

21e jaargang

20

16 oktober 1973

f 1,70

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

Directe
satelliet ontvangst
biedt nog
problemen

Audiakaleidoscoop

Decimale
rekenchip

Snelheidsregeling
d.m.v.
impulsbreedte
modulatie

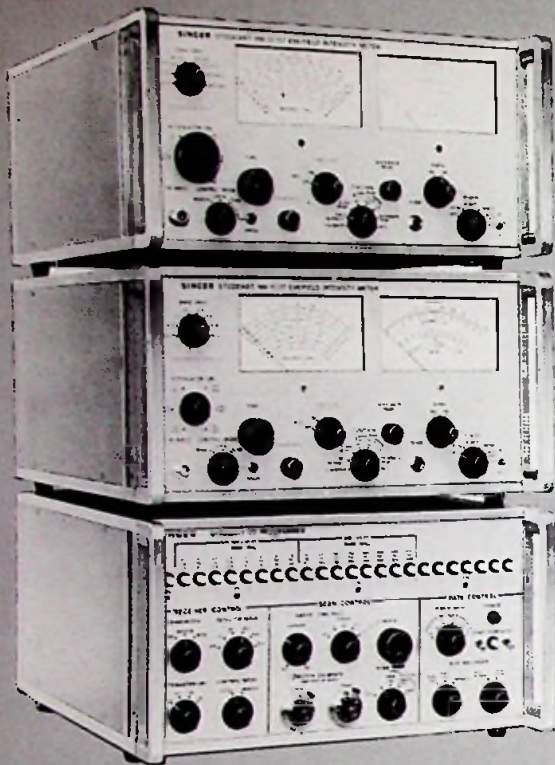
Stereo richtings-
mengenheid
met IC's

Signaal sterkte meter
voor
BC-603

*De Audiakaleidoscoop was,
tijdens de HiFi-Rai, als blik-
vanger opgesteld in onze
stand.*

*(foto: Loopuit 2 Reichenfeld,
Purmerend)*





'n Meetontvanger als spectrum-analyzer: een van de vele troeven die Singer U toeschuift.

U hebt alles in één hand met de storings-meetapparatuur van de befaamde Singer Instrumentation lijn.

Neem bijvoorbeeld het nieuwe automatische EMI/RFI storings-meetsysteem. Singer ontwierp het om de MIL std. 461 en MIL std. 826, VDE of CISPR normen te kunnen meten. Het combineert professionele meet-ontvangers met digitale programmering en gegevensverwerking.

Momenteel bestaat het systeem uit de programmeereenheid P7 en de twee meetontvangers NM-17/27 en NM-37/57 die een gebied van 10 KHz tot 1.000 MHz bestrijken. Binnenkort volgt een uitbreiding met twee nieuwe meetontvangers voor het totale frequentiegebied van 20 Hz tot 12,4 GHz. De meetontvangers werken op netspanning en/of batterijen, zijn draagbaar, onafhankelijk van elkaar te gebruiken, zonder de programmeereenheid en geschikt voor het meten van veldsterkte, quasi-piekdetectie en slideback-detectie.

SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

Steensel, Eindhoveneweg 58 Tel. 04970 - 2011

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise- and Field-Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile Communication Test Equipment, Synchro- and Resolver-Test Equipment, X-Y and X-T Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk - Top Calculators, Oscilloscopes, Digital Voltmeters, Pulse Generators, RLC-meetbruggen Operational Amplifiers, D/A- en A/D Converters, V - F- en F - V Converters.

De programmeereenheid aksepteert computer- en manuele gegevens om de meetontvangers meet-instructies te geven.

Daarmee beschikt u over een makkelijke ongehinderde bediening in ieder gekozen band met automatische overschakeling naar meet-ontvangers. Bandbreedte, detectoren en aftast-snelheid zijn programmeerbaar. Van iedere meetontvanger kunt U met de programmeereenheid de uitgangen kiezen, inclusief amplitudes frequentie en log video om met hoge snelheid de gegevens te krijgen of om de waarden op een X-Y of X-T recorder uit te schrijven.

Unieke toepassing: in combinatie met een geheugenoscilloscoop ontstaat een zeer hoogwaardige spectrum-analyzer met ingebouwde pre-selector over het gehele frequentie-gebied.

Nog een paar andere programma-onderdelen ter overweging. De volledige batterij-gevoede en schokbestendige portable meetontvangers NM 12AT en NM 25T, 10 KHz - 32 MHz of de TRUE RMS uitvoering model NM 26T, de NM 65T meetontvanger van 1 GHz - 10 GHz. De op één frequentie afgestemde radioruismeter NM 21 FFT. Verder een complete lijn van accessoires, zoals antennes, stroomprobes, impuls-generatoren etc., etc.

Singer is te goed voor een oppervlakkige kennis-making. Vraag daarom meer informatie via de spoedbon.

EMI

SPOEDBON

Aan Antwoordnummer 2500 Steensel/Ehv.

Graag ontvangen wij uw informatieblad demonstratie

Naam:

Straat:

Woonplaats:

(geen postzegel plakken op de envelop)

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgave van:

Kluwer

Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23

Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22

Giro 86 12 21

Bankrelatie:

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

No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

J. G. Smit

Medewerkers in Nederland en België:

Ir. E. A. L. M. Aerts	J. H. Jansen
W. Arckens	drs. W. D. M. Janssen
R. Bakker	H. Jekel
W. De Boeck	Th. R. J. Koehoorn
Ir. W. v. Bokhoven	M. Leeuwijn
J. Bron	H. Leydens
H. E. Charlois	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
W. W. Diefenbach	W. Olthoff
C. L. Doesburg	H. Saeys
R. Y. Drost	drs. F. M. Schimmel
E. J. R. Engelen	ing. J. M. Spekrijse (L&S IP)
J. H. M. Goddijn	F. A. S. Sterrenburg
H. Hinlopen	P. Vijzelaar
W. Jak	H. A. O. Wilms

jaarabonnement	f 28,08
	(incl. 4% O.B.)
losse nummers	f 1,70
gecombineerd juli nummer,	
gecombineerd augustus nummer	f 3,40
(incl. 4% O.B.)	
België	450 Fr
losse nummers	25 Fr
buitenland	f 38,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

Aanmelding nieuwe abonnees

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortingsacceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld uitsluitend van deze kaart gebruik te maken.

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

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.

De directie heeft het recht, zonder opgaaf van redenen, advertenties te weigeren.

**Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek-
en radiohandelaren**

Verschijnt tweemaal per maand



lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

16 oktober 1973
21e jaargang

In dit nummer

- | | | |
|----------------------------------|------------|---|
| Telecommunicatietechniek | 727 | Directe satelliet ontvangst biedt nog problemen |
| Halfgeleiders | 731 | Decimale rekenchip |
| Elektronentechnologie | 735 | Analoge bouwstenen en hun toepassingen (dl. 2) |
| Bouwontwerpen | 739 | Audiakaleidoscoop |
| | 745 | Snelheidsregeling van gelijkstroommotoren d.m.v. impuls breedte modulatie |
| | 747 | Stereoriichtingsmengenheid met IC's |
| | 749 | Signaalsterkte meter voor BC-603 |
| Onderwijs en didactiek | 743 | Symposium op HiFi-Rai een succes |
| Spitsvondige schakelingen | 734 | Trapspanningsgenerator |
| Opto gevarieerd | 751 | Nieuwe generatie LED's |
| | 752 | Gasplasma indicator |
| Vaste rubrieken | 728 | Lezer Reflecties |
| | 729 | RE-Journaal |
| | 730 | Nieuws in het kort |
| | 744 | RE-Actueel |
| | 753 | Boekbespreking |
| | 754 | Nieuws voor handel en industrie |

Met de AP mobilfoon iedereen overal onmiddellijk bereikbaar!



Zodra iemand in zijn auto stapt is hij onbereikbaar. Dus geen mogelijkheid tot overleg, nieuwe instructies of routewijzigingen. Dat is op z'n minst gezegd inefficiënt.

Oplossing: blij in contact met de "basis". De mensen van INA, specialisten bij uitstek, informeren U gaarne over het magnifieke AP mobilfoonsysteem.



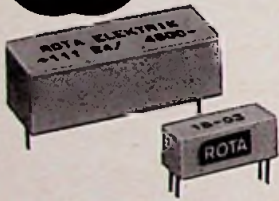
INTERNATIONALE NAVIGATIE APPARATEN B.V.

Wijnhaven 42 - Rotterdam-3001 - Telefoon 010-11 59 90

Service-depots ook te:
Groningen, Harlingen, Den Helder, Urk, IJmuiden,
Amsterdam, Scheveningen, Vlissingen, Breskens



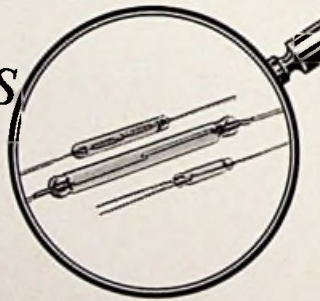
Rota Reed relais



- tot 4 contacten
- lengte 36 mm, hoogte 12 mm
- voor spoelspanningen tot 60 V- en schakelvermogen tot 50 VA



- tot 2 contacten
- lengte 65 mm, hoogte 14 mm
- voor spoelspanningen tot 140 V- en schakelvermogens tot 220 VA



- losse reedcontacten voor diverse spanningen en stromen.
- ook als naderingsschakelaar in gekapselde uitvoering

Smitt

RELAIS

Instrumentenfabriek
H.M. Smitt B.V.
Middellaan 3-5 Bilthoven
Postbus 140
tel (030) 78 52 41*
telex 47600



s.e.b.s. souriau nederland

ROTTERDAM
POSTBUS 23006

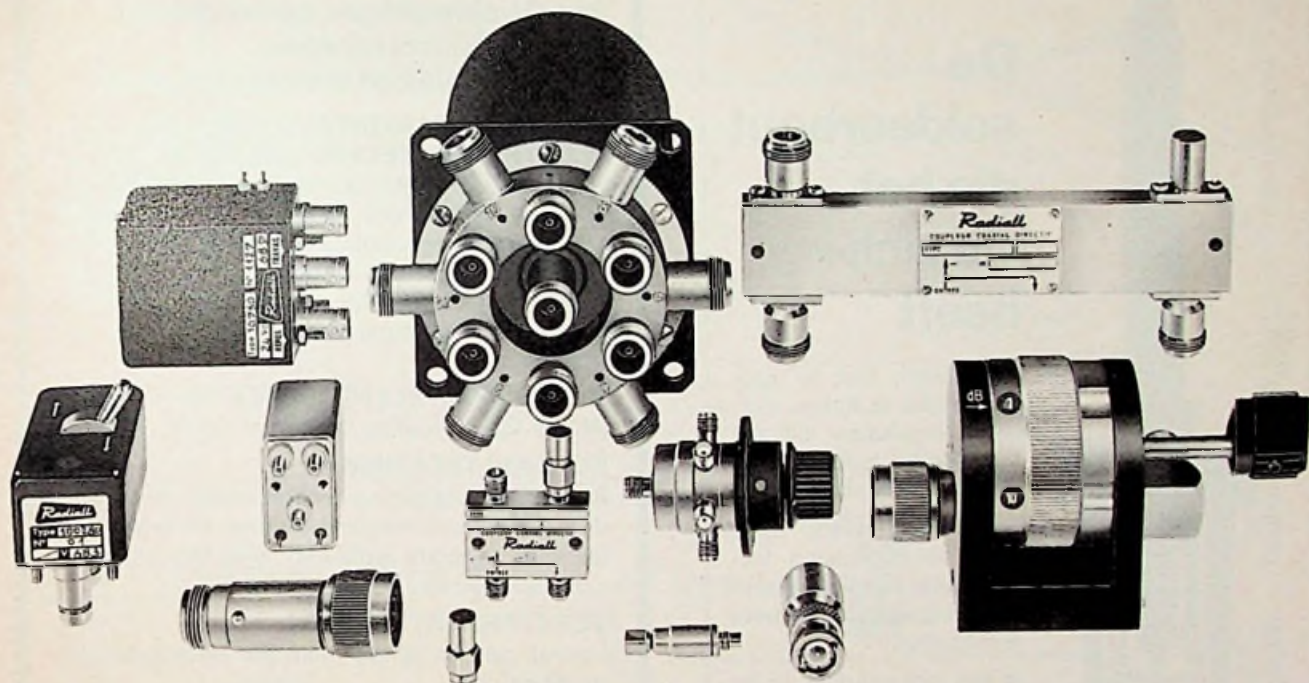
VOOR NADERE
DOKUMENTATIE
BELLEN
010-132564



RADIALL

COAXIALE KOMPONENTEN VAN TOP-KWALITEIT

Coaxiale connectors en omschakelaars, microgolffonderdelen,
stekers en meetsnoeren



Subminiatuur (SMB-SMC)
RiM (SMA)
BNC-BNC 75 ohm-TNC
N-UHF-C-HN-LC
Multi-microconnectors
Micro-miniatuur (Microclie)
Tweedraads-afgeschermd
Kompleet gemonteerde kabels
Hoogspanningsconnectors
Relais

Omschakelaars
Diodeschakelaars
Kunstbelastingen
Verzwakkers
Detectoren
Richtkoppelingen
Circulatoren
Isolatoren
Reflectometers
Wattmeters

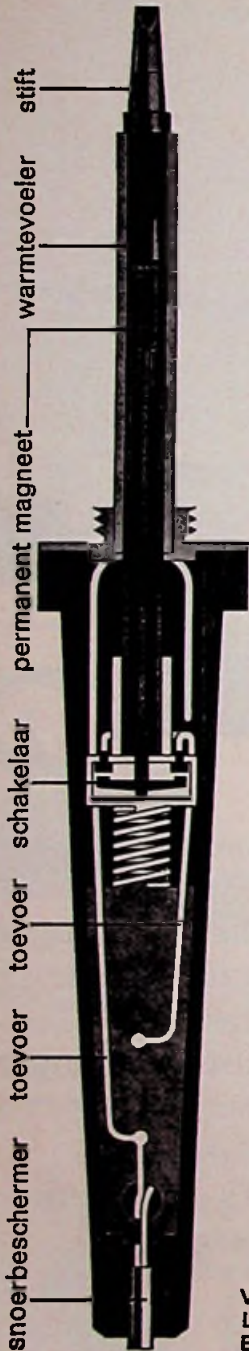


**COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**

koninginnegracht 64 - telefoon 60 88 10 - telex 31045
postbus 1860 - 's-gravenhage

Weller®

MAGNASTAT



De soldeerbout die het »in zich« heeft

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

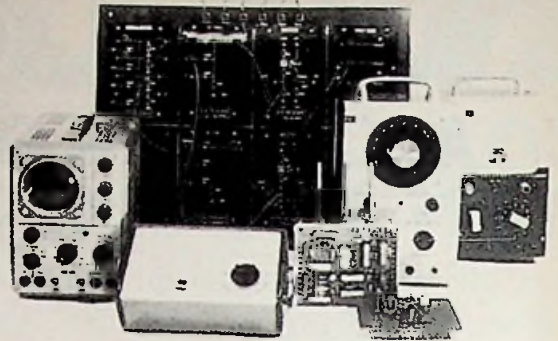
In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

WELLER
Temperatuur-Automatiek

Indien U het systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

Voor inlichtingen:
L. Hooghart B.V.
Emmapark 42 - Pijnacker
Telefoon 01736 - 2413

HIER MOET U MEER VAN WETEN



25 LOI-opleidingen op het gebied van de elektrotechniek, radiotechniek en elektronica zoals:

ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)

ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)

Gericht op officiële examens. Schriftelijke lessen met instructieve tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Praktische oefeningen door middel van thuis te maken werkstukken die ter beoordeling kunnen worden ingezonden. Praktijkdagen ter voorbereiding op het examen.

MIDDELBAAR ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.) -opleiding in voorbereiding.

SCHAKELTECHNIEK

Bij-de-tijdse opleiding waarin onder meer worden behandeld: beginselen van de computertechniek (digitale techniek), schakelalgebra en schakelingen met behulp van IC's.

VERSTERKERTECHNIEK

Vooral gericht op de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.

Vraag vandaag nog een studiegids.

Instituut voor technisch onderwijs van de

leidse onderwijsinstellingen



Instellingen zonder winstdoel

Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Leiderdorp/Leidsedreef 659

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 44451*

In het 4e kwartaal 1973 wordt ons telefoonnummer (01710) 99255*

bon stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus _____

mevr. _____

mej. _____

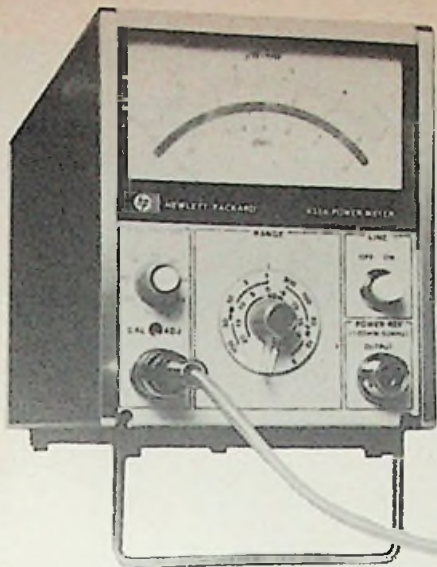
dhr. _____

straat _____

woonplaats _____ **659**

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

RADIO ELECTRONICA 1973 No. 20



Hewlett-Packard heeft een nieuw systeem voor het meten van het vermogen van microgolven. Dat wist U misschien al. Maar dat de sensor daarvan wellicht de kleinste ter wereld is wist U misschien nog niet.

Toch is deze sensor buitengewoon accuraat: staande golf-verhouding tussen de 30 MHz en 12,4 GHz minder dan 1,2 en daarna tot en met 18 GHz minder dan 1,3.

Een totaal nieuw type thermokoppel is verantwoordelijk voor deze gevoeligheid. Het meet 1 mm² en het is nauw verwant aan een transistor. Het thermokoppel is net zo sterk, zo gevoelig en zo klein als een transistor, terwijl de afmetingen zeer nauwkeurig bepaald zijn.

De vermogenssensor heeft tevens een inwendige FET chopper-gestabiliseerde versterker, die een groot uitgangsniveau heeft bij een gering energieverbruik. Er kunnen hierdoor kabels van wel 60 meter lengte gebruikt worden en ook werking op batterijen is mogelijk.

De meter heeft een ingebouwde vermogensreferentie die gebaseerd is op het National Bureau of Standards (1mW ± 0,70% bij 50 MHz). De totale meetfout is minder dan 1 procent. Een automatische nulinstelling wordt verkregen door een knop op het frontpaneel in te drukken.

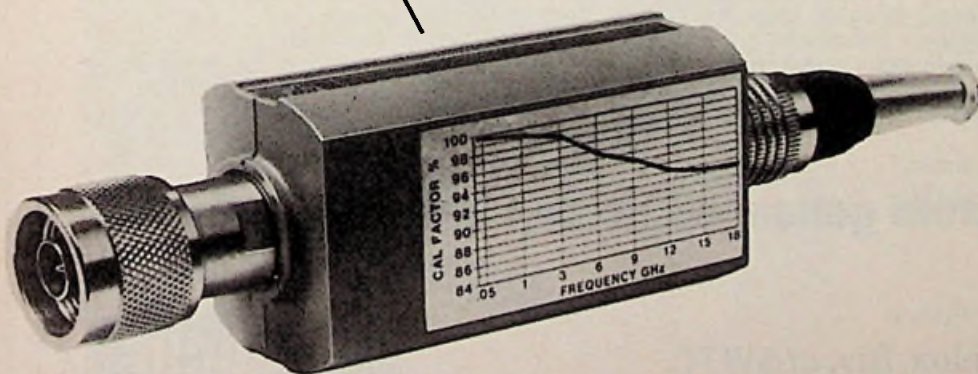
Een instelling voor de calibratiefactor compenseert variaties in de sensor-efficiency bij elke frequentie. Een diagram van ijkgegevens en reflectie-coëfficiënt bij 17 frequenties wordt bij elke sensor geleverd. Aanpassingsfouten kunnen hiermee geheel worden geëlimineerd.

Nauwkeurig, gemakkelijk, praktisch, draagbaar: Hewlett-Packards nieuwe systeem voor microgolf-vermogensmeting is ideaal voor nagenoeg alle toepassingen in laboratoria, bij productie of in de buitendienst.

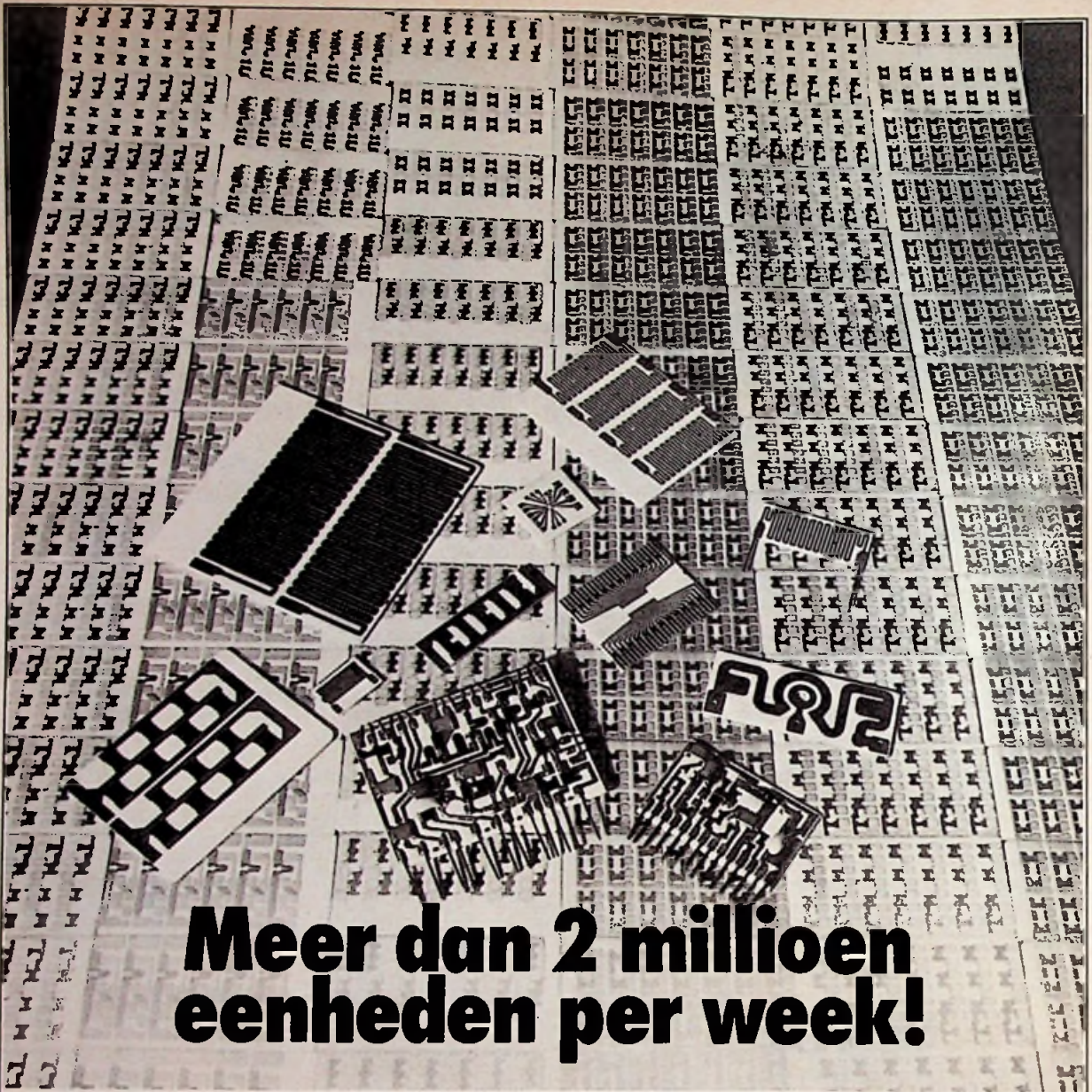
HEWLETT  PACKARD

Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen

**Ware
grootte!**



Vraag om uitvoerige documentatie: alle gedetailleerde inlichtingen over de Hewlett-Packard 435 vermogensmeter en 8481 sensor, bij Hewlett-Packard Benelux N.V., Weerdestein 117, Postbus 7825, Amsterdam - 1011. Tel.: 020-442966/427777.



Meer dan 2 miljoen eenheden per week!

Sprague produceert meer dan 2 000 000 dikfilm schakelingen per week, waarvan er meer dan 1 miljoen vervaardigd worden binnen de Gemeenschappelijke Markt. Onze volledige productie-keten te Ronse (België) gebruikt de eigen Sprague alumina substraten en weerstandspasta's, evenals Sprague's zeefdruk, afregelings- en test-apparatuur; dit om exacte leveringen, hoge kwaliteit en competitieve prijzen te waarborgen.

Gedrukte weerstanden en condensatoren
+ discrete actieve en passieve componenten
+ strenge toleranties
+ een ruime gamma van waarden
+ functionele afregeling
+ variëteit van omhullingen
+ 10 jaar productie-ervaring op grote schaal
+ de laatste technologische vooruitgang
= optimale flexibele ontwerpmogelijkheden.

Waarom genoeg nemen met minder?

Sprague Benelux, Div. of SWTC

9600 Ronse/Renaix, Bruneellaan 47, Tel. 055 253.02



TH-1 9/73

Analoge/Digitale bouwstenen

Operationele Versterkers
Logarithmische Versterkers
Isolatie Versterkers
Vermogens Versterkers
Vermenigvuldigers/Delers
Modulaire Voedingen
A-D + D-A Converters
Samplehold Versterkers
Multiplexers

Halfgeleiders

FET's, enkel en dubbel
Dubbeltransistors
Analoge Schakelaars
SCR's en Triacs
Diodes, Zenerdiodes
Klein Signaal en Power Transistors
Lichtgevende Diodes
Diode-Displays
Opto-Isolators

Gestabiliseerde voedings- apparatuur

Regelbare Laboratorium Voedingen,
enkel en dubbel
Inbouw Voedingen
AC-AC Omvormers
DC-AC Omvormers

Passieve componenten

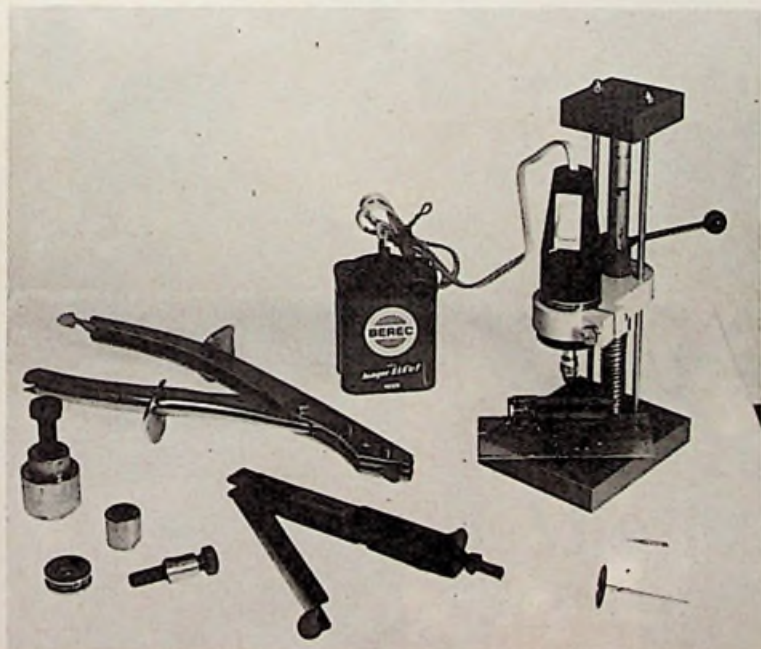
Metaalfilm Weerstanden, tot 0,05%,
15 ppm/°C
Precisie Draadgewonden Weerstanden
Geëmailleerde Draadgewonden Weer-
standen
Draadgewonden Weerstanden voor grote
vermogens
Potentiometers, kool, draadgewonden
en Cermet
Trimpotiometers
Condensatoren
Electrolytische Condensatoren
Reed Relais

KLAASING ELECTRONICS BV



Breda Transsingel 74
Postbus 2148
Telefoon 01600 - 48 45 7
Telex 54598
Antwerpen - 2020
Jan van Rijswijcklaan 278
Telefoon 03-382707
Telex 32969

Ziet u er geen gat meer in???????



Wij leveren:

- GATEN PONSEN
per mm olopend
tot \varnothing 100 mm en 50 x 50 mm \square
- KNABELSCHAREN
- HANDBOOR
FREESMACHIENJES

*Tevens ruime keuze in print
inbouwsystemen.*

Vraagt onze documentatie.

VAN REIJSSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32642 32624

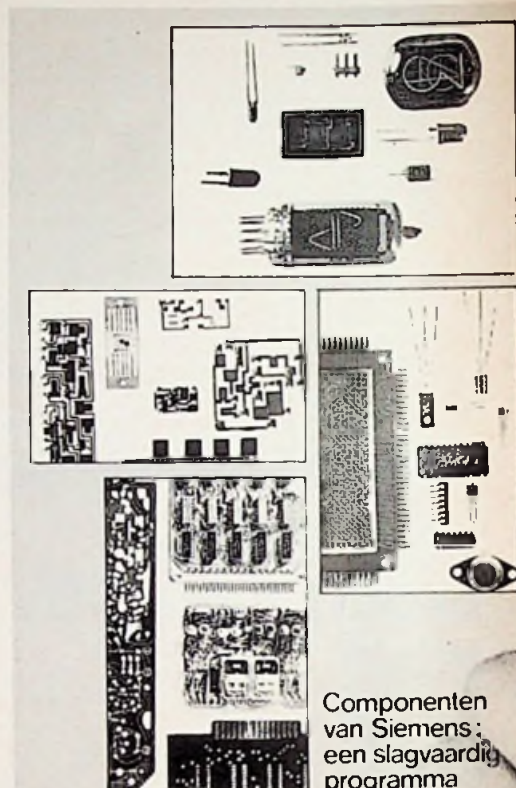
Het is echt niet nodig om de kwaliteit van componenten constant in het oog te houden.

Siemens maakt componenten. Daarvoor plegen we intensieve research. Verwerken de know-how die we in de gehele wereld hebben opgedaan. Werken we voortdurend aan kostenbesparende productiemethoden. Zonder daarbij de kwaliteitsfactor uit het oog te verliezen.

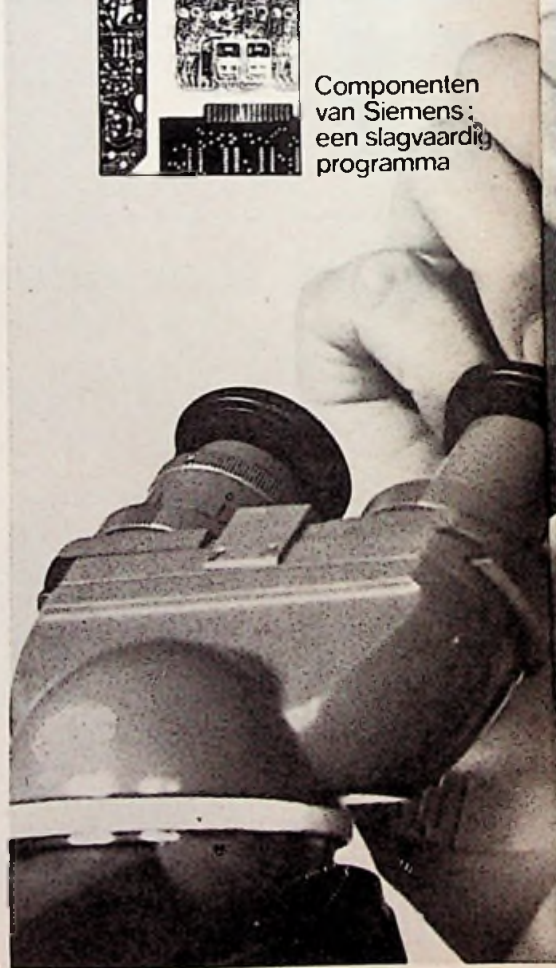
En die is, zoals bekend, bij Siemens aan de hoge kant. Want we maken graag goede componenten. Daar heeft u gewoon recht op. 'n Gunstige kwaliteit/prijsverhouding is een reden om voortaan maar direct bij Siemens te bestellen. Het brede, allesomvattende assortiment óók.

SIEMENS NEDERLAND N.V.
Postbus 1068, Den Haag
Telefoon 070-782742
(070-782782 centrale)

Siemens levert componenten met gunstige kwaliteit/prijsverhouding.



Componenten van Siemens: een slagvaardig programma



231-9



A3001/1-4 LINEAR CA3001H LINEAR CA3002 LINEAR CA3002H LINEAR CA3004 LINEAR CA3005 LINEAR CA3005H LINEAR CA3006 LINEAR CA3007 LINEAR CA3008 LINEAR CA3008A LINEAR CA3010 LINEAR CA3010A LINEAR CA3011 LINEAR CA3012 LINEAR CA3012H LINEAR CA3013 LINEAR CA3014 LINEAR CA3015 LINEAR CA3015A LINEAR CA3015A/1-4 LINEAR CA3015H LINEAR CA3015L LINEAR CA3016 LINEAR CA3016A LINEAR CA3018 LINEAR CA3018A LINEAR CA3018H LINEAR CA3018L LINEAR CA3019 LINEAR CA3019H LINEAR CA3020 LINEAR CA3020A LINEAR CA3020H LINEAR CA3021 LINEAR CA3022 LINEAR CA2023 LINEAR CA3023H LINEAR CA3026 LINEAR CA3026H LINEAR CA3028A LINEAR CA3028AFL LINEAR CA3028AHL LINEAR CA3028ALL LINEAR CA3028AS LINEAR CA3028B LINEAR CA3028BF LINEAR CA3028BS LINEAR CA3028B/1-4 LINEAR CA3029 LINEAR CA3029A LINEAR CA3030 LINEAR CA3030A LINEAR CA3033 LINEAR CA3033A LINEAR CA3033H LINEAR CA3035 LINEAR CA3035HC LINEAR CA3035V1 LINEAR CA3036 LINEAR CA3037 LINEAR CA3037A LINEAR CA3038 LINEAR CA3038A LINEAR CA3039 LINEAR CA3039H LINEAR CA3039L LINEAR CA3040 LINEAR CA3041 LINEAR CA3042 LINEAR CA3043 LINEAR CA3043H LINEAR CA3044 LINEAR CA3045 LINEAR CA3045/1-4 LINEAR CA3045H LINEAR CA3046 LINEAR CA3047 LINEAR CA3047A LINEAR CA3048 LINEAR CA3048H LINEAR CA3049 LINEAR CA3049H LINEAR CA3049L LINEAR CA3050 LINEAR CA3051 LINEAR CA3052 LINEAR CA3053 LINEAR CA3054 LINEAR CA3054H LINEAR CA3054L LINEAR CA3055* LINEAR CA3058 LINEAR CA3059 LINEAR CA3059H LINEAR CA3060AD LINEAR CA3060BD LINEAR CA3060D LINEAR CA3060E LINEAR CA3060H LINEAR CA3062 LINEAR CA3064 LINEAR CA3065 LINEAR CA3066 LINEAR CA3067 LINEAR CA3068 LINEAR CA3070 LINEAR CA3071 LINEAR CA3072 LINEAR CA3075 LINEAR CA3075H LINEAR CA3076 LINEAR CA3076H LINEAR CA3078AFL LINEAR CA3078AS LINEAR CA3078AT LINEAR CA3078FL LINEAR CA3078HL LINEAR CA3078SL LINEAR CA3078TL LINEAR CA3079 LINEAR CA3080 LINEAR CA3080S LINEAR CA3080A LINEAR CA3080AS LINEAR CA3080H LINEAR CA3081 LINEAR CA3081H LINEAR CA3082 LINEAR CA3082H LINEAR CA3083 LINEAR CA3083FL LINEAR CA3083HL LINEAR CA3084 LINEAR CA3084H LINEAR CA3084L LINEAR CA3085 LINEAR CA3085FL LINEAR CA3085HL LINEAR CA3085S LINEAR CA3085A LINEAR CA3085AFL LINEAR CA3085AS LINEAR CA3085B LINEAR CA3085BFL LINEAR CA3085BS LINEAR CA3086 LINEAR CA3088E LINEAR CA3089E LINEAR CA3090QL LINEAR CA3091AD LINEAR CA3091HL LINEAR CA3093E LINEAR CA3093H LINEAR CA3094AS LINEAR CA3094AT LINEAR CA3094BS LINEAR CA3094BT LINEAR CA3094H LINEAR CA3094S LINEAR CA3094TL LINEAR CA3095E LINEAR CA3095H LINEAR CA3096AEL LINEAR CA3096E LINEAR CA3096H LINEAR CA3102E LINEAR CA3102H LINEAR CA3118AT LINEAR CA3118H LINEAR CA3118T LINEAR CA3120E LINEAR CA3146AE LINEAR CA3146E LINEAR CA3146H LINEAR CA3183AE LINEAR CA3183E LINEAR CA3183H LINEAR CA3458S LINEAR CA3458T LINEAR CA3541D LINEAR CA3541H LINEAR CA3558S LINEAR CA3558T LINEAR CA3741CH LINEAR CA3741CS LINEAR CA3741CT LINEAR CA3741L LINEAR CA3741SL LINEAR CA3741T LINEAR CA3747CE LINEAR CA3747CH LINEAR CA3747CF LINEAR CA3747CT LINEAR CA3747E LINEAR CA3747F LINEAR CA3747T LINEAR CA3748CH LINEAR CA3748CS LINEAR CA3748CT LINEAR CA3748S LINEAR CA3748T LINEAR CA6078AH LINEAR CA6078AS LINEAR CA6078AT LINEAR CA6741S LINEAR CA6741T LINEAR CA6741CS LINEAR CA6748CT LINEAR CA3748S LINEAR CA3748T LINEAR CA6078AS LINEAR CA6078AT LINEAR CA6741S LINEAR CA6741T LINEAR CD2150 LINEAR CD2151 LINEAR CD2152 LINEAR CD2153 LINEAR CD2154 LINEAR CD2500E LINEAR CD2501E LINEAR CD2502E LINEAR CD2503E LINEAR CD4000ADCOS/MOSCD4000AECOS/MOSCD4000AHCOS/MOSCD4000AKCOS/MOSCD4001ADCOS/MOSCD4001AECOS/MOSCD4001AHCOS/MOSCD4001AKCOS/MOSCD4002ADCOS/MOSCD4002AECOS/MOSCD4002AHCOS/MOSCD4002AKCOS/MOSCD4006ADCOS/MOSCD4006AECOS/MOSCD4006AHCOS/MOSCD4006AKCOS/MOSCD4007ADCOS/MOSCD4007AECOS/MOSCD4007AHCOS/MOSCD4007AKCOS/MOSCD4008ADCOS/MOSCD4008AECOS/MOSCD4008AHCOS/MOSCD4008AKCOS/MOSCD4009ADCOS/MOSCD4009AECOS/MOSCD4009AHCOS/MOSCD4009AKCOS/MOSCD4010ADCOS/MOSCD4010AECOS/MOSCD4010AHCOS/MOSCD4010AKCOS/MOSCD4011ADCOS/MOSCD4011AECOS/MOSCD4011AHCOS/MOSCD4011AKCOS/MOSCD4012ADCOS/MOSCD4012AECOS/MOSCD4012AHCOS/MOSCD4012AKCOS/MOSCD4013ADCOS/MOSCD4013AECOS/MOSCD4013AHCOS/MOSCD4013AKCOS/MOSCD4014ADCOS/MOSCD4014AECOS/MOSCD4014AHCOS/MOSCD4014AKCOS/MOSCD4015ADCOS/MOSCD4015AECOS/MOSCD4015AHCOS/MOSCD4015AKCOS/MOSCD4016ADCOS/MOSCD4016AECOS/MOSCD4016AHCOS/MOSCD4016AKCOS/MOSCD4017ADCOS/MOSCD4017AECOS/MOSCD4017AHCOS/MOSCD4017AKCOS/MOSCD4018ADCOS/MOSCD4018AECOS/MOSCD4018AHCOS/MOSCD4018AKCOS/MOSCD4019ADCOS/MOSCD4019AECOS/MOSCD4019AHCOS/MOSCD4019AKCOS/MOSCD4020ADCOS/MOSCD4020AECOS/MOSCD4020AHCOS/MOSCD4020AKCOS/MOSCD4021ADCOS/MOSCD4021AECOS/MOSCD4021AHCOS/MOSCD4021AKCOS/MOSCD4022ADCOS/MOSCD4022AECOS/MOSCD4022AHCOS/MOSCD4022AKCOS/MOSCD4023ADCOS/MOSCD4023AECOS/MOSCD4023AHCOS/MOSCD4023AKCOS/MOSCD4024ADCOS/MOSCD4024AECOS/MOSCD4024AHCOS/MOSCD4025ADCOS/MOSCD4025AECOS/MOSCD4025AHCOS/MOSCD4025AKCOS/MOSCD4026ADCOS/MOSCD4026AECOS/MOSCD4026AHCOS/MOSCD4026AKCOS/MOSCD4027ADCOS/MOSCD4027AECOS/MOSCD4027AHCOS/MOSCD4027AKCOS/MOSCD4028ADCOS/MOSCD4028AECOS/MOSCD4028AHCOS/MOSCD4028AKCOS/MOSCD4029ADCOS/MOSCD4029AECOS/MOSCD4029AHCOS/MOSCD4029AKCOS/MOSCD4030ADCOS/MOSCD4030AECOS/MOSCD4030AHCOS/MOSCD4030AKCOS/MOSCD4031ADCOS/MOSCD4031AECOS/MOSCD4031AHCOS/M

Ons programma.

Dit is maar één reden om RCA geïntegreerde schakelingen te gebruiken.

Hier zijn er nog een paar:

Digitale en lineaire circuits.

Kijk eens naar de halfgeleiderindustrie. U zult een aantal circuits vinden die RCA als eerste produceerde. COS/MOS digitale IC's laten u zien hoe wij onze ideeën omzetten in grote produktie-aantallen voor de gebruiker en er een enorm succes mee hebben.

Wij hebben geavanceerde lineaire circuits voor specifieke toepassingen en een compleet programma commerciële en industriële produkten. Alle industriële en speciale produkten staan in de nieuwste IC-catalogus.

Kijk maar.

Wij voorzien u van de benodigde schakelingen.

Wij produceren al halfgeleiders sinds het begin en we maken al heel lang apparatuur met geïnte-

greerde schakelingen. Dus zijn wij volledig op de hoogte: wij maken schakelingen, die voor de juiste functies geschikt zijn.

En elke RCA IC voldoet natuurlijk aan de kwaliteitseisen welke RCA produkten zo befaamd hebben gemaakt.

Wij leveren heel Europa.

Onze IC produktie is internationaal. Wij verkopen IC's over de gehele wereld. Dus maakt u zich geen zorgen als alles moeilijk gaat, want RCA heeft de schakelingen die u nodig hebt. Op de juiste tijd en tegen de juiste prijs.

Het verkoop- en distributienetwerk voor RCA geïntegreerde schakelingen in de Benelux is Inelco, waar heel RCA Solid State achter staat: elke vraag die bij u opkomt – van

aplikatie problemen tot dokumentatieaanvragen – kan beantwoord worden.

Vraag ons vandaag nog.

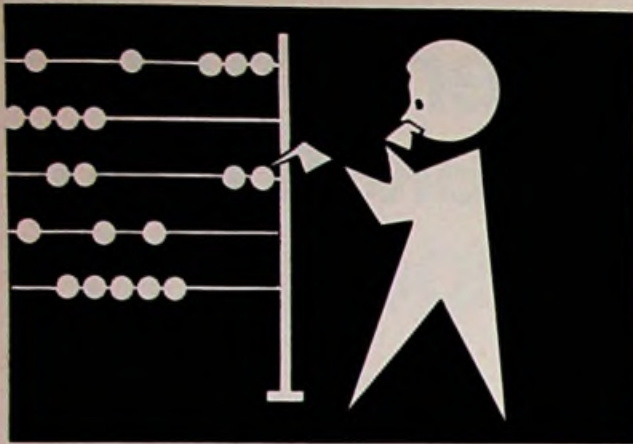
Inelco Nederland bv,
Afd. Elektronica,
Weerdestein 205, Amsterdam.
Tel.: (020) 44 16 66.

Inelco Belgium sa,
Electronics Division,
Hertoginnedal 3, 1160 Brussel.
Tel.: 02-60 00 12.

RCA s.a. | Solid State-Europe,
European Semiconductor
Plant, 4400 Herstal, Luik,
België. Tel. 64 45 50.

RCA Solid State

SSSSSSSSSSSSSSSSSSSS



ELECTRONISCHE TELDEKADEN

* Digitale bouwstenen worden meer en meer toegepast zowel in seriebouw als bij laboratoriumopstellingen.

* De uitvoering van

ELECTROMATIC

zowel in TTL als LSL (stoortvrij) techniek leent zich voor samenbouw met de bekende multiswitch van 'Contraves'.

* Uitlezingen: nixie, 7-segment, gallium-arsenide.

* Complete tellers in LSL- en TTL-techniek, met voorinstellingen. Eveneens in miniatuur uitvoering.

* Documentatie en schakelschema's voorhanden.

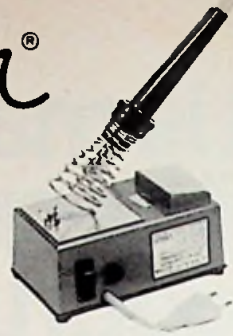


ELE-1

VAN SWAAY ELECTROTECHNIEK B.V.
DEN HAAG POSTBUS 249 TELEFOON 070 - 29 80 29

Weller®

Soldeerbouten in professionele uitvoering met temperatuur controle. Nu ook in de mini uitvoering leverbaar.



Multicore



Tinsoldeer in draadvorm, alle allages tot 0,23 mm leverbaar. Verder: materialen voor printed circuits. Nieuw: soldeercreme en aluminium-soldeer.



NIERSTRASZ NV

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482

„PASO“



Het nieuwe Italiaanse merk

voor

Geluidsinstallaties

„ELVOX“

intercoms
telefoonssystemen

Prospecti op aanvraag
RED STAR ELECTRONICS B.V.
v. Galenstraat 5 - DEN HAAG
Tel. 070-33.38.70

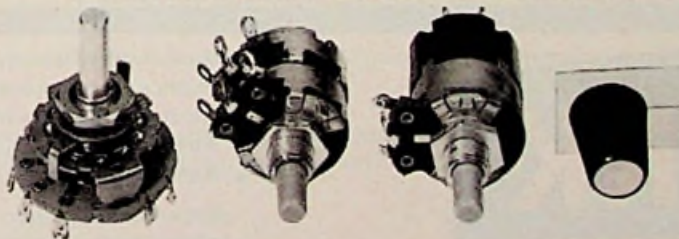
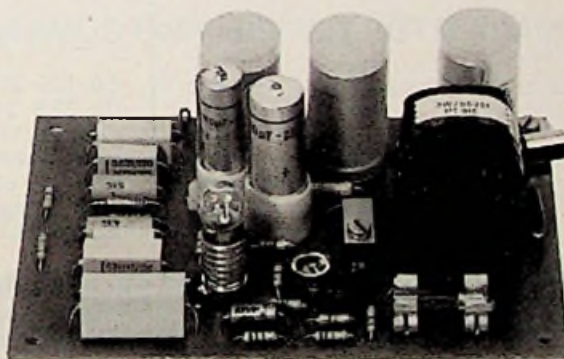
geef mij een goed schema, dan bouw ik het zelf wel...

Is een veelgehoorde uitspraak onder elektronica-hobbyisten. Grootpraak? Welnee. Veel van hen hebben aan een goed schema genoeg om een versterker, afstemeenheid, toongenerator, gestabiliseerde voedingseenheid, of wat dan ook te bouwen. En toch kopen ze dan een Philips onderdelenpakket. Waarom?

Kent u soms een gemakkelijker en veiliger manier om aan een gegarandeerd goed schema te komen? Met duidelijke

(Nederlandstalige) handleiding. Plus alle (zorgvuldig geselecteerde) onderdelen en een pasklare printplaat. En voor een prijs die nauwelijks hoger ligt dan die van losse onderdelen!

Nadere gegevens over Philips onderdelenpakketten zijn verkrijgbaar bij uw elektronica-onderdelenleverancier of worden op aanvraag gaarne toegezonden door Philips Nederland B.V., Afd. Publiciteit/RE, VB 9-35, Eindhoven.



Een voorbeeld uit vele mogelijkheden
RC-toongenerator. Frequentiegebied 20 tot 200.000 Hz in vier bereiken.
Uitgangsspanning regelbaar van 0 tot 1 volt, vervorming 0,1 tot 0,8%.
Uitgangsimpedantie ca. 70 ohm. Ingebouwde netvoeding.
Philips onderdelenpakket NL 6832 / 64,60



PHILIPS

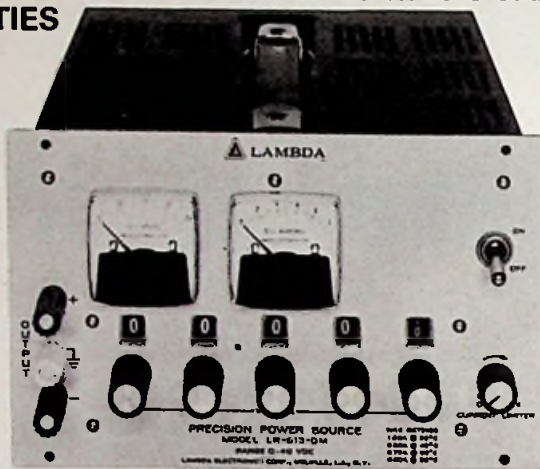
LAMBDA

LR serie: 0,0005% + 100 μ V regulation

WAAROM EEN SEMI PROFESSIONEEL POWER SUPPLY KOPEN ALS ER VOOR EEN WEINIG MEER EEN FULL PROFESSIONEEL TE KOOP IS MET 5 JAAR GARANTIE OP MATERIAAL EN SPECIFICATIES

Neem type LR611-DM
 digitaal instelbaar 0...10 V; 0...2,8 A
 Stabilisatie < 0,0005% + 100 μ V
 in line en load.
 Rimpel: 35 μ V rms
 Spanningprogrammeerbaar
 Weerstandprogrammeerbaar
 Remote sensing

Prijs: f 1380,- excl. BTW



TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

's-Gravenhage,
 Eisenhowerlaan 112
 TELEFOON: 512801

Hollinda b.v.



QUAD 50 E

veelzijdige 1 x 50 Watter

uitgang
 vervorming
 ingang
 stoorniveau
 stabiliteit
 accessoire

5,5 - 12,5 - 22,5 - 50 en 200 Ω
 (17 - 22,5 - 34 - 51 en 102 V)
 < 0,1% bij 1 kHz, < 1% bij 10 kHz
 0,5 V via instelpot
 beter dan 80 dB
 onvoorwaardelijk
 ingangstrafo 600 Ω zwevend



TransTec bv
 Rotterdam - 3002.

Schiedamsevest 67.
 tel. 010 - 14.70.55*

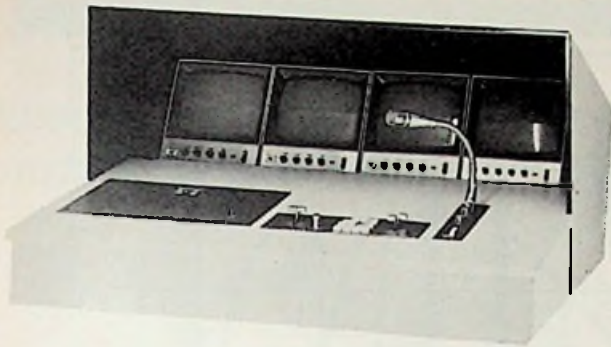
FUNK- TECHNIK

- Verschijnt tweemaal per maand
- Publiceert bouwschema's
- komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Altijd actueel-uitvoerig-betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 76.60 per jaar

Abonnees op Radio Electronica
 krijgen aantrekkelijke reductie

**kluwer technische
 tijdschriften b.v.**
 postbus 23 - deventer.
 tel: 05700-75522 tst. 319

WIJ KUNNEN HET NIET MEER ALLEEN...



Regiepaneel voor 4 camera's en 5 microfoons.

SATCO bv

Strevelsweg 676
Rotterdam
010-815212/847753

Ons bedrijf is gespecialiseerd in het ontwerpen, engineeren en leveren van CCTV-systemen voor opleiding, sales promotion, beveiliging enz. Als alleenvertegenwoordigers voor Nederland maken we hierbij gebruik van de bekende en beproefde apparatuur van HITACHISHIBADEN, een merk met wereldreputatie.

De groeiende vraag noodzaakt ons een landelijk dealernet op te bouwen. Als U beschikt over de nodige zakelijke en technische faciliteiten bieden wij interessante mogelijkheden. Bel ons op voor een afspraak.

ERASMUS UNIVERSITEIT ROTTERDAM

De Faculteit der Geneeskunde vraagt voor de afdeling MEDISCHE TECHNOLOGIE een

technisch ambtenaar

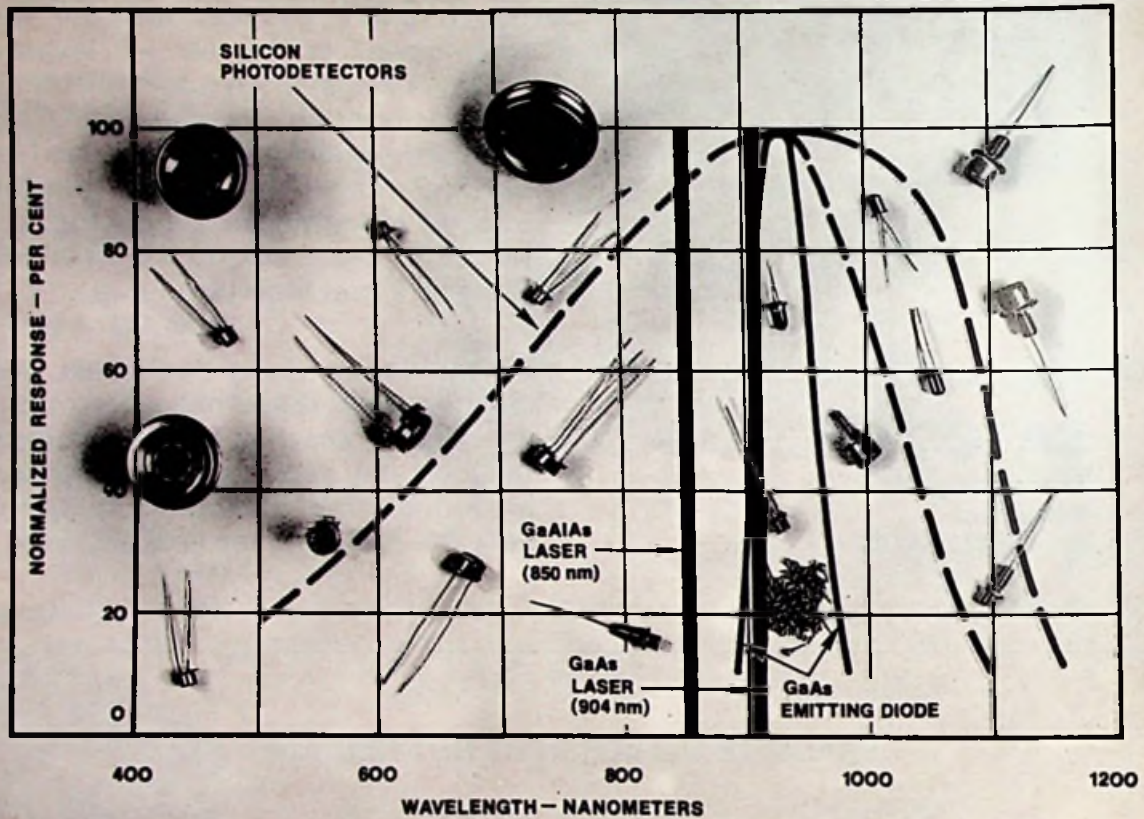
die onder directe leiding van het afdelingshoofd zal participeren in een researchproject. Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het zelfstandig ontwikkelen van elektronische apparatuur en schakelingen (analoog en digitaal) ten behoeve van het onderzoek naar elektronische en mechanische eigenschappen van de spijsverteringsorganen.

Functie-eisen: MTS-elektronica of gelijkwaardige opleiding alsmede enige jaren praktijkervaring.

De salariering, volgens Rijksregeling is afhankelijk van opleiding en ervaring. Premie AOW/AWW is voor rekening van de Universiteit.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van vakaturenummer 1795, te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van de Erasmus Universiteit Rotterdam, Postbus 1738 te Rotterdam.

Uit het spectrum in Solid State Electro Optiek biedt RCA...



Silicium fotodetectoren:

- N-type Silicium p.i.n. fotodioden met gevoelige oppervlakten van 0,5 mm² tot 6 cm². De dioden zijn hermetisch gesloten en zij geven een snelle response over een spectrale breedte van 400 tot 1100 nm. Ze kunnen uitstekend worden gecombineerd met GaAs lasers en emitterende dioden.
- P-type Silicium p.i.n. fotodioden met een spectrale response van 400 tot 1150 nm. Dankzij een extra hoge gevoeligheid bij 1060 nm kan dit type heel goed worden gecombineerd met een Neodymium Yag laser.
- Quadrant p.i.n. fotodioden met een hoge gevoeligheid bij 1060 nm en een minimale elementenscheiding.
- Hybride combinatie van fotodetector en voorversterker. Deze hermetisch gesloten compacte eenheid is zeer gevoelig en heeft een bandbreedte van 50 MHz.
- Avalanche fotodioden. De unieke „reach through” structuur waarborgt een hoge quantum efficiency bij 900 nm en bij 1060 nm en een hoge versterking, die nauwelijks varieert met de voedingsspanning. Verkrijgbaar met voorversterker, eventueel met temperatuur compensatie.

Injectie lasers en I.R. emitterende dioden

- GaAs infrarood emitterende dioden met een hoog rendement, gefocuseerde bundel en compacte afmetingen.
- GaAs enkel diode lasers met hoge piek vermogens (1 tot 50 W), lage stuurstroom en hoge temperatuurbestendigheid.
- GaAs compacte multidiode laser arrays met klein emitterend oppervlak. Hoog uitstralingsvermogen bij lage stuurstroom (tot 325 Watt min. bij 40 A).
- GaAlAs laser dioden en arrays. Geëmitteerd spectrum in overeenstemming met de spectrale gevoeligheid van fotomultipliers met een ERMA fotokathode (golflengte 800 tot 900 nm), hoog uitstralingsvermogen (3 tot 250 Watt min.).
- Cryogenic laser arrays met een hoog uitstralingsvermogen (10 tot 30 Watt min.), lage stuurstroom (6 A), hoge duty cycle (tot 4%) en een vermogensrendement van 20% tot 40%.

RCA Electro Optics

INTELCO

Afd. Elektronica

Inelco Nederland bv

Amsterdam 1011, Weerdestein 205,
tel. (020) 44 16 66

Inelco Belgium sa

1160 Brussel, Hertoginnedal 3,
tel. 02 - 60 00 12

Directe satellietontvangst biedt nog problemen

Op 36000 km hoogte staan ze, de televisiesatellieten. 30 graden boven de zuidelijke horizon. Om de drie lengtegraden staat er een in het vlak van de evenaar en straalt voor een van de Europese naties vier programma's uit, voor Italië, voor Spanje, voor Frankrijk, voor Duitsland, voor Engeland, voor Zweden enz. Hun antennes zijn vast gericht op het midden van dat land, dat ze verzorgen. Voor Nederland is dat vlak bij Harderwijk, voor Duitsland een klein dorp in de buurt van Kassel.

Als een grote rechthoekige spiegel (3 m breed en 30 m lang) volgt een dicht met zonnecellen bezette plaat continu de zon en verzorgt zodoende de gecompliceerde elektronische apparatuur van de satelliet met 5000 watt voedingsvermogen.

Op de daken van flatgebouwen, maar ook op centrale plaatsen van kleine dorpjes vangen kunststof-paraboolspiegels van 2m diameter de golven op die minder dan 3cm golflengte hebben. Ze zetten het programma om in banden die voor onze televisie-ontvangers gangbaar zijn en verzorgen via grote gemeenschappelijke antennesystemen de diverse woningen. Apart staande huizen worden met kleinere installaties uitgerust, want hier is de middellijn van de antenne slechts 75 cm.

Onderzoek door regering en industrie

Het hiervoor geschetste toekomstbeeld van een TV-omroepsatellietensysteem in het gebied van 12GHz staat vandaag de dag de systeemplanners van de Europese PTT's en de omroeporganisaties voor ogen. Door de Europese Radio Unie (EBU) wordt een dergelijk systeem sinds jaar en dag bestudeerd en in West-Duitsland hebben de ministeries voor Onderzoek en Technologie en de PTT besloten om ook de technologische problemen van de directe televisie per satelliet tot aan het uiteindelijke ontwerp samen met de Duitse industrie te onderzoeken op economie en produktiemogelijkheden. 5 tot 8 procent van de 500 miljoen gulden die voor het satellietproject ter beschikking zijn gesteld, worden door dit onderzoek reeds geconsumeerd. Dat is een bedrag, dat tegen het eind van 1975 nodig is om de Duitse industrie de gelegenheid te bieden om volgens de dan geldende mogelijkheden te beginnen met constructie- en bouwfasering. De vraag echter, of het nodig zal zijn om nog in dit decennium met de bouw van de TV-satelliet te beginnen, is nog niet beantwoord. Deze vraag kan vanzelf worden opgelost door de vraag naar verdere amusementsprogramma's binnen de Bondsrepubliek of naar school-TV, welke programma's op deze manier na de start van de eerste satelliet op alle beeldschermen zouden verschijnen. En zo veroorzaken nieuwe technieken ook politieke problemen! De technologische voorbereidingen dienen echter bij satellietprojecten reeds 6 tot 8 jaar voor het begin van

de operationele dienst aan te vangen. Het voorbeeld van het Indische educatieve satellietstelsel SITE (Satellite Instructional Television Experiment) dat nu in opbouw is en waarvan de satelliet pas tegen het eind van 1974 zal worden gelanceerd, toont aan, dat in buiten-Europese landen wellicht een nog grotere vraag bestaat naar nationale, directe verzorging vanuit de ruimte. Ook hierop dienen de industriële landen zich voor te bereiden.

12GHz-gebied is voorbestemd

In West-Duitsland concurreert satelliet-TV, als mogelijkheid voor een grotere TV-verzorging in de toekomst, met aardse zendernetwerken en de kabeltelevisie. Uitbreiding van aardse netwerken voor meerdere programma's dient (omdat de bestaande TV-frequentiegebieden in Europa volledig bezet zijn) echter ook uitsluitend op frequenties rond de 12GHz plaats te vinden en vereist eveneens een paraboolspiegel-antenne en een ontvang-converter. Een dergelijk experimenteel netwerk wordt door de Berlijnse PTT beproefd. Zou men via deze techniek de gehele Bondsrepubliek gaan verzorgen, dan zouden als gevolg van de geringe reikwijdte honderden zenders en bovendien hulpzenders in het bergachtige gebied van Zuid-Duitsland nodig zijn. Een volledige verzorging van alle woningen kan op deze manier even lang duren als met een Bonds-TV-kabelnetwerk het geval is. Immers, ook hiervoor is beduidend veel materiaal nodig.

In de niet al te verre toekomst zou de transmissie van beeldtelefonie, de directe toegang tot bibliotheken, archieven en beeld- en filmmateriaal van alle mogelijke typen, alsook bilaterale data-uitwisseling een breedband-kabelnetwerk nodig kunnen maken. Dit net zou dan, als een soort „nevenproduct", de overdracht van extra televisieprogramma's mogelijk kunnen maken. De investering aan de zijde van de TV-kijker zou dan kleiner kunnen zijn dan bij directe satellietontvangst het geval is, doch het tijdstip van realisatie schijnt daarentegen voor nationale Duitse verzorging nog veraf te liggen.

Nabuurlanden kijken mee

Satellieten die een land met één enkele zender volledig kunnen verzorgen, kunnen natuurlijk ook aan de andere kant van de nationale grens worden opgevangen. Zelfs met een straalbundel van ongeveer 1 hoekgraad bundelscherpte, waarvan het verzorgingsgebied meer of minder aan de vorm van de grenzen is aangepast, kan niet worden voorkomen dat de buurman meekijkt. Vrijwel alle landen ter wereld hebben via de door hen opgerichte en bij de UNO aangesloten International Telecommunication Union (ITU) in 1971 te Genève vastgesteld dat een dergelijke „overstraling" onvermijdelijk is. Ze hebben echter gelijktijdig bepaald, dat het gebruik van TV-satellieten slechts dan mogelijk zal zijn, indien men let op de frequentie-, positie- en verzorgingsplanning, die deze naties op de speciale conferentie in 1975/76 willen bespreken. Dergelijke afspraken dienen rekening te houden met de technische mogelijkheden van een nieuw systeem.

LEZER REFLECTIES

Brieven in deze rubriek afgedrukt geven de mening weer van de inzenders, die echter niet met het inzicht van de redactie behoeft overeen te stemmen.

Aan allen, die misschien iets willen doen om de dreigende verloedering van high fidelity tot haifaai te keren.

Wij zijn in het bezit van overzichten en voorbeschouwingen over de HiFi-RAI in Luister, Disk (de HiFi-wijzer), RTH, Stereo-test (HiFi-Gids 73/74) en het Jaar bulletin 73-HiFi 74, een gids van de Muiderkring, terwijl Radio Electronica kritische opmerkingen van onze hand heeft geplaatst.

Met uitzondering van Stereo-Test geven alle vermelde organen blijk van een duidelijke beduchtheid, dat de term HiFi in sneltreinvaart afzakt naar het equivalent van het modewoord fantastisch. Bovendien openbaart zich in ons kleine land de schijnbaar onvermijdelijke verzuiling in het uitkomen van liefst drie publicaties die zich opwerpen als wegwijzer in HiFi-land en elkaar bij het leven concurreren. Wij moeten aannemen, dat de directies van Born, Misset en de Muiderkring dit verschijnsel betreuren, al was het alleen maar uit commercieel oogpunt. Hopelijk kunnen zij daarnaast de visie opbrengen dat het bij deze misser moet blijven en heel misschien zou zelfs het inzicht kunnen rijpen, dat het beter is de eend die de gouden eieren legt, eens te voeren in plaats van te slachten.

Uit deze overwegingen kan een eerste eis worden geformuleerd: *stop de verzuiling, werk aan een gezamenlijke uitgave die elk jaar met gezag en zonder sporen van haastwerk en vliegenvangerij op regelmatige wijze tot stand komt.*

Als importeur kunnen wij niet veel meer doen dan op een dergelijke uitgave aandringen, de uitgevers zullen de noodzakelijke stappen moeten ondernemen. Maar als dit tot stand zou worden gebracht, kunnen de importeurs met het bestaan van deze autoriteit rekening houden en regelmatig materiaal aandragen om deze te voeden en zodoende voor verdere groei (en hopelijk bloei) te zorgen.

Nadere overwegingen

Naast deze eis, die wordt gesteld aan mensen die niet zelf werkzaam zijn op het audio-gebied, is er een heel terrein aan te wijzen waarop wij zelf de toestand kunnen verbeteren, willen wij niet het kind met het badwater blijven weggooien.

„Wij” zijn dan zowel de audio-importeurs, die nog wel eens in andere termen willen denken dan pure handelsmarges en renderend vloeroppervlak, als de scribenten die zich in woord en geschrift met deze materie bezig houden. Deze categorie is nog aan te vullen met enthousiaste personeelsleden bij diverse handelaren die audio als hobby bedrijven.

Er moet namelijk veel voorbereidend werk worden verzet alvorens de HiFi-bijbel als in de eerste eis geponerd, van de grond kan komen. Er zal een instantie in Nederland moeten komen die de bevoegdheid heeft tot indeling in klassen en graden. Die bevoegdheid kan niet worden afgedwongen, maar zal moeten worden gekweekt. En dat zal alleen mogelijk zijn als aan een aantal voorwaarden wordt voldaan.

Een van de belangrijkste voorwaarden zal moeten zijn, dat strenge waarborgen worden geschapen om de schijn te vermijden dat andere aspecten dan die welke voor de audio-enthousiast van belang zijn, enige rol gaan spelen. Aan de andere kant zal de benepenheid, de misplaatste zuinigheid en de kortzichtige eigengeerdigheid van bv. de Consumentenbond dienen te worden vermeden.

2e eis

Laten we eens serieus onderzoeken of we de high fidelity kunnen institutioneren en landelijk eigen normen kunnen opstellen die meer houvast geven dan de als alibi gehanteerde DIN 45 500.

De DIN-norm werd hoofdzakelijk ontworpen ter bescherming van de industrie, het zal op langere termijn gezien zinvoller zijn het belang van de consument voorop te stellen: de consument zal dan

geen behoefte tot een polariserende eigen organisatie ontwikkelen. Aan de voorwaarden tot boven de partijen staande objectiviteit zal te voldoen zijn door de keuze van de personen, die als eerste plaats moeten nemen in een dergelijk lichaam en door het onwerpen van een strak keurslijf van bepalingen omtrent de te volgen procedures.

Aangezien bij de start van een dergelijk lichaam nog geen enkel gezag kan bestaan, lijkt het dienstig deze beginvoorwaarden te ontleenen aan de professionele audiowereld, bv. als georganiseerd in de AES (Audio Engineering Society), of in oriënterende gesprekken met toonaangevende figuren uit buitenlandse Tonmeesteropleidingen (Nederland kent een dergelijke opleiding niet, de Belgische is nauwelijks van de grond gekomen).

Waarschijnlijk biedt een dergelijke basis ook de beste garantie dat uiteindelijk een lichaam zal ontstaan dat ook buiten amateurkringen gezag geniet, mogelijk zelfs uitgroeit tot een tegenhanger van bv. de KEMA op elektrotechnisch gebied.

Als mogelijke verdere uitbouw, na het zetten van de allereerste stappen op dit gebied, noemen we de mogelijkheid een gezamenlijk laboratorium op te zetten, zo mogelijk onder leiding van een bezoldigd laborant, die zowel voor de vakpers als de aangesloten importeurs onderzoeken kan verrichten en zich zodoende geheel of gedeeltelijk zelf kan salariëren.

Een dergelijk lichaam zou vanuit deze uitgangstelling voldoende gezag kunnen opbouwen om als gesprekspartner met de NOS en als spreekbuis voor het gehele vak te kunnen fungeren. En, niet te vergeten, een dergelijk lichaam zou ook de mogelijkheden hebben ongewenste deelnemers van zich noemende high fidelity manifestaties te weren.

Met het bovenstaande hopen wij een ontwikkeling te helpen bevorderen, die al lange tijd aan de gang had moeten zijn en kunnen als enig excuus voor onze traagheid aanvoeren dat ons de tijd heeft ontbroken voldoende daadwerkelijke aandacht aan al deze aspecten te schenken.

Nog steeds vormen de staag toenemende exploderende belangstelling en het daarmee gepaard gaande tijdgebrek belemmerende factoren, maar de toestand dreigt thans zodanig uit de hand te lopen, dat langer dralen niet verantwoord is.

Commerciële ontwikkeling

Pas wanneer de boven gevraagde instituten van de grond zijn gekomen, kan in de schaduw van het aldus gekweekte gezag tevens een commerciële binding tot stand komen, die zich met een redelijke kans op succes zal kunnen verweren tegen duistere handelspraktijken en de daaruit snel veld winnende onderwereld. Nu staan we in de ogen van alle buitenstaanders zwak, dan sterk. En zolang we ons als tweedchands autohandelaren gedragen, zal dat zo blijven. Maar laten we ons niet aan de Bovag spiegelen, alsjeblieft.

Henri A. van Hessen
(TransTec, Rotterdam).

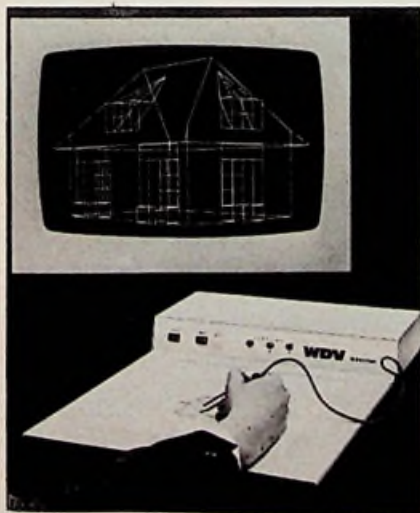


Televisie registratie wagen

Cinecentrum en Toonder Filmproducties hebben aan Ampex een opdracht gegeven voor de bouw en levering van een registratie wagen, voorzien van twee vierkoppens-registratie-machines en een automatisch „editing” systeem voor het opnemen en nabewerken van professionele televisie producties. Deze wagen zal tegen het einde van dit jaar operationeel worden ingezet.

Grafisch invoertoestel een beeldstation

De Wissenschaftliche Daten-Verarbeitung GmbH (WDV) uit Garching (bij München, BRD) ontwikkelde de Graphic Datasensor WDV 1860, die samen met het grafisch beeldstation WDV 1833 G kan worden gebruikt. Het systeem werkt met een sensor-contactpen, die de handgeschreven of handgetekende informatie middels een ingebouwde elektronische schakeling digitaliseert. Deze digitale informatie wordt on-line aan een computer doorgegeven. De afmetingen van het teleoppervlak bedraagt 512 x 512 mm, het oplossend vermogen is 0.5 mm bij een tekensnelheid van ongeveer 1m/s. Samen met het interface-systeem WDV 1002 kan de Graphic Datasensor ook worden gebruikt voor grafische data-acquisitie en informatieverwerking met een IBM/1130 of met andere computersystemen. WDV noemt als toepassingen: electrocardiogrammen, elektro-encefalogrammen, figure member tests, computer aided design, analyse van elektronische schakelingen, flow-diagrammen, programmeren van numerieke besturingen, verder in de chemie, meteorologie, architectuur, cartografie, optica, advertentiewereld en publiciteit, halfgeleider industrie, onderwijs, economie en tekenbureau's.



Toepassing in de architectuur van computer aided design door middel van grafisch invoertoestel en beeldstation

SQ logische IC's

Het SQ logische IC-systeem werd tegelijkertijd geïntroduceerd door Columbia Records op de CES en door Motorola op de conventie van het Institute of Electrical and Electronic Engineers in Chicago. Deze zomer werden de eerste monsterexemplaren aan de audio-industrie toegezonden. Het logische systeem bestaat uit drie geïntegreerde schakelingen. Naast deze drie IC's zijn slechts enkele externe componenten nodig om een ingewikkelde logische schakeling te vervangen, die vroeger uit meer dan 400 afzonderlijke componenten bestond. Het logisch systeem kan worden toegepast op SQ-platenspelers of FM-ontvangers. De licentiehouders van Sony zullen nog dit najaar de IC's aanbieden krijgen.

meer SQ-nieuws

Columbia Records voorziet ongeveer 200 radiostations van SQ-programma's, waardoor men hoopt dat de National Quadraphonic Radio Committee het SQ-systeem zal accepteren. In het verleden heeft Columbia ondervonden dat er omroepmaatschappijen waren, die meenden dat toestemming van het FCC nodig is alvorens quadrafonisch „om te roepen”.

SQ testplaat

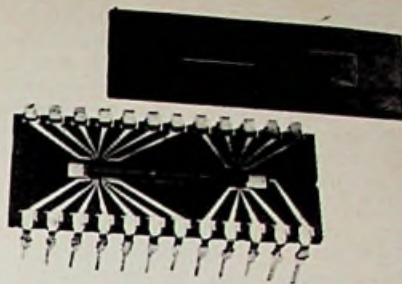
De door CBS Laboratories ontwikkelde SQT 1100 testplaat wordt nu door Columbia Special Products gedistribueerd. Deze plaat is ontworpen voor ijken, verificatie en afregeling van SQ decoders.

Volkswagen met elektromotor

Op 1 juni jl. presenteerde Siemens AG een Volkswagen met elektromotor, die is bedoeld voor het distribueren van goederen in grote steden. Het vermogen van de motor, die elektronisch wordt gestuurd, bedraagt 32 kW. De maximum snelheid bedraagt 75 km.

IC-fabrikant betreedt nu ook transistormarkt.

De meeste halfgeleiderfabrikanten zijn gestart met transistoren en later overgegaan op IC's, maar zoals dat wel vaker gebeurt is er ook hier een uitzondering die deze regel bevestigt. Haar naam is Signetics, vijfde op de ranglijst van IC-fabrikanten. Deze onderneming heeft nog niet zo lang geleden een nieuwe afdeling opgezet voor de fabricage van afzonderlijke transistoren die aan zeer hoge kwaliteitseisen voldoen en bestemd zijn voor de amusements-elektronica en communicatie-apparatuur. Tot nu toe had deze 12 jaar oude firma zich gespecialiseerd in de ontwikkeling en productie van complexe geïntegreerde halfgeleiderschakelingen. Voor de jongste activiteiten wordt gebruik gemaakt van een nieuwe fabricagemethode,



Nieuw van Fairchild Semiconductor Components Group is een ladingsgekoppelde beeldaf-taster met een dynamisch bereik van 1000 : 1. Dit component heeft een gevoeligheid, die wordt opgegeven als 15 micronfoocandle seconds (wie rekent dat voor ons om??). De beeldaf-taster (een monolithisch N-kanaal component) bevat een fotogevoelige strip van 500 elementjes, twee ladingstransport poorten, 2250-element ladingsgekoppeld analoog schuifregister, een twee-elementis ladingsgekoppeld selectieregister en een ingebouwde NMOS uitvoer.

die wordt aangeduid met D-MOST (dubbele-diffusie MOS-techniek) en volgens de producent zeer nauwkeurig maar desondanks betrekkelijk eenvoudig is.

Amerikaanse en Roemeense maatschappij bundelen krachten.

De eerste „joint venture” overeenkomst tussen een Roemeense en een Amerikaanse onderneming is onlangs aangekondigd. Aan VS-zijde is Control Data Corp. de deelnemende partij. De nieuwe onderneming, met standplaats Boekarest, zal randapparatuur voor computers gaan maken, waaronder kaartlezers, kaartpansers en drukkers bestemd voor computerstations. Het belang van Control Data in de „joint venture” onderneming belooft 45 procent, terwijl de Roemeense industriëngroep met 55 procent deelneemt.

Internationale Salon voor Uitvindingen

De 2e internationale salon voor uitvindingen en nieuwe technieken wordt te Genève gehouden van 23 november tot 2 december 1973. Deze manifestatie staat onder beschermheerschap van de Zwitserse regering en van de „World Intellectual Property Organization” (W.I.P.O.). Aan de industrie zowel als aan particuliere uitvinders zal gelegenheid worden geboden hun nieuwste ontwikkelingen naar voren te brengen. Deze uitvinderssalon te Genève is een voortzetting van de Brusselse uitvinderssalon en kan worden beschouwd als de belangrijkste op dit gebied. Inlichtingen verstrekt Polyresearch Service, Rijswijk (tel. 070 - 90 68 73).

Record jaar voor de Salone della Musica

De „Salone Internazionale della Musica and High Fidelity“, die begin september in Milaan werd gehouden is in alle opzichten een record geworden. Deze muziekbeurs was rond 50% groter dan de voorgaande: op een oppervlak van 20 000 m² stalden 140 firma's hun produkten uit.

„Print service“ boek

Dit boek beschrijft de fabricageprocessen en ontwerptechnieken, zoals die worden toegepast bij het vervaardigen van gedrukte bedradingen. Tevens wordt ingegaan op de meest elementaire begrippen, controle methodieken, variaties, uitvoeringen, de basis-materialen, hun specifieke eigenschappen en machines. De lezer krijgt ook een inzicht in de problemen die zich voor kunnen doen en hoe deze het beste kunnen worden vermeden. Het geheel is rijk geïllustreerd met foto's en voorbeelden en beschrijft de print vanaf de geboorte op de tekenplank tot en met de eindcontrole.

Geïnteresseerden kunnen inschrijven bij Print Service, Weidestraat 10, Echt. Tel. 04754-2073. Men ontvangt een folder ter oriëntatie met beknopte inhoud.

beursberichten

De 17e Salon des Composants Electroniques zal in 1974 gehouden worden te Parijs, van 1 tot 6 april. Een speciale afdeling zal aan de meettechniek zijn gewijd.

Nieuws in het kort

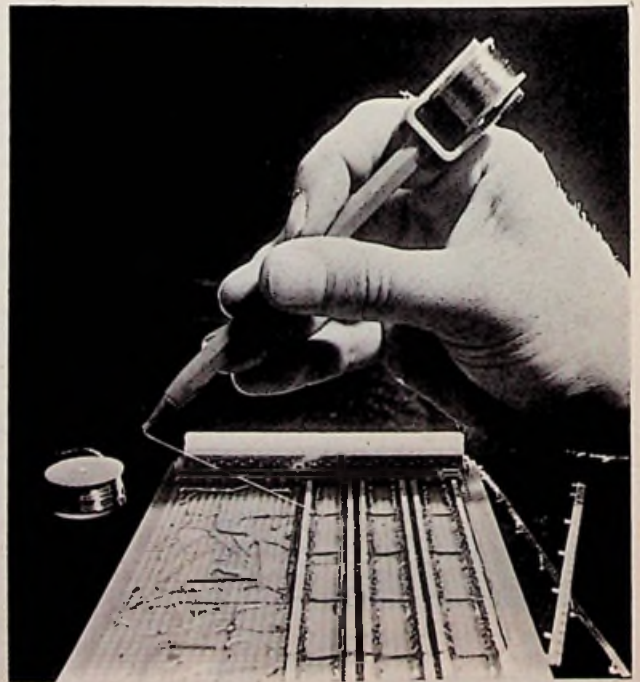
- De *Grand Prix*, uitgelooft ter gelegenheid van het 25-jarig jubileum, werd toegekend aan Willi Studer voor de magnefoon Revox A77.
- Marconi zal op de *zuidelijke poolkap* twee nieuwe microgolff-straalverbindingen installeren, waarmee de communicatie tussen Wellington en twee basis op de poolkap zal worden onderhouden.
- Measurement Technology Ltd. heeft een *FET-chopper* voor 50 en 60Hz ontwikkeld, die de gangbare mechanische omvormers kan vervangen.
- Een *YIG-oscillator* van Sescosem (yttrium-iron-granat oscillator) in het frequentiebereik van 2 tot 4 GHz is over meer dan een octaaf af te stemmen. De magnetische afstemming heeft een gevoeligheid van 12 MHz/mA.
- Robert W. Sarnoff voorspelt dat de VS-markt voor elektronica zal groeien tot resp. 44 en 63 miljard dollar in 1975 en 1980.
- D. H. Paul van het Mullard-researchlab. ontwikkelde een methode voor het tekenen van *maskers voor microgolff-bedradingskaarten*.
- Uit Moskou komen berichten over een stijgende belangstelling voor *fabricage-richtingen* ten behoeve van IC's. Men schijnt in „kapitalistische“ landen complete installaties te willen kopen.

- Sony werd door de *scherpe prijsdaling* voor tafel- en zakrekenmachientjes genoodzaakt de productie te beëindigen.
- AEG-Telefunken publiceerde een brochure over *hybrideschakelingen in dikke film-techniek*.
- David Packard zal dit jaar de hoogste *onderscheiding* van de EIA krijgen.
- RCA *combineerde* drie identieke paren N- en P-kanaal verrijking MOSFET's voor lineair gebruik in de CA 3600E. De ingangsimpedantie bedraagt 10¹¹ ohm.
- *Miniatuur trafootjes* van Nytronics zijn maar 7,9 × 10,2 × 11,8 mm³ groot en gedimensioneerd voor een frequentiebereik van 300 Hz tot 100 kHz. Bij 1000 Hz bedraagt het overdraagbare vermogen bijna 3/4 W.
- In Engeland is een Amateur Computer Club opgericht, waarvan zij lid kunnen worden die als hobby het ontwikkelen en programmeren van computers hebben.
- Daarentegen bestaat de London Wireless Club al zestig jaar.
- MCA voert momenteel een perscampagne voor haar – overigens nog niet verkrijgbare – beeldplaat met laserstraal-aftasting.
- In Leuk (Zwitserland) zal aan het eind van dit jaar een grondstation met Japanse elektronica in bedrijf worden gesteld.
- De *geleidende zilverpasta* op epoxybasis Ecololit van Bostek is als één- en als tweecomponentenlijm te krijgen.

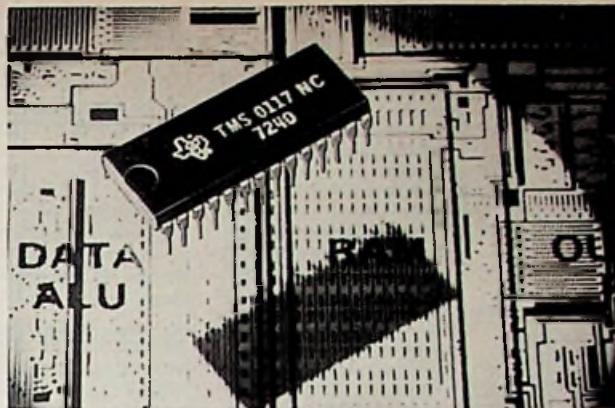
Met de „pentetechniek“ bedraden

Het loont niet in alle gevallen voor proefschakelingen en kleine series printed circuits te laten vervaardigen. Een nieuwe mogelijkheid biedt de door Siemens ontwikkelde pentetechniek, waarbij de in een speciale grondplaat gestoken componenten snel en netjes kunnen worden verbonden door met lak geïsoleerd draad. De „grondplaat“, die in acht verschillende standaardformaten kan worden geleverd, is daartoe van een gaatjesraster voorzien. De diameter van deze gaatjes is 1,2 mm en hun onderlinge afstand 2,5 mm. d.w.z. op de grondplaat kunnen vrijwel alle componententypen worden aangebracht. Naast de vast op de plaat gemonteerde aansluitstrips kunnen ook insteekkammen, die voor het geleiden van de draad dienen en stroomrails voor de voedingsspanningen van de componenten op willekeurige plaatsen in de grondplaat worden gestoken.

Voor het eigenlijke bedraden wordt een „draadstift“ gebruikt, welke aan de bovenzijde een rol met lak geïsoleerd koperdraad heeft. De draad die door de stift loopt kan op ieder willekeurig beginpunt worden vast gesoldeerd en verder via de insteekkammen naar de componenten worden geleid. Men wikkelt de draad alleen enkele slagen om de aansluitstift van de bereikte component en geleidt deze dan verder of snijdt hem af, al naar de schakeling. De gewikkelde aansluitingen worden pas nadat over de gehele plaat de bedrading is aangebracht, door solderen vastgezet. De isolatielaag behoeft daarbij niet eerst te worden afgekrabd, omdat deze bij het solderen direct wegsmelt.



Decimale rekenchip



Onder het typenummer TMS 0117 NC introduceerde Texas Instruments een nieuwe enkelchip-rekenshaking. Deze geïntegreerde schakeling werkt met binair gecodeerde decimale cijfers en kan getallen tot tien cijfers verwerken. Het rekenschakelingetje moet worden gezien als een uiterst elementair en zeer trage microcomputer, of als krachtiger maar gespecialiseerd trage centrale verwerkingseenheid (processor). De snelheid echter is meer dan voldoende voor de meeste toepassingen en industriële beheersingsprocessen. In vergelijking tot andere uitvoeringen van de enkelchip-rekenshaking is de snelheid van dit circuit al aanzienlijk groter. Toch kan de rekensnelheid nog niet tippen aan de microseconden van bipolaire schakelingen: we praten hier over milliseconden.

Beschrijving

Texas Instruments claimt als één van de vele bijzonderheden dat, als dit circuit maar gedeceltelijk wordt gebruikt, er al sprake kan zijn van aanzienlijke kostenbesparingen in vergelijking tot traditionele rekenmethoden. Toepassingen zijn automatische regelsystemen, on-line informatie analyse, digitale correlators, weegmachines en rekenende tellers en frequentiemeters. De rekenschakeling vraagt een minimum aan externe logische schakelingen. Door deze chip te gebruiken als miniatuur centrale verwerkingseenheid, samen met het SN 74188 bipolair programmeerbaar uitleesgeheugen als microprogramma-geheugen, kunnen ingewikkelde problemen worden opgelost.

Naast de vier basisrekenbewerkingen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) zijn er nog de volgende bewerkingen mogelijk: increment, decrement, links- of rechtschuiven, het verwisselen van registerinhouden. Bij gebruik in de basismodes is het mogelijk met een constant getal of een constante rekenbewerking reeksen gelijksoortige problemen op te lossen.

Werking

De functies van de rekenchip kunnen in drie groepen worden ondergebracht: rekenbewerkingen, registerbewerkingen en interne besturing („huishouden“). Register- en eenvoudige rekenbewerkingen (zoals het verwisselen van registerinhouden en het „met 1 optellen of aftrekken“) vereisen een minimaal aantal interne microprogram-

mastappen en worden snel uitgevoerd. Ingevoerde rekenbewerkingen (vermenigvuldigen en delen) vragen een belangrijk stuk programmaruimte en vragen evenredig meer tijd. De tijd, benodigd voor interne besturing (reset na een foutconstatering) is variabel en afhankelijk van de toestand van het interne programma.

De mogelijke bewerkingen die met de chip kunnen worden uitgevoerd, zijn:

vermenigvuldigen

De inhoud van het uitvoerregister (vermenigvuldigd) wordt vermenigvuldigd met de inhoud van het invoerregister (vermenigvuldiger). Het produkt wordt naar het uitvoerregister overgebracht.

delen

De inhoud van het uitvoerregister (deeltal) wordt gedeeld door de laatste ingevoerde informatie (deler). Het quotiënt wordt naar het uitvoerregister overgebracht.

optellen

De laatste ingevoerde informatie wordt opgeteld bij de inhoud van het uitvoerregister.

aftrekken

De laatste ingevoerde informatie wordt afgetrokken van de inhoud van het uitvoerregister.

increment*

Tel 1 op bij de inhoud van het uitvoerregister; decimale punt en teken worden genegeerd.

decrement*

Trek 1 af van de inhoud van het uitvoerregister; decimale punt en teken worden genegeerd.

tel op tot overloop

Herhaald 1 optellen per aftastcyclus, tot het uitvoerregister overloopt.

trek af tot nul

Herhaald 1 aftrekken per aftastcyclus, tot het uitvoerregister op nul staat. Het herhaald optellen en aftrekken kan als variabele tijdivertraging dienen of voor tijdmeting. Bij een nominale klokfrequentie van 250 kHz zijn zo tijden te creëren van enkele μ s tot 200 dagen.

resultaat

Voer de instructie uit, of de laatste bewaarde instructie. De opdracht „resultaat“ ingetieert ook het bewaren van het laatste ingevoerde getal en de laatste ingevoerde instructie.

schuif naar rechts

De inhoud van het uitvoerregister wordt naar het lichtste cijfer verschoven.

schuif naar links

De inhoud van het uitvoerregister wordt naar het zwaarste cijfer verschoven.

Deze bewerkingen zijn bedoeld voor het uitvoeren van complexe algoritmen, overeenkomend met de basisinstructies in computers.

verwissel registerinhouden

De ingevoerde informatie wordt verwisseld; a:b wordt b:a.

clear

Alle instructies en registerinhouden worden gewist.

reset

„Reset“ is een zogenaamde „master clear“ en werkt onder alle omstandigheden. Het wordt gebruikt als de rekenenheid door een fout wordt geblokkeerd. Ook de interne programma's worden dan gereset.

Opmerkingen

De rekenenheid werkt met een vaste komma. De komma wordt niet gelijk met de cijfers ingevoerd, maar wordt per berekening door een schakelaar ingesteld. De stand van de schakelaar heeft geen invloed bij optellen en aftrekken, maar wel bij vermenigvuldigen en delen. Bijzonder is nog, dat het + en - teken inderdaad als *teken* wordt geïnterpreteerd na een vermenigvuldiging of deling; in alle andere gevallen als *optel- of aftrekinstructie*. De instructie = (resultaat) bewerkstelligt dat de laatste rekeninstructie en ingevoerde informatie wordt bewaard. Door herhaald de instructie = te geven kan men een getal herhaald optellen of machtsverheffen.

Noot: De increment- en decrementfunctie is nodig als de TMS 0117 NC wordt gebruikt als teller, of als een programma moet worden uitgevoerd, dat in een uitleesgeheugen is opgeslagen.

invoer	uitvoer	opmerkingen
100	100	invoer op indicator
-	100	instructie
3	3	invoer op indicator
=	97	instructie uitvoeren
=	94	constante mode, voorgaande instructie opnieuw uitvoeren
-	94	instructie
50	50	invoer op indicator
=	44	constante mode, voorgaande instructie opnieuw uitvoeren
=	-6	constante mode, voorgaande instructie opnieuw uitvoeren

2) invoer	uitvoer	opmerkingen
100	100	invoer op indicator
-	100	instructie
3	3	invoer op indicator
+	97	voorgaande instructie uitvoeren, nieuwe instructie onthouden
10	10	invoer op indicator
+	107	voorgaande instructie uitvoeren, nieuwe instructie onthouden
3	3	invoer op indicator
-	110	voorgaande instructie uitvoeren, nieuwe instructie onthouden
99	99	invoer op indicator
-	11	voorgaande instructie uitvoeren, nieuwe instructie onthouden

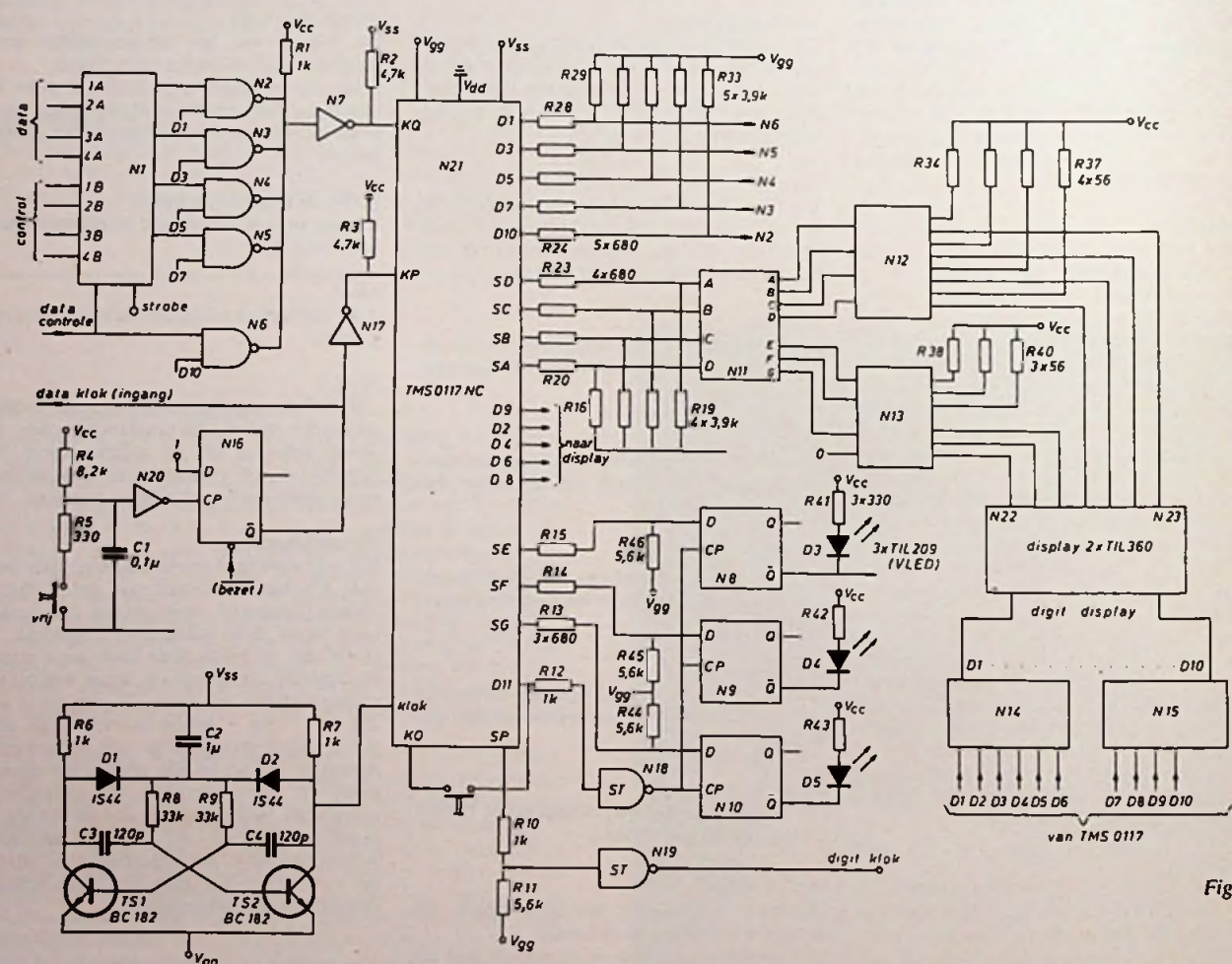
3) invoer	uitvoer	opmerkingen
-	0	onthouden als teken/instructie
5	5	invoer op indicator
x	-5	instructie en interpretatie als teken en invoer op indicator
3	3	invoer op indicator
=	-15	voorgaande instructie uitvoeren en resultaat weergeven

4) invoer	uitvoer	opmerkingen
-	0	onthouden als teken/instructie
5	5	invoer op indicator
x	-5	instructie en interpretatie als teken en invoer op indicator
-	-0	invoer teken op indicator
5	-5	informatie-invoer en weergave met bijbehorend teken
=	25	instructie uitvoeren en resultaat weergeven

5) invoer	uitvoer	opmerkingen
100	100	invoer op indicator
+	100	instructie
-	200	voorgaande instructie uitvoeren, nieuwe instructie onthouden

6) invoer	uitvoer	opmerkingen
100	100	invoer op indicator
-	100	instructie
-	0	voorgaande instructie uitvoeren nieuwe instructie onthouden
5	5	invoer op indicator
=	-5	voorgaande instructie uitvoeren en resultaat weergeven

Tijdseenheden
De basis voor de tijdseenheid is een externe klok met een nominale frequentie van 250kHz. Drie externe klokcycli zijn gelijk aan één interne statustijd. Een cijfertijd is weer gelijk aan 13 interne statustijden, dus 39 klokcycli ofwel 156 µs. Een cijfertijd is de tijd gedurende welke een cijfer op de indicator oplicht. Een blanking van één statustijd komt voor op voor- en achterflank van elk cijferuitvoersignaal. Elf cijferterminals worden gebruikt om de data-invoerlogica af te tasten en om een indicator te multiplexen. Slechts één cijferterminal (en dus één cijfertijd) is steeds logisch 1. Cijfers worden weergegeven in aftasmode, waarbij elk



N1	SN74157N	N8	SN7474N	N11	SN7448N	N14	SN75492N	N17	SN7405AN	N20	SN7414N
N2-N6	SN7401N	N9	SN7474N	N12	SN75491N	N15	SN75492N	N18	SN7414N	N21	TMS0117NC
N7	SN7405AN	N10	SN7474N	N13	SN75491N	N16	SN7474N	N19	SN7414N	N22, N23	TIL360

cijfer gedurende één cijfertijd oplicht en pas één cijfercyclus later opnieuw. Een cijfercyclus komt daarbij overeen met 11 cijfertijden: 1,72 ms.

Bij een klokfrequentie van 250 kHz gelden de volgende rekentijden:

invoer van een enkel cijfer	5,2 ms
invoer van een bewerkingsinstructie	6,9 ms
rechts- of linksschuiven	1,72 ms
increment of decrement	3,4 ms
verwissel registerinhouden	5,2 ms
optellen, aftrekken	8,6 ms
vermenigvuldigen	70 ms max
delen	80 ms max
cijfer cyclustijd	1,72 ms
cijfertijd	156 μ s

Invoeren van cijfers en instructies

De seriële invoer geschiedt in de vorm van een 5-bit woord, waarbij vier bits het invoercijfer of de instructie weergeven. Het vijfde bit bepaalt of de vierbit-code als invoercijfer of als instructie moet worden gelezen.

Uitvoer van resultaten, rekengetallen, status

Er zijn twee soorten uitvoergegevens: numerieke gegevens en statusgegevens. De numerieke informatie is cijferserieel, bitparallel, binair gecodeerd. Deze informatie wordt elke 11 cijfertijden herhaald, dus is elke cijfercyclus opnieuw beschikbaar. Hiermee kan een indicator worden gestuurd.

De statusgegevens vertellen wat over de interne toestand van de rekeneenheid en komt tijdens de laatste cijfertijd beschikbaar. De status is BUSY, READY, + teken, - teken, FOUT. BUSY/READY geeft aan of resp. een rekenoperatie of in-/uitvoer wordt uitgevoerd. Na de statusinformatie FOUT moet de instructie „reset“ worden ingevoerd.

Een speciaal digitaal kloksignaal kan worden gebruikt om gegevens naar een extern geheugen over te brengen. De klokimpuls is twee statustijden breed. In- en uitvoer zijn TTL-compatibel, de informatie is seriële binair gecodeerde decimale cijfers.

TMS 0117 NC als subsysteem

De randschakelingen om de chip te laten functioneren, zijn een indicator om de gegevens in het uitvoerregister zichtbaar te maken en de nodige stuurlogica. Bijgaande schakeling, fig. 1, toont een eenvoudige rekschakeling met indicator.

De klokgenerator bestaat uit TS1 en TS2. Deze enkelfasige zelfstartende klok heeft een impulsherhaalfrequentie van 250 kHz. De hoge componenteeconomie van de klok is een gevolg van de interne buffer (capaciteit 10 pF) van de klokinvoer op de chip.

N1 is een vierpool tweewegs multiplexer met gerialiseerde uitvoer door de cijferaf-tasting en de open collectoren N2 tot N5. Het vijfde bit (namelijk de indicatie of een invoer een getal danwel een instructie is) wordt gerialiseerd door N6 en cijfertijd D10.

De statusinformatie wordt tijdens cijfertijd D11 afgenomen van SE, SF en SG. De uitvoer wordt in een 3 bit statusgeheugen N8 tot N10 overgebracht. De status wordt zichtbaar gemaakt met lichtgevende dioden, vanuit de uitgangen van het statusgeheugen.

Van de uitgangen SA tot SD zijn tijdens de cijfertijden D1 tot D10 de numerieke uitvoergegevens af te nemen. Een indicator opgebouwd uit zeven-segment opstellingen van lichtgevende dioden wordt gestuurd door de decodeerschakeling N11, die op zijn beurt de segmentdrijver N12 en N13 drijft. Cijferdrijvers N14 en N15 zijn compatibel met de digitale uitvoer van de rekenchip.

Via multiplexer N1 wordt de rekeneenheid

Elektrische eigenschappen (vereenvoudigd)

	bij 25°C	max.	eenheid
ingangsstroom op K lijnen	0,1	10	μ A
ingangsweerstand	30		k Ω
lekstroom uitgang	0,1	100	μ A
uitgangsweerstand	250	500	Ω
uitgangs verzadigingsstroom	15		mA
klokkelekstroom (logisch 0)	0,1	100	μ A
uitgangscapaciteit (f=100 kHz)	2,0	5	pF
K lijn ingangscap. (f=100 kHz)	2,5	5	pF
klokcapaciteit (f=100 kHz)	10	20	pF
gem. voedingsstroom I _{GG}	10	15	mA
gem. voedingsstroom I _{DD}	17	25	mA
dissipatie	265	400	mW

geactiveerd en geïnstrueerd een cijfer of een instructie op te nemen. Flipflop N16 wordt logisch 0, waardoor invoer KP van de rekeneenheid logisch 1 wordt: opdracht om een invoercyclus te starten. Kort daarop wordt de statusuitgang van flipflop N8 (BUSY) ook hoog, waarmee wordt aangegeven dat de rekeneenheid invoergegevens opneemt. Hierdoor blijft de Q uitgang van N16 ook logisch 1, waardoor invoer KP niet langer hoog blijft. Een nieuwe invoer-instructie wordt zo geblokkeerd, totdat de invoercyclus is voltooid. Zodra de statusuitgang laag is, wordt N16 gereset en kan een volgend cijfer of instructie worden ingevoerd.

Mogelijkheden

Dit artikel belichtte een aantal intrinsieke mogelijkheden. Wat deze chip althans de eerste tijd toekomstvast zal maken is de mogelijkheid om tien cijfers te verwerken. Andere rekenchips zijn en trager en werken maar met zes of acht cijfers.

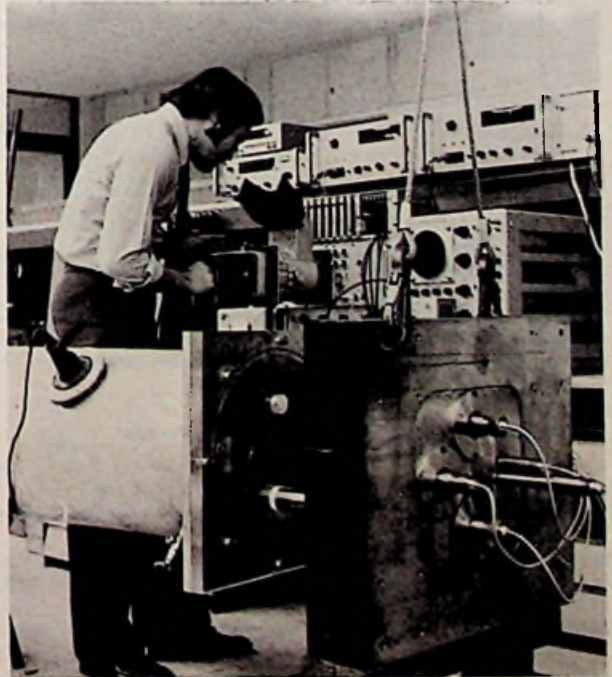
Echomethode voor de plaatsbepaling van regelstaven in een kernreactor

Bij het construeren van kernreactoren van groot vermogen worden uit oogpunt van verhoogde veiligheid en minder technische apparatuur regelstaaf-aandrijvingen gebruikt, waarbij geen doorvoer door de bodem van het drukvat nodig is. De beweging van de regelstaven kan bijvoorbeeld hydraulisch gebeuren. Voor het meten van de positie van de schuifstangen en daarmee de regelstaven door het gesloten, ongeveer 200 mm dikke drukvat heeft AEG-Telefunken een ultrageluid- echomeetmethode onderzocht.

Hierbij wordt een piezo-elektrische omzetter aan de onderzijde van een stalen blok, dat de bodem van het drukvat simuleert, door korte, hoogfrequente impulstreinen gestuurd. De zo opgewekte ultrageluids-longitudinale trillingen dringen door het stalen blok heen en planten zich door de waterkolom in het drukvat voort. Na reflectie door de bodem van een regelstaaf, loopt de golf in tegen-gestelde richting terug en worden uiteindelijk door het piezo-elektrische element weer in een elektrische spanning omgezet. Uit de looptijd van de geluidsgolf kan de plaats van de regelstaaf worden gevonden.

De foto:

Experimentele opbouw van een plaatsbepalingssysteem voor regelstaven in een reactordrukvat.





SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



Trapspanningsgenerator

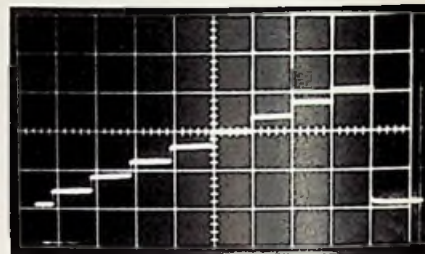
W. Wittesaele
Sint-Kruis (Brugge)

Het principe van de trapspanningsgenerator komt men vaak in de literatuur tegen, waarbij het ineenvallen van de trap telkens met behulp van een relaiscontact over C2 plaats vindt. Daar dit geen elegante methode is, wordt hier gebruik gemaakt van 2 transistoren en een tiendeler SN 7490. Het schema werd ook aangepast om uit het net te worden getriggert en kan bijvoorbeeld worden gebruikt als onderdeel in een karakteristiekenschrijver. De secundaire wisselspanning wordt dubbelfasig gelijkgericht (fig.1) en dan toegevoerd aan een Schmitt-trigger SN 7413 die er blokimpuls van maakt. Telkens als de blokimpuls hoog is laadt C1 zich op, daar D1 dan in geleiding is.

Als de impuls echter laag is, spt D1 en ontlad C1 zich en geeft zijn lading door aan C2 via D2. Het spanningsverschil tussen twee stappen wordt gegeven door:

$$V_{\text{stap}} = \frac{C1}{C2} (V - 2V_d)$$

Hierin is V de hoogte van de blokspanning en V_d de spanning over een geleidende diode (0,7 V). Dit gaat zo door tot de achtste impuls is gepasseerd, op dit ogenblik wordt de uitgang van de tiendeler hoog en doet de B-E overgangen van TS1 en TS2 geleiden zodat C2 zich ontlad en alles opnieuw kan beginnen.



Het verloop van de verschillende golfvormen wordt gegeven op fig. 2. Door gebruik te maken van andere delersschakelingen kunnen natuurlijk meer of minder trappen worden gemaakt

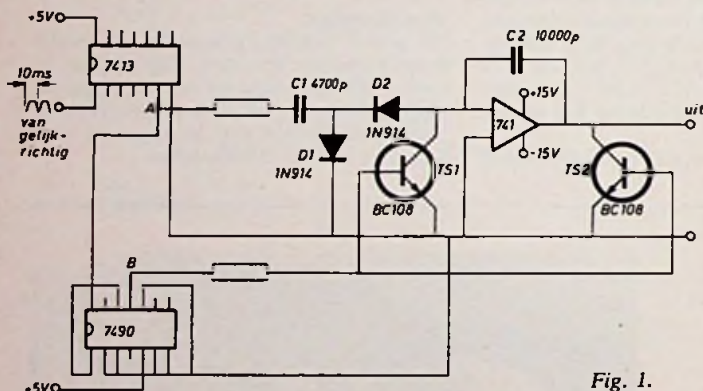


Fig. 1.

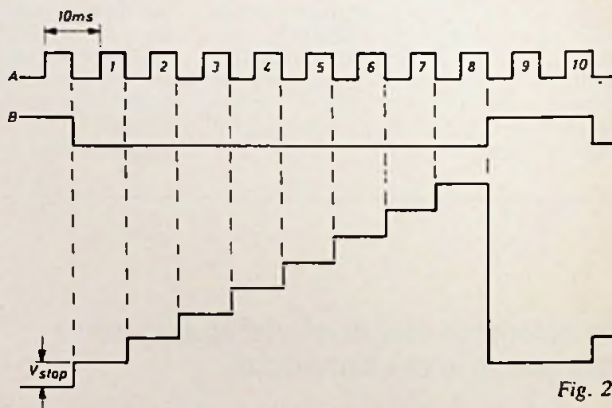


Fig. 2.

De schakelingen in deze rubriek zijn door de lezers zelf ingezonden. Het zijn bijdragen waarin op inventieve wijze gebruik is gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's zijn ontstaan.

Voor een geplaatste schakeling ontvangt de inzender f 35,- terwijl voor de beste schakeling van dit jaar een ADVANCE digitale, universele meter, ter waarde van f 497,- aangeboden door SIMAC Electronics te Steensel, 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



Digitale universele meter „Alpha“ - ter waarde van f 497,- met 24 meetbereiken.

Analoge bouwstenen en hun toepassingen

(deel 2)



Versterking en bandbreedte, uitgebreide beschouwing

Uit de voorgaande discussies is gebleken, dat de meeste general purpose versterkers voldoende resultaten waarborgen voor het DC en audio frequentiegebied. Voor het bereiken van een „unity gain” bandbreedte boven 2 MHz, een „full power response” groter dan 20 kHz en een „slew rate” van meer dan $6 \text{ V}/\mu\text{s}$ zijn echter speciale technieken nodig. Alle versterkers met breedband/fast response eigenschappen zijn ondergebracht in de categorie „wide bandwidth”, hetgeen een snelle selectie mogelijk maakt voor toepassingen met hogere frequenties.

Een factor, die maar al te vaak over het hoofd wordt gezien is de stralingscapaciteit, die in combinatie met het tegenkoppelcircuit de meest belangrijke beperking kan vormen voor hoogfrequente toepassingen. Wanneer bijvoorbeeld in figuur 1a de tegenkoppelweerstand $1 \text{ M}\Omega$ zou zijn en de stralingscapaciteit, C , één picofarad zou bedragen, dan zou de „closed loop” bandbreedte beperkt zijn tot 160 kHz ($1/2 R_f C_s$), hoe snel de versterker zelf ook mag zijn. De uitgang slew rate wordt verder beperkt door de snelheid waarmee C_s kan worden geladen en ontladen, dat op zijn beurt weer afhankelijk is van de grootte van de signaalspanning e_s en ingangsimpedantie R_i . Om deze redenen is het gewoonlijk niet mogelijk om met behulp van een inverterende schakeling zowel een hoge ingangsimpedantie als een snelle response te verkrijgen, daar om een hoge ingangsimpedantie te bereiken R_i en R_f beide groot moeten zijn.

Een ander voordeel van de niet-inverterende schakeling (fig. 1b) is dat de

ingangsimpedantie, die door de potentiometrische tegenkoppeling wordt bepaald, niet afhankelijk is van de impedantie waarden R_1 en R_2 . Daarom kan voor R_2 een lage waarde worden gebruikt, zodat de stralingscapaciteit geen beperkende invloed zal hebben op de bandbreedte van de schakeling. Ook hier geldt, weer, dat het compromis tussen het frequentie gedrag en ingangsimpedantie van de inverterende/niet inverterende schakeling moet worden bekeken in het licht van de fout als gevolg van de common mode rejectie, die door de niet-inverterende versterker wordt geïntroduceerd. In het verleden waren de meeste versterkers en speciaal de chopper gestabiliseerde, niet bruikbaar voor snelle toepassingen met de positieve ingang en dus beperkt voor inverterende toepassingen. Analog Devices heeft echter een serie nieuwe FET versterkers op de markt gebracht, die bruikbaar zijn voor iedere configuratie.

A. „Steady State” toepassingen

Steady State toepassingen omvatten het versterken of op enige andere wijze manipuleren van continu sinusvormige, complexe of random golfvormen. Voor deze toepassingen zijn de belangrijke overwegingen, die tot een bepaalde keuze leiden de volgende:

1) Is gelijkspanningskoppeling vereist?

Wanneer DC informatie niet van belang is, dan zijn de offsetfouten gewoonlijk ook niet van belang en kan men, indien noodzakelijk een capaciteit gebruiken om de offsetspanning aan de uitgang te blokkeren. Men moet er echter wel voor zorgen, dat de offset aan de uitgang niet zo groot wordt, dat de versterker niet meer lineair kan

werken, hetgeen het geval kan zijn bij trappen met zeer hoge versterking. Men kan dit probleem omzeilen door gebruik te maken van tegenkoppeling, die de versterking op DC niveau beperkt. Zie hiervoor figuur 3. De versterking voor DC-signalen kan hier klein zijn, terwijl voor hoogfrequente signalen een grote versterking aanwezig is.

2) Welke „closed loop gain” en bandbreedte worden verlangd?

De „closed loop gain”, G , wordt voorgeschreven door de toepassing. Bij eerste benadering kan men aannemen, dat het snijpunt van de open loop met de closed loop karakteristiek in figuur 4 de closed loop bandbreedte geeft, $f_{c1}(-3\text{dB})$. Voor breedband toepassingen met een hoge versterking kan het noodzakelijk zijn twee versterkers in cascade te gebruiken elk met een lagere versterking.

3) Welke „loop gain” is vereist, of anders gezegd: welke eisen worden er gesteld aan de stabiliteit van de versterking, uitgangsimpedantie en/of lineairiteit?

De rondgaande versterking bij een gegeven frequentie of over een bepaald frequentiegebied kan vaak belangrijker blijken te zijn dan de „closed loop” bandbreedte, wanneer men een versterker uit moet zoeken.

Zoals in figuur 4 is te zien, wordt de „loop gain” gedefinieerd als het verschil in de „open loop gain” en de „closed loop gain” in dB, of als de verhouding van de „open” tot de „closed loop” versterking, rekenkundig bekeken ($A\beta = A/G$). In de meeste vergelijkingen, die betrekking hebben op de „closed loop” eigenschappen van de tegenkoppelde versterker, vinden we de term $(A\beta)$ als de kwaliteitsbepalende factor. Enkele voorbeelden zijn:

a) stabiliteit van de „closed loop gain” = $\Delta G/G$.

$\Delta G/G = (\Delta A/A) (1 + A\beta)$, waar $\Delta A/A$ de stabiliteit is van de „open loop gain”, die meestal gelijk is aan ongeveer $1\%/^\circ\text{C}$.

b) de „closed loop” uitgangsimpedan-

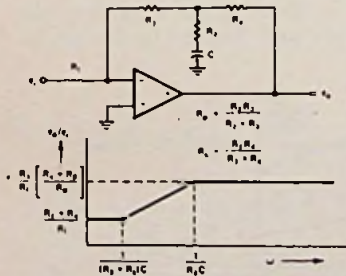


Fig. 3. DC tegenkoppeling voor AC toepassingen.

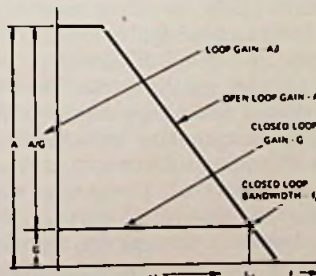


Fig. 4. Gesloten lus bandbreedte en versterking.

impedantie is bij open versterking en die gewoonlijk 200 tot 5.000 Ω groot is.

c) de niet-lineariteit bij gesloten versterking = $L_{cl} = L_{ol}/1 + A\beta$, waarbij L_{oc} de niet-lineariteit bij open versterking voorstelt en meestal minder is dan 5%.

Een rondgaande versterking van 100, of 40 dB is meestal ruim voldoende voor de meeste toepassingen. Voor DC of lage frequenties is dit meestal wel zonder moeite te verwezenlijken. Maar bij toenemende frequentie neemt de versterking af en wordt het moeilijk om bij hoge frequenties grote versterkingen te verkrijgen. Om deze reden, kan het nodig zijn een versterker te nemen met een bandbreedte van 10 MHz om bij een frequentie van 10 kHz nog voldoende rondgaande versterking te hebben.

4) Welke „full power response” en/of „slew rate” hebben wij nodig?

De te verwachten golfvorm dient nauwkeurig te worden bekeken en de benodigde versterker dient een „slew rate” te hebben, die groter is dan de verandering in het uitgangssignaal.

Bij een sinusvormige golfvorm, waarvan de piekwaarde gelijk is aan de maximale output van de versterker, mag de frequentie de maximale „full power response” van de versterker niet overschrijden, wil de lineaire versterking gewaarborgd blijven. Wanneer de signaalspanning wordt verkleind, dan mag verhoudingsgewijs de frequentie worden verhoogd. Wanneer hier geen rekening mee wordt gehouden, treedt vervorming op, alsmede onverwachte DC-offsetspanningen aan de uitgang van de versterker.

Momenteel zijn er veel monolithische versterkers verkrijgbaar, die een complexe frequentie karakteristiek bezitten in plaats van een, die afvalt met 6 dB per octaaf. Met behulp van externe componenten dient de gebruiker de versterker dan optimaal aan te passen aan het ontwerp.

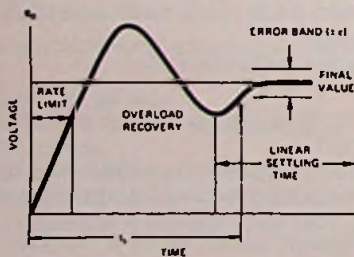


Fig. 6. „Settling time” karakteristiek.

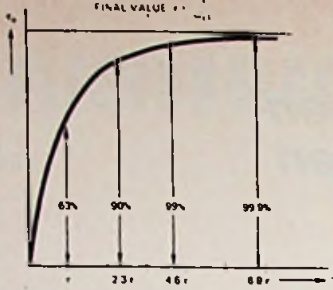


Fig. 5. Lineaire versterker, die 6 dB/octaaf afvalt.

B „Transient applications”

In toepassingen zoals A/D en D/A converters en impulsversterkers is de sprongkarakteristiek van de bredeband versterker meestal belangrijker dan de versterking/bandbreedte karakteristiek zoals hiervoor beschreven. „Slew rate”, hersteltijd en „settling time” zijn de specificaties, die de sprongkarakteristiek bepalen.

Bij de toepassing van hoogfrequent versterkers is het van belang te weten, hoe het gedrag van de versterker wordt beïnvloed door de externe componenten, alsmede door de diverse impedantie-niveaus, die rond de versterker aanwezig zijn.

„Settling time”

Het gedrag van een lineair, bilateraal netwerk, of van een versterker is wiskundig vastgelegd. Het gedrag van bijvoorbeeld een lineaire versterker met een karakteristiek, die afvalt met 6 dB/octaaf, is weergegeven in figuur 5. De bandbreedte bij gesloten versterking is hier ω_{cl} . Men kan nu de karakteristiek uit figuur 5 gebruiken om de betrekking tussen „settling time” en „closed loop” bandbreedte uit figuur 4 bij benadering te bepalen. De „settling time” of uitslingertijd is gedefinieerd als de tijd, die verstrijkt tussen het moment waarop een perfecte spanningssprong wordt aangeboden en het tijdstip waarop de uitgang van de versterker in een gebied is geraakt en gebleven, dat symmetrisch om de eindwaarde ligt. Dit gebied, dat wordt uitgedrukt in procenten van de uiteindelijk te bereiken waarde zullen we hierna gemakshalve naar het Amerikaans „error band” noemen. (Zie figuur 6.) De „settling time” bestaat dus uit de tijd nodig voor de versterker om te stijgen naar een bepaalde waarde, plus de tijd om zich daarna te herstellen uit de overload als gevolg van een beperkte „slew rate”, plus de tijd nodig om binnen een gegeven nauwkeurigheid te geraken. Deze benadering is echter zeer grof, daar de „settling time” wordt bepaald door een combinatie van



eigenschappen van de versterker, die zowel lineair als niet-lineair zijn. Verder is het een „closed loop” parameter en kan dus niet zomaar worden afgeleid uit „open loop” specificaties zoals „slew rate”, kleine signaal bandbreedte enz.

Analog Devices specificeert de „settling time” bij „unity gain” met relatief lage impedantieniveaus en zonder capacatieve belasting. Ter bepaling van de „settling time” wordt een unipolaire, negatieve of positieve stapvormige spanning gebruikt, die een waarde heeft gelijk aan de maximale ingangsspanning van de versterker.

De „settling time” is een niet-lineaire functie. Hij varieert met het niveau van de ingangsspanning en is eveneens afhankelijk van externe impedanties, die aan de versterker zijn aangesloten. De niet-lineaire afhankelijkheid van de „settling time” van deze twee parameters wordt getoond op de data-sheet van het model 46 van Analog Devices.

„Settling time” als functie van signaal-grootte.

De krommen uit figuur 7a illustreren „settling time” fouten als functie van de signaalwaarde. Deze „V” karakteristieken zijn heel goed bruikbaar voor het bepalen van de „settling time” als functie van een sprongvormig ingangsspanningsniveau. De procentuele fout als gevolg van de „settling time” wordt berekend uit de verhouding van uitgangsfout en ingangsspanning. In figuur 7a worden de punten getoond voor fouten van 1%, 0,1% en 0,01% in de uitgangsspanning als gevolg van een spanningssprong van +10V aan de ingang van de versterker. De diverse „settling times”, die bij deze fouten behoren, kunnen dan op de verticale as worden gelezen.

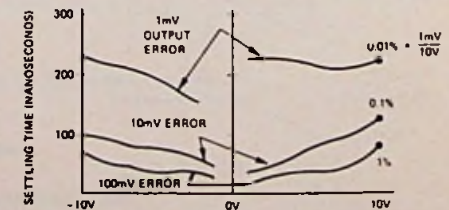


Fig. 7a. Ingangsspanning stap.

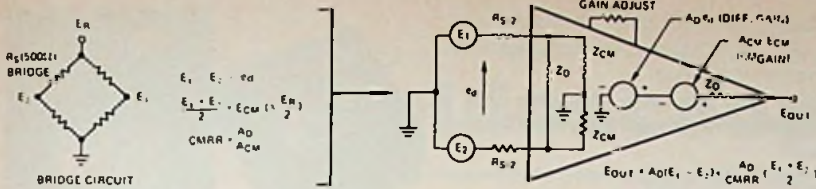


Fig. 8. Instrumentatieversterker toegepast in een brugschakeling.

„Settling time” als functie van R_f , R_i en C_f .

De ervaring heeft ons geleerd, dat bij grote bandbreedten en zeer snelle „settling” tijden weerstanden voor het instellen van de versterker moeten worden gebruikt, waarvan de waarde ligt tussen de 500 Ω en 2,5 k Ω . Dit om het effect van stralingscapaciteit tot een minimum te beperken. De invloed van diverse weerstandswaarden op de „settling” tijd is gegeven in de tabel. Bij het bepalen van deze gegevens werd gebruik gemaakt van de schakeling uit figuur 7b. Er werd echter een belastingscapaciteit aan de uitgang toegevoegd.

Tabel:
0.1% Settling Time vs R_f , R_i , C_L

$R_f = R_i$	$t_s(0.1\%)$	Cap Load (C_L)
2.5k Ω	115ns	<10pF
1.0k Ω	80 ns	<10pF
500 Ω	64 ns	<10pF
10.0k Ω	150ns	270 pF
5.0k Ω	150ns	190 pF
2.5k Ω	150ns	100 pF
1.0k Ω	150ns	65 pF
500 Ω	150ns	55 pF

Bij een capaciteit van nul pF zien we, dat de „settling time” een factor twee verbetert, wanneer R_f en R_i worden gereduceerd van 2.5 k Ω tot 500 Ω . Om vervolgens de interactie te demonstren tussen R_f , R_i en C_L onderling werd de „settling” tijd constant gehouden op 150 ns, bij een fout van 0.1%, terwijl R_f , R_i en C_L werden gevarieerd.

Het gebruik van de instrumentatieversterker

Het voorgaande hoofdstuk was geconcentreerd op het bereiken van selectie

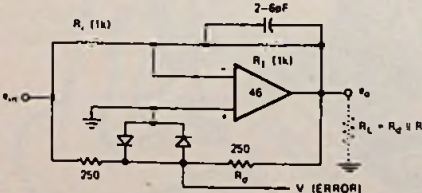


Fig. 7b. Testcircuit van model 46.

kriteria voor operationele versterkers, die externe tegenkoppeling nodig hebben. Bij het gebruik van transducers en andere instrumentatietoepassingen kan het voorkomen, dat signalen moeten worden versterkt, die verdronken zijn in ruis, of gesuperponeerd zijn op grote common mode spanningen. Men zal dan een versterker willen gebruiken met een goede common mode rejectie en een instelbare versterking. Bij de normale Op.Amp. kan een afwijking tussen de differentiële ingangswaarden een grote common mode fout veroorzaken. De instrumentatieversterker heeft als gevolg van speciale schakeltechnieken en interne tegenkoppeling geen last van een verslechtering van de common mode eigenschappen wanneer de versterking wordt gevarieerd.

In figuur 8 zien we, dat de instrumentatieversterker niet veel meer lijkt te zijn dan een operationele versterker, die op differentiële wijze wordt gebruikt. De moderne instrumentatieversterker is echter in feite veel meer een verfijnde bouwsteen, die meestal gebruik maakt van drie differentiële versterkers, die tezamen een oplossing bieden voor de common mode problemen, die in vele industriële en laboratorium omgevingen voor kunnen komen.

De invloed van deze ruis op het meest eenvoudige systeem wordt getoond in figuur 9. Het zal duidelijk zijn, dat een versterker met een „single ended” ingang geen onderscheid kan maken tussen de signaalspanning en de „Common Mode” spanning.

Een eerste pogen om hiermede af te rekenen zou kunnen resulteren in het gebruik van een Op. Amp., die dan differentieel moet zijn geschakeld. Principieel zal, deze schakeling werken. Om hierna volgende redenen zal het gebruik van deze schakeling beperkt blijven tot toepassingen met een vaste, lage versterking. Om belastingeffecten op de meetbron te voorkomen zullen netwerken met hoge weerstandswaarden moeten worden gebruikt. Het gevolg hiervan is, dat de bias stroomruis en drift een nadelige rol kunnen gaan spelen. Om dit te voorkomen zal men de verhouding R_f/R_i laag willen hou-



den, hetgeen resulteert in een lage versterking.

Een andere moeilijkheid is het behouden van een hoge common mode rejectie bij veranderingen van de versterking. Daar de CMR direct afhankelijk is van de balans tussen de weerstanden onderling, die de versterking bepalen, zal een verandering in deze weerstanden een nieuwe afregeling noodzakelijk maken. Deze procedure kost natuurlijk veel tijd en is daarom voor de meeste toepassingen onpraktisch. In het voorbeeld van figuur 10 worden deze moeilijkheden nogmaals onder de loep genomen.

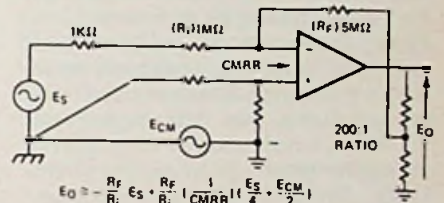


Fig. 10.

In dit voorbeeld heeft men een versterking van 1.000 V/V nodig om een signaal van 10 mV te versterken. Teneinde een belasting van de bronimpedantie van 1 k Ω te voorkomen wordt hier een weerstand van 1 M Ω gebruikt, die deze belastingsfout tot 0,1% houdt. De gewenste versterking wordt ingesteld door middel van een weerstand van 5 M Ω en een uitgangsverzwakker. Om een common mode rejectie van 80 dB te halen, moet het versterkingbepalende weerstandnetwerk uitgebalanceerd zijn tot een nauwkeurigheid van 1 op 10.000, hetgeen moeilijk is te

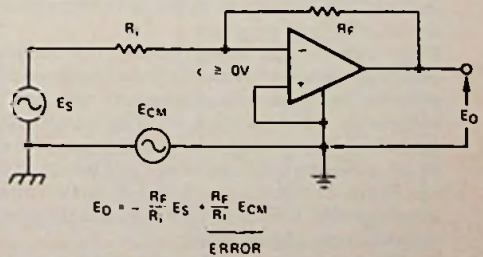


Fig. 9. Een versterker met enkelvoudige ingang ziet zowel het signaal als het foutsig-naal aan de uitgang.

realiseren. Wanneer de versterking nu op een andere waarde zou moeten worden ingesteld, dan dient de afregel-procedure te worden herhaald, hetgeen een van de lastige punten is, wanneer men van deze schakeling gebruik maakt. Het tweede probleem komen we tegen, wanneer we gebruik maken van grote versterkingen, waarbij hoge weerstandswaarden moeten worden gebruikt, hetgeen zal leiden tot ontoelaatbare ingangsruis en drift.

De instrumentatieversterker met differentiële ingangen betekent de oplossing voor deze twee problemen. Een hoge ingangsimpedantie wordt hier geboden zonder een externe sommeerweerstand en een hoge CMR wordt behouden bij een variërende versterking tussen 1 en 1.000, die met behulp van één enkele weerstand wordt ingesteld. Figuur 8 laat ons zien, dat bij dit type versterker de gain wordt ingesteld met behulp van één weerstand en niet met een hele serie als bij de differentiële operationele versterker. Meestal is een „output sense” aansluiting beschikbaar om stroomtegenkoppeling mogelijk te maken, of om een booster versterker in de tegenkoppeling op te nemen.

Het equivalente model uit figuur 8 geeft ons de belangrijkste elementen, waarmee we rekening dienen te houden bij de toepassing van deze versterkers. Z_{cm} en Z_d betekenen een belasting van de meetbron en zijn frequentie afhankelijk. Hierdoor zal een versterkingsfout optreden. Z_d is afhankelijk van de versterking en wordt opgegeven bij

minimale gain. Bij grote belasting zal ook Z_o een kleine versterkingsfout kunnen veroorzaken.

Specificeren van de instrumentatieversterker

Wanneer men een instrumentatieversterker gaat gebruiken krijgt men te maken met verschillende nieuwe specificaties, die bij een gewone Op Amp niet voorkomen. Het gebruik van een versterker met vaste versterking bijvoorbeeld elimineert de „open loop gain” als parameter, hetgeen nieuwe termen tot gevolg heeft zoals lineariteit van de versterking en stabiliteit. Ook de drifteigenschappen worden anders opgegeven, daar de totale drift nu afhankelijk is van de versterking, ingangsversterker en uitgangsversterker. De drift wordt opgegeven als „referred to input”, RTI, en „referred to output”, RTO, bij minimale en maximale versterking. De totale drift, teruggerekend naar de ingang van de versterker kan nu als volgt worden berekend: totale drift RTI = (RTI-drift + RTO-drift/gain) $\mu V/^\circ C$

De beste manier om de werking van de instrumentatieversterker te leren begrijpen en specificeren is om hem op te nemen in een doodgewone schakeling zoals we hebben gedaan in figuur. 8. Verder hebben we een foutberekening opgesteld, teneinde een selectie mogelijk te maken.

Voor het getoonde voorbeeld resulteert een totale fout van 5,9%, indien we gebruik maken van de omschreven



specificaties. Wanneer deze fout te groot blijkt te zijn voor een bepaalde toepassing, dienen we de drift en common mode rejectie nader te bekijken, daar deze de belangrijkste bijdrage aan de totale fout leveren. Wanneer we een versterker gebruiken met een RTI-drift van $1 \mu V/^\circ C$, dan wordt de drift in belangrijke mate gereduceerd met 180 mV (3,6%) tot een totaal van 40mV(0,8%). Wanneer de common mode spanning relatief constant is (en dit is bij brugschakelingen het geval), dan kunnen we met behulp van een weerstand de CMR fout tot nul terugbrengen, hetgeen een verbetering van 1% betekent. De totale fout zal dan nog slechts ongeveer $\pm 55mV$ (1,1%) bedragen, hetgeen demonstreert hoe belangrijk een juiste keuze van drift en CMR is voor een bepaalde applicatie, waarbij we er aan moeten denken, dat in het geval van een constante common mode spanning eventuele fouten als gevolg van de CMR gecompenseerd kunnen worden door middel van een afregeling van de versterking. Bij een sterk variërende common mode spanning is een hoge common mode rejectie gewenst..

Impuls-code modulatie in de praktijk

BBC gaat de netten „Radio 2” en „Radio 4” volledig uitrusten voor het uitzenden van stereoprogramma's. Het plan omvat drie fasen. In de eerste fase wordt de studio- en zenduitrusting van beide netten ingericht. In de volgende fase worden nieuwe stereozenders ingeschakeld in gebieden die momenteel stereo-ontvangst hebben via „Radio 3”. In de derde fase, omstreeks 1974, zullen de overige gebieden met drie verschillende stereoprogramma's worden verzorgd.

Bij deze uitbreiding zal voor de signaaloverdracht voor het eerst tussen studio en zender gebruik gemaakt worden van PCM. Deze techniek biedt de grootste betrouwbaarheid voor signaaloverdracht en de beste geluidskwaliteit.

Fase- en andere vervormingen kunnen met PCM vergaand worden geëlimineerd. Eveneens wordt de bandbreedte verruimd en wordt de stoor-afstand vergroot.

Deze verbeteringen komen de luisteraar slechts ten dele ten goede omdat de signaaloverdracht tussen zender en ontvanger via FM zal plaatsvinden. Het zou consequent zijn ook de uitzending zelf volgens de PCM-techniek te laten plaatsvinden. Hierover is in eerste instantie in Engeland gediscussieerd, doch zowel de zender- als de ontvangerfabrikanten zijn niet bereid de stereoradio-omroep van FM op PCM over te schakelen, hoewel allen van de voordelen overtuigd zijn. Een dergelijke omschakeling kan alleen op internationaal niveau plaatsvinden.

De PCM-techniek heeft aan actualiteit gewonnen, terwijl ook de quadrofonie in Engeland de aandacht vraagt. Het gevaar bestaat dat het, met zeer grote middelen opgezette, twee kanalen stereosysteem door de quadrofonische grammofoonplaten en -cassettes

wordt achterhaald en zo de HiFi-liefhebbers aan zich trekt. (Vooropgesteld echter, dat er al een internationale „quadrofonie-norm” zou bestaan).



audiakaleidoscoop



deel 6

De naam van het wonderlijke instrument, waarmee in flitsende opeenvolging fraaie, kleurrijke, steeds weer veranderende figuren op een beeldscherm worden getoverd, is samengesteld uit de woorden Audiak en Caleidoscoop. Het eerste is mijn fantasie merknaam – gevormd uit de begrippen audio en Jak – en het tweede staat voor zo'n kleine kartonnen koker, welke gewoonlijk in speelgoedzaken of snuisterijenkransen op markten en kermisniss verkrijgbaar is en waarin aan één zijde een gaatje zit, waar je doorheen moet kijken. Wanneer je zo'n Caleidoscoop tegen het licht houdt, spreiden zich voor het oog de fraaiste symmetrische figuren ten toon, welke door verdraaien van het instrument in een oneindige variëteit kunnen worden veranderd. Caleidoscoop is Grieks en betekent mooi (kalos) beeld (eidos) kijken (skopeoo) en dit woord dekt dan ook stellig de functie van het hier beschreven apparaat, dat door geluidsinformatie (audio) wordt gestuurd.

De audiakaleidoscoop is logisch voortgevloeid uit de hiervoor beschreven audioscoop, alsmede uit het plotselinge aanbod zeer voordelige kleuren BB's, waarvan een 48 cm-versie voor slechts f 60,- bij diverse RE-adverteerders verkrijgbaar is. De verwezenlijking van de AKS, zoals we hem voortaan maar zullen aanduiden, is na kennisname van de voorgaande delen dan ook vrij eenvoudig.

Behalve dat het mogelijk is om een beeld uit lissajousfiguren te vormen, welke ontstaan door stereo-geluidsinformatie naar de x- en y-afbuigversterkers van de audioscoop te sturen (fig. 22 in deel 3 RE 13/14 blz. 484), bestaat er ook nog een andere methode, waarop we in de volgende aflevering zullen ingaan. Daarop vooruitlopend geeft fig. 44 reeds een blokschakeling van de uiteindelijke AKS, waarvan in dit

hoofdstuk alleen de BB met zijn voeding en afregeling aan de orde komt.

Kleuren BB

De kleuren BB's, welke het meeste worden toegepast en welke nu ook in goedkope aanbiedingen op de markt komen, zijn schaduwmasker buizen. Over de constructie en de werking daarvan kunnen we in dit bestek niet uitwijden en deze wordt verondersteld min of meer bekend te zijn. Het volstaat om te weten, dat er in de hals drie i.p.v. één elektrodensysteem voorkomen en dat de elektronen vanuit deze drie kanonnen door een gaatjesmasker (het schaduwmasker) op het scherm worden geschoten. (zie fig. 45)

Doordat elk van de drie elektronenstralen onder een andere hoek door de gaatjes van het masker gaan, treffen ze elk verschillende plaatsen op het beeldscherm. De fluoriserende laag op het beeldscherm zelf is samengesteld uit drie verschillende fosforen, die in rood (R), groen (G) en blauw (B) oplichten

en welke puntsgewijze zodanig t.o.v. het schaduwmasker zijn gerangschikt, dat het ene kanon alleen de rode, het andere alleen de groene en het laatste alleen de blauwe fluoriserende punten treft. Aldus kan een beeld in genoemde drie hoofdkleuren en de mengkleuren worden gevormd. (zie fig. 46)

Er zijn kleuren BB's met 90° en 110° afbuiging. De kleuren BB's, waarover we momenteel zo gemakkelijk de beschikking hebben, zijn 90° typen en de beschrijving van de AKS is daarop gebaseerd.

Ofschoon een kleuren BB symmetrisch is en eigenlijk geen boven en onder kent, is het verstandig de kleuren BB uitsluitend met de EHS aansluiting naar boven te monteren. De plaatsing van het elektrodensysteem is dan volgens fig. 47 en de aansluitingen op de buisvoet volgens fig. 48, welke figuren

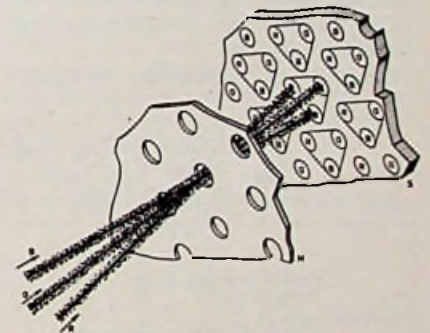


Fig. 46 Door het schaduwmasker wordt bereikt, dat elk van de drie elektronenstralen uitsluitend de voor hem bestemde fosforpunten raakt.

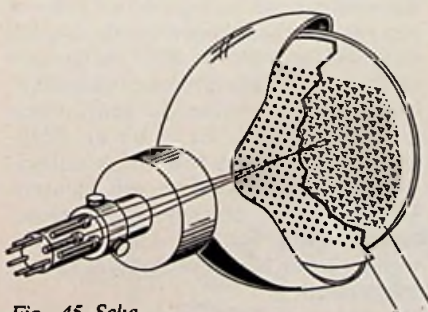
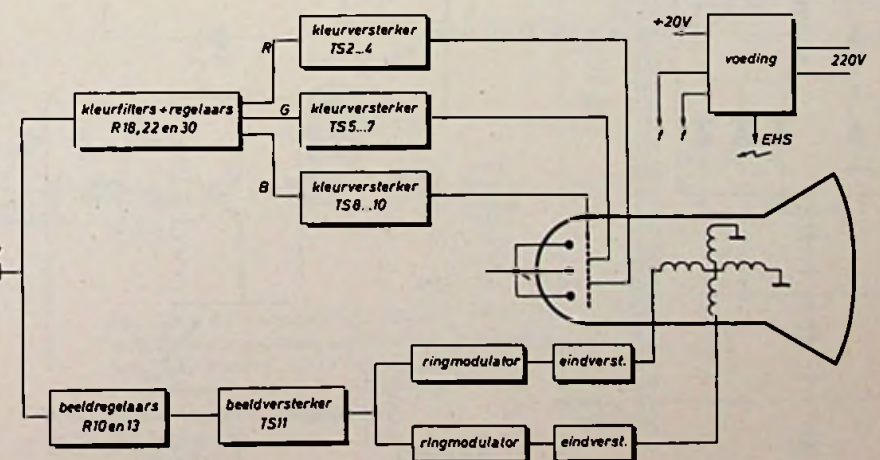


Fig. 45 Schaduwmasker beeldbuis.

Fig. 44 Blokschema van de Audiakaleidoscoop.



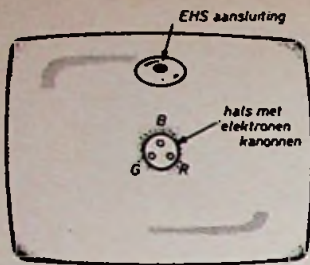


Fig. 47 Bij de beeldbuis zit de EHS aansluiting boven.

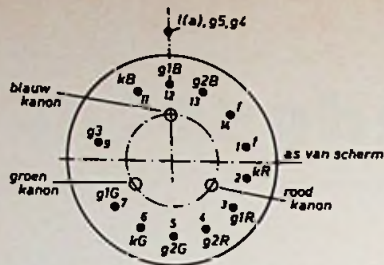


Fig. 48 Buisvoet van de 90°-schaduwmasker BB.

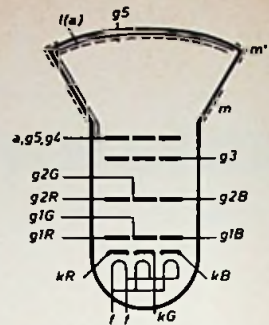


Fig. 49 Elektroden van de 90°-schaduwmasker BB.

overeenkomen met die in technische documentaties.

Voor de sturing van de drie elektronenkanonnen is eenzelfde spanning nodig als bij zwart/wit BB's, (fig. 49). De n.r.s. op de Wehnelt (g1) mag niet kleiner dan -40 V zijn, daar bij kleinere spanning de focussing verloren gaat, zonder dat er meer licht wordt opgebracht. De afknijpspanning is ca. 80 V lager en ligt derhalve op ca. -120 V. Voor een goede sturing van de drie kleuren is het vereist, dat de afknijpspanning van de drie elektronenkanonnen in overeenstemming kan worden gebracht. Dat geschiedt door de spanning op elk van de drie versnellingsanoden (g2) m.b.v. R65-R66-R67 afzonderlijk in te stellen binnen een gebied van +200 ... +400 V t.o.v. de kathode, (fig. 50).

Aangezien de elektrische verschillen

tussen de diverse typen en merken kleuren-BB's gering zijn en de aansluitingen op de buisvoet altijd dezelfde zijn, wordt hier algemene informatie gegeven zonder aan een bepaald type BB te refereren.

Kleuren-afbuigenheid

De kleuren-afbuigenheid vertoont veel overeenkomst met de reeds bekende zwart/wit-afbuigenheden. Er bestaan twee typen, nl. één met een zelfinductie en weerstand van 2,95 mH/3Ω (lijnspoelen) en 114 mH/60Ω (rasterspoelen) en één met 2,95 mH/3Ω (lijnspoelen) en 28 mH/14Ω (rasterspoelen). Van de laatste hebben de rasterspoelen dus kleinere zelfinductie en weerstand, waardoor deze beter op de gebruikelijke versterkers aanpast en hij kan ook het beste worden benut voor de afwijkende sturing, waarop we in de volgende aflevering zullen ingaan.

De vrij hoogohmige rasterspoelen, welke normaliter in serie staan, moeten worden parallel geschakeld volgens fig. 51, waardoor een weerstand van 3,5Ω wordt gevormd. De afbuigenheid wordt normaal gemonteerd en kan vanwege de radiaalconvergentie eenheid, welke achter de afbuigenheid komt te zitten, niet een kwart slag worden gedraaid. Het is overigens niet vereist om een oorspronkelijke kleuren-afbuigenheid toe te passen; met de oude 90° afbuigenheden uit zwart/wit TV gaat het ook.

Kleuren BB in de audioscoop

De AKS kan reeds gestalte krijgen door louter een kleuren BB i.p.v. een zwart/wit BB in de audioscoop toe te passen. Men moet wel over voldoende gloei-stroom beschikken, want deze bedraagt 0,9 A voor de kleuren BB i.p.v. 0,3 A voor de zwart/wit typen. De gloeispanning is 6,3 V. Voor wat de EHS voorziening betreft doen zich geen problemen voor, al zou men dat denken omdat een kleuren BB meestal met 25 kV wordt gevoed en een zwart/wit BB met minder. De EHS spanning is echter in het geheel niet kritisch; bij 15 à 20 kV wordt ruimschoots licht verkregen en voor de EHS voorziening kunnen we dus volstaan met een generator volgens één van de schakelingen van deel 4, RE nr. 15/16 blz. 568 en 570. De grotere stroomsterkte kan eveneens gemakkelijk door de gebruikelijke generatoren worden geleverd. Er is bij de EHS-generatoren echter een kleine uitbreiding noodzakelijk, daar een kleuren-BB ook een naversnellings/focussingspanning van ca. 4 kV behoeft, welke via pen nr. 9 op de buisvoet wordt toegevoerd.

Bij een buis-EHS generator is het verkrijgen van deze 4kV al heel eenvoudig volgens de werkwijze van fig. 52, waaruit blijkt dat we hiertoe de impulsen van de anode van de schakelbuis gelijkrichten. Achter de gelijkrichter, waarvoor we een geschikt type nemen of een, welke normaliter voor EHS wordt benut, ontstaat een gelijkspanning van ca. 7 kV. Deze spanning wordt

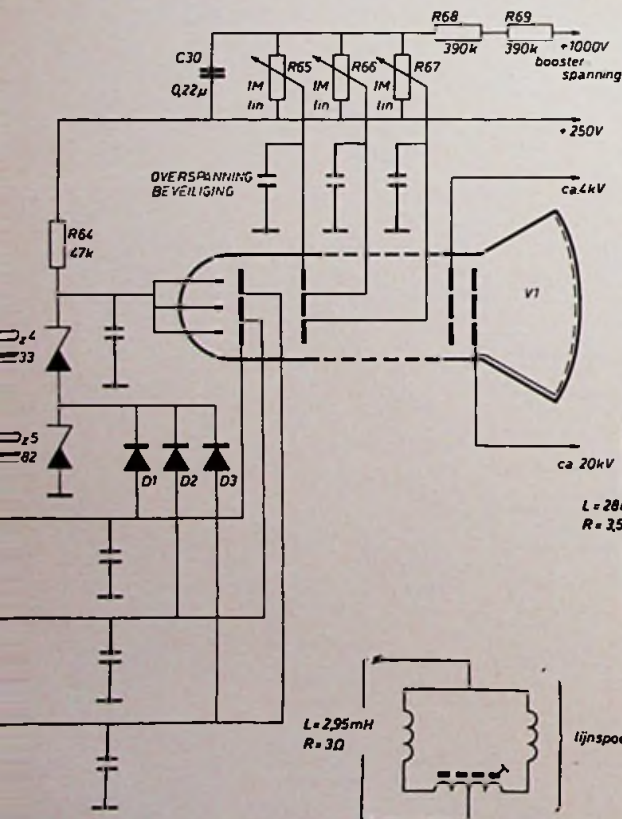


Fig. 50 Voeding van de kleuren BB.

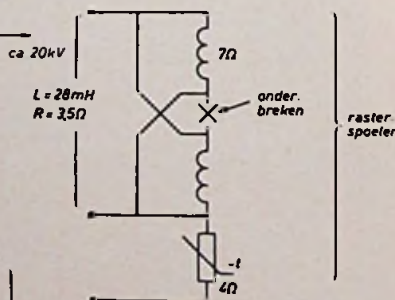


Fig. 51 Zelfinductie en weerstand van de afbuigspoelen.

opgeslagen in de reservoircondensatoren C90 t/m C95, waarover de spanning gelijk wordt verdeeld ten gevolge van de weerstanden R90 t/m R95. Zie ook afb. 21.

Bij toepassing van een transistor EHS-generator behoeft de 4 kV evenmin problemen te vormen, daar men hierbij een EHS-cascade kan toepassen en een EHS spoel, welke spanningsimpulsen van ca. 5 kV afgeeft (fig. 53).

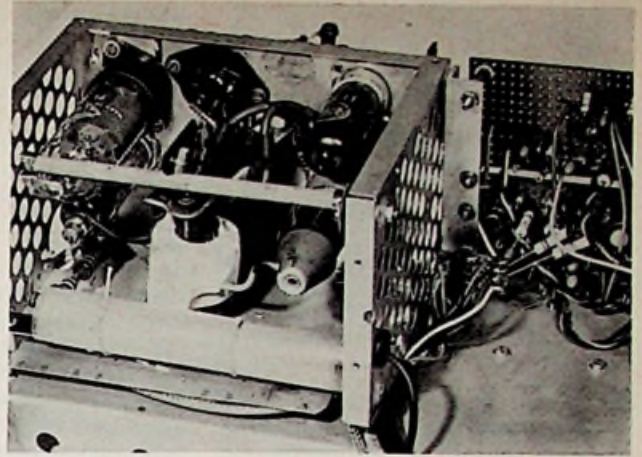
Convergentie

In eerste instantie kan de AKS als normale stereoscoop worden geschakeld overeenkomstig de werkwijze van fig. 22 in deel 3 (RE 13/14, blz. 484) om dan pas later het bijzondere sturingssysteem toe te passen, waarmee de karakteristieke symmetrische kaleidoscoopbeelden worden gevormd. Andersom benaderd, kan de stereoscoop door toevoeging van wat extra en - vanzelfsprekend - de kleuren BB tot AKS worden gevormd. Het stuursignaal uit de lichtstip opwekkingschakeling van fig. 22 kan daarbij naar alle drie de elektrodensystemen voor R, G en B worden gevoerd, waardoor alle drie de kleuren zullen oplichten. Men zal nu bemerken, dat de drie elektronenstralen niet samenvallen en bovendien niet consequent de voor hen bestemde fosforen raken, d.w.z. de kleurzuiverheid zal te wensen overlaten. Er moet een goede convergentie worden bewerkstelligd en dat gaat bij de AKS, in tegenstelling tot KTV-ontvangers, bijzonder eenvoudig. Of anders gezegd: het komt er bij de AKS niet zo heel erg op aan en een ingewikkelde dynamische convergentie mag achterwege blijven; we beperken ons tot de statische convergentie.

Om convergentie te bewerkstelligen moet:

- a: het mogelijk zijn de afbuigenheid over een afstand van ca. 22 mm naar voren en achteren te bewegen;
- b: voorzien worden in een radiaal-convergentie-eenheid of drie zwakke

Afb. 21 Extra EHS-diode en de reservoircondensatoren C 90 t/m 95 met hun parallelweerstand kunnen gemakkelijk bij de EHS generator worden ondergebracht. Om spanningsover-slag te voorkomen zijn de weerstanden en condensatoren vrijdragend als een ketting aan elkaar gesoldeerd en op twee steunen gelijmd, waarna het geheel met plastic folie werd omwikkeld.



permanente magneetjes, welke achter de afbuigenheid worden bevestigd;

- c: voorzien zijn in een blauw-lateraal convergentie magneet of een zwak permanent magneetje, welke op zijn beurt weer achter de radiaal-convergentie-eenheid komt;
- d: eventueel voorzien worden in kleur zuiverheids magneten, welke tussen de radiaal- en blauwlateraal convergentie magneten komen.

Het convergeren vindt plaats in vier stappen en bij de eerste en derde stap is het de bedoeling dat de afbuigspoelen zo krachtig worden gestuurd, dat er over het gehele scherm wordt geschreven (fig. 54).

1^e stap:

De afbuigspoelen en alleen het rode kanon worden gestuurd. Door nu de afbuigenheid een weinig naar voren of achteren te schuiven wordt bewerkstel-

ligd, dat over het gehele schermoppervlak uitsluitend de rode kleur wordt waargenomen. Een geringe klurzweem aan de randen kan bij de derde stap nog wel worden weggewerkt. Wanneer men een oorspronkelijke kleurenafbuigenheid toepast, is in de mogelijkheid voorzien om de afbuigspoelen binnen het omhulsel naar voren en achteren te schuiven en te blokkeren. Toepassing van een oorspronkelijke kleuren-afbuigenheid biedt tevens het voordeel, dat men meestal ook over de z.g. convergentie-ster of radiaal-convergentie-eenheid beschikt, welke aan het huis van de afbuigenheid wordt gemonteerd. Zoals al opgemerkt is het echter geenszins noodzakelijk om een kleuren-afbuigenheid toe te passen: de oude 90° afbuigenheden van zwart/wit TV ontvangers kunnen eveneens worden gebruikt.

2^e stap:

Bij de tweede stap worden de afbuig-

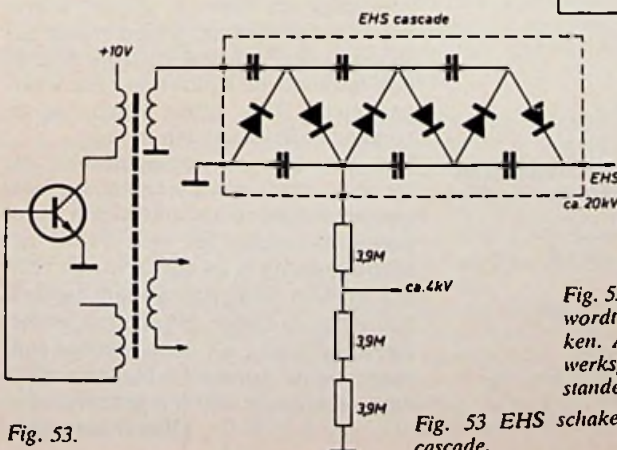


Fig. 53.

Fig. 53 EHS schakeling met EHS cascade.

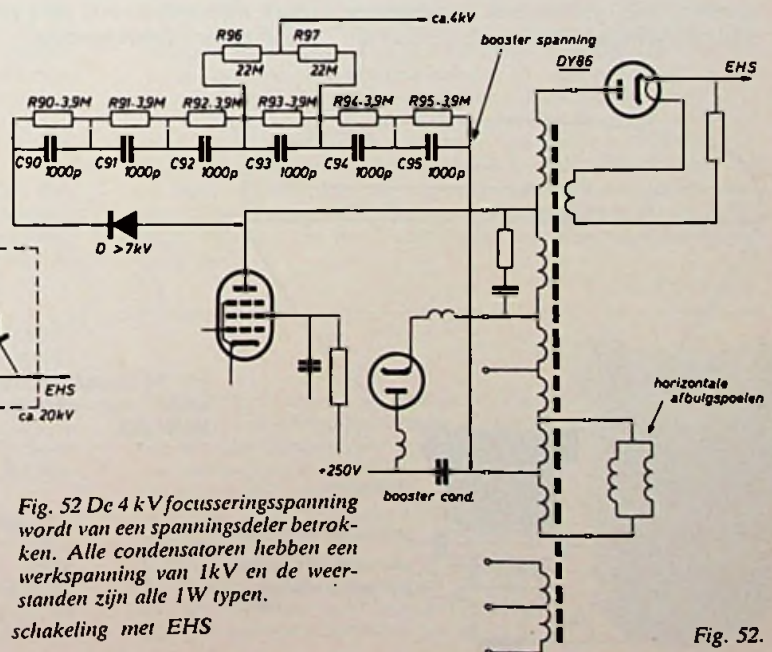


Fig. 52 De 4 kV focusseringsspanning wordt van een spanningsdeler betrokken. Alle condensatoren hebben een werkspanning van 1kV en de weerstanden zijn alle 1W typen.

Fig. 52.



Afb. 22 Detail van de beeldbuis-aansluitingen.

spoelen niet gestuurd, evenmin als de elektronenkanonnen. Door evenwel de spanning op de versnellingsanoden (g2) net boven de afknijpdrempel in te stellen, kunnen we drie verschillend gekleurde stippen op het beeldscherm waarnemen. Het is de bedoeling, dat deze drie stippen samenvallen. Dit geschiedt m.b.v. de convergentie-ster of radiaal-convergentie-eenheid, welke direct achter de afbuigenheid behoort te zitten. Het convergeren geschiedt in het eenvoudigste geval d.m.v. drie kleine draaibare magneetjes op de punten van de lobben van de convergentie-ster (fig. 55).

Er bestaan echter ook radiaal convergentie eenheden, waarop geen permanente magneetjes worden toegepast. De convergentie moet dan worden bewerkstelligd m.b.v. een zwakke gelijkstroom, welke door de spoelen van de convergentie-ster wordt geleid. Voor dit laatste moeten dus instelpotmeters en enige extra bedrading worden aangelegd en er moet worden gezorgd voor een stabiele stroombron. Zo omslachtig hoeft het echter niet. Wanneer men geen radiaal-convergentie-eenheid met permanente magneetjes kan bemachtigen, kan men beter van dit

onderdeel afzien. Men heeft echter wel de kleur-zuiverheidsmagneten nodig, die op de convergentie-ster zijn gemonteerd (zie derde stap). In plaats van de convergentie-ster kan men gebruik maken van drie zeer zwakke, kleine ferrietmagneetjes en deze terplaatse van de convergentie-ster, dat is op ca. 75 mm vanaf de buisvoet op de hals van de BB bevestigen.

Bij het prototype van de AKS werd een kleine ferrietmagneet van ca. 20 mm lengte in drie stukjes gebroken, welke brokjes op de plaats van de elektronenkanonnen en 75 mm vanaf de buisvoet m.b.v. een stuk elastiek rond de hals werden geklemd en later met een druppeltje lijm vastgezet. (afb. 22)

Door de magneetjes van het rode en groene kanon te wentelen en te keren kan men bewerkstelligen, dat de rode en groene stip over elkaar vallen. Vervolgens wordt op dezelfde wijze de blauwe stip in het horizontale vlak ter hoogte van de rood/groene stip gebracht, waarna met de blauw lateraal magneet de blauwe stip een beetje naar links of rechts wordt bewogen tot dat deze met de rood/groene stip samenvalt. Wanneer men geen oorspronkelijke blauw-lateraal convergentie magneet te pakken kan krijgen, biedt een zwak ferrietmagneetje, naar believen met twee stukjes blik aangevuld, de oplossing. De blauw-lateraal magneet zit op ca. 5 cm vanaf de buisvoet boven het blauwe kanon.

3^e stap:

De derde stap kan plaatsvinden als de kleurzuiverheid te wensen overlaat. Dat kan men controleren door net als bij de eerste stap alleen het rode kanon te sturen en uitsturing over het gehele scherm te bewerkstelligen. Wanneer de lijnen niet overal rood zijn, moeten de kleur-zuiverheidsmagneten worden

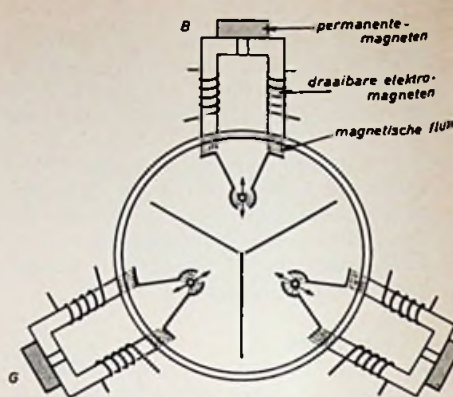


Fig. 55 De Radiaalconvergentie-eenheid met permanente magneetjes.

aangebracht, welke uit twee platte ringen bestaan, die onderling t.o.v. elkaar en t.o.v. de beeldbuis kunnen worden verdraaid. Deze kan men moeilijk door surrogaat vervangen: men zal ze van een radiaal-convergentie-eenheid moeten afhaken, voor zover deze niet wordt gebruikt als daar geen permanente magneetjes op zitten.

De ringen hebben beide een marking. Wanneer beide punten tegenover elkaar zitten, heffen de magneetvelden elkaar vrijwel op en verdraaien t.o.v. de beeldbuis heeft dan het minste effect. Wanneer beide ringen iets t.o.v. elkaar worden verdraaid, neemt het effect van de magneten toe.

4^e stap:

Herhaling van de gehele procedure.

Wanneer de convergentie goed is verlopen zullen bij juiste dosering van R, G en B in het middengebied van het beeldscherm witte lissajous figuren kunnen worden gevormd, welke aan de randen van het beeldscherm in de drie hoofdkleuren uiteenvallen.

Witte beelden kunnen worden gevormd door de drie kleuren in de verhouding $0,3 R + 0,59 G + 0,11 B$ te doseren. Dat is evenwel niet de uiteindelijke opzet van de AKS. Door de drie kleuren afzonderlijk via filters te sturen, waarin het audio frequente gebied wordt gesplitst, kunnen behalve fraaie figuren ook fantastische kleuren worden waargenomen. Deze filters komen in de volgende aflevering aan de orde.

Tot slot willen we nog opmerken, dat bij de controle van de kleurzuiverheid steeds uitsluitend het rode kanon wordt gestuurd, omdat het rode fosfor het minst gevoelig is en derhalve een relatief grotere elektronenstroom behoeft dan groen en blauw. Hierdoor komt het direct tot uiting als door onjuiste convergentie de groene en blauwe fosfors door elektronen worden geactiveerd.

(Wordt vervolgd.)

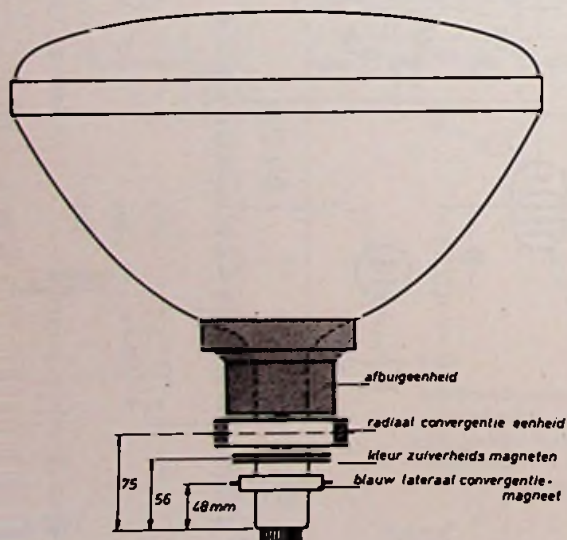


Fig. 54 Plaatsing van de verschillende convergentie-onderdelen op de BB.

Symposium op HiFi-RAI succes

Onder auspiciën van de Uitgeverij „De Muiderkring BV“ werd op 30 augustus jl. een symposium betreffende high-fidelity gehouden in de Glazen Zaal van de RAI.

Eerste spreker was prof. dr. ir. J. J. Geluk van de Wereldomroep, die een inleiding hield over de akoestiek in de HiFi-techniek. Hij slaagde er in om op korte en duidelijke wijze bepaalde problemen die zich bij de stereo-muziek-productie voordoen te formuleren. Na een onderscheid te hebben gemaakt in een fijn- en grofstructuur van het akoestisch gedrag van een studio, kwam hij vanuit de grofstructuur tot enkele subjectieve effecten, waarbij hij t.a.v. de richtingwaarneming enkele duidelijke perspectieven vond, problemen die ieder die zich in de klanktechniek met stereo ophoudt wel ondervindt maar soms moeilijk kort onder woorden kan brengen. Zo voerde prof. Geluk de termen „staccato-richtingswaarneming“ en „legato-richtingswaarneming“ bij impulsvormige geluidsbronkarakters in. Ook verwees hij naar het „hysteresiseffect“ (o.a. bestudeerd door ir. Kleis) een als het ware vertragend effect bij de luisteraar wanneer de virtuele bron zich uit de (objectieve) bron i.e. de luidspreker verplaatst.

Tenslotte kwam prof. Geluk terecht op de quadrafonie, waarbij hij stelde, dat het woord tetrafonie qua taalherkomst beter op zijn plaats zou zijn en dat voor klassieke muziek drie transmissiekanalen reeds voldoende zijn om tot een aanvaardbare reproductie te komen.

Ing. A. C. van der Woerd bracht Helmholtz ten val, inzake diens uitspraak, dat een toon alleen maar als muzikaal kan worden ervaren wanneer de opbouw van die toon strikt harmonisch is. Hij toonde aan, dat er (behalve de elektronische muziekinstrumenten) geen enkel instrument is dat een harmonische structuur heeft in strikte zin. Juist inharmonieiteit en fluctuaties ontbreken vaak op de synthetische toren die wordt gebouwd en geven vaak aanleiding tot verveling, terwijl dit bij „natuurlijke“ muziekinstrumenten te kust en te keur aanwezig is.

Ir. H. Tendeloo van Polygram hield een toespraak over de „HiFi-Play rol“ van de DIN 45 500 in het licht van de grammofoonplaat en de compact-cassette. Schattenderwijs maakte hij een „un-weighted“ rekening op van de signaal-ruisafstanden om tot de conclusie te komen, dat t.a.v. de plaat deze (als hij nieuw is!) zeker niet ongunstig is t.o.v. de professionele band. Hij maakte gewag van de compact-cassette, die met Dolby-B ook tot aanvaardbare signaal-ruis-afstanden zou kunnen komen. Goed idee voor Philips! Jammer dat de heer Tendeloo zich nogal verloor in de vorm van de causerie en hij verder niet op de merites van de compact-cassette inging, zoals de zuchtende effecten die een Dolby-B nog verder kan veroorzaken en de jengel, die wel werd genoemd, maar waar geen conclusies aan werden verbonden.

Op het terrein van de quadrafonie toonde de heer Tendeloo zich nogal sceptisch en hij citeerde (overigens zonder bronvermelding) het overigens twijfelachtige grapje van „we hebben een oplossing; wáár is het probleem“. Welnu: de vraag is gewettigd: „we hebben ook bij stereo problemen: wáár is de oplossing?“

De heer van der Heyden van het laboratorium van de NOS hield een uiteenzetting over de transmissie-systemen die er t.b.v. de omroep in Nederland zijn en toonde overduidelijk de onmogelijkheid om vier kanalen volgens het JVC- of het Dorren-systeem over te dragen in Europa, doordat bij de conventie in Oslo de kanalen op de FM-band monofoon zijn ingedeeld. Drie kanalen kunnen zonder meer en (zie prof. Geluk) is het zeer wel mogelijk quadrafonie van goede kwaliteit op deze wijze uit te zenden.

Ook gaf hij de mogelijkheden en moeilijkheden aan die liggen op het terrein van een nog nuttiger gebruik van de voorhanden zijnde FM-zenders b.v. verkeersinformatie. De moeilijkheden lagen volgens de heer van der Heyden meestal in de ontvangers zelf, waar vaak afsnijfilters of een goede stereodecoding ontbreken. Al constateerde hij een gelukkige tendens bij de toestelfabrikanten

(waar met name een vaderlandse fabrikant werd genoemd): het merendeel van de bij de luisteraars en op de tentoonstelling aanwezige ontvangers achtte hij nog niet geschikt. Toen was het even stil en kwam de pauze als een gelukkige reddingsactie.

Na de pauze hield ir. D. Kleis van Philips-Breda een interessante uiteenzetting over microfoons. Hij brak een lans om het verschil in microfoonimpedanties van 200 Ω en 500 Ω op te heffen en stelde vast, dat er aan de DIN-norm „behoortelijke schoonheidsfoutjes“ zaten. Zo is het inderdaad merkwaardig, dat bij het gewogen meten van een elektrisch- of akoestisch ruisspectrum in het ene geval de B-curve en in het andere de A-curve wordt gebruikt, waardoor analoge vergelijking met ruispeilen wat moeilijk wordt. Terecht had hij zijn hoop gevestigd op de over enkele jaren komende internationale HiFi-norm.

Ir. F. S. de Wolf van het NOS-laboratorium gaf een uiteenzetting over luidsprekers en deszelfs gedrag in de huiskamer, waaruit bleek, dat dit een dergelijke complexe zaak is, die niet in een „toto-formulier“ van een consumententest is onder te brengen. Hij stelde, dat het juist was om een luidspreker in een galmvrije ruimte te testen en zeker de richtingsdiagrammen daarvan, maar dat deze cijfers niet zonder meer in een huiskamer akoestiek kunnen worden geïnterpreteerd.

Ook maakte hij gewag van een bij insiders algemeen bekend verschil in opvatting over een eventueel frequentie-onafhankelijke energieafstraling van de luidsprekers tegen de opvatting, dat die voor de lage frequenties op dient te lopen. Hij stelde voorts vast dat bij normale „akoestisch onbehandelde“ huiskamers er in het lage frequentiegebied altijd problemen zullen zijn, die desalniettemin voor een belangrijk deel kunnen worden opgelost.

Dr. J. A. J. Klijn van de Universiteit van Nijmegen hield ten slotte een betoog over het menselijk oor, gezien in het licht van de specificaties die voor HiFi-installaties gelden.

Daarna volgde er onder voorzitterschap van prof. Geluk een discussie met de inleiders, waarbij vooral de mensen van de omroep en de platenmaatschappijen het te verduren kregen. Het blijkt dat, ondanks alle technische uitleg, er grote belangstelling bestaat hoe en waarom men tot bepaalde resultaten komt. Men kan een super-high-fidelity-installatie bouwen, maar de prestaties zijn toch zeer afhankelijk van het programma dat via die installatie wordt weergegeven. Het was daarom uitermate jammer dat er niemand uit de omroep- en platenkeuken een inleiding heeft gehouden en die vragen adequaat kon beantwoorden. Een volgend keer beter.

In ieder geval bleek uit de ondertonen van elk betoog, dat de DIN 45 500 hopeloos achter ligt bij de nu bereikbare cijfers. Wanneer men daar niet snel iets aan verandert, dan dient het woord „High-Fidelity“ te worden beschouwd als het woord „Nieuwe Kerk“ op de Dam in Amsterdam, die ze overigens wél restaureren. En wanneer deze normen er zijn, dan vreesst ondergetekende dat een HiFi-tentoonstelling een veel kleiner oppervlak zal vergen dan nu het geval was.

C. L. Doesburg

LCC-CICE leverde kort geleden aan het Europese kernonderzoekcentrum te Genève een coaxiale condensator voor het opslaan van energie voor de 28 GeV synchrotron. Deze condensator weegt meer dan een halve ton en is ondergebracht in een cilindrische stalen tank van 1 meter hoog en 80 cm in diameter. De zelfinductie bedraagt minder dan 30 nH, de capaciteit wordt opgegeven als 10 kJ bij 70 kV. De levensduur is 10^7 geabsorbeerde ontladingen met een piekstroom van 40 kA.





De kleinste meetwagen ter wereld, die Hartmann & Braun ooit heeft gebouwd. Dit model (schaal 1:10) wordt op afstand bestuurd en meet een schadelijk gascomponent in de omgevingslucht even betrouwbaar als zijn grote broers, waarvan reeds een groot aantal in gebruik is. Ook in ons land zal binnen enkele maanden een dergelijke meetwagen in gebruik worden genomen door een provinciale instantie.

Laserstralen kunnen met een precisie van fracties van een millimeter boren door metaal, beton of diamant. Een losgeraakt netvlies wordt net zo gemakkelijk „gelast“ als een plastic bekertje. Lasers worden in de holografie gebruikt voor de driedimensionale weergave van beelden en bij constructiewerkzaamheden als „leidraad“ voor gigantische machines.



RE-Actueel



G.M.T. Products Ltd. uit Epsom (UK) ontwikkelde een meetkoffer, de „Digital Transport Exerciser“ voor het off-line testen van magneetbandgeheugens. Het kofferje test alle meetpunten van de bandaandrijving, sturing van de snelheid voor heen- en terugspoelen, de start/stop werking voor het instellen van de spoelservo's en test bovendien de schrijf- en leeselektronica voor 7- of 9-kanalen non-return-to-zero signaal bij standaardbitdichtheden van 200, 556 en 800 bit/inch. Het gewicht van dit meetkofferje bedraagt 4 kg.



In de fabriek van Hartmann & Braun in Münster worden multimeters gemaakt, die gebruikt zullen worden in de energie- of telecommunicatietechniek. Per maand verlaten zo'n 20 000 meetinstrumenten de poort van het bedrijf; elk instrument bestaande uit 500 afzonderlijke onderdeeljes. Het afregelen van het meetbereik (in totaal 28) is dan geen overbodige luxe.



Teradyne Components is erin geslaagd haar N151 Network Tester te verkopen aan Standard Electrica (ITT-Madrid) voor het testen van Metaconta-semi-elektronische programmabestuurde telefooncentrales en aan AMP of Great Britain Ltd voor het testen van bedravingspanelen. Deze panelen worden gebruikt in bv. computers, kopieermachines en kasregisters.

Snelheidsregeling van gelijkstroommotoren d.m.v. impuls-breedtemodulatie

Snelheidsregeling van een gelijkstroommotor is geen eenvoudige zaak. Vooral bij een laag toerental zal de motor niet veel „fut“ meer hebben. En juist bij een modelspoorbaan is een laag toerental vaak zeer belangrijk.

De conventionele regelaar voor een modelspoorbaan berust in feite op een variabele weerstand tussen de voeding en de motor, waarmee de ankerstroom wordt geregeld. Zo'n regeling is niet alleen erg oneconomisch omdat de overtollige energie, bij lage snelheden geheel in warmte wordt omgezet; maar wat nog veel erger is, de rijeigenschappen van de trein worden er bedroevend slecht door.

Bij een stilstaande motor is de ankerstroom vrij hoog. Veel hoger, dan voor het rijden nodig is. Door die relatief hoge stroom is de spanningsval in het regelorgaan ook groot. Wordt dan eindelijk het punt bereikt waarop de mechanische weerstand wordt overwonnen en het anker in beweging komt, dan daalt de ankerstroom vrij plotseling. Daardoor schiet de spanning op de

motor omhoog, hetgeen tot gevolg heeft, dat de trein met een ruk op gang komt en direct al een behoorlijk vaartje heeft. Zeer langzaam rijden is met een dergelijke regelaar dan ook onmogelijk.

Een methode, die de hier genoemde bezwaren volledig opheft, is regeling doormiddel van impuls-breedtemodulatie. Hierbij worden aan de motor voortdurend korte impulsen van de volle voedingsspanning toegevoerd. Tijdens zo'n impuls krijgt de motor steeds het volle vermogen, terwijl er gedurende de impuls pauze totaal geen energie verloren gaat. Door de breedte van de impuls te variëren, kan de snelheid continu van 0 tot maximum worden geregeld. Proefondervindelijk is gebleken, dat een herhalingsfrequentie van 100 Hz de beste resultaten geeft.

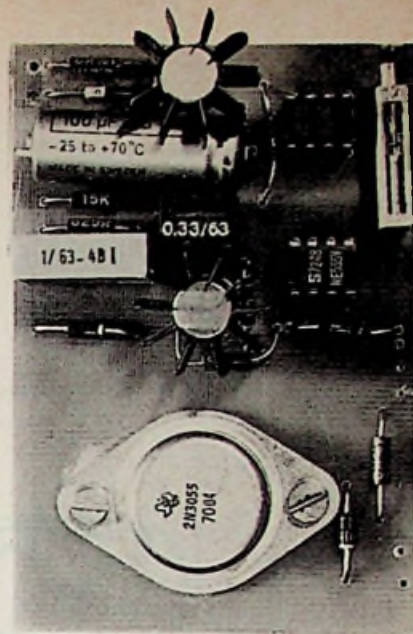
Ook het starten gaat aanmerkelijk soepeler, want een stilstaande motor krijgt direct al impulsen van het volle vermogen toegevoerd. De doorsnee locomotiefmotor zal in beweging komen door impulsen met een breedte van 1,5 à 2 ms. De snelheid is te regelen van 0 tot het maximum met een impulsbreedte regeling van 2 tot 10 ms bij een herhalingsfrequentie van 100 Hz.

De impulsbreedte modulator is opgebouwd met een tweetal monolithische timers, de NE 555 van Signetics. In RE 1 (1973) is deze timer al een keer ter sprake geweest. Volledigheidshalve volgt hier nog, in 't kort, de principiële werking van dit IC.

Blokschema.

De schakeling (fig. 1) bestaat in hoofdzaak uit twee spanningsvergelijkers, een flip-flop en een uitgangsversterker. De timer is geschakeld als monostabiele multivibrator. In rusttoestand wordt condensator C ontladen gehouden door een interne transistor die zijn sturing krijgt van de flip-flop. Punt B wordt door een interne spanningsdeler op 1/3 van de voedingsspanning gehouden. Deze spanningsdeler bestaat uit 3 gelijke weerstanden van ca 5 kΩ.

Door een negatief gaande impuls op ingang 2 schakelt vergelyker II om, waardoor de flip-flop wordt geset. De uitgang gaat nu vrijwel naar V_{cc}. De tijd, dat de uitgang hoog blijft, wordt



bepaald door de extern aangebrachte RC-combinatie.

Punt A van vergelyker I ligt op 2/3 van V_{cc}. Zodra de spanning op C deze waarde heeft bereikt, schakelt vergelyker I om en wordt de flip-flop weer gereset. De transistor komt weer in geleiding en C wordt snel ontladen. De uitgang gaat weer naar 0.

De NE 555 kan ook als a-stabiele multivibrator worden geschakeld. Hiertoe wordt de triggeringang 2 verbonden met punt 6. Tussen 6 en 7 moet dan nog een weerstand worden aangebracht. De dalende flank van de condensatorspanning start de timer nu telkens opnieuw. Punt 5 is de modulatie ingang. Deze ingang beïnvloedt de spanning op punt A. Daardoor kan, doormiddel van een op ingang 5 aangelegde spanning, de impulsbreedte worden verlengd of verkort.

Snelheids-regelaar

In fig. 2 is het schema van de complete snelheidsregelaar weergegeven. De schakeling kan worden gesplitst in vier delen. Het meest linkse deel is de stabilisator. Deze voorziet de timers van een gestabiliseerde spanning van 5 V. De schakelpunten van de vergelijkeners zijn ingesteld door de spanningsdeler, die is verbonden met V_{cc}. Daardoor is de tijdcyclus onafhankelijk van V_{cc}. Toch bleek het in de praktijk beter te zijn de IC's van een gestabiliseerde spanning te voorzien. Daardoor kan de motor ook op een hogere spanning werken, dan voor de IC's toelaatbaar is. IC 1 is geschakeld als a-stabiele multivibrator. De tijd, dat de uitgang hoog is, wordt bepaald door R₂, R₃ en C₂ volgens de formule:

$$T_{\text{hoog}} = 0,693 \cdot (R_2 + R_3) \cdot C_2$$

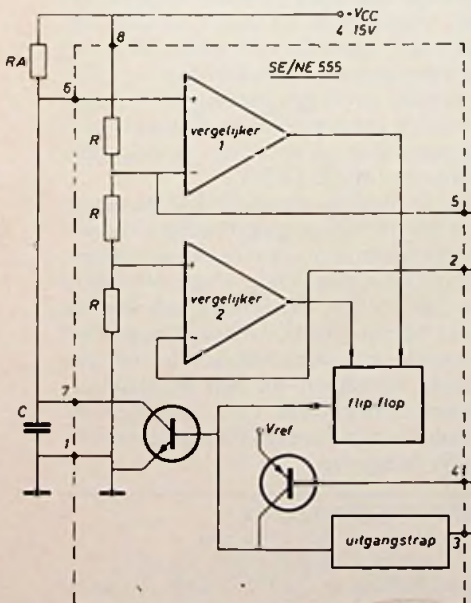
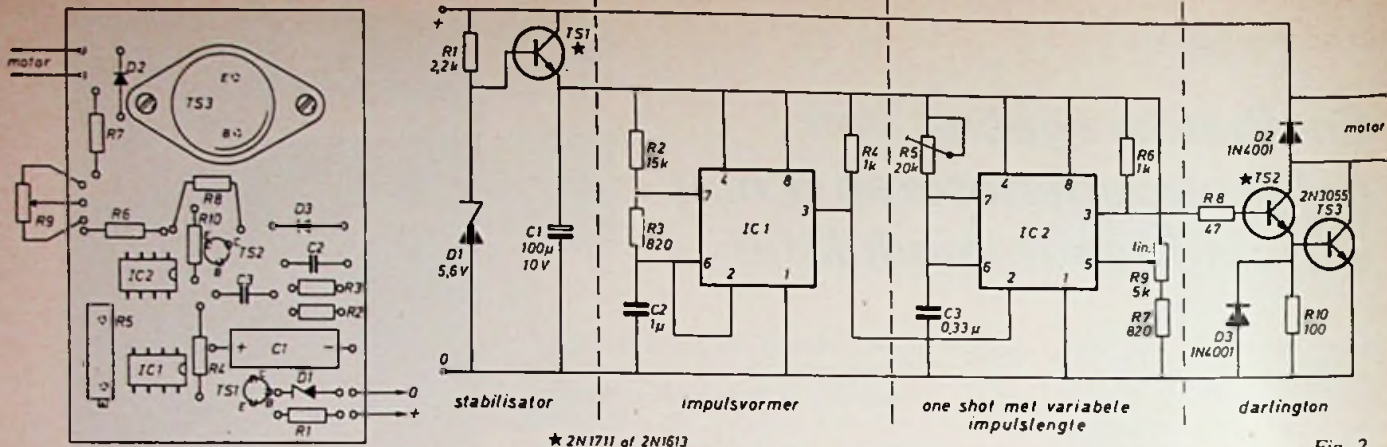


Fig. 1. Invendig schema van de timer. Punt 5 is de regelspanningsin/uitgang. Punt 2 is de trigger ingang. Aan punt 4 wordt het resetsignaal toegevoerd, terwijl punt 3 de timeruitgang voorstelt.

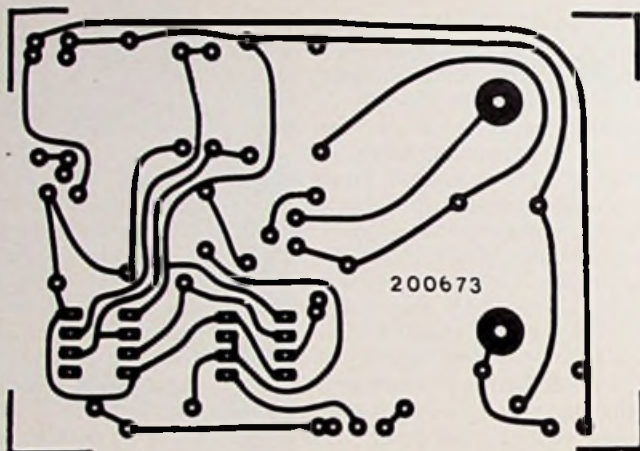


★ 2N1711 of 2N1613

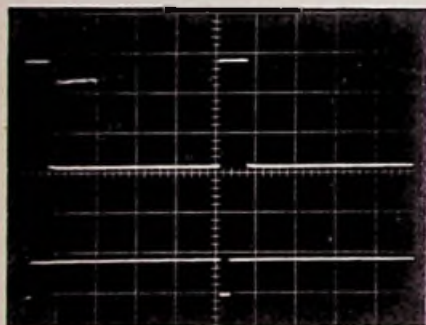
Fig. 2.

Fig. 3a en 3b.

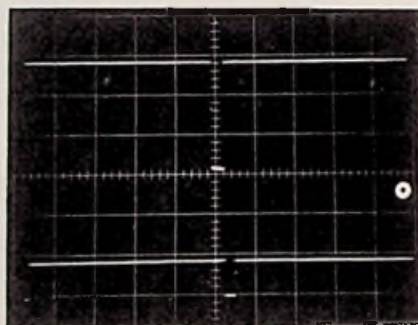
Fig. 2. geeft de uitgewerkte snelheidsregeling weer, die is ondergebracht op het printje van fig. 3a en b.



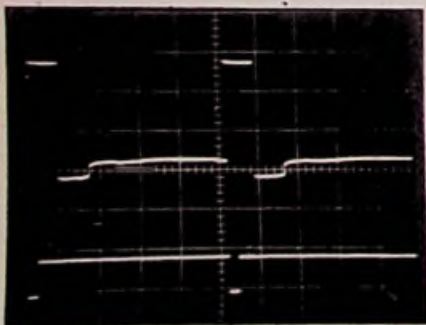
Scoopinstelling: verticaal: 5V/div. Horizontaal: 2ms/div.



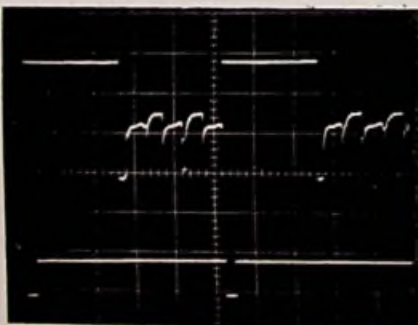
Afb. 1. Boven: Collector TS3 (geïnverteerd). Onder: Uitgang IC1. Belasting: 10 Ω, minimum impulsbreedte.



Afb. 2. Als afb. 1, max. impulsbreedte.



Afb. 3. Minimum impulsbreedte met modellocomotief als belasting.



Afb. 4. Als afb. 3, maar nu op halve snelheid.

De tijd, dat de uitgang laag is volgt uit:

$$T_{\text{laag}} = 0,693 \cdot (R3) \cdot C2$$

De totale periodetijd is dus:

$$T = 0,693 \cdot (R2 + 2R3) \cdot C2$$

Met de aangegeven componenten is de periodetijd ca. 10 ms, zodat de herhalingsfrequentie 100 Hz bedraagt.

De uitgang van IC1 is direct verbonden met de triggeringang 2 van IC2. Telkens als de uitgang van IC1 laag gaat, wordt IC2 gestart. De breedte van de impuls die IC2 afgeeft wordt gevarieerd door middel van potmeter R9. De minimale impulsbreedte wordt ingesteld met R5. De juiste waarde ligt in de buurt van de 11 kΩ.

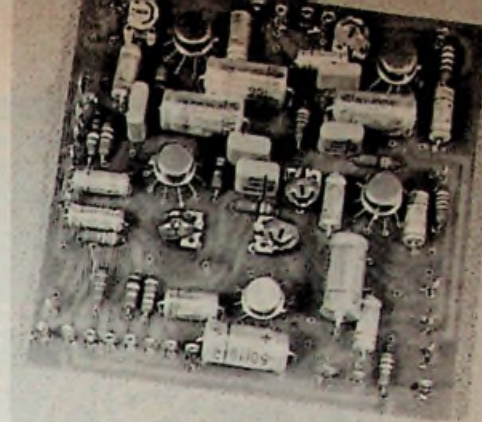
De uitgangsimpulsen van IC2 worden toegevoerd aan twee als darlington geschakelde transistoren TS2 en TS3. De dioden D2 en D3 beschermen deze transistoren tegen te hoge spanningspieken, die door de steile flanken van de impulsen in de motor worden opgewekt. Doordat de darlington een spanningsverlies oplevert van ca. 1,5 V moet de voedingsspanning 1,5 V hoger worden gekozen dan de nominale motorspanning. Voor een modelspoorbaan wordt die 13,5 V.

De vermogens transistor kan gerust op de print worden aangebracht – tot een uitgangsstroom van 4 A tenminste. Moet de schakeling een nog zwaardere motor voeden, dan is een goede koeling wel op zijn plaats. Uiteraard hoeft het gebruik van deze schakeling niet beperkt te blijven tot een modelspoorbaan. Vrijwel elk type gelijkstroommotor is met deze schakeling probleemloos te regelen.

PRINTVERMELDING:

pertinax nr 7321 (P) f 5,00
epoxy nr 7321-c(P) f 6,00
postrekening nr 2.307.553 t.n.v. F. A. H. Tergau-postbus 78-Huizen (NH)
België: postreknr: 10831.28 t.n.v. F. A. H. Tergau-postbus 78-Huizen (N.Holland)
of. bankreknr: 1100/913/90484/01-Kredietbank te Antwerpen, t.n.v. F. A. H. Tergau-postbus 78-Huizen (N.Holland)

Stereo-richtingsmengenheid met IC's



De mogelijkheden van deze mengenheid zijn zeer veelzijdig. Zo kan hij bijvoorbeeld worden gebruikt bij de vertoning van dia's, smalfilms en in het bijzonder bij het opnemen van hoorspelleten. De eenheid heeft twee stereo-ingangen. Eén daarvan is geschikt voor aansluiting van een microfoon, terwijl de andere gebruikt kan worden voor aansluiting van een afstemmer of een platenspeler.

Aangezien een echte stereo-opname in vele gevallen niet voldoende is om bepaalde handelingen natuurlijk te registreren, is deze mengenheid voorzien van twee richtingsveranderlijke ingangen. Hiermee kan een mono-signaal met een regelaar continu van links naar rechts en omgekeerd worden verschoven. Hierdoor kunnen geluiden op elke willekeurige plaats worden weergegeven.

Schakeling

De schakeling van de TAA 151 S is voor alle kanalen hetzelfde. Daarom is de beschrijving van één kanaal voldoende. Via de elektrolytische koppelcondensator C1 wordt het ingangssignaal aan de eerste transistor toegevoerd. Het werkpunt is vastgelegd door gelijkstroomtegenkoppeling van de collector van TS3 naar de basis van TS1, via R6. Met R6 kan de versterkingsfactor van het IC worden ingesteld. Door het ontbreken van koppelcondensatoren tussen de verschillende versterkertrappen is de schakeling bijzonder stabiel, vooral voor wat betreft temperatuurstabilisatie en werkpuntsinstelling.

Door de toegepaste bootstrapschakeling is de ingangsweerstand zeer hoog (ca. 800kΩ). Het frequentiegebied van de schakeling is verder zeer ruim. Om oscilleren van het IC te voorkomen, is

Technische gegevens

Ingangen: microfoon, platenspeler/bandopnemer, universeel I (hoogohmig), universeel II (middelohmig)
 Ingangsspanning: maximaal: platenspeler/bandopnemer: 0,7 V_{eff},
 microfoon: 1 mV_{eff},
 universeel I: 0,5 V_{eff}.
 Uitgangsspanning: 50 mV
 Stroomopname: 50 mA
 Voedingsspanning: + 9 V
 Frequentiegebied: 30 Hz...20 kHz
 Vervorming: ≤ 1%
 IC's: 5 x TAA 151 S.

de RC-combinatie R5, C4 aangebracht. Via C3 wordt het versterkte signaal van het IC afgenomen.

Ingang I (bu 1) is bestemd voor aansluiting van een dynamische microfoon. De gevoeligheid wordt ingesteld met de

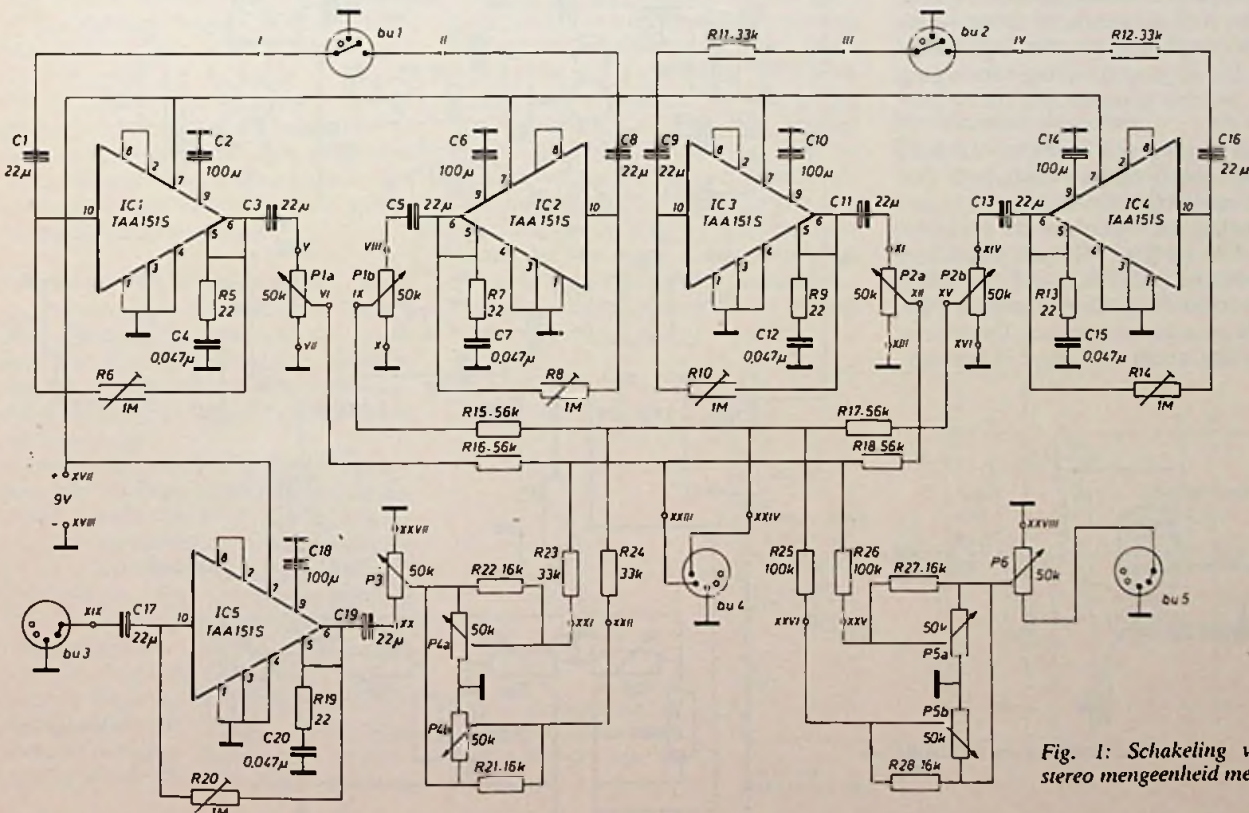


Fig. 1: Schakeling van de stereo mengenheid met IC's.



Fig. 2: Printtekening.

stereo potmeter P1. De weerstanden R15, R16, R17 en R18 dienen om onderlinge beïnvloeding van de kanalen te voorkomen. Ingang 2 (bu2) is bestemd voor afstemmer en platenspeler (of bandopnemer). Omdat het IC slechts een klein ingangssignaal nodig heeft, zijn de voorschakelweerstand R11 en R12 aangebracht. Deze verlagen de amplitude van het ingangssignaal. De uitgangsspanning van ingang 2 kan worden geregeld met stereo potmeter P2.

Van de ingangen 3 en 4 (bu3 en bu5) kan de richting worden veranderd. Om de belasting constant te houden, is tussen ingang en loper van de potmeter (P4a, P4b en P5a, P5b) een weerstand aangebracht (R21, R22, R27 en R28). De weerstandswaarde bedraagt ca. 35% van de potmeterweerstand. Door deze schakeling wordt een „gat” in het mid-

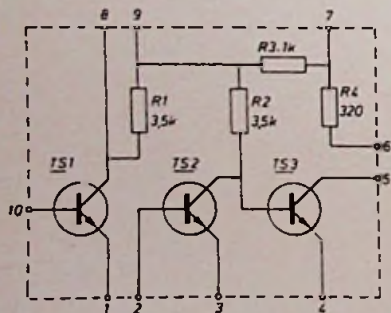


Fig. 3: Onderdelenopstelling op de printplaat.

den van de stereo-basis voorkomen. De weerstanden R23, R24, R25 en R26 dienen ter voorkoming van onderlinge beïnvloeding van de kanalen. P3 en P6 zijn de sterkteregelaars van de richtingsregelaar.

Bouw

De schakeling wordt gebouwd op een gedrukte schakeling van 90 x 90 mm. Als materiaal wordt epoxy printplaat aanbevolen. De printplaat kan het eenvoudigste volgens het fotografische systeem worden vervaardigd. Hiervoor zijn diverse materialen in de radio-onderdelenhandel verkrijgbaar.

Figuur 2 toont de printzijde. Het is aan te bevelen, om na het boren eerst de soldeerpennen aan te brengen. De overige onderdelen worden volgens figuur 3 aangebracht.

(vervolg blz. 750)

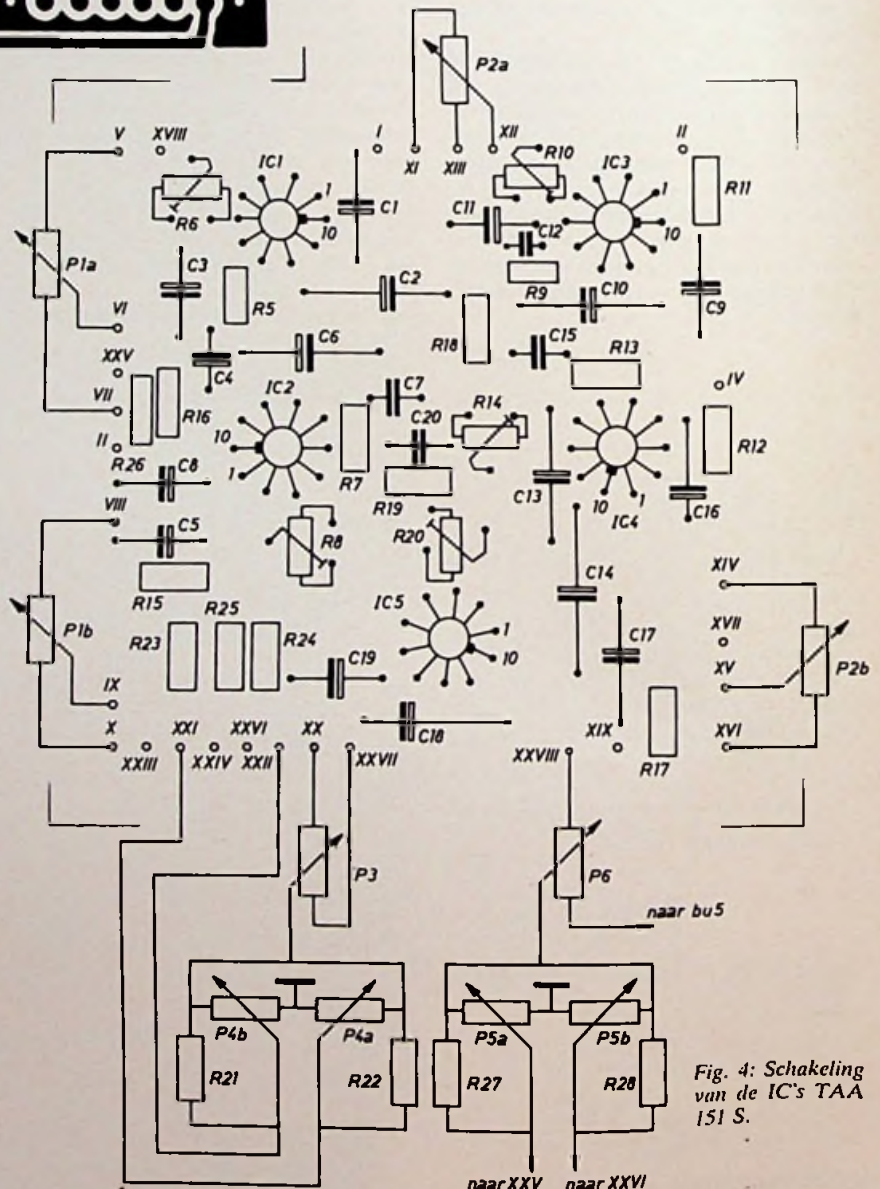


Fig. 4: Schakeling van de IC's TAA 151 S.

Signaalsterkte-meter voor de BC-603

Zodra men met ontvangers werkt die worden gevoed met een signaal dat afkomstig is van een draaibare richtantenne, is het aflezen van een optimum in de ontvangen signaalsterkte van groot belang. Ook voor het nauwkeurig afstemmen van converter en ontvanger is een dergelijke afleesfaciliteit zeer gewenst, zelfs als men zich niet bovenmatig interesseert voor de sterkte in absolute waarden, zoals bv. in microvolt.

De meeste all-wave communicatie-ontvangers zijn dan ook met een dergelijk instrument uitgerust, terwijl de „S-meter” ook in kringen van radio-zendamateurs geen onbekende is. In aansluiting op de artikelen van drs. W. D. M. Janssen en drs. F. M. Schimmel over de ontvangst en verwerking van weersatellietensignalen, waarbij als achterzetontvanger de BC-603 wordt toegepast, volgt hier een bespreking van een S-meter in brugschakeling die met geringe moeite en kosten in de BC-603 kan worden ingebouwd. Dit houdt overigens niet in, dat de schakeling expliciet zou zijn! Door het wijzigen van enkele weerstandswaarden kan de schakeling niet alleen geschikt worden gemaakt voor andere ontvangers, doch ook kunnen andere meters worden gebruikt, zo men dit wenst.

Bij dit ontwerp is uitgegaan van de gedachte, het geheel niet kostbaar te laten zijn, een maximale gevoeligheid in de aanwijzing te verkrijgen en het extra opgenomen stroomverbruik zo gering mogelijk te laten worden.

Schakeling van het meetcircuit.

In de schakeling (fig. 1) herkent men duidelijk de brugschakeling, die wordt gevormd door R1, R2, R3 en R4 in de ene tak, alsook de schermroosterweerstand R7 en de 1e MF-versterker B4 in de tweede tak.

Zodra de BC-603 een draaggolfsignaal aan zijn antenne-ingang krijgt toegevoerd, treedt zijn ASR-circuit in werking, dat op zijn beurt de HF-versterker B1 en de eerste MF-versterker B4 gaat beïnvloeden. De regelgelektspanning van de ASR wordt namelijk teruggevoerd naar de onderscheidene schermroosters, zodat de versterking van genoemde trappen afneemt bij toenemende signaalsterkte aan de ingang. Opgemerkt wordt, dat ook de begrenzertrap B6 een (andere) ASR-spanning

krijgt toegevoerd, doch juist door zijn comprimerende functie is deze trap voor ons doel ongeschikt. Wordt aldus de versterkende buis bij stijgende ingangssignaalspanning meer en meer dichtgedrukt, dan daalt niet alleen zijn anodestroom, doch ook zijn schermroosterstroom, waardoor de schermroosterspanning stijgt. Met andere woorden: de fluctuerende schermroosterspanning biedt ons de nodige „informatie” voor het meten van de signaalsterkte aan de ingang.

Natuurlijk zou men kunnen volstaan met het aansluiten van een voltmeter op dat schermrooster. Men krijgt dan wel degelijk een indicatie van „wel of geen signaal”, die voor het afregelen eigenlijk wel voldoende is. Het bezwaar blijft, dat de meter, ook als er geen signaal op de ingang staat, een waarde blijft aanwijzen. De variatie zal hierop als superpositie worden waargenomen, waarbij een relatief klein deel van de meterschaal voor het aflezen kan worden gebruikt. De brugschakeling biedt hiertoe een eenvoudige, doch uiterst gevoelige oplossing! Stel, dat de ontvanger geen signaal krijgt toegevoerd. Door juiste keuze van de weerstandswaarden en het afstellen van de potmeter R2 kan de spanningsverdeling over de takken dusdanig worden ingeregeld, dat over de meter zelf geen spanningsverschil staat. De brug is dan „in evenwicht”. Zodra een signaal wordt ontvangen, treedt de ASR in werking en neemt het schermrooster een andere (hogere) spanning aan. De linkertak van de brug is zo gedimensioneerd, dat hier meer stroom loopt dan de variatie van de schermroosterspanning zou kunnen veroorzaken (in ons

geval is de linkerbrugtakstroom ongeveer 4 mA). De linkerkant van de meter staat zodoende op een vrijwel constante spanningswaarde, terwijl zijn rechterkant in spanning varieert, conform de fluctuerende signaalspanning.

Wat de BC-603 betreft, bleek de eerste MF-trap qua regeling beter te voldoen dan B1, zodat B4 voor ons doel werd uitgekozen. De rustspanning van B4 bedraagt ca. 153 V. Door de maximale meterstroom op ca 1 mA te bepalen, kunnen ook andere meters worden gebruikt dan hier het geval is. Onze meter van 150 μ A is dan ook met R5 geshunt tot ca 1 mA.

Om de meter steeds naar één zijde te laten uitslaan, is een niet kritische diode D1 (BAY 18) tussengeschakeld. Door juiste weerstandskeuze is op deze wijze een brug ontworpen, die het interessante signaalgebied van 0,1 tot 1 μ V over vrijwel het gehele schaalgebied aangeeft. Het allerbovenste gebied geldt voor 10 μ V en hoger, waar immers al lang de begrenzer B6 in werking is, zodat het signaal aan de demodulator sterk wordt gecompriëerd en aldus ook de signaalindicatie op een klein schaalgebied wordt gedrongen.

In fig. 2 ziet men drie krommen, elk opgenomen bij een andere signaalfrequentie. De absolute gevoeligheid van de BC-603 is nl. niet gelijk voor alle frequenties, zodat de brug is ingesteld op een gemiddelde kromme, hier gestippeld aangegeven. De grootste steilheid ligt in het gebied dat kleiner is dan 1 μ V. Tevens toont fig. 2 hoe de uiteindelijke schaalverdeling er uit ziet: zonder moeite leest men vrij nauwkeurig af tussen 0,1 en 1 μ V.

Mechanische uitvoering

Elke meter tussen 100 μ A en 1 mA is voor deze schakeling geschikt. Met het oog op de warmteontwikkeling is het raadzaam om de brugweerstand niet in de ontvanger te bouwen, doch ze samen met de meter in een apart doosje onder te brengen, dat vervolgens tegen

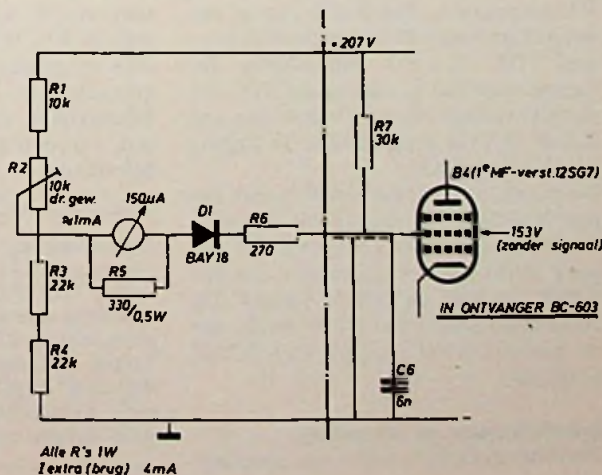


Fig. 1. Principe van de signaalsterkte meter in een brugschakeling bij de BC-603.

het giet-aluminium raam aan de voorzijde van de BC-603 wordt geschroefd. Vanuit dat doosje gaat een twee-aderig en afgeschermd stukje kabel naar het interieur van de ontvanger (klein sleufje in de metalen afsluitdoos van de BC-603 maken!). De afscherming van de leiding is gewenst, om geen straling of koppelingen te maken met de schermroosterleiding van B4. Zijn punt 6 mag dan hoogfrequent „koud” zijn via C6, voorkomen is toch altijd beter dan speuren naar piepjes!

Men kiese de weerstanden toch vooral van het 1 W-type, om te voorkomen dat ze door de ontwikkelde warmte zouden gaan verlopen. Daarom is ook 2 watt stellig toegestaan en dient de potmeter R2 van draadgewonden uitvoering te zijn. De as van R2 wordt gedeeltelijk ingekort en van een sleuf voor schroevendraaier-instelling voorzien. De top van het asrestant laat men nog binnen het doosje vallen, daar een eenmalige instelling voldoende moet zijn.

Tenslotte: storende ruis...

Het hangt geheel af van het type BC-603 dat men gebruikt, of men zonder signaal veel of weinig „eigen” ruis heeft. Zelfs zijn er exemplaarverschillen van het zelfde type! Deze ruis kan ook als signaal worden opgevat: onze demodulator reageert daar in elk geval op en laat een weinig ASR optreden, bovendien nog afhankelijk van de afstemfrequentie. Dat zou op de meter al een indicatie geven, voordat sprake was van enig signaal. Ook hierbij helpt de tussengeschakelde diode D1,

Stereo richtingsmengenheid

(Vervolg van blz. 748)

Soldeerpen I is de ingang van het rechterkanaal (ingang I). De sterkteregeelaar P1a wordt aan de pennen V, VI en VII aangesloten. Pen II is de ingang van het linker kanaal; P1b wordt aan de pennen VIII, IX en X aangesloten. De ingang voor bu3 is soldeerpen XIX. De sterkteregeelaar hiervoor wordt aan pen XX en XXVII aangesloten; de uitgang aan XXI en XXII.

De massa-aansluiting van P6 komt aan pen XXVIII. De uitgang van kanaal 5 (bu5) ligt aan XXV en XXVI. De uitgang (bu4) wordt aangesloten aan pen XXIII (rechts) en XXIV (links). De voedingsspanning ten slotte komt aan de pennen XVII (positief) en XVIII (negatief).

Inbedrijfsname en afregeling

Vóór het in bedrijf stellen van de meng-

die een blokkeerspanning van ca 0,6 volt heeft. Deze spanning moet eerst worden overwonnen, voordat de meter zal uitslaan. Welnu: dit gebruiken we om de ruisindicatie „onder nul” te leggen, samen met het instellen door R2. Dit gelukt voor vrijwel het gehele frequentiegebied van weersatellieten (135...138 MHz). Alleen bij 135 en 138 MHz exact is een kleine, niet storende ruisindicatie waarneembaar, die echter toch nog onder 0,1 μ V blijft.

Met deze schakeling kan, bij gebruik van een juist aangepaste spiraalantenne, worden aangetoond dat van de ATS-3 signalen van 0,5 μ V worden ontvangen, terwijl de meeste polaire satellieten (ESSA-8, NOAA-2 enz.) met een sterkte van 5...10 μ V overkomen, mits de elevatie groter is dan ca 20°.

eenheid, moet de print eerst goed op eventuele fouten worden gecontroleerd. Bovendien wordt een mA-meter in de stroomkring opgenomen. De stroom dient 50 mA te bedragen. Nu wordt aan de ingang een sinussignaal toegevoerd, waarna met de instelpotmeters R6, R8, R10, R14 en R20 de IC's op gelijke versterking worden afgeregeld. Is er geen sinusgenerator beschikbaar, dan kan het meetsignaal ook van een radio-afstemmer worden betrokken.

Printvermelding

-pentinax 7315 f 9,- (incl. porto)
-epoxy 7315e f 11,- (incl. porto)
Bestelling door storting of overschrijving op postrekening 2 307 553 t.n.v. F. A. H. Tergau - postbus 78 Huizen (NH)
Bestelling België: Kredietbank te Antwerpen - bankreknr: 1100/913/90484/1 t.n.v. F. A. H. Tergau - postbus 78 - Huizen (NH)

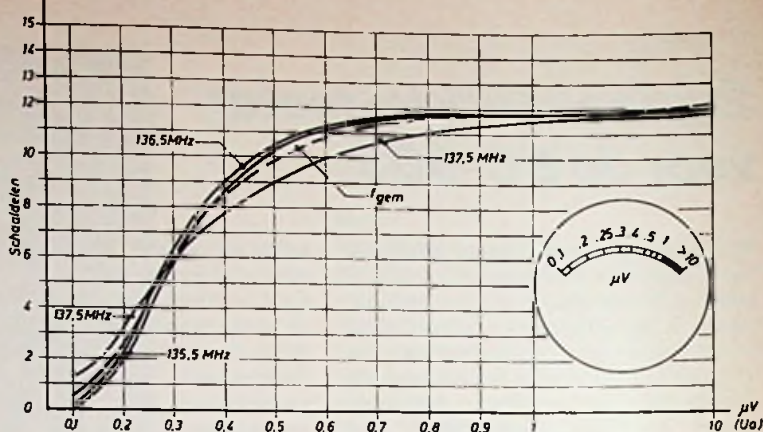
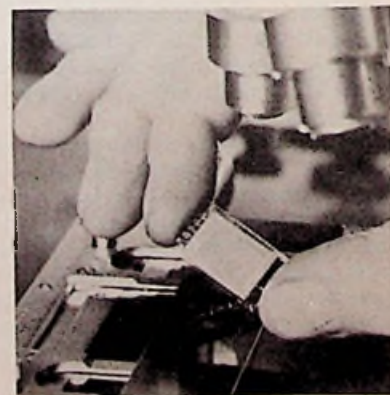


Fig. 2. Schaaldelen-uitslag van de S-meter als functie van de ingangsspanning (afgeregeld op nul bij 136,5 MHz, zonder signaal).

Snelle fotodetectoren

De ervaring van Britain's International Research & Development Co. op het gebied van het maken van dunnefilm zonnecellen, wordt nu gebruikt voor de ontwikkeling van fotospanningscellen voor industrieel gebruik. De ontwikkeling wordt gesteund door het National Engineering Laboratory. Prototypen van de fotospannings-detectoren, uitgevoerd als cadmiumsulfide film, zijn bedoeld voor verplaatsingsopnemers. In tegenstelling tot fotogeleidende CdS-sensoren zijn de fotospannings-detectoren geschikt voor snelle reacties (ca. 1 μ s) en kunnen een signaal opwekken zonder biasspanning. De detector is gevoelig van - bijna - het infrarode spectrum tot ongeveer 800 nm. De detectoren kunnen worden gemaakt op een metaalfilm of folie, glas of kunststof, afhankelijk van de toepassing. Glas, of doorzichtige kunststoffilm substrata zijn het gebruikelijkst, vooral als isolatie of lichtgeleiding een rol speelt. Het component kan 100 mm x 100 mm meten of zelfs groter, terwijl een individuele cel maar 100 μ m hoeft te meten.

Men verwacht, dat de fotospannings-detectoren ook zal kunnen worden gebruikt voor tekenherkenning, optische lezers, ponsband- of ponskaartlezers, verplaatsingsopnemers, ontvangers voor optische communicatiesystemen.



Cadmiumsulfide fotospanningscellen met een lineaire structuur.

Cijfer indicatiepanelen, gebaseerd op het fluorescentie- of het gasontladings-principe, die tot voor kort vrijwel de gehele markt beheersten, krijgen nu zware concurrentie te verduren van hun halfgeleider-tegenvoeters. De „Grote Drie” op het gebied van cijferindicatoren met lichtgevende dioden hebben nl. onlangs typen met grotere karakterhoogte gelanceerd en belangrijke prijsverlagingen afgekondigd, zowel voor bestaande als voor de nieuwe indicatoren. Deze zijn niet alleen aanmerkelijk goedkoper dan hun voorgangers, maar ook beter afleesbaar.

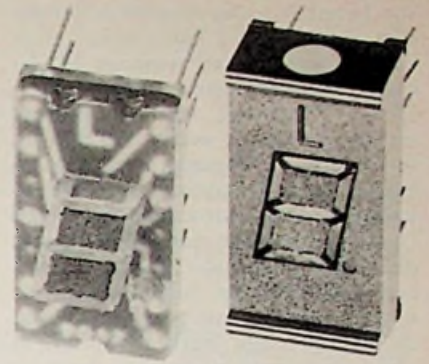
Het belangrijkste verschil is, dat er in plaats van de gebruikelijke, uit meer rood licht uitstralende gallium-arsenide-fosfide dioden opgebouwde segmenten, een enkel minuscuul plaatje van hetzelfde halfgeleider materiaal wordt toegepast. Dit plaatje licht op achter een kunststof staafje, zodat er aan de voorzijde van de indicator een zacht gloeiend segment te zien is. De gebruikte techniek levert aanzienlijke besparingen op de hoeveelheid beno-

digd halfgeleidermateriaal. Men heeft zodoende op dit punt de materiaalkosten met niet minder dan 85% weten te verminderen.

Verder is het nu mogelijk de kleine halfgeleiderplaatjes uit de schijfjes te snijden, waarvan ook de bekende diode-indicatielampjes worden gemaakt. Karakterhoogten van 6,5 tot 8,5 mm ($\frac{1}{4}$ inch tot $\frac{1}{3}$ inch) zijn gemakkelijk te verwezenlijken, een duidelijke vooruitgang t.o.v. de 4,8 mm van de MAN 1. Monsanto heeft zelf overigens al eerder een vervolg uitgebracht op dit succesnummer en wel in de vorm van de MAN 7 en de MAN 10. Beide zijn $\frac{1}{4}$ inch (6,5 mm) - versies van de gemeenschappelijke - anode MAN 1. In de nieuwe indicatoren worden pijpvormige lichtgeleiders toegepast (fig. 1a), die het licht, afkomstig van de diode-elementjes als een lens in één punt samenbrengen en vervolgens verspreiden over de segmenten met een Fresnellens-achtige lichtverstrooiende werking. Lichtgeleider en lichtverstrooier zijn van kunststof vervaardigd. De MAN 10 heeft een grotere lichtopbrengst dan de MAN 7.

Een andere fabrikant die toe tot de „Grote Drie” behoort, Fairchild, is al enige tijd op de markt met een $\frac{1}{4}$ inch indicator met gemeenschappelijke kathode. De halfgeleiderplaatjes zijn hier vrijwel op dezelfde manier bevestigd als dat bij andere in kunststof behuise halfgeleiders gebeurt.

Het technisch meest interessante nieuws komt echter van Litronix, die onlangs uitkwam met een reeks goedkope 0,3 inch (7,5 mm) indicatoren met lichtgevende dioden, de Datalit serie 700 (afb. 2). Men heeft daarvoor een nieuwe fabricagetechniek ontwikkeld



Afb. 2. Datalit serie 700.

die Encapsulated Light Diffusion (ELD) wordt genoemd. Dankzij dit procédé kan men met één lichtgevende diode per segment volstaan. Behalve de reeds genoemde enorme besparing op halfgeleidermateriaal, ligt het opgenomen vermogen aanzienlijk lager, zodat er in veel gevallen geen extra voeding voor de indicatoren nodig is. De ELD-techniek onderscheidt zich van de huidige „lichtpijp”-technieken (fig. 1a) doordat hier acht (7 segmenten + 1 decimale punt) lichtverstrooiende segmenten plus de drageromhulling als één geheel worden gevormd d.m.v. één enkel gietproces. Dit betekent een rationelere fabricage en dus een gunstiger prijs. De segmenten hebben bovendien puntig toelopende uiteinden gekregen. Het altijd wat „fragmentarische” karakterbeeld, eigen aan diode-indicatoren, is daardoor verdwenen.

Een gekleurde stip geeft de lichtopbrengst van ieder exemplaar aan. Als men dus maar steeds dezelfde kleur aanhoudt, is men verzekerd van een gelijkmatige helderheid van alle cijfercellen in een indicatiepaneel. De nieuwe Data-Lit reeks omvat typen met

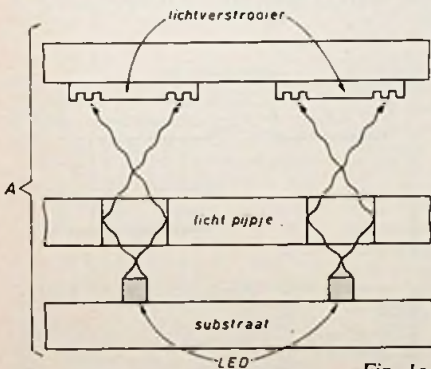


Fig. 1a.

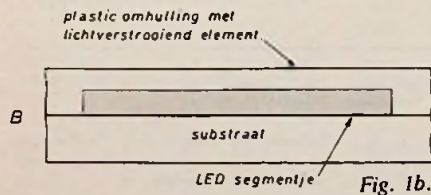


Fig. 1b.

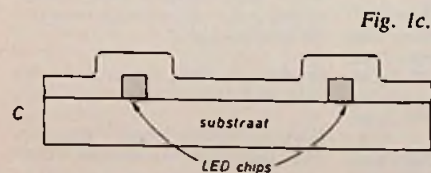


Fig. 1c.

Fig. 1. Verschillende fabricagetechnieken van LED-displays.

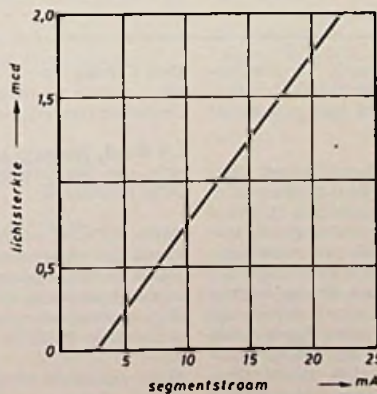


Fig. 3. Lichtopbrengst bij verschillende segmentstromen.

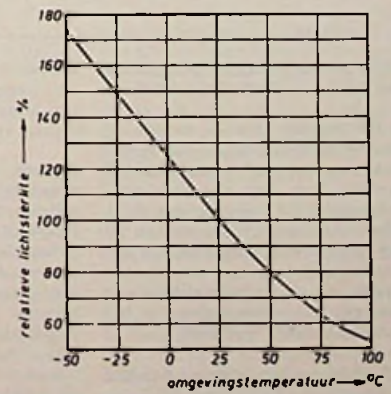


Fig. 4. Lichtopbrengst t.o.v. de omgevingstemperatuur.

gemeenschappelijke-anode- en met gemeenschappelijke-kathode configuratie, decimale punt rechts of links plus een aparte indicator voor de aanduiding van bereikoverschrijding en polariteit. Een aantal typen kan zonder meer eerdere Data-Lit en sommige MAN-indicatoren vervangen.

De DL-707 neemt, wanneer alle segmenten oplichten, slechts 120 mW op bij 10 mA per segment voor continu bedrijf. Door de indicator in een nauwkeurig bepaald ritme te laten knipperen (impulssturing) kan men zelfs met 5 mA per segment volstaan. Figuur 3 geeft een beeld van de lichtopbrengst als functie van de stroom per segment. Dat de lichtopbrengst sterk afhankelijk is van de temperatuur kan men aflezen uit de grafiek van fig. 4. (Idee: lichtgevende diode integreren met Peltier-element!) In de figuren 5 en 6 zijn de

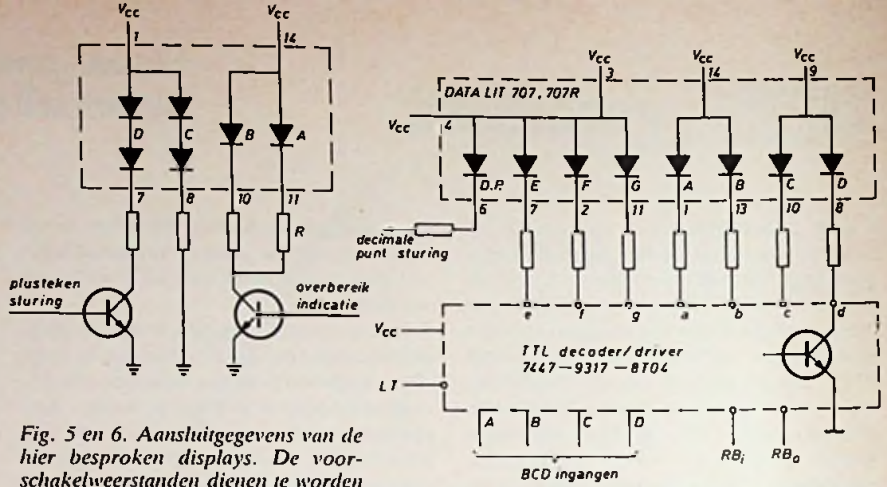


Fig. 5 en 6. Aansluitgegevens van de hier besproken displays. De voorschakelweerstand dienen te worden aangepast aan de nominale LED-stroom, die per type kan variëren.

doorsnee stuurschakelingen voor resp. cijfercellen en teken + extra „I”-indicator weergegeven.

Inl.: MAN-displays: Techmation, Schiphol-Oost.
Data-Lit: Klaasing, Breda-Antwerpen.

8-cijferige gas plasma indicator

Nieuws van het cijferindicatorenfront: een 8-cijferig indicatiepaneel van het koude-kathode gasontladingstype, fabrikaat National (niet te verwarren met de Japanse maatschappij van deze naam; de hier bedoelde onderneming maakt deel uit van het Varian-concern). De NDP 1255-8 is ontworpen voor multiplexbedrijf. Corresponderende

kathode segmenten zijn intern parallel geschakeld. Verder heeft de indicator voor iedere cijferplaats een afzonderlijke anode. De anoden worden opeenvolgend en cyclisch gestuurd. De karakters worden gevormd door het gelijktijdig aanleggen van anodespanning en het met massa verbinden van de juiste kathodesegmenten voor het gewenste karakter (zie het impuls volgorde dia-

gram van fig. 1). Tussen de cijferplaatzen bevindt zich een gemeenschappelijke „guard” strook die men een voorspanning kan geven om het indicatiepaneel nog gemakkelijker te kunnen aanpassen bij de stuurschakeling. Figuur 2 geeft het blokschema van een volwaardige cijfer-paneel-indicator met de NDP 1255-8. Inl. Varian Benelux - Amsterdam.

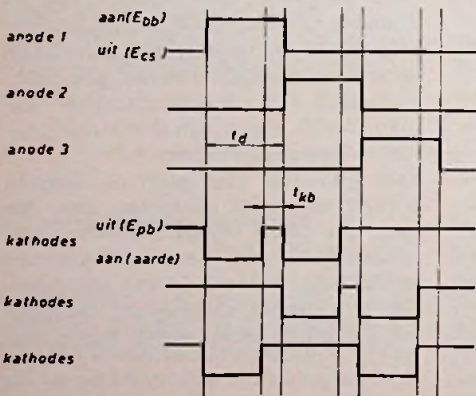


Fig. 1. Tijddiagram van de uitleescyclus.

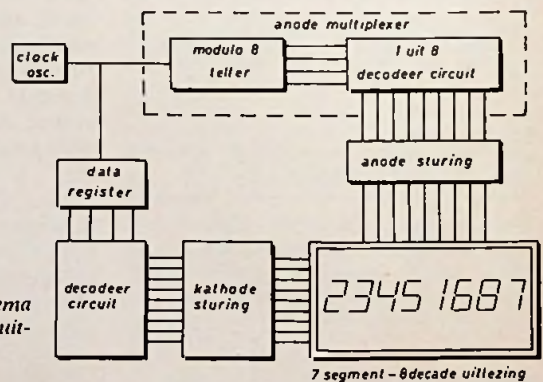


Fig. 2. Blokschema van een 8-cijferige uitlezing.

ONTVANGEN CATALOGI, BROCHURES EN HUISORGANEN

In *HP Journal*, juni '73, de blik op Schottky-Barrier dioden: een verbeterde structuur geeft uitstekende HF eigenschappen. Het meetinstrumentensysteem 5300 is uitgebreid met een 5-digitaal multimeter/teller en een 3-digitaal D/A converter module. Verder: laser/calculator meetstelsel voor het bepalen van de nauwkeurigheid van codeerplaten. aankondiging van het „basic instrument handbook”.

In *Touchdown* van de Singer-Kearfoot Division, Little Falls, wordt het Talar microgolf vliegtuignaderingsstelsel besproken.

Chrono-log, Broomall, VS. zond enkele folders over de 70 000-serie digitale klok/kalenders voor gebruik bij digitale systemen.

Figroen, Rotterdam, stuurde een overzicht van het Symoblok-mozaïekstelsel, dat is opgebouwd uit Noryl symbolen voor de proces- en elektro-technische industrie. In combinatie met uit aluminium stroken samengestelde ramen kunnen tableaus worden gemaakt met welhaast onbeperkte mogelijkheden. *Elektro-Apparaatbau* Othen fabriceert drukknoopschakelaars met mechanische stand-indicatie. Verder zijn nieuwe signaalarmaturen verkrijgbaar, evenals lampjes met verbeterde levensduur.

Dow Corning stuurde materials news no. 3, waarin voornamelijk siliconen producten zijn opgenomen.

CN Rood, Rijswijk, zond een overzicht van het uitgebreide Newport DPM-programma.

Diode, Utrecht, stuurde „Rimpels”, waarin het Reference Volume van *Motorola* wordt aangekondigd. Men brengt zenerdioden in TO-92 behuizing, waarvan een monster was ingesloten uit de IN5837A...IN5897A serie.

Fisher Elektronik fabriceert koelprofielen, -blokken en printmateriaal, samengevat in een catalogus. Het verdere *Motorola* halfgeleider pro-

gramma is naar alle richtingen duchtig uitgebreid.

Siemens Informatie, juni '73, handelt voornamelijk over computer toepassingen in de industrie.

Scitec, Amsterdam, zond een brochure over meet- en keuringsinstrumenten voor deklagen.

Du Pont, Geneve, stuurde een overzicht van hun activiteiten over 1972.

Heynen, Gennep, maakt u attent op dikke filmcircuits van *Richard Jahre*.

Varian, Amsterdam, stuurde een catalogus over lopende golfbuizen.

Algemene leerboeken

Dorf R.C.
Matrix Algebra (A programmed Introduction)
 Uitgave: John Wiley & Sons, Ltd, London, 1970
 260 p. (15,7 x 23,5 cm) Prijs: 75 s/net (gebonden) of 53 s/net (paperback)

Eindelijk een „geprogrammeerde instructie“ voor de matriciële algebra, die nu een integraal deel uitmaakt van de wiskundige „background“ voor ieder elektronicus niet alleen, maar voor iedereen, die zich zelfs aan wetenschappelijke research wil wagen. Hoofddoel van dit boek is de lezer een werkbasis te verschaffen, van waaruit de toepassing van de matriciële algebra voor verschillende problemen van technische, economische, sociologische aard zelfs, evengoed als computerproblemen in toepassing kan worden gebracht.

Maar het is geen gewoon leerboek! Een geprogrammeerd leerboek eist namelijk een voortdurende dialoog tussen leerling en leraar (auteur), die het mogelijk maakt, dat aan ieder „item“ of leerregel, de leerling wordt getest of hij de goede zin van die leerregel wel heeft begrepen.

Na een inleiding tot de „matrices“, worden de verschillende bewerkingen hiermee verklaard en „geoefend“ in acht hoofdstukken, waarna de leerling nog een indexexamen dient af te leggen, waarvoor ook de oplossingen in het boek zijn te vinden. Wanneer krijgen we een nederlandse bewerking van dit uitstekende leerboek?

v. D.

Dejusieu-Pontcarral P.
Encyclopédie de l'Électricité
 Uitgave: Larousse, Paris, 1969-70
 Vol. I. „Production et Distribution“ 731 p. (21 x 27 cm) overvloedig geïllustreerd met talrijke gekleurde buitentekstplaten.
 Vol. II. „Applications“ 970 p.

Van de specialist van de franse encyclopedieën en geïllustreerde naslagwerken zijn we gewoon geraakt vooral mooie en prachtig-geïllustreerde uitgaven te zien verschijnen, maar wat in deze „Encyclopedie van de Elektrotechniek“ werd gepresteerd mag werkelijk „uitzonderlijk“ worden genoemd. Ca. 90 specialisten hebben aan dit werk hun medewerking verleend en hun bijdragen werden in twee delen gegroepeerd, die in het eerste deel, achtereenvolgens behandelen:

1. de fysische wetten van de statische elektriciteit, van gelijkstroom, magnetisme, elektromagnetisme, wisselstroom... 2. de verschillende produktiemethoden voor de elektrische energie en de distributietechnieken.

In dit tweede deel komt ook de elektronica (zwakstroom) aan de beurt en de technologie der materialen, kringen, ketens en systemen, terwijl we tussentoe kennismaken met de hele meettechniek, met de elektrische „informatica“, ja zelfs met de verschillende in de natuur voorhanden elektriciteitsbronnen, de radioastronomie, de kosmische straling, de diverse energetische uitwisselingen in de at-

mosfeer, het aardmagnetisme, enz. Kortom een naslagwerk dat in geen enkele school- of openbare bibliotheek zou mogen ontbreken.

v. D.

Colerus E.
Vom Einmaleins zum Integral
 Uitgave: Rowolt Taschenbuch Verlag, Reinbek.
 285 p. (11,3 x 19 cm) geïll.

Met dit boek is Colerus erin geslaagd: de wiskunde werkelijk voor iedereen verstaanbaar voor te stellen, zonder de grond van wetenschappelijkheid prijs te geven of zich tot algemeenheden te beperken.

Vanaf de eerste bladzijden wordt de lezer gevangen door de aanspreeklijke reisbeschrijving van de ontdekkingsstocht in het rijk van de wiskunde. Vooral eer ons dekadisch systeem als grondslag voor eenvoudige en ingewikkelde rekenbewerkingen wordt ontwikkeld, worden de verschillende getalsystemen beschouwd, om daarna onder kundige leiding de toverwereld te betreden van de vergelijkingen, machten, irrationele getallen, functies, coördinaten, differentiaal, integralen, logaritmen... alle begrippen, waarmee nu iedere krantenlezer als het ware dagelijks wordt geconfronteerd. Voor de meeste mensen zijn formules en wiskundige begrippen niets meer dan onbegrijpbare hieroglyphen. Maar door dit boek geneest Colerus ons van zulke wiskundige minderwaardigheidscomplexen.

v. D.

Colerus E.
Vom Punkt zur vierten Dimension
 Uitgave: Rowohl Taschenbuch Verlag, Reinbek.
 317 p. (11,3 x 19 cm) geïll.

Hier hebben we nu de „meetkunde in het bereik van iedereen“. Vanaf de eerste bladzijden van dit boek opent Colerus de ogen van de lezer voor de ontelbare vormen en verhoudingen, waardoor de ons omgevende wereld wordt bepaald. De hele wereld immers is niets anders dan verkapte meetkunde. In een klare en voor ieder bevattelijke taal wijdt Colerus ons in in de wiskundige wetten van de vlakke en de ruimtelijke wereld. Vanaf het eenvoudig begrip van „ruimte“, leidt de auteur de lezer van de eenvoudige berekeningen tot de trigonometrische en stereometrische problemen. En zonder dat we het vermoeden staan we midden in een nieuwe sfeer van opwindende geestesbewerkingen: de quadratuur van de cirkel, de sferische driehoeksmetkunde, de gebogen ruimte en de geometrie van de vierde dimensie.

v. D.

Colerus E.
Von Pythagoras bis Hilbert
 Uitgave: Rowohl Taschenbuch Verlag, Reinbek.
 251 p. (11,3 x 19 cm) geïll.

Dit is de geschiedenis van de wiskunde, waarvoor de mijlpalen werden gezet door wereldburgers als Pythagoras, die de wiskunde tot een wetenschap verhef, Euclides, die de wiskunde met de wijsbegeerte verbond, Archimedes die de wiskunde met de werkelijkheid in eenklank bracht, Apollonios van Pergae, die de virtuositeit in de wiskunde introduceerde,

Diophantos, die het wiskundig schrift ontwikkelde, Alchwarizmi, die de wiskunde als denkmachine ontwikkelde, Leonardo van Pisa en Nicole van Oresma die de natuur wiskundig gingen ontleden, Viëta, de vader der wiskundige symboliek, Descartes, die de wiskunde als methode ontwikkelde, Gottfried Leibniz, die de wiskunde als kosmos ging beschouwen, Poncelet, Galois, Gauss, Riemann, die allen hun steentje bijdroegen om de wiskunde geestelijk verder uit te bouwen, totdat eindelijk Hilbert onze ogen opende voor de logica, de eerste grondslag voor de eeuw van de computer.

v. D.

Feynman, Leighton, Sands.
Moderne fysica.
 Vorlesungen über Physik; Band I. Teil 2: Mechanik, Strahlung, Wärme. Uitgave: R. Oldenbourg Verlag, München, 1973.
 350 p. (25,5 x 21 cm) 194 fig. 9 tabellen, prijs: DM 32.

Dit werk maakt deel uit van een „Tweetalige“-uitgave (Duits-Engels), die 3 delen omvat: 1. Mechanik, Strahlung und Wärmelehre (2 boeken), 2. Elektromagnetismus und Materie (2 boeken), 3. Quantenmechanik.

Het voorliggend werk is gebaseerd op lezingen gegeven door professor Feynman aan de universiteit van Californië. Deze Nobelprijdrager (1965) en tevens baanbreker voor een vernieuwd fysica-onderricht verstaat de kunst om de lezer ononderbroken te boeien door zijn klare uiteenzettingen, door voortdurend te wijzen op analogieën en door het bespreken van meerdere technische toepassingen.

Alle wiskundige afleidingen worden nauwgezet besproken en achteraf in „mentaal“ omgezet. Bijzonder aan deze uitgave is nog, dat ieder blad vertikaal in twee wordt gedeeld: rechts bevindt zich de originele Engelse tekst, links staat de Duitse vertaling afgedrukt. Op deze manier worden de studenten gestimuleerd om zich te leren dokumenteren in beide wereldtalen. Tezelfdertijd vormt dit werk een origineel „woordenboek“. Een werk dat – uiteraard – is geschreven op universitair niveau. Ook de studenten van de hogere technische scholen zullen in de ban geraken door de levendige voorstelling van de behandelde materie.

S.H.

Netwerken.
 International journal of circuit theory and applications.
 Uitgave: John Wiley & Sons, Chichester, 1973.

Vol. 1, nr. 1. 103 p (20,5 x 26 cm) 39 fig. talrijke tabellen. Prijs: £ 13 (4 afleveringen).

Voor ons ligt het eerste nummer van een 3-maandelijkse tijdschrift over netwerktheorie en zijn toepassingen. Dit zeer hoogstaand en gespecialiseerd tijdschrift – enig in zijn soort – wordt samengesteld door een internationale pleiade van eminente medewerkers. Het tijdschrift zal bestaan uit drie delen: regelmatig bijdragen, korte mededelingen en brieven aan de opsteller. Het doel van deze nieuwe uitgave is zeer verscheiden: door de sterke groei van de netwerktheorie en zijn toepassingen ontstond de nood

aan internationale uitwisseling van opgedane ervaringen en onderzoekingen. Uit de confrontaties van nieuwe ideeën zou dan een intensiever gebruik van de netwerktheorie moeten volgen.

Door zijn sterk gespecialiseerd karakter en door het hoge niveau van het tijdschrift, richt het zich uitsluitend tot specialisten van het vak.

S.H.

Stattman F.
Fachwörter der Kraftwerkstechnik.
 Uitgave: Verlag Karl Thieme, München, 1973.
 Teil II. Band 48 Kernkraftwerke (Deutsch - Englisch), IV, 316 p. (11 x 17,5 cm). Prijs: DM 19,80.

In dit gespecialiseerd woordenboekje worden ongeveer 7000 termen, alfabetisch gerangschikt, uit de kernkrachtcentrales van het Duits in het Engels vertaald. De samensteller maakte hierbij gebruik van de uitgebreide vakliteratuur en de technische mededelingen terzake zowel in de Duitse en de Engelse taal. Het werkje munt uit door zijn volledigheid, waardoor het een onmisbare documentatiebron vormt voor allen die zijn betrokken bij de nucleaire energie-sector.

S.H.

Sarkowski H.
Dimensionierung von Halbleiterschaltungen.
 Uitgave: Lexika - Verlag, Grafenau - Döflingen, 1973.
 304 p. (14,5 x 21 cm) 260 fig.

In feite werd dit boek samengesteld door een groep van 9 ingenieurs uit de ontwikkelingslaboratoria van SEL en Intermetall. Tevens zijn zij lesgever aan de technische hogeschool van Esslingen. In 10 hoofdstukken, door verschillende specialisten uit het vak geschreven, wordt een systematische methode aan de hand gedaan voor het ontwerpen, het berekenen en het dimensioneren van belangrijke elektronische schakelingen. Deze zijn: versterkers met bipolaire transistoren en FET's, capaciteitsdiodes, lichtgevoelige diodes, hoogfrequent schakelingen, transformatorloze laagfrequent-eindtrappen, ruisarme en vervormingsvrije versterkers, verschilversterkers, operationele versterkers, actieve filters en digitale schakelingen met IC's.

Dit boek vormt een uitermate praktische handleiding; de auteurs zien af van alle onnodige theorieën en lange afleidingen, maar stellen directe gegevens en formules ter beschikking die de vakman nodig heeft om renderende arbeid te verrichten. Hierbij wordt er van uitgegaan dat de lezer vertrouwd is met de grondslagen van de halfgeleiders.

Uit de inhoudsopgave blijkt duidelijk, dat meerdere belangrijke elektronische schakelingen niet worden behandeld, wat trouwens onmogelijk in één boekdeel zou zijn te verwerken. Soms ontbreekt de samenhang tussen de hoofdstukken, wat o.m. op te merken is bij de gebruikte symboliek. Alleszins een zeer nuttige uitgave, die zowel de ingenieur, de vakman als de student zal aanspreken.

S.H.

Assembleersysteem voor gedrukte bedradingskaarten

Onder de naam Kitmaster is een geheel programmeerbaar, assembleersysteem voor gedrukte bedradingskaarten op de markt gekomen. Het systeem omvat een overhead projector, welke met een indicatiepaneel is verbonden, een doorlopende 35 mm filmband projecteert de plaatsen van de componenten met gelijke waarden op het totale montagebord. Op deze wijze treedt geen produktievertraging op, wordt de kans op fouten miniem. Bovendien is aanmerkelijk minder instructie vooraf nodig. Opmerkelijk is, dat het systeem het mogelijk maakt om



in één arbeidsgang een complete bedradingskaart te monteren, zonder de kaart in afzonderlijke bouwfases op te splitsen. Elk filmbeeldje geeft nauwkeurig de plaat-

sen van de componenten aan door lichtstrepen of symbolen. Ook de polariteit kan worden aangegeven. Dit laatste is tevens van belang bij bedradingskaarten die niet van tevoren zijn voorzien van een componentenopdruk.

De filmbeeldjes bevatten aanvullende informatie over de hoeveelheid componenten, de waarde en eventueel onderdeelnummer en dergelijke. De capaciteit van het systeem wordt opgegeven met 100 component-aanduidingen. De fabrikant van het systeem merkt op, dat de Kitmaster speciaal geschikt is voor die assembleerbedrijven, die veel met part-timers werken.

Kitmaster Sales Ltd., Redfields Estate, Church Crookham, Aldershot, Hampshire, Engeland.

MAN 7 - 7 mm karakterhoogte, 7 lichtpijp-segmenten

De MAN 7 is een indicatiecel voor één karakter (een cijfer of één van 9 verschillende letters), opgebouwd volgens de zgn. lichtpijptechniek die thans door alle grote fabrikanten van halfgeleider-karakterindicatoren in één of andere vorm wordt toegepast. Elke van de zeven segmenten bestaat daarbij uit een lichtgeleidend en -verstrooiend staafje kunststof. Men kan zo doende met één lichtgevende diode - in dit geval van het GaAsP-type - per segment volstaan. De tweede generatie halfgeleider-indicatoren wordt gekenmerkt door een grotere karakterhoogte bij een lagere prijs per karakterplaats; dit laatste wegens de

enorme besparingen (tot 85%!) op halfgeleidermaterialen en de rationelere fabricagemethoden die mogelijk zijn gemaakt door de lichtpijptechniek.

De rood oplichtende MAN 7 heeft een karakterhoogte van bijna 7 mm en precies dezelfde rangschikking van de aansluitingen als de MAN 1A, de MAN 10 enz. De opstelling van de contactstiften is standaard: twee evenwijdige rijen van 7. De karaktercel is van het type met gemeenschappelijke-anode constructie. Korte schakeltijden maken deze component uitermate geschikt voor het gelijktijdig verwerken van meer dan één stuur-sig-naal. Behalve de genoemde brengt de lichtpijptechniek nog enige belangrijke voordelen met zich mee. Door het kleinere aantal lichtgevende dioden is het opgeno-

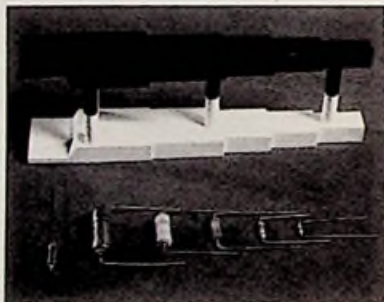
men vermogen geringer, ieder segment vraagt ten hoogste een stroom van 30 mA. Verder dragen een hoge lichtopbrengst en sterk contrast bij aan het duidelijke karakterbeeld, dat over een hoeksector van 150° goed afleesbaar is. De bedrijfszekerheid wordt wel het treffendst gedemonstreerd door het vertrouwen dat de fabrikant daarin zelf heeft en dat wordt uitgedrukt in een garantieperiode van niet minder dan 10 jaar! De MAN 7 is o.m. bestemd voor cijferindicatoren, signaleringsborden, e.d.

Naast dit rood licht gevende type omvat de nieuwe Monsanto-familie ook nog een lid dat groen (MAN 5) en één die geel (MAN 8) oplicht.

Inl.: Techmation-Schiphol.

„Accuform“, voor het buigen van aansluitdraden

Nieuw van Kit systems is „accuform“, een eenvoudig gereedschapje, waarmee de aansluitdraden van discrete componenten op de juiste maat kunnen worden gebogen, zonder dat later bijstelling noodzakelijk is. De accuform bestaat uit twee delen, die trapsgewijs taps toelopen. De componenten worden haaks over het zwarte deel (zie afb.) gelegd (vijf breedten) en daarna worden de



draden met de hand omgebogen. Het component kan ook in de gleuf worden gelegd, waarna de aan de voorzijde uitstekende draad haaks wordt omgebogen, waarmee het component geschikt is voor staande montage op een gedrukte bedradingskaart. De steekafstanden bedragen 0,15" en 0,30", die voor liggende bevestiging van het component 0,4" tot 1,3".

Inl.: Kitmaster Sales Ltd., Redfields Estate, Church Crookham, Aldershot, Hampshire, Engeland.

Automatische perslucht-booreenheden: krachtiger en toch minder geluid.

De laatste jaren is duidelijk gebleken, dat men met persluchtbooreenheden in één opspanning, gelijktijdig met meerdere spullen, van alle kanten gaten in een produkt kan boren. De toepassing van booreenheden heeft dan ook algemeen kwaliteitsverhogend gewerkt en geleid tot lagere kosten per gat. Zoals bekend biedt Deutsche Gardner-Denver GmbH een grote keus uit automatische perslucht-booreenheden voor „LOW COST AUTOMATION“ met verschillende motorgrootten, toerentallen en slaglengten. De DGD stelt nu de nieuwe generatie booreenheden serie 92R voor met motorgrootten 2 en 4:

1. Met slechts 72 dB produceren deze booreenheden zeer weinig geluid - mogelijk gemaakt door een nieuwe weg voor de uitlaatlucht en verbeterde geluiddempers.
2. Positief 4/2-wegs impulsventiel, als standaard aansluiting voor werk- en stuurlucht.
3. Krachtiger voeding bij de motorgroote 2



door tandem zuigers: verhoogd van 50 tot 90 kg.

4. Krachtiger persluchtschoepenmotor.
5. Automatische smering van de tandwielen met dezelfde olienevelaar, welke de perslucht van olie voorziet.
6. Verbeterde boordiepte-instelling zonder speciale gereedschappen.
7. Verbeterde aanbouw-mogelijkheden (naar keuze) voor afstandbediening, souvereingang, ijlgang en voor de werk- en stuurluchtslangen.

Inl.: Gardner-Denver (Holland), Atoombouw, Schiphol-Oost.

Opsteekcontacten voor vlakke stiften

De vlakke opsteekcontacten van Hirschmann hebben een verende tong, die ook na veelvuldig gebruik zijn veerkracht niet verliest. Hierdoor is een voortdurende contactzekerheid ook op de langere duur gewaarborgd. Alle metalen delen zijn door

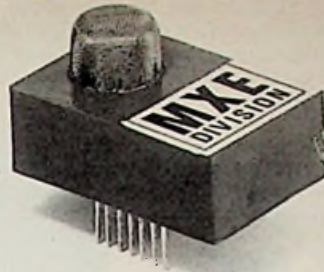


een gesoldeerde huls afgeschermd, die over het contact wordt geschoven. Er worden twee typen geleverd:

- type Flak 6,3 volgens DIN specificatie DIN 46244 met een breedte van 6,3 mm, en
 - type Flak 2,8 met een breedte van 2,8 mm.
- Inl.: R. Hirschmann, Weesp.

Complete gas/rookdetector in bouwsteenvorm

Metronix brengt de „snuffelaar“ uit Japan nu in een bouwsteen die met enkele weerstanden en een alarmindicator (luidspreker o.i.d.) is te completeren tot een uiterst gevoelige gas/rookdetector. Het halfgeleider snuffelorgaan „ruikt“ o.m. waterstof, koolmonoxide, methaan, propaan, alcohol, aceton, freon, rook, stads- en aardgas, ethanol, benzeen en ammonia. Met een

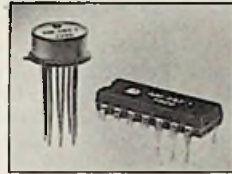


potentiometer kan de concentratie worden ingesteld, waarbij het alarm in werking treedt. De MXB 70812 heeft 600 mA beschikbaar voor de indicator. De schakeling bestaat naast de gasgevoelige halfgeleider uit een operationele versterker, een stabiele trigger en een stroomversterkende eindtrap. Het geheel is in epoxyhars gegoten om het binnendringen van vocht te verhinderen. De detector kan brand, vergiftiging en versteking voorkomen in huis, fabriek, hoot, tent, caravan en op kamers (petroleumkachel!)
Inl.: Metronix - Harderwijk.

Zeer snelle monolithische operationele versterkers van Datel

Datel's operationele versterkerserie AM-400 is speciaal ontworpen voor brede bandsignalen. Bij de verwerking van deze signalen ligt de nadruk op snelheid, een eigenschap die de nieuwe OpAmps in hoge mate bezitten. Een insteltijd (setting-time) van minder dan 200 ns, waarbinnen de AM-452 de min. uitgangsopening van ± 10 V tot op nog geen 0.1 % is genaderd, vormt in dit verband een veelzeggend gegeven. Hetzelfde geldt voor de stijgsnelheid (slewing rate) die voor het genoemde type gemiddeld 120 V/ μ sec. bedraagt. Andere in het oog springende specificaties zijn de zeer

hoge ingangsimpedantie: $10^{12} \Omega$ voor de AM-405 en de AM-406, die beiden met een FET-verschilversterker als ingangstrap zijn uitgerust. Bij de overige typen zijn bipolaire



transistoren in dezelfde ingangsschakeling toegepast. De volvermogensbandbreedte van 2 MHz voor de AM-405 mag zeker niet onvermeld blijven.

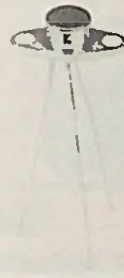
Met alle versterkers kan zowel in de niet-inverterende als in de inverterende configuratie worden gewerkt. Op grond van de genoemde en andere uitstekende eigenschappen beveelt Dattel deze geïntegreerde versterkerbouwstenen aan voor toepassingen als bemonster-en-houd versterkers in gegevens verzamelende systemen, versterkers in D/A en A/D omzeters, videoversterkers, actieve filters, precisie-integratoren en zeer snelle vergelijkingsschakelingen.

De AM-462-1 is uitgevoerd als een 14-pens platte bouwsteen in een TO-116 kunststof-huisje. De overige typen worden geleverd in TO-99 omhulling (rond, metaal) en hebben 8 stevige aansluitdraden.

Inl.: Techmaton-Schiphol.

175 MHz-vermogenstransistor van Kertron

Kertron brengt sinds kort een vermogens-transistor op de markt die, wat betreft zijn elektrische specificaties, overeenkomt met het JEDEC-type 2N 4131. De thermische eigenschappen van de nieuwe transistor zijn echter aanmerkelijk gunstiger. Dit is te danken aan het feit, dat hij een TO-37 behuizing met montageflens heeft gekregen, terwijl de lange aansluitdraden, behorend bij de TO-5 omhulling van het JEDEC type, zijn gehandhaafd, waardoor men zeer vrij is in de wijze van opstellen in de schakeling. Als versterker is de Kertron KP 3446 bruik-



baar tot 175 MHz. Hij vertoont een lage verzadigingsspanning van 1 V bij 1,5 A. De transistor schakelt uitzonderlijk snel, zoals

blijkt uit het gegeven, dat de collectorstroom binnen 100 μ s op 1,5 A zit. Met een voedingsspanning van 13 V kan de KP 3446 1,3 watt leveren bij 70 MHz en een versterking van 5 dB. Bij 100 MHz bedraagt het uitgangsvermogen zelfs meer dan 2 watt met 40 V voedingsspanning. De doorgeeffrequentie (f_T) van de transistor ligt gemiddeld op 250 MHz, de BV_{CBO} mag variëren van 60 tot 180 V. De KP 3446 kan met (financieel) voordeel een groot aantal TO-66 typen vervangen en is geprijsd in dezelfde klasse als vergelijkbare transistoren in kunststofhuisje, maar is in tegenstelling daarmee hermetisch opgesloten in een metalen omhulling.
Inl.: Famatra - Breda.

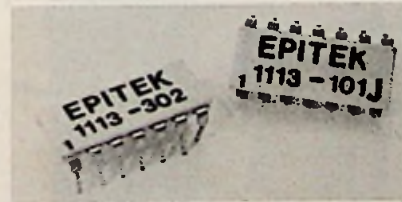
Dikkelaag-weerstandsnetwerken

Epitek biedt een ruim programma van dikkelaag-weerstandnetwerken aan. Alle typen zijn ondergebracht in een keramisch buisje met 7 of 8 - contactenrijen ter weerszijden en buitenmaten overeenkomend met die van de gestandariseerde TO-116 omhulling.

De bouwstenen met 14 aansluitingen zijn standaard leverbaar in de volgende configuraties:

type 1107: 7 gelijke weerstanden, ieder met afzonderlijk naar buiten uitgevoerde contacten.

type 1113: 13 gelijke weerstanden met één gemeenschappelijke verbinding.



Wat betreft de bouwstenen met 16 contactlippen kan men kiezen uit twee standaarduitvoeringen:

type 1208: 8 gelijke weerstanden, ieder met afzonderlijk naar buiten uitgevoerde contacten.

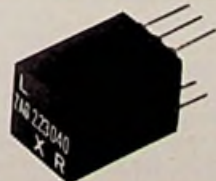
type 1215: 15 gelijke weerstanden met één gemeenschappelijke verbinding.

De netwerken zijn verkrijgbaar met weerstanden in 20 verschillende waarden van 68 Ω tot 100 k Ω . Verder bestaat de mogelijkheid speciale netwerken volgens eigen specificatie te laten ontwerpen met weerstanden van 10 Ω tot 10 M Ω , toleranties tot 0.2% en een temperatuurcoëfficiënt van niet meer dan $5 \cdot 10^{-5}$ $^{\circ}$ C. Enkele toepassingen tot besluit: „pull-up“ en „pull-down“ weerstanden, stroombegrenzingsweerstand voor panelen met lichtgevende dioden, kabelafsluitweerstand.

Inl.: Radikor Electronics-Hilversum.

Miniatuur diodenringmodulator voor frequenties tot 350 MHz

Een uitstekende onderdrukking van nevenfrequenties en miniatuurafmetingen kenmerken de diodenringmodulator type ZAG 223 040 van Zellweger. Het frequentiebereik loopt aan de L- en de R-ingang van 65 kHz tot 350 MHz en aan de X-ingang van 0 tot 350 MHz. De mengdemping bedraagt ge-



middeld 6 dB. Dankzij een zorgvuldig symmetrische opzet van de schakeling heeft men een draaggolfontdrukking van meer dan 60 dB bij 1 MHz weten te bereiken. Bij 100 MHz is de onderdrukking nog beter dan 40 dB.

Het miniaturbouwsteentje meet uitwendig $9 \times 9,8$ mm aan de voet en is 15 mm hoog.
Inl.: Zellweger - Uster - Zwitserland.

Precision Monolithics heeft

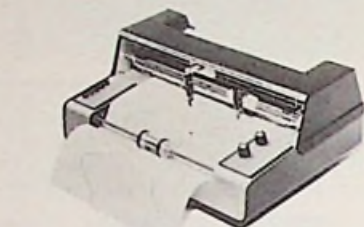
zijn programma operationele versterkers uitgebreid met de monoOP-10. Deze versterker bevat een dubbele uitvoering van de reeds bekende monoOP-05 met bijzonder nauwkeurige matching van de ingangsparameters in een 14-pen DIL omhulling. Deze

versie is bijzonder geschikt voor gebruik als instrumentatieversterker; lage drift actief filter; extreem lage drift, hoge CMRR gelijkspanningsversterker en andere veeleisende applicaties, daar de goede matching het effect van de gelijkspanningsfouten van beide individuele versterkers elimineert. Bijvoorbeeld als instrumentatieversterker geschikt met de monoOP-01 als uitgangsverster-

ker, worden de volgende specificaties verkregen:
 offsetspanning: 75 μ V; offsetsp. drift: 0,3 μ V/ $^{\circ}$ C;
 ruis: 0,5 μ V_{rms}; ingangsweerstand: 10¹¹ Ω ;
 bias stroom: 1 nA; lineariteit: 0,002%;
 slew rate: 4V/ μ s; PSRR: 112 dB; CMRR: 120 dB.
 Inl: Bourns, Den Haag.

Variabele condensator i.p.v. potentiometer in Houston-schrijver

Houston Instrument is als eerste afgestapt van het gebruik van de vertrouwde potmeter als balanselement, in haar nieuwste type schrijver, de „Omniscribe”. In plaats daarvan heeft men een variabele condensator toegepast. De voordelen zijn duidelijk: geen slijtage! Vooral bij de chromatograafschrijvers, waarbij de pen een groot deel van de tijd in het nulgebied doorbrengt, treedt juist op dit punt van de potmeter een onaanvaardbare slijtage op. Dit probleem is nu definitief opgelost. De „contactloze” condensator is na jaren gebruik op elk punt nog even nauwkeurig en betrouwbaar. Bovendien behoren de „stapjes” in het geschreven signaal tot het verleden. Een strakke vloeiende lijn (bij iedere snelheid) siert uw papier. Andere papierstrookschrijvers vereisen een instelbare versterkingsfactor om gevoeligheids-



veranderingen en mechanische wrijving te compenseren. De Houston Omniscribe heeft die niet nodig. Een versterkerschakeling regelt nl. automatisch het juiste vermogen om het systeem te sturen. En wrijving behoeft niet langer te worden gecompenseerd omdat die door een directe overbrenging verwaarloosbaar klein is. Tevens is door dit systeem de dode band altijd 0,1% van de volle uitslag, oftewel minder dan de lijndik-

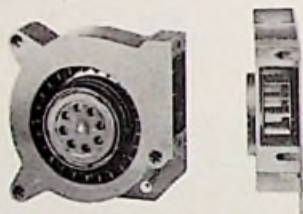
te. Het traditionele instellen van de schrijver, juist beneden z'n oscillatiepunt, is niet meer nodig. Het papier wordt direct getransporteerd door een stappenmotor, die wordt gestuurd door een onafhankelijk van de netfrequentie werkende oscillator. Hierdoor wordt een nauwkeurige, maar bovenal eenvoudige, instelling van de papiersnelheid (metrisch of engels) verkregen. Door middel van één van de vier drukknoppen wordt het onmiddellijk reagerende papiertransport geactiveerd (4 snelheden). Universeel papiermagazijn.

De prijs van de Houston-Omniscribe ligt 30 tot 40% lager dan die van vergelijkbare typen. Behalve de standaarduitvoering met 10 mV volle uitslag gevoeligheid en 4 snelheden zijn er ook speciale versies verkrijgbaar, bv met 2 pennen, 5 bereiken, met of zonder integrator enz.

Inl.: Geveke Elektronica en Automatie, Amsterdam.

Papst radiaal ventilator in klein formaat

Deze radiaal ventilator heeft slechts een hoogte van 37 mm en is 120,6 mm. Kenmerkende eigenschap is de gerichte luchtstroom met hoge uittreedsnelheid. Hij is speciaal ontworpen voor een gerichte of door kanalen gevoerde luchtstroom, bijv. voor projectoren, kopieerapparaten, elek-



tronische meetapparatuur, 19"-rekken enz. De typen RL 90-18/00 voor 115 V en RL 90-18/50 voor 220 V zijn geschikt voor voeding uit zowel een 50Hz als een 60Hz éénfase net, zonder dat een condensator nodig is. De max. druk bedraagt 9 mm W.K. bij 50 Hz en 13 mm W.K. bij 60Hz, terwijl de max. luchtdebiet 50 m³ per uur bedraagt.
 Inl.: Diode - Utrecht.

Labpac 500 dual power supply

De uitgangen zijn 0...18 V bij 3 A en 5 V bij 1 A. De tweede in de nieuwe Labpac 500 serie heet de B502 en is uitgerust met IC regulator op de 0...18 V uitgang en een vaste spanning IC regulator voor de 5 V uitgang. Beide spanningen zijn volledig van elkaar geïsoleerd. De spanning- of stroomregulatie wordt aangegeven door LED's. Het voltmeterbereik wordt automatisch gekozen, spanning en stroom worden aangegeven en de spanning wordt ingesteld met behulp van een tienslagpotmeter. Het stroommeterbereik kan met de hand worden omgeschakeld tussen 3 en 0,3 A en schakelt tevens het stroombegrenzingsbereik om. De voeding is automatisch beveiligd tegen te hoge temperatuur. De B502 heeft de afmeting van 155 x 88 x 212 mm. Automatische stroombegrenzing is standaard, zowel als de 5 jaar garantie.
 Inl.: Oltronix, Leek.



- testmogelijkheden: van MOS (hoog niveau) tot snelle ECL.
- uitvoering met vast ingestelde of met niveau te programmeren interface en met enkele of meervoudige buffers per pen.
- voor niet-digitale testen bestaat de mogelijkheid parametrische DC metingen uit te voeren.
- vergelijkende GO-NO-GO metingen op DC en dynamische signalen in „ramen” van 100 ns (tijd instelbaar van 100 ns tot 100 s in incrementen van 100 ns).
- het basissysteem kan worden gekoppeld aan een teletype, magneetbandsysteem, schijfgeheugen of computer.
- voor software gestuurde testen zijn geperfectioneerde programma's beschikbaar.



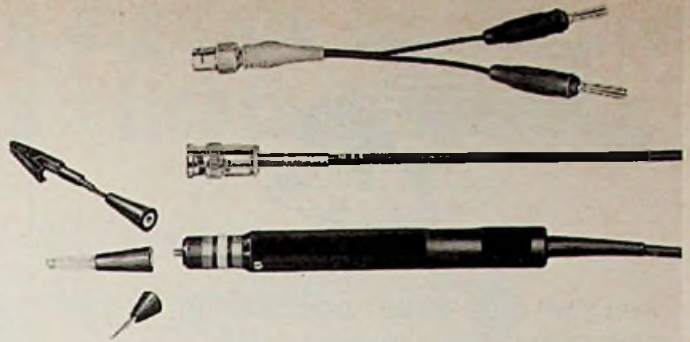
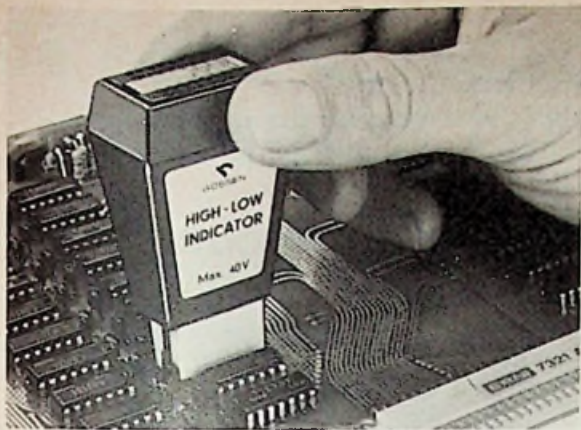
Inl.: Ingenieursbureau Rietveld, Rotterdam.

Membrain testsystemen

Met de ontwikkeling van een zeer geavanceerd systeem voor het volledig automatisch testen van gedrukte bedradingen en overige componenten is Membrain Ltd. in ruime mate tegemoet gekomen aan het streven de productie-kosten te verminderen en de betrouwbaarheid te verhogen.

Enige kenmerkende eigenschappen:

- eenvoudig te bedienen.
- de meest gecompliceerde testprogramma's worden met grote snelheid en nauwkeurigheid uitgevoerd.
- het gamma van uitbreidingsmogelijkheden is dusdanig, dat tegemoet wordt gekomen aan de huidige en in de toekomst gewenste testprogramma's.



HIGH-LOW-INDICATOR TTL/DTL-LOGIC PROBE

1093

Voor het snel controleren van TTL / DTL-dual in line IC's. Beveiligd tegen overspanningen tot max 40 V. De logische niveaus worden van alle pennen gelijktijdig door het al of niet oplichten van LED's aangegeven.

Door uitwisselbare magnetische symbool-plaatjes van de IC's kunnen de pennen gemakkelijk worden geïdentificeerd. De pennen van de IC's zijn boven op de logische foutzoeker bereikbaar waardoor o.a signalen of pulsen kunnen worden toegevoegd.

Prijs per stuk f 380,- netto excl. btw
Belg. Fr 5300,- netto excl. btw

Voor het detecteren van logische niveaus. Bij HOOG logisch niveau: --- + 2.2 V, licht groene ring op. Bij LAAG logisch niveau: + 0,75 V, licht rode ring op. Indien bovendien pulsen aanwezig zijn, tot een min. breedte van 10 ns dan licht bovendien een witte ring op. Hierdoor is dus tevens de pulspolariteit bekend.

Prijs per stuk f 380,- netto excl. btw - Belg. Fr. 5300,- netto excl. btw

Documentatie en/of demonstratie gelieve u aan te vragen bij:
Lindeteves-Jacoberg Nederland bv
afdeling Elektrotechniek - Joan Muyskenweg 14 - Amsterdam-Oost - tel. 020-92 89 55

België
Ets A. & J. Draguet nv
Brogniezstraat 144-146 - B-1070 Brussel - tel. 21 00 30 - telex 23074



TR1402 A ASYNCHRONE ZEND/ONTVANGER MOS/LSI

Silicon poorttechniek en lage drempel circuits. Direct koppelbaar met TTL en DTL. Externe weerstanden geëlimineerd.

Verder leverbaar:
AR1452A programmeerbare asynchrone ontvanger
AT1462A programmeerbare asynchrone zender
PT1482B synchrone en asynchrone zender
PR1472B synchrone en asynchrone ontvanger

Western Digital

TR1402 A

D.C. stabiel circuit. Duplex of half duplex werking. Automatische interne synchronisatie van data en clock. Automatische start-puls generering. Gebufferde ontvanger en zend registers. Volledig te programmeren in woordlengte en snelheid. Even of on-even polarisatie. PRIJZEN: fl. 65,-.
(bij enkele stuks) met grote korting bij meerdere stuks.

AD. AURIEMA EUROPE NV.
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/O AMSTEL
TELEFOON: 02963-3454



Waar vindt U een professionele draaitafel met zo'n laag rumbleniveau (-73dB DIN) en praktisch wrijvingsloze arm (dankzij het ingenieuze fictieve draaipunt) voor f 380.-?

Voor inlichtingen en testrapport kunt u ook bellen of schrijven naar:

BAKKER & DE HAAN B.V.

Lauriergracht 71-110, Amsterdam.
Tel. (020) 24 66 91 en 6 29 01.

FLUKE



een snel groeiende onderneming, welke zeer nauwkeurige elektronische meetinstrumenten produceert, heeft plaatsingsmogelijkheid voor:

elektronici

die afhankelijk van ervaring o.m. belast worden met storingzoeken, afregelen en calibreren van onze produkten.

Voor een juiste vervulling van de functies dienen kandidaten een opleiding radiotechnicus N.E.R.G. of M.T.S. met applicatiecursus elektronika te hebben genoten. Ervaring in onderhoud en calibratie van elektronische meetinstrumenten strekt tot aanbeveling.

Van belangstellenden voor deze functie ontvangen wij graag uitvoerige schriftelijke sollicitaties, die u kunt richten aan:

FLUKE

Fluke (Nederland) B.V.
Ledeboerstraat 27
Tilburg

*Vestiging van Amerikaans bedrijf.
Fabrikant van elektronische meetinstrumenten.*

Stichting STEIM
(studio voor elektro-instrumentale muziek)

vraagt een

Studiotechnicus

de functie houdt o.a. in

- het onderhoud en ontwikkelen van nieuw te bouwen apparatuur.
- het ontwikkelen van schema's en systemen.
- het onderhouden van contacten op technisch niveau met studiobezoekers c.q. gebruikers.

belangstellenden dienen contact op te nemen met de Stichting STEIM.

Groenburgwal 25, Amsterdam

tel. 020-22 86 90, dagelijks tussen 11 en 14 uur.

DE
BEFAAMDE
HECO



DOME-TWEETER

Heco specialisten in weergave; „dome“ luidsprekers voor hoog en midden. basluidsprekers; 2-, 3- en 4-weg filters. HiFi bouwkits van 15 tot 80 watt.

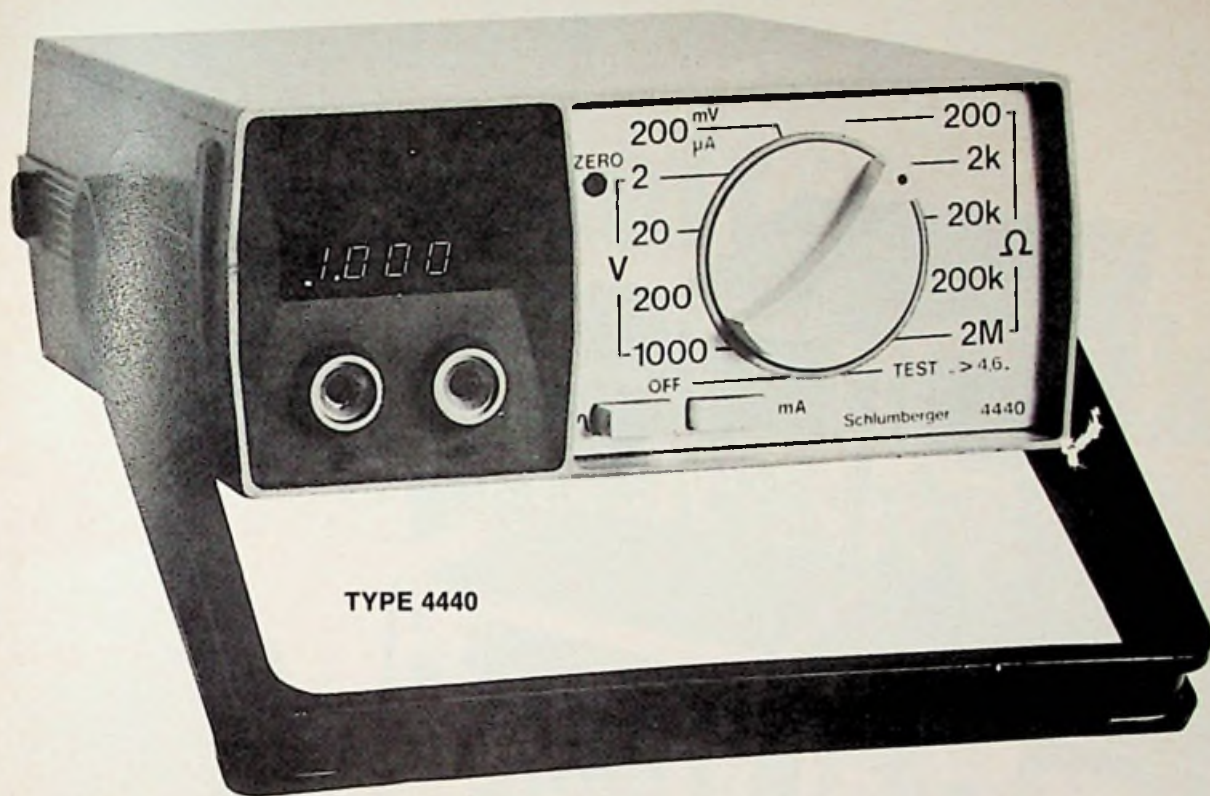
Orkestluidsprekers, geluidszuilen; unieke discotheekboxen met mengpanelen en eindversterkers.

TELACOM

voor geluid
Populierenlaan 41
St. Oedenrode 04138 - 2254



De echte draagbare digitale multimeter met batterij / accu / lichtnet voeding



UIT VOORRAAD LEVERBAAR f 850,— excl. BTW, INCLUSIEF Ni-Cd CELLEN EN LAADAPPARAAT

Een echte draagbare digitale multimeter met ingebouwde, oplaadbare Ni-Cd cellen voor tenminste 8 uur bedrijf.

Bent U langer van netspanning verstoken, dan kunnen de oplaadbare cellen eenvoudig door normale droge batterijen vervangen worden (5 uur bedrijf per nieuwe set batterijen). De portable kan natuurlijk tegen een stootje.

Uitvoering in MOS/LSI-techniek, LED-Indicatie garanderen betrouwbaarheid, waar U ook gaat.

Via het meegeleverde laadapparaat kan de 4440 normaal uit het lichtnet gevoed worden, tevens worden dan de Ni-Cd cellen opgeladen.

17 meetbereiken.

De dual-slope bipolaire A/D converter garandeert een grote nauwkeurigheid en stabiliteit over langere termijn.

Het ideale instrument voor de man onderweg, die ten alle tijde goed moet kunnen meten.

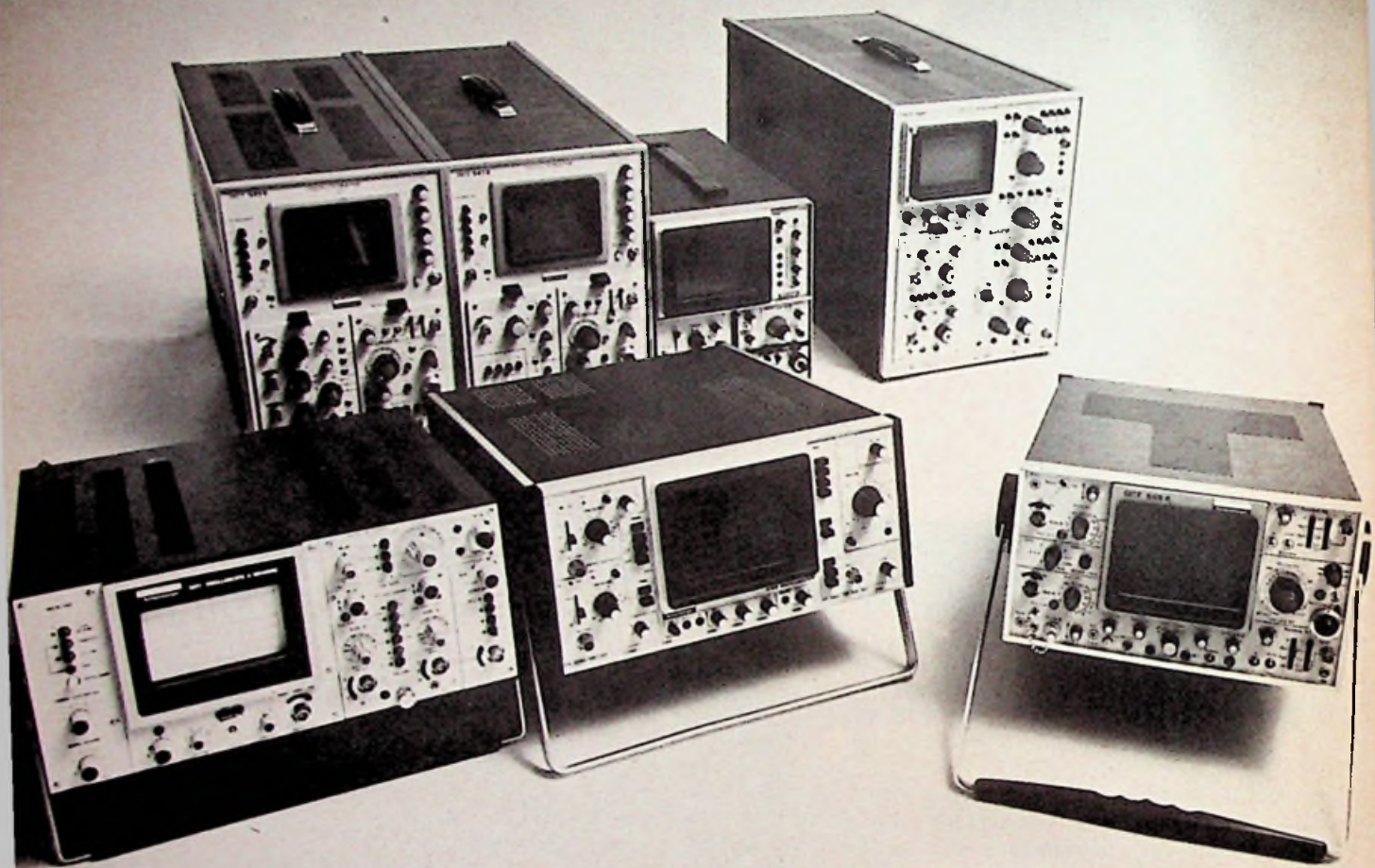
Schaal	1999
Gelijk- en wisselspanning	200 mV-1000 V resolutie 100 μ V
Weerstand	200 Ohm-2 MOhm resolutie 100 mOhm
Stroombereik	0-200 μ A 0-2 A via externe (extra) shunt
Afmetingen	138 x 179 x 57 mm
Gewicht	ca 1 kg

- Ingebouwde Ni-Cd cellen
- LED-Indicatie
- Solid State MOS/LSI
- Nauwkeurigheid 0,1 %
- Beveiligd tegen overbelasting
- Schokbestendige kast

Schlumberger

The European
Instrumentation Company

Schlumberger Instrumenten
en Systemen
Postbus 190, Woerden
(tel. 01710 - 25413)



Schlumberger heeft de scope die U zoekt

Van DC tot 3,5 GHz biedt Schlumberger een serie instrumenten welke qua ontwerp en betrouwbaarheid tot de besten op de markt behoren. 200 uren elektrische, mechanische en klimatologische beproevingen bewijzen de betrouwbaarheid van Schlumberger scopes. Bekijkt u de volgende specificaties eens nader.

30-40 MHz

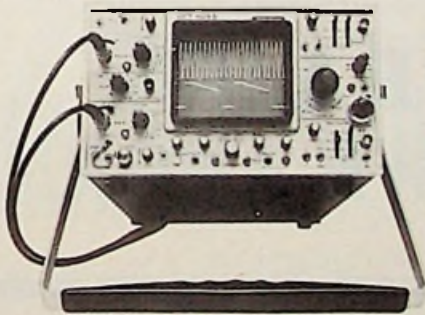
De A 100, een laag geprijsde 30 MHz scope, triggert tot boven de 70 MHz. Een ideaal instrument voor onderwijsdoeleinden en algemeen laboratorium gebruik. Leverbaar met enkele of dubbele tijdbasis, scherm 8 x 10 cm, gevoeligheid 5 mV/cm.

60 MHz portable

Type OCT 569A een echte twee kanaals scope, ontworpen voor militaire toepassing, hierdoor uiterst robuust en betrouwbaar.

De ideale scope voor service doeleinden.

Gespecificeerde omgevingstemperatuur -10° tot $+50^{\circ}$, dubbele tijdbasis, scherm 8 x 10 cm.



100 MHz en hoger plug-in systeem

De 58 serie, met een keuze uit 24 plug-ins en 5 mainframes voor optimale flexibiliteit. 4 straal met een gevoeligheid tot $20 \mu\text{V/cm}$, sampling met digitale uitlezing, PAL en SECAM TV tijdbasis.

Tot 100 MHz mainframe 587B

Tot 150 MHz mainframe 588B

Tot 250 MHz mainframe 590

Met als kleine bijzonderheid dat deze 250 MHz-dual trace tot 400 MHz moeiteloos triggert.

Storage met variabele persistentie biedt de OCT 581.

De nieuwe storagescope 5271 tot 40 MHz bewaart de informatie zonedig meerdere dagen.

Voor uitgebreide informatie en prijzen (welke uiterst interessant zijn):

**Schlumberger Instrumenten
en Systemen**

Antwoordnummer 80, Dordrecht

Schlumberger

The European
Instrumentation Company

**Schlumberger Instrumenten
en Systemen**

Postbus 190, Woerden
(tel. 01710 - 25413)

AANGEBODEN: CADEAUBOEKEN

CADEAUBOEK 1

Weersatellieten. Drs. W. D. M. Janssen en Drs. F. M. Schimmel. De auteurs willen een ieder, die zich deze fascinerende sport eigen wil maken, duidelijk maken dat met vrij eenvoudige apparatuur resultaten zijn te bereiken, die met die van professionele apparatuur kunnen wedijveren.

Alle ingrediënten (zoals schema's instructies en eisen voor eere grondstation en verschillende antennesystemen) zijn op bijzonder deskundige wijze bijeengebracht. f 22,50.

CADEAUBOEK 2

Quadro- en stereo versterkerschakelingen. W. Jak.

Wie niet wil wachten tot er straks quadro-apparatuur met twee extra geluidskanalen op de markt komt, zal dit boek, dat het resultaat is van maandenlange research, met vreugde begroeten. Het doet namelijk suggesties en schakelingen aan de hand om van een stereo-apparatuur een drie- of vierkanaals muziekinstallatie te maken. f 19,75.

CADEAUBOEK 3

J. H. Jansen.

Spelen met logische schakelingen. In „Spelen met logische schakelingen“ behandelt de auteur, de problematiek van de logische schakelingen met digitale circuits in TTL. In een zestal hoofdstukken worden de volgende onderwerpen behandeld: NAND-, NOR- en omkeerschakelingen, RS-, JK- en D-flip-flops, kanaalkiezers, vergelijkingschakelingen, schuifregisters, binaire en decimale tellers, dekoerschakelingen en optelschakelingen. f 16,50

Kies uit bovenstaande drie boeken uw boek, of de Radio Electronica opbergmap ter waarde van f 9,25 en geef ons een nieuwe abonnee.

U kent wellicht nog enige mensen die met interesse uw Radio Electronica lezen. Help deze mensen en probeer ze abonnee te maken. Grijp uw kans. Want hierdoor krijgt u uw beloning gratis thuis gestuurd, te weten een boek van plus minus twee tientjes of een

Radio Electronica opbergmap. De nieuwe abonnee moet zich wel abonneren tot 31 december 1974.

Aarzel niet langer en vul onderstaande bon in, of schrijf de bon over indien u het blad niet wilt beschadigen. Stuur dit dan naar Radio Electronica Antwoordnummer 7, Deventer. (de postzegel is voor onze rekening)

U ontvangt dan per omgaande het gevraagde, nadat het abonnementsgeld voldaan is.

GEVRAAGD: NIEUWE ABONNEES

invullen met blokletters, of de bon overschrijven en geplakt op een briefkaart of in een enveloppe sturen naar Radio Electronica antwoordnummer 7 Deventer

Ik geef op als nieuwe abonnee op Radio Electronica

NAAM

het cadeauboek nr.... of De Radio Electronica opbergmap met opdruk van jaartal 19.... stuurt u gratis aan

NAAM

ADRES

ADRES

PLAATS

PLAATS

Deze abonnee betaalt het abonnementsgeld na ontvangst van uw acceptgirokaart. Dit abonnement loopt tot 31 december 1974.

Universiteit van Amsterdam

De vakgroep Fysische Experimenteerkunde van de subfaculteit Natuur- en Sterrenkunde vraagt een

elektronicus



voor de helft van de normale werktijd

De werktijden kunnen aangepast worden aan eventuele studieverplichtingen.

Gewenste opleiding:

H.T.S.-informatietechniek en/of meet- en regeltechniek.

De vakgroep verzorgt het natuurkunde praktikumonderwijs in de faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen en der Geneeskunde.

De elektronische werkplaats neemt binnen de vakgroep een voornaam plaats in.

De elektronicus zal in samenwerking met zijn chef zijn bijdrage moeten leveren in het ontwerpen, modificeren en het onderhoud en reparatie van specialistische elektronische meetapparatuur en informatieverwerkende apparatuur.

Salaris afhankelijk van leeftijd en ervaring.

De premie AOW/AWW komt voor rekening van de Universiteit.

Sollicitaties kunnen worden gericht aan de voorzitter van de vakgroep: Dr. H. F. Jongen, Nieuwe Achtergracht 170, Amsterdam-C. Inlichtingen kunnen worden verkregen onder tel. (020)-522 2863.

Voor uitbreiding van onze verkoopafdeling nodigen wij sollicitanten uit voor de functie van

vertegenwoordiger buitendienst

Zijn taak zal zijn het overleg plegen met onze relaties voor toepassing van het veelzijdige scala moderne elektronica produkten alsmede het promoten van o.a. onze lijnen Texas Instruments, RCA, Opelec, Hexacon, enz. Een gedegen, veelzijdige kennis van de elektronica is daarom onontbeerlijk.

Geboden wordt een zelfstandige functie met een universeel leveringspakket.

Ook onze afdeling binnenverkoop kan worden uitgebreid; hiervoor geldt hetzelfde als voor voornoemde functie.

Sollicitaties, incl. specificatie betreffende opleiding en reeds vervulde functies, te richten aan:

**B.V. TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ
VAN DAM ELEKTRONICA**

POSTBUS 450, ROTTERDAM-3004



HARSHAW CHEMIE B.V.,
een klinkende naam op het gebied van
kernfysische stralingsdetektie voor medi-
sche, biologische en fysische toepas-
singsgebieden, zoekt een

service-engineer

Na een inwerkperiode zal hij worden belast met het onderhoud en de service aan de elektronische apparatuur zoals deze door Harshaw Chemie B.V. geleverd wordt door geheel Europa. Deze hoogwetenschappelijke apparatuur vindt haar toepassing in ziekenhuizen, universitaire laboratoria en kernfysische onderzoekcentra.

Voor deze functie zoeken wij een *elektro-
nikus* met een opleiding op het niveau
H.T.S.-Elektronika, P.B.N.A.-Hoger Elek-
tronikus of gelijkwaardig.

Door de vele internationale kontakten is
een behoorlijke kennis van de moderne
talen beslist noodzakelijk.

Een man van zo'n jaar of 30, heeft bij
gebleken geschiktheid, uitstekende kar-
rièrekansen en zal tevens worden ingezet
bij de ontwikkeling van nieuwe appara-
tuur.

Belangstellenden kunnen rekenen op in-
teressant werk, zowel in binnen- als bui-
tenland, met een behoorlijke honorering.

Een korte, maar informatieve sollicitatie
zien wij met belangstelling tegemoet,
waarna wij gaarne een afspraak zullen
maken voor een nader gesprek.

HARSHAW CHEMIE B.V.

Strijkviertel 95 - Postbus 19 -
De Meern. Tel. 03406 - 2244,
toestel 14

**berthold
fototype**

vraagt voor de door haar geleverde elektronische fotografische
zetzetmachines een

technisch medewerker

Na een opleiding in ons bedrijf tot fotozetspecialist zal hij worden
belast met de service van deze machine.

Onze gedachten gaan uit naar iemand tot ca. 30 jaar, woonachtig
in de omgeving van Amsterdam, die goed is onderlegd op fijn-
mechanisch gebied en tevens op de hoogte is van de grond-
beginselen van de elektronica.

Voor deze verantwoordelijke en veelzijdige functie bieden wij U
een aantrekkelijk salaris.

Brieven met zo volledig mogelijke gegevens te richten aan Bert-
hold Fototype BV, Beethovenstraat 83, Amsterdam.

Elektronika-monteur voor het elektronisch laboratorium

Het elektronisch laboratorium heeft als onderdeel van ons konstruktiebureau de taak elektronische apparaten te ontwikkelen, zowel voor onze vliegtuigen als voor de scheepvaart, en de hiervoor benodigde testapparatuur. De nieuw aan te trekken

medewerker zal zich speciaal toeleggen op het monteren, meten en verbeteren van elektronische circuits. Wij verwachten echter van hem, dat hij in zijn werk en door verdere studie blijkt geeft zich tot een zelfstandige elektronikus te

willen ontwikkelen. Een opleiding op het niveau MTS/elektronika-monteur NERG is noodzakelijk.

Uw reactie kunt u onder nummer 096 sturen aan de afdeling personeelszaken, postbus 7600, Schiphol-Oost.

FOKKER-VFW

285

SIEMENS

Siemens in Den Haag ontwikkelt zelf elektronische apparatuur van zeer gevarieerde aard

In de afdeling waar dit gebeurt is momenteel plaats voor

konstrukteur-tekenaars

We hebben hiervoor mensen nodig met feeling voor vormgeving en interesse in slimme apparaatkonstrukties.

De juiste kandidaten hebben o.i. enige jaren praktische ervaring en hebben hun opleiding genoten aan de Middelbare Technische School, aangevuld met de kopklas Elektronika of een gelijkwaardige opleiding, bijv. Rens en Rens.

Wij bieden een interessante en afwisselende werkring met uitstekende mogelijkheden tot verdere uitgroei.

Heeft u belangstelling voor deze functie? Richt dan uw schriftelijke sollicitatie onder letter P 964 aan onze afdeling Personeelszaken, t.a.v. de heer M.J. Walraven. Postbus 1068 in Den Haag.
Wilt u meer informatie? Bel dan 070 - 782278.

SIEMENS

Universiteit van Amsterdam



Bij de nieuw ingestelde Audiovisuele Dienst kan worden geplaatst een

technisch assistent

Taken:

- het verlenen van algemene assistentie bij beeld- en geluidsopnamen;
- het bedienen van T.V.-, film- en audio-apparatuur;
- het verrichten van onderhoudswerkzaamheden aan deze apparatuur.

eis:

- opleiding tenminste LTS-elektronica.

Het salaris voor beide functies is afhankelijk van leeftijd en ervaring. Premie AOW/AWW komt voor rekening van de Universiteit.

Inlichtingen kunnen worden ingewonnen bij het Hoofd van de Audiovisuele Dienst, Drs. J. L. de Wildt, tel. 020-5223449, aan wie ook sollicitatiebrieven kunnen worden gericht. (Nieuwe Achtergracht 166, Amsterdam)

Nijkerk Elektronika BV is een distributor van professionele elektronische componenten voor industrie, overheid en onderwijs. Wij werken in een modern pand, dichtbij het RAI gebouw en hebben in België een dochteronderneming.

Ons team van verkooptechnici heeft door de gestage groei versterking nodig.

Daarom zoeken wij een

verkooptechnicus binnendienst

met:

- een technische scholing c.q.
 - ervaring op elektronikagebied en een middelbare vooropleiding
 - goede uitdrukkingsvaardigheid in de engelse taal
 - een grote mate van zelfstandigheid
 - een enthousiaste inzet en
 - methodische aanpak.
- kortom, iemand die na een opleidings- en inwerkperiode de technische en commerciële begeleiding van aanvragen die bij hem binnenkomen kan verzorgen. Hij onderhoudt contacten met

leveranciers, vraagt offertes aan, houdt de dokumentatie up to date en steunt de mensen in de buitendienst. Wij bieden een prettige werksfeer in een 20 man sterk team, een goed salaris en uitstekende sekundaire arbeidsvoorwaarden. Indien U denkt deze baan aan te kunnen en tussen de 20 en 30 jaar oud bent, belt U dan voor nadere inlichtingen en/of het maken van een afspraak: 020-42 89 33, toestel 140

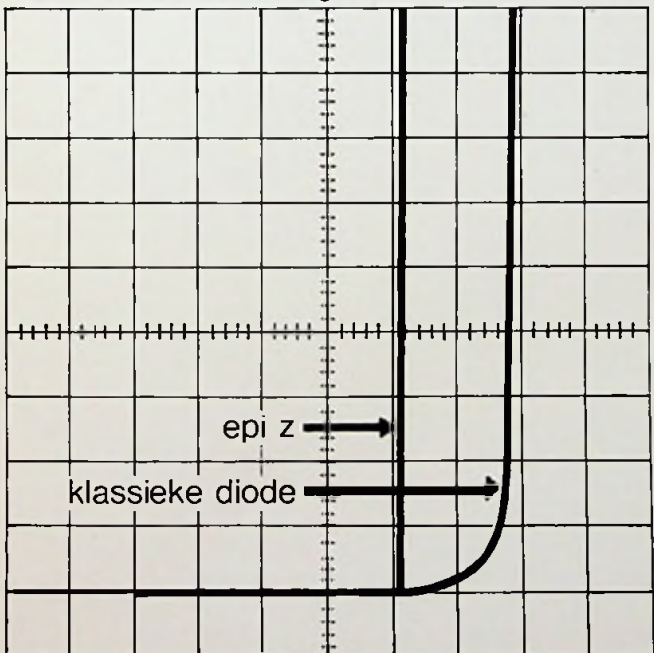
NIJKERK ELEKTRONIKA BV
Drentestraat 7
Amsterdam-Buitenveldert

NIJKERK ELEKTRONIKA BV

SPRIZ

SPANNINGSREGULATIE DIODE met zeer scherpe knie en grote betrouwbaarheid

0,1 μ A/schaalverdeling



1V/schaalverdeling



sessem

regulatie dioden

-0,8 tot 62 V

-0,5 W – 1,3W

referentie dioden

meer dan

100 verschillende

typen zoals:

1N821A tot 1N829A en

1N935A,B tot 1N939A,B

spanningsgebied

6,2V tot 9V

temp. coefficient

$5 \cdot 10^{-6} < \alpha < 10^{-4}$

500mW DO 35 BZX 55C

1N 4371-1N 4372

500mW DO 35 BZX 46C

1N 746A tot 1N 753A

500mW DO 35 BZX 83C

1N 957B tot 1N 980B

1,3 W DO 41 BZX 85C

1N 4728A tot 1N 4752A

DO 35

DO 41

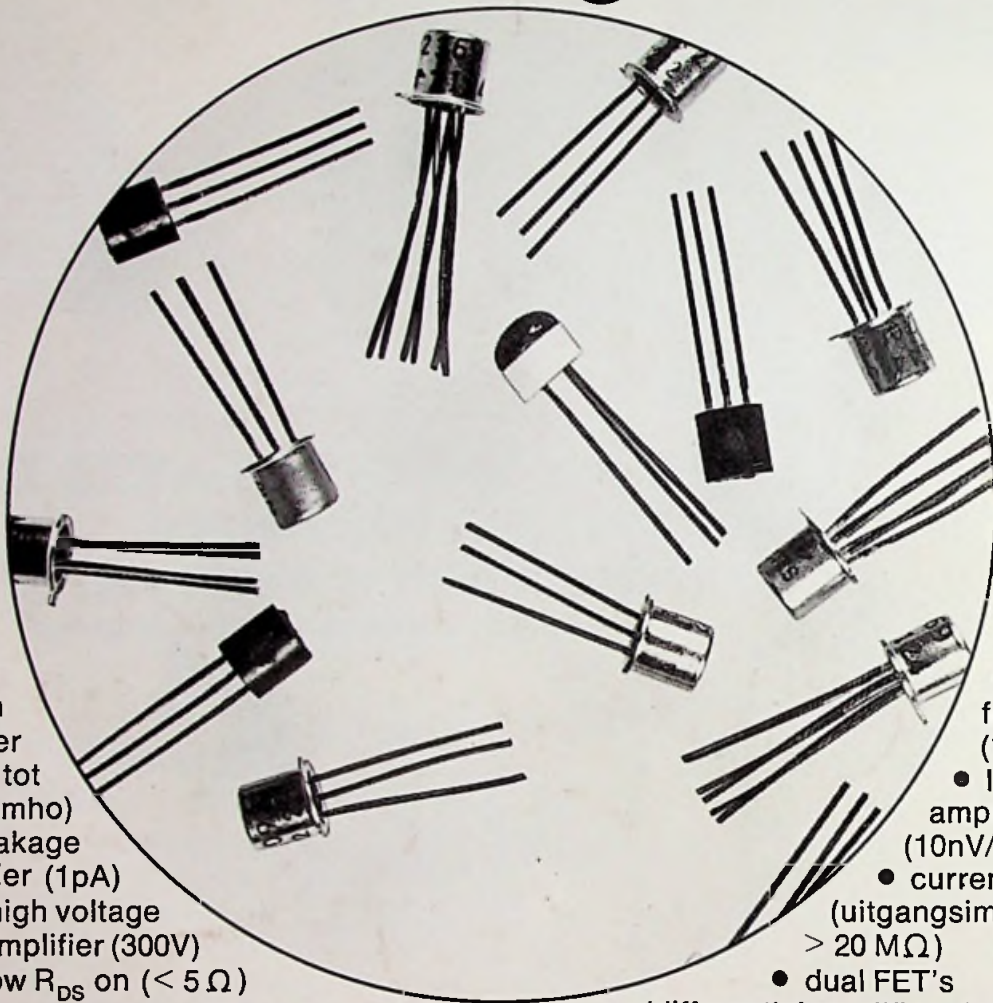
schaal 1 : 1



**COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**

koninginnegracht 64 - telefoon 60 88 10 - telex 31045
postbus 1860 - 's-gravenhage

Teledyne maakt elke JFET die u nodig heeft



- high gain amplifier (y_{fs} tot 60000 μmho)
- low leakage amplifier (1pA)
 - high voltage amplifier (300V)
- very low $R_{DS\text{ on}}$ ($< 5 \Omega$)

- high frequency (1GHz)
- low noise amplifier (10nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$)
- current limiters (uitgangsimpedantie $> 20 \text{ M}\Omega$)
- dual FET's (differential amplifier, dual switch)

Teledyne Semiconductor de uitdager

Alle Teledyne voorkeurtypen zijn ook uit voorraad leverbaar door:
Elektronika 2000, Amsterdam; Van Dam Elektronika, Rotterdam.

 **TELEDYNE
SEMICONDUCTOR**



Afd. Elektronica

Inelco Nederland bv
Inelco Belgium sa

Amsterdam 1011, Weerdestein 205, tel. (020) 44 16 66
1160 Brussel, Hertoginnedal 3, tel. 02 - 60 00 12