 40-80V

TA7134-serie

NPN schakeltransistoren

- hogekollektor-emitterspanning (250-350V)
- lage verzadigingsspanning (max 0,5V)
- hoge grensfrequentie (20 MHz)

2N5490-serie

NPN general purpose power
transistoren

- dissipatie 50W
- max. kollektorstroom 7A
- kollektorspanning 40-90V

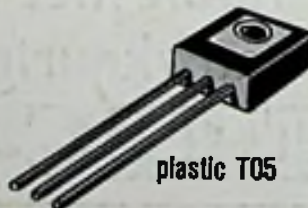
Beide series in nieuwe plastic
T05 behuizing:

- gemakkelijke montage, óók direkt in gedrukte schakelingen
- ronde flexible aansluitdraden
- bij schroefmontage geen drukbelasting op het kristal dus een werkelijk betere konstruktie

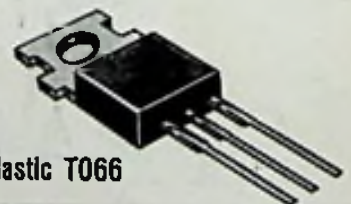
Beide series zijn ideaal voor
toepassing in eindtrappen van
audioversterkers, schakelversterkers,
servoversterkers
e. a. van ca. 10-50W.



T05



plastic T05



plastic T066

Dit is slechts een greep uit ons uitgebreide programma power transistoren

RCA maakt ook power transistoren tot 80 A
300 W
500 V

RCA — the power of experience

Vraag documentatie:

inelo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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