

Moderne medische beelddiagnostiek

Analoge signalen met 32-bit processor

Nieuwe generatie vliegtuiginstrumenten

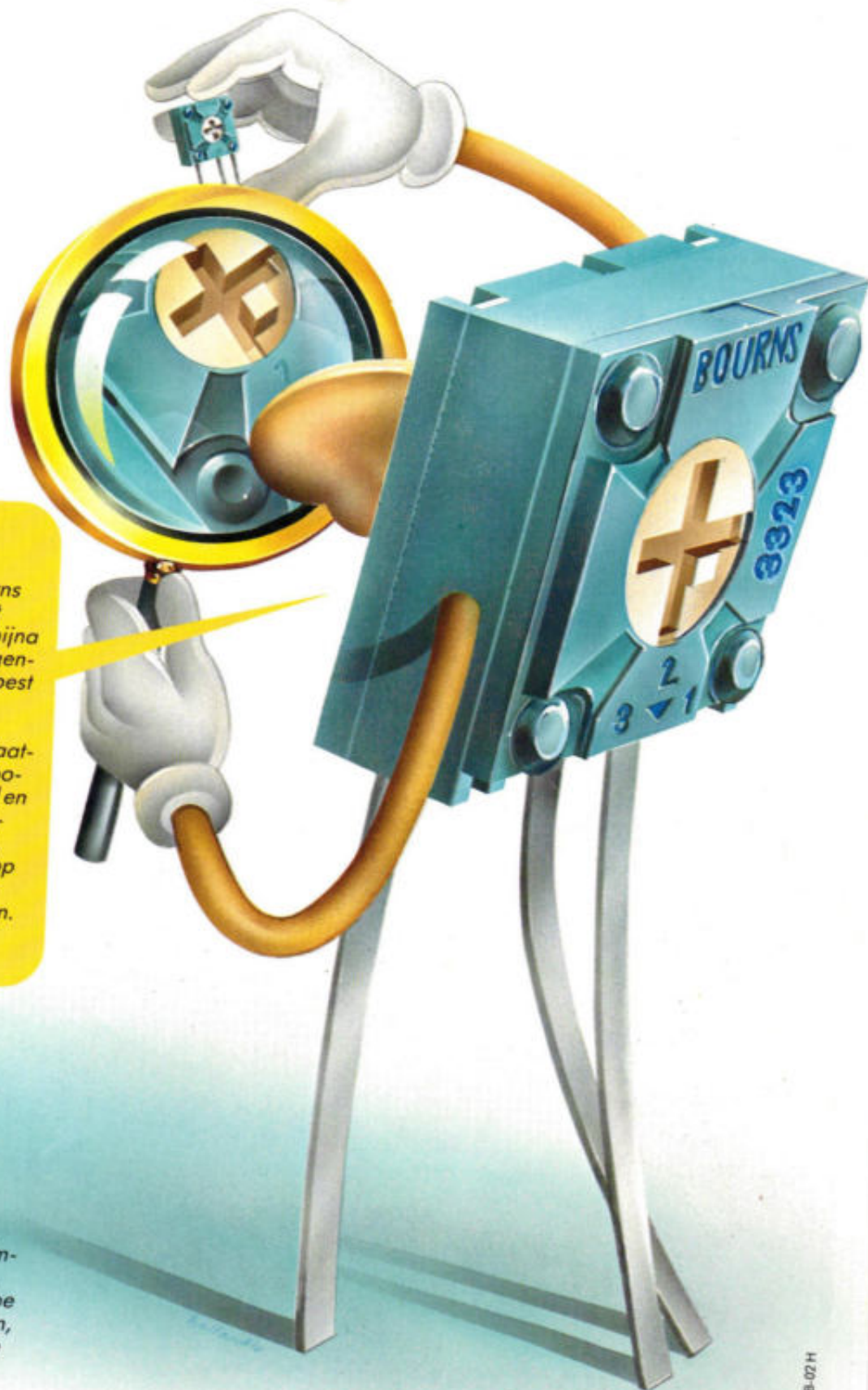
ELEKTRONICA



**IC verhoogt rendement
inductiemotor**

HV1000 direct aan te sluiten
op lichtnet

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS



Deze kleine hier is Bourns jongste trimmer van de cermet kompakt familie. Hij behoeft bijna geen ruimte. Om achter zijn eigenschappen te komen, kun je het best een vergrootglas gebruiken.

Hij laat zich automatisch plaatsen en afstellen van zowel de boven als de zijkant. Hij is geseald en makkelijk te reinigen en bovendien getest volgens AQL 0,1 %, zonder extra kosten. Eenmaal op zijn plaats gesoldeerd, blijft hij jarenlang optimaal functioneren.

De nieuwe 6 mm vierkante trimmer 3323 is net als alle andere Bourns trimmers in een plastic tube verpakking verkrijgbaar. Schoon, klaar voor gebruik en met rechte pootjes, dit moet u proberen. Vraag om informatie.



Bourns Benelux B.V.
P.O. Box 37, 2270 AA Voorburg
☎ 070 - 87 54 04

Authorized Distributors:
Netherlands: Texim Electronics B.V.
Albert Cuyplaen 4, 7482 JA Haaksbergen
☎ 05427 - 333 33
Elincom B.V.
Oosterkade 33, P.O. Box 248,
9500 AE Stadskanaal, ☎ 05990 - 148 30

Belgium: Auriema Belgium
Rue Brogniezstraat 172 a, 1070 Brussel
☎ 02 - 523 62 95

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540

Versijnt 21 x per jaar

Redactie:

Hoofdredactie: E. Th. Stavenhuter,
ing. H. H. W. M. de Vries (adj.)
Eindredactie: J. C. Meijer, H. J. A. Klappe (05700) 91470
Kernredactie: drs. R. Th. Chömpff, ing. E. Th. van Gelder,
ing. A. H. Verbunt
Redactie-assistente: Mej. D. Kaauw (05700) 91374
Centrale redactie KTT: ing. J. E. Boswijk

Medewerkers:

N. Baaijens, R. Bakker, A. M. Bijnen,
ir. J. P. C. van Gennip, ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong,
M. Jungerling, G. Kooren, J. Kosterman,
H. Leydens, E. H. Nordholt, ing. Th. W. Polet,
D. J. W. Sjobbema, F. A. S. Sterenburg,
J. Stevens, M. v.d. Ven, D. Winia.

Correspondenten:

Atlantic News Association (VS),
dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland),
J. Gee (Frankrijk), H. Dennert (Japan),
W. Roth (West-Duitsland), H. Saeys (België),
M. Verstrepen (België)

Advertenties:

05700-91471 (H. Smienk)

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

Abonnementen en losse nummers

Jaarabonnement: Nederland f 103,01 (incl. BTW)

België f 1850 (incl. BTW)

Buitenland op aanvraag.

Losse nummers: Nederland f 7,50 (incl. BTW)

België f 140 (incl. BTW)

Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar.

Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk
gewenst moment ingaan.

Betaling

Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen

Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk
geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het
kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers

Losse nummers + opgave abonnementen 05700-91488

Adreswijzigingen + betalingen 05700-91480

België

Verantwoordelijk uitgever voor België:

D. Apers, Eeuwevestlaan 138, 2500 Lier.

Besteladres:

Van Putlei 33, 2000 Antwerpen - Tel.: (03)2387986

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 verveelvuldiging en/of openbaarmaking
van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is
verboden.” © 1985

„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 0168-7840

INHOUD

De omslagfoto:

Met het Harris-IC HV1000 is het mogelijk
om het rendement van een eenfase induc-
tiemotor sterk te verbeteren. Het IC verlaagt
de motorspanning als de motor niet wordt
belast. Hoe dat in zijn werk gaat is te lezen
in een artikel op pagina 49 en verder.
(Foto: Harris)



ACTUEEL

Zakennieuws

6
10

MEDISCHE ELEKTRONICA

Moderne medische beelddiagnostiek

Sonografie

15

COMPUTERTECHNIEK

Analoge signalen uit digitale processor

Software voor 32-bit signaalprocessor TMS320

27

ALGEMEEN

Beeldschermen in de cockpit

Ontwikkelingen in vliegtuiginstrumentatie

41

HALFGELEIDERS

IC verhoogt rendement inductiemotor

IMES direct aan te sluiten op lichtnet

49

BROCHURES

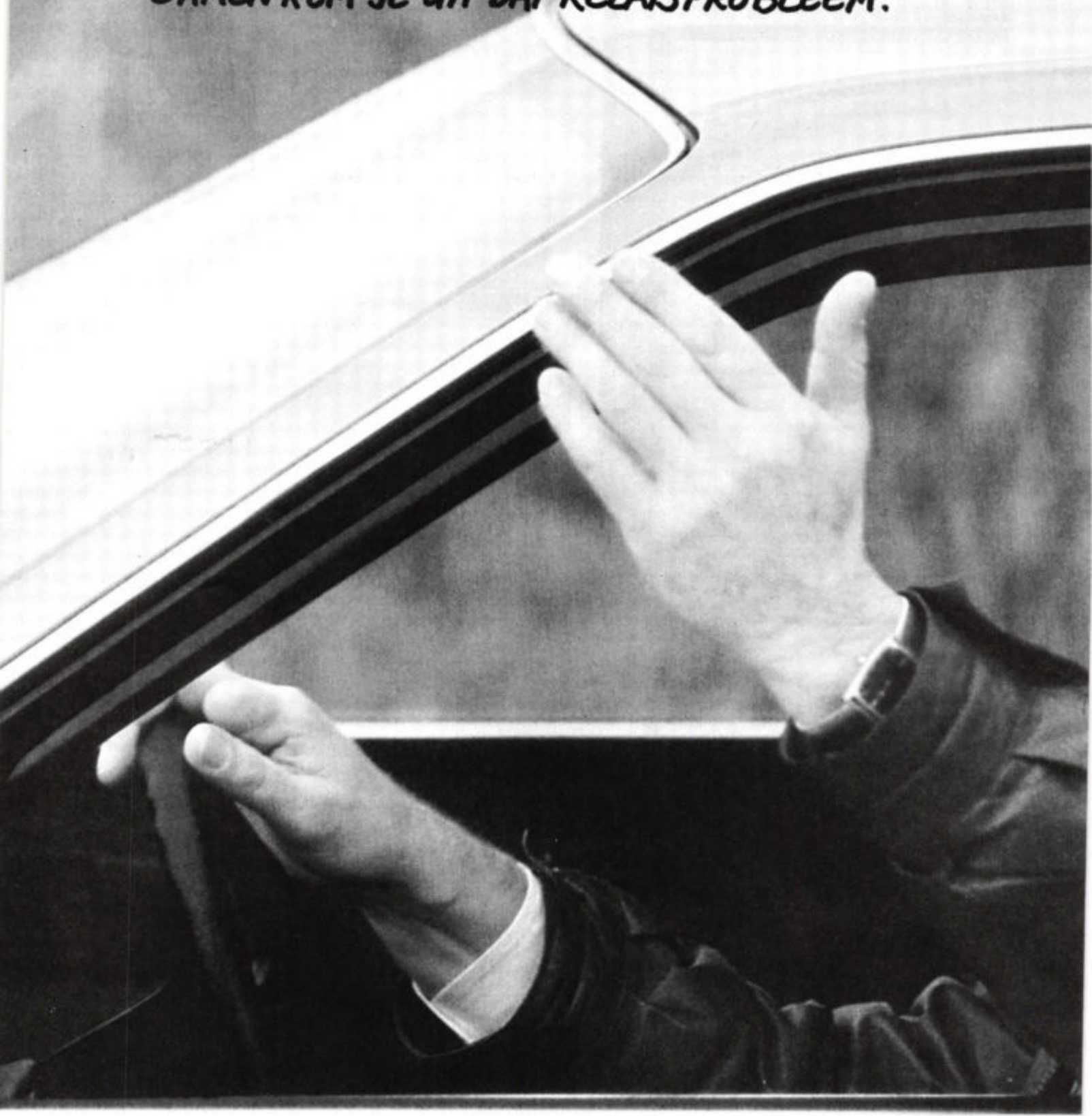
63

PRODUKTINFORMATIE

67



**'GELOOF ME,
HET IS 'N KWESTIE VAN 10 MINUTEN AAN DE TELEFOON ZITTEN
SAMEN KOM JE UIT DAT RELAISPROBLEEM!**





Jos de Kuyper, ontwerper van automatische testsystemen, had enige tijd geleden klachten binnen gekregen van de service-afdeling. Het probleem van het steeds maar weer uitwisselen van defekte relais. Maar hoe los je dat op, want je moet toch een galvanische scheiding hebben?

Jos de Kuyper pakte de telefoon en belde Vekano op. Hij besprak het probleem met een produkt-specialist en deze raadde hem aan om CLARE DYAD relais toe te passen. Met een extreem lange levensduur van zo'n 250 miljoen schakelingen zou de service-tijd van zijn test-computer drastisch worden beperkt.



Een extra voordeel van CLARE DYAD relais was, dat zij waren uitgevoerd met bifurcated kontakten om een lage overgangsweerstand te krijgen en om de 'contact bounce' te verminderen. Ook bleek dat de capsules werden gesealed met een laserproces en dat men hierdoor een grote uniformiteit in kwaliteit kon garanderen.

Samen kom je uit dat relaisprobleem. Met Vekano. Die begrijpen 't. De Kuyper zei het al: 'Het is een kwestie van 10 minuten aan de telefoon zitten'.

VEKANO 
komponenten-partner

Urkhovenseweg 7a
5641 KA Eindhoven. Tel. 040-829898

Twee voetbalvelden voor K&H

DELFT- Op vrijdag 6 september opende de Zuid-Hollandse Commissaris van de Koningin mr. S. Patijn op feestelijke wijze de nieuwe behuizing van Koning en Hartman Elektrotechniek BV in Delft. Het nieuwe gebouw heeft twee verdiepingen, elk met exact de afmetingen van een voetbalveld. Hierin konden eindelijk, na jaren pendelen, de verschillende disciplines met een totale bezetting van bijna driehonderd personeelsleden onder één dak worden samengebracht. De riante behuizing stond in de feest-speeches dan ook in het teken van de groei die men zelfstandig, en de laatste jaren onder de paraplu van Internatio Müller, heeft gerealiseerd.

In juni 1956 richtten de heren ir. J.J.M. Koning en B.R. Hartman het ingenieursbureau Koning en Hartman op. Gevestigd in een oud herenhuis in Den Haag wilde men zich gaan bezighouden met de import en de bouw van elektronische apparatuur en de uitwerking van projecten waarin deze apparatuur kon worden toegepast.

Acht jaar later, in 1964, telt de firma zestien personeelsleden en wordt de lasertechniek aan het programma toegevoegd. In 1972 richt men in Zeist de dochtermaatschappij Datacare BV op, voor de marketing van computerrandapparatuur. Het jaar daarop wordt het radiocommunicatie-bedrijf Hessing Telecommunicatie BV overgenomen.

Weer vier jaar later worden alle gedeeltes als zelfstandige werkmatschappijen geïncorporeerd in Internatio-Müller, waarbij de oprichters terugtreden en worden opgevolgd door J.W. Nijenhuis die dan 18 jaar werkzaam is bij het bedrijf. Een paar jaar later wordt hij bij zijn werkzaamheden ondersteund door de drs. R.G.J.T. Vingerhoed die in 1980 als plaatsvervangend directeur toetreedt tot het directieteam. In 1986 zal de heer Nijenhuis afscheid nemen van Koning en Hartman en zal drs. Vingerhoed hem opvolgen als directeur van het bedrijf.

In 1981 wordt vanwege de duidelijk-

ke marktscheiding tussen de elektronicus en de elektronica-gebruiker een divisiescheiding doorgevoerd. De nieuwe Elektronische Productie-divisie en de Telecommunicatie-divisie vallen onder de verantwoordelijkheid van adjunct-directeuren A.H. Kersbergen en J.A. de Gier. In 1984 bedraagt de omzet bijna 100 miljoen gulden bij een personeelsbestand van 269 medewerkers.

Anticiperend op een nog grotere expansie heeft men nu al een optie genomen op aanbouwgrond direct achter het nieuwe pand.

Stoelen

Twee inmiddels famous geworden stoelen die in 1956 behoorden tot het eerste meubilair van de firma, waren te bezichtigen op een kleine expositie ter gelegenheid van de feestelijke opening, die in kort bestek een overzicht gaf van de bijna dertigjarige geschiedenis van het bedrijf van Jan Koning en Bob Hartman.

Een blik op het huidige meubilair van het nieuwe kantoor maakt duidelijk dat men de invulling van het woord 'ergonomisch' beslist niet onder de aanwezige stoelen en banken heeft gestoken.

Ook de rest van het pand is strak en modern ingericht, en de alom vertegenwoordigde schilderijen van de directeur Marketing en Reklame Jos B. van den Berg geven aan de



invulling van de huisstijl een zeer persoonlijk cachet. Dat ook direct betrokkenen soms moeite hebben met een wisseling van bedrijfsruimte bleek na de opening. De nieuwe benaming 'Resto' kwam wat moeilijk over de lippen van directeur J.W. Nijenhuis, en hij nodigde de aanwezigen dan ook liever uit voor een kopje koffie in de kantine.

Opening

Een rondgang door het bedrijf werd in het - tot tropische plantentuin omgetoverde - magazijn opgevoerd door een combo dat op meer conventionele wijze het feest luister bijzette dan Floris Kolvenbach, die met zijn compositie 'VILASON Program' de officiële opening door Commissaris van de Koningin, mr.

S. Patijn, muzikaal en visueel gestalte gaf. De elektronische muziek, speciaal ter gelegenheid van de opening gecomponeerd, werd op monitoren begeleid met video-beelden van een ballet. Door gebruik te maken van diverse opname- en manipulatietechnieken, waar onder andere computerbesturing, infrarood-thermografie, cryptofonie, lasers en digitalisering aan te pas kwamen, schied Kolvenbach een originele compilatie, in bijzondere harmonie met de elektronische 'high-tech'-sfeer die het nieuwe pand van Koning en Hartman uitstraalt. (RC/HdV)

Int.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, Energieweg 1, 2627 AP Delft (015) 609906.

Piëzo-elektrische membraanschakelaar

Membraanschakelaars van de zogenoemde 'tweede generatie' zijn nog behept met een aantal tekortkomingen, die er de oorzaak van zijn dat wereldwijd nog geen kwalificaties als MILspec of UL konden worden verkregen. Der mankementen zijn onder meer het gevolg van:

Luchtkamers

In een membraanschakelaar zijn de tegenover elkaar liggende aanraakcontacten van el-

kaar geïsoleerd door een met lucht gevulde tussenruimte (fig. 1). Bij druk op het aanraakgebied van de folie wordt deze, met de zich daaronder bevindende geleider, vervormd tot het contact met de geleider op de onderste folie is gemaakt.

De zich in de tussenruimte bevindende lucht kan bijdragen tot contactoxydatie. Bovendien kan de lucht bij hogere omgevingstemperatuur of geringere buitendruk (bijv. op grote hoogte) zover uitzetten, dat de schakelfunctie nadelig wordt beïnvloed. In het ergste geval kan dit zelfs leiden tot beschadiging van de schakelaar.

Zilvermigratie

Bij de conventionele membraanschakelaars, die zuiver passief werken, staat voortdurend elektrische spanning op de



Fig. 2. Breken van de afdekfolie.

print. Deze spanning veroorzaakt elektrolytische effecten en oxydatie (zilvermigratie) die de levensduur van de schakelaar drastisch verkorten.

Breken van afdekfolie

De membraanschakelaar beweegt en vervormt bij elke schakelactie. Dit kan na een bepaalde gebruiksduur leiden tot vermoeidheidsverschijnselen en het breken van de afdekfolie (fig. 2).

Om deze bezwaren voor een belangrijk gedeelte te ondervangen is een nieuw type membraanschakelaar ontwikkeld. De luchtkamer in deze schakelaar is opgevuld met piëzo-elektrische kristalelementen, zoals getekend in fig. 3. Hiervoor komen alle piëzo-elektrische of ke-

ramische kristallen in aanmerking, zoals kwarts, bariumnitraat enz. Door het aanbrengen van een drukgevoelig kristalelement tussen de folie kunnen storinggevoelige luchtkamers praktisch worden vermeden, terwijl de bediening bijna zonder beweging plaatsvindt.

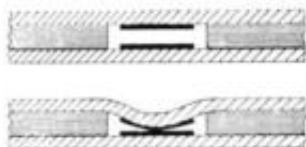


Fig. 3.

Daar de kristalelementen bij een drukbelasting een actieve spanning afgeven, kan worden afgezien van een spanning van buitenaf. Dit betekent dat de schakelaar in ruststand spanningsloos is en dat er geen zilvermigratie kan optreden.

Int.: BV Fotometaal Algra, postbus 42, 1520 AA Wormerveer (075) 216262.

Fig. 1. De luchtkamer kan de schakelfunctie nadelig beïnvloeden.



World Trade Center nieuwe stijl

Informatie centraal in strategisch plan

EINDHOVEN - Ter gelegenheid van het jaarlijks 'verjaardagsdiner' van het World Trade Center Electronics in Eindhoven, het Anniversary Dinner, zullen de president van Philips, dr. Wisse Dekker en de directeur-generaal van de PTT, ir. C. Wit, spreken over een thema dat in de nieuwe opzet van het handelscentrum een centrale rol zal spelen: 'Informatie'.

Het WTCE heeft een moeilijke tijd achter de rug. Na drie jaar van pioniersarbeid moest directeur A. van Buuren om gezondheidsredenen een stapje terug doen. Het 'gat' werd gevuld door Frans Smeltzer, die vanuit zijn functie als projectmanager bij de gemeente Eindhoven en als lid van Provinciale Staten de aangewezen figuur leek om het richtingzoekend handelscentrum door de noodzakelijk geworden evaluatieperiode heen te sturen.

De problemen moesten worden geïnventariseerd. De vele projecten die waren gestart bleken onvoldoende geïntegreerd, waardoor veel handelsinformatie verloren ging. Dit kwam de effectiviteit van het centrum niet ten goede. Daarnaast bleek ook ten aanzien van de kosten het rendement van de verschillende activiteiten minder goed afgestemd op diezelfde informatie-structuur, en beide factoren dreig-

den de positie van het WTCE te ondergraven.

Inmiddels heeft de inventarisatie van knelpunten plaatsgevonden, waardoor een goed zicht is gekomen op de factoren die noodzakelijk zijn voor een optimaal en rendabel functioneren. Centraal in dit nieuwe strategisch plan staat zoals gezegd het thema Informatie.

Informatiefuik

Frans Smeltzer heeft een management-informatiestructuur ontworpen waarvan de opzet inmiddels door een onafhankelijk adviesbureau is doorgelicht en goedgevonden. De financiering van die structuur heeft de goedkeuring van de raad van commissarissen, de raad van advies, de aandeelhouders, de gemeentelijke en provinciale overheid en de rijksoverheid. In wezen komt het plan neer op het uitzetten van informatiefuiken waarvan de vis - in deze metafoor

de informatie - tegen betaling wordt uitgezet in handelswater waar hij goed kan gedijen. Door een feedback-overeenkomst met de afnemer kan worden gecontroleerd of de informatie (de uitgezette vis) waardevol was. Bovendien krijgt door die kritische evaluatie-ronde de verstrekte informatie ook weer zijn meerwaarde voor het WTCE. Want vis die onder de maat is gebleven kan worden afgeschreven of kan als voedsel dienen voor andere vissen. De kostprijs is afhankelijk van de hoeveelheid vissen en de diepte waarop men ze wil vangen.

Databank

De databank waarin men de informatie wil opslaan zal gebruik moeten maken van uiterst geavanceerde structuur om vanuit alle mogelijke richtingen de data oerproefbaar te krijgen. Van alle activiteiten die het WTCE ontplooit en van alle belangrijke seminars zullen alle mogelijke gegevens worden verzameld die voor speerpuntbeleid noodzakelijk zijn.

Dat men zich alleen richt op speerpunttechnologie is een belangrijke beperking, want zonder deze schifting zou het systeem onbestuurbaar worden. Maar nieuwe handelsmogelijkheden doen zich met name in de frontlinie waar nieuwe technische ontwikkelingen plaatsvinden. Het tijdig signaleren van deze ontwikkelingen en het onderzoeken van commerciële toepas-

singen zal gaan behoren tot het directe werkterrein van het WTCE.

Kwaliteit

Daarbij wil men algemene informatie geven. Gestreefd wordt naar een optimale dekking van verstrekte informatie en de mogelijkheden die een bedrijf heeft. Partijen die zich geïnteresseerd tonen krijgen vooraf een indicatie van de nauwkeurigheid waarmee de vraag beantwoord kan worden en hoeveel deze informatie, of het verzamelen ervan, gaat kosten. Los van de gewone marktanalyse krijgt men dan bovendien gegevens over bedrijven zich in deze specifieke branche bewegen, en de namen van mensen die zich op dat terrein gekwalificeerd hebben als deskundigen op symposia, cursussen en congressen. Of zoals het WTCE zelf zegt: volledigheid kan nooit worden gegarandeerd, maar betrouwbaarheid en kwaliteit zullen de trefwoorden zijn die de informatie zijn waarde zullen geven.

De databank moet het kloppend hart vormen van het WTCE nieuwe stijl, en zal de industrie moeten voorzien van een ongekend krachtig marketinginstrument. Dit is van vitaal belang in een tijd dat voortijdig of foutief investeren in nieuwe ontwikkelingen goud geld kost, terwijl het tegelijkertijd toch geboden is snel op nieuwe tendensen in te spelen.

R. Chömpff

Fluisterstille Amerikaan

UTRECHT - In Nederland is met ingang van oktober 1984 een TRW-verkoopkantoor geopend, dat wordt bemand door accountmanager Bert van Nispen. Doel is om naast de bestaande vertegenwoordigingen bij de distributeurs (Amroh voor weerstanden, Belko voor connectoren en Koning en Hartman voor de overige producten) een aanvullende klantenkring op te bouwen bij grote ondernemingen. Bert van Nispen was na zijn studie bij de HTS in Breda achtereenvolgens werkzaam bij Burroughs, Koning en Hartman, Bourns en Sillconix.

Het bestaan van TRW Inc. zou eigenlijk een reden moeten zijn om af te rekenen met het welderspreide vooroordeel dat Amerikanen een luiddruchtig volkje zijn. Fluisterstil draaide de TRW-divisie Electronics & Space in 1984 een omzet van \$ 2,9 miljard. Vooral leveranties aan de NASA en het Pentagon hebben TRW de naam gegeven hoogwaardige en betrouwbare apparatuur te kunnen leveren, maar meer nog dan andere afnemers zijn de geüniformeerde klanten bijzonder gesteld op dis-

cretie. Toch wil TRW iets gaan doen aan dit geruisloze image en wat luidruchtiger aan de weg gaan timmeren.

In Nederland wil men zich concentreren op medische apparatuur (tomografie; ultrasoon onderzoek), telecommunicatie en militaire elektronica. Anton Schmitt, marketing manager voor centraal Europa, wijst daarbij graag op het parade-

TRW's account manager Bert van Nispen (rechts) en Europees marketing manager Anton Schmitt (links).



paardje uit de TRW VLSI-stal: de snelle A/D-omzetters. Inspelend op de snelgroeende markt van digitale signaalverwerking met toepassingsgebieden als de Vidiwall-systemen (de beeldschermen bij de Olympische Spelen in Seoel zullen gebruik maken van omzetters van TRW), en beeldherkenning van videesignalen voor robots.

Gewone processoren moeten het qua snelheid op dit specifieke gebied afleggen tegen de omzetters, en TRW denkt daarom met zijn snelle typen de juiste sleutel voor deze groeiende markt in handen te hebben.

Een voorbeeld uit deze serie is de TMC 2210. Dit is een 1-micrometer CMOS schakeling die een video-sigitaal binnen 50 nanoseconde kan omzetten in een digitaal te verwerken signaal. Op dit moment wordt de converter ingebouwd in een typisch Hollands product: een tomatensorteerrobot.

Verder verwacht men een sterke vraag vanuit de terminalmarkt waar steeds hogere eisen worden gesteld aan de grafische mogelijkheden, en ook op die gretige markt zullen de omzetters hun weg moeten vinden. (RC)

Int.: TRW Nederland, M.H. Trompstraat 8, 3143 AP Maassluis (01899) 20921.

PLC-demonstratiedagen

In de afgelopen periode heeft de PLC-familie van Philips een aantal belangrijke uitbreidingen ondergaan. Om belanghebbenden in de gelegenheid te stellen zich hiervan op de hoogte te stellen is Philips van plan de komende maanden op diverse plaatsen in Nederland een aantal demonstratie/informatiedagen te houden.

De desbetreffende data en plaatsen zijn:

8 oktober Motel Eindhoven,
10 oktober Postiljon Motel Almelo,
15 oktober Het Turfschip, Breda,
22 en 23 oktober Crest Hotel, Drachten,
29 oktober Delta Hotel, Vlaardingen,
31 oktober Postiljon Motel Arnhem,
5 en 6 november De Eenhoorn, Amersfoort,
12 november Bouwes Hotel, Zandvoort,
14 november Euro-Motel Limburg, Beek.
Belangstellenden kunnen op ieder gewenst tijdstip tussen half tien en half vijf bij de demonstraties binnenlopen.

Int.: Philips Nederland, Marktgroep Elanco, Eindhoven (040) 783759.

'Bij de tijd blijven niet voldoende'

Arcobel ontwikkelt verkeersinstallatie voor Rijkswaterstaat

Het Mikro-Elektronika-Innovatie-Centrum Arcobel was onlangs in het nieuws. Het in Oss gevestigde bedrijf wist een overeenkomst af te sluiten met de afdeling Verkeerszaken van de Directie Noord-Brabant van Rijkswaterstaat voor de ontwikkeling en installatie (dit in samenwerking met VTN-Culemborg) van een elektronisch alarm-meldsysteem met spraaksynthese.

Met de opdracht van Rijkswaterstaat is een bedrag gemoeid van 1,5 miljoen gulden. „Dat is bijna vijf procent van de jaaromzet en beslist niet de grootste order die we in ons elfjarig bestaan hebben binnengehaald, maar als dit balletje eenmaal gaat rollen kon dat weleens een leuk effect geven”, aldus technisch directeur H. van Heiningen tijdens de ondertekeningsceremonie. PR-vrouw Gea van Dijk ging in haar trots nog een stapje verder: „Het is me nogal wat in deze branche om grote jongens als Philips, AEG en Siemens die ook op het project hadden ingeschreven, het nakijken te geven”. Project-coördinator Piet den Besten, die het Rijkswaterstaatsproject binnenloodde, had ook een ijersterke: „De doorsnee

kunnen niet om ons heen. Met ons produktenpakket en onze know-how hebben we een technisch vernuft in huis dat, om het maar even in Nederland te houden, zijn gelijke niet kent. Klinkt nogal aanmatigend maar het is waar”.

Arcobel nader bekeken: het RWS-project, de referentielijst en de Derde Dimensie.

Beheer van verkeersinstallaties

Het RWS-project behelst de ontwikkeling en installatie van apparatuur waardoor een efficiënter beheer van verkeers- en waterinstallaties, verspreid over de gehele provincie, met behulp van micro-elektronica mogelijk wordt. Het alarm-meldsysteem wordt gebruikt bij 52 installaties. Onderverdeeld



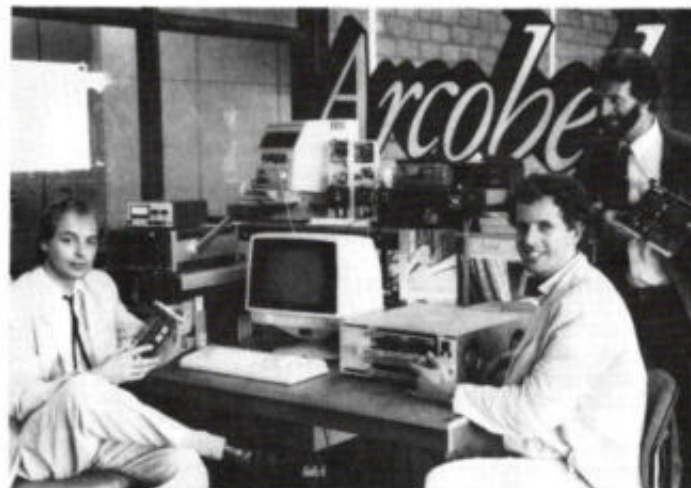
Technisch directeur H. van Heiningen naast de terminal die bij de NOS wordt gebruikt voor ondertiteling.

van de Nederlandse bevolking heeft nauwelijks in de gaten wat de micro-elektronica vandaag de dag vermag. Met de huidige technologieën en de kennis, hier in Oss, zijn we in staat om bijvoorbeeld het hele schutbedrijf bij sluizen zéér vergaand te automatiseren en kan in principe binnen de kortste keren een volledig geautomatiseerd verkeersbegeleidingssysteem zowel op het land als op het water worden gerealiseerd”.

De uitspraak van 'board-manager' Rinus Rooders komt uiteindelijk als klap op de vuurpijl: „Van een chip-verkoper in een garage zijn we in elf jaar uitgegroeid tot een volledig servicebedrijf in de micro-elektronica. Toepassers van bussystemen

zijn dat 34 verkeersregelinstanties, 6 pompkeiders van sluizen in kanalen en van tunnels in autowegen, 9 dienstgebouwen (inbraak, brand, CV e.d.) en 2 filemeldsystemen. Deze worden allemaal voorzien van een Lokale Universele Controller (LUC) en via het telefoonnet aangesloten op de hoofdcomputer in Tilburg. Dat is dan het Centraal Meld Systeem oftewel CMS.

De nu geplande 52 installaties zullen in de toekomst nog worden uitgebreid met meer soortgelijke objecten en ook wordt bij Rijkswaterstaat gedacht aan zaken als gladheidsmelders, windwaarschuwingssystemen, waterpeil- en debietmeetpunten.



Het team dat zich bezighoudt met het Rijkswaterstaat-project, v.l.n.r. board manager Rinus Rooders, technisch projectleider Gerard Wolters en project-coördinator Piet de Besten.

Bij storing of alarm van een aangesloten object wordt automatisch het CMS gebeld. Hier wordt het type storing of alarm bepaald zodat één van de volgende drie acties kan worden ondernomen:

- het afdrukken van de melding op een regeldrukker, zoals de registratie van het tijdstip van een file,
- het opslaan van de melding tot, bijvoorbeeld, kantoor tijd om hem pas dan kenbaar te maken,
- het direct waarschuwen van één of meer personen of instanties zoals bij een ernstige storing, brand of inbraak.

In het laatste geval wordt met behulp van spraaksynthese en via het openbare telefoonnet de betreffende persoon of dienst opgebeld en de boodschap doorgegeven. Met de druktoetsen van de telefoon of via een hulpstuk dat op de telefoonhoorn wordt gelegd, kan de gebelde persoon het CMS kenbaar maken de boodschap te hebben begrepen of vragen om de melding te herhalen. De gebruikers van het systeem hebben voorts de mogelijkheid met de telefoontoetsen en na het geven van een wachtwoord het alarm-telefoonnummer te wijzigen (bijvoorbeeld bij bezoek aan familie of bureaus), zich uit te melden (ingeval van een eerdere oproep of plotselinge ziekte) zodat automatisch een collega wordt gebeld. Bovendien kunnen de gebruikers alle bij het CMS binnengekomen meldingen opvangen.

Een ander aspect dat in het systeem is opgenomen is het opsporen van gegevens van de aangesloten verkeersregelinstanties. Dat kunnen bijvoorbeeld resultaten van verkeersstellingen zijn, de momentane kleur van ieder stoplicht of het bezet/onbezet zijn van de detectiesystemen in het wegdek door het verkeer. Deze gegevens worden gebruikt voor het evalueren van verkeersregelingen zodat die sneller kunnen worden aangepast

aan zich wijzigende verkeerspatronen.

Koppeling

In tegenstelling tot bestaande systemen is er bij het Arcobel-systeem voor de eerste maal een koppeling tot stand gebracht tussen de verschillende functies. Nieuw is ook het werken via het openbare telefoonnet. Dat is kostenbesparend omdat er slechts abonnements- en gesprekskosten hoeven te worden betaald en geen volle huur over aparte telefoonlijnen.

De spraaksynthese is volledig opgebouwd rond de Philips VMEbus PG9000 en de LUC's rond de Gespac module MPU4A. Beide zijn uitgerust met een 68.000 microprocessor. De telefoonverbindingen komen tot stand via de modemchip Am7911 en de Single Chip Microprocessor Am8751. Het door Arcobel samengestelde modemkaartje heeft een aantal mogelijkheden zoals auto-dial, auto-redial, auto-answer, auto-call en de verwerking van uitwijknummers. Bij algehele spanningsuitval (stroomstoring) heeft het CMS een ingebouwde voorziening tot het slaken van een noodkreet via de telefoon.

Vernuft

Arcobel, in 1974 opgericht door de huidige algemeen directeur A. van der Sanden, hield zich in de beginperiode bezig met de import van geïntegreerde schakelingen en aansluitmaterialen en verkocht deze, al dan niet aangevuld met advies, door aan derden. Het bedrijf groeide met de ontwikkelingen mee en wist zich door goed marktinzicht, kennis en zakelijk vernuft een tamelijk unieke plaats binnen het Nederlandse micro-elektronica-gebeuren te verwerven. Thans werken er zo'n 36 mensen in Oss en vijf mensen bij de vestiging in Antwerpen. Enerzijds houdt het bedrijf zich nog steeds bezig met de informatievoorziening en verkoop van micro-elektronica bouwstenen,

terminals, desktop-computers en dergelijke, maar daarnaast heeft men duidelijke accenten weten te leggen op innovatie en automatisering door micro-elektronica. In de afgelopen jaren werd een indrukwekkende referentie lijst opgebouwd. Arcobel ontwierp bijvoorbeeld een DMA-module voor snelle datacommunicatie tussen twee medische computersystemen. In de agrarische sector liet het bedrijf zich evenmin onbetuigd. Vicon in Nieuw-Vennep, de grootste producent van landbouwwerktuigen, kon niet om Arcobel heen toen het voor kunstmeststrooiers een controller zocht voor gelijkmatige bemesting. Het meest bekend werd Arcobel door de ontwikkeling van elektronisch bestuurd ondertelingsapparaat voor de NOS. Wat minder bekend maar zeer zeker niet minder imposant is de ontwikkeling van een elektronisch besturings- en regelsysteem voor de Sub-300 van offshore-contractor Heerema in Leiden. De Sub-300 is een op afstand bestuurd onbemande onderwaterrobot die wordt ingezet bij inspecties van ondermeer pijpleidingen en draagconstructies van booreilanden.

Typisch

„Dit soort typische projecten”, zegt Rinus Rooders, „komt evenals het nieuwe RWS-project bij Arcobel terecht omdat we in staat zijn een dimensie toe te voegen aan het standaardpakket”. Drie jaar geleden begon men in Oss met de verkoop van het Gespac standaard G64-bus-concept. Dat resulteerde in een huidig marktaandeel van tien procent. De kaarten worden in principe verkocht aan bedrijven die industriële applicaties verrichten zoals benodigd voor ondermeer industriële robots, alarmsystemen, productieprocessen en dergelijke. Belangrijk daarbij bleek dat Arcobel in staat was als toeleverancier een gedegen technische ondersteuning te geven. Die ondersteuning varieert

de van klantgerichte adviezen over uitvoering via projectbegeleiding tot het volledig in eigen beheer uitvoeren. Daarbij is er steeds voor gezorgd dat de klant voor alle processor-problemen kan terugvallen op Arcobel.

„Maar er is meer”, betoogt Rooders. „We hebben er een derde dimensie aan toegevoegd. Het gebruik van standaardmodulen wordt steeds belangrijker om tot resultaat te komen. Het verkort de totale doorlooptijd van een project en het vermindert de risico's. In de breedte hebben we altijd een goede ondersteuning kunnen geven met de verschillende processoren op de G64-bus. Daaraan is nu een stukje dieptewerking toegevoegd. Uit marktonderzoek is namelijk gebleken dat in de toekomst verschillende bussystemen veel gebruikt gaan worden. Naast de G64 zijn dat met name de VMEbus en de Multibus. Deze drie systemen genieten voortaan volledige ondersteuning vanuit één softwarehuis. Van de betrokken fabrikanten hebben we de exclusieve vertegenwoordiging gekregen voor Nederland. Het gaat daarbij om de Philips VME-bus, de Plessey Microsystems VME-bus, Gespac G64 en de Central Data Multibus. Belangrijk voor deze keuze is de verwachting dat toepassers deze vier in de toekomst vaak zullen combineren. Arcobel is hiermee het paspoort geworden waarmee de toepassers de toepasbaarheidsgrens van processoren en bussystemen kunnen overschrijden. Wij zullen ons in de toekomst steeds meer gaan profileren als de oplossers in boards. Iedereen die zoekt naar bussystemen kijkt rond. In dat verband is het vermeldenswaard dat we ruim 250 verschillende producten op voorraad houden. Het moet gek zijn als toepassers daaraan voorbijgaan”, aldus Rooders.

Direct

In Oss houden 16 hooggekwalifi-

ceerde mensen zich continu bezig met, zoals dat in het Arcobel-jargon heet, „directe technische commerciële adviezen” en „directe technische ondersteuning”. En daar openbaart zich het enige tekort van het bedrijf. Rooders: „We kunnen ons hooguit troosten met de gedachte dat we niet de enige zijn, maar daar kopen we helemaal niets voor. Automatisering kan heel ver gaan maar aan de basis is en blijft het mensenwerk. We zitten in dat verband met een chronisch tekort aan goede software-mensen.

Continu stropen we de markt af naar vaklieden. Daarbij stellen we verdomd hoge eisen want we willen op hetzelfde hoge niveau blijven werken en zo mogelijk de voorgrond in ons marktsegment vergroten. Van vakmensen wordt de bodem uit de kan gevraagd. Bij de tijd blijven is niet voldoende. De tijd voor blijven is belangrijker. Daartegenover stelt het bedrijf ook zo het een en ander. Dat staat buiten kijf. Arcobel is een klein beweeglijk bedrijf met directe lijnen. Een goed idee verdwijnt niet voor eeuwen in de la maar wordt in no-time op topniveau op alle merites bekeken. Dat schept een voldoening die je maar zelden tegenkomt bij grotere collegabedrijven. Daarbij komt dat alle medewerkers elkaar door en door kennen en één hecht team vormen. Die gemotiveerdheid vind je terug in onze producten en diensten. Je zou het bijna de Vierde Dimensie kunnen noemen”.

H. van Bon

Workshop instrumentatiesystemen in 1986

Door de introductie van de chip in instrumentatiesystemen kan de mate van automatisering van fabrieksinstallaties drastisch toenemen. De vereiste doelmatigheid en kwaliteit kunnen alleen worden bereikt als deze systemen betrouwbaar en bedrijfszeker zijn.

In een workshop van de International Federation of Automatic Control (IFAC) op 12, 13 en 14 mei 1986 in Den Haag zullen de verschillende aspecten aan de orde komen van de „Reliability of instrumentation systems for safeguarding and control”. De organisatie berust bij het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Nederlandse Ingenieursvereniging NIRIA. De workshop zal bestaan uit vier blokken, waarin aan de orde komen: het wiskundig instrumentarium, ontwerpaspecten, invloed van de menselijke factor, 'reliability assessment' en onderhoud. Er is tijd ingeruimd in 'industrial problem sessions' voor de bespreking van concrete en actuele problemen inzake de betrouwbaarheid en veiligheid van complete systemen. Nadere informatie over deelname, het houden van een voordracht of de korte presentatie van een probleem kan worden aangevraagd bij NIRIA, postbus 84220, 2508 AE Den Haag (070) 522141, de heer A. van Dijk.

Overeenkomst tussen Philips en Bruker

Philips Medical Systems en Bruker Medizintechnik hebben een niet-exclusieve distributie-overeenkomst gesloten op een specifiek gebied van bepaalde NMR-systemen. Daardoor kan Philips voortaan de magnetische-resonantiesystemen voor spectroscopie van Bruker verkopen. Deze kleine systemen zullen door Philips op de markt worden gebracht in combinatie met eigen soortgelijke systemen.

Met deze overeenkomst hebben Philips en Bruker een belangrijke

stap gezet naar de praktische toepassing van deze producten, afgestemd op de behoeften van instituten voor research in klinische spectroscopie. Kennis en ervaring van de partners op het gebied van diagnostische beeldvorming en van spectroscopie komen nu beschikbaar voor beide klanten en aan de wensen van die afnemers kan nu beter worden voldaan met efficiënte systeemcombinaties en geïntegreerde installatieplanning. Tevens zullen Bruker en Philips samenwerken zowel voor uitwisseling van gegevens voor genoemde gecombineerde toepassingen van hun respectievelijke systemen, als ook op het gebied van de klinische techniek en de research.

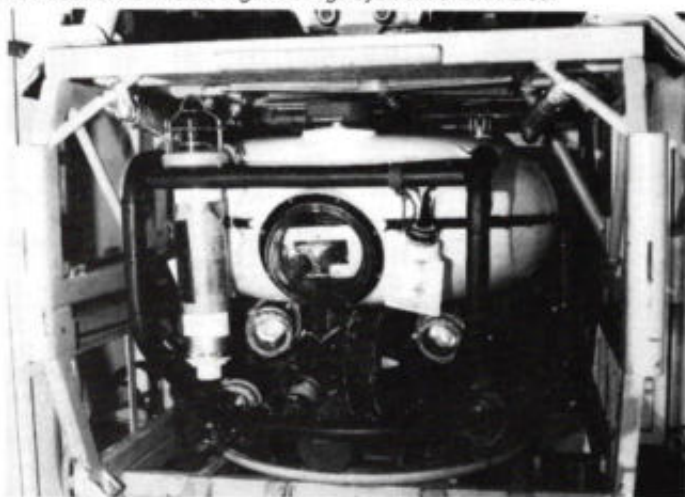
Cursussen Photon

ENSCHDE - In het oosten des lands verzorgt de stichting Post Hoger Technisch Onderwijs Oost-Nederland (Photon) nascholingsonderwijs voor HTS-ers. De kwaliteit en het niveau van dit onderwijs wordt bewaakt door de stichting PHTO, een samenwerkingsverband tussen de Vereniging van Hogere Technische Scholen in Nederland (VHTS) en de Nederlandse In-

genieursvereniging Niria. PHTO waarborgt eveneens de diploma's. Het onderwijspakket van Photon omvat cursussen over het ontwerpen en toepassen van IC's, programmeren in BASIC, commerciële bedrijfskunde, digitale filters, micro-elektronica en software-ontwikkeling.

Administratie Stichting Photon
HTS, postbus 1089, 7500 BB
Enschede (053) 310264 (na
1-11-85: 303350).

De Sub-300, een op afstand bestuurd onbemand onderwater-inspectievaartuig van offshore-contractor Heerema in Leiden, waarvoor Arcobel het elektronisch besturings- en regelsysteem ontwikkelde.



Vector-computer geïnstalleerd

Als eerste gebruiker in Europa heeft het Industrieanalagenbetriebs-gesellschaft mbH (IABG) in Ottobrun bij München een van de krachtigste vector-computers ter wereld in gebruik genomen. De installatie, een Siemens VP200, bestaat uit een traditionele front-end processor en het eigenlijke vector-processorsysteem, dat een verwerkings-snelheid heeft van 533 megaFLOPs (miljoenen floating point bewerkingen per seconde).

Het vector-processorsysteem functioneert in de batch-modus en is dus een echte batch-machine. De dialoogverwerking en de tele-

De Siemens VP200.



processing, evenals de zogenaamde vectorisering van de te verwerken programma's worden afgevoerd door de front-end processor, een Siemens 7.890D.

In vergelijking met het kosten- en prestatieniveau van de huidige grote systemen zijn vectorcomputers voor het oplossen van complexe numerieke problemen veel economischer en sneller. De toepassingsgebieden van deze machine beperken zich niet tot de ruimtevaart en de weersvoorspelling. De allerhoogste computerprestaties zijn eveneens vereist bij bijvoorbeeld numerieke crash-simulaties, in de terrein- en beeldgegevensverwerking, bij sterkte-onderzoek, in de aerodynamica of bij verspreidingsberekeningen voor schadelijke stoffen. Ook bij de ontwikkeling van nieuwe micro-elektronica, in het bijzonder van IC's, wordt de vectorcomputer ingezet. Zo zal Siemens bij de ontwikkeling van de 4-megabit-chip gebruik maken van een VP200.

In het algemeen kan worden vastgesteld dat met vectorcomputers – voortaan nog beter als tot dusverre – complexe en kostbare proeven aangevuld en zelfs vervangen kun-

nen worden door de werkelijkheid benaderende rekenkundige onderzoeken.

De VP200 stelt de IABG, een technisch-wetenschappelijke dienstverlenende onderneming met 2100 medewerkers en een jaaromzet van meer dan 200 miljoen DM, in de gelegenheid de veeleisende opdrachten van haar opdrachtgevers tot een goed einde te brengen. Via een wijd vertakt datanet kunnen klanten uit binnen- en buitenland ook zelf gebruik maken van de VP200.

Galliumarsenide IC's volgens klantenspecificatie

de Plessey 3-5-groep heeft belangrijke investeringen gedaan in een GaAs-IC-produktielijn in Towcester, Engeland. De producten van deze 'foundry' worden aan de klanten toegeleverd in de vorm van wafers of chips, inclusief testgegevens.

Het productieproces van Plessey is gebaseerd op verarmings-FET's

Zakennieuws

Twee van Eijk bedrijven, Van Eijk Telecommunicatie en Van Eijk Data, worden onder de naam **Vitel Communicatie** zelfstandig voortgezet. De activiteiten hebben plaats op het gebied van telefonie, hoog- en laagspanning, computerinstallaties en datanetten, verkeer, meldtafels en synoptische panelen, datacommunicatie en centrale-anetenne-inrichtingen.

De zelfstandigheid is het gevolg van de toenemende specialisatie. De overige bedrijven (o.a. Kabels, Leidingen, Transport en Stadsverwarming) blijven opereren onder de oude naam.

De directie van Vitel wordt gevormd door H. Viel (directeur), J. van der Spek (technisch adjunct-directeur) en M.P. Niemantsverdriet (financieel-economisch adjunct-directeur).

In de loop van 1986 verhuist het bedrijf naar een kantoorgebouw, dat aan de Stavorenweg in Gouda wordt gebouwd. Tot dan blijft het gevestigd aan de Bleulandweg in dezelfde plaats.

Auriema Nederland heeft een Board-Level Division opgericht, die zich bezighoudt met de verkoop van board-level elektronica voor mini- en microcomputers. Deze divisie heeft de exclusieve vertegenwoordiging van Prolog (STD-bus), Densan (multibus), Robcon (Eurobus en VME-bus) en ADAC (Q-bus). Verder levert men programmeerbare, waterdichte toetsenborden, een solid state datastorage

cassettesysteem ter vervanging van floppy disk drives en een lokaal netwerk voor IBM PC's en compatibles (SMC).

Inl.: Auriema Nederland BV, Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven (040) 816565.

Sciento heeft de vertegenwoordiging gekregen van Kogyosha Co., een Japanse fabrikant van solenoiden en magnetische sensoren.

Inl.: Sciento BV, Speldenmakerstraat 10c, 5232 BG Den Bosch, (073) 424055.

AEG Nederland NV is sinds 12 augustus de naam van het bedrijf dat voordien als AEG-Telefunken Nederland bekend stond. Dit hangt samen met de naamswijziging van het Duitse moederbedrijf, dat sinds 1 juli AEG AG heet. De veranderingen die de laatste jaren in de concernstructuur zijn aangebracht, hebben ertoe geleid dat Telefunken uit de naam is verdwenen.

Intel en **Philips Signetics** hebben besloten tot meerjarige samenwerking op het gebied van de technologie en productie van 16-bit microcontrollers. Als gevolg hiervan kan Philips/Signetics de microcontrollers uit Intels MCS-96-familie, waarvan de 8096 de bekendste is, gaan produceren en distribueren. Beide bedrijven zullen ook gaan samenwerken bij de ontwikkeling van nieuwe typen, waarbij elk het recht krijgt deze te maken en te verkopen.

Het accoord is voortgekomen uit de bestaande samenwerking op het

gebied van 8-bit microcontrollers en aanverwante producten.

ITT Multicomponents zal de bestaande activiteiten als importeur van de producten van ITT Jennings voortzetten. Dit ondanks de overname van de Jennings-divisie door FL Industries, eveneens een onderdeel van ITT.

Inl.: ITT Multicomponents, postbus 345, 2700 AH Zoetermeer, tel.: 079-410224/410141.

Motorola en **NCR** hebben een meerjarig contract gesloten voor de ontwikkeling en productie van CMOS-poortschakelingen en standaardcellen voor de implementatie van applicatiespecifieke IC's (ASIC's).

CTL en **Wing-Automation** hebben, na vijf jaar samenwerking, besloten te fuseren tot **Het Groote Huys BV**. Het adres van de onderneming is: Hyacinthstraat 7, Kerkrade, tel.: 045-411000.

NEC en **Zilog** hebben een licentie-overeenkomst getekend, waardoor Zilog de niet-exclusieve rechten krijgt voor de wereldwijde productie en marketing van NEC's V-serie van 8-, 16- en 32-bit microprocessors en randapparatuur.

Dit is de eerste keer dat een Amerikaanse fabrikant Japanse microprocessors in licentie zal vervaardigen.

Semtech heeft de Nederlandse vertegenwoordiging verworven

voor **Advanced Power Components**. Het leveringsprogramma omvat componenten voor het beperken van inschakelstroom, precisie- en vermogensweerstand, en precisie hybride weerstandsnetwerken.

Inl.: Semtech Ltd. Netherlands, Kerkstraat 6, 2153 BJ Nieuw Vennep (02526) 75085.

Publicis-Intermarco, **Leendert Havelaar** (ex Kluwer Technische Tijdschriften) en **Paul Heymans** zijn op 1 september gestart met 'The Engineers', een bureau gespecialiseerd in industriële marketing communications. Men mikt vooral op opdrachtgevers uit de sectoren telematica, industriële automatisering, logistiek en transport en - in de toekomst - biotechniek.

Inl.: The Engineers, postbus 373, 1000 AJ Amsterdam (020) 221213.

Sinus Advanced Electroheat Technology vertegenwoordigt in Nederland het Engelse fabriekat JI-MI. Het leveringsprogramma omvat verwarmingsdraad en -kabel, thermostaten, verwarmingsmatten en -dekens.

Inl.: Sinus Advanced Electroheat Technology, postbus 192, 3700 AD Zeist (03404) 20504.

Pacific Bell, een Californische dochteronderneming van Bell, is met ITT overeengekomen digitale centrales (System 12) aan te schaffen. Het is daarmee de vierde Amerikaanse telefoonmaatschappij die hiertoe overgaat. De voorgangers

met een gate-lengte van 0,9 μm . Door gebruik te maken van substraten van 200 μm en een metalisering van 3 μm verkrijgt men schakelingen met lage verliezen. Doordat wordt geëist met elektronenstralen zijn IC-patronen met zeer hoge definitie te realiseren.

De ontwerpondersteuning van Plessey omvat een ontwerphandboek, een magnetische band met een lijst van standaardcomponenten en een speciale service-afdeling. De componentenbibliotheek omvat 'recessed gate' FET's, dioden, weerstanden, MIM en interdigitaal condensatoren en spoelen.

Het ontwerphandboek bevat een beschrijving van het proces en layout-gegevens, toleranties en operationele limieten, details van standaardcellen, FET-parameters, S-parameters en ruisgegevens. Tevens worden passieve elementen, materiaaleigenschappen en diverse ontwerpvoorbeelden behandeld.

*Int.: Plessey NV, 149
Tervurenlaan, 1150 Brussel
(020)7339730.*

Tour de Sol '85

GENEVE - De Tour de Sol is een wedstrijd voor door zonne-energie aangedreven voertuigen. Het evenement vond begin juli in Zwitserland plaats, tussen Romanshorn (aan het Bodensee) en Genève,

over een afstand van zo'n 300 km. Vijf dagen waren nodig om de route af te leggen.

De eerste van de 59 wagens die de finish haalde, was een Mercedes-Benz/Alpha Real. Deze bolide, die bij stilstand een zeer gestroomlijnde indruk maakt, kan onder gunsti-

Zonnecellen van AEG/Telefunken leverden de energie voor de voortstuwing van deze zonnewagen, die in juli de Tour de Sol '85 won.



ge omstandigheden een snelheid van 75 km/u te halen. De stroomlijn gaat bij een ongunstige zonnestand verloren, want dan wordt het dak naar de zon gericht. De energie wordt opgewekt door 432 zonnecellen met een totale oppervlakte van ruim 4 m². Het motorvermogen bedraagt zo'n 0,5 kW. Eigen gewicht van het voertuig: 120 kg, inclusief batterijen die het bij bewolking mogelijk maken de tocht nog een uur voort te zetten.

De commerciële vooruitzichten van 'zonnewagens' lijken voorlopig nog beperkt: fietsen is sneller, goedkoper en gezonder. Ook Mercedes ziet er nog geen kassucces in. Als bezwaar voert men onder meer de grote bovenoppervlakte van de wagen aan. De prijs is niet bekend gemaakt, wel dat de wagen voor 250 000 gulden was verzekerd bij zijn bezoek aan de tentoonstelling 'Zon- en windspelen '85', die in juli in Hoek van Holland werd gehouden.

zijn Southern Bell uit Georgia, United Telephone uit Florida en Century Telephone uit Wisconsin.

Klaasing Electronics zal de voedingen voor Computdata's Tulip Compact PC gaan leveren. De eerste opdracht omvat de levering van 10 000 schakelende voedingen. Klaasing heeft bovendien een belang verworven in Hypec, een fabrikant van schakelende voedingen uit Taiwan.

*Int.: Klaasing Electronics BV,
Beneluxweg 27, 4904 SJ
Oosterhout (01620) 81600.*

Comtest Instrumentation is op 1 september van start gegaan. Het bedrijf is voortgekomen uit Eaton Corporation Ailtech Holland. Comtest heeft de vertegenwoordiging van Eaton (instrumentatie) Don White Consultants (EMI-seminars en CAD-software), KeyTek (ESD-simulators), ICA (niet-onderbrekende voedingen) en American Microwave Technology (breedbandversterkers voor de OEM-markt). *Int.: Comtest Instrumentation BV,
Kerkstraat 63-65, 2355 AH
Hoogmade (01712) 8942.*

Microsoft en **IBM** zijn overeengekomen gezamenlijk operating systems en andere softwareproducten voor personal computers te gaan ontwikkelen. Het is een gevolg van de sinds 1980 bestaande samenwerking tussen beide ondernemingen, toen IBM Microsoft opdracht gaf het operating system voor de PC te leveren.

ITT Cannon, fabrikant van connectoren en interconnectiesystemen, zal op 1 januari 1986 een verkoopkantoor in Oosterhout (Noord-Brabant) openen. ITT Cannon Nederland gaat deel uitmaken van een organisatie met productiebedrijven in de VS, Canada, de BRD, Frankrijk, Groot-Brittannië en Japan. Er zijn verkoopkantoren in vele landen.

*Int.: ITT Nederland BV, postbus
40840, 2504 LV Den Haag (070)
219111.*

MCA-Tronix is distributeur van de producten van SGS, onder andere vermogenshalfeleiders, kleinsignaal transistoren, analoge IC's, laagvermogen Schottky TTL's, HCMOS gate arrays, MOS-geheugens, CMOS-logica in de 74HC- en B 4000-series, Z80-series en EPROM's.

*Int.: MCA-Tronix International BV,
Delftweg 69, 2289 BA Rijswijk
(015) 134940.*

Computdata heeft met **Canon Electronics** een overeenkomst gesloten voor de levering gedurende 1985 en 1986 van 40- en 80-tracks dubbelzijdige disk drives. Deze zijn bestemd voor toepassing in de Tulip Advance en Tulip Compact. Hiermee is een bedrag van ongeveer 3,6 miljoen gulden gemoeid. De overeenkomst kwam tot stand door bemiddeling van de Nederlandse importeur van Canon, **Dis-tec**.

*Int.: Distec Electronics BV,
Wagenstraat 77, 2516 AN Den*

*Haag, tel.: 070-821414, telex:
32655.*

Maple Instruments is verhuist naar de Philipsweg 1, 6227 AJ Maastricht, tel.: 043-613900, tx: 56363.

Per 1 augustus heeft **Indutron BV** een nieuw pand betrokken. Het nieuwe adres is: Leeghwaterstraat 95, 3364 AE Sliedrecht, tel.: 01840-11777.

Specific Product Technology is verhuist naar Hoge Maat 1, 3961 NC Wijk bij Duurstede, tel.: 03435-73737.

Het nieuwe adres van **Compass Hardware Services BV** is: Lakenblekerstraat 58-60, 1431 GG Aalsmeer, tel.: 02977-42221, tx: 18230.

IC leverancier Intra electronics BV is verhuist naar de Duivendijk 5c, 5672 AD Nuenen, postbus 424, 5600 AK Eindhoven, tel.: 040-838009, tx: 59418.

De activiteiten van **Digitek Computer Systems** worden tijdelijk overgenomen door Digitek R&D, postbus 214, 5261 GD Vught, tel.: 073-566225.

Het kantoor voor de Benelux van **SGS Microelectronica** (import in Nederland door Microtronica, tel.: 030-880084 en MCA-Tronix, tel.: 015-134940) is verhuist naar: August Reyerslaan 207-209, B-1040 Brussel, België, tel.: 09-3227366060.

Het adres van **Sinus Advanced Electroheat Technology** is: Van Reenenweg 63, 3703 SE Zeist, postbus 192, 3700 AD Zeist, tel.: 03404-20504.

Adquiplment Medical BV is gevestigd aan de Giessenweg 1 in Rotterdam. Het postadres is: postbus 10043, 3004 AA Rotterdam, tel.: 010-158211, telex: 25193.

Heynen beschikt over een telefooncentrale met doorkiesmogelijkheden. In verband hiermee is het telefoonnummer gewijzigd in: 08851-96111.

ITT Nederland heeft eind augustus een nieuw pand in gebruik genomen aan de Platinaweg 10 in Den Haag. Het postadres is: postbus 40840, 2504 LV Den Haag, tel.: 070-219111, telex: 31376.

Tekelec Airtronic is sinds 1 september gevestigd aan de Industrieweg 8A in Zoetermeer. Postadres (postbus 63, 2700 AB Zoetermeer), telefoon (079-310100) en telex (33332) zijn hetzelfde gebleven.

Elke regeling staat of valt met de juiste opnemer!

Bij meet- en regelprocessen zijn twee zaken echt belangrijk: de opnemers en de daaraan verbonden elektronika.

De opnemers worden in of direct bij het proces geplaatst en dienen alléén die info om te zetten waarvoor ze zijn bedoeld. De technologieën die in deze opnemers zijn toegepast, moeten in principe erg eenvoudig zijn, willen we een hoge betrouwbaarheid bereiken.

De randverschijnselen kunnen de basismeting echter goed verstoren. Alle opnemers leveren een uitgangssignaal, dat afhankelijk van het type, in de gebruikelijke spanning- en stroomgebieden valt.

Onderstaande fabrikanten hebben zeer bijzondere transducers, waarbij de niet bedoelde externe verschijnselen nauwelijks invloed hebben.

OPNEMERS SCHAEVITZ

Voor het meten van drukken, hellingshoeken, verplaatsingen, hoeken, versnelingen of hoekversnelling, Schaevitz heeft er wel een opnemer voor.



Drukopnemers

Schaevitz drukopnemers kenmerken zich door de hoge overbelastbaarheid van vijf maal de werkdruk zonder dat de opnemer daarbij stuk gaat. Naast deze belangrijke eigenschap zijn er nog andere, zoals de nauwkeurigheid van 0,25%, vele drukgebieden van 25 mm wk (waterkolom) tot 700 bar. Eigenlijk teveel om op te noemen. Wilt u meer weten over deze drukopnemers?



Verplaatsingsopnemers (LVDT)

De lineaire verplaatsingsopnemers van Schaevitz kunnen verplaatsingen meten van 0,01 mm tot 2,5 meter. Waar het nauwkeurig meten van verplaatsingen of bewegingen gewenst is, kan een LVDT uitkomst bieden.

Te denken valt b.v. aan de stand van een regelklep, uitzetting van materialen, standdetectie en terugmelding van regelorganen, joystickbesturingen en ga zo maar door.



ALLES DRAAIT OM

Vraag dan die Schaevitz Pressure Selection Guide aan. Ook elke sanitaire seal kan tevens snel worden geleverd.



Indinometers

(hellingshoek-opnemers)

Waar een timmermansoog of een waterpas tekort schiet omdat waterpas ook echt waterpas moet zijn, is er eigenlijk maar één alternatief nl. de Schaevitz inclinometer. De Schaevitz inclinometer is een elektronische waterpas met een zeer hoge nauwkeurigheid van 0,01 boogseconde. Hellingshoeken tot 90 graden kunnen met deze inclinometers worden gemeten.



VERSNELLINGSOPNEMERS ENDEVCO

Piëzo-elektrische opnemers

Deze zijn geschikt voor gebruik in laboratorium en industrie en in elke gewenste uitvoering te leveren. Voor elke

toepassing is er wel een exemplaar in het uitgebreide leveringsprogramma. De gevoeligheid bedraagt maximaal 1000 pC/g.

Piëzo-resistieve opnemers

Deze opnemers werken vanaf DC en hebben een zeer hoge gevoeligheid. Endevco is de enige opnemerfabrikant, die in staat is PR-opnemers te fabriceren en zowel de zeer hoge nauwkeurigheid als een optimale stabiliteit te waarborgen op lange termijn. Het vertrouwen in de kwaliteit van de opnemers is zo groot, dat zelfs indien u de opnemer zeer ver buiten de specificaties gebruikt, Endevco meebetaalt bij de aanschaf van een vervangende nieuwe Endevco-opnemer.

Conditioners

Voor vrijwel elke opnemer en toepassing is de bijbehorende versterker in de opnemer ingebouwd of wordt extern als aparte unit geleverd.

Endevco komt u overal tegen!



WEEGSYSTEMEN ANALOGIC

De digitizer type AN5316 van het fabrikaat Analogic is een weegstelsel dat door Het Lkwezen is goedgekeurd onder nummer T1134.

Standaard beschikt dit apparaat over de keuzemogelijkheden als tarreren, netto- en bruto-uittezing, automatische kalibratie van het nulpunt, nulstelling en digitale invoer van de afslagpunten. Dit systeem is bij uitstek geschikt voor snelle doseerinstallaties, vanwege de snelheid van 10 metingen per seconde, en kan daarbij voorzien worden van 4 of 8 afslagpunten. De voedingsspanning is zo ruim bemeten dat 8 loadcells van 350 ohm kunnen worden aangesloten. Eveneens standaard beschikt het apparaat over een seriële uitgang voor b.v. een printer.

Het basisapparaat is daarnaast uit te breiden met een serieel in- en uitgang (RS232 C of 423) voor b.v. computerbesturing, alsmede een analoge of BCD-uitgang.

Via een extern toetsenbord (of schakelaars) kunnen verschillende opdrachten worden gegeven, zoals tarra-invoer, netto-weging, bruto-weging etc.

DE JUISTE OPNEMER



KRACHTOPNEMERS INTERFACE

Of het nu gaat om het gewicht te bepalen van een ei of het gewicht van een Boeing 747, Interface loadcells zijn compact, nauwkeurig, onderhoudsvrij en bestand tegen elke omgeving. Voor vrijwel iedere toepassing van grammen tot tonnen is er een loadcell.

Vul de bon in voor uitgebreide documentatie of bel meteen onze afdeling Industriële elektronika, rechtstreeks 015 - 609889.

BON

- ☐ Drukopnemers
- ☐ Verplaatsingsopnemers
- ☐ Inclinometers

- ☐ Versnellingsopnemers
- ☐ Krachtopnemers
- ☐ Weegsystemen

Naam : _____
 Bedrijf : _____
 Afdeling: _____
 Adres : _____
 Postkode + Plaats: _____
 Telefoon _____

85A285



KONING EN HARTMAN

In open envelop opsturen naar Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB DELFT. Een postzegel is niet nodig.

seeQ

Veelzijdig in EEROM's

16K (2K x 8) versies

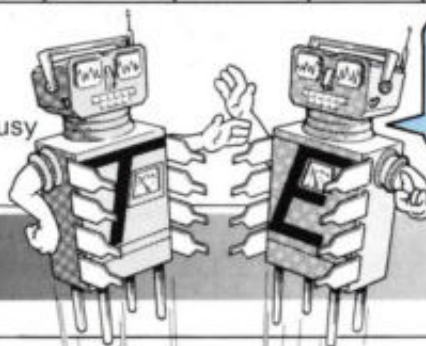
Device Type	Features						
	21 Volt Operation	5 Volt Operation	Latches Only	Latches and Timers	Access Time Faster Than 350 ns	Write Time Faster Than 10 ms	Endurance Higher Than 10,000 Cycles
SEEQ 53B13	x	x	x		x	x	
SEEQ 2816A	x	x		x	x	x	
SEEQ 5516A	x	x		x	x	x	x
SEEQ 2817A		x		x	x	x	
SEEQ 5517A		x		x	x	x	x

64K (8K x 8) versies**52B33** (met latches)**28C64** (met latches, timer en pin 1 = ready/busy)

Wist jij dat deze ook uit voorraad leverbaar zijn?

TECHMATION**ELECTRONICS B.V.**

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222

Bent u verantwoordelijk voor de: **Inkoop van IC's**Koopt u aantallen van: – **Meer dan 100** stuks per type– **Minder dan 100.000** stuks per type

Dan heet uw beste leverancier in de Benelux

INTRA electronics

Door rechtstreekse inkoop in de belangrijke
produktielanden van IC's – concurrerende prijzen –
– korte levertijden –

★ Industrie-standaard IC's worden uit voorraad geleverd ★

Voor meer informatie

INTRA
electronics BV

INTRA

kantoor:

electronics bv Duivendijk 5c, Nuene

post:

postbus 424, 5600 AK Eindhoven, Nederland

telefoon:

040-838009

telex:

59418 INTRA nl



(foto: Siemens).

Moderne medische beelddiagnostiek

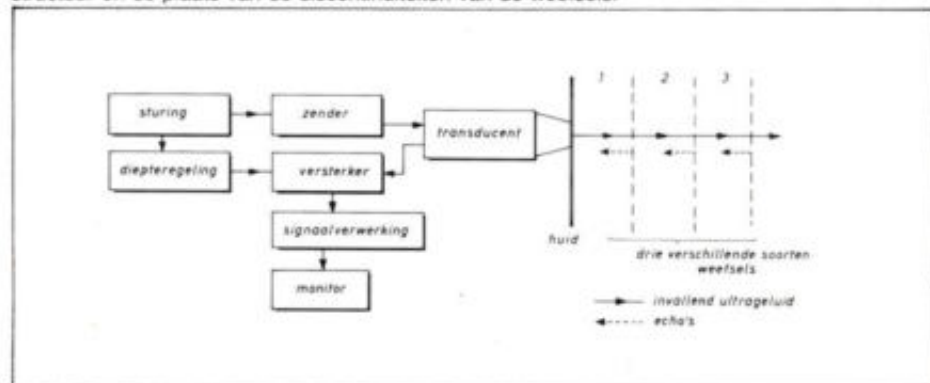
Deel 1: Sonografie

De micro-elektronica en met name de digitale technieken hebben de laatste tien jaren een grote invloed gehad op de ontwikkeling van de medische techniek. Dit geldt in het bijzonder voor de beeldvormende apparatuur ten behoeve van inwendig medisch onderzoek. In een serie van drie artikelen komt een aantal hoogwaardige diagnostische systemen voor inwendig medisch onderzoek aan bod. In dit artikel wordt na een algemene inleiding de beeldvorming beschreven van weefsels en organen door middel van ultrageluid, een methode die bekend staat als 'sonografie' ofwel 'echografie'.

De ontwikkeling van de beelddiagnostiek is van groot belang voor zowel de patiënt als de medische staf. Met de moderne appa-

tuur zijn namelijk bepaalde inwendige onderzoeken sneller en minder belastend voor de patiënt te verrichten, iets wat de

Fig. 1. Het principe van sonografie verduidelijkt aan de hand van een vereenvoudigd blokschema. Een impuls ultrageluid wordt gereflecteerd op elke discontinuïteit in de compactheid van de weefsels. De intensiteit en de looptijd van de gereflecteerde impuls geeft een indicatie van de structuur en de plaats van de discontinuïteiten van de weefsels.



In deze serie over moderne medische beelddiagnostiek komen een aantal hoogwaardige diagnostische systemen aan bod voor inwendig medisch onderzoek. In het hier gepubliceerde eerste deel wordt een beschrijving gegeven van de beeldvorming van weefsels en organen door middel van ultrageluid, een methode die *sonografie* of *echografie* wordt genoemd. Het tweede deel handelt over *computer-tomografie*, de beeldvorming van een dwarsdoorsnede van het lichaam met behulp van röntgenstralen en *digitale angiografie*, de beeldvorming van bloedvaten met behulp van röntgenstralen en contrastvloeistof. In het derde en laatste deel komen aan bod de *kernspin-tomografie*, de beeldvorming van een dwarsdoorsnede van het lichaam met behulp van sterke magnetische velden en de *isotopendiagnostiek*, de beeldvorming door stoffen die niet lichaamsvreemd zijn doch wel, zij het in licht mate, radioactief. Ten aanzien van de kernspin-tomografie kan ook verwezen worden naar *ELEKTRONICA* 84/20, waarin van de hand van dezelfde auteur een artikel is gepubliceerd met de titel: „*Diagnostiek met kernspin-tomografie*”.

psychische toestand van de patiënt ten goede komt, temeer omdat ziekenhuisopname in veel gevallen hiervoor niet meer nodig is. Dit betekent tevens een aanzienlijke kostenbesparing en ontlasting van de medische staf, omdat de onderzoeken nu veelal polyklinisch kunnen worden uitgevoerd en korter duren.

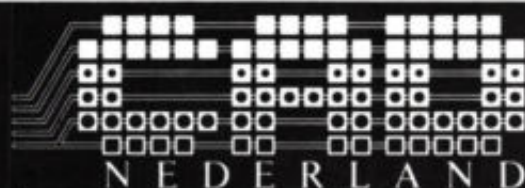
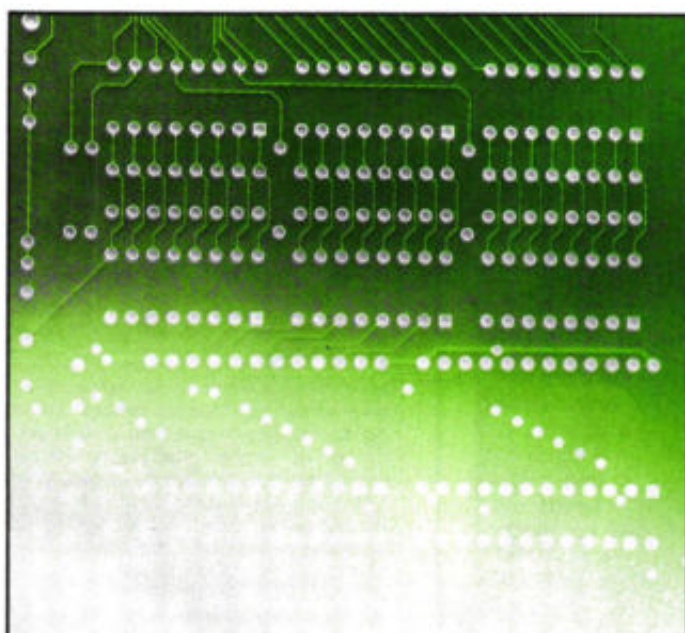
Een frappant voorbeeld van recente ontwikkelingen is het digitaal vaatonderzoek (*DSA, Digital Subtraction Angiography*). De kwaliteit van de geproduceerde beelden is nu zo goed dat nagenoeg tachtig procent van de onderzoeken, waarvoor tot voor kort nog ziekenhuisopname noodzakelijk was, thans polyklinisch is te verrichten. Onderzoeken met DSA zijn daarbij voor de patiënt aanzienlijk minder belastend dan catheter-onderzoek. Om nog te zwijgen over het kostenaspect.

Voor elk medisch apparaat of systeem geldt dat het ergonomisch moet zijn ontworpen, zodat er gemakkelijk, efficiënt en veilig mee is te werken. Bij diagnostische apparatuur komt daarbij nog een extra eis, die vooral betrekking heeft op de mechanische constructie en opstelling. Het zijn immers niet alleen de arts en het medisch personeel die met de apparatuur te maken hebben, maar vooral ook de patiënt.

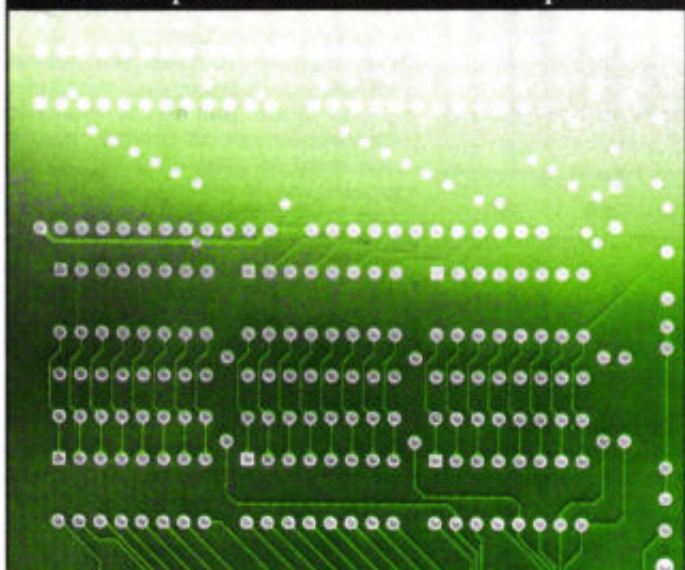
Vanzelfsprekend worden zeer hoge eisen gesteld voor wat betreft de beeldkwaliteit en betrouwbaarheid. Het beproeven van nieuwe ontwikkelingen onder gebruiksomstandigheden vindt dan ook gewoonlijk plaats in academische ziekenhuizen, die daarbij ervaring opdoen en tegelijkertijd specifieke toepassingsmogelijkheden ontwikkelen. Waar nodig wordt de computer-software nog aangepast aan de gebruikssituatie.

INDELING

In de serie over moderne medische beeld-



Ontwerp & Produktie van Printplaten



CAD NEDERLAND B.V.
Postbus 87
2380 AB ZOETERWOUDE
tel. 071-895102

- ☐ gaarne documentatie
☐ gaarne bezoek specialist

Naam: _____
 Bedrijf: _____
 Adres: _____
 Plaats: _____ Postcode: _____
 Telefoon: _____

SAFT

nikkel-cadmium batterijen betrouwbaar en economisch

SAFT batterijgroep: compleet programma van industriële nikkel-cadmium batterijen voor zowel draagbare- als stationaire toepassing

SAFT systeemgroep: gelijkrichters, omvormers en no-break sets in alle vermogens

SAFT produktiegroep: noodverlichting, inbraakalarm en warmtekostenverdeelssystemen

SAFT-GIPELEC: industriële primaire elementen en lithium batterijen



CGE ALSTHOM

NEDERLAND BV

CGE ALSTHOM Nederland b.v. behartigt sinds 1928 de belangen in Nederland van vele bedrijven, behorende tot de Compagnie Générale d'Electricité en Alstom-Atlantique groepen op het gebied van energie opwekking, -transport, -distributie, industriële toepassingen, telecommunicatie, datatransmissie, informatika en industriële electronica. Nadere gedetailleerde informatie wordt u gaarne verstrekt door:

CGE ALSTHOM Nederland b.v., Koninginnegracht 64, Den Haag, telefoon (070) 60 88 10; Postbus 85860, 2508 CN Den Haag, telex 31045.

diagnostiek worden een aantal hoogwaardige diagnostische systemen voor inwendig medisch onderzoek beschreven, waarbij de nadruk is gelegd op de technische en fysische principes. Achtereenvolgens zijn dit:

- „sonografie“, ook wel „echografie“ genoemd (beeldvorming van weefsels en organen door middel van ultrageluid);
- „computer-tomografie“ (beeldvorming van een dwarsdoorsnede van het lichaam met behulp van röntgenstralen);
- „digitale angiografie“ (beeldvorming van bloedvaten met behulp van röntgenstralen en contrastvloeistof);
- „kernspin-tomografie“ (beeldvorming van een dwarsdoorsnede van het lichaam met behulp van sterke magnetische velden);
- „isotopendiagnostiek“ (beeldvorming door stoffen die niet lichaamsvreemd zijn doch wel, zij het in lichte mate, radioactief).

Gemeenschappelijk element bij al deze systemen is dat de beeldvorming op basis van digitale informatie tot stand komt. Eenmaal vastgelegd op magneetband, diskette of optische platen (DOR-platen) leent de informatie zich bijzonder goed voor verdere beeldverwerking, opslag, transport en archivering.

In dit artikel wordt dieper ingegaan op de technische en fysische principes van de sonografie. De andere diagnostische systemen komen aan bod in volgende twee delen van de serie.

SONOGRAFIE

De eerste toepassingen van ultrageluid in de medische diagnostiek dateren uit de jaren vijftig, waarbij de mogelijkheden echter beperkt waren. Mede door technologische verbeteringen en de toepassing van digitale technieken (o.a. computers) werd het mogelijk om doorsneden van bepaalde organen en weefsels in beeld te brengen, waardoor deze techniek sterk in de belangstelling kwam. Essentieel is daarbij dat geen gebruik wordt gemaakt van ioniserende straling, terwijl ook geen contrastvloeistof nodig is om weke weefsels in beeld te brengen. Een onderzoek met ultrageluid betekent dan ook op geen enkele wijze een belasting voor het organisme. Een beperking is evenwel, dat geen beelden kunnen worden geproduceerd van organen die lucht bevatten, zoals de longen. Ook zeer compacte delen zoals botten lenen zich niet voor een onderzoek met ultrageluid. Het toepassingsgebied heeft dan ook in eerste instantie betrekking op onderzoek van organen en weefsels in de buikholte, zoals nieren, lever en pancreas. Daarnaast wordt deze techniek ook veelvuldig gebruikt in de cardiografie, de gynaecologie en de verloskunde, alsmede hersenonderzoek bij baby's.

PRINCIPE

Nagenoeg alle toepassingen met ultrage-

luid in de medische diagnostiek zijn thans gebaseerd op het „echo-impuls principe“, zie het vereenvoudigde blokschema in fig. 1. Een zender geeft in dit geval 500 ... 1000 maal per seconde (instelbaar) een impuls af in de vorm van een korte hoogfrequente trilling. De breedte van een dergelijke impuls bedraagt gewoonlijk slechts 1 μ s, terwijl de frequentie van deze trilling regelbaar is tussen 1 ... 10 MHz, al naar gelang de aard van het onderzoek.

De desbetreffende impuls wordt door een piezo-keramische transducent omgezet in een korte gedempte mechanische trilling, die via de huid aan het lichaam wordt overgedragen in de vorm van een impuls ultrageluid. (Met ultrageluid worden mechanische trillingen aangeduid met een frequentie die hoger is dan 20 kHz en zodoende geen geluidsimpresie bij de mens bewerkstelligt). Deze impuls plant zich in het lichaam voort in de vorm van drukvariaties in het weefsel en heeft als zodanig een longitudinaal karakter. De snelheid waarmee de drukvariaties zich in het lichaam voortplanten is sterk afhankelijk van het soort weefsel en/of vloeistof en bedraagt gemiddeld 1540 m/s.

Grensvlakken van en structuren in organen worden gekenmerkt door een sprongwijze verandering in compactheid van het weefsel. Het directe gevolg hiervan is een even plotselinge verandering van de voortplantingssnelheid van het ultrageluid, waardoor op deze plaatsen een deel van de intensiteit van de invallende impuls wordt gereflecteerd. Bij loodrechte inval keert een dergelijke reflectie als echo langs dezelfde weg terug naar de transducent en wordt aldaar weer omgezet in een elektrisch signaal. Een invallende impuls brengt zodoende een groot aantal echo-impulsen teweeg, die zich achter elkaar voortbewegen naar de transducent. De intensiteit van de echo-impulsen is dus een indicatie voor grensvlakken en veranderingen in weefselstructuur (overgangen in compactheid). De echo's worden in het algemeen zwakker naarmate ze later arriveren bij de transducent en dus afkomstig zijn van diepergelegen weefsels. Dit laatste is een gevolg van verlies aan energie door eerdere reflecties en demping. De

Afb. 2. Door middel van sonografie verkregen sectorische doorsnede van een nier met een „cyste“, een gezwel met weke of vloeibare inhoud (foto: Siemens).



substantie:	voortplantingssnelheid (m/s):
lucht	331
vet	1470
water	1493
hersenweefsel	1530
spierweefsel	1568
beenmerg	1700
botten	3600

Tabel 1. Voortplantingssnelheid van ultrageluid in enkele soorten weefsel, lucht en water.

„fout“ die zodoende in de weergave ontstaat, wordt elektronisch gecompenseerd door een looptijdafhankelijke echo-versterking.

De afstand l tussen de plaats waar een echo ontstaat en de transducent wordt bepaald door de voortplantingssnelheid van de impuls in het lichaam c en het tijdsbestek Δt tussen het tijdstip waarop de impuls in het lichaam wordt gezonden en het tijdstip waarop de desbetreffende echo de transducent bereikt. Omdat de afstand l zowel door de invallende impuls als de echo-impuls wordt afgelegd, geldt:

$$l = \frac{1}{2} \cdot c \cdot \Delta t$$

Door de transducent wordt nu een groot aantal opeenvolgende echo's met verschillende intensiteit omgezet in elektrische signalen, die na versterking en verwerking in beeld kunnen worden gebracht. Dit laatste kan met moderne apparatuur naar keuze in de vorm van een grafische voorstelling, dan wel een complete doorsnede van het te onderzoeken orgaan op het beeldscherm van de monitor verschijnen.

Ter illustratie laat afb. 2 een sectorische doorsnede zien van een nier met een „cyste“ (een gezwel met weke dan wel vloeibare inhoud), gemaakt met sonografische apparatuur.

ULTRAGELUID

De eigenschappen van ultrageluid vertonen veel overeenkomst met die van licht, zodat de voornaamste wetten van de optica ook van toepassing zijn voor ultrageluid. In het voorgaande is reeds vermeld dat de voortplantingssnelheid van ultrageluid in sterke mate wordt bepaald door de compactheid van de weefsels. In tabel 1 is de voortplantingssnelheid voor enkele soorten weefsel, alsmede van lucht en water vermeld.

Ook voor ultrageluid bestaat de bekende relatie:

$$c = f \cdot \lambda$$

waarin: c = de voortplantingssnelheid (m/s), f = de frequentie (Hz) en λ = de golflengte (m). De breedte van een impuls ultrageluid in de voortplantingsrichting bedraagt bij een frequentie van 2,25 MHz en drie perioden dan ook ongeveer 2 mm. Dit om een indruk te geven.



V&N electronics bv

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.)
Telefoon 01725-9312 Telefax 39997
Bank: Rabobank Nieuwkoop, rek. nr. 34 64 20 879

UW TOELEVERANCIER VOOR

* Ontwikkeling van custom-IC tot en met lay-outs en behuizingen:

- CAD-CAM mogelijkheden
- Ontwikkeling en ontwerp electronica
- Lay-outs ontwerpen (CAD)

* Printplaten van enkelzijdig tot en met multilayers:

- Prototypes
- Snelle series
- Grote series (standaard 100% electrisch getest)

* Productie van printplaten tot en met complete units:

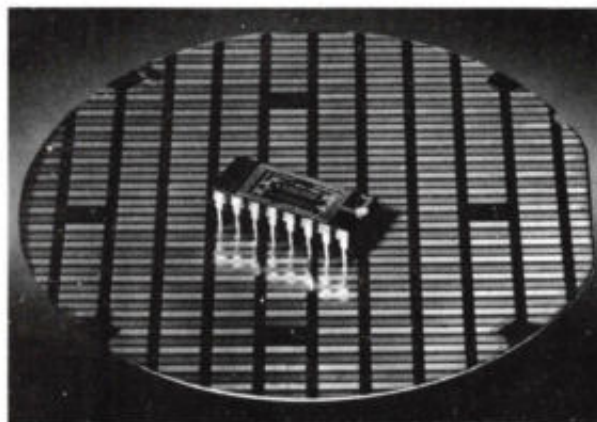
- Componentenpakketten
- Assembleren prototype/kleine series
- Assembleren seriematig (CAM)
- Mechanische montage
- Testen

Wanneer u met ons van gedachten wilt wisselen omtrent bovenstaande of aanverwante zaken, kunnen wij per omgaande een afspraak met u maken.

Industriepark 25, 2421 LE Nieuwkoop (Z.H.), Tel. 01725-9312

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

EPROM's en DRAM's van Texas Instruments



Texas Instruments behoort tot één der grootste producenten op het gebied van EPROM's en DRAM's.

Dit verzekert u van state of the art spec's, stabiele kwaliteit, vlotte leveringen en concurrerende prijzen.

Texas Instruments levert EPROM's en DRAM's tot 256K in plastic en keramische behuizing. Het merendeel van deze memories is tevens verkrijgbaar in Surface Mounting Device behuizing, zoals PLCC's.

En vergeet u de ruimtebesparende single-in-line modules niet; ze zijn leverbaar tot 9 x 256K in één package.

Bij Diode uit voorraad!

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

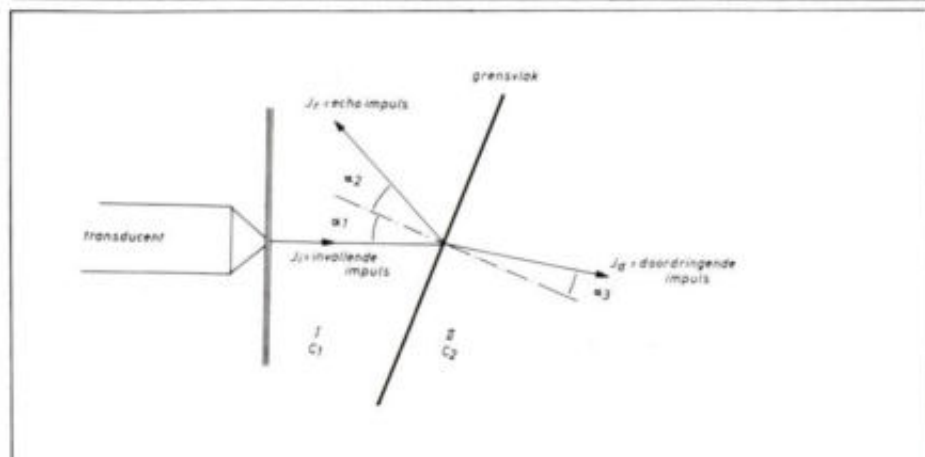


Fig. 3. Aan het grensvlak tussen de weefsels I en II treedt spiegelende reflectie op. De compactheid van II is daarbij groter dan die van I.

Uit het voorgaande volgt dat de mate van reflectie een belangrijke factor is. De sterkte van de reflectie komt tot uitdrukking in de „reflectiecoëfficiënt” (R), die is gedefinieerd als:

$$R = \frac{\text{gereflecteerde intensiteit}}{\text{invallende intensiteit}} \cdot 100\%$$

Deze reflectie kan „spiegelend” dan wel „diffuus” plaats vinden. Spiegelende reflectie treedt op als de grensvlakken groot zijn in relatie tot de golflengte van de invallende impuls. Het oppervlak van organen en bloedvaten zijn onder andere plaatsen waar dit soort reflectie optreedt. In fig. 3 is een voorbeeld van spiegelende reflectie getekend. Het verloop van het ultrageluid is hier vereenvoudigd voorgesteld door een rechte dunne lijn, doch heeft in werkelijkheid een ietwat spits kegelvormig verloop.

De invallende impuls J_i beweegt zich hier van een minder naar een meer compact medium. Dit betekent dat de voortplantingssnelheid spronggewijs groter wordt: $c_2 > c_1$. Er vindt nu reflectie plaats in het medium I alwaar de voortplantingssnelheid c_1 is, en wel zodanig dat $\alpha_1 = \alpha_2$. De doorgaande impuls J_g wordt in het medium II naar de normaal toe gebroken en wel zodanig dat:

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_3} = \frac{c_1}{c_2} \quad (\text{Wet van Snellius})$$

Bij weefsels waarvan de afmetingen klein zijn ten opzichte van de golflengte treedt diffuse reflectie (verstrooiing) op. De echo's van deze centra zijn beduidend zwakker dan de echo's die door spiegelende reflectie ontstaan. Het zijn echter wel dragers van belangrijke informatie over de weefselgesteldheid. Aan de oppervlakken van organen treedt naast de eerder vermelde spiegelende reflectie ook diffuse reflectie op vanwege de fijnere structuren, zij het dat deze echo's in het algemeen veel zwakker zijn.

De verschillen in compactheid tussen weefsels en met name bepaalde struc-

turen in organen zijn echter zeer klein. De reflectiecoëfficiënt varieert dan ook veelal van enkele promille tot enkele procenten. Opgemerkt dient te worden dat aan de grens weefsel/lucht nagenoeg totale reflectie optreedt, vandaar dat met lucht gevulde organen en daarachter gelegen weefsels niet met ultrageluid kunnen worden onderzocht. Dit heeft onder andere betrekking op de longen en in mindere mate de darmen. Om dezelfde reden moeten ook speciale maatregelen worden getroffen om de aanwezige lucht tussen de transducent en de huid te verwijderen, waartoe onder andere olie of gel wordt gebruikt.

Het onderzoek in de directe omgeving van botten geeft eveneens problemen, omdat de grens weefsel/bot ongeveer 50% van de invallende intensiteit reflecteert. Deze reflectie is dus zeer sterk ten opzichte van de andere reflecties. Het gevolg hiervan is dat meervoudige reflecties optreden waardoor een foutief beeld („virtuele beeldpunten”) van de directe omgeving ontstaat. Zo is bijvoorbeeld hartonderzoek met ultrageluid alleen mogelijk via een bepaalde plaats die wordt aangeduid als „akoestisch venster”. Op deze plek treden geen storingseffecten op van longen en ribben.

In het lichaam vindt demping plaats door absorptie en verstrooiing, waarbij de verliezen door absorptie het grootst zijn. Absorptie heeft betrekking op de energie die nodig is om het weefsel in trilling te brengen en wordt uiteindelijk door interne wrijving van het weefsel omgezet in warmte. De absorptie neemt exponentieel toe met zowel de indringdiepte als de frequentie. De keuze van de frequentie is dan ook vaak een compromis tussen de vereiste indringdiepte en het oplossend vermogen, met andere woorden de beeldkwaliteit. Dit laatste heeft betrekking op de kleinste afstand tussen twee punten in het te onderzoeken object (in mm) die nog van elkaar zijn te onderscheiden in het geproduceerde beeld. Maximaal bedraagt dit bijvoorbeeld 0,6 mm bij een frequentie van 2,5 MHz.

Een andere mogelijkheid om de indring-

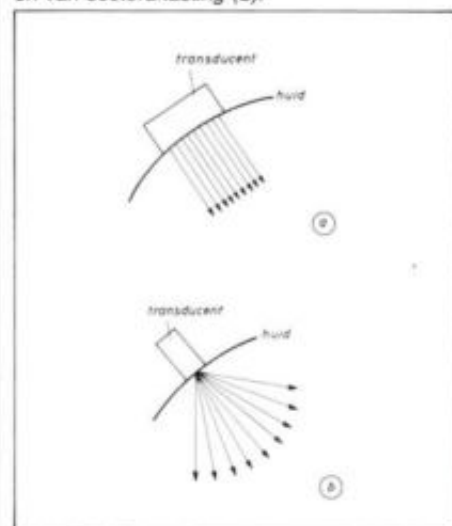
diepte te vergroten bestaat uit het opvoeren van de intensiteit van de invallende impuls. Volgens W. L. Nyborg, die op het gebied van de veiligheid veel onderzoek heeft verricht, dient een grens van $J \cdot t = 50 \text{ Ws/cm}^2$ niet te worden overschreden. Bij grotere waarden zouden bezwaren kunnen optreden (te heftige drukvariaties in de weefsels en warmte-ontwikkeling). De praktijk heeft echter geleerd dat de intensiteit, zoals die thans bij onderzoeken met moderne apparatuur wordt toegepast, geen enkele belasting voor het menselijk weefsel betekent.

TRANSDUCENT

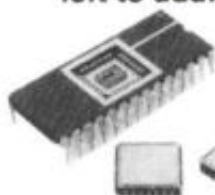
Een van de belangrijkste onderdelen in de sonografie is de „transducent”, omdat deze het soort aftasting (scanning) bepaalt. De transducent wordt daarbij gebruikt voor zowel het zenden als ontvangen van de akoestische informatie. De transformatie van elektrische in mechanische (akoestische) energie vindt daarbij plaats door een dun plaatje „piëzo-keramisch materiaal”, veelal loodzirkoon-titanaat (PZT). De dikte hiervan bepaalt de frequentie, terwijl de vorm en afmetingen betrekking hebben op het gewenste trillingsveld. Het plaatje moet, om de vereiste impulsen te kunnen verwerken, aan de achterzijde worden gedempt met daartoe geschikt materiaal. Tijdens het zenden wordt zodoende de naar de achterzijde uitgestraalde energie geabsorbeerd, terwijl dit eveneens het geval is bij ontvangst van sterke reflecties. Tevens worden hiermee ongewenste resonantieverschijnselen onderdrukt.

De akoestische impedantie van het piëzo-keramische materiaal is ongeveer 20 keer groter dan die van biologisch weefsel of water. Dit betekent dat zonder „akoestische aanpassing” sterke meervoudige reflecties tussen de huid en de transducent optreden. Het plaatje wordt daartoe bedekt met een dun laagje kunststof (dikte enkele tienden mm) waardoor een $\lambda/4$ -aanpassing wordt verkregen. De dikte van het

Fig. 4. Het principe van parallelle aftasting (a) en van sectoraftasting (b).



**The new AD667.
So advanced, there's nothing
left to add.**



Analog's fully evolved 12-bit DAC combines everything you need for direct microprocessor-to-analog interfacing. And it does it in a single chip. This

means a functionally complete solution to your design problems in a single package. At a singularly attractive price.

The AD667 includes our patented, current-switched DAC (the world's fastest) An ion-implanted Buried Zener Reference to insure low-drift performance. A double-buffered input latch that easily interfaces with virtually any 4, 8, 12 or 16-bit microprocessor. And our most recent addition, a high-speed - 3 μ sec - op amp for direct buffered voltage output.

Integrating all of these functions on one chip eliminates the need to research, error-budget, characterize and select external components. So while saving valuable board space and design time, you get the added benefit of monolithic construction - improved system reliability!

**Singularly attractive
price: Hfl. 87,--.**

The whole now costs less than the sum of its parts, with pricing for the AD667 starting at Hfl. 87,--* in 10-24 piece quantities. So, evolution means increased economies, as well as increased functionality.

And you have choices, too. The AD667 is available in 28-pin plastic and ceramic DIPs or leadless chips carriers (LCC) for surface mounting. Alternatives that mean packaging flexibility.

Analog's evolutionary AD667. The monolithic 12-bit DAC that makes external components extinct.

For more information and the full specifications on this advanced new DAC, call Applications Engineering at 01620 - 81520, or write us today.

* (1 us \$ = Hfl. 3,13)



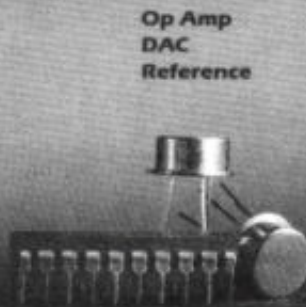
STANDER.
SYSTEMEN A 40T
COMPONENTEN
SI 1000000 0 104
AL METROEN
NEDER 0.07 10
10000 0.07 10



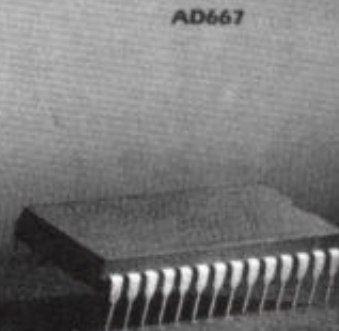
1974



1978



1980



1985

Evolution of the total 12-bit DAC.

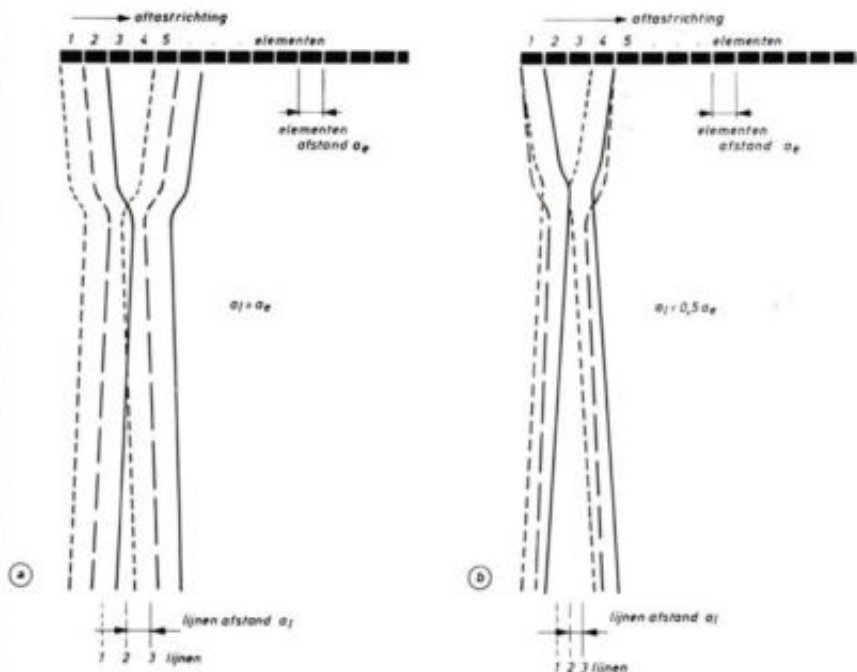


Fig. 5. Het principe van parallelle aftasting (a) en van parallelle aftasting met verdubbeling van het aantal beeldlijnen (b).

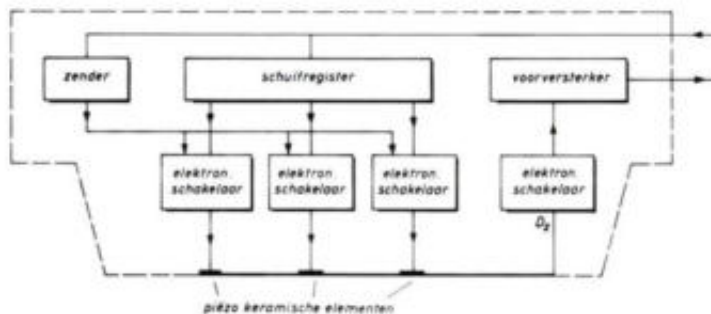


Fig. 6. Principe van een 'array'-transducent. Tijdens zenden is de schakelaar D_2 geopend.

laagje bedraagt daartoe veelvoud van $\lambda/4$. Een dergelijke transducent is zodoende geschikt voor één bepaalde frequentie. De constructie dient, iets dat trouwens voor alle medische apparatuur geldt, zeer goed te zijn geïsoleerd. Dit in verband met het feit dat in de transducent ook nog de nodige elektronica is ondergebracht. Aan de actieve zijde is veelal nog een kussen aangebracht dat uit een kunststofvlies bestaat gevuld met „kiemvrij water”. Hierdoor wordt het kantelen en verplaatsen van de transducent tijdens het onderzoek minder belastend voor de patiënt.

De transducenten kunnen al naar gelang de constructie in twee groepen worden verdeeld. Transducenten voor „parallelle aftasting” (linear-array scanning) en transducenten voor „sectorgewijze aftasting” (sector scanning). Fig. 4a toont het principe van parallelle aftasting. De impulsen worden hierbij volgens evenwijdige lijnen in het lichaam gezonden. Het principe van sectoraftasting is weergegeven in fig. 4b.

Bij de eerste soort aftasting zijn een groot aantal rechthoekige of vierkante plaatjes piezo-keramisch materiaal naast elkaar aangebracht. In dit geval wordt gesproken van een „array”. Bij de moderne apparatuur varieert het aantal plaatjes tussen de 40 en 100 stuks.

Opgemerkt dient nog te worden dat deze plaatjes in de lengterichting van de transducent veelal „concaaf” zijn geslepen, waardoor een betere focussing wordt verkregen. Gedurende één zend/ontvang-cyclus is meestal niet één plaatje, doch een groep naast elkaar gelegen plaatjes werkzaam.

In fig. 5a zijn dit bij wijze van voorbeeld vier plaatjes. De grootte van een dergelijke groep bepaalt de aftastbreedte tijdens de cyclus. De tijdsduur van de cyclus is evenredig met de indringdiepte aangezien de voortplantingssnelheid van het ultrageluid in weke weefsels niet veel varieert. Na de eerste cyclus volgt de tweede, waarbij de

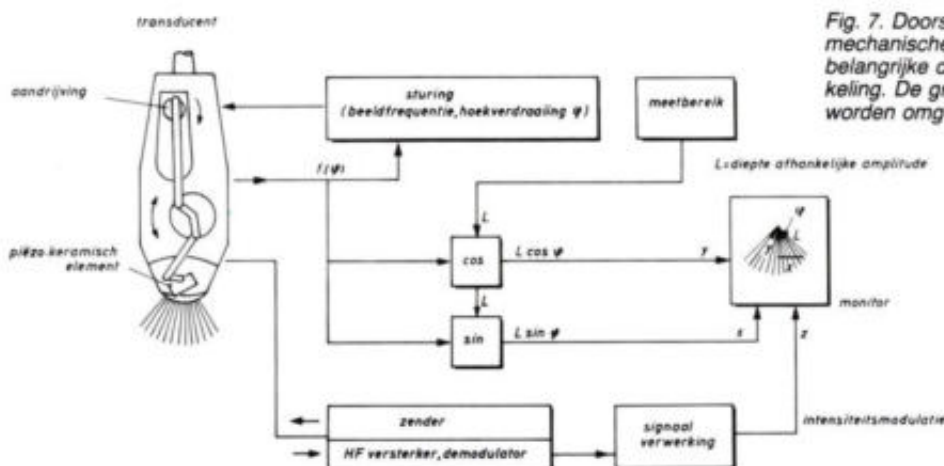


Fig. 7. Doorsnede van een transducent voor mechanische sectoraftasting, alsmede enkele belangrijke delen van de elektronische schakeling. De grootte van de hoek ψ moet daarbij worden omgezet in x-y coördinaten.

Gezonde voeding

Model FAC 662 - Dubbele regelbare gestabiliseerde voeding 0 - 30V - 2A / 0 - 60V - 1A.

- ideaal voor alle digitale technieken of opamps etc.
 - met vaste 5 volt - 2A uitgang • uiteraard volledig kortsluitvast.
 - Ruis en rimpel < 500 uV RMS
- Promax heeft een uitgebreid pakket voedingen (ook met remote sence).
Prijzen v.a. 590,- excl. BTW.
Ook leverbaar: generatoren, tellers enz.

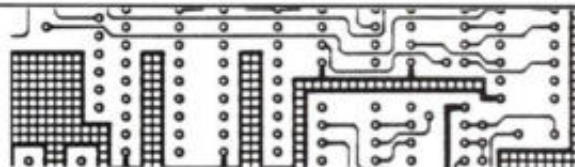


PROMAX

Vraag meer informatie.



Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.



Manudax printservice kompromisloze kwaliteit en snelle levering

Met de printservice van Manudax worden uw printen snel en met een maximum aan kwaliteit geproduceerd.

Thomson Frankrijk realiseert uw multilayer-printen tot maar liefst 28 layers, waarbij het voldoen aan militaire specificaties (tot klasse 5 IPC3) uiteraard mogelijk is.

Print-uitvoeringen met star-flex verbindingen leverbaar.

Maximale afmetingen van de printen 500 x 600 mm.

Way-out verzorgt voor Manudax de snelle Nederlandse service van dubbellaayer printen. 4 x 24 uren prototype-service met kreditering bij productie-orders.

Manudax printservice, kwaliteit en snelle service.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIELE
ELEKTRONIKA**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-8895, Telex 74810, Facsimile 04139-1009 (aut)



ETKO MODULAIR DISPLAY SISTEEM



Het modulaire display systeem van Etko bevat een groot aantal eenvoudig samen te bouwen componenten en bestaat uit:

- Kodeer- en duimwielchakelaars met diverse uitgangskodes, ook leverbaar met ingebouwde BCD komparator.
- 7 segment displays met of zonder "decoder/driver", "latch" of telfunctie: karakterhoogtes van 9, 13, 15 en 26 mm.
- LED indicatoren met 1, 2, 3 of 4 LED's.
- Alpha numerieke displays.

Alle componenten kunnen naar eigen inzicht tot een compleet geheel worden samengesteld.
professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27 4904 SJ oosterhout tel.: 01620-81623/696 telex: 54598 fax: 01620-56500

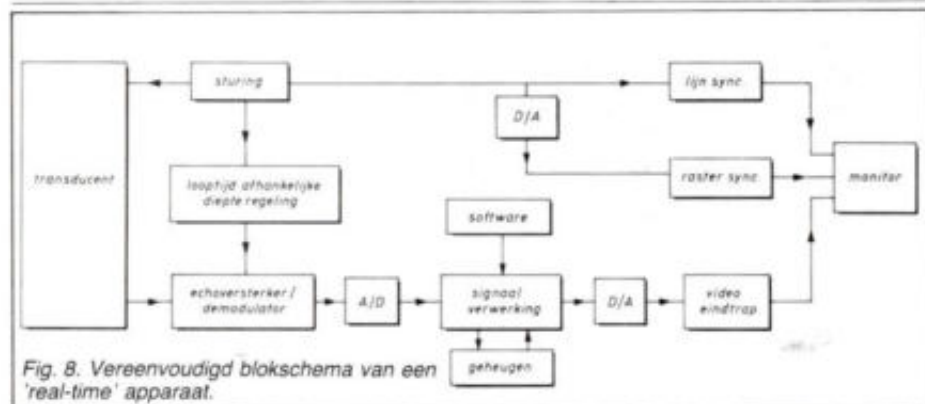


Fig. 8. Vereenvoudigd blokschema van een 'real-time' apparaat.

actieve plaatjes één element zijn opgeschoven. Op deze wijze wordt het beeld lijn voor lijn opgebouwd zonder dat de transducent van plaats verandert. De beeldfrequentie is daarbij afhankelijk van de looptijd van de verkregen echo's.

Het aantal beeldlijnen kan nog met een factor twee worden vergroot door een speciale manier van schakelen, waardoor een vergroting van contrast in het geproduceerde beeld wordt verkregen, zie fig. 5b. Hier is in eerste instantie weer een groep van vier elementen werkzaam. In de volgende cyclus wordt dit aantal vergroot met één element, zodat nu vijf elementen werkzaam zijn. Tijdens de daarop volgende fa-

Afb. 9. Met de 'real-time' ultrageluidaf-taster 'Sonoline SL' heeft Siemens universele sector-applicatie (mechanische sectoraf-taster) en lineaire arrays verenigd. Dit apparaat maakt zowel lineaire als sectorische beelden van organen en vaten en is geschikt voor zowel klinisch routine onderzoek als fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. Toepassingen zijn te vinden in de inwendige geneeskunde, gynaecologie en verloskunde.

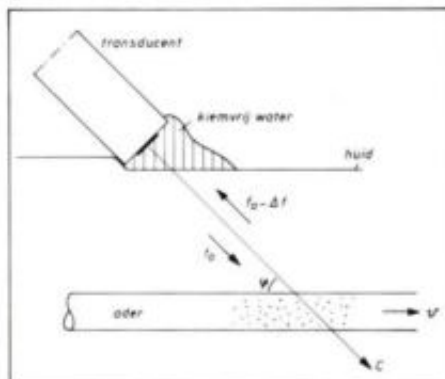


Fig. 10. Doppler-techniek voor onderzoek van bloedvaten. Het door de bloeddeeltjes gereflecteerde ultrageluid heeft een frequentieafwijking ten opzichte van het uitgezonden ultrageluid evenredig met de stroomsnelheid van het bloed.

se wordt dan één element uitgeschakeld en bedraagt het aantal actieve elementen weer vier. Vervolgens wordt het aantal uitgebreid met een nieuw element, enz.

Zoals reeds eerder vermeld is in de transducent ook de hiervoor benodigde elektronica ondergebracht, zie daartoe fig. 6. De belangrijkste delen zijn daarbij de zender, een schuifregister, een voorversterker en een aantal elektronische schakelaars.

Bij mechanische sector-scanning wordt een transducent gebruikt die bestaat uit één relatief groot element, dat in een cilindervormige houder is aangebracht en daarin een kantelende beweging maakt. Fig. 7 toont de doorsnede van een dergelijke transducent. De aldus verkregen waaiervormige bundel impulsen is goed te focuseren voor het onderscheiden van details en leent zich dan ook zeer goed om moeilijk bereikbare organen in beeld te brengen. De sectorhoek die op deze wijze is te bereiken varieert van 60 ... 80° met een beeldfrequentie van 20 ... 30 beelden per seconde.

Deze sectorhoek is echter ook te verkleinen, wat resulteert in een hogere lijndichtheid. Afb. 2 toont een opname gemaakt met sectorvormige aftasting. Het eigenlijke aftasten vindt dus mechanisch plaats zonder dat de transducent wordt verplaatst of gekanteld. Het is echter ook mogelijk om het geheel elektronisch te doen plaatsvin-

den, waarbij gebruik wordt gemaakt van een systematische vertraging van de zendersignalen (phased array). Laatstgenoemd systeem is echter duurder dan het eerste, dat algemeen ingang heeft gevonden.

BEELDSYSTEMEN.

De mogelijkheden om de verkregen informatie (aantal en intensiteit van de ontvangen echo's) in beeld te brengen zijn thans gestandaardiseerd tot de volgende drie systemen.

Allereerst is dit het één-dimensionale „A-beeld” (amplitude modulation). Hierbij wordt de sterkte van de echo's op het beeldscherm van de monitor weergegeven als functie van de indringdiepte. De transducent verandert bij dit onderzoek niet van plaats. Bewegende grensvlakken van organen komen in de grafiek tot uitdrukking in variaties van de echo-amplituden (heen en weergaande bewegingen in horizontale richting).

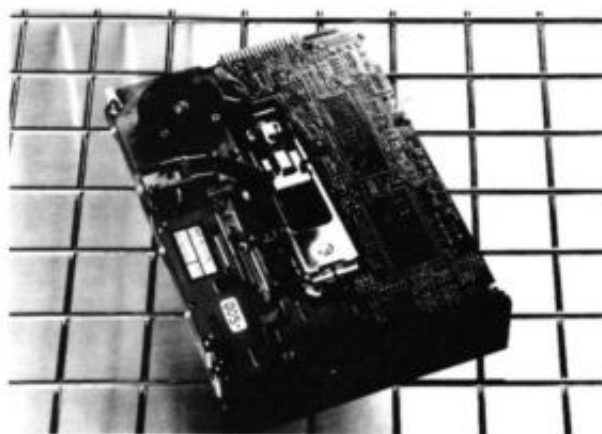
Het tweede systeem staat bekend als „M-beeld” (time motion). Het verschil ten opzichte van het A-beeld is dat de echo's nu worden weergegeven langs een verticale lijn (de lengte hiervan heeft weer betrekking op de indringdiepte), bestaande uit beeldpunten met verschillend grijsniveau. Belangrijk is daarbij dat het verschil in intensiteit van de ontvangen echo's zeer groot is en vaak 100 dB bedraagt. Dit betekent dat aan de versterker hoge eisen worden gesteld om zowel sterke als zeer zwakke echo's te kunnen verwerken. De dynamiek bedraagt dan ook veelal 80 ... 100 dB. Een andere eis is dat de ontvangen impulsen niet mogen worden vervormd.

Deze eisen gelden eveneens voor het derde systeem, het zogenaamde twee-dimensionale „B-beeld” (brightness modulation). Dit systeem is het meest interessant omdat het beeld van een complete doorsnede kan worden geproduceerd. Het te onderzoeken orgaan wordt daartoe lineair of sectorisch afgetast. De verschillende B-systemen kunnen worden onderverdeeld volgens de soort aftasting en de tijd die nodig is voor de beeldvorming (de snelheid waarmee de informatie elektronisch wordt verwerkt). Op deze wijze worden zogenaamde „real-time” beelden verkregen, waarmee bewegingen binnen het lichaam op het beeldscherm kunnen worden waargenomen. Fig. 8 toont een vereenvoudigd blokschema van een dergelijk „real-time” apparaat, terwijl afb. 9 de Sonoline SL van Siemens weergeeft. De Sonoline SL is geschikt voor zowel parallelle aftasting als mechanische sectorvormige aftasting en is gemakkelijk verplaatsbaar.

DOPPLER-TECHNIEK

Een nieuw gebied van de sonografie vormt het onderzoek van bloedvaten (angiografie). In fig. 10 wordt daartoe een continue straal ultrageluid onder een bepaalde hoek α gericht op het te onderzoeken gebied. ▽

Ruimteproblemen? BASF lost ze op!



Met de 3.5" Micro floppy disk drive en de 5 1/4" Slim Line floppy disk drive biedt BASF twee drives, die tot de kleinste in hun soort behoren. Zo heeft het Slim Line model een hoogte van slechts 33 mm. Geheugencapaciteit: 1 Mb max.

BASF levert een uitgebreid programma floppy disk drives en Winchester disk drives.

Diode levert uit voorraad.
Bel ons voor prijs en documentatie!

DIODE

The perfect partnership.



BASF



KINGS

Het Kings-programma omvat de volgende produktgroepen:

- R.F. Coaxiale connectoren, zoals BNC-TNC-N-C-series etc.,
- Telephone plugs & jacks,
- Microwave componenten,
- Broadcast products,
- Attenuators & terminations.

Wilt u meer weten, documentatie en/of prijzen ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze doorkiesnr.: 070-400(766) of (769).

avio-diepen bv



vliegveld ypenburg - rijswijk (z-h)

tel. 070-400922

telex 32030

Door de zich voortbewegende bloeddeeltjes ontstaan verstrooide echo's die als gevolg van het „doppler-effect“ in frequentie verschillen ten opzichte van de andere echo's. Het verschil in frequentie Δf wordt bepaald door onder andere de stroomsnelheid v van de desbetreffende bloeddeeltjes in de te onderzoeken ader, de invalshoek van de straal ultrageluid φ en de frequentie van het zendersignaal f_0 . De relatie tussen deze grootheden wordt weergegeven door:

$$\Delta f \sim f_0 \cdot \frac{v}{c} \cdot \cos \varphi$$

waarin c = de gemiddelde voortplantings-snelheid van ultrageluid in het lichaam (1540 m/s).

De snelheid waarmee het bloed door de te onderzoeken ader vloeit, kan zodoende worden bepaald door meting van Δf , aangezien f_0 , c en $\cos \varphi$ constante grootheden zijn.

Opgemerkt dient te worden dat de echo's die worden teweeggebracht door zich niet voortbewegende weefsels, dezelfde frequentie bezitten als het zendersignaal. De frequentie van de echo's, afkomstig van de zich voortbewegende bloeddeeltjes, kan hoger dan wel lager zijn dan die van het zendersignaal. Dit is afhankelijk van de richting waarin het bloed stroomt ten opzichte van het invallende signaal.

Op de echo's van de in beweging zijnde bloeddeeltjes is een ruissignaal gesuper-

poneerd, dat bij demodulatie van de verkregen informatie moet worden gescheiden. De echo's kunnen naar wens hoorbaar worden gemaakt, dan wel spectraal worden geanalyseerd. Belangrijk is verder dat bij dit onderzoek geen gebruik wordt gemaakt van contrastvloeistof.

□

Dit artikel werd samengesteld aan de hand van gegevens verstrekt door Siemens Nederland, Hoofdafdeling Medische Techniek.

DORAM electronics

import export groothandel

Visserstraat 4A - 5612 BT Eindhoven - ☎ 040 - 453904

Printer parallel kabel voor PC
en compatibles 36p Centronics
naar 25p subD, bij 25 stuks,
f38,92 per stuk

transistoren+diodes+tl-1s+hc+c-mos+65xx+68xx+z80+opto+uPs+
1n40xx+zenerdiodes+diodes+1.3watt+kerco+elco+druppeltantaal+
koolweerstand+glas+printtrafo's+din41617connectors+din41612
connectors+subd connectors+flatcable connectors+flatcable+ic-voeten low
cost+ic-voeten precisiekontakten+stekermateriaal+meetsnoeren+Hirschmann
kleps+koelmateriaal+ringkerntrafo's+kristallen+schakelaars++++++
Voor info en bestellingen: Postbus 2150, 5600 CD EINDHOVEN. Telex:51361

+++ welcon +++ nijkerk elektronika b.v. +++ welcon +++ nijkerk elek

WELCON PRODUCTION SOCKETS BURN-IN/TEST SOCKETS EN CONNECTORS



kwaliteit in produkt en service

NE

NIJKERK ELEKTRONIKA B.V.
Drentestraat 7 1083 HK Amsterdam Tel (020) 462221 Telex 11625 Nesco

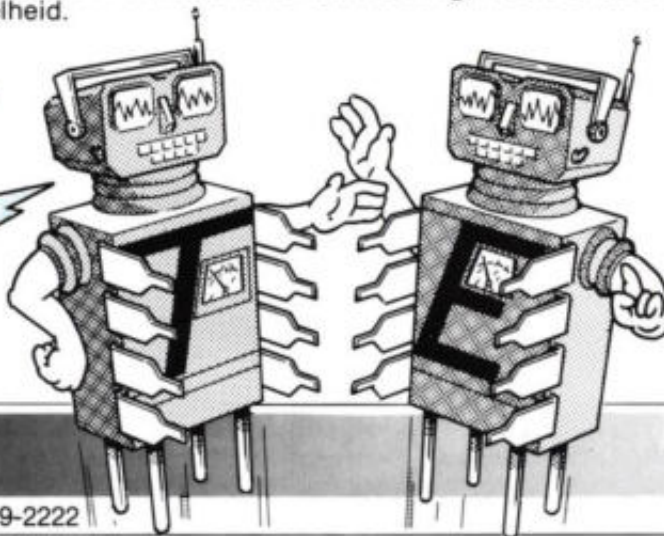
CMOS Flash a/d converters

- MP7682** • 6-Bit met conversiesnelheden van 15, 25 en 30 Mhz
• niet lineariteit van max $1/4$ LSB en 200 mW max. dissipatie
- MP7683** • 8-Bit met 5 en 10 Mhz conversiesnelheden en ultra laag vermogensverbruik van 100 mW. max.
- MP7684** • 8-Bit de nieuwe industriestandaard met enkele +5V. voeding; 1 Volt referentie, overflowbit en hoge snelheid.

Wat een snelheid
bij zo'n laag vermogen!!

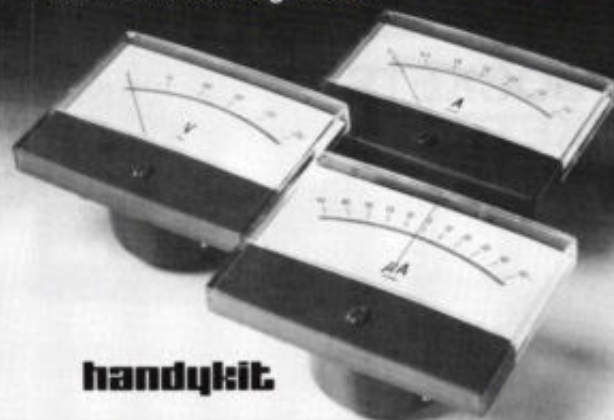
TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haaften Tel.: 04189-2222



Paneelmeters

De Handykit Klasse 2 draaispoelmeters met een optimale prijs/kwaliteit verhouding. Voorzien van een duidelijk afleesbare spiegelschaal zonder merkopdruk. Een complete reeks van waarden in drie afmetingen leverbaar. Handykit meters zijn ideaal daar waar een goede meter niet te veel mag kosten.



handykit



vogel's
Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

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.



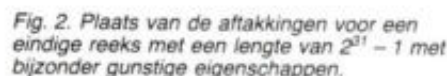
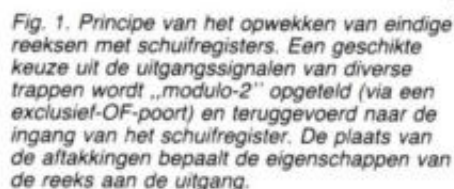
DUGRAS BV

Postbus nr. 32 tel. 03429 - 20 23*
3780 BA VOORTHUIZEN (Gld.)

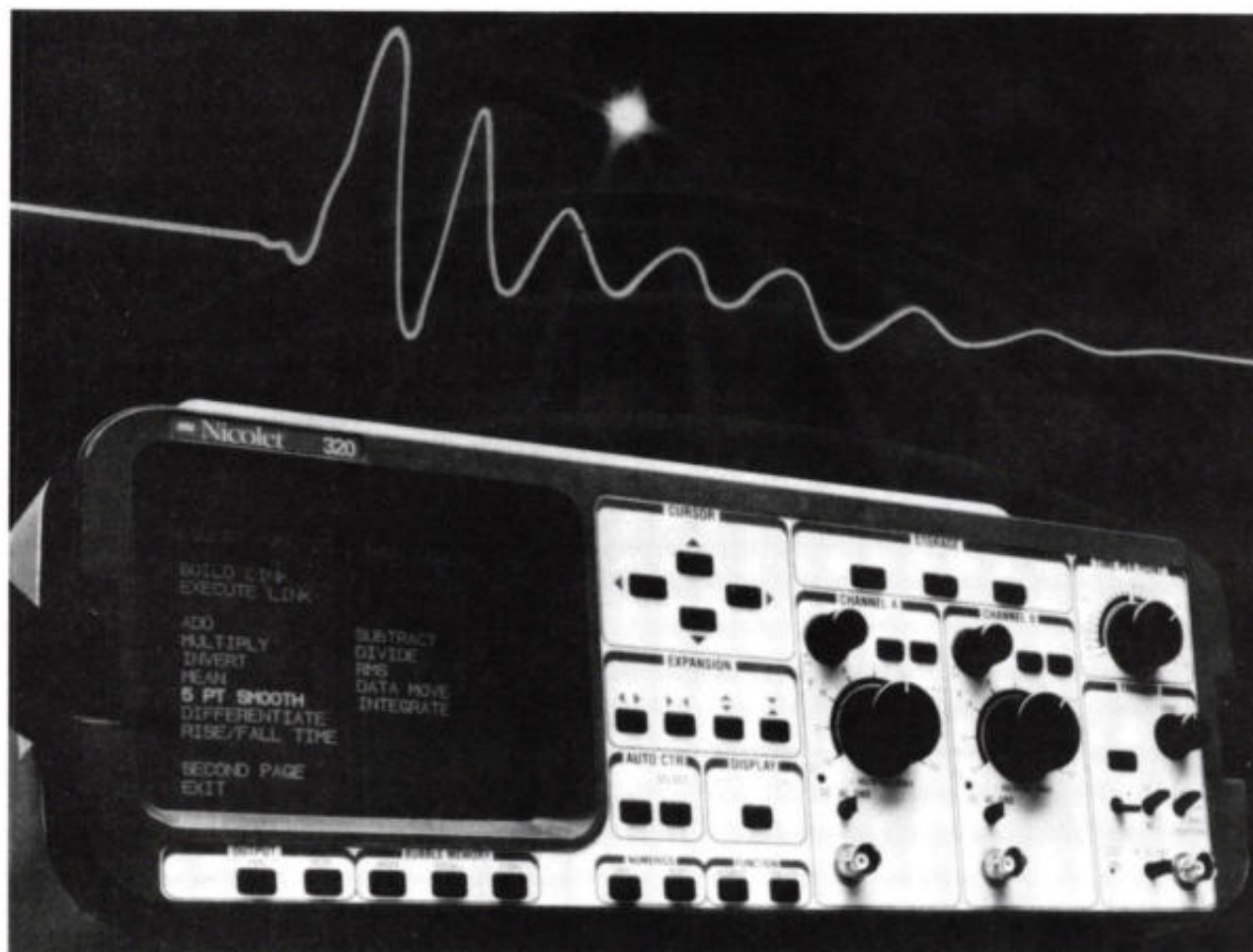
DUGRAS DUGRAS DUGRAS

Sinds het met monolithische signaalprocessoren mogelijk is om tijd-kritische problemen zonder al te veel elektronica op te lossen, worden dergelijke bouwstenen ook aangeboden voor het genereren van analoge signalen (bijvoorbeeld in testsystemen). Dit artikel behandelt programmatuur waarmee de 32-bit signaalprocessor TMS320 eindige reeksen, zaagtandsignalen, blokgolven, impulstreinen, driehoek- en sinussignalen kan genereren. Aan de hand van de omvang van deze routines kan men gemakkelijk schatten met welke verwerkingstijden men in een bepaalde probleemstelling rekening dient te houden.

Zaagtandsignalen hebben niet alleen betekenis als meetsignaal. Men kan ze vaak ook toepassen bij elektronische muziek omdat een zaagtand alle harmonischen



De Nicolet 320 Digitale Oscilloscoop. Sneller, Slimmer en Simpeler.



Sneller

Twee kanalen, elk tot 200 MHz effectieve digitaliseringssnelheid voor repeterende signalen, 10 MHz voor transiënten met max. 100% pre-trigger of tot 10 seconden post-trigger delay.

Slimmer

Bewerking van opgeslagen golfvormen via menu met wiskundige routines, met behulp van slechts twee druktoetsen. Volledige programmeerbaarheid maakt van de ingewikkeldste meting een routine-handeling. Opslagcapaciteit voor vier 4000-punts golfvormen. Digitale expansie en het 'annotated display' tonen u het kleinste detail.

Datacommunicatie via GPIB en/of RS 232 interfaces. Uitgangen voor XY en/of YT recorders of digitale plotters.

Simpeler

De '320' is gemakkelijk draagbaar en zo eenvoudig in het gebruik, dat het handboek welhaast overbodig is. De lichte, maar sterke behuizing biedt plaats aan probes, netsnoer en handboek.

Data-opslag (optie)

Opslag van 21 golfvormen per 'bubble' cassette. Eventueel kan de data-opslag worden gekoppeld aan de wiskundige routines.



Wilt u meer informatie?
Neem dan contact op met:

Nicolet Instrument Benelux
Zuiderinslag 6
Postbus 81 - 3870 CB Hoevelaken
Tel. (03495) 36214 - Telex 79370

NTE Nicolet

GEHEUGENSPECIFICATIE:

naam:	CONST	SCRA	RH	RL
inhoud:	constante 8000H	tussengeheugen		schuifregister

ROUTINE:

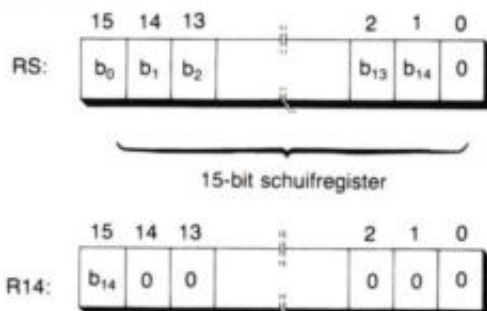
```

LAC    1, RL      BIT 31
AND    CONST
ADD    9, RL      ⊕ BIT 6
AND    CONST
ADD    11, RL     ⊕ BIT 4
AND    CONST
ADD    13, RL     ⊕ BIT 2
AND    CONST
SACH   1, SCRA
LAC    0, SCRA    (ACC) = BIT 31 ⊕ BIT 6 ⊕ BIT 4 ⊕ BIT 2
ADDS   RL
ADDS   RL          + 2 * (RL)
ADDH   RH
ADDH   RH          + 2 * (RH)
SACL   0, RL
SACH   0, RH

```

Fig. 3. Routine voor het berekenen van de eindige reeks in fig. 2. Per bemonsteringswaarde is een tijd van 3,2 μ s nodig. Bij een bemonsteringsfrequentie van 100 kHz wordt de reeks pas na ongeveer 6 uur herhaald.

GEHEUGENSPECIFICATIE:



ROUTINE:

```

ERS15: LAC    14, RS    haal schuifregisterinhoud
        SACL   0, R14    redt bit  $b_{14}$ 
        EXOR   R14      wissen onderste helft accumulator
        ADD    15, R14
        SACH   1, RS

```

Fig. 4. Realisatie van een eindige reeks met een periodelengte van $2^{15} - 1 = 32.767$. Het programma heeft per bemonsteringswaarde slechts 1 μ s nodig.

ZGGEN: ZALS ZAAG
 ADDS FREQ
 SACL 0, ZAAG

Fig. 5. Routine voor een zaagtandgenerator; de geheugenplaats ZAAG bevat het signaal en FREQ bevat de frequentiewaarde N . De berekening van een bemonsteringswaarde vergt slechts 0,6 μ s.

SPRGEN: ZALS ZAAG blok golf
 SACH 1, BLOK
 ADDS FREQ
 SACL 0, ZAAG zaagtand
 SACH 0, PULS overloop geeft impuls

Fig. 6. Door toevoegen van twee instructies wordt uit de zaagtandgenerator van fig. 5 bovendien een blok golf en een impulsreeks verkregen. Een bemonsteringsinterval duurt slechts 1 μ s.

bevat, zodat door eenvoudige filtering elke gewenste klankkleur kan worden verkregen.

De eenvoudigste digitale signaalgenerator is een binaire teller die in het ritme van de klokfrequentie wordt verhoogd. Kiest men bijvoorbeeld een 8-traps binaire teller, dan levert de som van de telleruitgangen een zaagtandsignaal met een frequentie gelijk aan 1/256 van de klokfrequentie. Wil men echter bij een gegeven klokfrequentie willekeurige frequenties van het zaagtandsignaal kunnen instellen, dan is een kleine verandering in dit principe nodig: de teller wordt nu niet met één verhoogd maar in het ritme van de klokfrequentie met een bepaalde getalwaarde. Er wordt bijvoorbeeld uitgegaan van een 16-bit datawoord dat in elk klokinterval met een waarde N wordt verhoogd (hetgeen met elke microprocessor zeer eenvoudig mogelijk is). Het algoritme luidt dus:

(data) + $N \rightarrow$ (data)

Stelt men terwille van de eenvoud de klokfrequentie op $2^{16} = 65.536$ Hz, dan wordt bij een waarde $N = 1$ een volledige zaagtandperiode in exact één seconde doorlopen. Bij $N = 2$ duurt de periode 0,5 s enz. Het getal N komt dan precies overeen met de frequentie van het zaagtandsignaal (in Hz). Daarmee is dus bij een vaste klokfrequentie de zaagtandfrequentie in stappen van 1 Hz over een breed gebied te variëren.

De benodigde routine voor de TMS320 is zeer eenvoudig en heeft voor het berekenen van elke volgende waarde slechts 0,6 μ s nodig, zie fig. 5. Verdere verfijningen zijn denkbaar zoals: de berekening met een nog hogere nauwkeurigheid (bijvoorbeeld 32 bit) en een frequentie-instelling in aanzienlijk fijnere stappen.

Een algemeen probleem bij het genereren van dergelijke niet in bandbreedte beperkte signalen is, dat fouten optreden door de gemaakte inbreuk op het *bemonsterings-theorema*. In het onderhavige geval kan men zich dat als volgt voorstellen: de berekende getalwaarden van de zaagtandgenerator volgens fig. 5 zijn juist die waarden, die men bij het bemonsteren van een ideale zaagtandtrilling van de gewenste frequentie zou verkrijgen. Omdat de ideale zaagtandtrilling niet op de halve bemonsteringsfrequentie laagdoorlatend wordt gefilterd, maar ook spectrale componenten

**GW**

Zeer scherp geprijsde professionele meetapparatuur.



Uitstekende
specificaties.

Hoge kwaliteit.

Scherp geprijsd.

Uit voorraad leverbaar.

Interessante kortingen
voor industrie en over-
heid.

Prijswijzigingen voorbehou-
den.

Voor volledige informa-
tie Goodwill-program-
ma kunt U contact op-
nemen met:



GOS 3310

GOS 3310 OSCILLOSCOOP

- gevoeligheid: 5 mV tot 5 V/div., 5 stap-
pen.
- bandbreedte: DC of AC 2 Hz-10 MHz.
- tijdbasis: 10 msek. tot 0,1 us/div.
- triggering: Auto, Norm, TV.int, EXT.
- X-Y bedrijf: 0,1 V/div.
- amplitude kalibrator: 0,25 Vtt.

Adviesprijs: Hfl. 715,- exkl. BTW

GUC 2010

Universele counter, 5 Hz tot 100 MHz.
• 8 digit display.



GUC 2010



GFG 8016D

- frekwentiemeting, periodemeting, totali-
seermeting, ratiometing (f1/f2), tijdinter-
valmeting.

Adviesprijs: Hfl. 1.224,- exkl. BTW

GFG 8016D

- funktiegenerator: 0,2 Hz-2 MHz.
- sinus, blok, driehoek, puls en zaagtand.
- 6 digit display van ingestelde frekwentie.
- ook als counter te gebruiken.

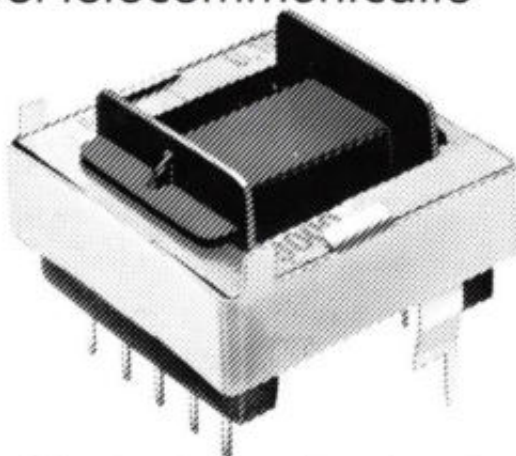
Adviesprijs: Hfl. 856,- exkl. BTW

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27 4904 SJ oosterhout tel.: 01620-81622/696 telex: 54598 fax: 01620-56500

LIJNTRANSFORMATOREN voor telecommunicatie



Op basis van hoogwaardige mu-kernen levert
Imphy een complete reeks lijntransformatoren.

Deze lijntransformatoren zijn in hoge mate
geschikt voor telecommunicatie-toepassingen.

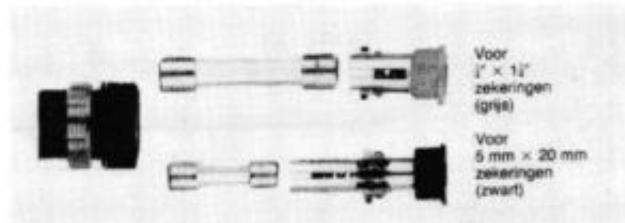
Leverbaar in open- of ingegoten uitvoering al-
dan niet met aardscherm.

Bel of schrijf voor de uitgebreide documentatie.

imphy
HOLLAND B.V.

Postbus 5133, 5004 EC Tilburg
tel: 013-636065

BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x
32 mm (1 x 1 1/2) en 5 x 20 mm
Voldoen aan IEC-265 VDE UL CSA SEMKO

Voor nog meer zekerheid:

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

voor België:
Nemimij Belgium NV
Noorderlaan 133-Bus 17
Antwerpen
tel. 035-426250
telex 71421



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv

op hogere frequenties bevat, ontstaan storende mengprodukten („aliasing“). Als gevolg van de evenredig met de frequentie afnemende amplitude van de harmonischen bij de zaagtand stoort dit effect natuurlijk minder naarmate de zaagtandfrequentie lager is ten opzichte van de bemonsteringsfrequentie.

Uit de zaagtandgenerator is gemakkelijk een blokgolfsignaal en een impulsreeks af te leiden. Zo levert bij de zaagtandgenerator die is weergegeven in fig. 5 het hoogste bit van de 16 databits precies de blok golf op, terwijl het gebruik van het carry-bit bij de optelling resulteert in een impulsreeks. Een routine die de drie golfvormen genereert, is weergegeven in fig. 6. Door een geschikt gebruik van de instructieset van de TMS320 is het mogelijk om de drie per bemonsteringsinterval benodigde waarden in slechts 1 μ s te berekenen. Deze signaalvormen zijn daardoor ook in tijd-critische toepassingen vaak nog „real time“ te genereren.

Een andere golfvorm die gemakkelijk uit de zaagtand is af te leiden, is de driehoek. Dit signaal biedt voordelen in veel toepassingen waarin een gering aandeel harmonischen gewenst is: terwijl het zaagtandsignaal alle harmonischen bevat (met amplituden evenredig aan $1/f$), bevat het driehoeksignaal alleen oneven harmonischen, waarvan de amplituden bovendien aanzienlijk sneller dalen, namelijk evenredig met $1/f^2$.

Uit het zaagtandsignaal is een driehoeksignaal met slechts drie instructies te berekenen, zie fig. 7. Deze routine heeft ten opzichte van die voor de zaagtandgenerator 0,6 μ s extra rekentijd nodig.

In fig. 8 zijn de vier signalen weergegeven die met de inmiddels besproken routines zijn te genereren. Als frequentiewaarde werd $N = 6.000$ gekozen, hetgeen overeenkomt met een periodelengte van de golfvormen van $2^{16}/6000 = 10,9$ (bemonsteringsintervallen). De genoemde problemen bij de digitale opwekking van niet in bandbreedte beperkte signalen leiden er bij de vier tijdfuncties toe dat in de periodelengte een onzekerheid schuilt ter grootte van één bemonsteringsinterval; de middelste periode in fig. 8 heeft een lengte van slechts tien bemonsteringsintervallen, terwijl de andere perioden zich uitstrekken over elf bemonsteringsintervallen. In de praktijk stoort deze fout („jitter“) in de periodelengte relatief weinig, zeker wanneer de frequentie van het gegenereerde signaal voldoende laag is ten opzichte van de bemonsteringsfrequentie.

Bijzonder goed zijn de door menging met hogere harmonischen veroorzaakte fouten te demonstreren aan de hand van de spectra van deze signalen. Ter illustratie tonen fig. 9 en fig. 10 de spectra van het zaagtandsignaal en het driehoeksignaal (bovenste respectievelijk onderste golfvorm in fig. 8). In het spectrum van het zaagtandsignaal behoren de vijf hoogste spectrum-

GEHEUGENSPECIFICATIE:

naam:	ZAAG	FREQ	OFFSET	DRIE
inhoud:	zaagtand	frequentie	4000H	driehoek

ROUTINE:

```

DRGEN:  ZALH    ZAAG
        ADDH    FREQ
        SACH    0, ZAAG    zaagtand berekend
        ABS     absolute waarde
        SUBH    OFFSET    min 4000H
        SACH    1, DRIE    geeft driehoek
  
```

Fig. 7. Deze routine genereert een driehoeksignaal uit een zaagtand. Het binnen 1,2 μ s (per bemonsteringswaarde) berekende driehoeksignaal is bijzonder arm aan harmonischen.

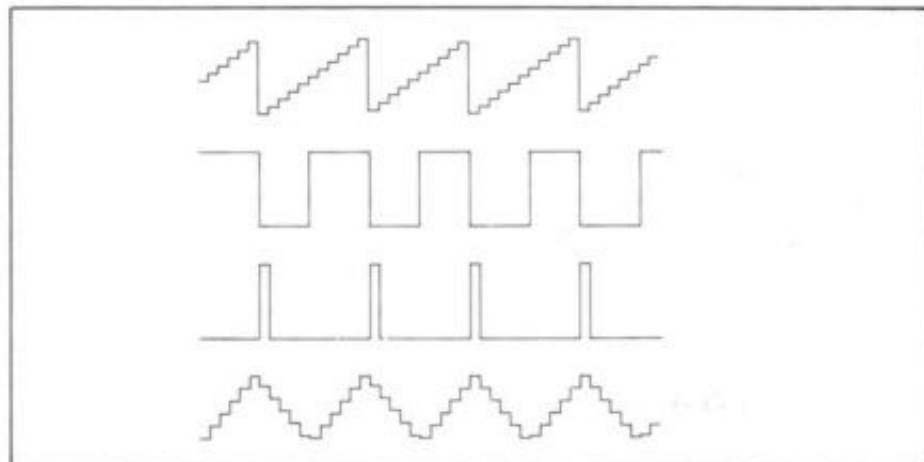


Fig. 8. Golfvormen voor een frequentiewaarde $N = 6000$. De frequentie van de golven bedraagt dus: $6000/2^{16}$ · bemonsteringsfrequentie.

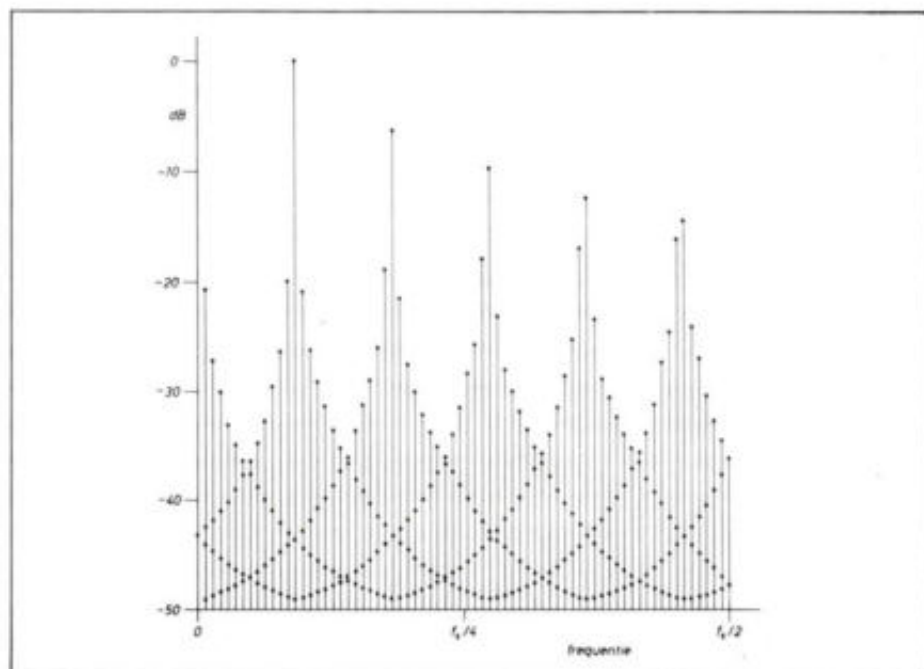


Fig. 9. Spectrum van het zaagtandsignaal uit fig. 8 (bovenste golfvorm). Het grote aantal spectraallijnen ontstaat door menging van hoogfrequente harmonischen.



B.E.M.- μ T 1/S

Micro Terminal/Controller

met o.a. RS232C en Current Loop interface, realtime kalender/klok, ADC en temperatuur sensor.



vanaf f 1.395,-
excl. BTW (1-4 stuks)

nu ook leverbaar met

MULTI-TASKING BASIC

Standaard eigenschappen:

- ★ 20-Key keyboard
- ★ 32 Karakter intelligent LCD display
- ★ MITOS 1, 2 of 3 operating software pakketten met uitgebreid manual
- ★ 2Kbyte CMOS RAM (8Kbyte optioneel)
- ★ ACIA (6551) voor RS232C en opto-coupler geïsoleerde current loop interface
- ★ PIA (6520) met twee 8-bit bi-directionele parallele poorten
- ★ Extra 8 stuks gebufferde output lijnen met LED status indicators
- ★ Realtime kalender/klok
- ★ Ni-Cad batterij buffer voor CMOS RAM en klok
- ★ Temperatuursensor, (0°C tot 51°C)
- ★ POWER-ON-RESET, Watch-dog timer en acoustisch alarm
- ★ Afmetingen 210 x 143 x 40 mm
- ★ Speciale OEM versies volgens klanten specificaties kunnen, binnen de technische grenzen van het ontwerp, geleverd worden

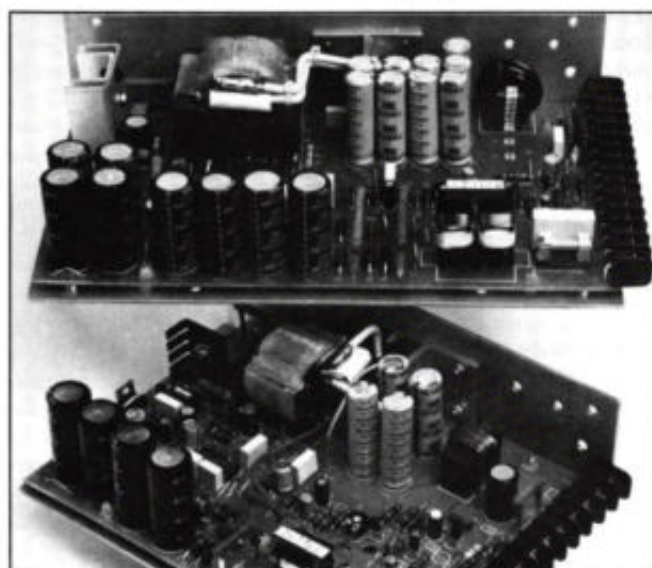
Voor meer details: BEL 02972 - 3965 of
Schrijf naar Brutech Electronics

Brutech Electronics

B.E.M.
SYSTEEMKAARTEN

Waverbancken 12, 3645 VS Vinkeveen
Telefoon 02972-3965 Telex 18576

SMM Range of Switched Mode Multi Output Power Supplies



International
safety and RFI
standards.

Optional covers available.

100% burn-
in on full load
before despatch.

OUTPUT volt amp					Max power at 50°C	Type
1	2	3	4	5	W	
V/A	V/A	V/A	V/A	V/A		
5/0	12/0.8	12/0.8	—	—	30	SMM 30 12 ⁽¹⁾
5/0	15/0.6	15/0.6	—	—	30	SMM 30 15 ⁽¹⁾
5/0	12/0.6	12/0.6	5/0.01	—	30	SMM 30 5 12 ⁽²⁾
5/5	12/1.5	12/1.5	—	—	50	SMM 50 12 ⁽³⁾
5/5	12/1.5	12/1.5	5/1	—	50	SMM 50 12 A5 ⁽²⁾
5/5	12/1.5	12/1.5	24/1.5	—	50	SMM 50 12 A24 od A12
5/5	15/1.2	15/1.2	—	—	50	SMM 50 15 ⁽³⁾
5/5	15/1.2	15/1.2	5/1	—	50	SMM 50 15 A5 ⁽²⁾
5/5	15/1.2	15/1.2	24/1.5	—	50	SMM 50 15 A24 ⁽²⁾
5/10	12/3	12/3	5/1	—	100	SMM 100 12 ⁽⁴⁾
5/10	12/3	12/3	5/1	24/1.5	100	SMM 100 12 A24 o A12 ⁽⁴⁾
5/10	15/2.5	15/2.5	5/1	—	100	SMM 100 15 ⁽⁴⁾
5/10	15/2.5	15/2.5	5/1	24/1.5	100	SMM 100 15 A24 ⁽⁴⁾
24/4	5/4	12/3	5/1	—	110	SMM 100 24 ⁽⁵⁾
24/4	5/4	12/3	5/1	12/1.5	110	SMM 100 24 A12 ⁽⁵⁾
5/10	12/4	12/1	5/0.6	—	100	SMM 100 5 12 ⁽⁶⁾
5/10	12/4	12/1	5/0.6	24/1.5	100	SMM 100 5 12 A24 od A12 ⁽⁶⁾
5/10	12/4	12/4	5/1	—	120	SMM 120 12 ⁽⁷⁾
5/10	12/4	12/4	5/1	24/1.5	120	SMM 120 12 A24 o A12 ⁽⁷⁾
5/20	12/4	12/4	5/1	—	150	SMM 150 12 ⁽⁸⁾
5/20	12/4	12/4	5/1	24/1.5	150	SMM 150 12 A24 o A12 ⁽⁸⁾
5/20	15/3	15/3	5/1	—	150	SMM 150 15 ⁽⁸⁾
5/20	15/3	15/3	5/1	24/1.5	150	SMM 150 15 A24 ⁽⁸⁾
5/30	12-15/6	12-15/6	—	—	200	SMM 200 ⁽⁹⁾
5/40	24/6	12-15/6	12-15/6	5-15/3	300	SMM 300 ⁽¹⁰⁾

Uit voorraad leverbaar



VARILEC b.v.

NL - 6503 GD NIJMEGEN - P.O. BOX 6693
Telefoon 080 - 58 38 58 / Telex 48653-vallec-nl.

lijnen tot de harmonischen, die liggen onder de halve bemonsteringsfrequentie. Alle andere spectrumlijnen komen tot stand door menging met hoogfrequente harmonischen. Het aantal is als gevolg van de slechts langzaam afnemende amplituden van deze harmonischen zeer hoog. Fig. 10 toont de aanzienlijk sneller afnemende spectrumamplituden van het drie-

hoeksignaal. Omdat bovendien de even harmonischen ontbreken, bevinden zich in het weergegeven amplitudegebied (tot -50 dB) nog slechts acht spectrumlijnen. Door de relatief kleine storingen als gevolg van de door menging ontstane hoogfrequente harmonischen en door een amplitude-afstand tussen de grondgolf en de eerstvolgende harmonische van 19 dB,

kan uit dit signaal gemakkelijk een sinus-signaal worden afgeleid.

SINUSGENERATOREN

Digitale sinusgeneratoren kunnen bijzonder goede eigenschappen bezitten [2]. Welke mogelijkheden biedt de processor TMS320 daarbij? Welnu, de instructieset van de TMS320 ondersteunt zeer effectief de realisatie van digitale filters. Het ligt dan ook voor de hand om door banddoorlatende filtering, bijvoorbeeld uit een zaagtand- of driehoeksignaal, een sinusgolf te genereren. Een eenvoudig digitaal banddoorlatend filter met een genormaliseerde centrale frequentie

$$G = 2\pi f_0 / f_{\text{bem.}}$$

wordt beschreven door de vergelijking:

$$u_n = i_n + (2\alpha \cdot \cos G) \cdot u_{n-1} - \alpha^2 \cdot u_{n-2}$$

Daarin is i_n de ingangsreeks van het filter en u_n de uitgangsreeks. De waarde α bepaalt de kwaliteitsfactor van het banddoorlatende filter, een waarde die dient te liggen tussen 0,8 ... 0,99.

Gebruikt men de in de vorige paragraaf beschreven driehoeksgenerator voor het aansturen van dit filter en drukt men de frequentie G uit in de zaagtandfrequentie N , zie fig. 5, dan ontstaat bij een waarde $\alpha = 0,99$ de 'dimensionering':

$$u_n = i_n + 1,98 \cdot \cos(\pi N / 32768) \cdot u_{n-1} - 0,98 \cdot u_{n-2}$$

De totale routine van een sinusgenerator volgens dit principe is getoond in fig. 11. Men herkent in de eerste drie instructies weer de zaagtandgenerator, terwijl de overige tien instructies enerzijds dienen voor de omzetting in een driehoeksignaal en anderzijds het digitale banddoorlatende filter realiseren. De berekening van een bemonsteringswaarde wordt daarmee in slechts 2,6 μ s voltooid.

Afhankelijk van de ingestelde frequentie van het sinussignaal liggen in dit voorbeeld de amplituden van de harmonischen ongeveer 40 ... 50 dB onder die van de grondfrequentie. Voor veel toepassingen is dat ruim voldoende.

Zijn de aan de sinusfunctie gestelde eisen zeer hoog, dan dient men deze functie nauwkeuriger te berekenen. De snelste methode is natuurlijk het gebruik van *sinus-tabellen*, maar vaak beschikt men niet over een voldoende groot geheugen. Men kan dan uitgaan van gereduceerde tabellen in combinatie met een geschikte interpolatie tussen de tabelwaarden om de gewenste nauwkeurigheid te bereiken. Zo levert *lineaire interpolatie* bij een tabel met 256 waarden (voor een volledige sinusperiode) al een sinusfunctie op met een nauwkeurigheid van 15 bit. Onderzoek naar deze mogelijkheden heeft echter aangetoond dat een snellere en veel minder

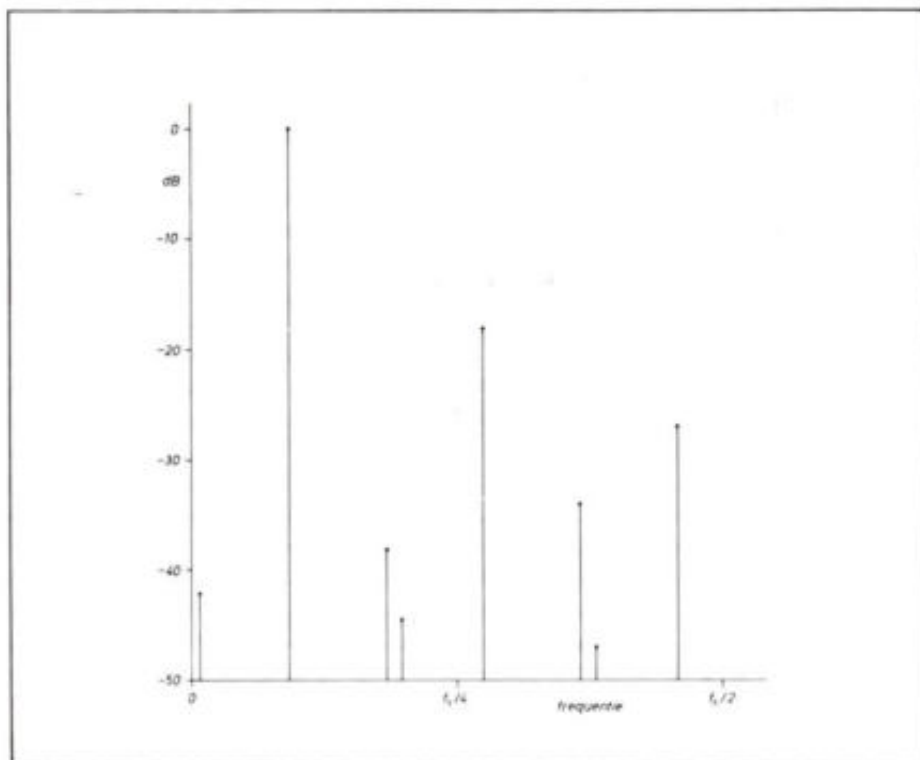


Fig. 10. Spectrum van het driehoeksignaal uit fig. 8 (onderste golfvorm). Ten opzichte van een zaagtand ontbreken de even harmonischen volledig en de amplituden van de spectraallijnen nemen aanzienlijk sneller af met de frequentie.

GEHEUGENSPECIFICATIE:

naam	ZAAG	FREQ	OFFSET	A1	A2	K1	K2
inhoud:	zaagtand	frequentie	4000H	u_{n-1}	u_{n-2}	$\alpha \cdot \cos G$	$-\alpha^2$

uitgangsreeks filter-coëfficiënten

ROUTINE:

```

SINGEN:  ZALS      ZAAG
          ADD       0, FREQ
          SACL      0, ZAAG      zaagtand berekend
          LAC       *, ZAAG
          ABS
          SUB       *, OFFSET    driehoek berekend
          LT        A2
          MPY       K2
          LTD       A1
          MPY       K1           } banddoorlatend filter
          APAC
          APAC
          SACH      1, A1        sinus gereed in A1
  
```

Fig. 11. Realisatie van een sinusgenerator door het banddoorlatend filteren van een driehoeksignaal. De met '*' aangegeven waarden dient men afhankelijk van de sinusfrequentie, zodanig te kiezen dat een optimale amplitude ontstaat.



empirisch bewijs van de CHMOS-WET

Technologische doorbraken

houden zich vaak niet aan regels. CHMOS - ontwikkeld door Intel - spot met de natuur.

Wij hebben een wetmatigheid doorbroken die tot op heden door de hele elektronikawereld werd geaksepteerd: een laag stroomverbruik (CMOS) en "high-performance" (HMOS) gaan niet samen. Met CHMOS zijn beide uitersten gekombineerd en kan een nieuwe wet worden geformuleerd:

Zeer laag stroomverbruik = hoge prestaties

Wat deze doorbraak in de praktijk betekent zal de meeste ontwerpers duidelijk zijn. De fantastische mogelijkheden die de CHMOS-technologie biedt, worden eenvoudig doch zeker niet overdreven geïllustreerd.

CHMOS heeft revolutionaire vernieuwingen teweeggebracht in een reeks van Intel produkten zoals controllers, processors, RAM's en EPROM's. Met behoud of vergroting van prestaties en functionaliteit is het stroomverbruik tot 10% gereduceerd.

Reeds verkrijgbaar zijn de 256k dynamische RAM's, de 80C51, de 8-bit microcontroller familie en de 27CX telekommunikatie componenten.

In de nabije toekomst

zult u nog heel wat over deze produkten te horen krijgen; op dit moment zullen we het nieuws eerst maar eens laten bezinken.

U zult het met ons eens zijn, de CHMOS technologie is een duidelijke hoogvlieger.

intel

Vul de bon in voor meer informatie.

BON

voor informatie
over CHMOS

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode: _____
Plaats : _____
Telefoon: _____

Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240
3000 BW ROTTERDAM

Een postzegel is niet nodig.

☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010-212377

☐ Intel International N.V.
BRUSSEL
2-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160

geheugen vergende realisatie van de sinusfunctie mogelijk is door een *polynoombenaderingsmethode*. Zoals bekend is de sinusfunctie weer te geven door de reeks:

$$\sin(x) = x - x^3/3! + x^5/5! - x^7/7! + \dots$$

Wordt een compromis gesloten tussen nauwkeurigheid en snelheid, dan is een benadering tot en met de vijfde graad al voldoende; fig. 12 toont de benaderingsfouten voor waarden van het argument tussen 0 en $\pi/2$. Terwijl de fout door het afbreken van de reeks na x^5 snel toeneemt, is in het beschouwde gebied van het argument een nauwkeurigheid van 14 bit te bereiken door optimalisering van de coëfficiënten:

$$\sin(x) \approx 0,9997x$$

$$- 0,165629x^3 + 0,0074886x^5$$

Om deze formule om te vormen tot een TMS320-routine past men een gebruikelijke transformatie van het argument toe. Hierbij wordt het waardegebied van een in „twee-complement” uitgedrukte 16-bit breuk ($-1 \dots 0,99997$) lineair afgebeeld op het gebied $-\pi \dots +\pi$. Drukt men het argument uit binnen dit interval, dan komt de overloop van het waardegebied juist overeen met de gewenste operatie „modulo 2π ”. De formule voor het berekenen van de sinusfunctie luidt dan:

$$\sin(\pi x) = 3,1407x - 5,1355x^3 + 2,2917x^5$$

waarin x slechts een 16-bit twee-complement breuk is. Met betrekking tot de instructieset van de TMS320 moet deze formule nog worden getransformeerd. Tegelijkertijd gebruikt men het „Horner-schema” om het aantal berekeningsstappen te verkleinen. De formule luidt nu:

$$\sin(\pi x) = 8x \left\{ \frac{12864}{32768} + x^2 \left(\frac{-21038}{32768} + \frac{9387}{32768} x^2 \right) \right\}$$

Door het buiten haakjes brengen van de factor 8 is hier bereikt, dat alleen nog coëfficiënten optreden die als een 16-bit breuk zijn weer te geven.

De aangegeven polynoombenadering wordt alleen direct gebruikt voor argumenten in het gebied $-\pi/2$ tot $+\pi/2$. De beide overblijvende deelgebieden ($-\pi$ tot $-\pi/2$ en

$+\pi/2$ tot $+\pi$) worden door een geschikte argumentomrekening tot dit gebied herleid. In het sinusprogramma (fig. 13) zijn daartoe de eerste zes instructies nodig. De eigenlijke polynoombenadering omvat de 16 volgende instructies. Voor het berekenen van een sinuswaarde is in totaal $4,2 \mu s$ respectievelijk $4,6 \mu s$ nodig, afhankelijk van de waarde van het argument.

GEHEUGENSPECIFICATIE:

geheugennaam	doel
RX	argument van de sinusfunctie genormaliseerd door $4000H \triangleq \pi/2$
RSIN	resultaat
R9387	constante 9387 (= coëfficiënt 0,28646)
R21038	constante 21038 (= coëfficiënt 0,64194)
R12864	constante 12864 (= coëfficiënt 0,39258)
RMASK	constante 8000H

ROUTINE:

```

SIN5:  LAC      1, RX
        EXOR    RX
        AND     RMASK
        BZ      SIN50
        SUBS    RX
        SACL    0, RX
SIN50:  LT      RX
        MPY     RX
        PAC     1, RSIN
        SACH    RSIN
        LT      RSIN
        MPY     R9387
        PAC     15, R21038
        SACH    1, RSIN
        MPY     RSIN
        LAC     15, R12864
        LTA     RX
        SACH    1, RSIN
        MPY     RSIN
        PAC     4, RSIN
        SACH    (RET)

```

Fig. 13. Routine voor het berekenen van de sinusfunctie. Afhankelijk van de waarde van het argument is een rekentijd van $4,2 \mu s$ of $4,6 \mu s$ nodig.

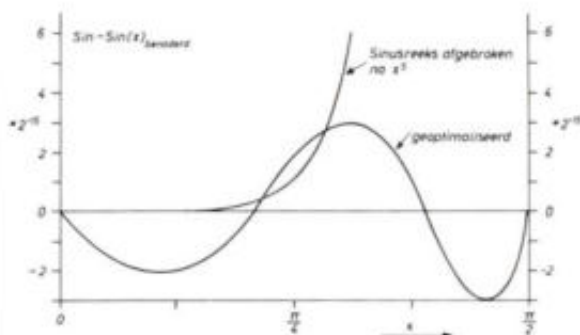


Fig. 12. Benadering van de sinusfunctie door polynomen. Bij het afbreken van de sinusreeks na x^5 ontstaat voor grote argumenten een grote fout. Deze is door optimalisering van de benadering aanzienlijk te verkleinen.

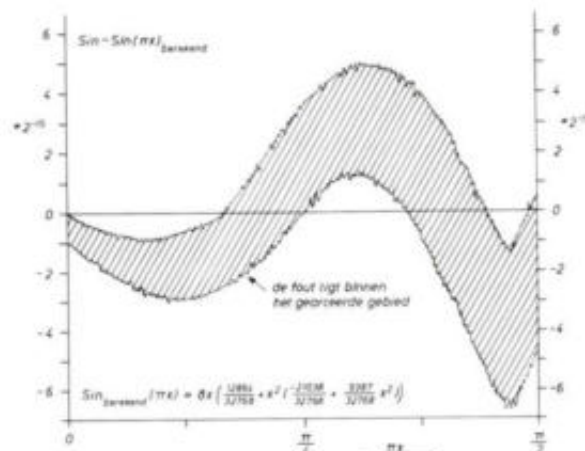


Fig. 14. Nauwkeurigheid van het in fig. 13 weergegeven routine. Ten opzichte van de theoretische benadering in fig. 12 treden nog extra fouten op door het afronden van de vermenigvuldigingsresultaten. De bereikte nauwkeurigheid bedraagt ongeveer 30,5 bit.

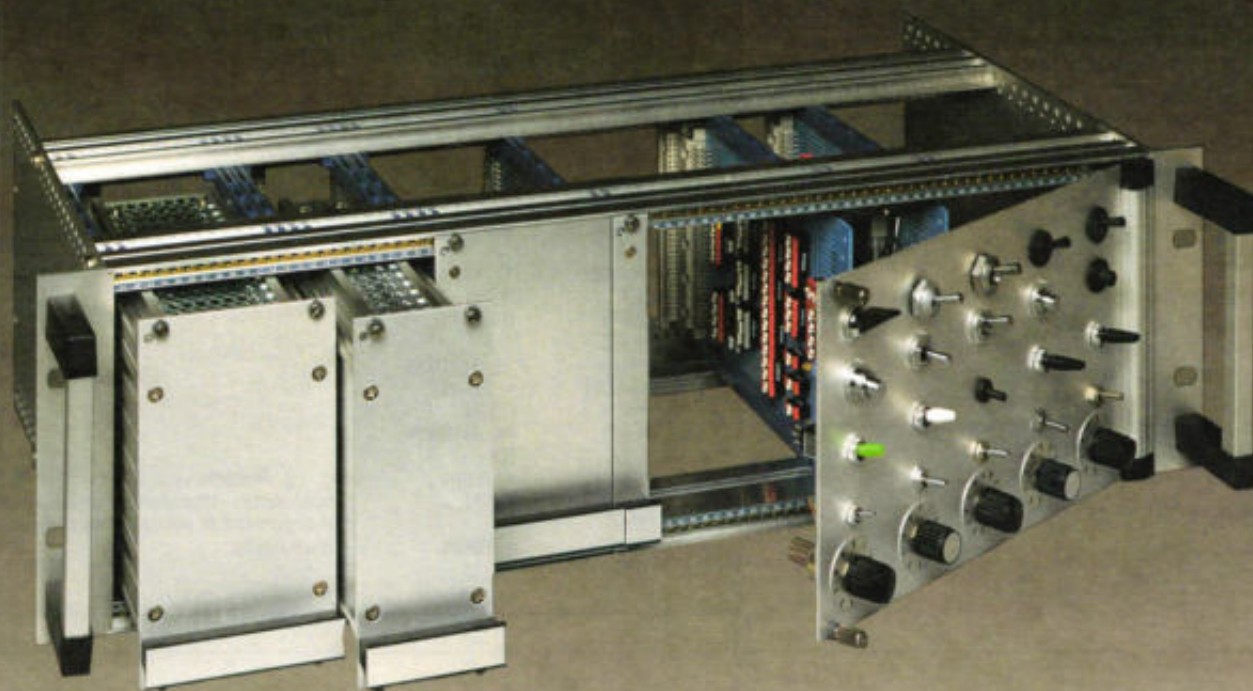
ONS NIEUWE PRINTKAARTREK-SYSTEEM 2350

Kompleet en vele uitvoeringen.

Direkt leverbaar.

Ook volgens mil. STD 810c trilbestendig.

EN NOG GOEDKOOP OOK.....



HET GROTE KNÜRR SYSTEEM VAN

Vitronic Metaaltechniek B.V.

Mechelaarstraat 17 Postbus 93
4903 RE Oosterhout 4900 AB
Tel.: 01620 - 51440

De dokumentatie ligt voor u klaar.

Ter afsluiting bekijken we opnieuw de nauwkeurigheid van het sinusprogramma. Bij de realisatie treedt door het niet gebruiken van de laagste bits uit de 32-bit producten een extra fout op, die de oorspronkelijke benadering verslechtert en die bovendien kan leiden tot een overloop bij de berekeningen. De door de weergegeven routine tenslotte bereikte nauwkeurigheid is getoond in fig. 14. Op grond van de genoemde problemen is de fout nu, in vergelijking met fig. 12, iets toegenomen en wordt de sinusfunctie berekend met een nauwkeurigheid van ongeveer 13,5 bit.

Voor het realiseren van een digitale sinus-generator kan de berekening van de dienovereenkomstige getalreeks

$$s_n = \sin(2\pi n f_{\text{sinus}} / f_{\text{bemon}})$$

nu gemakkelijk verlopen; het argument van de sinusfunctie levert al de reeds getoonde zaagtandgenerator. Bij een 32-bit reken-nauwkeurigheid is daarvoor 1,2 μ s nodig. Het sinusprogramma vergt nog 4,6 μ s extra. Telt men daarbij nog de tijd voor de uitvoer van de berekende waarden en de programmalus, dan ontstaat per bemonsteringswaarde een rekentijd van slechts 6,6 μ s.

De processor kan daarmee ofwel met de maximale bemonsteringsfrequentie van 151 kHz sinussignalen van hoge kwaliteit (meer dan 80 dB harmonischenafstand; frequentiegebied 0 ... 70 kHz; frequentieresolutie 35 μ Hz!) genereren of kan bij een

lagere bemonsteringsfrequentie de resterende rekencapaciteit nog gebruiken voor verwerking of voor andere berekeningen. □

Literatuur:

- [1] H. Alrutz: „Ein neuer Algorithmus zur Auswertung von Messungen mit Pseudoräuschsignalen“, Fortschritte der Akustik, DAGA 1981 Berlin, VDE-Verlag Berlin, p. 525 ... 528.
- [2] S. Mehrgardt, H. Alrutz: „Digitaler Sinusgenerator hoher Präzision“, Elektronik, 1983 nr. 5, p. 53 ... 57.
- [3] „32-Bit-Mikrocomputer für Signalverarbeitung und Prozeßsteuerung“, Elektronik, 1983 nr. 22, p. 139 ... 141.
- [4] „TMS320 Preliminary Functional Specification“, Texas Instruments.
- [5] S. Mehrgardt: „Universelles Prozessorsystem zur digitalen Signalverarbeitung“, Elektronik, 1984 nr. 3, p. 49 ... 53.

Steeds meer mensen kiezen frequenter voor de Fluke 8060A digitale multimeter.



Onze 8060A is de enige 4½ digit handmultimeter met vier toetsen voor speciale functies.

Met één druk op de toets (Hz) kunt u frequenties van 12 tot 200 kHz meten.

En dat is nog niets.

Toets "dB" voor automatische conversie van spanningssignalen, "→→→)" voor snelle controles van open lussen en kortsluitingen; "REL" voor metingen van de verhouding of afwijking. Deze funktioneert in alle functies en meetbereiken, waarin u werkt.

Dat alles wijst er op, dat het niet om een gewone digitale multimeter gaat.

De 8060A heeft een basis nauwkeurigheid van 0,04% voor gelijkspanningen, een resolutie van 10 μ V. Met de 8060A kunnen ook metingen van de werkelijke effectieve waarde van wisselspanningen/stromen worden uitgevoerd.

Daarom, en om nog veel meer redenen, kiezen mensen voor de Fluke 8060A voor frequentie-metingen.

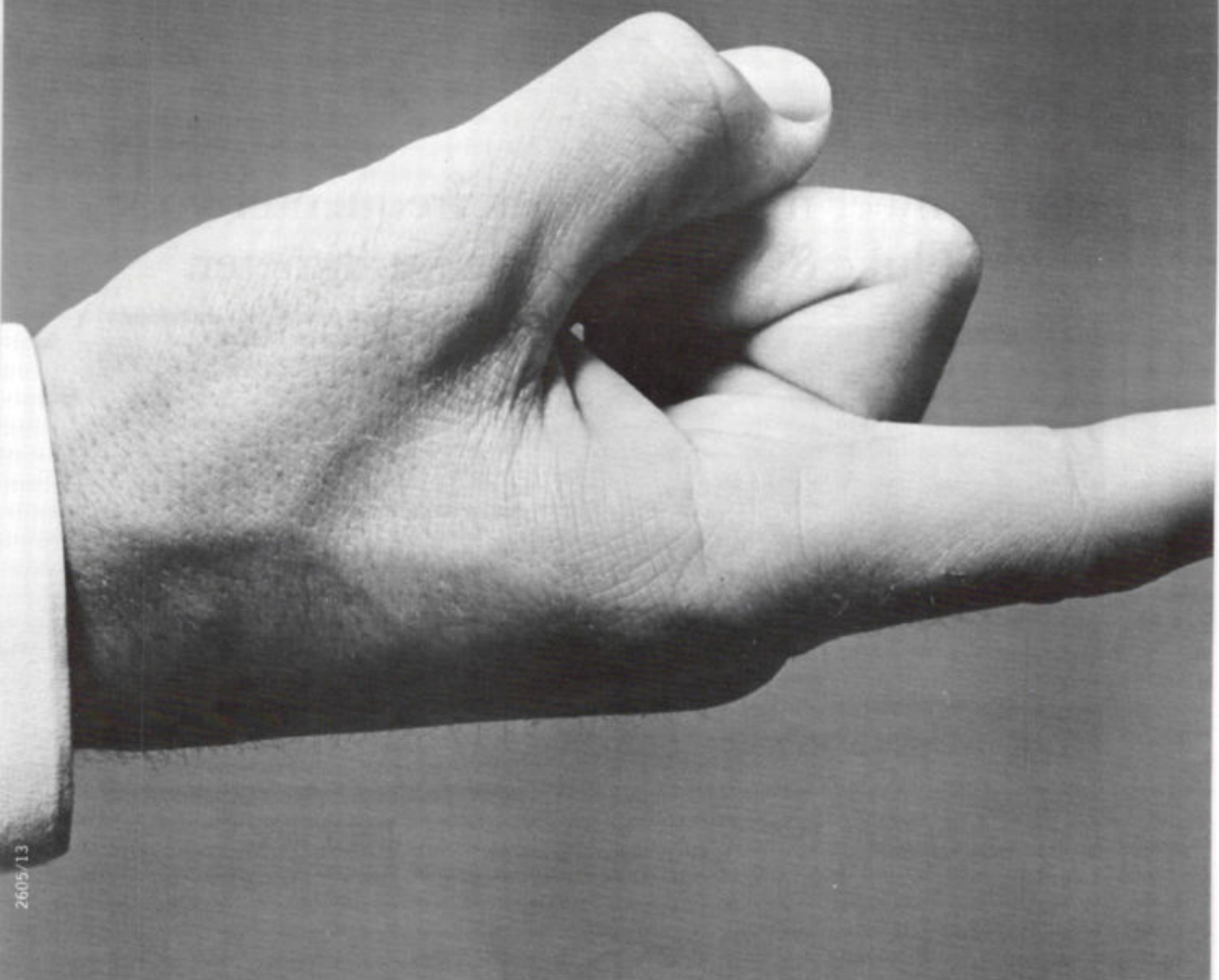
Neem voor nadere informatie over de complete 8060A, de goedkopere 8062A en de draagbaar/tafelmode 8050A contact op met uw Fluke-vertegenwoordiger.

Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

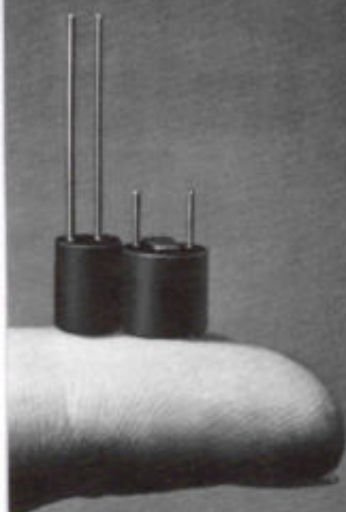
Levering uit voorraad via wederverkoop.
Voor uw dichtsbijzijnde verkoopadres bel: 013-352455.



**MISSCHIEEN ZIJ
WEL DE LAATSTE ZE
VAN ONS DIE U**



N DIT KERINGEN ZIET.



Nog niet zo lang geleden was de kleinste computer altijd nog een stuk groter dan de grootste configuratie van nu. En zet een willekeurig hedendaags apparaat eens naast een model van – pakweg – 10 jaar terug: David naast Goliath. Deze miniaturisering kon slechts mogelijk worden door een verkleining van alle componenten afzonderlijk.

Wickmann was de eerste fabrikant van smeltveiligheden die zijn zekeringen kleiner begon te maken. Met het gevolg dat Isolectra nu het meest complete (en nog net zichtbare) programma miniatuursmeltveiligheden kan leveren. Van de supersnelle subminiaturzekeringen Microfuse en Picofuse tot de TR 3 en TR 5 miniaturzekeringen in kunststof behuizingen.



Deze laatste kan worden toegepast in primaire circuits, is geschikt voor automatische printmontage en is er in drie uitvoeringen: snel, middeltraag en traag.

Bovendien is er keuze uit een soldeeruitvoering en een steekversie, die u het voordeel van snelle uitwisselbaarheid oplevert. Zo biedt deze nieuwe generatie smeltveiligheden door z'n formaat en grotere betrouwbaarheid een forse uitbreiding van uw mogelijkheden.

Wie meer over de Wickmann miniaturzekeringen wil weten, maakt gebruik van onderstaande bon.

**ISOLECTRA, WANT ZWAKKE
SCHAKELS ZIJN ER ALGENOEG.**

Bon voor alle informatie over Wickmann miniaturzekeringen. Stuur deze bon naar Handelsmaatschappij Isolectra bv, Antwoordnr 147, 3000 VB Rotterdam.

naam: _____

naam bedrijf: _____

adres: _____

postcode: _____

plaats: _____

telefoonnr.: _____



EA19

TEK LOGIC ANALYZERS DE GROOTSTE KEUZE

Op het gebied van logic analyzers biedt Tektronix u zonder meer de grootste keuze; nu al wat betreft mogelijkheden, prestaties en draagbaarheid, en binnenkort ook op het gebied van add-on's, uitbreidingen en toepassingen.

Powerful Performance Analysis biedt u een dubbele tijdbasis met timing op 10 ns en meerdere trigger-niveau's voor optimaal gebruik van de hardware en software.

Data inlezen met snelheden tot 660 MHz, zes inlees- en twee patroon-generator-modules, I/O-faciliteiten en disassemblers voor de meeste microprocessors, alles

verenigd in één instrument.

Hoge prestaties zijn gecombineerd met een flexibele modulaire opzet. U kunt snel ROM- en RAM-packs en prints toevoegen. Bovendien zijn voor talloze toepassingen veel omvattende software-pakketten verkrijgbaar. Het Master/Slave ROM-pack verzorgt de communicatie tussen twee logic analyzers via de telefoon, waardoor tegen geringe kosten op afstand onderhoud kan

worden verricht. Ook VLSI-analyse via VAX VMS/UNIX en PC-DOS is mogelijk.

Voegen we daarbij nog het feit dat u beschikt over een draagbaar instrument en een beroep kunt doen op wereldwijde service en ondersteuning, dan is het niet verwonderlijk dat steeds meer technici bewust kiezen voor Tektronix logic analyzers.

Maak zelf ook die keuze!

Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

Tektronix Holland N.V.

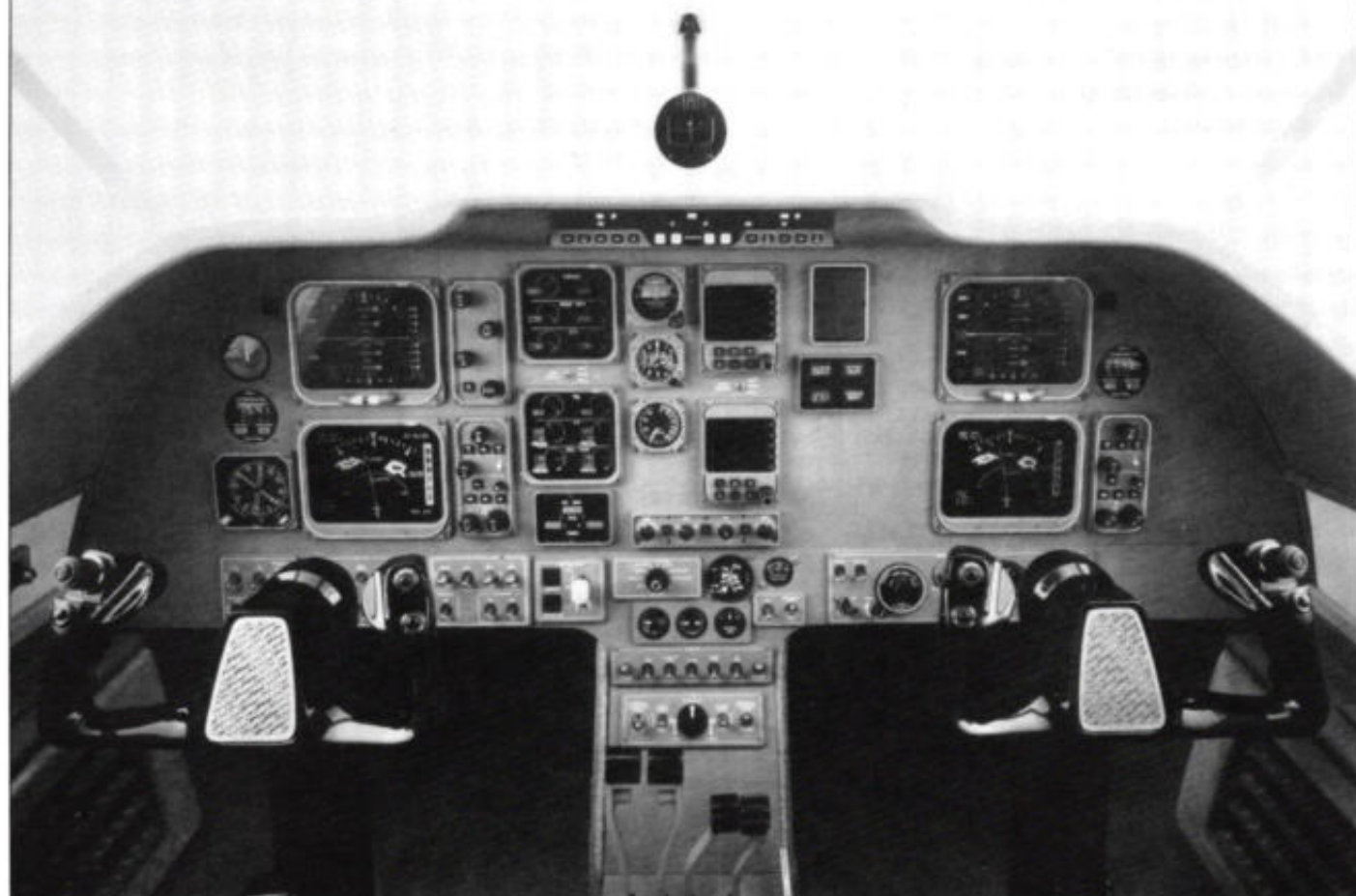
Postbus 226
2130 AE HOOFFDORP
tel. 02503-13300



Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Beeldschermen in de cockpit

Ontwikkelingen in vliegtuiginstrumentatie



Een vliegtuig is een gigantische machine waarin gelijktijdig een veelheid aan processen plaatsvindt. Centraal in dit geheel staat de mens die verantwoordelijk is voor het juiste verloop van deze processen. Voor een feilloos verloop van de processen is het noodzakelijk dat deze mens beschikt over alle relevante informatie van het geheel. Alleen op basis van die informatie is hij/zij in staat deze processen te controleren en te manipuleren. Vooral voor vliegtuigen is een goede koppeling tussen mens en machine vaak van levensbelang. In dit artikel ligt de nadruk op recente ontwikkelingen in de vliegtuiginstrumentatie om deze koppeling te optimaliseren.

De koppeling tussen mens en machine heeft twee kanten: het verkrijgen van informatie over de processen die zich in de machine voltrekken en het ingrijpen in het verloop van deze processen. Naarmate een machine complexer wordt, vormt het beheersen van de processen een steeds grotere belasting voor de mens. Aan deze belasting zijn echter grenzen verbonden, die nauwer worden naarmate fouten in het proces desastreuzere gevolgen hebben. Een goed voorbeeld hiervan is het passagiers-

vliegtuig, waarbij de piloot verantwoordelijk is voor enige honderden mensenlevens. Integratie van een computer in de koppeling tussen mens en machine biedt de mogelijkheid de machine „mens-vriendelijker” te maken. Door de toegevoegde „intelligentie” kunnen een groot aantal controle- en besturingsactiviteiten van de mens worden overgenomen, zodat de kans op menselijke fouten wordt vermindert en deze zich kan toelagen op de meest relevante activiteiten.

Dit artikel gaat in hoofdzaak in op recente ontwikkelingen in de vliegtuigindustrie ten aanzien van de vliegtuiginstrumentatie. Sommige komen ook ontwikkelingen in de vliegtuigbesturing aan bod. Het uitwendige van de apparatuur werd aangepast aan de zeer strenge ergonomische eisen, inwendig werd meer „intelligentie” ingebouwd en werden nieuwe elektronische technologieën toegepast.

VLEGTUIGINSTRUMENTATIE

De laatste jaren heeft de vliegtuigindustrie – de Nederlandse Fokker-fabrieken niet uitgezonderd – zich geworpen op EFIS (Electronic Flight Instrument System). Dit systeem is bedoeld voor computerbestuurde weergave van de belangrijkste vluchtparameters. Cockpits van tal van bestaande en nieuwe vliegtuigen worden, met Airbus Industries in een voortrekkersrol, uitgerust met vier tot zes beeldschermstations. Paarsgewijs verdeeld over het instrumentenpaneel (flight deck), presenteren deze stations gewoonlijk in kleur de meest actuele vluchtgegevens, zoals vliegsnelheid, hoogte, koers, positie, het



Multisources
Electronique

DE NIEUWE GENERATIE VOEDINGEN

Het zeer uitgebreide
Multisources programma
geeft antwoord op
elke vraag.

Programmeerbare voedingen.

- (IEEE 488) en RS232
- in bereiken van 0-60 V, 0-2,6 A
- tafemodel/plug-in systeem
- remote-sense aansluitingen.



Open frame-voedingen.

- 0-250 V
- in bereiken van 0-60 V, 0-2,6 A
- alle voedingen zijn volledig beveiligd tegen kortsluiting en overbelasting.



Ook van Multisources.

Programmeerbare
dynamische belastingen
van 400 I/m 4800 W.

- (IEEE 488)



Netonderbreking simulatoren.

- onderbrekingstijd instelbaar tussen 100 μ sec. en 5 sec.
- kontinu belastbaar tot 3 A.
- piekbelasting 8 A.
- herhalingstijd regelbaar tussen 0,5 en 5 sec.



BON Gaarne ontvangen wij het complete
Multisources programma en prijslijst.

Bedrijf:

t.a.v.:

Adres:

PC/Plaats:

Coupon zenden in gesloten ongefrankeerde envelop aan Air Parts Electronics,
Antwoordnummer 57, 2400 VB Alphen a/d Rijn.

AIR PARTS
ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG Alphen a/d Rijn, Tel. 01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B19, Brussel 1030, Tel. 02-2416460

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

RODELCO VEELZIJDIG GESPECIALISEERD IN VERBINDINGS- TECHNIEK met:

T&B/Ansley

- bandkabel & connectors
- IC voeten
- flexibele verbindingen
- under carpet wiring
- fiber optic verbindingssystemen
- vele andere verbindingcomponenten
- verwerkingsapparatuur



- verbindingssystemen voor bandkabel en losse draadaansluiting in IDC-en krimptechniek
- ongeïsoleerde terminals op rol

Amphenol

An **ALLIED** Company

- coaxconnectors
- printconnectors
- ronde connectors (incl. mil-spec)
- interface connectors (o.a. sub-D, micro ribbon & filterconnectors)
- connectors voor hoge vermogens
- fiber optic connectors
- IC voeten
- verwerkingsapparatuur

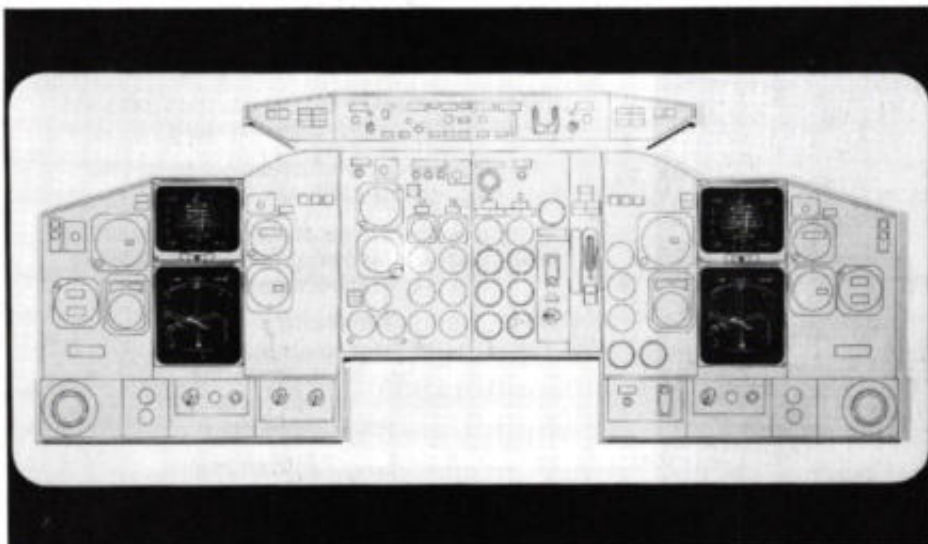
POMONA

- breed assortiment testaccessoires



RODELCO
electronics

Takkebijsters 2 - Postbus 6824 - 4802 HV Breda
doorkiesnr. 076-784881 centrale: 076-784911
telex: 54195 - telefax: 076-710029



Afb. 1. Ook bestaande vliegtuigen worden in een nieuw jasje gestoken. Deze afbeelding geeft een indruk van het paneel van de vernieuwde Boeing 737-300, waarin het Collins EFIS een belangrijke rol gaat spelen. Voor dit toestel heeft de KLM onlangs een bestelling geplaatst. Het toestel wordt gebruikt voor de middellange afstand. Het nieuwe systeem valt op door verbeteringen van de beeldschermen, zowel voor wat betreft het formaat als de betrouwbaarheid, alsmede een verlaging van het opgenomen vermogen. Bovendien zijn veel componenten door middel van oppervlaktemontage aangebracht. Medio 1986 worden de eerste systemen afgeleverd bij Boeing.

weer, de stand van het vliegtuig in de lucht, alsmede de systeemstatus van het toestel. Deze systeemstatus bevat in het geval van de Airbus A-310 – en binnenkort ook de A-320 – bijvoorbeeld ook gegevens over de motoren. Dit laatste is overigens in tegenstelling tot de wat minder uitgebreide systemen, waarbij de motorgegevens vooral op conventionele wijze worden aangegeven.

De laatste tijd wordt in de vakliteratuur het paneel met elektronische weergave aangeduid met 'glass flight deck', wat vertaald zou kunnen worden als het zogenaamde „glazen instrumentenpaneel“.

ACHTERGRONDEN

We kunnen Airbus Industries – waarin onder andere samenwerken het Franse Thomson-CSF en het Duitse VDO – beschouwen als een van de grondleggers van het „glazen instrumentenpaneel“. Op dit paneel zijn een groot aantal instrumenten gecombineerd, zodat de vlieger in één oogopslag de meest relevante gegevens kan bekijken. Ook de betrouwbaarheid van elektronische weergeefsystemen mag groter worden verondersteld dan die van elektro-mechanische instrumenten. Echter niet alleen de vliegveiligheid bracht Airbus Industries ertoe over te stappen op elektronische weergave via beeldschermen. Ook het streven naar lagere exploitatiekosten van de dure vliegtuigen was namelijk een factor van belang.

In de eerste plaats bereikte Airbus Industries dit door het veelvuldig gebruik van diverse computersystemen. Hierdoor verviel de plaats van de boordwerktuigkundige (BWK) aan boord van het vliegtuig. Vooral bij KLM – die tien Airbus A-310's bestel-

de – leidde dit aanvankelijk tot aanzienlijke protesten van de Vereniging voor BWK's. Voorts konden de luchtvaartmaatschappijen het nu stellen zonder dure – dun gezaaide – instrumentmakers. Conventionele instrumenten zijn erg onderhoudsgevoelig en het onderhoud ervan vergt bovendien hoog gekwalificeerd personeel.

BASISUITRUSTING

Wat uit het bovenstaande mogelijk reeds opvalt, is dat EFIS vooral wordt toegepast bij middelgrote tot grote vliegtuigen. De redenen hiervoor zijn vooral van praktische aard.

Kleine vliegtuigen beschikken gewoonlijk niet over voldoende inbouwruimte voor de relatief diepe beeldschermstations. Derhalve komt een relatief klein vliegtuig meestal niet verder dan één beeldscherm, dat gewoonlijk dient als weergeefstelsysteem voor de weerradar. Dit neemt niet weg dat de inbouwdiepte van de nu nog gebruikte kathodestraalbuizen steeds kleiner wordt. Daarnaast bieden ook de in ontwikkeling zijnde LED-displays met zeer geringe inbouwdiepte mogelijkheden voor kleinere vliegtuigen. Het Canadese Litton beproeft momenteel enkele van deze displays met een hoog oplossend vermogen in een test-vliegtuig van het type F-16.

Los van alternatieve display's, kunnen we het minimum van vier beeldschermstations als basisuitrusting voor het EFIS beschouwen, zie afb. 1. Op twee boven elkaar geplaatste beeldschermstations wordt ieder van beide vliegers voorzien van de laatste vluchtgegevens. Gewoonlijk is het bovenste station verantwoordelijk voor de presentatie van de stand van het vliegtuig in de lucht, zie afb. 2. Dit station wordt aange-



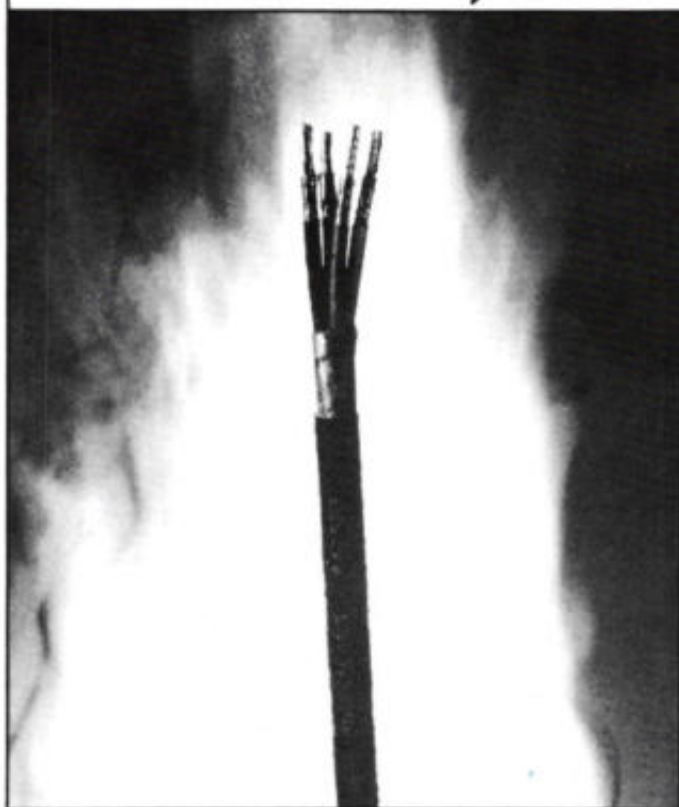
Afb. 2. Dubbele EFIS-beeldschermen van Collins, bedoeld voor kleine en middelgrote zaken-vliegtuigen van het type 'Super KingAir 200' en 'BAe 800'. Het bovenste beeldscherm is de elektronische ADI (Attitude Director Indicator) en combineert de presentatie van de vliegstand met de vliegsnelheid. Deze laatste parameter wordt in digitale vorm links op het beeldscherm in beeld gebracht. Het onderste beeldscherm geeft de koers aan en laat bovendien de te vliegen route langs een aantal referentiepunten zien, de zgn. 'way-points'. Dit beeldscherm wordt aangeduid als de elektronische HSI (Horizontal Situation Indicator).

duid als de EADI (Electronic Attitude Director Indicator). In feite kunnen we dit station beschouwen als een veredeld alternatief voor de conventionele kunstmatige horizon. Alleen de direct gekoppelde stand van de gyrotol – door z'n standvastigheid de basis voor het horizonbeeld – is nu indirect gekoppeld via een elektronische overbrenging. Het horizonbeeld wordt dus elektronisch gegenereerd.

In het geval van de Airbus A-310 laat het bovenste beeldschermstation de belangrijkste vluchtinformatie zien, zie afb. 3. Derhalve wordt dit station aangeduid als PFD (Primary Flight Display). Naast de vliegstandveranderingen vinden we op deze PFD ook de aanwijzing van de radar-hoogtemeter.

Dat de uitgelezen parameters per fabrikant kunnen verschillen, blijkt uit de ontwikkeling van het Amerikaanse Collins. Deze fabrikant heeft de hoogte-aanwijzing van Airbus Industries ingeruild voor de vliegsnelheid, zie afb. 2. Behalve een directe digita-

VIBRAFLAME[®], VUURBESTENDIGE KABEL



Vibraflame een nieuw kabelconcept op basis van minerale isolatie zonder gebruikmaking van asbest.

Vibraflame is compact en soepel en laat zich gemakkelijk verwerken.

Vibraflame biedt hoge continue temperaturen, minimale rookontwikkeling en geen schadelijke, vrijkomende gassen.

Vibraflame voor:
Off-shore en scheepsbouw
IJzer- en staalindustrie
Glasindustrie en ovenbouw
Petrochemie etc.

Vibraflame voldoet aan:
NBN 30.004/F3 (3hr->950°C)
IEC 331
MIL-C-25038

Habia
CABLE FOR HIGH TECHNOLOGY

Postbus 3467, 4800 DL Breda
Tel: 076-416400 Telex 54262

Postbus 52, 3030 Heverlee (B)
Tel: 016-472079

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. Compacte 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. **HOGHE BETROUWBAARHEID.** I.L.P. gebruikt wikkeldraad en isolaties van zeer hoge kwaliteit, prim.-sec. isolatielaag voor 4000 V.
9. **LAGE PRIJZEN.** Veel pluspunten met I.L.P.-ringkerntrafo's en toch is de prijs opvallend laag.

Meer dan 130 types uit voorraad leverbaar van 15 tot 1000 VA. Speciale types op aanvraag: bijv. met statische afscherming, meerdere wikkelingen, ingegoten, enz.

NIEUW: ringkern-voedingstrafo's voor microcomputers uit voorraad, lijst op aanvraag.



I.L.P. NEDERLAND B.V. (w/h RODEL)
STEINWEGSTRAAT 37
7491 KJ DELDEN, TEL. 05407-2024
NA 1985: 05407-62024

kwaliteitsbewijs 4

Kabeltoebehoren

Jobarco levert kabels. Maar ook alles wat daarbij hoort, zoals kabelgoten, bundelmateriaal, beschermingslangen, stekers en knip- en stripgereedschap. En watels, volgens Din 89280, 46255, 46320 in kunststof en metaal. Direct uit voorraad leverbaar. Tegen vriendelijke prijzen. Een telefoontje en we geven u alle bijzonderheden. Zodat u krijgt wat u zoekt.



serie 307



serie 194



serie 102

Postbus 183
2700 AD Zoetermeer
tel. 079-319313*
telex nr. 32333

Jobarco bv
voor kabels, wat anders?

le weergave hiervan, kan het beeldscherm deze parameter ook als trendvector grafisch presenteren. Deze laatste mogelijkheid is meer bedoeld als economische „stok achter de deur”.

Het onderste beeldschermstation van beide boven elkaar geplaatste beeldschermstations, gaat als *EHSI* door het leven. *EHSI* staat hier voor *Electronic Horizontal Situation Indicator* en vervangt in die functie

het conventionele gyrokompas (afb. 2). Ook hierbij bevindt de eigenlijke gyro zich op een andere plaats dan het instrumentenpaneel in het vliegtuig. Naast informatie over de te vliegen koers vinden we op dit

Instrumentatie van Fokker's F-50 en F-100

De ontwikkelingen in de vliegtuiginstrumentatie zijn niet voorbijgegaan aan de Nederlandse vliegtuigindustrie. Hiervan getuigen de instrumentenpanelen van de nieuwste vliegtuigen van Nederlandse bodem.

Zo wordt Fokker's nieuwe vijftigzitter, de F-50, uitgerust met een geavanceerd EFIS (*Electronic Flight Instrument System*), dat is opgebouwd uit een viertal beeldschermen, terwijl ruimte voor een vijfde exemplaar reeds is gereserveerd. Deze ruimte bevindt zich op de zgn. 'pedestal' tussen de beide vliegers, waarop zich ook de EFIS-bediening bevindt. Op deze pedestal vinden we ook de centrale bediening voor de interne en externe communicatie.

De bediening voor de navigatie daarentegen, bevindt zich boven het instrumentenpaneel op het zgn. 'glare shield'. Bovendien vinden we op dit gedeelte ook het automatische *Sperry SPZ-600* vluchtgeleidingssysteem, waarmee het toestel standaard wordt uitgerust. Midden op het instrumentenpaneel zien we de motor- en brandstofinstrumenten, alsmede het centrale waarschuwingssysteem voor de systeemstatus van het toestel. Tenslotte bevinden zich boven de hoofden van de beide vliegers de bediening voor de diverse elektrische en hydraulische systemen, de luchtbehandeling en de cabinedruk-regeling.

De in ontwikkeling zijnde Fokker 100 wordt door de fabrikant bestempeld als het geavanceerdste computerbestuurde lijnvliegtuig ter wereld. Voor wat betreft de cockpit trekt Fokker het vergelijk met de stuurhut van de Space Shuttle. Op het instrumentenpaneel (flight deck) bevinden zich zes beeldschermen en op de 'pedestal' nog eens twee. Dit toestel wordt uitgerust met een volledig automatisch landingsysteem, waardoor onafhankelijk van de weersomstandigheden landingen mogelijk zijn met een onnauwkeurigheid van 30 cm. □



Cockpit van de Fokker 50. Het instrumentenpaneel is ontworpen voor een „mensvriendelijke” koppeling tussen mens en machine (foto: Fokker).



Cockpit van de nieuwe Fokker 100. Dit raspaardje van Nederlandse bodem werd geïntroduceerd als het meest geavanceerde computerbestuurde lijnvliegtuig ter wereld (foto: Fokker).

beeldscherm tal van gegevens die van belang zijn voor de navigatie. Vandaar dat dit beeldscherm in de Airbus A-310 wordt aangeduid als *Navigation Display* of kortweg *ND* (afb. 3). Gewoonlijk wordt op deze *ND* ook het weerbeeld in relatie tot de te vliegen koers geprojecteerd.

MULTI-FUNCTION DISPLAY

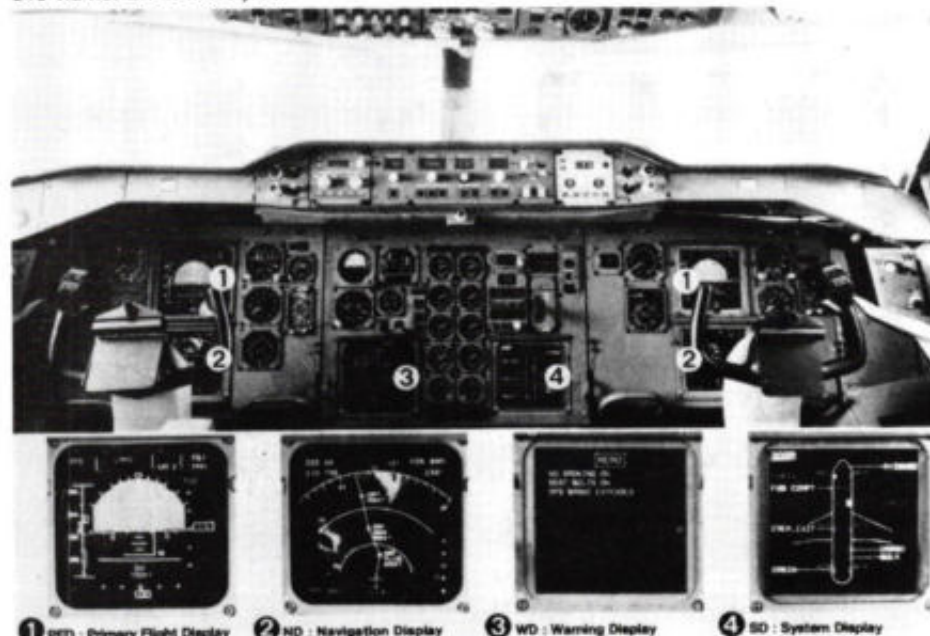
Uiteraard kan het weerbeeld ook separaat worden weergegeven, zoals blijkt uit de configuratie van Collins. Deze fabrikant voorziet naast beide dubbelgeplaatste beeldschermstations nog in een vijfde beeldscherm, het zogenaamde *Multi Function Display* of *MFD*, zie afb. 4.

Uit de aanduiding blijkt dat dit beeldscherm voor diverse doeleinden is te gebruiken. Behalve een reservefunctie voor beide eerder genoemde stations, is de *MFD* vooral bedoeld als elektronische „checklist” of voor het verkrijgen van aanvullende navigatiegegevens. Bij weergave van de weersomstandigheden kan men het buienbeeld via de *MFD* ter nadere bestudering uitvergroten, zodat niets over het hoofd wordt gezien.

Ook de in ontwikkeling zijnde vijftigzitter van Fokker (zie kaderartikel) beschikt op de „pedestal” – het opbouwpaneel tussen de beide vliegers – over inbouwruimte voor een vijfde beeldscherm. Standaard wordt de Fokker 50 echter uitgerust met een „glazen instrumentenpaneel” van vier beeldschermstations.

In het geval van de Airbus A-310 maakt dit vijfde display deel uit van het centrale bewakings- en alarmeringssysteem. Dit systeem staat te boek als *ECAM* oftewel *Electronic Central Aircraft Monitoring*. Het totaal wordt met *ECAM* gebracht op zes beeldschermstations, zie afb. 3.

Afb. 3. Met uitzondering van de motorinstrumenten zijn de belangrijkste vluchtgegevens in de A-310 via het EFIS te bekijken.



CENTRALE BEWAKING

De systeemstatus van de A-310 en de centrale bewaking ervan vinden we terug op twee tussengeplaatste beeldstations, die zich zoals in afb. 3 naast elkaar op het instrumentenpaneel bevinden. Het rechter display valt onder het aandachtsgebied van de tweede vlieger en geeft informatie over de motoren, het landingsgestel, de afsluiting van de vliegtuigdeuren en -luiken, alsmede de overige systemen. Dit beeldscherm wordt in dit toestel derhalve aangeduid als *System Display* of *SD*.

Links van dit display vinden we het *Warning Display* of *WD*. Dit beeldschermstation vertelt de bemanning precies waar zich fouten of alarmsituaties in het systeem voordoen. Zo wordt een motorbrand bijvoorbeeld via de *WD* gemeld. Op basis van deze gegevens kan de gezagvoerder tot actie besluiten.

ACHT BEELDSCHERMSTATIONS

In het kader van een moderniseringsprogramma wordt de cockpit van NASA's *Boeing 737* eind 1985 uitgerust met niet minder dan acht EFIS-display's. De sterk gemodificeerde NASA-Boeing wordt gebruikt voor onderzoek van diverse luchtverkeersleidings-systemen en staat dan ook te boek als *Transport System Research Vehicle* of kortweg *TSRV*.

De nieuwe display's geven de informatie weer in kleur en zijn bedoeld als vervanging voor een tien jaar oud zwart/wit-systeem. De totale levering omvat naast de acht *Sperry*-display's met bijbehorende elektronische besturing, ook een databus-interface voor koppeling aan het centrale computersysteem van de 737. Bovendien ontwikkelde *Sperry* de programmatuur van het systeem.



Afb. 4. Als integraal deel van het EFIS van Collins kunnen op het Multi Function Display (*MFD*) HSI-, radar- of navigatiegegevens, doch ook een „checklist” worden weergegeven. Op dit beeldscherm zijn diverse beelden uit te vergroten.

Om redenen van kostenbesparing werd het NASA-systeem afgeleid van het EFIS-systeem dat *Sperry* eerder voor de nieuwe *Gulfstream IV* ontwikkelde.

Ook de Fokker 100 (zie kaderartikel) krijgt acht beeldschermen, waarvan er twee op de „pedestal” zijn geplaatst. Dit toestel wordt door Fokker geïntroduceerd als het geavanceerdste door computers bestuurde lijnvluchtig ter wereld.

VLIETUIGBESTURING

Ook de besturing van hedendaagse vliegtuigen heeft nieuwe ontwikkelingen doorgemaakt; de conventionele mechanische of hydraulische besturing werd ingeruild voor elektronische besturing van het zgn. „fly by wire”-principe. Hierbij is het conventionele stuurwiel of de stuurknuppel vervangen door een „pietere pookje”, de zgn. „sidestick”. De elektronische stuurcommando's van dit pookje worden via een computer gedoseerd en overgebracht naar de stuurvlakken. Overschakeling van het „pietere pookje” naar besturing via een toetsenbord is slechts een kleine stap.

De huidige F-16's van onze Koninklijke Luchtmacht vliegen reeds „fly by wire”, zie afb. 5. Het eerste verkeersvliegtuig dat volgens dit principe wordt bestuurd, de *Airbus A-320*, komt eraan. Over dit onderwerp hopen we in de toekomst overigens iets meer te vertellen.

TOEKOMSTBEELD

In het licht van de huidige ontwikkelingen is het niet uitgesloten dat de toekomstige vlieger z'n machine vanachter een interactief beeldstation zal besturen. We kunnen ons hierbij voorstellen dat het beeldscherm slechts die parameters presenteert, die op dat moment van de vlucht relevant zijn. Het toetsenbord van het beeldstation wordt gebruikt om mutaties aan te brengen in het van te voren geprogrammeerde vluchtplan, maar kan ook dienen voor het geven van directe stuurcommando's. Afgezien van praktische en psychologische overwegingen, is het tijdstip waarop deze werkwijze invoering zou kunnen vinden nog moeilijk te overzien. Dit neemt niet weg dat voor



Afb. 5. De besturing van de F-16 van de Koninklijke Luchtmacht werkt volgens het 'fly by wire'-principe. Rechts van de stoel bevindt zich het „pietere pookje" (sidestick). De stuurcommando's van dit pookje worden via een computer gedoseerd en overgebracht naar de stuurvlakken (foto: Luchtmacht Voorlichtingsdienst).

de eerder genoemde veronderstelling een aantal aanwijzingen zijn te vinden die tot deze conclusie kunnen leiden.

Naast de ontwikkelingen van de beeldstations is de toenemende integratie van verschillende vliegtuigsystemen een tweede aanwijzing in de richting van bovenstaande stelling. Kijken we bijvoorbeeld naar de diverse navigatiesystemen van de laatste jaren, dan zien we multifunctionele systemen waarbij gewoonlijk met één navigatiecomputer een veelheid van signalen kan worden verwerkt. De hiervoor benodigde sensoren – voor korte-, middellange- en lange-afstandsnavigatie – kunnen hierbij op eenvoudige wijze via het toetsenbord worden geselecteerd.

Integratie van alle afzonderlijke toetsenborden tot één geheel lijkt wederom een kleine stap te zijn, zeker nu ook de databus z'n plaats in de luchtvaart heeft verworven. En hierbij gaan we dan niet eens in op de voortdurende ontwikkelingen op het gebied van de programmatuur.

Rekening houdende met het bovenstaande, kunnen we ons tenslotte voorstellen dat de integratie van het huidige aantal beeldstations naar slechts één display nog maar weinig moeite kost. □

MONTAGE SERVICE VOOR DE ELEKTRONIKA INDUSTRIE

APR

ELEKTRONIKA B.V.

Monteren van half- en eindprodukten
Enkelstuks en seriewerk
Modificatie van standaard handelsapparatuur
Tevens verkoop van ultrasonore meetapparatuur

Onze specialisatie, moderne apparatuur
en langdurige ervaring garanderen U:

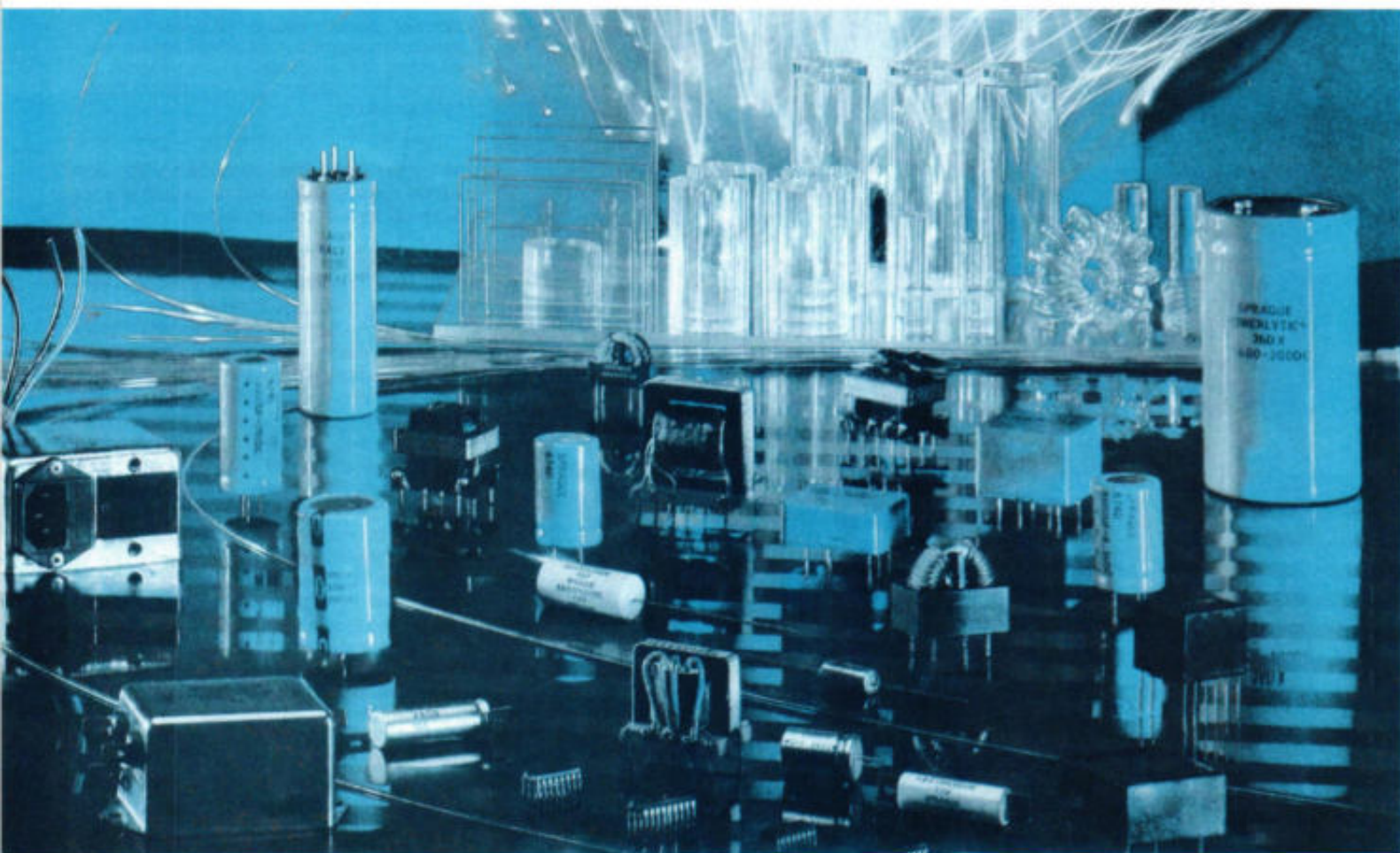
**KWALITEIT IN ELKE KWANTITEIT
MET KORTE LEVERTIJD**

Zomerland 28 4761 TC Zevenbergen
Tel. 01680 - 24400 Telex 41605 - APR

APR

ELEKTRONIKA B.V.

BEDWING HET VERMOGEN



Voor uw schakelende voedingen stelt Sprague U een grote keuze componenten voor.

Aluminium elektrolytische condensatoren :

- Type 80D : laag profiel, filteren van ingang/uitgang.
- Type 36DX : groot vermogen en capaciteit (80 tot 39.000 μF , 10 tot 450 Vdc)
- Types 622D en 623D : HF, filteren van de uitgang; zeer lage ESR.
- Type 705D : grote levensduur, hoog CV-produkt, CECC 30301015 en IEC 384-4 gehomologeerd.
- Types 672D, 673D, 676D : HF; lage ESR, Z en L; grote rimpelstroom; bruikbaar tot +105 °C.
- Types 510D, 511D, 512D : HF; miniatuur; lage ESR;

temperatuursbereik tot +105 °C en +125 °C.

Tantaal condensatoren :

- Type 550D : Van 5.6 μF tot 330 μF bij 6 tot 50 Vdc; - 80 °C tot +125 °C; HF-kondensator met lage ESR.

Film condensatoren :

- Type 730P en 735P : tot 30 μF ; van 100 tot 630 Vdc; - 25 °C tot +105 °C.

Indukties en transformatoren :

- Ontstoor- en filterspoelen, "base-drive", stroom-, stuur- en pulstransfo's.

RFI/EMI filters :

- Type JN 17/52/59 E : voor voeding 3A; ingebouwde zekering IEC en bipolaire ON/OFF-schakelaar VDE 0871.
- Type JX 5900 : 3.6 tot 10 A;

algemene toepassing EMI/RFI; VDE.
- Serie 515 JP, 525 JP en 595 JP : in epoxy behuizing voor gedrukte schakelingen.

Geïntegreerde schakelingen :

Stuurkringen voor schakelende voedingen.

- 3 versies : - 20 °C tot + 85 °C
- 40 °C tot + 85 °C en
- 55 °C tot + 125 °C

Beheersing van HF en de sturing van schakelende voedingen...

Een **Sprague** specialiteit.

Aarzel niet langer, raadpleeg een Sprague ingenieur voor documentatie en stalen.

SPRAGUE BENELUX

Excelsiorlaan 21
B.3 1930 ZAVENTEM
België, Tel. B-02-721 48 60
Tlx 62897

IC verhoogt rendement inductiemotor

IMES direct aan te sluiten op lichtnet

Het energiebesparende motorbesturings-IC HV1000 was volgens fabrikant Harris de eerste geïntegreerde schakeling die direct op het lichtnet kon worden aangesloten. De schakeling heeft tot doel het rendement te verbeteren van licht belaste eenfase inductiemotoren. Daartoe voorziet het IC in een continue bewaking van de motor en berekent het de spanning die bij een bepaalde belasting nodig is om de motor met een optimaal rendement aan te sturen. De uitgang van de HV1000 kan direct een triac ontsteken die in serie staat met de motor; op deze manier kan de motorspanning worden gemoduleerd.

Een licht belaste eenfase inductiemotor kan functioneren met een veel lagere spanning dan een volledig belaste motor. Bij een lagere aangelegde spanning wordt de stroom door de motor, die normaal gesproken bijna constant is, zo sterk gereduceerd dat de vermogensdissipatie bij onbelaste motor bijna 50% lager kan zijn. Door het gebruik van de HV1000, een geïntegreerde schakeling die de motorbelasting meet en afhankelijk van die belasting de aangelegde spanning regelt, zal het rendement van niet-belaste of licht belaste motoren sterk verbeteren.

De HV1000 maakt gebruik van het gegeven dat een wisselstroom-inductiemotor met een nagenoeg constante snelheid

draait, ongeacht de aangelegde spanning. De snelheid wordt bepaald door de frequentie van de wisselspanning. Als de motor slechts licht wordt belast, kan men de aangelegde spanning reduceren, zodat de motor minder stroom trekt en dus ook minder vermogen dissipeert. De HV1000 meet de motorbelasting en verlaagt indien mogelijk de aangelegde spanning met een door het IC zelf berekende factor.

PROEF

Het nut van een dergelijke schakeling voor een bepaalde configuratie kan worden onderzocht door de motor aan te sturen via een variabele transformator, waarbij met een vermogensmeter het opgenomen vermogen wordt gemeten. Als met deze proef

bij wisselende motorbelasting omstandigheden optreden waarbij het reduceren van de spanning resulteert in een gereduceerde dissipatie, dan mag men er vanuit gaan dat toepassing van de HV1000 in de desbetreffende opstelling zinvol is. Uiteraard kan het IC, dat door Harris IMES (Induction Motor Energy Saver) is gedoopt, de spanning veel sneller verhogen en verlagen dan dat dit bij wisselende belasting met een variabele transformator is te doen.

Apparaten waarbij een motor gedurende bepaalde momenten slechts zeer licht wordt belast zijn bijvoorbeeld elektrische zagen, kolomboren en slijpmachines. Tot dat dergelijke apparaten met het te bewerken materiaal in aanraking komen verrichten ze weinig arbeid.

Andere voorbeelden van apparaten waarbij de IMES energie zou kunnen besparen door tussen de feitelijke „werkperiodes” de aangelegde spanning te verlagen zijn bijvoorbeeld wasmachines en elektrische schrijfmachines. Bij deze toepassingen moet de motor gedurende korte momenten een zeer groot koppel kunnen leveren, terwijl hij gedurende de rest van de tijd slechts licht wordt belast.

Als men in dergelijke toepassingen energie wil besparen, moet men er wel steeds op letten dat besparing alleen mogelijk is als de motor, in vergelijking tot zijn nominale vermogen, zeer licht wordt belast. Verlaagt men de aangelegde spanning van een motor die zijn nominale belasting moet aansturen, dan zal het opgenomen vermogen juist stijgen. Zo zijn veel pompen die worden gebruikt voor bijvoorbeeld irrigatiedoeleinden, voor zwembaden en voor het oppompen van water uit bronnen, hydraulisch inefficiënt. De motoren in dergelijke pompen worden nagenoeg constant belast, ongeacht de hoeveelheid water die wordt gepompt. Bovendien zijn dergelijke motoren veelal nauwkeurig gedimensioneerd op die constante belasting, zodat pogingen om de spanning in deze gevallen te verlagen met een IMES zullen resulteren in een toename van het opgenomen vermogen.

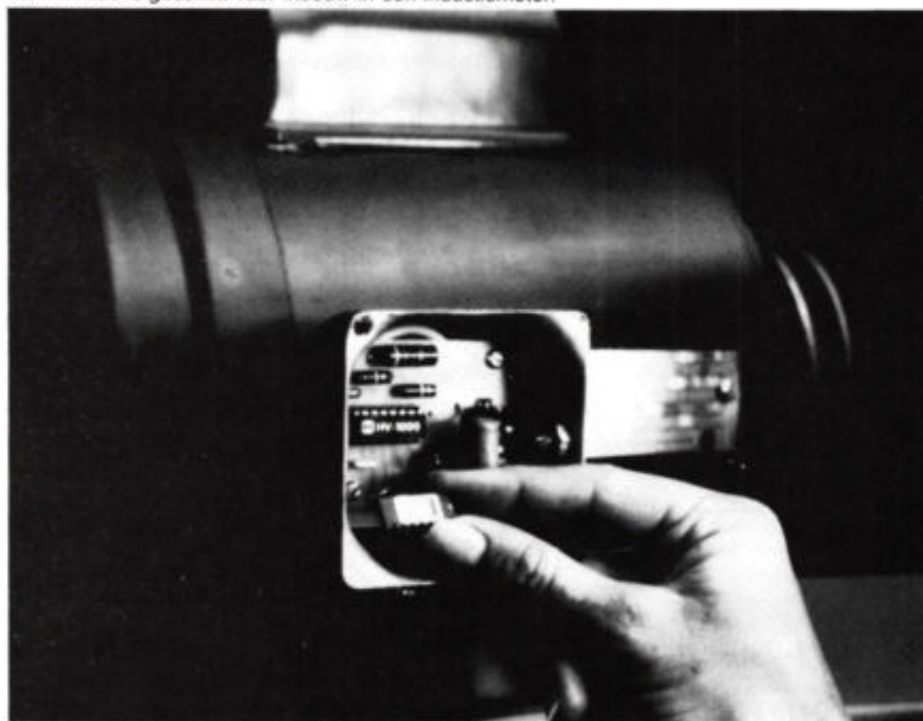
Het komt ook voor dat gereedschapsfabrikanten er bij het ontwerpen van hun producten van uitgaan dat de motor intermitterend wordt gebruikt. Het kan dan voorkomen dat de motor, op de momenten dat hij draait, wel twee keer zijn nominale vermogen moet afgeven. Als dat lang wordt volgehouden zal de motor zeer snel doorbranden. Het is duidelijk dat hier geen energie kan worden bespaard. In de tussenpozen, als de motor stilstaat, kan er vanzelfsprekend ook geen energie meer worden bespaard.

CRITERIA

Uit de beschreven voorbeelden is een verzameling criteria af te leiden die kunnen helpen bij het zoeken naar toepassingen waarbij een IMES daadwerkelijk het rendement kan verbeteren.

De eerste vraag die men moet beantwoor- ➤

De HV1000 is geschikt voor inbouw in een inductiemotor.



Optocouplers

GUARANTEED ELECTRO-OPTICAL PARAMETERS

Parameters	$T_A = 25^\circ\text{C}$			
	MCT5200	MCT5201	MCT5210	MCT5211
$CTR_{CE(SAT)}$ I_F	150%	225%	350%	250%
	10mA	5mA	3mA	1mA
	$T_A = 0^\circ\text{C} - 70^\circ\text{C}$			
	MCT5200	MCT5201	MCT5210	MCT5211
$CTR_{CE(SAT)}$ I_F	100%	120%	60%	75%
	10mA	5mA	3mA	1mA

MCT 5200 Familie

Nieuwe AlGaAs phototransistors bieden 250% hogere efficiency plus gegarandeerde CTR sat. in het gehele temperatuurgebied.

- Isolatiespanning - 7500 VAC
- Compatibel met CMOS logica (MCT 5210/5211)

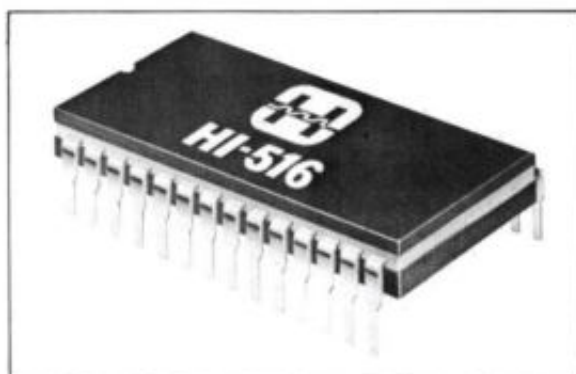
Eindelijk echte
optocouplers!

TECHMATION

ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222

Analoge CMOS Schakelaars en Multiplexers



- **gelachte** adresingangen — HI-50XL Familie
- **echte** overspanningsbeveiliging — HI 50X A
- **zeer snelle** schakeltijden — HI-516/518
- **video** signalen — HI-524
- **milli Volt** signalen — HI-539
- **Laagohmige** schakelaars — HI-30X Familie

Waarom zijn die HARRIS
multiplexers toch zo goed?

Omdat HARRIS ze maakt op
basis van het
DIELECTRIC ISOLATION proces!

TECHMATION

ELECTRONICS B.V.

Postbus 9, 4175 ZG Haften Tel.: 04189-2222

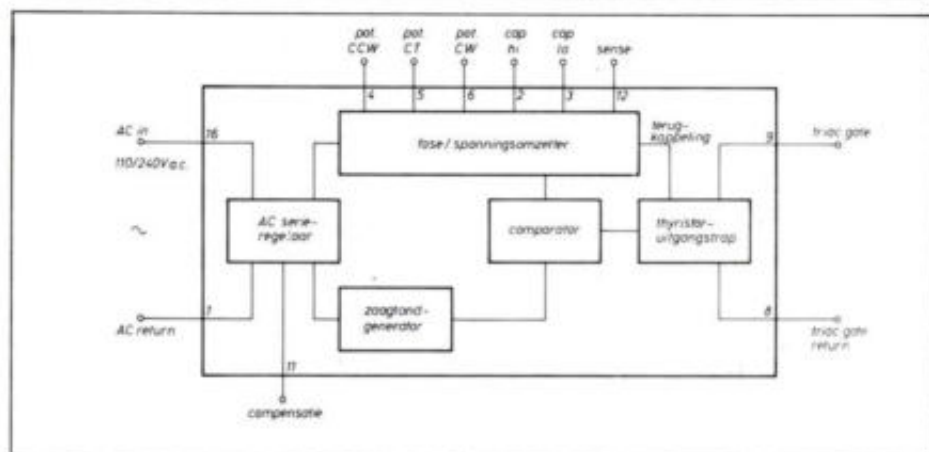


Fig. 1. Blokschema van de HV1000. De HV1000 en de HV1000A zijn energiebesparende besturingsschakelingen voor eenfasige inductiemotoren. De HV1000 is bedoeld voor 120 V en de HV1000A voor 240 V.

den luidt: „Is de motor in kwestie een eenfasige inductiemotor?” Stofzuigers en hand-boormachines hebben bijvoorbeeld vaak een zogenaamde universele motor, waar- bij de HV1000 niet kan worden toegepast. Het principe van de IMES is ook te gebruiken bij grote industriële driefasemotoren, maar motorbesturingen daarvoor zijn meestal zeer complexe, dure systemen en effect van de HV1000 zal bij een kosten/ batenanalyse van zo'n besturingdan dan ook zijn te verwaarlozen.

De belangrijkste kandidaten voor de schakeling zijn eenfasige inductiemotoren voor spanningen van 110 en 240 volt en met een vermogen van meer dan 200 W.

De tweede vraag die van belang is luidt: „Krijgt de motor te maken met sterk variërende belastingen, waarbij de belasting gedurende relatief lange tijd slechts zeer gering is?”

Zo is bijvoorbeeld de motorbelasting bij industriële naaimachines onderhevig aan grote schommelingen. Vaak worden dan ook grote vliegwielen gebruikt om een en ander soepel te laten lopen. Dit is nu bij uitstek een geschikte toepassing voor de IMES.

De derde vraag moet zijn: „Werkt de motor een voldoende aantal uren per jaar om de kosten van de IMES te laten opwegen tegen de besparing die men ermee bereikt?” Soms komt men tot verbazingwekkende cijfers. Kijken we bijvoorbeeld eens naar een schrijfmachine die, indien aangeschakeld, 60 W dissipeert. Als de schrijfmachine per dag 8 uur aan staat, gedurende vijf dagen per week neemt de motor gedurende een jaar 2080 uur lang dit vermogen op. Als de IMES wordt ingebouwd kan het gemiddelde opgenomen vermogen wel dalen tot 30 W, een besparing van 30 W ofwel 62 kilowattuur per jaar. Als we ervan uitgaan dat elektriciteit ca. f 0,25 kost per kWh is dit een jaarlijkse besparing van f 15. Gedurende de levensduur (afschrijving over drie jaar) wordt dan f 45 bespaard. Dit bedrag

moet tenminste de kosten dekken van de inbouw van een IMES.

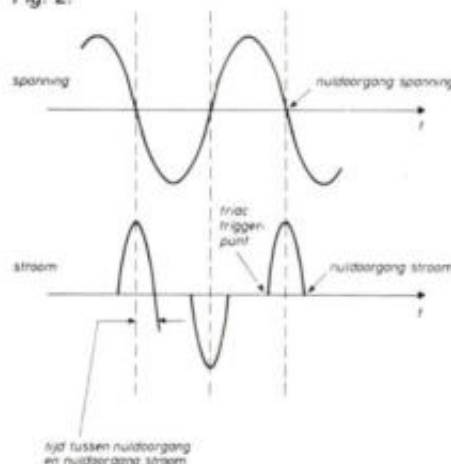
Bij een wasmachine voor huishoudelijke toepassingen zijn energiebesparingen van 70 wattuur mogelijk per wascyclus. Bij tien wasbeurten per week zou de potentiële besparing 36 kWh per jaar zijn, wat overeenkomt met f 9 per jaar of f 54 gedurende een gemiddelde levensduur van de wasmachine van zes jaar. In een wasserette, waar wel 100 wasbeurten per week haalbaar zijn, is de mogelijke jaarlijkse besparing f 90.

Een kenmerkende toepassing van de IMES kan worden gevonden in een licht industriële houtbewerkerij, waar gedurende zes uur per dag een cirkelzaag wordt aangedreven met een 600 W motor. Gedurende 50% van de tijd draait de zaag „loos”, wanneer planken worden toegevoerd of weggenomen. In deze onbelaste toestand trekt de motor 200 W: dit is met een IMES terug te brengen tot 100 W. Aldus zijn de besparingen:

$0,1 \text{ kW} \cdot 6 \cdot 50\% \cdot 260 \text{ dagen} = 78 \text{ kWh}$ per jaar.

Bij het berekenen van de besparing zijn enkele voordelen moeilijk te kwantificeren, zoals bijv. het gegeven dat met de IMES motoren rustiger en koeler draaien.

Fig. 2.



ANTICIPEREN

Bij de vroegste energiebesparende stuurschakelingen werd eenvoudigweg een triac in serie met de motor opgenomen, die zodanig werd aangestuurd dat in elke halve cyclus de tijd tussen de nuldoorgang van de spanning en de nuldoorgang van de stroom constant werd gehouden (fig. 2). Het probleem met zo'n stuurschakeling is dat, wil men de motor stabiel laten reageren, het benodigde *sense*-signaal moet worden gemiddeld over een groot aantal cycli. Zou men dat niet doen, dan zou de geringste zweving, trilling of elektrische ruis een ongewenst grote responsie van de motor opleveren.

Het hieruit voortvloeiende probleem was, dat er juist weer niet werd gereageerd op een snel wisselende belasting. Daarom moet een IMES beschikken over een belasting-anticipator of een „paniekknop”. De HV1000 geeft, als een plotselinge stijging van de belasting wordt gedetecteerd, ogenblikkelijk de volledige spanning af, waardoor haperen van de motor wordt voorkomen.

Bij het bepalen van de beste karakteristieken voor een IMES is het noodzakelijk dat – als de motor volledig is belast – de triac wordt ontstoken bij de stroom-nuldoorgang. Met andere woorden, de triac staat continu „aan”, zodat de volledige spanning aan de motor wordt toegevoerd. Hiermee is ook het gewenste punt in de cyclus gedefinieerd voor de stroom-nuldoorgang.

In fig. 3 is de golfvorm van de spanning over de aansluitklemmen van een motor met triac getekend als functie van de tijd. θ_c is de nuldoorgang van de stroom en θ_i het ontsteekmoment van de triac. Bij volle belasting moeten deze punten samenvallen. Als een motor zodanig wordt bestuurd dat θ_c constant wordt gehouden dan zal, als men de motor geleidelijk van de volledig belaste naar de onbelaste toestand brengt, θ_i langzaam naar rechts verschuiven, wat resulteert in een verlaging van de aangelegde spanning.

Bij onbelaste toestand zal – bij constante θ_c – θ_i maximaal zijn verschoven.

Als al dan niet opzettelijk θ_i nog verder naar rechts wordt verschoven, zal θ_c naar links bewegen, maar zullen de meeste motoren wel blijven draaien. Met andere woorden: het enkel constant houden van θ_c , zoals dat in 'conventionele' besturingen wordt gedaan, is niet de optimale algoritme voor de grootste besparing. Meer besparing is mogelijk met een algoritme waarbij θ_c enkele honderden microseconde naar links wordt verschoven als de belasting van de motor afneemt. Om deze „meer optimale” algoritme kwantitatief weer te geven kan de grafiek in fig. 3 worden gebruikt. θ_c is hier afgezet tegen θ_i en de resulterende figuur kan worden gebruikt om zowel de motor als de besturingsschakeling te karakteriseren.

GRAFIEK

Om de motor te karakteriseren, beschou- ➤

ALLE DELEN PASSEND MET DE RMX KIT

Proberen alle delen voor een mikrocomputersysteem passend te maken kan wel eens wat probleempjes geven. In feite is er dan ook maar één oplossing om er zeker van te zijn dat de combinatie die u maakt een maatgesneden systeem oplevert in plaats van een "kromme applicatie".

Koop Intel's oplossing!

De Intel RMX86 evaluatie-kit omvat dan ook alle delen van een mikrocomputersysteem dat is ontworpen naar industriestandaarden. Omdat het een open systeem is, bieden het RMX86 operatingsysteem en de Multibus computerkaarten u het maximum aan configuratiegemak. In feite is "open" dan ook het enig juiste woord, omdat RMX86 open staat voor maatwerk. Maar ook



open voor andere hardware en software en natuurlijk open voor toekomstige VLSI chip-architectuur. Dat komt omdat het real time operating systeem RMX86 ook gebruik kan maken van de Multibus-architectuur, die meer dan 1250 produkten en 2000 software pakketten omvat.

U kunt er trouwens van verzekerd zijn, dat de RMX86 evaluatie kit beschikbaar is voor een interessante prijs.

Een complete boardconfiguratie met RMX86 voor een derde van de gebruikelijke kosten.

Het wordt zelfs nog lukratiever als u denkt aan seriematig gebruik.

intel

Natuurlijk vindt u dat we de aanschaf van de RMX86 evaluatiekit wel erg eenvoudig en aantrekkelijk hebben gemaakt.

Dat geven we dan ook toe.

Omdat het zo is.

BON Vul de bon in voor uitgebreide dokumentatie of bel ons meteen voor een passend antwoord, afdeling Computertechniek, rechtstreeks 015-609616.

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode: _____
Plaats : _____
Telefoon: _____

In open envelop opsturen naar Koning en Hartman Elektrotechniek BV, antwoordnummer 10160, 2600 AB Delft. Een postzegel is niet nodig.



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

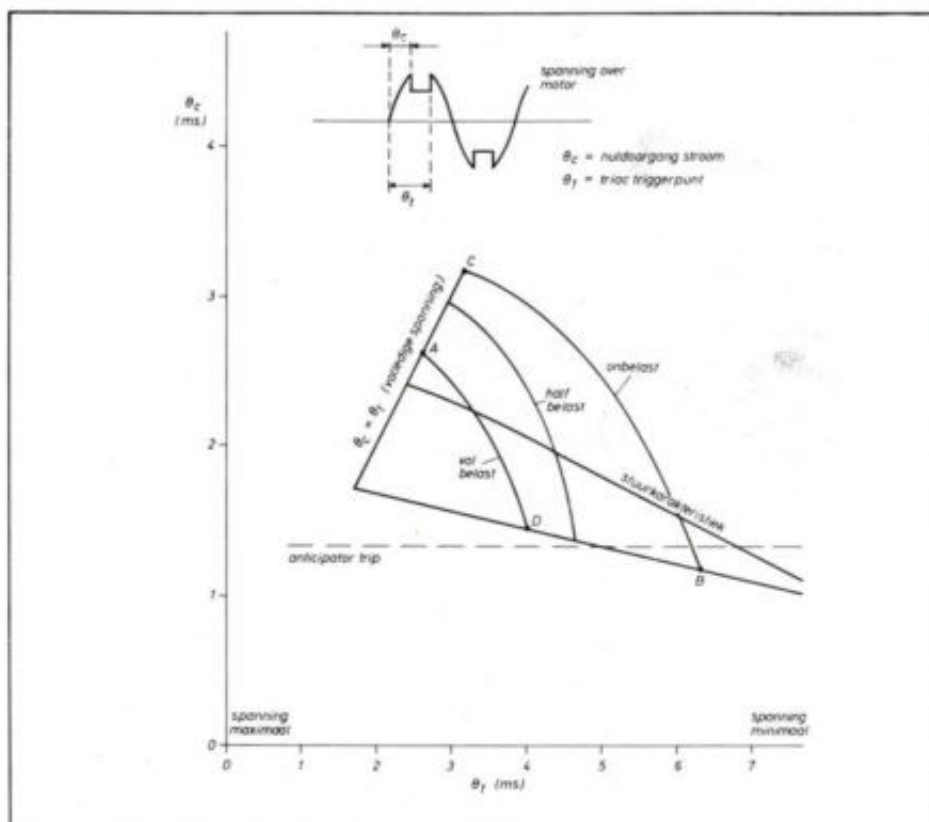


Fig. 3. Karakteristieken van een inductiemotor met triac-besturing.

wen we eerste de toestand waarbij de volledige spanning op de motor is aangelegd. In dit geval geldt $\theta_c = \theta_f$ en deze toestand wordt weergegeven door de lijn AC die loopt langs de punten waar θ_c gelijk is aan θ_f . Het werkpunt verschuift langs AC als de belasting van de motor wordt gevarieerd. Stel nu, dat voor een bepaalde waarde van θ_f de belasting op de motor wordt verhoogd, waardoor θ_c afneemt totdat de motor hapert. Als nu de waarde van θ_c wordt opgenomen waarbij dit haperen begint, dan kan men de lijn DB trekken als representatie van de waarden van θ_c waarbij het draaien van de motor ophoudt.

Het is duidelijk dat voor een bepaald punt op AC, d.w.z. voor een bepaalde belasting, θ_f kan toenemen bij constant blijvende belasting. In responsie zal θ_c afnemen en het werkpunt van de motor zal verschuiven volgens een curve als bijv. CD, totdat de motor stopt. Op deze manier is een stelsel krommen (CD, AD, enz.) samen te stellen. Deze krommen representeren de karakteristieken van een motor met triacbesturing.

ALGORITME VOOR HV1000

In het beschreven experiment werd θ_c constant gehouden vanaf punt A, waar de motor volledig is belast en ook de volledige spanning krijgt.

Wanneer het aan een motor toegevoerde vermogen nu alleen zou worden gewijzigd door het verschuiven van θ_f zou dat in de grafiek worden voorgesteld door een rechte lijn, die vanuit punt A loopt naar de kromme die hoort bij de onbelaste toestand. Punt B, de toestand waarin de spanning

zover mogelijk is „afgeknepen”, zal op deze manier nooit worden bereikt. Daarvoor moet de besturingsschakeling beschikken over de mogelijkheid om ook θ_c te variëren met θ_f .

De IMES HV1000 is geprogrammeerd met

de stuurkarakteristiek zoals die is geschetst in fig. 3. Volgens deze karakteristiek blijft θ_c niet constant, maar kan zodanig variëren dat in licht belaste toestand de aangelegde spanning zo ver mogelijk wordt teruggenomen.

De grafiek van fig. 3 is getekend voor een 250 W motor van General Electric. Voor andere motoren zullen de grafieken er iets anders uitzien.

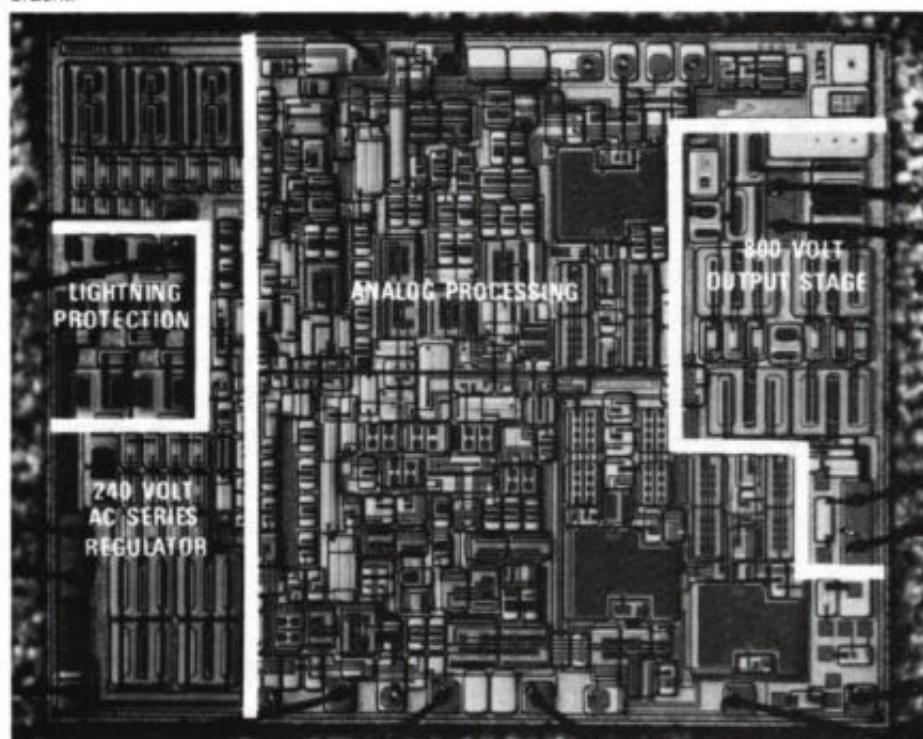
Figuur 3 illustreert diverse interessante mogelijkheden van de combinatie HV1000 met een motor.

Te zien is, dat de stuurkarakteristiek de curve 'volledige spanning' kruist op een punt dat ligt boven de volledige belasting. Dat betekent dat zelfs bij volle belasting de volledige spanning nog niet nodig is. Voor dit type motor impliceert dat, dat een optimale besparing mogelijk is.

Voor enkele motoren moet de stuurkarakteristiek omhoog of omlaag worden geschoven om optimale besparing te verkrijgen. Dit kan gebeuren met behulp van een extern aan te sluiten potentiometer.

Als de HV1000 is voorzien van een relatief kleine condensator voor het definiëren van de tijdconstante van de schakeling (bijv. 0,05 μ F), zal het werkpunt van de motor nooit meer dan 100 μ s van de stuurkarakteristiek afwijken. Met een grote condensator (5 μ F) zal de responsietijd van het systeem enkele seconde bedragen. Als in dat geval een abrupte motorbelasting optreedt, zal θ_f aanvankelijk constant blijven, terwijl het werkpunt recht omlaag valt doordat θ_c afneemt. Door het hoekmoment van de rotor kan het werkpunt tot enkele hon-

Op deze wijze zijn de diverse onderdelen van de besturingsschakeling op de chip ondergebracht.



Ook voor bandkabel en ELCO-connectoren knoopt u 'n hechte relatie aan met Radikor.

CONNECTOREN o.a.:

- DIN - 41612
- D - SUB MINIATUUR
- IDC
- CARD EDGE

- BANDKABEL HITTEBESTENDIG
TOT 105°C
- VERTINDE GELEIDERKERN
(7 x 0,127 mm)

De ideale combinatie, hoogwaardige Radikor bandkabel en ELCO connectoren. Unieke bandkabel met uiterst secure specificaties, perfect gasdicht aan te sluiten op 101 verschillende connectoren.

Bandkabel-connectoren dus, maar natuurlijk ook gewone kabel-connectoren en print-connectoren. Met een betrouwbare kwaliteit, die van ELCO.

Altijd snel geleverd, 't meeste uit voorraad. Zo ook al die andere componenten van Radikor, zoals mechanische en solid-state relais, IC-sockets, codeerschakelaars en tellers, keyboards en trafo's. LEDjes, lampjes, testsnoertjes, te veel om op te noemen.

Vraag voortaan eerst even of Radikor het levert. Al was 't alleen maar voor de gunstige prijs.

 **RADIKOR**
Equivalent voor componenten

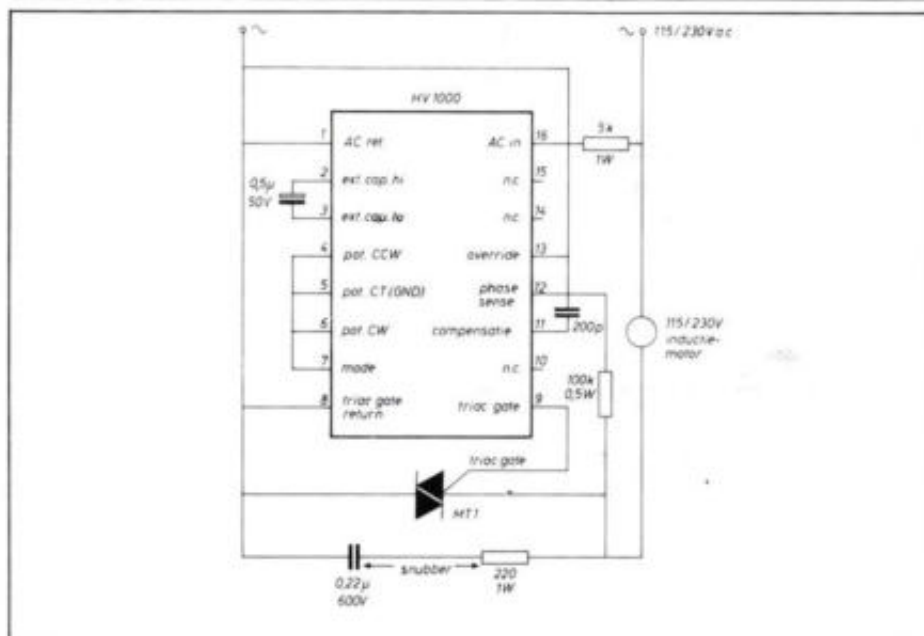


Fig. 4. Praktijkschakeling met de HV1000.

derden microseconde onder de lijn DB dalen voordat de motor stopt.

Zoals gezegd beschikt de HV1000 over een belasting-anticipator die in dergelijke gevallen hapering moet voorkomen.

De werking wordt grafisch weergegeven door de „anticipator-trip-lijn” in fig. 2. Wanneer θ_c onder deze lijn valt schakelt de HV1000 een thyristor en een weerstand over de condensator die de tijdconstante bepaalt. Hierdoor wordt de condensator ontladen binnen ten hoogste honderd milliseconde, afhankelijk van de waarde van de condensator. De HV1000 geeft dan geforceerd onmiddellijk de volledige spanning af aan de motor. Te zien is dat, doordat de stuurkarakteristiek daalt, de anticipator-lijn dicht bij de stuurkarakteristiek komt naarmate de belasting daalt. In onbelaste toestand resulteert een geringe verande-

ring al in het triggeren van de anticipator, terwijl bij halve belasting al een veel grotere variatie (en corresponderende verandering in θ_c) nodig is.

De trip-lijn in fig. 2 ligt bij meer dan halve belasting onder de lijn DB. Dat betekent dat in dit gebied de anticipator alleen kan worden getriggert door een zeer grote, plotseling optredende belastingtoename die θ_c onder DB trekt.

In theorie is een belastingschok denkbaar die zo snel gaat dat regeling volgens de stuurkarakteristiek niet mogelijk is, maar die toch niet snel genoeg is om de anticipator te triggeren. Voor sommige motoren, met een relatief hoge lijn DB kan het nodig zijn de gevoeligheid te verhogen door de anticipator-lijn omhoog te brengen.

Ook dit kan gebeuren met een extern aan-

te sluiten potentiometer. Deze moet worden aangesloten op de pennen 4, 5 en 6 van het IC. Met een waarde van 5 k Ω stijgt de trip-lijn 10 μ s en met 10 k Ω wordt dat 200 μ s.

Met deze zelfde potentiometer kan de stuurkarakteristiek verticaal omhoog en omlaag worden geschoven, zelfs tot aan de θ_c -as. Voor kleine weerstandswaarden (1 k Ω) is alleen een verschuiving omhoog instelbaar en het is dan – afhankelijk van het type motor – meestal niet mogelijk om de volledige spanning toe te voeren als de motor niet is belast.

Een potentiometer van 10 k Ω maakt een verschuiving van 500 μ s omhoog en omlaag mogelijk, zodat zelfs een onbelaste motor kan worden gevoed met de volledige spanning. Bij het verdraaien van de potentiometer blijft de afstand tussen de anticipator-lijn en de stuurkarakteristiek ongewijzigd. Deze afstand is alleen afhankelijk van de absolute waarde van de potentiometer, niet van de instelling ervan.

PRAKTIJK

Een praktijkschakeling met de HV1000 is getekend in fig. 4. Dit is de eenvoudigste configuratie. De „snubber” is aangebracht om hoogfrequente storingen tegen te gaan, om te voorkomen dat de wisselspanningvoeding wordt vervuld met hoge frequenties en om de inductieve terugslagspanning te verzwakken die optreedt bij de nuldoorgangen van de motorstroom.

De weerstand van 5 k Ω is opgenomen om de schakeling te beschermen tegen spanningspieken op het net. Bij overspanningspieken brengt een interne beveiliging de spanning tussen de pennen 1 en 16 terug tot 1,5 V, zodat nagenoeg de gehele overspanning over de weerstand komt te staan. De responsie-tijdconstante van de schakeling wordt bepaald door de condensator van 0,5 μ F. Fig. 5 toont het verband tussen

Fig. 5. De responsietijd van de IMES als functie van de capaciteitswaarde van de condensator.

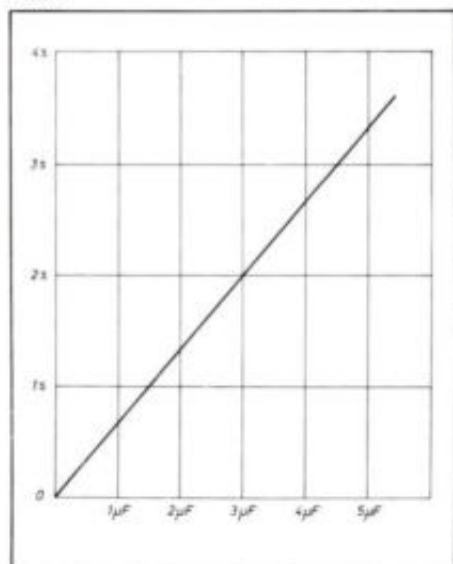
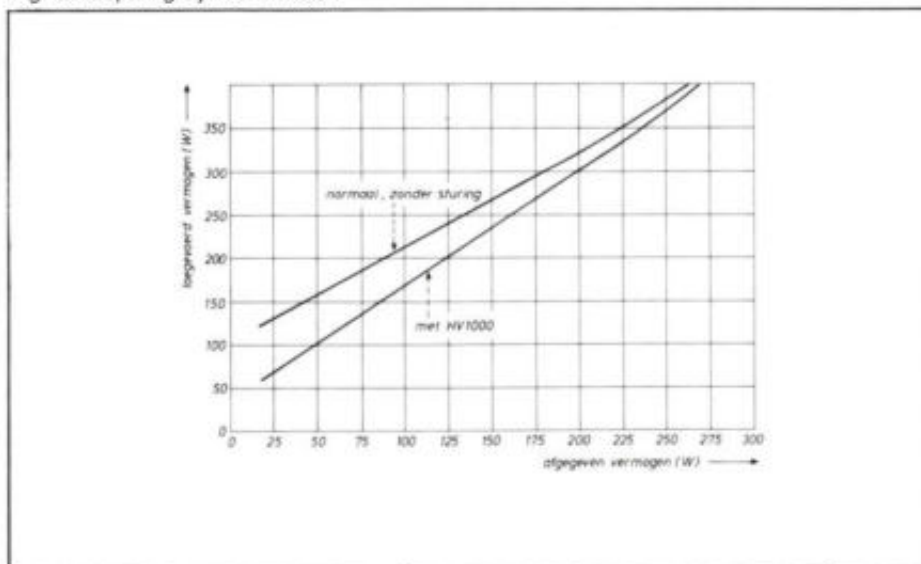


Fig. 6. Besparing bij 400 W motor.





Vector's MMD16-familie Microcomputer kaarten voor industriële toepassingen

8-bit en 16-bit microprocessors, als minimum configuratie uitbreidbaar met:

- synchrone/asynchrone communicatie kanalen
- GPIB, IEEE, IEC communicatie kaart
- Digitale in-/uitgangs kaarten (al of niet met optische scheiding)
- Analoge in-/uitgangs kaarten
- Teller kaarten voor de meest complexe tijdfuncties
- Video generator met toetsenbord aansluiting
- Experimenteer kaart voor eigen ontwerp
- Geheugen uitbreidingen
- tot 18 kaarten per systeem

8 of 16-bit ontwikkel systemen

- Hogere programmeer talen: BASIC, PASCAL, C, FORTRAN
- Standaard software modules voor I/O kaarten
- Hard disk optie
- CP/M PLUS, CP/M 86 of CCP/M 86 multi-tasking operating system.

De "Turn-key" project specialisten.

vector
international

The right direction



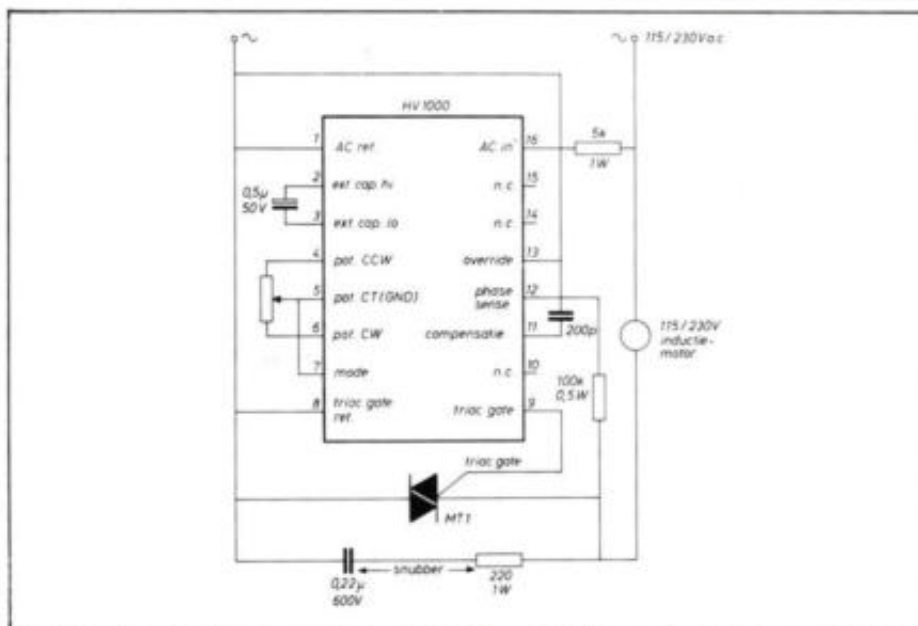
Voor meer inlichtingen:

Hofland Electronica B.V. Couwenhovenstraat 64-72 - 3113 AA Schiedam - Tel. 010-738077 - Tlx: 22512

De criteria voor de juiste werking van de HV1000 IMES zijn dat de volledige netspanning aan de motor moet worden toegevoerd bij volle belasting en dat de motor niet mag stoppen als plotseling een belasting wordt aangebracht. Verder moet de motor stabiel draaien, zonder schokken of trillingen. De energiebesparing moet ongeveer 50% zijn bij onbelaste motor en afnemen tot nagenoeg nul bij volledig belaste motor.

VEILIGHEID

Het kan voorkomen dat de triac door oververhitting defect raakt en daarna functioneert als een diode. Als hiertegen geen voorzorgsmaatregelen zijn genomen, zal de schakeling met de HV1000 een grote gelijkstroomcomponent aan de motor toevoeren, die niet wordt begrensd door de inductie van de wikkelingen. Als de motor geen thermische protectie heeft (wat bij de meeste hedendaagse motoren overigens wél het geval is) kan hij in dat geval doorbranden. Om dit te voorkomen kan eventueel een schakeling worden aangebracht die meet of er gelijkrichting plaatsvindt en



die via pen 13 (override) de HV1000 kan uitschakelen.

Literatuur

- [1.] NASA Technical Brief MFS 23280. Zomer 1977. *Save power in AC induction motors.*
- [2.] US Patent 4052648: *Power factor control system for AC induction motors.* F.J. Nola.
- [3.] NASA Technical Brief MFS 23988. Voorjaar 1979. *Fast response power saver for induction motors.*
- [4.] NASA Technical Brief MFS 25323. Zomer 1980. *Improved power factor controller.*
- [5.] F.J. Nola. *Circuit saves power in AC induction motors.* EDN, blz. 185, 5 september 1979.
- [6.] N. Mohan, *Improvement in energy efficiency of induction motors by means of voltage control*, IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-99, no. 4, juli/aug. 1980, blz. 1466.
- [7.] *Energy efficiency of electric motors*, rapport voor

het US Department of Energy, rapport no. HCP/M50217-01, druk april 1978.

- [8.] NASA Technical Briefs, voorjaar 1981, vol. 6, no. 1, MFS 25560, *Load responsive motor controller*.
- [9.] M.L. Cohen, *The case for the power factor sensing motor controller*, proceedings van de tweede internationale Motorcon Conference, 29 maart 1982, blz. 621, uitg. Intertec Communications, Oxnard, Californie.
- [10.] J.C. Andreas, *Energy-efficient motors*, uitg. Marcel Dekker Inc., New York 1982.
- [11.] P.W. Shackie, R.S. Pospisil, *Using the HV1000 induction motor energy saver*, Harris Application Note 542, jan. 1983.

Bij het ter perse gaan van dit nummer werd bekend dat Harris al werkt aan een opvolger van de H1000, de H1010 die zal werken volgens hetzelfde principe. De Nederlandse importeur van de produkten van Harris is Techamation Electronics, postbus 9, 4175 ZG Haafden (04189) 2222.

printed circuit board assemblage

handmatig
semi-automatisch
vol-automatisch
met behulp van de
volgende machines:

NC gestuurde boormachines, Excellon sequencers, Universal automatic inserters, Universal dip-inserters, Ami-star golfsoldeerbad

automatische testeenheden
op H.P. basis
eindassemblage
engineeringsondersteuning bij
ontwerp en productierijp maken
van uw projecten



CIRCUIT TECHNOLOGY BV

postbus 73, 2410 AB Bodegraven, telefoon 01726-13662



nieuwe dimensie in 28 PIN EPROM's

De JEDEC-norm voor EPROM's met 28 pennen

laat maximaal 16 adreslijnen en 8 datalijnen toe, zodat de maximale EPROM-dichtheid is beperkt tot 512 kbit (86 kbytes).

Intel heeft deze beperking doorbroken door de toevoeging van een unieke adresseringsfunctie: pagina's van 16 kbyte kunnen onder softwarebesturing worden geselecteerd. Het schrijven van een byte naar de EPROM geeft een keuze uit maximaal 256 pagina's. Hierdoor kan in een 28 pins socket tot maximaal 32 Mbit worden geadresseerd.

De 27513 heeft 4 pagina's van elk 16 kbyte

met een totale capaciteit van 64 kbyte. Binnen het 64 kb adressenbereik van 8-bit microprocessors en controllers laat de 27513, ondanks zijn totale capaciteit van 64 kb, toch ruimte voor RAM en andere geheugens. Alle 4 pagina's vallen immers binnen dezelfde 16 kb fysieke ruimte. Met minimale hardware-aanpassingen kan de 27513 in elke bestaande 27128 socket worden gebruikt, dus ideaal voor iedere toepassing waarbij mikro's een te beperkt kodegeheugen hebben.

De 27513 is een hernieuwde start voor 28 pin EPROM's. En dit is nog maar het begin. EPROM's met ingebouwde pagina-adressering zullen in nog hogere dichtheden worden uitgebracht.



Vul de bon in voor meer informatie.

BON

voor informatie
28 PIN EPROM's

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____
Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240
3000 BW ROTTERDAM
Een postzegel is niet nodig.

85A289

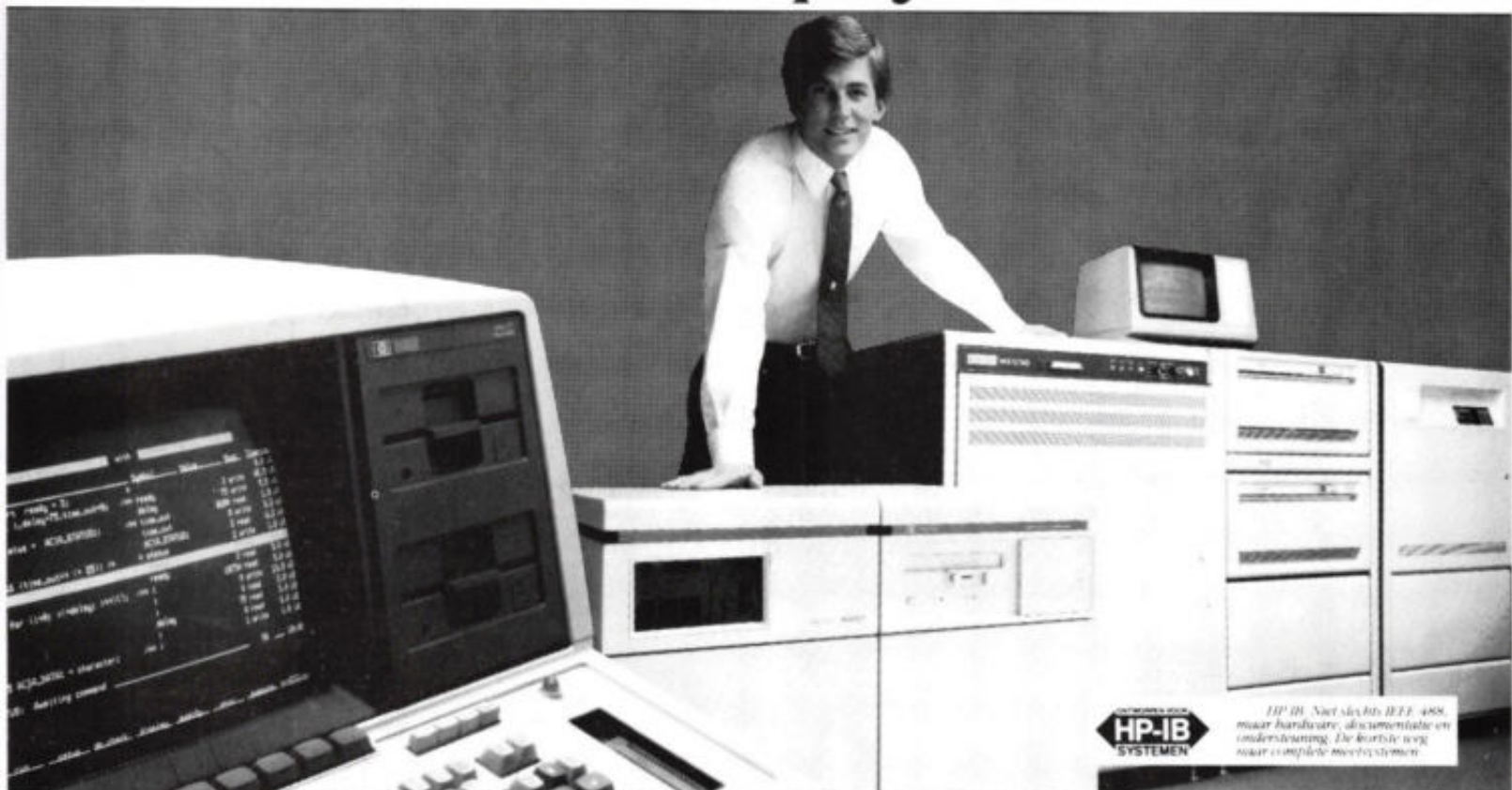
☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010-212377

☐ Intel International N.V.
BRUSSEL
2-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160

Verhoog de produktiviteit van uw software projekten...



...door ons ontwikkelsysteem met uw computer te combineren.

Het ontwikkelen van elektronische produkten met microprocessors wordt steeds complexer. Het aantal technici dat tegelijk aan een en hetzelfde project werkt neemt nog steeds toe. Met de voortgang van de techniek verouderen produkten sneller. Kortom, hoe eerder uw produkt marktrijp is, des te groter is de kans op commercieel succes.

Voor meer dan 60 microprocessors.

Voor het concurrerend ontwikkelen van digitale hardware en alle benodigde software biedt Hewlett-Packard de juiste hulpmiddelen. Software schrijven in Pascal, C en assembler? Ondersteuning voor meer dan 60 verschillende microprocessors? Dat kan efficiënt met het HP 64000 ontwikkel-systeem. Zowel de ontwikkelde software als de hardware test u direct op hetzelfde universele systeem.

Benut de voordelen van UNIX en VMS*.**

Krachtige netwerk mogelijkheden ontstaan door koppeling met een UNIX computer. Via het toetsenbord van een 32-bits HP 9000 computer is real-time toegang tot het ontwikkelstation mogelijk. Een extra voordeel is dat u altijd meer computervermogen kunt toevoegen. De snelheid van het totale systeem neemt daardoor niet af.

Al deze mogelijkheden bestaan nu ook voor VAX* computers van Digital Equipment. U combineert in dat geval de voordelen van het VMS operating system met de ontwikkelkracht van het HP 64000 microprocessor ontwikkelsysteem.

Vraag onze brochure "The integrated approach to microprocessor design" aan. Stuur uw visitekaartje met het opschrift "64000" naar:
Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.

*VMS en VAX zijn handelsmerken van Digital Equipment Corporation.
**UNIX is een handelsmerk van AT&T Bell Laboratories

PROCESSOR		PROCESSOR									
		8085	8086	8088	8080	6800	6801	6802	6803	6804	6805
HP 9000	C	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SERIES	PASCAL	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
900	ASSEMBLER	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
HP 64000	EMULATION	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
DEC	ASSEMBLER	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
VAX	PASCAL	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11/7XX	C	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

**hp HEWLETT
PACKARD**

Geen woorden, maar produktiviteit.

GELIJKSTROOM



- HEME 100/1000
- kontaktloos, gelijkstroom of 'true-rms' wisselstroom meten (100A, 1000A)
- startstroommeting
- data-hold
- compleet met draagtas en accessoires voor oscilloscoop- en rekorderaansluiting



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

BON

Stuurt u mij uitgebreide informatie over de HEME stroomtangen

- ☐ HEME 100 (100A) f 1.150,-
☐ HEME 1000 (1000A) f 1.150,-
☐ HEME 1000A lasstroomtang f 1.195,-

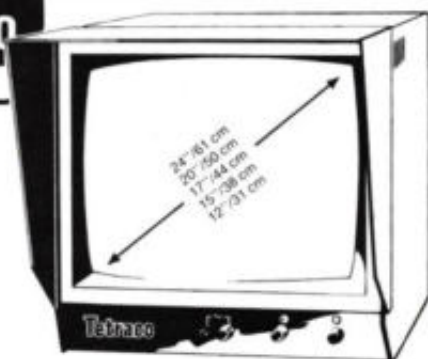
prijzen exkl. btw

Naam : _____
 Bedrijf : _____
 Afdeling : _____
 Adres : _____
 Postcode : _____
 Telefoon : _____ Plaats : _____

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.

85A270

Tetraco



Universele monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10 ³ pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	: 15kHz - 90kHz
beeldfrequentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fofors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patiënten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniëring, waardoor problemen als flicker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fofors is er geen spoor van flicker.

Tetraco

F. Roosevelthoof 57 4618 KB Breda 076-222660 tx 74397

kwaliteitsbewijs 15

De nieuwe 19-inch kasten van Roger



Met het 19-inch systeem van Roger beschikt u over een uiterst geavanceerde en efficiënte behuizing voor uw elektronika. De kasten, die ook fraai en stijlvol ogen, zijn in tal van formaten en uitvoeringen leverbaar. Snel leverbaar. Uit voorraad. Bel ons, als u meer wilt weten over dit geheel modulaire systeem (volgens DIN 41494). Onze lijvige catalogus krijgt u dan per omgaande in huis.

postbus 183
 2700 AD Zoetermeer
 tel. 079 - 319313*
 telex 32333

jobarco bv

voor kabels, wie anders?

Motorola VME/10 microcomputer system.



VME-compatible, uiterst krachtig ontwikkelingssysteem.

Het VME/10 microcomputer system is een ontwikkelings-systeem, gebouwd rondom de MC68010 CPU en de 68451 MMU. Met 16-bits bus structuur en 32-bits interne structuur; geschikt voor multi-processor applicatie. Het is een van de snelste en meest krachtige ontwikkelingssystemen die u kunt kopen. Dankzij diverse Hardware Development Stations uitstekend bruikbaar voor het ontwikkelen van zowel 16-bits als 8-bits systemen, terwijl alle voorzieningen voor het ontwikkelen van 32-bits systemen reeds aanwezig zijn.

De VME/10 is volledig VME compatible; in 5 uitbreidings-slots kunnen standaard VME interface kaarten gestoken worden, zoals bijvoorbeeld voor beeldverwerking, communicatie interface, maar ook multi-processor applicaties. Motorola is een van de grote stimulators van de VME-standaard en Manudax heeft voor tal van toepassingen VME kaarten op voorraad. De hardware onderscheidt zich o.a. door een beeldscherm met een oplossend vermogen van 800 x 600 punten, in 7 kleuren of 7 grijsstinten; 15M Bytes hard disk; ergonomisch toetsenbord met als extra 16 programmeerbare functie-toetsen. De software die standaard met de VME/10 meegeleverd wordt zorgt voor praktisch onbegrensde ontwikkelingsmogelijkheden:

VERSAdos operating system gebaseerd op de RMS68K, fungerende als Kernel, UNIX system V operating system, High-level language compilers, Macro Assembler, Linkage Editor, CRT Text Editor en Symbolic Debug.

Naast de toepassing als ontwikkelingssysteem kan de VME/10 ook uitstekend gebruikt worden als state-of-the-art micro-computer, met unieke applicatiemogelijkheden, dankzij de modulaire opbouw. Intern kunnen tot maximaal 9 modules ingestoken worden voor toepassingen als bijvoorbeeld data acquisitie, instrumentatie controller, etc.

Uiteraard wordt dit systeem volledig geruggesteund door de bekende, veelomvattende Manudax service. Het is deze service die aan dit systeem een extra dimensie geeft. Motorola en

Manudax, 'n natuurlijke
kombinatie.

**GEAVANCEERDE
KWALITEIT
PLUS BEGELEIDING**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
Tel. 04139-8895, Telex 74810, Facsimile 04139-1009 (aut)

COMPONENTEN? ELPROMA!

Grote voorraad

48 uur service

Gratis monsters

Gespecialiseerd

Kwaliteit

Bovendien:

krijgt u bij ons direkt de juiste man aan de lijn.

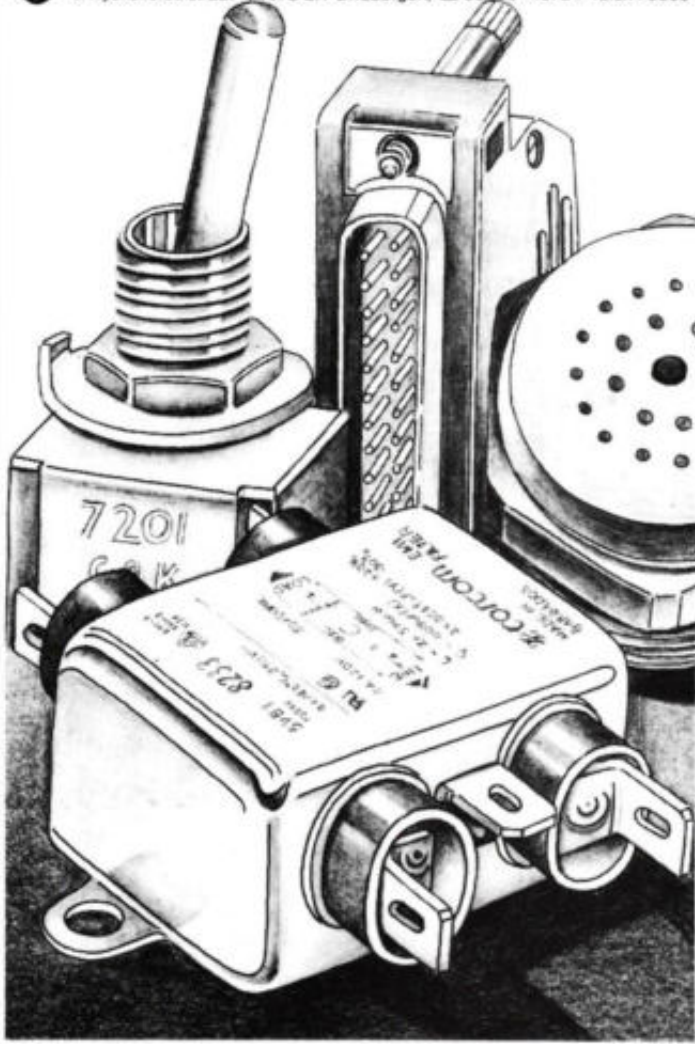
Leveringsprogramma: Connectoren, Schakelaars, Filters, Buzzers, Breadboards, Mini-circuitbreakers, Leds, Dataswitches.

Vertegenwoordigingen: C&K • Corcom • Contact • Imo • H&T • Fabricec • Mec • Teka • Wisher • STM • Wustlich • Porta Data • Nikko • Ceep.

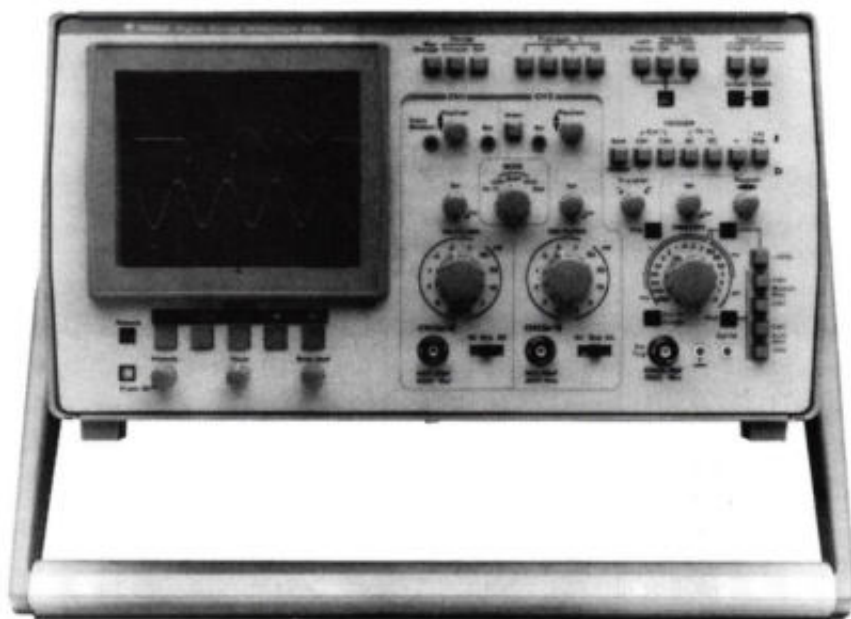


ELPROMA BV

v. Ryckevorselstraat 4, 3972 ER Driebergen, ☎ 03438-18724 Telex 70305



De Gould 4030 & 4035: Betrouwbaar – Snel – Aantrekkelijk geprijsd.



WAVEFORM PROCESSOR

Signaal analyse met uitgebreide reeks functies, zoals:

- Middeling
- x, + en -
- Filtering
- Lijn selectie TV-beeld
- Beeldscherm bewerkingen



Kies uit twee zeer aantrekkelijke Digitale Geheugen Oscilloscopen:

4030: een flexibel meetinstrument voor algemene toepassingen.

4035: een 4030 plus automatische meetfaciliteiten, een IEEE-488 interface en aansluiting voor de GOULD Waveform Processor.

4030: 2 snelle 20 MHz ADC's met diep geheugen, naast het gebruik als conventionele oscilloscoop.

4035: een 4030 plus CURSOR-uittezing van spanning en tijd.

PRIJS ?

Neem nu contact op met ons verkoop- en servicecentrum:

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Postbus 35 1243 ZG 's-GRAVELAND
Meenthof 15, 1241 CP KORTENHOEF
Telefoon: 035-634 18
Telex: 43514 (gisl nl)

D 85-3



GOULD
Electronics

BROCHURES EN CATALOGI

Augat heeft een 96 pagina's tellende catalogus, de *E85*, uitgegeven waarin een ruim overzicht wordt gegeven van het totale interconnectie-programma. Het boekwerk bevat de volgende rubrieken: IC-voeten en -adapters, het 'Holtite'-systeem, stekers, vlakkabels, gereedschappen en toebehoren, wire-wrap printplaten en tevens glasvezelcomponenten en -systemen.

Inl.: Augat GmbH, Westendstrasse 272, 8000 München (089) 579822.

Bayer brengt een brochure uit die het thema „vervanging van metaal door kunststof” uitvoerig behandelt onder de titel: *Durethan, een vervanger voor metaal*. In deze documentatie wordt met name stilgestaan bij het gebruik van polyamide 6 en polyamide 6.6 (nylon) voor dit doel. De brochure van 40 pagina's geeft, naast materiaal-specificaties en type-aanduidingen, talloze voorbeelden van in de praktijk gerealiseerde toepassingen.

Inl.: Bayer Nederland BV, postbus 80, 3640 AB Mijdrecht (02979) 5151.

De nieuwe catalogus van **Cimco H-1985** geeft een overzicht van de meest courante handgereedschappen uit het ruim 8500 artikelen tellende programma van deze Westduitse fabrikant. Kenmerkend voor dit programma zijn de uitgebreide gereedschapsassortimenten voor de elektro- en elektronica-branches, die worden gecombineerd met een vijftigtal lederen en aluminium gereedschapskoffers. Deze koffers worden leeg of voorzien van vakgerichte gereedschappen geleverd.

In de catalogus zijn onder andere de volgende noviteiten opgenomen: striptangen, veiligheidsgordels, kabelbinders met bijbehorende bevestigingssokkels, schroevendraaiers met toebehoren voor snelle en precieze schroefwerkzaamheden met behulp van elektrische schroevendraaiers alsmede een klembeugel die ervoor zorgt dat bij het gebruik van verlengsnoeren de contactstop niet per ongeluk uit de koppelcontactstop kan worden getrokken.

Ook wordt aandacht besteed aan het uitgebreide programma VDE-gereedschappen. Deze bieden een optimale veiligheid bij het werken aan of in de nabijheid van onder spanning staande delen (tot 1000 V), tot dit programma behoren tevens een tiental koffers en tassen met VDE-assortimenten.

Inl.: Hirsch-Dribergen BV, postbus 143, 3970 AC Driebergen-Rijsenburg (03438) 15534.

De 170 pagina's dikke *Elproma componenten catalogus* geeft een overzicht van het leveringspakket van deze vertegenwoordiger en distributeur van elektromechanische componenten. Het eerste hoofdstuk gaat over diverse miniaturschakelaars. Dit pakket is echter zo uitgebreid dat **Elproma** over deze componenten een aparte 200 pagina tellende catalogus uitgeeft van *C&K*, de *All New Catalog*. Daarna volgen twee hoofdstukken over sleutelschakelaars en toetsen. Een apart hoofdstuk is gewijd aan dataschakelaars. Overigens geeft **Elproma** ook over deze

componenten een aparte catalogus uit met de titel: *Dataswitch*.

De overige hoofdstukken in de overzichts-catalogus handelen over RFI-filters, connectoren, zoemers, experimenteerborden en LED's.

Inl.: Elproma, postbus 170, 3970 AD Driebergen (03438) 18724.

De 250 pagina's dikke **Fluke**-catalogus *A Catalog of Solutions* geeft een breed overzicht van elektronische test-, meet- en regelsystemen. Aan bod komen digitale multimeters, tellers, signaalgeneratoren, kalibratoren, voedingen, instrumentcontrollers, digitale thermometers en -systemen, dataloggers, meet- en regel-producten, foutzoekapparatuur voor microprocessoren, printkaart-testers en diverse accessoires.

Inl.: Fluke BV, postbus 6053, 5004 EB Tilburg (013) 673973.

Van **Grayhill** is een lijvige catalogus (Nummer 1) verschenen onder de titel: *Engineering Catalog* met de volgende hoofdstukken: DIP-schakelaars, toetsenborden, drukschakelaars, draaischakelaars, halfgeleiderrelais en stekerverbindingen.

Inl.: Rodelco electronics BV, postbus 6824, 4802 HV Breda (076) 784911.

In de nieuwe *IC-sockets catalogue 1985* staan naast de standaard IC-voeten met gedraaide pennen alle andere bijzondere uitvoeringen, die **Preci-Dip** in haar programma heeft. Nieuw in deze catalogus zijn de Hitachi-uitvoering (steek 1,788 mm), voeten voor LED's en LED-displays, jumpers en shunts en voeten voor het Rockwell-IC R6500.

Naast deze catalogus over IC-voeten heeft deze fabrikant ook een nieuwe catalogus voor 'pin grid array'-voeten.

Inl.: Telerex Nederland BV, postbus 6852, 4802 HW Breda (076) 879212.

ELPROMA
COMPONENTEN
KATALOGUSE 85
KURZFORMKATALOG

AUGAT®

STECVERBINDUNGSSYSTEME FÜR DIE ELEKTRONIK

ENGINEERING
CataloG

PRECIP-DIP

IC-SOCKETS

Cimco
Ihr PartnerFÜR
WERKZEUGE

Bildgröße: H-1985

A Catalog of Solutions

Durethan
een vervanger voor metaal

Bayer

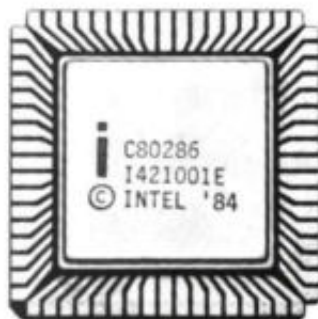
286, DE UNIX MACHINE

De waarheid moet gezegd worden

Meestal worden de prestaties van microprocessors uitgevochten op chipnivo waarbij de ene klok frequentie al dan niet hoger ligt dan de andere. De vergelijking is echter pas zinvol als dit wordt gedaan op systeemniveau. Intel zet de 286 tegenover de 68010 en 68020 op systeemniveau en dan nog wel in de UNIX omgeving.

De resultaten zullen U verbazen. Allereerst zijn de systeem benchmarks van de 68010 in een Sun werkstation en een Masscomp systeem vergeleken met de IBM PC/AT en Intel's eigen Systeem 286/310 welke beide zijn gebaseerd op de 6MHz 286. De 286 verslaat de 10 MHz 68010 op algeheel systeemniveau.

En dat is nog niet alles. Als de beweerde prestaties van de snelste 16.67 MHz 68020 versie worden vergeleken met de benchmarks gegevens van snellere 286 uitvoeringen, dan zijn de resultaten al even overtuigend. Onze 286 levert ook dan de beste prestaties op systeemniveau.



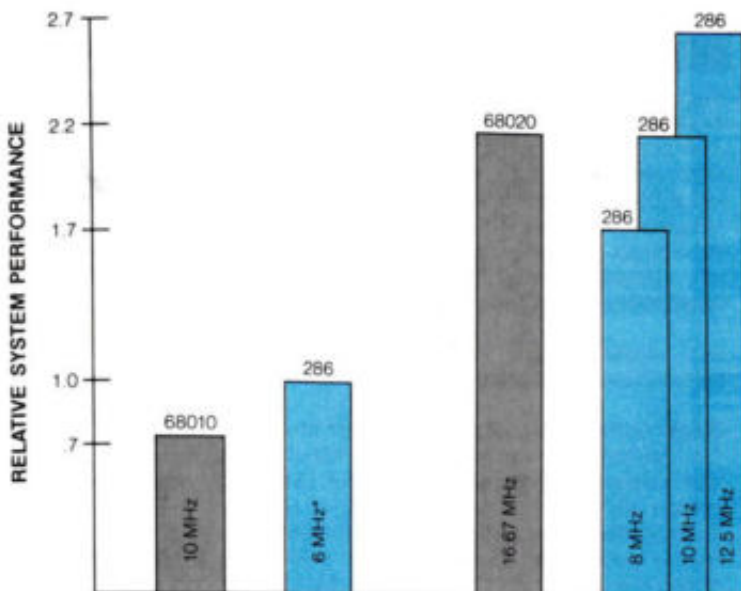
De achtergrond van deze resultaten is de geavanceerde 286 architectuur.

De 286 bereikt deze superieure prestaties ondermeer door pipelining. Door-

dat de vier units op de chip - inclusief de Memory Management Unit - parallel werken, verzet de 286 meer werk per klokcyclus dan welke microprocessor dan ook.

De pipeline architectuur is ook doorgevoerd in de adres- en databus. Door een efficiënte busstructuur is de 286 als enige microprocessor in staat in 2 klokcycli een geheugen-overdrachtscyclus uit te voeren. Hierdoor wordt een hogere data-overdrachtkapaciteit bereikt. De unieke operating systeem-eigenschappen binnen de 286 architectuur zorgen voor optimale UNIX prestaties. Multitasking bijvoorbeeld verloopt sneller en eenvoudiger. Ieder ander realiseert task-switching in software. Wij doen het in hardware tot 10 maal sneller. Het schakelen tussen taken kost de 286 nauwelijks 13.5 μ sek.

Maar natuurlijk is de microprocessor slechts een gedeelte van het totale plaatje. Voor nog betere systeemprestaties heeft Intel een reeks speciaal ontworpen coprocessors die voor een turbo-effect zorgen. De 80287 numerieke coprocessor geeft de 286 sterk opgevoerde rekensnelheid. De 82258 is een geavanceerde DMA coprocessor die zelfstandig I/O afhandelt. Terwijl de 82586/82588 LAN coprocessors zeer efficiënt datacommunicatie-management mogelijk maakt.



*11 wait state. All others at 0 wait states

Performance Number Sources:
68010 (10 MHz) - BYTE
286 (6 MHz, 8 MHz, 10 MHz) - Yates/Wentures, Inc.

Benchmark Program Source: BYTE

intel

De 286 heeft zonder twijfel de krachtigste micro-processor-architectuur in de wereld. Met daarnaast alle turbo-charging coprocessors die U nodig heeft.

En als later Uw systeem-eisen groeien dan stapt U rechtstreeks naar de volgende generatie, de 386.

Vul de bon in voor meer informatie.

BON

voor informatie over 286, de UNIX machine

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____
Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240
3000 BW ROTTERDAM
Een postzegel is niet nodig.

85A290

☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010-212377

☐ Intel International N.V.
BRUSSEL
2-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

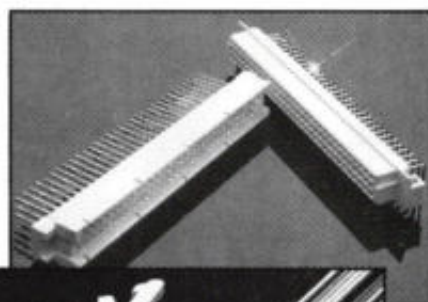
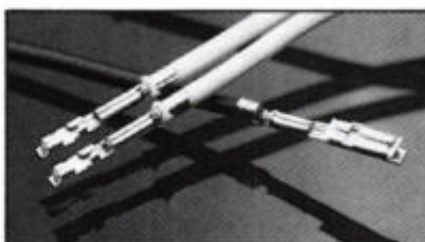
☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160



DU PONT CONNECTOR SYSTEMS

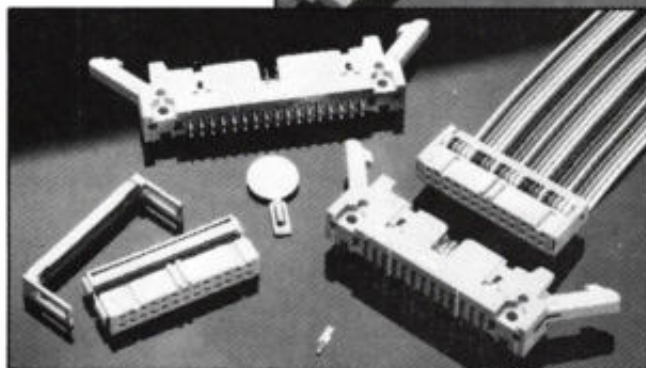
Elspec is distributeur voor Nederland van het konnektor programma van Du Pont Connector Systems, voorheen Berg Electronics Division, een onderdeel van Du Pont de Nemours (Nederland) BV. Uit voorraad leveren wij o.a. het Backpanel systeem dat, gebaseerd op de DIN konnektor configuratie, konnektoren omvat voor zowel ronde meerpoleige kabels als bandkabel en produkten voor printplaatmontage.

In het Quickie bandkabelkonnektor-programma komen DIN, D-sub-miniature, Edge-Card en andere varianten voor. Als uiterst flexibel packaging-systeem biedt BergCon o.a. BergStik headers in enkel- en dubbelrijige uitvoeringen (penmaat 0,635 mm) en het bekende PV-kontakt (dual metal konstruktie).



Als meer economisch alternatief zijn er ook nog de DuBox en Relimate programma's. Opties zoals trekontlasting, polarisatie-voorziening en uitwerpers behoren tot de standaard-mogelijkheden. De toegepaste krimptechnieken zijn evenals de IDC-techniek reeds jarenlang de basis voor het op rationele wijze verlagen van de produktiekosten bij het verwerken van de konnektoren. Voor het verwerken van konnektoren en losse kontakten is er een uitgebreid programma gereedschappen en verwerkingsmachines, van handgereedschappen tot en met geautomatiseerde machines.

Voor de keuze van kontaktafstand, aantal kontaktposities, oppervlaktebehandeling van de kontakten, de beschikbare accessoires enz. verwijzen wij naar de dokumentatie van Du Pont Connector Systems.



Elspec levert o.a.:

- Draad en Kabel
- Kabeltoebehoren
- Verbindingsmaterialen
- Isolatiematerialen
- Elektronikamaterialen
- Veiligheidsmaterialen
- Gereedschap

BergCon, BergStik, DuBox, PV, Quickie en Relimate zijn handelsmerken van E.I. Du Pont de Nemours & Co. Inc.



Onze technische adviseurs geven u gaarne uitgebreide informatie.

1001 Elektro(tech)nische Specialiteiten

elspec

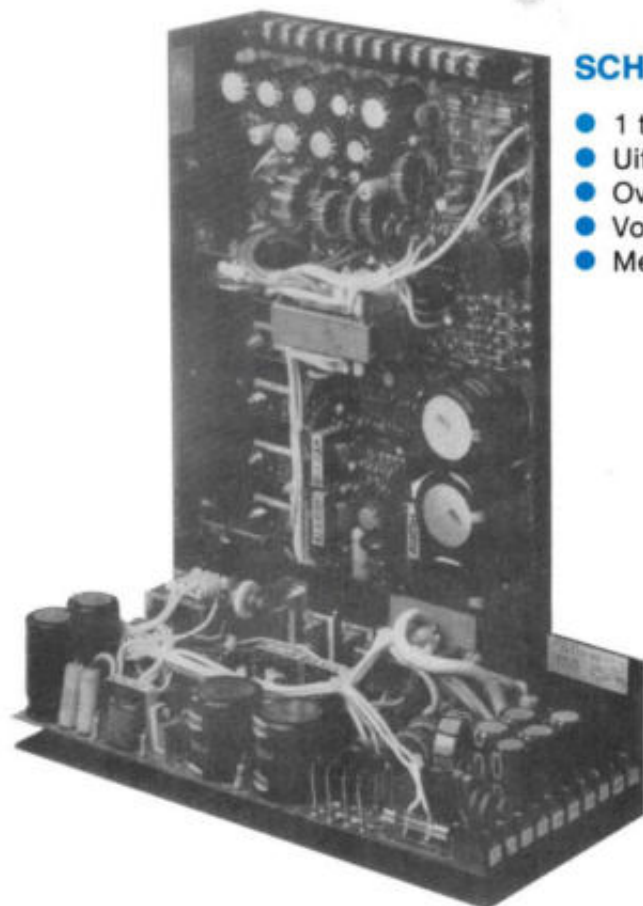


bv Elspec
Turfstekerstraat 55
Postbus 1144
1430 BC Aalsmeer
Telefoon 02977-2 89 99+
Telex 10220 Elspec nl.



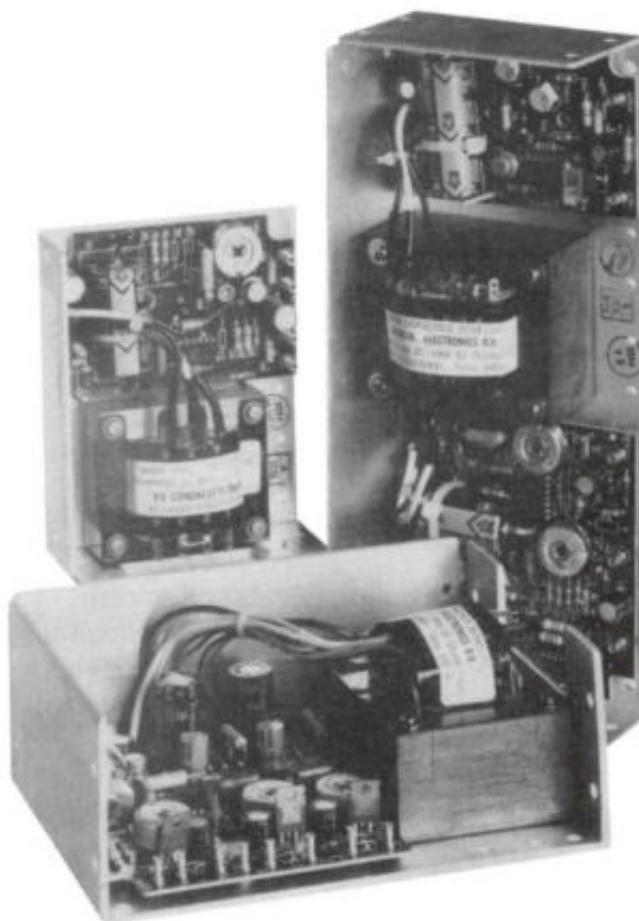
LINEAIRE EN SCHAKELENDE INBOUWVOEDINGEN

EEN KOMPLEET PROGRAMMA UIT VOORRAAD LEVERBAAR
TEGEN DE SCHERPSTE PRIJZEN IN NEDERLAND



SCHAKELENDE VOEDINGEN

- 1 tot 6 uitgangen
- Uitgangsvermogens tot 300 Watt
- Overspanningsbeveiliging op + 5V
- Volledig kortsluitvast
- Meer dan 70 standaardmodellen



LINEAIRE VOEDINGEN

- Beveiligd tegen kortsluiting
- Overspanningsbeveiliging op + 5V
- Uitgevoerd met sense-aansluitingen
- Leverbaar met 1 tot 3 uitgangen en vermogens tot 100 Watt
- Meer dan 30 standaardmodellen

Vraag naar onze complete documentatie.

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27 4904 SJ oosterhout tel.: 01620-81624/696 telex: 54598 fax: 01620-56500

TIJDRELAIS

Selectron Lyss AG ontwikkelde een serie tijdrelais met vier programmeerbare functies en een voedingsspanningsbereik van 12 ... 48 Vac/dc (60 Vdc), 72 ... 240 Vac/dc (330 Vdc) of 220 ... 240 Vac. De tijdbereiken zijn in zeven stappen programmeerbaar van 50 ms ... 10 uur. Door middel van LED's vindt een signalering plaats van het tijdsverloop en de stand van de uitgangcontacten. Dankzij de multi-functie programmering en het universele spanningsbereik kunnen nagenoeg alle toepassingen met weinig typen worden gerealiseerd.



Inl.: Nitek Systems BV, postbus 5099, 1410 AB Naarden (02159) 47724.

NADERINGSSCHAKELAAR TOT 250 °C

Naast de speciale Ex(s) en StEx naderingsschakelaars die Rechner reeds enige tijd in het programma heeft, is nu een naderingsschakelaar ontwikkeld, die geschikt is voor detectie in ruimten of van materialen in een temperatuurbereik van -200 ... +250 °C.

Deze sensor is uitgevoerd in RVS (V4A) met een teflon tastkop en is door middel van twee RVS-moeren te monteren. Er is zowel een inductieve (KS-250-M32) als een capacitieve uitvoering (IS-250-M32).

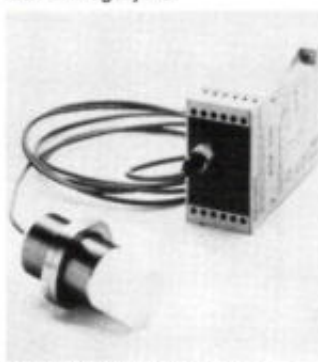
De naderingsschakelaar is met een speciale kabel (lengte 2 m) aan een bijbehorende schakelversterker gekoppeld. De schakelversterker bevat de elektronica en moet daarom buiten de detectieruimte worden gemonteerd (temperatuurbereik -30 ... +80 °C). De schakelversterker kan naar keuze uitgevoerd zijn voor een voedingswisselspanning van 24 ... 220 V. Aan de uitgang is een potentiaalvrij relaiscontact beschikbaar.

De capacitieve combinatie heeft een instelbare schakelafstand tot 20 mm, het schakelpunt is bij een constante temperatuur reproduceerbaar binnen 0,003 mm en bij veranderende temperatuur binnen 0,005 mm/°C. De sensoren hebben een rondomstralend veld en zijn daardoor bij uitstek geschikt voor niveaudetectie. Het grote temperatuurbereik maakt het

COMPONENTEN



mogelijk deze sensoren te gebruiken op vrijwel alle plaatsen, waar de toepassing van een conventionele naderingsschakelaar onmogelijk is.



Inl.: Elhara BV, Nw. Matheneserstraat 51, 3029 AV Rotterdam (010) 739100.

HALFGELEIDER-TEMPERATUURVOELER

De Honeywell temperatuurvoeler type TD levert een zeer nauwkeurig lineair uitgangssignaal, dat over lange tijd stabiel blijft en heeft een hoge betrouwbaarheid. De miniatur afmetingen maken de sensoren, die te gebruiken zijn voor temperatuurmeting en -regeling van lucht, vloeistoffen en gasen, geschikt voor inbouw in diverse behuizingen. Voor deze voelers is slechts een eenvoudige signaalaanpassing noodzakelijk. De toepassing van dunnefilmtechniek en lasertrimming resulteren in een hoge nominale weerstand, een positieve temperatuurcoëfficiënt en een lineaire gevoeligheidskarakteristiek. De nominale weerstand bij kamertemperatuur (20 °C) is 2000 Ω. Over het gehele werkgebied van -40 ... +150 °C is de onnauwkeurigheid ±2,5 °C. De voordelen hiervan zijn enerzijds het vereenvoudigde interface-ontwerp, anderzijds de

mogelijkheid tot sensorvervanging zonder de noodzaak tot herkalibratie.

De temperatuurvoeler op zich bestaat uit een sensorchip van 1 × 1,3 mm, waarop een dunnefilmweerstand van permalloy en een via lasertrimming instelbaar weerstandsnetwerk is opgenomen. Doordat de sensor met bijbehorende schakeling is gemonteerd op een keramische drager van slechts 5 × 5 mm, is de complete temperatuurvoeler volgens klantenspecificatie in te bouwen in behuizingen van plastic, aluminium, koper, rvs of andere materialen.

Kenmerkende toepassingsgebieden voor de nieuwe temperatuurvoelers zijn onder meer temperatuurregelingen, luchtbehandelingsinstallaties, procesregelingen, huishoudelijke kooktoestellen en koelkasten.



Inl.: Honeywell BV, postbus 9183, 1006 AD Amsterdam (020) 5103303.

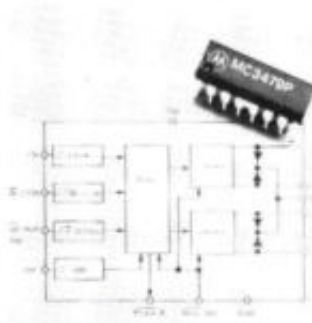
BESTURINGS-IC VOOR STAPPENMOTOREN

Inspeland op een toepassingsvraag bij de massaproductie van schijfgeheugens, brengt Motorola een geïntegreerde schakeling uit voor het aansturen van een tweefasen stappenmotor voor de positionering van de kop. Het IC bevat vier ingangstrappen, een schakeling voor de logische

decodering en de tijdvolgorde, twee stuurtrappen voor de spoelen en een uitgang om de fase-A aansturingstoestand aan te geven. De 16-pens DIL-behuizing leent zich voor automatische verwerking (onder andere met produktierobots), die steeds vaker door fabrikanten van schijfgeheugen wordt toegepast.

Tot de belangrijkste functie van het IC hoort het aansturen van de stappenmotor, waarvan de draairichting omkeerbaar is. De uitgangen van de MC3479P kunnen tot 350 mA leveren aan elk van de twee spoelen van de tweefasenmotor.

Verder kan de motor een hele stap of een halve stap roteren, afhankelijk van een logische ingang. In de „halvestap“-bedrijfsttoestand staat een speciale regeling het rechtstreeks zeer snel stappen naar een spoor van een schijf toe. Het alternatief hiervoor is het geleidelijk vertragen van de stapnelheid, door voor dit doel een speciaal algoritme te gebruiken.

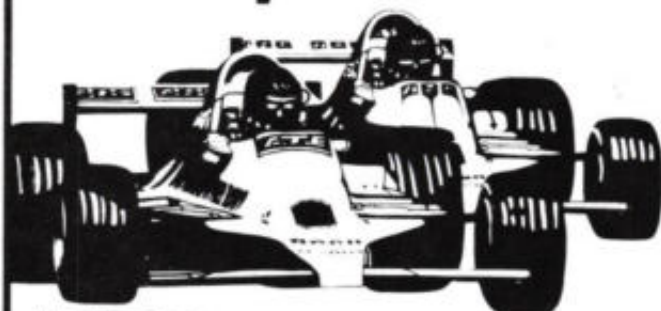


Het besturings-IC heeft aparte pennen voor de voedingsspanning van de logischschakeling en de motorspoelen, in een bereik van 7,2 ... 16,5 V. De vier massapennen voor de logica en de motorspoelen (de middelste twee doorverbonden pennen aan elke zijde) helpen door het grotere koeloppervlak de warmte af te voeren van de stroomvoerende trappen.

Aan de uitgangen bevinden zich klemdioden voor bescherming tegen spanningspieken, die kunnen ontstaan tijdens in- en uitschakelen van de motorspoelen. Bij een omgevingstemperatuur van 0 ... +70 °C accepteert de MC3479P ingangsspanningen van 0 ... +5 V en trekt het IC maximaal 8 mA. De ingangshysterisis is minimaal 400 mV.

Inl.: Motorola BV, Maarssenbroeksedijk 37, 3606 AG Maarsse (030) 439206.

Grand Prix der Microprocessors



als eerste over de streep:
CMOS 6502 van
GTE Microcircuits

GTE levert als eerste ter wereld de CMOS-versie van de 6502 microprocessor.

Een extreem laag stroomverbruik, 4 mA bij 1 MHz en een single 5 Volt voeding maakt de 6502 van GTE uiterst geschikt voor al die toepassingen waar een laag stroomverbruik een eerste vereiste is (batterijvoeding).

Rekent u daarbij de verbeterde software en instructieset (27 nieuwe op-codes en 8 nieuwe instructies), plus het feit dat de CMOS 6502 pin-to-pin compatibel is met de NMOS-versie, dan realiseert ook u zich dat de 6502 microprocessor van GTE een echte winnaar is.

GTE

Bij Microtronica uit voorraad!



microtronica

Kaap de Goede Hooplaan 11, 3526 AR Utrecht

☎ (030) 88 00 84

Souriau I.D.C. Connectoren

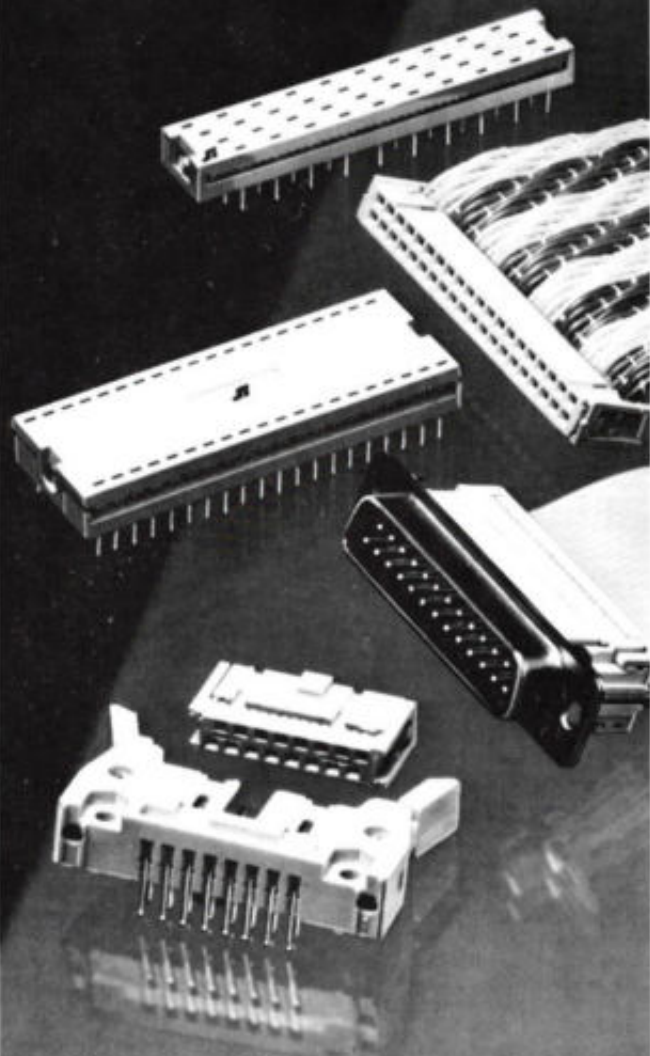
- Kompleet Programma
- Kwaliteitsprodukten
- Uit Voorraad Leverbaar

Souriau heeft een compleet programma I.D.C. connectoren bestaande uit, headers, sockets, DIP, PCB, DIN 41612 en Sub-D connectoren.

Deze series IDC connectoren voldoen aan internationale normen en geven daarmee een waarborg voor kwaliteit en uitwisselbaarheid.

Een ideale combinatie met Filotex rubavyl kabel voor 100% betrouwbaarheid.

Voor de juiste verbinding



SOURIAU

Technisch de beste

S.E.B. Souriau Kanaalweg 25-27 Postbus 174 2900 AD Capelle a/d IJssel
Tél. 010-501322 Fax. 585467 Tlx. 24050

NET-ANALYSATOR

De net-analysator D5155 van Norma is een meetinstrument voor het verkrijgen van de belangrijkste meetgegevens in wisselstroomnetten. Het overzichtelijke bedieningspaneel en het grote display met 20 posities maken een eenvoudige bediening mogelijk, mede ondersteund door een ingebouwd rekengedeelte. De analysator dient voor metingen in éénfase- en driefasen-wisselstroomnetten met symmetrische en asymmetrische belasting. Door de gelijktijdige meting van stroom, spanning, vermogen en elektrische energie (optie) wordt een hoge nauwkeurigheid bereikt, ook bij onstabiele meetwaarden. Uit een enkele meetcyclus zijn tot 32 meetwaarden af te leiden. De ingebouwde timer en het grote aantal meetwaarden en instelgegevens, die zijn op te slaan in een CMOS-geheugen, maken een eenvoudige inzet mogelijk bij het bewaren en vastleggen van de meetwaarden.



Met deze analysator zijn nauwkeurige metingen uit te voeren in éénfase en meerfasen systemen tot 1000 Hz, onafhankelijk van de golfvorm. De ingangen zijn potentiaalvrij en vormen een geringe belasting van het meetobject. Het meetbereik voor de spanning is 65 ... 660 V, voor de stroom 0,1 ... 50 A, beide met een onnauwkeurigheid 0,1%. Via drie kanalen zijn te meten: stroom, spanning, werkelijk vermogen, elektrische energie (optie), blindvermogen, $\cos \phi$, impedantie (Z) en z'n reële deel (R). Van de stroom en spanning zijn de effectieve waarden te meten. Verder is van de drie kanalen de totale waarde te meten van: werkelijk vermogen, blindvermogen, $\cos \phi$, impedantie, weerstand en elektrische energie. De D5155 heeft een analoge uitgang met de mogelijkheid tot sommatie van meerdere uitgangen (tot 6 analoge uitgangen). Het meetinstrument heeft ingebouwde test- en kalibreerfuncties en een gebufferd CMOS-geheugen voor het beveiligd opslaan van meetwaarden en instelgegevens. Verder is een IEEE488-interface (IEC625) ingebouwd en is door een ingebouwde timer 'talk-only'-gebruik mogelijk voor het automatisch zenden van data.

Inl.: Mechalectron, postbus 2088, 2800 BE Gouda (01820) 33255.



BEDRADINGSTESTER

Van WEE is de speciaal voor de Nederlandse markt aangepaste bedradingstester WK-21 geïntroduceerd. De complete tester heeft een eenvoudige bediening met een Nederlandstalige display-tekst en gebruiksaanwijzing.

De tester is in stappen van 128 testpunten uit te breiden tot maximaal 512 testpunten, waardoor hij zich leent voor het testen van kleinere bedradingen en kabelbomen op sluiting, onderbreking en verwisseling. Door middel van de 'autoprogramma' functie is snel een verbindingsprogramma te genereren. De foutmelding kan plaatsvinden via het alfanumerieke display met 40 karakters of een externe printer of terminal. Opslag van de testgegevens en de zgn. „vertaaltabelen" gebeurt met een interne digitale cassette-re-corder. Een optie is de „draadidentificatie"-functie. Hiermee is het mogelijk om snel uit te zoeken op welk punt een specifieke draad uit een bundel is aangesloten (bijvoorbeeld bij installatiewerkzaamheden of foutzoekprocedures).



Inl.: Ingenieursbureau van Dru-nen & van Dalen BV, Industriestraat 7, 5223 AT 's-Hertogenbosch (073) 218882.

PRINTER VOOR PANEELINBOUW

De paneelprinter, model 6630,

van Digitec is voor eenvoudige koppeling met andere digitale paneelinstrumenten uitgevoerd met een BCD-ingang. De dotmatrix impact-printkop print met een snelheid van 0,7 regel/s op normaal telrolpapier.



De printer is standaard uitgevoerd met een buffer van twee regels, maar kent als optie een niet-vluchtige buffer van 2 Kbyte. Door middel van 12 (membran)toetsen zijn de tijd, datum en intervalltijd in te stellen. Via een intervaluitgang is andere apparatuur te triggeren. Hierdoor is men in staat om op eenvoudige wijze een datalogger samen te stellen. Als optie heeft de 6630 een 'battery backed up'-klok.

Per regel zijn tot 22 karakters te printen (combinatie van data, datum, tijd en labels). Standaard kent de printer acht karakters voor eenheden en een mogelijkheid van regelonderdrukking. Voor bijvoorbeeld alarm is over te schakelen op een dubbele karaktergrootte. Verder zijn grafische en speciale karakters als optie mogelijk.

De voeding is +5 V $\pm$ 5%, 2,5 A (standaard), +9 ... +35 V (optie R) of 90 ... 135/200 ... 265 V, 47 ... 400 Hz (optie P). Op de uitgang is +5 V, 1A aanwezig, waarmee in vele gevallen extra apparatuur is te voeden. De afmetingen van de 6630 zijn 72 x 144 mm (DIN).

Inl.: Techmation Electronics BV, postbus 9, 4175 ZG Haalfen (04189) 2222.

FOTODETECTOR VOOR GLASVEZELTOEPASSINGEN

De Engelse fabrikant Centronic Electro Optics introduceert de AX65-R2F, een zeer snelle fotodetector voor glasvezeltoepassingen.



De AX65-R2F is speciaal ontwikkeld voor gebruik in glasvezelsystemen voor telecommunicatie- en dataverbindingen. Deze detector voorziet in een goede combinatie van elektrische en optische eigenschappen, zoals bijvoorbeeld:

- stijgtijd: 1 ns;
- piekgevoeligheid: 850 nm;
- openingshoek: 74°;
- vensterdiameter: 0,8 mm;
- geringe temperatuurdrijf.

Inl.: Intechmij BV, postbus 187, 1110 AD Diemen (020) 5696611.

GLASVEZEL-CONNECTOREN.

In 1978 startte Seiko in opdracht van de Japanse PTT de ontwikkeling van een connector voor telecommunicatienetten met glasvezels. Momenteel is die ene connector uitgegroeid tot een gehele familie connectoren, koppelingen, verzwakkers en LED-modulen. De ferrule, het meest belangrijke onderdeel van de connector, wordt in massa geproduceerd. De connectoren hebben de volgende eigenschappen:

- geschikt voor mono- en multimodus glasvezels;
- compatibel met de FCP-standaard;
- extreem lage verliezen (minder dan 1 dB in monomodus 10/125SM);
- werkteemperatuur - 20 ... +80 °C;
- hoge reproduceerbaarheid;
- hoge schok- en vibratiebestendigheid.

Tevens zijn een aantal accessoires leverbaar, waaronder eenvoudig te bedienen polijstapparatuur en optische vermogens-testers.

Inl.: Telerelex Nederland BV, postbus 6852, 4802 HW Breda (076) 879212.

Dirksen heeft een complete cursus Microprocessoren Microcomputers Volg 'm. En blijf bij!

De ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica gaan razendsnel. De vele nieuwe gegevens op het terrein van hardware en de opkomst van andere microprocessoren doen kennis snel veranderen.

Dirksen startte als eerste in Nederland met een cursus MP/MC (1977). De grote ervaring die inmiddels is opgedaan, is verwerkt in een nieuwe cursus, waarin naast een algemene opzet ook wordt ingegaan op de typische eigenschappen en opbouw van 8085, Z80, 6800 en 6502. Daardoor is de praktische toepasbaarheid van de cursus zeer ruim te noemen.

**Iedereen heeft een reden om
een cursus bij Dirksen te volgen**

Direkt in de praktijk oefenen

Bij een cursus is een aantal proeven ontwikkeld, die de cursist ook zelf thuis kan uitvoeren. Als aanvulling op het cursuspakket levert Dirksen voor thuisoefening zowel de MPF-1 Multitech microcomputer als de SDK-85 van Intel. Beide computers worden geleverd met een speciaal voor de cursus ontwikkeld oefenboek.

Uitgebreid informatiepakket

Over de nieuwe cursus Microprocessoren/microcomputers is een uitgebreid informatiepakket beschikbaar, waarin u alles leest over cursusvorm, -duur en leerplan. Vraag in ieder geval de informatie aan. 't Gaat tenslotte over mogelijkheden in uw vakgebied.



**Elektronica
opleidingen
Dirksen**

Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem.
Tel.: 085-451641

Wat betreft het schriftelijk onderwijs erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen ter beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129 448.

Coupon

Zend mij nadere informatie over de cursus
Microprocessoren/microcomputers

Naam:

Straat:

Postcode/Plaats:

Tel.:

In een gesloten envelop, zonder postzegel, zenden naar
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677,
6800 WC Arnhem. Bellen kan natuurlijk ook: 085-451641.



SERVICE TECHNICI OPGELET

Gereedschapskoffers in vele maten en uitvoeringen.

Onze koffers zijn leverbaar met en zonder gereedschappen.

Voor service aan Amerikaanse apparatuur hebben wij complete koffers met gereedschappen in INCH-maten.

Een uitgebreide catalogus ligt voor U klaar.

Wij leveren de volgende fabrikaten uit voorraad.

PARAT-Germany
FACOM-France

BELZER-Germany
XCELITE-USA

TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 - Hoogstraat 62-64 - Rotterdam - Tel. 010-125697 en 125874.



HIGH SPEED CMOS

High Speed CMOS: laag stroomverbruik gekombineerd met hoge schakelsnelheid.

De serie High Speed CMOS IC's van Motorola combineert op uitstekende wijze de gunstige eigenschappen van CMOS (laag stroomverbruik) en low-power Schottky TTL (hoge schakelsnelheid). Het resultaat is een lijn IC's met schakelsnelheden tot 25 nsec (30 MHz) en 'n stroomverbruik van 40 uA (type MC74HC00). Verdere voordelen van High Speed CMOS zijn grotere spannings-toleranties, geringere warmteontwikkeling (waardoor grotere printdichtheid) en een sterk verminderde storingsgevoeligheid. Een groot gedeelte van de ruim 150 verschillende High Speed CMOS IC's hebben we op voorraad.

Onze Motorola specialisten kunnen u er alles over vertellen.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIONELE
ELEKTRONIKA**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland.
04139-2951, Telex 74810, Facsimile 04139-1009 (aut)

Wire wrapping



- De ideale verbindingstechniek voor een kompakte en betrouwbare opbouw.
 - Vogel's biedt u een compleet pakket handmachines, draad en alle accessoires.
 - Ook z.g. Cut/Strip/Wrap bits en sleeves: geen strippen meer.
 - Kent u het Just Wrap al? Het ideale prototyping systeem.
- Vraag de folder aan.
Ook verkrijgbaar bij uw distributor.



Hondsruglaan 93c,
5628 DB Eindhoven.
Tel. 040-415547.

Contactadvertentie van Geveke Electronics en Lemo.



Kunststofconnectoren met het veilige duw/trek systeem.



De P-serie van Lemo bestaat uit kunststof connectoren die uiterste precisie koppelen aan maximale veiligheid en betrouwbaarheid. Verbindingen die in tal van toepassingen voldoen. Probleemloos; ondermeer door de overzichtelijke kleurcoderingen. En bovendien:

- licht in gewicht
- solide kabelbevestiging door middel van klemhulzen
- de juiste verbinding kan niet missen dankzij positioneernokken
- ronde of rechthoekige chassisdelen
- spatwaterdicht
- kan worden gesteriliseerd.

Voor deze gedegen verbindingen is Geveke Electronics het aangewezen contactadres.

Informeer. Bel (020) 586 15 95

*in Publicatie van de Afdeling Componenten.

Geveke Elektronica bv
Donauweg 10
1043 AJ Amsterdam
Telefoon (020) 586 14 11
Telex 18556

**Geveke
electronics**

KINGS

SMA Crimpconnectoren voor .085 en .141 semi-rigid



.085 Semi - Rigid

Plug
Straight jack
Two hole flanged panel jack
Four hole flanged panel jack
Bulkhead Jack
Roto Strip Cable Trim Tool
Crimp Die for KTH-1000 Tool
Crimp Die for KTH-6000 Tool
Kit containing Tool KTH-6000
and Die, Roto Strip and 25 pcs.
plugs.

.141 Semi - Rigid

Plug using Center Cond. of cable
as contact.
Plug with Contact and insulator
Straight Jack
Four Hole Flange Panel Jack
Bulkhead Jack
Roto Strip Cable Trim Tool
Crimp Die for KTH-1000
Crimp Die for KTH-6000
Kit containing Crimp Tool KTH-6000,
Die, Roto Strip and 25 pcs. plugs.

*„Wilt u meer weten, documentatie en/of prijzen
ontvangen, materiaal bestellen? Bel dan onze
doorkiesnummers.: 070-400(765), 768 of (769).*

avio-diepen bv

vliegveld ypenburg rijswijk (z-h)

tel 070-400922

telex 32030



- CS2150 OSCILLOSKOOP**
- * 150 MHz
 - * onafhankelijke tijdbasis
 - * 1 mV gevoeligheid
 - * inclusief 2 meetkoppen
 - * delayed sweep
 - * 20 kV naversnelling
 - * uitgangskanaal 1 t.b.v. frekwentieteller
 - * prijs f 6.495,-*



TRIO IS TOPKWALITEIT

Trio oscilloskopen zijn oscilloskopen met een lage prijs en een hoge kwaliteit. Dat staat als een paal boven water. In het uitgebreide leveringsprogramma zit een oscilloscoop voor iedereen. Ook voor u! Kiest u maar:



CS1100 100 MHz f 4.195,-*



CS1040/1060 40 60 MHz f 2.350,-/f 2.995,-*



CS2110 100 MHz f 4.950,-*



CS2075 70 MHz f 3.795,-*



CS1021 20 MHz f 1.150,-*

CS1022 20 MHz f 1.395,-*

* genoemde prijzen zijn exclusief B.T.W.

BON

Stuurt u mij uitgebreide informatie over

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ☐ CS1021/1022 | ☐ CS2110 |
| ☐ CS1040/1060 | ☐ CS2150 |
| ☐ CS2075 | ☐ Trio katalogus meetinstrumenten |
| ☐ CS1100 | |

Naam : _____
 Bedrijf : _____
 Afdeling : _____
 Adres : _____
 Postcode : _____
 Telefoon : _____
 Plaats : _____

854266

In open envelop zonder postzegel sturen aan Koning en Hartman, antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft.



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft
 Telefoon 015-609906

Intergraph is expanding its activities in sales and marketing of electronics applications. This offers career opportunities for

sales support engineers electronics design

Job profile

The sales/marketing support group is responsible for professional support on Intergraph's electronic design products throughout Europe which covers:

- giving demonstrations and benchmarks in house and at customer sites
- technical support during shows and seminars as well as other marketing activities
- technical attendance during sales cycle of electronics products
- customer training and support.

Requirements

The suitable candidate should have the following background:

- technical education on HTS-E or TH-E level
- at least 3 years experience in one of the following areas:
 - electronic engineering in digital and/or analogue circuitry
 - design of printed circuits and hybrids
 - design of IC's in gate array or standard cell technology
- fluency in English
- some travelling is required
- adaptability to be a part of the commercial team.

Intergraph offers you a challenging position in a field of tomorrow's technology, with an attractive compensation and fringe benefits package, including company car.

Application

Interested candidates who fulfil the above requirements, are invited to send us their resume including details of qualifications and experience.

All responses will be handled in strict confidence.

Please address your application to the Manager Human Resources, at the following address:

Intergraph is one of the world's top CAD/CAM manufacturers. Since the shipment of the first system in 1973, more than 1800 interactive graphic systems covering a wide variety of applications have been installed worldwide.

For electronic engineering and design, Intergraph offers a complete, integrated product range of:

- CAE workstation for schematic capture and simulation
- products for layout of PCB's and hybrids
- products for design of IC's, in gate arrays and standard cells
- interfaces to manufacturing machines
- integration with other application products like mechanical design and technical publications.



Our European headquarters are based in Hoofddorp. One of the activities is to support and coordinate the efforts of our subsidiaries throughout Europe in the field of sales and marketing of electronic design products.

INTERGRAPH EUROPE INC.
P.O. Box 333, 2130 AH Hoofddorp
Telephone 02503 - 66331

INTERGRAPH

ADVERTEERDERSINDEX

Air Parts 42
Analog Devices 20
A.P.R. Elektronika 47
Avio Diepen 24, 72

Bourns 0-2
Brutech Electronics 32
De Buizerd 30

CAD 16
C.G.E. Alstom 16
Circuit Technology 57

Diode 18, 24
Dirksen 70
Doram Electronics 25
Dugras 26

Elpoma 61
Elspec 65

Fluke 37

Geveke 72
Gould 62

Habia Benelux 44
Hewlett Packard 59

I.L.P. 44
Imphy Holland 30
Intergraph 74
Intra Electronics 14
Isolectra 38, 39

Jobarco 44, 60

Klaasing Electronics 22, 30, 66
Koning en Hartman 12, 13, 34, 52, 58, 60, 64, 73, 0-4

Manudax 22, 61, 71
Microtronica 68

Nicolet 28
Nijkerk Elektronika 25

Radikor 56
Rodelco 42

SEB Souriau 68

Sprague 48

Techmation Electronics 14, 26, 50
Technical Tools 71
Tektronix 40, 0-3
Tetraco 60

Varilec 32
Vector 54
Vekano 4, 5
Vitronic 36
V & N Electronics 18
Vogels 22, 26, 71

Stel nu Uw eigen oscilloscoop-systeem samen

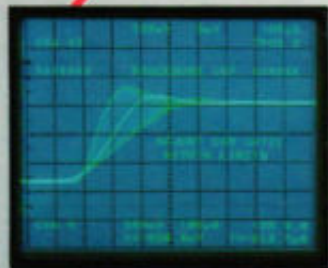
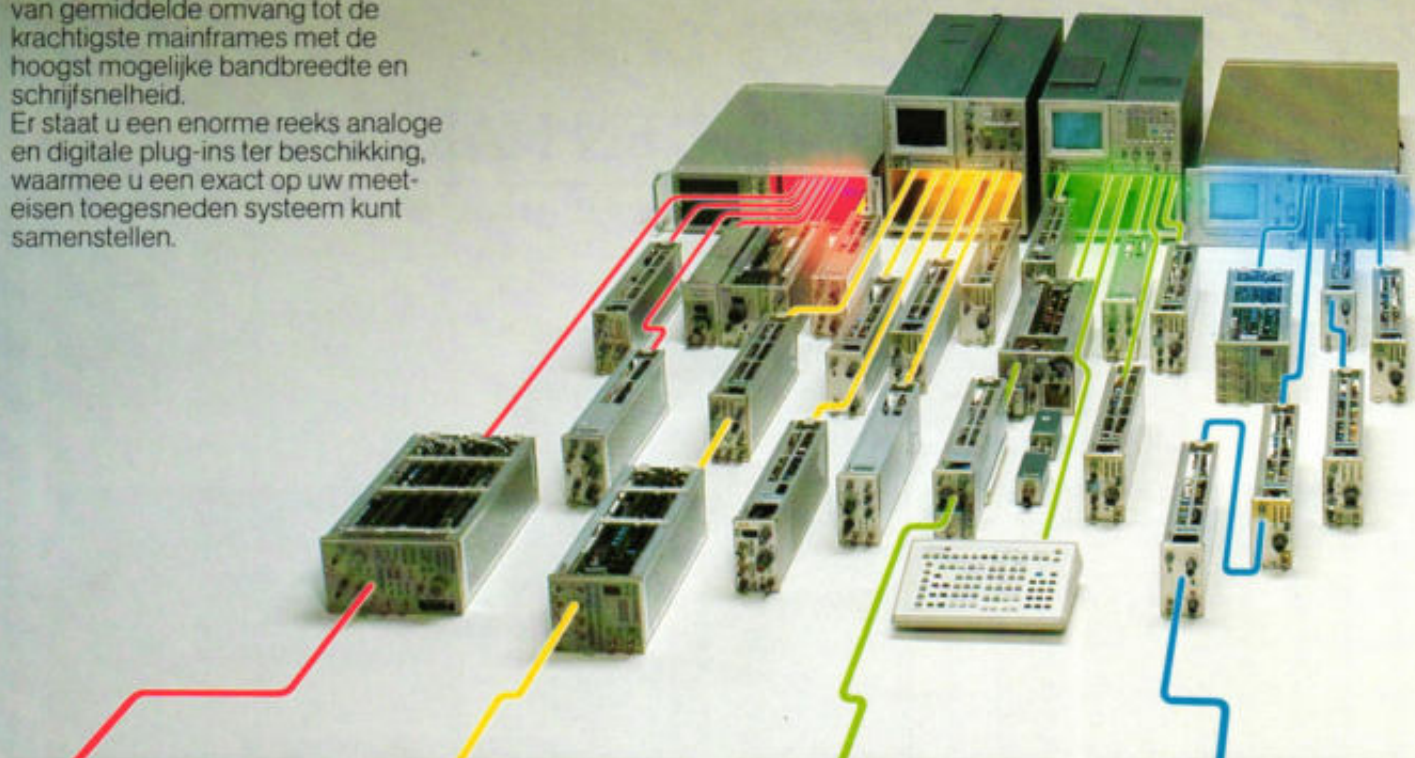
Als uw meetbehoeften toenemen... als u vandaag nog niet weet wat u morgen, volgende week of volgend jaar wilt meten... dan wilt u nu weten wat de unieke prestaties en flexibiliteit van de Tektronix 7000-serie betekenen.

U maakt een keuze uit mainframes van gemiddelde omvang tot de krachtigste mainframes met de hoogst mogelijke bandbreedte en schrijfsnelheid. Er staat u een enorme reeks analoge en digitale plug-ins ter beschikking, waarmee u een exact op uw meet-eisen toegesneden systeem kunt samenstellen.

Een systeem dat kan meegroeien met uw toenemende meet-behoeften, vaak tegen kosten die aanmerkelijk lager zijn dan de aanschaf van een nieuw instrument. De vraag is bovendien of het door u gewenste meetinstrument wel bestaat.

Vraag nu vast meer informatie aan over het zelf samen te stellen oscilloscoop-systeem of bel naar Tektronix Holland N.V.

Postbus 226
2130 AE Hoofddorp
Tel. 02503-13300



Envelope Mode.

Weergave van hoogste en laagste tolerantiegrenzen vergemakkelijkt testen en calibreren van producten.

Systeem: R7603 met 7D20 Programmable Digitizer.



Glitch Capture.

Een unieke logische trigger-faciliteit voorkomt problemen bij het triggeren op kortstondige of onregelmatige pulsen.

Systeem: 7834 met 7A42 Logische Getriggerde Vertikale Versterker, 7D11 Digitaal Delay Unit.



Time Domain Reflectometry.

Een open transmissielijn reflecteert de puls: de reflectietijd geeft de elektrische lengte van die lijn weer.

Systeem: 7854 met 7S11 Sampling Unit, 7S12 TDR/SAMPLER.



Microchannel Plate crt.

Normaliseert de intensiteit zodanig dat hoge en lage herhalingsnelheden simultaan kunnen worden afgelezen.

Systeem: R7103 met 7A29 1 GHz Versterker, 7B92A Dubbele Tijdbasis.

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, EMI-metingen, etc.

Met maar liefst veertien verschillende, ultramoderne spektrum analyzers levert Takeda Riken praktische eenvoud tot gedigitaliseerde perfectie. Frekwentiegebieden van 0,0001 Hz tot 60 GHz. Prijzen vanaf f 19.500,- ex btw.

Wilt u beter analyseren, dan kunt u niet om Takeda Riken heen. Vraag daarom uitgebreide informatie en demonstratie aan bij onze afdeling instrumentatie.



KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.



TR4133B mikrogolf spektrum analyzer voor een frekwentiegebied van 100 kHz tot 20 GHz met IEEE-bus en extern toetsenbord.

85A264
BON

Vul de bon in voor uitgebreide documentatie of bel meteen met onze afdeling Instrumentatie, telefoon 015-609906.

Naam : _____

Bedrijf : _____

Afdeling : _____

Adres : _____

Postcode: _____ Plaats: _____

Telefoon : _____

In open envelop opsturen naar Koning en Hartman,
Antwoordnr. 10160, 2600 VB DELFT. Een postzegel is niet nodig.