

77|4

23 februari f 3,25

Onafhankelijk tijdschrift
voor praktische elektronica
verschijnt tweemaal per maand



Radio Elektronica

Integrated optics

Computer schrijft chinees

Mastermind met HP 25



benijdenswaardig



Dana 5900, een meesterstuk onder de hedendaagse techniek. Een uiting van kwaliteit, betrouwbaarheid en nauwkeurigheid.

Wij vermelden hier enkele gegevens: 'n 5½ digit DVM door f 7989,- (excl. BTW) met een nauwkeurigheid van 0,001% DC met een analoge en digitale uitgang en ratio meetmogelijkheid. Deze basisuitvoering is d.m.v. verschillende optiekaarten (waaronder General Purpose Interface Bus IEEE) aan uw specifieke eisen verder aan te passen.

Een produkt uit het huis Simac Electronics; het huis met de vele garanties en goede service.

dana 5900

Geïnteresseerd? Vraag om het uitgebreide specificatieblad of bel voor een demonstratie.

Veenstraat 20 Veldhoven tel.: 040-533725.

 **simac**
electronics

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, hoofdredacteur
J. G. Smilde, redacteur

Medewerkers:

N. Baaijens, R. Bakker, ing. J. O. de Betue,
ir. W. van Bokhoven R. W. Budding, H. Busman,
C. L. Doesburg, R. Y. Drost, C. A. J. van der Geer,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
ir. J. M. van Hofweegen, J. H. Jansen, ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, M. Jungerling, J. van Keulen,
Th. R. J. Koehoorn, R. F. Korst, J. Kosterman, M. Leeuwijn,
H. Leydens, ing. Th. C. Lof, W. Olthoff, M. L. van Overeem,
drs. C. F. Ruyter, drs. F. M. Schimmel, D. H. Schravendeel,
H. Smits, F. A. S. Sterrenburg, J. J. Stevens, J. A. Weishaupt,
B. van Wierst, D. Winia, N. E. de Wit, J. J. van Zeeland.

Medewerkers buitenland:

dr. W. Baier, W. de Boeck, J. Cuppens, H. Denis,
E. J. R. Engelen, R. Everaerts, dipl. ing. W. Exner,
T. Laurence, W. Lefebvre, R. Lingier, R. Peeters, H. Saeyns,
P. E. M. van de Wijngaert.

Abonnementen:

Jaarabonnement (incl. 4% O.B.) f 45,24
Losse nummers (incl. 4% O.B.) f 3,25
Buitenland f 99,- per jaar
Luchtposttarieven op aanvraag

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

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Voor fouten in telefonisch opgegeven advertenties, alsmede voor fouten ontstaan door onduidelijk schrift, behoeft Kluwer Technische Tijdschriften B.V. geen tegemoetkoming te verlenen in de vorm van gehele of gedeeltelijke herplaatsing of reductie.

Kluwer Technische Tijdschriften B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de advertenties en ook niet voor eventuele schade die voortvloeit uit het niet op het opgegeven tijdstip plaatsen of het niet juist weergeven van de tekst van de advertenties.

Advertentie orders worden afgesloten en uitgevoerd, overeenkomstig de Regelen voor het Advertentiewezen.
De directie heeft het recht, zonder opgave van redenen, advertenties te weigeren.

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

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd of vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

© 1977

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.

Verschijnt tweemaal per maand

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



De omslagfoto:

De speciale korfconstructie van de UHF-coaxiale dipool HK 001 heeft een karakteristieke elektrische tegencapaciteit, waardoor de stralingsdiagrammen en aanpassingseigenschappen, binnen natuurkundig zinvolle grenzen, onafhankelijk zijn van de koppeling van de voedingskabel.

(foto: Rohde & Schwarz)

nummer 4
23 februari 1977
25e jaargang

Intro

Didacta 1977	5
Hannover Messe	5

Halfgeleiders

Integrated Optics	9
Eenvoudige analoog-digitaal omzetting met RIGFET's	15
FET als spanning gestuurde weerstand	21
Nieuwe generatie IC's voor KTV (2)	26
Informatie voor halfgeleiders	35/40

Computertechniek

Computer schrijft Chinees	13
---------------------------	----

Astro elektronica

Satelliet verbindingen vormen een degelijke ondergrond voor de toekomst	17
---	----

Telecommunicatietechniek

Stilstaande rechthoekige beeldplaat	27
-------------------------------------	----

Rekenapparaten

HP 25	28
Mastermind met de HP 25	32

Bouwontwerpen

Digitale schakelklok	33
Automatische lichtregeling voor vergrotingskokers	37
Dia-overvloeinstallatie (2)	39
TV tennissimulator met analoge rekenrircuits (3)	43

Basisbegrippen

Piekertermen	7
Sleutel tot de elektronica (31)	47

Examens

Schriftelijk examen Elektronica-monteur najaar '76	51
--	----

Spitsvondige schakelingen

Regelbare voeding	41
-------------------	----

Vaste rubrieken

Actueel	7
Jaarboek	19
Philatronica	19
Industriële produkten	55
Informatie verwerking	59
Brochures	65
Boekbespreking	66
Zakennieuws	70

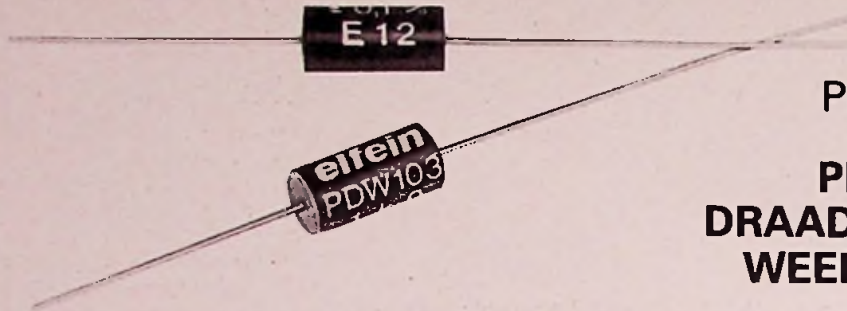
Rectificatie:

De prijs van de Radio Shack (Tandy) EC-490 is f 129,- i.p.v. f 329,- zoals per abuis op blz. 20 in RE 2/77 is vermeld.

heynen bv

GENNEP Steendalerstr 56 Tel 08851-1956 TELEX 48039 Nederland
HASSELT Genkersteenweg 284 Tel 011-225467 TELEX 39047 België

ELFEIN



PDW 103

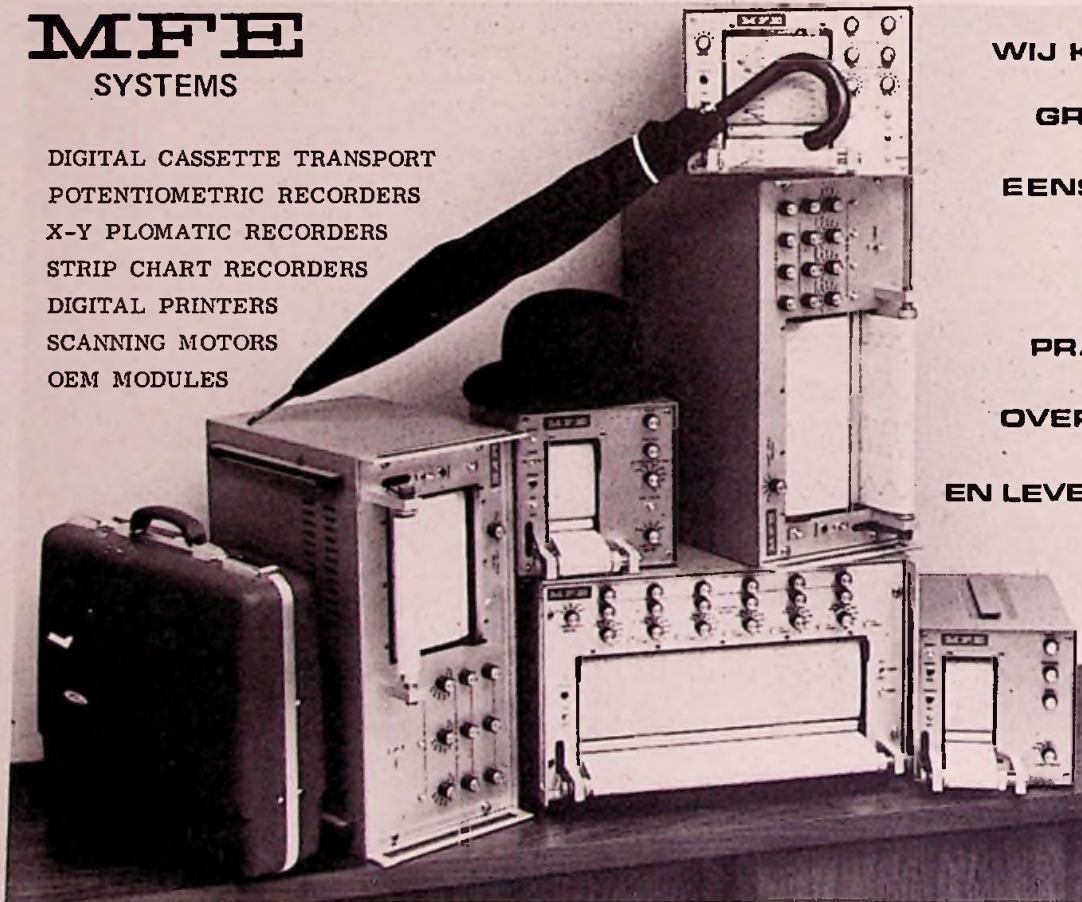
PRECISIE DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

Weerstandswaarde: 100 E tot 1 MOhm
Tolerantie : 0,1% (standaard)
 0,025% en 0,01%
Temp.koëfficiënt : 3 ppm/°C (0° tot +85 °C)
 5 ppm/°C (-55° tot +145 °C)
 30 ppm/°C per jaar
Afmetingen : 12,7 mm × 6,35 mm
Weerstandsmat. : ijzervrije Ni-Cr legering

Belt of schrijft u ons even voor uitvoerige gegevens!




MFE SYSTEMS

DIGITAL CASSETTE TRANSPORT
POTENTIOMETRIC RECORDERS
X-Y PLOMATIC RECORDERS
STRIP CHART RECORDERS
DIGITAL PRINTERS
SCANNING MOTORS
OEM MODULES



WIJ KOMEN
GRAAG
EENS MET
U
PRATEN
OVER PRIJS
EN LEVERTIJDEN

TELEFOON 020 - 92 87 66

TERBEC TA   

AMSTERDAM, KRUISLAAN 235

Didacta 1977

Op de 15e Didacta, die van 7 tot 11 maart 1977 weer wordt gehouden op het beursterrein van Hannover, zal naast algemene schoolinrichting, demonstratie- en experimenteerapparaten, landkaarten, modellen en leerboeken enz. ook een omvangrijk aanbod van audiovisuele apparatuur van uiteenlopende soort worden gepresenteerd.

Van de 599 fabrikanten en de 64 vertegenwoordigende firma's telt de groep audiovisuele apparaten en materiaal maar liefst 65 exposanten. Deze groep, waartoe 16 niet-duitse exposanten behoren exposeert op een oppervlak van 3400 m². Daarbij komt dan nog het aanbod in de nauw verwante leerapparaten, talenpraktica en automatische leersystemen en verder de stands met een interdisciplinair programma en groepsstands.

De aanvankelijke geestdrift voor het nieuwe medium audiovisie is in de afgelopen jaren enigszins bekoeld en heeft plaats gemaakt voor een meer nuchtere zienswijze, zowel in de kring van hard- en softwarefabrikanten, alsook bij de gebruikers. Kenners van deze branche hadden trouwens al in een zeer vroeg stadium gewaarschuwd voor al te hoog gespannen verwachtingen. Deze leermiddelenbeurs, die wat betreft zijn aanbod uniek is op de wereld, zal aan leraren en leerlingen, cursusleiders in bedrijven en ook aan inkoopafdelingen van handel en nijverheid een geconcentreerd overzicht geven over de moderne onderwijs- en opvoedingstechnieken. De volgende trefwoorden maken de bezoeker duidelijk, zonder aanspraak op volledigheid te maken, wat hij aan apparaten, systemen en installaties kan verwachten.

Geëxposeerd worden: taalonderwijssystemen, talenpraktica, phonotype-systemen, geluidskopiëerinrichtingen, magnetische beeldregistratie- en weergeef-apparatuur, leerautomaten, televisie-apparaten, beeldplaatenspelers, monitoren, opneemcamera's, grootbeeld-televisieprojectoren, dia- en filmprojectoren met geluid, elektrische filmafstasters, episcopen, epidiascopen, werkprojectoren, dia en filmviewers, projectieschermen en -tafels. Bovendien zullen op deze beurs ook alle toebehoren en materialen daarvoor, met inbegrip van audiovisuele software (transparanten, films, dia's, beeldplaten en dergelijke) te vinden zijn.

Meer kleurentelevisie's op de scholen

Statistische onderzoeken, die in de aparte duitse deelstaten zijn uitgevoerd, hebben aangetoond dat op scholen en vormingsinstituten de kleurentelevisie-ontvanger ondertussen de zwart/wit-ontvanger begint te verdringen. De trend naar audio-visuele informatiedragers in cassettevorm is bovendien onmiskenbaar. Terwijl vroeger talenpraktica waren uitgerust met aparte bandapparaten voor de leerlingen, waarop uitsluitend bandspoelen werden gedraaid, worden nu in toenemende mate cassette-apparaten gebruikt, die veel beter aansluiten bij de eisen, die een modern talenpracticum stelt. Geluidscassettes kunnen veel gemakkelijker worden gecatalogiseerd en opgeborgen en zijn bovendien erg handzaam in gebruik. Daarnaast kunnen moderne talenpraktica, die worden opgebouwd in schoollokalen, het zelfs al stellen zonder de enigszins ontzierende scheidingswanden. Er zijn microfoons voor de leerlingen ontwikkeld, die pas dan worden ingeschakeld als de leerling begint te spreken.

Leersystemen voor tekstverwerking

Op technisch gebied zal de bezoeker van deze leermiddelenbeurs ook moderne leersystemen voor tekstverwerking vinden. Pas bij een nauwkeurige beschouwing daarvan zal men verschillen met de gebruikelijke talenpraktica opmerken. Deze systemen onderscheiden zich van de talenpraktica door een afwijkende functiesystematiek en een andere combinatie van apparatuur.

Tenslotte zullen er ook verdere ontwikkelingen van systemen voor elektronische informatieverwerking binnen onderwijs en vorming te zien zijn, waarmee de specifiek technische sector van de beurs wordt afgerond.

12 Congressen

Ter gelegenheid van de 15e didacta worden

in de congreszalen van de beurs maar liefst 12, deels meerdaagse vakcongressen en voordrachtenreeksen gehouden. Daarbij gaat het om een reeks voordrachten van de UNESCO, het congres voor technische onderwijs en werkler, het 6e werkpedagogisch congres, een speciale pedagogische dag, het 15e symposium van het instituut voor geprogrammeerde instructie en mediadidactiek en een forumdiscussie over schoolbouwplanning. Tot de organisatoren daarvan behoren onder andere het rationaliseringsinstituut voor de Duitse handel, de aluminiumcentrale, organisaties die zich bezig houden met onderwijs aan volwassenen en de Duitse vereniging voor het godsdienstonderwijs. Verder zijn er nog drie manifestaties op het gebied van de muziekpedagogie.

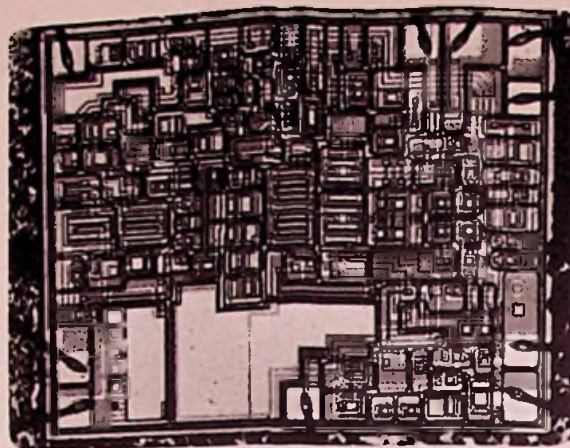
Hannover Messe 1977 (20 april- 1977)

We vestigen de aandacht op de komende Hannover Messe, die de uitdaging van de Elektronica in München en de Salon in Parijs heeft aangenomen en opnieuw wil bewijzen, dat slechts Hannover in staat is niet alleen de elektronica maar ook de aanverwante branches als de elektrotechniek, de pneumatiek, de proces-techniek en de bureau-techniek op de meest volledige wijze te etaleren, niet alleen in concreto maar ook in de begeleidende congressen. En hoewel prematuur, kan nu reeds worden voorspeld dat de terugkeer van de entertainment-sector (radio-televisie) niet lang meer op zich zal laten wachten. Ook uurwerken en sieraden zijn weer teruggekeerd.

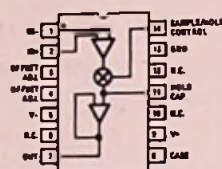
Het is opmerkelijk, dat op deze internationale tentoonstelling de Duitse grondigheid blijkbaar aanstekelijk werkt op de buitenlandse exposanten: bij met name de Engelse en Franse deelnemers vinden we meer daadwerkelijke informatie dan op hun eigen shows. Persoonlijk hebben wij de ervaring dat we daar het nieuws letterlijk uit hun handen moeten rukken en zélf de foto's maken, willen we met iets zinnigs thuiskomen; in Hannover gaat dit alles veel vlotter, terwijl de Duitse exposanten niets aan het toeval overlaten.

De geroutineerde bezoekers van Hannover kennen de weg wat betreft hun aankomst tijdens de Messe; de VVV tegenover het station beschikt over een groot aantal kamers bij particulieren; vooraf bestellen is echter aanbevolen. We willen hier nog wijzen op de ééndaagse vliegvlagen, naast vliegvlagen met hotel-overnachting, treinreizen met slaaprijtuigen (overnachting op het Messe terrein) en reizen met overnachting in West Berlijn. En tot slot: wie een caravan heeft kan vlak bij de messe gaan kamperen. En op het messterrein zijn restaurants in overvloed, terwijl er een goede tramverbinding naar de stad is. Nadere inlichtingen: Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, Den Haag, Nassauplein 30, tel. 070/65 19 55.

Harris lineaire IC's: professionele versterkers voor interessante prijzen



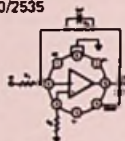
HA-2420/2425



Sample and Hold Gated Operational Amplifier.

Sample current/
hold current ratio 10^6
Slew rate $5\text{V}/\mu\text{s}$
Bandwidth 2MHz
Aperture time 50ns
Low charge transfer 10pC
Connect in any op amp configuration
Also use as gated op amp
DTL/TTL compatible control input

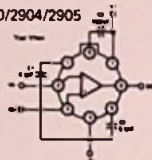
HA-2530/2535



High slew rate, wideband inverting amplifier.

High slew rate $\pm 320\text{V}/\mu\text{s}$
Fast settling time 550ns
Wide power bandwidth 5MHz
High gain bandwidth product 70MHz
Low offset voltage 0.8mV
Low power supply current 3.5mA

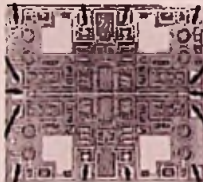
HA-2900/2904/2905



Chopper stabilized operational amplifier.

Offset voltage drift $0.2\text{uV}/^\circ\text{C}$
Offset current drift $1\text{pA}/^\circ\text{C}$
Open loop gain 5×10^8
Bandwidth 3MHz
Slew rate $2.5\text{V}/\mu\text{s}$
True differential inputs

HA-4741



Quad operational amplifier.

Slew rate $1.8\text{V}/\mu\text{s}$ (TYP)
Bandwidth 3.5MHz (TYP)
Input voltage noise (f 1KHz) $9\text{NV}/\sqrt{\text{Hz}}$ (TYP)
Input offset voltage 0.5mV (TYP)
Input bias current 60nA (TYP)
Supply range $\pm 2\text{V}$ to $\pm 20\text{V}$
No crossover distortion
Standard quad pin-out

Bovenstaande lineaire versterkers zijn slechts een kleine greep uit het Harris programma. Andere versterkers zoals: Low-noise, Fet-input, High slew-rate, Wideband fet-input, Low-power programmable en High current booster op amps worden uitgebreid besproken in de gratis catalogus van Harris. Tevens leverbaar: C-MOS analoge switches en multiplexers, PROMS en C-MOS digitale IC's.



gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55



(vervolg: verstemband (RE 2, blz. 7) (9968)
Opm.: Bij fijnafstemschakelingen die zich in vrijlooptoestand instellen op een bepaalde ingangsfrequentie en een ten opzichte daarvan symmetrische regelkarakteristiek hebben, wordt i.p.v. de gehele frequentieband soms opgegeven de grootste frequentie-afstand (hetzij in positieve, hetzij in negatieve zin) tussen ontvangen signaal en bedoelde basisfrequentie, waarbij nog net de juiste afstemming blijft gehandhaafd.
(Eng.: *hold-in range*)

Rectificatie Piekertermen RE 3, blz. 9. In de 13e regel van onder staat: frequentie-afstand, moet zijn frequentie-band.

[spraak]verwarrar, [spraak]verhaspelaar, [spraak]verdraaier, verwartaler, "mengel-smoezer"

(telecommunicatie): apparaat of schakeling waarmee een spraaksignaal - d.m.v. een reeks omkeerbare behandelingen - zodanig verward dat, bij weergave ervan in die vorm herkenning van het gesprokene is uitgesloten; dient om informatie van vertrouwelijke aard toegankelijk te maken voor derden tijdens overdracht via telefoonlijnen, radioverbindingen e.d. en zodoende "aftappen" tegen te gaan.

Het signaal wordt daartoe - volgens een bepaalde verdeling van het spraakfrequentiegebied in een aantal banden - gesplitst in zijn frequentiebestanddelen. Deze worden vervolgens op een zo afwisselend mogelijke manier dooreengemengd. Hierbij worden zoveel mogelijk veranderlijke grootheden - zoals de mengcombinatie van signaalbestanddelen in de verschillende frequentiebanden, de tijdsduur dat een gegeven combinatie wordt overgebracht e.d. - voortdurend quasi-willekeurig gevarieerd. Er kunnen zowel analoge als digitale signaalbehandelingstechnieken worden toegepast.

(Eng.: *scrambler, voice scrambler, speech scrambler, speech inverter; scrambler privacy equipment; scrambler circuit*).
Zie ook: [spraak]ontwarrar.

[spraak]ontwarrar, ontwartaler
(telecommunicatie): apparaat of schakeling waarmee een spraaksignaal dat eerder onherkenbaar is gemaakt door een spraakverwarrar, weer in zijn oorspronkelijke vorm wordt hersteld, zodat bij weergeven ervan het gesprokene normaal verstaanbaar is. Het signaal ondergaat daartoe in omgekeerde volgorde dezelfde reeks behandelingen die in de spraakverwarrar is toegepast; deze kunnen van analoge of digitale aard zijn.

Opm.: Dit begrip ligt volgens sommigen al besloten in de term [spraak]verwarrar en termen met dienovereenkomstige betekenis in het Nederlands en het Engels.
(Eng.: *unscrambler, voice unscrambler, speech unscrambler; unscrambler circuit*).
Zie ook: [spraak]verwarrar enz.

Openbaar mobilfoonnet geautomatiseerd

De PTT heeft Tekade Felten & Guillaume Fernmeldeanlagen GmbH uit Neurenberg opdracht gegeven in ons land een automatisch mobilfoonnet op te bouwen, dat met de bestaande netten in de Duitse Bondsrepubliek, Luxemburg en Oostenrijk kan samenwerken. Hiermede sluit Nederland zich aan bij een internationaal functionerend openbaar mobilfoonstelsel, waardoor een automobilist straks bijv. van Rotterdam tot Wenen automatisch kan worden opgeroepen en omgekeerd vanuit zijn auto telefoon- of mobilfoon-abonnees in de gehele wereld kan kiezen. Men verwacht dat dit Nederlandse net in 1978 operationeel zal zijn.

Verbeterde dienstverlening

Met de introductie van het nieuwe systeem verwacht PTT een definitief einde te kunnen maken aan de beperkingen die een voortgezette groei van het bestaande mobilfoonnet de laatste tijd hebben afgeremd. Als belangrijkste beperkingen worden hierbij ondervonden de soms lange wachttijden voordat men met de gewenste abonnee wordt doorverbonden, en de moeizame inefficiënte zoekprocedures om een mobilfoonabonnee te bereiken.

Een verhoogde dienstverlening, gepaard aan efficiëntieverbetering en een internationale schaalvergroting, zullen ongetwijfeld het normale groeiproces kunnen herstellen, hetgeen de rentabiliteit van het net en de dienstverlening aan de abonnees ten goede zal komen.



Even eenvoudig te bedienen als de telefoon

Het Nederlandse grondgebied is onderverdeeld in 22 gebieden, die elk door minstens twee vast opgestelde zenders en ontvangers worden be-

stroken. Deze 22 gebieden worden overkoepeld door drie mobiele telefoondistricten; te weten Randstad Holland, Noord-Oost Nederland en Zuid-Nederland. Elk van deze mobiele telefoondistricten zijn met een mobilfoon-centrale verbonden.

Voor het oproepen van een mobilfoon-abonnee wordt systematisch via alle zenders van het mobiele telefoondistrict, waar de gezochte abonnee zich naar alle waarschijnlijkheid bevindt, de aan deze abonnee toegewezen code uitgezonden. Bij ontvangst van deze code meldt de mobilfoon zich automatisch terug en wordt de zoekprocedure gestopt. De opgeroepen mobilfoon wordt daarbij automatisch naar het vrije gesprekskanaal geschakeld, dat reeds in de oproepprocedure was aangegeven. Hierna kan het gesprek plaatsvinden.

De initiëring van een dergelijke oproep is even eenvoudig als het kiezen van een telefoonabonnee in binnen- of buitenland; alleen komt nu het nummer van het mobiele telefoondistrict in de plaats van het netnummer en vervangt het mobilfoon-abonneenummer het telefoon-abonneenummer. De oproep kan vanuit elk op het openbare net aangesloten telefoontoestel of mobilfoon geschieden. Het mobilfoon-net vormt als zodanig een verlenging van het openbare telefoon-net.

Om vanuit een mobilfoon een andere abonnee op te roepen - dit kan een telefoon- of mobilfoon-abonnee zijn - behoeft men slechts het nummer van de gewenste abonnee op een bedieningskastje in te stellen. Nadat de telemicrofoon is opgenomen, wordt door het apparaat automatisch een vrij gesprekskanaal gezocht, daarna bezet en vervolgens de identificatie-code van de eigen mobilfoon en het gewenste oproepnummer naar de mobilfoon-centrale verstuurd. Van hieruit wordt automatisch de gewenste abonnee opgeroepen. Bij beantwoording van deze oproep is de verbinding tot stand gebracht.

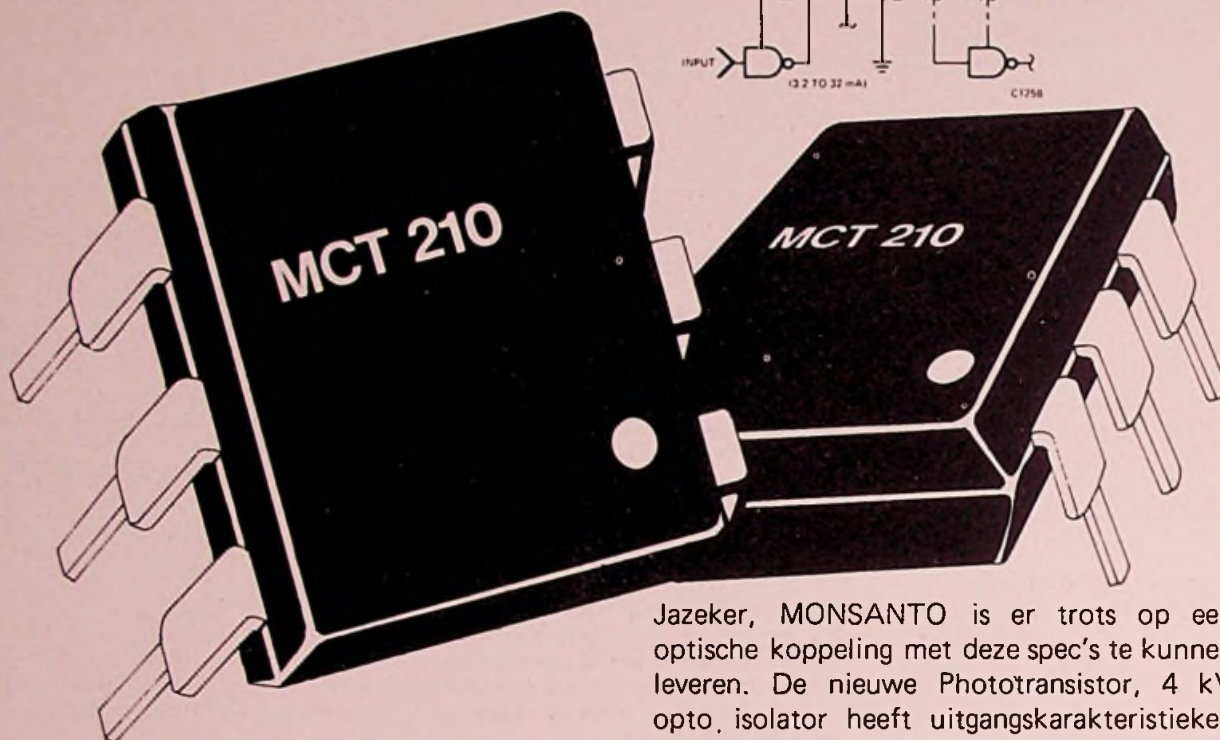
Voor de beveiliging van het systeem mochten, eveneens automatisch, verschillende controles worden uitgevoerd. Verminkingen van codes, zowel bij het doorschakelen in de centrales als op de transmissieweg, zijn uiteraard niet acceptabel. Er wordt daarom voorkomen dat bij de transmissie-overdracht van codes fouten kunnen optreden. Men denke hierbij bijv. aan de identificatiecode van de mobilfoon, die de basis vormt van de berekening der gesprekskosten.

Tekade Felten & Guilleme behoren tot het Philips concern.

2nd Electromagnetic Compatibility (EMC) Symposium & Exhibition

Het tweede EMC symposium en de bijbehorende tentoonstelling zullen worden gehouden van 28 t/m 30 juni 1977 te Montreux, Zwitserland. De eerste keer, in 1975, werd dit tweemaaligs gebeuren bijgewoond door 450 deelnemers uit 25 landen en 19 exposanten. De proceedings bevatten 570 pagina's met 108 artikelen.

Inlichtingen verstrekt Prof. dr. F. L. Stumpers, Elzenlaan 11, Eindhoven.



Gezocht

Phototransistor-Opto Isolator in 6 pins
D.I.L. behuizing met:

- overdrachtsverhouding (CTR)
minimaal 150%
- fan-out voor 10 TTL belastingen
- isolatiespanning 4 kV

Gevonden

MONSANTO model MCT-210

Monsanto

TECHMATION

gebouw 106 schiphol oost telex 13427
telefoon 020 45 69 55

Jazeker, MONSANTO is er trots op een optische koppeling met deze spec's te kunnen leveren. De nieuwe Phototransistor, 4 kV opto. isolator heeft uitgangskarakteristieken als geen ander. Moeiteloze signaal overdracht, economisch en betrouwbaar, ook op lange termijn. TTL-aanpasbaar en direkt geschikt om 10 logische niveaus tegelijk te sturen. Toepassingen variëren van digitale signaal-overdracht en vermogensschakelen tot gevoelige interfaces in bijvoorbeeld medisch-fysische apparatuur waar isolatie van hoge spanningen vereist wordt.

De MCT-210 is een nieuwe troef in het bekende Opto-isolator programma van Monsanto.

Uitvoerige documentatie wordt u op aanvraag toegezonden. De MCT-210 is uit voorraad Schiphol leverbaar.

Nico Baaijens

Integrated Optics

Manipuleren met laserlicht in zeer dunne lagen

Gemoduleerde laserstralen, die via glasvezelkanalen over grote afstanden vrij van ruis en storing informatie vervoeren, zullen binnen niet al te lange tijd hun intrede doen. Alle informatiedragende elektronische signalen: gesproken woord, televisiebeelden, telexsignalen, computergegevens, enzovoorts, kunnen worden omgezet in laserlichtsignalen en aan de andere kant van de lijn weer worden terugvertaald. Dat het in de jaren '80 die kant zal opgaan, werd in 1968 al voorvoeld door de grote researchlaboratoria. Thans is men zo ver dat de eerste volledig geïntegreerde optische circuits naar behoren functioneren. In zeer dunne lagen kunnen microscopisch kleine lensjes, prismaatjes, spiegeltjes, polarisatorpjes, modulatorepjes en zelfs lasertjes worden aangebracht. Ze manipuleren met fotonen zoals een elektronisch circuit manipuleert met elektronen.

Voor een goed begrip van de techniek van de integrated optics moeten we ons steeds bewust zijn van de bijzondere eigenschappen, die laserlicht heeft in vergelijking met gewoon zon- of kunstlicht. Mogelijk ten overvloede volgt hier nog even een summier signalement van laserlicht.

Het „gewone” licht dat wij kunnen zien, bestrijkt in het elektromagnetisch spectrum een klein partje, dat zich uitstrekt over het golflengtegebied tussen 0,4 en 0,7 micrometer. Binnen dit zogenaamde optische spectrum doet het gewone licht zich voor als een mengeling van door elkaar heen lopende golflengten en intensiteiten. Als lichtbron verschilt de laser (afkorting van Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) in twee opzichten van de gewone lichtbron: in plaats van multichromatisch (alle golflengten door elkaar) is het monochromatisch (éénkleurig) en in plaats van chaotisch is het coherent. Dat laatste wil zeggen dat alle golven van een uniforme lengte exact in fase de oscillerende lichtbron verlaten. Het resultaat is bekend: een extreem gebundelde lichtstraal, die over grote afstanden weinig fotonen verliest door verstrooiing.

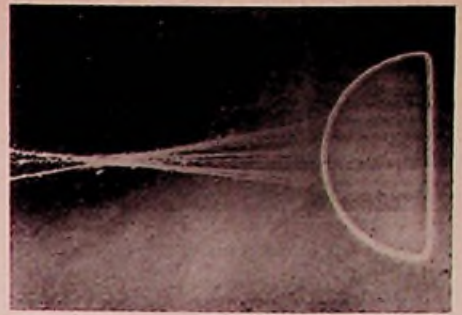
Een nieuw researchterrein

Sedert de uitvinding van de laser in het begin van de jaren '60 is veel fundamenteel onderzoek verricht naar de toepassingsmogelijkheden van dit wonderlijke licht. Holografie is een van de meest spectaculaire resultaten van dit onderzoek. In de laserresearch moet echter worden gewerkt op uitermate stabiele experimenteerbanken. Omdat de geringste afwijking of tril-

ling zich wreekt in de sub-micrometer dimensies van het optische golflengtegebied, moet een serieuze laser-proefopstelling worden gemonteerd op een lange bank, gemaakt van massief aluminium. Meestal wordt zo'n bank geïsoleerd van minuscule grond- en gebouwtrillingen door een stuk of acht schokabsorberende vliegtuigbanden. Alleen onder deze strenge omstandigheden mag men verwachten dat meetwaarden niet voortkomen uit „vals signaal”, veroorzaakt door storende mechanische invloeden van buitenaf.

De gedachte om onder deze strenge voorwaarden uit te komen door een complexe optische proefopstelling samen te persen in een solid state omgeving, opende een totaal nieuw researchterrein. De onderzoekers konden zich daarbij dankbaar optrekken aan de resultaten, die al waren behaald in de elektronica- en computerresearch. Vooral de kunst om zeer dunne lagen halfgeleidend en isolerend materiaal op elkaar te stapelen sprak tot de verbeelding van de eerste optische research-terreinverkenner, hoewel hun lagen natuurlijk totaal andere karakteristieken moesten hebben.

Rond 1968 ging de integrated optics-research van start in de laboratoria van Bell Telephone, de Universiteit van Washington, IBM en het California Institute of Technology (CalTech). De eerste resultaten konden in januari 1972 worden uitgewisseld tijdens het eerste integrated optics symposium in Las Vegas. Het bleek dat in enkele jaren tijds al veel fundamentele vragen konden worden beantwoord,



Infrarood microgram van een lensje in een dunne laag, dat invallend laserlicht bundelt.



Een prismaatje in een dunne laag buigt een invallende laserstraal af onder een hoek van negentig graden.

zoals: welke materialen komen als laserlichtgeleidende dunne lagen in aanmerking; hoe moeten de lagen worden vervaardigd; hoe planten de laserstralen zich in de lagen voort. Zelfs kon al worden aangegeven hoe passieve en active componenten als lenzen, prisma's, polarisatoren en laserlichtgeneratoren in de lagen moesten worden aangebracht en hoe zij geïntegreerd moesten worden in een functioneel circuit.

Lichtgedrag in dunne lagen

In eerste aanleg was het niet zo moeilijk om een dunne laag van enkelvoudige kristallen te laten groeien op een ondoorzichtige grondlaag. Lastiger was het om de dunne, cilindervormige laserstraal met een diameter van ongeveer 50 micron in de „platte” laag te krijgen, maar voor dit probleem bleek een verbluffend simpele oplossing te bestaan. Op de dunne laag wordt een prisma geplaatst, dat het invallende laserlicht keurig afbuigt de laag in en aan de andere kant bleek het mogelijk dezelfde laserstraal weer uit de laag te vissen met een ander prisma (fig. 1). Bij het binnendringen van het laserlicht in de laag wordt de laserstraal met een ronde diameter van 50 micron samen geperst tot een rechthoekige straal met een doorsnede van slechts één micron (de gemiddelde dikte van de laag). Het laserlicht blijft in de laag gevangen doordat het aan de onderkant wordt weerkaatst door de grondlaag en aan de bovenkant door het verschil in brekingsindex tussen laagmateriaal en de buiten-

halfgeleiders

lucht. Dat laatste effect kan met een voorbeeldje worden verduidelijkt. Wanneer we door het glas van een aquarium naar boven kijken naar de onderkant van de waterspiegel, zien we dat de onderkant van het wateroppervlak een bijna perfecte spiegel vormt, waarin we luchthappende visjes zien weerspiegeld.

In de dunne laag is dit spiegeleffect uiteraard ook werkzaam, zodat het beeld ontstaat dat het laserlicht zich in de laag langs een zigzag traject voortplant. En omdat we met laserlicht te doen hebben, spreekt het bijna vanzelf dat aan de gladheid van grondlaag en bovenzijde van de lichtgeleidende laag de hoogste eisen moeten worden gesteld. De geringste oneffenheden immers zullen het laserlicht langs zijn zigzagpad verstrooien, zeker als we in aanmerking nemen dat het licht over een afstand van één centimeter ongeveer duizend keer heen en weer wordt gekaatst. Dit zigzag gegeven over de voortplantingswijze van laserlicht in een dunne laag is om diverse redenen van belang. Het betekent bijvoorbeeld dat informatiedragende laserstralen, onder verschillende hoeken in de laag gebracht, hun eigen zigzag pad of „mode” aanhouden, zodat in de dunne

laag vele laserkanalen aanwezig kunnen zijn, die elkaar niet storen (fig. 2). Het aantal „modes” dat in een dunne laag mogelijk is, wordt bepaald door de golflengte van het laserlicht, de dikte van de laag en de brekingsindex van laag en grondlaag.

Van de dikte van de lichtgeleidende laag is nog een belangrijke factor afhankelijk, namelijk de snelheid waarmee het laserlicht zich voortplant. Deze snelheid wordt groter naarmate de laag dunner is.

Lensjes, prisma's en lasertjes in de dunne laag

Toen het gedrag van laserlicht in dunne lagen werd begrepen, kon een begin worden gemaakt met het manipuleren van het licht door fysische ingrepen. Het gegeven dat de voortplantingssnelheid van het licht kan worden beïnvloed door de laagdikte te veranderen, leidde er toe dat lagen werden gemaakt, die over een afstand van vele optische golflengten taps uitmondten in een laag van een grotere dikte, zonder dat lichtverlies optrad door verstrooiing. Dit betekende, dat de weg naar het vervaardigen van prisma's en lenzen in de dunne lagen open kwam te liggen. In de praktijk was het mogelijk om in één stap een groot aantal lensjes en prismaatjes op de gewenste plaatsen in een dunne laag aan te brengen door op een bestaande laag via een masker of sjabloon met driehoekige en

halfcirkelvormige openingetjes nog een laagje van hetzelfde materiaal aan te brengen. Het volgende probleem dat moest worden opgelost, betrof het aanbrengen van spiegelletjes in de lagen, teneinde loodrecht invallende laserstralen langs dezelfde weg terug te sturen. De eerste pogingen om metalen structuurtjes in de lagen op te nemen liepen op een fiasco uit, omdat het metaal eerder geneigd was licht te absorberen dan te reflecteren.

Weer lag de oplossing van dit probleem in de bijzondere eigenschappen van het laserlicht en zijn gedragingen in de dunne lagen. Het coherente licht met zijn uniforme golflengten zat nu eenmaal gevangen in de laag. Het kan maar één kant op, namelijk in de richting waarin de laserbron het stuurt. Ondervindt de lichtstraal in zijn zigzag traject langs de grondlaag en bovenzijde van de lichtgeleidende laag een fysieke weerstand, dan is lichtverlies door absorptie, verstrooiing en ontsnapping uit de laag via de weg van een veranderende brekingsindex het logische gevolg.

Wanneer nu met de moderne etstechnieken of met behulp van elektronenbundels in de onderzijde van de laag een zeer fijn ribbelig buigingsrooster wordt aangebracht, zal het opvallende coherente licht worden teruggekaatst. De ribbels moeten dan wel in overeenstemming zijn met de golflengte van het laserlicht. Op deze wijze kan zelfs een perfect spiegeleffect worden verkregen door het aanbrengen van 500 ribbels over een afstand van 0,1 millimeter. Nog een stapje verder en het wordt mogelijk een laserstraal in een dunne laag tussen twee buigingsroosters heen en weer te sturen. Wanneer de laag dan ook nog bestaat uit lasermateriaal, dat in staat is het licht te versterken, zal het coherente licht in zijn heen en weer gaande bewegingen tussen de „spiegels” voortdurend worden versterkt. Met andere woorden: de ruimte tussen de buigingsroosters is een miniatuur lasertje geworden (fig. 3).

In de praktijk bleek het mogelijk deze dunne laag-lasertjes te maken in polyurethaanlagen, bestreken met de kleurstof rhodamine 6G.

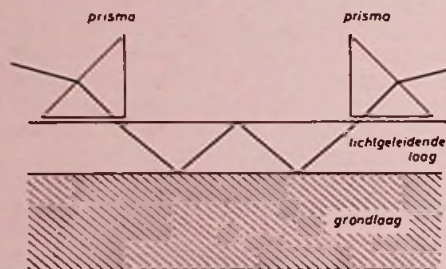


Fig. 1. Met behulp van prisma's kan een laserstraal in een dunne lichtgeleidende laag worden gebracht en weer uit de laag worden opgevoerd. In de laag legt de laserstraal een zigzag traject af.

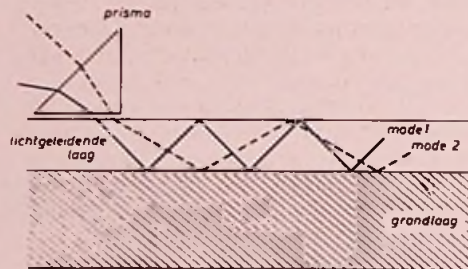


Fig. 2. Onder verschillende invalshoeken in de laag gebracht volgen twee laserstralen een verschillend traject, zonder elkaar te storen.

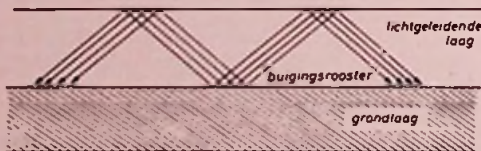


Fig. 3. Schematische voorstelling van een laserlichtgenerator in een dunne laag. Tussen twee buigingsroosters wordt het coherente licht heen en weer gekaatst en versterkt.

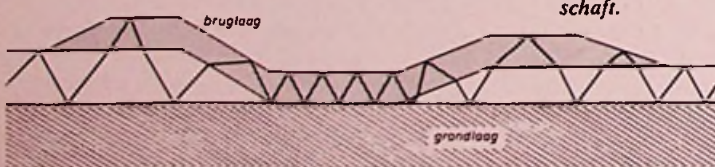


Fig. 4. Op deze wijze kunnen twee laserlichtgeleidende lagen van verschillend materiaal worden gekoppeld. Over de tussenuimte wordt een bruglaag aangebracht, die het signaal zonder noemenswaardige fotonenverliezen een doorgang verschaft.

Informatieverwerking

Hoewel alle praktijkproblemen rond het

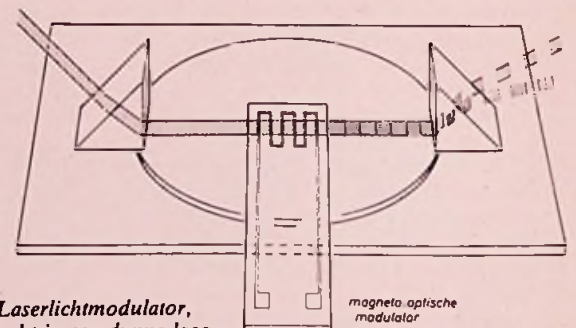


Fig. 5. Laserlichtmodulator, aangebracht in een dunne laag. De modulator kan een signaal, bijvoorbeeld gesproken woord, op een laserstraal leggen.

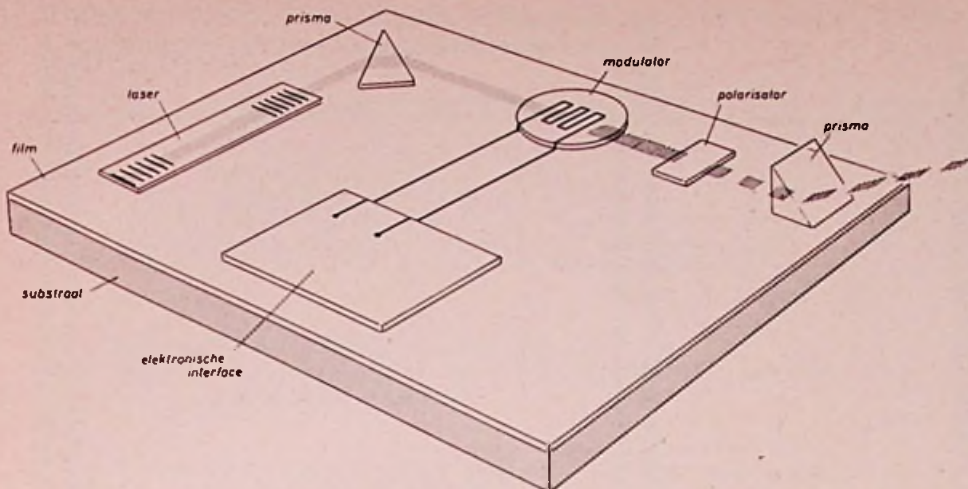


Fig. 6. Een compleet geïntegreerd optisch circuit. Een microlaser in de laag genereert een laserstraal van een bepaalde golflengte. Bij uitreding wordt de straal afgebogen door een microprisma en verder geleid naar een modulator. De modulator wordt bediend door een elektronische interface, waarna het informatiedragende signaal wordt gepolariseerd en via een prisma uit de laag wordt genomen.

aanbrengen van dunne laag-lasers nog lang niet zijn opgelost en aan nog tal van andere moeilijkheden het hoofd moet worden geboden, beginnen geïntegreerde optische circuits langzaam maar zeker levensvatbaarheid te krijgen. De vrij snelle ontwikkeling van een toepasbare modulator heeft daartoe een belangrijke aanzet gegeven. Wanneer men wil dat laserlicht in een dunne laag informatie gaat dragen, zoals gesproken woord, dan moet het worden gemoduleerd. Vervolgens moet het signaal-dragende licht vanuit de laag in ander materiaal (glasfiber) worden „overgeheveld”. Dat laatste is mogelijk door laserlicht vanuit het ene materiaal te geleiden naar het andere, zonodig dikkere materiaal, via een derde laag, die over de uiteinden van de te overbruggen lagen wordt heengelegd (fig. 4). Via de verschillen in de brekingsindexen vindt daarbij een verandering van invalshoeken plaats van de ene naar de andere laag, zodat ook de „mode” wordt gewijzigd.

De praktijk leerde dat infrarood laserlicht met het minste verlies over grote afstanden via glasvezels kan worden vervoerd. Daarom moest worden gewerkt aan de ontwikkeling van dunne laag-lasertjes, die deze coherente lichtgolven konden opwekken. Daarbij bood de neodymium-laser zich aan, die zeer geschikte golven van 1,064 micron genereert. Bovendien kan deze dunne laag-laser van de nodige energie worden voorzien door solid state LEDs, zodat dit belangrijke deel van het optische IC kon worden gefabriceerd.

Nog een mogelijkheid was het benutten van een injectielaser van aluminium, gallium en arsenide. Deze AlGaAs injectielaser straalt uit op $0,85 \mu\text{m}$ met als extra voordeel dat hij direct elektrische energie omzet in coherent licht, waarmee dan de tussenkomst van LEDs wordt vermeden. Tegelijkertijd zijn diverse modulatoren ge-

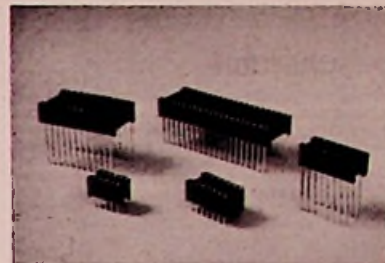
test op hun bruikbaarheid in optische IC's. Het meest belovend lijkt de magneto-optische schakeling (fig. 5), die in staat is een passerende laserstraal aan en uit te schakelen in het zeer snelle tempo van 3×10^8 keer per seconde.

Tenslotte rest nog de dunne laag-polarisator om het optische IC compleet te maken. In feite was dit een van de praktijkproblemen, die het eerst werden opgelost. Evenals prismaatjes en lensjes wordt de micropolarisator via etstechnieken op de dunne laag aangebracht in de vorm van een aluminium stripje. Het enige wat de polarisator doet is het gemoduleerde laserlicht absorberen of doorlaten, afhankelijk van de richting waarin het licht is gepolariseerd. Door zijn binaire werking kan de dunne laag-polarisator worden aangesloten op elektronische componenten.

Geïntegreerde optische circuits kunnen, met name in de glasfiber telecommunicatietechnologie een grote toekomst tegemoet gaan als goedkope, betrouwbare en duurzame verwerkingseenheden van laser-signalen (fig. 6). Wanneer straks gesproken woord, al of niet bewegende beelden, telexsignalen, computerdata, enzovoorts, vrij van storingen over grote afstanden via glasvezelkanalen zullen worden getransporteerd, kunnen optische IC's zich daarin een onmisbare plaats veroveren en zelfs deze nog in ontwikkeling zijnde telecommunicatietechniek versnellen. Dat het die kant zal opgaan blijkt nu al uit de vele succesvolle pogingen die thans worden gedaan om interfaces tussen elektronische en optische IC's te realiseren.

CA

CIRCUIT ASSEMBLY CORP.



"DIL" SOCKETS IN VELE UITVOERINGEN

8,10,14,16,18,22,24,36,
40 en 42 pens.

In soldeer of "wire-wrap"
uitvoering.

De volgende typen zijn
verkrijgbaar:

"STANDARD"

"END/SIDE STACKABLE"

"LOW PROFILE"

"COMMERCIAL"

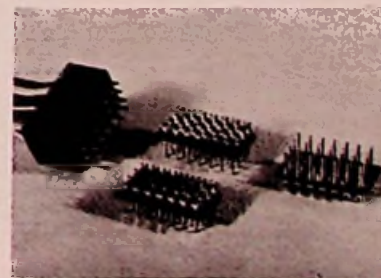
"HIGH DENSITY"

"POLARIZED"

"FLAT-PACK"

"SINGLE IN LINE"

Naast de "DIL" sockets
heeft Circuit Assembly ook
een compleet programma
"DIL" pluggen en "DIL"
verbindingskabels.



Op aanvraag zenden wij u
gaarne uitvoerige
documentatie.



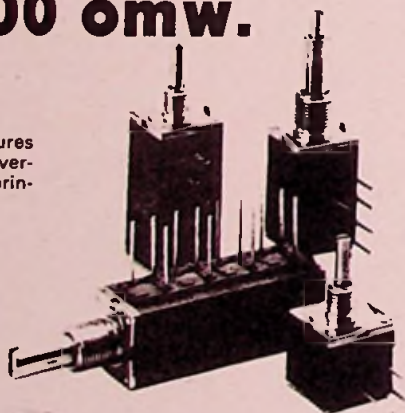
KLAASING-REUVERS B.V.
HEERBAAN 222 BREDA HOLLAND

TEL: 076-122555 TELEX: 54598



**amerika koos
jimmy carter
voor vier jaar.
kiest u bourns
model 80
potentiometer
voor
100 000 omw.**

vraag onze brochures
over de ca. 15 000 ver-
schillende uitvoerin-
gen.



BOURNS

(NEDERLAND) B.V.

VAN TUYL VAN SEROOSKERKESTRAAT 85
POSTBUS 37 VOORBURG
TELEFOON: 070 - 87 44 00 TELEEX: 32023

NIEUW

In het leveringsprogramma van:
CANNON

* **D-SUB MINIATUUR met:**

- wire wrap kontakten
- rechte print kontakten
- haakse print kontakten
- idc kontakten (voor bandkabel)

* **FIXAFLEX**

- de connector voor „flatconductor“ kabel met 5-40 kontakten, in verschillende behuizingen.

* **UNISWEP**

- de betrouwbare connector voor telecommunicatie; leverbaar in 9-18-27-36 kontakten voor stekers. „eindeloos“ opbouwbaar met strips van 9 kontakten voor het chassisgedeelte.

* **G06. DE EUROCARD-CONNECTOR**

- nu ook met coax-power-hv kontakten

* **G08-V (SPEEDY)**

- Voor de ideale verbinding tussen (spectra) Bandkabel en uw print in 10-14-16-20-26-34-40 en 50 kontakten.

* **LICHTGELEIDERS**

- deze fiberoptics zijn in 4 connector series met fiber-fiber fiber-detector en fiber-source beschikbaar.

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-994540

telex 32030



Computer schrijft Chinees

Overgang naar ander schrift op elk moment door uitwisseling van een magneetplaat.

Het feit, dat elektronische informatiesystemen gegevens verwerken in Latijnse letters en Arabische cijfers brengt soms wel problemen met zich mee. Nog altijd gebruikt meer als de helft van de mensheid een andere schriftsoort, meer als een miljard mensen gebruikt bijvoorbeeld het Chinees en het daarvan afgeleide Japans. Voor de technici in deze landen en dat geldt evenzo in India of in het Arabische taalgebied, bestaat daarmee in de computertechniek niet alleen een taalbarrière, maar ook een schriftbarrière.

De Californische onderneming IPX hoopt nu deze hindernis weg te kunnen nemen. Onder de benaming „System 54” biedt ze een informatieverwerkingsinrichting aan, die in principe met iedere willekeurige schriftsoort kan werken. Het systeem kan door het eenvoudig verwisselen van een magneetplaat worden omgezet van de ene schriftsoort op de andere.

Het is geen toeval dat de ontwikkeling van dergelijke systemen is begonnen in Taiwan: het Chinese schrift, waarin ieder woord een eigen teken heeft, bestaat uit zo ongeveer 50 000 karakters. Men moet al tenminste 3000 karakters kennen om een eenvoudige tekst te kunnen lezen. Chinese kranten gebruiken 9000 tot 12 000 karakters. Een correcte omzetting daarvan met behulp van een computer is, gezien de potentiële markt daarvoor, een probleem dat de aandacht verdient.

De nationalistisch Chinese uitvinders hebben dit probleem opgelost, door de karakters van hun schrift te verdelen in een hiërarchie van groepen. De kleinste groep bestaat uit 15 karakters. Telkens 160 van deze groepen worden samengevoegd tot een veld, dat dus 2400 karakters bevat. Dit veld krijgt praktisch gestalte in een bedieningspaneel, dat de plaats inneemt van het gebruikelijke schrijfmachinetoetsenbord. De karakters kunnen nu apart worden opgeroepen, door op het bedieningspaneel de groep te kiezen en bovendien een van de cijfertoetsen tussen 1 en 15 in te drukken, waardoor het betreffende karakter wordt vastgelegd. Voor de Chinese versie bestaan er in het totaal vier velden. Deze krijgen gestalte in de vorm van sjablonen, die op het bedieningspaneel worden gelegd. Bij overgang van de ene sjabloon naar de andere wordt ook het

nummer van het nieuwe sjabloon ingetoetst. Op deze wijze ontstaat een voorraad van 9600 karakters, die zijn opgeborgen op een magneetplaat. Het aanraken van een groep op een bedieningsveld en het invoeren van een of ten hoogste twee getallen is voldoende voor het adresseren van het betreffende karakter op de magneetplaat. Op dit adres van de plaat is de schrijfwijze of de codering daarvoor opgeborgen. Deze codering kan bijvoorbeeld met behulp van de zeven-bits telegraafcode in een ponsband worden vastgelegd en als telexbericht worden overgedragen.

Deze werkwijze doet op het eerste gezicht tamelijk gecompliceerd aan. In werkelijkheid echter is de schrijfsnelheid met ongeveer 50 woorden per minuut niet kleiner dan bij verreschrijvers met toetsenborden voor het Latijnse alfabet.

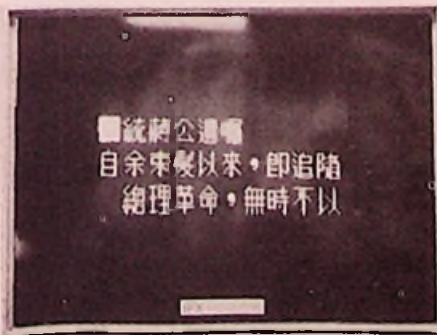
Door middel van de codering kan de uitvoer op een beeldschermapparaat of via een matrix-drukker worden gestuurd. Daarbij wordt een raster gebruikt van vierkante „puntjes” van 0,25 mm lengte, die elkaar overlappen. Voor het vormen van een Chinees karakter is een raster van 20×24 punten nodig, terwijl voor Latijnse letters 7×9 punten voldoende zijn. De drukker geeft 400 karakters per minuut en afhankelijk van de soort van het beschikbare kanaal kunnen karakters met een snelheid van 6,8 tot 500 per minuut worden overgedragen.

Er zijn al een groot aantal nieuwsdiensten in het Verre Oosten geïnteresseerd in dit stelsel omdat daarmee telexverkeer mogelijk is zonder omzetting in Latijnse letters. Krantenfirma's bekijken de mogelijkheden om het stelsel te gebruiken bij de tekstverwerking. Ook het vervaardigen van offset-kopij ligt in het verschiet. Bovendien heeft het systeem een grote praktische betekenis: vanwege het grote aantal Chinese karakters kunnen kranten en boeken tot nu toe bijna uitsluitend met de hand worden gemaakt.

Chinese karakters op het beeldscherm boven het bedieningspaneel. Door het verwisselen van een magneetplaat kan het systeem geschikt worden gemaakt voor ieder willekeurig schrift.



Door het kiezen van een groep op het bedieningsveld en het uittoetsen van 1 of hoogstens 2 cijfers wordt het adres van het gewenste teken op de magneetplaat aangeduid. De machine kan dan een schrijfoorschrift of codering afgeven.



Naam van de auteur in Chinese karakters en in latijns schrift gedrukt door een IPX systeem 54.

白益博士

DR. WALTER BAIER

T900 de nieuwe oscilloscopenserie voor prijsgevoelige toepassingen

T900 Oscilloscopen:
traditionele Tektronix kwaliteit
en betrouwbaarheid tegen prijzen die
afgestemd zijn op prijsgevoelige toepassingen.

Alle zes types hebben een grote 8 x 10 cm kathode-
straalbuis, een gevoeligheid van 2mV/div tot 10V/div
in 12 geijkte stappen, gereguleerde voedingen en een
nauwkeurigheid van 3 procent. Ze zijn uitgerust met
een zg beam-finder; voor triggering is slechts één knop
nodig; ge "chop" te of afwisselende weergave wordt
automatisch gekozen evenals TV-lijn of -rasterweergave
(T912 uitgezonderd)

- T921 DC tot 15MHz; 1 kanaal; enkelvoudige
tijdbasis
- T922 DC tot 15MHz; 2 kanalen; enkelvoudige
tijdbasis
- T922R versie v. rekmontage van T922
- T932 DC tot 35MHz, 2 kanalen; enkelvoudige
tijdbasis
- T935 DC tot 35MHz, 2 kanalen; vertraagde
tijdbasis
- T912 DC tot 10MHz, storage; schrijfsnelheid tot
250 cm/ms, 2 kanalen; enkelvoudige
tijdbasis

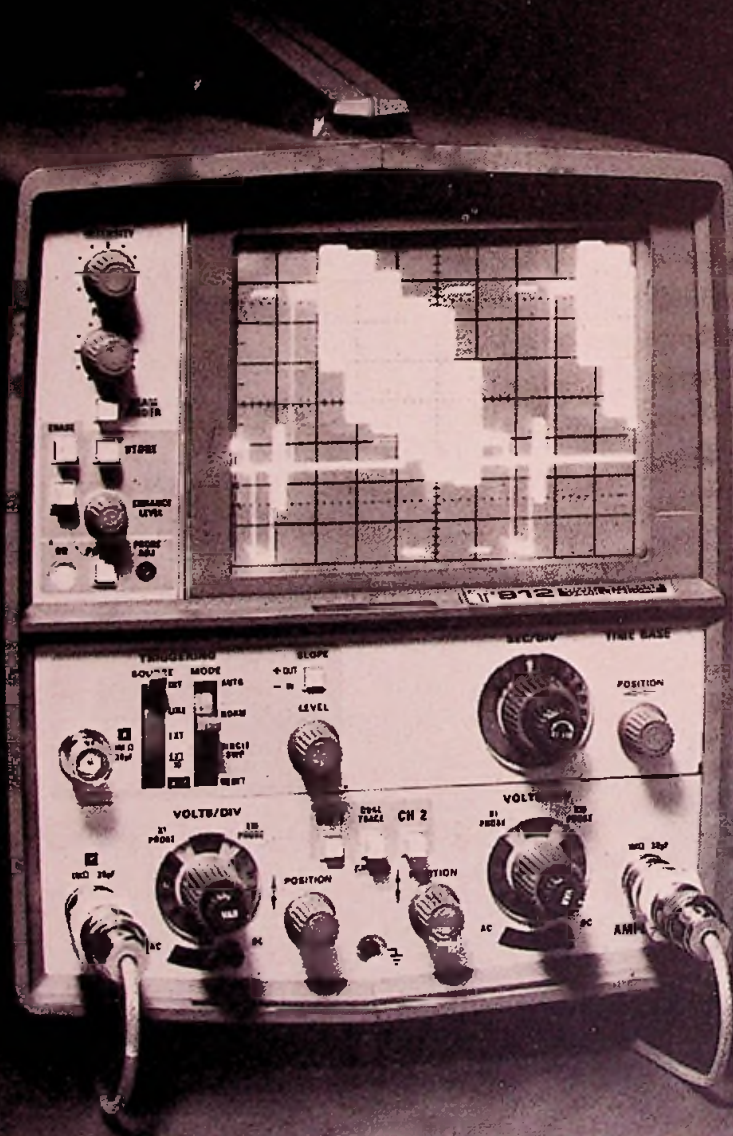
Prijzen vanaf ca. f. 2.000,- tot ca. f. 4.100,- inkl.
probes.

Nadere inlichtingen, demonstratie en service:



TEKTRONIX®

Meidoornweg 2, Badhoevedorp, tel. 02968-6155



Eenvoudige analoog-digitaal omzetting met RIGFET's

Veld-effecttransistoren met een geïsoleerde stuur elektrode die uit weerstandsmateriaal bestaat (RIGFET's, als afkorting van „resistive insulated-gate field effect transistors”) hebben een aantal interessante karakteristieken. In het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven werd aangetoond dat met een stelsel van RIGFET's op eenvoudige wijze analoog-digitaal omzeters kunnen worden geconstrueerd. In experimentele prototypen werd een omzettingstijd van 1 μ s bereikt met een nauwkeurigheid van 128 digitale niveaus (7 bits).

Een groep IC-specialisten van Philips heeft, door toepassing van een samenstel van RIGFET's, diverse experimentele schakelingen gerealiseerd, die „analoge” (dit zijn continu variërende) signalen omzetten in een digitale vorm. Voor het vervaardigen van de „resistive gate”-elektroden werd een standaard technologie gebruikt, terwijl voor het gehele IC normale fabriekstoleranties konden worden aangehouden.

Een eenvoudige uitvoeringsvorm is in figuur 1 schematisch weergegeven. Hij bevat een rij MOST's met een gemeenschappelijke resistieve stuur elektrode van polykristallijn silicium. Over deze stuur elektrode wordt een constant spanningsverval gehandhaafd. Spanning V regelt het aantal uitgangen dat door een inversielaag met de gemeenschappelijke ingang is verbonden. Op deze wijze gemaakte IC's waren in staat direct een uit 12 lichtdioden (LED's) (20 mA stroom per LED) bestaand lineair display (zie RE 1-25, 1976) te besturen, waarbij per LED 20 mA werd toegevoerd. Bij een ander type was het mogelijk slechts

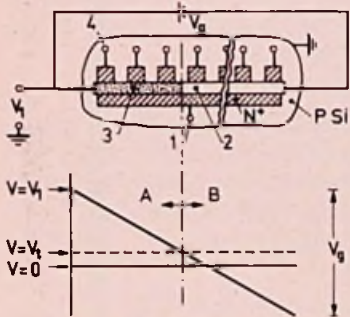
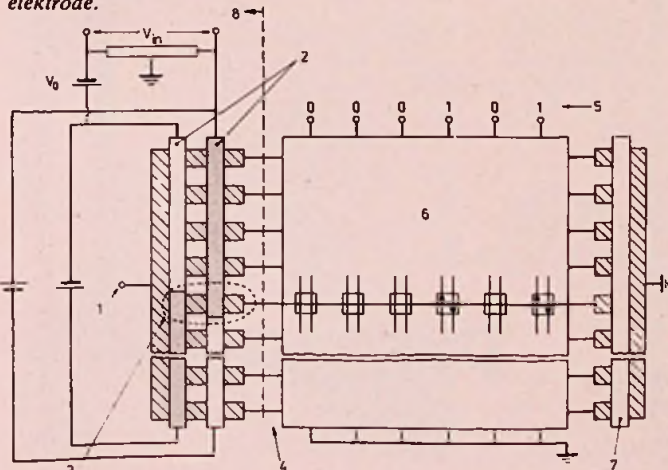


Fig. 1. Principe van de RIGFET.
1: ingang; 2: resistieve stuur elektrode; 3: inversiegebied; 4: uitgangen; V_g : spanning over de resistieve stuur elektrode; V_t : spanning die het aantal geactiveerde uitgangen regelt; V_t : drempelspanning; A: inversiegebied; B: niet-inversiegebied.

Fig. 2. RIGFET-analoog-digitaal omzetter met ROM. V_{in} : analoge ingangsspanning; 1: toevoer voor adreslijn; 2: resistieve stuur elektroden; 3: overlapping van inversielagen; 4: adreslijnen; 5: binaire uitgang; 6: ROM; 7: bemonsterings elektrode; 8: selectiesysteem met dubbele stuur elektrode.



één LED van een rij LED's te ontsteken, waarbij de gekozen LED door een analoge spanning werd bepaald.

Door combinatie van RIGFET-elementen met een „read-only” geheugen (ROM) kan een simpele analoog-digitaal omzetter worden geconstrueerd (fig. 2). Met behulp van een dubbele resistieve stuur elektrode-configuratie wordt één adreslijn geselecteerd. De positie van deze adreslijn is afhankelijk van de waarde van de analoge ingangsspanning V_{in} . Afhankelijk van de gekozen adreslijn verschijnt er een bepaalde combinatie enen en nullen aan de ROM-uitgang zodra de bemonsterings-schakelaar 7 wordt geopend. Met deze geïntegreerde schakeling werd een nauwkeurigheid van 128 niveaus (7 bits) bereikt. Een derde voorbeeld van een A/D-omzetter is in figuur 3 afgebeeld. Hij bevat een enkelvoudige resistieve stuur elektrode-configuratie en een binaire teller. Een rij N^+ -gebiedjes wordt door de stuur elektrode afgedekt. Daarnaast bevindt zich, evenwijdig aan de rij, een N^+ -strook, die gedeeltelijk door de stuur elektrode wordt overdekt (maar wel daarvan is geïsoleerd). Als er over de stuur elektrode een constant spanningsverval wordt gehandhaafd en een driehoekige spanningsgolf tussen stuur elektrode en substraat wordt gelegd, zal er tijdens elke periode van de golf een trein spanningsimpulsen over weerstand R verschijnen. Het aantal impulsen is gelijk aan het aantal N^+ -gebiedjes in het inversiegebied onder de stuur elektrode. Als er een analoog signaal in serie met de driehoekige golf wordt geschakeld, dan is het mogelijk de lengte van de impulslijn over R evenredig met de grootte van het analoge signaal te laten variëren. Als de impuls-trein dus aan een binaire teller wordt toegevoerd, is de parallele uitgang van de teller een binair equivalent van het analoge signaal. Een dergelijke IC, dat 32 N^+ -gebiedjes en een teller bevatte, bleek goed als 5-bits analoog-digitaal omzetter te werken.

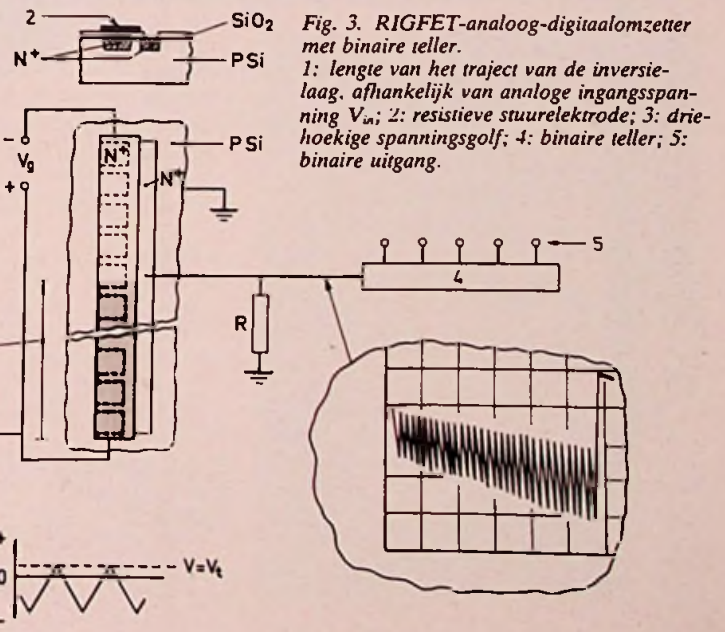


Fig. 3. RIGFET-analoog-digitaal omzetter met binaire teller.
1: lengte van het traject van de inversielaag, afhankelijk van analoge ingangsspanning V_{in} ; 2: resistieve stuur elektrode; 3: driehoekige spanningsgolf; 4: binaire teller; 5: binaire uitgang.

signetics

Philips+ Signetics

Europa's grootste leverancier van geïntegreerde schakelingen

LOCMOS bijvoorbeeld

compatibel met standaard-CMOS
voldoet ruimschoots aan JEDEC-"B"-specificaties
alle uitgangen volledig gebufferd
sneller dan niet-gebufferde standaard-CMOS
zeer geringe vermogensdissipatie
uiterst gunstige storingsongevoeligheid
zeer ruim voedingsspanningsgebied
en bovendien lage prijzen.

Meer dan 100 typen uit voorraad
leverbaar uit drie magazijnen



U kunt de gratis
LOCMOS-brochure
aanvragen op uw
zakenadres door middel
van de bon die u, in een
open envelop zonder
postzegel, kunt zenden
aan Afdeling Publiciteit,
VB 1-3,
Antwoordnummer 500,
Eindhoven.

BON

Zend mij volledige
informatie over de
LOCMOS-reeks

Bedrijf of instelling _____
t.a.v. _____
Afdeling _____
Adres _____
Plaats _____

Industriële distributeurs:

Malchus B.V.
Schiedamsesingel 181
Rotterdam
Tel. 010-136534

Ritro B.V.
Gelreweg 22
Barneveld
Tel. 03420-5041

Voor België:
M.B.L.E. n.v.
80 Tweestationsstraat
Brussel



Philips Nederland B.V.
Afdeling Elonco
Eindhoven

PHILIPS

Satellietverbindingen vormen een degelijke ondergrond voor de toekomst

In 1976 werd de honderdste verjaardag gevierd van de uitvinding van de telefoon door Alexander Graham Bell. Bell zal zich waarschijnlijk nooit de betekenis van zijn ontdekking hebben kunnen voorstellen. Het is opmerkelijk dat in deze bewogen eeuw mogelijk is, dat de wereldtelefoonservice zo snel kan groeien. Thans wordt het aantal telefoontoestellen, dat is aangesloten op het wereldwijde systeem, geschat op ca. 400 miljoen, die een jaarlijkse investering van meer dan 300 000 miljoen gulden vertegenwoordigen.

Des Merriman, hoofd-directeur van de afdeling Ontwikkeling van British Telecom Office (BPO), de centrale autoriteit voor de telecommunicatie in Groot-Brittannië, is van mening dat het internationale telecommunicatienetwerk de grootste geïntegreerde door de mens vervaardigde machine" op de wereld is. Het bestaat geen twijfel over dat de telecommunicatie sneller groeit dan alle andere vorm van communicatie ook en dat het zelfs buitenaards is geworden.

Wetenschappers voorspellen met betrouwbaarheid dat het internationale telecommunicatienetwerk aan het einde van deze eeuw vier maal zo groot zal zijn als thans.

De geschiedenis van de oceanoverbindingen is bijna 50 jaar geleden dat in 1927 de eerste radiotelefonieverbinding tussen Europa en New York tot stand kwam. Vrijwel onbekenden de technici de beperkingen van radiotelegrafie in de „hoge frequentie" banden. Naast de beperkte bandbreedte van de signalen (één spraakkanaal

per frequentie) werden de verbindingen vaak onderbroken door interferenties ten gevolge van zonne-activiteiten en andere bronnen.

Men meende dat coaxiale kabels de oplossing vormden en de eerste coaxiale zoekkabel werd tien jaar later gelegd tussen Engeland en Nederland. Hiermee konden 16 telefoonkanalen worden overgedragen en dit circuit was de voorloper van de volledige zoekkabel, waarvan de eerste in 1943 in de Ierse zee werd gelegd. Dertien jaar later werd de eerste transatlantische kabel in gebruik genomen. De nieuwste van deze serie, Cantat 2, verzorgt 1840 vierdraads telefooncircuits via het noordelijke gedeelte van de Atlantische Oceaan, dit is meer dan 2 maal de totale capaciteit van de andere zeven kabels tussen Europa en Noord-Amerika samen. Bij de vervaardiging van de kabel met een totale lengte van ca. 5200 km gebruikte de S.T.C. 7000 ton gegalvaniseerd staal, 6000 ton polyethyleen, 900 ton aluminium en 600 ton koper. Tevens bevat zij meer dan 500 speciale elektronische versterkers en „effenaars", die om de paar km zijn aangebracht. De kabel is met veel extra lengte gelegd om er zeker van te zijn dat hij gedurende meer dan 20 jaar onbewaakt op de oceanobodem kan liggen. Mocht namelijk een fout in een

van de versterkers optreden, dan zou het erg duur zijn om deze te localiseren en te herstellen.

Satellieten

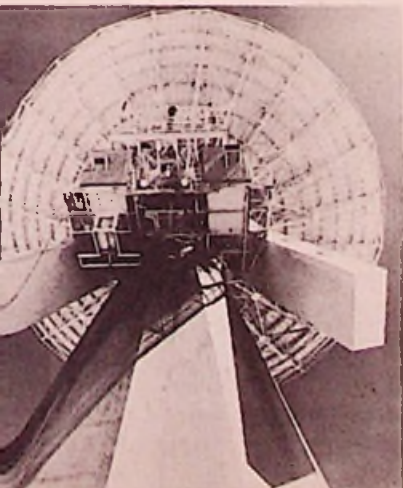
Naast deze belangrijke ontwikkeling zijn er op het gebied van de satellietcommunicatie grote stappen ondernomen. Door de vorderingen op het gebied van radar en ruimtevaart realiseerde de wetenschap zich de mogelijkheden, die radio-relaystations in een baan om de aarde bieden. De eerste telecommunicatiesatelliet, Telstar, werd in 1962 gelanceerd, kort daarna gevolgd door Relay. Zij bewezen dat het mogelijk was om grote hoeveelheden informatie, met inbegrip van TV-signalen, over te brengen. In feite waren zij, die als eersten commercieel werden geëxploiteerd, de voorlopers van het later opgerichte Intelsat-systeem, dat internationaal wordt gefinancierd en gebruikt.

Thans is de wereldbedekking van Intelsat zodanig toegenomen, dat de operationele satellieten in een geostationaire baan boven de Indische, Atlantische en Stille Oceaan het mogelijk maken om punt-punt-verbindingen te maken met de meeste landen op de wereld. Meer dan 80 grote grondstations zijn thans operationeel met de Intelsat-satellieten. Eén van de eerste grondstations dat werd gebouwd, was dat van Goonhilly-Downs, op de zuid-west punt van Engeland. Het is een complex station, omdat toen belangrijke pogingen werden ondernomen om een communicatiesatelliet te lanceren in een gekozen synchrone baan, 36 000 km boven het aardoppervlak. Het experimentele station van Goonhilly Downs, ontworpen door BPO, werd al snel gevolgd door 2 commercieel

Afb. 2 GEOS, Europa's eerste geostationaire wetenschappelijke satelliet. Meer dan 2000 kabels met 280 connectoren zijn in dit ruimtevaartuig gebruikt, dat is ontworpen en gebouwd door het European Starconsortium van bedrijven onder contract van European Space Agency.



Afb. 1 Grondstation in het Intelsat-systeem in Gooch's Bay, vanaf de grond gezien.



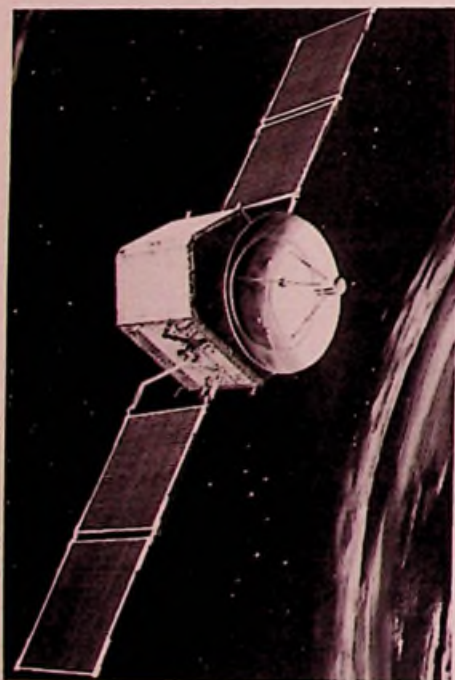
gebouwde stations op dezelfde plaats, geleverd door Marconi.

Ingewikkelde constructie

Als men het derde station in Goonhilly, dat in 1972 werd besteld, beschouwt krijgt men een aardige indicatie van de samengesteldheid van deze stations (afb. 1). Het station is uitgerust met een bestuurbare, 30 m-paraboolantenne en heeft vier 10 kW (topvermogen)-zenders, elk geschikt om met diverse draaggolffrequenties te werken. Ze brengen vele honderden telefooncircuits met verschillende bestemmingen tot stand. Met een capaciteit van 1800 telefoonkanalen en één kleurentelevisie-sig-naal behoorde hij toen in feite tot een van de grootsten in het gehele systeem. Thans zijn reeds vele gelijksoortige stations in de wereld in bedrijf. In Barbados bijv., waar aardbevingen en orkanen regelmatig voorkomen, kan het station windsnelheden van tenminste 96 km/u – windvlagen van 160 km/u – bij normaal bedrijf doorstaan, terwijl het in de geparkeerde (niet op de satelliet gerichte) positie windsnelheden van 320 km/u kan verwerken.

Ervaring in de ruimte en verdere ontwikkelingen in de elektronica, in het bijzonder op het gebied van de microgolftchniek, hebben het mogelijk gemaakt dat de nuttige lading van de satelliet kon worden vergroot, waardoor men met een grotere nuttige bandbreedte kan werken. Tevens kan men dan volstaan met kleinere grond-

Afb. 3 Artistieke impressie van de Europese maritieme communicatiesatelliet, MAROTS, waarvan de lancering is gepland in 1977.



Tabel I

	Intelsat I	Intelsat IVa
lanceerdatum	1965	1975
satellietgewicht	85 kg	1600 kg
capaciteit	240 telefooncircuits of lage kwaliteit televisie	6000 telefooncircuits plus hoge kwaliteit TV
verwachte levensduur	1,5 jaar	7 jaar

stations in het Intelsat-netwerk. Duidelijk blijkt een en ander uit tabel I voor een vergelijking tussen Intelsat-I en Intelsat-IVa.

Nieuwe serie met grotere vermogens

Intelsat-IVa is de eerste in de serie communicatiesatellieten met grotere vermogens en meer capaciteit. De satelliet is in september 1975 gelanceerd en bevindt zich nu in een geostationaire baan in een positie boven de Atlantische Oceaan. Deze zal telefoon-, data- en televisieverbindingen relayeren naar en van Europa, West-Afrika, Noord- en Zuid-Amerika en Canada. Door zijn operationele flexibiliteit kan de satelliet op diverse manieren worden gebruikt: hij kan 12 500 spraak-, of 20 KTV-, of datakanalen of een combinatie van de diverse mogelijkheden relayeren. Intelsat-IVa biedt ca. $\frac{2}{3}$ meer aan communicatiecapaciteit dan de voorgaande Intelsat-IVa-satellieten, waarvan er 7 in wereldwijd bedrijf zijn.

De Intelsat-IV betekende destijds een aanzienlijke vooruitgang qua afmetingen, capaciteit en vereiste levensduur en zij behoorden tot de grootste satellieten die voor commerciële doeleinden werden gebruikt. Intelsat-IV en -IVa-communicatiesatellieten zijn gebouwd voor de 91 landen die deelnemen aan het „global“-systeem van de International Telecommunications Satellite (INTELSAT) Organisation. Dit houdt in: 2 Intelsat-IV's boven de Stille Oceaan, 2 boven de Indische Oceaan en 3 boven de Atlantische Oceaan.

Werk voor European Space Agency (ESA)

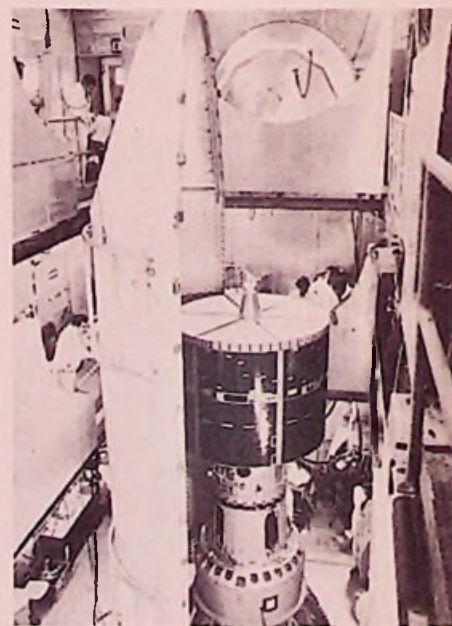
Thans wordt in Europa ook gewerkt aan de wetenschappelijke satelliet GEOS (afb. 2) van European Space Agency (ESA, voorheen ESRO), die de uiterste gebieden van de aardse atmosfeer gaat onderzoeken. Dit zal het eerste Europese wetenschappelijke ruimtevaartuig zijn, dat in een synchrone baan op een hoogte van 36 000 km zal worden gebracht en 9 experimenten zal uitvoeren om de magnetische en elektrische velden rondom onze planeet en de variërende deeltjesstroom (elektronen en protonen), uitgezonden door de zon, te detecteren en te meten.

Een ander ESA-project is de Orbital Test Satellite (OTS), ontworpen om de meest economische methode voor toekomstige communicatieprojecten te bestuderen. De OTS is ontwikkeld met eenheidsmodulen, speciaal met het doel aanpassingen voor verscheidene operationele functies te kun-

nen maken en aldus de kosten van toekomstige satelliet communicatiesystemen te reduceren. De lancering is in juni 1977 gepland. Nu reeds zijn nieuwe typen, afgeleid van OTS, in de maak. Eind 1977 hoopt men ook de Europese maritieme MAROTS-communicatiesatelliet (afb. 3) te kunnen lanceren. Deze moet de voorloper worden voor toekomstige wereldwijde maritieme communicatiedienstverlening.

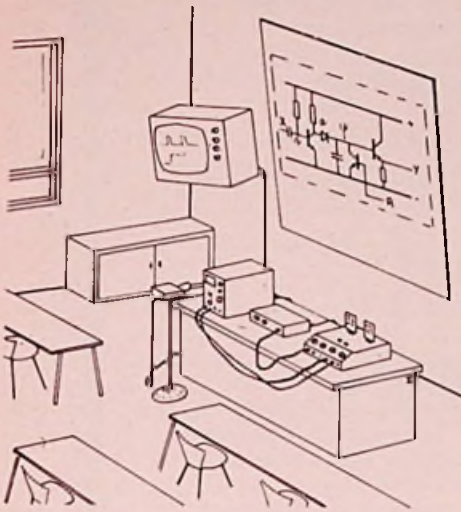
De eerste Europese militaire communicatiesatelliet Skynet-II (afb. 4) is nu al weer een jaar geleden gelanceerd, en werkt nog steeds beter dan de specificaties vereisen. Deze satelliet bevindt zich in een geostationaire positie boven de Indische Oceaan. Begin 1975 werd hij overgedragen aan de Royal Air Force van Groot-Brittannië en hij is nu werkzaam in een netwerk van grondstations, eveneens door Marconi gebouwd.

Afb. 4 Skynet-II, voorzien van een beschermend omhulsel vóór de lancering met een Deltaraket vanaf Cape Canaveral, Florida. Deze satelliet verzorgt het gedeelte in de ruimte van het Britse communicatieverdedigingsnetwerk en is Europa's eerste militaire communicatiesatelliet.



Demonstratiesysteem elektronica

In het laboratorium voor algemene natuurkunde van de rijksuniversiteit te Groningen is door dr. H. Hasper een flexibel leermiddel ontwikkeld met het doel aan grote groepen effectief demonstraties te verzorgen bij theorie-onderwijs in elektronische systemen.



Daartoe wordt gebruik gemaakt van:
 - een oscilloscoop met gesloten TV-systemen,
 - een diaprojector en - een zelfgebouwde insteekleenheid met voeding en keuzeschakelaar voor montage-printplaten.



Door middel van de diaprojector wordt het schema van een schakeling geprojecteerd. In dit schema zijn een aantal meetpunten aangegeven. De schakeling zelf is als print uitgevoerd en wordt aangebracht in de insteekleenheid en automatisch gevoed. De aansluitpunten zijn verbonden met een meervoudige (12-, 18- of 24-) keuzeschakelaar. Door handinstelling van de schakelaar (zie foto) kan elk meetpunt direct worden verbonden met de ingang van de scoop. Op de monitor verschijnt dan het oscillogram van de spanningsvorm in het betreffende, op het diascherm geprojecteerde, meetpunt. De andere printvoet bevat een voedingsleenheid (15 V) en een sinusgenerator.

Experimentele elektrische auto

Het „Agency of Industrial Science and Technology” - een afdeling van het „Ministry of International Trade and Industry” (MITI) te

Tokio - heeft onlangs een demonstratie gegeven van de 2e generatie in een vijfjaren plan ontwikkelde serie elektrische auto's.

Uit de succesvolle demonstratie bleek dat de automobielen - 4 kleine personenwagens en 3 lichte trucks - een veel grotere snelheid konden ontwikkelen en een beduidend grotere afstand konden afleggen voordat weer opnieuw opladen van de batterijen nodig was, dan eerdere Japanse en buitenlandse elektrische auto's. (Tot dusverre was een Buick Skylark, omgebouwd door de Amerikaanse firma Petro-Electric Motors de recordhouder met 320 km afstand tussen opladingen.)

Eén van de toegepaste batterijen is een combinatie van heavy-duty lood batterij en een nieuw ontwikkelde „metalair” batterij. De lood batterij wordt ingeschakeld als voor korte tijd een groot vermogen nodig is (starten, accelereren) terwijl de „metal-air” batterij wordt gebruikt als gelijkmatige krachtbron. Deze laatste batterij laadt tevens de lood batterij op bij afremmen of stilstand. De energie dichtheid is 80 watt-uur per kg voor de lood batterij en 70 watt-uur voor de „metal-air” batterij.



De trend naar draadloze afstandsbediening van elektronische apparatuur door middel van infrarood licht, wordt door Siemens nu met een idee voor diaprojectoren gevolgd. Als zendelementen dienen drie IR-dioden van het type LD 27, terwijl in de projector de fotodiode BPW 34 is gemonteerd.

Siemens persfoto

philatronica

Babbage: de vader van de computer

Het is vaak uiterst moeilijk om de oorsprong van een innovatie te vinden, maar in het geval van de digitale computer moet het werk van Charles Babbage (1791...1871) als „oorspronkelijk” worden aangeduid.

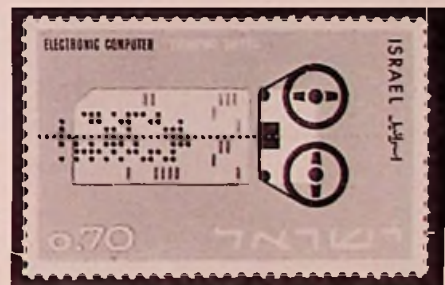
Babbage was een uiterst begaafd mathematicus; toen hij nog aan de universiteit van Cambridge studeerde, stelde hij de Analytical Society voor de differentiaalrekening van Leibnitz te verkiezen boven de methode van Newton. Op 25-jarige leeftijd werd hij gekozen tot lid van de Royal Society en speelde hij een actieve rol bij het tot stand komen van de British Association for the Advancement of Science, later bekend geworden als de Royal Astronomical Society.

Hoewel hij een passie had voor automatische rekenmachines, was zijn interessegebied breed: hij publiceerde meer dan 80 artikelen en boeken over mathematica, natuurkunde, astronomie, geologie, theologie, economie en statistiek. Babbage probeerde een „Difference machine” te bouwen, die zou bestaan uit een stel mechanismen. Die mechanismen moesten algebraïsche functies automatisch kunnen genereren. In 1882 vervaardigde hij een prototype, dat tweede orde differentiaalvergelijkingen kon oplossen. Feitelijk was dit de enige machine die hij met succes bouwde. Zijn inspanningen, gedurende twaalf jaren met steun van het rijk, liepen stuk op onoverkomelijke problemen van technologische aard. In 1833 liet hij de experimenten voor wat ze waren en richtte hij zijn aandacht op de „Analytical machine”. Na drie jaar studie formuleerde hij een digitale computer, bestaande uit een geheugen, een rekenleenheid, in- en uitvoer van gegevens via ponskaarten, en een volgordebesturing met kaarten om bepaalde handelingen te kunnen herhalen en voor het geconditioneerd nemen van beslissingen.

Helaas heeft deze machine nooit het daglicht gezien, afgezien van de belangrijkste unit, die in 1878 door zijn zoon generaal-majoor Henry Babbage werd gebouwd. Een tweede versie van de rekenleenheid verscheen in 1910.

In de honderd jaar tussen de ontwerpen van Babbage's analytische machine en de eerste computer, werd een onvoorstelbaar groot aantal rekenmachines ontworpen, die technische en administratieve problemen konden oplossen.

Filatelistisch werd Charles Babbage geëerd in 1964 door Israël met een zegel, die de elektronische computer symboliseerde.



M. Landrieu. Honeywell Bull.

Optron

optische couplers voor elke toepassing

Optron (USA) maakt IR componenten voor elke toepassing. Uitgaande van losse emitters en losse sensors (transistoren of darlington's), kan iedere coupler-kombinatie worden gerealiseerd. Voordat een coupler de fabriek verlaat, heeft hij een burn-in test ondergaan van 12 uur, en is hij 100% beproefd op isolatiespanning. Kwaliteit en betrouwbaarheid worden ondermeer geïllustreerd door de JAN TX-kwalifikatie voor de typen 4N22, 4N23 en 4N24, alsmede de VDE-kwalifikatie voor type OPI 110.



minidip coupler
4N25 t/m 4N38A

- CTR tot 500%
- isolatiespanning tot 2500V
- met darlington-of transistoruitgang



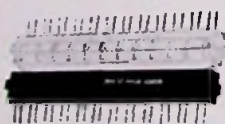
isolator coupler
OPI 2500

- anti-parallel geschakelde LED's voor AC sturing
- isolatiespanning 1500V



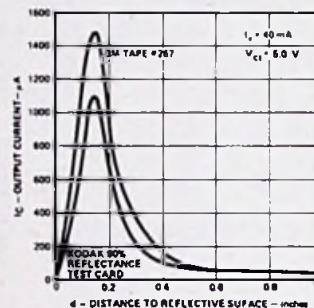
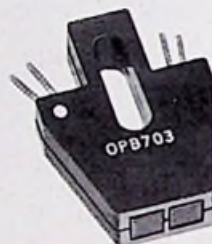
isolator coupler
OPI 6000/6100

- VCE 300 resp. 200V
- CTR 20% resp. 10%



kaartlezer

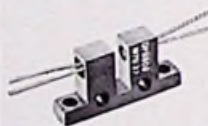
- 12 kanaals
- hartafstand sensoren en LED's 6,25 mm
- TTL-uitgang



uitgangsstrom als functie van de reflectie-afstand

reflektieve schakelaar
OPB 703

- stofongevoelig



optische schakelaar
OPB 806

- horizontale en verticale montage
- donkerstroom 25 nA
- responsietijd 2,5 μ s
- transistoruitgang



optische schakelaar
OPS 100/200

- schakelbaar van normally open naar normally closed
- leverbaar met ingebouwde Schmitt-trigger (OPS 200A)



KONING EN HARTMAN

elektrotechniek bv koperwerf 30 den haag
telefoon 070-67 83 80* postbus 8220

gratis
Optron
katalogus
1977



Als u de bon instuurt, krijgt u per omgaande post de uitgebreide Optron catalogus toegestuurd:

naam:
bedrijf:
afdeling:
adres:
plaats:
telefoon:

Deze bon ingevuld sturen in een envelop naar:
Koning en Hartman, antwoordnummer 764,
Den Haag. U hoeft geen postzegel te plakken.

FET als spanningsgestuurde weerstand

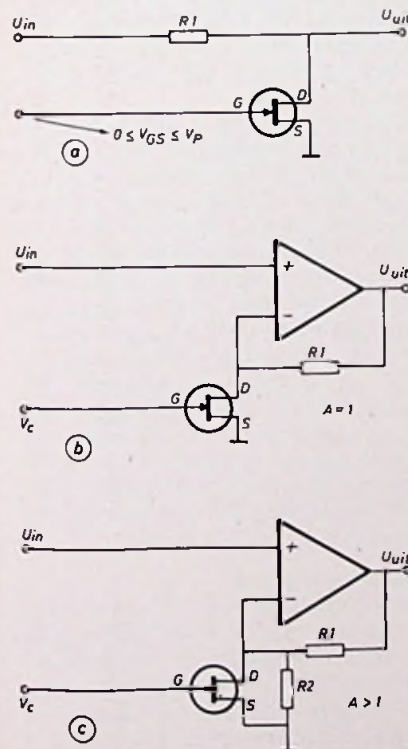
Een veldeffect transistor bezit de eigenschap, dat de weerstand tussen drain en source varieert als functie van de stuurspanning V_{GS} . Het gebruik van de FET als spanningsgestuurde weerstand heeft dan ook veel voor de hand liggende toepassingen, waarvan er enkele in dit artikel worden besproken:

- afstandsbediening van volume in audio toepassingen d.m.v. gelijkspanning
- meerkanalen volumeregelingen (b.v. quadrofonie)
- compressoren en expanders
- amplitude-afhankelijke frequentiefilters (b.v. zoals dolby ruisonderdrukkingssysteem)
- automatisch mengen van geluidbronnen.

FET-volumeregeling

De FET in de tegenkoppellus van een operationele versterker laat ons toe een „volumebesturing” te ontwerpen met een regelbereik van 3 decaden (60 dB). Vier-voudige FET's en viervoudige OpAmps

Fig. 1. De FET geschakeld als regelbare weerstand: a. in een passieve verzwakker b, c, in de tegenkoppellus van een OpAmp.



geven ons de mogelijkheid meer kanalen volumeregelingen te ontwerpen met een goede gelijkloop. Eén veranderlijke DC-

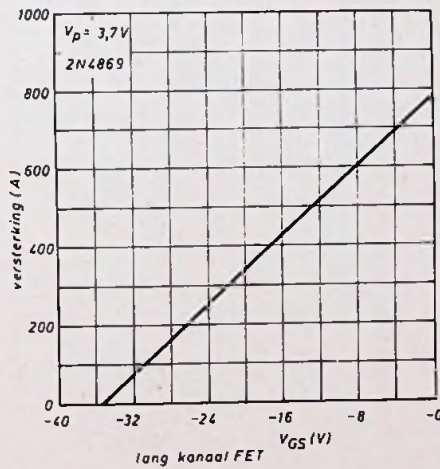


Fig. 2. De lineariteit van de versterkingsregeling als functie van de stuurspanning hangt af van de lengte van het kanaal in de FET. Een lang kanaal is in dit opzicht gunstig.

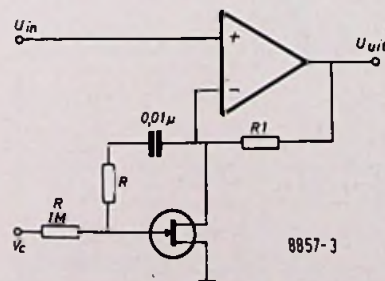


Fig. 3. Tegenkoppeling reduceert de vervorming.

spanning kan een onbeperkt aantal kanalen gelijktijdig regelen. Verder vormt een FET als spanningsgestuurde weerstand de noodzakelijke tussentrap om via een aangepaste digitaal-analoog omzetter tot een digitale besturing van diverse audiokanalen te komen. De volumeregeling kan worden ontworpen met een regelbereik van 1/2 tot meer dan 1/1000.

Het ingangsniveau wordt begrensd door de toelaatbare vervorming. De bandbreedte van de gehele schakeling hangt af van de karakteristieken van de toegepaste OpAmp (open-lusversterking en bandbreedte bij $A = 1$).

FET-kanaalweerstand

De verhouding die bij een FET bestaat tussen de kanaalweerstand r_d en de gate-source spanning V_{GS} is een van de belangrijkste parameters bij de toepassing van de FET als spanningsgestuurde weerstand. De AC-weerstand van de FET is gegeven door:

$$r_d = r_o \frac{V_p}{V_p - V_{GS}} \quad (1)$$

waarbij

V_p = pinch-off spanning; dit is de waarde van V_{GS} die het kanaal van de FET geheel afsluit en waarvoor dus geldt: $I_{DS} = 0$ of $r_d = \infty$.

De pinch-off spanning is een parameter van de FET.

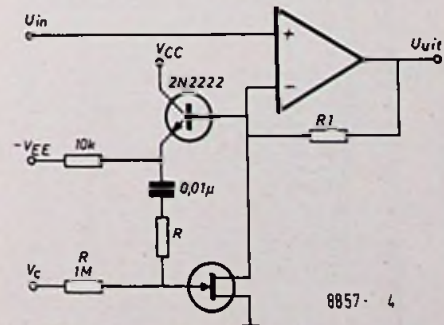
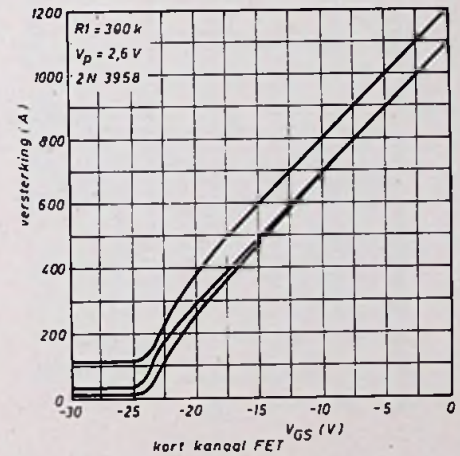


Fig. 4. Een emittervolger verhindert een plof in de luidspreker bij een plotselinge regeling.

In fig. 1a is de FET toegepast als een spanninggestuurde passieve verzwakker. Met $V_{GS} = 0$ is de verzwakking max, met $V_{GS} = V_p$ is de impedantie van de FET zeer hoog en is de verzwakking dus gering. $V_p - V_{GS}$ kan worden beschouwd als de stuurspanning V_c . Formule (1) wordt:

$$r_d = r_n \frac{V_p}{V_c} \quad (2)$$

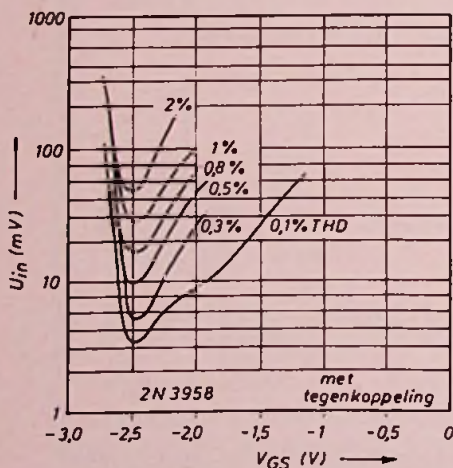
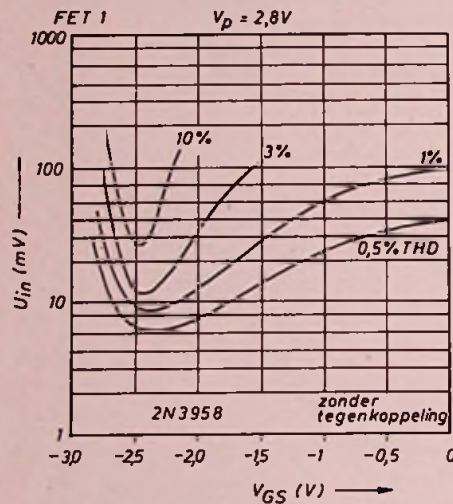
De versterking van een OpAmp met een FET in de tegenkoppellus (fig. 1b) is gegeven door:

$$A = \frac{r_d + R1}{r_d} = 1 + \frac{R1}{r_d}$$

Inbrengen van formule (2) geeft:

$$A = 1 + \frac{R1}{r_o} \cdot \frac{V_c}{V_p}$$

Fig. 5. Een grote waarde van de pinch-off spanning van de FET, evenals de tegenkoppeling, reduceert de vervorming.



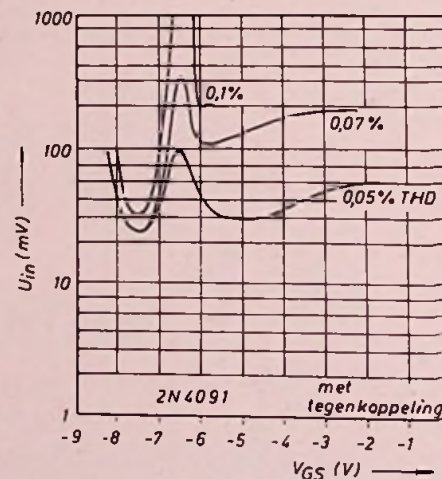
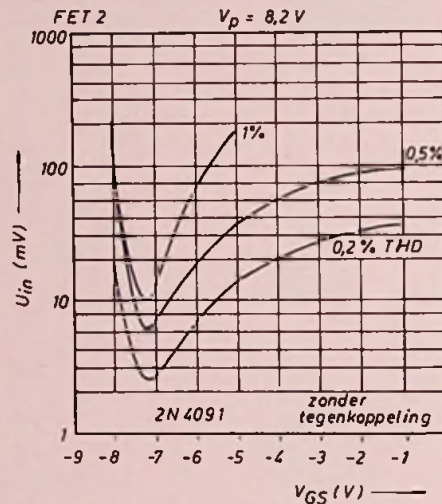
We zien, dat de versterking een lineaire functie is van V_c . Met $V_c = 0$ bedraagt de versterking $A = 1$; met $V_c \approx V_p$ wordt de versterking:

$$A = 1 + \frac{R1}{r_o}$$

Deze versterking kan gemakkelijk 1000 bedragen. Toevoegen van $R2$ (fig. 1c) zal de minimum versterking verhogen tot een waarde groter dan 1; de formule wordt:

$$A = 1 + \frac{R1}{R2} + \frac{R1}{r_o} \cdot \frac{V_c}{V_p}$$

De versterking is een lineaire functie van de stuurspanning. Het praktische ontwerp voldoet zeer goed aan het theoretische lineaire verband zoals hierboven bepaald. Een kleine afwijking doet zich voor als V_{GS} nadert tot V_p . Dit stemt overeen met minimum versterking. Eindige contactweerstand in de drain en source van de FET-functie zijn hiervan de oorzaak. FET's met een lang kanaal zijn in dit opzicht te prefereren. Voor deze FET's is de „bestuurde-weerstand” een groter percentage van de source-drain weerstand. Voor een nauwkeurige sturing is de langkanaal FET te verkiezen (fig. 2).



Signaalvervorming

De waarde van de dynamische weerstand r_d blijft niet constant bij het aanleggen van een AC spanning tussen drain en source. Deze vorm van niet-lineariteit veroorzaakt vervorming. Het verschijnsel is het meest uitgesproken als V_{GS} nadert tot V_p . Twee methoden kunnen deze vervorming reduceren:

V_{DSAC} begrenzen tot een lage waarde op het ogenblik dat r_d groot is.

Gebruik maken van FET's met een hoge V_p .

De vervorming kan verder worden geminimaliseerd door de toepassing van tegenkoppeling. Ongeveer de helft van V_{DSAC} wordt in serie geschakeld met de DC-stuurspanning V_{GS} . Dit vergt slechts twee weerstanden en één condensator, (fig. 3). De condensator isoleert de stuurspanning van de drain en de ingang van de OpAmp. Toevoegen van een buffer-emittervolger (fig. 4) verhindert, dat een plotselinge stijging van de stuurspanning wordt doorgegeven aan de ingang van de OpAmp, die zodoende in de uitgang een sterke „plop” zou teweegbrengen.

De vermindering van de vervorming door de tegenkoppeling is zeer belangrijk, (fig. 5). Bij lage niveaus bestaat de gemeten vervorming hoofdzakelijk uit ruiscomponenten. De grafieken zijn opgenomen voor de schakeling met een versterking van 100; dit verhindert, dat een slechte S/R verhouding de vervormingscijfers zouden beïnvloeden. De totale ruis wordt bepaald door de eigenschappen van de OpAmps plus de bijdrage van de FET, voornamelijk ten gevolge van de thermische ruis van r_d .

De bandbreedte van de schakeling is gelijk aan de gesloten-lusbandbreedte van de OpAmp. De tijdsconstante van de sturing wordt bepaald door de RC-componenten aan de ingang. De FET zelf werkt quasi traagheidsloos. Voor zeer snelle regeling moet men rekening houden met de slewrate van de OpAmp.

De schakeling van fig. 6 heeft bij max versterking een bandbreedte van 20 kHz; het max uitgangsniveau bedraagt $8,5 V_{eff}$. Het regelbereik 1...1000. Om de vervorming te minimaliseren heeft de FET een $V_p = 8,2 V$. De gebruikte FET is van het korte-kanaaltypen zodat het verband tussen stuurspanning en versterking niet lineair is. De ingangsspanning dient bij max versterking kleiner te zijn dan 8,2 mV om oversturing van de eindtrap te voorkomen. De schakeling heeft een S/R verhouding van 60 dB, gemeten bij een bandbreedte van 10 kHz. Voor een regelbereik van 1/100 verkrijgt men met een LM 301 een S/R verhouding van 80 dB. De max ingangsspanning mag dan 80 mV bedragen.

Meerkanalen regeling

Met monolitische dubbele of viervoudige FET's (op één chip) verkrijgt men een zeer goede gelijkloop tussen de verschillende kanalen. De pinch-off spanningen van deze FET's liggen zeer dicht bij elkaar. Een voorbeeld van een vierkanalenregeling is

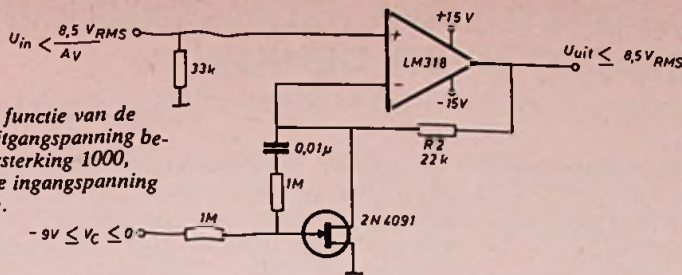


Fig. 6. De versterking als functie van de regelspanning: De max. uitgangsspanning bedraagt 8,5 V, de max. versterking 1000, vandaar dat de toelaatbare ingangsspanning ca. 8,5 mV mag bedragen.

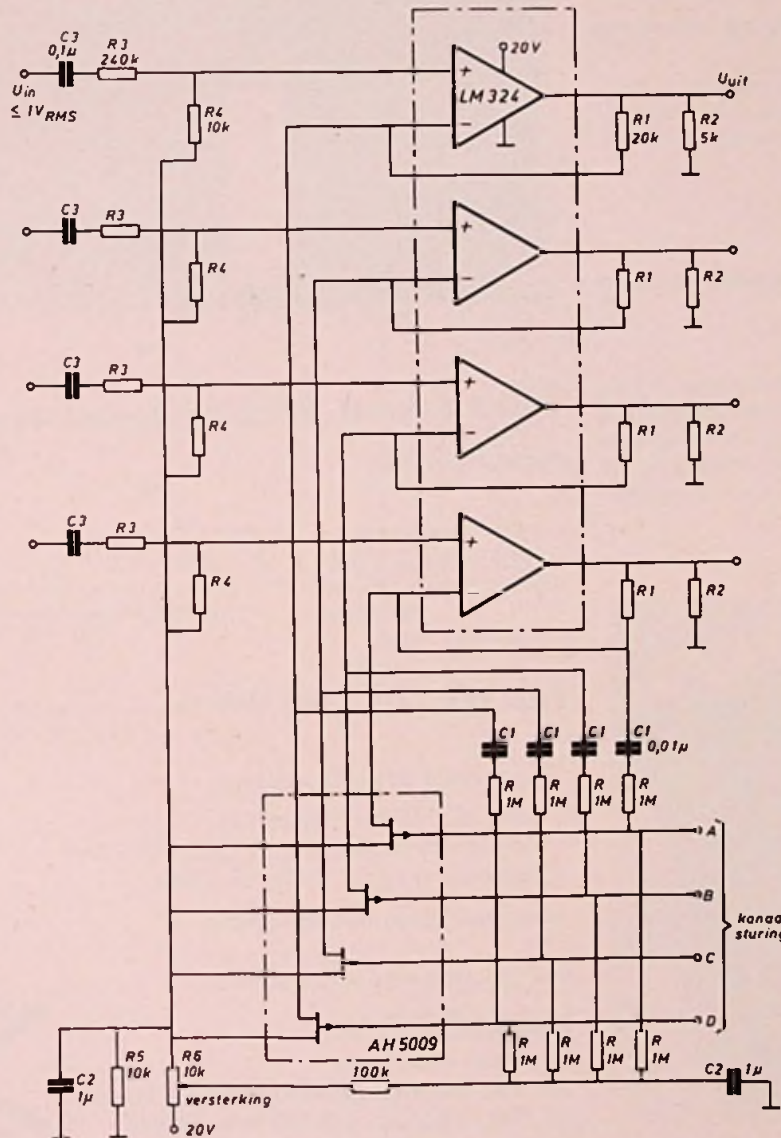
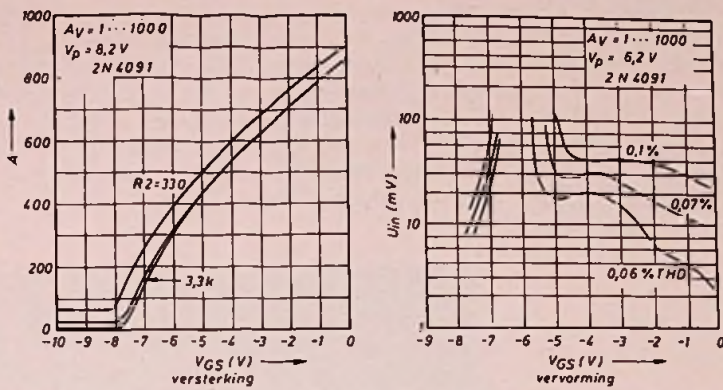


Fig. 7a.

gegeven in fig. 7a. Het regelbereik draagt 1/100 of 40 dB en de minimale S/R verhouding is 70 dB, gerefereerd naar een uitgangsniveau van 4,3 V_{eff}. In fig. 7b is de gelijkloop getekend.

De S/R verhouding kan belangrijke beperkingen stellen aan deze volumeregelingen. Het gebruik van ruisarme OpAmps als de LM 381 is dan ook aan te raden. Met een LM 381 is het mogelijk 100 dB S/R verhouding te verkrijgen met een regelbereik van 40 dB, ofwel 80 dB S/R met 60 dB regelbereik.

Een compensatie van de temperatuurinvloed van de FET kan gebeuren door voor R1 een siliciumweerstand te nemen.

FET expander

Een andere toepassing van de FET versterkingsregeling is de expander. Een expander is het omgekeerde van een compressor. Een groot signaal zal meer worden versterkt dan een klein. Matrixsystemen voor de registratie van quadrofonie op de plaat vereisen bij weergave dikwijls een expansie van de links-achter en rechts-achter informatie om de kanaalscheiding, die door de matrixering slecht is geworden, te verbeteren. In fig. 8 is een mogelijke toepassing gegeven. Het expansiebereik is relatief gering t.o.v. een compressor; het bedraagt 1/4. Andere eigenschappen welke het gegeven schema bezit zijn: lineair

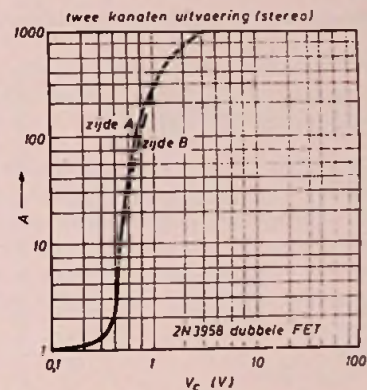


Fig. 7b.

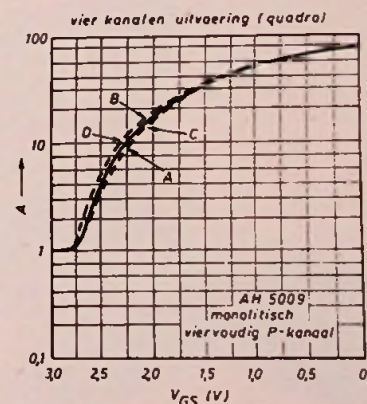


Fig. 7. Meer kanalenregeling; toepassing van vier of tweevoudige FET's waarborgen een goede gelijkloop.

MIKROPROCESSOR-GESTUURDE PROM PROGRAMMER BESPAART U HET DENKEN

(Dat doet u voor belangrijker zaken)

PRO-LOG's PROM Programmer Model 90 vereenvoudigt de interface tussen mens en machine.

Model 90 programmeert, dupliceert en test uiterst eenvoudig en zeer snel alle gangbare MOS- of bipolaire PROM's. Eenvoudig en zonder problemen daarom, omdat de ingebouwde microprocessors het denkwerk overnemen. U programmeert simpel direct van het hexadecimale keyboard en automatisch van een „masterPROM“, een „papertape reader“ of een computer.

Zekerheid tegen MOS PROM bit-uitval.

Pro-Log ontwikkelde een exclusieve programmeringstechniek die de zo gevreesde bit-uitval volledig elimineert. Deze wijze van programmeren werd intussen industrie-standaard en wordt op dit moment eveneens door PROM-fabrikanten toegepast.

Past u de PROM programmer aan naar uw wensen.

Wij hebben standaard-opties voor interface met T.T.Y. papertape reader, printers of computers. Alle opties kunnen ook achteraf door ons worden geïnstalleerd.

Een onontbeerlijk stuk gereedschap bij het ontwerpen met microprocessors.

Bijvoorbeeld met de ingebouwde UV uitwisunit kunt u in 15 minuten uw PROM's b.v. de 1702A of de 2708 „blank“ maken en direct het gekorrigeerde programma weer invoeren.

Gewicht.

Slechts 7,5 kg. compleet inclusief koffer.

En nu de prijs.

Het model 90 kost Hfl. 5.000,-. Personality modellen tussen Hfl. 1.000,- en 1.500,-.

En in geval u met microprocessors werkt.

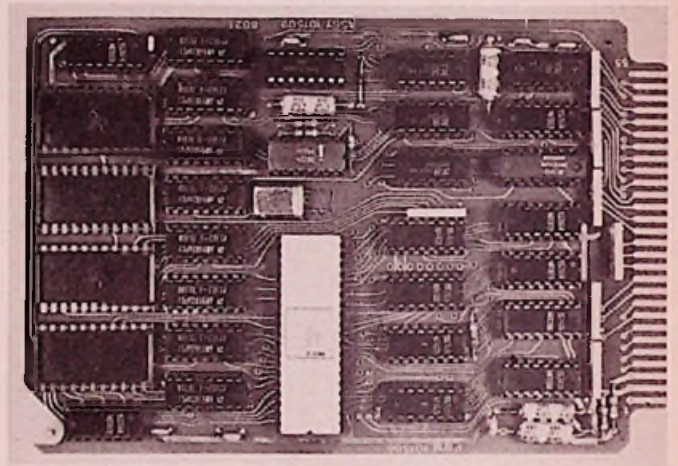
Wij hebben „microprocessor-analysers“ voor de typen 4004, 8008, 8080 en 6800. Met een klip op de microprocessor IC's bevestigd geven deze instrumenten alles wat u wenst aan informatie (b.v. binaire inhoud registers, accumulator) over de afloop van de operaties. Een uiterst snelle trouble-shooter. Prijs vanaf Hfl. 1.700,-.



Wij hebben Pro-Log microprocessor subsystemen opgebouwd met de 4004, 4040, 8008, 8080 en de 6800 microprocessors. U kunt deze systemen, compleet op een professionele PC kaart direct inzetten in uw installatie of apparatuur. Prijs vanaf Hfl. 495,- (25 stuks).

Waarom bij Adam en Eva te beginnen als Pro-Log reeds alles voor u heeft ontwikkeld, de instrumenten, de opleiding hoe er mee te werken. Binnenkort zullen wij seminars aanvangen met beperkte deelname, ook aan bedrijf mogelijk.

Vraag informatie en brochures: „PROM users guide“ over model 90 - „Microprocessors users guide“ over microprocessor subsystemen, of spreekt u met onze Heer van der Werff, tel. 076-142333 of 145630



ÉÉN P.C. kaart, compleet logisch systeem, type PLS 881

- 8080A processor
- 1024 bytes of RAM
- 4096 bytes of ROM capacity
- Interrupt input
- Crystal clock
- Power-on and external reset
- Three 8-bit output ports
- Two 8-bit input ports

Prijs Hfl. 720,- (25 stuks)

Uit voorraad Breda leverbaar:

- Serie 90 PROM Programmer
- Personality Modules voor 1702A en 2708
- Geheugens typen 1702A en 2708,

tegen zéér concurrerende prijzen.

LET OP: Ons nieuwe adres is:

INDELEC B.V.

industrial electronics

p.o. box 649 min. nelissenstraat 45, breda
tel. 076 - 142 333 / 145 630 telex 54 992



H. Busman

Nieuwe generatie IC's voor KTV

Chroma- en helderheidscombinatie met TDA2560, TDA2522

Bij deze combinatie uit fig. 5 is de nadruk gelegd op een minimum aan componenten. Ook het aantal afregelingen tijdens de toestel-assemblage moest tot een minimum worden beperkt.

TDA2560

Bij dit IC zijn het chroma- en helderheidssignaal vooraf van elkaar gescheiden. Via de vertragslijn, R₀ en de aanpassingstrap komt het helderheidsignaal op de contrastregeling. Op punt C is een constant signaal met de juiste polariteit voor de synchronisatiescheider beschikbaar. Met de waarde van R₉ aan punt D kan de versterking van het helderheidsignaal worden aangepast aan o.a. de verzwakking in de vertragslijn en het chroma-ingangssignaal aan de punten Q en P. In de uitgangstrap vindt m.b.v. de terugslagpuls aan punt E de zwartsturing plaats. Tot 2 V_{cc} aan punt E, is tijdens deze zwartsturing de uitgangsspanning op punt J 0 V, bij 5 V_{cc} aan punt E bedraagt deze +1,5 V. Met de smalle puls, afkomstig uit de pulsseparator, wordt het helderheidsignaal geklemd op de achterstoep. Met de helderheidsregelaar is op punt G het klemniveau

(zwartniveau) instelbaar. De maximaal aan punt H beschikbare uitgangsspanning bedraagt ca. 3 V_{cc}, gemeten van zwartniveau tot maximaal wit. Het chroma-signaal wordt via de punten Q en P toegevoerd aan de door de kleur-AVR geregelde chromaversterker. Aan punt N wordt de regelspanning, die in de TDA2522 van de burst wordt afgeleid, aan de kleur-AVR versterker toegevoerd. De regelomvang bedraagt ca. 30 dB. Vervolgens passeert het signaal de schakeling, waarin bij verandering van het contrast de meeloopverzadiging tot stand komt. Ook deze schakeling en de daarop volgende kleurverzadigingsregeling worden tijdens de lijnterugslagtijd gesleuteld, zodat het burstsignaal - onafhankelijk van de stand van de regelaars - steeds de maximum amplitude heeft. Een kenmerkend detail is, dat in het uitgangssignaal, dat op punt J beschikbaar is, het door de kleur-AVR constant gehouden

burstsignaal aanwezig is. De pulsseparator splitst de „fabriekspuls” in het „gebouw” en de „schoorsteen”.

TDA2522

Dit IC is voor het overgrote deel identiek aan de TDA2520, we zullen daarom alleen op de - interessante - detailafwijkingen ingaan. Aan de punten R en Q worden het F(B-Y) resp. ± F(R-Y) signaal toegevoerd. In deze beide signalen is nog steeds het burstsignaal met constante amplitude aanwezig. De beide signalen worden eveneens aan de gesleutelde fase-detector toegevoerd. Met behulp van de pulsen aan punt P, wordt het burstsignaal aan de ingang van de fase-detector uitgesleuteld. Doordat de kleurinformatie én burst via één signaalweg op de synchroonmodulatoren en fase-detector komen, blijft de onderlinge fase gelijk. Op deze vernuftige wijze kon de faseafregeling van de kleurhulpdraaggolf eveneens vervallen. Linksonder bevindt zich de killer-detector. Deze krijgt zijn informatie uit de identificatieschakeling. Bij afwezigheid van burstsignaal worden de beide synchroonmodulatoren door de killer-detector buiten werking geschakeld. Met de waarde van „C” aan punt A kan de vertraging voor het in- en uitschakelen van de kleurdoover worden bepaald.

Chroma- en helderheidscombinatie

In fig. 6 is de RGB-sturing opgenomen in combinatie met de reeds veel toegepaste en beproefde IC's TBA560C en TBA540*. In het helderheidsgedeelte van de niet getekende TBA560C vindt contrasthelderheidsregeling, klemming op de achterstoep en zwartsturing plaats. De kleurverzadigingsregeling, kleur-AVR, en burstuitsleuteling geschiedt eveneens in de

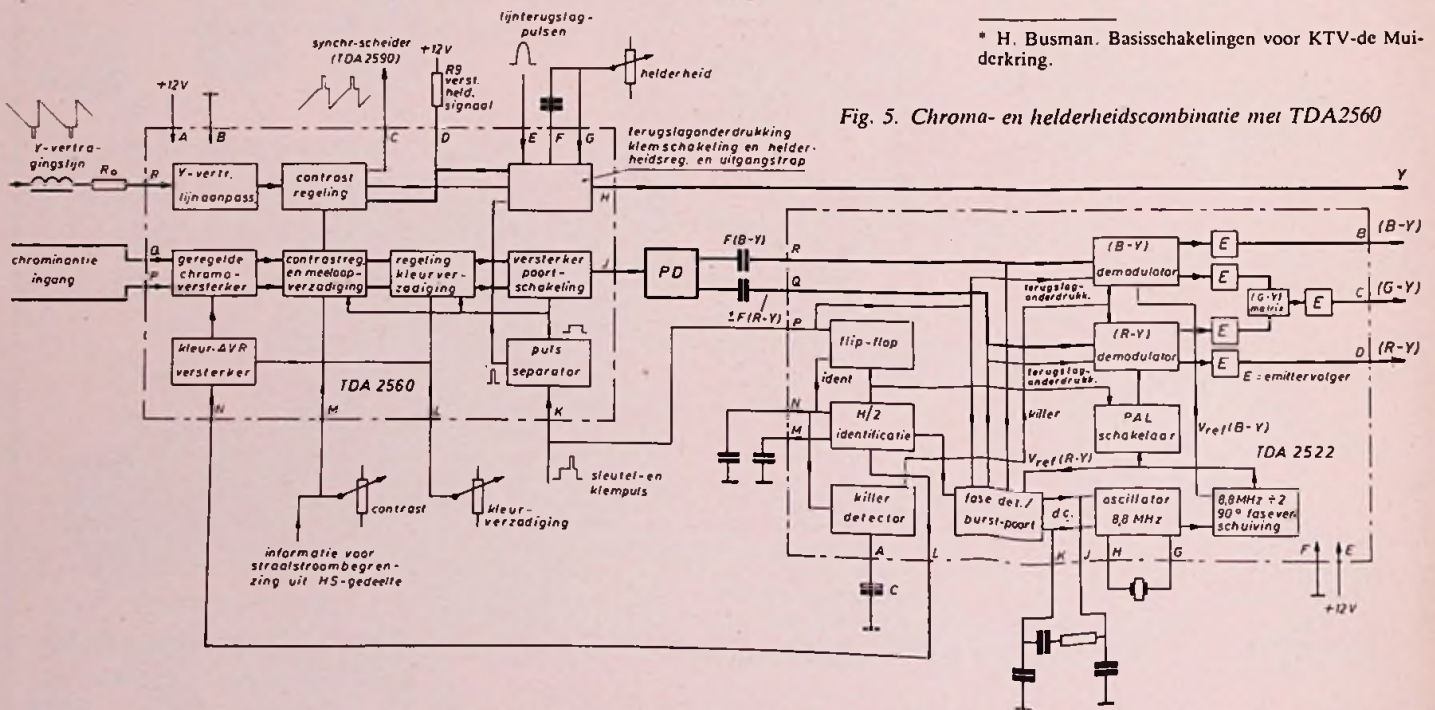


Fig. 5. Chroma- en helderheidscombinatie met TDA2560

* H. Busman. Basisschakelingen voor KTV-de Muiderkring.

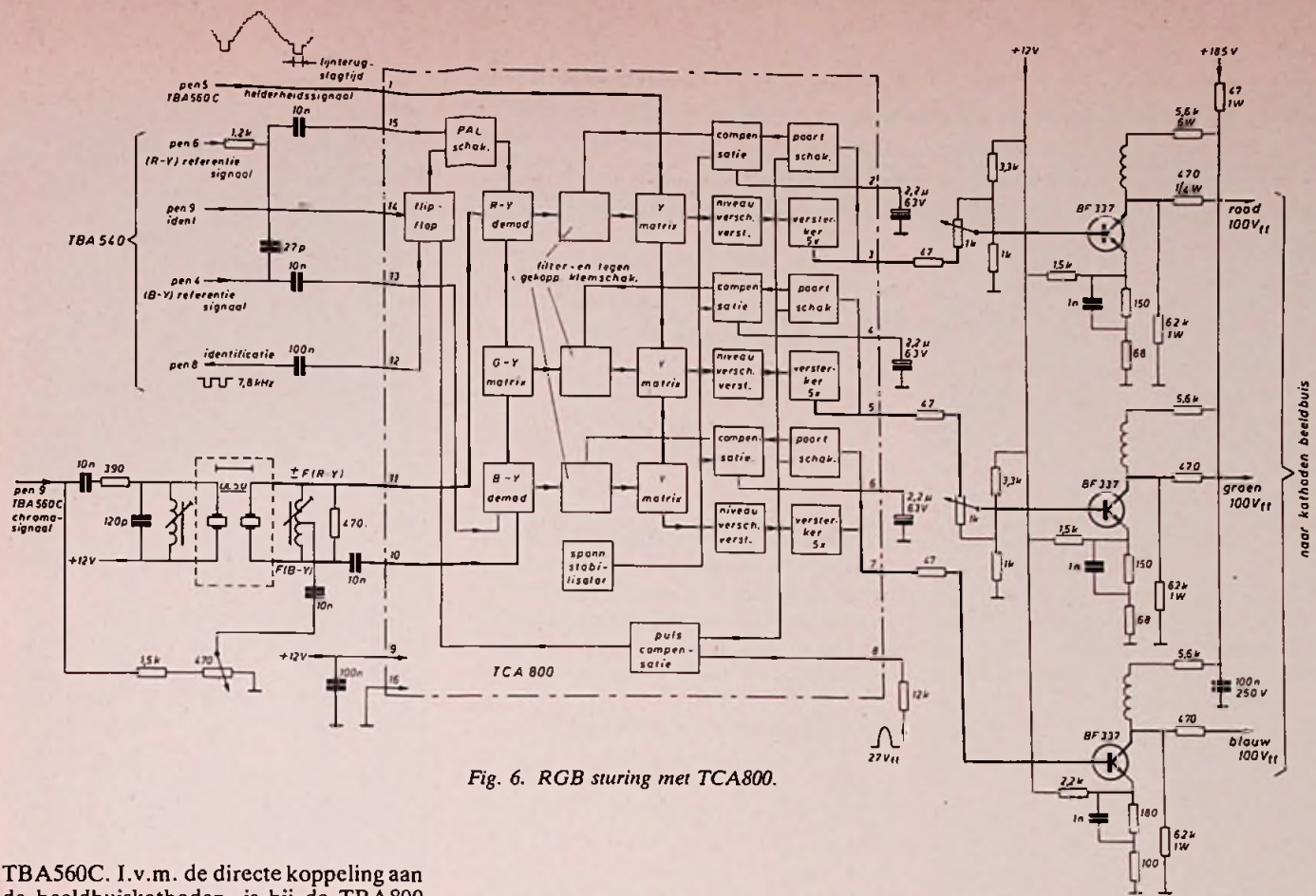


Fig. 6. RGB sturing met TCA800.

TBA560C. I.v.m. de directe koppeling aan de beeldbuis kathoden, is bij de TBA800 veel zorg aan de stabiliteit besteed, zonder dat externe componenten voor tegenkoppeling noodzakelijk zijn.

Helderheids signaal

Het helderheids signaal wordt via pen 1 toegevoerd aan de drie identieke Y-matrix schakelingen. Zonder chromasignaal aan de pennen 10 en 11, is op de pennen 3, 5 en 7 het helderheid- of Y-signaal beschikbaar. Na versterking door de daaropvolgende transistortrappen, zijn er drie identieke Y-signalen voor de beeldbuis kathoden voorhanden.

Tijdens een gedeelte van de lijnterugslag tijd, wordt het uitgangssignaal via de compensatieschakelingen aan de tegengekoppelde klemschakelingen toegevoerd. De grote condensatoren aan de pennen 2, 4 en 6 zijn de buffercapaciteiten voor deze schakelingen. Op deze wijze wordt drift van het in de TDA560C ingestelde zwartniveau tot een minimum beperkt. Vanaf de spanningstabilisator wordt een referentiespanning aan de compensatieschakelingen toegevoerd. De pulsen, die naar de poortschakelingen gaan, worden in de pulscompensatieschakeling versterkt, begrensd en versmald tot ca. 6 μ s. Met deze pulsen wordt tevens de flipflop getriggerd.

Het $\pm F(R-Y)$ signaal komt via pen 11 op de (R-Y) demodulator, de benodigde 4,43 MHz kleurhulpdraaggolf via pen 15 en de PAL-schakelaar. Via pen 10 komt het F(B-Y) signaal op de (B-Y) demodulator, de kleurhulpdraaggolf via pen 13.

(wordt vervolgd)

Stilstaande rechthoekige beeldplaat

Het ziet er naar uit dat het toch al ruime aanbod van beeldplaatssystemen zeer binnenkort nog eens met een serieuze concurrent wordt verrijkt. Het gaat om een beeldplaatsspeler voor huiselijk gebruik die technisch sterk afwijkt van bestaande apparatuur. Ook de prijs belooft een verrassing te worden want de kostprijs zou lager komen te liggen dan het bedrag dat men momenteel moet neertellen voor een grammofoonplaatsspeler in de topklasse.

Bij alle tot nu toe uitgekomen beeldplaatssystemen wordt gebruik gemaakt van een informatiedrager in de vorm van een schijf die met hoge snelheid wordt rondgedraaid. De Amerikaanse ontwerpers van het nieuwe afspelapparaat zijn daarentegen uitgegaan van een stilstaande rechthoekige plaat die 12,7 x 17,8 cm meet. Men is thans in staat daarop een kleurenprogramma van een half uur vast te leggen. Als kostprijs wordt het fantastisch lage bedrag van twee kwartjes genoemd!

De opneemtechniek is puur digitaal; ook in dit opzicht is de speler uniek. Beeld- en geluidssignaal worden daartoe in digitale en wel binaire vorm gebracht en vervolgens als een reeks lichte en donkere stippen langs optische weg vastgelegd op een rechthoekige plaat of kaart - een fotografische plaat in het demonstratiemodel. Met de thans toegepaste optiek heeft iedere stip een diameter van ongeveer één micron, hetgeen een uitzonderlijk hoge informatie-opslagdichtheid betekent.

De informatie wordt in de breedte opgetekend in parallelle concentrisch boogvormige sporen. Optekenen en lezen gebeurt d.m.v. koppen die zijn gemonteerd aan de rand van een - dus toch onvermijdelijke - ronddraaiende schijf. Deze

wordt in de lengterichting over de plaat bewogen, in stapjes van één spoor.

Een laser van gering vermogen fungeert in beide gevallen als lichtbron. De laser is vast opgesteld in het apparaat, waarbij het laserlicht van en naar de koppen wordt gebracht via lichtgeleiders.

Op het ogenblik wordt er gewerkt met een normaal in de handel verkrijgbare lichtgevoelige emulsie. Er is geen achteruitgang in kwaliteit t.o.v. de oorspronkelijke beelden waar te nemen. Naast de fotografische plaat onderzoekt men andere informatiedragers, zoals papieren kaarten. In dat geval zouden de gebruikelijke offset-lithotechnieken kunnen worden gebruikt om de platen te drukken. Behalve in de sector beeld- en geluidsapparatuur voor ontspanning ziet men een grote toekomst weggelegd voor het nieuwe beeldplaatstelsel als professioneel beeldarchief of computer-massa-geheugen.

fabr.: Digital Recording Corp.

Fairchild second sourced de M6800

De M6800 is op weg om in belangrijke mate een „industry standard” te worden nu Fairchild en Motorola overeengekomen zijn, dat Fairchild de M6800 in haar programma zal opnemen.

De zekerheid, dat de M6800 ook in de toekomst een zeer belangrijke plaats op de microprocessor markt zal innemen, is hierdoor in sterke mate vergroot.

Experts schatten, dat de M6800 45% van „de markt” zal hebben over circa 1 jaar.

wetenschappelijke zakrekenapparaten

D. Winia

hp25 van Hewlett-Packard

De hp25 is een programmeerbaar, wetenschappelijk zakrekenapparaat. Het is meer dan een zogenaamd „repeteer“-apparaat, waarin een éénmaal vastgelegd programma automatisch wordt weergegeven met één of meer nieuwe variabelen. Met de hp25 kunnen voorwaardelijke opdrachten worden uitgevoerd. Dat wil zeggen, dat afhankelijk van de uitkomst van een bewerking, de afwerking van het programma naar een andere plaats kan worden gedirigeerd.

In de sector programmeerbare zakrekenapparaten neemt de hp25 met 8 voorwaardelijke sprong-mogelijkheden een eigen plaats in.

De hp25 bezit alle voorgeprogrammeerde functies, die een wetenschappelijk apparaat behoort te bezitten. De nauwkeurigheid van de berekende resultaten is groot. De hp25 bezit een grote flexibiliteit om samengestelde vergelijkingen gemakkelijk te kunnen oplossen. Met behulp van de programmeringsmogelijkheden, waarbij met voorwaardelijke opdrachten kan worden gewerkt, kan een „computerachtige“ aanpak van (betrekkelijk kleine) problemen worden gerealiseerd.

Ondanks deze veelzijdige mogelijkheden zijn enkele kritische opmerkingen te maken:

- met drie functies per toets worden, ondanks een periode van gewinning, nog al eens vergissingen gemaakt. Attent werken blijft nodig

- het afleespaneel heeft een kleine inkijs-hoek en cijfers, die niet lichtsterk zijn

- forse aanslag op de levensduur van de accu's door een hoge oplaadstroom. Dit komt overigens bij meer typen voor. Niet langer opladen dan nodig is, met andere woorden: niet overladen

- één van de overigens uitstekend werkende toetsen gaf soms dubbele cijfers.

Bij het onderzoek van een dergelijk bijna professioneel apparaat met zeer veel mogelijkheden, heeft men de neiging om kritischer te oordelen dan over andere apparaten uit de serie die wij hebben onderzocht. Tot op zekere hoogte is dit ook zinvol. Men verwacht van deze apparaten ook klasse-werk.

Samenvatting

Naast enkele kritische punten, moeten wij

de hp25 in de klasse van programmeerbare apparaten als een magnifiek apparaat beoordelen.

Voor diegene, die zich de moeite wil getroosten om alle mogelijkheden van de hp25 te leren kennen, is dit apparaat een goed instrument om zijn wetenschappelijke problemen op te lossen.

Energievoorziening

Voeding door middel van twee oplaadbare nikkel-cadmium accu's. De oplaadstroom bedraagt minimaal 140 mA, wat betekent, dat „overladen“ bij volle accu's moet worden voorkomen, om de levensduur van de accu's niet nodeloos te bekorten.

Gebruikstijd met één acculading:

vollast (10 × 8)	4 uren
nominaal (6 × 8)	4,5 uren
nullast (3 × 0)	5 uren
verlegingsfactor	1.15

Indicatie „batterijen leeg“ is aanwezig. Daarna kan nog ongeveer 1 minuut worden gewerkt. Het apparaat blijft goed rekenen.

Opladtid accu's: 5 à 14 uren; zie technisch onderzoek.

Bedieningsonderzoek

Stabiliteit

Antislipvoorziening	. . . . . x
Batterijhuis	. . . . . x
Schakelaars	. . . . . x
Aansluiting oplaadapparaat	. . . . . x
Kastje	. . . . . x

Het lichte en smalle apparaat is zowel voor tafel- als handgebruik zeer geschikt. Het



Fabrikant	Hewlett-Packard, Californië
Importeur	Hewlett-Packard Benelux NV, van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen 1134
Verkooporganisatie	Via kantoor Amstelveen, speciaalzaken en warenhuizen
prijs (incl. BTW)	f 558
Accessoires	Oplaadbare accu's, oplaadapparaat, goed beschermtasje, wegwijzer, handleiding en handboek voor toepassingsprogramma's zijn bij de prijs inbegrepen
Afmetingen	1 × b × d = 130 × 68 × 30 (mm)
Gewicht	inclusief accu's: 170 gram tasje: 35 gram oplaadapparaat: 142 gram

is bovendien stevig geconstrueerd en bevat geen scherpe hoeken.

Toetsenbord

Toetstechniek	kliktoets
Toetsdruk \bar{x}	= 164 gram
s	= 21 gram
Toetsruimte:	
cijfers	22 × 18 = 396 mm ²
functies	15 × 18 = 270 mm ²
Functieaanduiding	

Het toetsenbord met een bijna professioneel karakter werkt zeer goed. De toets met het cijfer 4 geeft echter af en toe een informatie opdracht bij indrukken en loslaten van de kliktoets. Gezien de ervaring met meerdere HP-apparaten moet dit als een zeldzaam, hoewel ongewenst, verschijnsel worden gesignaleerd.

De vrij grote spreiding in toetsdruk wordt niet als hinderlijk ervaren. De functietoetsen hebben weinig, doch net voldoende ruimte. De functieaanduiding op zichzelf is consequent en logisch, maar voor 21 van de 30 toetsen worden 3 functies per toets gebruikt. Dit vraagt toch telkens weer opletend werken, temeer daar 2 wisseltoetsen moeten worden gebruikt. Bij kunstlicht, met meer schaduwen dan bij daglicht, zijn de functies op de schuine voorkant van de toetsen niet altijd duidelijk af te lezen. Zorg voor een goede lichtopval.

Af leespaneel

Techniek	licht emitterende dioden
Cijferhoogte	2,6 mm
Kleur	rood
Vorm en duidelijkheid van de cijfers	. . . . x
Inkijkhoek vertikaal langs lengteas 58°	. . . . .
draaiing t.o.v. de kijkas 18°	•
Aflezings bij veel omgevingslicht	. . . . x

Het kwalitatief goede afleespaneel ligt diep in het apparaat, waardoor inkijken en aflezen onder beperkte hoeken mogelijk is. Het door ons onderzochte exemplaar heeft een lage lichtopbrengst. Vergelijking met een naastliggende hp21 laat een duidelijk verschil zien. De aflezings bij sterker omgevingslicht wordt hierdoor nadelig beïnvloed.

Handleiding

Taal	Nederlands
Volledigheid	. . . . . x
Duidelijkheid	. . . . . x
Voorbeelden	. . . . . x
Garantietijd	1 jaar

Over de handleiding, de wegwijzer en het toepassingsboek kunnen wij zeer kort zijn: excellent!

Functie onderzoek

Het functie onderzoek van de hp25 splitsen wij in twee delen. Het eerste deel omvat de functies die op een wetenschappelijk rekenapparaat mogen of kunnen worden verwacht en het tweede deel beschrijft de functies die werkzaam worden bij het „programmeerbaar gebruiken“ van de hp25.

A. Functies en voorzieningen

Voorzieningen

De hp25 werkt met de RPN-rekenmetho-

de met vier plaatsen in een volledig rollend stapelregister. Voor 91 opdrachten 30 toetsen, waarvan 25 functies. De overige zijn opdrachten of manipulaties die vooral bij het geprogrammeerd gebruik hun nut zullen bewijzen. Naar keuze in wetenschappelijke notatie (8 + 2), schuivende komma of de zogenaamde technische notatie (= wetenschappelijke notatie met exponent in veelvouden van 3). Afronding op elk gewenst aantal cijfers achter de komma. Standaard wordt op twee cijfers afgerond. Instelbaar voor graden, radialen en het 400 graden-systeem. De omrekening van graden in radialen en omgekeerd is niet voor geprogrammeerd opgenomen.

Geheugens

De hp25 bezit 7 adresseerbare geheugens, waarin alle vier hoofdbewerkingen kunnen worden uitgevoerd. In combinatie met slimme programmeermethoden een bron van grote flexibiliteit. Een last-x geheugen voor het gemakkelijk herstellen van vergissingen is ook aanwezig. Er is een aparte opdracht om alle geheugens tegelijkertijd op nul te stellen. Een aantrekkelijke manier om niet elk adres afzonderlijk door inschrijven van het cijfer nul zodanig te bewerken. Vooral toepassing bij het gebruik van series berekeningen van de gemiddelde waarde.

Manipulaties

Het volledig rollend stapelregister, x met y verwisselen, alle vier bewerkingen in 7 adresseerbare geheugens geven de hp25 een grote manipulatievrijheid om samengestelde vergelijkingen op te lossen. Tien-delige breuken kunnen bovendien op gehele getallen worden afgebroken, of dit gehele getal voor de komma kan worden verwijderd. Deze INT(eger) en FRAC(tion) opdrachten kunnen zeer goede diensten bewijzen in geprogrammeerd gebruik en verhogen de manipulatiemogelijkheden.

Functies

Buiten de standaardfuncties, die wij op elk wetenschappelijk zakrekenapparaat dienen aan te treffen: + - x : EXP 1/x x^y √x pi ln log e^x sin cos tan sin^-1 cos^-1 en tan^-1 heeft de hp25 nog de functies % 10^x en x^2. Niet voorgeprogrammeerd zijn de hyperbolische functies en faculteit, die in voorkomende gevallen echter gemakkelijk kunnen worden geprogrammeerd.

Goniometrische functies kunnen alleen, zoals in de meeste apparaten, in decimale graden worden berekend. Zie bij de omrekeningsconstanten.

Statistische functies

Met de hp25 zijn gemiddelde en standaarddeviatie voorgeprogrammeerd. Met behulp van een Σ+ toets kunnen de variabelen in de geheugens worden ingetoetst. De geheugens 3 tot en met 7 worden hierbij gebruikt. De somming van elke berekende grootte kan voor eventuele verdere of andere berekeningen worden teruggeroepen.



Omrekeningsconstanten

De volgende omrekeningsconstanten zijn voorgeprogrammeerd: Polaire naar rechtehoekige omzetting, decimale graden naar graden/minuten/seconden die uiteraard ook voor uren/minuten/seconden kan worden gebruikt. Beide kunnen ook in de omgekeerde richting worden berekend. Zoals hiervoor reeds aangehaald, kunnen radialen en graden niet rechtstreeks in elkaar om worden berekend.

Rekenonderzoek

Nauwkeurigheid

De uitkomsten van 26 functies, die standaard voor ons onderzoek worden gebruikt, zijn nauwkeurig tot in het negende of tiende cijfer. Enkele goniometrische functies tot in het zevende cijfer. HP

wetenschappelijke zakrekenapparaten

specificeert geen nauwkeurigheden in de handleiding.

Rekentijd

De langste rekestijd van de voorgeprogrammeerde functies is ongeveer een halve seconde. De rekestijd voor opgenomen programma's is uiteraard sterk afhankelijk van de opbouw van het programma.

Rekenmethode

De *hp25* werkt met een volledig rollend stapelregister met vier plaatsen. De door

- | | |
|---|------------|
| 1. $(3 \times 4) + (5 \times 6) + (7 \times 8) = 98$ | aantal: 14 |
| 2. $(3 + 4) \times (5 + 6) \times (7 + 8) = 1155$ | aantal: 14 |
| 3. $\left(\frac{4 \times 6}{8} + \frac{18}{3 \times 2}\right) \times \left(\frac{27}{4 + 5} + \frac{13 + 5}{6}\right) = 36$ | aantal: 31 |
| 4a. $\pi/4 + \text{bg.tan } 1$ (uitdrukken in rad.) = 1,57 | aantal: 10 |
| 4b. $\pi/4 + \text{bg.tan } 1$ (uitdrukken in grad) = 90° | aantal: 16 |
| 5. $\text{bg.tan} \frac{\log\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\right) - e^{1/5}}{\sqrt{3,4 + (1,2 \times (5 + \log 1000))} \times (\ln 9 - \sqrt{2})} = -19,9634^\circ$ | aantal: 51 |

hp toegepaste RPN-rekenmethode geeft een grote flexibiliteit aan de oplossing van samengestelde vergelijkingen. De zeven adresseerbare geheugenplaatsen vergroten deze mogelijkheden nog verder, speciaal in combinatie met de programmeringsmogelijkheden.

Voor een uitvoeriger beschrijving van het RPN-rekensysteem verwijzen wij ook naar de beschrijvingen van de *hp21* (RE 13/14 van 1 juli 1976) de *Corvus 500* (RE 17 van 1 september 1976) en *Functionele aspecten* (RE 15/16 van 1 augustus 1975).

Rekenresultaten

Het aantal intoetsingen van de vijf standaardvergelijkingen volgens de logische volgorde (van links naar rechts en teller voor noemer) is achter de vergelijking vermeld.

Ter overweging bij programmeerbare zakrekenapparaten

Een programmeerbaar apparaat heeft daar zijn grootste nut, waar eenzelfde formule of vergelijking met verschillende variabelen moet worden berekend.

Het maken van een goed programma, anders dan voor eenvoudige vergelijkingen, vraagt meer tijd dan u denkt. Vooral als dit programma net niet in het beschikbare aantal plaatsen past.

Als instrument voor oefeningen in logisch denken is een programmeerbaar apparaat met de mogelijkheden van de *hp25* (onder andere met de voorwaardelijke opdrachten) aan te bevelen.

Als u in een bedrijf of instelling werkt, waar men gemakkelijk toegang heeft tot grotere computers (met meer of minder uitgebreide standaard programma's) moet worden overwogen daar zoveel mogelijk gebruik van te maken.

Een optimaal gebruik van een programmeerbaar apparaat met de eigenschappen van de *hp25*, is pas mogelijk als u de interne organisatie grondig leert kennen. Wanneer

u dan van alle mogelijkheden gebruik maakt, hebt u een aantrekkelijk hulpmiddel om wetenschappelijke berekeningen doelmatig uit te voeren.

Het uitdenken en uitvoeren van rekenspelletjes is niet slechts spel. Spelenderwijze leert u de mogelijkheden van het apparaat goed kennen.

Programmeren met de *hp25*

Voor een onderzoek naar de programmeermogelijkheden met de *hp25* verwijzen wij naar een artikel dat in RE7 van 1 april 1976 is verschenen.

In dit nummer van RE is een artikel van de heer Kramer opgenomen, waarin hij de verschillende mogelijkheden die met de *hp25* mogelijk zijn, in een „Master mind” spel heeft verwerkt. Door de programmering van dit spel geheel na te lopen, zult u ontdekken, dat de creatieve mogelijkheden zeer groot zijn. Hoewel in het toepassingsboek veel programma's zijn opgenomen en voor de *hp67* ook verschillende programma's kant en klaar zijn uitgewerkt, stellen wij het op prijs bijzondere programma's, die voor meerdere lezers interessant zijn, te publiceren. Het gaat hier uiteraard om programma's die geheel door u zelf zijn bedacht.

B. Programmering

De volgende opdrachten worden alleen gebruikt als met de *hp25* een programma wordt gemaakt. In de inleiding van de handleiding vertelt *hp* dat het programmeren niets anders is dan het vastleggen van een berekening, die dan automatisch door het rekenapparaat opnieuw wordt uitgevoerd. In zijn eenvoudigste vorm is dit waar, doch de mogelijkheden die de *hp25* biedt zijn aanmerkelijk groter. De volgende opdrachten staan ter onzer beschikking:

Programmabesturings-opdrachten

PRGM-RUN schakelaar. In de stand PRGM wordt het programma in 49 geheugens van elk drie plaatsen vastgelegd. In de stand RUN kan het programma worden weergegeven.

R/S in de opneemstand wordt hiermee een stop-opdracht in het programma opgenomen. In de RUN-stand wordt de programma-afloop gestart of doorgestart.

SST stap-voor-stap vooruit ter controle van het programma

BST stap-voor-stap achteruit, eveneens ter controle van het programma

GTO opdracht om naar een aangegeven regel te gaan. Komt meestal voor in combinatie met een conditionele (= voorwaardelijke) opdracht.

PAUSE de automatische programma-doorloop wordt 1 seconde gestopt, om de dan berekende waarde in het afleespaneel te tonen. Meerdere PAUSE opdrachten laten het getal langer staan.

NOP voer de opdracht uit deze regel niet uit. Wordt dan gebruikt, wanneer in een lang programma met veel GTO regelverwijzingen, een opdracht moet vervallen. Het gehele programma behoeft dan niet te worden herschreven.

PRGM deze opdracht, uitgevoerd na het inschrijven van een programma, wist een eventueel op resterende regels staand programma uit, en keert dan terug naar regel 00.

Bewerkingsopdrachten

Onder de hier bedoelde bewerkingsopdrachten verstaan wij het bewerken van een getal, zodat in combinatie met een volgende opdracht, een nieuw getal kan ontstaan.

INT is een afkorting van Integer. Hiermee wordt een tiendelige breuk afgebroken tot een geheel getal. Bijvoorbeeld: 13,4567 gevolgd door de opdracht INT wordt 13. Er vindt geen afronding plaats.

FRAC is de afkorting van Fractie. Met deze bewerking blijft alleen het gedeelte van een tiendelige breuk achter de komma bewaard. Met behulp van INT en FRAC kunnen getallen cijfer voor cijfer worden ontrafeld. Een uitvoerige behandeling van deze methode zou in het kader van deze beschrijving te ver voeren.

ABS geeft de absolute waarde van het getal in het afleespaneel.

Deze bewerkingsopdrachten zullen vrijwel uitsluitend worden gebruikt in vooraf uit-

gezochte programmeermethoden. In samenhang met de voorwaardelijke opdrachten kunnen programma's worden gemaakt met lopende of springende variabelen.

Voorwaardelijke opdrachten

De *hp25* kent acht voorwaardelijke opdrachten:

$x < y$ $x \cong y$ $x \neq y$ $x = y$
 $x < 0$ $x \cong 0$ $x \neq 0$ $x = 0$

Wanneer een voorwaardelijke opdracht in het programma wordt opgenomen en het antwoord op zo'n „vraag” is „ja”, dan gaat het programma door met de volgende regel. Is het antwoord „nee”, dan slaat het programma de volgende regel over. Het is duidelijk, dat wanneer op de regel, volgend op zo'n voorwaardelijke opdracht, een GTO opdracht staat, men naar een geheel andere regel in het programma kan springen. Met deze hulpmiddelen is het voor de programmeur mogelijk zeer ingewikkelde programma's te maken.

Programmering

Het omzetten van algebraïsche of ander formules naar de machinetaal van *hp25* behoort niet tot de inhoud van dit onderzoek. Enkele punten die men in de praktijk nog al eens tegenkomt, zijn echter het vermelden waard:

1. De opslagcapaciteit van het programma bedraagt 49 regels van elk 3 plaatsen. Afhankelijk van de inventiviteit waarmee men kan programmeren, stelt dit een grens aan de grootte van de vergelijkingen die men wil oplossen. Voor veel toepassingen blijkt de beschikbare ruimte aan de krappe kant.
2. met behulp van de voorwaardelijke opdrachten is het gebruik van „subroutines” wel mogelijk, doch dit neemt dan zoveel plaatsruimte in beslag, dat slechts kleine programma's kunnen worden vastgelegd. Onder een subroutine wordt een stukje programma verstaan, dat op verschillende plaatsen in een lopend programma telkens weer kan worden opgeroepen en gebruikt.
3. om de ruimte zo efficiënt mogelijk te gebruiken, kan men getallen, die als constante in het programma dienst doen, vooraf in één van de geheugens vastleggen. Het terugroepen van een getal uit een geheugen vraagt slechts één regel. Het in het lopende programma opnemen van een constante van bijvoorbeeld 5 cijfers kost ook 5 regels programmeruimte.

Technisch onderzoek

Voeding

De *hp25* werkt op twee nikkel-cadmium accu's met een nominale spanning van 2,4 V. Bij ongeveer 2,3 V lichten de decimale punten op, als teken dat de accu's bijna leeg zijn.

Energieverbruik bij VB = 2,4 V

gebruikscondities	oplichten van cijfers	stroomopname (mA)	energieverbruik (mW)
nullast	3 × 0	127	305
nominaal	6 × 8	140	336
vollast	max. 8	156	375

Door *hp* wordt een energieverbruik van 2,5 V-500 mW opgegeven. Het lager gemeten energieverbruik moet worden toegeschreven aan lagere stroom door de cijfers van het afleespaneel. De lichtopbrengst van het door ons onderzochte exemplaar is laag.

Componenten

1 × IC 22 pens DIL; 2 × IC 20 pens DIL; 1 × IC 18 pens DIL; 1 × IC 16 pens DIL; 2 transistoren; 2 dioden; 15 weerstanden; 7 condensatoren; 1 instelpotentiometer

Opladen

Bij uitgeschakeld rekenapparaat worden de accu's in ongeveer 5 uren opgeladen met een effectieve stroom van tenminste 140 mA: *hp* stelt in de handleiding, dat de accu's nooit kunnen worden overladen, als het oplaadapparaat op de netspanning en de accu's blijft aangesloten. De accu's worden wel warm, als teken dat hierin dissipatie plaats vindt. Hoewel er niets defect zal raken, betekent dit wel een verkorting van de levensduur van de accu's. Dit kan worden voorkomen, door de accu's niet langer op te laden dan nodig is.

De relatief hoge klemspanning van het

oplaadapparaat kan gevaar voor defecten aan het rekenapparaat opleveren, als een op het net aangesloten oplaadapparaat op een ingeschakeld rekenapparaat wordt aangesloten. Deze handeling dreigt nog al eens voor te komen, als de accu's leeg raken terwijl men bezig is berekeningen uit te voeren met een moeizaam verkregen programma.

Om moeilijkheden te voorkomen moet men toch de aanwijzingen uit de handleiding opvolgen. Een goede raad is hier om bij enigszins uitgebreide programma's het oplaadapparaat aan te sluiten voordat met programmeren wordt begonnen.

Afleespaneel

Elk cijfer is opgebouwd uit zeven segmenten, die op één kristal zijn aangebracht. Twaalf kristallen zijn op een printplaatje gemonteerd en met bijbehorende sporen verbonden. Ook dit afleespaneel wordt met de multiplexing methode bestuurd.

Constructie

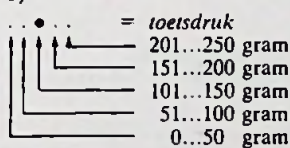
De constructie is in principe gelijk aan die van de *hp21* (zie RE 13/14 van 1 juli 1976). Het fragiele printplaatje met relatief veel componenten, ligt goed ondersteund opgesloten in het kastje. De verbindingen tussen het printplaatje, toetsenbord en afleespaneel worden via contactpennen tot stand gebracht. Dit is een goed doordacht ontwerp, dat aansluit op de standaardisatie in de nieuwe *hp*-reeks.

Verklaringen

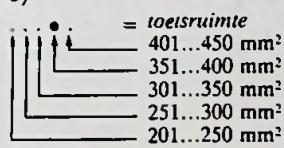
• betekent: weergave van feiten
 x betekent: beoordeling op grond van zoveel mogelijk bijgeschreven argumentatie

1) . . . x = zeer goed
 . . . x . = goed
 . . x . . = redelijk
 . x . . . = matig
 x = slecht

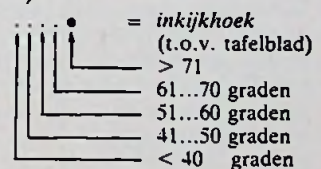
2)



3)



4)



Rechtzetting

Uitgeversmaatschappij Elektuur b.v. maakte er ons attent op, dat voor het artikel „OTAMP-equalizer” in RE 1/77 blz. 37 gebruik werd gemaakt van gegevens over de OTAMP-versterker uit Elektuur februari 1974 en ook dat het printontwerp voor de versterker van de equalizer is gebaseerd op die van de EKWA-versterker uit december 1972.

Deze opmerkingen zijn terecht, de ontwerper van de equalizer de heer W. Lefebvre had daar op gewezen in zijn basistekst. Verzuimd werd door ons bij het artikel een bron-vermelding resp. literatuur verwijzing op te nemen. Voor deze tekortkoming bieden wij de collega's van Elektuur onze welgemeende verontschuldiging aan. Bovendien is besloten de versterker print 760223 in de printservice te laten vervallen.

wetenschappelijke zakrekenapparaten

P. K. Kramer

Mastermind op de hp25

Met het denkspelletje Mastermind is het de bedoeling, om een getal van bijvoorbeeld vier cijfers, dat de tegenstander heeft opgeschreven, te raden. Van een geschat getal wordt dan aangegeven, hoeveel cijfers juist zijn en hoeveel op de goede plaats staan. Door combinatie van de verkregen antwoorden, kan in een aantal beurten het getal worden gevonden. Het spelelement zit in het aantal beurten, waarin het getal kan worden geraden. Voor dit spel zijn echter altijd twee personen nodig. Met behulp van elektronische schakelingen kan men een apparaat bouwen, waarmee men alleen kan spelen. Het bouwen van een dergelijk apparaat is echter niet voor iedereen mogelijk.

Met behulp van onderstaand programma kan iedereen dit spelletje alleen spelen, door gebruik te maken van het programmeerbare zakrekenapparaat hp25. Met het ontwikkelde programma en de beschikbare rekencapaciteit in het apparaat, kan dit spelletje met een getal van drie cijfers worden uitgevoerd.

Korte beschrijving

Nadat het programma is ingevoerd, berekent de hp25 drie willekeurige cijfers, die in de adresseerbare geheugens 1, 2 en 3 worden opgeslagen. De speler moet nu achter deze getallen zien te komen. Daartoe drukt hij een decimale punt, gevolgd door drie cijfers in. Door indrukken van de R/S toets wordt het programma gestart.

Beoordeling

Om na te gaan hoeveel cijfers de speler goed heeft gekozen en hoeveel er op de juiste plaats staan, geeft het rekenapparaat na afloop van elke vergelijking een puntennotatie tussen 0 en 12. Voor elk goed cijfer krijgt de speler 1 punt en voor elk cijfer op de goede plaats 4 punten (3 voor de plaats en 1 voor het cijfer).

Beoordeling

0 : niets goed
 1 : 1 cijfer goed doch niet op de juiste plaats
 2 : 2 cijfers goed doch niet op de juiste plaats
 4 : 1 cijfer goed en op de juiste plaats
 5 : 2 cijfers goed waarvan 1 op de juiste plaats
 6 : 3 cijfers goed en 1 op de juiste plaats
 8 : 2 cijfers goed en op de juiste plaats
 12: het ingetoetste getal is gelijk aan dat in het rekenapparaat.

Spelregels

1. Voer een getal van drie cijfers in, vooraf gegaan door een decimale punt; bijvoorbeeld: .123

- Druk op de toets R/S en controleer de uitkomst aan de hand van de beoordelingstabel.
- Het in te voeren getal mag geen cijfers 0 bevatten.
- Het in te voeren getal mag geen gelijke cijfers hebben.
- Wanneer het getal is geraden, kan een nieuw getal worden verkregen door de volgende procedure uit te voeren: 0, STO 2, STO 3, g pi, f PRGM, R/S. Daarna kunnen weer getallen worden ingevoerd, om het nieuwe getal te gaan raden.

Intoetsen van het programma: RUN-PRGM schakelaar op PRGM

Stap	Teller	Toetsen	Code	Betekenis
1	00	f PRGM		schoonmaken programma
2	01	STO : 6	23 71 06	random number generator
3	02	RCL 7	24 07	
4	03	STO x 6	23 61 06	
5	04	RCL 6	24 06	
6	05	f INT	14 01	
7	06	STO - 6	23 41 06	controle op dubbel cijfer of nul
8	07	STO 1	23 01	
9	08	0	00	
10	09	RCL 2	24 02	cyclische verwisseling van de getallen in de registers
11	10	RCL 3	24 03	
12	11	RCL 1	24 01	
13	12	g x + 0	15 61	
14	13	f x = y	14 71	
15	14	GTO 02	13 02	
16	15	STO 3	23 03	
17	16	R ↓	22	
18	17	STO 2	23 02	
19	18	R ↓	22	
20	19	STO 1	23 01	
21	20	g x + 0	15 61	
22	21	f x = y	14 71	
23	22	GTO 02	13 02	



24	23	RCL 4	24 04
25	24	g x + 0	15 61
26	25	GTO 29	13 29
27	26	RCL 5	24 05
28	27	STO - 5	23 41 05
29	28	R/S	74
30	29	RCL 7	24 07
31	30	x	61
32	31	STO 4	23 04
33	32	f INT	14 01
34	33	STO - 4	23 41 04
35	34	RCL 3	24 03
36	35	f x = y	14 71
37	36	GTO 47	13 47
38	37	R ↓	22
39	38	RCL 2	24 02
40	39	f x = y	14 71
41	40	GTO 47	13 47
42	41	R ↓	22
43	42	RCL 1	24 01
44	43	f x + y	14 61
45	44	GTO 08	13 08.
46	45	3	03
47	46	STO + 5	23 51 05
48	47	1	01
49	48	STO + 5	23 51 05
50	49	GTO 08	13 08

nagaan van aantal goede cijfers en plaatsen

toekennen van het aantal punten

RUN-PRGM schakelaar op RUN

Stap	Toetsen	Afbeelding
51	f PRGM	0.00
52	f FIX 0	0.
53	getal	getal
(getal tussen 1 en 9 bijvoorbeeld: 4.6874023)		
54	STO 6	
55	10 STO 7	10.
56	g PI	3.
57	STO : 6	3.
58	R/S	0.
59	abc	0.abc
60	R/S	punten
61		tussen 0 en 12
ga naar stap 59 om volgende waarde in te voeren		

J. Brons

Digitale schaakklok

Elke speler heeft de beschikking over een drukknop en een LED. Na het afspreken van een (instelbare) bedenktijd kan de speler wiens LED brandt een zet doen, waarna hij zijn knop indrukt. Hierdoor gaat de LED van de tegenspeler branden. Na het verstrijken van de bedenktijd zijn er 10 seconden om een zet te doen; deze tijd wordt aangegeven op een indicator. Mocht de speler gedurende deze tijd geen zet doen (en niet op z'n knop drukken), dan zal bij de overgang van het cijfer van negen op nul een akoestische signalering in werking treden, tevens gaat de indicator knipperen. De speler, aan wiens zijde de LED blijft oplichten, heeft nu verloren en de bediening van de drukknoppen D geeft geen verandering. Drukken van een resetknop herstelt de beginsituatie. Dit speelsysteem doet denken aan het schaakspelen op „de gong”.

Schakeling

Aan de hand van fig. 1 wordt deze besproken. We beginnen met de resetknop in te drukken, na het toevoeren van de 6 V voedingspanning (batterij), die door D1 tot 5,3 V wordt gereduceerd. Er ontstaat de volgende situatie:

- de LED voor de zwartspeler licht op
 - de cijferindicator geeft een nul weer
- Voor de schakeling betekent dit, dat de

uitgangen 13 en 8 van de 7473 hoog en de uitgangen 12 en 9 laag worden. Ingang 9 van poort A (7400) wordt hoog, als de zwartspeler knop D even indrukt. Bij deze „startpositie” wordt ingang 10 hoog, uitgang 8 laag, waardoor de 74 121 wordt getriggerd. Dit betekent, dat gedurende de RC-tijd (R1 en C1) de uitgang van de 74 121 laag gaat. Ook de 7473 reageert op dit signaal, zodat deze flipflop onmiddel-



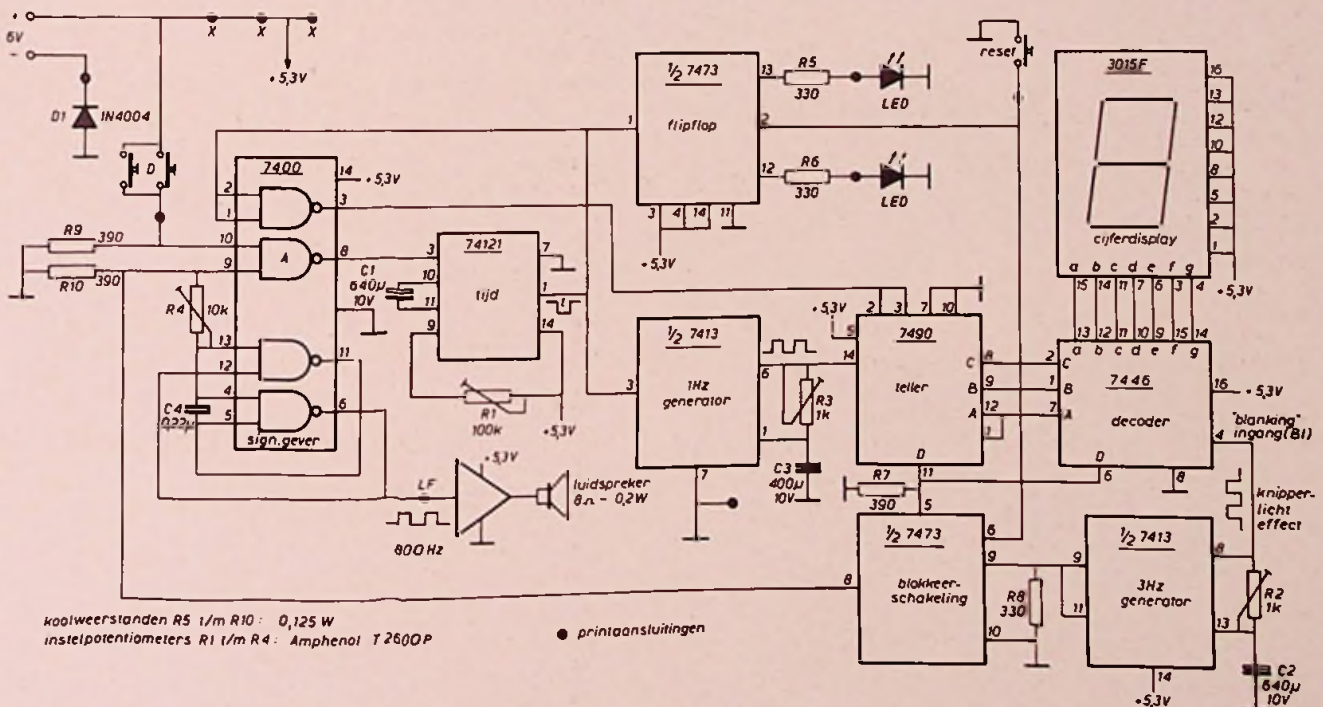
lijk omklapt. Hierdoor licht de LED voor de witspeler op, zodat wit begint met het spel. Tevens gaat nu de bedenktijd in, met R1 instelbaar van 10 s...2 min.

Het uitgangssignaal van de 74121 wordt geïnverteerd door de bovenste poort van de 7400 en toegevoerd aan de resetingangen van de 7490 teller, die hierdoor tijdens de bedenktijd op nul wordt geforceerd: de cijferindicator geeft het cijfer nul weer via het decodeercircuit 7446.

Gelijktijdig wordt de 1 Hz generator, die bestaat uit 1/2 7413, geblokkeerd door de uitgang van de 74121. Met P3 kan de tijd op 1 Hz worden afgeregeld als de partij is verloren of afgelopen. Na het verstrijken van de bedenktijd wordt uitgang 1 van de monostabiele multivibrator 74121 weer hoog, waarop de flipflop niet reageert. De teller gaat uit de blokkeertoestand, evenals de 1 Hz generator. De witspeler dient nu binnen 9 s een zet te doen.

Drukt de witspeler binnen deze tijd de drukknop D in, dan wordt de uitgang van de 74121 weer laag, de flipflop wisselt,

Fig. 1.



bouwontwerpen

zodat de LED voor de zwartspeler oplicht. Deze heeft nu dezelfde bedenktijd als de witspeler. Uiteraard wordt dan de tienteller weer gereset, zodat de indicator op nul staat. Tussentijds drukken op D heeft geen effect, omdat de 74121 hierop niet reageert.

Verloren zet

Als de speler niet op tijd een zet doet na het verstrijken van de bedenktijd, dan komt de teller op een gegeven moment in stand 9. Op de overgang van 9 naar 0 gaat uitgang D van de teller van hoog naar laag. Hierop reageert de blokkeerschakeling (2^e 7473), zodat uitgang 8 laag wordt. Dit heeft twee gevolgen: de drukknoppen D zijn geblokkeerd, waardoor de LED van

de laatste speler blijft branden. Uitgang 9 van de 7473 wordt laag, waardoor een 3 Hz generator wordt vrijgegeven. Deze schakelt het decodeercircuit via ingang 4 aan en uit, zodat het cijfer gaat knipperen. Als laatste hebben we nog een signaalgever, die is opgebouwd uit de resterende poorten van de 7400. Doordat R4 nu aan één kant wordt geaard, via uitgang 8 van de blokkeerschakeling, wordt een 800 Hz signaal opgewekt. Via een (geïntegreerd) versterkertje of zoiets wordt deze toon hoorbaar gemaakt: de partij is verloren. Door de resetknop in te drukken wordt de startpositie hersteld.

Bouw

Alle componenten zijn op een print gemonteerd, uitgezonderd de drukknoppen, LED's en de indicator. De punten „X” worden aan de componentenzijde met de pos. voeding verbonden. De cijferindicator zit in een voetje in het deksel van de behuizing gemonteerd, zodat de indicator

is uit te nemen. Voor het afregelen kan het display op de printvoet worden geplaatst, tijdens bedrijf past op deze printvoet een opzetstukje, dat met een soepel kabeltje (of platte kabel) met het voetje in het deksel is verbonden.

De behuizing is een schaaakdoosje van de Hema - de plastic schaakstukken houdt men over. Op het deksel zitten de beide drukknoppen, aan de achterzijde is de resetknop en de batterijstecker aangebracht; R1 is een instelpotmeter, die met een schroevendraaier is te bedienen door een gat in de linkerzijde van het doosje. Het dekseltje wordt door een opgelijmde magneetsluiting op zijn plaats gehouden. De schakeling neemt ca. 250 mA, zodat een oplaadbare NiCd cel van max. 6 V kan worden toegepast voor enkele uren continu gebruik. De versterker komt uit een goedkope 6-transistor radio, evenals de luidspreker. Zo'n radio wordt soms heel goedkoop met een klein mankement aangeboden door de radiohandelaar. Ook kan dan de volumeregelaar met schakelaar worden gebruikt. Fig. 2a en b geeft de print met de onderdelenopstelling, terwijl fig. 3 een indruk geeft van de montage van het frontplaatje.

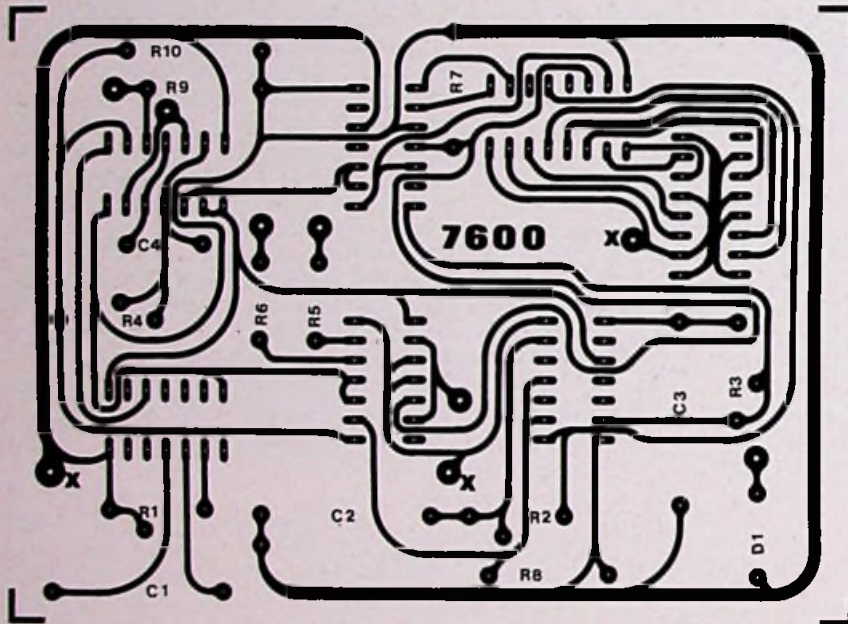


Fig. 2a en b. Printje voor de schaakklok.

Epoxyprint 7600 kost f 11,-/Bf 170,-, te bestellen bij F. A. H. Ter-gau, postbus 265, Harderwijk. Postrek.nr. 2.307.553. Postrek. België 10831.28.

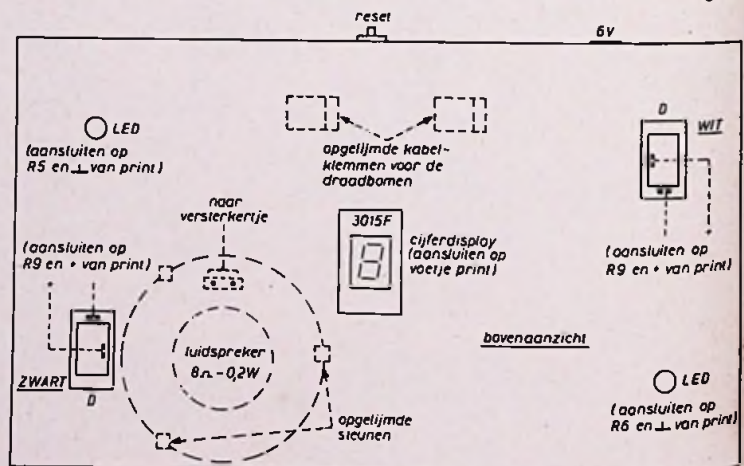
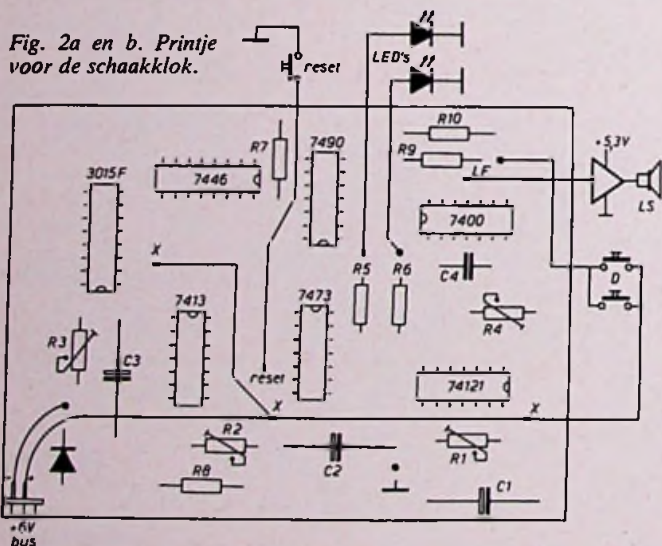
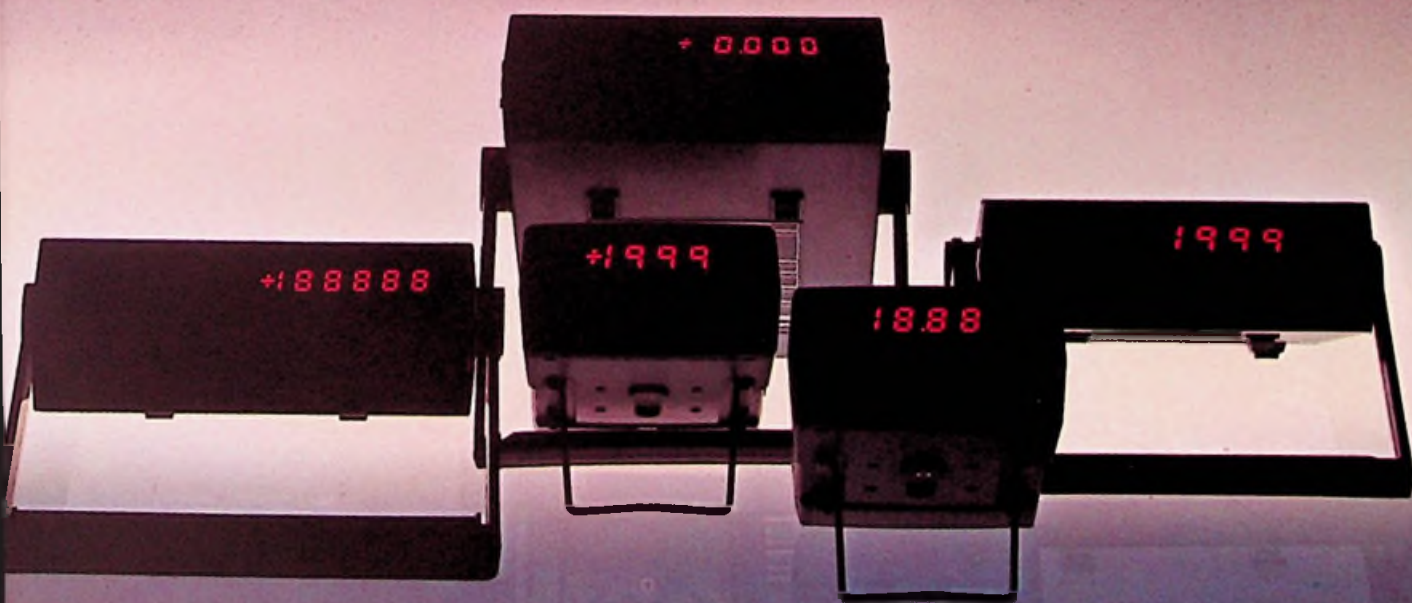


Fig. 3.

**FLUKE MAAKT U
HET KIEZEN VAN
EEN DRAAGBARE MULTIMETER
VIJFMAAL GEMAKKELIJKER**





DOOR ZE GEMAKKELIJK DRAAGBAAR EN "SOPHISTICATED" IN HET GEBRUIK TE MAKEN

Mannen onderweg of in het veld, zoals servicespecialisten of foutzoekers in het lab, hebben behoefte aan kleine, robuuste en duurzame instrumenten. Met prestaties, die gelijk zijn aan die van hun grotere broertjes op de werkbank. Ga er maar aan staan!

De twee briljante nieuwe Fluke-meters zijn de eerste professionele instrumenten, die daaraan voldoen. Model 8030A

Deze 3½ digit multimeter heeft zes meetfuncties: effectieve wisselspanning, gelijkspanning, effectieve wisselstroom, gelijkstroom, weerstanden en diodetest. En gemakkelijk te dragen, want hij weegt maar één kilo.

8030A bereiken / nauwkeurigheid (een jaar 18°C tot 28°C)

DCV 200 mV - 1100 V / ±0,1%
ACV 200 mV - 750 V / ±0,5%
DC AMPS 200 µA - 2 A / ±0,35%
AC AMPS 200 µA - 2 A / ±1% - 3%



Model 8040 - 4½ digit

OHMS 200Ω - 2 MΩ / ±0,4%
Diodetest 0 tot 2000 mV 1 mA teststroom m / ±0,2%

OPTIES

8030A met wegwerpbatterijen, batterij-
vervanger en testsnoeren
8030A-01 met oplaadbare batterijen, batterij-
lader /-vervanger en testsnoeren
8030A-03 met wegwerpbatterijen en test-
snoeren

8040A

Een 4½ digit multimeter met
automatische bereikinstelling, die

compactheid paart aan veelzijdigheid. Vijf functies: wissel- en gelijkspanning, wissel- en gelijkstroom en weerstands-
meting. Alle AC-metingen uiteraard in
effectieve waarden... Gewicht ?
Één kilo maar.

8040A bereiken / nauwkeurigheid (zes
maanden 18°C tot 28°C)

DCV autom. of handm. 200 mV - 1100 V /
±0,05%

ACV autom. of handm. 200 mV - 750 V /
±0,5%

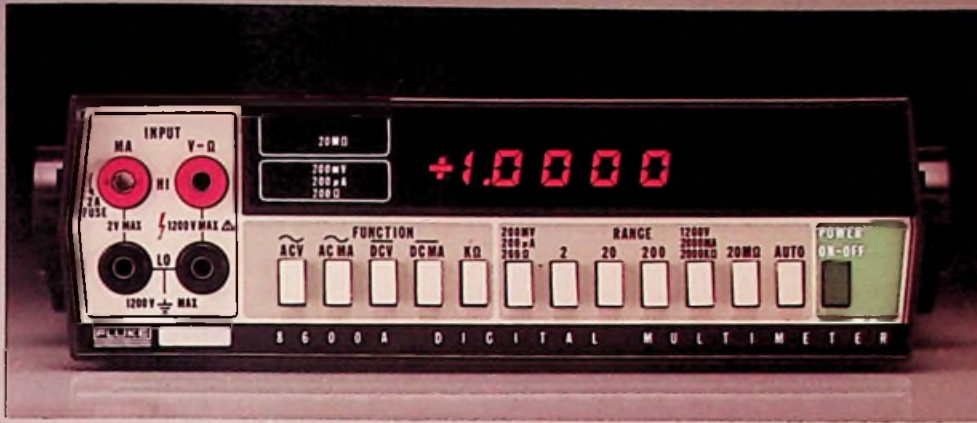
DC AMPS 200 µA - 2 A / ±0,3%

AC AMPS 200 µA - 2 A / ±1%

OHMS autom. of handm. 200Ω - 20,0 MΩ /
±0,2%

OPTIES

8040A met wegwerpbatterijen, batterij-
vervanger en testsnoeren
8040A-01 met oplaadbare batterijen, batterij-
lader /-vervanger en testsnoeren
8040A-03 met wegwerpbatterijen en test-
snoeren



8600A - 4½ digit

DOOR ZE NAUWKEURIG TE MAKEN



8800A - 5½ digit

EN NOG NAUWKEURIGER

Model 8600A

Vijf meefuncties, met als snufje de automatische bereikinstelling over alle bereiken behalve stroom plus individuele instelling van alle bereiken. Er zijn vijf bereikkeuzen voor zowel wissel- als gelijkspanning tot 1200 V met een nauwkeurigheid van 0,02% (gelijkspanning) en 0,2% (wisselspanning). Vijf bereiken óók voor wissel- en gelijkstroommeting tot 2 A met een nauwkeurigheid van 0,1% (gelijkstroom) en 0,3% (wisselstroom). Weerstanden worden in zes bereiken gemeten tot 20 Mohm met een nauwkeurigheid van 0,1%.

8600A bereiken / oplozend vermogen / nauwkeurigheid (zes maanden 15°C tot 35°C)

DCV autom. en handm. 200 mV - 1200 V / 10 μV op 200 mV-bereik / ± 0,005%
 ACV autom. en handm. 200 mV - 1200 V / 10 μV op 200 mV-bereik / ± 0,2%
 DC AMPS handmatig 200 μA - 2 A / 10 nA op 200 μA-bereik / ± 0,1%
 AC AMPS handmatig 200 μA - 2 A /

10 nA op 200 μA-bereik / ± 0,3%
 OHMS autom. en handm. 200 Ω - 20,0 MΩ / 10 mΩ op 200 Ω-bereik / ± 0,1%

OPTIES

-01. Batterij Blok: oplaadbaar batterijblok, geschikt voor acht uur nominaal (zes uur minimaal) bedrijf, oplaadbaar in maximaal 16 uur.
 -02. DOU: geïsoleerde BCD-uitgang, met TTL/DTL-compatibele niveaus (niet-compatibel met optie -01).
 Beschikbare gegevens: digits, polariteit (beide als logisch signaal) en meetbereik.
 Datacodering: 8-4-2-1 BCD positief reëel parallel (negatief reëel kan eenvoudig worden verkregen door verwisseling van uitgangsbufferschakelingen).
 Logische niveaus: "1" = + 5 V, "0" = 0 V
 Drijfvermogen: alle uitgangen kunnen minimaal twee TTL-belastingen aansturen (sinkstroom 3,2 mA).
 Flags: in bedrijf, buiten bedrijf en overbelast.
 Besturingen: Externe trigger (werkend op negatief gaande flank); externe triggervrijmaker (een logische "1" maakt de externe trigger vrij, een logische "0" heeft tot gevolg

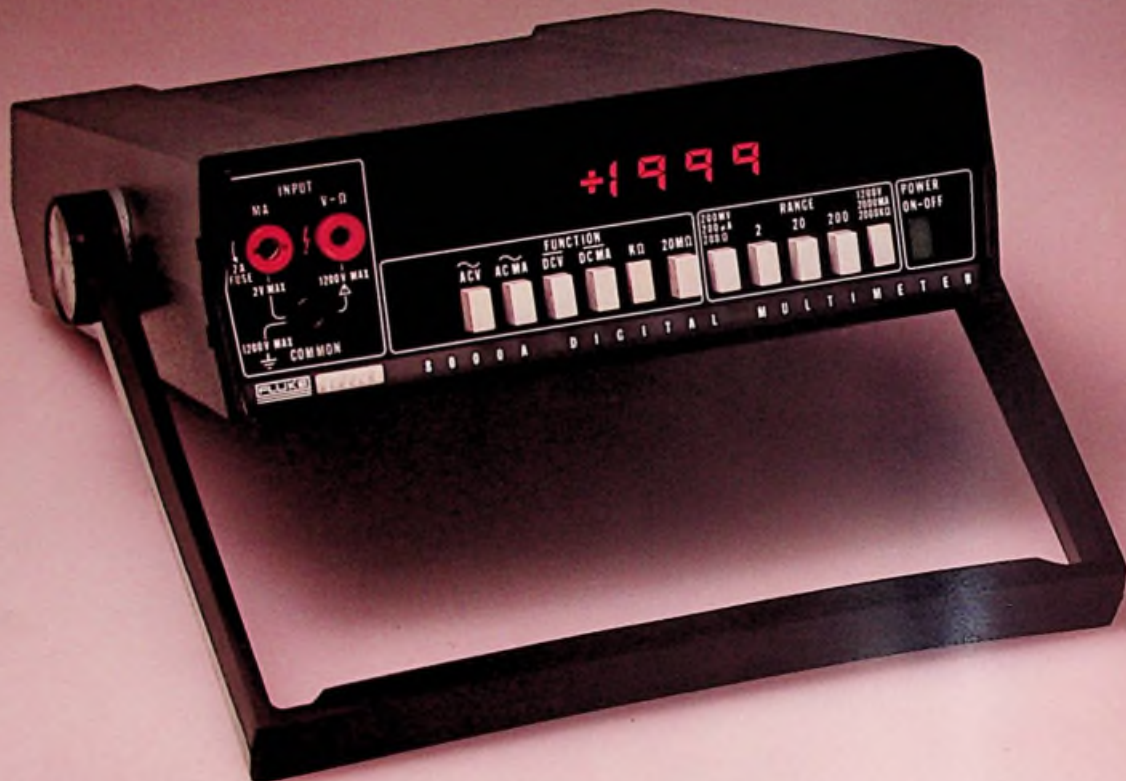
dat de informatie met de interne bemonsteringssnelheid van ongeveer 2½/s wordt bijgewerkt). (?) 5 V referentie.

Model 8800A

Met dit instrument levert Fluke u met gemak laboratoriumnauwkeurigheid. Over een temperatuurgebied van 18°C tot 28°C geeft hij voor gelijkspanning een oplossend vermogen van 1 μV met een nauwkeurigheid van 0,01%. Gedurende 90 dagen! Het oplossend vermogen voor wisselspanning bedraagt 10 μV met een nauwkeurigheid tot 0,1%. En weerstanden meet hij in oplopende stappen van 1 mohm met 0,01% nauwkeurigheid.

8800A bereiken / oplozend vermogen / nauwkeurigheid

DCV 200 mV - 1200 V / 1 μV op 200 mV-bereik / basis gelijkspanning: ± 0,02%
 ACV 2 V - 1200 V / 10 μV op 2 V-bereik / middenband wisselspanning: ± 0,2%
 OHMS 200 Ω - 20 MΩ / 1 mΩ op 200 Ω-bereik / ± 0,008%



EN FLUKE VEREENVOUDIGT UW KEUZE DOOR ZE IN TIENDUIZENDEN STUKS TE VERVAARDIGEN

Meer dan 100.000 exemplaren van het model 8000A bewezen hoe succesvol een werkelijk veelzijdig, draagbaar instrument kan worden. Sinds de opmerkelijke introductie is de 8000A doorlopend verder ontwikkeld met nieuwe verbeterde opties, zodat u 'm nu voor bijna ieder denkbare toepassing kunt gebruiken. Kijk maar eens naar de opsomming van de opties.

8000A bereiken / nauwkeurigheid (1 jaar 15°C tot 35°C)

DCV 200mV - 1200V / ±0,1%
ACV 200mV - 1200V / ±0,5%
DC AMPS 200µA - 2A / ±0,3%
AC AMPS 200µA - 2A / ±1%
OHMS 200Ω - 20,0MΩ / ±0,2%



Fluke biedt u alle accessoires, die u nodig heeft.

OPTIES

8000A, digitale multimeter
8000A-01, DMM met oplaadbaar batterijblok
8000A-02, DMM met data-uitgang
8000A-025, DMM met printer-uitgang en 10A-bereik
8000A-015, DMM met 10A-bereik en oplaadbaar batterijblok
8000A-05, DMM met 10A-bereik
8000A-06, DMM met 2 en 20 ohm-bereik
8000A-016, DMM met 2 en 20 ohm-bereik en oplaadbaar batterijblok
8000A-026, DMM met printer-uitgang en 20 ohm-bereik
8000A / mAS, DMM met milliampere-seconde meter en batterijen
8000A / MTR, DMM met meter
8000A-MTR-01, DMM met meter en oplaadbaar batterijblok

FLUKE MAAKT HET U GEMAKKELIJKER!

FLUKE[®]

C.N. Rood B.V. - Cort van der Lindenstraat 13 - Postbus 42 - Rijswijk ZH 2109 - Tel.: 070/99.63.60 - Telex: 31238 - Nederland

C.N. Rood n.v. - Jamblinne de Meux plein 37 - 1040 Brussel - Tel.: 02/735.21.35

halfgeleiders

Telefunken brengt de CQX 25, 26 en 27, resp. rode, groene en gele LED's (GaAsP en GaP) in ronde uitvoering. De voorwaartsstroom is 50 mA, sperspanning 5 V, piekstroom ($< 1 \mu s$) 1 A, vermogendissipatie 80 mW.

De **U102P** is een monolithisch geïntegreerde foto-drempelschakelaar: de fotodiode, versterker en schakelaar zitten op één chip achter een kunststof lensje. De lichtgevoeligheid (ofwel aansprekgevoeligheid) en de hysteresis zijn van buitenaf instelbaar. Er is voorzien in een tweetal tegengestelde, open collector uitgangen, collectorspanning 30 V, collectorstroom 70 mA, zodat relais rechtstreeks kunnen worden gestuurd. De ruststroom van de hele schakeling is 2,5 mA, bij 5 V voedingspanning.

De **V194P** is een GaAs infrarood licht uitzendende diode in metalen behuizing met een stralingshoek α van 120° . De sperspanning is 5 V, de voorwaartsstroom 250 mA, piekstroom ($< 1 \mu s$) 5 A, vermogendissipatie 400 mW, piekgolflengte emissie 925 nm, spectrale halve bandbreedte 40 nm, stijg- en daaltijd resp. 500 en 600 ns.

Inl.: AEG, postbus 1816, Amsterdam (020) 5116333.

MOS catalogus

Meer dan 200 MOS microcircuits zijn te vinden in de 320 pagina's (18 x 23 cm) tellende paperback van General Instrument, uitvoerig beschreven met alle gegevens over de functies, timing, aansluitingen en toepassingen. Aan de orde komen circuits op het gebied van consumer, rekenmachines, telecommunicatie en gegevensverwerking. Voor consumer toepassing zijn er circuits voor klokken, klokradio's, TV-afstemmers, afstandbediening, timers, radio en HiFi-systemen. Ook is er het eerste single-chip TV-spelen circuit met 6 verschillende spelen, punttelling en geluiden. Voor rekenmachines zijn er circuits voor de eenvoudige zakrekenmachines tot en met de wetenschappelijke tafelmachines, ook met printmogelijkheid. In de telecommunicatie sector zijn er een aantal circuits voor de overgang van elektromechanische op totaal elektronische werking. Een nieuwe lijn zijn de EAROM's elektrisch wis- en herprogrammeerbare ROM's. In samenwerking met Honeywell is de CP 1600 16-bit microprocessor ontwikkeld. Ter completering is er ook de LP8000, een 8-bit systeem dat uit minimaal 3 IC's bestaat. Andere producten zijn er voor data-communicatie, tellers, digitale meters, random access geheugens, toetsenbord codeerders en karakter uitlezingen.

Inl.: Curijn Hasselaar, postbus 37, Geldermalsen (03455) 3150.

Opto-elektronica

Hewlett-Packard heeft de opto-electronics designer's catalog uitgebracht, afm. 17.5 x 23 cm, ca. 150 pag., onderverdeeld in een viertal rubrieken: halfgeleider lampjes (LED's), uitleeseenheden (displays) voor numerieke en alfanumerieke toepassing, optisch-geïsoleerde koppelcircuits (isolators), fotodetectoren. Uiteraard ontbreekt een typenr. overzicht niet, terwijl ook een overzicht en korte beschrijving van de toepassingsberichten is opgenomen.

Inl.: Hewlett-Packard, postbus 667, Amstelveen (020) 472021.

analogic

voor elke procesgrootte



temperatuur
Pt-100 ingang



temperatuur
thermokoppel met koude-laskompensatie



netfrequentie
0-400 Hz



toerental
0-4000 omw./minuut



stroom DC
4-20 mA of 10-50 mA



stroom DC
max. 2A



spanning DC
20,00 mV v.s. tot 1000V v.s.



netspanning AC
max. 400V, 47 Hz-450 Hz



verplaatsing



versnelling



druk



hoekverdraaiing

* ook verkrijgbaar in 3 3/4 digit uitvoering



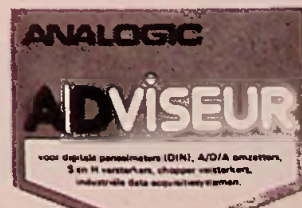
Het zelf maken van funktiekaarten is een tijdrovende en kostbare aangelegenheid. Een groot aantal meetfuncties keert regelmatig terug; vandaar dat Analogic u een hoop werk uit handen neemt met de nieuwe serie measurometers, digitale paneelmeters met ingebouwde funktiekaarten voor elke procesgrootte (dus geen geknoei meer met externe elektronika).

Voor digitale verwerking of registratie van de analoge proceseenheid heeft Analogic een ruime keuze aan digitale, gebufferde, geïsoleerde en niet-geïsoleerde parallel BCD kaarten.



KONING EN HARTMAN

elektrotechniek bv koperwerf 30 den haag
telefoon 070-67 83 80* postbus 8220



Niets past beter bij Weller soldeergereedschap



...dan Weller soldeerstiften.

Weller soldeerstiften zijn niet te evenaren – evenals Weller soldeergereedschappen. Want zij bepalen in hoge mate het uiteindelijke resultaat met uw soldeerapparatuur.

Onze soldeerstiften en soldeergereedschappen werken samen zo perfect dat wij zonder het ene voor het andere geen garantie kunnen geven.

En dan nog om niet te vergeten:

De spreekwoordelijke rendabiliteit, de buitengewoon lange standtijden en de nauwkeurige automatische temperatuurregeling. Gebruik derhalve alleen de echte Weller soldeerstiften. Alleen zo bent u verzekerd van de gelijkblijvende kwaliteit van uw produkten.

Vraag vrijblijvend inlichtingen bij uw Weller leverancier. Hij adviseert u gaarne over de juiste keuze van uw stiften.

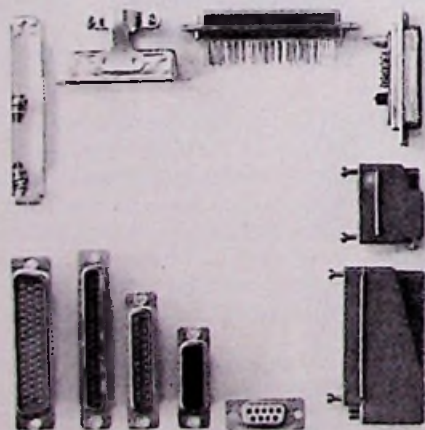


The Cooper Group

CRESCENT · LUFKIN · NICHOLSON · WELLER · XCELITE

The Cooper Group Deutschland GmbH,
7122 Besigheim, Postfach 140, Zeppelinstrasse 3

avio-diepen bv



CANNON CONNECTORS

D subminiatur serie

- de meest uitgebreide serie
- soldeer, krimp, wire wrap en PC kontakten
- nylon en diallylphthalate isolatie
- 9, 15, 25, 37 en 50 polig
- coax-HV-HP aansluitingen mogelijk.

Gunstige prijzen en uit VOORRAAD.

Wilt u meer weten, een brochure en/of prijslijst ontvangen, materiaal bestellen? Bel even toestel 16 of 17

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-994540 telex 32030 gv

N. J. Bartet Scheveningen

Automatische lichtregeling voor vergrotingskokers

Bij vele doka amateurs is het vinden van de juiste belichting voor hun afdrucken een steeds terugkerende ergernis. Met de hier besproken schakeling kan op een eenvoudige manier een goede belichting worden verkregen.

Principe: door diafragma-regeling de belichting van het papier op een constante waarde houden. Hierdoor kan steeds met een vaste belichtingstijd worden gewerkt. Blijkt tijdens het belichten, dat deze waarde niet is te bereiken (doordat het diafragma aan het eind is) dan kan met een keuzeschakelaar een hoger of een lager lichtniveau worden ingesteld.

Werking: een opnemer (LDR) op het

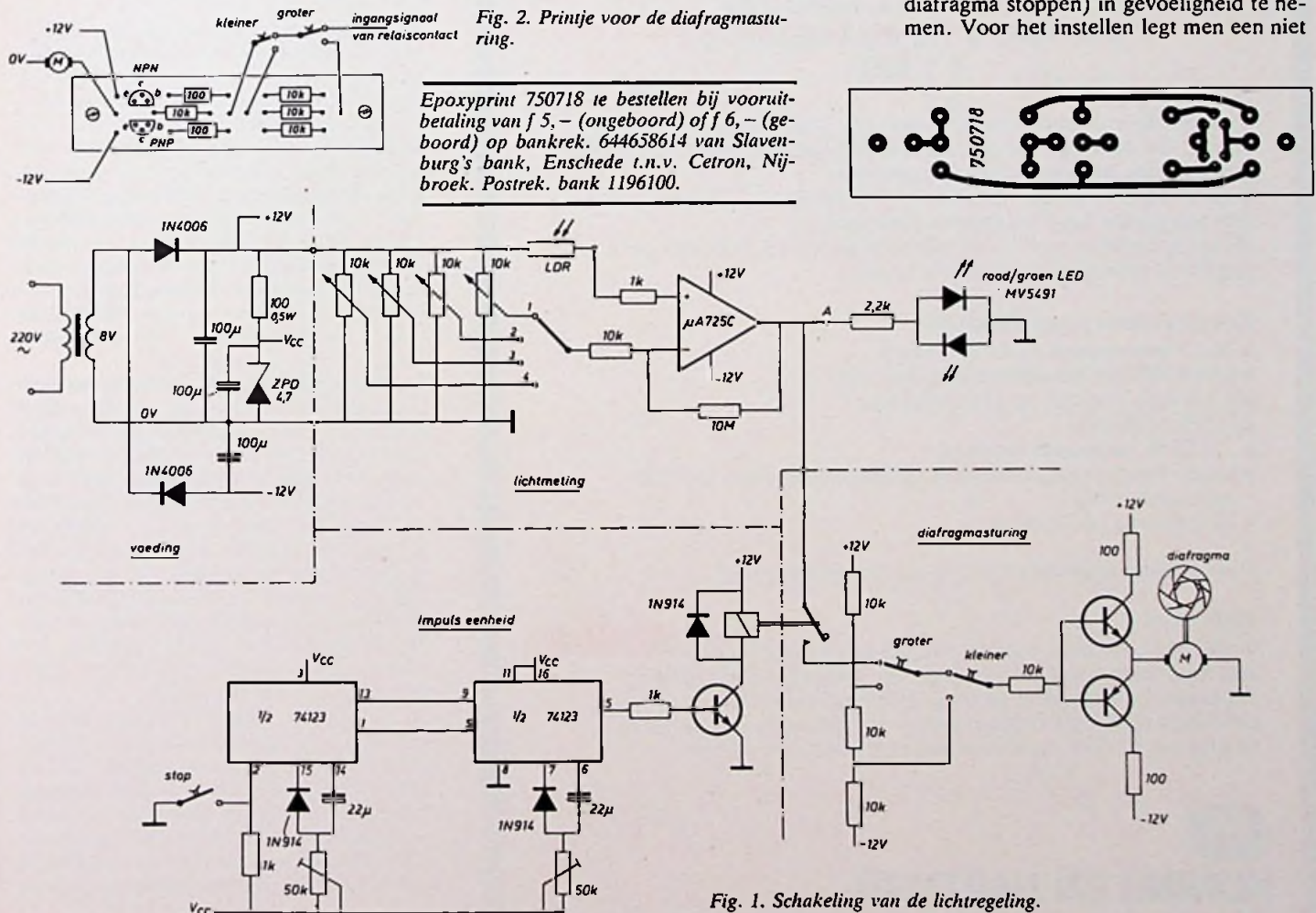
lichtste gedeelte van de af te drukken opname houden en, afhankelijk van de richtingsindicatie van de rood/groen LED, wordt het diafragma zo gedraaid dat én de rode én de groene LED gaan branden. Beschrijving van de schakeling:

Voeding: als voedingstransformator werd een scheltrafo met 8 V secundair gebruikt. Met behulp van twee dioden en twee condensatoren wordt een positieve en een

negatieve voedingspanning verkregen. Van de positieve spanning wordt met behulp van een zener nog een voedingspanning van 5 V gemaakt, fig. 1.

Meetcircuit: een LDR wordt, met een begrenziingsweerstand in serie, tussen de positieve voedingspanning en de niet-inverterende ingang van een goede rekenversterker geschakeld. Op de inverterende ingang van deze rekenversterker wordt via een keuzeschakelaar een aantal referentie instelpotmeters aangesloten. Op de uitgang van de rekenversterker wordt, met een stroombegrenziingsweerstand in serie, een rood/groen LED aangesloten. Tevens is de uitgang van de rekenversterker naar de inverterende ingang teruggekoppeld. Ten gevolge van de lange bedrading van de opnemer en het hoogohmige karakter van de ingang van de rekenversterker zal een bepaalde hoeveelheid brom door de ingang worden versterkt. Door het aanwezig zijn van de brom is het mogelijk om in balans-toestand beide LED's tegelijkertijd te laten oplichten.

Afstellen: met de keuzeschakelaar kunnen vier verschillende lichtniveaus worden ingesteld. Het ligt voor de hand om deze lichtniveaus een vast verband ten opzichte van elkaar te geven. Het makkelijkste bleek om tussen elk niveau een factor 4 (2 diafragma stoppen) in gevoeligheid te nemen. Voor het instellen legt men een niet



Epoxyprint 750718 te bestellen bij vooruitbetaling van f 5,- (ongeboord) of f 6,- (geboord) op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cetron, Nijbroek. Postrek. bank 1196100.

Fig. 1. Schakeling van de lichtregeling.

u zit faliekant fout

Realiseert u zich wel dat als u met uw multimeter sterk vervormde signalen meet, u er wel 100% of zelfs meer naast kunt zitten.

Dat komt omdat uw multimeter alleen maar geschikt is voor het meten van zuivere sinusvormige signalen. U hoeft niet meer fout te zitten:



Data Precision model 248
true RMS 4 1/2 digit multimeter
f 1.199,--

Deze nieuwe multimeter meet de werkelijk effectieve waarde van het signaal. Dat doet hij door gebruik te maken van een unieke monolitische geïntegreerde RMS/gelijkspanningsomzetter.

Deze C-MOS konverter, de eerste ter wereld die dit kan, geeft een meetfout van slechts 2 mV bij sinusvormige signalen.

Bij een vormfactor van 7 is de meetfout slechts 1% (vormfactor is amplitude gedeeld door effectieve waarde).

Kenmerkende eigenschappen:

- 10 μ V gevoeligheid op AC/DC-bereik
- true RMS voor wisselstroom en -spanning
- 4 1/2 digit resolutie op 25 meetbereiken
- 100% overrange
- $\pm 0,05\%$ basisnauwkeurigheid
- royale overspanningsbeveiliging op alle meetbereiken (ook het weerstandsbereik)
- 12 mm hoog LED-display

Deze eigenschappen zijn voor een vol jaar gegarandeerd.

Algemeen

Model 248 is geschikt voor net- en batterijvoeding. Bij te lage batterijspanning treedt automatisch een waarschuwingssignaal op. Dit goedkope instrument wordt geleverd inclusief vele extra's zoals NiCd batterijen, oplaadunit, meetsnoeren, draagtas en handboek voor de prijs van f 1.199,-- exclusief btw., uit voorraad leverbaar.



KONING EN HARTMAN

elektrotechniek bv koperwerf 30 den haag telefoon 070-67 83 80* postbus 8220

belicht, wel ontwikkeld negatief in het vergrotingsapparaat. Men schuift de koker zo laag dat het volle negatief op pasfotoformaat wordt geprojecteerd en men zet het diafragma op 16. Met de keuzeschakelaar in de stand 1 stellen we nu de eerste potmeter zo in dat beide LED's samen branden. Nu zetten we het diafragma 2 stoppen terug (naar 8) en schuiven de koker zo ver omhoog dat het instelpunt weer is bereikt. De schakelaar zetten we in stand 2, het diafragma op 16 en regelen potmeter 2 af. Deze serie handelingen herhalen we totdat alle vier de potmeters zijn ingesteld. De vergrotingskoker kan echter tijdens het instellen niet tot in het oneindige omhoog worden geschoven, daarom leggen we steeds donkerder negatieven in de koker, waardoor toch ook het effect van lichtvermindering wordt verkregen. Nu gaan we met proefstroken van een gekozen papiersoort (hierna het ijkpapier genoemd) de bijbehorende belichtingstijd bepalen. De gevonden belichtingstijd wordt als standaardbelichtingstijd aangehouden. Deze ijkking herhalen we met diverse negatieven en diverse papiersoorten.

Conclusie; in praktisch 98% van de afdrukken heeft men direct een optimaal resultaat, bij de andere 2% leert men door ervaring een correctie op de meting toe te passen.

Automaat, om het geheel van handelingen te automatiseren is naderhand de diafragma-ring van een stelmotor voorzien. De sturing is zo aangepast dat het juiste lichtniveau automatisch wordt ingesteld. Als stuurmotor werd een surplusmotor met aangebouwde vertragskast gebruikt. Een oud plastic tandwiel uit een speelgoedauto werd om de diafragma-ring gelijmd. Uit de diafragma-ring werden de klikken verwijderd. Op het vergrotingsapparaat is een printje met de motorsturing gemonteerd, naast het diafragma een schakelaar voor handbediening. De schakeling spreekt verder voor zichzelf.

Bij beproevingen bleek, dat het geheel begon te oscilleren. Oorzaak van dit oscilleren was de reactietraagheid van de toegepaste LDR. Om dit te vermijden, werd in de stuurleiding een pulserend relais contact opgenomen. Dit relais wordt door een oscillator (gevormd door een 74123) gestuurd. De oscillatiefrequentie en de sluitingsduur van het contact zal afhankelijk zijn van het type LDR en de motor zodat hiermee moet worden geëxperimenteerd. Bij de opnemer werd een schakelaar gemonteerd waarmee de automatische lichtinstelling kan worden gestart.

In de praktijk blijkt het werken met de automaat zeer gemakkelijk te zijn. Na het scherpstellen legt men de opnemer op een plaats die men op de afdruk juist zwart wil hebben, men start de automaat en tijdens het instellen heeft men tijd om voorgaande afdrukken uit de ontwikkelaar te halen of om het te gebruiken vergrotingspapier op te zoeken.

O. Kruger

Dia-overvloei installatie

Projectoren

In principe zijn alle typen automatische projectoren zonder autofocus te gebruiken. Zij moeten echter wel worden omgebouwd om in gedoofde toestand een dia te wisselen. Tevens moet ook de koeling door blijven gaan. Er is bij het schema ook rekening gehouden met de mogelijkheid om een projector nog te gebruiken als enkelprojector.

Een aantal merken autofocus projectoren zijn te gebruiken mits bij de automatische scherpstelling geen gebruik wordt gemaakt van de projectielamp. Doven van de projectielamp zou tot gevolg hebben, dat de elektronische scherpstelling van slag raakt. Bij Rollei wordt een apart lampje gebruikt, dat via een spiegelsysteem een lichtstraal schuin op de dia werpt, het weerkaatste licht wordt opgevangen door twee lichtcellen die een balansschakeling sturen van het focuseringmotorje.

Is uw keuze gevallen op autofocusprojectoren, dan dient er rekening mee te worden gehouden, dat het autofocuslampje apart moet worden gevoed. Helaas is Rollei (Ilford) niet zo bereidwillig met het verstrekken van schema's, zodat het elektronische systeem zelf moet worden uitgezocht. Voor beide typen projectoren wordt de te wijzigen bedrading aangegeven. In dit artikel worden de projectoren zonder autofocus onder de loep genomen.

Projectoren zonder autofocus

In fig. 10 is de projectorbedrading in originele staat getekend. Op 4 punten dienen onderbrekingen te worden aangebracht waardoor de aansluitingen a t/m h worden verkregen die naar buiten worden gevoerd. In fig. 11 wordt dit verduidelijkt. Om de projector weer als enkelprojector te laten functioneren moet de bedrading elektrisch gezien weer in de oude situatie worden teruggebracht. Dit bereiken we door aan een netsnoer met stekker een 12

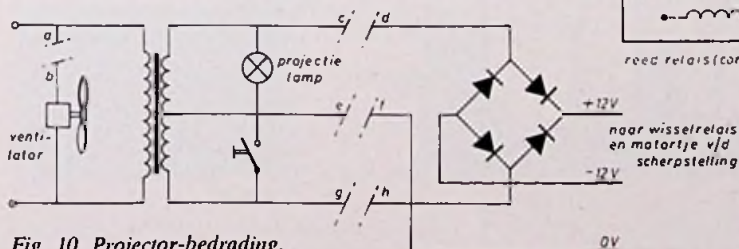


Fig. 10. Projector-bedrading.

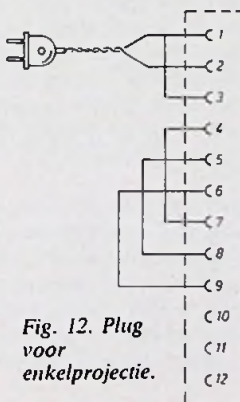
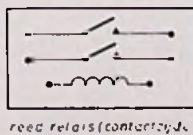
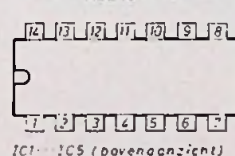
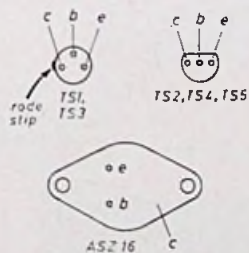


Fig. 12. Plug voor enkelprojectie.



reed relais (contact type)

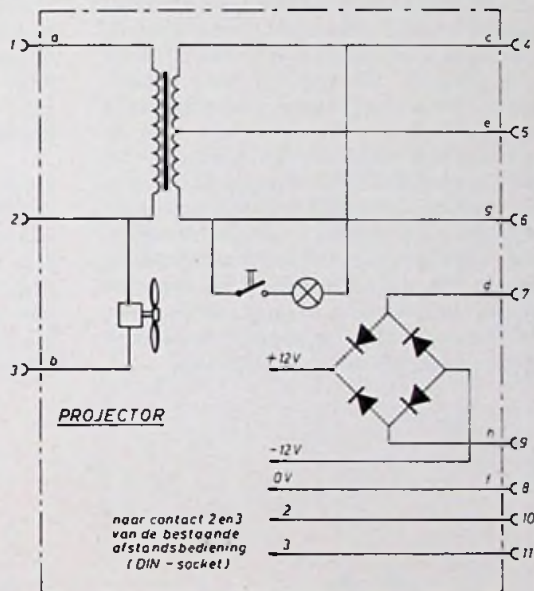


Fig. 11. Gemodificeerde projector-bedrading.

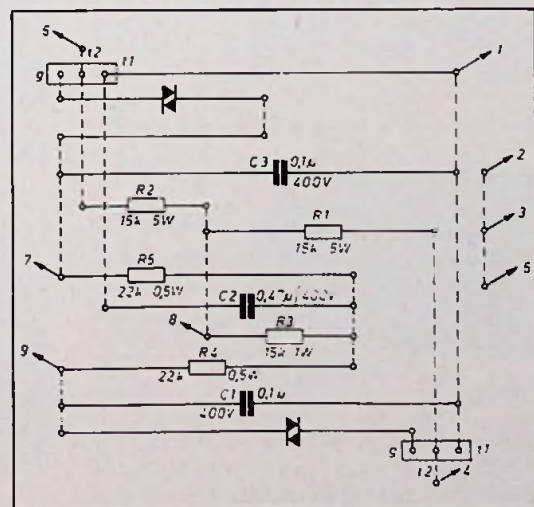
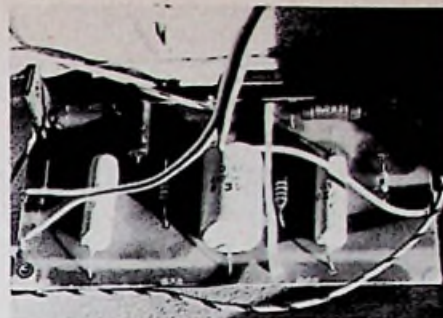


Fig. 13. Printlayout voor de triacregelaar.

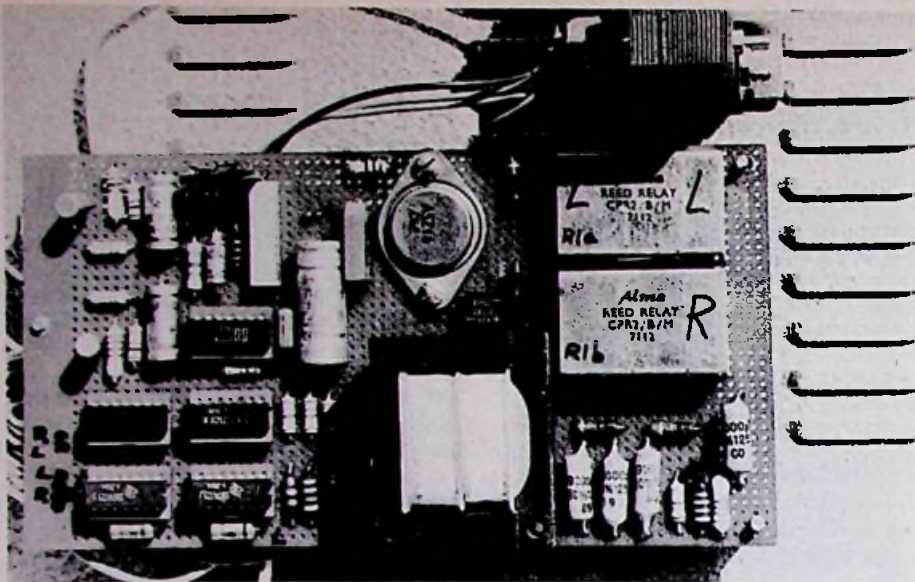


Triacregelaar van fig. 2.

polige plug te monteren, waarin een aantal doorverbindingen worden aangebracht (fig. 12).

Waarschuwing

Alvorens de stekker in het stopcontact te steken moet eerst de 12 polige plug op de projector worden aangesloten daar anders de contacten onder netspanning staan.



Samenbouw

Het geheel kan worden ondergebracht in een zelfbouwkastje of een kant en klaar kastje, waarin slechts de gaten voor de schakelaars en pluggen nog moeten worden geboord. De indeling voor schakelaars, lampjes en pluggen is aangegeven in de figuren 14 en 15. Het printje voor de triacregelaar kan worden gemaakt van Montaprint of Veroboard (fig. 13) of men kan zelf een gedrukte bedrading ontwerpen. De nummers bij de pijltjes verwijzen naar de aansluiting van de triacregelaar in fig. 9. Aangeraden wordt bij het solderen nauwkeurig te werk te gaan. Beslist *geen* soldeervloeimiddel gebruiken zoals S39; alleen *harskernsoldeer* is voldoende.

De ombouw van de projectoren kan men geheel naar eigen inzicht uitvoeren. Bij de Rollei's kan op de plaats van de netsnoer-aansluiting de 12-polige contactdoos worden gemonteerd. De netsnoerplug kan dan weer dienst doen in het overvloeiakastje. Het netsnoer van de projectoren is zodoende weer te gebruiken.

De scherpstelling kan door de bestaande afstandsbediening geschieden. Het is wel aan te bevelen een verlengkabeltje te maken, waarin slechts die aansluitingen worden gemaakt, die betrekking hebben op de scherpstelling. Men kan dan niet abusievelijk met de afstandsbediening een dia wisselen.

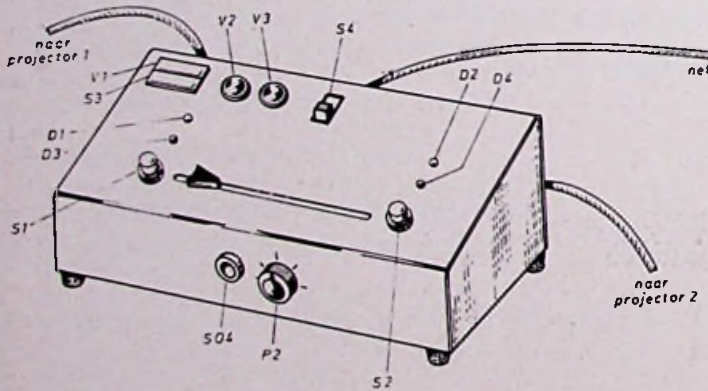


Fig. 14. Voor- en bovenzijde van het kastje met de indeling voor schakelaars, lampjes en pluggen.

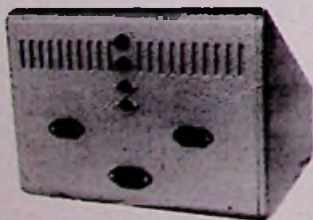
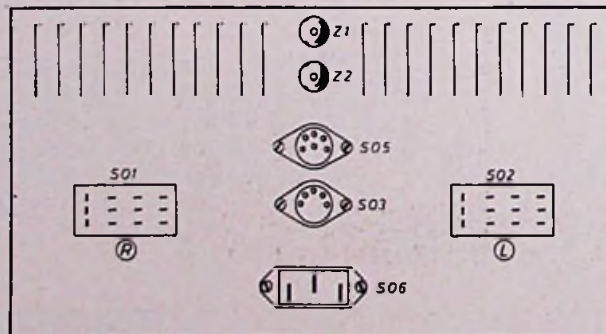


Fig. 15. Indeling voor de achterzijde van het kastje.



halfgeleiders

Nu Signetics deel uitmaakt van het Philips concern, kon het niet uitblijven: er is een lijvige catalogus (20 x 25 cm) verschenen met het totale Signetics programma met de groepen: logic (417 pag.), memories (138 pag.), interface (172 pag.), analog (325 pag.), microprocessor (72 pag.), mil-spec typen (14 pag.), betrouwbaarheidsaspecten, behuizingen, typen-overzicht per functiegroep. Elk hoofdstuk wordt eveneens voorafgegaan door een typenoverzicht, terwijl door het hele boek toepassingsvoorbeelden van schakelingen worden gegeven.
Inl.: Philips Elanco, Eindhoven (040) 783749.

Siliconix heeft een aantal interessante applicatieberichten:

DA76-1. Vermogenversterker van 80 W (stereo) met de VMP 12 VMOS FET's in de uitgangstrap, frequentiebereik 1 Hz...800 kHz, vervorming bij 1 kHz, 40 W is 0,04%, beveiligd tegen kortsluiting, met print lay-out.

DA 76-3. Opzet van een DMM, die zelf zijn bereik zoekt, met de LD130 A/D omzetter. De basis DC-nauwkeurigheid is $0,1\% \pm 1$ digit, automatische polariteitsaanduiding, automatische nulstelling, opgenomen vermogen slechts 25 mW, ingangsimpedantie $>1000 \text{ M}\Omega$, bereik 999 mV. Er is een print lay-out gegeven voor de A/D omzetter met de mogelijkheid om zowel een kleine als grotere uitleenheid toe te passen. De automatische bereikzoekschakeling kost een extra print.

AN76-3. Allerlei toepassingen van VMOS FET's.

Inl.: Datron, Dodaarslaan 16, Kortenhoeft (035) 60834.

CMOS

Harris Semiconductor heeft zijn CMOS serie uitgebreid met de onderstaande typen, die ook door RCA en Motorola worden gevoerd:

- HD- 4051 - 8 kanalen analoge multiplexer
- 4052 - dubbele 4 kanalen analoge multiplexer
- 4053 - drievoudige 2 kanalen analoge multiplexer
- 4081 - viervoudige AND poort met 2 ingangen
- 14510 - BCD voorwaarts/terugwaarts teller met stuuruitgangen
- 14511 - BCD-naar-7 segment buffer-decodeercircuit
- 14512 - 8 kanalen data-selectie
- 14518 - dubbele voorwaartsteller
- 14519 - 4 bit AND/OR schakelaar
- 14520 - dubbele binair-voorwaartsteller
- 14522 - BCD „deel door N" circuits
- 14526 - Binair „deel door N" circuit
- 14529 - dubbele U kanalen multiplexer

Er is een serie CMOS-RAM's beschikbaar met „zelf instellende" silicium poorten

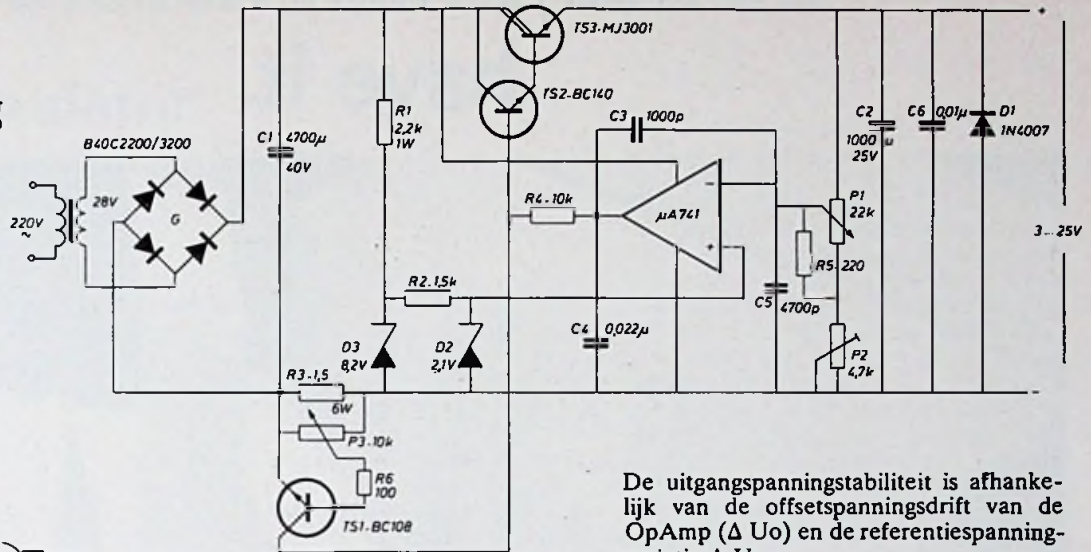
- HM 6501 - (256 x 4), 22 pennen bezetting als de 5101
- HM 6551 - (256 x 4), 22 pennen - gescheiden invoer/uitvoer
- HM 6561 - (256 x 4), 18 pennen - gemeenschappelijk invoer/uitvoer
- HM 6562 - (256 x 4), 16 pennen - hoge dichtheid

spitsvondige schakelingen

Rainer Fock
Kempen (Dld)

Regelbare voeding

Bij het gebruik van OpAmps in voedingen is de bereikbare precisie voornamelijk afhankelijk van de nauwkeurigheid van de referentiespanning. Als referentie zijn hier twee zenerdioden gebruikt en wel, om het vermogenverlies van de weerstanden zo klein mogelijk te houden en ook, omdat de referentiespanning zo constanter is.



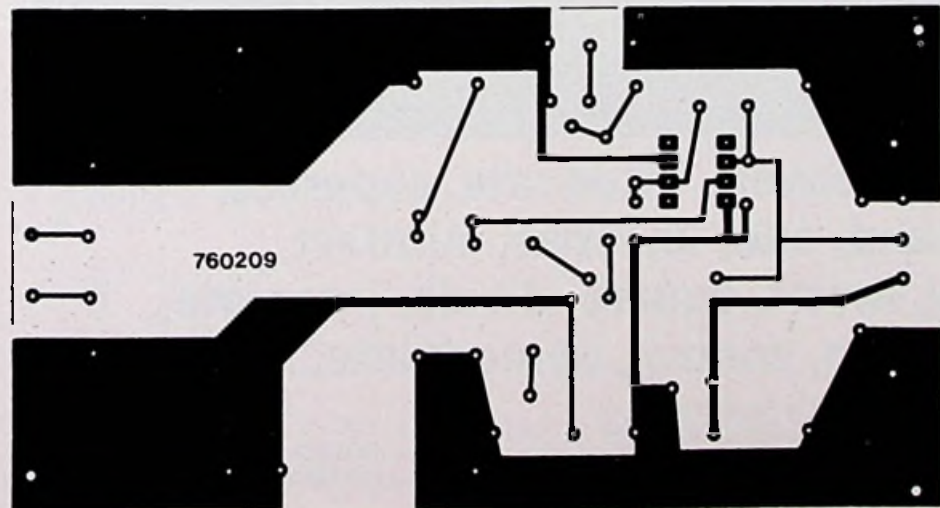
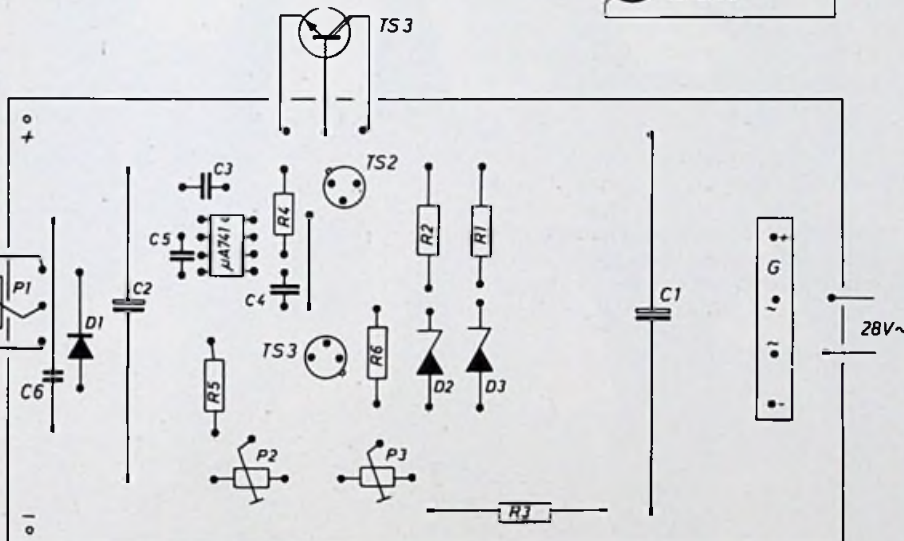
De uitgangspanningstabieleit is afhankelijk van de offsetspanningsdrift van de OpAmp (ΔU_o) en de referentiespanningsvariatie ΔU_{ref} :

$$\Delta U_{uit} = \Delta U_o + \frac{P1}{P2} (\Delta U_o + \Delta U_{ref}).$$

Om een goede spanningsversterking en rimpelonderdrukking te krijgen, is gekozen voor een drievoudige darlington. TS2 is voorzien van een koelster, TS3 kan men op een groter koelement monteren. De uitgangsspanning volgt uit:

$$U_{uit} = \left(1 + \frac{P1}{P2}\right) \cdot U_{ref}.$$

Instellen van de voeding gaat als volgt. Zet P1 op de hoogste waarde en regel dan met P2 de uitgangsspanning op 25V. Hierna is het regelbereik ca. 3...25V. De kortsluitbeveiliging is binnen ruime grenzen in te stellen met P3. Bij kortsluiting ontstaat over P3 een spanningsval, die groot genoeg is om TS1 te laten geleiden. Hierdoor wordt de basisstroom van de darlington afgevoerd, zodat de uitgangsspanning wegvalt. Als de kortsluiting is opgeheven, is de voeding onmiddellijk bedrijfs gereed. D1 voorkomt tegenwaarts gerichte spanningen aan de uitgang en C2 vangt de eerste belastingvariaties op.



Epoxyprint 760902 te bestellen bij vooruit betaling van f 9 (onbeoord) of f 10 (geboord) op bankrek.

644658614 van Slavenburg's bank, Enschede, t.n.v. Cetrion, Nijbroek. Postrek. bank 119600.

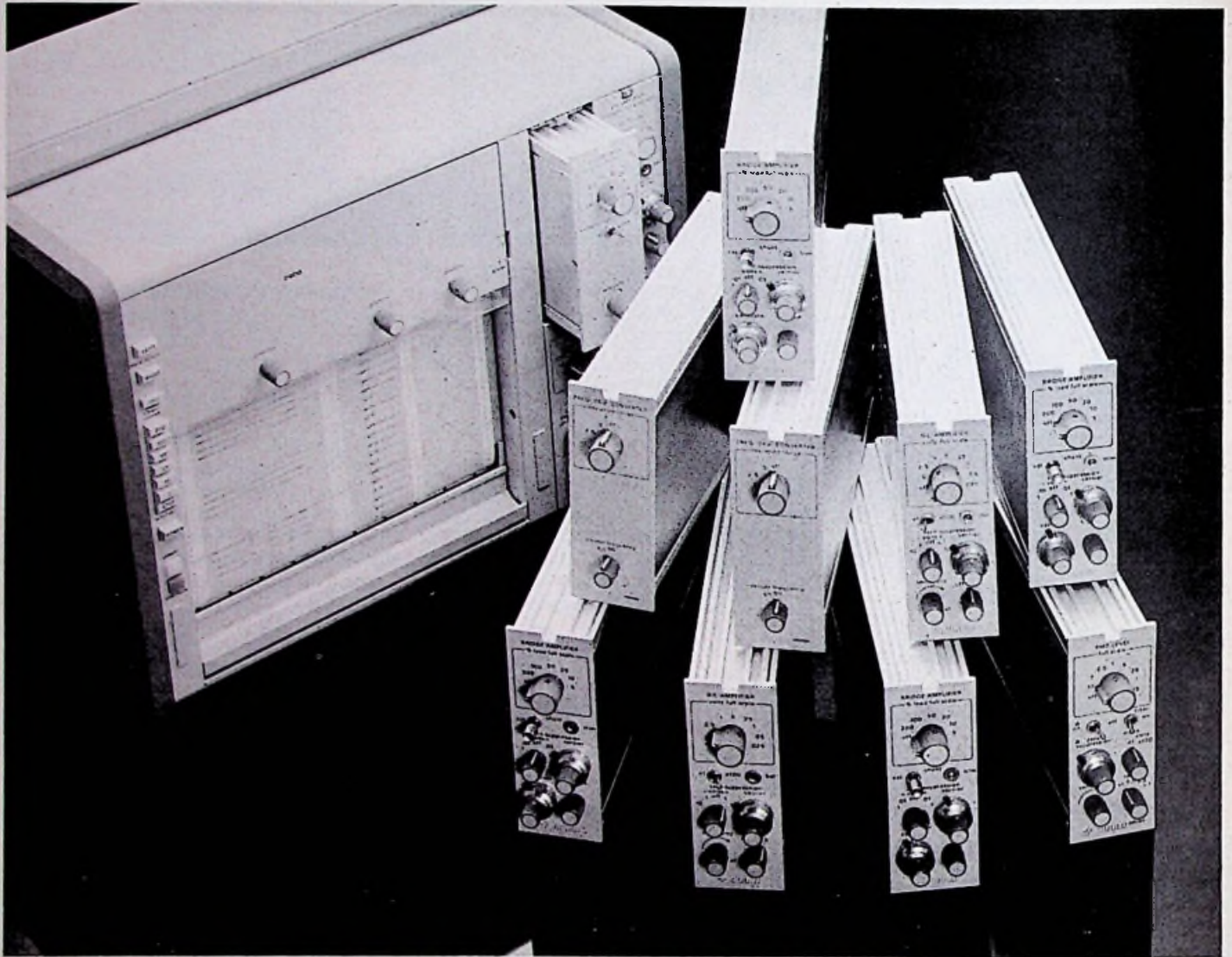
De meest spitsvondige schakelingen

In het volgende nummer wordt bekend gemaakt wie volgens het oordeel van de RE-lezers de eigenaar is geworden van digitale multimeter type 3476A van Hewlett Packard.

Ook voor dit jaar is ons weer een vorstelijke prijs in het vooruitzicht gesteld.

De firma Koning & Hartman stelt voor de meest „Spitsvondige schakeling” van 1977 een 10 MHz oscillocoop type VP 5100A van National beschikbaar.

Versatility. GOULD/Brush Recorders have it.

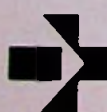


You can: amplify, convert, attenuate, suppress, reject, filter, expand, add, linearize, subtract, display, multiply, invert, square, divide, integrate, isolate, detect, alarm, control, demodulate...

Its modular design and interchangeable signal conditioners mean you get a recorder system "customized" to your needs

with the ability to change input parameters at will through the addition of appropriate plug-in conditioners. Let us tell you more

Write GOULD Instrument Systems
Postbus 56 Hilversum or call 035 - 12451

 **GOULD**

The product development company

ir. J. P. C. van Gennip

TV tennissimulator met analoge rekencircuits

Rekening houdend met de stroomrichting, welke in principe volgt uit (22) kunnen wij met behulp van (23) en de beschouwing van (22) voor de stroom I ook schrijven:

$$I = C \frac{d\{V_- - a(v+b)\}}{dt} = C \frac{dV_-}{dt} - C \frac{d a(v+b)}{dt} \quad (24)$$

Nu kan (20) ook worden geschreven als:

$$V_- = \frac{1/2 V_B - V_u}{A} + V_+ \quad (25)$$

Substitutie van (25) in (22) levert:

$$I = \frac{V_u (A + 1) - A V_+ - 1/2 V_B}{AR} \quad (26)$$

Aangezien men, indien A zeer groot is, mag stellen

$$\frac{(A + 1)}{A} = \frac{A}{A} = 1, \quad (27)$$

gaat (26) over in $I = \frac{V_u - V_+}{R} \quad (28)$

Uit (28) en (22) kan men de conclusie trekken, dat, zolang aan (20) wordt voldaan, en A groot is, zal gelden

$$V_- = V_+ \quad (29)$$

Uit fig. 12, evenals uit (21) blijkt dat geldt

$$\frac{dV_+}{dt} = 0, \text{ bij constante } V_B \quad (30)$$

De combinatie van (29), (30), (24) en (28) levert:

$$I = \frac{V_u - V_+}{R} = -aC \frac{dv}{dt}, \quad (31)$$

ofwel $V_u = V_+ - RCa \frac{dv}{dt} \quad (32)$

Aangezien de uitgang van de OpAmp niet „buiten“ de voedingspanning kan komen te liggen, of, in formulevorm:

$$0 \leq V_u \leq V_B, \quad (33)$$

wordt nu de keuze: $V_+ = 1/2 V_B \quad (21)$

duidelijk. Hierdoor worden de maximale snelheden, die door de schakeling uit fig. 12 kunnen worden verwerkt in twee tegen-gestelde richtingen, even groot. Substitutie van (18) en (32) levert, na enige herleiding:

$$\dot{x} = \frac{V_+ - V_u}{RC} = \frac{1/2 V_B - V_u}{RC} \quad (34)$$

waarmee is aangetoond dat men met behulp van een schakeling als in fig. 12 in principe uit een lineair met de plaats variërende elektrische spanning (16) een lineair van de snelheid afhankelijke spanning kan afleiden. Op details als schaalwaarde en nulpunt zullen wij pas ingaan bij de gedetailleerde behandeling van de schakelingen. Om de wijze van optellen en aftrekken van snelheden duidelijk te maken gaan wij uit van de schakeling in fig. 13. Afgezien van R₂ is deze schakeling gelijk aan die in fig. 12, zodat ook hier geldt:

$$I = \frac{V_u - V_-}{R} = \frac{V_u - V_+}{R} \quad (22) \text{ en } (28)$$

en $\frac{dV_+}{dt} = \frac{dV_-}{dt} = 0 \quad (29) \text{ en } (30)$

bij constante V_B. Nu vloeit I hier echter niet uitsluitend door C, maar ook door R₂. Rekening houdend met de stroomrichting welke in principe volgt uit (22) kunnen wij hier met behulp van (23), (29) en (30) voor de stroom schrijven

$$I = \frac{V_+ - V_I}{R_2} - C \frac{dV_{II}}{dt} \quad (35)$$

Substitutie van (28) levert $(V_u - V_+) = -\frac{R}{R_2} (V_I - V_+) - C \frac{dV_I}{dt} \quad (36)$

Stel nu dat V_I een spanning is, die afkomstig is uit een schakeling als in fig. 12 en die lineair (34) afhangt van een snelheid \dot{x}_1 , terwijl V_{II} een spanning is die in principe een plaats representeert en lineair (16) en (17) afhangt van een plaats x_2 dan kunnen wij schrijven:

$$\left. \begin{aligned} V_I &= -k \dot{x}_1 + 1 \quad (k > 0) \\ V_{II} &= m \dot{x}_2 + n \end{aligned} \right\} \quad (37)$$

(36) en (37) leveren nu (38)

$$(V_u - V_+) = \frac{R}{R_2} \dot{x}_1 - m RC \dot{x}_2 + 1 - V_+ \quad (38)$$

Als wij nu bedenken dat wij het „nulpunt“ in de representatie van een snelheid door V_u kunnen kiezen bij V₊, terwijl ook de constanten voor \dot{x}_1 en \dot{x}_2 in (38) vrij gekozen kunnen worden (waarde van componenten) en V₊ gelijk gemaakt kan worden aan 1, dan is het rechterdeel van (38), wat structuur aangaat gelijk aan het rechterdeel van de vergelijking van \dot{x}_B in (14). Vergelijking (38) geeft het wezen van de analoge rekenwijze weer: de representatie van plaatsen en snelheden door elektrische spanning en het opbouwen van een schakeling die via deze spanningen een soortgelijk verband oplevert als het verband dat er tussen plaatsen en snelheden bestaat, levert in (38) links van het „is gelijk aan“ teken een elektrische spanning op terwijl aan de rechterzijde snelheden voorkomen! Het zal duidelijk zijn dat de constanten K, m, I enz. behalve een getalwaarde tevens een dimensie zullen moeten hebben om te vermijden dat er in de vergelijkingen als (16), (17), (18), (19), (34), (37) en (38) aan weerszijden van het „is gelijk“ teken grootheden voorkomen die wegens een verschil in dimensie in het geheel niet vergelijkbaar zijn. Het zal nu ook duidelijk zijn, dat ingeval er een *volkomen simulatie* plaatsvindt het ook eigenlijk niet meer zo veel uitmaakt of men over spanningen dan wel over plaatsen en snelheden spreekt. Zo zou men in fig. 13 kunnen zeggen dat als bij R₂ de horizontale component van de racketsnelheid en bij C de horizontale plaats van de bal wordt aangeboden, wij dan aan de uitgang van de OpAmp de *nieuwe* waarde voor de horizontale component van de *balsnelheid* verkrijgen ingeval er een botsing tussen het racket en de bal zou plaatsvinden. Op deze wijze worden het op te lossen probleem en de simulatie als het ware een geheel.

Natuurlijk kunnen in plaats van de combinatie van één weerstand (R₂) en één condensator (C) in fig. 13 ook andere combinaties worden gebruikt, bijv. 3 weerstanden en 2 condensatoren, al naar gelang de

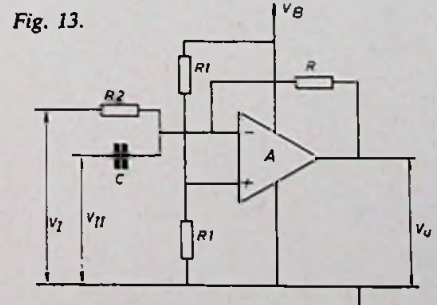


Fig. 13.

bouwontwerpen

aard van het te simuleren (op te lossen) probleem. Aangezien in ons geval de te onthouden grootheden worden gerepresenteerd door elektrische spanningen, ligt het voor de hand deze grootheden, voorzover nodig, ook als elektrische spanningen te onthouden. Wij maken hiertoe gebruik van een schakeling die in principe is weergegeven op fig. 14.

Indien de versterking van de operationele versterker als zeer groot mag worden verondersteld dan kan men met behulp van (20) afleiden dat moet gelden

$$V_C = V_U \quad (39)$$

Zolang wij binnen de specificaties van de operationele versterker werken zal deze uitgangsspanning onafhankelijk zijn van de uitgangstroom (belasting!), waarmee de functie van de operationele versterker duidelijk is gemaakt. Indien nu de ingangstroom van de operationele versterker en de lekstroom van de condensator beide gelijk zijn aan nul, dan zal een eenmalig op de condensator C opgedrukte spanning daarop ook blijven staan. Op deze wijze wordt een geheugenfunctie verkregen voor spanningen. Indien de spanning op C de „balsnelheid” representeert tijdens de „vlucht” dan kan een „wrijving” worden verkregen door deze condensator via een weerstand te (ont)laden tot het niveau overeenkomend met de snelheid nul. In de praktijk zullen zowel de lekstroom van de condensator als de ingangstroom van de operationele versterker niet geheel gelijk zijn aan nul, zodat V_C en daarmee V_U na enige tijd merkbare veranderingen zal ondergaan. Door juiste dimensionering kan de merkbaarheid van dit effect echter zodanig worden verkleind, dat men hiervan geen hinder ondervindt.

Om nu, uitgaande van een spanning die de balsnelheid representeert en de plaats van de bal op een bepaald moment, voortdurend deze plaats te berekenen kan men uitgaan van een schakeling volgens fig. 15. Als men fig. 15 vergelijkt met fig. 12 dan valt op, dat deze vrijwel aan elkaar gelijk zijn en dat de ene schakeling uit de andere ontstaat door een verwisseling van R en C. Op een soortgelijke wijze als bij de afleiding van (31) vinden wij hier

$$I = \frac{C \, dV_U}{dt} = \frac{V_+ - V_-}{R} \quad (40)$$

welke vorm zeer veel lijkt op (31). Vervangt men in (31) namelijk V_U door V_+ , V_- door V_- en I door $-I$, dan ontstaat op deze wijze (40). Hieruit volgt dat men het *ingangssignaal* van de schakeling uit fig. 12 terug kan krijgen door het uitgangssignaal van deze schakeling toe te voeren aan de schakeling uit fig. 15, mits men ervoor zorgt dat tenminste op één tijdstip het uitgangssignaal van de schakeling uit fig. 15 gelijk is aan het ingangssignaal van de schakeling uit fig. 12. Aangezien u de schakeling uit fig. 12 in principe de als elektrische spanning voorgestelde plaats omzet in een als elektrische spanning voorgestelde snelheid, doet de schakeling uit fig. 15, mits men de hiervoor gestelde voorwaarde in acht neemt, het omgekeerde. Aan de voorwaarde dat de uitgangsspanning op één bepaald tijdstip gelijk moet zijn aan die welke overeenkomt met de plaats op dat tijdstip kan men voldoen door met behulp van een spanningsbron die een grotere stroomcapaciteit heeft dan de operationele versterker (mits deze daartegen bestand is!) op het beschouwde moment een spanning aan de uitgang van de operationele versterker „op te drukken”. Hierbij moet natuurlijk gelijktijdig de - ingang van de operationele versterker op dezelfde spanning worden gehouden als de + ingang. Op deze wijze geeft men condensator C een „beginlading” welke maatgevend is voor de „plaats van vertrek”. Men kan de werking van de schakeling uit fig. 15 ook op een andere wijze benaderen. Bedenk men dat de zijde van de condensator die aan de - ingang van de operationele versterker vastligt steeds op hetzelfde potentiaal is, namelijk V_+ (29), dan kan men de functie van de operationele versterker zien als die van een stroombron die in condensator C een stroom stuurt die zo groot is, dat de daardoor ontstaande spanningsval in R precies gelijk is aan het spanningsverschil tussen V_+ en V_- . Het *verloop* van de spanning over C is geheel gelijk aan dat van V_U . Als wij een schakeling zouden opzetten, waarbij de stroom door een condensator *lineair* af zou hangen van de ingangsspanning van de schakeling dan zou deze (indien één kant van de condensator een vast potentiaal zou hebben) blijkbaar dezelfde functie kunnen vervullen als de schakeling van fig. 15. Deze beschouwingswijze is weergegeven op fig. 16. Indien wij de stroom I van de stroombron S kunnen voorstellen door:

$$I = a (V_+ - V_-) \quad (41)$$

dan zal gelden, met (23),

$$C \frac{dV_C}{dt} = a (V_+ - V_-) \quad (42)$$

Indien wij de stroombron zodanig dimensioneren dat geldt:

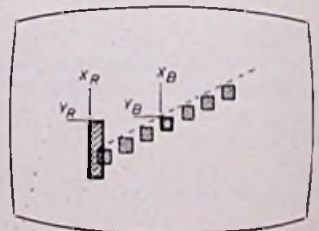
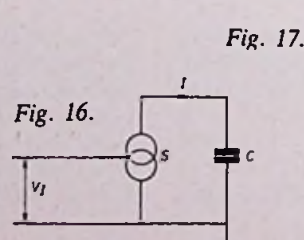
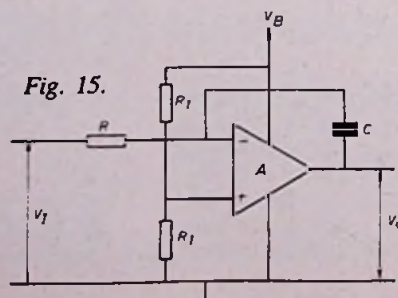
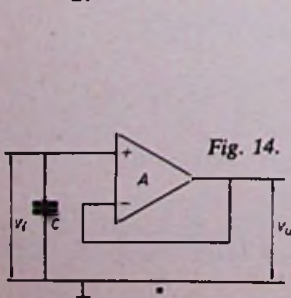
$$a = \frac{R}{T} \quad (43)$$

dan zien wij, indien wij als uitgangsspanning de spanning over condensator C, V_C beschouwen dat (42) precies dezelfde gedaante krijgt als (40), waarmee is aangetoond, dat een schakeling als in fig. 16 inderdaad dezelfde werking heeft als die van fig. 15. Een voordeel van de schakeling uit fig. 16 kan zijn, dat de stroom door de condensator niet door de ingang *behoeft* te lopen. Ook kan het bij de schakeling uit fig. 16 eenvoudiger zijn om het „vertrekpunt” in te lezen.

Welke schakeling de voorkeur geniet hangt af van de gewenste nauwkeurigheid en de opzet van de rest van de schakelingen (rekencircuits, geheugen enz.).

Als laatste deel van deze algemene beschouwing over de structuur en opbouw van de tennissimulator zullen wij de functie bespreken van het gedeelte dat in het blokschema fig. 3 is aangeduid met „botsingslogica”.

Hier toe zullen wij eerst wat dieper ingaan op het begrip botsing, dat wij bij de behandeling van de rekeneenheid min of meer als een vanzelfsprekendheid hebben gebruikt. Toch zal menigeen bij de bespreking ervan en vooral bij het zien van figuren als fig. 8, fig. 9, fig. 10 en fig. 11 zich reeds hebben afgevraagd hoe nu eigenlijk een botsing wordt gesignaleerd. Om dit verder te verduidelijken gaan wij uit van fig. 17, die een uitbreiding vormt van fig. 8. Ook hier staat het racket stil en beweegt de bal. Behalve de dik getekende en van links onder naar rechts boven gearceerde voorstellingen van racket en bal zien wij ook nog zes „andere”, dun getekende, ballen. Het is niet de bedoeling van deze ballen om symbolisch een beweging naar het racket aan te geven maar de getekende situatie is een werkelijkheid die voortvloeit uit de onder a) behandelde „organisatie van het televisiebeeld”, waarbij naar voren kwam, dat er, met de rasterfrequentie, opeenvolgende beelden op het scherm worden geschreven. De dik getekende voorwerpen symboliseren het beeld dat wij op een bepaald ogenblik waarnemen. De van rechts-boven naar links-onder gearceerde dun getekende ballen stellen de drie TV beelden voor die direct daaraan zijn



voorafgegaan, terwijl de van links-boven naar rechts-onder gearceerde dun getekende ballen op de drie direct volgende beelden voorkomen. Uitgangspunt is een bal die zich met een *constante* (betrekkelijk hoge) snelheid beweegt zodat y_B en x_B continu variëren en \dot{y}_B en \dot{x}_B constanten zijn. Daar het racket niet beweegt, komt dit op alle zeven getekende TV beelden op dezelfde plaats voor. Om de gedachten even te bepalen: de rasterfrequentie is 50 Hz dus fig. 17 stelt een waarneming van het TV scherm gedurende 140 ms voor. Indien men, met bovenstaande informatie, fig. 17 nogmaals bekijkt dan vallen er direct enige zaken op:

de „laatste“ bal valt gedeeltelijk samen met het racket, hetgeen bij een „botsing“ eigenlijk niet zou kunnen voorkomen.

Bij de hier getekende „baan“ van de bal zal er geen ogenblik zijn waarop tezelfdertijd zowel x_B aan x_R als y_B aan y_R gelijk zullen zijn, zelfs indien men hiervoor de continu waarden aanneemt.

Het tweede punt, waarvan de oorzaak ligt in de organisatie van het televisiebeeld, heeft tot gevolg, dat tencinde na te gaan of er een botsing plaatsvindt tussen bal en rackets of randafbakening, hiertoe in principe niet op eenvoudige wijze gebruik kan worden gemaakt van de analoge posities (x en y), daar deze alleen maar de plaats aangeven van de linkerbovenhoek van een voorwerp. Voor het al of niet plaatsvinden van een botsing zijn uiteraard ook *de afmetingen* van de botsende voorwerpen van wezenlijk belang. Uit de wijze waarop de afmetingen van rackets en bal op het TV scherm tot stand komen, wat is behandeld onder a) „organisatie van het TV beeld“, volgt dat de enige plaats waarop men over een voorwerp met afmetingen zou kunnen spreken het TV scherm is, zodat de detectie van een botsing ook het eenvoudigst via het beeldsignaal kan plaatsvinden. Een botsing vindt blijkbaar plaats als een gedeelte van het scherm wit is tengevolge van de aanwezigheid van én de bal én een racket of de randafbakening. Een direct gevolg hiervan is, dat voor de detectie van een botsing een beeld(signaal) essentieel is. Hierdoor zal het moment van detecteren van een botsing in het algemeen niet samenvallen met het moment waarop een zich eenparig continu voortbewegende bal het racket zal raken.

Hiermee is dan tevens het verschijnsel, dat de bal gedeeltelijk kan samenvallen met het racket, verklaard. Een tweede gevolg van het feit dat de botsingsdetectie via het beeld (signaal) plaatsvindt kan ook aan de hand van fig. 17 worden verduidelijkt. Bij een verdere toename van de snelheid zullen de afzonderlijke afbeeldingen van de bal steeds verder uit elkaar komen te liggen. Zodra de afstand in horizontale richting tussen twee opeenvolgende afbeeldingen van de bal groter wordt dan de afmeting in de horizontale richting van het

Méér DEC PDP-11 en LSI-11 interfaces zijn er niet!

Datacare levert van het fabriekskart MDR Systems Inc. (USA) elke interface voor uw PDP-11 of LSI-11 computer. Voor een lage prijs. De meeste typen bovendien uit voorraad.

Uit het meest uitgebreide programma ter wereld noemen wij:

- general purpose interfaces
- input/output interfaces voor printers, paper tape reader/punch card reader
- communications/terminal interfaces, asynchroon en synchroon

- semiconductor memories, voor 4, 8, 12 en 16 K-woorden
- accessoires, zoals chassis en backplanes.

Ook levert Datacare MDB-interfaces voor Data General NOVA en Interdata mini-computers.

datacare b.v.

laan van vollenhove 2925
zeist
telefoon 03404 21344
telex 40116

„We care about quality“

In envelop zonder postzegel
opsturen aan: Datacare B.V.
antwoordnummer 289 Zeist
Stuurt u mij vrijblijvend uitvoerige documentatie over de MDB-interfaces.

Naam
Bedrijf
Afdeling
Adres
Plaats
Telefoon
toestel

bouwontwerpen

racket, ontstaat er een kans dat er geen beeld meer zal zijn waarop bal en racket gedeeltelijk samenvallen.

In dit geval zal ook geen botsing meer detecteerbaar zijn. Strikt genomen zou men een dergelijke beschouwing ook kunnen houden voor de verticale afstand tussen twee opeenvolgende afbeeldingen van de bal en de verticale racketafmeting, maar aangezien deze laatste veel groter is dan de afmeting van het racket in horizontale richting zullen de effecten hiervan zich pas bij veel hogere snelheden manifesteren dan de effecten in de horizontale richting. Vanzelfsprekend zal ook gelden dat, indien bij een bewegend racket en stilliggende bal de afstand tussen twee opeenvolgende afbeeldingen van het racket in een bepaalde richting, groter wordt dan de afmeting van de bal in deze richting, er ook een kans zal ontstaan dat geen botsing meer wordt gedetecteerd. Indien én bal én racket bewegen dan zal, indien de beweging naar elkaar toe is, dit verschijnsel zich reeds bij lagere snelheden kunnen manifesteren, waarbij, indien de horizontale afmetingen van racket en bal gelijk zijn, de verschillen in horizontale richting maatgevend zal zijn.

Het zal duidelijk zijn, dat het hierboven besproken verschijnsel een zeer belangrijke rol zal spelen. Aangezien immers de balsnelheid moet worden uitgerekend volgens (14) en (15) zullen er, afhankelijk van de racketsnelheden, zelfs indien deze zouden worden begrensd, zeer hoge balsnelheden mogelijk worden. De wijze waarop hier een compromis wordt bereikt zal verder worden besproken bij de uitwerking van de schakelingen. Natuurlijk zijn er voor die ontwerpen voor tennissimulatoren, waarbij geen gebruik wordt gemaakt van rekencircuits (en vooral bij die ontwerpen, waarbij het racket slechts in één richting (verticaal) beweegbaar is) op dit punt geen moeilijkheden. Kiest (dus niet berekent!) men daar de balsnelheid lager, dan de door bovenstaande beschouwingen gegeven grenswaarde dan zijn er geen verdere moeilijkheden te verwachten.

Het signaleren van botsingen is niet de enige functie van de botsingslogica. Zoals wij bij de bespreking van de organisatie van het televisiebeeld hebben gezien, wordt het beeld in horizontale lijnen geschreven. De afmeting in horizontale richting van een voorwerp wordt verkregen door langs de horizontale lijn gedurende enige tijd (t_1 , zie ook fig. 7) het videosignaal de waarde, die overeenkomt met „wit” toe te kennen. Nu ligt de waarde van t_1 in de orde van enkele μs . Dat wil zeggen dat, zelfs indien de bal geheel samen zou vallen met het racket, dit pas een signaal kan opleveren met een lengte van ten hoogste enkele μs . Zelfs indien wij er binnen dit tijdsbestek in

zouden slagen om het snelheidsgeheugen van de analoge rekeneenheid te voorzien van de nieuwe balsnelheid, dan nog zouden wij daaraan niets hebben, aangezien zowel bal als racket in de hoogte uit meerdere lijnen bestaan zodat bij de eerstvolgende lijn weer een botsing zou worden gesignaleerd. Zou de rekeneenheid volkomen perfect functioneren dan zou dit ingeval van een stilstaand racket volgens (14) twee mogelijkheden opleveren: ingeval er een even aantal malen een botsing wordt gesignaleerd, dan vliegt de bal met een onveranderde snelheid door het racket heen, terwijl bij een oneven aantal lijnen waarop bal en racket samenvallen een weerkaatsing plaats vindt. Aangezien het aantal lijnen waarlangs bal en racket samenvallen bij een botsing afhangt van hun onderlinge oriëntatie zou dit alleen al een andere oplossing noodzakelijk maken, maar wij zijn ook nog uitgegaan van een volledig samenvallen van bal en racket. De kortste tijd dat zich de conditie van een samenvallen van bal en racket zou kunnen voordoen is aanmerkelijk korter dan de enkele μs waarvan wij hier zijn uitgegaan en die toch al wat kort waren. Indien de bal namelijk „net tegen het racket aan ligt” wordt deze tijd eigenlijk voornamelijk bepaald door de snelheid van de digitale logica welke in ons geval (TTL) ruwweg kan worden geschat op 25 MHz, wat overeenkomt met een tijd van 40 ns. Het zal duidelijk zijn dat het onmogelijk is om met behulp van *deze zelfde* digitale logica in deze tijd verschillende besturingscommando's naar de analoge rekeneenheid te sturen, zelfs als deze hiervoor snel genoeg zou zijn. Om aan al deze moeilijkheden het hoofd te bieden dient er direct nadat een botsing is gesignaleerd een *procedure* op gang te komen waarin, met een *vaste timing*, alle besturingsignalen worden gegenereerd. Gedurende deze botsingsprocedure mogen er door de botsingslogica geen „nieuwe botsingen” worden gesignaleerd. De informatie die in de analoge rekeneenheid is vereist is de volgende

- 1) Er is een botsing: a) bal stilleggen, b) oude balsnelheid onthouden (in het „rekeengeheugen”).
- 2) Welke botsing heeft er plaatsgevonden: a) uitvoeren van de *juiste* berekeningen of selecteren van de juiste uitkomsten, b) invoeren van de berekende waarden (nieuwe balsnelheid) in het „snelheidsgeheugen”.
- 3) De bal even de tijd geven om weer weg te vliegen, alvorens er nieuwe botsingen worden geaccepteerd.

Hierbij verdient 2a, het uitvoeren van de juiste berekeningen of het selecteren van de juiste uitkomsten, nog enige toelichting. Bij de behandeling van de analoge rekencircuits die de botsingsvergelijkingen zouden kunnen simuleren is ervan uitgegaan, dat de diverse spanningen continu aan de rekencircuits (fig. 12, fig. 13, fig. 15) worden toegevoerd. Zou men dit niet doen, maar pas op het moment dat men wil gaan rekenen de verbindingen overeenko-

mend met de gewenste berekeningen tot stand brengen, dan zal er *direct na* het tot stand brengen van deze verbindingen *schijnbaar* een foute uitkomst ontstaan. Deze uitkomst is het resultaat van het feit dat de ingangspotentialen van de schakelingen *vlak voor* het tot stand komen van de verbindingen in het algemeen niet gelijk behoeven te zijn aan de potentialen die wij verkrijgen bij de verbinding. De potentiaalverandering die bij het maken van deze verbinding optreedt wordt op dezelfde wijze geïnterpreteerd als de potentiaalveranderingen welke plaats- en snelheidsveranderingen representeren. Men zou natuurlijk even kunnen wachten tot dit (körtstondige) inschakelverschijnsel is weggeëbd, maar een andere mogelijkheid is het voortdurend berekenen van alle uitkomsten die voor zouden kunnen komen. In dit geval behoeven alleen die *uitkomsten* die voor de betreffende botsing van belang zijn te worden geselecteerd. Het aantal mogelijke uitkomsten is niet zo groot. Bedenken wij dat er twee rackets zijn, dan zullen wij hiervoor vier snelheden (2 maal horizontaal en 2 maal verticaal) moeten berekenen volgens (14). Botsingen met de randafbakening, waarbij de bovenste en onderste randafbakening geen verschil maken (15) zullen in principe ook twee uitkomsten opleveren, maar aangezien de horizontale snelheid hierbij niet verandert (15) behoeven wij deze niet opnieuw te berekenen. Wij behoeven in het totaal daarom slechts rekening te houden met *vijf* mogelijke uitkomsten, zodat het continu berekenen van deze uitkomsten aantrekkelijker is dan het steeds opnieuw formeren van een rekencircuit, waarmee betrekkelijk veel componenten gemoeid zullen zijn. Nu de functie van de diverse blokken in het blokschema (fig. 3) enigszins is verduidelijkt kunnen wij overgaan tot de uitwerking van deze blokken in de vorm van praktische schakelingen.

(wordt vervolgd)

Microcomputer workshops

Ter introductie van de Altair 8800A, 8800B, 680B, IMSAI 8080, EPA Micro 68 en SWTPC 6800 worden door MCS een drietal micro computer workshops georganiseerd. Ze staan onder leiding van Bob Arning en hebben ten doel de deelnemers „hands-on” ervaring te laten opdoen met deze apparatuur. Het aantal deelnemers per workshop is max. 20 en een gedeelte van het lesmateriaal wordt enkele weken voor de aanvang van de workshop ter bestudering aan de deelnemers toegezonden. Men ontvangt o.a. van Adam Osborne:

„Introduction to microcomputers”, volume 1 and 2, eveneens Intel's 8080 micro computer systems user's manual.

Data:

Workshop I – 23, 24 en 25 februari 1977
Workshop II – 30, 31 maart en 1 april 1977
Workshop III – 20, 21 en 22 april 1977

Prijs f 1.250,- per persoon, waarin begrepen lesmateriaal, documentatie en lunches.

Inl.: MCS, Noordeinde 47-49, Den Haag (070) 64 88 33.

ing. Otto Limann

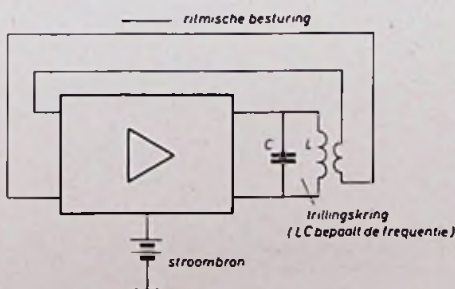
Dit fysische stelsel van een op zijn eigen frequentie aangesloten en door een energiebron op gang gehouden slinger kan ook worden vertaald in een generator of oscillator voor het opwekken van elektrische trillingen. Volgens figuur 154 is daarvoor in plaats van de slinger een trillingskring nodig. Via een koppelwikkeling wordt daarvan een deelspanning afgenomen en die stuurt dan via een versterkertrap op ritmische wijze de energietoevoer naar het stelsel, zodat de trillingskring telkens in het juiste ritme wordt aangestoten en het geheel in trilling blijft.

In communicatie-apparatuur stoten de door de zender uitgezonden trillingen de ontvangstkringen aan. Via versterkertrappen schakelt men een aantal kringen achter elkaar om de resonantiekromme (zie figuur 152b) nog steiler te maken en een scherpere scheiding te krijgen. Verder kan men een serieschakeling van L en C gebruiken, hetgeen bij resonantie een maximale stroom oplevert.

Resonantiecircuiten zijn ook belangrijke hulpmiddelen voor frequentieomzetting, namelijk om signalen over te brengen naar andere frequentiegebieden. De gehele elektrische communicatietechniek berust op het feit, dat de oorspronkelijke beelden geluidsignalen worden overgebracht naar andere frequentiegebieden, met behulp waarvan ze gemakkelijker kunnen worden uitgezonden en verwerkt. Pas aan het eind van de hele communicatieketen worden ze dan weer in de oorspronkelijke signalen teruggevormd. Men is er zelfs al mee begonnen om spraakfrequentie's over te brengen naar het gebied van de lichtfrequentie's om ze dan via glasvezelkabels storingsvrij te transporteren.

Er kunnen nog veel meer parallellen worden getrokken tussen mechanische en elektrische trillingen. Veel mechanismen, zoals stemvorken of pianosnaren, worden

Fig. 154. Trillingsschakeling (oscillator) voor het opwekken van elektrische trillingen.



slechts door een enkele krachtige impuls aangeslagen en beginnen dan te trillen. Omdat er daarna geen energie meer wordt toegevoerd, sterven de trillingen langzaam uit, het geluid wordt zachter en houdt tenslotte op. Moet het opnieuw opklinken, dan moet de pianotoets weer worden ingedrukt.

Zo begon men ook rond de eeuwwisseling met de „vonk-telegrafie”. De zendertrillingskring werd door een elektrische vonk aangestoten. De daardoor opgewekte elektrische trilling verminderde al snel, ze werd „gedempt” en men moest door middel van een reeks van vonken de kring telkens weer opnieuw aanstoten. Bij de schakeling van figuur 154 gebeurt dat allemaal zonder enige moeite, als het ware vanzelf.

Een kerkklok wordt eveneens mechanisch door de klepel aangeslagen. Ze laat dan haar eigentoon horen, die langzaam uitsterft als de klepel tot rust komt. De klok wordt door een drijfwerk (vroeger deed de klokkeluider dat) aan het zwaaien gebracht, waardoor ze telkens tegen de klepel stoot. Hier is dus sprake van een combinatie van twee mechanische trillingen: het zwaaien van de klok en het uitzenden van geluidstrillingen door de rand van de klok. De communicatie-elektronicus zou kunnen zeggen: de hoogfrequente toon van de klok wordt door de laagfrequente klepelfrequentie gemoduleerd. Bij alle mechanische en elektrische trillingen speelt ook de sinusvorm een rol.

Halfgeleider-bouwstenen

Halfgeleidermaterialen en PN-overgangen

In het voorafgaande zijn we reeds de

Fig. 155. Opbouw van het siliciumkristalrooster.

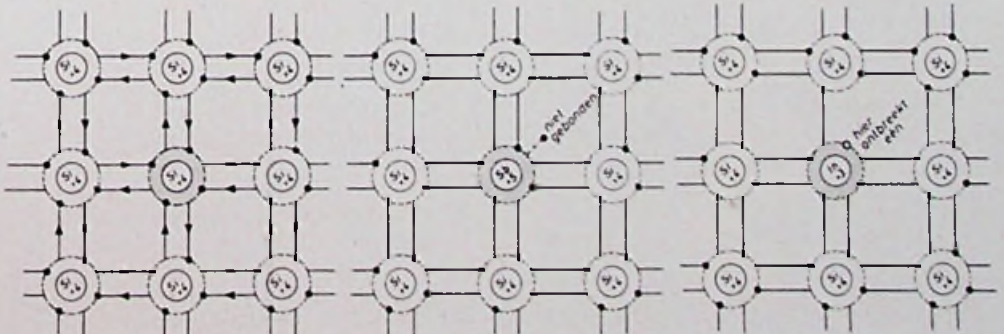


Fig. 156. In het kristalrooster is een vijfwaardig antimoonatoom (Sb) gedoteerd, daardoor ontstaat een vrij elektron.

Fig. 157. Een driewaardig indiumatoom in het silicium levert een gat op.

begrippen grenslaag resp. overgangslaag tegengekomen. Volgens figuur 1 treden bij het opwekken van wrijvingselektriciteit aan de grenslaag tussen de leren lap en het daarmee gewreven glas ladingen op van verschillende polariteit. Bij het foto-element, figuur 126, bevindt zich tussen het N-geleidende en het P-geleidende gebied een overgangslaag ofwel een PN-overgang. De werking van de zeer belangrijke halfgeleider-bouwstenen, zoals dioden, transistoren en thyristoren berust op de eigenschappen van dergelijke PN-overgangen en op het verschillende geleidingsvermogen van de door deze grenslaag gescheiden gebieden van het oorspronkelijk uniforme halfgeleidermateriaal.

Wat zijn nu deze halfgeleidermaterialen? Elektrische materialen hebben een verschillend geleidingsvermogen. Daarover is reeds gesproken in het hoofdstuk over de soortelijke weerstand bij de figuren 76 en 77. Men onderscheidt drie groepen elektrische materialen:

- geleiders (metalen zoals koper, aluminium, zilver)
- halfgeleiders (germanium, silicium, galliumarsenide en anderen)
- niet-geleiders (isolatoren)

Halfgeleiders hebben een aanmerkelijk kleiner geleidingsvermogen dan metalen. Ze geleiden de stroom als het ware maar half zo goed, vandaar de naam halfgeleiders. Ze bezitten echter eigenschappen, waardoor ze in de elektrotechniek een allesoverheersende betekenis hebben gekregen. Door het toevoegen van zeer kleine hoeveelheden van bepaalde andere materialen kan bij halfgeleiders:

- a) het geleidingsvermogen binnen brede grenzen op een gewenste waarde worden ingesteld,
- b) een overschot aan vrij beweegbare elektronen, dus negatieve elektrische ladingdragers worden opgewekt; men spreekt dan van N-geleidend materiaal.
- c) Men kan ook materialen vervaardigen met een tekort aan elektronen. Deze ontbrekende elektronen of gaten geven de atomen van de halfgeleider de eigenschappen van positieve ionen; men krijgt dan P-geleidend materiaal,

GAAT DIT UTE VER?



2000 E

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 3 dB
I.M.-vervorming: 0,2% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 16 x 10⁶ cm/dyne
Naaldruk: 1/4-2 1/2 gram
Elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 99,-



2000 E/I

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 3 dB
I.M.-vervorming: 0,2% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 17 x 10⁶ cm/dyne
Naaldruk: 1-2 gram
Elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 129,-



2000 ET

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 2 dB
I.M.-vervorming: 0,15% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 18 x 10⁶ cm/dyne
Naaldruk: 3/4-1 1/2 gram
Elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 149,-



2000 ET/I

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 2 dB
I.M.-vervorming: 0,1% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 20 x 10⁶ cm/dyne
Naaldruk: 3/4-1 1/2 gram
Elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 169,-



2000 Z

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 1 dB
I.M.-vervorming: 0,08% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 30 x 10⁶ cm/dyne
Naaldruk: 3/4-1 1/4 gram
Elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 395,-



4000 D/III Geschikt voor CD4

Frequentiebereik: 10-50.000 Hz
± 3 dB
I.M.-vervorming: 0,2% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 30 x 10⁶ cm/dyne
Naaldruk: 3/4-1 1/4 gram
Bi-elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 595,-

EMPIRE

PERFECTIONISME IN ELEMENTEN.

sleutel tot de elektronica

- d) In een en hetzelfde halfgeleiderkristal kunnen met behulp van gecompliceerde fabricagetechnieken zowel N-geleidende als ook P-geleidende gebieden worden vervaardigd.

Langzamerhand is men een op dergelijke wijze behandeld kristalplaatje kortweg een *halfgeleider* gaan noemen alhoewel daarvoor het oorspronkelijke zuivere halfgeleidermateriaal en de kant en klare halfgeleiderbouwsteen spraaktechnisch over een kam worden geschoren.

Het belangrijkste halfgeleidermateriaal is silicium. Volgens figuur 17b bezit een siliciumatoom in de buitenste derde schaal vier elektronen. Men noemt het daarom vierwaardig. Deze zogenaamde valentie-elektronen kunnen zich gemakkelijk bewegen in de schalen van naburige atomen. Bij zuiver silicium bewegen de vier elektronen zich in de richting van vier verschillende naburige atomen. De elektronen daarvan doen hetzelfde. Zo ontstaat dan een regelmatig rooster, het zogenaamde kristalrooster van figuur 155. In dit rooster zijn alle elektronen weer aan atoomkernen gebonden. Zelfs bij het aanbieden van een spanning kunnen ze daar moeilijk van worden gescheiden, zuiver silicium heeft een hoge soortelijke weerstand.

Plaatst men in dit silicium-kristalrooster een vreemd atoom, dat vijf elektronen in zijn buitenste schaal bezit, bijvoorbeeld antimoon (chemisch symbool Sb), dan passen volgens figuur 156 vier elektronen daarvan precies in het kristalrooster, als ware het silicium. Het vijfde elektron blijft echter in zekere mate vrij ter beschikking. Voert men een spanning toe, dan verplaatst dit negatieve elektron zich naar de positieve pool van de spanningsbron en men zegt dat het materiaal N-geleidend is. Het inbrengen van dergelijke vreemde atomen noemt men doperen, en de vreemde atomen van dit type, die dus het materiaal als geheel N-geleidend maken, noemt men donors. Alhoewel men erg veel moeite doet om dergelijke doteringen in het silicium aan te brengen spreekt men dan toch van verontreinigingen van het kristalrooster. Overigens is het aandeel van dergelijke „verontreinigingen” zeer gering. Eén vreemd atoom op 10 000 silicium-atomen is bijvoorbeeld al voldoende om de gewenste N-geleidbaarheid te verkrijgen.

Doteert men in zuiver silicium een atoom met slechts drie valentie-elektronen, bijvoorbeeld indium (In), dan ontbreekt volgens figuur 157 een elektron in het kristalrooster. Dergelijke gaten geven het materiaal P-geleidende eigenschappen. Als er negatieve elektronen ontbreken, dan gedraagt het materiaal zich alsof het positieve ladingen bevat. In illustraties, aan de hand waarvan dit gedrag wordt verklaard, vindt men vaak kleine pluste-

kentjes op de plaats van de gaten. Strikt genomen zijn deze plustekentjes echter niet correct omdat alle positieve ladingen in de atoomkern worden gedacht. Men spreekt ook wel van ontbrekende elektronen, maar dat heeft eigenlijk dezelfde betekenis als gaten. Hier zijn dus eigenlijk geen verontreinigingen aanwezig, maar men wil wel het effect daarvan bereiken en dat gebeurt methodisch met behulp van gecompliceerde fabricageprocédés.

Voor de fabricage van halfgeleiderbouwstenen is nog een derde werkwijze erg belangrijk, namelijk het oxyderen. Men laat bij hoge temperaturen zuurstof (chemisch symbool O) over het siliciumoppervlak stromen. Twee atomen zuurstof verbinden zich dan via de elektronen in hun buitenste schillen met een atoom silicium tot een molecuul siliciumdioxide (SiO_2). Vergelijk de vorming van een watermolecuul in figuur 18.

Siliciumdioxide of kwarts is een van de beste isolatiematerialen die we kennen. Men kan dus niet alleen N- en P-geleidende gebieden, maar ook volledig niet-geleidende gebieden op hetzelfde siliciumplaatje vervaardigen. Dit is belangrijk voor de fabricage van alle halfgeleiders. Een uitgebreide bespreking daarvan zou echter te ver voeren. Verder heeft men dergelijke oxydelagen nodig bij de MOS-transistor, die later nog ter sprake komt. Daarbij speelt een isolerende siliciumdioxidelag een belangrijke rol.

(wordt vervolgd)

Echo

HOOFDTELEFOONS



HS-600 DS

Gevoeligheid 115 dB bij 1000 Hz 1 mW
Frekwentiebereik 15-20000 Hz
Impedantie 8-16 Ω per kanaal



Handelmaatschappij

Theal bv

Keizersgracht 520 Amsterdam
Tel 020 242011

Spital

LUIDSPREKERS



Woofer
SW 830

Diameter 200 mm
Vermogen 30 Watt max. Impedantie 8 Ω
Frekw. bereik 50-10000 Hz



Handelmaatschappij

Theal bv

Keizersgracht 520 Amsterdam
Tel 020 242011

Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap

Schriftelijk examen Electronicamonteur najaar 1976

A Beschikbare tijd 2 uur

1. Van de driehoek ABC (zie fig. 1) is $\angle C$ recht, $BC = 12$ cm. $\sin(\angle A) = 3/5$. Bepaal de lengte van de hoogtelijn CD.

Oplossing
 $\sin(\angle A) = BC/AB = 3/5$. Hieruit volgt $AB = (5/3) BC = 20$ cm. $AC^2 = AB^2 - BC^2 = 20^2 - 12^2 = 16^2$. $AC = 16$ cm.
 $\sin(\angle A) = CD/AC = 3/5$. $CD = (3/5) AC = 48/5 = 9,6$ cm.

2. Tussen de punten A en B staat een spanning van 30 V (zie fig. 2). De stroom I is 2 A. Maakt men de weerstand R_2 driemaal zo groot als hij eerst was, dan is $I = 1,2$ A. Bereken R_1 en R_2 .

Oplossing
 In het eerste geval is $R_1 + R_2 = 30/2 = 15 \Omega$. In het tweede geval is $R_1 + 3R_2 = 30/1,2 = 25 \Omega$. Trekt men de eerste vergelijking van de tweede af, dan vindt men $2R_2 = 10 \Omega$, dus $R_2 = 5 \Omega$. Uit één der vergelijkingen volgt dan $R_1 = 10 \Omega$.

3. Een voorwerp met een massa van 30 kg valt zonder beginsnelheid van 45 m hoogte en treft na 3 seconden de grond.
 a. Hoe groot is de hierbij door de zwaartekracht verrichte arbeid?
 b. Hoe groot is het gemiddelde van het door de zwaartekracht geleverde vermogen?
 (Stel $g = 10 \text{ m/s}^2$).

Oplossing
 a. De op het voorwerp werkende zwaartekracht is $30 \times 10 = 300$ N. Arbeid is kracht maal weg, dus:
 $A = 300 \times 45 = 13\,500 \text{ Nm}$.
 b. Vermogen is arbeid per tijdseenheid. In dit geval is dus
 $P = 13\,500/3 = 4500 \text{ Nm/s} = 4500 \text{ W} = 4,5 \text{ kW}$.

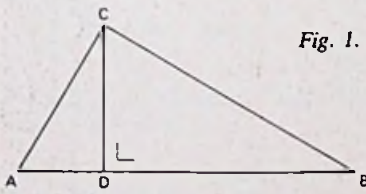


Fig. 1.

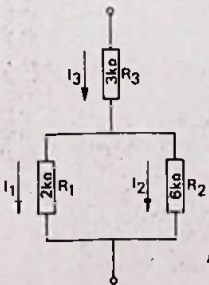


Fig. 3.

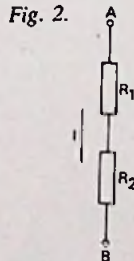


Fig. 2.

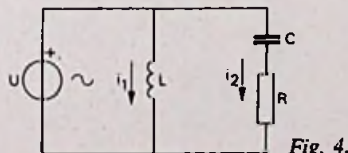


Fig. 4.

4. Een accu met een bronspanning van 12 V levert aan een belasting van 10Ω een vermogen van 12,1 W. Bepaal zijn inwendige weerstand.

Oplossing
 De klemspanning volgt uit $U_k^2/R = 12,1 \text{ W}$. Dus $U_k^2 = 12,1 \times 10 = 121$. Hieruit volgt $U_k = 11 \text{ V}$. De stroom is $U_k/R = 11/10 = 1,1 \text{ A}$. De inwendige weerstand geeft bij een stroom van 1,1 A een spanningsverlies van 1 V. Hieruit volgt $R_i = 1/1,1 = 0,91 \Omega$.

5. In een elektrische boiler met een wand-oppervlak van $0,6 \text{ m}^2$ wordt water op een temperatuur van 80°C gehouden. De warmtelek via de wanden bedraagt 240 cal per m^2 per uur bij een temperatuurverschil van 1°C tussen het water en de omringende lucht. De omringende lucht heeft een temperatuur van 30°C . Hoe groot is het warmteverlies, uitgedrukt in watt.
 $1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$.

Oplossing
 Het temperatuurverschil tussen het water en de omringende lucht is 50°C . Daarom bedraagt het warmteverlies $50 \times 0,6 \times 240 = 7200 \text{ cal}$ per uur. Dit is $7200/3600 = 2 \text{ cal}$ per seconde of wel $2 \times 4,2 = 8,4 \text{ J/s} = 8,4 \text{ W}$.

6. In de weerstand R_1 wordt een vermogen van 18 mW gedissipeerd (zie fig. 3). Bepaal het totale in de schakeling gedissipeerde vermogen.

Oplossing
 Omdat op R_1 en R_2 dezelfde spanning staat, is het vermogen in R_2 een derde van dat in R_1 . Het is dus 6 mW. Omdat $R_2 = 3R_1$, is $I_1 = 3I_2$, dus is $I_3 = 4I_2$. Het vermogen in R_3 is derhalve $I_3^2 R_3 = 16I_2^2 \times \frac{1}{2} R_2 = 8I_2^2 R_2 = 8 \times 6 = 48 \text{ mW}$. Het totale in de schakeling gedissipeerde vermogen is zodoende:
 $18 + 6 + 48 = 72 \text{ mW}$.

7. Bij de frequentie van de spanning U is de reactantie van C gelijk aan R (zie fig. 4). Hoe groot is het faseverschil tussen i_1 en i_2 ?

Oplossing
 Uit het feit dat $X_c = R$ volgt dat de spanning op de schakeling in fase 45° na is t.o.v. i_2 . Verder is i_1 in fase 90° na t.o.v. de spanning. De stroom i_1 is dus 135° in fase na t.o.v. i_2 .

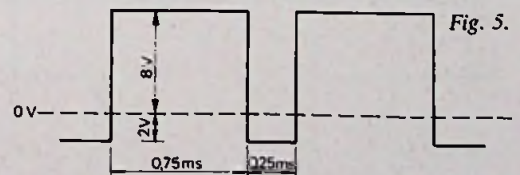


Fig. 5.

examens

8. Bepaal van de wisselspanning, weergegeven in het oscillogram van fig. 5.

- de gemiddelde waarde;
- de effectieve waarde.

Oplossing

- Een periode van de wisselspanning is 1 ms. De gemiddelde waarde over deze tijd is $(8 \times 0,75 - 2 \times 0,25)/1 = 5,5 \text{ V}$.
- De effectieve waarde is gelijk aan de wortel uit het gemiddelde van kwadraat:
 $\sqrt{8^2 \times 0,75 + 2^2 \times 0,25} = 7 \text{ V}$.

9. Een 50 W-luidspreker is via een 200 m lange leiding aangesloten op een versterker. Bij volle belasting bedraagt de spanning aan het einde van deze leiding 100 V.

Bepaal de koperdoorsnede van de leiding zodanig dat het hierbij optredende vermogenverlies in de leiding ten hoogste 1 W bedraagt.

De soortelijke weerstand van koper is $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}$; de luidspreker mag als een zuiver „ohmse” belasting worden beschouwd.

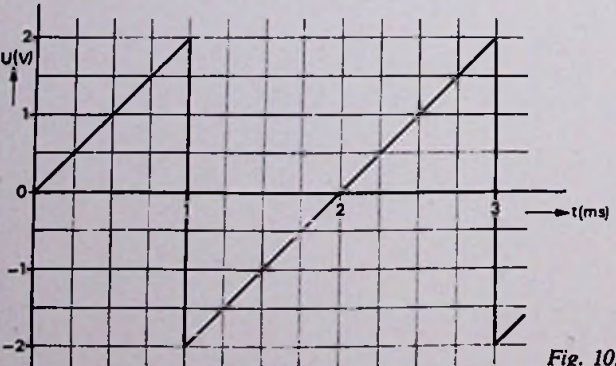
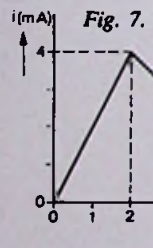
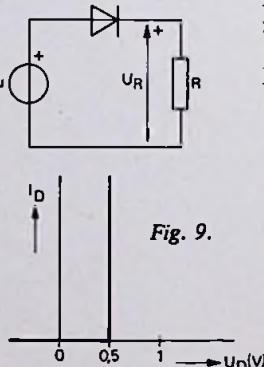
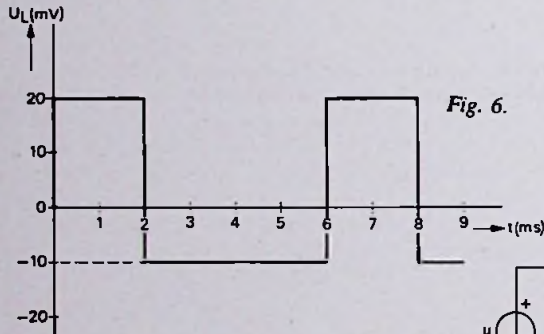
Oplossing

De weerstand van de luidspreker is.

$$R_1 = 100^2/50 = 200 \Omega$$

Gaat in de leiding 1 W verloren, dan moet de weerstand van de leiding $200/50 = 4 \Omega$ zijn. Dit is dan de weerstand van een koperdraad ter lengte van 400 m. De formule voor de weerstand luidt:

$$R = \rho l/d$$



In ons geval wordt dit:
 $4 = 1,7 \cdot 10^{-8} (2 \times 200)/d$.

De doorsnede is dus:
 $d = 1,7 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 1,7 \text{ mm}^2$.

10. Op een verliesvrije spoel van 10 mH staat een spanning die verloopt volgens fig. 6. Op het moment $t = 0$ is de stroom nul. Teken het verloop van de stroom door de spoel.

Schalen: 1 cm \triangleq 1 ms
 1 cm \triangleq 1 mA

Oplossing

Tussen de spanning U_L en de stroomverandering $\Delta i/\Delta t$ bestaat bij een spoel het verband $U_L = L \Delta i/\Delta t$. Gedurende de eerste 2 ms is dus:

$\Delta i/\Delta t = U/L = 20/10 \times 10^{-3} = 2000 \text{ A/s} = 2 \text{ mA/ms}$. Na 2 ms is de stroom 4 mA. Gedurende de volgende 4 ms is $\Delta i/\Delta t = -10/10 = -1 \text{ mA/ms}$. Bij $t = 6 \text{ ms}$ is de stroom weer tot nul gedaald. De grafiek is als in fig. 7 weergegeven.

B

Beschikbare tijd 2 uur

1. Voor de diode in de schakeling van fig. 8 geldt de geïdealiseerde karakteristiek van fig. 9. Het spanningsverloop van de spanningsbron u is getekend in fig. 10. Teken het verloop van de spanning u_R op dezelfde schaal i als die van fig. 10.

Oplossing

Als u negatief is, is u_R nul. Dit is eveneens het geval als u positief is en kleiner is dan 0,5 V. Is u groter, dan is u_R 0,5 V kleiner dan u . Dit in aanmerking nemende, kunnen wij het verloop van u_R tekenen (zie fig. 11).

2. Van de transistor uit fig. 12 is de stroomversterkingsfactor $\alpha_E = 10$. De spanning U_{BE} tussen basis en emitter is 0,6 V, I_{CO} is verwaarloosbaar klein. Bereken de dissipatie in de collector-basisovergang.

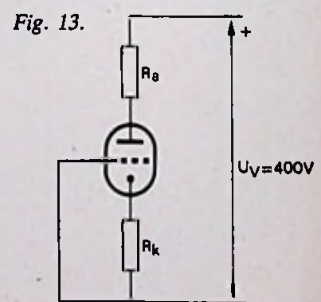
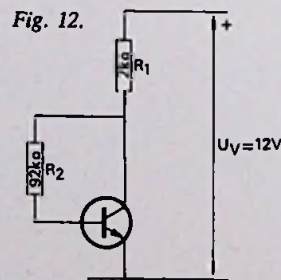
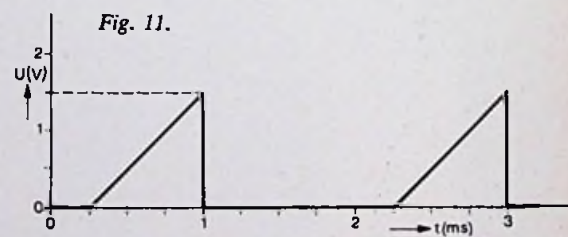
Oplossing

In R_2 vloeit I_B en in R_1 vloeit $I_C + I_B = 11 I_B$. Hieruit volgt $12 = 11 I_B R_1 + I_B R_2 + 0,6 = 22 I_B + 92 I_B + 0,6 = 114 I_B + 0,6$, zodat de basisstroom is:

$$I_B = 11,4/114 = 0,1 \text{ mA}$$

De spanning U_{CE} is $12 - 11 I_B R_1 = 12 - 2,2 = 9,8 \text{ V}$. De spanning op de collector-basisovergang is dus $U_{CB} = U_{CE} - U_{BE} = 9,8 - 0,6 = 9,2 \text{ V}$.

De dissipatie in deze overgang wordt nu $P_{CB} = U_{CB} \cdot I_C = U_{CB} \cdot \alpha_E I_B = 9,2 \text{ mW}$.



3. Van de triode uit fig. 13 zijn de $I_a - U_{ak}$ karakteristieken gegeven in fig. 14. De buis is zodanig ingesteld dat $U_{ak} = 300$ V, $U_{gk} = -2$ V.

Bepaal de waarden van R_a en R_k .

Oplossing

Bij de gegeven waarden van U_{ak} en U_{gk} is $I_a = 10$ mA. Hieruit volgt:

$$R_k = -U_{gk}/I_a = 200 \Omega.$$

Verder is

$$U_{ak} = 400 - I_a (R_a + R_k) = 300 \text{ V},$$

waaruit men vindt

$$R_a = 9,8 \text{ k}\Omega.$$

4. Van de triode in fig. 15 is in fig. 16 de $I_a - U_{gk}$ karakteristiek gegeven. Fig. 17 geeft de steilheid als functie van U_{gk} . De inwendige weerstand van de triode is zodanig groot dat hij buiten beschouwing mag blijven. Bepaal de grootte van R_k waarbij de versterking U_u/U_i gelijk is aan 8.

De reactantie van de condensatoren mag bij de frequentie van U_i worden verwaarloosd.

Oplossing

Als de inwendige weerstand van de triode oneindig groot is, is de versterking:

$$A = S R_a = 2 \text{ S} = 8.$$

De steilheid is dus $S = 4$ mA/V.

Uit fig. 10 volgt nu $U_{gk} = -2$ V en fig. 9 levert hierbij $I_a = 4$ mA.

Hieruit volgt ten slotte $R_k = -U_{gk}/I_a = 2/4 = 1/2 \text{ k}\Omega = 500 \Omega$

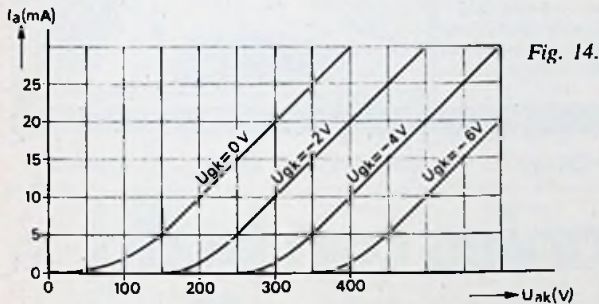


Fig. 14.

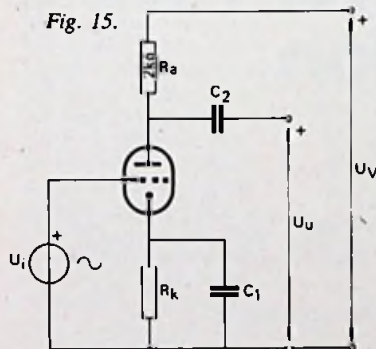


Fig. 15.

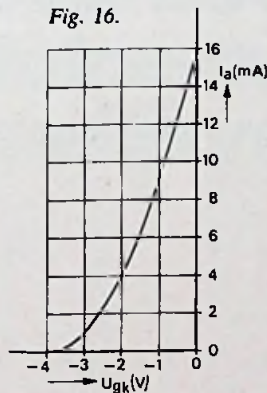


Fig. 16.

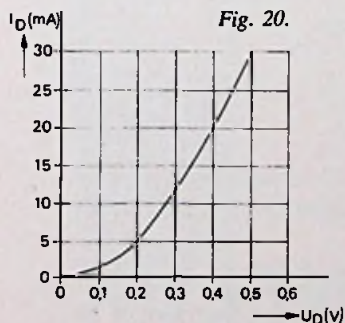


Fig. 20.

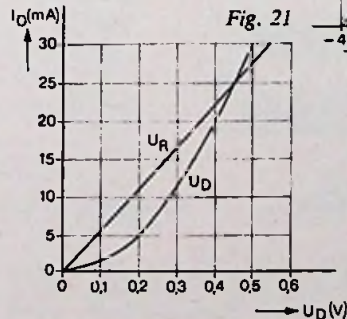


Fig. 21

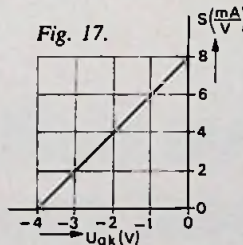


Fig. 17.

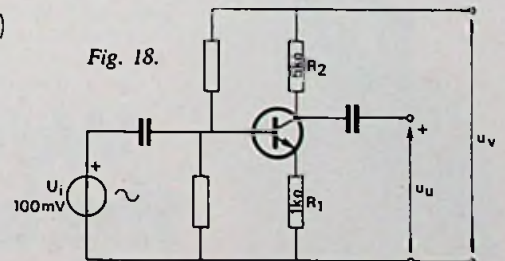


Fig. 18.

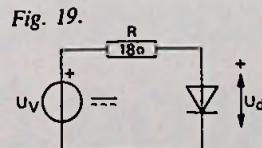


Fig. 19.

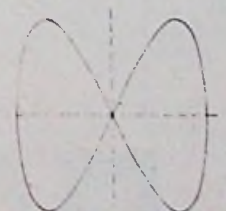


Fig. 22.

5. Van de transistor in fig. 18 bedraagt de wisselspanning over de basis-emitter-overgang 1 mV.

De stroomversterkingsfactor $\alpha_c = 98$.

Bereken de versterking U_u/U_i .

Bij de frequentie van U_i mag de reactantie van de koppelcondensatoren worden verwaarloosd.

Oplossing

De spanning op R_1 is $u_i - u_{be} = 100 - 1 = 99$ mV. De emitterstroom is dus $i_e = 99/R_1 = 99 \cdot 10^{-3} \text{ mA} = 99 \mu\text{A}$. Hieruit volgen de basisstroom $i_b = i_e/(1 + \alpha_c) = 1 \mu\text{A}$ en de collectorstroom $i_c = \alpha_c i_b = 98 \mu\text{A}$. Voor de uitgangsspanning vinden wij zodoende:

$$u_u = i_c \cdot R_2 = 490 \text{ mV}.$$

De versterking is dus

$$A = U_u/U_i = 4,9.$$

6. Een dipool-antenne met een impedantie van 75Ω wordt met behulp van een transformator aangepast aan een lintkabel met een karakteristieke impedantie van 300Ω .

Bereken de wikkerverhouding van deze ideaal veronderstelde transformator.

Oplossing

De verhouding waarin een transformator een weerstand transformeert, is gelijk aan het kwadraat van de wikkerverhouding. In dit geval is dus $(n_1/n_2)^2 = 300/75 = 4$, dus $n_1/n_2 = 2$.

7. Van de diode in fig. 19 is in fig. 20 de karakteristiek gegeven. Bepaal U_v zó, dat $U_R = U_D$.

Oplossing

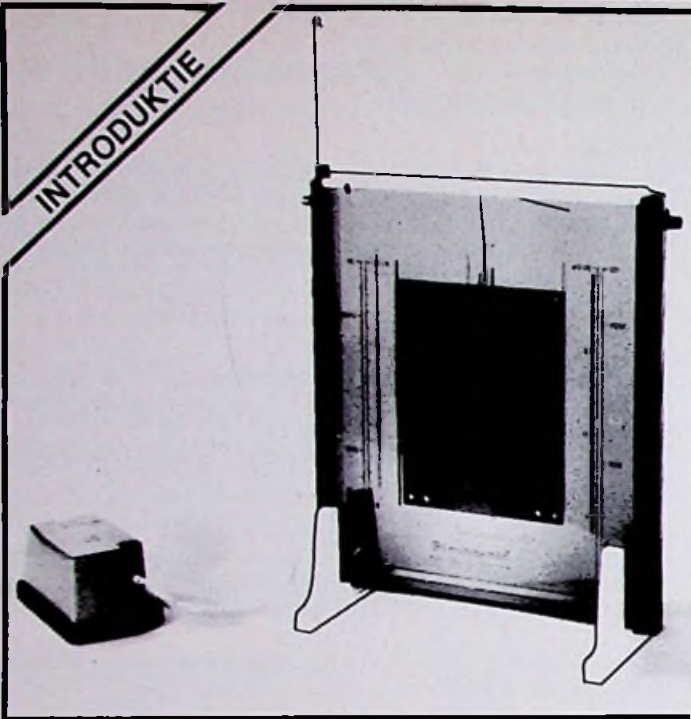
In fig. 21 is behalve de diodekarakteristiek de lijn U_R getekend die het verband weergeeft tussen U_R en I_D . We zien dat bij $I_D = 25$ mA deze spanningen beide 0,45 V zijn. Dan is dus $U_v = 0,9$ V.

8. Op de verticale ingang van een oscilloscoop wordt een sinusvormige spanning met een frequentie van 100 Hz aangesloten. Op de horizontale ingang wordt een sinusvormige spanning aangesloten met een frequentie van 50 Hz. De amplitudes van beide spanningen zijn 10 mV. De nuldoorgangen van de 50 Hz-spanning vallen samen met nuldoorgangen van de 100 Hz-spanning. De gevoeligheid van elk van de ingangen is 2 mV/cm.

Schets op ware grootte de figuur die op het scherm van de oscilloscoop te zien is.

Oplossing

Omdat de frequentie van de verticale afbuigspanning twee maal zo hoog is als die van de horizontale afbuigspanning, wordt de grootste afbuiging in verticale richting twee maal zo vaak bereikt als in horizontale richting. De figuur bestaat dus uit een „liggende acht”, zoals is getekend in fig. 22.



INTRODUKTIE

adt 2027

etsmachine KLA14 met pomp en thermometer

INDUSTRIE ETS-PAKKET

Om uw gedrukte schakelingen snel te ontwerpen en te etsen, is er nu het SENO industrie etspakket.

Hoofdbestanddeel van dit pakket vormt de etsmachine KLA14.

In deze etsmachine kunt u telkens weer, op een schone manier, snel één of meerdere printjes etsen. De machine is uitgerust met een luchtpomp (220V), welke voor de circulatie van de etsvloeistof zorgt.

Dit pakket bevat:

- Dalo 2M printstift met etsbestendige inkt
- pomp
- etsbak
- thermometer
- SENO 2005 etsbestendige printransfers
- Polifix droogreiniger
- 5 epoxie blanco printplaten 100 x 160 mm (Eurokaart)
- Epoxie blanco printplaat 350 x 350 mm
- 5 eenheden speciaal etsmiddel, elk voor één vulling etsoplossing (1,4 ltr.), voor gebruik op kamertemperatuur.

198,- exkl. BTW



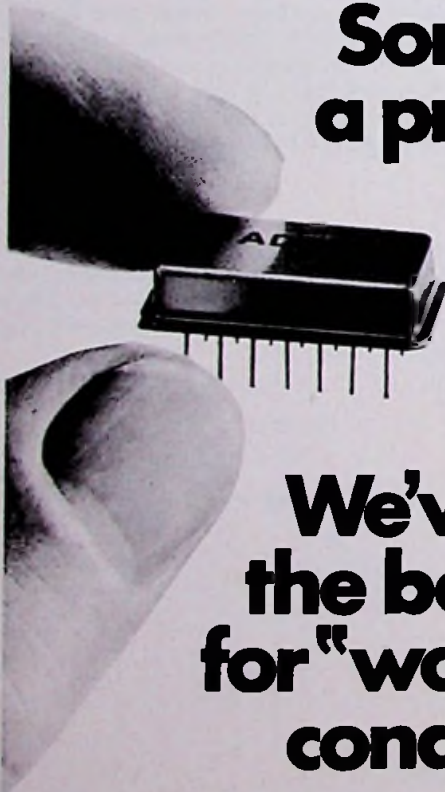
engros bv

turfveldenstraat 31

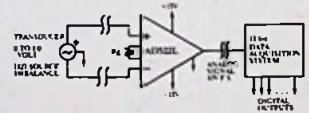
eindhoven

telefoon 040-415547

Some companies can build a pretty good case for their instrumentation amplifiers.



We've built the best case for "worst case" conditions.



ERROR BUDGET ANALYSIS

Error Source	Specification	Relative Accuracy, % of F.S.
Gain Nonlinearity	±0.002% max.	±0.002
Voltage Drift	$(\frac{50}{6} + 0.5) \mu V/^\circ C$ max.	Negligible
CMR	86dB min.	±0.005
Noise (0.1 to 100 Hz)	15 μV p-p RT0	±0.0015
Offset Current Drift	±50 pA/°C	Negligible
Gain Drift	60 ppm/°C	Negligible
TOTALS		0.0085 ($\approx 1/2$ LSB of 12 bits)

Diverse populaire producten zijn eveneens verkrijgbaar bij onze distributor VAN DAM ELECTRONICA



ANALOG DEVICES BENELUX

HEERBAAN 222, BREDA, TEL.: 076 - 142150, TELEX: 54942 JAN VAN RIJSWIJCKLAAN 278, ANTWERPEN, TEL.: 031 - 382707, TELEX: 32969

industriële producten

Niveau meetsysteem

Afstandsniveauaanwijzing resp. -bewaking komt steeds meer voor, o.a. bij olietanks, schepen, waterleidingbedrijven enz. Kübler heeft hiervoor een niveaumeetsysteem ontwikkeld op basis van een simpel reedcontact. De niveaugever is nl. opgebouwd uit (in een staaf geschoven) printplaat, voorzien van een groot aantal kleine weerstanden van gelijke waarde aan elkaar gesoldeerd tot één weerstandsketting. Tevens bevinden zich op deze printplaat reedcontacten die tussen de weerstanden zijn ingebracht. Het geheel



wordt op een gestabiliseerde spanning aangesloten. Wanneer nu de vlotter, afhankelijk van het niveau, om de staaf op en neer beweegt worden door de ingebouwde magneet overlappend 2 reedcontacten gesloten. Men verkrijgt nu een spanningsignaal dat proportioneel is met de niveauverandering. Dit signaal wordt aangesloten op aanwijsinstrument type BF resp. aanwijsinstrument met 2 instelbare



EE

schakelpunten type BFA-A. De nauwkeurigheid is bij een niveauhoogte van 500 mm 3%, bij 3000 mm 0,5%. De niveaugevers kunnen ook worden toegepast in explosiegevaarlijke ruimten indien bij de aanwijsapparatuur een zenerbarrière wordt aangesloten.

Inl.: Geveke, postbus 652, Amsterdam, (020) 802802.

Gereedschappen

Dank zij een recente produktie-uitbreiding voor Xcelite assemblage-gereedschappen kan The Cooper Group Deutschland GmbH een ruim assortiment gereedschapsets en speciale gereedschappen leveren. Kwalitatief hoogwaardige en doelmatige gereedschappen zijn het resultaat van moderne produktie-technieken. Alle Xcelite gereedschappen zijn vervaardigd van het beste smeedstaal. Bovendien zijn alle modellen voorzien van prettig in de hand liggende kunststof handgrepen. Het leverprogramma omvat: gereedschapsets, dopsleutels, gereedschapkoffers en speciale assemblage-gereedschappen voor de elektrotechnische en elektronische industrie.



Inl.: The Cooper Group, postbus 600, Den Bosch (073) 219001.

Inductieve verplaatsingsopnemer

De inductieve verplaatsingsopnemer WIT3 van Hottinger Baldwin Messtechnik is als elektrische fijnstaster speciaal voor de inbouw in meetinrichtingen ter controle van de geometrische afmetingen van

werkstukken en ter controle van fabricageprocessen geconstrueerd. De nominale meetweg bedraagt + en - 1 mm. Zoals bij alle Hottinger Baldwin inductieve verplaatsingsopnemers is ook de WIT3 op een gestandaardiseerd nominaal uitgangssignaal van 80 mV/V gecalibreerd. De nauwkeurigheidsklasse bedraagt 0,5. Een bijzonder kenmerk is de mogelijkheid de ligging van het meetbereik van de tastpunt in een interval van 3,5 mm mechanisch te verschuiven. Daardoor kan de ligging van de meetweg aan geometrisch verschillend gevormde meetobjecten worden aangepast, bijv. voor automatische werkstukcontroles. De tasterpen met het meetanker is uitermate licht, spelingsvrij en vrijwel zonder enige slijtage te veroorzaken in een precisiekogelgeleiding gelagerd en wordt door een veer tegen het meetobject aangedrukt. De tasterpunt is uitswisselbaar (vlg. DIN 878) en voorzien van een kogelvormige robijn. De inspansschacht van de verplaatsingsopnemer voldoet met zijn diameter van 8 h6 eveneens aan DIN 878.

Inl.: Bienfait, postbus 24, Aerdenhout (023) 248021

Optische koppeling voor AC

Optron Inc. heeft haar serie optische koppelcircuits uitgebreid met de OPI 2500 voor wisselspanningsapplicaties. Deze is voorzien van een aangepaste ingangschakeling, die bestaat uit twee omgekeerd parallel geschakelde LED's om wisselspanningssignalen te verwerken. De gegarandeerde minimum CTR (Current Transfer Ratio) in beide richtingen bedraagt 12,5% van de ingangsstroom van 16 mA. Gemiddeld ligt deze verhouding op 30%. De isolatiespanning tussen in- en uitgang is 1500 V. De OPI 2500 is speciaal ontwikkeld voor toepassingen waar

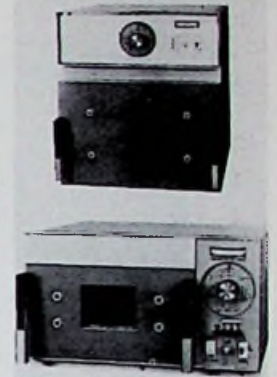
een absolute galvanische scheiding nodig is tussen een wisselspanningschakeling en een (logische) gelijkspanningschakeling. Het circuit is ondergebracht in een DIL behuizing met 6 pennen. Prijs f 8,15 excl. BTW per stuk.



Inl.: Koning & Hartman, Koperwerf 30, Den Haag, (070) 678380.

Temperatuur testsystemen
Begin 1975 werd de testkamer divisie van Statham Instruments in de firma Inreco (Industrial Refrigeration Company) geïntegreerd. Onder de nieuwe naam Ransco Industries ontstond een zeer compleet programma van testsystemen, geschikt voor het beproeven van objecten onder extreme klimatologische omstandigheden. Hieronder verstaan wij temperatuur, eventueel in combinatie met relatieve vochtigheid, over- en onderdruk, gassen, vibratie enz. Veel testsystemen kunnen ook geheel volgens klantenspecificatie worden gefabriceerd. De SD-serie biedt voor testvolumen van 11,5, 21 en 50 liter een nauwkeurigheid van $\pm 0,14$, $\pm 0,28$ en $\pm 0,56$ °C (bij gebruik van CO₂- of N-koeling). Voor het testen van componenten zoals IC's in allerlei behuizingen biedt de fabrikant voor het SD-programmagedeelte speciale (verkabelde) test-inhuifsystemen als standaardeenheden. De 12005-serie bestaat uit testsystemen (temperatuur, temperatuur/relatieve vochtigheid) voor testvolumen van 142 liter. Bijzondere aandacht verdient het programma-gedeelte „thermal shock en temperatuur cycling”, gebaseerd op 3 standaardssystemen, nl. roterende-, verticale- en vloeistof/voeistof systemen. Met deze 7000 serie testsystemen kunnen beproevingen volgens MIL STD 202E methode 107D en MIL STD 883 methode 1010, 1/1011,1

worden uitgevoerd. Voor de verschillende testsystemen biedt Ransco een uitgebreide reeks toebehoren, w.o. cyclusinstelling-, programmeer- en registratie-apparatuur.



Inl.: C. N. Rood, Industrial Products Div., postbus 42, Rijswijk (070) 996360.

Tandwieloverbrenging

Escap A42 is de aanduiding voor een precisie reductor van Portescap. Dit type heeft een doorsnede van 42 mm en een lengte van 31,5 à 47 mm, afhankelijk van de reductieverhouding. Het afgegeven koppel is 5 kg cm. De A42 is leverbaar met reductiewaarden tussen 6 : 1 en 3840 : 1. De lagers van gesinterd brons waarborgen een permanente smering. Deze overbrenging kan worden bevestigd aan de 23, 26, 28 en 34 mm servomotoren van Portescap. Dankzij de robuuste constructie en geringe speling (slechts 1,5° bij een draaimoment van 0,1 Nm) wordt dit type met succes toegepast in allerlei soorten aandrijvings- en servosystemen en in het bijzonder in positioneringservo's.



Inl.: Telerech, Anna Paulownastraat 46, Den Haag (070) 469336.

de kleinste digitale paneelmeters van rood



-1.967

Dat zijn de Newport modellen 213 en 216.

model 213: 20 mV tot 200 V; 2000 counts
model 216: 60 mV tot 600 V; 6000 counts

- 13 mm LED display
- voeding 5 VDC, 1 Watt nom.
- differentiële ingang
- automatische nul en polariteit
- dual slope, gemiddelde waarde
- spanning en 3 draads verhoudings meting
- inbouwafmetingen volgens DIN-norm (92 x 22,5 x 71 mm)
- prijs: model 213: f 316.- 1/4 st.
- model 216: f 347.- 1/4 st.

RN-30769

Evenals alle andere populaire Newport-meters
UIT VOORRAAD leverbaar.

Wilt u meer weten?

Schrijf of bel even naar de OEM-DIVISIE van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2109
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



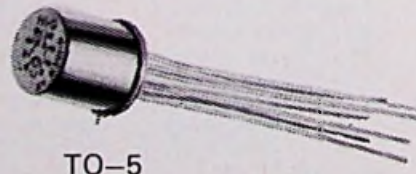
TELEREX NED. B.V.

Anna Paulownastraat 46 - Den Haag
Tel. 070/46.93.36 Telex 33270

Magnecraft & Hi-G Relais

MET ONS KUNT U ALLE KANTEN UIT.
Tenminste als het RELAIS betreft.

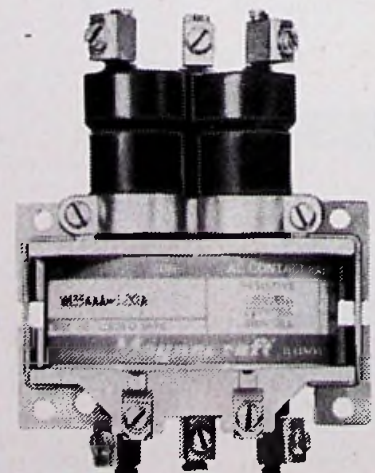
- TO-5 Industrial Military
- Crystal can
- DIP reed
- Dry and mercury wetted reed
- Power and high voltage reed
- Hermetically sealed general purpose
- Solid state
- High Voltage general purpose
- Power and mercury displacement
- Timers



TO-5



Dip reed



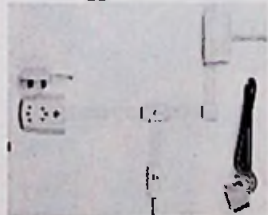
Mercury Displacement

industriële produkten

Zelfklevend platte kabel-systeem

De afdeling Electrical Products van 3M Nederland introduceert een compleet systeem om telecommunicatie op „moeilijke” ondergronden gemakkelijk te bevestigen. Op plaatsen waar het aanbrengen van telecommunicatie-onderdelen door middel van boren, pluggen en krammen bijvoorbeeld op glas, keramiek, metaal, beton, bepaalde kunststoffen problemen oplevert, is dit zelfklevende platte kabel-systeem een goede oplossing. Scotchflex zelfklevende platte kabel-systemen bestaan uit de volgende onderdelen:

platte zelfklevende zwakstroomkabel met vier aders; overgangsverbinders voor het doorverbinden van ronde met platte kabel; aftak- verbindingconnectoren voor het verlengen of aftakken van de platte kabel; hoekbeschermers voor het beschermen van gemaakte hoeken; wandcontactdoos; stekker; aansluitdoosje voor permanent aan te sluiten apparaten; handroller voor het gelijkmatig aandrukken van de zelfklevende platte kabel op de ondergrond. Scotchflex kan men in alle gebieden van de zwakstroomtechniek toepassen, dus bijv. bij het installeren van telefoonkabels, alarm systemen, oproepinstallaties, achtergrond muziek systemen om maar wat te noemen. Alle verbindingen/aftakkingen die men wil aanbrengen, worden zonder strippen gemaakt: de aderislatie wordt bij het bevestigen van de platte kabel aan een connector of contactdoos weggefreed.



Inl.: 3M Nederland, Rooseveltstraat 55, Leiden, (071) 769330.

Compensatie-lijnschrijver
Metrawatt heeft de Metra-

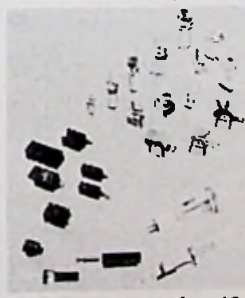
cord LN 100 compensatielijnschrijver voor paneelbouw geïntroduceerd. Deze heeft een compacte lineaire motor voor de aanwijzing van de meetwaarde met contactloze, inductieve compensatie aftasting, die daarom niet aan slijtage onderhevig is. De afm. zijn zeer klein, zodat nu compensatie lijnschrijvers met lineaire motor in een behuizing van 144 x 144 mm met max. 3 meetsystemen bij een voor alle geldende schrijfbreedte van 100 mm en een geringe inbouwdiepte van 280 mm ter beschikking staan. Er is een papieraandrijfsysteem met stappenmotor en kristal gestuurde elektronica. Negatieve papierenheden zijn in te stellen; twee daarvan kunnen afhankelijk van de gebruiksomstandigheden extern worden gekozen. De sturing van de stappenmotor is ook via een externe pulsgever mogelijk. Het instrument kan worden geleverd met 1,2 of 3 meetsystemen, die over een schrijfbreedte van 100 mm over elkaar schrijven. Bovendien kan de schaal worden gekozen voor horizontaal of verticaal gebruik. Door een gemakkelijk verwisselbare kunststofschriftjes is een registratie over lange tijd gewaarborgd. Een optimale meetbereik aanpassing is mogelijk met insteekbare meetbereikasten. De bereiken lopen van 0,1 mA...100 mA gelijkstroom, resp. 1...42 V gelijkspanning. Voor elk kanaal is separaat instelbaar: nulpunt van -25...+100%; meetbereik eindwaarde $\pm 10\%$ van de schaalengte; instelling van 0,2...2,5 s en calibratie van de nulpuntonderdrukking en eindwaarde.

Inl.: BBC, postbus 301, Rotterdam (010) 180280.

Miniatuur-schakelaar programma

De Mentor catalogus 77 S toont o.a. het zeer omvangrijke programma miniatuur-schakelaars, e.e.a. geïllustreerd met veel foto's en maatschetsen en uitvoerige technische gegevens. Aanvul-

ling op dit programma zijn de zgn. wip- en greep-schakelaars. Ze zijn met in achtname van verschillende contactmaterialen ook bruikbaar in toepassingen waar hogere eisen worden gesteld, en zijn naar keuze uitgevoerd als terugverende toets of als schakelaar met 2 of 3 schakelstanden. Het geheel wordt door decoratief toebehoren, zoals diverse gekleurde knoppen, kartelmoeren en waterdichte beschermkappen gecompleteerd. Daarnaast zijn druktoetsen, ook in zeer kleine uitvoering en miniatuur-draaischakelaars verkrijgbaar, terwijl ook het sleutelschakelaarprogramma is uitgebreid. Interessant is het programma schakelaars voor printmontage, die met een lichaamsdoorsnede van 5,08 x 10,16 resp. 10,16 x 10,16 zijn uitgevoerd, waardoor een aaneengesloten montage mogelijk is. Mentor levert ook andere bedienings- en aanwijsbouwstenen (zie catalogus FEL), zoals potentiometers, test- en schakelbussen en LED's. Deze bouwstenen zijn ook in stapelvorm te monteren, waardoor ook weer een zeer compacte samenstelling mogelijk is. Alle bouwstenen zijn voorzien van goed soldeerbare vuurvertinde aansluitdraden, die ook machinaal kunnen worden gesoldeerd. Een verdere bevestiging aan het frontpaneel is niet noodzakelijk.

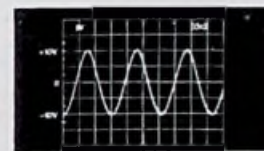


Inl.: Heynen, postbus 10, Gennep (08851) 1956.

Ultrasnelle hybride OpAmp

De AM 500 serie van Dattel combineert de karakteristieken van een lage drift DC versterker met die van een zeer snelle AC versterker. De uitgang-instelling is 200 ns max voor een 10 V stap tot 0,01% (70 ns tot 1%). De stijgtijd is 1000 V/ μ s voor positieve en 1800 V/ μ s voor een negatieve uitgangszwaai. Dit maakt

het mogelijk om signalen bij vol uitgangsvermogen uit te sturen bij frequenties van 16 MHz. De DC karakteristieken geven een open lus versterking van 106 dB, 30 M Ω ingangsimpedantie en 1 nA ingangstroom. Ondanks het feit dat deze 500 serie niet volledig differentiëel werkt, mogen signalen van ± 5 V worden gegeven op de positieve ingang. De ruis-uitgangspanning is 1 mV RMS over een frequentieband van 100 Hz...10 kHz. De ingangsoffsets spanning is $\pm 0,5$ mV en de drift is 1 mV/ $^{\circ}$ C. De 500 serie vraagt een voedingspanning van ± 10 V... ± 18 V (typical ± 15 V) bij een ruststroom van 22 mA. De uitgang is kortsluitbeveiligd en levert max ± 5 mA. Deze ultrasnelle versterker wordt geleverd in een 14 pins hermetisch gesloten DIL behuizing in 3 temperatuurbereiken: 0...70 $^{\circ}$ C, -25...+85 $^{\circ}$ C en -55...+125 $^{\circ}$ C. Toepassingen omvatten o.a. snelle integratoren, bemonsteringversterkers, snelle DA omzetters en I-V versterkers.



Inl.: Simac Electronics, Veenstraat 20, Veldhoven (040) 533725.

Instrumentatie versterker

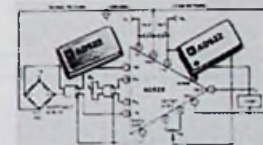
De AD522 van Analog Devices is een precisie geïntegreerde instrumentatieversterker, ontworpen voor data-acquisitie toepassingen, waar een grote nauwkeurigheid wordt verlangd. Een uitstekende combinatie van een hoge lineariteit, een hoge common-mode rejectie, een lage spanningsdrift en een lage ruis, maken de AD522 geschikt voor gebruik in 12-bit data-acquisitiesystemen.

Een instrumentatie versterker wordt gewoonlijk gebruikt als brugversterker voor weerstandopnemers, zoals thermistoren, rektrookjes enz. die worden toegepast in procesbesturingen, instrumentatie, gegevensverwerking en medische testapparatuur. Om-

standigheden waaronder zij werken worden meestal gekarakteriseerd door kleine signaal/ruis verhoudingen, fluctuerende temperaturen, ongebalanceerde ingangsimpedanties en werking op afstand, waardoor hercalibratie dikwijls moeilijk is.

Eigenschappen:

Instelbare versterking tussen 1 en 1000 met één enkele weerstand, uitgangreferentie en sensing aansluitingen, guard aansluiting voor verbeterde common-mode rejectie bij wisselspanningen, intern gecompenseerd, geen externe componenten, behalve de gain weerstand, getrimde offset spanning, versterking en common-mode rejectie. Lage drift: 0,5 μ V/ $^{\circ}$ C
Hoge common-mode rejectie: 110 dB (G=1000).
Lage lineariteitsfout: 0,005% (G=1000).
Lage ruis: 1,5 mV $_n$ (0,1...100 Hz).
Lage offsetspanning: 50 μ V.
Prijzen van f 78...120.
Hermetisch afgesloten, elektrostatic afgeschermde DIL.



Inl.: Analog Devices, Heerbaan 222, Breda (076) 14 21 50.

Radio-amateurs opgelet

De antenne-specialist Schrader denkt aan u. Werden tot nu toe componenten en mechanische delen verwerkt in eigen bedrijf tot fraaie antenne versterkers, enz. vanaf nu kan de HF-man hier zelf terecht voor speciale componenten, zoals HF onderdelen/transistoren, hybride versterkers, HF kastjes met een achttal gaten voor buustrimmers (zie afb.) en tussenschotjes, kunststof kastjes (zie afb.) met deksel, printtrafo's en elco's (want een voeding is altijd nodig). De prijzen vallen mee: zie ook RE 1-'77, blz. 47.

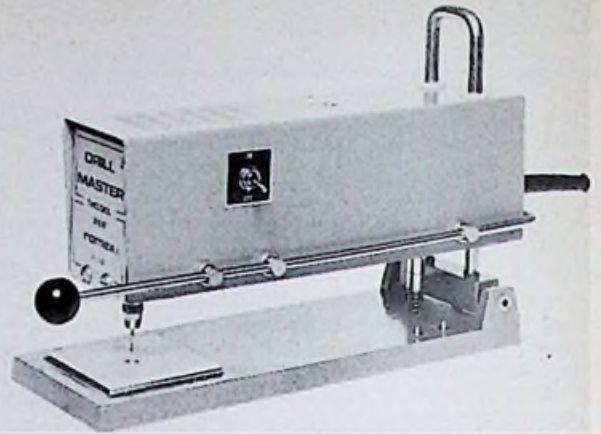


Inl.: Schrader Electronica, Lippijnstraat 4, Amsterdam (020) 86 15 43.

WESTHAVENPLAATS 28
VLAARDINGEN
TEL. 010-34 45 23

**P. M. QUAKKELSTEIN
ELECTRONISCHE MATERIALEN**

Marconi TF 1020A Rf wattmeter, 50 en 100 watt f 175,00. Wayne Kerr type B521 meetbrug, voor R-C-L. f 350,00. Radar 3 cm spectrum analyzer TS 148/UP. f 150,00. Frequentiemeter TS 174, 20MC-250MC f 200,00. BC 221 compleet met boek f 150,00. Ontvanger B 40, 600KC-30MC, compleet werkend f 450,00. Ontvanger BC 728, compleet met antenne en mounting (voor de verzamelaar) f 65,00. Solartron CT 386A oscillograaf, 10MC, alle met klein defect) f 275,00. Tellurometer type MRA 3, compleet in draagtas f 450,00. Kristaltester CT 554, nieuw in doos f 275,00. Signaalgenerator TS 452C/U met scoop, fr. 5MC-100MC. f 150,00. Racal Diversity unit f 175,00. Zend-ontv. BC 1000 f 42,50. Elco 20.000 MF 45 volt f 7,50. 3000 MF 40 volt f 2,00. 2200 MF 40 volt f 2,00. 1000 MF 16 volt f 1,00. 470 MF 40 volt f 0,70. Siemens cel B 40-3,2 amp. f 2,00. Siemens relaitje, 12 volt 4 x wissel f 2,50. Buizen 829 B nieuw in doos f 25,00. 7BP7 nieuw in doos f 37,50. QQE03/12 f 14,00. Coax-kabeltje 1 meter met 2 x BNC f 7,50. Idem 2 x N f 7,50. Idem 40 cm 2 x N, 70 Ohm f 6,50. Radial meetsnoeren rood-zwart f 5,50. Kleine ventilator-tortjes 110 volt f 20,00. Kabel 1 meter met 2 x 50 polige min. connectors f 20,00. Bossen coax RG8U, 10 meter f 15,00. 20 meter f 25,00. Coax plug PL259 f 3,00. SO 239 f 2,50. chassis N f 3,50. haakje BNC f 2,00. Cannon min. connectors 9 polig f 2,00. 25 polig f 4,50 50 polig f 6,50 per stel. Telefoon toestellen met kiesschijf f 17,50. Telefoon toestel met inductor f 17,50. Rollen 3 aderig tel. kabel 50 meter f 25,00. Kunstmatige Horizon 110 volt 400 Hz. f 75,00. Gyro kompas 110 volt 400 Hz. f 75,00. Ker. potmeter 10 Ohm 50 watt f 6,50. Meter 1 m amp. met schaalverdeling 0-30 volt, f 15,00. Socapex printconnectors 36 polig f 2,50. Ker. trimmertjes 3-13 PF f 0,25. Nylon parachute banden 7 meter met haak f 5,00. Hulpparachute dia 2 meter f 10,00. Weerstand 0,5 Ohm 25 watt f 1,00. Zekeringhouders f 0,75. AVO buizentester CT 160, zonder boek f 125,00. Evershed Megger 500 volt in lederen tas f 150,00. Klossen montage draad, 800 meter f 22,50. Trafo pr. 220 volt sec. 17 volt 1,5 Amp. f 5,00. Elco 200-100-50-25 MF 385 volt f 2,50. Kristal voetje HC 6U f 0,50. Print potmetertjes, 10 slagen, 50-250-500 Ohm-1 -10 K Ohm per stuk f 1,50. Kleine elco's div. waarden per stuk f 0,25. Print cond. div. waarden per 10 stuks f 1,50. Voor de rest zeer veel ander materiaal in voorraad.



- Tulon hardmetaalboren
- positief en negatief materiaal (ook op maat geknipt)
- Mecanorma plaksymbolen
- afdek- en soldeerlakken
- Weller soldeerbouten
- Perstorp printplaat
- laminator voor aanbrengen van droge film
- kniptangen
- loupes met paskruis
- louplampen
- goudbaden
- 3m omkeerfilm
- 3m metallabel en plastic-label
- afplak- en goudcontact-apparaten
- flexibel printplaat in diverse soorten
- kamera's

Nadere informatie en advies geeft gaarne onze verkoopafdeling

romex bv

Technische Handelsonderneming
Dorpsstraat 81 - Postbus 86 -
Doorn - Holland
Tel. 03430-40 08 - Telex 47976

romex belgium p.v.b.a.

Technische Handelsonderneming
Reper Vrevenstraat 87 -
1020 Brussel - België
Tel. 02-4788134 - Telex 26323



**„TRANGULATOR“
statische no-break
omvormers**

- Statische, ononderbroken, omschakeling met net-, of omvormer voorkeur.
- Kontinu vermogens: tot 10 kVA eenfase, tot 30 kVA driefase.
- Ingangsspanningen: 24 V = tot 220 V = ± 15%
- Sinusvormige uitgangsspanningen, distorsie ≤ 5%
220 V - 220/380 V ± 1,5-3%
50 of 60 Hz ± 0,5%

ALOPEX

ELEKTRONISCHE- EN ELEKTROTECHNISCHE
INDUSTRIE
VOORBURG HOLLAND

v. Alphenstraat 2. Tel. 070-85 57 04*



Public Address



Wij verkopen oproepinstallaties voor gebruik binnen en buitenshuis. Stationnair of mobiel. Ook megafoons voor sportterreinen, microfoons en meengeenheden, die met alles samengaan. Alle Eagle apparatuur is robuust, van lange levensduur en nauwkeurig getest. heeft twee jaar garantie en kost heel wat minder dan u zoudt denken.

Vraag onze nieuwe catalogus aan, dan kunt u onze hele keus zien.

Gelieve mij uw catalogus te zenden met details over al uw omroepsystemen.

NAAM

ADRES

Eagle International Electronics b.v., Ridderkerkstraat 15,
Rotterdam. Tel: 010-198661.

Eagle

informatieverwerking

Data-opslag en verwerking

Transdata 920, een data-entry systeem van Siemens, maakt de taak van de datatypiste letterlijk en figuurlijk lichter. Met dit systeem kunnen op één enkele, flexibele, magnetiseerbare schijf van slechts 40 gram evenveel gegevens worden vastgelegd als op ca. 3000 ponskaarten met een totaal gewicht van 7 kg. Deze schijf, of floppy disk, is even groot als een 45-toerenplaat. Het totale systeem bestaat uit twee verschillende typen data-entry terminals met toetsenbord, beeldscherm, floppy disk eenheden, microprocessor, een converter en een locale in- en uitvoereenheid. De data-entry terminals zijn leverbaar in enkelvoudige en in tandem uitvoering. Met de tandem terminal Transdata 9212 kunnen twee typistes grote hoeveelheden gegevens centraal vastleggen. Het heeft een beeldscherm, dat in 2 x 3 regels is onderverdeeld; d.w.z. dat beide typistes drie regels met roll-up functie ter beschikking staan. De 9212 heeft ook twee floppy disk eenheden, één per typiste. De data-entry terminal Transdata 9210 is vooral bedoeld voor het centraal vastleggen van gegevens op de afdeling. Deze terminal kan meer functies verrichten dan de terminal 9212, opdat ook minder ervaren medewerkers ermee overweg kunnen. De gegevensinvoer vindt plaats met behulp van geprogrammeerde instructies die op het beeldscherm verschijnen. De 9210 heeft een scherm met zes regels. Bij de 9210 staan de gebruiker twee floppy disk eenheden (totale capaciteit ca. 500 Kb) ter beschikking.

De floppy disk zelf is een flexibele, magnetiseerbare schijf van kunststof met een diameter van 20 cm, die in een vierkante



hoes zit. Een floppy disk kan 1898 data records van max. 128 tekens bevatten, wat neerkomt op een capaciteit van zo'n kwart miljoen bytes. Dit zijn veel meer gegevens dan de hoeveelheid die een datatypiste gemiddeld per dag kan intypen.

De data converter is bestemd voor het overbrengen van de inhoud van floppy disks naar magneetband, vanwaar de gegevens off-line of on-line naar de computer worden overgebracht. Overdracht in tegengestelde richting – dus van magneetband naar floppy disk – is eveneens mogelijk. Tenslotte is er nog een locale in- en uitvoereenheid met een capaciteit van twintig floppy disks, die door de computer via bytemultiplex- of selectorkanaalaansluiting kunnen worden ingelezen of beschreven.

Inl.: Siemens, postbus 1068, Den Haag (070) 782782.

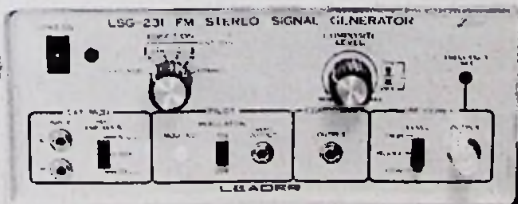
Printbord mini

Met de capaciteit, snelheid en veelzijdigheid van een hoog gekwalificeerde minicomputer en kleine afmetingen voorziet een miniprocessor van *hp* in een behoefte van de OEM markt. Deze processor, model 2108K, is tot vijf maal sneller dan microprocessoren en op LSI gebaseerde microcomputers. Er zijn veel toepassingen, juist in het gebied waar een micro het eenvoudigweg niet aankan.

De processor uit de K-serie is wat hardware en software betreft compatibel met de 21MX minicomputerserie van *hp*. Een groot scala van randapparatuur, van teletypes tot snelle schijfengeheugens kan worden aangesloten; hij is door de gebruiker microprogrammeerbaar en wordt volledig geruggesteund door software en hardware van Hewlett-Packard's netwerk-systemen. Toepassingen van de miniprocessor in OEM situaties zouden o.a. kunnen zijn: besturing van complexe functies, gegevensbehandeling of reeksverwerking in instrumenten of verwerking van gegevens vanaf meerdere terminals. Hij kan ook worden ingebouwd in de satellieten van een gedistribueerd computernetwerk. De miniprocessor kan op twee manieren worden gezien. Ten eerste als een hoogstaande 24-bit microprocessor met de mogelijkheid een register naar register optelling uit te voeren in een machinecyclus van 325 ns. Als tweede wordt hij met de optionele instructieset-ROM een volwaardige minicomputer die, wat eigenschappen betreft, past in de standaardlijn van 21MX computers, software en randapparatuur van Hewlett-Packard. Wanneer de 21MX instructieset wordt gebruikt, zijn de volle mogelijkheden van de microprocessor beschikbaar door het gebruik van de microprogrammeringshulpmiddelen die voor alle computers uit de 21MX-serie beschikbaar zijn. Juist omdat hij microprogrammeerbaar is, kan de 2108K gemakkelijk worden aangepast aan specifieke toepas-

LEADER

TEST INSTRUMENTS



- OSCILOGRAFEN
- MEETZENDERS
- TOONGENERATOREN
- GRID-DIP-METERS, enz.

Catalogi zenden wij op aanvraag.

Internationaal Handelskantoor B.V.
Prins Hendrikplein 3
Den Haag 070-64 48 35
C.C.I. Frankrijklei 115
Antwerpen 32 78 64

IHK

service engineer analytisch

Hewlett-Packard is een Amerikaans concern met vestigingen over de gehele wereld. Een groeiend bedrijf met een modern, dynamisch karakter. Ontwikkelt, produceert en verkoopt (sinds 1939) geavanceerde elektronische apparatuur.

Apparatuur op het gebied van meten, regelen, rekenen en schakelen in alle wetenschappelijke, medische en zakelijke vakgebieden. Van zakrekenapparatuur tot en met computers.

HEWLETT  PACKARD

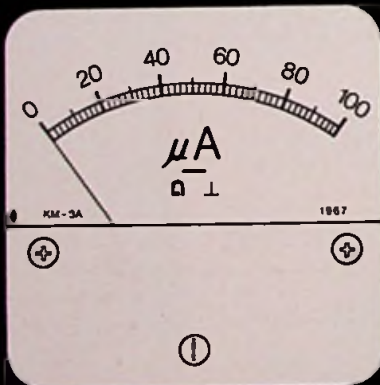
Verkoop en Service op 172 plaatsen in 65 landen

De analytische productgroep van Hewlett-Packard Benelux N.V. verkoopt apparatuur zoals gaschromatografen, vloeistofchromatografen en massaspectrometers. Voor velerlei toepassingen in laboratoria, ziekenhuizen etc.

Naast de verkoopgroep staat de service-organisatie. Binnen deze groep zoeken wij een service-engineer die zich gaat bezighouden met het installeren, demonstreren en repareren van de apparatuur bij klanten. Een zelfstandige buitendienstfunctie voor iemand met een NERG-opleiding (elektronica-technicus) of MTS-E niveau. Voor het werken in teamverband is initiatief, flexibiliteit en verantwoordelijkheidsgevoel essentieel. Specialisatie op en kennis van de Hewlett-Packard apparatuur wordt verkregen door interne opleiding.

Voor een jonge, enthousiaste technicus biedt Hewlett-Packard een interessante job met aantrekkelijke voorwaarden, zoals een winstdeling, premievrij pensioen, vakantietoeslag van 8 1/4% en zodra effectief in de buitendienst gewerkt wordt staat een auto van de zaak ter beschikking.

Geïnteresseerden kunnen solliciteren bij Hewlett-Packard Benelux N.V., Van Heuven Goedhartlaan 121 te Amstelveen. Telefonisch kunnen inlichtingen worden verkregen bij mejuffrouw E. de Vrind of bij de heer J. van den Broek onder nummer 020 - 47 20 21.



instrumenten repareren herijken afregelen

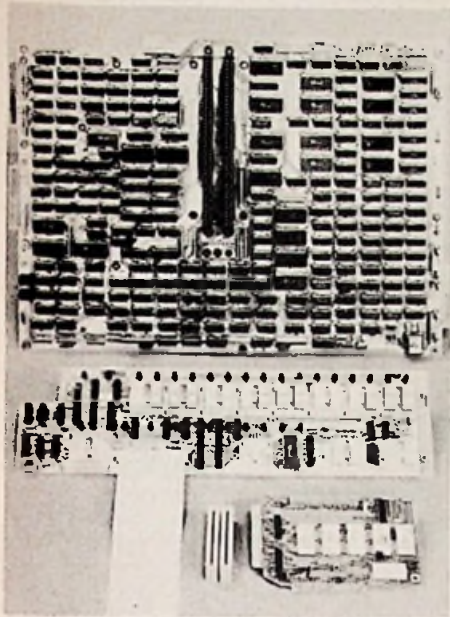
de eenvoudigste paneelmeter,
maar ook bijv. uw dure
laboratoriuminstrument
(zie kalibratiegids pag. 269
t/m 271)

door specialisatie:

- korte levertijd
- redelijke kosten
- hoge precisie

centrale ijkrichting n.v.

kamerlingh onnesstraat 2 - borculo
postbus 15 telefoon: 054 57 - 1403



singen. Tevens helpt het opslaan van programma's in ROM's de gebruiker zijn investeringen in zelfontwikkelde software in de hand te houden. Systemen, die rond de processor kunnen worden gebouwd zijn bijvoorbeeld spectrometers, numerieke besturingen, intelligente terminals, grafische systemen, medische diagnose systemen en vele soorten testapparatuur.

De processoren uit de K-serie hebben een uitgebreide instructieset met zwevende komma, data communicatie en kunnen rekenen met hele getallen. Er is een mogelijkheid om implementatie van de „koude start” te vereenvoudigen. Gebruikersprogramma's kunnen in Writable Controle Store eenheden worden geladen en permanent worden opgeslagen in programmeerbare ROM's. Deze worden dan op het besturingsgeheugen aangesloten of in het hoofdgeheugen geplaatst. Gebruikers kunnen informatie putten uit de complete bibliotheek van 21MX programmapakketten voor hogere programmeertalen en de microprogrammeertaal. Hieronder vallen ook de RTE III Real Time Executive besturingsystemen. OEM systemen die zijn uitgevoerd met een 2108K miniprocessor kunnen communiceren met andere op deze processor gebaseerde systemen en volledige 21MX minicomputers. Dit is een eerste vereiste bij het ontwerpen van gedistribueerde computernetwerken. Behalve de processor zijn accessoires verkrijgbaar met de mogelijkheid voor het instellen van max. 8 of 18 kaarten en het samenstellen van een bedieningspaneel. Verder zijn er technische en referentiedocumentatie en basisset instructie ROM's.

Inl.: Hewlett-Packard, Van Heuven Goedhartlaan 121, Amstelveen (020) 472021.

WILLEM VAN RIJN B.V.

Voor de uitbreiding van ons service-team vragen wij een bekwaam

elektronica technikus

Voorwaarden:

uitgebreide theoretische kennis en ruime praktijkervaring op het gebied van autoradio's, cassette-recorders en combinatie-apparatuur.

Opleiding:

op M.T.S.-niveau, leeftijd ca. 25 jaar.

Voor een enthousiaste medewerker bieden wij een goede salariering met gunstige nevenvoorzieningen.

Sollicitatiebrief te richten aan de afd. Personeelszaken, Postbus 8005-Amsterdam 1015. Tel. inf. 020-844 866, tst. 27.

SHAPE TECHNICAL CENTRE

een NAFO organisatie te Den Haag heeft een vacature voor

JUNIOR SCIENTIFIC ASSISTANT

De te verrichten werkzaamheden bestaan uit o.a. het aan de hand van algemene aanwijzingen tekenen en ontwerpen van elektronische circuits, parallel en digitaal alsook het aan de hand van laboratoriummetingen vaststellen van de kenmerken, en het verrichten van praktische proeven.

VEREISTEN: Radio Technicus met NERG diploma. Sollicitanten met het NERG diploma voor Radio Monteur of gelijk waardige opleiding kunnen eveneens solliciteren. Maximum leeftijd 30 jaar. De militaire dienstplicht dient reeds te zijn vervuld. Enige jaren ervaring en kennis van de Engelse taal zijn eveneens een vereiste.

Voor bovengenoemde vacature bieden wij een goede salariering en secundaire arbeidsvoorwaarden.

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van volledige gegevens betreffende opleiding, leeftijd en ervaring te richten aan:

Personnel Officer
SHAPE Technical Centre
Postbus 174
DEN HAAG.

MEDIFO  BV

printed circuits

Industrieweg 12
ZOETERWOUDE.

Telefoon: 071 - 89 49 60
(tot begin april 071-899306)

Telex: 34042 paes nl.

- doormetaliseren
- koperetsen
- goudkontakten maken met of zonder combinatie van lood-tin
- volledig vergulden
- reflowen
- plaatsen componenten op print
- uitbesteed boorwerk op onze NC - Boormachine.

Diosynth bv, een van de werkmaatschappijen van Akzo Pharma bv, is een productie- en verkoopmaatschappij van chemische- en biochemische producten, welke als grondstof dienen voor de farmaceutische industrie.

Voor onze technische dienst, op onze afdeling elektronica, zoeken wij een

elektronica-technicus


De werkzaamheden bestaan uit het onderhouden, repareren en modificeren van digitale en analoge elektronica-apparatuur.

Belangstelling voor andere vakgebieden is een voorwaarde.

Voor een goede vervulling van deze functie is het noodzakelijk dat u beschikt over een MTS- (elektro)-diploma met een applicatiecursus

elektronica en ervaring op bovengenoemd gebied.

Belangstellenden wordt verzocht dit schriftelijk kenbaar te maken aan de heer A. F. J. Wassink van de afdeling personeelszaken Diosynth bv, Kloosterstraat 6 te Oss, onder nr. W. 006.

 DIOSYNTH

Diosynth bv werd medio 1971 geformeerd als werkmaatschappij van Akzo Pharma. Binnen ons bedrijf zijn de activiteiten van deze Akzo-divisie op het gebied van de fabricage en de in- en verkoop van chemisch-farmaceutische grondstoffen gebundeld. De productie vindt hoofdzakelijk plaats in Nederland, doch daarnaast beschikt Diosynth over productiecentra in USA, Frankrijk, Duitsland, Mexico en India. Door het netwerk van eigen fabrieken en verkoopmaatschappijen heeft Diosynth een sterk internationaal karakter.

781

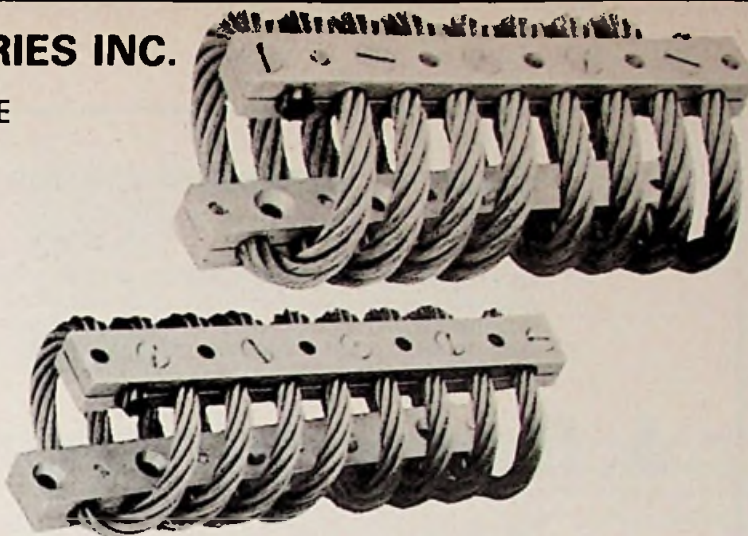
AEROFLEX LABORATORIES INC.

LAAT UW ELEKTRONISCHE-/PRECISIE
APPARATUUR OP AEROFLEX STAAN.

TIJDENS TRANSPORT EN IN
OPERATIONELE OPSTELLING
BESCHERMEN AEROFLEX
„VEREN” TEGEN SCHOKKEN EN
VIBRATIE IN X-, Y- en Z-RICHTING

- BREED TEMPERATUURGEBIED
- GEEN ELASTOMEREN
- LANGE LEVENSDUUR

DOCUMENTATIE OP AANVRAAG



SCHREINER ELECTRONICS

KEIZERSTRAAT 2 - DEN HAAG - TEL. (070) 51 47 51 - TELEX 31563



Electron Breda BV

Electron Breda B.V. ontwerpt, levert en installeert elektronische besturingsinstallaties uitgevoerd met zowel diskrete componenten als programmable controllers. Voorts wordt gedacht aan de toepassing van micro/mini

computers in dit soort installaties. Voor toepassing en invoering van bovengenoemde apparatuur zoeken wij, voor spoedige indiensttreding, contact met een

besturingstechnoloog

Na een inwerkperiode zal hij als projektontwerper in staat moeten zijn tot het definiëren van toepassingsgebieden, het opstellen, meestentijds in overleg met de opdrachtgever, van systeemspecificaties en het begeleiden van een kleine groep medewerkers die met de realisering zijn belast.

Voor een goede functie-uitoefening achten wij een opleiding op H.T.S.-E-nivo en een ruime ervaring op het gebied van industriële automatisering vereist.

Beheersing van de engelse taal is noodzakelijk.

Redelijke kennis van frans en duits strekt tot aanbeveling. Minimum leeftijd 30 jaar.

Belangstellenden kunnen hun sollicitatie richten aan de chef personeelszaken van Electron Breda B.V., Postbus 3260, Breda.



STICHTING ADVIESBUREAU VOOR TELECOMMUNICATIE "ATEL"

De Stichting is een onafhankelijk adviesbureau dat aan gemeenten, woningcorporaties en andere instellingen adviezen verstrekt met betrekking tot de aanleg en exploitatie van centrale antenne-inrichtingen en andere communicatievoorzieningen. Door de toenemende vraag naar adviesverlening, vooral op het gebied van kabeldistributiesystemen, kan het werkapparaat worden uitgebreid met de volgende functionarissen:

A. Senior-adviseur

Zijn taak zal in hoofdzaak inhouden het in een multidisciplinair team analyseren van bestaande situaties binnen de gemeenten om vandaar uit te komen tot de ontwikkeling van programma's van eisen, het ontwerpen van kabeldistributiesystemen, aanbesteding van werken e.d. Tot het takenpakket behoort voorts het meewerken aan nieuwe ontwikkelingen. Van de kandidaten voor deze functie wordt verlangd dat zij in het bezit zijn van een ingenieursdiploma electrotechniek.

B. Projectleider

Deze functionaris zal worden ingezet bij die werken, die onder onze directie op diverse plaatsen in het land worden uitgevoerd. Dit houdt onder andere in het uitoefenen van toezicht, het opnemen en keuren van werken e.d. Kandidaten voor deze functie dienen een HTS-opleiding (E) te hebben genoten of een opleiding van gelijkwaardig niveau en ervaring te hebben opgedaan in een soortgelijke functie.

C. Werkvoorbereider

Zijn taak zal bestaan uit de ondersteuning van een aantal senior-adviseurs in de voorbereidingsfase van projecten. Daaronder valt onder andere het verrichten van tekenwerk en het calculeren van uit te voeren werken. Waar nodig zal betrokkene tevens worden ingezet bij de technische keuring van bestaande installaties waarvoor volledig geoutilleerde meetwagens in bedrijf zijn. Kandidaten voor deze functie dienen in het bezit te zijn van het diploma MTS-electrotechniek of een gelijkwaardig diploma. Ervaring in een soortgelijke functie kan tot aanbeveling strekken.

De maximum leeftijd voor alle functies is gesteld op 30 jaar.

Aanvangssalaris:

Functie A in de schaal van f 2.707,— tot f 3.711,— bruto per maand

Functie B in de schaal van f 2.456,— tot f 3.293,— bruto per maand

Functie C in de schaal van f 1.453,— tot f 2.247,— bruto per maand.

Bij gebleken geschiktheid zijn gunstige uitloopmogelijkheden aanwezig.

De secundaire voorzieningen waaronder pensioen- en ziektekostenregeling omvatten voor de functies A en B voorts een autokosten- en telefoonkostenvergoeding.

Een psychologisch onderzoek kan deel uitmaken van de selectieprocedure.

Sollicitaties, vergezeld van een recente pasfoto, dienen te worden gericht aan de Directie van „ATEL”, Postbus 47 te Bunschoten.

Klees Electronics, Amsterdam: het leveringsprogramma is samengevat in een 8 pag. tellende brochure met veel afbeeldingen en bevat weerstanden, -netwerken, spanningdelers en verzwakkers, filters, inducties, precisie- en trimmerpotmeters, connectoren, gasgevulde uitleeseenheden, overspanningbeveiligingen, verbindingsmateriaal, IC voetjes, keramische condensatoren en -trimmers, infrarood detectoren, drukopnemers, PCM systemen voor o.a. telemetrie, zeer ruisarme FET's, A/D en D/A omzeters, OpAmps en bemonstering modulen, relais, reed-relais in DIL omhulling, overspannings- en stroombeveiligingen voor signaalleidingen, miniatuur printtrafo's, kristal- en LC-filters.

Artelec, Rotterdam: studio geluidstelsysteem, complete beschrijving van uitgebreide voorversterker en 50 W eindtrap.

Klaasing-Reuvers, Breda: *Refac* fabriceert zeer dure numerieke en alpha-numerieke uitleeseenheden met gloeidraden voor gloeispanningen van 1,5...5 V bij stroomopnamen per gloeidraad van 8 mA. Er is ook een speciale, grote north/south, east/west indicator. In plaats van een connectorvoet kan ook een connector/decodeercircuit in modulevorm worden geplaatst. Deze BCD naar 7-segment eenheid is met of zonder tussengeheugen leverbaar. Verder zijn er nog volledig gesloten tiptoets-schakelaars in allerlei uitvoeringen.

Auditrade, Mijdrecht: *Ortofon* introduceert de pu elementen SL 20E, SL 20Q en MC20, voorversterker MCA 76 en toonarm AS 212 MKII.

Delcon, Den Haag: overzicht *Wega* geluidsweergevers en luidspreker bouwpakketten, het *JBC* programma bestaat uit soldeerbouten, desoldeerbout, soldeerpistool, spanningreductie adapter tot 100 W, tinbad, tip voor het solderen van flat-pack IC's en DIL IC's, regelbare voeding voor soldeerbouten, bouthouder met sponsje.

Famatra, Breda: uitgebreid overzicht van het leveringsprogramma, 22 pag., in de Engelse taal. Automatische testapparatuur, halfgeleider geheugen programmeersysteem, 4 K RAM's, piekspanningonderdrukkers, zenerdioden en vermogen schakeltransistoren, video RAM's, geheugen- en microcomputer hardware.

C & K Benelux, Driebergen: overzichtscatalogus met het *Elmi* knoppenprogramma. De knoppen bestaan uit meerdere delen en zijn uitgevoerd in een zestal kleuren, voor as diameters van 10...36 mm.

Hartman & Braun, Rijswijk: alle schrijvende meetinstrumenten zijn, voorzien van achtergrondgegevens en een uitklapbaar overzicht, in een 24 pag. tellende catalogus samengevat. Rapport over het meten van waterverontreiniging, genaamt TOC-analysenlagen, PV 52-0, 52 pag.

ITT Standard, Den Haag: feiten over *ITT* in Europa, 20 pag., historisch overzicht, management, sociaal beleid, bedrijfspolitiek, research activiteiten, belangrijkste ondernemingen en activiteiten.



TEKTRONIX

Tektronix Holland N.V. is een onderdeel van het wereldconcern Tektronix waarvan het moederbedrijf in Oregon, U.S.A. is gevestigd. Onze produktenrange bestaat uit oscilloscopen, computerrandapparatuur, wetenschappelijke rekenmachines en televisiestudio-apparatuur.

De verkoop in Nederland wordt verzorgd vanuit het verkoopkantoor te BADHOEVEDORP.

In verband met uitbreiding van onze activiteiten willen wij overgaan tot het aanstellen van een

PRODUCT SERVICE TECHNICIAN

Functie-inhoud: Tot zijn taak behoort het repareren en calibreren van spectrum analysers, T.V.-studio-apparatuur, zoals standaard generatoren, kleurenmonitoren en G.V.G. studio switchers/mixers. Daarnaast zal hij worden betrokken bij oplevering van grotere systemen aan klanten, alsmede in de technische ondersteuning bij de verkoop.

Functie-eisen: Voor het goed kunnen uitoefenen van deze functie denken wij aan een kandidaat met een opleiding op het niveau van middelbaar electronica of N.E.R.G. en praktische ervaring in hoogfrequent- en/of T.V.-studio technieken.

De primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden zijn zondermeer goed te noemen.

Belangstellenden kunnen hun sollicitatie richten aan de Personnel Manager van Tektronix Holland N.V., Postbus 526 te Heerenveen.



Rijksuniversiteit Utrecht

Bij de subfakulteit Geologie en Geofysica kan bij de afdeling Exploratie-Geofysica geplaatst worden een

electrotechnicus

De taken zullen bestaan uit:

- onderhoud en reparatie en geofysische meetapparatuur
- ontwikkelen van elektronische schakelingen t.b.v. veld- en laboratoriumexperimenten
- opbouw van meetopstelling voor praktika
- voorbereiden en assisteren bij veldwerk
- instrueren van studenten in het gebruik van geofysische meetapparatuur

Opleiding: MTS-opleiding (electro- of meet- en regeltechniek)
Enige mechanische vaardigheid is noodzakelijk
Computer-ervaring strekt tot aanbeveling

Salariëring: Afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring

Inlichtingen: Kunnen worden ingewonnen bij Dr. J. W. Bredewout, Vening Meinesz Laboratorium, Lucas Bolwerk 6, Utrecht, tel.: 030-331413.

Sollicitaties: Te richten aan de heer A. J. v. d. Nat, Personeelsfunctionaris der subfakulteit Aardwetenschappen, Oude Gracht 320, Utrecht.

Texas Instruments

Leverancier van minicomputer-systemen en terminals.

Laan van de Helende Meesters 421 - Amstelveen

Wegens uitbreiding van onze service-afdeling in Amstelveen, vragen wij voor spoedige indiensttreding een

Service Engineer

voor de binnendienst

Opleiding: MTS/HTS

Tenminste 3 jaar ervaring met het herstellen van Printed Circuit Boards van Minicomputers en Periferie Apparatuur.

Wij bieden een uitstekend salaris, prima secundaire arbeidsvoorwaarden en een prettige werksfeer.

U kunt telefonisch contact opnemen met
Texas Instruments, 020-473391
en vragen naar Rob Geerts

(service manager Benelux)



boekbespreking

Lineaire integratietechnieken

Schravendeel D. H.

Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits.
Uitg.: Kluwer technische boeken B.V. - Deventer, 1976.

114 p. (14,5 x 21,3 cm), 92 figuren, 4 tabellen.
Prijs: f 15,-.

Niveau: leerlingen MTS, studenten HTS, technici.

De amateur en technicus wegwijzen maken in de chaotische groei van geïntegreerde schakelingen is een verdienste op zich zelf. Hiervoor verdient de auteur alle lof. Niet alleen theoretisch maar ook uitermate praktisch worden in dit boek een recente groep lineaire IC's voorgesteld, nl. de monolitische tijdcircuits. Oorspronkelijk door Signetics als eerste op de markt gebracht, namen weldra andere halfgeleiderfabrikanten deze IC's - vaak onder andere codering - in hun fabricageprogramma op. Door hun universeel karakter zijn deze IC's voor de meest uiteenlopende onderwerpen geschikt, zodat over de ontwikkeling van deze groep bepaald nog niet het laatste woord is gezegd.

Schrijver geeft eerst een duidelijk overzicht van mogelijke onderverdeling van deze geïntegreerde tijdcircuits. Daarna worden diverse modellen als de enkelvoudige, de dubbele, de viervoudige en de programmeerbare tijdcircuits uitvoerig behandeld aan de hand van blok- en prinseschema's, met nadruk op de specificaties zoals medegegeeld door de fabrikant. De theorie wordt aan de praktijk getoetst met de opgave van een reeks toepassingsvoorbeelden. Veruit het belangrijkste deel van dit boek is gewijd aan praktische ontwerpen, die overduidelijk het universele karakter van deze IC's onderstrepen. Zo worden o.a. een dokatimer, een auto snelheidsalarm, een tijdslot, een bejaardenalarm, een liedjesbel, een kabeltester, enz. uitvoerig besproken, voorzien van foto's met onderdelenopstelling en van printontwerpen op transparant papier. Een boek dat veel plezier zal bezorgen aan technici en studenten, die de evolutie van de elektronica op de voet willen volgen zowel op theoretisch als praktisch gebied. De lezers moeten wel een grondige kennis bezitten van de elektronica om het werk in zijn geheel te kunnen verwerken.

H. Saeys

Akoestiek

Borwick J.

Sound recording practice.

Uitg.: Oxford University Press, Londen, 1976.
440 p. (16,5 x 24 cm), talrijke figuren en tabellen. Geïllustreerd. Prijs: f 16.00.

Niveau: geluidstechnici, producers...

Het gaat hier om een résumé van de ervaring, de techniek en de filosofie die ten grondslag liggen aan het opnemen en uitzenden van spraak en muziek. Als dusdanig is het - bij ons weten - enig in zijn genre, speciaal bedoeld voor diegenen die dagelijks worden geconfronteerd met problemen zoals: studio-opnamen, gebruik van elektronische apparatuur, enz. Daartoe

boekbespreking

werd door het Britse gezaghebbende orgaan APRS (The Association of Professional Recording Studios) een uitgelezen kring van experts aangezocht om – ieder binnen zijn vakgebied – een bijdrage te leveren over de principes, de uitrusting, het onderhoud, enz. van studio's; over de opneemtechnieken van spraak, van toneel, van moderne en klassieke muziek, van elektronische muziek; over het uitzenden van platen, band, TV-programma's.

Dit boek is dan ook uitgegroeid tot een standaardwerk dat ieder studiotchnicus in staat moet stellen zijn ervaring te toetsen aan die van zijn expert-collega's en zijn kennis bij te werken met de modernste realisaties en denkpatronen. Voor anderen kan het lezen van dit boek een springplank zijn om zich in dit fascinerende en steeds evoluerende beroep in te werken; daartoe bevat het alle nodige basiselementen. Om het werk maximaal te benutten zal de lezer vertrouwd moeten zijn met de grondprincipes van de electriciteit en de elektronica.

H. Saeyns.

Leerboek elektrische ketens

Morris N. M.
Electrical circuits and systems
Uitg.: Macmillan Press Ltd., Londen, 1975.
270 p. (15,3 × 23,3 cm), 168 fig. Prijs: £ 3.95.

Niveau: hoger technisch en universitair onderwijs.

Wij feliciteren alvast de uitgever met zijn opzet een reeks basis-studieboeken op de markt te brengen onder de benaming „Macmillan basis books in electronics”. Ook voorliggend werk munt uit door klare uiteenzettingen en door zijn didactische opbouw, zodat deze handleiding bijzonder geschikt is voor zelfstudie en voor lezers die voor het eerst met deze materie in aanraking komen.

In dit boek worden de fundamentele elektrische ketens en systemen behandeld. Aan de hand van uitgewerkte voorbeelden in de tekst zelf wordt de leerstof verduidelijkt. In een eerste hoofdstuk wordt het begrip elektrisch netwerk duidelijk omschreven en volgt een uiteenzetting over de gebruikte eenheden. De drie volgende hoofdstukken belichten de verschillende netwerk-theorema's, het elektromagnetisme en de elektrostatica.

In vier hoofdstukken worden vervolgens de wisselstroomketens behandeld: enkel- en meerfasystemen, de complexe voorstellingswijze, enz. De transformator wordt in een apart hoofdstuk nader onder de loep genomen en dit met het oog op zijn verschillende toepassingsmogelijkheden. Het laatste hoofdstuk beschouwt de optredende overgangsverschijnselen in elektrische netwerken.

Wij betreuren echter, dat in een dergelijk leerboek geen herhalingsoefeningen werden opgenomen, wat de waarde van dit boek in niet geringe mate zou ten goede komen. Tevens zou bij een volgende druk enkele belangrijke hoofdstukken moeten worden toegevoegd. Niet alleen elektronici, maar ook studenten uit andere afdelingen zullen met (hopelijk!) veel interesse kennis nemen van dit leerboek.

Henri Saeyns

Perkin-Elmer Nederland B.V., fabrikant van o.a. IR-, UV/VIS- en AA Spectrofotometers, Gaschromatografen, NMR Spectrometers, Electronen Microscopen, Vloeistofchromatografen, Polarimeters, enz.

zoekt ter uitbreiding van de TECHNISCHE DIENST een

service engineer

Leeftijd: ± 25 jaar.

MTS Elektrotechniek of gelijkwaardige opleiding.

Ervaring met één of meer van bovengenoemde instrumenten strekt tot aanbeveling.

Goede kennis van de Engelse en Duitse taal.

Rijbewijs: B-E.

Training zal geschieden op onze fabrieken in Engeland en Duitsland.

Het werkkterrein omvat geheel Nederland.

Wij vragen van onze Service Engineers goede contactuele eigenschappen, commercieel inzicht en zelfstandigheid bij het uitvoeren van de werkzaamheden.

Sollicitaties kunt U richten tot:

PERKIN-ELMER

Nederland B.V.

Postbus 76, Delft - van Foreestweg 4
Telefoon 015-135916.



M 6800 workshop

Introductie in hard- en software aspecten
Zelf ontwikkelen van programma's
Zelfwerkzaamheid op de apparatuur
Kosten f 350,00 incl. documentatie, consumpties,
lunches en 1 diner
Hotel reservering mogelijk (Holiday Inn Utrecht)
Cursus plaats: Hollantlaan 22 te Utrecht

Cursus data:
1, 2 en 3 maart 1977
29, 30 en 31 maart 1977
26, 27 en 28 april 1977

Bel 030-88 42 14 en vraag naar Ineke Anten

Wij zijn in ons laboratorium op computers overgestapt en bieden te koop aan, een van elk:

f 1950 CompuCorp Beta 326 Scientist, draagbare programmeerbare calculator en cassette recorder voor automatisch verlengen van programma's en het opslaan van gegevens.

f 325 Hewlett-Packard HP-25, programmeerbare pocket calculator. 49 programma-stappen (elke functie vereist slechts één stap), 8 geheugens en 4 stapelregisters en een last-X register.

f 550 Hewlett-Packard HP-80. Financiële pocket-calculator. Voor eenvoudige en snelle oplossing van zakelijke en financiële problemen. (rente, hypotheek, obligaties, afschrijvingen enz.)

Amsterdam Diamond Data Laboratory B.V.

Diamantbeurs - Weesperplein 4 Amsterdam
tel.: 020 - 228644 / 238588, na 18.00: 020 - 234380



labda video den haag.

is een kleine, maar snel groeiende, naam in video- en tv-service.

daarom zal ons jonge en gezellige team worden uitgebreid met een

all-round ktv-technicus.

geboden: goede beloning.

gevraagd: enthousiasme.

voor woonruimte kan worden gezorgd.

benieuwd? bel op: (070) 606042.

ultra-centrifuge nederland n.v.

Ultra-Centrifuge Nederland N.V. vraagt voor de afdeling Productievoorbereiding en -ontwikkeling van de Centrifugefabriek, Planthofsweg 79 te Almelo een

middelbaar electronicus

De werkzaamheden omvatten:

- Het opstellen van specificaties en het ontwikkelen van testsystemen t.b.v. productie- en ontwikkelingsafdeling.
- Het begeleiden van de bouw en het schrijven van gebruiksaanwijzing van de testsystemen.
- Het instrueren van operators van deze apparatuur.

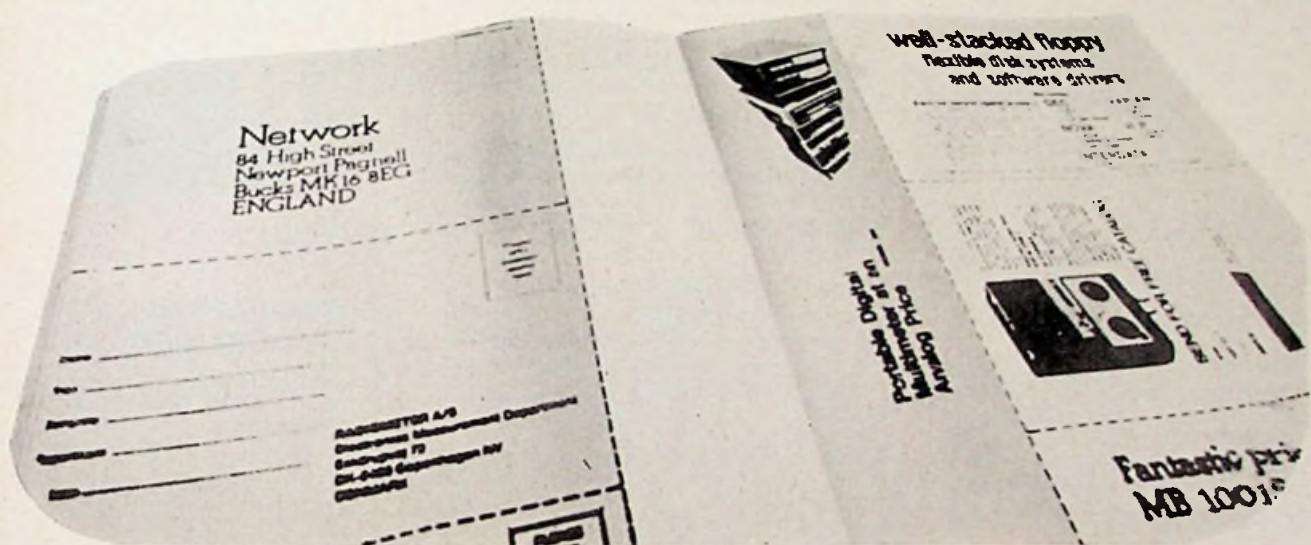
Vereiste Vereiste opleiding:

- Diploma Middelbaar Electronicus of MTS-E met applicatiecursus elektronica.
- Kennis van analoge en digitale technieken.
- Minimaal 3 jaar praktijkervaring met elektronische apparatuur in de industrie.

Belangstellenden wordt verzocht hun sollicitatiebrief te zenden aan de afdeling Personeelszaken van UCN N.V. Postbus 5334, te Den Haag, onder vermelding van CF-54.

De Centrifugefabriek is ingericht op serieproductie van ultracentrifuges t.b.v. Scheidingsfabrieken voor de verrijking van uranium in het kader van de toekomstige energievoorziening.

RE Info-kaarten wat is dat nu?



De INFOKAARTEN van RADIO ELEKTRONICA, het nieuwste en enige medium in de elektronica-branche dat zich specifiek richt op respons.

Wat is er zo nieuw aan INFOKAARTEN.

De RE-INFOKAARTEN geven alleen produktinformatie. Geen redactie, geen technische verhalen. Alleen duidelijke informatie per produkt, om snel geïnformeerd te raken over dat produkt. Dat is namelijk zo nieuw aan de INFOKAARTEN: een snel eenvoudig en rechtstreeks contact tussen de professionele elektronica gebruiker en adverteerder. De Nederlandse elektronica branche heeft hiermee een medium om nieuwe produkten bij zijn prospects te benadrukken.

Wat is er zo uniek aan de INFOKAARTEN

De RE-INFOKAARTEN geven u een goedkoop contact met uw markt. De infokaarten verschijnen in een oplage van 12 000 exemplaren. De gemiddelde prijs per kaart is f 600,-.

Dat betekent dat de kosten per kontakt slechts 5 cent zijn. Kunt u zelf goedkoper, efficiënter, doeltreffender en eenvoudiger communiceren met uw markt? „Daar komt nog bij dat u zo een eigen interessant adressenbestand kunt opbouwen van geïnteresseerde prospects.“ Een unieke prijs voor een medium.

Hoe werken INFOKAARTEN

„De hedendaagse elektronicus wordt overspoeld met informatie. Indien men informatie wil ontvangen over een bepaald produkt, dan kan het weken duren voor men respons heeft. De RE-INFOKAARTEN maken aan deze onbevredigende situatie een einde.“ Men scheurt simpelweg de betreffende kaart uit waarop het produkt of dienst staat. De INFOKAART gaat rechtstreeks naar het betreffende bedrijf en de juiste afdeling. Hierdoor

wordt vertraging, bellen en derhalve onnodig wachten voorkomen. Een nieuwe, extra service voor de adverteerder en de prospect.

BON

Vul de bon in, zend hem in een gesloten enveloppe aan: Kluwer Technische Tijdschriften bv Antwoordnr. 7 Deventer. De postzegel is voor onze rekening. Of bel 05700-75522 toestel 317 of 318.

Wilt u kontakt opnemen omtrent

- technische gegevens
- 'n advertentiecontract

naam:
 bedrijf:
 functie:
 adres:
 woonplaats:
 tel:

RE1

De RE-INFOKAARTEN sluiten aan bij een markt waar men gewend is vooruit te denken.

zakennieuws

Intelectron, Noordwijkerhout: brandalarm voor thuis, zomerhuis, boot, caravan, hotel enz., voeding 1,5 V, reactietemperatuur ca. 50°C, geluidsniveau 80 dB, type HA 100 van Litebeam f 35,-.

Selcal, Veldhoven (040)53 76 22: wetenschappelijk zakrekenapparaat Corvus 500 met RPN rekenmethode.

Roelofs Radio is verhuisd naar industrieterrein „De Geer“, Fruitenierstraat 18, Zwijndrecht (078) 2 44 88.

Teleson is verhuisd naar Vaartserijnstraat 108, Utrecht (030) 89 00 14, telex onveranderd.

Stoet Electronics, Voorburg, vertegenwoordigt *Amplica*, fabrikant van HF-versterkers, zoals octaaf, multi-octaaf en breedband versterkers, frequentiebereiken van 5 MHz...1, 24 GHz. Het ruisgetal ligt tussen 1,5 en 10 dB. Ze voldoen aan de militaire specificaties MIL - E - 5400/16400/5272. Verder zijn er video-puls-versterkers binnen het frequentiegebied van 100 kHz...2 GHz.

Rodelco, Rijswijk: de klokmodule MA 1002 H wordt, compleet met trafo, zoemer en bijbehorende schakelaars geleverd voor f 55 (1...4 stuks), f 45 (5...9 stuks), f 42,50 bij 10...24 en voor f 40 bij 25...99 stuks (excl. BTW).

Philips heeft per 1 jan. 1977 de **Handelmaatschappij Malchus**, Rotterdam aangesteld als industrieel distributeur voor het *Signetics* IC programma, naast *Ritro*, Barneveld. Voor grotere aantallen en speciale typen kan men terecht bij de afd. Elcon van Philips Nederland (040) 78 37 49. Documentatie en toepassingsgegevens (040) 78 27 54.

Texas Instruments is per 6 dec. 1976 verhuisd naar: Laan van de Helende Meesters 421a, postbus 283, Amstelveen (020) 47 33 91, telex 12196 en 15309.

APR Elektronica, Zomerland 28, Zevenbergen (NB), (01680) 2 44 00 vertegenwoordigt per 1 dec. 1976 exclusief voor de Benelux de fabrikant *Harisonic Laboratories Inc.* (VS). Men maakt transducers voor ultrasoon materiaalonderzoek.

Per 1 jan. 1977 vertegenwoordigt men exclusief voor Nederland *Betadyne Corp* (VS), verkooporganisatie voor *West Coast Research Corp*, producent van temperatuuroptometers, digitale weerstandthermometers, rekstrookjesmeetapparatuur, industriële weegsystemen, drukdozen, kraanbeveiligingen, proceszenders, roterende dynamometers.

Eagle International Electronics, Ridderkerkstraat 15, Rotterdam-Lombardijen (010) 19 86 61 brengt een programma, dat bestaat uit een negental hoofdgroepen: HiFi apparatuur, cassette apparatuur, hoofdtelefoons, losse luidsprekerkits-FM antennes, microfoons en mengpanelen, public address systemen, intercoms, test- en meetapparatuur, elektronica onderdelen. De in London ontwikkelde apparaten worden elders, veelal in Japan, gefabriceerd. De fabricage staat onder controle van Eagle International. Eagle heeft eigen vestigin-

gen in Tokio en Seoul. Op apparatuur geeft men 2 jaar garantie. Er is een 62 pag. dikke kleuren-catalogus, waarin meer dan 500 artikelen zijn opgenomen. Tenslotte voert men *Celestion* HiFi weergevers - de Ditton serie is aangevuld met een drietal UL-typen.

CSI, Vlaardingen vertegenwoordigt exclusief voor Nederland de Deense firma *Willy Nielsen*, fabrikant van hoogspanning-testapparatuur voor aansluiting op het lichtnet (0...10 kV - 2...4 mA), doorslagspanningtester van 0...3 kV, ook met ingebouwde batterij, pulsspanning-generator voor 3,4 of 5 kV (eenmaal per sec.).

OTC, Baarn voert exclusief voor Nederland een serie exclusieve telefoontoestellen van *Nothern Electric*, Canada, met stekeraansluiting, voldoen aan de Europese normalisatie, kleuren oranje, bruin, rood, wit, ivoor, naam *Contempraphone*, prijs f 269,- (incl. BTW en verzendkosten).

Van Dam Elektronica, Rotterdam vertegenwoordigt het programma van *Microwave & Electronic Systems Ltd.*, dat bestaat uit doppler radarsystemen en passief infrarood systemen voor inbraaksignalering. Testrapporten van officiële instanties zijn in voorbereiding.

Hapé, Amsterdam introduceert een aantrekkelijk LED wekkerklokje voor f 62,- bruto (incl. BTW). Per 4 februari 1977 werden de telefoonnummers gewijzigd in (020) 26 39 57 en 26 39 58.

Werner Electronics, Den Haag heeft per 1 december 1976 exclusief de vertegenwoordiging van *Jiricek Elektronische Bauelementen GmbH*, fabrikant van silicium gelijkrichters, zoals brug-gelijkrichters en dioden.

Scotch 3M Scotch 3M

Ook voor
Instrumentation-
Recorders heeft
Scotch 't beste
geheugen.

Vraag 't Hewlett-Packard
Vraag 't Bell & Howell
Vraag 't Honeywell
Vraag 't Philips
Vraag 't Selabs
Vraag 't Bruël & Kjaer
Vraag 't Sangamo.

Of nog beter: Bel meteen
071-769330, tst. 127 voor uw
documentatie.

Scotch Instrumentation Tapes
Om nooit te vergeten...

Scotch

3M Nederland B.V.
Postbus 193 Leiden.

3M Scotch 3M Scotch

nu van Spectronics



5KV OPTISCHE ISOLATORS IN 6-PIN DIPS

De populaire 6 pin DIL behuizing isolators, met een isolatiespanning van 5000 volt volkomen uitwisselbaar met andere 6-pin isolatoren. Bovendien UL goedgekeurd nr E 58979



STANDAARD OPTISCHE SCHAKELAARS

zes, laag in prijs en uit voorraad leverbare optische schakelaars direct als vervanging te gebruiken in plaats van de H13A1, A2; H13B1, B2, MCA 8, 81 en MCT 8, 81.

Zowel in een fototransistor als wel in een fotodarlington uitvoering uit voorraad leverbaar.



LAAG IN PRIJS FOTODETECTOREN EN LEDS

Spectronics vervaardigt de meest uitgebreide reeks van standaard en uit voorraad leverbare detectoren en leds in de industrie. Dit geeft U directe vervangingsmogelijkheden voor typen als LED55CF, BF, B, C; SSL315, 15, 35; TIL31, 81, 23, 24; en TIL601-616 series.

Bel vandaag nog 070-548890 voor prijzen en uiteraard is uitvoerige documentatie ook beschikbaar.

NU LEVERBAAR

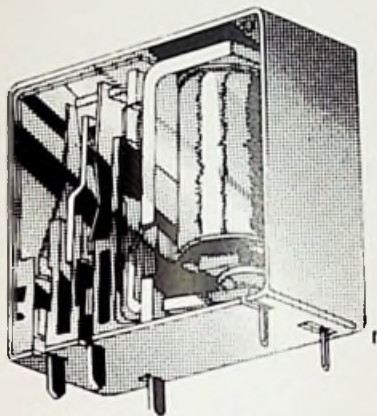
B.V.

mca | ironix

58, Zeekant
2016 the Hague Netherlands

SIEMENS

Printrelais E, schakelvermogen 3750 VA voor f. 3,65



voor staande ...

Wat dacht u van f 3,65 netto, excl. B.T.W. bij een afname van 50 stuks? En bij grotere aantallen zelfs nog lagere prijzen? Ah, u denkt nog niets voordat u ook de technische gegevens heeft gezien. Groot gelijk. Maar ook die mogen gezien worden:

- één wisselcontact
- schakelspanning max. 250 V=
- schakelstroom max. 15 A
- continuïteit 8 A
- schakelvermogen 3750 VA

en vooral dat laatste is zeer opmerkelijk bij die prijs.

Twee uitvoeringen

Het printrelais E meet 10,2 x 24,5 x 27,9 mm. Er zijn Twee uitvoeringen, namelijk voor staande en voor liggende montage. De benodigde oppervlakte op de print is minimaal 10,2 x 27,9 mm.

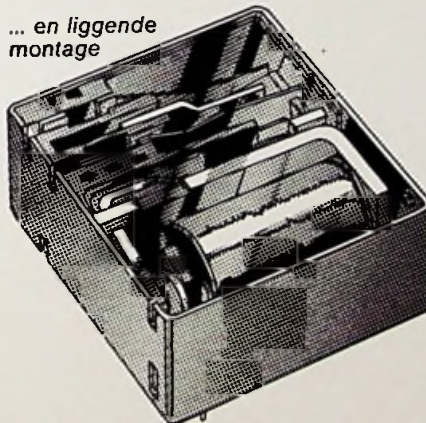
Laten we nog even terugkomen op de technische eigenschappen.

Graag wijzen we u op de volgende normen: VDE 0435/9.62 en VDE 0804 g. 14/4.65. Het printrelais E voldoet aan deze normen, hetgeen voldoende garantie is voor de mechanische- en elektrische eigenschappen.

Toepassingen

Het printrelais E leent zich bijzonder goed voor toepassingen in de meet- en regeltechniek. We denken hierbij aan verwar-

... en liggende montage



mingsinstallaties. Temperatuurregelingen. Het inschakelen en beveiligen van magneetkleppen. En last but not least de vele toepassingen in de zogenaamde entertainment-industrie.

Uit voorraad

Natuurlijk zijn ook deze relais uit voorraad leverbaar. En grote aantallen van b.v. 100.000 stuks vormen voor ons geen probleem; deze leveren wij u binnen enkele maanden.

Telefoonnummers voor componenten

070 - 78 2752

ferrietmaterialen/ condensatoren/ elektronenbuizen en displays/ ontstoringcomponenten/

070 - 78 2745

halfgeleiders/ gelijkrichters/ opto-elektronische componenten/ integrated circuits/ sensorcomponenten/ dikke- en dunne filmschakelingen/ overspanningsbeveiligingen

070 - 78 2694

Polaire en neutrale relais w.o.: printrelais/ kamrelais/ reedrelais/ industrierelais/ synchro's/ schellen/ connectors/ elektromech. computercomponenten/ schakelaars

070 - 78 2748

printed circuits/ multilayers/ assemblies/ elektronische subunits

Siemens componenten ook te leveren door:

Elektronika 2000 Amsterdam
tel.: 020-369321 - 325277
volledige componenten assortiment;

Ormatu Electric B.V. Amsterdam
tel.: 020-254022 halfgeleiders, elektronenbuizen en passieve componenten

Pasterkamp Electronics B.V. Wormerveer
tel.: 075-281605 - 282462 LSL IC's;

Texim Electronics B.V.
Lipperkerkstraat 26, Enschede,
tel. 053-325937-322771
halfgeleiders en passieve componenten;

Vekano B.V. Eindhoven tel.: 040-810975
zwakstroomrelais.



Siemens Nederland N.V.
Postbus 1068 - Den Haag
Tel. 070 - 782 782.
Telex 31373

Componenten van Siemens een slagvaardig programma

nieuw
nieuw
nieuw
nieuw

LF356

de nieuwe industrie standaard voor
high performance op-amps.
de LF356 combineert groot gain bandbreedte produkt met
hoge slew rate en lage ruis (zie tabel)

V_{os}	2mV MAX
I_{os}	10pA MAX
V_{os} DRIFT	5 μ V/°C MAX
GBW	4MHz MIN
SLEW RATE	10V/ μ s MIN
0.01% SETTling	1.4 μ s TYP
e NOISE	12nW/Hz TYP
i NOISE	0.01pA/Hz TYP
CMRR	80dB MIN



Voor laagspanningsapplicaties (6V)
Standaarduitvoering
Voor grote gain-bandbreedte produkt (20MHz)
:LF 356N prijs bij 100 up f 6,20
:LF 355N prijs bij 100 up f 6,20
:LF 357N prijs bij 100 up f 8,82
Inzenden van een briefkaartje, ongefrankeerd aan Antwoordnr. 444
Rijswijk 2109, onder vermelding van nr. Nat. 11, is voldoende om een volledig
informatiepakket toegestuurd te krijgen.



Rodelco
electronics bv
verrijn stuaartaan 29 rijswijk 2109
antwoordnummer 444. telefoon 070-995750

