

82/9 6 mei, verschijnt 2x per maand, f 4,10/F67

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



TELECOMMUNICATIE

Conversieschakelingen

HALFGELEIDERS

QuadraFET OpAmps

COMPUTERTECHNIEK

Digitale optische recorder

30 JAAR



het stijgen... en dalen... van de optoschmitt

Waarom ...
zijn de stijg- en daaltijden van de Honeywell
SDP 8600 optoschmitt detector
50 nsec., ongeacht de snelheid van licht-
verandering?

Omdat ...
bij de SDP 8600 op één chip zijn geïnte-
greerd, een Schmitt trigger, een spannings-
regelaar, een differentiaal versterker en een
fotodiode.

Daarom ...
zijn de Honeywell optoschmitt detectoren
uitstekend te gebruiken met TTL, CMOS en
andere logische families. Door deze unieke
integratie van de diverse functies is een
complete print overbodig. Ook de ongevoelig-
heid voor ruis en de betrouwbaarheid zijn
hierdoor sterk verbeterd. Nu kunt u door de
optoschmitt detectoren tesamen met
Honeywell LED's te gebruiken alle detectie-
toepassingen voor 70% vereenvoudigen.



HONEYWELL
OPTO ELECTRONICS DIVISION

U begrijpt de SDP 8600 is één van de vele
Honeywell optische componenten die wij voor
u in ons programma hebben.
Vraag vrijblijvend informatie.



PROFESSELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598

6 mei 1982
30e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgave van:

Kluwer Technische Tijdschriften BV
Directeur: C. Vervoord
Directeur en verantwoordelijk uitgever voor België
J. de Wit, Boterbloemlaan 3, 2680 Bornem (B)

Nederland

Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540

België

Van Puttel 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031-387986 Telex: 71663 Klutid

Versijnt 22 x per jaar

Redactie:

Hoofdredactie: H. ten Bosch
Chef redactie: ing. J. P. A. van Prooijen
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
ing. J. van Egdom, J. C. Meijer, Tj. Venema
Redactie België: M. Verstegen
Secretariaat: Mej. D. Kaauw (05700) 91374

Medewerkers:

N. Baaijens, R. Bakker, C. L. Doesburg,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
ir. J. M. van Hofweegen, ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling,
J. Kosterman, M. Leeuwin, H. Leydens, ing. Th. C. Lof,
H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt, W. Olthoff,
drs. C. F. Ruyter, drs. F. M. Schimmel, J. G. Smilde, H. Smits,
F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaupt, B. van Wierst,
D. Winia.

Medewerkers buitenland:

dr. W. Baier (Duitsland), D. de Grooff (België),
H. Dennert (Japan), W. Roth (Duitsland), H. Saeyns (België),
P. E. M. van de Wijngaert (België)

Advertenties:

Hoofd advertentie-exploitatie: L. Havelaar
Nederland: (05700) 91471/91476/91491/91493
België: L. Gielen (031) 387986 (tst. 21)

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig
onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel

Abonnementsprijs:

Nederland: f 65,35 (incl. BTW). België: F 1095 (incl. BTW)

Losse nummers:

Nederland: f 4,10 (incl. BTW). België: F 67 (incl. BTW)

Nieuwe abonnees ontvangen 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
één maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt
automatische verlenging plaats voor 1 jaar.

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

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit
tijdschrift wordt voorbehouden.

Ongeautoriseerde vervaelvulding en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden.“ © 1982

„Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift
houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder
ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de
Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor
kopieën te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden
en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze
volmacht overdraagt aan de door auteurs- en
uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht,
tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt -
en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen
bepaalde bestemming geeft.“

lid NOTU, Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers; lid FPPB, Federatie
van de Periodieke Pers van België
ISSN 0033-7854



INHOUD



De omslagfoto:

De Original Document Reader is een
onderdeel van een nieuw Philips systeem:
de Digitale Optische Recorder (zie pag. 11).
(foto: Philips)



INTRO

1983 World Communications Year 5

ACTUEEL

. 8, 45

COMPUTERTECHNIEK

Digitale optische recorder 11

TELECOMMUNICATIE

Conversieschakelingen voor professionele radio (1) 19

MEETTECHNIEK

Het terugwinnen van signalen uit ruis (1). 37

HALFGELEIDERS

Quadrafet operationele versterkers (1) 47

ONTWERPIDEEËN

Oscillatorschakelingen 59
Lezersadvertenties 61

LITERATUUR

. 64

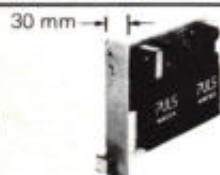
PRODUKTINFORMATIE

Componenten 67

PULS - EURO-KAART-VOEDINGEN

Serie 0091 - Secundair schakelende voeding - Primair 220 V - Frontplaatbreedte 6TE = 30 mm

9 WATT
SERIE 0091



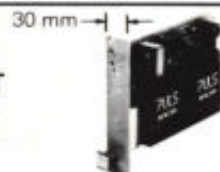
SINGLE
5 V/1,5 A
12 V/0,8 A
15 V/0,6 A
24 V/0,4 A

Kenmerkende eigenschappen van PULS

- ☐ klein - zeer compact van constructie.
- ☐ koel - half open schakelend op hoge frequentie MOS-techniek.
- ☐ flexibel - bouwsteen systeem.
- ☐ veilig - VDE-trafo-opto-coupler-8 mm lucht- en kruipwegen op print.
- ☐ betrouwbaar - hoog rendement lage bedrijfs-temperatuur.

Serie 0181 - Secundair schakelende voeding - Primair 220 V - Frontplaatbreedte 8TE = 50 mm.

18 WATT
SERIE 0181



SINGLE
5 V/ 3 A
12 V/1,5 A
15 V/1,2 A
24 V/0,7 A

DUAL
± 15 V/0,6 A
± 5 V/1,5 A

TRIPLE
5 V 1,5 A/12-15 V 0,7 A/-5 V 0,5 A.
2 x 12-15 V 0,7 A/-5 V 0,5 A.
option: extra -5 V

Serie 0301 - Secundair schakelende voeding - Primair 220 V - Frontplaatbreedte 8TE = 50 mm.

36 WATT
SERIE 0301



SINGLE
5 V/ 6 A
12 V/ 3 A
15 V/2,5 A
24 V/1,5 A

DUAL
± 12 V/ 2 A
± 15 V/1,6 A

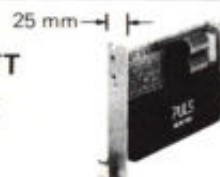
TRIPLE
2 x 12 V 2 A/-5 V 0,5 A
2 x 15 V 1,6 A/-5 V 0,5 A

QUADRUPLE
5 V 3 A/2 x 12 V 0,5 A/-5 V 0,5 A
5 V 3 A/2 x 15 V 0,4 A/-5 V 0,5 A

EEN BREED PROGRAMMA SMALLE VOEDINGEN

Serie 0361 - Primair schakelende voeding - Primair 220 V - Frontbreedte 5TE = 25 mm.

36 WATT
SERIE 0361



SINGLE
5 V/ 6 A
12 V/ 3 A
15 V/2,5 A
24 V/1,5 A

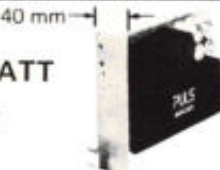
DUAL
2 x 12 V/ 2 A
2 x 15 V/1,6 A

TRIPLE
2 x 12 V 2 A/-5 V 0,5 A
2 x 15 V 1,6 A/-5 V 0,5 A

QUADRUPLE
5 V 3 A/2 x 12 V 0,5 A/-5 V 0,5 A
5 V 3 A/2 x 15 V 0,4 A/-5 V 0,5 A

Serie 1001 - Primair schakelende voeding - Primair 220 V - Frontbreedte 8TE = 40 mm.

100 WATT
SERIE 1001



SINGLE
5 V/ 15 A
12 V/7,5 A
15 V/6,5 A
24 V/ 4 A

Serie 2001 - Primair schakelende voeding - Primair 220 V - Frontbreedte 16TE = 80 mm.

200 WATT
SERIE 2001



SINGLE
5 V/30 A
12 V/15 A
15 V/13 A
24 V/ 8 A

DUAL
2 x 12 V/8 A
2 x 15 V/7 A

QUADRUPLE
5 V 12 A/2 x 12 V 2,5 A/-5 V 0,5 A
5 V 12 A/2 x 15 V 2,0 A/-5 V 0,5 A

**EXCLUSIEF
BENELUX
IMPORTEUR
VOORRAAD**



VARILEC b.v.

NL - 6534 AJ NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 44 56 60 / Telex 48653-valect-nl

Onze specialiteiten:

- ☐ Eurokaart voedingen
- ☐ Open frame voedingen
- ☐ Blok voedingen
- ☐ Ringkern nettransformatoren
- ☐ Conventionele transformatoren
- ☐ Scherpe prijzen/prompte service



1983 World Communications Year (WCY 83)



De sinds enige jaren door de Verenigde Naties gesteunde actie, om jaren te benoemen met een bepaald doel (Jaar van het Kind, Jaar van de Gehandicapten), geniet steeds minder belangstelling. Het jaar 1981, dat werd gewijd aan de gehandicapten, bleek — mede dank zij de minder florissante economie — bepaald geen succes.

Na vier jaar voorbereiding en vier jaar industrieel en parlementair overleg, werd het komende jaar 1983 uitgeroepen tot Wereld Communicatie Jaar (in het Engels: WCY 83). Volgens VN-resolutie A/36/40 is het doel van de actie „Ontwikkeling van de communicatie infrastructuur” en wel op nationaal niveau. In iedere lidstaat wordt daarom een comité voor nationale coördinatie benoemd. De gezamenlijke comités zullen, op het hoogste niveau, alle sectoren, betrokken bij de ontwikkeling en effectivering van communicatieve infrastructuur vertegenwoordigen. Tot die communicatieve infrastructuur horen: telecommunicatie, omroep en televisie, luchtvaart, scheepvaart, vervoer, meteorologie, onderwijs, landbouw, gezondheid, PTT en industrie. Het jaar 1983 valt samen met het midden van het tienjarenplan voor Afrika (1978-1987), gericht op transport en communicatie, terwijl in 1983 ook de vierde Wereld Telecommunicatie Expositie (Telecom 83) van 26 oktober tot 1 november, zal plaatsvinden in Genève.

Het WCY 83 biedt alle landen van de wereld de gelegenheid grondig onderzoek en diepgaande analyse te verrichten naar een bruikbare politiek op het gebied van de ontwikkeling van de communicatie. Het speciale „jaar” zal een versnelde ontwikkeling propageren van betere infrastructuur voor communicatie.

Het programma voor het WCY 83 wordt gefinancierd uit vrijwillige bijdragen van de VN-lidstaten. Een aantal van de geïndustrialiseerde landen die de ontwikkeling van de arme landen ondersteunen, heeft reeds bijdragen toegezegd. Die bijdragen bestaan uit donaties in contanten, maar ook uit proefprojecten of uit het ter beschikking stellen van experts of materiaal.

Doelstellingen van het WCY 83 zijn onder meer:

- de omvang en het effect van communicatie als drij-

vende kracht voor de economie, cultuur en sociale ontwikkeling te vergroten;

- een katalysator en essentieel element te vormen voor de ontwikkeling;
- identificatie, coördinatie en versnelling van de invoering van communicatieve infrastructuur en het effectueren van een „quantum leap” (sprong voorwaarts) in de ontwikkeling van een compleet wereldnetwerk voor communicatie, dat niemand geïsoleerd laat en opzichte van zijn lokale, landelijke of de internationale gemeenschap;
- het jaar dient tot bundeling van alle krachten die kunnen leiden tot het bereiken van bovengenoemd doel, zowel menselijke- als financiële, regerings-, industriële- als intergouvernementele;
- het WCY 83 streeft naar ontwikkelingen op nationaal niveau. De groei van communicatieve structuren verschild van land tot land enorm;
- de nadruk ligt op communicatie in onderontwikkelde landen en het WCY 83 streeft met name naar ontwikkeling van en in Afrika.

BOODSCHAP

Op 17 mei 1982 spreekt de secretaris-generaal van de Internationale Telecommunicatie Unie, M. Mili, ter gelegenheid van de 14e Wereld Communicatiedag een rede uit, waarin hij de doelstellingen van het WCY 83 onderstrepen zal.

Het onderwerp „verbetering en versteviging van de samenwerking tussen de staten die lid zijn van de WTU” is onderwerp van de Plenipotentiary Conference die midden 1982 in Nairobi zal worden gehouden.

INLICHTINGEN

Voor inlichtingen betreffende het Wereld Communicatiejaar WCY 83 kan men zich wenden tot:

*International Telecommunication Union,
WCY 83 secretariat,
CH-1222 Genève 20, Zwitserland*

Gould recorders: vele modellen, talloze mogelijkheden, onovertroffen prestaties.

Gould: een begrip op recordergebied. Pen-recorders, thermal array recorders, electrostatic recorders en nu ook instrumentatie-taperecorders. Gould maakt gebruik van de allernieuwste technologie om u nú de recorder van de toekomst te kunnen bieden.

De reeks Gould recorders is zo uitgebreid dat u altijd de juiste recorder voor uw specifieke applicatie vindt. En dank zij de modulaire opzet van de recorders kan ieder systeem meegroeien met uw behoeften.

De ES 1000: de succesvolle electrostatic recorder.

Deze recorder voor zowel analoge als digitale inputs heeft het succes dat hij op grond van zijn technische voorsprong verdient. In minder dan 2 jaar na de introductie werden reeds meer dan 300 van deze systemen verkocht. De ES 1000 recorder dankt zijn reputatie aan zijn buitengewone prestaties. Een frequentierespons tot 10 kHz waarbij een kortstondige puls van 40 usec nog met zijn ware amplitude wordt geregistreerd op 250 mm schrijfbreedte.

De mogelijkheid om repeterende teksten te printen voor papersnelheid, kanaalnummer en parameterbenoeming. Ook vooraf geprogrammeerde teksten van max. 50 karakters per regel kunnen met een simpele druk op een toets op elke gewenste plaats van het papier worden geprint. De ES 1000 registreert op relatief goedkoop papier en produceert een registratie die onbeperkt houdbaar is.

Voor IEEE programmering is een IT 488 plug-in module leverbaar. Met de digitale inputmodule IT 160 A kan de ES 1000 recorder worden aangesloten op computers en microprocessors.



Nieuw

**Drie digitale modules
verruimen de mogelijkheden
van de ES 1000.**

Met de Gould IT 160 A plug-in module kan de ES 1000 recorder in successie 16 curven van 10-bits-woorden registreren. Dit systeem, waarvoor geen speciale software nodig is, is sneller dan normale plotters (42.000 woorden/sec). De tweerichtingsinterface IT 488 maakt IEEE programmering met de ES 1000 mogelijk. Met het alphanumeric character board M 200 kunnen teksten tot 1200 karakters worden geprint. Naast teksten voor papersnelheid, kanaalnummer, versterker-setting en parameterbenoeming is nu ook zgn. "print on fly" mogelijk. Tot 10 vooraf geprogrammeerde teksten van maximaal 50 karakters kunnen met één enkele toetsdruk worden geprint op elke vooraf bepaalde plaats van het recorderpapier.

De 8000 serie: compacte thermisch recorders in 1 t/m 8 kanalen.

Zowel portable als voor 19 inch rack-montage. Lichtgewicht: een 2-kanalen-recorder met thermische pen weegt bijvoorbeeld slechts 8 kg. Een snelle recorder ook (± 45 Hz op 50 mm schrijfbreedte) voor een lage prijs. Wegens zijn gemakkelijke hanteerbaarheid de favoriet bij service- en onderhoudspersoneel.

De 2000 serie: snelle pen-recorders met het fameuze "pressurized ink" -systeem.

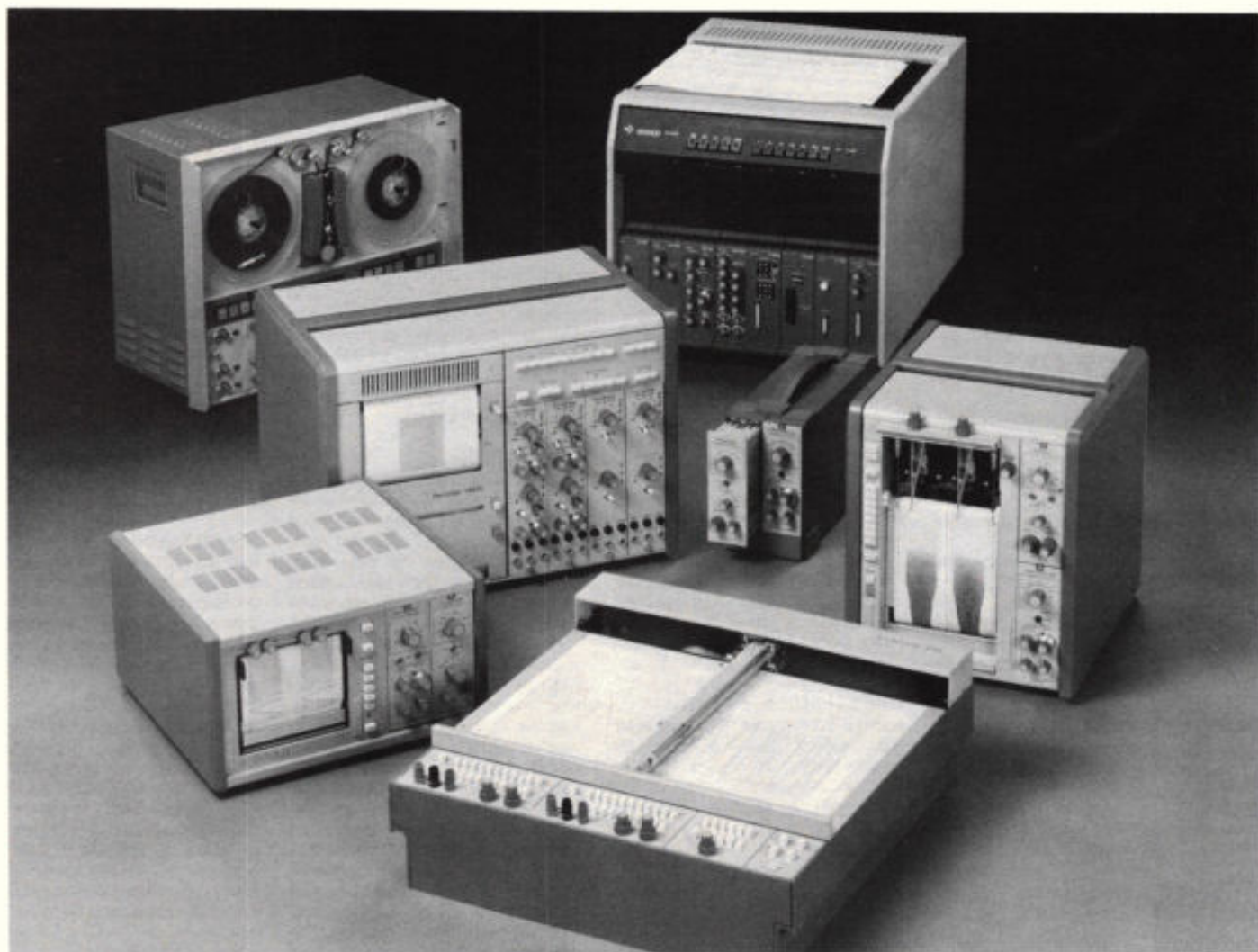
Frequentierespons tot 50 Hz op 50 mm schrijfbreedte. Perfecte blok golfregistratie zonder "overshoot". Gelijke lijndikte (0,25 mm) bij elke pensnelheid. Van 1 t/m 8 kanalen, met de mogelijkheid van kanalen met dubbele schrijfbreedte. Geruisloos papiertransport met microprocessor-gestuurde steppermotor. Volledige afstandsbediening van het papiertransport, ook met externe pulsen. Kwaliteit en betrouwbaarheid in één instrument.

De 4600 serie: plug-in modules voor 2000 S en 8000 serie recorders.

Van DC-versterker tot differentiator, van high-voltage-versterker tot bloeddrukprocessor, van frequentiedeviatie-converter tot ECG-versterker. Voor praktisch elke industriële of medische applicatie biedt Gould u de geeignende plug-in module. Deze plug-in's kunnen ook onafhankelijk van de recorder worden gebruikt. Hiertoe levert Gould speciale kastjes met ingebouwd voedingsapparaat.

De Waveform Storage Module voor transient-registratie.

Deze nieuwe 4600 serie plug-in



Enkele basisapparaten uit de Gould serie. Achteraan de 6500 en de ES 1000. In het midden de TA 600, twee modules en de 2000. Vooraan de 8000 en de X-Y recorder 3056.

module heeft een geheugen van 2048 woorden van 10 bits en maakt het mogelijk om met de standaard 2000 serie pen-recorders ook kortstondige pulsen tot 20 kHz te registreren. De module kan zowel op amplitude- als op frequentieveranderingen triggeren en biedt de mogelijkheid van pre-triggering tot 100% en na-triggering tot 300% van de geheugentijd. Ter uitbreiding van het geheugen kunnen meerdere modules in cascades worden geschakeld.

Eenvoudige bediening zonder ingewikkelde berekeningen doordat de tijdbasis is aangegeven in: frequentie (kHz), registratietijd (sec) en werkelijke tijd bij een vaste papersnelheid van 50 mm/sec (m.sec/cm).

De TA 600: Thermal Array Recorder.

Met het revolutionaire door Gould ontwikkelde thermal-array-schrijfsysteem. Een rij thermische elektroden op een onderlinge afstand van 0,25 mm (4 punten per mm) welke individueel kunnen worden aangesproken.

Tot 8 kanalen op een schrijfbreedte van 15 cm. Geen bewegende delen, uitgezonderd het papiertransport. Registreert nog korte pulsen van 1,25 msec. Papier-

snelheden 1-50/sec/min/u.

De 3050 Serie: veelzijdige X-Y recorders.

In drie uitvoeringen, dus voor elke toepassing het meest geschikte instrument. De Gould 3056 bijvoorbeeld biedt u een 10 uV/cm gevoeligheid, gecombineerd met een voortreffelijke penacceleratie van 7700 en 5900 cm/sec² op respectievelijk de Y- en de X-as. Eenvoudige bediening d.m.v. druktoetsen.

Vierzijdige elektronische penuitslagbegrenzing, omschakelbaar van A3 naar A4 formaat papier.

Pen-motoren zijn beschermd tegen overbelasting. Tegen meerprijs is een tijdbasisgenerator, omschakelbaar voor de X- of Y-as, leverbaar.

Gould verkoopkantoor.

Ook in Nederland heeft Gould een eigen verkoopkantoor en servicedienst waar verbruiksmateriaal en reserveonderdelen op voorraad worden gehouden. Wilt u meer weten over een bepaalde recorder? Wacht dan niet: Gould Recorder verkopers zijn gespecialiseerd in registratie en willen u gaarne van uiteen ruime ervaring van advies dienen.



Electronics & Electrical Products

Gould Instruments Systems Nederland,
Meenthof 15, 1241 CP Kortenhoef
(Nederland), tel. (035) 63.418.

Naam	_____
Bedrijf	_____
Adres	_____

Tel.	_____

Graag ontvang ik nadere informatie over:

- ☐ elektrostatic recorders ES 1000
- ☐ thermische recorders 8000 serie
- ☐ pen-recorders 2000 serie
- ☐ Plug-in modules 4600 serie
- ☐ Waveform Storage Module
- ☐ thermal array recorder TA 600
- ☐ X-Y recorders 3050 serie

Tweerichting gebruik via bestaande kabeltelevisienetten

Om tweerichting gebruik via bestaande kabeltelevisienetten te kunnen realiseren heeft Siemens het „interactief kabelsysteem MKC-2000“ ontwikkeld, gebaseerd op het uitwisselen van versterkers en passieve componenten, met inbegrip van de aansluitdoos in de woning. Op deze aansluitdoos moet immers een derde aansluitpunt worden gerealiseerd voor tweerichting gebruik.

Het MKC-2000 systeem bestaat uit de volgende groepen componenten:

1. een volledig „two-way“ geschikt kabeltelevisienet;
2. in het ontvangststation/lokaal centrum:
 - a. de abonnee-communicatie-computer waarmee de communicatie met de abonnees plaatsvindt;
 - b. de centrale teletextcomputer met informatiebestanden;
 - c. modems voor aansluiting op het kabelnet.
3. Decentraal op het net aangesloten de dienstencomputer, bestaande uit: beeldschermterminal, printer, diskdrives en modem (eventueel met voorzieningen voor spraakkanaal). In deze computer zijn de procedures en relevante abonneegegevens opgeslagen. De computer communiceert via de abonnee-communicatiecomputer met de op het kabeltelevisienet aangesloten abonnees.
4. De huiscentrale is de communicatie-eenheid, die bij de abonnee wordt geplaatst. Hierop kunnen worden aangesloten:
 - de meld-eenheden voor personen noodroep. Melding geschiedt via een in een polsband ingebouwde infraroodzender;
 - brandmelders;
 - inbraakmelders;
 - kiestelevisie door middel van ingebouwd toetsenbord;
 - beperkt berichtenverkeer;
 - automatische netbewaking.
5. Intelligent mini-sterpunt met

gecombineerde programma-pakketkiezer. Deze pakketten kunnen zowel via de dienstencomputer als via de huiscentrale aangeboden, respectievelijk worden aangevraagd (per abonnement of op verzoek).

Capaciteit van het systeem

Welke van de hiervoor genoemde diensten effectief zullen worden gerealiseerd, is een zaak van de rijks- en gemeentelijke overheid. Siemens anticipeert met het hiervoor beschreven systeem slechts op de veronderstelling, dat kabeltelevisienetten in de nabije toekomst één van de belangrijkste infrastructuur voor de informatievoorziening zullen vormen. Dit, omdat deze netten vanwege hun grote bandbreedte (5-850 MHz) een grote capaciteit hebben, die nog nauwelijks wordt benut, zowel qua tijd als bandbreedte. In een TV-kanaal kunnen bijvoorbeeld ca. 10 000 tekstpagina's worden ondergebracht.

Transmissiegedeelte

In verband met de hoge eisen die moeten worden gesteld aan de transmissie-kwaliteit is een aantal speciale componenten voor tweerichting gebruik ontwikkeld, waaronder:

- een actief omroepfilter voor het wijkcentrum;
- nieuwe groep- en eindversterker met ingebouwde retourversterker en filters;
- multitap, voorzien van ingebouwde retourfilters met een hoge protectie tegen stoorsignalen;
- aansluitdoos met een derde aansluiting voor de huisterminal.

De trajectversterkers kunnen in veel gevallen eenvoudig worden uitgebreid met retourversterkers. Al deze componenten te zamen garanderen een optimale dynamiek en signaalstooraafstand.

Investerings

Het tweerichting transmissienet MKC-2000 kost, indien dit direct in een nieuw te realiseren kabeltelevisienet wordt opgenomen, 5 à 10% meer dan de tot nu toe toegepaste éénweg kabeltelevisiesystemen. In een bestaand net zijn de investeringen gering, omdat 80 tot 85% van het net bestaat uit kosten voor graaf- en installatiewerkzaamheden, kabel en kasten.

Mogelijkheden

Het MKC-2000 systeem heeft een capaciteit van 30 TV kanalen en 24 FM kanalen en is geschikt voor tweerichting gebruik via een huiscentrale die, naast het bestaande televisietoestel, op de aansluitdoos in de woning zal worden aangesloten. Via deze centrale kunnen tweerichting diensten worden gerealiseerd zoals: personen noodroep, inbraak/brand en andere vormen van meldingen, netbewaking, kiestelevisie, signalering, enquête- en beperkt berichtenverkeer. Het kiestelevisie systeem, dat nog verder moet worden ontwikkeld, werkt op dit moment passief. Siemens denkt bij zijn ontwikkeling aan een systeem van 3 pakketten, waarbij de abonnee kan kiezen uit één of meerdere combinaties van pakketten. In pakket 1 worden bijvoorbeeld zes Nederlandstalige TV programma's doorgegeven plus FM radioprogramma's, in pakket 2 circa twaalf vreemdtalige programma's inclusief de Engelse en Amerikaanse programma's per abonnement voor het gehele pakket. In pakket 3 wordt gedacht aan de mogelijkheid om elk programma afzonderlijk te kiezen (circa 12 TV kanalen of tekstkanalen. Een tekstkanaal kan circa 10 000 pagina's informatie bevatten).

THORN/EMI ZET PRESENTATIE VHD IN ENGELAND DOOR

De leden van het VHD-beeldplaat consortium in Japan, hebben in maart besloten de introductie van de VHD beeldplaat-speler en platen in Japan (gepland voor mei '82) uit te stellen. Als gevolg daarvan hebben ook de Amerikaanse afnemers hun presentatie afgezegd. VHD (dat mechanische inplaats van optische afbeelding toepast, in tegenstelling tot de laser-afbeelding van de Philips VLP) is een ontwikkeling van JVC, die voor het Europese continent productie- en licentieovereenkomsten heeft met Thorn/EMI.

Voor de maand mei had ook Thorn/EMI aangekondigd in Engeland de VHD te introduceren bij de handel en vakpers, wat min of meer samenvalt met een gelijksoortige aankondiging van Philips, dat men in mei in Engeland de VLP introduceert. Beeldplaten voor de Philips VLP worden in Engeland gemaakt, dus het lag in de lijn der verwachtingen dat in Europa Engeland het eerste doelgebied zou worden. Of de introductie van VLP door Philips voor Thorn/EMI onverteerbaar heeft gemaakt dat JVC en partners in Japan de VHD-introductie weer uitstelde, zal wel een kamergeheim blijven. Een feit is echter dat Engeland het eerste land ter wereld zal zijn waar de VHD commercieel wordt geïntroduceerd.

Na de presentatie en introductie aan vakhandel en pers in mei, zal Thorn/EMI de VHD spelers en platen in augustus aan de handel gaan leveren. „Thorn/EMI kan niet langer wachten“, zegt een relatie bij Thorn, „omdat in het voorjaar de Engelse „trade-shows“ worden gehouden en de introductie bij verdere verwerking opnieuw een jaar zou moeten worden uitgesteld.“

(BL/HB)



IC COLLOQUIUM

Op woensdag 12 mei vindt in collegezaal E van de TH Delft, Mekelweg 4, een IC colloquium plaats. Spreker is dr. W. Henning (Siemens, Bereich Bauelemente, München) en het onderwerp is „Sensoraktivitäten im Hause Siemens“. De lezing begint om 14.00 uur.

Groepsreis Solar Conference/Exposition Houston

De Foreign Commercial Service van de Amerikaanse ambassade organiseert samen met het Adviesbureau voor Communicatie (AVC) en Arke Special Tours BV een groepsvlucht naar de Solar Technologies Conference and International Exposition, van 1...5 juni a.s. te houden in Houston (Texas). Hier zullen meer dan 300 fabrikanten de laatste ontwikkelingen tonen op het gebied van systemen, componenten, en collectoren voor opwekking van zonne-energie, hergebruik van warmte en biomassa. De tentoonstelling zal parallel lopen met de jaarlijkse bijeenkomst van de Amerikaanse sectie van de International Solar Energy Society. Belangstellenden kunnen telefonisch contact opnemen met (053) 333044 (AVC BV) of met (070) 624911 (Mr. Frank R. Bauling, Am. ambassade).

De elektrotechniek en het economisch gebeuren

De afdeling Elektrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de vaksectie Elektrotechniek van de Nederlandse Ingenieursvereniging NIRIA organiseren op 26 mei aanstaande in het Philips Congres Centrum POC te Eindhoven het symposium „De elektrotechniek en het economisch gebeuren“.

Pure technici hebben vaak de neiging hun vakgebied los te zien van „de maatschappij“. Zeker elektrotechnici lopen dat gevaar. Een risico dat in de huidige tijd, de huidige economie, niet meer past. Maar ook vroeger was de relatie tussen vaktheorie, technische praktijk en het maatschappelijke leven aanwezig, en – op een aantal plaatsen – duidelijk te onderkennen. Een voor Nederland „lichtend“ voorbeeld is de stad Eindhoven, nu 750 jaar oud, waar elektrotechniek ruim driekwart eeuw een grote rol speelt. Het jubileum van deze stad was voor de afdeling Elektrotechniek van het KIVI en de vaksectie Elektrotechniek van het NIRIA aanleiding tot het organiseren van een studiedag waarbij de relatie wordt gelegd tussen het eigen vakgebied (de elektrotechniek) en de economie. Met als startpunt techniek en economie, via „sterkstroom“, elektronica, onderwijs en toekomst en met als in de tijd centraal thema de betekenis van de elektrotechnische industrie voor onze economie, zullen de inleiders steeds vanuit de eigen deskundige achtergrond, een groot aantal facetten belichten.

De volgende inleidingen zullen verzorgd worden:

- Welkom door dr. G. W. B. Borrie, Burgemeester van Eindhoven.
- „Algemene inleiding over techniek en economie en hun wederzijdse beïnvloeding“ door prof. dr. A. van Doorn, hoogleraar Economie aan de Juridische Faculteit van de Vrije Universiteit te Amsterdam.
- „Economische aspecten vanuit de elektrotechnische industrie“ door ir. C. L. van Reijen, Raad van Bestuur van HO-LEC NV.
- „Economische aspecten van-

uit de elektronische industrie“ door ir. A. G. de Boer, algemeen directeur hoofdingustriegroep Science & Industry, NV Philips' Gloeilampenfabrieken.

- „De betekenis van de elektrotechnische industrie voor de Nederlandse economie“ door drs. H. Leliveld, Directeur-Generaal Industrie van het Ministerie van Economische Zaken.
- „Consequenties van de veranderende elektrotechnische industrie voor het onderwijs“ door prof. ir. A. Heetman, hoogleraar Elektrotechniek aan de Technische Hogeschool te Eindhoven.
- „Nieuwe ontwikkelingen in de elektrische energietechniek“ door prof. dr. L. H. Th. Rietjens, hoogleraar Elektrotechniek aan de Technische Hogeschool te Eindhoven.
- „Nieuwe ontwikkelingen in de elektronische techniek“ door dr. ir. K. Teer, directeur Natuurkundig Laboratorium NV Philips' Gloeilampenfabrieken.
- Samenvatting en conclusies door de dagvoorzitter dr. ir. A. A. T. M. van Trier, oud-minister voor Wetenschapsbeleid.

Na het symposium is er een ontvangst der deelnemers op het stadhuis door Burgemeester en Wetshouders van Eindhoven.

De deelnemersprijs bedraagt f 100,- voor leden van KIVI/NIRIA/STI en VVTI, f 160,- voor niet-leden en f 50,- voor studenten inclusief lunch en consumpties. Tevens ontvangen de deelnemers voor zover mogelijk de teksten van de gehouden voordrachten. Aanmelding kan geschieden tot 12 mei aanstaande ten kantore van NIRIA, postbus 84220, 2508 AE Den Haag, tel. 070-522141 (mw. A. Vrolijk).

PREKEN ZONDER NAGALM

Betere verstaanbaarheid in grote ruimten

Veelen die wel eens een dienst hebben bijgewoond in een historisch kathedraal-achtig kerkgebouw, kennen de ervaring dat de luidsprekerzuilen die voor verbetering van de verstaanbaarheid van de spreker zijn aangebracht vaak een negatief effect sorteren. Nagalm- en echoverschijnselen, veroorzaakt door meerwegreflecties vanuit alle plafonds en wanden van het gebouw, maken het luisteren tot een vermoeiende bezigheid.

Medewerkers van Londens historische Abdij van Westminster zeggen voor dit probleem een elektronische oplossing te hebben gevonden. Hun technisch concept bestaat uit verscheidene luidsprekerzuilen, elk met een ingebouwde signaalprocessor die de amplitude en de fase regelt van de signalen voor negen afzonderlijke eindversterkers. Door een zorgvuldige signaalbehandeling heeft men bereikt dat alleen versterking plaatsvindt van het neerwaarts gerichte geluid, terwijl omhoog gerichte geluidscomponenten worden geëlimineerd. Als resultaat van de aldus verkregen uitschakeling van veel reflectiebronnen ontstaat een heldere en goed verstaanbare geluidsweg.

Inmiddels is dit systeem onder de naam „Abbey Mark X System“ op commerciële basis in productie genomen door het gespecialiseerde Britse bedrijf Acoustical Investigations & Research Organisation Ltd. (St. Albans, Hertsfordshire). De „slim-line“-luidsprekerzuilen – afm. 1,5 m (hoogte) x 155 mm (breedte) x 75 mm (diepte) – zijn zo gestyleerd dat ze onopvallend kunnen worden ingepast in elk klassiek kerkinterieur. Omdat beïnvloeding van de geluidsrichting ge-

heel langs elektronische weg tot stand komt, behoeven de luidsprekers niet, zoals in conventionele systemen, naar beneden te worden gericht, doch is een vlakke bevestiging aan zuilen of muren mogelijk op een hoogte van verscheidene meters.

Primair bestemd voor het weergeven van gesproken woord, heeft het systeem een effectieve bandbreedte van 250 Hz tot 6 kHz, en kan het een geluidsniveau produceren van meer dan 95 dB op een afstand van ca. 1 m beneden een luidsprekerzuil. Als uitbreiding van het systeem is een besturingseenheid verkrijgbaar waarmee het uitgangssignaal van een microfoonmengpaneel naar de luidsprekers is te distribueren. Een andere optie betreft een vertragingseenheid waarmee het geluid van afzonderlijke luidsprekerzuilen tot 50 ms kan worden vertraagd. Daarmeeervaart de toehoorder het geluid alsof het direct, zonder tussenkomst van luidsprekers, afkomstig is uit de mond van de spreker. Hoewel het systeem oorspronkelijk werd ontworpen voor toepassing in (oude) kerkgebouwen, zou het ook goede diensten kunnen bewijzen in andere grote ruimten zoals sporthallen en dergelijke.

Synfobase gegevensbestand

AEG-Telefunken introduceerde op de Hannover Messe het Synfobase „denkende“ databanksysteem. Kern van het systeem is een hardware bouwsteen met het associatieve REM geheugen (recognition memory), waarvan AEG het patent in handen heeft gekregen. Het sys-

teem biedt totaal nieuwe toepassingsperspectieven voor microcomputers. In een Synfobase-bestand is de opslag en het terugzoeken van gegevens niet adresgeoriënteerd, maar gerelateerd aan de inhoud van het geheugen zelf.

NOS gaat elektronisch ondertitelen

Voor de ondertiteling van films en vraaggesprekken gebruikte men tot nu toe een soort ponskaarten met een of twee regels tekst, die door de vertaler met behulp van een speciale typemachine werden vervaardigd. Bij speelfilms kwam dit vaak neer op 1000 tot 1500 kaarten in totaal. Via een met de hand bediende ponskaartenwisselaar werden deze kaarten tijdens de uitzending voor een speciale camera gehouden. Het signaal van deze camera werd dan gemengd met het signaal van het normale programma.

Inmiddels heeft de NOS een nieuw systeem uitgewerkt dat is gebaseerd op GesPac Eurokaartmodulen van de firma Arcobel uit Oss. Hierbij werkt de vertaler met een beeldschermterminal met ingebouwde microcomputer. De tekst wordt ingevoerd en voorzien van een tijdcode die bepaalt wanneer

een tekst op het scherm moet verschijnen en daarna op een floppy disk opgeslagen. Het aanbrengen van wijzigingen in de tekst, en het aanpassen van de tijdcodering is bij dit systeem uiterst eenvoudig. De capaciteit van een floppy disk bedraagt ruim 1700 tekstregels, hetgeen dus voldoende is voor een

lange speelfilm. In de studio worden de floppy disks gelezen met een weergeefeenheid, die de teksten aan de hand van de tijdcode op het juiste moment voor uitzending aanbiedt.

In totaal zal de firma Arcobel 34 microcomputersystemen aan de NOS leveren, waaronder 21 invoerstations en 7 weergeefeenheden. Verder zullen 2 afdrukeenheden voor het printen van ondertitels, 1 meeneenheid voor het verwerken van door verschillende vertalers gemaakte teksten en 3 teletekst-eenheden voor het verwerken van teletekst-ondertitels worden geleverd. In totaal is met deze opdracht ca. 1,5 miljoen gulden gemoeid.

Arcobel hoopt in oktober de eerste systemen aan de NOS te leveren. Vanaf die datum zullen de ondertitels dus elektronisch worden verwerkt. Voor de TV-kijker verandert er overigens weinig, want de ondertitels zullen niet ingrijpend van vorm veranderen. Wel zal een contourlijn rond de letters te zien zijn, waardoor de teksten beter leesbaar zullen zijn op een lichte achtergrond. Uiteraard streeft de omroepstichting er ook naar om de teksten beter synchroon te laten lopen met het geluid.

Epson printers

Geavanceerde techniek voor een aantrekkelijke prijs



Programmering, print-kwaliteit en grafische mogelijkheden van de Epson printers staan op een hoog niveau. Heel veel hoger dan de prijzen - vanaf f 1995,- - doen vermoeden. Als u op uw Apple, ITT, Sharp, H.P.Dai of andere micro-computer een printer wilt aansluiten, die u geen enkele beperking oplegt, laat u dan de verschillende Epson modellen demonstreren. U vindt ze bij veel elektronica- en computershops. Vraag dealerlijst.

Epson MX-80 F/T

80 cps, 80 tekens per regel,
drie papierinvoermogelijkheden f 1995,-

Epson MX-82

80 cps, pin-feed,
96 tekens per regel
grafische/plotter mogelijkheden f 1995,-

Epson MX-82 F/T

Als MX-82, doch met drie
papierinvoermogelijkheden f 2275,-

Epson MX-100

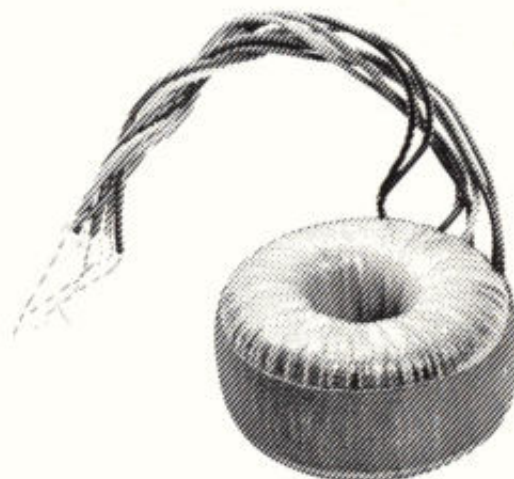
80 cps, drie papierinvoermogelijkheden,
136 tekens per regel.
Interfaces optioneel f 2745,-

Alle prijzen exclusief B.T.W.

COMPAC
computers en systemen

Plaats 25, 2513 AD Den Haag Telex 36732.

RINGKERN- TRANSFORMATOREN



Wie wil weten waarom een ringkerntrans-
formator de beste oplossing voor professionele
voeding is, vraagt de uitgebreide documentatie aan.
Bel of schrijf.

imphy
HOLLAND B.V.

Postbus 5133, 5004 EC Tilburg
tel: 013-636065

DIT VINDT U ÓÓK BIJ ELINCOM:

AP experimenteer systemen.



Elincom levert elektronische
componenten. De kwaliteit is uitstekend,
de levering pijnsnel (meestal binnen 1 dag)
en de keus ongewoon uitgebreid.
Wij laten u deze keer kennismaken met
AP experimenteer systemen. Voor de
kwaliteit ongedacht laag in prijs.

Technische gegevens:

Experimenteerboards t/m 3648 contacten
IC testclips 8-40 pins,
DIP jumpers 14-40 pins,
Male en Female headers.
Elincom levert ze u direkt uit voorraad
tegen lage prijzen.
Belt u ons nu voor méér informatie.



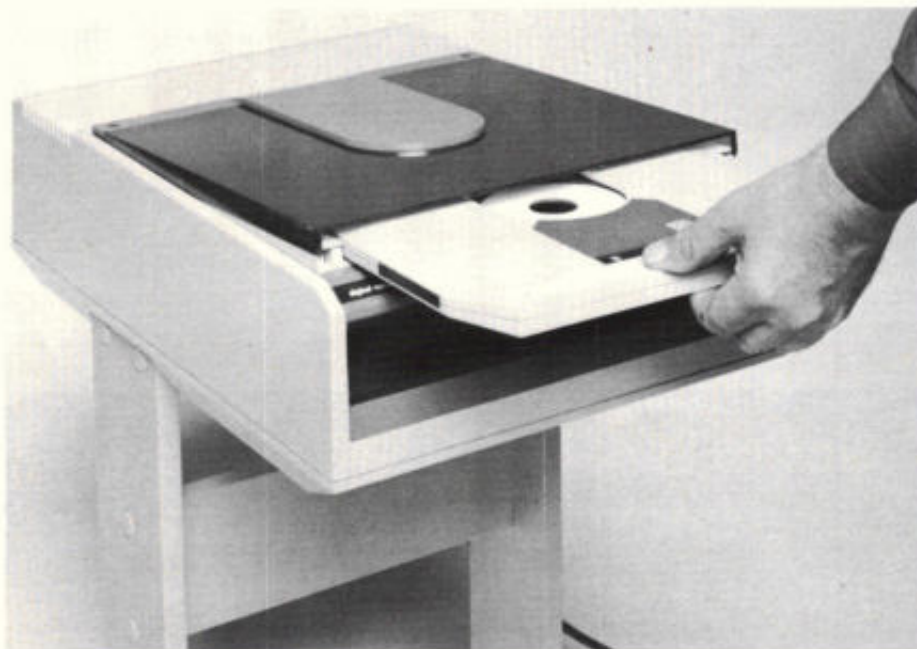
elincom
elektronische componenten

Oosterkade 33 9503 HP Stradskanaal Tel. 05990-14830 Telex 53378

Digitale optische recorder

„Laserdisk” geschikt als elektronisch archief

De research die heeft geleid tot de beeldplaat, ligt ook ten grondslag aan de Digitale Optische Recorder. Zeer grote aantallen gegevens kunnen hiermee worden vastgelegd in de gevoelige laag van een glazen plaat ter grootte van een elpee. Het inschrijven van de informatie, en ook het teruglezen, gebeurt met een laserbundel. Tijdens het inschrijven van de informatie brandt een laserbundel microscopische kuiltjes in de gevoelige laag. Bij het teruglezen – met een andere, minder intense laserbundel – resulteert de aanwezigheid of afwezigheid van kuiltjes in verschillen in de reflectie van het laserlicht. Deze verschillende reflecties vertegenwoordigen de informatie in gecodeerde vorm.



Afb. 1. De DOR, digitale optische recorder.

De Digitale Optische Recorder betekent een belangrijke uitbreiding van de mogelijkheden voor compacte opslag van omvangrijke bestanden – een nieuwe mogelijkheid, naast de bestaande magneetschijfsystemen. Met name als het gaat om gegevens die over een reeks van jaren in ongewijzigde vorm bewaard dienen te worden en tevens snel toegankelijk moeten zijn, biedt de Digitale Optische Recorder duidelijke voordelen. De kosten per eenheid van informatie zijn betrekkelijk laag en de levensduur van de DOR-plaat bedraagt zeker meer dan tien jaar. De „geheugen-capaciteit” van de plaat is enorm: er zou een hoeveelheid tekst op kunnen die overeenkomt met een half miljoen bladzijden

van A4-formaat. Elk willekeurig gegeven op de plaat wordt zeer snel teruggevonden; gemiddeld duurt het slechts 150 milliseconde en men is ter plaatse.

De DOR-plaat wordt gevormd door twee platen van gehard glas die zijn samengevoegd tot een „sandwich”. De gevoelige lagen van de beide plaatshelften liggen daarbij aan de binnenkant van deze doosvormige constructie, zodat ze zijn beschermd tegen invloeden van buitenaf (stof, vingerafdrukken, enz.). In de gevoelige laag is een reliëf aangebracht van spiraalvormige groeven die enigszins overeenkomen met die van een normale grammofoonplaat. Een plaatzijde omvat 32 000

van die omwentelingen, die stuk voor stuk zijn opgedeeld in 64 sectoren. Elke sector van elke omwenteling krijgt tijdens de fabricage van de „blanco” plaat al een bepaald adresnummer mee; dit is in reliëfvorm in de gevoelige laag vastgelegd. Deze adressering (pre-groove) maakt de snelle toegangstijd mogelijk.

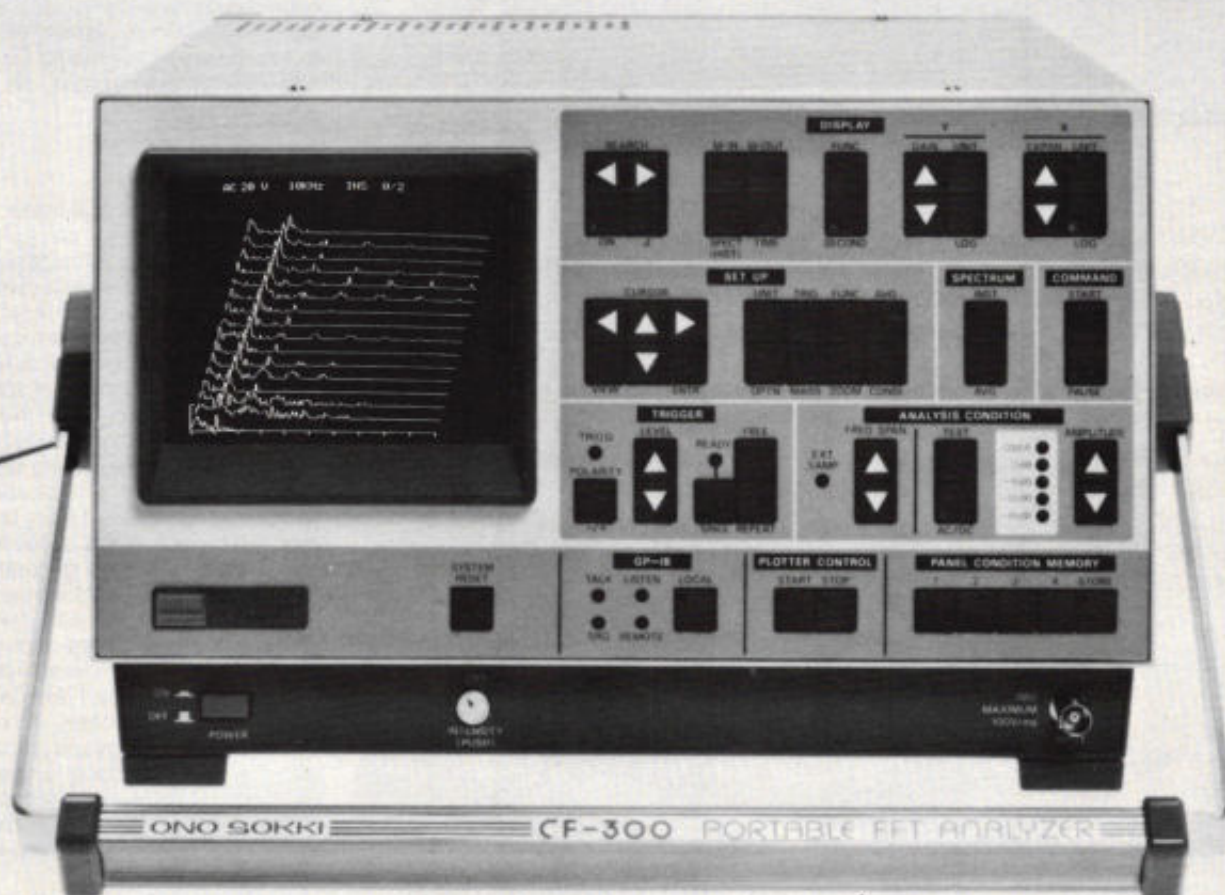
TWEE LASERS

Voor de lees- en schrijffunctie wordt bij de DOR gebruik gemaakt van compacte halfgeleider-lasers, die zijn ingebouwd in zgn. collimatorpennen die een evenwijdige bundel laserlicht afgeven. De laser maakt deel uit van een optisch systeem dat zich onder de roterende plaat bevindt. Een servosysteem stuurt de optica snel tot op enkele groeven nauwkeurig naar het gewenste adres. Daarna volgt het lezen van de adressen; is het gewenste adres gevonden, dan wordt meteen daarachter de informatie geschreven. Direct daarna wordt met een tweede laserbundel de zojuist ingeschreven informatie gecontroleerd. Deze tweede bundel volgt de eerste op zeer korte afstand (ca. 10 μm), leest de informatie en vergelijkt deze met de originele gegevens in het computersysteem. Zitten er fouten in, dan wordt de informatie meteen onleesbaar gemaakt, en opnieuw geschreven in het volgende segment. De registratie is dus foutloos. Bovendien wordt de informatie in het segment zodanig gecodeerd, dat ook bij het teruglezen op een later tijdstip leesfouten praktisch zijn uitge-

Samenwerking tussen Philips en Control Data

NV Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, Nederland, Control Data Corporation te Minneapolis, USA en Philips Optical Storage Corporation, een dochter van United States Philips Trust, hebben de oprichting bekend gemaakt van twee gezamenlijke ondernemingen voor het ontwikkelen van digitale optische recorders en de daarbij behorende media. De twee ondernemingen zullen zich niet zelf met de productie bezighouden, maar daartoe licenties verstrekken. De onderneming voor de ontwikkeling van recorders draagt de naam Optical Peripherals Laboratory, en is gevestigd in Colorado Springs, USA. Deze onderneming wordt geleid door Magnetic Peripherals Inc., een dochteronderneming van Control Data Corporation, waarin ook Honeywell Corporation en CII-Honeywell Bull deelnemen. Magnetic Peripherals Inc. heeft een 52% aandeel en Philips Optical Storage Corporation een 48% aandeel in Optical Peripherals Laboratory.

De vennootschap onder firma voor de optische media draagt de naam Optical Media Laboratory en is gevestigd te Eindhoven, Nederland. De firma wordt door Philips geleid. Philips bezit 52% en Control Data Optical Media Inc., een dochter van Control Data, bezit 48%.



De Ono Sokki CF 300; 's werelds kleinste FFT analyzer met 'n 3-dimensionale weergave.

*De groep test- en
meetapparatuur kan U over
deze instrumenten en
toepassingen veel meer
vertellen.
Bel gerust: tel. 040-533725.*

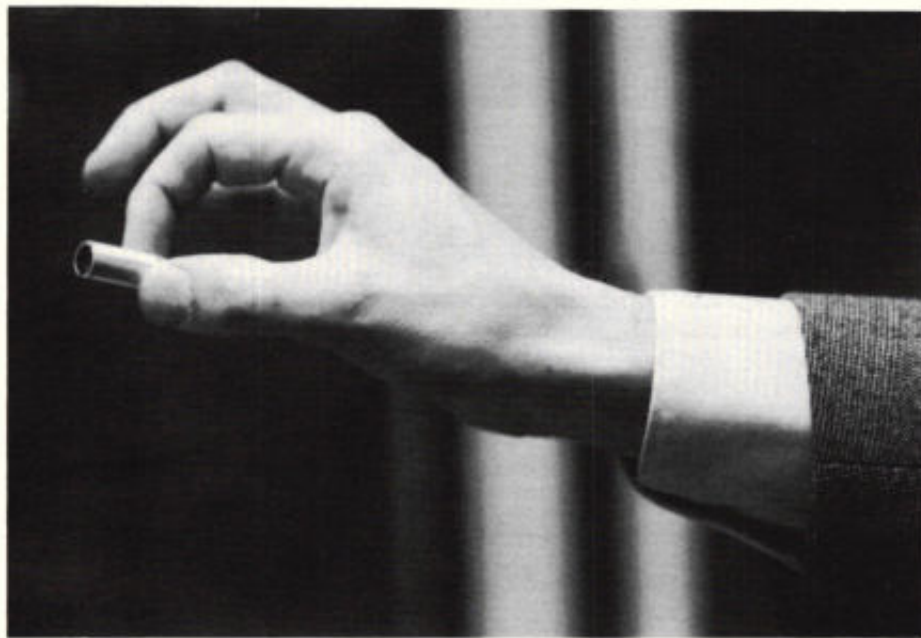
Slechts 12,5 kg weegt deze kleinste FFT analyzer ter wereld en vindt zijn toepassing op het gebied van o.a.: trillingsanalyse van voertuigen en turbines; onderhoud en inspectie van bedrijfsmachines; diagnose van gebreken in kogellagers; torsie trillingen in o.a. pijpleidingen; en last but not least acoustische metingen zoals wov en flutter; signaal/ruisverhouding en frequentie karakteristieken van versterkers en luidsprekers; geluidsdemping in ruimten enz. enz..

specificaties:

- 11 Ingangsbereiken van $\pm 10\text{mV}$ tot $\pm 20\text{V}$ (max. $10\mu\text{V}$ top-top).

- Uitgebreide triggermogelijkheden.
- 14 Frequentie-bereiken van DC - 1 Hz tot DC - 20 kHz.
- 200 Lijnen frequentie analyse resolutie.
- Maximaal 51,2 kHz bemonsteringssnelheid.
- Digitale „zoom“ mogelijkheden (real time en opgeslagen transiënts).
- 32 Kwoord opslagcapaciteit voor transient recording.
- Continu 32 blokken (1 Kwoord/blok) data opslag ten behoeve van spectra analyse.
- Anti-aliasing filtering.
- 1/3 Octaaf analyse.
- Driedimensionale spectra weergave via CRT en/of XY schrijver.

simac
electronics
Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven
Tel.: 040-533725



Afb. 2. Collimator-pen waarin de diodelaser is ondergebracht.

sloten. (Op grond van levensduur-tests wordt nu een foutenkans van minder dan één op de duizend miljard genoemd, gerekend over een periode van meer dan tien jaar).

Met het systeem kan men op deze wijze 512 bytes schrijven in elk van de $32\,000 \times 64$ segmenten; de totale capaciteit per plaatzijde is dus één miljard bytes. De DOR-plaat kan enkelzijdig of dubbelzijdig zijn uitgevoerd. De gegevens worden geschreven en gelezen met een snelheid van 2 Mbit per seconde.

In 1978 demonstreerde het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven voor het eerst het werkend model van een der-

gelijke digitale optische recorder; dat was een wereldprimeur. In 1980 werd begonnen met drie experimentele systemen voor onderzoekprojecten binnen Philips. Het gaat daarbij om de ontwikkeling van software voor toepassingen als het archiveren van medische opnamen (Hamburg), het vastleggen van uiteenlopende documenten (Geldrop) en voor toepassing bij kantoorwerkzaamheden in de ruimste zin, met name voor het vastleggen van teksten, het zgn. „information storage and retrieval” (Apeldoorn). Deze drie systemen zijn nog uitgerust met een gaslaser voor de schrijfen leesfunctie. In de loop van dit jaar en volgend jaar worden enkele tientallen DOR-recorders geproduceerd die zijn uit-

gerust met de veel compactere halfgeleiderlasers, waardoor ook het hele systeem veel compacter kon worden.

Het DOR-systeem is uitgerust met een zodanige interface dat het op eenvoudige wijze kan worden gekoppeld aan de bestaande computersystemen. Door de zeer grote opslagcapaciteit van het systeem wordt nu ook de archivering van beelden in elektronische vorm, in combinatie met teksten en cijfermateriaal, praktisch realiseerbaar.

ELEKTRONISCH ARCHIEF

Op basis van de Digitale Optische Recorder heeft het Projectencentrum van het Philips Natuurkundig Laboratorium een experimenteel elektronisch archiefsysteem ontworpen. Hiermee kunnen uiteenlopende documenten snel worden vastgelegd op de DOR-plaat. Het systeem, Megadoc, omvat onder meer een minicomputer en speciale randapparatuur.

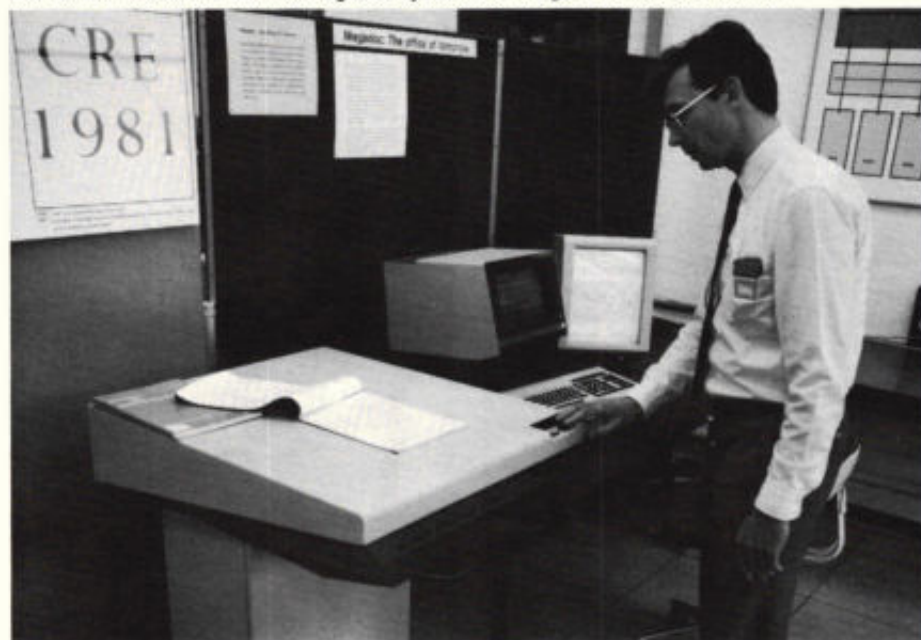
Tot de randapparaten behoort een documentlezer waarmee een A4-pagina binnen een seconde kan worden gelezen. Hierbij kan het gaan om documenten waarin verschillende lettertypen worden gebruikt, om handgeschreven brieven, of teksten met tekeningen. Het document wordt nl. lijn voor lijn afgetast – en wel met 2287 horizontale lijnen, volgens de internationale facsimile-standaard. Zo'n document is daarmee vertaald in ongeveer vier miljoen beeldpunten, die als even zoveel bits worden vastgelegd op de DOR-plaat. Op deze wijze gelezen (dus zonder dat de informatie gecomprimeerd wordt), gaan er 2500 A4-pagina's op één DOR-plaat. Echter, het Megadoc-systeem omvat ook een beeldbewerker. Hiermee kan de te archiveren informatie worden gecomprimeerd door het overbodige wit van het document weg te werken. In dat geval gaan er tien maal zoveel A4-pagina's op de DOR-plaat. Ook een tekstverwerker maakt deel uit van het Megadoc-systeem. Indien een document hierop tot stand is gekomen, is het dus al in digitale vorm beschikbaar. Van zulke wordprocessor-documenten gaan er 500 000 op één plaat.

Het Megadoc-systeem omvat ook een volautomatische „juke-box” voor 64 DOR-platen. De capaciteit van een dergelijk archiefsysteem komt overeen met die van een traditioneel archief bestaande uit een zestig meter lange rij archiefkasten met een hoogte van 2,80 m.

Elk opgeslagen document kan binnen enkele seconden uit de juke-box worden teruggevonden en weergegeven op een speciaal ontworpen beeldscherm, dat elk detail van het document, in zwart-wit, tot zijn recht laat komen. Direct daarna kan men een afdruk van het document verkrijgen.

De programmatuur zorgt ook voor een automatische boekhouding van alle opgeslagen documenten. Moet een document worden bewaard, dan voorziet men het van een aantal trefwoorden, die dan via de

Afb. 3. Een onderdeel van het Megadoc-systeem: de Original Document Reader.



EEN MAGNIFIEK DUO VAN TRIO!

De succesvolle 100MHz oscilloscoop van Trio-Kenwood heeft er een broertje bij gekregen in de vorm van de **nieuwe 4-kanaals 70MHz oscilloscoop model CS-2070**. Afgezien van het verschil in bandbreedte is model CS-2070 even betrouwbaar, even nauwkeurig, even compact en net zo voordelig.

Excellente specificaties CS-2100 en CS-2070

- CS-2100: 100MHz bandbreedte
- CS-2070: 70MHz bandbreedte
- gevoeligheid 1mV/div.
- 4 ingangskanalen (ideaal dus voor digitale technieken)
- alternate sweep voor het gelijktijdig zichtbaar maken van de hoofd- en vertraagde tijdbasis (8 sporen)
- dual sweep; uniek voor Trio Kenwood. Hierdoor krijgt u eigenlijk twee onafhankelijke oscilloscopen in één compacte behuizing
- 20MHz limiter
- video synch-scheider

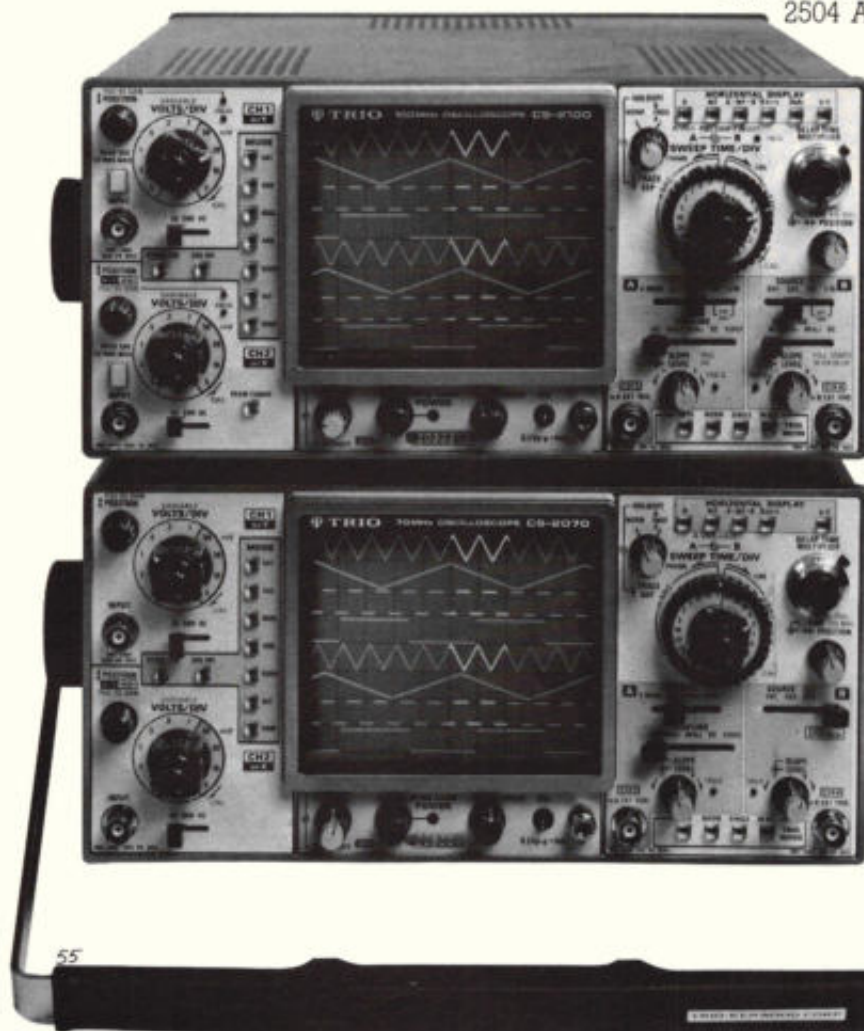
- LED-funktietoetsen met „non-volatile“ RAM geheugen voor optimaal bedieningscomfort
- afmetingen 28,4 x 13,8 x 40 cm
- gewicht 7,4 kg
- compleet met twee meetkoppen, instructieboek en paneelcover met opbergruimte

Bel direct voor een allesovertuigende demonstratie of voor de duidelijke brochure.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220,
2504 AE den haag, telefoon 070-210101



CS-2100
100MHz
f 5995,-
ex. btw.

CS-2070
70MHz
normaal f 4395,-
ex. btw.
introdutieprijs
f 3995,-
ex. btw.



TRIO
IS TOPKWALITEIT

automatische boekhouding, in het gegevensbestand van Megadoc worden opgeslagen. Wil men een document opzoeken, dan typt men de betreffende trefwoorden in, waarna het systeem op het beeldscherm van de terminal een opsomming geeft van de documenten die daarbij passen. Het gewenste document is dan snel geselecteerd.

Afb. 4. De DOR plaat bevindt zich in een cassette.



BEDRIJFS- RUIMTE / WONING

Te koop aangeboden pand, gelegen op eigen grond, in het centrum van Rotterdam.

Indeling: winkel 17 m²,
 bedrijfsruimte 86 m²,
 woning 100 m² en
 kelder 36 m².

Indien de indeling anders gewenst is 17, 36, 150 en 36 m².

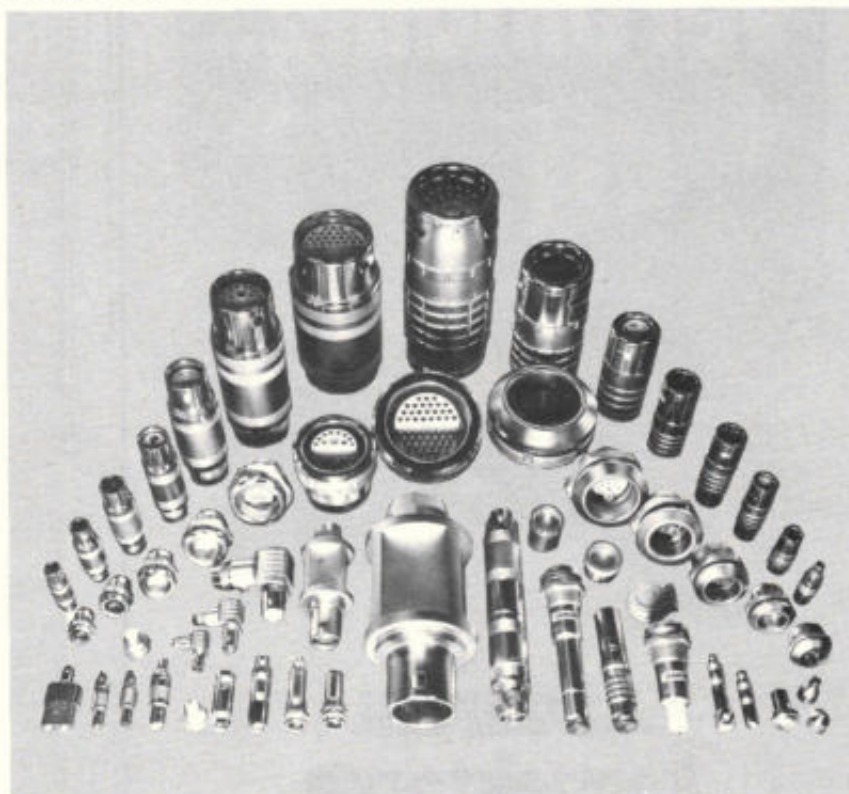
Prijs nader overeen te komen.

Voor inlichtingen:

H.J.M. van Setten

Schieveenstraat 8 A
3037 XL Rotterdam
Tel 010 - 665434 (na 19.00 uur)

Speel op zeker met een Lemo steker



- Automatische zelf-vergrendeling
- Vergulde contacten

- Eenvoudige montage
- Compacte bouw

Uitvoeringen:

- tot 106 contacten
- waterdichte series
- coax series
- hoogspanning series

- thermo-element series
- vacuumdichte series
- adapters voor aansluiting van vreemde fabrikaten

Bel voor een afspraak of informatie

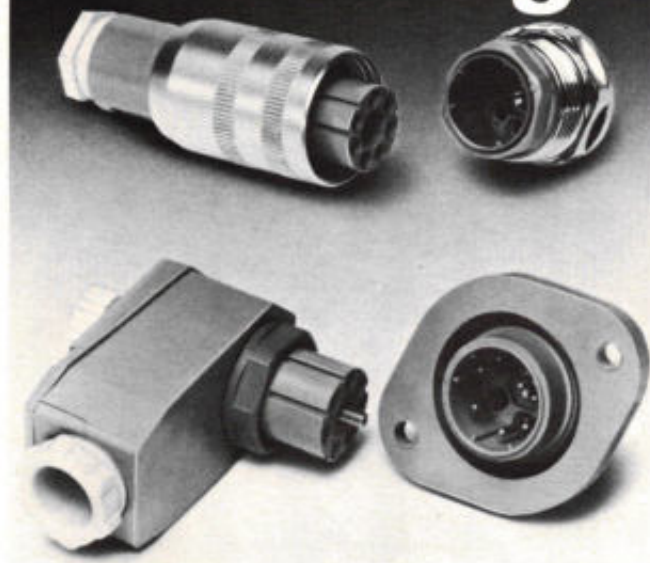
020 - 582 2269

Geveke Elektronica bv

Kabelweg 25, Amsterdam
Postbus 652, 1000 AR Amsterdam
Tel. (020) 582 9111, Telex 18556.

geveke
electronics

Voor de juiste verbinding..



...Souriau konnektoren volgens DIN 43651

Voor toepassingen in meet-, regel- en stuurinstallaties, magneetventielen en naderingsschakelaars. Zeer geschikt voor het aansluiten van apparaten.

De konnektoren zijn stof- en waterdicht (IP 65), de behuizing is zelfdovend volgens UL94VO en voorzien van 6 kontakten en een voorrijlend aardkontakt. De kontakten zijn geschikt tot 10 A – 250V ac of 300V dc.

Leverbaar als inbouwsteker voor eengats- of flensmontage en als apparatensteker in haakse- of rechte uitvoering met PG 11 wartel. De eengats inbouwsteker wordt geleverd met PG 13.5 buitendraad.

Bel voor de juiste verbinding:


S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD Capelle a/d IJssel,
Tel: 010-50 13 22
Werkhuizenkaai 8, 1020 Brussel, Tel: 02-242 33 70

Diode, Hollanilaan 22, 3526 AM Utrecht. Tel. (030) 884214

Texas Instruments bij Diode



Texas Instruments bij Diode betekent meer dan alleen een distributor erbij. Zo heeft Diode een zorgvuldig samengestelde voorraad en biedt u deskundige technische support en demonstratie-faciliteiten in eigen laboratorium.

Uit voorraad:

de gehele TTL serie in standaard, Schottky, Low Power Schottky en Advanced Low Power Schottky

Uit voorraad:

een uitgebreide range LED's, optocouplers en displays (incl. hexadecimale uitvoeringen)

Uit voorraad:

een honderd verschillende typen powertransistors

Uit voorraad:

meer dan honderd verschillende lineaire circuits en line drivers

Uit voorraad:

RAM'S, PROM'S, EPROM'S, MPU en speech chips

Uit voorraad:

sensors voor temperatuur, flow en veldsterkte

Uitgebreide documentatie:

in de vorm van datasheets, brochures, application notes en databoeken

Snelle levering van samples:

voor evaluatie en prototypebouw

Technische ondersteuning:

voor componenten en systemen door gekwalificeerde sales engineers.

DIODE



JE KUNT DAGEN ZITTEN PIEKEREN OF METEEN MOTOROLA ERBIJ HALEN.

Een manager tobt wat af, vandaag de dag. De ene keer zijn het de energiereserves die 'm parten spelen. De andere keer is het de cost-controlling of het relatief te snel stijgende energieverbruik. Een mens kan er dagenlang over zitten piekeren of... meteen Motorola erbij halen. Het zit namelijk zo: Motorola levert een schier eindeloze reeks van elektronische componenten die geschikt zijn voor energie-beheersing in iedere denkbare branche. Het geheim zit 'm in de toepassing van geavanceerde halfgeleiders en de bijbehorende technische know-how. Zeg eens eerlijk: houdt u de deur naar de toekomst gesloten of zet u 'm op een kier voor Motorola?

Een paar voorbeelden van Motorola halfgeleider-technologie:

Opnemen van gegevens - temperatuur (MTS 102 serie) en druksensor (MPX 80 serie), timers, tellers en multiplexers (meer dan 80 verschillende types met een ruime keuze in logica voor alle eisen t.a.v. snelheid). Omzetting en transmissie A/D converters, glasvezel, lijnversterkers en multiplexers. Voor ontwerpers die vezeloptiek overwegen vormt de MFOL02, Link II kit een goedkope introductie, terwijl Motorola's infrarood emitters/ontvangers (in laaggeprijsde ferrule omhulling) de transmissieafstand tot verscheidene kilometers verlengen, dit met een fantastische snelheid. Data-verwerking, toekennen van prioriteit

- de Motorola familie processors, microcomputers en modules omvat o.a. de HMOS MC68705P3L met 1,8 k-byte EPROM; de MCM 2801, zorgt voor extra geheugencapaciteit en niet-vluchtige opslag.

Display - drivers en decoders/drivers voor lampen, LCD (MC144115, MC144117), LED gasontlading en onscreen displays.

Signaal-distributie - vezeloptiek componenten en modules, meer dan 30 verschillende drive/receive functies, D/A - A/D converters tot 12 bits (MC3412) en 12 nsec. settling time (MC10318), een grote selectie parallel- en serie-converters.

Vermogensregeling - triac optocouplers, thyristors, zeners, impulsomvormers, standaard en Schottky gelijkrichters en bruggen, vaste en variabele spanningsregelaars. Het Motorola assortiment snelle vermogenstransistors omvat de nieuwste Switchmode III serie, die een netstroom "van 10A. in 30 nsec. afschakelt

(MJ16012). Voor ultra-snel schakelen bieden wij de MTM en MTP vermogens T-MOS transistoren. Dit in zowel P- en N-channel types. De MJ10050 serie, met zijn unieke behuizing kan tot 1000A verwerken. Voor vermogensregeling biedt Motorola het grootste assortiment! Natuurlijk zijn dit maar een paar voorbeelden van de Motorola componenten voor exact sturen van energie.

Als u meer wilt weten zal de dichtstbijzijnde Motorola vertegenwoordiger u maar al te graag uitgebreide documentatie doen toekomen over de prestaties en applicatiemogelijkheden van deze serie speciale componenten.

De elektronische wereld van Motorola: waarom zou u die niet eens zelf leren kennen?

**MOTOROLA SEMICONDUCTORS.
UW PARTNERS IN ELEKTRONICA.**



Motorola Semiconductors heeft 3 fabrieken in Europa (East-Kilbridge, Schotland - Toulouse, Frankrijk en München, West-Duitsland). Tevens is er een Europees planningscentrum in Genève. Uw lokale vertegenwoordigers staan hieronder vermeld.

Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, telefoon: 030-884214, telex: 47388.

Manudax Nederland B.V., Meerstraat 7, 5473 AA Heeswijk (NB), telefoon: 04139-2901, Telex 50175.

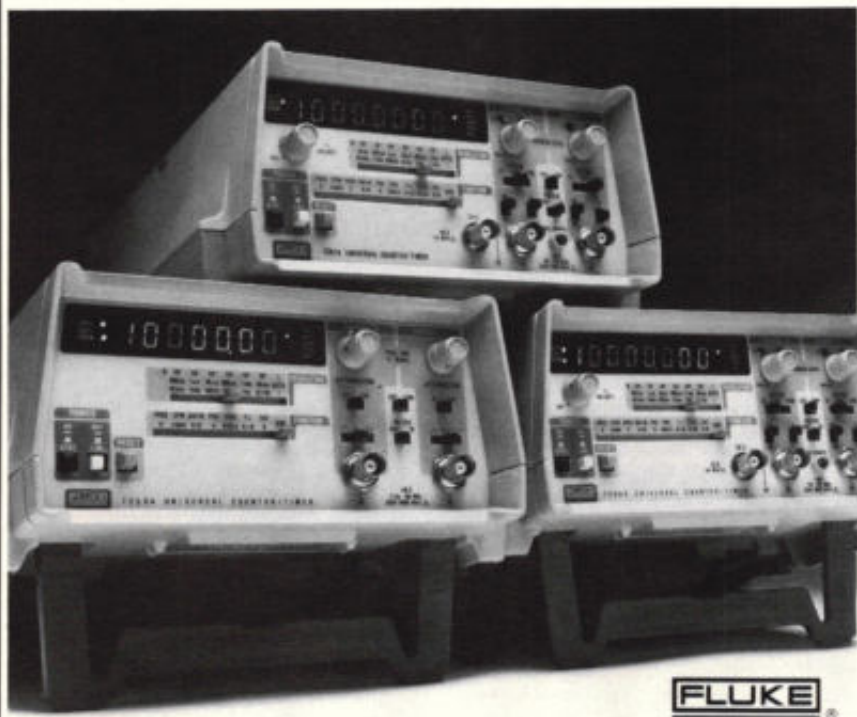
Motorola b.v., Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarssen.



MOTOROLA

Fluke's draagbare testinstrumenten

De RF afgeschermdde counter timers



FLUKE

Fluke universele counter/timers geven u een grote prestatie in een kleine behuizing.

Ze voldoen aan de exacte eisen die gesteld worden bij nauwkeurige metingen en behouden ook onder zware omstandigheden hun laboratorium kwaliteit.

Deze counters geven een betrouwbaar meetresultaat in hoogfrequent stralingsgebieden, dankzij de ingebouwde RF afschermingen van roestvrij staal (MIL-STD-461). Tijdsinterval metingen tot 10 μ sec, frequentie tot 1300MHz, bovendien nog met een ingangsgevoeligheid vanaf 5mV. Om te bouwen tot batterijvoeding door toevoeging van een optie.

Stel uw eigen mini testsysteem samen door de 1120A IEEE-488 Translator samen te voegen met counters, printers, digitale voltmeters en thermometers, alles ondergebracht in Fluke's exclusieve en robuuste PTI behuizing.

Bel of schrijf voor meer informatie naar:

Fluke (Nederland) B.V.

Zonnebaan 39, 3606 CH Maarssen
Postbus 225, 3600 AE Maarssen
Telefoon: 030-436514. Telex 47128.

HOOGVERMOGENS WEERSTANDEN

...VAN 5 TOT 250 WATT



Dale type RH in aluminium behuizing, van 5 tot 250 Watt. Leverbaar in standaard en niet-inductieve uitvoering. Weerstandsg gebied 0,01 Ohm-273 K Ohm. Toleranties vanaf 0,05%.

Onze distributor:
MULTIcomponents, Zoetermeer
079-410141

klees electronics bv

Langs de Werf 6
1185 XT AMSTELVEEN
tel. 020-434351/436011
telex 17199

DALE



C&K
components
benelux bv

Traay 191
Postbus 170, 3970 AD Driebergen
Telefoon 03436 - 18724
Telex 70305

Conversieschakelingen voor professionele radio

Deel 1: Passieve en actieve mengtrappen

Frequentie-omzetting of -conversie door menging van twee signalen van verschillende frequentie is een signaalbewerking die sinds de invoering van het superheterodyne-principe, lang geleden, gemeengoed is geworden in elk radio-apparaat. De kwaliteit van de conversieschakeling is een belangrijke parameter voor de beoordeling van een totaal-concept. Waar men met de elektronenbuis uitstekende mengtrappen kon realiseren, bleek de komst van de halfgeleider hier bijzondere problemen te veroorzaken. Karakteristieke eigenschappen van halfgeleiders zijn, meer dan bij buizen, aanleiding tot de vorming van ongewenste mengprodukten, die vooral in professionele apparatuur voor radiocommunicatie tot bedenkelijke prestaties kunnen leiden.

Afhankelijk van de toepassing, bestaat er een grote variëteit van schakelingen voor actieve en passieve mengtrappen. Gewoonlijk drukt men de voornaamste eigenschappen van deze schakelingen uit in termen van intermodulatievorming (interceptiepunten van de orde 1, 2, 3,...n), onderdrukking van harmonischen en isolatie, afsnijfrequentie, en het door de lokale oscillator te leveren stuurvermogen.

De eenvoudige, uit één diode opgebouwde mengtrap wordt in het algemeen uitsluitend aangetroffen in kleine zakradio-ontvangers. In hooggekwalificeerde ontvanger- en synthesizerapplicaties maakt men gebruik van dubbelbalans-mengtrappen die een gunstig onderdrukkingseffect van harmonischen opleveren.

Passieve mengschakelingen maken gebruik van vacuumdioden, germanium-, silicium-, of schottky-dioden. Twee basisvereisten voor dergelijke mengtrappen zijn een perfecte gelijkheid van de toegepaste transformatoren, en een perfecte gelijkheid van de dioden.

Als de dioden worden gebruikt in wat men noemt een „grootsignaaltoepassing”, zal hetzelfde niet-lineaire gedrag dat verantwoordelijk is voor het mengproces aanleiding zijn tot het ontstaan van harmonischen van de ingangsfrequentie en van de frequentie van de lokale oscillator. Bij een niet volledig symmetrische dubbelgebalanceerde mengtrap kunnen deze harmonischen in het uitgangssignaal verschijnen.

Zorgvuldige aanpassing zal het optreden van even harmonischen in het uitgangssignaal voorkomen. Ook kan een mengtrap worden aangestuurd door, althans theoretisch, blokvormige oscillatorsignalen; dit is een andere methode om combinaties van harmonischen in het uitgangssignaal te reduceren.

Eigenschappen van moderne radioapparatuur zijn in hoge mate afhankelijk van de lineariteit van de mengschakelingen voor detectie en frequentieconversie.

Zulke schakelingen zijn gerealiseerd in vele varianten waaruit de ontwerper een keuze moet bepalen om het beste compromis te bereiken tussen prestaties en prijs.

In een serie van twee artikelen komen theoretische aspecten van deze materie aan de orde, als ondersteuning van de eveneens behandelde praktische schakelingen.

Deel 1 geeft een beknopte wiskundige behandeling van de mengprincipes en gaat in op een aantal varianten van voornamelijk discrete mengschakelingen.

Het tweede deel vervolgt met een bespreking van transistorenconfiguraties die als mengschakeling geschikt zijn om in geïntegreerde vorm te worden gefabriceerd.

Beide artikelen zijn manuscripten van door de auteurs, resp. U. L. Rohde (Communications Consulting Corp. V.S.) en P. E. Chadwick (Plessey Semicond. Ltd. V.K.), gegeven voordrachten tijdens de laatstgehouden Wescon (San Francisco).

ACTIEVE MENG-ELEMENTEN

Terwijl alle passieve mengschakelingen verliezen vertonen, lijken actieve schakelingen aantrekkelijk wegens hun potentiële versterking.

Bij het gebruik van actieve meng-elementen moeten we drie verschillende mengprincipes onderscheiden:

- additieve menging;
- multiplicatieve menging;
- menging door schakelen.

In het laatste geval wordt het actieve element gebruikt als schakelaar, zonder extra voedingsspanning.

Voor de keuze van het actieve element beschikken we over drie mogelijkheden:

1. Bipolaire transistoren.
2. Elementen met een kwadratische karakteristiek, zoals junctie-FET's, MOS-FET's en VMOS-FET's.
3. Dual-gate-MOS-FET's (geïntegreerde mengschakeling).

In het volgende komen enige voordelen, nadelen, en grootsignaleffecten aan de orde die van toepassing zijn op actieve mengschakelingen.

Op deze plaats zij reeds gesteld dat, om redenen waarop in dit artikel nog zal worden ingegaan, hetzij de passieve mengtrap met speciale diode-ringconfiguraties, hetzij een brugschakeling, bestaande uit een kwartet-opstelling van niet-versterkende FET-schakelaars, de optimale keuze is als men een mengtrap met hoge prestaties wenst. Experimenteel is aangetoond dat het gebruik van actieve elementen in passieve mengtrappen interceptiepunten kan opleveren van +40 dB, bij een verlies en een ruisgetal van beide ca. 6 dB.

Actieve mengtrappen kunnen worden gebruikt bij constante amplitudevoorwaarden, zoals in synthesizersignaalgeneratoren. Onder de meer fluctuerende signaal- en storingscondities die typerend zijn voor ontvangertoepassingen zijn echter passieve mengtrappen goedkoper en betrouwbaarder, terwijl ze superieure prestaties leveren.

PRINCIPES VAN MENG-SCHAKELINGEN

Menging treedt op in ieder niet-lineair element waarvan de U/I-karakteristiek afwijkt van een rechte lijn, terwijl er twee of meer signalen aan worden toegevoerd. De ideale, zgn. lineaire mengtrap is een element met een kwadratische karakteristiek, zoals een veldeffecttransistor met een overdracht die bij goede benadering voldoet aan:

$$i_d = I_{dss} \left(1 - \frac{U_{sg}}{U_p}\right)^2, \quad (1)$$

waarin U_{sg} de source-gate-spanning is, en U_p de „pinch-off”-spanning.

De steilheid of transconductantie S is gedefinieerd als de eerste afgeleide van i_d , di/dv.

Voor S geldt derhalve:

$$S = \frac{2I_{dss}}{U_p} (U_p - U_{gs}). \quad (2)$$

Kennelijk is de steilheid S een lineaire functie van de gate-source-spanning U_{gs} .

Met verwaarlozing van alle niet-lineaire effecten zoals deze optreden in MOS-FET's, alle „reverse-bias”-effecten in junctie-FET's, of de onmogelijkheid van VMOS-



ONZE BRON VOOR KWALITEIT IS OOK UW REFERENTIE

Onze serie spanningsreferenties
omvat de volgende eenheden:

High precision:

AD580 - 2,5V

- $2,500V \pm 0,4\%$ (M).
- TC: 10 ppm/°C (M en U).
- Long term stability: 25 μV /maand.
- 10 mA output current.

High precision:

AD581 - 10V

- $10,000V \pm 5mV$ (L en U).
- TC: 5 ppm/°C max. (L).
- Long term stability: 25 ppm/1000 uur.
- 10 mA output current.

Multiple output:

AD584

- 10,000V - 7,500V - 5,000V - 2,500V.
- TC: 5 ppm/°C max. (L).
- Zero output strobe terminal.
- Input voltage: 4,5 tot 40 volt.

Low power:

AD589 - 60 μV

- 1,2V - 50 μA rev. current.
- TC: 10 ppm/°C max. (M).
- Wide operating range: 50 μA tot 5 mA.
- Low output impedance: 0,6 Ohm.

Precision reference:

AD1403 - 2,5V

- $2,500V \pm 10 mV$ (A).
- TC: 25 ppm/°C max. (A).
- mini-dip package.
- Low cost.

High performance:

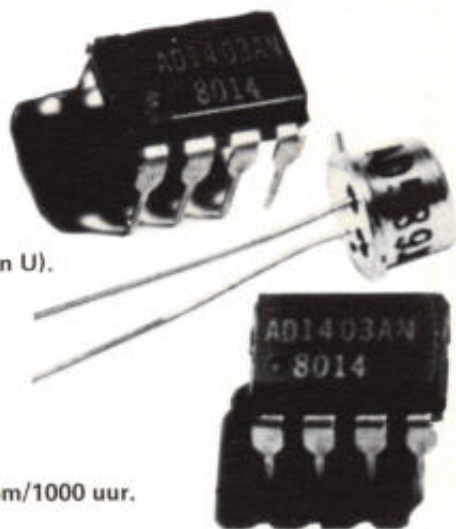
AD2700 serie

- $\pm 10,000V \pm 2,5 mV$ (L en U).
- TC: 3 ppm/°C (L,S en U).
- Low noise: 50 μV p-p.
- Short circuit protected.

Ultra high precision:

AD2710 serie

- $10,000V \pm 1mV$.
- TC: 1 ppm/°C max. (L).
- Long term stability: 25 ppm/1000 uur.
- Low noise: 30 μV p-p.



BON Stuur mij complete informatie over de
spanningsreferenties

Dhr.:

Fa.: Afd.:

Str.:

Pl.: Postcode:

Tel.:

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw, nr. 18, 4900 WB Oosterhout.



ANALOG DEVICES

WAY OUT IN FRONT.

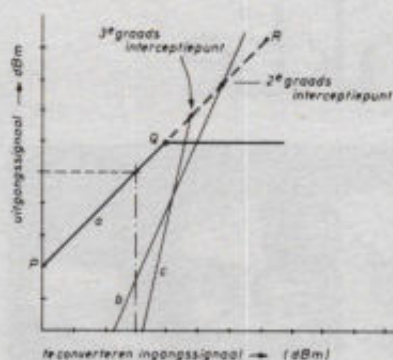
beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex: 54942,
mechelsteeweg 156, 2000 antwerpen, tel.: 031 - 374803, telex: 32969.

transistoren om ingangsspanningen van hoge frequenties te versterken, geldt dat de kwadratische karakteristiek alleen aanleiding is tot de vorming van tweede harmonischen van het ingangssignaal en het signaal van de lokale oscillator.

Een dubbelbalans-configuratie met een stel perfect gepaarde FET's zou dit effect opheffen. Theoretisch voorkomt de afwezigheid van een derdegraads term de vorming van enig intermodulatieprodukt van oneven orde. Een dergelijke tweede-machtskarakteristiek geldt niet alleen voor veldeffecttransistoren maar, bij kleine signalen, ook voor silicium- en schottky-dioden. Bekend is een aantal schakelingen waarin dioden in een brugconfiguratie wor-

INTERCEPTIEPUNTEN

Tweede- en derdegraads intermodulatie (IM) wordt dikwijls gespecificeerd door interceptiepunten, (*intercept points*) opgegeven in dBm. Daar dit begrip ook in deze artikelen een belangrijke plaats inneemt, geven we hiervan een kort resumé aan de hand van bijgaande figuur.



Curve (a) geeft — op willekeurige schaal — het verband weer tussen het te converteren ingangssignaal en het uitgangssignaal van een mengschakeling. Door begrenzing neemt het uitgangsniveau boven een bepaalde waarde van het ingangssignaal niet verder toe (punt „Q”). Met behulp van een selectief meetinstrument, zoals de spectrumanalysator in fig. 17, kan ter bepaling van de tweede-graads IM het uitgangsniveau bij de som- en/of verschilfrequentie $f_1 + f_2$ resp. $f_1 - f_2$ worden gemeten als functie van het ingangsniveau (curve b). Derdegraads IM (curve c) treedt op bij frequenties $2f_1 - f_2$ en $2f_2 - f_1$, en zal bij lage ingangsniveaus kleiner zijn dan de tweede-graads IM. Bij toeneming van het ingangsniveau zal de derdegraads IM echter sneller toenemen dan de tweede-graads IM. Het snijpunt van de intermodulatielijn met de denkbeeldige „lineaire voortzetting” van de lijn PQ komt overeen met een fictief uitgangsvermogen, en noemt men het interceptie punt. Het tweede-graads interceptie punt zal dus lager liggen dan het derdegraads interceptie punt. Een meer kwantitatieve beschouwing is gegeven door E. H. Nordholt, in Elektronica 81/7, pag. 73...77 („Breedbandige actieve antennes voor 5 kHz tot 30 MHz”).

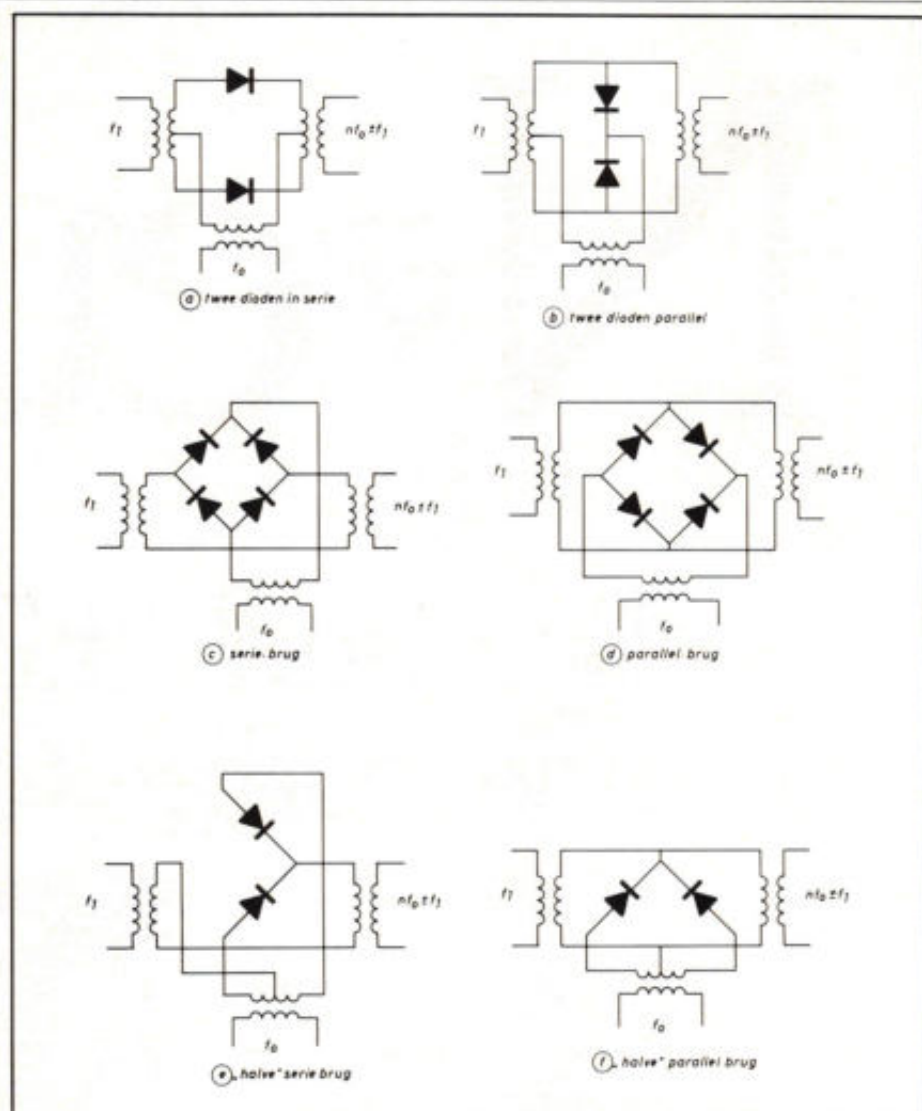


Fig. 1. Verschillende passieve mengschakelingen met in serie of parallel geschakelde dioden.

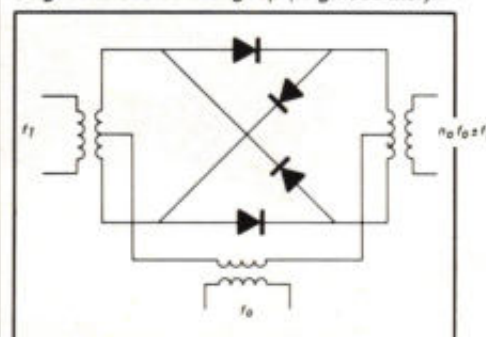
den gebruikt om harmonischen in het uitgangssignaal te minimaliseren. De figuren 1a t/m 1f tonen de mogelijke parallel- en seriecombinaties met twee of vier dioden.

Zoals aangetoond in de literatuur [1], bedraagt het conversieverlies van een serie-, zowel als van een parallelmengtrap (-modulator) $20 \log \pi = 9,9$ dB, bij een rekenmodel met ideale dioden. Praktische modulatoren zullen derhalve groter verliezen vertonen. Fig. 2 toont de frequent gebruikte dubbelbalans- of ringmodulator. De twee belangrijkste afgeleiden van de ringmodulator zijn gegeven in fig. 3a en 3b (twee-ringsschakelingen). Fig. 3c toont het schema van de zgn. TIM (*termination insensitive mixer*).

Zoals uitvoerig in de literatuur beschreven [2], zijn alle passieve mengschakelingen uiterst gevoelig voor veranderingen in aanpassing. De reden hiervoor is dat reactieve stromen in de uitgang reflecties in de brugschakeling opwekken en daardoor vervorming veroorzaken. Dubbelgebalanceerde mengtrappen wor-

den per traditie, om redenen van beschikbare draaddikten en kennis van constructie van transmissielijntransformatoren, uitgevoerd met een ingangs- en uitgangsimpedantie van 50 Ω . Bij toepassing van ideale, niet uit een transmissielijn opgebouwde transformatoren zou elke uitgangsimpedantie direct „zichtbaar” worden aan de ingang van de mengtrap. In dit opzicht is het gegeven dat de meeste HF-applicaties

Fig. 2. Standaarduitvoering van passieve dubbelgebalanceerde mengtrap (ringmodulator).



AEG-TELEFUNKEN

Nieuw

Symbool-LED met drievoudige funktie

De "Drie-kleuren-LED" V 518 P, helder stralend in rood, groen en geel, is het adequate antwoord van AEG-TELEFUNKEN op vragen uit de markt.

Dat juist AEG-TELEFUNKEN met deze nieuwe symbool-LED komt, is, gezien onze reputatie op het gebied van opto-elektronische componenten, beslist geen toeval.

De V 518 P is vlak, rechthoekig en door de apart aanstuurbare anoden ontstaat kleurmenging en wordt een derde kleur bereikt. De toepassingen in de praktijk zullen legio blijken te zijn. Voor in-, uit-, en overbelastings-kontrolle bijvoorbeeld.

Enkele van de bijzondere kenmerken zijn:

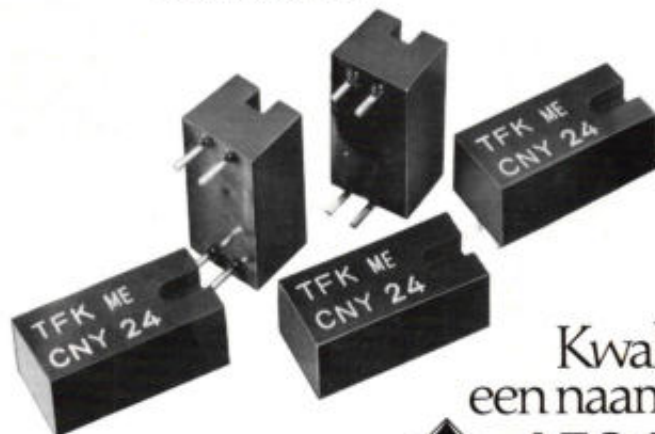
- gelijkmatig lichtend stralingsvlak
- grote stralingshoek van 80°
- hoge lichtopbrengst door ingebouwde reflector
- geen overstraling bij toepassing in rijen



Voor meer informatie is een telefoontje voldoende. Dat geldt natuurlijk ook voor onze andere opto-elektronische componenten zoals:

- blink-LED's
- 13 mm cijfer-displays
- LED-band-displays
- LED-balkjes
- standaard koppellementen
- reflex-koppellementen
- triac-koppellementen
- foto-pin-dioden
- V-groef laser-dioden
- enz. enz.

Onze doorkiesnummers:
020-51 05 412/51 05 413



Kwaliteit heeft
een naam:



AEG-TELEFUNKEN

AEG-TELEFUNKEN Nederland N.V., Postbus 1816, 1000 BV AMSTERDAM

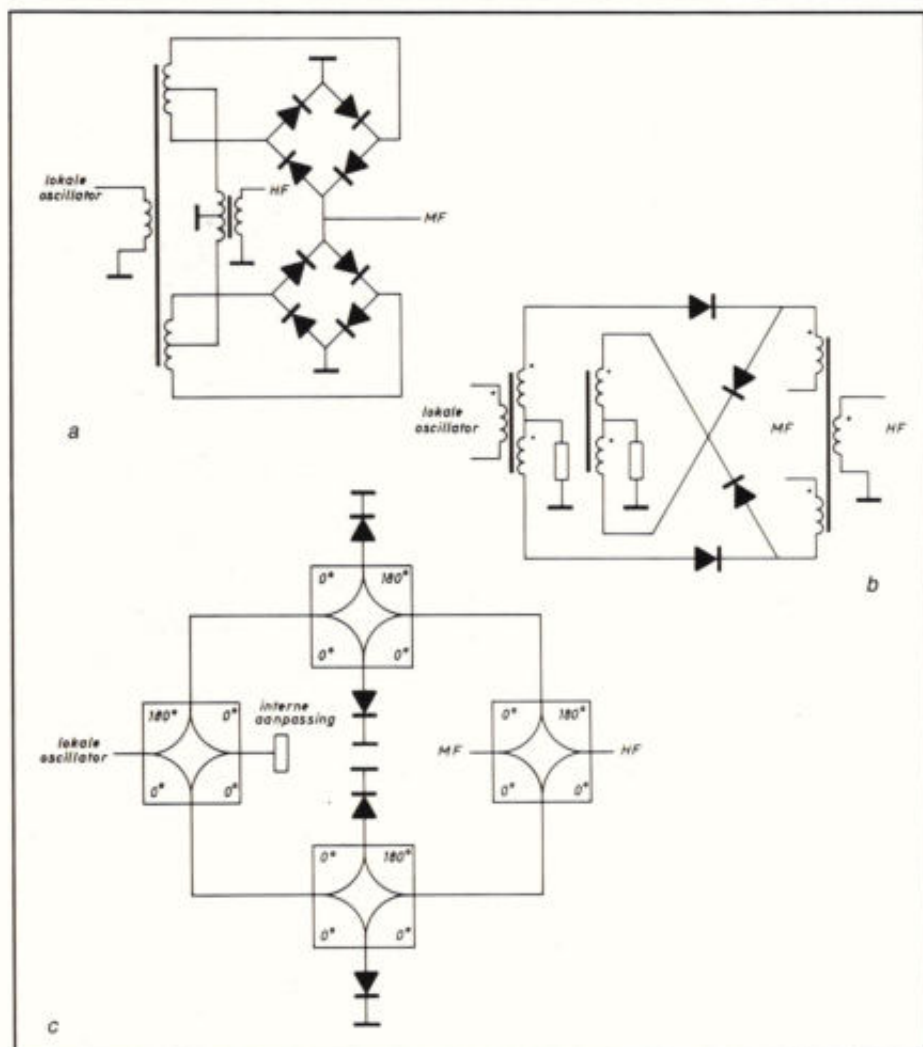


Fig. 3. „High-level“-uitvoeringen van de passieve dubbelgebalanceerde mengtrap, fig. (a) en (b), en het principe van de „termination insensitive mixer“, fig. (c).

50 Ω gebruiken voor ingang en uitgang bijzonder gunstig.

Door het gebruik van andere draadafmetingen kan men de transformator veranderen. Waar de kabeltelevisie-industrie bijvoorbeeld 75 Ω verlangt, is dit heel eenvoudig te bereiken. Additionele externe transformatoren kunnen de impedantie omzetten naar vrijwel elke gewenste waarde.

Fig. 4 toont een mengtrap met een extra balanceertransformator aan de ingang. Deze kan noodzakelijk blijken daar de veronderstelling dat een 4:1 of 1:4 transfor-

tor altijd een ideale aanpassing geeft van „niet-gebalanceerd“ naar „gebalanceerd“ of omgekeerd, niet onder alle omstandigheden juist is. Deze overwegingen gelden ook voor actieve mengtrappen omdat, zoals reeds gesteld, ingang en uitgang moeten zijn gebalanceerd om harmonischen te onderdrukken.

SPECIFICATIES

De beste passieve mengtrappen vertonen een uitgang-interceptiepoint van +30...+35 dBm, gebruiken tot 64 monolyt-

hische dioden en vereisen van de lokale oscillator een stuurvermogen tot +23 dBm. Een balansschakeling van twee gebalanceerde mengtrappen kan over een breed frequentiegebied een isolatie geven tot 60 dB, een conversieverlies in de buurt van 5,5 dB, en kan werken op frequenties van 10 kHz tot verscheidene GHz, afhankelijk van de transformator.

HARMONISCHE COMPONENTEN

Men kan de werking van een passieve mengschakeling eenvoudig begrijpen door de dioden vervangen te denken door schakelaars die worden geopend en gesloten als functie van het lokale-oscillatorsignaal. Bij toepassing van een actief schakel-element kunnen we, rekening houdend met de lineariteit van de mengtrap, met behulp van een Fourier-reeks de harmonische componenten berekenen van de „impulstrein“ van de lokale oscillator. Fig. 5 toont de reeks stroomimpulsen, verkregen door uitsturing van een overdrachtskarakteristiek met een helling G door het sinusvormig oscillatorsignaal. Dit resulterend uitgangssignaal kan worden gebruikt om de gemiddelde geleidingstijd van het meng-element te bepalen als functie van de openingshoek. Hiertoe gebruiken we de Fourier-cosinusreeks:

$$f(t) = a_0 + a_1 \cos \omega t + a_2 \cos 2\omega t + \dots$$

of

$$f(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos n\omega t$$

$$\text{waarin } a_0 = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) dt$$

$$\text{en } a_n = \frac{2}{T} \int_{-T/2}^{T/2} f(t) \cos n\omega t dt$$

Door definitie van $\omega t = \theta$ en integratie naar $d\theta$ verkrijgen we:

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_0^{\pi} f\left(\frac{\theta}{\omega}\right) d\theta$$

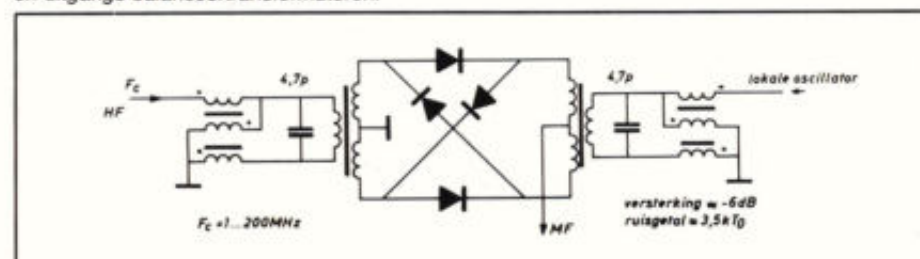
en

$$a_n = \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} f\left(\frac{\theta}{\omega}\right) \cos n\theta d\theta$$

Uit fig. 5 is af te leiden dat voor de grondcomponent I_1 moet gelden:

$$I_1 = \frac{2}{\pi} \int_0^{\Phi} G(U_1 \cos \theta - U_x) \cos \theta d\theta =$$

Fig. 4. Praktische schakeling van een dubbelgebalanceerde mengtrap, inclusief ingangs- en uitgangs-balanceertransformatoren.



DE SLEUTEL VAN UW MAGAZIJN

Multikatalogus

Heeft u de catalogus van MULTicomponents al? Daarin staan alle gegevens van de indrukwekkende reeks componenten van ITT en van andere bedrijven die MULTicomponents uit voorraad kan leveren. Vraag hem aan. En beschouw deze catalogus voortaan als uw eigen voorraadjijst.

De catalogus van MULTicomponents is uw sleutel van een indrukwekkend magazijn van elektronische en elektromechanische componenten. Van ITT en andere producenten.

In die catalogus staat een schat van gegevens over de meest uiteenlopende onderdelen. Van geïntegreerde schakelingen tot eenvoudige zekeringhouders. De meest geavanceerde schakelaars en de oude vertrouwde weerstanden, condensatoren en transistors.

Alles wat in de catalogus staat mag u wat ons betreft als uw eigen hoogstpersoonlijke voorraad beschouwen. Heeft u wat nodig? Bel even op, en als het moet heeft u het morgen al in huis.

Er zijn nogal wat weerstanden bij MULTicomponents. Bijvoorbeeld:

Dale weerstandsnetwerken.

MULTicomponents levert nu ook de bekende Dale weerstandsnetwerken in DIL-behuizing. Er is een heel scala van weerstandswaarden in voorraad. Ook draadgewonden weerstanden in diverse vermogens.

DALE

Thermistors voor vele toepassingen.

U wordt er misschien warm noch koud van, maar de reeks verschillende uitvoeringen van thermistors die MULTicomponents zomaar uit voorraad kan leveren is werkelijk indrukwekkend.

Niet alleen de meest uiteenlopende waarden, ook thermistors voor bijzondere regelingen en verschillende manieren van montage zijn in voorraad.

Instelbare weerstanden voor blijvende AB kwaliteit.

Als de kwaliteit van uw stroomkring afhankelijk is van de kritische instelling van een regelbare weerstand, zit u met de Allen Bradley cermet potentiometers goed.



Insolderen, instellen en daarna gewoon vergeten. Over het verloop hoeft u zich geen zorgen te maken, want dat is er niet. Eens ingesteld, blijft ingesteld.

Multicomponents,
Antwoordnummer 101,
2700 VB Zoetermeer.
Telefoon: 079-410141. Telex: 34267.

MULTicomponents 079-410141

MULTICOMPONENTS, DE SNELLE SCHAKEL TUSSEN DENKEN EN DOEN

$$= \frac{2G}{\pi} \left(\frac{U_1 \Phi}{2} + \frac{U_1 \sin 2\Phi}{4} - U_x \sin \Phi \right)$$

$$= \frac{I_1 (\Phi - \cos \Phi \sin \Phi)}{(1 - \cos \Phi)}$$

Op identieke wijze verkrijgen we:

$$I_0 = \frac{I_1 (\sin \Phi - \Phi \cos \Phi)}{\pi (1 - \cos \Phi)}$$

en voor $n \geq 2$:

$$I_n = \frac{2 I_1 \{ \cos \Phi \sin(n\Phi) - n \sin \Phi \cos n\Phi \}}{\pi n (n^2 - 1) (1 - \cos \Phi)}$$

Zoals verklaard in lit. [3], kan fig. 5 worden omgevormd tot een voorstelling waarin de uitgangsimpedantie y_{22} , de conversieversterking A_m , en de conversiesteilheid S_m als functie van de oscillatorspanning genormeerd zijn weergegeven, zie fig. 6. Voor een overdrachtskarakteristiek van een hogere graad geldt een zelfde benadering; alleen de vergelijking van I als functie van U verandert.

MENGPRINCIPES

Zoals reeds ter sprake kwam kunnen we drie mengprincipes onderscheiden.

ADDITIEVE MENGING

Additieve menging is gebaseerd op het gegeven dat men twee componenten $u_1(t) + u_2(t)$ kan herschrijven in de vorm

$$u = u_1 \cos \omega_1 t + u_2 \cos \omega_2 t.$$

Ontwikkeling hiervan leidt tot een produkt van de gedaante

$$C(t) \cdot \{ \cos(\omega_1 - \omega_2)t + \cos(\omega_1 + \omega_2)t \}.$$

Additieve menging treedt dus alleen op indien de twee signalen in serie worden toegevoerd. In alle FET's en bipolaire transistoren waaraan het lokale-oscillatorsignaal en het HF-signaal aan dezelfde elek-

Fig. 6. Genormeerde spanningsversterking, uitgangsimpedantie, en mengsteilheid van de veld-effecttransistor.

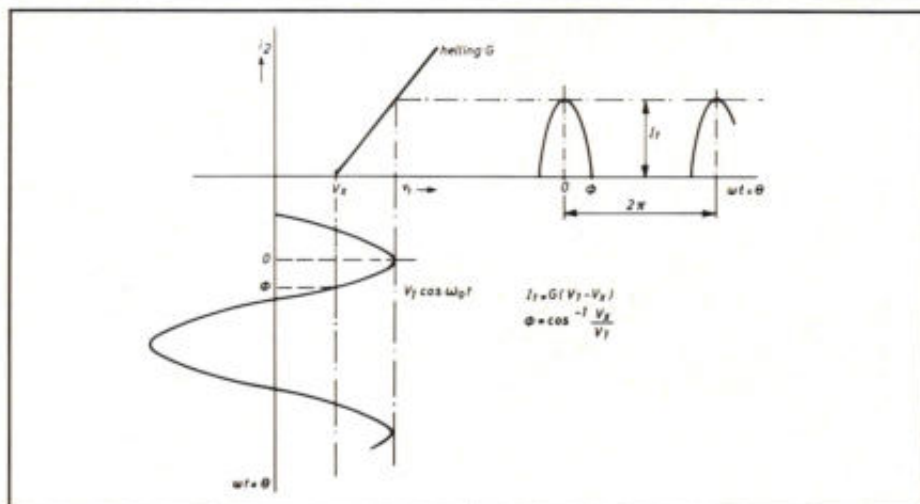
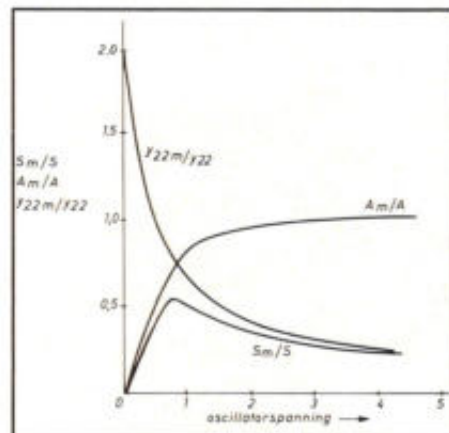


Fig. 5. De sinustoppen representeren de tijdafhankelijke transconductantie van een meng-element dat een overdrachtskarakteristiek heeft met een helling G , aangestuurd met een spanning $U_0 \cos \omega_0 t$.

trode (gate, basis, source of emitter) dan wel elk aan een verschillende elektrode worden toegevoerd, treedt additieve menging op.

MULTIPLICATIEVE MENGING

Alleen in het geval van de dual-gate MOS-FET, en in het geval van een verschilversterker met constante stroombron kunnen we de term „multiplicatieve menging” gebruiken. Echter, het netto-resultaat blijft hetzelfde.

Het voordeel van het gebruik van multiplicatieve mengtrappen is dat, zoals de schematuur uitwijst, er een scheiding is tussen de twee ingangen, hetgeen betekent dat

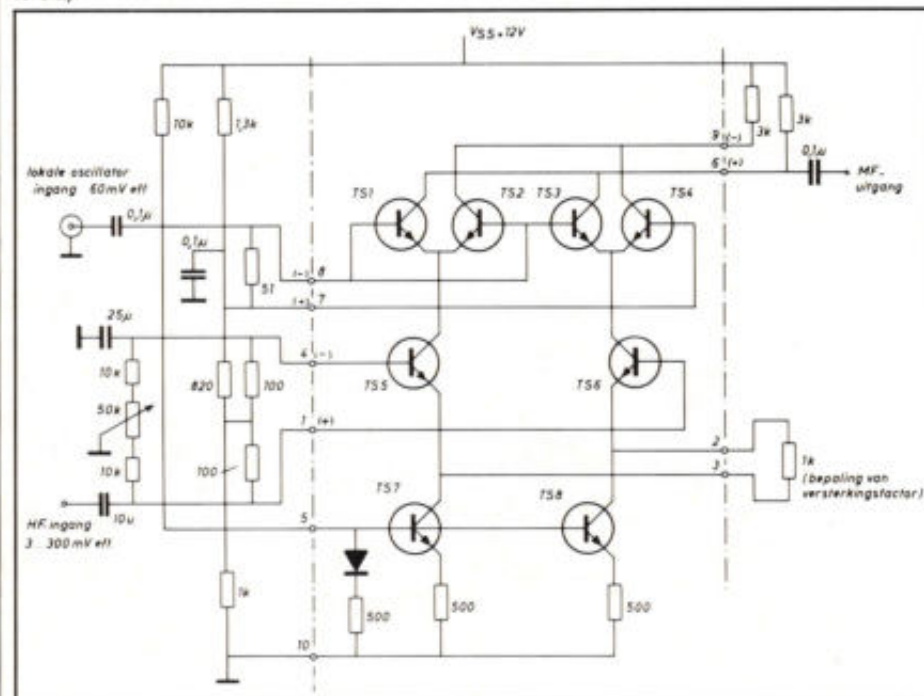
zeer weinig of geen interactie optreedt tussen de HF- en lokale-oscillatoringang.

Fig. 7 toont een door Motorola aanbevolen externe schakeling voor hun geïntegreerde mengtrap MC1596, die de basis vormde voor het ontwerp van de Plessey-mengtrap SL6440, waarvan fig. 8 het testcircuit weer geeft. Plessey meldt voor dit IC (dat in deel 2 uitvoerig wordt besproken) een interceptie punt van ongeveer +30 dBm.

MENGEN DOOR SCHAKELN

In het geval van de dubbelgebalanceerde diodemengtrap werken de dioden als schakelaars. Deze moeten voldoende snel

Fig. 7. Interne en externe configuratie van de geïntegreerde mengschakeling MC1596 (Motorola).



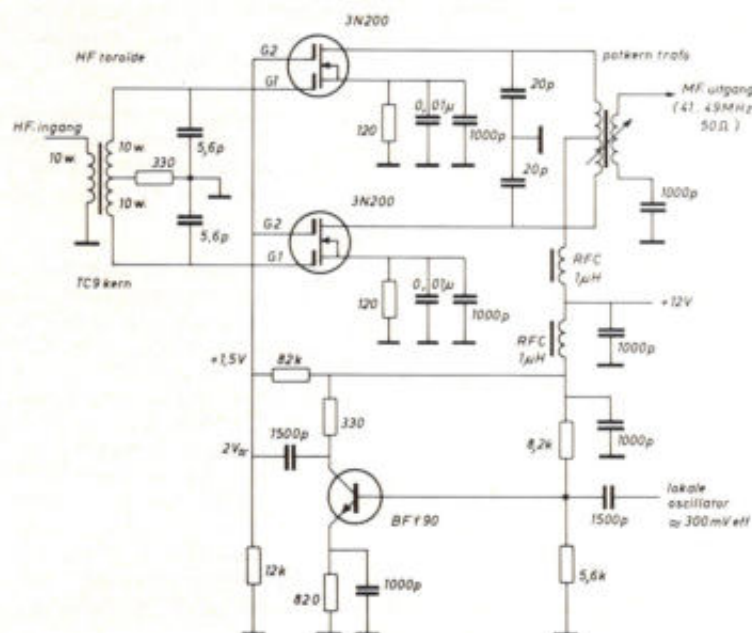


Fig. 10. Balansmengtrap met de veldeffect-transistor 3N200.

Fig. 11. Dubbelgebalanceerde mengtrap met „kwartet-FET” U257 van Siliconix.

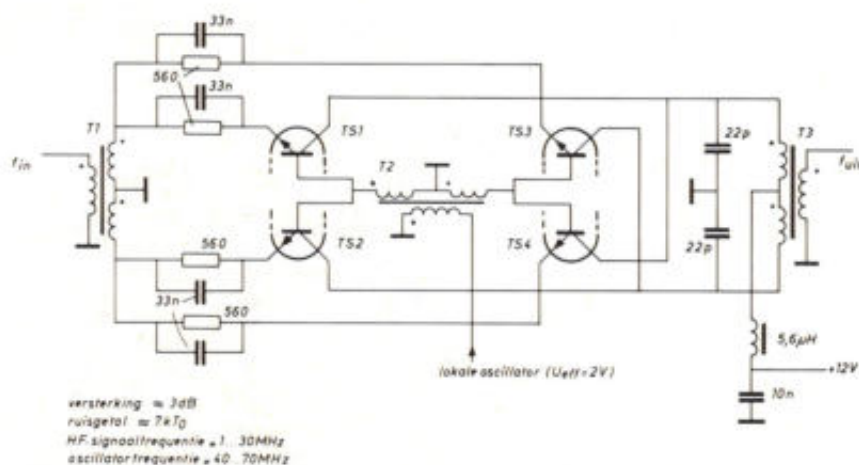
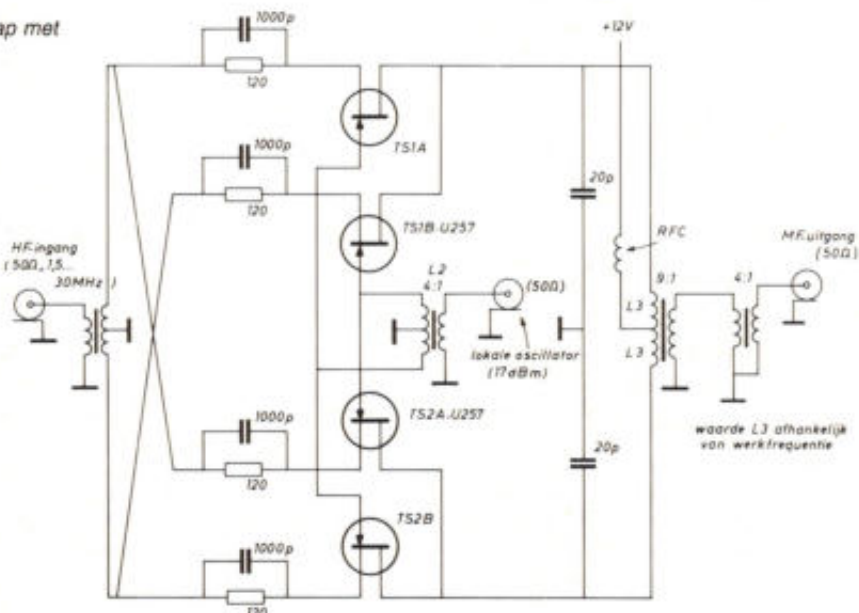


Fig. 12. Dubbelgebalanceerde mengtrap met bipolaire transistoren U350 en indicatie van te verwachten eigenschappen.

versterking ≈ 30 dB
ruisgetal ≈ 7 K_T
HF-signaalfrequentie ≈ 1 - 30 MHz
oscillatorfrequentie ≈ 40 - 70 MHz

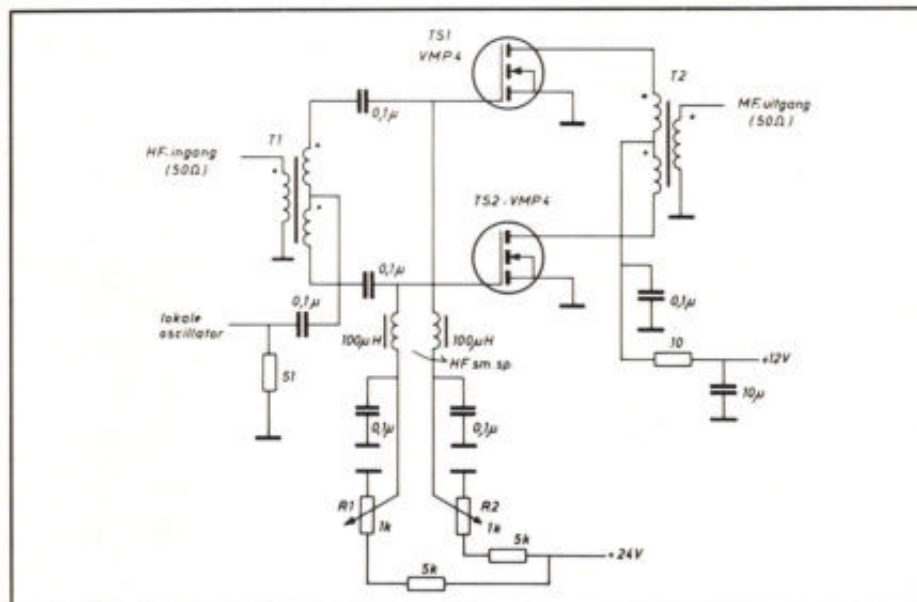


Fig. 13. Balansmengtrap met VMP4.

Deze collectie schakelingen geeft een redelijk beeld van de huidige stand van de techniek op het gebied van actieve mengtrappen.

Afhankelijk van de op de verhouding werkpunt/afknijppunt geselecteerde actieve elementen werden hiermee tamelijk hoge interceptiepunten (tot + 30 dBm) verkregen.

De meeste schakelingen waarin mengtrappen zijn opgenomen voorzien niet in aanpassingen van exact 50 Ω. Vele ontwerpers van actieve mengtrappen hebben zorgvuldig vermeden om de effecten aan te geven die in deze schakelingen optreden als de aanpassingen veranderen van een zuiver reële waarde van 50 Ω naar een willekeurige complexe waarde.

In het algemeen zal een verandering in de resistieve belasting die geen reactieve componenten introduceert de werking van de mengtrap niet sterk beïnvloeden. Een staandegolfverhouding van 1 : 2 (span-

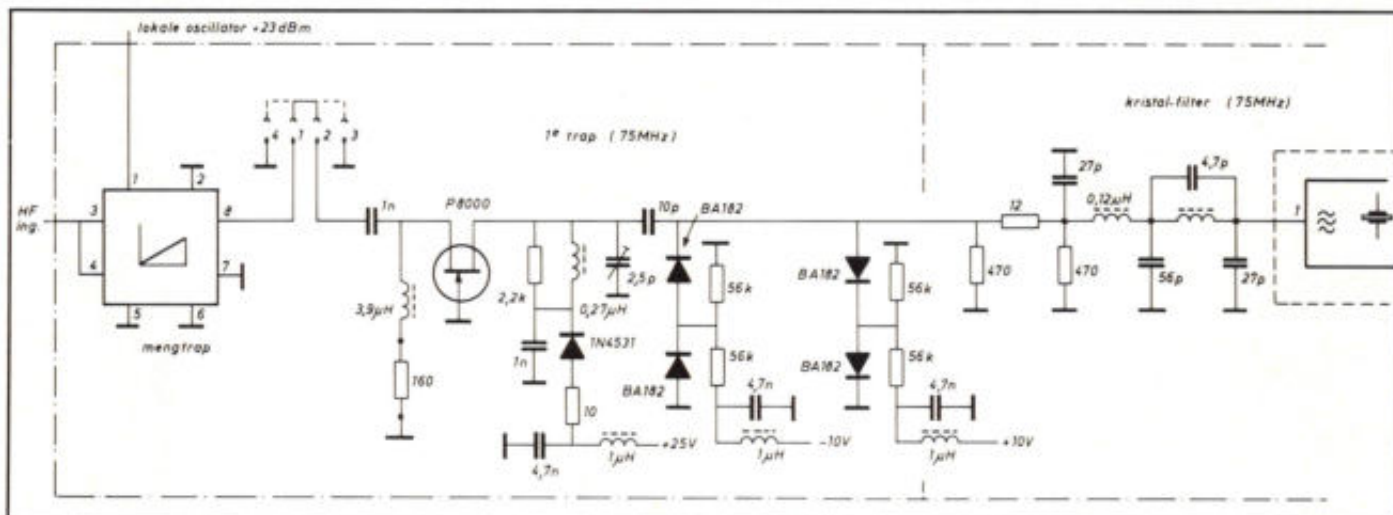


Fig. 14. Dubbelgebalanceerde mengtrap waarbij als volgvesterker een FET met gearde gate is toegepast.

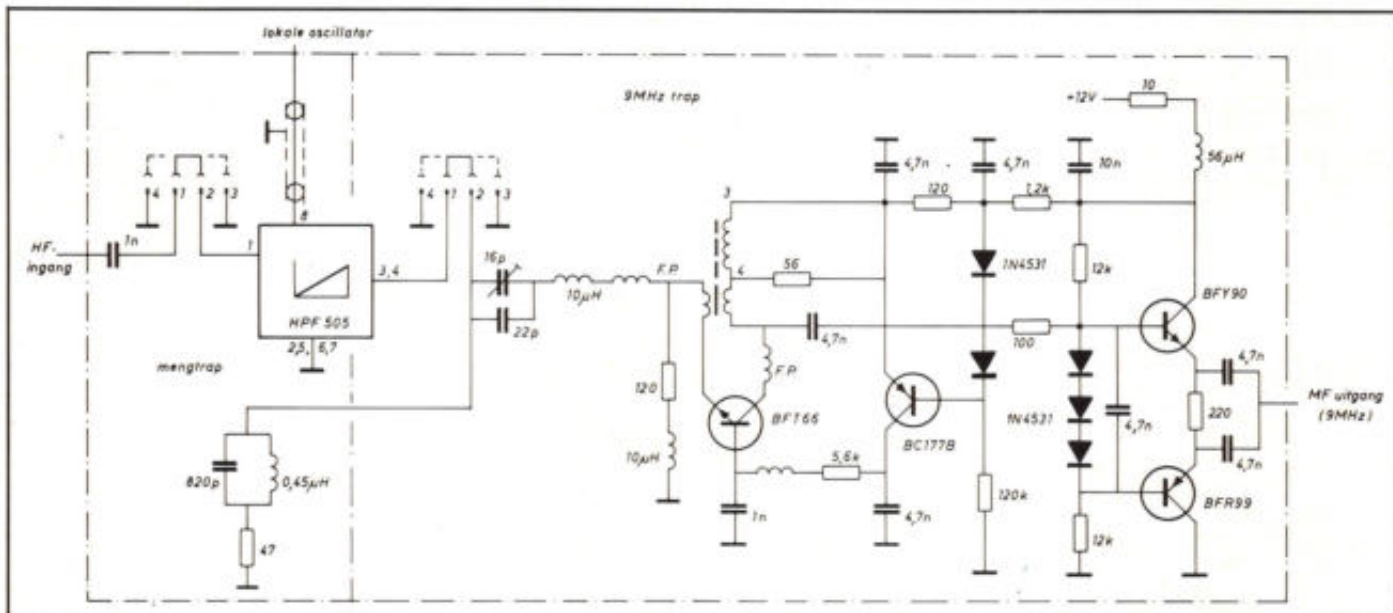


Fig. 15. Dubbelgebalanceerde mengtrap met diplexer-aanpassing en ruisvrije tegenkoppeling.

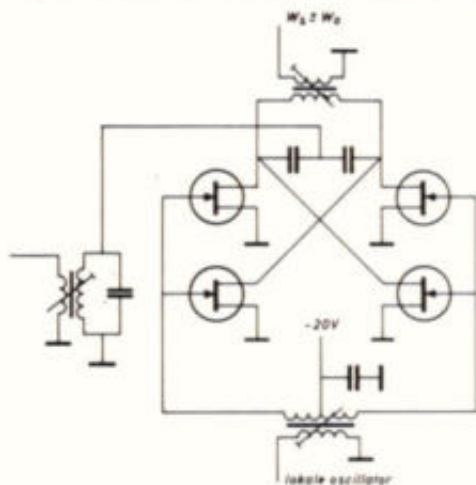


Fig. 16. Schema van een passieve dubbelgebalanceerde mengtrap met in brug geschakelde FET's. Dit circuit vertegenwoordigt de huidige stand van de techniek v.w.b. passieve mengschakelingen. Met een smalbandige versie zijn interceptiepunten van +70 dBm te bereiken, terwijl met breedbandige uitvoeringen ca. +42 dBm haalbaar is.

ning; VSWR) door een zuiver resistieve belastingsverandering van 50 Ω naar 25 Ω of 100 Ω heeft niet al te veel nadelige effecten. Is de mengtrap echter afgesloten door een LC- of kristalfilter dat een onjuiste (reactieve) aanpassing geeft, dan verandert het interceptiepunt drastisch. In sommige gevallen heeft de auteur bij actieve mengtrappen zelfs instabiliteiten waargenomen tot het punt waar de schakeling ging werken als laagfrequente oscillator.

Er zijn drie schakelprincipes bekend om zulke impedantievariaties te vermijden. Fig. 14 toont een aanbevolen configuratie waarbij de mengtrap, in dit geval een dubbelgebalanceerde passieve uitvoering, is afgesloten door de ingangsimpedantie van een veldeffecttransistor met geaarde gate. Als een FET in een dergelijke schakeling correct wordt ingesteld, gedraagt deze zich over een extreem breed frequentiegebied als een zuiver resistieve ingang. In de meeste gevallen gaat dit op voor DC tot enige honderden MHz.

Een andere mogelijkheid is het gebruik van een versterker met ruisvrije tegenkoppeling, gebaseerd op een Amerikaans patent (no. 3891934, 1975) en beschreven in [5, 6].

Een derde alternatief is de toepassing van een diplexer waarbij het spiegelsignaal aan de uitgang van de mengtrap via een filter wordt toegevoerd aan een weerstand van 50 Ω . Waarschijnlijk geeft een combinatie van een diplexer en een transistor-schakeling, zoals weergegeven in fig. 15, de beste oplossing. Omwille van de eenvoud is ook deze aanpassingsschakeling gecombineerd met een passieve dubbelgebalanceerde mengtrap.

CONVENTIONELE SCHAKELINGEN

In het volgende zullen we voor verschillende mengschakelingen een paar berekende systeemeigenschappen bekijken, die nogal verrassende resultaten te zien geven.

a. Actieve mengtrap met perfecte aanpassing.

Als eerste voorbeeld beschouwen we een actieve mengtrap als de Plessey SL6440 (fig. 7). Onder grootsignaalcondities ligt het ruisgetal voor deze schakeling rond 11 dB; voor de actieve mengtrap met de U257 (fig. 11) is het ruisgetal bij groot signaal ca. 8 dB.

Gerelateerd aan het verlies van 6 dB, dat typerend is voor passieve mengschakelingen, representeert de 0dB-versterking van een actieve mengtrap dus al een versterking van 6 dB ten opzichte van een passieve mengtrap. Verder nemen we aan dat in de gebruikte volgversterker een ruisvrije tegenkoppeling aanwezig is en dat het ruisgetal van deze versterker 2 dB bedraagt.

Daar de mengtrap een versterking geeft van 1, zal het ruisgetal aan de ingang van de versterker gelijk zijn aan het ruisgetal van de versterker plus het ruisgetal van de mengtrap. In het geval van de SL6440 is de resulterende ruis dan 13 dB. Gebruiken we een actieve mengtrap volgens fig. 11 ($4 \times$ U257) dan vinden we bij dezelfde versterking een ruisgetal van 10 dB. Het interceptiepunt wordt bepaald door de mengtrap en de volgversterker. Wegens de speciale HF-tegenkoppeling in de volgversterker kunnen we in eerste instantie aannemen dat deze niet bijdraagt aan de vorming van enig intermodulatieproduct. Pas op het moment dat we de mengtrap enige versterking geven moet met vervorming in de versterker rekening worden gehouden.

b. Passieve dubbelgebalanceerde mengtrap met aanpassingsschakeling.

We gaan uit van hetzelfde voorbeeld, maar nu met een zeer goede passieve dubbelgebalanceerde mengtrap. Deze mengtrap geeft een verlies van 6 dB, en heeft een ruisgetal van eveneens 6 dB. Nemen we nu voor de aanpassingstrap weer een ruisgetal aan van 2 dB, dan resulteert dit voor het gehele systeem in een ruisgetal van 8 dB, ofwel 2 dB beter dan eerdergegeven voorbeeld met de U257. Wegens de 6 dB-verliezen van de dubbelgebalanceerde mengtrap kan de intermodulatievervorming hiervan worden verwaarloosd, en kunnen de ontwerpspanningen hiervoor worden geconcentreerd op de mengtrap zelf. Voor vele ontwerpers is dit wellicht een verrassend resultaat.

Belangrijk is het inzicht dat de uitgang van de aanpassingstrap ook bij toepassing van een ruisvrije tegenkoppeling, een stabiele belasting moet hebben. Iedere verandering van de uitgangsbelasting van een dergelijke versterker met HF-tegenkoppeling zal worden gereflecteerd naar de ingang.

Een aanbevolen manier om dit effect te reduceren is om de volgversterker een 3 tot 4 dB grotere versterking te geven dan strikt noodzakelijk is. Een extra weerstandsnetwerk dat 3 dB verzwakking geeft zal dan rigoureuze veranderingen aan de uitgang voorkomen.

Gebruikt men in dit geval een veldeffecttransistor met geaarde gate als aanpassing, dan werkt de schakeling alleen betrouwbaar als de terugkoppelcapaciteit C_{DS} extreem klein wordt gehouden en voornamelijk is bepaald door de inwendige capaciteit van de transistor.

Moet de uitgangstrap worden aangesloten op een kristalfilter dan is te rekenen met het feit dat de meeste filters buiten de filterbandbreedte een sterke inductieve dan wel capacatieve impedantievariatie te zien geven. De effecten hiervan kan men verkleinen door tussen de versterkeruitgang en het kristalfilter een hoogdoorlaatfilter op te nemen. Als de impedantie van het kristalfilter toeneemt, wordt het hoogdoorlaatfilter ontstemd. De aldus verkregen demping veroorzaakt een kleine signaalspanning op de collector of de drain van de uitgangsversterker. Daardoor blijven ook de derdegrads intermodulatieproducten klein. In conventionele schakelingen treedt soms een sterke vergroting van de intermodulatievervorming op als de belastingimpedantie van de uitgangstrap plotseling toeneemt.

PASSIEVE MENGTRAP MET ACTIEVE ELEMENTEN

Recent ontwikkelingswerk op het gebied van mengschakelingen toont aan dat de beste methode om hoge interceptiepunten te verkrijgen is gebaseerd op het gebruik van als schakelaar werkende actieve elementen. We onderscheiden hier:

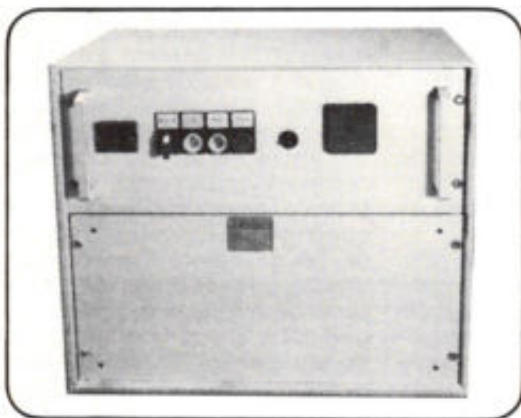
1. Bipolaire transistoren met tegenkoppeling.
2. Veldeffecttransistoren.

In „gewone“ applicaties maken mengschakelingen met actieve elementen gebruik van de niet-lineaire overdrachtskarakteristiek, zoals eerder verklaard. Diode-mengtrappen zijn principieel beter omdat het meng-element hier alleen als schakelaar werkt. Aangenomen dat de verhouding tussen „aan“/„uit“-weerstand hoog genoeg is, dat het element voldoende snel is om het signaal van de lokale oscillator te kunnen volgen, en dat deze oscillator voldoende vermogen levert, zal, althans in theorie, in het geheel geen aanleiding bestaan tot het optreden van harmonische vervorming. De verliezen zouden, evenals het ruisgetal, 3 dB bedragen, en we zouden geen enkel intermodulatieproduct waarnemen.

Bij toepassing van actieve schakelementen zijn we afhankelijk van de niet-lineariteiten tussen de ingangs- en uitgangsklemmen, zoals in de FET de mogelijke vervorming door de gate-source-diode en de potentiële niet-lineariteit van de kanaalweerstand.

ELBA ELECTRIC GMBH

Onderbrekingsvrije voedingsystemen in 19" behuizing.



220 VAC-in —————> 220 VAC-uit
220 VAC-in —————> DC-uit

Vermogen	"Back-up" tijd	Afmetingen	Typenr.
250 VA	30 min.	9 HE x 19" x 400	NV 250
500 VA	15 min.	9 HE x 19" x 400	NV 500
1000 VA	10 min.	14 HE x 19" x 400	NV 1000

Alle NV-modellen worden uitgevoerd met gasdichte "Dry-fit" accu's.

Voor nadere toelichting bel:

AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26, 5642 MP EINDHOVEN,
tel. 040-816565



Voor België:

AURIEMA N.V.

Brogniezstraat 172 A, 1070 BRUSSEL,
tel. (02) 523-6295

RINGKERNTRAFO'S



I.L.P.-RINGKERNTRAFO'S BIEDEN VEEL VOORDELEN t.o.v. de oude rechthoekige blikpakket types:

1. GEWICHT IS DE HELFT. Het chassis wordt minder zwaar belast en draagbare apparatuur wordt veel lichter.
2. HOOGTE IS DE HELFT. De kashoogte kan nu minder worden, dus goedkopere kast. Kompakte samenbouw is mogelijk.
3. MAGNETISCH STROOIVELD VEEL KLEINER. Hierdoor veel minder brominductie naar gevoelige schakelingen.
4. NULLASTSTROOM ZEER LAAG. Met I.L.P.-ringkerntrafo's is deze ca. 10x zo klein, dus minder energieverstopping.
5. SNEL TE MONTEREN. Er is slechts 1 centraal gat nodig. Meegeleverd worden 3 ringen en een lange bout.
6. LAGE TEMPERATUUR door groot wikkeldraad-oppervlak en hoogwaardig kernmateriaal.
7. VEEL STANDAARD types, dus snel te leveren en goedkoper dan speciaal gemaakte. Vraag gratis lijst.
8. HOGE BETROUWBAARHEID. I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, plus verricht isolatietest met 4000 V.
9. LAGE PRIJZEN. Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

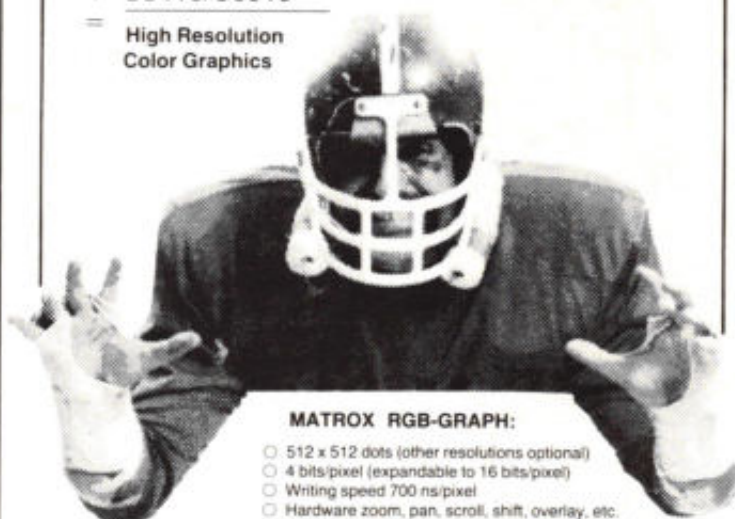
Meer dan 80 types uit voorraad leverbaar van 30 tot 625 VA.
Speciale types op aanvraag: bijv. met statische afscherming,
meerdere wikkelingen, ingegoten, enz.

RODEL
GELUIDSTECHNIEK

I.L.P. IMPORTEUR VOOR DE BENELUX
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407 - 20 24

**RGB-GRAPH
+ C3419/C3919**

**= High Resolution
Color Graphics**



MATROX RGB-GRAPH:

- 512 x 512 dots (other resolutions optional)
- 4 bits/pixel (expandable to 16 bits/pixel)
- Writing speed 700 ns/pixel
- Hardware zoom, pan, scroll, shift, overlay, etc.
- Optional real-time frame-grabber (video digitizer)
- Multibus; LSI-11 Qbus

MITSUBISHI C3419/C3919:

- High resolution shadow-mask CRT
- Bandwidth 50 Hz-24 MHz
- 14 inch or 20 inch CRT
- Rackmount versions available
- Long persistence fosfors available

matrox
The visible
solutions
company

Herengracht 22 - 4924 BH Drimmelen
telefoon 01626-3850 - telex 74341 matrx nl

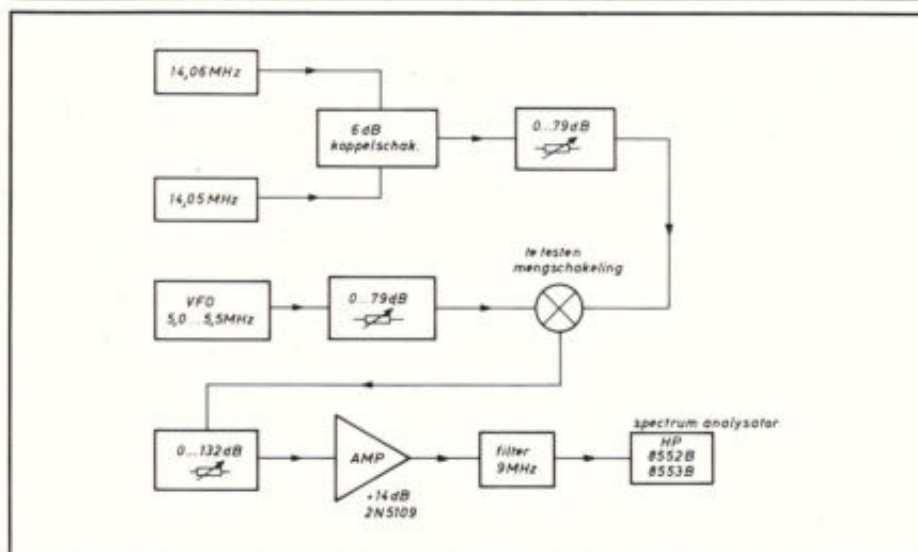


Fig. 17. Aanbevolen meet-opstelling voor bepaling van de intermodulatievervalsing van een mengtrap.

Richtspecificaties voor mengschakelingen met FET's zonder extra voedingsspanning — die derhalve alleen als schakelaars werken — zijn volgens de huidige stand van de techniek:

- interceptiepoint : +42 dBm;
- ruisgetal : 5,5 dB;
- verlies : 5,5 dB;
- stuurvermogen lokale oscillator : +23 dBm.

Het vereiste stuurvermogen van de lokale oscillator is daartoe te herleiden dat aan de gate-elektrode van de FET een zekere spanning beschikbaar moet zijn. Voor een kwartet-configuratie kan de aan de ingangscapaciteit van de transistor toe te voeren spanning wel 50 V top-top bedragen. Met behulp van een transformator kan de te leveren oscillatorspanning worden gereduceerd.

Fig. 16 toont het schema van een dergelijke mengtrap, die voor meetdoeleinden is uitgevoerd met een afstembare ingang. Deze schakeling is gebaseerd op een patent van W. Squires (no. 3383601, 1968). Voor een ingangssignaal van 1 V (+13 dBm) kan een derdegraads intermodula-

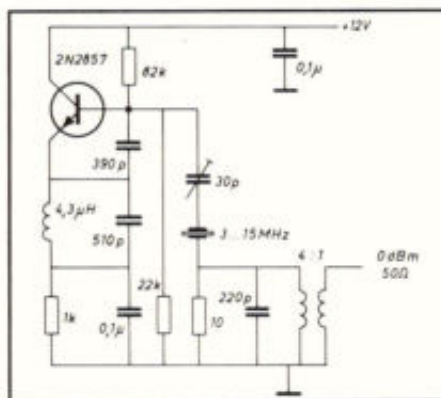


Fig. 18. Kristaloscillator met lage ruis en 60 dB harmonischen-onderdrukking.

tieproduct worden gerapporteerd van -83 dBm, ofwel 100 dBm beneden het ingangssignaal. Dit zou neerkomen op een interceptiepoint van +70 dBm, hetgeen echter alleen kan worden bereikt in een smalleband-schakeling. In een breedband-configuratie is niet meer dan 40...42 dBm te verkrijgen. De scheiding (isolatie) tussen oscillator- en signaalingang en tussen oscilla-

tor- en MF-uitgang bedraagt bij deze schakeling ca. 60 dB resp. ca. 40 dB.

Het toepassingsgebied voor passieve mengtrappen met actieve elementen is tamelijk nieuw. Een van de weinige Amerikaanse bedrijven die dit product op commerciële basis fabriceert, heeft hiervoor een catalogusprijs van ca. 650 dollar vastgesteld. Dit geeft een indicatie voor de gespecialiseerde toepassing (zoals vliegtuigradio).

Lit. [7] beschrijft een door de auteur ontwikkelde mengtrap, gebaseerd op actieve schakel-elementen met tegenkoppeling.

HET TESTEN VAN MENGSCHAKELINGEN

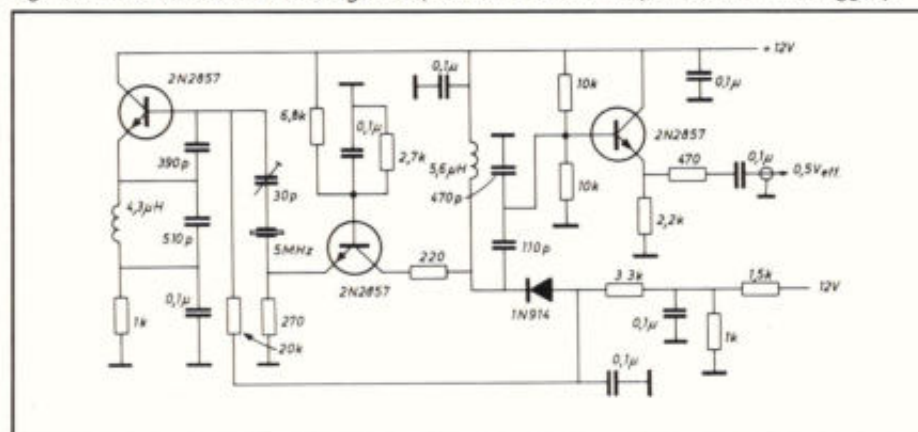
Voor een correcte meting van intermodulatieproducten zijn twee signaalgeneratoren, een tweewegs koppelschakeling met ten minste 40 dB isolatie tussen beide ingangen, en een instelbare verzwakker vereist. De door DeMaw in [4] beschreven meetopstelling is voor dit doel ideaal, zie fig. 17. Twee signaalgeneratoren, afgestemd in de buurt van 14 MHz, zijn via een koppelschakeling gecombineerd, en besturen de te beproeven mengschakeling via een verzwakker. Het lokale oscillatorsignaal wordt geleverd door een VFO (variabele frequentie oscillator), waarna spectrumanalyse van het uitgangssignaal van de mengtrap plaatsvindt. Wel zij opgemerkt dat de versterker 2N5109 ontoereikend kan blijken voor de bepaling van extreem hoge interceptiepunten. Voor het bepalen van de stabiliteitscriteria van actieve mengschakelingen verdient het aanbeveling om de uitgang van de mengtrap van een reactief netwerk te voorzien waarmee kan worden vastgesteld of de mengtrap instabiliteit vertoont.

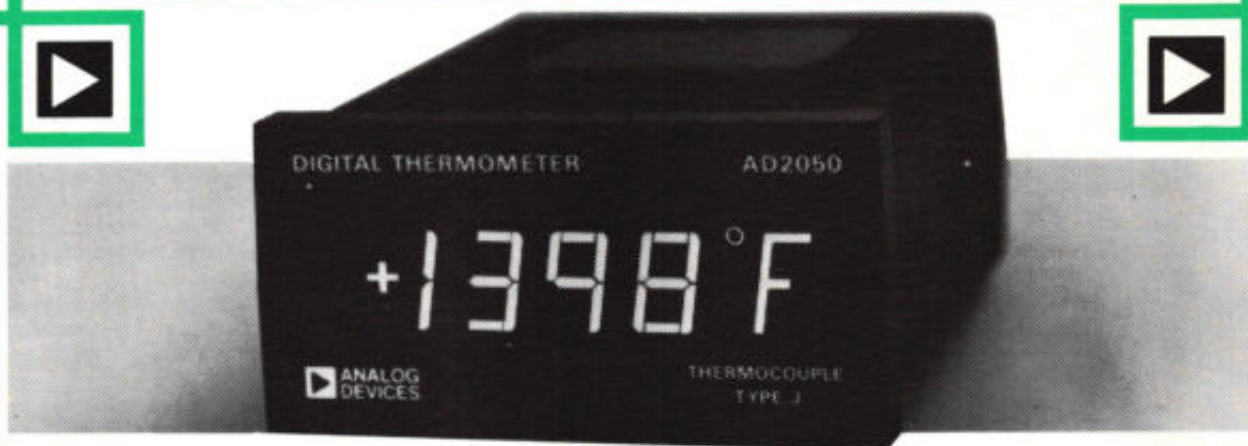
De twee oscillatoren dienen zowel zeer weinig harmonischen als een zeer geringe zijbandruis te produceren. Een oscillator-schakeling die aan de eisen met betrekking tot harmonischen-onderdrukking en zijbandruis voldoet is gegeven in fig. 18, en gebaseerd op een eerdere publicatie van de auteur [8]. Fig. 19 toont een schakeling die een extra verbetering in zijbandruis oplevert van 20 dB. Deze oscillator is een afgeleide van de schakeling in fig. 18, en verschaft een ruisvloer van -168 dB/Hz op 1 kHz van de draaggolf. Deingangsimpedantie van de gearde basisschakeling bedraagt ongeveer 2 Ω en verslechtert daarom nauwelijks de kwaliteitsfactor van het kristal.

CONCLUSIES

Verklaard is, dat conventionele mengschakelingen wegens de inherente niet-lineariteit van hun overdrachtskarakteristiek per definitie een lager interceptiepoint zullen vertonen dan te bereiken is met passieve meng-elementen. Passieve meng-elementen zijn reeds met veel succes toegepast. Hoewel niet aange-

Fig. 19. Kristaloscillator met ultra-lage ruis (ruisvloer -168 dB/Hz op 1 kHz van de draaggolf).





EINDELIJK..... TWEЕ MICROPROCESSOR BESTUURDE DIGITALE THERMOMETERS VAN ANALOG DEVICES.

Onze AD2050 en AD2051 zijn twee nieuwe digitale meetinstrumenten voor het nauwkeurig meten van temperaturen tussen -265 en +1999 graden Celsius of Fahrenheit.

De AD2050 leveren wij reeds voor U geprogrammeerd voor het type J, K, T, E, R of S thermokoppel terwijl de AD2051 een universeel instrument is, waarbij U op eenvoudige wijze een van deze zes opnemers selectief zelf kunt programmeren.

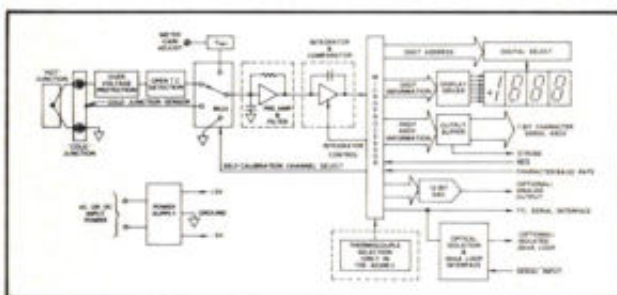
De ingebouwde microprocessor zorgt hierbij

tevens voor de juiste linearisering en koudelascompensatie, alsmede voor een automatische aanpassing van de schaalfactor indien U de AD2050 of AD2051 in °C of °F wenst uit te lezen.

Kortom, onze nieuwe microprocessor bestuurd digitale temperatuurmeters zijn veelzijdige en tevens betaalbare instrumenten.

Eigenschappen:

- Automatische calibratie van de versterking, offset, koudelascompensatie en thermokoppel linearisering.
- Keuze uit J, K, T, E, R of S thermokoppel (AD2050).
- Programmeerbaar voor J, K, T, E, R, en S thermokoppels (AD2051).
- Seriële digitale ASCII uitgang.
- Gelineariseerde 1 mV/graad analoge uitgang (optie).
- Geïsoleerde seriële 20 mA "loop" uitgang (optie).
- Leverbaar in 220 Vac of + 7,5 tot 15 Vdc voedingsspanning.
- Standaard DIN/NEMA behuizing (96,8 x 48,9 x 131,3 mm).



BON Stuur mij complete informatie over de
AD2050 en AD2051

Dhr.:
Fa.: Afd.:
Str.:
Pl.: Postcode:
Tel.:

Bon in enveloppe zonder postzegel naar:
Analog Devices Benelux, Antw. nr. 18, 4900 WB Oosterhout.

**ANALOG
DEVICES**

WAY OUT IN FRONT.

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620 - 51080, telex: 54942,
mechelsesteenweg 156, 2000 antwerpen, tel.: 031 - 374803, telex: 32969.

boden in versies beneden 1 MHz, representeren de mengtrappen met willekeurige aanpassing („*termination insensitive mixers*“) de huidige stand van de techniek voor wat betreft diodemenschakelingen.

Door toepassing van tegenkoppeltechnieken te zamen met bipolaire transistoren in actieve schakeltrappen, of beter, door het gebruik van moderne vermogensjunctie-FET's, zijn interceptiepunten tot 40 dBm (derde orde en hoger) mogelijk. In speciale gevallen, bij een geringe bandbreedte, is

melding gemaakt van interceptiepunten van +70 dBm. Het is echter niet waarschijnlijk dat een dergelijke specificatie in de praktijk haalbaar is, daar aanpassings-trappen, kristalfilters, of andere schakelingen dan de beperkende factor zullen vormen.

Literatuur:

- [1] D. G. Tucker: „*Modulators and Frequency Changers*“, p. 72...75, McDonald & Co. Publishers Ltd., Londen 1953.
[2] Ulrich L. Rohde: „*Optimum Design for High-Fre-*

quency Communications Receivers“, Ham Radio Magazine, oktober 1976.

[3] Ulrich L. Rohde: „*The Field Effect Transistor at V. H. F.*“, Wireless World, januari 1966.

[4] D. DeMaw, G. Collins: „*Modern Receiver Mixers for High Dynamic Range*“, QST, p. 19, januari 1981.

[5] Ulrich L. Rohde: „*Wideband Amplifier Summary*“, Ham Radio Magazine, november 1979.

[6] D. Norton: „*High Dynamic Range Transistor Amplifiers using Lossless Feedback*“, Microwave Journal, mei 1976.

[7] Ulrich L. Rohde: „*High Dynamic Range Active Double Balanced Mixers*“, Ham Radio Magazine, november 1977.

[8] Ulrich L. Rohde: „*Crystal Oscillator Provides Low Noise*“, Electronic Design, 11 oktober 1975.

Professioneel solderen met automatische temperatuurregeling

Het Magnastat-systeem garandeert een konstante soldeertemperatuur.

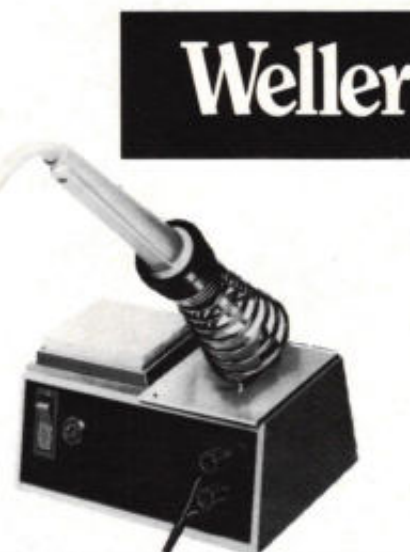
De Temtronic-soldeerstations zijn speciaal ontworpen voor ingewikkeld en speciaal soldeerwerk (o.a. MOS-IC's).

Even bellen voor documentatie en prijslijst.

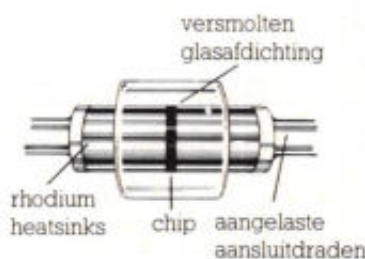


TECHNICAL TOOLS b.v.

Hoogstraat 62-64
3011 PT ROTTERDAM
tel. 010-125874 / 125697



Ga op zeker: TVS van Unitrode



ware grootte

Unitrode maakt twee series transient voltage suppressors, die uitblinken door hun hermetisch afgedichte mechanische constructie.

De bij 1100°C metallurgisch aan de heatsinks versmolten chip en de binnen 1ppm gematchte temperatuur coëfficiënt van alle materialen, garanderen een hoge piekdissipatie en een lage degradatie.

Door de mogelijkheid van korte aansluitdraden is de zelfinductie uitermate laag, waardoor clamping in pikosekonden geschiedt.

TVS300 serie – 150W @ 1ms – 5 tot 300V
TVS500 serie – 500W @ 1ms – 5 tot 28V

Unitrode transient voltage suppressors zijn de levensverzekering voor uw kostbare elektronische schakeling.



KONING EN HARTMAN

Koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, tel. 070-210101

THE PROFS

Tot nu toe maakte niemand een betere DMM



Onze 8020 serie handmultimeters werden niet alleen op specificaties de meest populaire DMM's.

Superieure nauwkeurigheid en betrouwbaarheid, hoge prijs/prestatieverhouding, geavanceerde technologie en een verplichting om continu de prestaties van onze DMM's te verbeteren en te verfijnen, hebben hiertoe bijgedragen.

Dit zijn slechts enkele redenen waarom Fluke marktleider is. Een titel, die we willen behouden met onze vier nieuwe 8020B-serie multimeters.

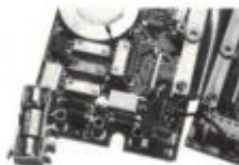
Aan de buitenkant modificeerden we het frontpaneel voor groter bedieningsgemak. Antislip rubbervoetjes werden toegevoegd en de schokbestendigheid werd verbeterd. Tevens werd een beter te vergrendelen tafelstandaard aangebracht.

Binnen in het instrument zelfs beter nieuws. Dubbel gezeekerde beveiliging aan de stroomingangen voor maximale veiligheid in geval van een plotselinge overbelasting.

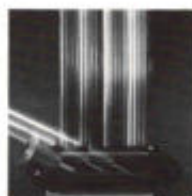
Drie modellen bevatten de snelle continuïteits meetzoemer met een responstijd van 50 microseconden om zelfs de snelste mechanische relais-sluitingen te kunnen detecteren.

Voor alle modellen geldt een garantietermijn en een gegarandeerde kalibratiecyclus van twee jaar.

U krijgt dezelfde onovertroffen duurzaamheid. De superieure functies en kenmerken. Dezelfde grote DMM's tegen een lage prijs. Dat is nu eenmaal wat leiderschap betekent.



Wij gebruiken meer metaaloxyside varistoren, dioden, thermistors en weerstanden dan welke andere band DMM fabrikant, om u en uw instrument te beveiligen tegen plotselinge overbelasting. Links is het zwaar gezeekerde systeem van de stroomingang afgebeeld.



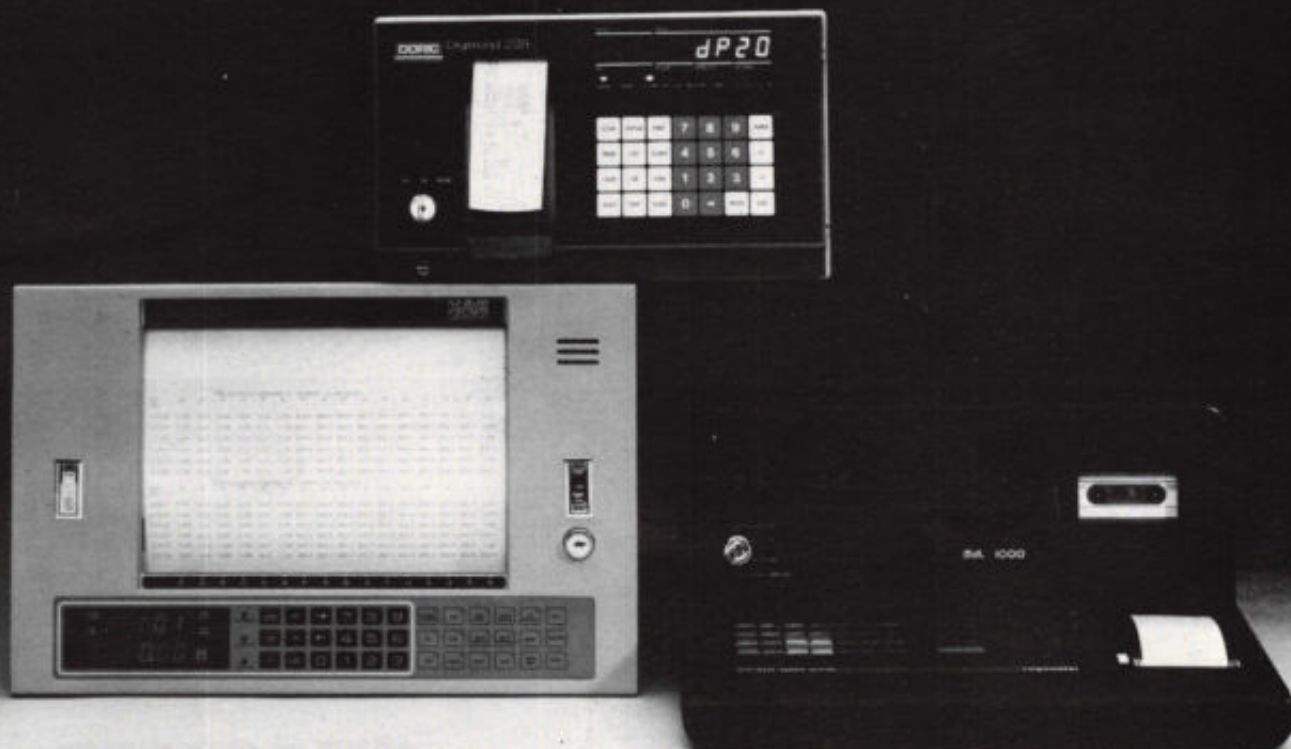
Snelle continuïteits pieptonen zijn nu kenmerkend voor drie Fluke DMM's - de 8020B, 8021B en 8024B.

Hun snelle responstijd betekent, dat de meter het fontsoeken aan meerdrads kabels niet vertraagt.

FLUKE®

Fluke (Nederland) BV,
Zonnebaan 39, 3606 CH Maarssen
Postbus 225, 3600 AE Maarssen
Telefoon: 030-436514. Telex 47128

Dealerlijst op aanvraag verkrijgbaar.



Het meest uitgebreide programma dataloggers



Een grote keuze op het gebied van dataloggers is noodzakelijk, omdat het toepassingsgebied bijzonder uitgebreid is. Bijvoorbeeld registratie van 10 tot 1000 kanalen, bewaking van productie processen of zelfs de regeling daarvan behoort tot de mogelijkheden.

Daarom heeft Simac Electronics ook verscheidene exclusieve vertegenwoordigingen in het programma met elk zijn eigen specifieke high-lights. Met de fabrikaten Doric, Kaye en Mess + System Technik leveren wij voor elke toepassing de meest geschikte datalogger en met behulp van de afdeling ontwikkeling kan Simac Electronics U zelfs een „maatoplossing” bieden.

Mogelijkheden zijn o.a.:

- * 12 kanalen met bewaking, ca. f 10.000,-
- * overzichtelijke presentatie op breedbladprinter
- * in- of externe batterijvoeding
- * remote multiplexers
- * intrinsiek veilige uitvoeringen
- * reken mogelijkheden

simac
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven
Tel.: 040-533725

Vooruitgangstraat 52,
Bus 3, 1000 Brussel
Tel.: 02-219.24.53

Sek bandkabel connectorverbindingen

De meest efficiënte en zekere manier om bandkabels aan te sluiten. Met polarisatieknop, contactaanduiding door pijlindicatie, zodat foute connectorverbindingen uitgesloten zijn. 10-64-polig, met vergulde contacten. Ook verkrijgbaar met trekontlasting. Bij Jobarco. Bel ons voor meer informatie.



jobarco bv

voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313
telex: 32333



HET BESTE UIT DATABUS

Een overzicht van de beste en meest gewaardeerde artikelen uit de nummers van Databus jaargang 80/81.

De inhoud van deze Databus-verzameling (ruim 130 pag.) bestaat o.a. uit:

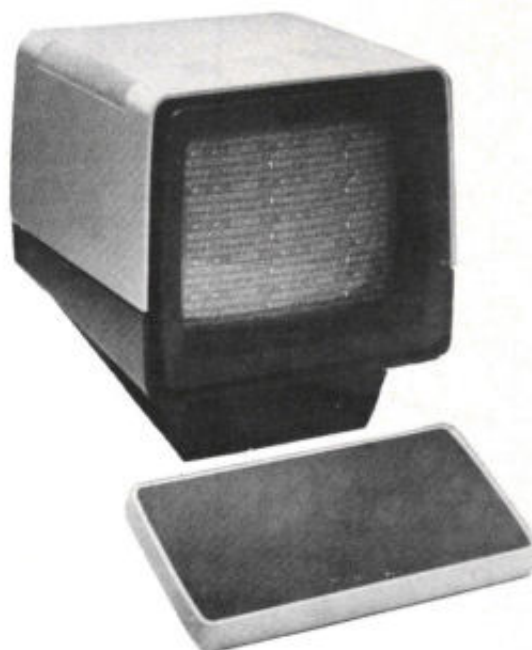
- programmeren in Pascal en LISP
- video-lichtkrant voor de TRS80, tekstverwerker voor de Apple, EPROM-programmer
- viditel op microcomputers
- testrapporten van 10 personalcomputers



U kunt het boek in uw bezit krijgen door f 25,45 (incl. BTW en verzendkosten) over te maken op girorekeningnummer 861221, t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften - Deventer, o.v.v. Het Beste uit Databus.

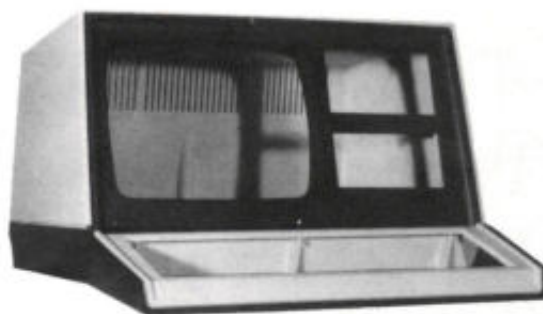
Het Beste uit Databus is ook bijzonder geschikt voor hen die overwegen Databus abonnee te worden. Een reductiecoupon voor een abonnement zit in het boek.

MARINER



V.D.U. Kunststofkast, uitvoering bruin - beige met los keyboard.
Geschikt voor 12" of 15" beeldbuis.
Eveneens behuizing beschikbaar voor floppy discs.

GEMINI



V.D.U. Kunststofkast, uitvoering bruin - beige met los keyboard.
Geschikt voor 12" beeldbuis.
In deze kast kunnen rechts van de beeldbuis 2 floppy discs worden ingebouwd van 5 1/4".

Mulder Hardenberg

Voor Nederland.
Westerhoutpark 1a, 2012 JL Haarlem
Tel. 023-319184
Telex 41431
Postbus 3059, 2001 DB Haarlem
Telegramadres: "Harmu" NL

Voor België.
Hoogeind 63, B-2090 Stabroek
Tel. 031-687020
Telex 34708
Telegramadres: "Mulhar" B

Het terugwinnen van signalen uit ruis

Deel 1: Theoretische achtergronden

Dit artikel beschrijft twee methoden voor het terugwinnen van signalen uit ruis. In principe maakt het bij geen van beide methoden uit wat de signaal/ruisverhouding aan de ontvangstzijde is. In de praktijk is een signaal/ruis-spanningsverhouding van meer dan -40 dB geen bezwaar. De twee bedoelde methoden zijn autocorrelatie en signal-averaging.

Dit artikel is tot stand gekomen uit een afstudeeropdracht aan de HTS te Heerlen, waar de auteurs een instrument ontwikkelden voor de functies autocorrelatie, kruiscorrelatie, signal-averaging en signaal-kansdichtheidsmeting. In dit deel van het artikel zal worden ingegaan op de theoretische achtergronden; deel 2 behandelt de praktische realisatie.

Een grootheid x heet een stochastische grootheid, indien voor ieder reëel getal x de kans $P(x \leq x)$, dit is de kans dat x een waarde kleiner of gelijk aan x aanneemt, is gedefinieerd. Voor signalen betekent dit het volgende: Daar de meeste signalen in het algemeen niet volgens een gedetermineerd patroon verlopen maar stochastisch zijn, is het in die gevallen onmogelijk zo'n signaal in de tijd te voorspellen. Dit in tegenstelling tot bijvoorbeeld een sinusvormig signaal dat, indien gemiddelde waarde, topwaarde en periodetijd bekend zijn, een volledig – op elk willekeurig tijdstip t – te voorspellen waarde heeft (fig. 1 en 2).

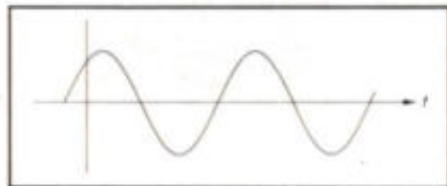


Fig. 1. Deterministisch signaal.

Opgemerkt dient te worden dat niet elk „wild” signaal (fig. 2) direct een stochastisch signaal kan worden genoemd. Variaties in de tijd bepalen meestal niet het stochastische karakter.

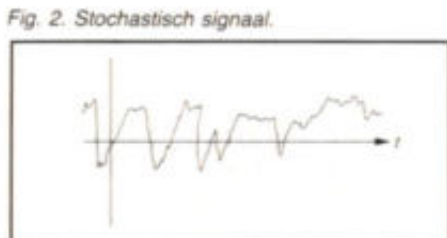


Fig. 2. Stochastisch signaal.

Uit de waarschijnlijkheidstheorie is bekend dat meting van dit signaal, gedurende een bepaalde tijd, kan worden beschouwd als één steekproef uit een populatie. Tot volledige omschrijving kan alleen dan worden overgegaan indien de volledige populatie bekend is of indien er zeer veel steekproeven worden genomen. Met behulp van diezelfde waarschijnlijkheidstheorie is dan een duidelijke omschrijving te maken van dit signaal.

In de praktijk zijn er drie gangbare methoden voor zo'n volledige beschrijving: de meer-dimensionale kansdichtheid, de correlatie en de Fourier-transformatie. In dit artikel zullen we ons beperken tot de correlatietechniek.

Zoals bekend is m.b.v. de correlatie de lineaire samenhang te bepalen tussen stochastische variabelen.

ERGODISCHE EN STATIONAIRE SIGNALLEN

Per definitie geldt dat stationaire signalen, signalen zijn waarvan de statistische eigenschappen in de tijd dezelfde blijven. Ergodische signalen zijn signalen waarvan steekproefintervallen in de tijd onafhankelijk zijn. Indien het signaal ergodisch is zal

de correlatiefunctie voldoen aan de limiet:

$$\lim_{(t_2 - t_1) \rightarrow \infty} \text{COR}(t_2 - t_1) = 0$$

Indien signalen aan de ergodische en stationaire eigenschappen voldoen dan gelden de volgende integralen:

$$K_x(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) \cdot x(t + \tau) dt$$

(autocorrelatiefunctie)

waarin het beschouwde interval $t_2 - t_1 = \tau$

Normeren m.b.v. de variantie δ_x^2 geeft:

$$K_x(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T \delta_x^2} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) \cdot x(t + \tau) dt$$

(genormeerde autocorrelatiefunctie)

Opgemerkt dient te worden dat de factor τ geen variabele is; ze is constant over de middeltijd T . Voor elk ander te berekenen punt van de correlatiefunctie geldt een andere τ . Verder zijn bovenstaande integralen niet fysisch te realiseren. Bewezen kan worden dat, indien $T \gg \tau$, de integralen overgaan in:

$$\frac{1}{T} \int_0^T x(t) \cdot x(t - \tau) dt \dots \quad (1.1)$$

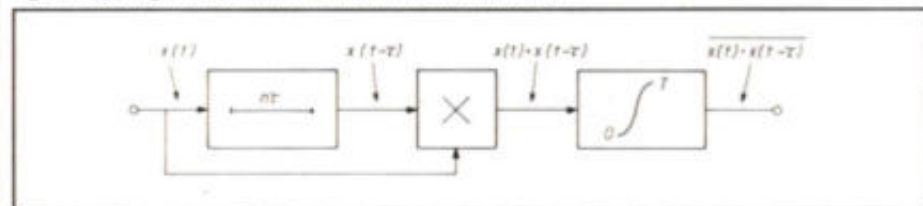
$$\frac{1}{\delta_x^2 T} \int_0^T x(t) \cdot x(t - \tau) dt \dots \quad (1.2)$$

De integralen 1.1 en 1.2. zijn wel fysisch te realiseren, zie fig. 3.

De belangrijkste eigenschap in het kader van dit artikel is wel dat de correlatiefunctie van de som van twee onafhankelijke signalen gelijk is aan de som van de correlatiefuncties van de afzonderlijke signalen. Deze eigenschap kan als volgt worden gebruikt.

— een algemeen periodiek signaal kan geschreven worden als:

Fig. 3. Bepaling van de autocorrelatie/autovariantiefunctie.



ANALOGIC MOET!..

voor het meten
van elke procesgrootte



Temperatuur
• Pt-100 ingang
• Thermokoppel met
koudelaskompensatie



Stroom DC/AC
Spanning AC/DC



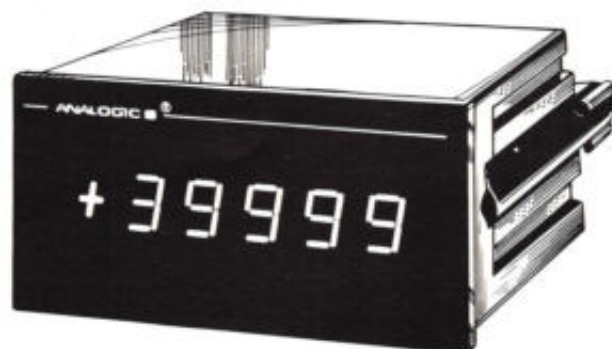
Versnelling
Verplaatsing
Hoekverdraaiing
Toerental



PH
Druk



Voor digitale verwerking of registratie van analoge procesgrootheden heeft Analogic een indrukwekkende serie digitale paneelmeters. Met ingebouwde analoge en digitale funktiekaarten. Dus geen geknoei meer met externe elektronika. Prijzen vanaf f 215,- ex btw.



Analogic's 4 1/2 digit SUPER-DPM AN 2577-1

- Nauwkeurigheid 0.005% van de aflezing ± 1 digit • resolutie $\pm 0.0025\%$ • zwevende, geïsoleerde, differentieële en beveiligde FET-ingang • zeer lage biasstroom • autozero • 300V CMV
- CMRR > 140dB • NMRR > 90dB • voeding 110/220V (2.7W)
- DIN-afmetingen • Prijs vanaf f 1077,- ex btw • uit voorraad leverbaar



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag,
telefoon 070-210101

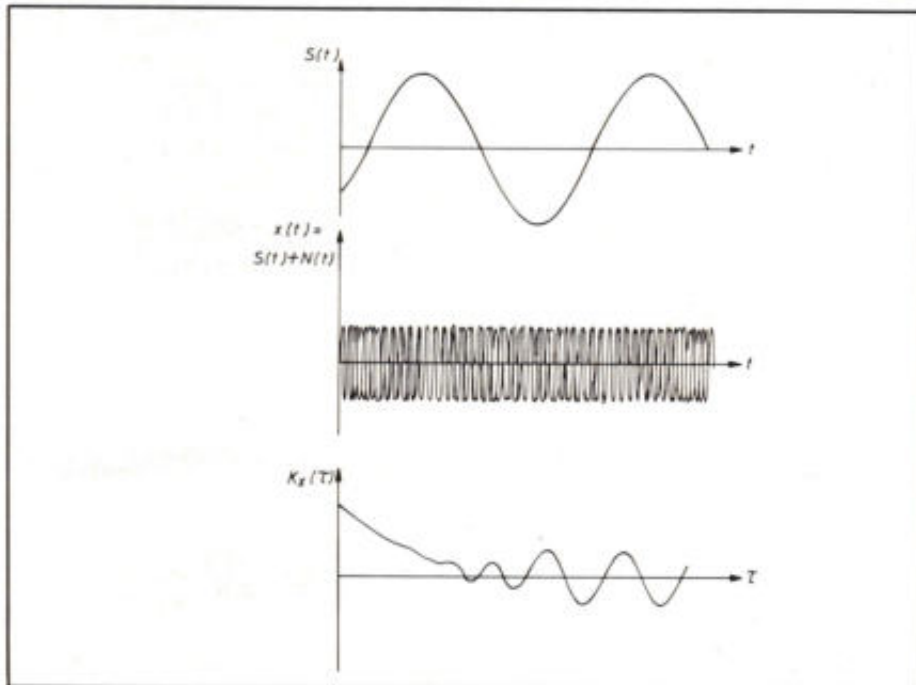


Fig. 4a. Deterministisch signaal. Fig. 4b. Stochastisch plus deterministisch signaal.
Fig. 4c. Autocorrelatiefunctie van $x(t)$.

$$x(t) = A_0 + \sum_n A_n \sin(t + t_n)\omega_n \dots (1.3)$$

waarin t_n , met $n = 1, 2, 3, 4, \dots$, onderling onafhankelijke stochastische grootheden zijn.

De autocorrelatiefunctie van $x(t)$ luidt dan:

$$K_x(\tau) = A_0^2 + \sum_n \frac{1}{2} A_n^2 \cos(\omega_n \tau) \dots (1.4)$$

en heeft dezelfde periodiciteit als het signaal $x(t)$.

Voorbeeld:

voor het signaal $x(t)$ geldt:

$$x(t) = \hat{u} \sin(\omega t + \varphi) + N(t)$$

waarin $N(t)$ = ruis met een eindige bandbreedte.

Het signaal $x(t)$ bestaat uit twee componenten: een ergodische, niet periodieke component en een periodieke component. De autocorrelatiefunctie is dan gegeven door:

$$K_x(\tau) = \delta_x^2 e^{-\tau/T_x} \cdot \frac{1}{2} \hat{u} \cos(\omega \tau)$$

waarin T_x een tijdconstante is, die wordt bepaald door de bandbreedte van de ruiscomponent, en δ_x^2 de variantie van $x(t)$.

Het geheel is getekend in fig. 4. In figuur 4b is duidelijk te zien dat de correlatiefunctie van $N(t)$ – de ruiscomponent – na een bepaalde „tijd” τ volledig uitsterft. Door aan de ingang van de correlator een laagdoorlaatfilter (1e orde is voldoende) te schakelen hebben we de „tijd” τ volledig in de hand. Ook is duidelijk dat in de autocorrelatiefunctie de fase φ niet tot uiting komt, maar voor vele toepassingen mag dit geen bezwaar zijn.

SIGNAL-AVERAGING

Dit is een methode die is gebaseerd op kruiscorrelatie en wat de signaalfvorm betreft betere resultaten geeft dan de autocorrelatie-methode. In tegenstelling tot de laatste methode is hier een synchronisatiepuls noodzakelijk, die dient te zijn afgeleid van het oorspronkelijke periodieke signaal. De signal-averaging methode is als volgt duidelijk te maken: van een „verruist” signaal, bestaande uit een ruiscomponent en een periodieke component, worden op commando van het synchronisatiesignaal equidistante monsters genomen. Elk monster (fig. 5) bevat de momentele waarde van de periodieke component en een deel van de ruiscomponent. De gemiddelde

Fig. 5. Een monster.

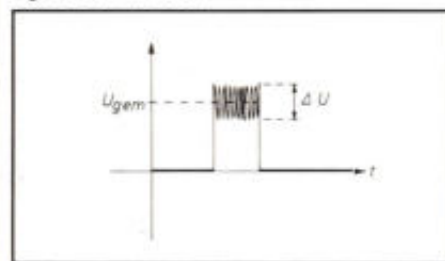
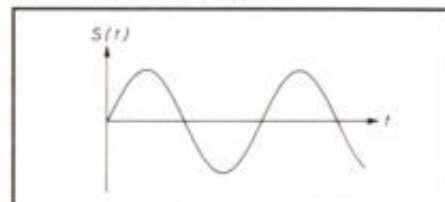


Fig. 6. Het periodieke signaal.



waarde van elk monster wordt, gezien over de middeltijd T , alleen bepaald door de periodieke component; dit uiteraard alleen indien de ruiscomponent of in het algemeen de niet-periodieke component, onafhankelijk is van de periodieke component. Door alle overeenkomstige monsters te middelen over de tijd T , de middeltijd, zal na deze tijd alleen de momentele waarde van de periodieke component overblijven. Door alle zo verkregen waarden „achter elkaar” te plaatsen ontstaat, eventueel na filtering, het originele periodieke signaal, zie de figuren 6 t/m 9.

In fig. 7 en 8 is de ruisamplitude klein getekend t.o.v. de amplitude van het periodieke signaal $S(t)$, dit voor de duidelijkheid. Het gecombineerde signaal $S(t) + N(t)$ is het ingangssignaal van de signal-averager. Het synchronisatiesignaal $y(t)$, afgeleid van $S(t)$, is hier „waar” op de tijden $t = 20(n + 1)$. In fig. 8 is een ensemble getekend. Ook weer voor de duidelijkheid zijn hier maar vier steekproeven, S_1 t/m S_4 getekend.

De eerste inleescyclus loopt van $t = 0$ tot $t = 25$. De synchronisatiepuls op tijdstip $t = 20$ wordt genegeerd. De tweede inleescyclus loopt van $t = 40$ tot $t = 65$ enz.

Als voorbeeld zijn hier de overeenkomstige monsters $t = 20, t = 60, t = 100$ en $t = 140$ getekend. Deze monsters worden uitgemiddeld over de middeltijd T , zie de figuur. Het resultaat, aangeduid met $U_{20(2n+1)}$ op tijdstip $\tau = a$, is dan één punt van de signal-averagingfunctie $SA(\tau)$, zie figuur 9. Opgemerkt dient te worden dat het aantal perioden van $SA(\tau)$ dat zichtbaar wordt, alleen afhangt van de bemonsteringssnelheid. Om een gehele periode van $S(t)$ af te beelden moet de sample-tijd τ gelijk zijn aan

$$\tau = \frac{T_p}{n}$$

waarin T_p = periodetijd $S(t)$ en n = aantal plaatsen van het schuifregister.

Stel dat een signaal $S(t)$ wordt bemonsterd met $\tau = 10 \mu s$ en het schuifregister is 100 plaatsen diep ($n = 100$), dan zal, indien $S(t)$ een periodetijd heeft van 1 ms, één gehele periode worden afgebeeld. Maar indien we de sampeltijd verhogen met een factor 10, dus $\tau = 1 \mu s$, zal maar 1/10 van $S(t)$ worden afgebeeld in $SA(\tau)$. Het mag dus duidelijk zijn dat het bemonsteringstheorema hier niet van toepassing is. Men moet de bemonsteringssnelheid dan ook zien als een tijdbasis van een oscilloscoop.

Er werd al opgemerkt dat de nauwkeurigheid van de teruggewonnen signaalfvorm beter is met de signal-averaging methode dan m.b.v. de autocorrelatie methode. Dit kan als volgt worden gedemonstreerd:

Stel dat we het signaal $x(t) = A_1 \sin(\omega t) + A_3 \sin(3\omega t)$ hebben. M.b.v. de formules (1.3) en (1.4) is dan de correlatiefunctie te berekenen als:

8051: de GROOTSTE onder de kleine micro computers.



- 4K x 8 programmegeheugen
- 128 bytes RAM
- 30 parallel I/O lijnen
- seriële interface, te programmeren als UART
- twee 16-bits timer/event counters
- uitgekiende instructieset met instructies als: delen, vermenigvuldigen, optellen en aftrekken
- 64K Byte programmegeheugen en 64K Byte datageheugen direct te adresseren
- bit-handling instructies (Boolean Processor)
- snelheid: 1 μ s voor 56% van de instructies (f_{cryst} 12 MHz).

Om met 8051 te starten levert Inelco alle hulpmiddelen.

SDK-51

System development kit waarmee u snel vertrouwd raakt met de 8051 instructieset.

EM-51

Emulatorboard voor 8051. Vervangt een 8051 in uw prototype.

ICE-51

In circuit emulator. In combinatie met een Intel ontwikkelings-systeem en ASM-51, 8051's macroassembler, het meest geavanceerde systeem om snel en efficiënt zowel hard- als software te ontwikkelen.

Bel vandaag nog voor informatie.



Inelco Components and Systems b.v.

Turfstekerstraat 63 1431 GD Aalsmeer
Telefoon 02977-2 88 55

Komponenten testen?



Dat gaat snel, automatisch, nauwkeurig, goedkoop, met de AIM LCR-brug

Met de AIM LCR brug, model 401, kunt u automatisch met hoge nauwkeurigheid komponenten meten voor een zeer aantrekkelijke prijs.

De autoranging en autofunction zorgen ervoor dat met een minimum aan handelingen de L, C, R en Q snel gemeten kunnen worden. Zowel de frekwentie (100 kHz of 1 kHz) en de meetmogelijkheid (parallel of serie) kunnen door de gebruiker gekozen worden.

Na aansluiting zal de microprocessor binnen 1 seconde de berekende waarde met een resolutie van 4 digits weergeven. Tevens kan de meetwaarde digitaal uitgelezen worden voor de vergelijking met limieten e.d.

De prijs is f 2590,- exkl. BTW en uit voorraad leverbaar.

Uitgebreide informatie of demonstratie kunt u aanvragen bij de afdeling Test- & Meetapparatuur, toestel 27.



Postbus 255 2400 AG Alphen a/d Rijn
Tel. 01720-29300

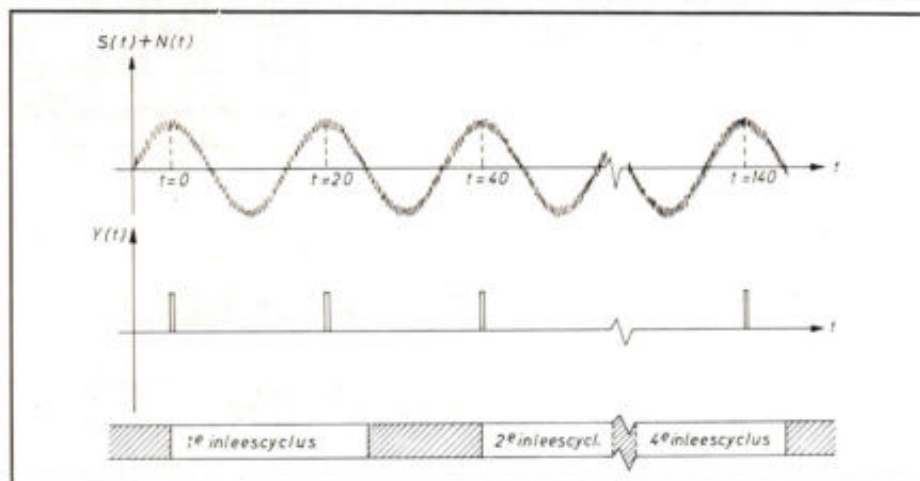


Fig. 7.

$$K_x(\tau) = \frac{1}{2} A_1^2 \cos(\omega\tau) + \frac{1}{2} A_3^2 \cos(3\omega\tau).$$

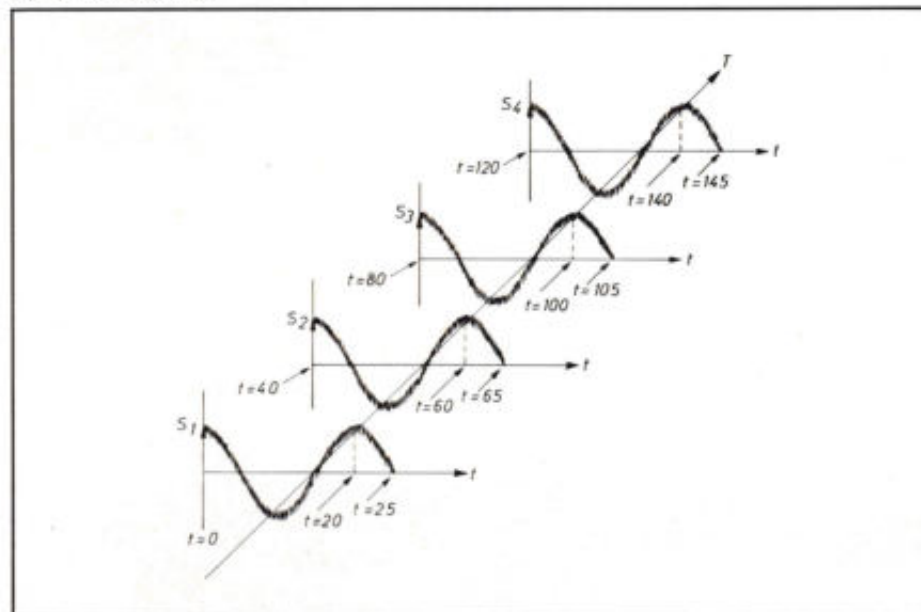
M.b.v. de signal-averaging methode zouden we het originele signaal $x(t)$ teruggevoerd hebben. Indien bijv. $A_3 = 0,2 A_1$ dan geeft dit een correlatiefunctiecomponent van $0,04 A_1^2 \cos(3\omega\tau)$. Deze term zal, in de meeste gevallen, ten onrechte worden verwaarloosd, daar de resolutie van de correlator voor dit soort componenten meestal te klein is.

BLOKSCHEMA VAN DE AUTOCORRELATOR

Om deze functie te realiseren dient de integraal (1.2.) te worden gerealiseerd. Deze bestaat uit:

- het signaal $x(t)$
- het vertraagde signaal $x(t-\tau)$
- het product $x(t) \cdot x(t-\tau)$
- de integraal van dit product

Fig. 8. Het ensemble.



– een constante factor $1/\delta_x^2$

Deze laatste factor is een schaalfactor die gelijk is aan $K_x(\tau=0) = \delta_x^2$ = variantie van $x(t)$ indien de gemiddelde waarde u gelijk is aan nul. Tevens geldt dan dat de effectieve waarde van het signaal in het kwadraat gelijk is aan de variantie van dat signaal.

In dit artikel zal een digitale opzet worden aangehouden, hoewel dit uiteraard niet noodzakelijk is. Het blokschema van de autocorrelator is weergegeven in fig. 10. Op tijdstip $\tau = 0$ wordt het signaal $x(t)$ gekwantiseerd en gecodeerd. Deze waarde wordt in de vertragslijn, een schuifregister met een SISO-structuur, geschreven op de eerste plaats. Deze zelfde waarde wordt in de latch geschreven, waar het gedurende één gehele inleescyclus blijft staan.

Afhankelijk van het blok „timing” wordt een tweede monster van het signaal $x(t)$ genomen. Deze waarde wordt weer in het schuifregister geschreven waarbij het vorige

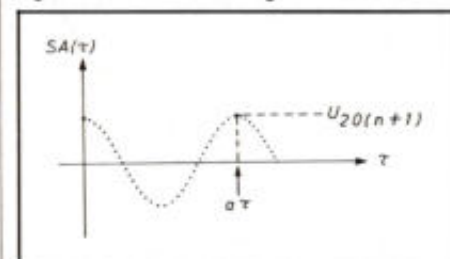
monster één plaats opschuift. Dit inleescyclus gaat net zo lang door tot het schuifregister vol is.

Dan volgt een verwerkingscyclus, de procescyclus. Het eerst genomen monster staat nu, samen met de waarde uit de latch op de ingangen van de vermenigvuldiger. Het zo gevormde produkt gaat naar de middelaar, die overeenkomstige produkten uitmiddelt. De inhoud van het schuifregister gaat een plaats naar rechts zodat het tweede genomen monster, samen met de waarde uit de latch, op de ingangen van de vermenigvuldiger staan. Het gevormde produkt gaat weer naar de middelaar. Het gehele proces gaat verder totdat het schuifregister leeg is. Nu kan weer een inleescyclus starten.

Afhankelijk van het type middelaar en de signaal/ruisverhouding van $x(t)$ volgen er n inleescycli; hoe groot n is, is niet één twee drie te zeggen, dit hangt grotendeels af van de toepassing.

Nadat de middelaar K cycli heeft uitgemiddeld, en K is een vrij te kiezen getal, (soms gelijk aan 1), zal het resultaat uit de middelaar worden overgeschreven in een geheugen. Dit geheugen wordt in de meeste gevallen sequentieel uitgelezen. De data gaan dan via een D/A-omzetter naar de Y-ingang van een scope, terwijl de adresteller van het geheugen, ook weer via een D/A-omzetter, naar de X-ingang van de scope gaat. Indien geen scope wordt gebruikt maar een X-Y-schrijver is m.b.v. de adresteller-frequentie de schrijfsnelheid aan te passen.

Fig. 9. Gereconstrueerd signaal.



SYSTEEMCOMPONENTEN

Het type A/D omzetter kan vrij worden gekozen indien maar aan één voorwaarde wordt voldaan: de waarde van $x(t)$ aan ingang van de omzetter mag gedurende de bemonsteringstijd niet veranderen. Dit is op te lossen met een S/H (sample/hold) of een snelle A/D omzetter.

De vertragslijn dient zoals al is vermeld een SISO-structuur te hebben (SISO = serial input-serial output). Om een goede resolutie te krijgen dient het schuifregister minstens 4 bit breed te zijn en minstens 100 plaatsen diep; optimaal is een diepte van 256 plaatsen bij een breedte van 8 bit. Over de vermenigvuldiger kan weinig worden vermeld, deze is in hardware te verkrijgen, bijvoorbeeld de typen SN 74284 en SN 74285, die een 8-bit produkt in 40 ns (nominaal) leveren. De middelaar dient, afhankelijk van de behoefte, te worden ge-



**PRECISION
MONOLITHICS**
INCORPORATED



**NO NEED TO LOOK
FOR A SECOND SOURCE
OF A PMI**

OP-07

WHY? IT'S SIMPLE!

THERE IS NO SECOND SOURCE FOR:

- 10 years know-how in manufacturing
- Lowest reject rate
- Highest mtbf ratio
- Triple passivation
- 100 % nitride layer
- Gamma-neutron radiation resistance
- Zener-zapp nulling
- Availability in TO-99, ceramic and plastic mini-dip



**YOU ARE BETTER SERVED BY PMI -
THE ORIGINAL DESIGNER OF THE OP-07**

Delivery from stock

Just call on us!



(NEDERLAND) B.V.

Van Tuyt van Serooskerkestraat 81-85 - 2273 CD Voorburg - Tel. 070 - 87 44 00

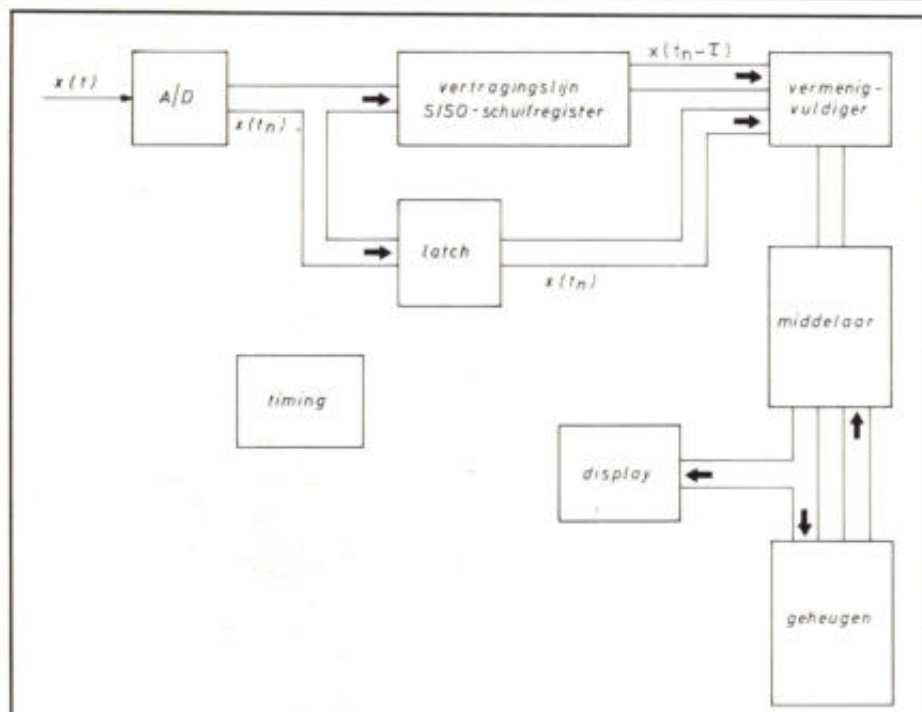


Fig. 10. Blokschema van de autocorrelator.

construeerd. Daar de middelaar ook nodig is bij de signal-averaging methode laten we deze hier nog onbesproken.

BLOKSCHEMA VAN DE SIGNAL-AVERAGER

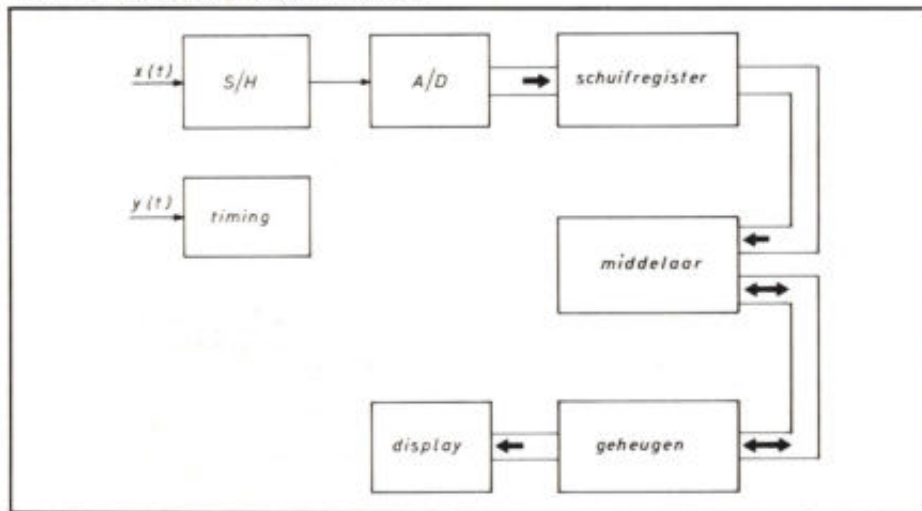
Ook hier is weer een digitale opzet gekozen; het blokschema is getekend in figuur 11. De werking is als volgt: op commando van een synchronisatie-puls $y(t)$ neemt de sample/hold schakeling equidistante monsters, die de ADC omzet in een digitale vorm en in het schuifregister schrijft. Ook dit schuifregister heeft een SISO-structuur. Tijdens het inlezen worden verdere synchronisatiepulsen genegeerd. Het inleesproces is klaar wanneer het schuifregister vol is. Op dit moment wordt het schuifregis-

ter uitgelezen door de middelaar. Deze middelt overeenkomstige monsters uit. Evenals bij de autocorrelator wordt het resultaat weer in een geheugen geschreven, van waaruit het kan worden weergegeven.

Een nieuwe inleescyclus zal starten op commando van de eerstvolgende synchronisatiepuls. Ook hier geldt weer, evenals bij de autocorrelatie-methode, dat de te kiezen middeltijd T afhankelijk is van de toepassing en van de signaal/ruis-verhouding, hoewel hier beter van de ruis/signaal-verhouding kan worden gesproken.

Daar de signal-averaging methode veel overeenkomsten vertoont met de autocorrelatie-methode is een integratie van beide methoden dan ook aan te bevelen.

Fig. 11. Blokschema van de signal averager.



MIDDELINGSPROCES

Voor ergodische stationaire processen kan het correlatieonderzoek langs de volgende weg worden gedaan:

$$\text{COR}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T x(t) \cdot x(t-\tau) dt$$

$$= \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt$$

$$\text{waarbij } \bar{u}(T) = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) dt \dots \quad (1.5.)$$

een benadering is voor $\text{COR}(\tau)$ na een observatietijd T . De realisatie van (1.5.) kan dan m.b.v. een integrator met overdrachtsfunctie

$$H(f) = \frac{1}{j\omega T}$$

gebeuren.

Een bijzonder aantrekkelijk alternatief voor deze realisatie biedt de gemiddelde bepaling m.b.v. een RC-filter; een ontwerp langs deze weg heeft een aantal grote voordelen, enerzijds met betrekking tot de uitvoering, anderzijds met betrekking tot de mogelijkheden van het systeem. Enig inzicht in overeenkomst en verschil tussen de twee methoden valt te verkrijgen uit vergelijking, in het frequentiedomein, van de respectievelijke overdrachtsfuncties:

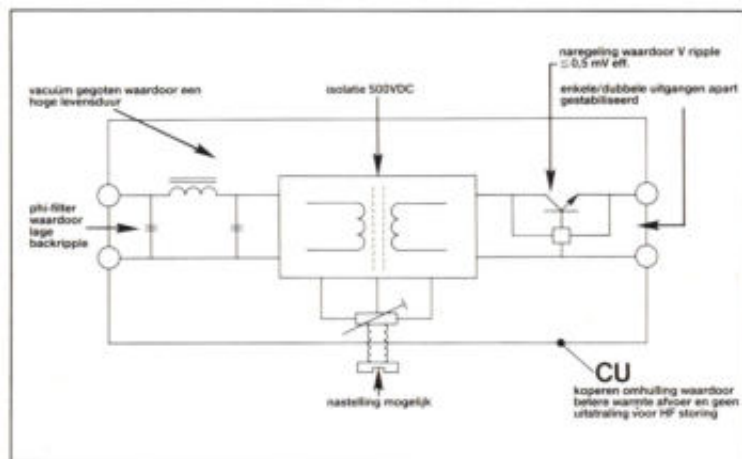
$$H_a(f) = \frac{1}{j\omega T}$$

$$\text{en } H_b(f) = \frac{1}{1 + j\omega T},$$

zie ook fig. 12a.

Het spectrum $U(f)$ van $u(t)$ bestaat uit een component $U(f=0)$, dit is het gewenste gemiddelde $\text{COR}(\tau)$, en een ongewenst gedeelte $U(f>0)$. Voor een correct resultaat moet bij beide methoden de integratietijd-constante T zodanig worden ingesteld dat de ondergrens van het spectrum $U(f)$, voor $f>0$, boven de frequentie $\omega = 1/T$ ligt. Ten gevolge van $U(f)$, voor $f>0$, geldt voor de resultaten: $U_a(f) = U_b(f)$ en dus ook $u_a(t) = u_b(t)$.

Het verschil tussen beide methoden ligt derhalve slechts in de behandeling van de gelijkspanningscomponent $U(f=0)$, zie fig. 12b en 12c. Bij de normale middelingsmethode is het gewenste resultaat alleen op $t=T$ aanwezig, terwijl dit bij deze exponentiële methode ook voor $t>T$ het geval is. In de praktijk betekent dit, dat het met de exponentiële methode mogelijk is op elk moment de tijdconstante te veranderen, waar-



Prijsvoorbeeld:

(bij afname van 100 stuks, excl. b.t.w.)

Ingangsspanning: Vermogen: Uitgang: Prijs per st.: Voorraad*:

5	3,5 W	$\pm 15\text{V}/100\text{mA}$	fl. 155,10	Ja
24	15 W	5V/3A	fl. 200,20	Ja
5	12 W	$\pm 15\text{V}/0,4\text{A}$	fl. 200,20	Ja
5	1,5 W	$\pm 15\text{V}/0,05\text{A}$	fl. 61,10	Ja

* onder voorbehoud
(prijswijzigingen voorbehouden)



„Er gaat niets boven 'n goede voeding”.



De groep componenten kan
U over dit onderwerp veel
meer vertellen.
Bel gerust: tel. 040-533725.

Daarom is een brede keuzemogelijkheid zo belangrijk. Het brede programma voedingen bestaande uit drie klinkende namen als ACDC, Brandner en Gould Advance biedt die keuzemogelijkheid. Daarom moet u voor 'n goede voeding bij Simac Electronics zijn.

Afgebeeld:

De DC/DC converters van Brandner waaruit u de volgende keuze kunt maken:

- * 1,5 W DIL uitvoering (zonder phi-filter en naregeling/stelling)
- * 3-15 W modules

- * ingangsspanningen standaard 5, 12, 15, 24 VDC $\pm 15\%$
- * uitgangsspanningen standaard 5, 12, 15, 24 en ± 5 , ± 12 , ± 15 , ± 20
- * tripple output

simac
electronics
Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven
Tel.: 040-533725
Vooruitgangstraat 52, Bus 3, 1000 Brussel
Tel.: 02-219.24.53

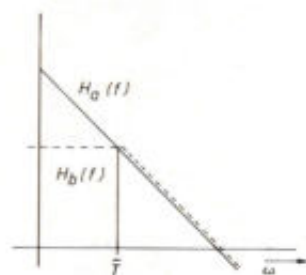


Fig. 12a.

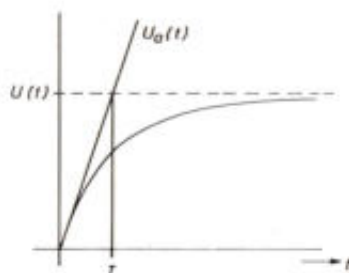


Fig. 12b.

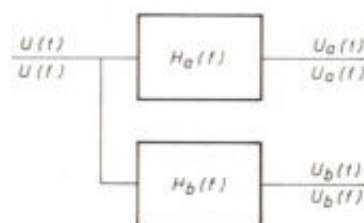


Fig. 12c.

door de mogelijkheid ontstaat – door met een kleine tijdconstante te starten en die steeds te vergroten – een lopend gemiddelde, d.w.z. een steeds beter wordende benadering van $COR(\tau)$, te creëren. Een ander is m.b.v. de normale middelingsmethode veel moeilijker te realiseren. Een tweede voordeel van de exponentiële methode is dat ergodische processen met

beperkte niet-stationaire eigenschappen kunnen worden onderzocht. Beschouw hiertoe een ergodisch stationair proces waarvan $COR(\tau)$ nauwkeurig genoeg is bepaald indien voor de integratietijdconstante $T=T_1$ is ingesteld. Ontstaat nu door een of andere oorzaak een tijdsafhankelijk gedrag, met een spectrum beneden $\omega = 1/T$, van $COR(\tau)$, dan zal dit gedrag volko-

men zichtbaar zijn indien de exponentiële methode wordt gebruikt. De hoge frequenties in $u(t)$ worden weggefilterd, terwijl de lage frequenties, die het gevolg van het tijdsafhankelijke gedrag van $COR(\tau)$ zijn, zichtbaar blijven.

Wordt vervolgd

Juwelendieven stop!

Elektronisch kenteken voor edelstenen

Twee onderzoekers van het researchcentrum van General Electric Schenectady/New York hebben een methode ontwikkeld om diamanten langs elektronische weg van een merkteken te voorzien waarbij verwisseling wordt uitgesloten. Het merkteken kan met behulp van een elektrische lading zichtbaar worden gemaakt. Op deze wijze kunnen edelstenen nog na zeer lange tijd ondubbelzinnig worden geïdentificeerd, ook wanneer zij uit hun oorspronkelijke vassing worden gebroken en opnieuw worden gezet. Het procédé berust op de in de elektronica toegepaste ionenimplantatie, waarmee halfgeleiderlagen bepaalde elektrische eigenschappen worden toebedeeld. Uit een kleine versneller worden ionen in de halfgeleider of diamanten geschoten en zetten zich in het kristalrooster af.

Dr. Robert C. de Vries en zijn medewerker Roy E. Tuft brengen op deze manier onzichtbaar letters, cijfers en willekeurige andere tekens of patronen in diamanten aan. Zij gebruiken maskers, die bij de ionenbeschieting op de diamant wor-

den gelegd en die delen afschermen, die niet bestraald moeten worden. Door de implantatie ontstaan in de oppervlakken patronen, waarvan de elektrische geleidbaarheid zich van de aangrenzende oppervlakken onderscheidt. Deze pa-

tronen zijn met behulp van een loep of onder de microscoop niet te zien. Desalniettemin kan het merkpatroon betrekkelijk eenvoudig zichtbaar worden gemaakt door de diamant met een katoenen of zijden doek krachtig te wrijven, waarbij elektrostatische lading optreedt. Juweliers kunnen hetzelfde bereiken met behulp van een apparaatje dat door een glimontlading elektrische ladingen op de briljanten sproeit.

Overeenkomstig de verdeling van de elektrische geleidbaarheid op de briljant tekent zich dan een elektrisch patroon af, dat door bestuiven met een fijn niet geleidend poeder zichtbaar wordt. Veegt men dit af dan is de markering weer onzichtbaar. Een en ander kan zo

vaak herhaald worden als men wil. Volgens opvattingen van de onderzoekers opent dit procédé de mogelijkheid iedere edelsteen vóór de verkoop een onuitwisbaar kenteken mee te geven. De 'bestoven' diamant zou kunnen worden gefotografeerd en de foto met de personalia van de koper in een dossier kunnen worden bewaard. Ook de koper ontvangt een afdruk van de opname. Op deze wijze zou het onmogelijk worden gestolen briljanten weer in de handel te brengen.

Dr. W. Baier

Happy met HP-displays

Feller dan fel is de nieuwe serie HDSP-5530/5730 7-segment displays van Hewlett-Packard.



Lichtopbrengst tot 5mcd/segment bij 20mA.

Karakterhoogte 14mm. Prijs vanaf f 6,60 exkl. btw.

Natuurlijk heeft HP nog zo'n 26 andere series displays met karakterhoogten van 3,7 tot 20,3mm in de kleuren rood, groen en geel. Uit voorraad leverbaar.



KONING EN HARTMAN

Koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, tel. 070-210101

THE
PROFS

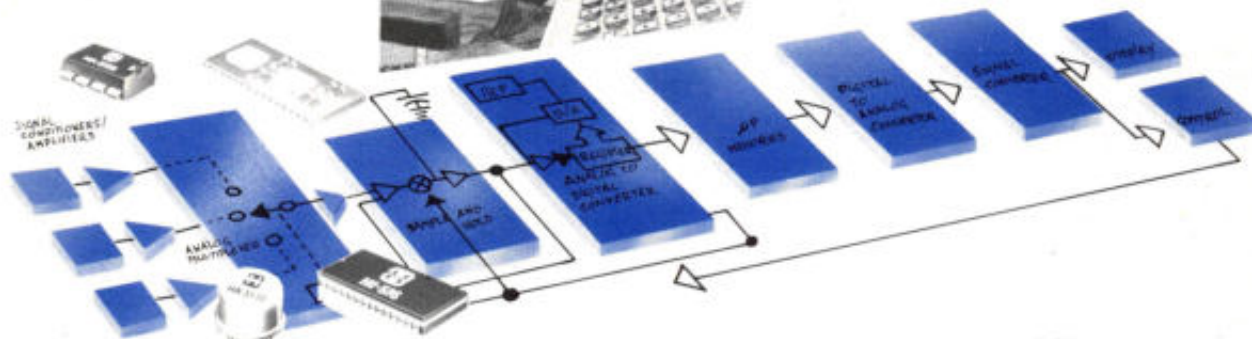
Kritische systemen vereisen innovatieve componenten

Middels haar unieke productieprocessen zoals D.I. (dielectric isolation) en SAJI (self aligned junction isolation) CMOS is HARRIS semiconductor uitgegroeid tot toonaangevend fabrikant van uitzonderlijk goede componenten.

Toepassing van deze uitstekende HARRIS componenten kan ook uw produkt een voorsprong geven. Vraag uitvoerige documentatie.



HARRIS
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS DIVISION
A DIVISION OF HARRIS CORPORATION



Professionele Operationele Versterkers.

Grote keuze in snelheid, nauwkeurigheid en bandbreedte.

- HA 5130** - Precisie Op Amp
 - Offset spanningsdrijf $< 1 \mu V/^\circ C$
- HA 5190** - Fast settling Wide Band Op Amp
 - settling tijd $< 70 \text{ nsec}$.
- HA 2539** - zeer hoge Slew Rate Wide Band Op Amp.
 - zeer hoge Slew Rate - $600 \text{ V}/\mu \text{ sec}$.
 - grote Gain/Bandwidth - 600 Mhz

Meest omvangrijke programma industriële analoge CMOS-schakelaars en -multiplexers.

- HI 524** - 's-Werelds eerste 4 kanaals video multiplexer
 - bandbreedte = 20 Mhz .
- HI 516/518** - Ultra snel schakelende multiplexers
 - settlingtijd $< 600 \text{ nsec}$ (tot $0,01\%$ nauwkeurigheid)
- HI 5040(A)** - laagohmige schakelaars
 - $R_{on} < 25 \text{ Ohm}$
- HI 5900/5901** - 16 kanaals data acquisitie front-end componenten

Hoogwaardige dataconversie produkten

- HI 5712 (A)** - 12 bit LCC - ADC's
 - 8 microsec - conversietijd
 - interne clock en referentie
- HI 7541** - 12 bit multiplying DAC
- HI 5618** - snelle 8 bit DAC - conversietijd $< 45 \text{ nsec}$.
- HA 2425** - monolithisch precisie sample and hold
 - low drooprate $5 \mu V/\text{msec}$.

Toonaangevend in geheugen produkten

- eerste in 4 K CMOS RAM's
- eerste met CMOS PROMS - 1K en 4K modellen.
- eerste 64K CMOS RAM module
- primeur met 64 K bipolaire PROM

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Bernhardstraat 11 - 4175 ED Haafien
Postbus 9 - 4175 ZG Haafien
Telefoon 04189-2222 - Telex 50423

Quadrarfet operationele versterkers

Deel 1: Eigenschappen en specificaties

De als geïntegreerde schakeling uitgevoerde operationele versterker (OpAmp) heeft 15 jaar lang technische verfijningen ondergaan, waarbij de ideale parameters steeds dichterbij werden benaderd. Offset-spanningen en ingangsströmen werden kleiner, ingangsimpedantie, slew rate en bandbreedte namen toe.

Een concept dat sterk aan de verbetering van de OpAmp-eigenschappen heeft bijgedragen, is het gebruik van FET's voor de ingangstrappen. Dit leverde voordelen op als een zeer lage ingangsstroom en een zeer hoge ingangsimpedantie.

In een serie van twee artikelen wordt de Quadrarfet-OpAmp (gedeponeerd handelsmerk van Fairchild), een concept met gekwadreerde FET-ingangen, onder de loep genomen. Het eerste deel behandelt de technische eigenschappen en specificaties. Deel 2 zal ingaan op een aantal interessante toepassingen van deze OpAmp-familie.

De eerste monolithische FET-OpAmp, de $\mu A740$, heeft een nominale ingangsimpedantie van $10^{12} \Omega$ en een nominale ingangsstroom van 100 pA. Daar staat echter tegenover dat de $\mu A740$ een betrekkelijk grote offsetspanning te zien geeft als gevolg van de slechte onderlinge aanpassing van de gediffundeerde ingangsfet's.

In 1978 werd de Quadrarfet OpAmp-familie uitgebracht die uit de eenvoudige $\mu AF771$, de tweevoudige $\mu AF772$ en de viervoudige $\mu AF774$ bestaat. Quadrarfet OpAmps zijn uitgerust met onderling goed aangepaste, ionengeïmplanteerde JFET's op hetzelfde substraat als de bipolaire transistoren. Nominale waarden voor enkele van de voornaamste technische gegevens van Quadrarfet OpAmp's zijn: lage ingangsinstelstroom (100 pA), lage ingangsoffsetstroom (50 pA), hoge slew rate (13 V/ μs), grote bandbreedte (3 MHz) en geringe ruis (16 nV/ $\sqrt{Hz}$ bij 1 kHz).

In veel gevallen worden de prestaties van de Quadrarfet-OpAmp vergeleken met die van een standaard-OpAmp, zoals de $\mu A741$. Uit deze vergelijking volgt dat Quadrarfet-OpAmp's niet alleen de meeste OpAmp's met FET-ingang kunnen vervangen, maar even goed vrijwel elke andere OpAmp, wat schakeltechnisch aanzienlijk betere prestaties oplevert.

DE OPAMP-INGANG

De ingangstrap van een OpAmp is bepalend voor veel belangrijke parameters zoals ingangsinstelstroom, ingangsoffset-

spanning en ingangsimpedantie. Er bestaan twee populaire versies van ingangstrappen: de een werkt met bipolaire transistoren, de andere met FET's. De verschillen tussen bipolaire transistoren en FET's hebben aanzienlijke verschillen in de prestaties van de ingangstrappen van OpAmp's tot gevolg. De werking van bipolaire transistoren berust op stroomsturing; ze hebben doorgaans een grotere versterking en kunnen bij lagere voedingsspanningen werken. Daarentegen berust de FET op spanningssturing; de FET heeft een hogere ingangsimpedantie en een lagere ingangsinstelstroom.

Bij Quadrarfet-OpAmp's worden de JFET's van de ingangstrappen op hetzelfde substraat ondergebracht als de bipolaire transistoren. Behalve een hoge ingangsimpedantie en een lage ingangsinstelstroom dragen JFET-ingangen bij tot een hogere slew rate, lage ruis en geringe vervorming.

HET JFET-PROCES

JFET's kunnen in IC's worden ondergebracht door middel van een dubbel-diffusie of met ionenimplantatie. Het oudere dubbel-diffusie-proces, zoals dat voor de FET-ingangen van de $\mu A740$ wordt gebruikt, is afgezien van een extra processtap voor het aanbrengen van de bovenste gate van de JFET identiek aan het proces voor normale bipolaire transistoren. Het proces dankt zijn naam aan deze extra stap. Een nadeel van het dubbel-diffusie proces is de beperkte doorslagspanning die een complexere ingangstrap nodig maakt. Voorts is

het proces moeilijk te beheersen wat aanleiding kan geven tot hoge offsetspanningen.

Bij ionenimplantatie wordt, in plaats van in de plak te diffunderen verontreinigingsionen, de plak in een vacuüm geplaatst en met ionen beschoten. Vervolgens wordt de plak verwarmd om de verontreinigingsionen te laten opnemen.

Ionenimplantatie maakt een hogere doorslagspanning mogelijk en daarmee een eenvoudiger ingangstrap. Ionenimplantatie is een nauwkeuriger en beter te beheersen proces dan dubbel-diffusie waardoor de offsetspanningen dalen. Deze methode wordt gebruikt voor de JFET-ingangen van Quadrarfet OpAmp's.

INTERNE SCHAKELING

De schakelingen van de $\mu AF771$, $\mu AF772$ en $\mu AF774$ zijn in hoge mate identiek. Het in fig. 1 geschetste principeschema laat de belangrijkste kenmerken van de schakeling zien. De „pijlers” van de ingangstrap, de JFET's J1 en J2, zijn elk samengesteld uit twee parallel geschakelde JFET's. Deze vier JFET's vormen samen de gekwadreerde ingangsschakeling, waarover later meer. De bipolaire transistoren TS4 en TS5 vormen de actieve belasting voor J1 en J2 terwijl J3 en J4 worden gebruikt als emitterbelasting van respectievelijk TS4 en TS5.

JFET J5, die I_{DSS} voert, verzorgt de instelling van de hele ingangstrap. De transistoren TS2 en TS3 vormen een stroomspiegel met tegenkoppeling via TS1, die de instelling van de drains en J1 en J2 verzorgt. Transistoren TS6 en TS7 vormen een stroomspiegel voor instelling van TS8. In de tussentrap wordt de versterking geleverd voor een versterker met gemeenschappelijke emitter bestaande uit TS8 en TS18 en gecompenseerd door een condensator van 7,5 pF. de gelijkspanningsniveauverhuizing, nodig voor de koppeling van ingangs- en uitgangstrappen, wordt verkregen met R7, TS12 en de als diode geschakelde transistor TS13. De klasse-AB uitgangstrap bestaat uit TS15 en TS16, geschakeld als complementaire NPN-PNP buffer. De transistoren TS14 en TS17 fungeren als actieve kortsluitbeveiligingen. Overschrijdt de spanningsval over R5 en R6 de basis-emitter-spanning U_{BE} , dan komen TS14 en TS17 in geleiding waardoor de sturing van TS15 en TS16 wordt weggenomen.

De instelling van uitgangs- en tussentrappen is gescheiden van de instelling van de ingangstrap. De JFET J6 wordt alleen tijdens het inschakelen als stroombron gebruikt en levert stroom aan de referentiediode Z1 die de gestabiliseerde instelspanning van 6,4 V levert voor alle OpAmp-kanalen. Is de OpAmp eenmaal ingeschakeld, dan wordt de instelstroom voor tussen- en uitgangstrap geleverd door TS9, TS10 en TS11. De transistoren TS9 en TS10 vormen een meervoudige stroombron terwijl TS11 de tegenkoppeling verzorgt.

HARTING

Eurocard Connectors



Het hele 19" Gds programma van Harting levert Jobarco zó van de plank. Van 2 tot 15 ampère. Volgens Din 41612 en 41617. Van 13 tot 96 polen. Voor elke toepassing is er een oplossing. Snel. En goedkoper dan ooit. Waarom belt u ons niet meteen? Dan heeft u overmorgen alle bijzonderheden in huis.

jobarco bv

voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313
telex: 32333



DIT VINDT U ÓÓK BIJ ELINCOM:

Kristallen



Elincom heeft een breed assortiment elektronische componenten en levert grotendeels uit voorraad. Elincom laat u deze keer kennismaken met kristallen en kristal-oscillatoren.

Technische gegevens:

Kristallen:

frekwentie van 10kHz tot 48MHz
tolerantie 20 tot 50 ppm (25°C)
temp.tol. (-10°C tot +60°C): 50 ppm
of volgens uw specificaties

Kristal-oscillatoren:

frekwentie van 200kHz tot 70MHz
tolerantie (totaal): 25 ppm tot 100 ppm
DIL-14 behuizing; hermetisch gesloten
TTL-compatible; 5V



elincom
elektronische componenten

Oosterkade 33 9503 HP Stadskanaal Tel. 05990-14830 Telex 53378

Intel ontwikkelsystemen zijn gewoon de beste



Omdat ze blijvend uitbreidbaar zijn o.a. Netwerk, Hard disk, Incircuit emulator.
En omdat ze de meest veelzijdige software ondersteuning geeft o.a. CP/M, RMX, PL/M, PLI/80, Fortran en Pascal;
En ook omdat de aanschaf een gegarandeerd economische investering is.

Ons advies is dus; Bel inelco voor een demonstratie of uitgebreide informatie

inelco

Inelco Components and Systems b.v.

Turfstekerstraat 63 1431 GD Aalsmeer
Telefoon 02977-28855



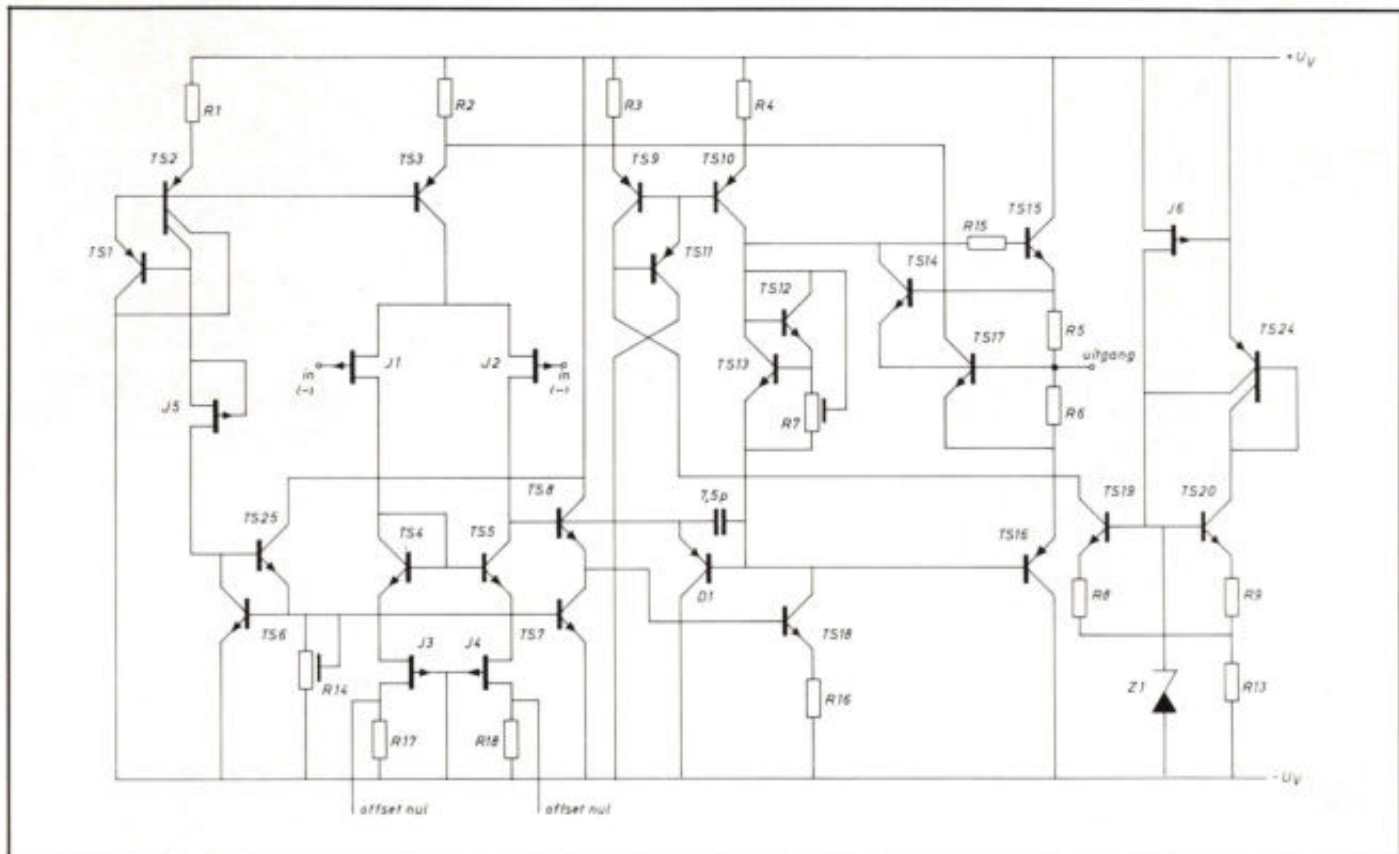


Fig. 1. Interne organisatie van een kanaal van de Quadrafet-OpAmp.

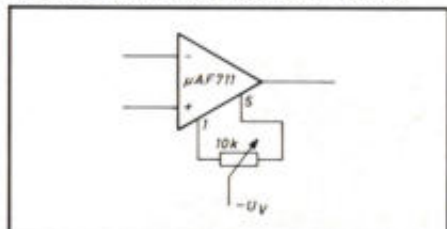
Instelling van de nul-offset is alleen mogelijk bij de μAF771 . Tussen de pennen 1 en 5 (fig. 2) wordt een potentiometer van $10\text{ K}\Omega$ aangesloten waarvan de looper aan $-U_v$ ligt, de negatieve voedingsspanning die gewoonlijk -15 V bedraagt. Met de ingangen aan massa, kan de uitgangsspanning met de potentiometer op 0 V worden ingesteld.

COMMON-MODE-SPANNING

Onder common-mode spanning wordt de gemiddelde waarde verstaan van de spanningen op de differentiële ingangen van de OpAmp ten opzichte van massa. Staat bijvoorbeeld op de inverterende ingang een spanning van $+5\text{ V}$ en op de niet-inverterende ingang $+9\text{ V}$, dan is de common-mode spanning gelijk aan $+7\text{ V}$. Het common-mode-spanningsgebied is het gebied van common-mode spanningen waarin de schakeling nog lineair zal werken.

Quadrafet-OpAmp's hebben een gegarandeerd minimum common-mode span-

Fig. 2. Offset-nulinstelling van een μA771 .



ningsbereik van $\pm 11\text{ V}$ bij een voedingsspanning van $\pm 15\text{ V}$; hetingangssignaal mag deze grenswaarden niet overschrijden. Buiten dit gebied zal de Quadrafet-OpAmp uitgangsspanning inverteren als gevolg van verzadiging van de JFET-ingangstrap. In fig. 3 is voor Quadrafet-OpAmp's het Common-mode spanningsbereik uitgezet als functie van de voedingsspanning.

GEKWADREERDE INGANGEN

Een van de voornaamste kenmerken in het ontwerp van de Quadrafet-OpAmp's is de kruisgekoppelde of gekwadeerde ingangsschakeling. Hoewel gekwadeerde ingangsschakelingen niet nieuw zijn (ook de Fairchild μA725 en μA714 kennen een gekwadeerde bipolaire transistoringang), zijn gekwadeerde JFET-ingangen hier voor het eerst toegepast. De gebruikelijke OpAmp-ingangstrap bestaat uit twee transistoren in een differentiële schakeling (verschilversterker) zie fig. 4. Bij een gekwadeerde of kruisgekoppelde ingang zijn aan het oorspronkelijke differentiële paar nog twee transistoren parallel geschakeld (fig. 5). De ingangsschakelingen van Quadrafet-OpAmp's zijn identiek aan dit in fig. 5, behalve dat de bipolaire transistoren zijn vervangen door JFET's (fig. 6).

Gekwadeerde ingangen bieden twee principiële voordelen. Ten eerste geven verschilversterkers met gekwadeerde ingang een betere aanpassing, waardoor belangrijke ingangsparameters zoals offsets-pan-

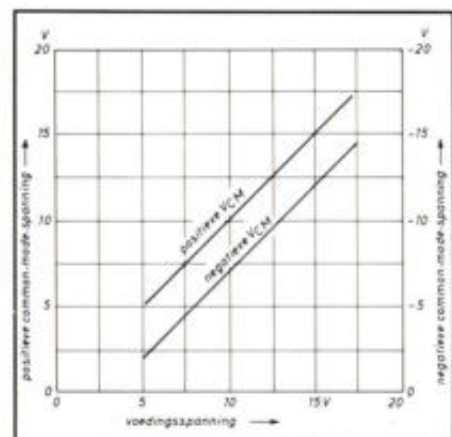


Fig. 3. Common-mode spanning als functie van de voedingsspanning.

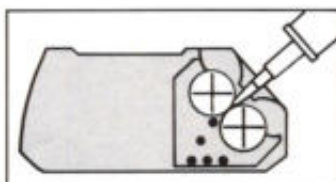
ning U_{os} en offsetstroom I_{os} worden verbeterd. De voornaamste oorzaak van U_{os} is een misaanpassing van de U_{BE} 's van de verschilversterkers. Zijn de U_{BE} 's van TS1 en TS2 exact gelijk dan is U_{os} klein. De offsetstroom houdt verband met de stroomversterkingsfactor van de verschilversterker. Een grote ongelijkheid in de stroomversterking van TS1 en TS2 veroorzaakt een grote offsetstroom. Gekwadeerde ingangstransistoren hebben beter aangepaste stroomversterkingsfactoren en basisemitterspanningen omdat de invloeden van procesvariëaties teniet worden gedaan. Tijdens de IC-fabricage kan in vrijwel alle richtingen een variatie of spreiding in een van de processtappen ontstaan. De invloed

CLEAN-O-POINT

DE PERFECTE SOLDEERTIP-REINIGER



- Reinigt d.m.v. twee roterende sponsjes snel en doeltreffend
- Verzamelt tin resten



Postadres Postbus 50006, 1305 AA Almere,
Telefoon 03240 - 12554 (5 lijnen), Telex 70209
Kantoor/Showroom/Magazijn De Steiger 131 Almere-Haven

INTEL
KOMPONENTEN
BEL 070-210101



KONING EN HARTMAN

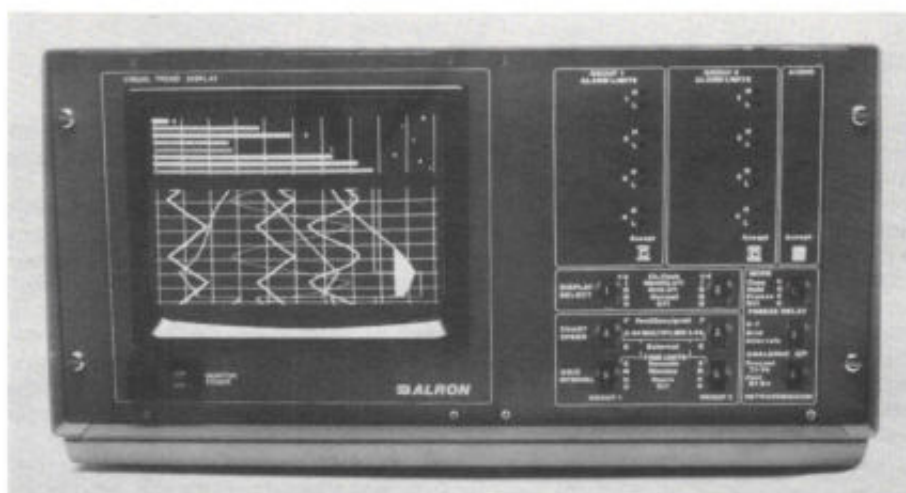
**THE
PROFS**

45

VISUAL TREND DISPLAY

een opvallende vervanging voor de "chart recorder"

- tot maximaal 16 kanalen
- grote beeldbuis met 16 kleuren
- 18 chart snelheden
- externe tijdbasis
- alarm signalering per kanaal
- "Freeze" display bij alarm
- signaalconditionering zoals isolatieversterkers leverbaar
- bruikbaar als lage snelheid transientrecorder



Heerbaan 222
4817 NL Breda

Telefoon : 076 - 710144
Telex : 54953





High performance green indicators

Another new, bright idea from Hewlett-Packard

Hewlett-Packard's on-going research into high brightness semiconductor materials and innovative packaging techniques has culminated in a completely new family of high performance green indicators. These star performers are a dazzling 2-3 times brighter than any green indicator previously available from Hewlett-Packard.

But the story doesn't end here. They have an operating life of 2-3 times that of earlier green indicators, excellent uniformity, consistent unit-to-unit color and an extremely low light output degradation.

If you want to save on power and related costs you can do so by simply using a lower drive current.

That's Hewlett-Packard's new high-performance green.

Green means "GO"

Green is a powerful psychological color in the man-machine interface. Design engineers use green for positive or "GO" functions in a wide range of industrial and commercial applications.

A full family to choose from

There are twelve variations so that you can match your design requirements exactly – without compromises.



Part Number HLMP-	Package Description	Lens	I _v (mcd) @ 20 mA DC		2θ 1/2 *
			Min.	Typ.	
3502	T-1 1/4	diffused	3	6	75°
3507	T-1 1/4	diffused	7	12	75°
3517	T-1 1/4	non-diff.	12	25	24°
3519	T-1 1/4	non-diff.	30	50	24°
3553	T-1 1/4 Low Profile	diffused	3	8	50°
3554	T-1 1/4 Low Profile	diffused	10	15	50°
3567	T-1 1/4 Low Profile	non-diff.	8	15	40°
3568	T-1 1/4 Low Profile	non-diff.	20	35	40°
1503	T-1	diffused	2	5	60°
1523	T-1	diffused	6	10	60°
0503	Rectangular	diffused	1	2.5	100°
0504	Rectangular	diffused	3	5	100°

* θ 1/2 is the off-axis angle at which the luminous intensity is half the axial luminous intensity.

In short, HP's high performance green indicators provide:

- High brightness for quick recognition
- Solid state reliability
- True green color
- Uniform brightness
- Consistent "off-state" appearance
- Ease of installation in the assembly process

Find out more

For detailed technical data, pricing and delivery information, contact your nearest HP sales office or authorized HP distributor, or ask for a sample and see the superb performance for yourself.

Clearly outstanding...

...Hewlett-Packard's new 101-element LED bar graph array

A revolution is taking place on front panels everywhere. Electro-mechanical analog meters are being superseded by solid state bar graph arrays, like HP's HDSP-8820, which have that unique tell-at-a-glance feature. The result is reduced user fatigue and response time. Add two or more arrays and comparative readings are simple – even for the untrained user.

Rugged reliability to withstand the roughest treatment

The HDSP-8820 is an encapsulated, 101-element, solid state array in a 10 cm (4.0") package. This rugged construction enables it to withstand hostile industrial environments with their excesses of fumes, dampness, vibration, shock and even strong magnetic fields. Almost total immunisation from these unfriendly elements is a far cry from the days when electro-mechanical meters were brought to a standstill by similar conditions.

A versatility you can take for granted

Whatever parameter you want to display; temperature, pressure, current, voltage, levels, or just about any other measurable variable, you can do so more effectively with HP's bar graph array.



You can display information in a number of exciting ways. For instance, you could show information in bar graph or position indicator form. And readability can be enhanced by high-lighting elements to form a particular scale. Details of the various drive circuits are contained in the data sheet. Ask for your free copy.

Installing the HDSP-8820 is simple. It can be wave soldered into PC boards, or inserted into standard SIP sockets – either method streamlines the assembly process. That's versatility.

Key features

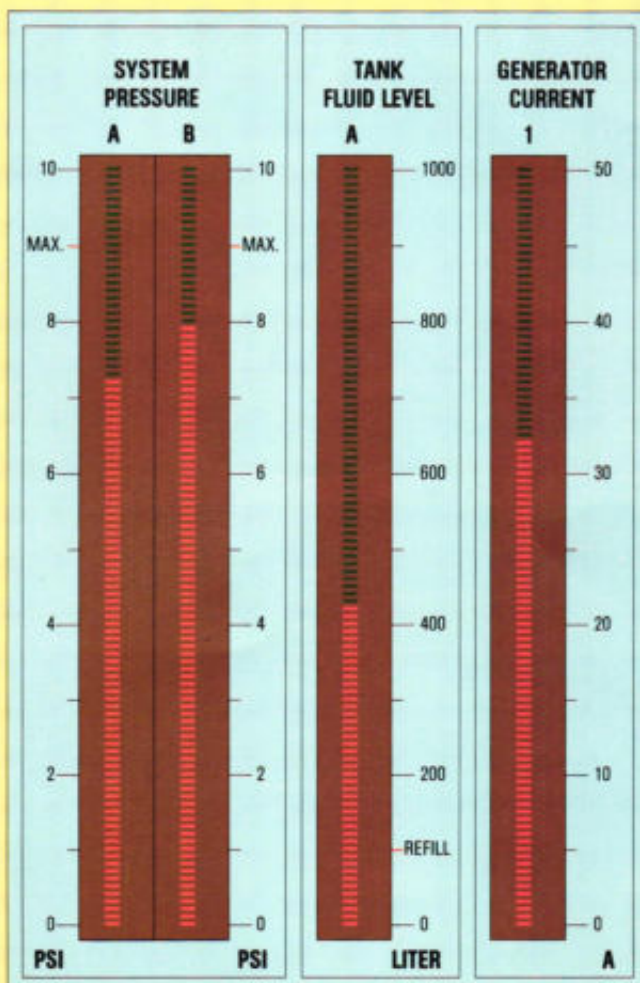
- 1% resolution in a 10 cm (4.0") package
- 1.52 mm (0.06") wide, easily recognizable elements
- Low power requirements, 1-1.5 mA average per element
- Single-in-line package design
- Easy interface with microprocessors

Applications

- Industrial process control system
- Edgewise panel meters
- Instrumentation
- Position or status indicator

Call for more information

To find out more about the exciting world of bar graph arrays, contact either your nearest HP sales office or authorized HP distributor.



New LED bicolor light bars

Save more than just space

Any user will tell you that a complex piece of equipment is only as good as its front panel design. A clean, uncluttered look is all-important, particularly where front panel space is very limited or where a large number of indicators have to be monitored. For these and similar applications HP has developed two new innovative light bar modules. The HLMP-2950 features a color combination of high efficiency red/yellow, and the HLMP-2965 offers a combination of high efficiency red/high performance green.

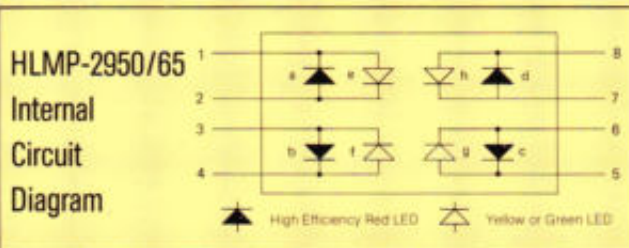
Each color can be switched on or off by simply reversing the polarity – so you can show three states of a function with one indicator, i.e. OFF=OFF, RED=ON HOLD, GREEN=RUNNING. Think of the space savings.

The quality shows

Each light bar has four chips for each color. This means a uniformly illuminated surface and a "fail-safe" design. There's no hot spot, no diffusing filters, just evenly matched light output in a low profile package.

The finishing touch

To simplify front panel mounting even more, HP offers you matt black plastic bezels for its full range of light bar modules.



Features

- Choice of two bicolor combinations
- Large, bright, uniform light emitting surface
- Categorized for light output and color
- Easy assembly and insertion
- Designed to fit standard bezel

Variety of applications

- Tristate legend illumination
- Backlighting front panel
- Front panel indicators
- Two function lighted switches
- Space-conscious applications

Act now

To obtain full information on HP's new bicolor light bars and bezels call your nearest Hewlett-Packard sales office or authorized HP distributor.

Stop press!

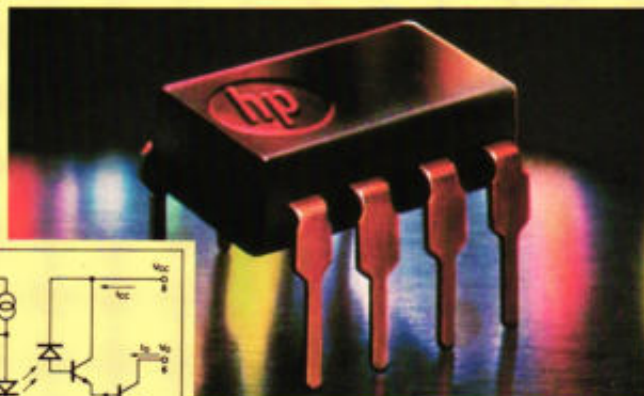
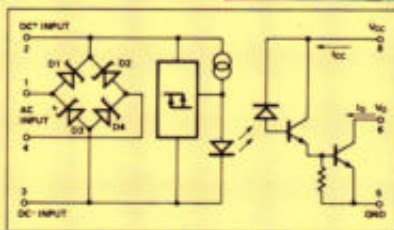
Ask now for your free copy of Application Note 1012. It contains a wealth of information on legend design, legend production and comparative legend techniques.

A vital link

HP's AC/DC voltage threshold sensing optocoupler

The HCPL-3700 optocoupler is specially designed for industrial control systems where isolation between computer logic and power is vital. This voltage/current threshold detection optocoupler features a complex input buffer IC to permit adjustable external threshold levels. Logic compatible output ensures smooth interfacing with any microprocessor.

Try one and see for yourself. Further information can be obtained from your nearest HP sales office or authorized HP distributor.



New Optoelectronics and Fiber Optics Applications Manual

Over 300 pages packed with ideas

Hewlett-Packard's second edition of the popular Optoelectronics and Fiber Optics Applications Manual has just been published and is now available. Written by Hewlett-Packard's top application engineers, this publication gives you the opportunity to share the knowledge they have acquired while working at the forefront of technology.

This hard-bound volume has 15 chapters covering: LED technology, theory, reliability, packaging, back lighting, photo diodes, optical sensing systems, fiber optics and optocouplers, interfacing displays to microprocessors and much much more besides. A mine of information, it will probably become the most frequently used item on your desk or workbench.

Contact your nearest HP sales office or authorized HP distributor and ask for your budget-priced copy.



For data sheets, application notes or detailed information please contact:



KONING EN HARTMAN
elektrotechniek bv

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag
telefoon 070-210101*

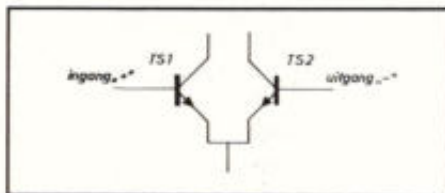


Fig. 4. Conventionele bipolaire ingang.

den van een gradiënt die U_{BE} laat variëren voor een OpAmp met niet-gekwadreeerde differentiële ingang, zijn afgebeeld in fig. 7. Aangenomen dat de gradiënt U_{BE} van links naar rechts laat toenemen, dan zal de U_{BE} van TS2 hoger zijn van die van TS1 en zal de OpAmp waarschijnlijk een grote offsetspanning te zien geven. Fig. 8 laat zien hoe dit probleem met gekwadreeerde ingangen kan worden ondervangen.

Gekwadreeerde differentiële ingangstransistoren worden fysisch meestal rond een gemeenschappelijk geometrisch middelpunt gerangschikt, voorgesteld door het cirkeltje in het midden van de afbeelding. Nemen we ook hier aan dat een procesgradiënt U_{BE} van links naar rechts laat toenemen, dan zijn de waarden rechts hoger dan die links.

$U_{BE}(TS2A) > U_{BE}(TS2B)$ en $U_{BE}(TS1B) > U_{BE}(TS1A)$.

Omdat gekwadreeerde ingangen hetzelfde geometrische middelpunt hebben is het verschil tussen TS1A en TS1B gelijk aan dat tussen TS2A en TS2B, zodat ze elkaar wederzijds opheffen. In Quadrafet-OpAmp's nemen JFET's de plaats in van de gekwadreeerde bipolaire transistoren en ontstaat U_{OS} uit verschillen in U_{GS} in plaats van U_{BE} , maar het differentiële ingangspaar is nog beter aangepast. Dit garandeert een groter percentage componenten met lage offsetspanning en -stroom.

Het tweede principiële voordeel van gekwadreeerde ingangsschakelingen is een geringere invloed van de thermische gradiënt. Omdat in een OpAmp het merendeel

van de warmte in de uitgangstrap ontstaat is de temperatuur lager naarmate de afstand tot de uitgangstrap groter is. Verminderen van de invloeden van dit temperatuurverschil, of thermische gradiënt, verbetert de kanaalscheiding en vermindert de drift van de offsetspanning als gevolg van interne warmte-ontwikkeling. In OpAmp's met niet-gekwadreeerde ingan-

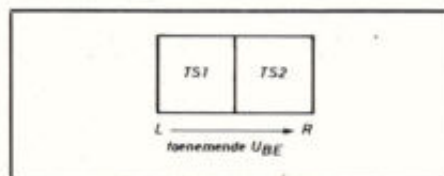


Fig. 7. Conventionele ingangsgeometrie.

gen beïnvloedt een thermische gradiënt de verschilversterker ongelijkmatig en treedt er als de uitgangstrap van de schakeling warm wordt een aanzienlijke verandering in U_{OS} op. In OpAmp's met gekwadreeerde ingang wordt de differentiële ingangsschakeling gelijkmatig door de thermische gradiënt beïnvloed en treedt er geen verandering op in U_{OS} als gevolg van interne warmte-ontwikkeling. Kwadreren van de ingangsschakelingen heeft echter geen invloed op het verloop van U_{OS} als gevolg van veranderingen in omgevingstemperatuur.

De kanaalscheiding in twee- of viervoudige OpAmp's is de verandering in U_{OS} van de ene versterker als gevolg van een verandering in gedissipeerd vermogen in een ander versterkerkanaal van dezelfde schakeling. Twee- of viervoudige OpAmp's met niet-gekwadreeerde ingangen kunnen als gevolg van de thermische gradiënt een slechte kanaalscheiding vertonen. Gekwadreeerde ingangsschakelingen doen de invloeden van warmte-overdracht tussen verschillende versterkers in hetzelfde IC

teniet zodat de nominale kanaalscheiding in Quadrafet-OpAmp's 120 dB bedraagt.

INGANGSSTROMEN

Een gunstige eigenschap van Quadrafet OpAmp's is de geringe ingangsstroom, uitgedrukt in pA. Dit in tegenstelling tot enkele honderden nano-ampere bij

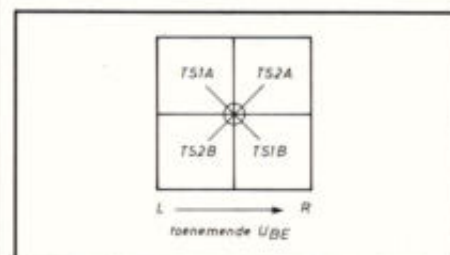


Fig. 8. Gekwadreeerde ingangsgeometrie.

OpAmp's met bipolaire ingangsschakelingen. Dit voordeel is echter niet constant met de temperatuur. Bij bipolaire ingangsschakelingen wordt de instelstroom gevormd door de basisstroom, maar bij JFET ingangen is de instelstroom gelijk aan de gate-lekstroom van de transistor. Omdat de gate-lekstroom van een JFET verdubbelt met elke 10 °C temperatuurstijging, verdubbelt ook de ingangsstroom van de Quadrafet-OpAmp. De instelstroom van bipolaire ingangstrappen daarentegen is minder temperatuurgevoelig. In fig. 9 zijn de instelstromen uitgezet als functie van temperatuur voor een OpAmp met bipolaire ingang ($\mu A741$) en een OpAmp met JFET-ingang (Quadrafet). Bij kamertemperatuur (25 °C) is de instelstroom van een Quadrafet-OpAmp 1000 × kleiner dan die van een bipolaire OpAmp; bij 90 °C zijn de instelstromen vrijwel gelijk en bij 125 °C heeft de bipolaire versie een lagere voorinstelstroom dan een Quadrafet-OpAmp.

TEMPERATUUR EN BEHUIZING

Om het voordeel van een lage ingangsstroom veilig te stellen dient onnodige verwarming van Quadrafet-OpAmp's te worden vermeden. De in de schakeling ontwikkelde warmte kan opgebouwd worden gedacht uit drie componenten: eigen verwarming, omgevingstemperatuur en gedissipeerd vermogen als gevolg van de belasting aan de uitgang.

De eigen verwarming van de schakeling is gelijk aan $(U_{V+} + |U_{V-}|) I_V$, waarin U_V de voedingsspanning en I_V de voedingsstroom voorstelt. De invloed van de omgevingstemperatuur I_A is, eenvoudig gesteld, dat de versterker warmer wordt naarmate de omgevingstemperatuur stijgt.

De in de uitgangstrap van de OpAmp ontwikkelde warmte als gevolg van de belasting aan de uitgang is gelijk aan $(U_V - U_{UIT}) I_{UIT}$ waarin U_{UIT} de uitgangsspanning en I_{UIT} de uitgangsstroom voorstellen. Bij het omrekenen van deze getallen tot een temperatuurstijging wordt gebruik gemaakt

Fig. 5. Gekwadreeerde bipolaire ingang.

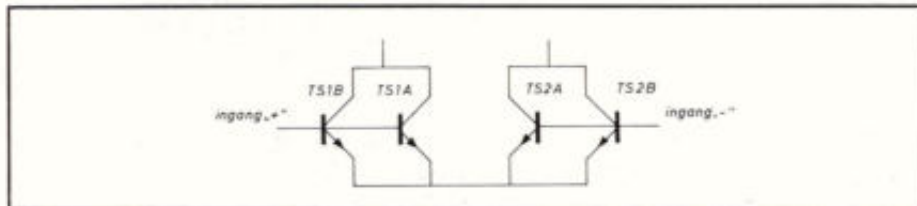
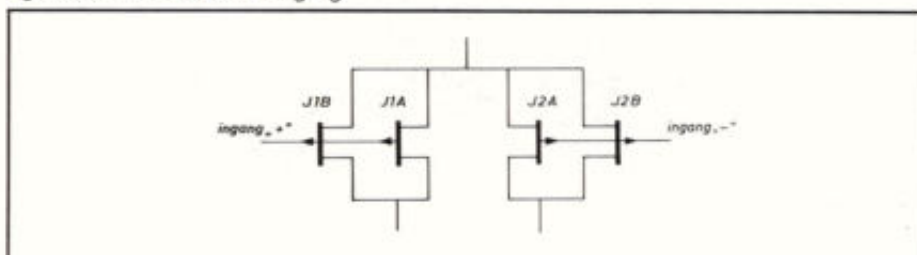


Fig. 6. Gekwadreeerde JFET-ingang.



Pro-Log's M980. De PROM Programmer van de toekomst. 10 Redenen waardoor hij uw werk nu al vereenvoudigt.

PRO-LOG introduceert de krachtige, draagbare M980. Prom's programmeren is hiermee uiterst eenvoudig. De M980 zit desondanks boordevol eigenschappen die onmisbaar zijn voor ontwikkeling, productie en service.

- 1 Ontworpen voor programmeerbare componenten van vandaag... en voor toekomstige typen! De M980 programmeert meer dan 350 typen, met een capaciteit tot 64K x 16 bits.
- 2 Kompatibel met alle bestaande Pro-log personality modules, als wel met alle in de toekomst te ontwikkelen modules.
- 3 Eenvoudige "druk op de knop" bediening maakt de M980 ideaal voor snelle, betrouwbare programmering, ook bij grote aantallen.



- 4 Uitbreidbare, 32K bits CMOS RAM buffer biedt opslag tot maximaal 128K bits; en houdt in uitgeschakelde toestand de informatie gegarandeerd 7 dagen vast.
- 5 Door middel van een geluidssignaal wordt de voortgang van het programmerings proces aangegeven.
- 6 Programmering-fout alarmerings systeem stopt het proces, geeft een waarschuwingstoon en vermeldt het type fout in het display.
- 7 Zelftest functie stelt u in staat het toetsenbord, het geheugen en het display te controleren.

8 Accepteert informatie van uitwendige bronnen, inclusief computers, ontwikkelings systemen, papertape lezers of terminals; en in verschillende formaten.

9 Lichtgewicht, compact en draagbaar; de M980 wordt geleverd in een speciale koffer.

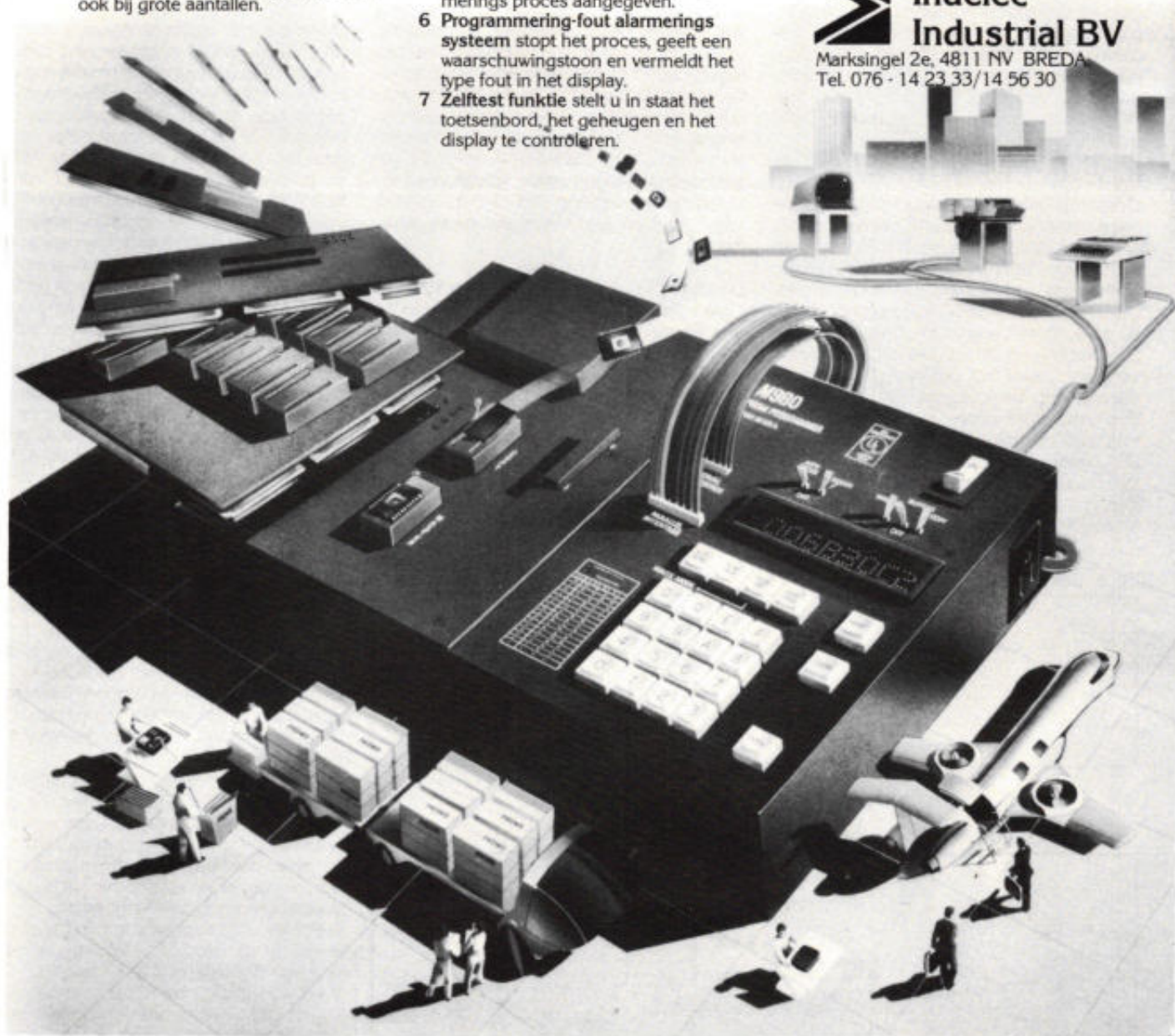
10 Betrouwbare, solide constructie maakt de M980 ideaal voor service-werk. Een volledige garantie van twee jaar op de M980 is een extra zekerheid voor de betrouwbaarheid.

Natuurlijk is er nog veel meer te vertellen over de M980. Vraag daarom de gratis brochure aan bij:



**Indelec
Industrial BV**

Marksingel 2e, 4811 NV BREDA
Tel. 076 - 14 23 33/14 56 30



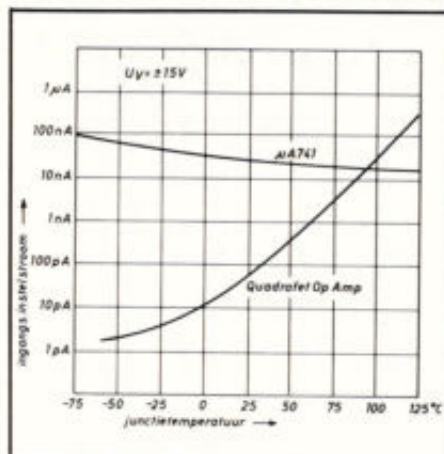


Fig. 9. Ingangsstroom als functie van de temperatuur.

van de thermische weerstand van de OpAmp-behuizing. Zou deze behuizing geen weerstand aan de warmte-overdracht bieden (thermische weerstand gelijk aan nul), dan zou de in de versterker ontwikkelde warmte direct naar de omgeving worden afgevoerd en zou de temperatuur in het inwendige van de versterker niet stijgen. Omdat de praktische OpAmp-behuizingen een eindige thermische weerstand hebben die niet gelijk is aan nul, heeft het intern gedissipeerde vermogen een temperatuurstijging van het inwendige van de OpAmp tot gevolg.

De thermische weerstand θ_{JA} wordt uitgedrukt in $^{\circ}\text{C/W}$ – voor elke watt gedissipeerd vermogen stijgt de interne temperatuur met een bepaald aantal graden. De thermische weerstand is derhalve de conversiefactor die het gedissipeerde vermogen omzet in een temperatuurstijging. Tabel 1 geeft de thermische weerstand en fig. 10 de vermogensdissipatie voor de verschillende Quadrafet-behuizingen. De plastic behuizingen (9A en 9T) hebben door hun koperen montageroosters een lage ingangsstroom en een lage instelstroom.

De ingangsstroom I_B van een OpAmp wordt in feite bepaald door de interne of junctie-temperatuur T_J , de som van de hiervoor al besproken drie factoren: eigen verwarming, omgevingstemperatuur en belasting van de uitgang.

$$T_J = T_A + [U_{V+} + |U_{V-}|] (I_V) + (U_V - U_{UIT}) \cdot I_{UIT} \cdot \theta_{JA}$$

Fig. 11. Rekenmodel van tweetraps-OpAmp.

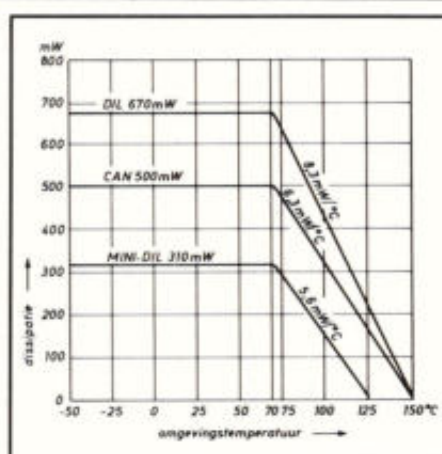
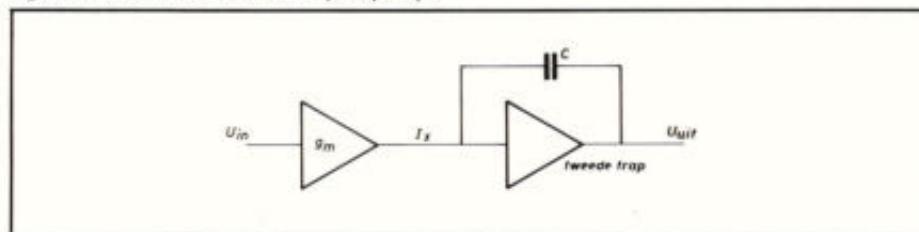


Fig. 10. Dissipatie versus omgevingstemperatuur.

Nemen we als voorbeeld een $\mu\text{AF771AM}$ in een 8-pens mini-DIL-behuizing (9T) bij de volgende instelling:

$U_S = \pm 15 \text{ V}$,
 $I_S = 3,4 \text{ mA (max)}$,
 $U_{UIT} = 5 \text{ V}$,
 $I_{UIT} = 1 \text{ mA}$,
 $\theta_{JA} = 90 ^{\circ}\text{C/W}$,
 $T_A = 40 ^{\circ}\text{C}$,
 $I_B = 100 \text{ pA (max)}$ bij $T_J = 25 ^{\circ}\text{C}$.
 Uit de vergelijking om de interne of junctie-temperatuur van de OpAmp bij deze instelling te berekenen volgt:

$$\begin{aligned} T_J &= 40 ^{\circ}\text{C} + \{(15 + |-15| \text{ V}) (3,4 \text{ mA}) + (15 - 5 \text{ V}) (1,0 \text{ mA})\} \times 90 ^{\circ}\text{C/W} \\ &= 40 ^{\circ}\text{C} + \{(30 \text{ V}) (0,0034 \text{ A}) + (10 \text{ V}) (0,001 \text{ A})\} 90 ^{\circ}\text{C/W} \\ &= 40 ^{\circ}\text{C} + (0,102 \text{ W} + 0,01 \text{ W}) 90 ^{\circ}\text{C/W} \\ &= 40 ^{\circ}\text{C} + 10,08 ^{\circ}\text{C} = 50,08 ^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

Het verband tussen deze temperatuur en I_B is als volgt:

$$\begin{aligned} I_{B(T_J)} &= I_{B(T_J = 25 ^{\circ}\text{C})} \times 2^{(\Delta T / 10)}, \\ \text{waarin } \Delta T &= T_J - 25 ^{\circ}\text{C}, \\ I_{B(T_J = 50 ^{\circ}\text{C})} &= 100 \text{ pA} \times 2^{(25/10)} \\ &= 100 \text{ pA} \times 2^{(2,5)} \\ &= 100 \text{ pA} \times 5,65 \\ I_{B(T_J = 50 ^{\circ}\text{C})} &= 565 \text{ pA}. \end{aligned}$$

Deze berekeningen laten zien hoe onder invloed van verhoogde junctietemperatuur

de ingangsstroom van de Quadrafet-OpAmp kan toenemen. Is voor de applicatie een lage ingangsstroom van belang, dan kunnen verschillende voorzorgsmaatregelen worden getroffen. Ten eerste kan de OpAmp op grotere afstand van de hete delen van het systeem worden opgesteld. Op metalen behuizingen moeten koelvinnen worden geplaatst, of men moet, voor een betere warmte-afvoer, voor een plastic behuizing kiezen. Tenslotte kan, omdat bij viervoudige OpAmps vier uitgangstrappen in één behuizing zijn ondergebracht, het gebruik van vier afzonderlijke schakelingen de voorkeur verdienen.

SLEW RATE

Een parameter die het grootsignaalgedrag van een OpAmp beschrijft is de volgsnelheid. Uitgedrukt in volt per microseconde ($\text{V}/\mu\text{s}$) stelt de slew rate de maximale snelheid voor waarmee de uitgangsspanning kan veranderen, en specificeert de mate waarin de uitgang van de OpAmp het ingangssignaal kan volgen. Hoe groter dit getal, hoe beter de slew rate. De slew rate laat zich beter verklaren aan de hand van het ontwerp van de OpAmp. Fig. 11 toont een populaire tweetraps-versie. De slew rate houdt rechtstreeks verband met de mogelijkheid van de uitgangstrap om de compensatiecapaciteit C op te laden. De eerste trap van de OpAmp is als spanning/stroom-omzetter geschakeld.

$$I_x = g_m U_{in} \text{ of } I_x = g_m \Delta U_{in}$$

waarin I_x = de uitgangsstroom van de eerste trap, en g_m = de steilheid van de eerste trap.

De tweede trap is een integrator:

$$U_{uit} = \frac{1}{C} \int I_x dt.$$

De slew rate $SR = \Delta U_{uit} / \Delta t$,

of

$$SR = dU_{uit}/dt = I_x/C. U_{uit}/dt(\text{max}) = I_{x(\text{max})}/C.$$

Een voor de hand liggende methode om de slew rate te vergroten zou zijn vergroting van $I_{x(\text{max})}$. Omdat $I_{x(\text{max})}$ echter afhankelijk is van de I_{DSS} van de ingangstrap zou door vergroten van $I_{x(\text{max})}$ ook de door de OpAmp opgenomen voedingsstroom toenemen wat minder gewenst is. Een meer praktische methode is de verkleining van g_m , en wel als volgt.

Voor de eerste trap geldt:

$$\Delta I_x / \Delta U_N = g_m.$$

Voor de tweede trap geldt bij hoge frequenties:

$$\Delta U_{uit} / \Delta I_x(j\omega) = 1/j\omega C.$$

Gecombineerd:

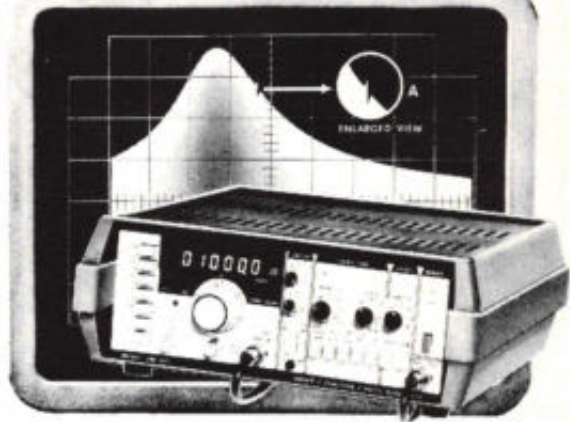
$$\Delta U_{uit} / \Delta U_{in}(j\omega) = g_m/j\omega C.$$

Telegärtner coaxconnectors

In de series UHF, BNC, C, HF, SMA, SME en N. Jobarco heeft ze allemaal, ook in vele crimp uitvoeringen, en kan ze direkt uit voorraad leveren. Evenals trouwens adaptorboxen, geassembleerde meetkabels en laboratorium meetsnoeren. Een telefoontje en we sturen u alle informatie toe. Doen!



jobarco bv
voor kabels, wie anders?
Stephensonstraat 2
Industrieterrein
Zoeterhage, wijk 23
postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079 - 31 93 13
telex: 32333



Met model **200 SPC** kunt u via uw oscilloscoopscherm de frekwentiecurve van bv filter of versterker weergeven. De frekwentie van elk punt in deze curve is af te lezen op de ingebouwde digitale uitlezing.

- Funktiegenerator**
- + **Pulsgenerator**
- + **Sweepgenerator**
- + **Frekwentieteller** = Newtronics 200 SPC

200 serie
vanaf
f 1185,-

TEKELC TA AIRTRONIC
POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER TEL. 079 310100

UNIVERSELE PROM PROGRAMMER PKW 7000 VAN INTERTEK VANAF f 2950,-* EXCL. BTW)



Alleenvertegenwoordiger:

AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26, 5642 MP EINDHOVEN, tel. 040-816565

Voor België:

AURIEMA N.V.

Brogniezstraat 172A, 1070 BRUSSEL, tel. (02) 523-6295



- Kompakte afmetingen: 290 x 190 x 65 mm.
- Diverse modules verkrijgbaar voor het programmeren van:
 - 1) EPROMS zoals de 2716, 2758, 2732, 2732A, 2764, 2564, 68764 (Motorola) en andere equivalente types.
 - 2) Hitachi's EEPROM HN 48016.
 - 3) CPU of I/O bevattende EPROM'S zoals 8755A, 8748 en 8741A.
 - 4) AIM Bipolaire Proms.
- Intern standaard TTL interface aanwezig.
- Interface adapter verkrijgbaar voor RS 232 of 20 mA current loop.
- Via keyboard baudrate en tape-format instelbaar.

* Prijs excl. modules.

Bij de bandbreedte ω_1 , waarbij de versterking 1 is:

$$\Delta U_{\text{uit}} / \Delta U_{\text{in}}(\omega_1) = 1.$$

Gesubstitueerd:

$$\Delta U_{\text{uit}} / \Delta U_{\text{in}}(\omega_1) = 1 = g_m / \delta_1 C,$$

of anders geschreven:

$$1/C = \omega_1 / g_m.$$

Gesubstitueerd in de vergelijking voor de slew rate:

$$SR = \Delta U_{\text{uit}} / \Delta t = I_X / C = \omega_1 I_X / g_m.$$

Hieruit volgt dat door de steilheid van de ingangstrap te verlagen de slew rate toeneemt. De karakteristiek geringere steilheid van de JFET's in de ingangstrap van de Quadrafet OpAmp vermindert de g_m van de ingangstrap waardoor de grote slew rate van 13 V/ μ s wordt bereikt.

VERVORMING

Van harmonische vervorming is sprake als de uitgang van een versterker signalen levert die harmonische veelvouden zijn van grondfrequentie van het ingangssignaal. Is bijvoorbeeld de grondfrequentie van het ingangssignaal 1 kHz dan moet de versterker een uitgangssignaal van 1 kHz produceren. Van harmonische vervorming is dan sprake als de versterker daarnaast ook uitgangssignalen met frequenties van 2; 4; 8 kHz enz. produceert. De totale harmonische vervorming D (Eng.: THD = *total harmonic distortion*) is de verhouding tussen harmonischen en grondfrequentie uitgedrukt in een percentage. De harmonische worden daartoe gesommeerd als effectieve waarden:

$$D = \frac{\sqrt{U_2^2 + U_3^2 + U_4^2 + \dots}}{U_1} \times 100\%,$$

waarin U_1 de amplitude is van de grondfrequentie, en

$U_2; U_3; U_4 \dots$ de amplitude van de harmonischen.

De harmonische vervorming kan worden gerelateerd aan een andere parameter, de *volvermogenbandbreedte* f_p , de maximale frequentie waarbij het maximale uitgangssignaal kan worden geleverd zonder significante vervorming. Onder het maximale uitgangssignaal wordt meestal verstaan de grootste uitgangsspanningszwaai terwijl

1% doorgaans als significante vervorming wordt beschouwd.

Bij de $\mu A741$ is bijvoorbeeld $SR = 0,5 \text{ V}/\mu\text{s}$. Is $U_{\text{uit(top)}} = 10 \text{ V}$, dan is $f_p = 8 \text{ kHz}$ wat betekent dat gebruik van een $\mu A741$ met een uitgangssignaal van 10 V_{top} bij frequenties hoger dan 8 kHz ernstige vervorming te zien geeft.

De $\mu AF771$ heeft een $SR = 13 \text{ V}/\mu\text{s}$. Is nu $U_{\text{uit(top)}} = 10 \text{ V}$, dan is $f_p = 206 \text{ kHz}$, wat betekent dat de $\mu AF771$ zonder te vervormen bij veel hogere frequenties kan worden gebruikt. De volvermogenbandbreedte is een functie van de slew rate en geeft het verband weer tussen slew rate en vervorming. Hoe groter de slew rate, hoe groter de volvermogenbandbreedte en hoe kleiner de vervorming. De grote slew rate van Quadrafet-OpAmp's draagt in belangrijke mate bij tot de extra lage harmonische vervorming.

Vervorming veroorzaakt door verminderde slew rate, in het Engelstalige vakjargon ook wel aangeduid met SID (*Slewing-Induced Distortion*), treedt op als de helling van het ingangssignaal de slew rate van de OpAmp benadert of groter wordt. Dit verschijnsel is analoog aan de vervorming die ontstaat als de uitgang van een OpAmp tot „afkappen” wordt uitgestuurd. Door begrenzing van het signaal veroorzaakte vervorming is een gevolg van het bereiken van de grenswaarde van het uitgangssignaal terwijl SID een gevolg is van het bereiken van de grens van de mogelijkheden om de fluctuaties in het signaal te volgen. Begrenzing wordt voorkomen door de maximaal toelaatbare uitgangsspanning niet te overschrijden terwijl SID wordt voorkomen door de toegestane slew rate niet te overschrijden.

RUIS

Bij FET's kent men drie vormen van ruis: *hagelruis*, *thermische ruis* en *flickerruis*.

Hagelruis is een gevolg van gate-lekstroom en correleert met ingangsinstroom van een OpAmp met FET-ingang. Omdat instelstroom en gate-lekstroom zeer klein zijn is ook de hagelruis zeer klein.

Thermische ruis, de voornaamste ruiscomponent in FET's, ontstaat door het resistieve kanaal dat source en drain van een FET met elkaar verbindt. Omdat het drain-source-kanaal door de gate-source-(ingangsspanning) wordt gemoduleerd, veroorzaken variaties van het drain-source-kanaal fluctuaties in de drain-stroom. Ther-

mische ruis is derhalve een functie van de gate-source spanning.

Flickerruis houdt verband met verontreinigingen en defecten in het voor de fabricage van de FET gebruikte silicium. Flickerruis neemt toe naarmate de frequentie afneemt en is verantwoordelijk voor de toename van FET-ruis bij lagere frequenties.

De individuele ruiscomponenten zoals flicker- en hagelruis worden in de technische specificaties van OpAmp's zelden vermeld. Doorgaans worden de ingangsrui spanningen en de ingangsrui stromen vermeld. De totale ruis wordt bepaald door de ingangsrui stroom te vermenigvuldigen met de bronweerstand en deze waarde vervolgens bij de rui spanning als effectieve waarden op te tellen:

$$U_{\text{e}} = \sqrt{u_{\text{ni}}^2 + 2i_{\text{ni}}^2 R_s^2},$$

waarin u_{ni} = ingangsrui spanning,

i_{ni} = ingangsrui stroom,

R_s = bronweerstand,

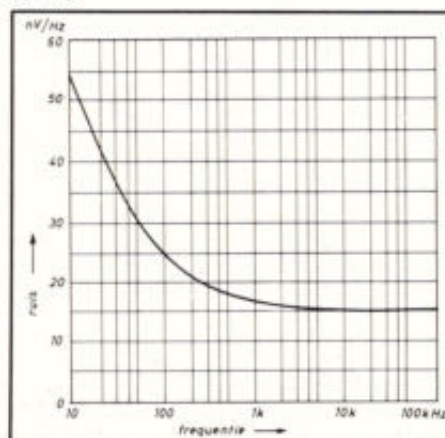
u_{e} = totale ingangsrui spanning.

Ontwerpers zien zich vaak voor het probleem gesteld de ruis over een gegeven frequentieband te bepalen. Voor dit doel worden van Quadrafet-OpAmp's de *ruispanningsdichtheid* en de *ruisstroombichtheid* gespecificeerd: rui spanning en rui stroom bij een bepaalde frequentie. Ruispanningsdichtheid wordt uitgedrukt in nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (nanovolt-per-wortel-hertz) en de rui stroomdichtheid in pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (picoampere-per-wortel-hertz).

De JFET-ingangen dragen bij tot de zeer geringe rui stroomdichtheid van Quadrafet-OpAmp's; typerende waarde: 0,01 pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ bij 1 kHz. De OpAmp met bipolaire ingang van Fairchild met de laagste ruis, de $\mu A714$, heeft een nominale rui stroomdichtheid van 0,12 pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$ bij 1 kHz zodat de rui stroomdichtheid van de Quadrafet een orde van grootte beter is.

De rui spanningsdichtheid is derhalve de overheersende factor in Quadrafet-ruis. In fig. 12 is de rui spanningsdichtheid van

Fig. 12. Ruisgedrag van een Quadrafet-OpAmp.



Tabel 1. Thermische weerstand van diverse Quadrafet-behuizingen.

Quadrafet-OpAmp-behuizing	nominale Θ_{JA} -waarde ($^{\circ}\text{C}/\text{W}$)
8-pens metalen behuizing (5S, 5B)	193
8-pens mini DIL keramisch (6T)	130
plastic (9T)	90
14-pens DIL keramisch (6A)	91
plastic (9A)	75

Subminiatuur Dee connectors van McMurdo

Kwaliteit voor minder geld



- 9-15-25-37 of 50 kontakten
- soldeer-, print- of wire-wrap-aansluitingen
- kunststof kappen geschikt voor top- of zij-invoer
- veel typen uit voorraad

postbus 85502
2508 CE DEN HAAG
tel. 070-469509
telex 31706

voor België:
Nenimij Belgium NV
Noorderlaan 133-Bus 17
Antwerpen
tel. 031-426250



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv



IMPORT-
EXPORT-
PRODUCTION OF

QUARTZ CRYSTALS

Print assemblage
Communicatie apparatuur

Stockvoorraad 500.000 stuks

toepassing in scanners, mobilifoons,
microprocessors, industrie- en amateurapparatuur
Levertijd 5 dagen
snelopdrachten binnen 24 uur mogelijk

Stevinstr. 16 Industrieterrein Zandhorst
1704 RN Heerhugowaard
Tel. 02207-17991 Telex 57503 klove nl

"Fluke vereenvoudigt het servicen van micro-systemen"

Onze 9010A Micro-System Troubleshooter is het antwoord op het meest dringende probleem van de elektronische industrie: het testen van micro-systemen.



Geen ingewikkelde schakelingen: Alleen een interface pod die via de connector van de μP de te testen eenheid bestuurt en controleert.

De "pods" voor de 8080, 8085, Z80, 6502, 6800 en 9900 zijn nu reeds leverbaar en meer 8-, 16-, en 32-bits "pods" zullen volgen.

Geen dure programmering: Alle basisfuncties voor het storingzoeken zijn ingebouwd, inclusief automatische testen voor alle direct bij de μP behorende eenheden. Maak gebruik van zijn exclusieve LEARN procedure om alle gegevens van een goed werkend paneel in het geheugen te stoppen. Daarna kan meteen met het testen worden begonnen.

Verder nog: Een "intelligente" meetkop. On-line programmeren van eigengemaakte routines. Automatisch genereren van signalen voor het testen van periferie. Foutloos mogelijk voor intermitterende storingen. Als optie een RS232-C interface. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:



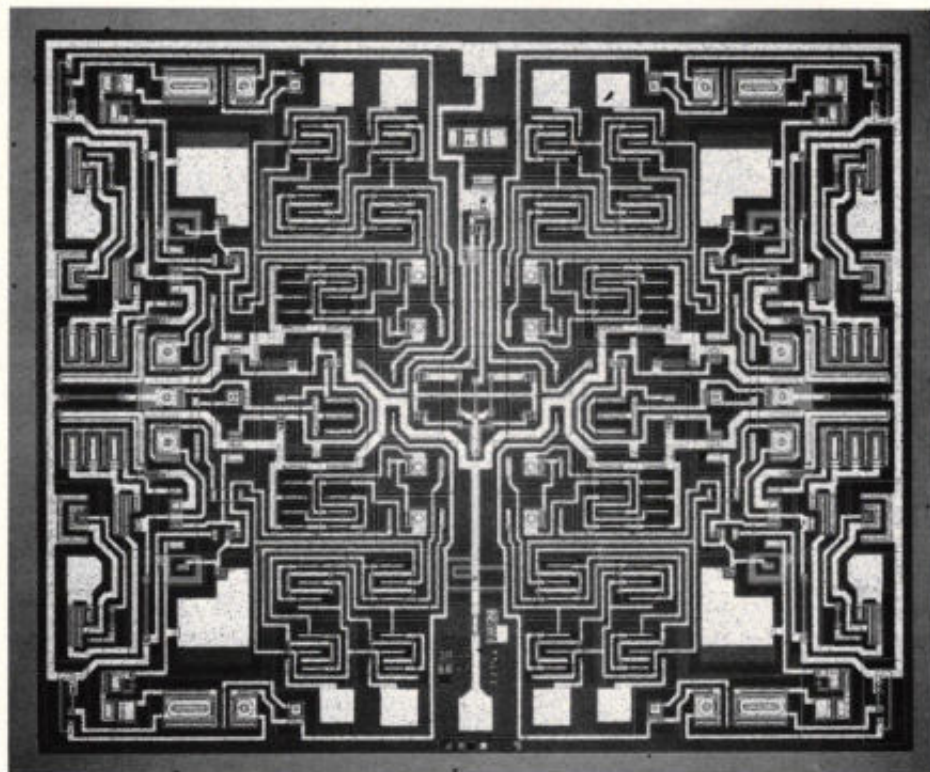
Fluke (Nederland) B.V.
Zonnebaan 39
3606 CH Maarssen
Tel. 030-436514

Quadrafet-OpAmp's uitgezet als functie van de frequentie. De kromme kan worden gebruikt om het ruisgedrag over een gegeven frequentiegebied te voorspellen. Hier toe wordt het frequentiegebied in secties verdeeld, de ruis voor elke sectie berekend, en vervolgens gesommeerd. De totale ruis voor een bepaalde frequentieband wordt bepaald aan de hand van:

$$U_{\text{r}} = \sqrt{\sum_{j=1}^j (e^{-2})^j B_j}$$

waarin: j = het aantal secties en
 B = bandbreedte van een sectie.

Literatuur:
 Fairchild Application Note 356



Afb. 13. Chip-layout Van de Quadrafet μ AF 774

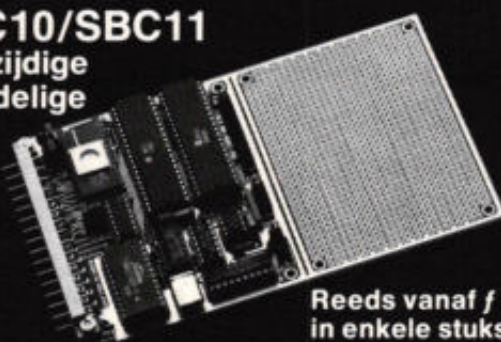


**BRUTECH
ELECTRONICS**

P.O. BOX 58/3645 ZK VINKEVEEN
 TEL. 02972 - 3965/TELEX 18576/BEMIN - NL

B.E.M.-SBC10/SBC11

De meest veelzijdige
 De meest voordelige
 6502 en 6809
 computer op
 EUROKAART



Reeds vanaf f 375,-
 in enkele stuks

**B.E.M.-SBC10/SBC11, 6502 en 6809 SINGLE BOARD
 COMPUTER met BREADBOARD gedeelte voor
 eigen schakelingen enz.**

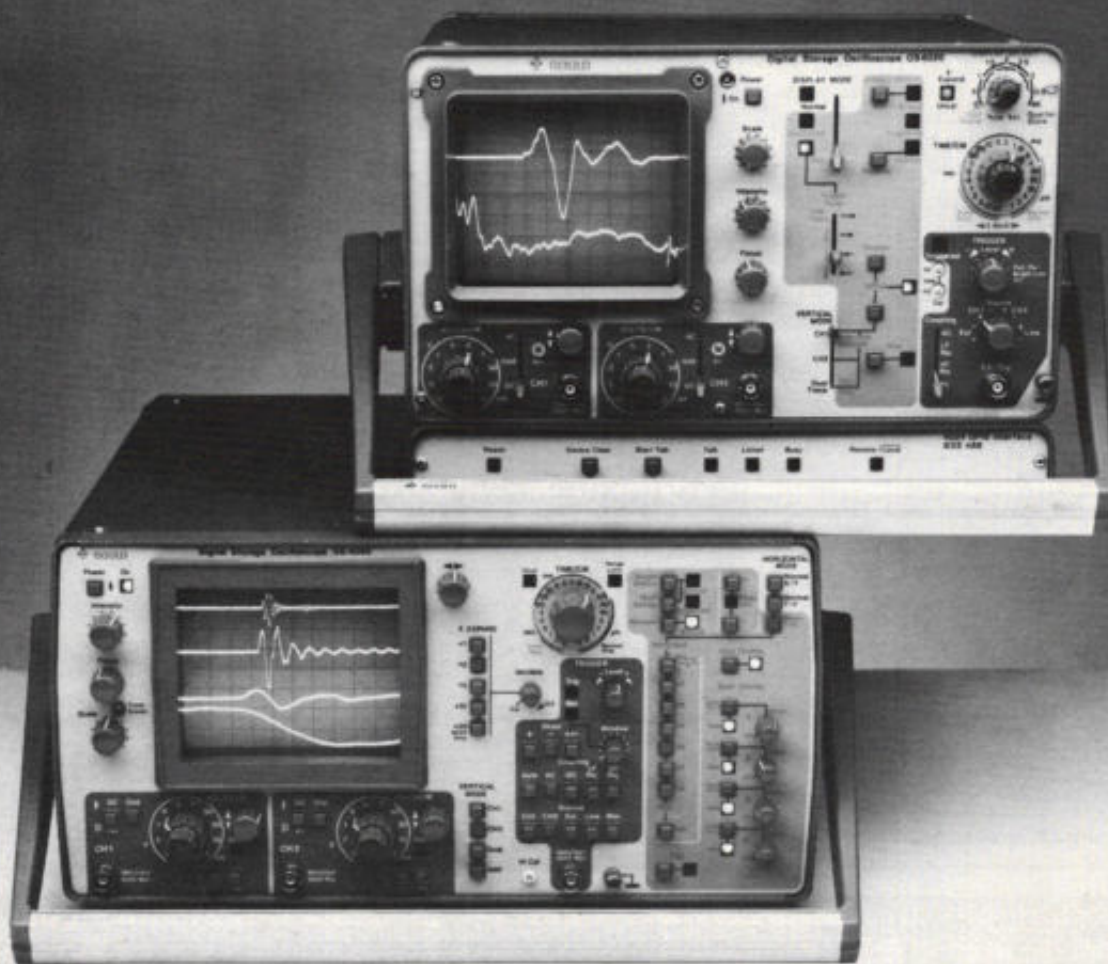
De BEM-SBC10/SBC11, 6502/6809 single board computers zijn standaard voorzien van 2Kbyte RAM, ruimte voor maximaal 16Kbyte EPROM (28-pin IC voet), 1 V/A (6522) voor 20 I/O lijnen en 2 interval timers/counters (16/bit), en 8 extra output lijnen via een output latch (74LS377). Beide kaarten zijn BEM-BUS compatibel.

PRIJZEN vanaf f 375,- excl. BTW in enkele stuks voor de BEM-SBC10 met 6502 CPU en breadboard gedeelte, of vanaf f 399,- voor de BEM-SBC11 met 6809 CPU en breadboard gedeelte.

VOOR MEER INFORMATIE: bel 02972 - 39 65.

**Het B.E.M.-MODULAIRE EUROKAART
 PROGRAMMA VOOR DE 6502 EN 6809
 OMVAT EEN UITGEBREIDE REEKS
 MICROPROCESSOR APPLIKATIE
 KAARTEN ZOALS:**

- Single board-computers: 6502 en 6809
- Statische RAM kaarten
- Dynamische RAM kaarten
- CMOS RAM kaarten
- KOMBI-kaarten (EPROM/RAM)
- EPROM(ROM) kaarten
- Diverse I/O kaarten
- Seriele/Parallele Interfaces
- Controllerkaarten voor Floppy Disk Drives en Digitale Data Recorders
- A/D Converterkaarten
- D/A Converterkaarten
- EPROM programmeerkaarten
- 6502 Software Ontwikkelingssysteem
- 6809 Software Ontwikkelingssysteem
- Systemen volgens klantenspecificaties
- Interessante OEM kortingen
- NEDERLANDS FABRIKAAT



De resultaten van een nieuwe generatie geheugenoscilloscopen.



De groep test- en meet-apparatuur kan U over dit instrument en de toepassingen veel meer vertellen.
Bel gerust: tel. 040-533725.

Dit specialisme van Gould maakt hun geheugenoscilloscopen zo toonaangevend. De 4000 serie bestaat uit een aantal zeer aantrekkelijke digitale geheugenoscilloscopen. Een ruime keuze dus, terwijl U kunt vertrouwen op een gegarandeerd goede kwaliteit en service.

Twee raspaardjes de OS 4040

enkele markante specificaties:

- * 8 K woord geheugen
- * 25 MHz "real time" oscilloscoop
- * 10 MHz sample snelheid
- * uitgebreide trigger- en pre-trigger faciliteiten
- * "split display" voor meer gedetailleerde signaalvergelijking
- * analoog en digitaal in/out verkeer (o.a. IEEE 488)

de OS 4020

- * 4 K woord geheugen
- * 10 MHz "real time" oscilloscoop
- * 2 MHz sample snelheid
- * trigger- en pre-trigger faciliteiten
- * digitaal in/out verkeer (o.a. IEEE 488)

simac
electronics

Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven
tel. 040-533725

Oscillatorschakelingen

Over het algemeen worden aan oscillatoren in digitale schakelingen andere eisen gesteld dan in HF-toepassingen. Belangrijke factoren bij het ontwerp van oscillatoren voor digitale schakelingen zijn de flanksteilheid en de stabiliteit m.b.t. voedingsspanning en temperatuur. Dit artikel beschrijft een aantal praktische voorbeelden.

Fig. 1 toont het schema van een astabiele multivibrator met de frequentiebepalende componenten C1, R1 en R2. Er wordt gebruik gemaakt van twee voedingsspanningen + en - U_b, terwijl U_{ref} zeer stabiel moet zijn.

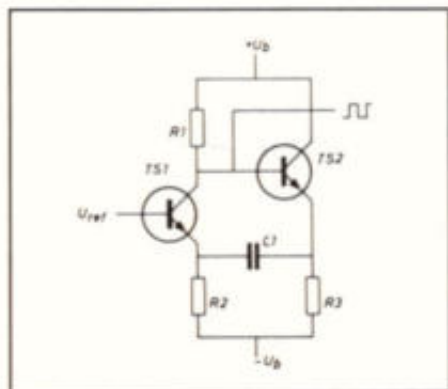


Fig. 1.

In veel gevallen is slechts een voedingspanning aanwezig en moet een andere oplossing worden gevonden voor U_{ref}. Een schema hiervoor is weergegeven in fig. 2. Er is gebruik gemaakt van een zenerdiode, terwijl C2 is aangebracht om fluctuaties in de frequentie (via spikes op de voedingspanning) te voorkomen.

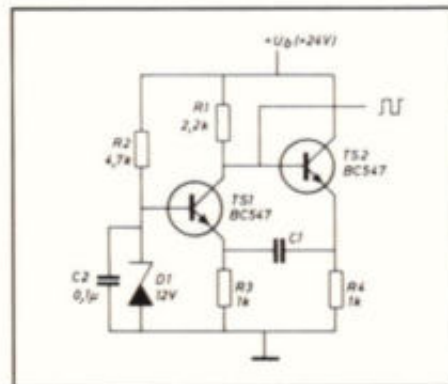


Fig. 2.

Een andere mogelijkheid is de schakeling van fig. 3. Terwijl frequentie-instelling in fig. 1 en 2 bijvoorbeeld mogelijk is door R1 va-

riabel te maken, gebeurt dit in fig. 3 met potmeter P1.

De drie voorgaande schakelingen munten niet uit in flanksteilheid; zelfs 100 ns is moeilijk haalbaar. Ook wat betreft stabiliteit

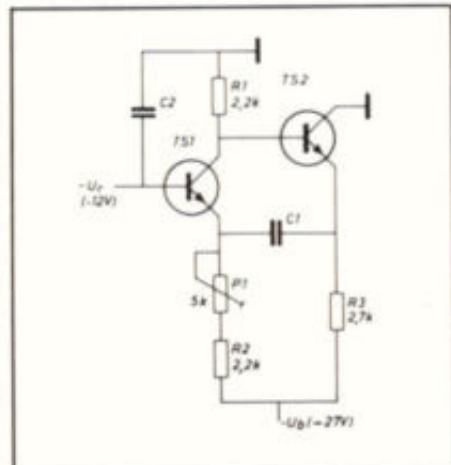


Fig. 3.

t.a.v. voedingsspanning en temperatuur is over deze drie schakelingen weinig goeds te zeggen. Daar staat tegenover dat de oscillatoren bruikbaar zijn voor een groot frequentiegebied, tot enkele MHz.

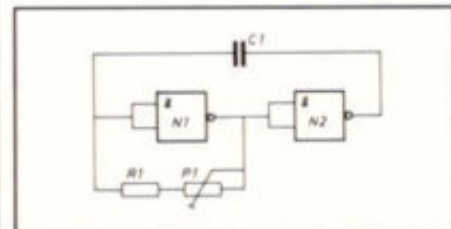


Fig. 4.

Fig. 4 toont een voorbeeld van een oscillatorschakelingen die gebruik maakt van MOS-IC's. De frequentie wordt bepaald door C1, R1 en P1. Dit type oscillatoren is bruikbaar over een breed frequentiegebied; de bovenste begrenzing wordt in feite bepaald door de schakelsnelheid van de IC's.

Nadeel van deze schakeling is de voeding-

en temperatuurstabiliteit. Deze kan echter worden verbeterd met behulp van een NTC-weerstand, zoals in fig. 5 is weergegeven. Bij juiste dimensionering kan de temperatuurstabiliteit tot enkele procenten worden teruggebracht.

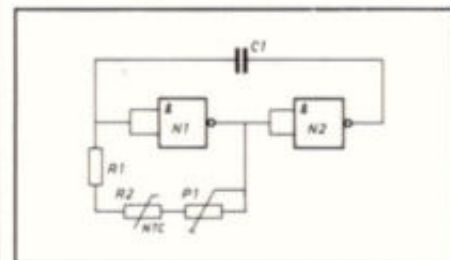


Fig. 5.

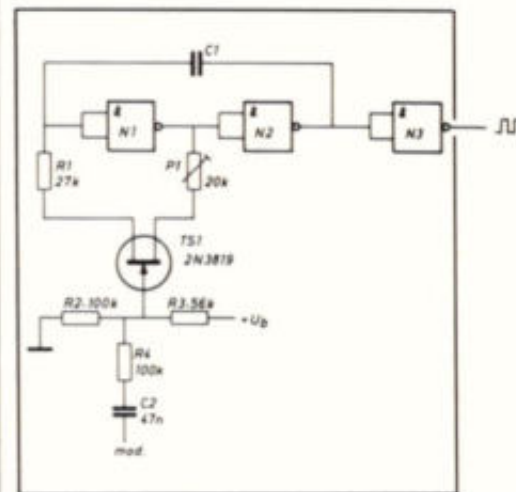


Fig. 6.

Fig. 6 toont een mogelijkheid voor frequentiemodulatie bij de schakelingen van fig. 4 en 5. Gekozen is voor modulatie via weerstandvariatie, hoewel voedingvariatie natuurlijk ook een mogelijkheid is. TS1 werkt als variabele weerstand en is ingesteld met R1 en R3. Weerstand R4 is aangebracht om te grote belasting te voorkomen, terwijl C2 alleen aanwezig is om externe gelijkspanningen te blokkeren. Poort N3 dient ter verbetering van de flanksteilheid.

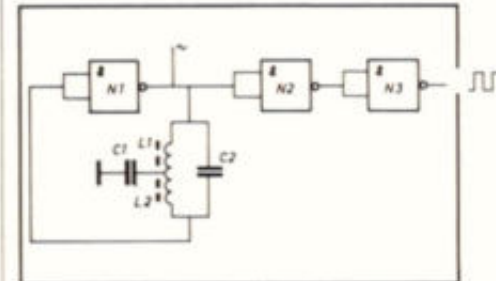
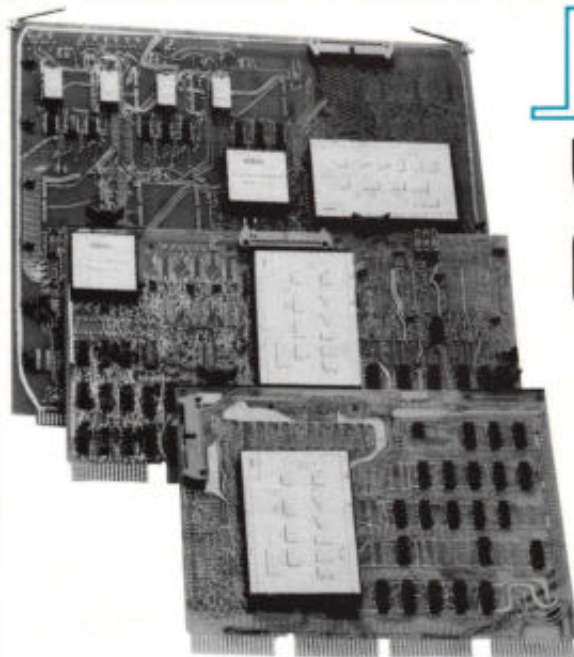


Fig. 7.

In fig. 7 is een voorbeeld weergegeven van een MOS-LC-oscillator, werkend volgens het hartley-principe. L1, L2 en C2 bepalen de frequentie, terwijl C1 als ontkoppelcondensator dienst doet. Bij gebruik in digitale schakelingen zijn N2 en N3 nodig om een goede flanksteilheid te



VOOR LSI-11 COMPATIBLE PRODUCTEN.



- Low-, High level data acquisitie systemen met 35 of 100 KHz throughput.
- Digitaal/Analoog systemen.
- Digitale I/O kaarten tot 64 kanalen.
- 16 of 8K CMOS RAM kaart met battery back up.
- Timerkaart, puls input/output kaart, contact closure input kaart etc.

Dat Adac alles heeft t.b.v. LSI - 11 toepassingen blijkt uit de uitgebreide documentatie die u aan kunt vragen bij :

PROFESSELE ELECTRONISCHE COMPONENTEN, MEETAPPARATUUR EN VOEDINGEN



KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 27, 4904 SJ OOSTERHOUT, HOLLAND, TEL.: 01620 - 51400, TELEX 54598



vanaf f 595,-
niet duur voor
professioneel
meten

Handig, betrouwbaar en nauw- keuriger

..... dat zijn de multimeters van Data Precision. Van eenvoudige werkplaatsmodellen tot razendsnelle μ p-gestuurde modellen voor toepassingen in o.a. automatische meetsystemen.

De meeste Data Precision multimeters kunnen worden voorzien van insteekkaarten voor interfaces (BCD, IEEE) en meefuncties. Ze worden geleverd met ijkcertificaat, handboek en meetsnoeren.



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220,
2504 AE den haag, telefoon 070-210101

Type	Omschrijving	Basisnauwkeurigheid	Prijs exkl. btw.
1351	3½ digit stroombereik tot 20A	0.1 %	f 595,-
1750	3½ digit met dB schaal stroombereik tot 20A	0.1 %	- 1.175,-
2480	4½ digit	0.03 %	- 955,-
2480R	4½ digit true-rms	0.03 %	- 995,-
2590	5½ digit μ p-gestuurd	0.007%	- 2.562,-
2590R	5½ digit μ p-gestuurd true-rms	0.007%	- 2.773,-
3600	5½ digit modulaire systeemmultimeter	0.007%	- 2.951,-
7500	5½ digit high speed systeemmultimeter (1000 metingen per seconde)	0.007%	- 12.712,-

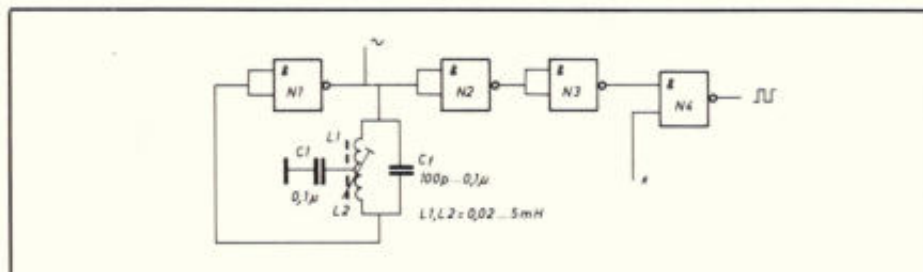


Fig. 8.

krijgen. Voor een goede werking is het van belang dat C1 een factor 20 groter wordt gekozen dan C2. Voor LF-oscilleren mag dat een factor 10 zijn. Kenmerkend voor deze schakeling is de uitstekende stabiliteit t.a.v. voedingsspanning en temperatuur, alsmede de bruikbaarheid voor frequenties tot 10 MHz.

Wil men de frequentie instelbaar maken dan kan het beste gebruik worden gemaakt van een spoelkern, bijvoorbeeld in L2. In fig. 8 is dit weergegeven, waarbij tevens wordt getoond hoe de oscillator a.h.w. kan worden aan- en uitgeschakeld via punt X.

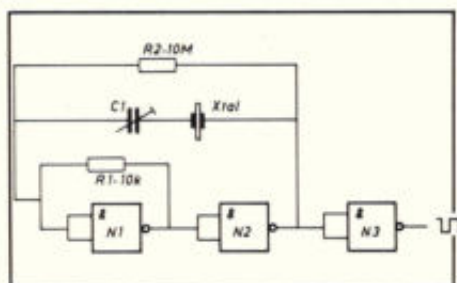


Fig. 10.

en op de uitgang van N3 een niet-symmetrische pulsform. De spanning over C1 is

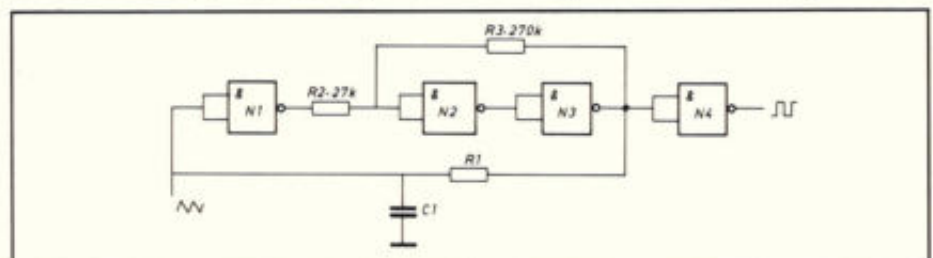


Fig. 9.

De oscillator in fig. 9 maakt gebruik van schmitt-trigger poorten, waarbij de frequentie wordt bepaald door C1 en R1. Poort N4 is aangebracht om te voorkomen dat de uitgangsbelaasting de frequentie beïnvloedt. De werking van deze schakeling is eenvoudig: bij het inschakelen van de voeding is C1 ontladen zodat de ingang van N1 logisch 0 is.

De uitgang van N3 is 1 en C1 zal zich opladen via R1 totdat de spanning op C1 zo hoog wordt dat N1 omschakelt. Over C1 staat dus een driehoekvormige spanning

maximaal enkele honderden millivolts.

Is bijzonder hoge temperatuur- en voedingstabyliteit vereist dan kan gebruik worden gemaakt van een kristaloscillator. Fig. 10 toont een uitvoering met MOS-IC's, waarbij R2 is aangebracht om startproblemen te voorkomen. C1 wordt in de schakeling opgenomen, afhankelijk van de serieof parallelresonantie van het kristal. Afhankelijk van het type kristal kan de schakeling worden gebruikt tot enkele MHz. Bij lagere frequenties dan enkele kHz zijn delers nodig.

LEZERSADVERTENTIES

Aangeboden

Grundig CB-6 meetset voor 27 MHz apparatuur. Prijs f 2000,-. Tel.: (05700) 91470.

Jaargangen 1967...1973 van Radio Electro Mercur, t.e.a.b. Tel.: (05130) 22906.

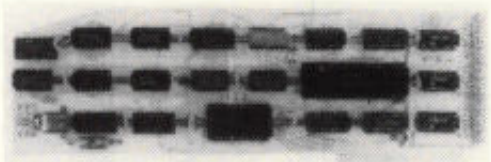
Auteur ruimt op:

aardlekschakelaar 0,5 A(nw) f 45,-; idem, aan snoer (Steckmat) f 45,-; bouwdoos microscoop f 25,-; schrijfmach. AEG AO 1915 (incompl.) f 25,-; luidspreker radiodistr. f 20,-; Noris Soundproj. met trucirr. voor zowel S8 als dubbel-8 (uniek) f 400,-; Zeiss Contaflex Super BC spiegelreflex met twee wisselcassettes, tele- en macrolenzen, perfect f 500,-; boorstandaard Wolf nw. f 30,-; schuurmachine Bl&D f 20,-; aut. dokatimer Lightmaster Automatic S f 30,-; Tempocontrol, snlh. waarsch. voor auto f 25,-; hoofdtele. Sennheiser HD40 (nw) f 25,-; binnenwerk el. blaaskachel f 15,-; mini-TV zw/w, scherm d. 15 cm, snoezig rood, klein defect in afb. 12 V = en 220 V f 75,-; radio-cassette recorder K,M,L en FM Nordmende zonder huis f 50,-; drukknop (5 z.) autoradio Mitsubishi 6/12 V met luidspreker f 50,-; stereo demod. f 10,-; 14 m 4-aderig snoer f 3,-; 8 m 20-aderig idem f 3,-; uniprint boekje met unichassis en uniprint (Muiderkring, hist.) f 6,-; syllabus kabel-TV congres Montreux 1981 f 20,-; digit. mech. schakelklok f 8,-; laadapp. 4 NiCd pencellen f 20,-; Mecablitz (richtget. 28 bij 21 DIN) met snellading type 216 nw. f 100,-; telef. hoofdtele. (stethosc.) f 5,-; Autoblit-cel Bauer El nw. f 10,-; stereooverst. 2 x 5 W (Telef.) f 10,-; idem monoblok STK020 f 10,-; veilige audio-uitgang v. TV-ontv. van Telef. f 20,-; omzetter v/d auto: 12 V op 6, 7, 5, 9 V f 10,-; batterijscheerapp. Braun f 20,-; handklapschak. Noris 600 W f 20,-; microscoopje 30 x met verl. f 20,-.

Tevens is er voor serieuze gegadigden tegen geringe vergoeding beschikbaar een grote hoeveelheid documentatie in de vorm van folders, knipsels, uitgescheurde bladen omtrent vele takken der techniek, o.a. elektronica, foto en alg. techn. verzameld sedert 1932. Voorts vele jaargangen van binnen- en buitenl. foto- en elektronica-bladen, boeken, enz. plus veel experimenteermateriaal. Zend voor lijst 65 ct. in postzegels aan:

Drs. C. F. Ruyter. St. Jansstraat 34B, Laren (02153) 82015.

APPLE DISKCONTROLLER IBM3740

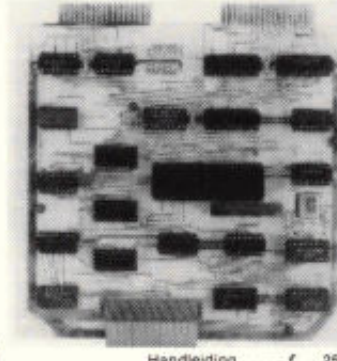


Volledig IBM3740 compatible diskcontroller voor uw APPLE of ITT2020. Aan deze diskcontroller kunt u direkt standaard 8" diskdrives aansluiten. Tot een totaal van 4 enkelzijdige of 2 dubbelzijdige drives voor een capaciteit van 1 Megabyte. Kompleet met DOS op diskette, klaar voor gebruik.
Controllerboard f 1.150,-
Kabel met alle connectors (4 drives) f 158,-

DATASEPARATOR TRS-80 MODEL III DISKCONTROLLER



CRC ERROR!
TRACK LOCKED OUT!
DATA NOT FOUND!
Deze dataseparator lost alle lees- en schrijfbproblemen op. Onontbeerlijk bij TRS-80 E.I.I. Gebruiksbaar f 98,-



Met dit diskcontroller board kunt u uw TRS-80 Model III uitbreiden tot een volledig computersysteem. Het controllerboard bevat ook nog enkele extra's zoals een ingebouwde dataseparator en een extra 8-bit printer poort ook toepasbaar als 8 bit I/O poort (gelatched). Door de zeer uitgebreide handleiding, voorzien van foto's is het inbouwen zeer eenvoudig. Toepasbaar voor 5" en 8" drives van ieder merk. Volledig NEWDOS80 compatible!
Controller board f 1.098,- (incl. frame voor diskdrives)
Diskdrive f 1.098,-
Voeding (2 drives) f 195,-

MCP bv MICROCOMPUTERS
Tel. 01831-1566

DAM 20-22
4241 BN ARKEL
Bank: ABN-Gorinchem 50.53.30.784
Postgiro 3140418 tnv Musicprint b.v.

Handleiding f 25,-
ALLE PRIJZEN EXCL. BTW
Verzendkosten: f 6,50 bij vooruitbet., f 9,50 rembours. Folders beschikbaar.

DEALER AANVRAGEN ZIJN WELKOM.

PROTON troefkaarten

Proton ontwerpt en fabriceert microcomputerkaarten en -systemen. De kaarten zijn ook als uitbreidingen voor AIM-65, KIM, VIM en SYM te gebruiken en zijn hiermee BUSCOMPATIBLE. Voor diverse toepassingen zijn aangepaste systeemconfiguraties beschikbaar. Tevens is een ontwikkelingssysteem met assembler en hogere programmeertalen leverbaar. Applicatiesoftware wordt ook op klantenspecificatie ontwikkeld.

Andere PROTON Microcomputer-kaarten zijn:

PP4. Universele Prom-programmer voor 4 stuks tegelijk (serie of parallel). Prom-typen 2708, 2716 en 2732, met dipswitches instelbaar. (Inbouwmodel met draaischakelaar). Programmering volledig onder softwarebesturing. Assembler-listing wordt meegeleverd. Voeding 5V 100mA en programmeerspanning (afhankelijk van het type PROM). Met Fischer Low-force IC-voeten f 280,-, inbouwmodel met Textool zero-force IC-voeten f 590,-.

ACIA. Bevat 2 gescheiden RS232C/V24 aansluitingen met on-board 25-polige Delta-konnektors. Kristalgestuurde baudrates instelbaar met twee 8-voudige dip-switches van 110-9600 bits/sek. f 280,-.

IS32. Input-Sensorkaart met 32 ingangen ($0' = -24V-0V$, $1' = +3 - +24V$). Gebruikt slechts 3 I/O-lijnen van de VIA, ook als meerdere kaarten 'in serie' worden geschakeld. f 190,-.

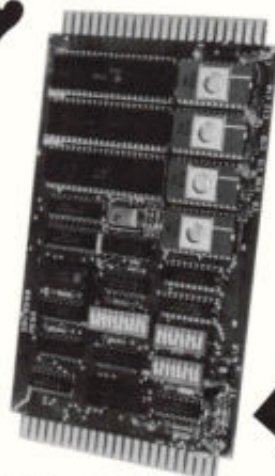
SSR16. Interface-board met 16 Solid-State-Relais 24V-220V 1.5A. Gebruikt slechts drie I/O-lijnen van de VIA, ook als meerdere kaarten 'in serie' worden geschakeld. f 415,-.

FDC4. Floppy-Disc Controller voor (max.) 4 mini-floppy-drives. Driver-software voor 6502 wordt meegeleverd f 475,-. Oume Double-Sided Mini-Floppy-Drive f 1175,-.

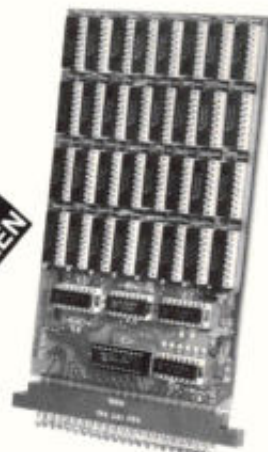
BB3, 6, 9. Bus board met 3, 6 of 9 44-polige Edge-konnektors (gold-inlay), hart-hart afstand 4 TE (20.3 mm). Ook direct geschikt voor de expansie-konnektor van AIM-65, KIM, VIM en SYM. Met 3 konnektors f 45,-, Met 6 konnektors f 80,-, Met 9 konnektors f 115,-.

Nu ook leverbaar: 12 bits 16 kanalis Data-aquisitieboard f 890,- (1 kanaal f 650,-). Diverse μC -voedingsboards (ook met battery-backup). Epson MX80 80-koloms matrix-printer 80 cps f 1755,-. Televideo videoterminal TVI 910 f 2100,-.

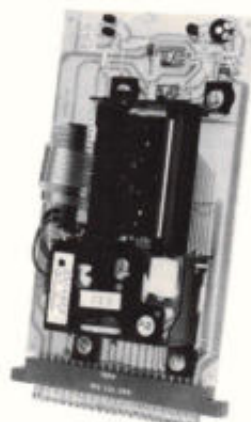
Binnenkort leverbaar: Video Controllerboard 16 x 64 kbr. f 275,-.



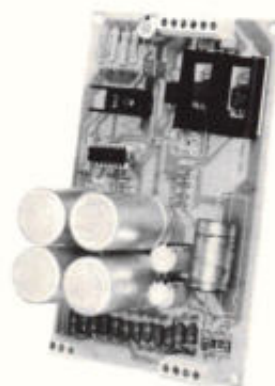
SBC 6568 Single-Board-Computer met naar keuze de 6502 of 6802 microprocessor. Bevat 2 VIA's (6522) met 40 I/O-lijnen, 4 counter/timers en 2 seriële input/output lijnen. Volledige data- en adresbuffering en adresselectie voor I/O. 1 K low-power statische RAM en 4(P)ROM's. 45 sockets voor (P)ROM-typen 2708, 2716 of 2732. Voedingsspanning 5V 600mA. f 390,-.



SRAM 16 16K low-power static RAM-kaart. Volledig gebufferde databus. Adresselectie in 1 blok in stappen van 4K te verschuiven. Voedingsspanning 5V 1.7A. f 490,-.
DR32 32K dynamische RAM-kaart. Voeding: 5V 180mA + 12V 25mA, -5V 2.5mA. Met 32K RAM f 540,-.
Op aanvraag leverbaar: SRAM 16 met C-MOS RAM's.



TP 20 20-koloms thermische printer. Volledig software-bestuurd. Alfanumerieke (5x7 matrix) en grafische (200xN) weergave. Gebruikt 13 I/O-lijnen. Printsnelheid 1 regel / seconde. Voeding 5V 50mA en 24V ongestab. 500mA. Assemblerlisting voor 6502 wordt meegeleverd. f 275,-, therm. papier per 4 rol f 12,-.



μPS-1 Microcomputervoeding 5V 6A, +12 en -5V 100mA (simpel aan te passen voor + en -15V) en 24V 500mA ongestab. De gestabiliseerde spanningen zijn volledig kortsluitvast. Voeding 220V AC 50-60 Hz $\pm 10\%$. f 180,-. Idem, echter ingeb. in behuizing f 275,-.



Kaarten op klantenspecificatie op aanvraag. Alle kaarten zijn gebouwd, getest en 'burn-in'. De garantieperiode op materiaal- en constructiefouten is 6 maanden. **Alle prijzen zijn exclusief btw.**

Prijzen in Belgische francs - prijzen in gulden x161/2

Meer informatie over de PROTON Microcomputerkaarten kunt u aanvragen bij:

MCA-TRONICS INTL. BV
Deiftweg 69, 2289 BA Rijswijk
telefoon 015-134940, telex 38314
(industrial distributor voor de O.E.M.)

POST ELECTRONICS
Energiesstraat 36, 1411 AT Naarden
telefoon 02159-41774, telex 73415
(levering uit voorraad, ook aan particulieren)

ELECTRO-SERVICE
Kleine Nieuwendijk 40,
2000 Mechelen (België)
telefoon (015) 209575, telex 34093
(voor België)

PROTON



Een van Amerika's grootste fabrikanten van elektronische apparatuur zoekt professionele computer-dealers

WAAROM ZENITH?

Voor de eindgebruiker, dus Uw klanten, is het vanzelfsprekend dat zijn nieuw aangeschafte apparatuur, of het nu een computer, monitor of een ander elektronisch apparaat is, zonder meer werkt. Bij Zenith zorgen meer dan 25.000 werknemers ervoor dat U daarop kunt vertrouwen. Tijdens het fabricageproces worden de Zenith producten doorlopend op kwaliteit beoordeeld en getest. Zenith gebruikers waarderen deze kwaliteitstandaard hetgeen blijkt uit totaalopdrachten van meer dan een miljard dollar per jaar. Hiermede is Zenith in de U.S.A. één van de grootste ondernemingen op het gebied van electronica.

WAT BIEDT ZENITH U?

Als onze partner heeft U de mogelijkheid om Uw aandeel, met betrouwbare apparatuur, in de gestadig groeiende microcomputermarkt ook in de toekomst te verzekeren. Wij maken U bekend met geavanceerde hard- en software. U ontvangt alle technische gegevens over ons systeem, adressen van geïnteresseerden in Uw omgeving geven wij aan U door en wij ondersteunen U met brochures en via advertenties. Tenslotte zorgt onze soepele werkwijze voor een goede zakelijke samenwerking.

WAT VERWACHT ZENITH VAN U?

Wij hopen dat U een goede dealer bent, die het hoge niveau van onze apparatuur én haar gebruikers weet te waarderen, en dat U tezamen met ons vooruitgang wilt boeken. Daarvoor is Uw onvoorwaardelijke in-

zet zonder meer noodzakelijk, niet in de laatste plaats ten gunste van Uw eigen omzet.

TECHNISCHE OMSCHRIJVING Z-90

24 regels van 80 karakters, 25e statusregel • 12" groen anti-reflex beeldscherm • hoofd- en kleine letters • 8 functie toetsen, numeriek keypad • 2 x Z-80 CPU • uitbreidbaar tot 64 K RAM • 5" en 8" hard- en floppy disk tot ca. 10 Mbyte • 3 poorts parallel- en serie interface • ADC (8 kanalen, 12 bits) • grafische mogelijkheid (512 x 256 punten) • PROM-programmer • IBM-3740 compatibel • operating systemen en programmeertalen: CP/M 2.2, HDOS 2.0, UCSD Pascal, Assembler, Basic, Fortran, Cobol, Pascal.

Vraag vrijblijvend informatie over onze aantrekkelijke leveringscondities via de coupon.

COUPON VOOR COMPUTER-DEALERS

Ja, wij zijn geïnteresseerd in Uw aanbieding voor Zenith-dealerschap.
Wilt U s.v.p. contact met ons opnemen.

naam _____

straat _____

postcode/woonplaats _____

Telefoonnr. _____



ZENITH | data systems

Postbus 9300 - 1006 AH Amsterdam
Tel. 020-101216 - Telex 16128

Television Technology in the 80's

Uitgegeven door de Society of Motion Pictures and Television Engineers (SMPTE). 244 pag. DIN A4. SMPTE Scarsdale, 1981. Prijs: \$ 30,-.

„Kijk naar de sterren, let op de weg!“ Dit dichtelijke woord zou men eigenlijk boven de deuren van die vele instituten moeten schrijven, die als taak hebben na te denken over systemen en technieken voor de toekomst. Daarbij mag de techniek van vandaag niet worden vergeten, want zij is de technische en economische voorwaarde voor toekomstige ontwikkelingen. De technisch wetenschappelijke vooruitgang op videogebed heeft een beangstigend tempo bereikt. Des te belangrijker is het tijdig oplossingen te hebben voor nieuwe problemen, die technisch even goed als economisch ook haalbaar moeten zijn.

Het voorliggende boek bevat 22 voordrachten die in februari 1981 op de 15th Annual SMPTE Television Conference zijn gehouden. Zij gaan over groepen onderwerpen die in de naaste toekomst betekenis zullen hebben of zullen krijgen. Digitale Video Recording (7 voordrachten), New Camera Technology and Digital Techniques (7



voordrachten), Future Directions for Television (4 voordrachten) en The All Digital Studio (4 voordrachten).

Het is toe te juichen, dat aan het slot de panel-discussie over Digital Video Components is gepubliceerd. Dit voorbeeld zou internationale navolging verdienen, want vaak worden belangrij-

ke (vaak ook tegenstrijdige) zaken pas in een dialoog tussen panel en toehoorders ter discussie gesteld. Waardering verdient de SMPTE ook voor het feit dat dit boek in zo keurige opmaak al zo kort na de sluiting van het congres voor iedereen ter beschikking stond.
SMPTE Books, 862 Scarsdale Ave., Scarsdale, NY 10583 (USA)

W. Roth

Digital Video vol. 3

Uitgegeven door de Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) 230 pag. DIN A4. SMPTE Scarsdale 1980. Prijs: \$ 20,-.

De door SMPTE uitgegeven reeks „Digital Video“ verheugt zich niet zonder reden in de bijzondere belangstelling van alle op videogebed werkzame technici. Daarin vindt men — zo ook in dit boek — steeds de nieuwste uitkomsten van internationaal technisch wetenschappelijke onderzoeken en ontwikkelingen. De 14th Television Conference in Toronto, Canada, opende in zekere zin „The Digital Decade“, het digitale decennium. Daarbij zijn voor het eind van de tachtig jaren vele verwachtingen waaronder een compleet beeldgeheugen voor 10 dollar. Het

UITGELICHT

L. R. Polis

Logicasymboliek — Toelichting op het IEC-systeem

(14,5 x 21,3 cm), 184 fig. Prijs: f 21,50
Niveau: voor leerlingen en studenten, voor technici en docenten.

Eén uit mijn studententijd overgebleven „bron van ergernis“ is het totale gebrek aan een internationale teken- en lettersymboliek, in casu voor het elektronica domein. Nationale initiatieven terzake voorzien van de tekens NEN, BIN, DIN, ... zijn zoveel pleisters op een houten been gebleken.

Uiteindelijk worden onze gezegende lage landen overspoeld met technische tijdschriften en

boeken uit zowat elk hoekje van de wereld. Mij is het dan ook een open vraag gebleven „waarom“ zo'n internationale taal onder technici — die dan toch bekend staan voor hun pragmatische geest en hun werkelijkheidszin — tot op heden nog niet tot stand is gekomen!

Het IEC (International Electrotechnical Commission) is nu zo'n gezaghebbend en erkend internationaal orgaan, bevoegd voor de normalisatie in de domeinen van de elektronica en de elektriciteit. Dit omvangrijk gebied wordt onderverdeeld in vele deelgebieden; elk deelgebied valt onder verantwoordelijkheid van een technische commissie die een raadgevende vergadering is en die haar voorstellen onderwerpt aan de goedkeuring van de „National Committees“.

Sedert 1965 werkt een werkgroep „symbolen en schematekenen“ aan het ontwerp van een nieuwe symbolentaal voor de binaire logica. Het heeft meer dan 15 jaar geduurd vooraleer deze werkgroep er in is geslaagd met eensgezinde voorstellen op de proppen te komen die nu onderworpen worden aan de beslissingen van de

ationale vergaderingen. Het voorliggend boek bevat de ontwerpen (voorstellen!) van deze werkgroep, oordeelkundig geordend, van de nodige toelichtingen en commentaren voorzien en doorspekt met enkele illustratieve voorbeelden.

Afgezien van de lange werktijd van de commissie zijn wij meer dan tevreden over de gezonde vertrekbasis en de werkwijze van de werkgroep nl. een nieuwe symbolentaal te creëren die het mogelijk moet maken om enerzijds uit een gegeven technische schakeling een symbool te vormen voor het betreffende schema, anderzijds uit de symbolische voorstelling de functionele werking van de schakeling af te leiden. In dit opzet is de commissie grotendeels geslaagd, waarvoor onze gelukwensen. Spijtig genoeg ontbreken nog de ontwerpen voor grotere logische eenheden waaronder microprocessoren, centrale bewerkingseenheden, randapparatuur, ... zodat wij voor de eerstkomende jaren nog niet volledig uit de chaotische toestand zullen geraken.

De auteur tracht in zijn boek dit nieuwe „concept“ bij de lezer bevattelijk voor te stellen. Zoals elke taal opgebouwd is uit een reeks spraakkunstregels worden eerst de afspraken uit deze symbolentaal besproken en verklaard. Duidelijk wordt het verschil behandeld tussen enerzijds de theoretische logica en anderzijds de praktische realisatie ervan. D.m.v. de IEC-symbolentaal kunnen beide schema's met quasi dezelfde symbolen ondubbelzinnig worden weergegeven wat met de andere symbolensystemen onmogelijk blijkt. Na bespreking van de opbouw van het symbool, van de eenvoudige functies en de samenstelling ervan wordt nader ingegaan op de afhankelijkheidsnotaties en de toepassingen hiervan. Hierop komen meer complexe symbool-elementen aan de beurt.

Het belangrijkste hoofdstuk van dit boek handelt ongetwijfeld over logicaschema's omdat hierin het nut en de kracht van deze symbolentaal ten volle tot hun recht komen. Het zou naar onze mening bij een nieuwe uitgave verder moeten uitgebreid worden omdat het juist door de toepassingen is dat men een taal ten volle leert hanteren. Het laatste hoofdstuk geeft een schets van de laatste ontwikkelingen. Het is verheugend vast te stellen dat de meeste fabrikanten van digitale bouwstenen reeds meer dan een jaar zijn overgeschakeld op deze IEC-symbo-

BESTELBON

Code nr. 406.050

Ondergetekende wenst

rechtstreeks* via boekhandel**

Voor Nederland:

In open enveloppe zonder postzegel zenden aan:
Kluwer Technische Boeken B.V., Antwoordnr. 7, 7400 VB Deventer.

Voor België:

Bon zenden aan n.v. Uitgeverij Kluwer, Santvoortbeeklaan 21-23,
2100 Deurne.

— ex. (90 201 14395) Logicasymboliek tegen de speciale abonneeprijs van f 17,50.

De normale prijs is f 21,50

Naam : _____

Functie : _____

Straat : _____

Plaats : _____ 'Postcode: _____

Datum : _____ Handtekening: _____

Genoemde prijzen zijn incl. BTW excl. verzendkosten.

* Levering, facturering en incassering: Libresso bv, Deventer. Leveringen en diensten volgens voorwaarden gedeponeerd bij de arrondissementsrechtbank te Zutphen, onder nummer 129/80 d.d. 22 december 1980.

** Wenst u levering via de boekhandel, dan verzoeken wij u deze strook direct aan uw boekhandelaar te zenden.

Mei 1982



blijft afwachten of de voorspelling van één van de sprekers in vervulling gaat, dat het doel is de digitale eilanden in de analoge zee uit te breiden totdat eventueel alles wat van de analoge zee nog over is slechts een paar opgedroogde analoge meren zijn.

Vier groepen thema's geven een overzicht van de stand van de techniek tot februari 1980.

1. The All Digital TV Plant (6 voordrachten)
2. Digital Signal Processing (6 voordrachten)
3. Digital Transmission and Testing (5 voordrachten)
4. Digital Recording (7 voordrachten).

Iedere groep wordt ingeleid door één of meer overzichtsvoordrachten die — vaak vanuit verschillende gezichtshoek beschouwd — het goed begrijpen van veel specialistische vragen vergemakkelijken. De sprekers kwamen uit zes landen: USA (11), Canada (5), Japan (3), Frankrijk en Groot Brittannië (elk 2) en uit West-Duitsland (1).

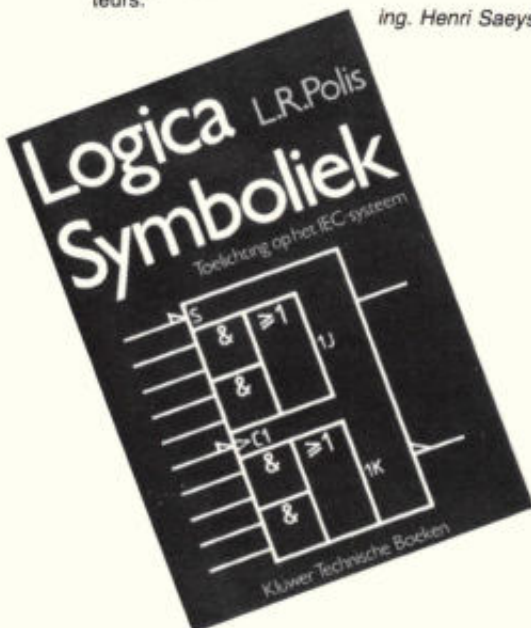
Aan het eind van het boek vindt men een 8 pagina's omvattend verslag van de „Digital 1980 SMPTE Workshop” van 14 April 1980, bij gelegenheid van de NAB in Las Vegas (USA) alsook een lijst van belangrijke termen uit de digitale televisietechniek.

W. Roth

liek. Wij twijfelen er niet aan dat deze tendens zich in een versneld tempo gaat doorzetten nu vanuit meerdere hoeken de grote voordelen van deze symbolentaal worden gepropageerd. Tevens kunnen wij meerdere technische tijdschriften en handboeken aanwijzen die resoluut opteren voor de IEC-normalisatie. Het is de grote verdienste van de heer Polis om — naar ons weten — als eerste in het Nederlands een vrij uitvoerig werk te hebben samengesteld waarin het IEC-systeem duidelijk wordt uiteengezet en toegelicht. Het is dan ook de diepe wens van ondergetekende dat alle nationale normalisatiecommissies niet langer blijven „praten” ... maar terzake aan alle instanties o.a. aan het onderwijs het gebruik van deze symboliek verplichtend stellen. Het voorliggend handboek biedt een goede en betrouwbare handleiding om zich de grammatica „eigen te maken”.

Wij zijn er dan ook van overtuigd dat allen die betrokken zijn bij de opleiding van elektronici deze uitgave enthousiast zullen begroeten als leerboek en naslagwerk. Maar ook in de praktijk zullen elektronici dit werk meer dan naar waarde weten te schatten als een onmisbare informatiebron bij de „Data Handbooks” van de constructeurs.

ing. Henri Saeyns



Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

12e, uitgebreide en volledige herziene druk
Hüthig & Pflaum, München/Heidelberg
dl. 2 1978 747 + 12 blz. 465 fig. + tab.

Prijs: DM 58,80

ISBN 3-8101-0043-9

dl. 3 1979 731 + 20 blz. 547 fig. + tab.

Prijs: DM 59,80

ISBN 3-8101-0044-7

Deel 2 van dit meerdelige handboek is in hoofdzaak gewijd aan de grondslagen van het bestreken vakgebied. Hoofdstuk 1, „Formeln und Tabellen”, geeft behalve de belangrijkste basisformules uit de HF-techniek, ook overzichten van de diverse frequentiebanden, alsmede zendmethoden en voorschriften volgens CCIR. In feite completeren deze gegevens de paragrafen „Modulation” en „Übertragungstechnik” in hoofdstuk 3. In het tweede hoofdstuk, „Mathematik”, komen de beginselen van de hogere wiskunde aan de orde. Differentiaalvergelijkingen, Laplace-transformatie, cilindrische functies en de berekening van elektromagnetische velden volgens de theorie van Maxwell worden zo behandeld dat de eindformules zonder meer in de praktijk kunnen worden toegepast. In het hoofdstuk „Numerische Mathematik” worden de rekenregels zo geformuleerd dat ze onmiddellijk bruikbaar zijn voor het programmeren van digitale rekenapparatuur. Het zeer omvangrijke derde hoofdstuk, „Grundlagen”, bevat in gecompriëerde vorm alle heden ten dage vereiste theoretische grondslagen van de communicatietechniek. Het vierde hoofdstuk, „Halbleiterphysik”, vormt een fundamentele inleiding in de vastestoffysica voor elektro(tech)nici die met halfgeleiders moeten werken. Het is tevens een soort voorbereiding op deel 3 dat voornamelijk is gewijd aan de diverse halfgeleider-bouwelementen. De paragrafen „Hohlleiter”, „Passive Filter” en „Schichtschaltungen, Netzwerke” — samen het vijfde hoofdstuk — completeren het hoofdstuk „Passive Bauelemente” uit deel 1.

Deel 3 heeft als belangrijkste thema's vastestof-bouwelementen en televisie. Het omvangrijke hoofdstuk „Aktive Halbleiterbauelemente” bevat bijdragen over halfgeleider-dioden, fysica en fundamentele eigenschappen van transistoren, de toepassing van bipolaire transistoren en FET's voor zeer hoge frequenties en thyristoren. Dan volgt een geleidelijke overgang naar de integrale schakelingen, die tenslotte uitkomt bij de microprocessor. De opto-elektronica met halfgeleiders vormt het tweede, eveneens uitgebreide en gevarieerde deel van de hoofdschotel „actieve halfgeleiders”. Naast een actueel overzicht worden beginselen, werking en karakteristieke grootheden verklaard en besproken van o.a. kwantumdetectoren, fotospanningselementen, luminescentiedioden, diodelasers en optische communicatie via glasvezelleidingen. Ook het thema televisie wordt uitgebreid behandeld, waarbij de kleurenteknik vanzelfsprekend veel aandacht krijgt. De professionele techniek komt hier ruimschoots aan bod. Beide delen bestaan uit een aantal vrij diepgaande en afgegronde thematische bijdragen, geschreven door deskundigen uit bedrijfsleven en (hoger) onderwijs. De stof wordt i.h.a. zeer systematisch, op hoog peil en aangepast aan de huidige stand van de techniek behandeld. Door de grote mate van zelfstandigheid is de verdeling van onderwerpen over hoofdstukken c.q. delen niet altijd even gelukkig en logisch. Al met al echter maken deze rijk geïllustreerde en fraai uitgevoerde naslagwerkjes hun prijs volledig waar.

R. Bakker

NIET ALLEEN VOOR VERZAMELAARS!

Als u snel beslist, kan u nog een volledige jaargang van Elektronica 1980 op de kop tikken aan de voordelige prijs van 695 BF.

Schrijf een briefje of bel even naar
Chris Kempnaers,
Kluwer Technische Tijdschriften,
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen,
tel. 031/38.79.86.

Doe het wel gauw want de voorraad is beperkt.

Trouwens, iedereen zal wel interesse hebben voor deze gunstaanbieding.

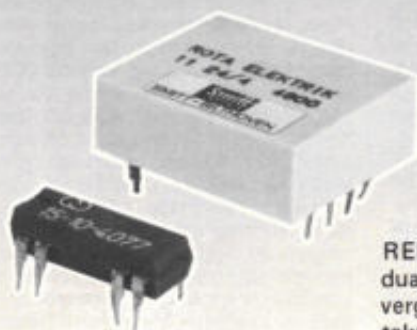
 **apple**
computer
BESTELLEN,
MANUDAX
BELLEN
04139-
2901

Joenix op uw
Apple 2

Bel Manudax
over OS-9

Manudax Nederland bv
PB 25 - 5473 ZG Heeswijk

REEDRELAIS



REEDRELAIS met 1 kontakt in dual-in-line-behuizing of met 1 tot 4 vergulde of kwikbevochtigde kontakten in 12 mm. hoge uitvoering.

N.V. SMITT RELAIS
BREDERODESTRAAT 188
2000 ANTWERPEN TEL. 031 - 16.10.09

INSTRUMENTENFABRIEK H.M. SMITT B.V.
3720 AC BILTHOVEN - NL POSTBUS 140
TEL: 030 - 780813 TELEX 47600

Smitt
RELAIS

2000-D



CANNON CONNECTORS

De NIEUWE LOW-COST 2000 D
D-Subminiature connectorserie

- met volledig kunststof behuizing, zelfdovend volgens UL94VO
- met goudcontacten (selectief)
- laag in prijs
- 9, 15, 25, 37 en 50-polige uitvoering
- met dipsoldeer en Wire-Wrap aansluiting
- zelfde maatvoering als de andere D-Subminiature-series, hierdoor
- te gebruiken in combinatie hiermee
- te gebruiken met dezelfde accessoires

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



avio-diepen bv



vliegveld ypenburg - rijswijk (z-h)

tel. 070 - 994540

telex 32030

SYMBOL-LED'S

Voor het samenstellen van LED-symbolen zijn een viertal nieuwe LED's ontwikkeld, waarmee door middel van punten en streepjes symbolen kunnen worden opgebouwd. Deze LED's zijn verkrijgbaar in de kleuren rood, oranje, groen en geel.

De serie bestaat uit punten met een diameter van 1,2 en 1,5 mm en rechthoekjes met de afmetingen 1,2 x 3,0 mm en 1,5 x 5 mm.

De zichtbaarheidshoek bedraagt $\pm 40^\circ$.

De elementen zijn geschikt voor DC- en MPX-bedrijf, ze kunnen apart dan wel in combinatie worden ingebouwd.



Inl.: AEG-Telefunken Nederland NV, Postbus 1816, 1000 BV Amsterdam.

SCHAKELENDE VOEDINGEN EN DC/DC CONVERTERS

Naast de reeds bekende series lineaire „open frame“-voedingen, levert Adtech nu ook geschakelde voedingen en DC/DC-converter, met een gunstige prijs/prestatie verhouding. Drie nieuwe series zijn toegevoegd aan het programma, te weten:

ES1-serie

Deze voedingen, die zijn uitgevoerd op Eurokaart, zijn leverbaar met de volgende ingangsbereiken: 10-15 VDC, 20-32 VDC, 40-60 VDC, 100-140 VDC en 187-255 VAC.

De uitgangsspanningen zijn 5 V, 12 V, 15 V of 24 VDC met vermogens tot 36 W.

Verdere specificaties zijn:

Line regulatie: 0,05%.

Load regulatie: 0,2%.

Rimpel: 0,8% of 100 mVp-p.

Isolatie: 2500 V-eff.

Schakelfrequentie: ca. 33 KHz.

Afmetingen: 100 x 160 x 50 mm.

Steker: 15-polig, volgens DIN41.612, bouwvorm H.

A3F-serie

Deze serie levert drie uitgangsspanningen, te weten:

5 V gecombineerd met ± 12 V of met ± 15 V in totaalvermogens van 25 W en 50 W. Ingangsspanning is 220 VAC, $\pm 10\%$ 15%, terwijl 110 VAC ook mogelijk is.

De units zijn voorzien van een compleet gesloten behuizing en voldoen aan VDE0804-specificaties.

COMPONENTEN



Line regulatie: $\pm 0,05\%$.
Load regulatie: $<1\%$ (5 V uitgang).
 $<2\%$ (± 12 of ± 15 V uitgang).
Rimpel: 40 mV p-p (25 W-versie).
50 mV p-p (50 W-versie).
Schakelfrequentie: ca. 33 KHz.
Rendement: $>65\%$.
Isolatie: 2500 V-eff.
Afmetingen: 200 x 100 x 35 mm, (25 W-versie). 225 x 124 x 85 mm, (50 W-versie).

A3PS, A4PS-serie

Deze serie bestaat uit triple en quad-output power supplies met vermogens tot 65W. De bekende combinaties in 5 V, ± 12 V, ± 15 V, -5 V, -9 V zijn leverbaar.

De units bestaan uit een open printkaart, voorzien van gescheiden net-entree m.b.v. een 3 pens AMP connector en een 14 pens hoekconnector voor de uitgangen.

Ingang: 187-254 VAC.

Regulatie: ± 5 V uitgang: line $\pm 0,3\%$, load $\pm 0,1\%$.

Sec. uitgangen: $\pm 10\%$ voor line en load.

Rimpel: ± 5 V uitgang: 100 mV p-p max.

sec. uitgangen:

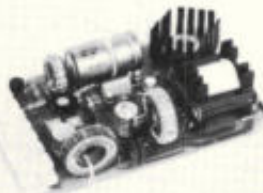
200 mV p-p max.

Isolatie: 1500 V-eff.

Schakelfrequentie: ca. 33 KHz.

Rendement: $>70\%$.

Afmetingen: 127 x 229 x 51 mm.



Inl.: Klaasing Electronics B.V., Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 51400.

LCD-BEELDSCHERMEN

Het tonen van een beeld met behulp van LCD's, in plaats van met

de normale kathodestraalbuizen, resulteert in een veel dunner en lichter scherm. Daartegenover staat echter dat een zeer groot aantal elementen nodig is om het beeld weer te geven; al deze duizenden elementen kunnen dat beeld alleen dan vormen indien een computer-gestuurde generator aanwezig is. Sedert begin dit jaar is voor demonstratiedoeleinden een tweetal CMOS LSI-drives ontwikkeld, waarvan de fabrikant hoopt dat zij tot een doorbraak op deze markt zullen leiden.

Het eerste type, de HD44102 is bedoeld voor de segmentbesturing; de tweede, de HD44103 is een totaalbesturing.

Als technische gegevens worden gespecificeerd:



HD44102

- intern 200 byte RAM;
- 50 uitgangen;
- schakelmogelijkheden voor displays (1/8, 1/12, 1/16, 1/24, 1/32);
- 8-bit databus-interface naar microcomputer;
- 80-pens kunststofbehuizing.

HD44103

- 20 uitgangen (laag-ohmig);
- intern klokgeneratorcircuit;
- 44-pens kunststofbehuizing.

Inl.: Hitachi Electronic Components (UK) Ltd., 221-225 Station Road, Harrow, Middlesex, HA1 2XL, Groot-Brittannië.

BESTURINGSPANEEL

Een besturingspaneel voor microprocessor- en soortelijke systemen, kan volgens de fabrikant allerlei orthodoxe panelen, voorzien van

signalerings, uitlezingen en drukknoppen vervangen. Het paneeltje is ontworpen voor zwaardere bedrijfsomstandigheden en voorzien van de nodige druktoetsen en een digitale uitlezing van 16 karakters. De twintig druktoetsen zijn bedoeld voor de 96 ASCII-set. In totaal zijn 11 modellen leverbaar.

Inl.: Simac Electronics Sprl., Rue du Progress 52-Boite 3, 1000 Brussel.

ULTRA LOW OFFSET OPAMP

PMI heeft de OP-07 uitgebracht in een dual versie, waarbij alle belangrijke parameters, zoals offset, offset drift, CMRR, PSRR en ingangsstroom zeer nauwkeurig zijn gepaard. Doordat beide OpAmps door middel van „zener zapping“ zijn getrimd en daarna zijn geselecteerd op tracking temperatuur coëfficiënt is een zeer goede gelijkloop bereikt; de gelijkloop van de offsetspanning en de drift bedragen resp. 90 μ V en 1 μ V/ $^\circ$ C. De offset en de drift per OpAmp bedragen resp. 100 μ V en 1,3 μ V/ $^\circ$ C max. De gelijkloop van de CMRR en PSRR bedraagt resp. 120 dB en 104 dB en de kanaalscheiding tussen beide OpAmps is met 140 dB extreem hoog.

De ingangsstroom bedraagt slechts 3 nA en de common mode ingangsimpedantie is 200 G Ω . Door deze combinatie van nauwkeurigheid en stabiliteit is de dual OpAmp geschikt om te worden toegepast in instrumentatieversterkers voor de conditionering van μ V en mV signalen zoals afkomstig van thermokoppels en rekstrookjes. Een hoge resolutie is mogelijk dank zij de zeer lage ruis van deze OpAmps, namelijk 0,35 μ Vpp in het gebied van 0,1...10 Hz.

De OpAmps zijn ondergebracht in een hermetische keramische verpakking worden geleverd in zes klassen: OP-207A, B voor -55...125 $^\circ$ C, OP-207E, F voor 0...70 $^\circ$ C en OP-207A, B/833 militaire versies.

Inl.: Bourns Nederland BV, postbus 37, 2270 AA Voorburg (070) 874400.

HOOGSPANNINGSVOEDINGEN MET HOOG VERMOGEN

Spellman High Voltage Electronics brengt een serie 3 kW solid state gereguleerde hoogspanningsvoedingen uit. Deze RHP-serie omvat 9 modellen met uitgangsspanningen van 3 kV tot 120 kV.

Alle modellen bieden spannings- en stroomregulatie met automati-

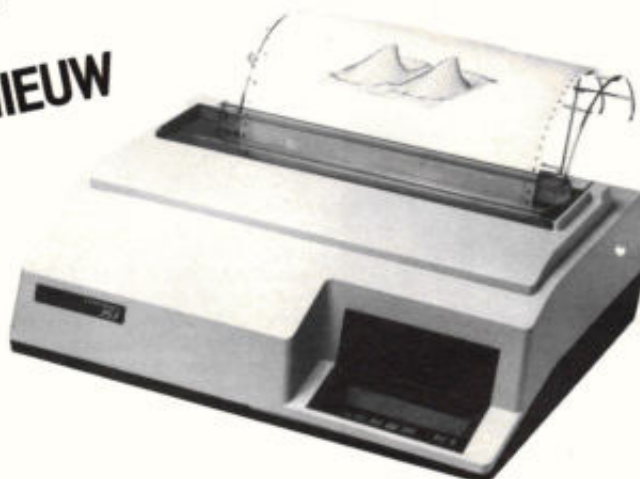
CENTRONICS

Met de series 350 introduceert Centronics een nieuwe generatie printstations.

Deze zogenaamde **drie in één printer** biedt u de volgende mogelijkheden:

- **Dataverwerking:**
Hoge snelheid 200 CPI.
Flexibele interface zowel serieel als parallel.
- **Business processing:**
Diverse papiersoorten en diktes.
Grafische mogelijkheden.
Instellen van diverse functies d.m.v keyboard/display.
- **Tekstverwerking:**
Zeer gebruikers vriendelijke papierbehandeling.
Een automatische invoer van briefpapier.
De printkwaliteit voldoet aan de eisen van een tekstverwerker.

NIEUW



Bel vandaag nog voor de complete overzichtscatalogus



**Inelco Components
and Systems B.V.**

Turfstekerstraat 63 1431 GD Aalsmeer
Postbus 360 1430 AJ Aalsmeer Telefoon 02977 - 2 88 55*

BERTAN PRECISIE HOOGSPANNINGSVOEDINGEN

- Laboratoriumvoedingen tot 50 KV.
- Voedingen voor CRT toepassingen met instelbare anode- focus- en gridspanning.
- Nucleaire instrumentatie voedingen.
- Modulaire hoogspanningsvoedingen in AC/DC of DC/DC uitvoering.



KLAASING ELECTRONICS b.v.

Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, Telefoon 01620 - 51400*, Telex 54598.

sche overgang van de ene regulatievorm naar de andere. Spanningsregulatie is 0,02% en de stroomregulatie is 0,1% voor een volledige overeenkomstige spanningsverandering.



De rimpelspanning bedraagt maximaal 0,05% top-top. Het ontwerp omvat een gepatenteerde serieresonantieomvormer die een hoogfrequent, ferrietkern hoogspanningstransformator voedt. De uitgangsspanning van deze transformator wordt gevolgd door een symmetrische Cockroft Walton hoogspanningsvermenigvuldiger om de gewenste uitgangsspanning te verkrijgen. Het aftasten van de uitgangsspanning wordt bereikt door middel van een uiterst stabiel, frequentie gecompenseerd weerstandsnetwerk. Breedbandige geïntegreerde deviatie versterkers en een nauwkeurige referentie bron garanderen een uitgangsspanning die werkelijk onafhankelijk is van voedingsspanningsvariaties.

Alle regelcircuits zijn gerefereerd ten opzichte van aarde, waardoor met behulp van een lage externe spanning de uitgangsspanning en -stroom kunnen worden geprogrammeerd. Uitgangsspanning en -stroom kunnen traploos worden ingesteld van 0 tot maximum door middel van tienslagers potentiometers op het frontpaneel. Alle modellen zijn beveiligd tegen overbelasting, kortsluiting en overslag.

Deze serie voedingen kan worden toegepast in bijvoorbeeld röntgestralings- en ionimplantatiesystemen, lasers, deeltjesversnellers en capaciteitsladers.

Int.: Air Parts International BV, postbus 255, 2400 AG Alphen aan den Rijn (01720) 29300.

DRAADLOOS KLEURENVIDEO CAMERASYSTEEM

Voor bewakingsdoeleinden, school-TV etc. over afstanden van 20...200 km is een Neptune VTX-1000S systeem op de markt dat uit een zend- en ontvangersectie bestaat. Het systeem zou volgens de fabrikant in basisuitvoering ca. \$ 2000 kosten, met daarnaast nog optioneel voor netvoedingen

en antennes ca. \$ 1100. Als belangrijkste karakteristieke gegevens worden vermeld:
zendsectie
outputfrequentie video 434,25 MHz
idem geluid 4,5...5,5 MHz
zend mode A9 of A5
basisfrequentie 48,250 MHz 9 multiply (kristalbestuurd)
uitgangsimpedantie 50 Ohm
ontvangersectie
frequentiebereik 430...440 MHz
ingangsimpedantie 50 Ω
versterking >20 db
vermogen ca. 40 W.

Int.: Comet International, No. 706 Shuwa Bldg., Tokyo 160, 7-14 Shinjuku 5-chrome, Shinjuku-ku, Japan.

LATERALE D-MOS FET'S

Semi Processes Inc. (SPI) levert een uitgebreide serie laterale D-MOS FET's. Door de combinatie van snelheid en hoge drain-source stroom zijn deze FET's bij uitstek geschikt voor toepassing in RF-vermogensversterkers, high speed line drivers, bi-directional switches in logische systemen en als bi-directional vermogensschakelaar.

Vooraf in logische systemen biedt de laterale D-MOS techniek een belangrijk voordeel t.o.v. de populaire verticale D-MOS techniek (= VMOS, HEXFET, TMOS, SIP-MOS). Dit voordeel ligt in het feit, dat de drempelspanning van de gate $V_{gs(th)}$ omlaag kan worden gebracht naar 0,5 volt, waardoor aansturing door een TTL circuit mogelijk wordt.

SPI onderscheidt 3 series:

- de SD 200 serie enkelvoudige schakel- en vermogens FET's,
- de SD 300 serie dual gate D-MOS FET's,
- de SD 5000, 5100 en 5200 serie viervoudige analoge schakelaars.

De bovengenoemde series vormen een directe second source voor de Signetics serie.

Int.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haften (04189) 2222.

FILTERS MET ANTI-REFLECTIE COATING

Glarecheq Scandinavia brengt een reeks transparant gekleurde filters met anti-reflectie coating op de markt. Deze reeks, genaamd Spectrafilter, is toepasbaar als frontpaneel bij LED-, vacuümfluorescentie- en gasontladingsdisplays en biedt een verbetering in het contrast tussen de oplichten-

de symbolen en hun achtergrond. Elk van de filters in de serie is ontwikkeld voor een specifieke spectrale doorlaatkarakteristiek, die correspondeert met de lichtgolflengte van het lichtgevende circuit. De spectrafilter reeks bevat diverse filters voor golflengtes van 500 nm tot 800 nm.

Daarnaast wordt ieder filter voorzien van een transparante anti-reflectie coating om hinderlijke reflectie van externe lichtbronnen (zonlicht, TL verlichting) te elimineren. Doordat deze coating harder is dan het acryl filtermateriaal verkrijgt men tevens een betere krasbestendigheid van het frontpaneel. Drie verschillende diktes van de filters zijn leverbaar: 1,5 mm, 3 mm en 6 mm.

Int.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haften (04189) 2222.

DUBBELE REKENVERSTERKER

Een nieuwe serie dubbele rekenversterkers met kleine spanningsafwijking en lage stroomafwijking kan voor veel toepassingen bruikbaar zijn. Deze LH2011 serie bestaat uit hermetisch gesloten behuizingen, waarin steeds twee LM11 rekenversterkers zijn opgenomen. Vergelegen met de LH2108A is de ingangsstroom met een factor tien gereduceerd. De maximale invoerspanningsafwijking bedraagt 0,3 mV, de stroomafwijking wordt opgegeven als 50 pA. De maximum temperatuurdriфт bedraagt 3 $\mu V/^{\circ}C$. Het apparaat bezit een interne compensatie, maar vooral bij capacatieve belasting kan een externe compensatie toch nog een verbeterde frequentiestabiliteit opleveren. In de militaire uitvoering, met een temperatuurbereik van $-55...+125^{\circ}C$ en als 16-pens DIL behuizing is het typenummer LH2011D en LH2011BD, als 16-pens flat pack LH2011F en LH2011BF.

De commerciële uitvoering, met temperatuurbereik $-25...+85^{\circ}C$, ook weer in 16-pens DIL-behuizing staat bekend als LH2011CD.

Int.: Rodelco, Postbus 296, 2280 AG Rijswijk (070) 995750.

MONOLITISCHE INSTRUMENTATIEVERSTERKER

Burr Brown introduceert een monolitische instrumentatieversterker, de INA101, met een offset van 0,25 $\mu V/^{\circ}C$. Dit komt overeen met hybride IC ontwerpen, maar is aanzienlijk goedkoper. Men heeft een ontwerp met drie

echte OpAmps plus de benodigde dunne-film weerstanden op dezelfde chip samengebracht om een hoge thermische stabiliteit te bereiken. Zowel de offsetspanning- als de versterkingsbepalen-



de weerstanden zijn met een laser afgeregeld in het wafer-stadium.

De INA101 is hermetisch opgesloten in een 0,57 cm hoge TO-100 behuizing met een diameter van 0,94 cm. Met een werkt temperatuurbereik van $-25^{\circ}C...+85^{\circ}C$ en een MIL temperatuurbereik van $-55^{\circ}C...+125^{\circ}C$ kan de versterker in een thermokoppel worden gemonteerd en in rekstrookjesopnemers worden ondergebracht. De versterking kan worden ingesteld over een bereik van 1 V/V tot 1000 V/V door middel van slechts een enkele externe weerstand. Dit maakt de aansluiting van de INA101 aan reeds gemonteerde transducers op moeilijk bereikbare plaatsen gemakkelijk. Dankzij de lage offsetspanning is het toevoegen van offset-afregelweerstand meestal niet noodzakelijk.

Belangrijke systeemontwerpbesparingen kunnen het resultaat zijn wanneer „versterking per kanaal“ wordt gebruikt om het sensorsignaal meteen achter de opnemer te conditioneren en te versterken: signalen van een groter niveau worden minder door ruis beïnvloed; er is minder afscherming nodig; de ingangsschakeling van de signaalverwerkingseenheid kan minder gevoelig zijn; multiplexers die met grotere ingangsignalen werken zijn beduidend goedkoper dan de gevoeligere typen die niet-versterkte opnemersignalen verwerken.

Int.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol (020) 470590.

EERSTE PDP-11 MICROPROCESSOR

Digital Equipment heeft de eerste van een serie PDP-11 microprocessor chips geannonceerd. Deze chip, de Micro-T-11, is een 16-bit microprocessor met de PDP-11 basis instructieset. De Micro-T-11 is een 40-pens microprocessor die samen met een groot aantal standaardcomponenten op een door de gebruiker te

olvg

onze lieve vrouwe gasthuis

Het **Onze Lieve Vrouwe Gasthuis** te **Amsterdam** is een algemeen ziekenhuis met praktisch alle voorkomende specialismen. Het beschikt over een capaciteit van 750 bedden.

Binnen de **Instrumentele Dienst** van ons ziekenhuis is plaats voor een

M.T.S.-er elektronika m/v

op full-time basis

De **Instrumentele Dienst** wordt gevormd door een instrumentele en elektronische afdeling, die in nauw verband met elkaar samenwerken.

De werkzaamheden, die betrekking hebben op bovengenoemde functie ressorteren onder de elektronische afdeling en bestaan voornamelijk uit :

- reparatie en onderhoud van medische apparatuur;
- periodieke inspecties;
- aanpassen en eventueel vervaardigen van de in het ziekenhuis te gebruiken apparatuur.

De functie-eisen kunnen als volgt worden omschreven :

- M.T.S.-opleiding elektronika of gelijkwaardige opleiding;
- ervaring op het gebied van de medische elektronika;
- ervaring op het gebied van digitale of microprocessor-techniek;
- kennis van de Engelse taal;
- leeftijd van 25 - 30 jaar.

Arbeidsvoorwaarden zijn konform de CAO voor het Ziekenhuiswezen.

Het salaris is afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

Informatie over de functie-inhoud wordt u gaarne verstrekt door de heer **D. Lont**, tel. 020 - 599.2340 of 020 - 599.1315.

Uw schriftelijke sollicitatie voorzien van curriculum vitae, en een recente pasfoto, kunt u richten aan de afdeling **Personeelszaken**, t.a.v. mevr. **B.A. van der Sluis-Vlaskamp**.

In de selectieprocedure zullen vrouwen indien zij voldoen aan bovengenoemde eisen de voorkeur verdienen.

le oosterparkstraat 179 1091 HA amsterdam

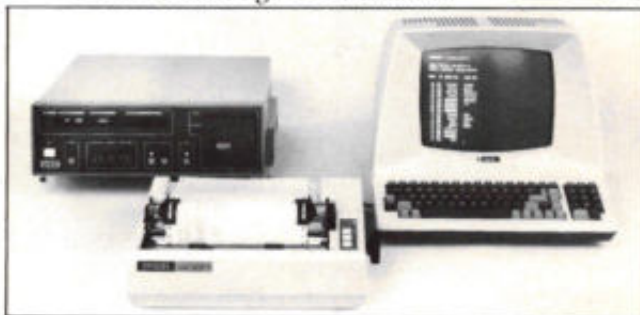
ARBEIDSBESPARING OP 16.000 PUNTEN? MEET 'T MET MECO

Meco Instruments & Processes is een goede bekende in de elektronische industrie.

Meco bespaart u arbeid! Hoe? Met WEE, een topnaam op het gebied van test- en meetapparatuur voor bedradingen, printed circuits en het opzoeken van kortsluitingen. Uw kwaliteitscontrole zal het merken als er met WEE wordt gewerkt: Sneller en beter!

Dokumentatie ligt voor u klaar.

WEE



Kenmerken WEE: Testspanning 5-1500V, isolatietest tot 250 MOhm, eenvoudige bediening, maximale uitbouw tot 16.384 testpunten.

Gebruik de WEE Scout voor het goedkoop, uit-de-hand en snel opsporen van kortsluitingen! Beschikbaar vanaf f 469,-.



meco
instruments and processes

Sportlaan 76, Postbus 2146,
5202 CC 's-Hertogenbosch,
Tel. 073-215550, telex 50465.
Member of the Meco Group.

WEET 'T MET MECO

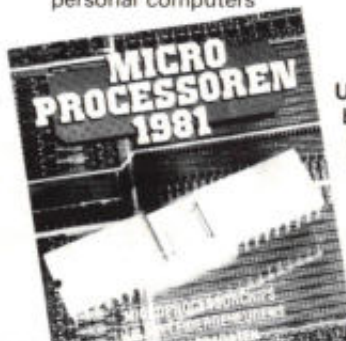
MICRO PROCESSOREN 1981

informatief en actueel

Een compleet naslagwerk op het totale microprocessor-vakgebied. Voor insiders reeds een begrip. Een onmisbaar boek voor een ieder die zich interesseert (hobby en werk) voor de microprocessor.

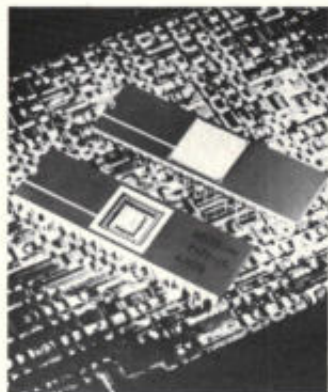
Een greep uit de inhoud van deze geheel Nederlandstalige uitgave

- | | |
|---|--|
| - microprocessorchips | - 16 bit microprocessoren v.d. derde generatie |
| - halfgeleidergeheugens | - 32 bit microcomputers |
| - marktoverzicht rand-apparatuur | - floppy disk systemen |
| - uitgebreid overzicht personal computers | - software voor personal computers |



U kunt het boek in uw bezit krijgen door f 32,- (incl. BTW en verzendkosten) over te maken op girorekeningnummer 41.81.374 t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften o.v.v. **Microprocessoren 1981.**

kiezen 16 of 18-bit databus kan werken. Hij werd ontworpen en wordt geproduceerd door Digital's Halfgeleidergroep in Hudson (Verenigde Staten).



Micro/T-11 biedt Original Equipment Manufacturers de mogelijkheid om PDP-11 instructies op chipniveau te integreren voor een groot aantal toepassingen. De Micro/T-11, die als centrale verwerkingseenheid voor de kort geleden aangekondigde Falcon SBC-11/21 wordt gebruikt, heeft een busstructuur die compatibel is met een groot aantal industrie-standaard componenten. Hij is vooral geschikt voor besturings-toepassingen.

Applicatieprogramma's voor de Micro/T-11 kunnen op PDP-11 mini- of microcomputersystemen worden ontwikkeld met behulp van de Macro-11 assemblytaal. Programmeurs die bekend zijn met PDP-11 programmering op assemblyniveau kunnen direct toepassingsprogrammatuur schrijven voor de Micro/T-11 zonder speciale opleiding.

*Int.: Digital Equipment BV,
postbus 9064, 3506 GB Utrecht
(030) 631222.*

VERKOOPPUNT AMERIKAANSE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

In Zwitserland is een nieuw bedrijf, Interelec, opgericht, dat zich tot doel stelt om massaproducten uit Amerikaanse fabrieken snel in Europa te kunnen leveren. Daarnaast zal het bedrijf zorgdragen voor de opzet van een technische service, gebaseerd op de Amerikaanse massaproductie en de daaraan gerelateerde prijzen. Op dit moment heeft men de vertegenwoordigingen van:

- Interceram (gelijkrichter- en thyristorbehuizingen, microgolf dioden, gemetalliseerde keramische substraten, doorvoeringen en keramiek-metaal-afdichtingen);
- Nippert (koud-gevoormde onderdelen in koperlegeringen, en gelijkstroommotoronderdelen voor luchtvaart- en militaire toepassingen);
- Youngwood Electronic Metals (precisiestanswerk voor o.a. halfgeleider toepassingen, door de aanwezigheid van vrij bruikbare matrijzen en andere gereedschappen kunnen hierdoor besparingen worden ver-

kregen op gereedschapskosten);

- Rhode Island Electronic Ceramics (aluminium packages, chip carriers, hybride en geïntegreerde schakelingen, en gemetalliseerde substraten).

Interelec is nog in contact met andere bedrijven waarvan de vertegenwoordiging in Europa mogelijk kan zijn.

Int.: Interelec SA, 37-39 Rue de Vermont, P.O.Box 129, CH-1211 Genève 20, Zwitserland (022) 336282.

100 MHZ PROGRAMMEERBARE PULS GENERATOR

Kort geleden heeft EH een 100 MHz pulsgenerator, model 1516, gelanceerd.

Het is een programmeerbare pulsgenerator die een frequentiegebied van 1 Hz...100 MHz bestrijkt met een vast ingestelde stijg- en afvaltijd van minder dan 500 picoseconden.

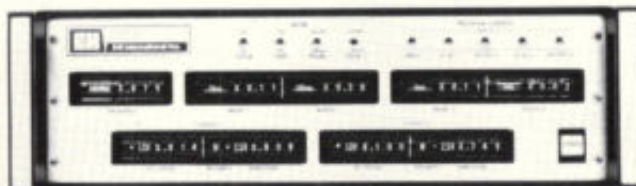
De generator kan de snelste digitale logische circuits sturen en heeft een variabele uitgangsspanning van ± 250 mV tot $\pm 2,5$ V in een 50 Ω belasting. De basislijn offset is voor beide kanalen apart instelbaar over een bereik

van ± 1 V. De puls „delay” en „width” zijn instelbaar vanaf 3,3 ns tot 10 ms en dan naar keuze een enkele of dubbele puls. Verder hebben we een externe trigger en gate ingangen plus drie trigger uitgangen zodat we het instrument makkelijk in een automatisch test systeem kunnen integreren.

Het model 1516 biedt de volgende programmeerbare bus-opties:

- IEEE interface,
- 16 bit adres en data bus,
- ASCII karakters,
- Formaat en parallele programmering.

*Int.: Simac Electronics BV,
Veenstraat 20, 5503 HR
Veldhoven (040) 533725.*



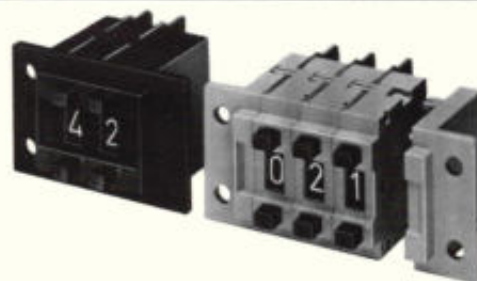
KIESTOONGENERATOR

AMI microsystems brengt in haar serie telecommunicatieproducten een nieuwe kiestoongenerator op de markt. Deze S 25089 genereert dubbele tonen, die als kiestonen noodzakelijk zijn in elektronische telefoonsystemen. Omdat deze dual tone multiple frequency (DTMF) generator, zoals de volledige benaming luidt, ontworpen is in CMOS technologie, volstaat een kleine batterij als voeding voor de chip, waarbij de voedingsspanning mag variëren van 2,5...10,0 Volt.

De dubbele toonfrequenties, die noodzakelijk zijn voor het digitaal opwekken van de uiteindelijk gewenste sinusvorm, worden afgeleid van een 3,58 MHz kristal, terwijl de op de chip uitgevoerde spanningsreferentie de signaalgrootte van het verkregen signaal binnen 1,5 dB afregelt. De vervormingsfactor hierdoor is extra laag: -40 dB. De S 25089 kan direct op een standaard druktoetskeyboard worden aangesloten.

*Int.: Techmation Electronics,
postbus 9, 4175 ZG Haafden
(04189) 2222.*

Kodeerschakelaars



- diverse montagewijzen.
- hoogten 15 - 44 mm.
- codes: decimaal, BCD, BCDinv, hexadecimaal, +/-.
- begrenzing van aantal posities mogelijk.
- ook uitvoering als spanningsdeler of weerstandsdekade.
- bijpassende uitleeseenheid.

een voorraadartikel
uit onze catalogus

**VAN
REIJSEN
ELEKTRONIKA b.v.**

Schieweg 73 Delft
postbus 5005 2600 GA Delft
telefoon 015-569216 telex 38126

een oud probleem:

bereik versus oplossend vermogen versus kostprijs....

de nieuwe oplossing!



Een versterker met programmeerbare versterkingsfactor, lost uw ontwerpconflict op!

Zoals u weet, zijn het ingangssignaal-bereik, het oplossend vermogen hiervan – en de kostprijs drie tegengestelden in het data acquisitie systeem-ontwerp.

Natuurlijk kunt u deze zaken tegen elkaar afwegen, maar de beste systeemprestaties kunt u slechts bereiken door meer geld uit te geven.

Dat is nu niet meer nodig!

Onze nieuwe PGA100 meerkanalen versterker met programmeerbare versterkingsfactor geeft u een vergroot bereik en oplossend vermogen, zodat u geen (veel) duurdere ADC's behoeft te gebruiken. Deze veelzijdige versterker biedt u digitaal programmeerbare versterkingsfactoren in 8 binair gewogen

stappen (1 tot 128 V/V), zodat u systeem signalen met een groot dynamisch bereik kan verwerken met behoud van een groot oplossend ingangsvermogen. Even een voorbeeld: bij gebruik van een 10-bit A/D omzetter, geeft het 2^7 versterkingsbereik van de PGA100 samen met het 2^{10} bereik van de ADC een totaal ingangsbereik van 2^{17} (ca. 131.100 : 1).

In de 24 pins keramische behuizing van de PGA100 bevindt zich bovendien een hoogwaardige achtkanalen ingangsmultiplexer met overspanningsbeveiliging. U kunt elk ingangskanaal vrij kiezen en hier tevens individueel de juiste versterkingsfactor aan toekennen.

De PGA100 biedt $\pm 0,005\%$ maximale a-lineariteit, $\pm 0,02\%$ maximale verster-

kingssnauwkeurigheid, 10 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ maximale versterkingsdrift en een insteltijd van 5 μs tot op 0,01%, inclusief de insteltijd van de multiplexer.

De nauwkeurigheid wordt verzekerd door een zeer stabiel, met behulp van een laser afgeregeld dunne-film weerstandsnetwork. Door de gebufferde TTL ingangen voor versterking en kanaalselectie adressen beschikt u over een eenvoudige, directe microprocessor koppeling.

De PGA100 lost het fundamentele probleem van bereik versus oplossend vermogen versus kostprijs op in het data acquisitie systeemontwerp.* Doe er uw voordeel mee. Vraag dus vandaag nog het specificatieblad aan.

* de PGA100 is bij 25 stuks verkrijgbaar vanaf ca. f 167,-.

BURR-BROWN®



putting technology to work for you

Burr-Brown International B.V., Postbus 7735, 1117 ZL Schiphol, Tel. (020) 470590, Telex 13024.

aankomend systeemontwerpers mobiele telecommunicatie

Bij het Directoraat Commerciële Telecommunicatie binnen de groep projecten van de afdeling mobilofonie zijn twee functies van aankomend systeemontwerper (m/v) mobiele telecommunicatie vacant.

Uw werkterrein

U ontwerpt systemen op basis van klantenspecificaties en ontwikkelt daartoe de nodige elektronische schakelingen voor projecten in de sector openbare landmobiele radiocommunicatie en in de sector gesloten radionetten.

U begeleidt leveranciers van (deel) systemen tijdens ontwikkeling en fabricage, verricht de afnametests en zorgt voor de bedrijfsklare oplevering.

Voorts stelt u seriedocumentatie samen en verleent assistentie bij het opheffen van complexe storingen.

Onze wensen

U dient in het bezit te zijn van het diploma MTS-E (elektronica) aangevuld met een cursus digitale techniek en een cursus microprocessors van PBNA of Dirksen.

Kandidaten met een gelijkwaardige opleiding kunnen eveneens solliciteren.

Verder heeft u een goede mondelinge en schriftelijke uitdrukkingsvaardigheid nodig.

Wat wij bieden

Het aanvangssalaris is afhankelijk van ervaring en opleiding. Aan de functie is een salaris verbonden dat minimaal f 2224,- en maximaal f 3022,- bruto per maand bedraagt. Verder heeft u recht op ten minste 22 werkdagen vakantie en 7 ½ % vakantietoeslag.

De sollicitatie

Voor nadere informatie over de functie kan contact worden opgenomen met ing. M.G.H.M. Nijssen, telefoon (070) 75 78 88.

Uw schriftelijke sollicitatie met vermelding van opleiding, ervaring en andere van belang zijnde gegevens zien wij gaarne binnen 10 dagen na verschijningsdatum van dit blad tegemoet.

Richt uw brief ongefrankeerd aan:

Personeelsdienst Centrale Directie der PTT
Postbus 30000
2500 GA 's-Gravenhage



CENTRALE DIRECTIE

DIGITAL PRECISION VAN LASCAR ELECTRONICS



f 162,- per stuk
(100 + = f 125,-)

f 313,- per stuk
(100 + = f 245,-)



3 1/2 digit led paneelmeter
 ± 200 mV, auto-zero, auto-pol

4 1/2 digit led paneelmeter ± 2 V,
BCD-output, auto-zero, auto-pol

Andere bereiken en/of functies (AC-spanningen, AC en DC stroom) zijn op aanvraag leverbaar. Tevens zijn alle uitvoeringen leverbaar met 220 VAC-netdeel.

LASCAR levert ook: 4,6 en 8-digit counters; LCD-paneelmeters; digitale temperatuurmeters; 4- en 6-digit frequency counters.

Voor nadere toelichting bel:

AURIEMA NEDERLAND B.V.

Doornakkersweg 26, 5642 MP EINDHOVEN,
tel. 040-816565



Voor België:

AURIEMA N.V.

Brogniezstraat 172 A, 1070 BRUSSEL,
tel. (02) 523-6295

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Gedrukte bedrading

(professioneel)

Van de eenvoudigste
enkelzijdige tot de meest
ingewikkelde dubbel-
zijdige

DOORGEMETALISEERDE
prints.

Snelle levering, gunstige
prijzen. Ideaal voor uw
proefprint.



DUGRAS BV

Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23*
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

DUGRAS DUGRAS DUGRAS

ADVERTEERDERSINDEX

Nederland

advertentie reserveringen	91471
advertentiemateriaal & klachten	91693
advertentie bewijsnummers	91478
advertentie betalingen	91484

abonnementen nieuw	91488
abonnementen betaling & adreswijziging	91480

België

advertenties (031) 387986 tst. 16
abonnementen (031) 387986 tst. 25

Acoustical Compac 10
AEG 22
Air Parts 40
Analog Devices 20, 32
Auriema 30, 54, 74
Avio Diepen 66

Bourns Nederland 42
Brutech Electronics 57
De Buizerd Electronica 56
Burr Brown 46

C&K Components 18

Difa Benelux 50

Diode 16
Dugras 74

Elincom 10, 48

Fluke 18, 34, 56

Geveke Electronica 15
Gould 6, 7

Heath Zenith 63

Imphy Holland 10
Indelec Industrieel 52
Inelco C&S 40, 48, 68

ITT Multicomponents 24

Jobarco 36, 48, 54

Klaasing Electronics 0-2, 60, 68,
0-4

Klees Electronics 18

Klove 56

Koning en Hartman 14, 33, 38, 45,
50, 60, 0-3

KTT 36, 65, 70

Manudax 65

Matrox 30

MCP 61

Meco 70

Motorola 17

Mulders Hardenberg 36

Proton 62

PTT 73

Radikor 50

Rodel 30

v. Reijssen Elektronika 71

S.E.B. Souriau 16

v. Setten 15

Simac Electronics 10, 35, 44, 58

Smitt 66

Technical Tools 33

Tekelec Airtronic 54

TME 72

Varilec 4

TAKEDA RIKEN

breedste spektrum in frekwentie en prijs

Voor elke applicatie heeft TAKEDA RIKEN de juiste spektrum analyzer: voor trillingsanalyse, CATV- en transmissiemetingen, metingen in het mikrogolfgebied, enz.

Met maar liefst twaalf verschillende, ultra-moderne spektrum analyzers levert TAKEDA RIKEN praktische eenvoud tot gedigitaliseerde precisie.



KONING EN HARTMAN

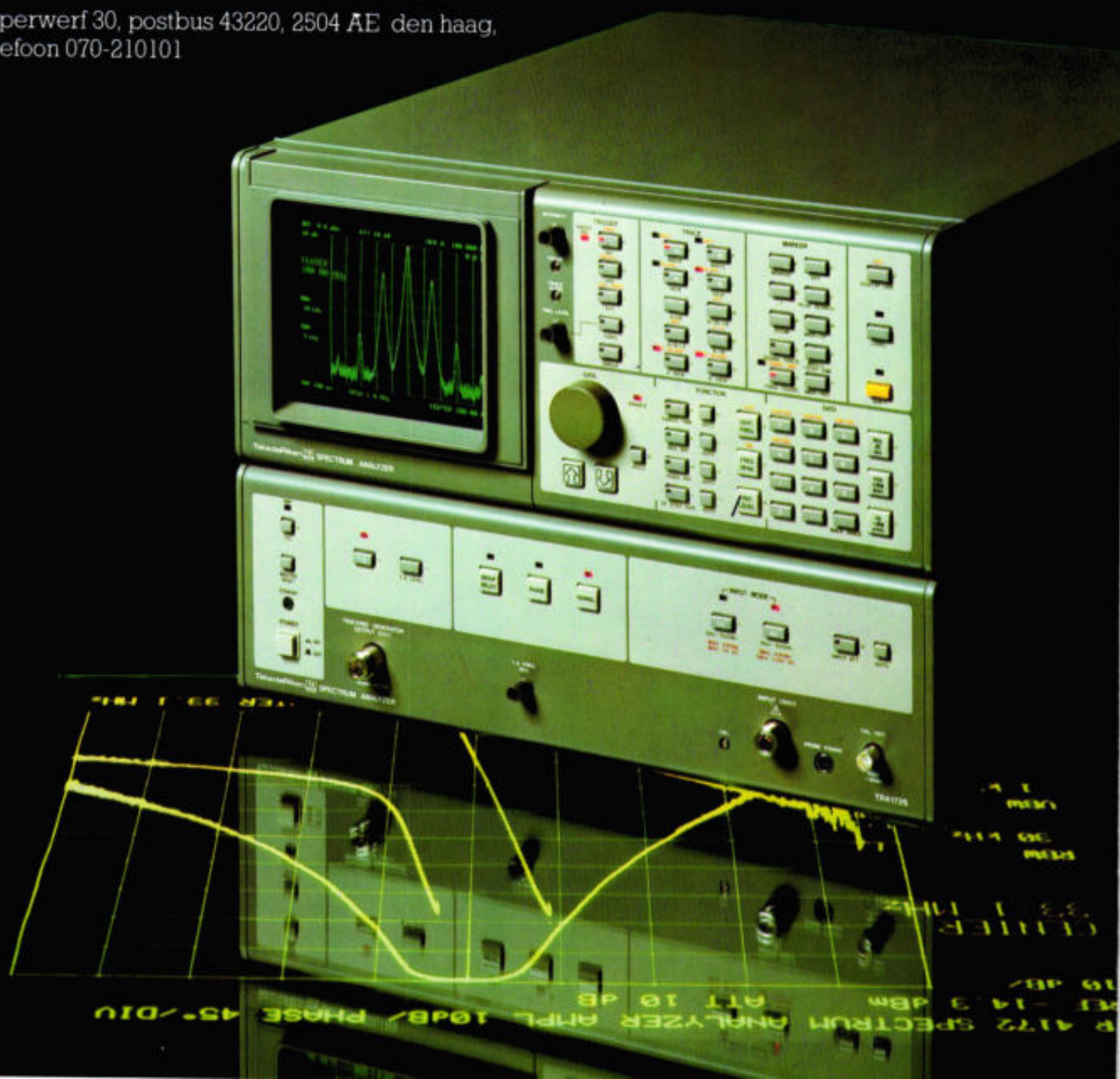
koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag,
telefoon 070-210101

Frekwentiebereiken van 0,0025Hz tot 40GHz.

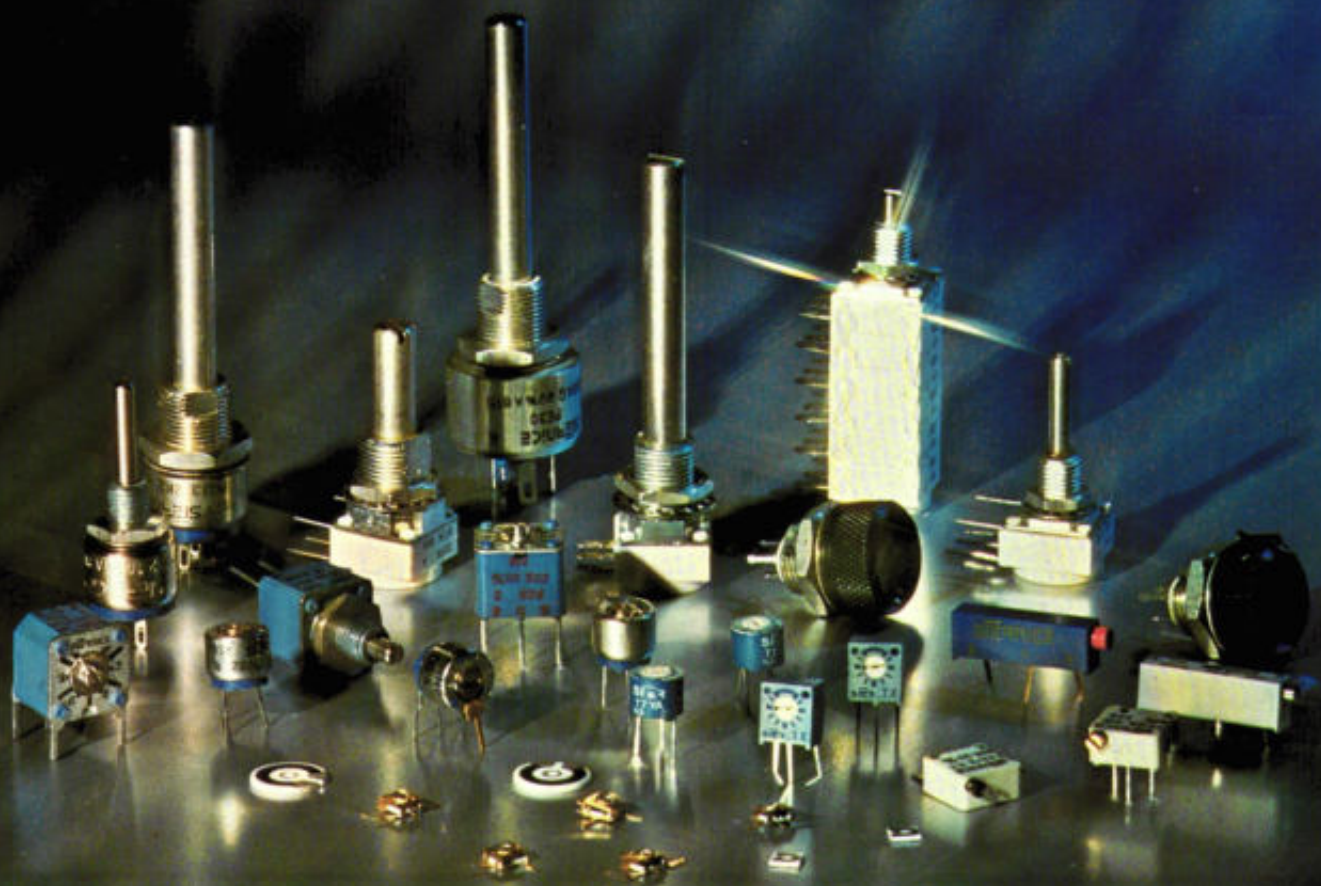
Prijzen vanaf **f 18.000,-** ex btw.

Wilt u beter analyseren, dan kunt u niet om TAKEDA RIKEN heen.

Vraag dus uitgebreide informatie en demonstratie aan.



Sfernice AKTIEF IN PRECISIE COMPONENTEN.



Naast de hier afgebeelde series cermet potentiometers en trimpotentiometers biedt Sfernice verder complete series precisieweerstanden, vermogensweerstand en metaalfilmweerstand met uitmuntende nauwkeurigheid.

Voor informatie: info@sfernice.nl