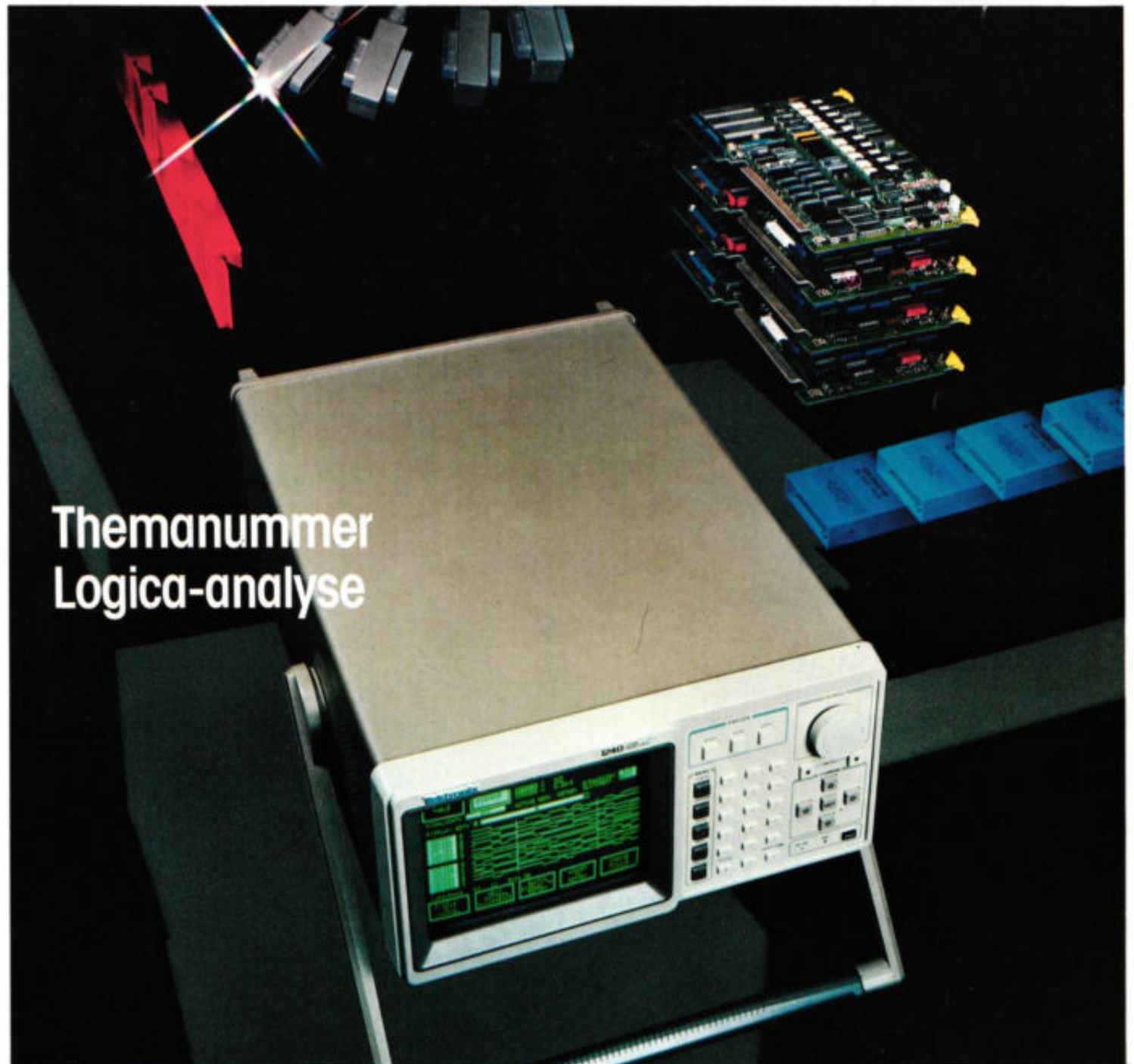


De evolutie van de logica-analysator

Marktoverzicht logica-analysatoren

Nader bekeken: HP1631/K205/PM3551/PM3632/Palas/NPC800

ELEKTRONICA



Themanummer
Logica-analyse

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

Uw Sleutel

FACTRON

Schlumberger

tot succesvolle
produktieverhoging:

ATE uit de Factron Serie 700, t.w.:

- 720, functionele tester,
512 testkanalen.
- 730, in circuit tester,
2048 pennen.
- 750, combinational tester.

Voor meer informatie:

FACTRON BENELUX

Fellenoord 41,
Postbus 839,
5600 AV Eindhoven.
Tel: 040-457745.
Telex: 51053 FACBE.



8 februari 1985
33e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

INHOUD

Uitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: (05700) 91911 Telex: 49540
Verschijnt 21 x per jaar

Redactie:
Hoofdredactie: H. ten Bosch
Eindredactie: ing. H. H. W. M. de Vries
J. C. Meijer
Redactie-assistent: Meij. D. Kaauw (05700) 91374

Medewerkers:
N. Baaijens, R. Bakker, A. M. Bijnen,
ir. J. P. C. van Gennip, J. H. M. Goddijn, R. van Hest,
ir. F. H. J. F. Janssen,
drs. W. D. M. Janssen, L. P. de Jong, M. Jungerling,
G. Kooren, J. Kosterman, M. Leeuwijn, H. Leydens,
ing. Th. C. Lof, H. R. E. van Maanen, E. H. Nordholt,
W. Olthoff, ing. Th. W. Polet, drs. F. M. Schimmel,
D. Sjobbema, J. G. Smilde,
F. A. S. Sterrenburg, J. A. Weishaup, B. van Wierst, D. Winia.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS),
dr. W. Baier (Duitsland), K. Burton (VS), B. Dance
(Engeland), J. Gee (Frankrijk)
D. de Grooff (België), H. Dennert (Japan),
W. Roth (Duitsland),
L. J. Magid (VS), 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, Eeuwfeestlaan 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 verveelvoudiging 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 kopiëren 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

De omslagfoto:

Gegeven het veelsoortige aanbod, is het selecteren van de juiste logica-analysator voor een bepaald gebruiksprofiel tegenwoordig bepaald geen sinecure. Om wat meer licht op deze materie te werpen, zijn deze instrumenten gekozen als thema van dit nummer. De omslag wordt opgeluisterd door de „1240“, een instrument van Tektronix dat één van de ingrediënten vormt van het overzichtsartikel op pagina 19 e.v.

(foto: Tektronix Holland NV).



ACTUEEL

INTRO

- Het vizier van de digitale elektronicus** 6
Ook digitale signalen zijn analoog.
- De evolutie van de logica-analysator** 12
De eerste analysatoren waren uitgevoerd als voorzetapparaat of inschuifeenheid voor een oscilloscoop. In korte tijd ontwikkelde de logica-analysator zich tot een krachtig en meestal zelfstandig werkend analyse-instrument.
- Logica-analysatoren geanalyseerd** 19
Vele algemene en specifieke eigenschappen en ook een marktoverzicht van een twintigtal actuele instrumenten. Kortom: een gids door een woud van specificaties.
- HP1631: Logica-analysator met analoge kanalen** 39
Als uitbreiding van de serie HP1630 van Hewlett-Packard werden onlangs twee instrumenten geïntroduceerd met een ingebouwde tweekanaals geheugenoscilloscoop.
- Werken met Gould's K205** 43
Behalve enkele algemene eigenschappen, wordt van deze nieuwigheid uit de Gould-stal het werken met het selectieve triggerschema uit de doeken gedaan.
- Nieuwe mogelijkheden voor logica-analysatoren** 47
Histogrammen, transitionele timing en ROM-emulatie zijn enkele mogelijkheden van het Philips-duo PM3551/PM3632.
- Logica-analysator op de persoonlijke toer** 51
Niet configureerbaar, maar wel moderne en uitgebreide faciliteiten voor wie niet op zoek is naar een „race-auto“ voor 16-bitters: de korte omschrijving van de PALAS 40C50 van Dolch.
- NPC800, een veelzijdig meet- en analysesysteem** 55
Zeer configureerbaar, met in de basis-opstelling vier samenstellingen voor logica-analyse en daarnaast nog reserves voor onder andere een oscilloscoop, een counter/timer en zelfs een CP/M-besturingssysteem dat van Nicolets creatie een complete microcomputer maakt.

PRODUKTINFORMATIE



klees electronics bv

Langs de werf 6
1185 XT AMSTELVEEN
tel.: 020-43 43 51
tlx.: 17199 klees nl

Genèvestraat 4, bus 9
1140 BRUSSEL
tel.: 02-24 24 52 5
tlx.: 044-17199 klees nl

DRAADGEWONDEN WEER- STANDEN VAN **DALE**

de CW-2B-13

4-6 Watt
12,7x4,78 mm
0.1 ohm-10 kohm



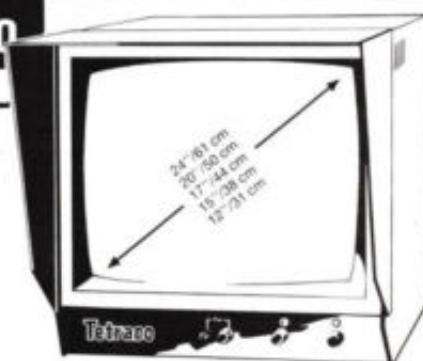
onmiskenbare topklasse voor nog
minder geld.

uit voorraad leverbaar.

DALE

wilt u meer informatie?
belt u 020-43 43 51

Tetraco



Universele
monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10 ³ pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fosfors	: 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 flikker, 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 fosfors is er geen spoor van flikker.

Tetraco

F. Rooseveltlaan 57 4816 KB Breda 076-222660 tx 74397

SNEL PRINTS NODIG? BINNEN 5-8 DAGEN HEEFT U ZE IN HUIS.

Lange levertijden kosten geld en brengen de planning in gevaar. Juist als het gaat om prototypes. Snelheid en kwaliteit, daar is Protoprint sterk in.

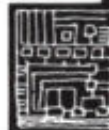
In slechts 5-8 werkdagen is uw opdracht perfect uitgevoerd en heeft u uw prints in huis. Prints voor prototypes, enkelzijdig of dubbelzijdig door-gemetalliseerd, al dan niet met soldeermasker of componenten opdruk.

Protoprint maakt ze exact volgens specificatie, of het nu gaat om één of meerdere stuks.

Als snelheid en kwaliteit telt, bel dan meteen
Protoprint.

Protoprint
Wij houden ons aan uw afspraak

Ambachtstraat 5, 2861 EW Bergambacht.
Postbus 70, 2860 AB Bergambacht. Tel: 01825-2905.



Digitale Paneelmeters

NEWS
VAN
NEWPORT

Digitale meters
voor inbouw in
panelen in alle
soorten en maten



- Stroom/spanningmeters
- Temperatuurmeters
- Tellers, klokken
- Goed, goedkoop, uit voorraad

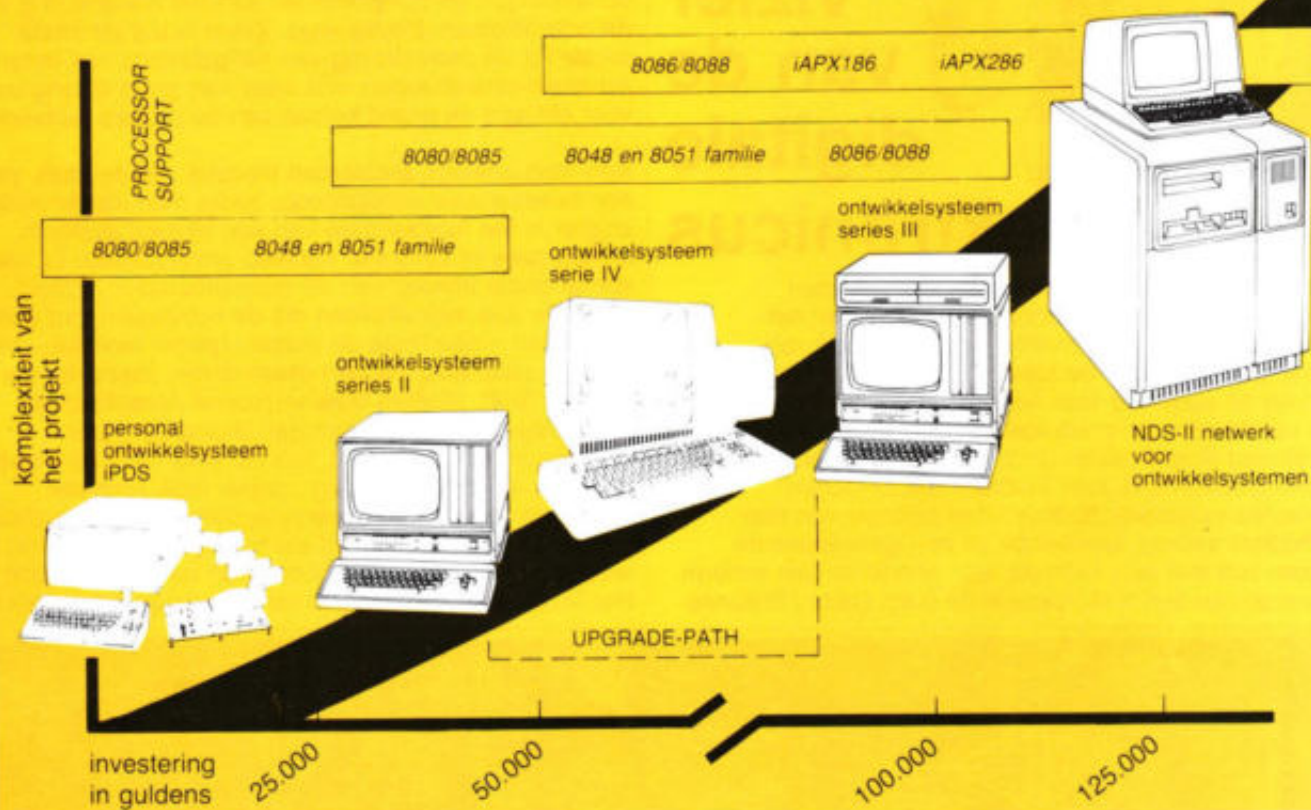
NEWPORT ELECTRONICS BV.

Tel.: 02526-87381 Tlx: 71287

Postbus 105 2150 AC Nieuw-Vennep

Ook verkrijgbaar bij: Hitma - Uithoorn: 02975-68011, Rood - Rijswijk: 070-996360

MET INTEL KOOPT U VOORSPRONG EN HOUDT U VOORSPRONG



Elke ontwerper die met microprocessoren begint merkt dat hij steeds stringenter eisen stelt aan z'n ontwikkelsysteem. Daarom is het belangrijk dat een ontwikkelsysteem met zijn behoefte kan meegroeien. Intel biedt die mogelijkheid dankzij een weldoordachte filosofie. Vanaf haar eerste ontwikkelsysteem (de MDS800 in 1974) hanteert Intel een aantal basisregels, waardoor een eenmaal gedane investering (in apparatuur en programmatuur) z'n waarde behoudt.

Intel systemen blijven namelijk uitbreidbaar en compatibel met de nieuwste technologieën. Zo is het mogelijk om In-Circuit Emulators (ICE's) voor de modernste microprocessoren te koppelen aan bestaande systemen. ICE is hét gereedschap voor het opsporen van software fouten, timingproblemen, aansluitfouten e.d. Ook de modernste upgrades (uitbreidingkits) passen op de hele reeks Intel systemen. Vanzelfsprekend levert en ondersteunt Intel alle moderne programmeertalen.

Uw applicatie verdient een Intel ontwikkelsysteem. En er is een Intel systeem dat past binnen uw budget

Als u overweegt een ontwikkelsysteem aan te schaffen, doe dat dan niet zonder eerst alle mogelijkheden te hebben bekeken van de Intel systemen, die gegarandeerd met uw applicaties meegroeien. Bel ons voor een overtuigende demonstratie. Of vraag met de bon het development systems handboek aan ter waarde van f 30,-. Wij sturen u dat graag gratis toe.

BON

Stuurt u mij alstublieft het gratis development systems handboek ter waarde van f 30,-.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Adres: _____

Postcode+Plaats: _____

Telefoon: _____



KONING EN HARTMAN

koperwerf 30, postbus 43220,
2504 AE den haag telefoon 070-21 01 01*

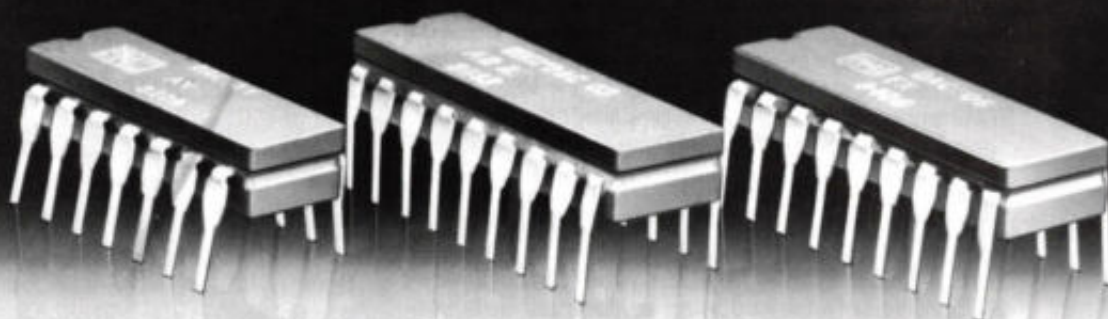
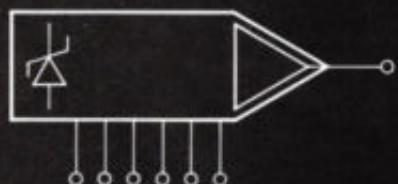


Het vizier van de digitale elektronicus

Vanaf het moment dat de mensheid elektronen manipuleert, was het kunnen bestuderen van het feitelijke verloop van spanningen en stromen van immens belang voor de toetsing van de theorie aan de praktijk en daarmee voor het verdiepen van inzichten en het verbeteren van produkten. Al in 1887 publiceerde Ferdinand Braun, onder de titel "Über ein Verfahren zur Demonstration und zum Studium des zeitlichen Verlaufes variabler Ströme", het principe van een kathodestraalbuis, bestaande uit een geëvacueerde glazen kolf met een kathode, een anode en een scherm voorzien van een fosforescerende laag. Deze "Braunse

buis" werd de aartsvader van de moderne beeldbuis en evenzeer van de oscilloscoop. Decennia van ontwikkeling waren overigens nodig om de Braunse buis te doen evolueren van een simpel hulpmiddel om alleen het verloop van laagfrequente spanningen zichtbaar te maken, tot het hart van een met veel elektronica omgeven meetinstrument voor complexe golfvormen. Door het beschikbaar komen van oscilloscopen met een grote bandbreedte, werd ook het impulsgedrag van schakelingen en componenten aan het wakend oog van de ontwikkelaars blootgelegd. Zeker is dat dit mede leidde tot de ontwikkeling van halfgeleiders met betere schakeleigenschappen, wat weer van groot belang was voor het van de grond komen van de digitale techniek.

Kon men analoge problemen meestal wel de baas met een tweekanaals oscilloscoop, zodra men inzicht wilde krijgen in het functioneren van een digitaal systeem, bleken twee of zelfs vier kanalen onvoldoende. Er kwam, vooral onder invloed van de microprocessor, grote behoefte aan instrumenten die de activiteiten van acht, zestien en – naarmate de bussen breder werden – meer kanalen gelijktijdig konden presenteren. Zoals dat dan meestal gaat, stortten diverse (vooral Amerikaanse) fabrikanten zich in dit marktgat. Biomation, later overgenomen door Gould, toonde eind 1972 de eerste timing-analysator, toen nog „digital logic recorder" genoemd. Dit was een voorzetapparaat dat de digitale toestand van acht kanalen als functie van de tijd kon weergeven op het beeldscherm van een oscilloscoop. Het kunnen analyseren van de onderlinge tijdsrelaties in



DAC-01

DAC-02/03

DAC-05

Indien u op zoek bent naar een complete DA-omzetter, dan is het logisch dat u een ingebouwde referentiebron eist. Verder is het vanzelfsprekend dat de omzetter die u in gedachten heeft een Op-Amp „aan boord" heeft die de uitgangsstroom omzet in een spanning. U wilt voorts een ingangscodering die voorziet in 1- of 2-complements codering, of de zeer nauwkeurige „Sign Magnitude Codering". En bovendien moet hij tegemoet komen aan 6, 8 of 10 bits resolutie en nauwkeurigheid over het volledige temp.bereik.

Omzetters die aan al uw eisen voldoen – ook het prijskaartje – vindt u bij PMI.

De DAC-01/02/03/05/208/210 zijn leverbaar in verschillende uitvoeringen, als chip en in mil-std-883. Zie ook het PMI 1984 databoek, hfdst. -11.

een tijdvolgordediagram bleek van grote waarde bij het ontwikkelen en onderzoeken van digitale schakelingen. Om met succes ook de programmatuur aan de tand te kunnen voelen was echter een ander type instrument gewenst. En wel een instrument dat alle datastromen onder besturing van de klok van het te onderzoeken systeem in een geheugen parkeert en op een beeldscherm weergeeft als overzichtelijk gegroepeerde datatabellen. Zo mogelijk naar keuze in verschillende formaten, zoals binair, hexadecimaal, octaal, ASCII e.d. Als eerste fabrikant kwam Hewlett-Packard in 1973 met een dergelijk instrument over de brug, dat de titel „logic state analyzer” meekreeg. Drie jaar later vereenvoudigde Tektronix de omslachtige procedures voor het sluiten van het huwelijk tussen de weerbarstige Mr Hardware en de wat inschikkelijkere Miss Software, door combinatie van status- en timing-analysator in één instrument.

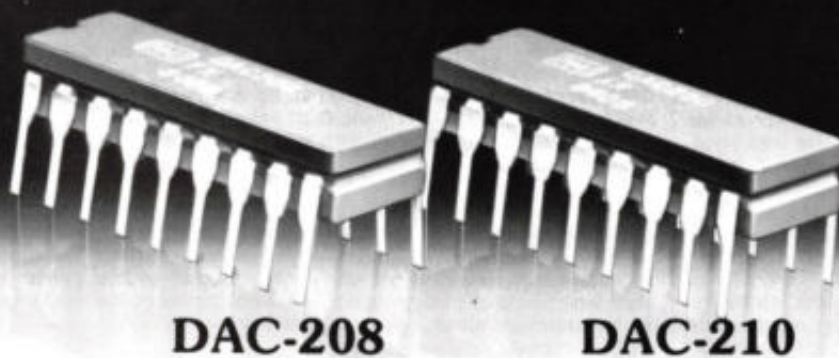
Daarna is alles in sneltreinvaart gegaan. De logica-analysator, van grote waarde bij het ontwikkelen van microprocessorsystemen, kreeg door toedoen van de microprocessor steeds geavanceerdere mogelijkheden. Vooral de laatste tijd zijn tal van nieuwe analysatoren op de markt gekomen, ook van Europese fabrikanten, die elk voor een deel hetzelfde kunnen presteren maar vaak zijn gebaseerd op verschillende gebruiksfilosofieën. Door de veelheid van instrumenten en applicaties is de selectie er al met al niet gemakkelijker op geworden. In dit nummer willen we daarom proberen de algemene en individuele

eigenschappen van een aantal logica-analysatoren op een rijtje te zetten.

OOK DIGITALE SIGNALLEN ZIJN ANALOOG

Ten slotte nog dit: De logica-analysator is „slechts” het vizier van de digitale elektronicus. Nog steeds moet hij zelf de juiste conclusies trekken. Afgezien van de vorm en complexiteit van de weergegeven informatie, is er wat dat betreft weinig verschil met de functie van de kathodestraalbuis, zoals Braun die beoogde toen hij hiervoor bijna een eeuw geleden octrooi aanvroeg. Voor de digitale elektronicus heeft de oscilloscoop overigens nog niets van zijn bruikbaarheid verloren. In tegendeel, naarmate klokfrequenties toenemen, gaat het feit zwaarder tellen dat „digitale signalen” alleen bestaan bij gratie van hun definitie. Zolang het gaat om in de tijd variërende elektrische spanningen of stromen, zijn immers ook digitale signalen analoog. Bij het onderzoeken van problemen in digitale schakelingen is de oscilloscoop dikwijls onmisbaar. Temeer daar digitale signalen hun leven vaak analoog beginnen, zoals in transducenten. Een stuk van deze problematiek kan al worden opgevangen door de digitale één- of tweekanaals oscilloscoop die in sommige logica-analysatoren is ingebouwd. Daarnaast zijn er diverse specifieke oscilloscopen, uitgerust met van de logica-analysator „geleende” meet- en triggerfaciliteiten, die uitstekende diensten kunnen bewijzen bij het analyseren van bijvoorbeeld impulsflanken en stoorpulsen in digitale systemen. Het ligt in de bedoeling binnenkort in dit tijdschrift ook enkele artikelen te wijden aan de toepassing van zulke instrumenten.

**Complete DA-omzetters
voor de juiste prijs!**



DAC-208

DAC-210

DAC-01/02/03/05/208/210

Compleet: incl. referentie en Op-Amp
1- of 2-complements codering, offset-binary (DAC-01)
Sign magnitude codering
Gespecificeerd over het volledige temp.bereik
In 6-bits (DAC-01), 8 bits (DAC-208) en 10 bits (DAC-02/03/05/210)
uitvoering
Lineairiteit gegarandeerd over het temp.bereik
Snel: $t_s = 750\text{ns}$ (DAC-208) en $1,5\text{ }\mu\text{s}$ (DAC-210) binnen $1/2$ LSB

PMI PRECISION MONOLITHICS INC
EEN BOURNS ONDERNEMING
Bourns (Nederland) B.V.
Postbus 37 2270 AA VOORBURG
tel: 070-874400 tlx: 32023

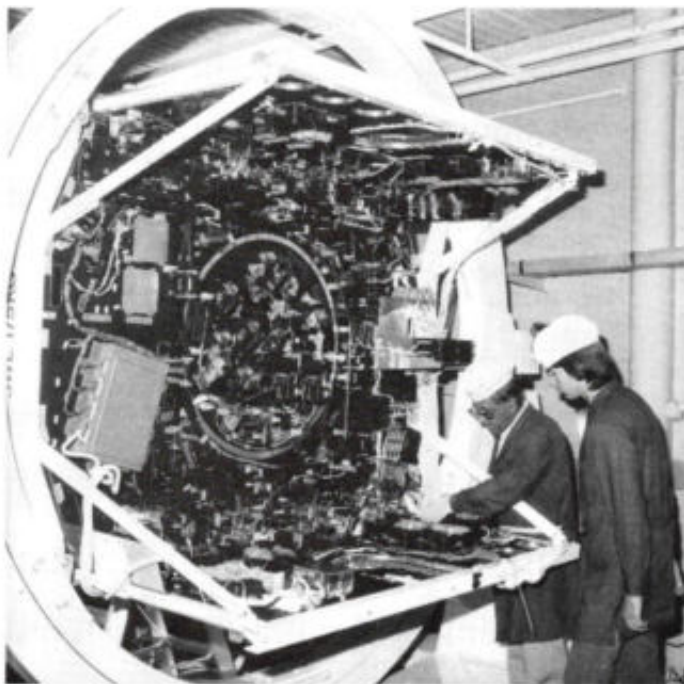
At your service!

BOURNS

Ruitmevaarkwaliteit uit oude garage

Schwäbische „knutselaars” brengen satellieten betrouwbaarheid bij

Tot de bijzondere attracties die de Europese ruimtevaart heeft te bieden, behoort een voormalige garage in het Schwäbische Backnang. Auto's staan er allang niet meer, wel telecommunicatie-apparatuur voor satellieten: ontvangers, omzetters en zenders. De garage staat volgepropt met meet- en testbanken, waarop de satellietcomponenten zonder pardon aan de tand worden gevoeld. De tests verlopen in een verzengende hitte, of in de koude van vloeibare stikstof.



Zendmast voor het helaal. Het communicatiesysteem van een Europese satelliet van het type ECS. Twee van deze satellieten zijn reeds in een baan om de aarde. Ze wikkelen vooral Europese communicatie-verbindingen boven 800 km af, bieden capaciteit voor televisie-distributie, en hebben nog een paar reservekanalen voor communicatie tussen computers, of voor video-conferenties. Het systeem verwerkt de vanaf de aarde invallende signalen, zet deze om op andere frequenties, en zendt ze na versterking weer aan aardse grondstations. Daarmee vervult het de taak van relaisstation en zendmast. De verantwoording voor het communicatiesysteem berust bij ANT te Backnang. Onze opname toont het systeem in de stofvrije ruimte van de onderneming, een voormalige garage.

Hectische bedrijvigheid is hier uitzondering. Gewoonlijk sturen elektronische automaten geduldig het ene signaal na het andere naar de elektronische satelliet-schakelingen, en registreren nauwkeurig of aan de andere zijde het juiste antwoord verschijnt.

Een specialiteit van de Backnanger technici is naar de mening van projectleider Volkert Luckert een trillingstafel, waarop de communicatie-apparatuur aan 'witte' trillingen wordt blootgesteld. Daaronder verstaat hij een toevallige mix van willekeurig verdeelde frequenties. Tritt men met maar één frequentie, verklaart Luckert, dan geraken sommige onderdelen weliswaar in resonantie, de zwaarste mechanische belasting. Maar andere delen blijven daarvan verschoond. De

'witte' trillingen echter hebben vat op alle onderdelen. De vraag hoe men de witte trillingen weet los te laten op zulke omvangrijke onderdelen als de communicatie-apparatuur van grote satellieten, beantwoordt hij niet. Hier begint de know-how.

Delen die zich onder dergelijke tests niet handhaven, worden verwijderd en aan de fabrikant teruggezonden, die voor vervanging moeten zorgen.

De ingenieurs werken constant aan de verfijning van hun testmethoden, opdat geen onderdeel onvoldoende getest het huis zou verlaten. Weliswaar duren dergelijke tests weken, vaak meer dan een maand. Ze dragen ook, zo geeft Luckert laconiek toe, niet onbelangrijk bij aan de hoge prijs van de

huidige satellieten. Maar de tests zijn altijd nog goedkoper dan de strop bij voortijdige uitval van een satelliet die al in haar baan is.

De voormalige garage in Backnang is een deel van ANT Nachrichten-technik, een onderneming met 5500 werknemers, maar wijd en zijd nagenoeg onbekend. Het bedrijf is verregaand gespecialiseerd in telecommunicatie. Op dit gebied geniet het internationale faam. Van alle grote Europese industrieconsortia op het gebied van satellietbouw is er geen, dat niet al op de een of andere manier met de knutselaars in Backnang heeft samengewerkt.

Hun nauwkeurigheid is medeverantwoordelijk voor het feit, dat communicatie-satellieten uit Europa intussen een uitstekende naam hebben.

Terwijl Amerikaanse ondernemingen dit terrein een paar jaar geleden nog alleen beheersten, exporteert Europa thans zelf satellieten. Japan speelt op dit gebied nog geen rol.

Bureaucratie en ruimtevaart verdragen elkaar niet altijd. De brandverzekeraar van de voormalige garage kan daarover meepraten. Het probleem ligt daarin, dat zelfs banken niet vaak zoveel waardevols in huis hebben als de voormalige garage. Het communicatie-deel van een satelliet is voor „jongens onder elkaar” zo'n 60 miljoen gulden waard. Staan er bij ANT maar twee, dan maakt dat 120 miljoen. Daar komt dan nog zo'n 12 miljoen bij —

de waarde van de elektronische testapparatuur.

Toen de verzekeringsagenten bij het afwerken van hun lijstje naar de sprinklers informeerden, was hooggelach hun deel. Wanneer satelliet-onderdelen nat worden, en dat geldt ook voor de testapparatuur, zijn ze onbruikbaar en daarmee waardeloos. Zo zijn er in de garage weliswaar sprinklers gekomen, maar ze zijn afgesteld op een extreem hoge temperatuur. Ze slaan pas aan als onder hen al een fikse uitlaande brand woedt. Al veel eerder waarschuwen andere sensoren en detectoren. In geval van gevaar worden mensen opgeroepen die kunnen blussen met behulp van gassen.

In Backnang stonden eens de communicatie-eenheden van de Europese satellieten ECS 4 en 5, die buiten het doorgeven van telefoon- en TV-signalen ook datatransmissie tussen computers kunnen verzorgen. De communicatie-eenheid van het referentiemodel van de Duitse televisiesatelliet TV-sat werd kortgeleden afgeleverd. Later zal deze in het 'groundcontrol' gebouw klaar staan, wanneer storingen van TV-sat tijdens haar omloop moeten worden verholpen. Verwacht wordt het communicatie-deel van TV-sat dat echt de ruimte ingaat. Maar dat deel wordt in de nieuwbouw naast de garage onder handen genomen. In de voormalige garage is geen plaats meer. De knutselaars moeten verhuizen.

Dr. Walter Baier

Verbetering nieuw type geheugen

In een promotie-onderzoek binnen de afdeling Elektrotechniek van de TH Twente heeft drs. R.G.M. Penning de Vries een onderzoek ingesteld naar de verliezen in charge coupled device (CCD) geheugens. In zijn promotie-onderzoek ging drs. Penning de Vries met name in op het transport van ladingspakketjes. Hoewel het ladingsverlies in een CCD erg klein is (per transport blijft er circa een tienduizendste van de lading achter), levert dit toch belangrijke problemen op in de grote CCD-geheugens die men wil maken. Zo is Philips momenteel bezig met het vervaardigen van grote CCD-geheugens voor toepassing in TV-toestellen. Onlangs heeft dit bedrijf 300 K CCD-geheugens op de markt gebracht.

De transportverliezen in het CCD worden veroorzaakt door een aantal onregelmatigheden in het silicium waarop de chip is gemaakt. Bij het thermisch aanbrengen van de laag siliciumoxyde worden vrijwel alle bindingsmogelijkheden geneutraliseerd. Een op de miljoen bindingen blijft echter open, maar juist deze minieme onvolledigheid veroorzaakt het ladingsverlies. Deze vrije binding kan namelijk een elektron uit een ladingspuutje invangen en pas later (bij een volgend transport) afgeven. Van een groot ladingspakketje worden zo elektronen weggevangen en bij een klein ladingspakketje gestopt. Drs. Pen-

ning de Vries toonde aan dat dit wegvangen en afstaan van elektronen op een andere manier geschiedt dan tot nu toe werd aangenomen.

Een van de belangrijkste toepassingsgebieden is op dit moment het gebruik van grote CCD-geheugens in digitale TV-toestellen.

Ziekenhuis installeert munttelevisiesysteem

In 1983 werd aan de Maas tussen Venlo en Tegelen het St. Maartens Gasthuis in gebruik genomen. Dit tamelijk grote ziekenhuis is op een zodanige manier gebouwd en ingericht dat medewerkers, patiënten en bezoekers er zich goed thuis kunnen voelen.

In het St. Maartens Gasthuis vindt men dat televisie voor patiënten in een behoefte kan voorzien. Bij de bouw van het ziekenhuis werd dan ook reeds rekening gehouden met de installatie van een munttelevisiesysteem door daarvoor speciale voorzieningen aan te brengen. Om financiële redenen kon zo'n systeem bij de opening eind 1983 nog niet worden aangeschaft.

In juli 1984 werd aan Siemens Nederland de opdracht gegeven het Telemünzer systeem te installeren. Dit systeem bestaat uit speciaal voor dit doel ontwikkelde kleurentvangers met een eenvoudig bedieningspaneel bij het bed van de patiënt. Op 3 december was de totale installatie voltooid en in bedrijf gesteld. In totaal 268 kleurentvoren zijn in de patiëntenkamers geïnstalleerd; één monitor in de een- en tweepersoonskamers, twee monitoren in de vierpersoonskamers. Op deze wijze kunnen 476 patiënten televisie kijken. Het St. Maartens Gasthuis is daarmee het eerste Nederlandse ziekenhuis waarin munttelevisie haar intrede doet.

SITUATIE NIET IDEAAAL

In vrijwel alle Nederlandse ziekenhuizen is de aanwezigheid van televisietoestellen een gegeven geworden. Sommige ziekenhuizen creëren zelf televisievoorzieningen in de recreatieruimten of verhuren toestellen aan de patiënten voor gebruik op de kamer. Ook wordt het patiënten vaak toegestaan zelf een televisietoestel mee te nemen.

Hoewel het voor de patiënt plezierig is dat hij op een dergelijke manier in de voor hem vreemde omgeving iets van zijn normale leefpatroon kan imiteren, moet gesteld worden dat deze bestaande situa-

tie niet ideaal is. Het geluid via de luidspreker dwingt kamergenoten veelal tot meeluisteren waardoor de rust verstoord kan worden. De gehuurde of meegebrachte toestellen en kamerantennes worden doorgaans opgesteld op plaatsen die hiervoor niet bedoeld zijn. Onoordachte opstellingen op nachtkastjes en een wirwar van snoeren kunnen leiden tot gevaarlijke situaties en vragen extra aandacht bij verzorging, verpleging en behandeling van de doorgaans toch al zwaar belaste ziekenhuismedewerkers. Eveneens gevaarlijk is de mogelijke inbreuk op de elektrische veiligheid, terwijl het ook niet uitgesloten moet worden geacht dat de televisie als stralingsbron de werking van elektromedische apparatuur beïnvloedt.

Verder kan nog opgemerkt worden dat doorgaans geen regeling is getroffen voor de betaling van het energiegebruik en omroepbijdragen en dat er veelal onduidelijkheid bestaat over de aansprakelijkheid bij ongevallen. Het is duidelijk dat een systeem dat aan deze complexe problematiek een einde maakt, in een behoefte zal voorzien.

Bij het Telemünzer-systeem van Siemens zijn de hierboven geschatte problemen opgelost. Geluidsverlast en gedwongen mee-



Patiëntenkamer uitgerust met het munttelevisiesysteem.

luisteren door mede-patiënten word voorkomen. De televisiekijkende patiënt kan het bij het programma behorende geluid slechts beluisteren met behulp van een oorschelp. Onderlinge gesprekken, doktersvisites, bezoek en telefoongesprekken kunnen op deze wijze niet meer worden gestoord. Veilige ophangconstructies en weggewerkte kabelverbindingen komen de orde in de patiëntenkamers ten goede, laten de nachtkastjes en tafels vrij voor hun oorspronkelijke bestemming en maken het mogelijk alle voorkomende werkzaamheden in de patiëntenkamers zo efficiënt mogelijk te verrichten.

AFREKENAUTOMAAT

Ook voor de televisiekijkende patiënt heeft het systeem grote voordelen. De TV-monitor is met behulp van draai- en kantelbare wandhouders zodanig geplaatst dat het beeld liggend bekeken kan worden. De bediening vindt plaats met behulp van een in het nachtkastje ingebouwd bedieningspaneel waarin ook de verpleegkundigoproep, de radio en leesverlichting zijn opgenomen.

De afrekening legt geen extra administratieve druk op het ziekenhuis. Het systeem heeft een kleine losse stuu eenheid die in een afrekenautomaat wordt opgeladen voor een of meer kijkdagen. De patiënt kiest een aantal kijkdagen. Daartoe werpt hij een hoeveelheid munten in de automaat. Een digitaal display geeft aan hoeveel geld hij heeft ingeworpen en een kleine teller op de stuu eenheid laat het aantal kijkdagen zien.

De stuu eenheid wordt vervolgens in het bedieningspaneel geschoven en de patiënt kan dan het gewenste programma kiezen en het geluid regelen.

De stuu eenheid telt vervolgens automatisch het aantal verbruikte

kijkdagen af. Voor de dagen dat men niet kijkt, wordt zodoende ook niets betaald.

MEER MOGELIJKHEDEN

Naast deze recreatieve toepassing biedt het Telemünzer-systeem nog tal van mogelijkheden ten behoeve van onderzoek, therapie en informatieverwerking. Zo kan het systeem worden gebruikt voor voorlichtingsprogramma's ten behoeve van patiënten. In het St. Maartens Gasthuis zullen in de toekomst bijvoorbeeld de ziekenhuismenu's via het systeem bekend worden gemaakt.

Ook kunnen interne kerkdiensten, programma's van de ziekenomroep, videofilms en videobanden van uitzendingen die de patiënten – door bijvoorbeeld het late tijdstip van uitzending – hebben moeten missen, worden uitgezonden. Verder kunnen bepaalde groepen patiënten worden voorgeleerd over speciale programma's die een zekere waarde in de therapie kunnen hebben.

Ziekenhuizen die over een eigen systeem voor elektronische informatieverwerking beschikken, kunnen de Telemünzer-monitoren gebruiken om alfanumerieke informatie uit de computergeheugens weer te geven. De daarvoor gebruikte kanalen worden geblokkeerd tegen gebruik door onbevoegden. Artsen en verplegend personeel kunnen de monitoren ook gebruiken om in enkele seconden belangrijke patiënteninformatie op te roepen zoals bijvoorbeeld röntgenopnamen, het medicijngebruik en andere onderzoekgegevens.

Indien artsenkamers en zusterposten ook met monitoren zijn uitgerust, kan daar tevens informatie van organisatorische aard, zoals bijvoorbeeld het dienstrooster, worden ontvangen.

Het bedieningspaneel van het munttelevisiesysteem. Het doosje in de hand van de patiënt is de stuu eenheid. Deze eenheid kan in een afrekenautomaat worden opgeladen voor een of meer kijkdagen.



Philips en Esprit

In het kader van het Europese strategische researchprogramma voor informatietechnologie (Esprit) zal Philips volgens ingediende plannen aan 17 projecten deelnemen. Het bedrag aan subsidie dat hiermee is gemoed zal circa 32 miljoen Europese rekeneenheden (ECU) bedragen, ofwel ongeveer 80 miljoen gulden. Dit bedrag is gebaseerd op een totale looptijd van de projecten van 4 à 5 jaar. Teneinde budgetoverschreiding te voorkomen heeft de EG zich nu echter vastgelegd voor een subsidie berekend over de eerste 2 à 3 jaar, dat wil zeggen voor circa 30 miljoen gulden.

Het thans beginnende gedeelte van Esprit omvat ruim 100 projecten waarvan er rond 90 nieuw zijn en de overige afkomstig zijn uit de startfase van het afgelopen jaar. Gebaseerd op een duur van 5 jaar is het totale kostenbudget voor deze ruim 100 projecten rond 750 miljoen ECU, hetgeen op 50% subsidiebasis een EG-bijdrage van rond 375 miljoen ECU inhoudt. Het totale Esprit-programma is gebudgetteerd op 1,5 miljard ECU, dus op 750 miljoen ECU EG-subsidie.

ELF GROTE PROJECTEN

De zeventien projecten waarin Philips met totaal rond 50 verschillende partners zal deelnemen, zijn verdeeld over alle vijf gebieden die Esprit kent:

- geavanceerde micro-elektronica;
- geavanceerde informatiebewerking;
- software-technologie;
- kantoorautomatisering;
- computerbestuurde productie.

Van de genoemde 17 projecten zijn er 11 als „groot” te kenmerken. Met zulke projecten is een bedrag van tenminste 10 miljoen ECU gemoed (dus tenminste 5 miljoen ECU EG-subsidie). Vier andere projecten zijn minder omvangrijk. Tot slot zijn er nog twee zogenaamde pilotprojecten, die zijn voortgekomen uit de vorig jaar begonnen startfase van Esprit.

Philips is hoofcontractant in drie van de 11 grote projecten, in twee van de vier kleinere en in 1 pilotproject. In het eerste jaar zullen ongeveer 80 medewerkers uit de Philips Research en Ontwikkeling bij Esprit betrokken zijn, waarvan rond 50 in Nederlandse vestigingen. Voor zover het zich nu laat aanzien zal het totaal aantal bij Esprit be-

trokken medewerkers gedurende de looptijd van de projecten toenemen tot rond 120 man.

PHILIPS ALS HOOFDCONTRACTANT

De drie grote projecten waarin Philips als hoofcontractant optreedt bewegen zich op het gebied van IC-technologie, geavanceerde architectuur voor parallele verwerking van gegevens en software-technologie.

Een eerste project, te zamen met Siemens, behelst de ontwikkeling van methoden waarmee bipolaire en CMOS transistoren op eenzelfde chip kunnen worden aangebracht met behulp van met elkaar overeenkomende VLSI-processtappen.

Een volgend project, gericht op geavanceerde computerarchitectuur, wordt uitgevoerd samen met AEG-Telefunken, CII Honeywell Bull, CSELT, GEC en Nixdorf. Met dit soort onconventionele architecturen zal het naar verwachting mogelijk moeten worden grote aantallen microprocessoren met elkaar aan een programma te laten werken. Een dergelijke architectuur zou onder andere kunnen worden gebruikt bij onderzoek waarbij kunstmatige intelligentie te hulp wordt geroepen of ook bij programma's die grote geïntegreerde circuits simuleren.

Een derde project, te zamen met GCE, ATT-Philips Telecommunications (België), een aantal softwarefirma's, een Duitse universiteit en het Centrum voor Wiskunde en Informatica in Amsterdam, moet leiden tot verbetering van de doelmatigheid en de kwaliteit van software die bruikbaar is in een industriële omgeving.

cock & Wilcox, Holiday Inns en Pony International. De laatste paar jaar was hij actief in de uitgeverijwereld en richtte een internationaal public relations bedrijf op, Christian & Associates met hierbij aangesloten bureaus in tien Europese landen. Hij spreekt vijf talen vloeiend en is ook geruime tijd in Nederland gedetacheerd geweest. Bij het CIB in Houston zijn momenteel 250 internationale bedrijven aangesloten. Zij komen uit de Verenigde Staten en 22 andere landen.

OLIECRISIS

Het CIB werd kort na de oliecrisis in 1976 opgericht in Houston, Texas, toen men er zich van bewust werd dat de gebeurtenissen grote gevolgen zouden hebben voor de internationale commerciële en financiële wereld, zowel in politiek als in economisch opzicht. Het initiatief werd genomen door een groep onder leiding van J.K. Jamieson, voordien voorzitter van de Raad van Bestuur van Exxon (Esso). De bedoeling was en is zakenmensen, industriëlen, de topfiguren uit multinationals bijeen te brengen en gezamenlijk op hoog niveau onderling en in gezelschap van vooraanstaande figuren uit de politiek, handel, wetenschappen en techniek te discussiëren en ervaringen uit te wisselen over de komende ontwikkelingen. Het zwaartepunt lag aanvankelijk uiteraard op de energiesector en ofschoon die nog steeds een belangrijk deel van de leden uitmaakt hebben zich ook tal van bedrijven uit andere branches aangesloten.

HIGH-TECH

De leden zouden als groep wellicht gekenmerkt kunnen worden als „high-tech, high-growth” ondernemingen. Op de lijst komen vele bekende namen voor als Exxon, Gulf, Caltex, Shell, Dupont de Nemours, Fluor, General Electric, IBM, 3M,

Merrill Lynch, Singer, Time, Xerox. Banken zoals Banca di Roma, Credit Lyonnais, Credit Suisse, Lloyds alsmede Henkel, Nippon Steel, Singapore Airlines, Mitsubishi, NEC, Quartz Taiwan etc. Verdere expansie wordt verwacht in alle Europese landen alsmede in Azië, en Zuid-Amerika.

Over het algemeen worden bedrijven uitgenodigd voor het lidmaatschap maar zij kunnen zich ook aanmelden indien zij aan de voorwaarden voldoen.

BASIS

De basis van het CIB is de voortdurende uitwisseling van ideeën en plannen. Daartoe worden elk jaar symposia op hoog niveau georganiseerd waar topsprekers zoals Henry Kissinger het woord voeren. De daarop volgende discussies zijn zeer indringend en vaak onthullend. Twee keer per jaar vindt er bovendien een ontmoeting plaats tussen tien of vijftien Amerikaanse topmensen en een zelfde van elders uit de wereld. Economische, politieke en technologische problemen komen daarbij in een strikt vertrouwelijke sfeer ter sprake. Bovendien verschijnt er jaarlijks, uitsluitend voor de aangesloten leden, een viertal rapporten waarin onderwerpen die de bijzondere interesse van de leden hebben diepgaand worden behandeld. Aangezien het CIB een instelling zonder winstoogmerk is en dus de betaalde lidmaatschapsgelden uitsluitend ten goede komen van de contribuanten zijn de resultaten bijzonder gunstig. Dank zij de relatief besloten sfeer komen er gesprekken en relaties tot stand die, zo is gebleken, op geen enkele andere manier kunnen worden bereikt.

Het CIB is voornemens in de komende tijd ook in Nederland nader van zich te laten horen.

Int.: CIB, postbus 180, 2110 AD Aardenhout.

CIB Houston in Nederland actief

Het Center for International Business, beter bekend onder de afkorting CIB, is van plan in de komende tijd en met name in 1985 meer multinationals uit te nodigen zich bij deze non-profit organisatie aan te sluiten. Speciaal in Nederland zal worden gestreefd naar een groter aantal deelnemers.

De eerste aanzet daartoe is gegeven door de benoeming tot algemeen directeur van de Franse Amerikaan Christian D. de Fouloy (43) die vooral tot taak zal hebben het CIB verder uit te breiden. Daartoe zal ook een steunpunt in Nederland komen dat in Haarlem aan de Zijlweg wordt gevestigd.

Fouloy heeft zijn eerste opleiding in Parijs gekregen, behaalde later zijn doctoraal in Business Administra-

tion aan de universiteit van Akron, Ohio. Hij had leidende functies bij grote maatschappijen zoals Bab-

Ontwikkelingscentrum voor micro-elektronica in Düsseldorf

De uitbreiding van de activiteiten op het gebied van de micro-elektronica, waarvoor Siemens tot aan 1990 een bedrag van bijna anderhalf miljard DM heeft uitgetrokken, komt ook de deelstaat Nordrhein-Westfalen ten goede. Naast het in München geconcentreerde onderzoek voor de ontwikkeling van toekomstige chippgeneraties en een nieuwe fabriek in Regensburg heeft Siemens nu ook het Rijn/Roergebied in zijn activiteiten betrokken door de vestiging van een ontwikkelingscentrum in Düsseldorf. In de komende vijf jaar zal in dit project zo'n 50 miljoen DM worden geïnvesteerd.

De beginnende TH- en HBO-studenten in de omgeving krijgen hier-

door een betere kans op een baan met toekomst in de eigen regio. Er is plaats voor ongeveer 80 gekwalificeerde onderzoekers. De goede ervaringen die Siemens heeft met het in 1980 opgerichte ontwikkelingscentrum voor micro-elektronica in Villach vormde een belangrijk motief om vaart te zetten achter de nieuwe vestiging. Het centrum in Düsseldorf zal worden uitgerust met de modernste technische hulpmiddelen en een computerbestuurde fabricage lijn.

Zakennieuws

De firma **Display Elektronika** heeft in Eindhoven een filiaal geopend. De inkoop, administratie en directie worden gevoerd vanuit het hoofdkantoor in Utrecht.

Inf.: Display Elektronika, Kleine Berg 39...41, 5611 JS Eindhoven (040) 448827.

Alcom Electronics heeft een nieuw pand betrokken in Capelle aan den IJssel. Dit pand is in eigen beheer gebouwd en heeft een oppervlakte van 650 m².

Inf.: Alcom Electronics BV, Esse Baan 1, postbus 358, 2900 AJ Capelle aan den IJssel (010) 519533.

Een interne heroriëntatie op haar dienstverlening heeft de directie van **Alpha Computer Diensten** doen besluiten de verkoop van DEC minicomputers te beëindigen. Om aan de bestaande DEC-relaties optimale service te kunnen blijven bieden is met **Multi Function Computers BV** te Culemborg een overeenkomst afgesloten voor de overname van een belangrijk deel van de betreffende relaties. Het gaat zowel om bedrijven die momenteel in service bij Alpha werken als om bedrijven die een eigen computer bezitten.

Inf.: Multi Function Computers BV, postbus 360, 4104 BB Culemborg (03450) 8700.

Computer vergaart kennis over ongevallen

In de veiligheidsfeer zou meer gebruik moeten worden gemaakt van de kennis die we bezitten over ongevallen. Er is veel van die kennis in Nederland. De gegevens worden door veel verschillende instanties verzameld. De kracht van het samenvoegen van al die informatie wordt nog te weinig gebruikt.

Dit is de mening van dr. ir. L.A.M. Janssen, die bij de hoofdgroep Maatschappelijke Technologie hoofd is van de afdeling Industriële Veiligheid. Hij zegt dit in het januari-nummer van het TNO-magazine Toegepaste Wetenschap.

Dat samenvoegen wordt op de afdeling van Janssen gedaan in een computer. Deze gegevensverzameling kreeg de naam FACTS (Failure and Accidents Technical Information System). Men krijgt de gegevens van een aantal overheidsinstanties, terwijl ook materiaal uit de pers wordt gehaald.

„Zo'n databestand kun je gebruiken om trends zichtbaar te ma-

ken,” zegt Janssen in het artikel in TW. „Of om oorzakenanalyses uit te voeren, rekenmodellen te toetsen, historische overzichten te maken van een bepaalde activiteit. Bijvoorbeeld hoe het met een bepaalde wijze van transport zit: worden daar de ongevallen erger of nemen ze af?”

Men beperkt zich bij deze TNO-afdeling overigens niet tot het passief noteren van binnenkomende gege-

vens, als het even kan gaat men ook zelf op de plaatsen des onheils de zaak in ogenschouw nemen. Zo was een TNO-deskundige in de gelegenheid om in Mexico City rond te kijken, kort nadat daar eind november bij een gasexplosie honderden doden en duizenden gewonden waren gevallen. Men hoopt ook nog in het Indiase Bhopal te worden toegelaten, waar enige tijd later een nog ernstiger ongeval met een chemische fabriek gebeurde.

Rotterdams experiment:

Computerlessen voor werklozen

Sinds kort kunnen in Rotterdam en omgeving werklozen met minimaal een mavo-opleiding en een goede typevaardigheid kosteloos een praktische cursus „tekstverwerking met microcomputers” volgen. Het betreft hier een experiment van het Rotterdams Centrum voor Administratieve Vakopleiding van Volwassenen (CAVV), dat ressorteert onder het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid. Het idee is voortgekomen uit de regelmatige vraag vanuit het bedrijfsleven naar administratief personeel, dat met tekstverwerkende apparatuur kan omgaan, een vraag waaraan het Gewestelijk Arbeidsbureau en zijn „uitzendbureau” START maar al te vaak niet konden voldoen. Anderzijds zag men in zijn bestand genoeg potentiële arbeidskrachten in deze sector, mits deze hier maar toe opgelegd zouden zijn.

Teneinde hiervoor een oplossing te

vinden zijn CAVV, GAB en START om de tafel gaan zitten met het Nederlands Opleidingsinstituut voor Informatika (NOVI). Uit dit samenwerkingsverband is een speciale cursus „tekstverwerking met microcomputers” ontwikkeld, die de bij het Rotterdams arbeidsbureau ingeschreven nu kosteloos wordt aangeboden. In de cursus, die zeven werkdagen duurt, krijgt men ruime theoretische kennis en praktische vaardigheid met betrekking tot de meest gebruikte microcomputersystemen, zowel op het gebied van de „hardware” als de „programma”'s. Aan het eind leggen de cursisten een toets af en ontvangen naar gelang de resultaten een certificaat met de beoordeling „goed” of „voldoende” of krijgen tenminste een bewijs van deelname.

Inf.: CAVV, afd. administratie, Westblaak 104, 3012 KM Rotterdam (010) 114594.

Symposium nieuwe media

Op woensdag 6 februari wordt in de Jaarbeurs congressaal te Utrecht het symposium „De praktijk van nieuwe media” georganiseerd. Het symposium zal worden geopend door mr. C.J.A. van Lede, voorzitter van het VNO. Dit symposium waaraan tevens een expositie is verbonden, behandelt zeer praktijkgericht de commerciële en technische aspecten van nieuwe tele-informatiediensten, telebankieren, tele-educatie, abonneetelevisie enz. en nieuwe media zoals bijv. de thuiscomputer, de beeldplaat, teletext, viditel en kabeltelevisie.

Nu het beleid en de techniek rondom nieuwe media en nieuwe diensten gestalte hebben gekregen, wordt in 1985 een toenemende groei verwacht van toepassingen van nieuwe media en diensten. Dit symposium speelt hierop in door, gericht op de toekomstige exploitanten en gebruikers, de toepassingen, de techniek, de marketing en

het beleid m.b.t. nieuwe media en diensten in korte heldere lezingen uiteen te zetten.

Dit totaalbeeld kan dan als basis dienen voor de bepaling van de mogelijkheden binnen de eigen onderneming of instelling.

Op de bijbehorende expositie kunnen de deelnemers de verschillende producten en diensten van een aantal leveranciers aanschouwen.

Het symposium wordt georganiseerd door de Stichting Evenementen en Congressen in samenwerking met Intermediair Seminars en de Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs en wordt gesteund door de bedrijven BSO, IBM, ITT, Ericsson, PTIS, PTT en Siemens.

Inf.: symposium, Intermediair Seminars (020) 5102877. expositie, Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, hr. A. Wisgerhof (030) 955265.

ASI jaarvergadering

Op 5 februari organiseert ASI haar jaarvergadering in het Klvl-gebouw aan de Prinsessegracht 23 te Den Haag. De vergadering bestaat uit een gedeelte voor ASI-leden en een openbaar gedeelte waarin leden en andere belangstellenden welkom zijn.

Het programma voor de leden begint om 17.30 uur met een broodmaaltijd. De openbare bijeenkomst om 20.00 uur omvat een presentatie van dr. J.M.H.J. Hemels van de Universiteit van Amsterdam, met als titel „Het grensgebied tussen informatica en communicatiewetenschap”.

Inf.: Secretariaat ASI, mevr. A.M. Adam (055) 781155, tst. 2700.

KTT verwerft licentie CHIP

Introductie op PC RAI '85

DEVENTER – Aan de vooravond van de Personal Computer RAI '85 (20...24 maart) zal een Nederlandse uitgave van het toonaangevende Duitse computermagazine CHIP worden uitgebracht. Kluwer Technische Tijdschriften te Deventer heeft hiervoor een licentie-overeenkomst gesloten met de uitgeverij Vogel Verlag in München/Würzburg.

CHIP, het grootste computerblad van West-Duitsland, kent reeds een Italiaanse uitgave, terwijl een Spaanse editie in voorbereiding is. In hotel Hilton te Amsterdam werd op donderdag 31 januari een introductie gehouden voor de computerbranche. Bij die gelegenheid werd bekend gemaakt dat CHIP/MicroMix onder meer een Software Top 20 gaat lanceren.

KTT zal het bestaande tijdschrift MicroMix onderbrengen in de Nederlandse CHIP. Voor de uitgave is een nieuw redactieteam gevormd, met als hoofdredacteur Ernst Stavenhagen en als eindredacteur Richard Keijzer.

De eerste editie zal de officiële catalogus van de PC RAI bevatten.



De evolutie van de logica-analysator

Van voorzetapparaat tot krachtig analyse-instrument

Sinds de geboorte ervan, ruim 12 jaar geleden, is de logica-analysator uitgegroeid tot een zeer uitgebreid en krachtig meetinstrument, geschikt voor het oplossen van zeer complexe problemen. De eerste analysatoren werden eigenlijk gebruikt als een soort datarecorders die waren uitgevoerd als voorzetapparaat voor een oscilloscoop, die diende als weergeefinstrument. Aansturing van de oscilloscoop moest daarbij uiteraard plaatsvinden met signalen geschikt voor afbuiging in X- en Y-richting. Sindsdien is de logica-analysator geëvolueerd tot een krachtig hulpmiddel dat onmisbaar is bij het analyseren van problemen met de programmatuur en/of apparatuur van complexe digitale systemen. In dit artikel zullen we de evolutie van de logica-analysator in vogelvlucht bekijken en ook een aantal toepassingen behandelen.



Dit voorzetapparaat voor eenvoudige status-analyse, de 100A, was in 1977 het eerste product van Paratronics, welke onderneming enkele jaren later werd overgenomen door NicoJet. (Foto: Koning en Hartman).

De noodzaak om zowel data- als adreslijnen te kunnen bekijken, leidde tot de ontwikkeling zgn. *status-analysator*, die de logische toestand van de vele kanalen in tabelvorm op het beeldscherm weergeeft. Daartoe brengt de systeemklok de data van het te onderzoeken systeem naar het geheugen van de status-analysator, zoals schematisch voorgesteld in fig. 1. Door een geschikte bewerking van de in het geheugen opgeslagen data kan de presentatie van status-tabellen meestal naar keuze plaatsvinden in verschillende formaten, zoals binair, hexadecimaal, octaal en ASCII.

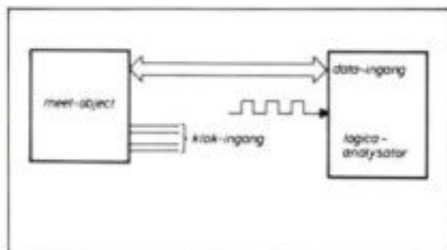


Fig. 1. Status-analysatoren maken doorgaans gebruik van de klok van het te onderzoeken systeem, zodat de data synchron met de systeemklok in het geheugen van de analyser worden opgenomen.

Om in digitale apparatuur de onderlinge tijdsrelaties van signalen te kunnen onderzoeken, ontwikkelde men de *timing-analysator*, die met de eigen klok met een bepaalde frequentie het signaal bemonstert. Daar dit gebeurt met 1-bit kwantisering, zijn de signalen die op het beeldscherm verschijnen een zuiver binaire representatie van de opgenomen analoge signalen.

Alle amplitude-informatie wordt hierbij omgezet in de toestand 'hoog' of 'laag', waardoor bijvoorbeeld alle doorschot- en uitslingerverschijnselen onzichtbaar blijven. De nauwkeurigheid van de weergegeven tijdsrelaties is afhankelijk van de klokfrequentie, zie fig. 2.

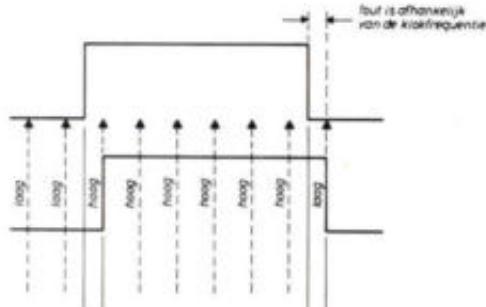


Fig. 2. Timing-analysatoren maken gebruik van de interne klok van de logica-analysator. Daarom worden data bij timing-analyse asynchroon met de systeemklok in het geheugen van de analyser opgenomen. Het weergegeven timing-diagram vormt een zuiver binaire representatie van de opgenomen signalen. De nauwkeurigheid van de weergegeven tijdsrelaties is afhankelijk van de klokfrequentie.

Elders in dit nummer zijn diverse voorbeelden te vinden van status- en timing-diagrammen.

Vergeleken met de hedendaagse standaard deden deze eenvoudige instrumenten niets anders dan het opnemen van signalen met behulp van zeer kleine geheugens (64 ... 256 woorden) en simpele triggervoorwaarden, en het weergeven daarvan op een beeldscherm. Met het complexer worden van de digitale schakelingen ontstond echter behoefte aan logica-analysatoren met meer mogelijkheden. Er verschenen dan ook al spoedig instrumenten met grotere geheugens (1000 woorden) voor het opnemen van status- en timing-diagrammen en referentiegeheugens voor het vergelijken met eerder opgenomen signalen. Opdat men het geheugen ook nog voor andere doeleinden zou kunnen gebruiken, rustten de fabrikanten hun instrumenten uit met klokqualificatoren (*clock qualifiers*), waardoor men in staat is alleen relevante data in het geheugen op te slaan.

Inmiddels had de microprocessor ook in de logica-analysator een centrale plaats veroverd en werd de informatie op het (meestal ingebouwde) beeldscherm weergegeven via een videoprocessor, zoals gebruikelijk in computer-apparatuur, en niet langer volgens het concept van XY-afbuiging van de vertrouwde oscilloscoop. Fig. 3 toont een vereenvoudigd blokschema van een moderne logica-analysator.

INTEGRATIE VAN STATUS- EN TIMINGANALYSE

Alle genoemde faciliteiten maakten het een stuk eenvoudiger om fouten in digitale systemen op te sporen, maar geen van deze verbeteringen was toch in staat om de steeds complexere problemen volledig het hoofd te bieden. Zo werd door het complexer worden van projecten ook het gelijktijdig doen functioneren van apparatuur en bijbehorende programmatuur een steeds

Dit artikel is een redactionele bewerking van een manuscript van R. Bullen, werkzaam bij Nicolet Paratronics (Fremont, V.S.), dat voor publikatie in dit nummer werd aangeboden door Nicolet Instrument Benelux BV te Hoevelaken.

groter probleem. Systeemintegratie werd een van de meest tijdrovende en onvoorspelbare ontwikkelingsfasen in een project. Technici die met dit probleem werden geconfronteerd, kwamen al gauw tot de conclusie dat zelfs afzonderlijke status- en timing-analysatoren onvoldoende mogelijkheden boden voor gelijktijdige analyse van hardware/software-interacties. Vaak werd de oplossing gezocht in het koppelen van triggeruitgangen naar triggeringen van afzonderlijke status- en timing-analysatoren. Deze systemen werden bekend onder de naam „loosely coupled systems”.

Aan het eind van de jaren zeventig verbeterden de fabrikanten de logica-analysatoren door in één behuizing zowel een status- als een timing-analysator onder te brengen, die men via een menu eenvoudig kon koppelen. Fig. 4 geeft schematisch aan hoe de gebruiker elk van de beide analysatoren door *kruistriggering* kan instellen als een „meester”- of als een „slaaf”-eenheid. Zodra de „meester” aan de triggercondities voldoet, geeft deze een signaal af waardoor de „slaaf” wordt vrijgegeven en ook aan de triggercondities kan voldoen.

De introductie van dergelijke krachtige systemen betekende een oplossing voor vele problemen die naar boven komen wanneer een project in de integratiefase belandt. In feite vormde de combinatie van status- en timing-analyse de stoot tot de verdere uitbouw van de mogelijkheden van de logica-analysator.

KRUISDOMEIN-ANALYSE

Bij een digitaal systeem dat analoge infor-

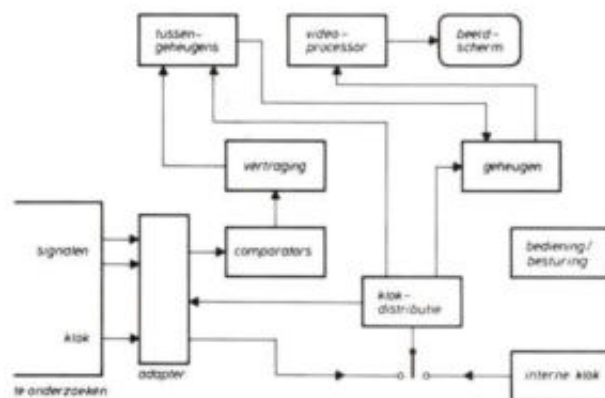
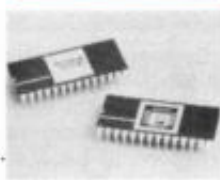


Fig. 3. Principeschema van een moderne logica-analysator.

From -55°C to $+125^{\circ}\text{C}$, only Analog's 14-bit CMOS DACs stay true to their specs.



Designers, we've just made it possible for you to get a low-cost, 14-bit, 4-quadrant multiplying DAC with all the advantages of CMOS.

Not once, but twice. Introducing our new AD7534 and AD7535.

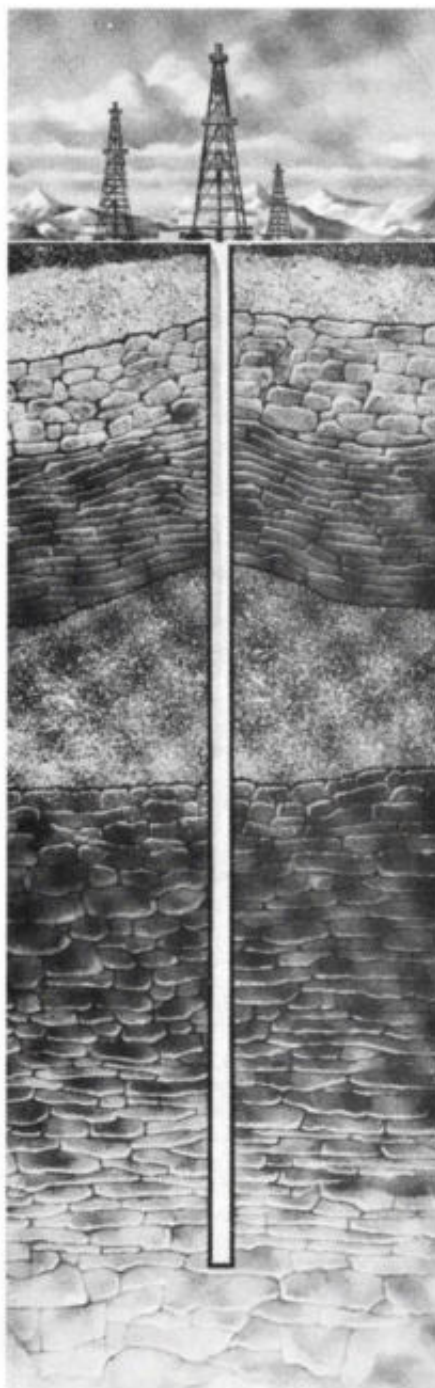
They're the world's only 14-bit DACs that are guaranteed monotonic **over their full operating temperature range**. And thanks to an extremely tight gain error spec of just 4 LSBs, our DACs completely eliminate the need for trimming. Just plug them right into your instruments!

The technological secret? We've developed a proprietary leakage reduction scheme which, in combination with our advanced linear CMOS capabilities, enables the AD7534 and AD7535 to perform as specified more reliably than any other 14-bit DAC.

What's more, the AD7534 does it all in one space-saving, 0.3"-wide, 20-pin DIP. It even incorporates μP -compatible logic on-chip for easy interfacing with an 8-bit data bus. And for designs where real estate is no problem, the AD7535's 28-pin DIP offers extra speed plus μP compatibility for a 14-bit or greater broadside bus.

Best of all, both DACs are available in quantity, off the shelf, in plastic or ceramic, today. And the price is so low - starting at less than Hfl. 102,- (10 to 24 pieces) - that you can actually afford to upgrade your 12-bit designs to 14-bit resolution.

Get all the facts about the extremely accurate AD 7534 and AD7535. Call Applications Engineering at 01620-51080, Ext. 125, or write today.



 **ANALOG
DEVICES**

**Our new DAC technology
takes 14-bit accuracy
to extremes.**

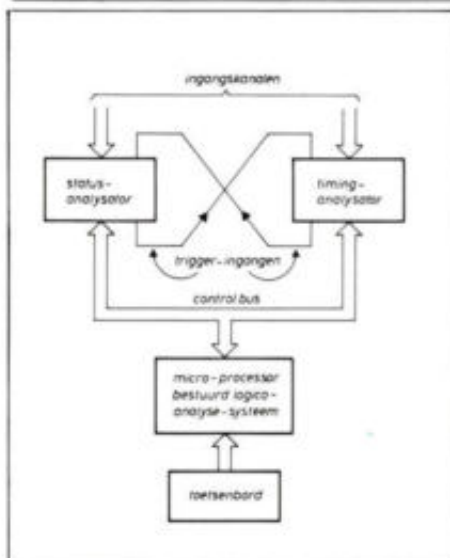


Fig. 4. Kruistriggering. In een logica-analyse-systeem met een aparte status- en timing-analysator kan men deze beide instrumenten geheel onafhankelijk van elkaar gebruiken of, zoals in dit voorbeeld, via de triggerings koppelen tot één systeem. De status-analysator kan de timing-analysator triggeren en andersom kan ook de timing-analysator de status-analysator triggeren.

matie verwerkt, vereist de analyse van de analoog/digitaal-interface zowel een logica-analysator als een digitale oscilloscoop. Faciliteiten voor kruisdomein-analyse, het gelijktijdig meten van zowel analoge als digitale informatie, kunnen bij dergelijke problemen een aanmerkelijke tijdsbesparing geven. Vandaar dat een volgende stap in de systeemintegratie de mogelijkheid bood om analoge signalen op te nemen. Deze uitbreiding gaf de faciliteiten voor het gelijktijdig opnemen van analoge signalen en digitale informatie. Problemen met onder meer het in- en uitschakelen van voedingen of het gedrag van een A/D-omzetter waren aldus eenvoudig te analyseren.

Tabel 1 geeft enkele toepassingsvoorbeelden van kruisdomein-analyse en kruistriggering.

MICROCOMPUTERBESTURING

De introductie van de diverse besproken eigenschappen werd in hoge mate mogelijk door de binnengehaalde data binnen het analysesysteem te verwerken via een busstructuur waarvan de microprocessor het hart vormt. Gegeven deze architectuur was het een logische ontwikkeling dat ook de gebruiker toegang kreeg tot de interne microprocessor. Zodoende was men in staat om de data-acquisitie te laten verlopen via een interface voor communicatie of besturing (zoals RS232 resp. IEEE488).

Verder gaf deze benadering de mogelijkheid om een aantal programmeerbare instrumenten op afstand te besturen door één instrument of besturingscomputer. Ook het aansluiten van randapparatuur, zoals een printer of plotter voor het afdrukken van beeldscherm-diagrammen of een diskette-eenheid voor data-opslag, kwam zo binnen bereik.

Door de interne microprocessorbus in contact te brengen met de buitenwereld werd het gebruik van de logica-analysator flexibeler en het toepassingsgebied uitgebreider. Zo trof men het instrument steeds vaker aan in meetopstellingen voor productiecontrole. Een voorbeeld van een logica-analysesysteem met een dergelijke busstructuur is gegeven in fig. 5, waarin de schematische opbouw van de door Nicolet ontwikkelde NPC800-serie in kaart is gebracht. Hier zijn de ontwerpers in feite nog een stap verder gegaan dan alleen de microprocessorbus van buitenaf toegankelijk te maken. Indien voorzien van een diskette-eenheid, kan het systeem behalve met het eigen besturingssysteem namelijk ook werken met het populaire besturingssysteem CP/M. Hierdoor wordt de configuratie

in feite uitgebreid met een heuse microcomputer. Om het systeem ook daadwerkelijk als microcomputer te kunnen gebruiken, vindt de gehele bediening plaats op een ASCII-toetsenbord dat is uitgebreid met enkele speciale functietoetsen.

Een dergelijke systeembenadering geeft uiteraard mogelijkheden om te profiteren van de vele standaard programmatuurpakketten die voor CP/M beschikbaar zijn ter ondersteuning voor de ontwikkeling van nieuwe systemen. Met het tekstverwerkingsprogramma Wordstar kan men de analysator bijvoorbeeld gebruiken als „notitieboek” voor het opslaan van alle specificaties van te ontwikkelen systemen. Voorts is te denken aan simulatieprogramma's en mathematische programma's. In een aantal gevallen kunnen ook analysefaciliteiten in programmatuur worden gerealiseerd, waarvoor logica-analysatoren normaliter met speciale ingebouwde routines zijn uitgerust. Daar voor CP/M vrijwel alle programmeertalen beschikbaar zijn, kan men bovendien ook eigen specifieke programma's ontwikkelen. Zoals een programma om de analysator besturen of de opgenomen data volgens bepaalde condities te verwerken en geschikt maken voor opslag op diskettes.

Een toepassingsvoorbeeld betreft de detectie van eenmalige fouten. Vaak kan een logica-analysator worden ingesteld in de zgn. „babysit”-toestand waarin het instrument alleen die data opneemt, die afwijken van de data in het referentiegeheugen. Wanneer een verschil wordt geconstateerd met de inhoud van het referentiegeheugen, start automatisch de acquisitie van data. Met behulp van een specifiek programma kunnen deze data vervolgens automatisch worden weggeschreven naar de diskette, waarna de analysator weer gereed is om een eventuele volgende storing te meten. De technicus kan dan aan de

Tabel 1: Enkele toepassingsvoorbeelden van kruistriggering en kruisdomein-analyse.

meetprobleem	meetmethode
Controle van I/O-schakelingen tijdens bewerking I/O-subroutines.	Kruistriggering: Timing-analysator triggeren vanuit de status-analysator. De status-analysator vangt de I/O-subroutine; de timing-analysator analyseert de I/O-schakeling.
Controle van de „interrupt”-systeemprogrammatuur.	Kruistriggering: Status-analysator triggeren vanuit de timing-analysator. De status-analysator vangt de „interrupt”-subroutine; de timing-analysator tooft het interrupt-gedrag van de schakeling.
Controle van „power-up”-subroutine bij inschakeling ± 5 V-voeding.	Kruisdomein-analyse en kruistriggering: Status-analysator triggeren vanuit de digitale oscilloscoop, die wordt getriggerd door de voedingsspanning. De status-analysator vangt de „power-up”-subroutine; de oscilloscoop toont de inschakelverschijnselen van de voedingsspanning.
Controle van hardware/software-bewerkingen in procestechiek.	Kruisdomein-analyse en kruistriggering: Status-analysator triggeren vanuit de timing-analysator die op zijn beurt is geactiveerd door de digitale oscilloscoop. De status-analysator controleert de systeemprogrammatuur; de timing-analysator analyseert de gedigitaliseerde uitgangen van de transducenten zodra deze een bepaalde drempelwaarde overschrijden en de oscilloscoop triggeren.

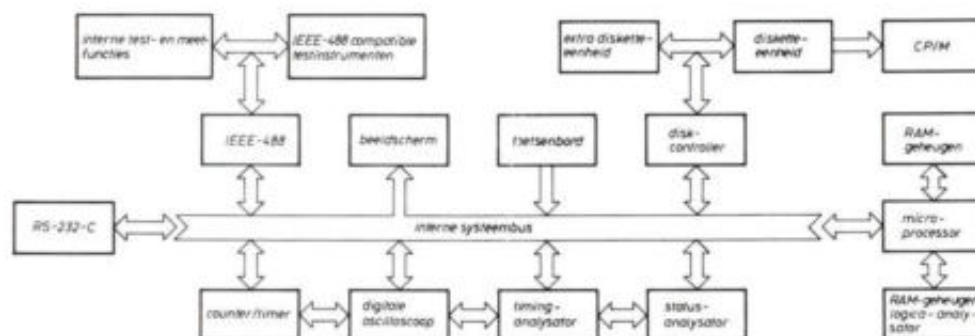


Fig. 5. Structuur van de door Nicolet ontwikkelde modulaire logica-analysatoren uit de NPC800- serie. De gehele besturing kan plaatsvinden met een microcomputer die werkt met het besturingssysteem CP/M, dat vanaf een diskette in het systeem wordt geladen.

hand van de opgenomen data achteraf de oorzaak van de storingen analyseren en heeft intussen de handen vrij om zich bezig te houden met andere zaken.

PROGRAMMATUUR-HISTOGRAMMEN

In eerste instantie werd de analyse van programma-efficiëntie (*software performance analysis*) alleen uitgevoerd bij grote computersystemen. Tegenwoordig is efficiëntie-analyse echter ook een steeds vaker gebruikt hulpmiddel bij het ontwikkelen van systemen met microprocessoren. Een voorbeeld hiervan is het bepalen van de bewerkingstijd voor een bepaalde subroutine. Indien de programmatuur onder „real-time“-omstandigheden moet werken, kan het zeer belangrijk zijn om de tijd te bepalen die voor een bepaalde subroutine nodig is. Bij een variërende bewerkingstijd is het van belang ook de grootte van deze variatie te kennen.

Logica-analysatoren die zijn voorzien van faciliteiten voor efficiëntie-analyse kunnen daartoe uit de binnengehaalde data bepaalde tijdintervallen berekenen of bepaalde gebeurtenissen statistisch verwerken. Presentatie van de resultaten gebeurt meestal in de vorm van een histogram, dat een gemakkelijk interpreteerbaar overzicht geeft van de prestaties en de efficiëntie van het onderzochte programma.

In het geval van het op een microcomputer gebaseerde analysesysteem NPC800 zijn deze faciliteiten ondergebracht in een „performance-analyse“-pakket. Een voordeel daarvan is dat men de efficiëntie-analyse desgewenst kan aanpassen aan eigen specifieke wensen.

CROSS-ASSEMBLERS

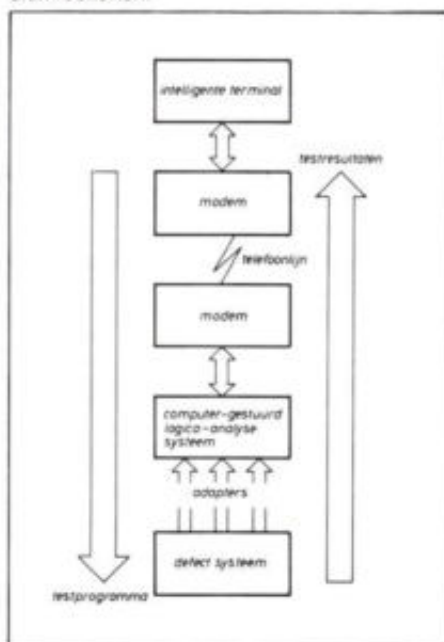
Een logica-analysator met het standaard besturingssysteem CP/M geeft ook werkingmogelijkheden voor cross-assembler-pakketten. Dit betekent dat men het instrument kan gebruiken om microprocessorcodes te schrijven voor het te onderzoeken systeem. Als er tevens een afzonderlijke emulator aan de logica-analysator wordt gekoppeld, geeft dit tevens de mogelijkheid om de programmatuur te bewerken.

Tijdens de systeemintegratie kan de analyser worden gebruikt voor het lokaliseren van eventuele fouten. Blijken aan de programmatuur nog fouten te kleven, dan kan men deze rechtstreeks via de emulator verbeteren zonder daarvoor de hulp van het grote ontwikkelsysteem te hoeven inroepen. Zijn de fouten eenmaal gecorrigeerd, dan kan desgewenst een PROM-programmeerapparaat aan de logica-analyzer worden aangesloten om de nieuwe codes in een PROM te programmeren.

DIAGNOSE OP AFSTAND

Door de hiervoor geschetste evolutie van de logica-analysator is het aantal potentiële toepassingen voor het gebruik van dit instrument drastisch uitgebreid. Waren de analysatoren van de eerste generatie nog vooral een hulpmiddel voor ingenieurs en technici in onderzoek- en ontwikkelingsafdelingen, tegenwoordig kan ook de servicetechnicus er in veel gevallen niet meer buiten.

Fig. 6. Diagnose-op-afstand kan de tijd die nodig is voor het verhelpen van een storing sterk bekorten.



Vele serviceproblemen aan computersystemen en andere complexe digitale apparatuur kunnen uitsluitend worden opgelost door een hooggekwalificeerde servicetechnicus.

Vooral de dienstverlening bij de gebruiker ter plaatse is – niet in de laatste plaats wegens de daarmee gepaard gaande reis- en tijdsduur – erg tijdrovend en derhalve kostbaar. „Diagnose-op-afstand” kan deze tijd drastisch terugbrengen. Beschikt de eigenaar van het defecte systeem over een logica-analysator met communicatie-interface, dan kan hij de gedragingen van het systeem via een modem en een telefoonlijn voorleggen aan een specialist van de fabrikant. Daartoe moet iemand (dit hoeft niet per se een technicus te zijn) de diverse adapters van de logica-analysator aan het defecte systeem koppelen, zie fig. 6.

Aan de andere kant van de telefoonlijn kan een intelligente logica-analysator of terminal met de modem worden verbonden en kan de servicespecialist het gedrag van het defecte systeem analyseren, zonder daarvoor een eind te hoeven reizen. Na het stellen van de diagnose kan hij daarna veelal volstaan met het doorgeven van zijn remedie naar de andere kant van de lijn. Bijvoorbeeld door aan te geven welke kaart of module moet worden vervangen door een reserve-exemplaar.

LOGICA-ANALYSE VOOR PRODUKTIECONTROLE

Meer en meer vinden logica-analysatoren ook toepassing in productielijnen. De voor eindcontrole toegepaste technieken hangen uiteraard sterk af van de aard van het te beproeven produkt. Algemeen geldt echter dat in het geval van kleinschalige productie sprake moet zijn van testapparatuur die eenvoudige en eenduidig te interpreteren resultaten geeft, zo mogelijk in de vorm van „GO/NO GO“.

De gebruikelijke manier waarop de logica-analysator zijn status- of timing-informatie presenteert voldoet niet aan deze eisen. Minder geschoold productiepersoneel zal immers niet gemakkelijk en zeker niet snel

conclusies kunnen trekken uit de besturing van lange bitreeksen en tabellen op een beeldscherm.

Een andere probleem vormt het feit dat de logica-analysator in wezen een passief instrument is, zodat een daarmee te beproeven produkt dikwijls zal moeten worden geactiveerd door stimuli uit een woord- of patroongenerator. Zeker in die gevallen waarin het gaat om subsystemen en printkaarten zonder processor.

Evenwel wordt ook in produktielijnen in toenemende mate geprofiteerd van de sterk verbeterde prestaties en mogelijkheden van de logica-analysator. Te denken is hierbij aan instrumenten met ingebouwde faciliteiten voor het opwekken van eenvoudige stimuli en gemakkelijk interpreteerbare signatuuranalyse.

Zeker voor het beproeven van grote series is het aantrekkelijk om de eindcontrole volledig te automatiseren, hoewel dit vaak gepaard gaat met hoge kosten. In een dergelijke configuratie worden alle programmeerbare meetinstrumenten (logica-analysator, woordgenerator, signatuuranalysator, maar ook een digitale voltmeter, een programmeerbare voeding, frequentieteller of digitale oscilloscoop) via een IEEE488-bus bestuurd door een centrale besturingscomputer.

Configureerbare logica-analysesystemen kunnen vaak reeds voor een aantal van de-

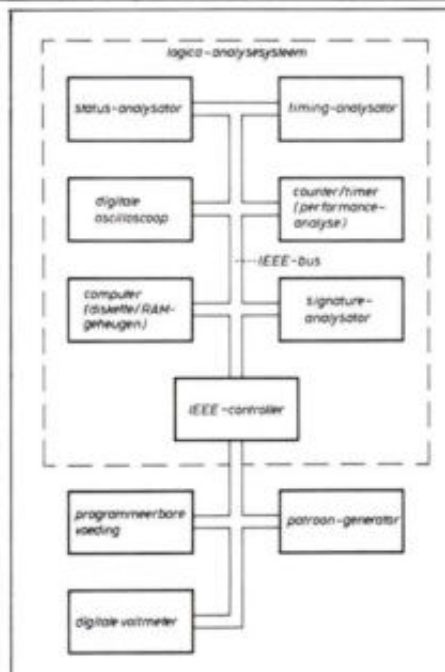


Fig. 7. Configureerbare logica-analysesystemen kunnen vaak worden uitgerust voor een aantal taken in geautomatiseerde meetsystemen. In dit voorbeeld bevat het analysesysteem tevens de vereiste besturingscomputer.

ze taken worden uitgerust. Een op een microcomputer gebaseerde logica-analisa-

tor beschikt bovendien zelf al over de vereiste computer om alle instrumenten te besturen, inclusief de mogelijkheid om alle belangrijke data op te slaan op diskette of af te drukken met een printer. Ook de faciliteiten voor het ontwikkelen van de specifieke testprogramma's behoren dan tot de standaard-voorzieningen. Fig. 7 geeft een voorbeeld van zo'n programmeerbare meetinrichting.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Zoals in dit artikel is beschreven, hebben de hedendaagse logica-analysatoren hun weg gevonden naar laboratoria, werkplaatsen en produktielijnen. De verwachting is gerechtvaardigd dat de concurrentie van talrijke op microprocessoren gebaseerde produkten eerder zal toenemen dan afnemen. Dit betekent voor de betrokken fabrikanten de noodzaak om steeds betere produkten te fabriceren en deze steeds sneller op de markt te brengen.

Omdat de logica-analysator in dit proces een cruciale rol speelt, ligt het voor de hand dat de ontwikkeling daarvan nog lang niet ten einde is. Waarschijnlijk zal een deel van die ontwikkeling een verdere integratie inhouden van test- en meetapparaten die kunnen communiceren in een netwerk met een centrale databank. Alleen al daarom zal de volgende generatie logica-analysatoren intelligenter moeten zijn dan de huidige.

Touch Hold



De Fluke 77; fl 466,- excl. B.T.W. per 1.10.84.

De Fluke 77 met de unieke "Touch Hold"-functie detecteert meetwaarden en houdt ze automatisch vast. Nu kunt u zich beter concentreren op de plaatsing van de meetpennen want u hoeft niet tegelijkertijd op het display te kijken.

Bij het meten van een goede waarde waarschuwt de Fluke 77 met een piepsignaal.

De Fluke 77 is uitermate geschikt in situaties waar toegankelijkheid een probleem vormt, of wanneer aan kritische metingen extra zorg moet worden besteed.

Het is de eerste industriële kwaliteitsmeter met zelfinstellend bereik waarin digitale en analoge displays worden gekombineerd. Deze sterke Amerikaanse multimeters hebben een garantie van 3 jaar. De levensduur van de batterijen is meer dan 2000 uur.

FLUKE, VOORAAN IN
DIGITALE MULTIMETERS



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



Souriau voor u de juiste verbinding...



...Ronde industriële konnektor volgens DIN 43651 -Souriau serie 8P/8PM

Voor toepassing in meet-, regel- en stuurinstallaties, numeriek bestuurd machines.

Verkrijgbaar in een zelfdovende kunststof behuizing, (UL 94 VO) of metalen behuizing, in vier huisgrootten met 3 tot 18 contacten en voorijlend aardcontact.

Geschikt voor: stromen van 10A tot 50A, en voor optische verbindingen.

Spanningsklasse B, volgens VDE 0110.

Temperatuur bereik - 40°C + 125°C, afdichting IP 65.

Vierkante flensmontage naar MIL-C-5015.

Leverbaar uit voorraad.

BEL VOOR DE JUISTE VERBINDING:



S.E.B. SOURIAU

Kanaalweg 25-27, Postbus 174, 2900 AD CAPELLE A/D IJSSEL

Tel. 010 - 50 13 22

Telex 24050

AUTOMATISEREN OP Z'N BEST



DATA ACQUISITIE & CONTROLE



Geschikt voor: IBM PC, XT en portable PC; Apple II en Ile, compaq portable.

Keus uit 18 Input en Output kaarten. Komplete software ondersteuning.



IEEE- 488 INTERFACE



IEEE- 488 interface voor IBM XT en PC. Komplete software ondersteuning met demo programma's.



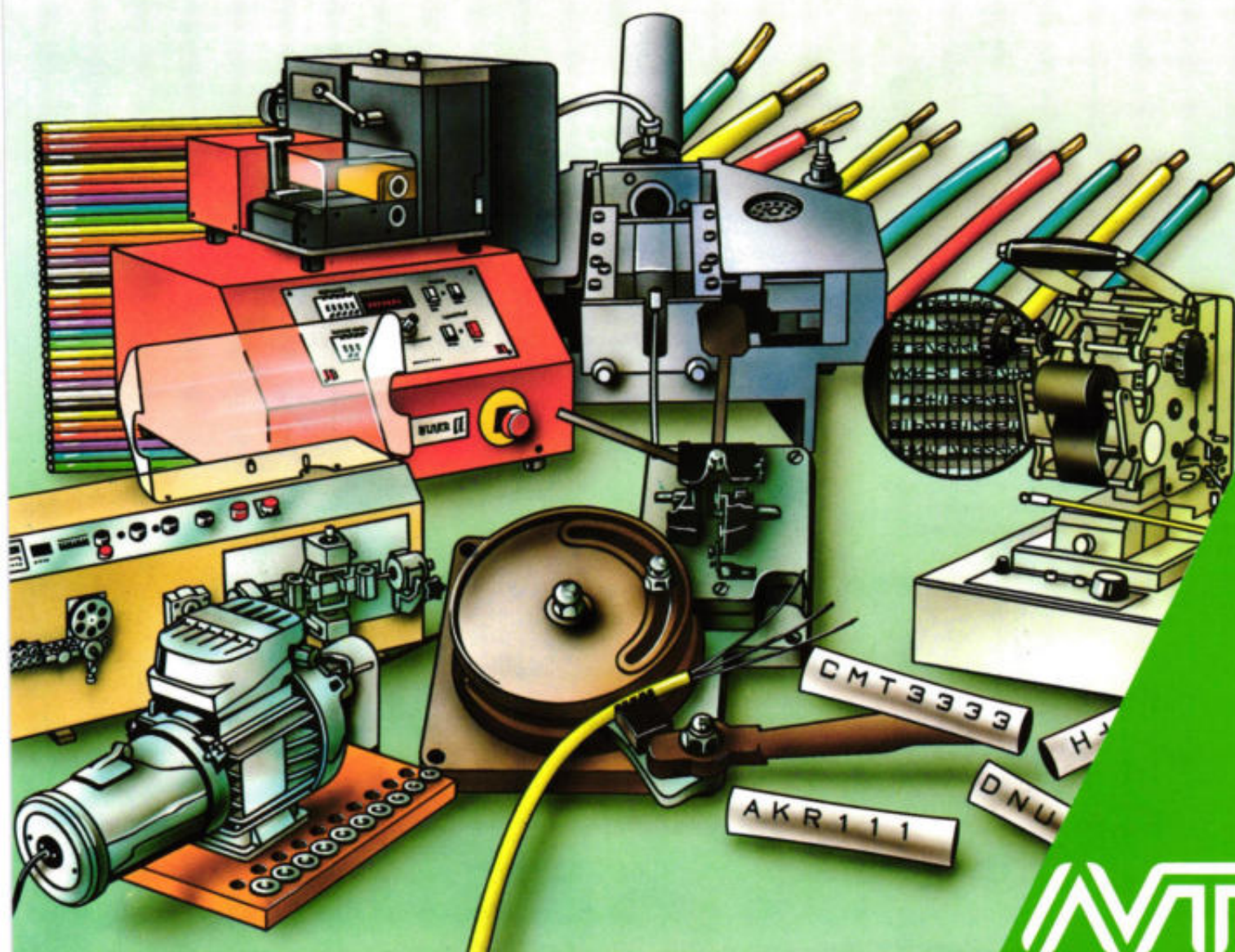
SOFTWARE SUPPORT IBM

Software ondersteuning met gebruik van 8087 voor snelle grafische, statistische en analytische mogelijkheden.

KEITHLEY

Keithley Instruments BV
Postbus 559
4200 AN Gorinchem
telefoon 01830-25577.

AVT BIEDT U EEN TOTAALPROGRAMMA VOOR HET SNIJDEN, STRIPPEN EN KODEREN VAN DRAAD EN KABEL.



AVT

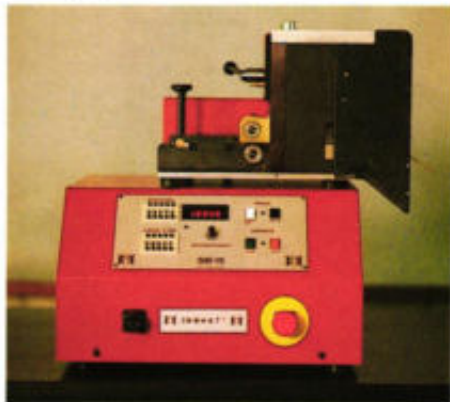
Wij leveren een complete lijn machines, gereedschappen en materialen voor de elektrotechniek en de elektronika. Stuk voor stuk van uitstekende kwaliteit en geselecteerd om uw produktie eenvoudiger en betrouwbaarder te maken. De sterke kostenbesparing die u met onze machines kunt realiseren, zorgt voor een winstgevende produktie.

Voor het verwerken van draad en kabel hebben wij een compleet programma. Om u een indruk te geven van de mogelijkheden laten we een aantal machines de revue passeren, maar uiteraard zijn er ook andere machines leverbaar. Voor elke fase in de produktie van draad en kabel hebben we de juiste machine.

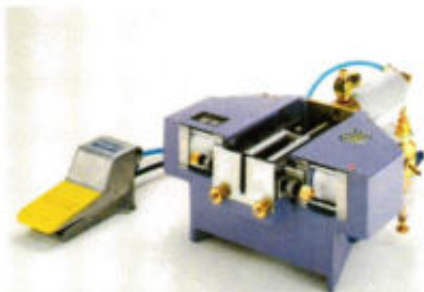
Snijden en strippen van draad en kabel.

Machines voor het snijden en strippen van draad en kabel vindt u bij ons te kust en te keur. Vanaf kompakte machines voor kleine draaddiameters tot machines voor zware kabel. Halfautomaten, volautomaten, machines voor kleine produkties of machines voor vol-kontinudienst, wij kunnen u altijd aan de juiste machine helpen.

Het type SM-15 is een universele snijmachine waarmee praktisch elk voorkomend materiaal gesneden kan worden. Draad, kabel, papier, isolatieslang, koperfolie, draadweefsel, de machine verwerkt het allemaal probleemloos. De machine is micro-processor bestuurd, waarbij de afsnijlengte en de gewenste hoeveelheid ingegeven kan worden. Produktiesnelheid bij 100 mm 7700 stuks/uur, bij 500 mm 4100 stuks/uur. Snijlengte instelbaar tussen 1 mm en 100 mm.



De AM-1 is een machine zowel voor het snijden als voor het strippen van draad en kabel. Daarnaast is de machine gemakkelijk in te stellen voor het in één handeling strippen van de buitenmantel en van de binnenaders van meeraderige kabel. Het is een ideale machine voor bedrijven met een grote verscheidenheid aan te verwerken draad en kabel. Het ombouwen van snijden naar strippen vraagt slechts een paar minuten.



De AVT 45 is een volautomatische machine voor de snelle verwerking van draad en kabel.

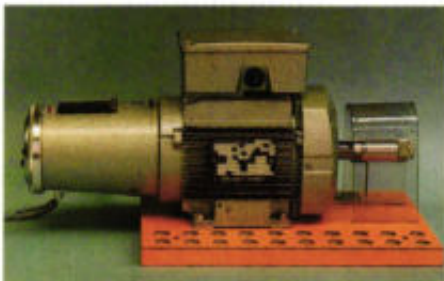
De machine is ontwikkeld voor het kontinu op lengte snijden en tegelijkertijd een- of tweezijdig strippen van de draad. Dankzij de automatische produktie bespaart deze machine enorm op arbeidskosten. De machine is geschikt voor enkele draad, tweelingsnoer en coaxkabel. Het type AVT 45 heeft een bereik tot 4,5 mm buitendiameter; het type 65 tot 6,5 mm buitendiameter. Alle gegevens voor een ongestoorde produktie (zoals aantal, draadlengte, striplengte etc.) kunnen eenvoudig ingegeven worden.



Strippen van draad en kabel.

Een van onze specialiteiten. Want op het gebied van machines voor het strippen van draad en kabel voelen we ons bijzonder thuis. We hebben een bijzonder uitgekende lijn machines in huis, waardoor we voor werkelijk elk stripprobleem een pasklare oplossing kunnen bieden.

Het type FA 406 is een bijzonder handige machine, waarbij in één handeling de draad gestript en de soepele kern getordeerd wordt. Kabels tot 11 mm buitendiameter kunnen verwerkt worden. Het strippkommando wordt met een voetpedaal gegeven, waardoor 2 handen vrij zijn voor het invoeren van de draad. Afhankelijk van de geoefendheid van de bediener kunnen tot 1000 draden per uur verwerkt worden.



Het type MK-6 is een eenvoudige, handbediende machine, die door z'n uitgekende ontwerp verbluffende prestaties levert. Door het overhalen van een hendel wordt in één handeling de buitenmantel en de binnenaders van een meeraderige kabel gestript. Tot 500 draden per uur kunnen verwerkt worden.

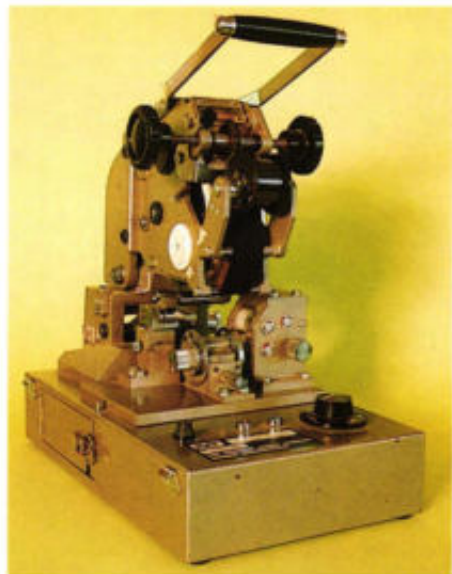


Koderen van draad en kabel.

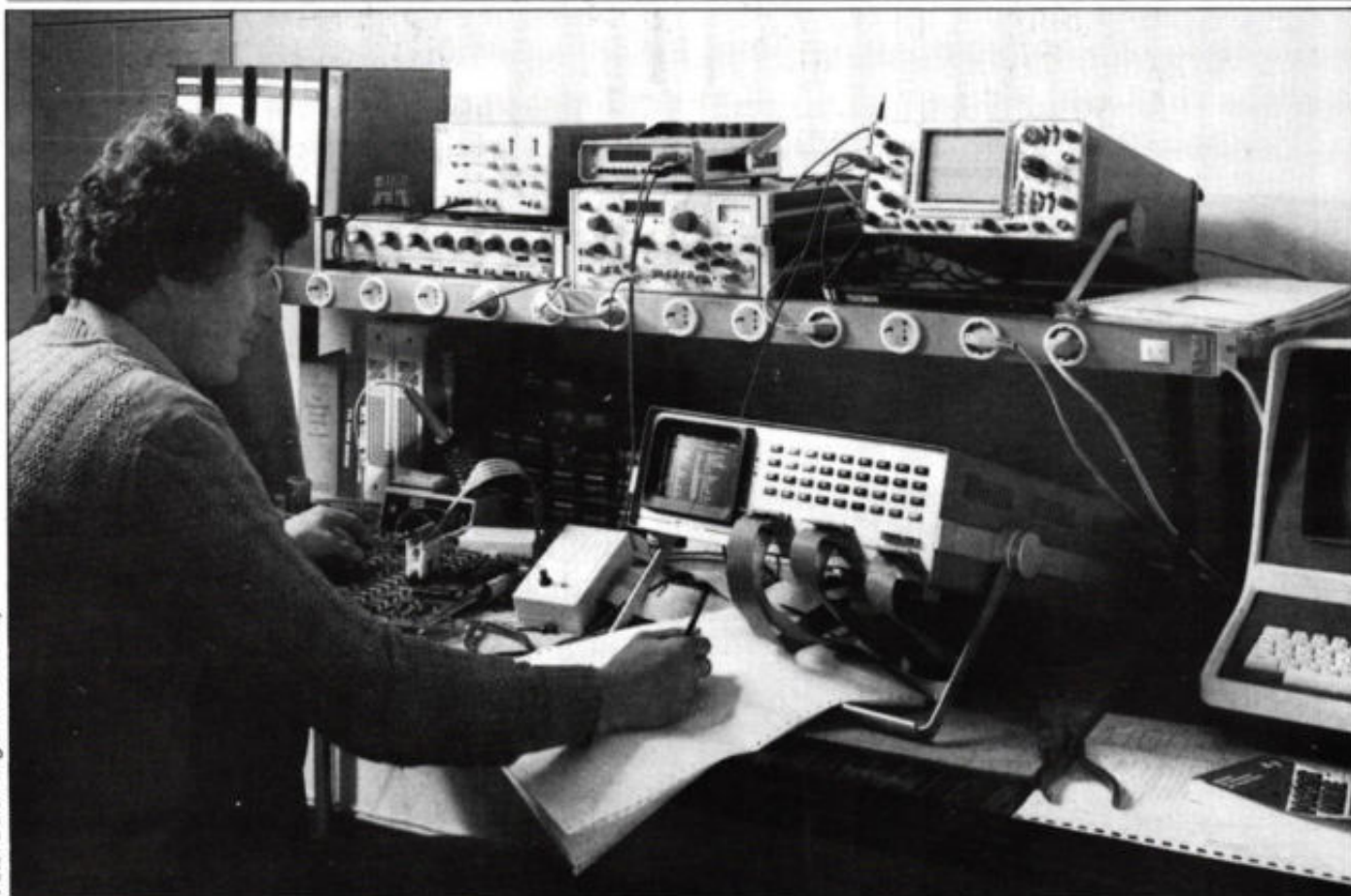
Voor het koderen van draad en kabel hebben we verschillende systemen in huis. Systemen die stuk voor stuk geselecteerd zijn op gebruiksgemak, kostenbesparing en produktievereenvoudiging.

Een van de meest veelzijdige en flexibele systemen is het **Hotmarker** systeem. Een systeem waarbij door middel van verwarmde kodeerschijven en speciale folie, een onuitwisbare kodering op de draad aangebracht wordt. Hotmarker is verkrijgbaar als handtang en als tafemodel. De handtang is uitgerust met een koderingsmechanisme van 7 naast elkaar liggende, verstelbare kodeerschijven, voorzien van cijfers, letters en symbolen. Hierdoor is iedere kodering op eenvoudige wijze in te stellen. In de bek van de tang zit een verstelbare aanslag, waarmee een groot aantal kabeldiameters verwerkt kan worden.

Het tafemodel type H402 is een erg veelzijdig apparaat. Naast de normale kodering van draad en kabel (met standaard 12 kodeerwielen), kunnen speciale kodeerwielen gemonteerd worden voor het koderen van vlakke produkten zoals connectoren, printplaten etc. Hotmarker garandeert een snelle, efficiënte werkwijze, zonder voorraadhouding van allerlei kodeertules in verschillende maten, kleuren en opdrukken. Een flexibele produktie met een aanzienlijke kostenbesparing.



(Foto: Dolch Logic Instruments)



Logica-analysatoren geanalyseerd

Marktoverzicht en gids door woud van specificaties

Was en is de oscilloscoop een onmisbaar instrument voor technici en ontwerpers in analoge technieken, de logica-analysator is dat alweer een aantal jaren in het digitale domein. De sinds de jaren zeventig stormachtig verlopen ontwikkeling van de digitale technologie heeft geleid tot een al even snelle opkomst van de digitale test- en meetapparatuur. De logica-analysator is het meest ideale instrument gebleken voor het oplossen van velerlei problemen in digitale systemen, programmatuur en interface-schakelingen die de systemen verbinden met randapparaten of analoge signaalgevers. In korte tijd heeft het aanbod voor deze instrumenten zich vanuit de eenvoudige 8-kanaals analysatoren ontwikkeld tot een breed gamma van simpele niet-configureerbare tot zeer complexe modulaire analysesystemen. Dit artikel geeft een overzicht van een deel van dit aanbod, maar ook van de diverse eigenschappen die van belang zijn bij de interpretatie van de vele specificaties van logica-analysatoren.

Vandaag de dag kunnen toepassingen voor logica-analysatoren grofweg in drie groepen worden verdeeld. De eerste groep betreft de universele logica-analyse, die eenvoudige metingen omvat aan digitale schakelingen, bij kwaliteitscontrole in de

productie en service-gebruik. Daarnaast zijn er de applicaties voor de analyse van zeer snelle logica. Hiertoe kunnen computersystemen (mainframes en mini's), snelle ECL-technieken en besturingen voor snelle randapparatuur worden gerekend.

De derde groep, en waarschijnlijk de grootste, omvat de analyse aan microprocessorsystemen en de bijbehorende programmatuur. Deze laatste groep bepaalt voor het grootste deel het huidige marktaanbod omdat in de ontwikkeling van microprocessorsystemen de grootste technologische verbeteringen worden bereikt.

In het huidige marktaanbod zien we bijzonder krachtige flexibele systemen met een uitgebreide reeks functies en mogelijkheden, naast de eenvoudige, gemakkelijk te bedienen logica-analysatoren met een beperkt aantal functies.

HISTORISCHE NOTEN

In het najaar van 1972 demonstreerde *Biomation* op de Amerikaanse Wescon-tentoonstelling de 810D, toen nog „digital logic recorder” genoemd, zie afb. 1. Dit instrument was in feite 's werelds eerste marktrijpe timing-analysator. Met de in afb. 2 getoonde HP1601A, uitgevoerd als oscilloscoop-inschuifeenheid, bracht *Hewlett-Packard* in 1973 als eerste de elektronicus in contact met het begrip status-analysator. Spoedig volgden meer fabrikan-

hier is uw beste referentiebron:

1 ppm/°C drift
10,00 V $\pm$ 0,005 V nauwkeurigheid
6 μ V top-top ruis



nu de REF 101 nauwkeurigheid eveneens in een REF 10 pennenbezetting

... pak nu onze REF101 met zijn buitengewone prestaties (gespecificeerd over het volledige temperatuurbereik) in de standaard REF10 pennenbezetting.

Niet alleen maar een zenerdiode

De REF101 en REF10 bieden veel meer en komen compleet: er behoeven geen componenten te worden toegevoegd en u hoeft niet bang te zijn voor extra onnauwkeurighedsfouten!

Hun maximale drift van 1 ppm/°C wordt bereikt ZONDER substraatverwarming en dat betekent onmiddellijke stabiliteit bij het inschakelen en uitstekende betrouwbaarheid. Door de afwezigheid van het verwarmingselementje kunnen ze niet uitbranden en hebt u geen extra vermogen nodig.

Onze laserafregeltechnologie werkt voor u

Onder computerbesturing worden de gegevens van dozijnen metingen, die bij verschillende temperaturen zijn gedaan, verwerkt voor auto-

matische laserafregeling van elke referentiebron, zodat ze exact voldoen aan de specificaties. Het resultaat is een extreem stabiele referentie met een maximale drift van 1 ppm/°C.

Dit kunt u verwachten:

Model	Nauwkeurigheid V max	drift ppm/°C max	specificatie temp., °C	lange termijn stabiliteit ppm/1000 uur
REF10KM REF101KM	10,000 $\pm$ 0,005	1	0 tot + 70	25
REF10SM REF101SM	10,000 $\pm$ 0,005	3	-55 tot + 125	25

De REF101 en REF10 zijn uw beste referentiebronnen. Bel ons op of schrijf een briefje voor gedetailleerde specificaties.



**putting technology
to work for you**

Burr-Brown International B.V., Postbus 7735, 1117 ZL Schiphol, Tel. (020) 470590, Telex 13024.



Afb. 1. De in 1972 geïntroduceerde „digital logic recorder“ 810-D van Biomation, 's werelds eerste timing-analysator, was nog een eenvoudig instrument dat maximaal 8 kanalen kon bemonsteren met een interne 10 MHz klok.

ten. Zo pionierde Tektronix in 1976 door als eerste een status- en timing-analysator te combineren in één instrument, de 7D01. De eerste logica-analysatoren waren betrekkelijk eenvoudige instrumenten met een voor tegenwoordige begrippen beperkt aantal kanalen (8 ... 16) en beperkte triggerfaciliteiten. Biomation's eersteling kon bijvoorbeeld niet meer dan 8 kanalen bemonsteren met een interne klok van 10 MHz en beschikte daartoe over slechts één triggerwoord. De introductie van de Biomation K100-D, eind 1978, betekende de toepassing van snelle IC-technologieën, microprocessorbesturing en het vanuit een videoprocessor bestuurd beeldscherm in deze apparatuur. De K100-D luidde de race in naar hogere bemonsteringsnelheden, meer kanalen of dieper geheugen. Inmiddels is deze wedloop afgezwakt en wordt er meer aandacht besteed aan triggervoorzieningen, faciliteiten voor data-analyse en bedieningsgemak.

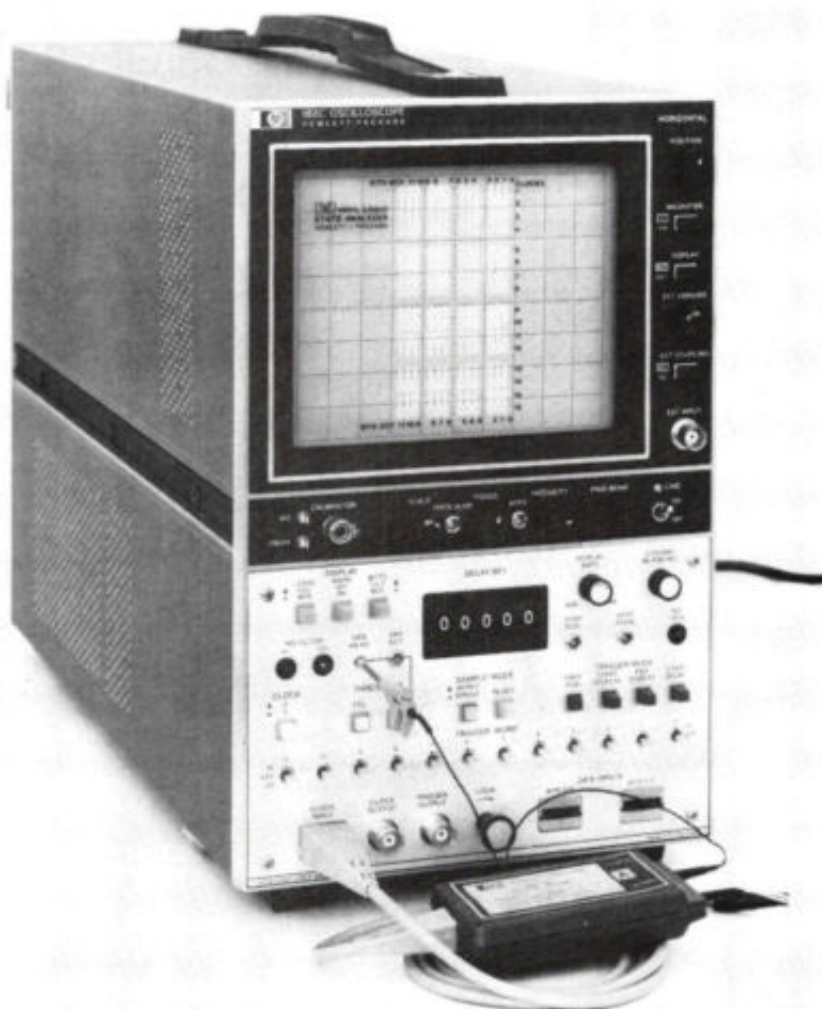
TECHNOLOGISCHE VLUCHT

De trend naar complexere analysatoren volgt in feite de trend naar complexere ontwerpen. Complexe instrumenten bieden naast logica-analyse een reeks van andere faciliteiten zoals emulatoren, patroongeneratoren en microcomputers voor besturing en programma-ontwikkeling. De voordelen

Afb. 2. Met de inschuifeenheid in deze oscilloscoop introduceerde Hewlett-Packard de „logic state analyzer“ HP1601A.

om al deze functies te integreren en ze te laten werken met behulp van een enkel databestand zijn duidelijk. Voorbeelden van dergelijke systemen zijn de Hewlett-Packard 64000, Tektronix' DAS 9100, Kontron's LASER en de Dolch ATLAS.

Hogere complexiteit met krachtige gebruiksmogelijkheden gaan over het algemeen gepaard met een hoge prijs. In een aantal gevallen wordt slechts een beperkt aantal functies en een fractie van de mogelijkheden benut. Naast deze complexe sys-



Dolch PALAS 40C50.



De 64300 van Dolch Logic Instruments.





UIT VOORRAAD LEVERBAAR !!

Lineaire voedingen

Meer dan alleen scherp in prijs

De uitgebreide serie lineaire open frame voedingen, leverbaar met een tot drie uitgangen en vermogens tot 100 Watt, zijn uitermate geschikt voor de voeding van o.a.: PLC-systemen, klepsturingen, blindschema's etc.

De KHL-serie voedingen zijn:

- Beveiligd tegen kortsluiting.
- Beveiligd tegen omgekeerde spanning op de uitgang.
- Beveiligd tegen overspanning op de 5 V uitgang.
- $\pm 5\%$ instelbaar.

Enkele modellen zijn:

Type	V/A	Prijs per stuk bij afname 10 st (\$1 - Hfl. 3,50)
KHLS 5-3 OVP	5 V/2,7 A	Hfl. 87,50
KHLS 12-1,7	12 V/1,5 A	Hfl. 82,50
KHLS 15-3	15 V/2,7 A	Hfl. 133,-
KHLS 24-3,6	24 V/3,2 A	Hfl. 217,-
KHLS 12-1,8	± 12 V/1,6 A of ± 15 V/1,35 A	Hfl. 176,-
KHLT 75 W	5 V/5,4 A en ± 12 V/1,6 A of ± 15 V/1,35 A	Hfl. 287,-

Prijswijzigingen
voorbehouden.

Voor meer en volledige informatie betreffende deze serie lineaire voedingen en onze uitgebreide serie geschakelde voedingen met een uitstekende prijs/prestatie verhouding kunt U contact opnemen met:



professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598

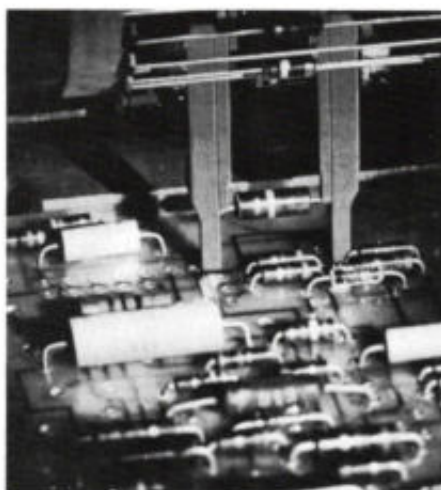
professionele elektronika

RIPA elektronika

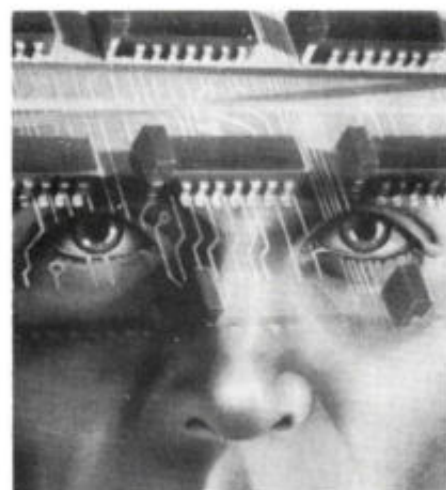
Sportlaan 10 5683 CS BEST
Postbus 230 5680 AE BEST
Tel.: 04998-96743
Telex: 51883 RIPA NL



lay-out



assemblage



ontwikkeling

Proto en proeffabrikage.
Kleine series en serie t/m 10 000 stuks.
OOK DE NIEUWE TECHNIEK

Surface Mounted Assembly

VOOR INFORMATIE BEL 04998 - 96743



temen zal daarom altijd behoefte bestaan aan eenvoudige apparatuur voor los en zelfstandig gebruik. De technologische vlucht (8-, 16- en 32-bit multiprocessorsystemen, VME- en multibusstructuren, enz.) van de laatste jaren heeft de eigenschappen van deze analysatoren wezenlijk beïnvloed. Te denken is hierbij aan factoren als apparaatarchitectuur, datareductie- en dataselectiemiddelen en data-analysetechnieken. Voorbeelden uit deze marktsector zijn o.a. de *Philips PM3632* met 4 kanalen van 100 MHz voor timing-analyse en 32 kanalen van 12,5 MHz voor status- ofwel data-analyse, de *Thandar TA2080*, de *Gould K105* (configureerbaar met 8 of 16 kanalen 100 MHz en 32 of 64 kanalen 20 MHz), de *Tektronix 1240*, eveneens configureerbaar, en de *Hewlett-Packard-serie 1630 A/D/G*.

Overigens vormt deze reeks maar een klein segment uit het totale aanbod. Tabel 1 bevat een uitgebreid overzicht van een twintigtal actuele analysatoren. De prijzen variëren van f 13.000 tot f 80.000, afhankelijk van configuratie en uitvoeringen.

LOGICA-ANALYSATOR ANALYSEERT NIET!

Het is duidelijk dat bij een keuze uit het marktaanbod een overzicht van mogelijkheden en functies niet voldoende is. Een nauwkeurige definitie van de applicatie is de basis van een weloverwogen keuze. Heeft men bijvoorbeeld geen behoefte aan microprocessor-ondersteuning, dan kan men over het algemeen volstaan met een analysator zonder extra geheugensystemen en speciale adapters. Voor micropro-

cessor-ondersteuning moeten deze zaken meestal apart worden aangeschaft.

Maar wat men ook kiest, één ding moet in elk geval duidelijk zijn: Een logica-analysator analyseert niet! Het apparaat registreert de activiteit uit het te beproeven systeem, terwijl de gebruiker de analyse uitvoert.

Hieruit volgt dat de gebruiker het instrument volledig moet kennen en ook de geboden hulpmiddelen moet kunnen hantieren. Anderzijds betekent een teveel aan hulpmiddelen een verspilling van geld. Het kiezen van het juiste instrument met de juiste faciliteiten betekent winst. Daarom is het doorgronden van de logica-analysator en zijn „mechanisme” voor het verzamelen van data beslissend voor succesvol foutzoeken.

Logica-analysator versus microprocessor-ontwikkelingssysteem

Een aantal in dit artikel vermelde fabrikanten leveren naast hun logica-analysatoren ook emulatoren of complete microprocessor-ontwikkelingsystemen. Een voorbeeld van een dergelijk systeem is *Hewlett-Packard's HP64000*. In het mainframe kunnen modules voor logica-analyse dan wel modules voor microprocessor-ontwikkeling worden geïnstalleerd. *Dolch* levert emulator-opties bij de systemen *ATLAS* en *COLT* en *Kontron* voorziet in een verregaande integratie van beide systeembenaderingen.

Ofschoon zowel logica-analysatoren als emulatoren voor ontwikkelingen aan microprocessorsystemen worden gebruikt, hebben ze een totaal eigen karakter. Het eerste verschil ligt in de manier van aansluiten aan

het te onderzoeken systeem. De emulator-adaptor komt in de plaats van, en dient volkomen gelijke eigenschappen te hebben als de microprocessor. Een logica-analysator wordt daarentegen via een adapter met een aantal meetkoppels aangesloten op de pennen van de microprocessor in het te onderzoeken systeem. De meetkoppels vormen een elektrische belasting van de microprocessorschakeling, dus dient de impedantie zo hoog mogelijk te zijn.

Ook de manier van werken met de logica-analysator is volkomen verschillend van het ontwikkelsysteem. De emulator grijpt in via de processorbus en biedt naast het geven van besturingscommando's mogelijkheden tot uitlezen en wijzigen van de registers en geheugens. Een logica-analysator is passief en neemt alleen de toestandsverandering aan de pennen op en noteert deze in het ge-

heugen. Het triggermechanisme van een logica-analysator bepaalt welke informatie in het geheugen terecht komt. Een emulator bezit commando's waarmee kleine delen van het programma op hun werking kunnen worden onderzocht.

Over het algemeen zijn de triggermogelijkheden van een logica-analysator veel uitgebreider dan de breekpunt-faciliteiten in het emulatorsysteem. In beide systemen ligt het accent op programmatuuranalyse en de integratie van software en hardware. Wel is de logica-analysator flexibeler in het gebruik en kan men deze naast de hier beschreven taken ook toepassen voor service-doeleinden, analyse van schakelingen e.d. Daarnaast beschikt de logica-analysator meestal over voldoende kanalen om ook de interactie tussen microprocessor en buitenwereld te meten.

Een van de uitgebreidste systemen waarmee zowel configuraties voor logica-analyse als voor microprocessor-ontwikkeling mogelijk zijn, is het *Hewlett-Packard HP64000*-systeem.



Het modulaire *ATLAS 9600*-systeem van *Dolch Logic Instruments*, dat niet alleen modules voor logica-analyse maar onder andere ook emulatoren en patroongeneratoren kan herbergen.



Tabel 1. Marktoverzicht logica-analysatoren. Hoewel zeker geen sprake is van een volledige opsomming, bevat deze tabel de voornaamste specificaties van een twintigtal instrumenten van bekende fabrikanten op dit gebied. Bij de interpretatie van alle gegevens moet er rekening mee worden gehouden dat de meeste instrumenten configureerbaar zijn, zodat de mogelijkheden van een bepaald type instrument sterk kunnen variëren met de gekozen uitvoering. Geldt dit al voor de diverse triggerfaciliteiten (die bovendien door de verschillende methoden en daaruit voortvloeiende manieren van specificeren niet steeds volledig vergelijkbaar zijn), nog sterker geldt dit voor de kanaalindeling in samenhang met de per kanaal beschikbare geheugendiepte. Indien door verdubbeling van de bemonsteringsfrequentie het beschikbare aantal kanalen halveert kan – bij een geschikte geheugenconfiguratie – de geheugendiepte van de niet gebruikte kanalen vaak aan die van de gebruikte kanalen worden toegevoegd, zodat per kanaal bijvoorbeeld 2 Kbit in plaats van 1 Kbit beschikbaar komt.

fabrikant	model	kanaalindeling		externe klok (ingangen, incl. kwalt.)	basisgeheugen (bit/kan.)	Triggerschema			
		timing	status			glijch- detectie	trigger- niveaus	trigger- woorden	labelen
DOLCH	64300	16 × 300 MHz 48 × 25 MHz	48 × 25 MHz	12	timing: 501 woorden status: 1 Kbit	ja	4	3	–
	PALAS 40C50	16 × 50 MHz 32 × 25 MHz	32 × 25 MHz	8	1 Kbit	ja	4	1	–
GOULD	K100	16 × 100 MHz	32 × 12,5 MHz	2	1 Kbit	ja	2	2	–
	K105	16 × 100 MHz	64 × 20 MHz	8		ja	8	32	50
	K205	48 × 100 MHz	48 × 50 MHz	12	512 woorden	ja	16	64	50
	K500	8 × 500 MHz	8 × 250 MHz	2	2 Kbit	ja	2	2	–
HEWLETT-PACKARD	HP1630A	8 × 100 MHz	27 × 25 MHz	3	1024 bit	ja	4	4	ja
	HP1630D	16 × 100 MHz	27 × 25 MHz	3	1024 bit	ja	4	4	ja
	HP1630G	8 × 100 MHz	57 × 25 MHz	3	1024 bit	ja	4	4	ja
	HP1631A/D								
IWATSU	SL4602	8 × 40 MHz 16 × 20 MHz	18 × 20 MHz 8 × 40 MHz	1	1 Kbit	ja	2	–	–
KONTRON	KLA32	16 × 100 MHz	32 × 50 MHz	8	2 Kbit	ja	5 ... 15	32	ja
	KLA48	24 × 100 MHz	48 × 50 MHz	12	2 Kbit	ja	5 ... 15	32	ja
	KLA64	32 × 100 MHz	64 × 50 MHz	16	2 Kbit	ja	5 ... 15	32	ja
NICOLET	NPC-800	16 × 200 MHz	48 × 12,5 MHz	3	1 Kbit	ja	16	52	ja
PHILIPS	PM3551	16 × 50 MHz 4 × 300 MHz	75 × 12,5 MHz	7	status: 1 Kbit timing: 256 woorden*	ja	8	7	ja
	PM3632	4 × 100 MHz 32 × 12,5 MHz	32 × 12,5 MHz	4	1 Kbit	ja	4	4	ja
RHODE & SCHWARZ	LAS	24 × 100 MHz (maximaal)	72 × 20 MHz (maximaal)	12	1 Kbit	ja	8	?	ja
TEKTRONIX	DAS 9100	32 × 100 MHz 8 × 660 MHz	96 × 25 MHz	6	512 woorden	ja	16	20	ja
	1240	9 × 100 MHz	54 × 50 MHz	8	513 woorden	ja	14	17	nee

* transitional clocking

Van het maximale aantal voor status-analyse beschikbare kanalen kan bij de meeste analysatoren slechts een gedeelte voor timing-analyse worden gereserveerd. De tabel geeft steeds het aantal timing-kanalen bij de hoogste klokfrequentie; bij lagere frequenties is dan een groter aantal timing-kanalen beschikbaar. Bij instrumenten met afzonderlijke analysatoren voor status- en timing-analyse, uitgerust met faciliteiten voor kruistriggering tussen beide domeinen reduceert dit uiteraard het aantal kanalen dat dan voor status-analyse overblijft. Zo heeft de HP1630G maximaal 65 kanalen ter beschikking; bij 8 kanalen timing-analyse resteren 57 kanalen voor status-analyse. Het type HP1630D beschikt over 43 kanalen, waarvan er 16 geschikt zijn voor timing-analyse. De instrumenten van Dolch kunnen timing-analyse uitvoeren over het maximale kanaalental, d.w.z. 48 bij de 64300 en 32 bij de PALAS, in beide gevallen op 25 MHz. Ook geldt dit voor de Tektronix 1240. Dit instrument is configureerbaar met maximaal vier modules, die elk 9 of 18 timing- of statuskanalen verschaffen, zodat het maximale aantal kanalen hier 72 bedraagt. Er zijn dan uiteraard vele combinaties mogelijk van timing- en statuskanalen. Voorbeelden zijn 72 kanalen status of timing, beide op 50 MHz, 36 kanalen status en 36 kanalen timing beide op 50 MHz, enz. Bij asynchrone analyse op hoge klokfrequenties moet men een aantal statuskanalen inleveren, zoals het voorbeeld in de tabel aangeeft.

Selectieve trace		meervoudige instructies per niveau	triggertijd/frequentie	beeldscherm	data-opslag	interface	disassemblers	speciale eigenschappen
goto	adres-bereik							
ja	ja	ja	8 MHz	9 inch	EEPROM	IEEE-488 RS-232	8- en 16-bit	monitorfunctie voor instrument-acties
nee	—	ja	8 MHz	9 inch	NV-RAM	IEEE-488 RS-232	8- en 16-bit	monitorfunctie voor instrument-acties
—	—	—	7 ns	7 inch	—	IEEE-488	—	
ja	ja	ja	50 ns	7 inch	disk	IEEE-488 RS-232	8- en 16-bit (definieerbaar)	tolerantie tussen geheugen en referentiegeheugen storingsmarge-analyse
ja	ja	ja	20 ns	7 inch	disk	IEEE-488 RS-232	8- en 16-bit (definieerbaar)	tolerantie tussen geheugen en referentiegeheugen 100 MHz analoog kanaal
—	—	—	2 ns	7 inch	—	IEEE-488	—	
—	ja	—	—	9 inch	cassette	IEEE-488 HPIL	8-bit	
—	ja	—	—	9 inch	cassette	IEEE-488 HPIL	8- en 16-bit	
—	ja	—	—	9 inch	disk	IEEE-488 HPIL	8- en 16-bit	
								als 1630A en -D, doch met twee analoge kanalen
—	—	—	—	9 inch	—	video-uitgang	8-bit	rechtstreeks met toetsen instelbaar „hardware-menu”
ja	ja	ja	—	9 inch	disk	(IEEE-488) RS-232	8-bit	Voor KLA32/48/64: alle software op diskette; analoog kanaal; combinatie met emulator mogelijk
ja	ja	ja	—	9 inch	disk	(IEEE-488) RS-232	8- en 16-bit	
ja	ja	ja	—	9 inch	disk	(IEEE-488) RS-232	8- en 16-bit	
ja	ja	—	—	9 inch	disk	IEEE-488 (RS-232)	8- en 16-bit	analoog kanaal
ja	ja	ja	—	9 inch	NV-RAM	(IEEE-488) (RS-232/V24)	8- en 16-bit	transitional clocking
ja	ja	ja	timing: 20 ns status: 60 ns	5 inch	(NV-RAM)	(IEEE-488) (RS-232/V24)	8- en 16-bit	ROM-emulator
ja	ja	ja	50 ns	9 inch	disk	(IEEE-488) (RS-232)	8- en 16-bit	patroongenerator
ja	nee	ja	—	9 inch	(band)	(IEEE-488) (RS-232)	8- en 16-bit (definieerbaar)	uitgebreid modulair systeem; patroongenerator; versie met kleurenbeeldbuis
ja	ja	ja	50 MHz	8 inch	NV-RAM EPROM	IEEE-488 (RS-232)	8- en 16-bit	tip-scherm; dubbele tijdbasis met correlatiefaciliteiten



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.

Voor alle bestellingen tot 1 April 1985
verlenen wij een introductie korting van

15%

op alle 74LS-TTL IC's van

Panasonic®

- 111 typen uit voorraad leverbaar.
- 27 typen in voorbereiding.
- programma-overzicht en prijslijst op aanvraag verkrijgbaar.
- alle typen in flat pack uitvoering (SMD) verkrijgbaar.

INTRA
electronics bv

INTRA
electronics bv

kantoor:
Duivendijk 5b, Nuenen

post:
postbus 424, 5600 AK Eindhoven, Nederland

telefoon: 040-838009
telex: 51118 bebon nl



Gould Biomation K105D met dubbele diskette-eenheid.

Een representant van Hewlett-Packard's serie HP1630A/G.



Logica-analyse is in feite een herhaaldelijk overbrengen van bepaalde verdenkingen omtrent het (dis)functioneren van een te onderzoeken systeem in een triggerschema. Uit de bestudering van de opgenomen resultaten kunnen nieuwe verdenkingen rijzen en kan vervolgens een nieuw triggerschema ontstaan. Dit proces is voor een groot deel intuïtief en niet onderhevig aan bepaalde algoritmen, in het bijzonder in het begin van de foutzoekprocedure. De logica-analysator wordt in dit stadium op een eenvoudige manier gebruikt. Naarmate het probleem specifieker wordt, wordt de analysator op een complexere manier gebruikt. Belangrijk is dat een analysator zich in het beginstadium ook inderdaad eenvoudig laat hanteren en dus geen drempelvrees opwekt.

FUNCTIES EN EIGENSCHAPPEN

De essentiële criteria die een logica-analysator in hoge mate karakteriseren zijn:

- klokspecificaties;
- triggermechanisme;
- kanalschema/dataformaat;
- startprocedure van het instrument;
- datazoekmechanisme.

De klok kan worden afgeleid van de interne klokgenerator of van een aantal externe kloksignalen. Met behulp van de interne klokbron worden asynchrone opnamen gemaakt ten behoeve van timing-analyse. Voor data-analyse loopt de analysator synchroon met het te onderzoeken systeem. Hiertoe worden op de externe klokkingen kloksignalen uit het te onderzoeken systeem (bijvoorbeeld een microprocessorschakeling) aangesloten.

Het triggermechanisme bepaalt hoe de data uit de datastroom in de analysator worden opgenomen.

In het kanalschema wordt de toewijzing van kanaal aan functie geregeld. Kanalen kunnen in groepen worden ondergebracht voor de registratie van een data- of adresbus. De start van het instrument kan eenvoudig met de hand of automatisch na elke opname plaatsvinden. In automatische toestand kan eventueel na elke opname de laatste registratie met de inhoud van een referentiegeheugen worden vergeleken voor een onderzoek op „gelijk of niet-gelijk“. Afhankelijk van de gewenste conditie stopt het instrument.

Na de opname vindt de patroonanalyse van de datatabellen of tijdvolgordediagrammen plaats. De vingerafdrukken op het beeldscherm zijn de getuigenis van de manier waarop dit doorgaans gebeurt: met de wijsvinger van de gebruiker. Mogelijkheden voor patroonanalyse, behandeling van datablokken en patroonzoekhulpmiddelen zijn zeer belangrijk voor een snel en efficiënt gebruik.

IS HOGE SNELHEID GENOEG?

Hoge snelheid is enige tijd een zeer belangrijke eigenschap geweest in de race naar het grootste marktaandeel. Leveranciers sloegen elkaar om de oren met snel-

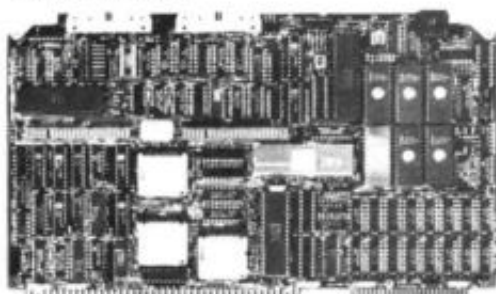


zelf computerkaarten ontwikkelen is een reuzestap terug!

Toch gebeurt het nog steeds. Waarom?

Omdat u denkt dat zelf ontwikkelen goedkoper is? Of omdat u denkt dat Intel het probleem niet kan oplossen? Beide gedachten zijn pertinent fout! Want denkt u bij eigen ontwikkeling wel 'ns goed na over:

- ☐ *al die uren die beter kunnen worden besteed aan de probleemoplossing?*
- ☐ *het produceren van handboeken en servicedokumentatie?*
- ☐ *al die bijkomende factoren als inkoop, organisatie, planning, training service-technici, etc.?*



Ethernet communicatiekaart gebaseerd op iAPX 186 mikroprocessor.

KH KONING EN HARTMAN

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

Met Intel een sprong vooruit

Met het kopen van Intel computerkaarten heeft u de eerste hindernis naar een succesvol eindproduct probleemloos genomen. En tijdswinst geboekt op uw konkurrent, die het weer helemaal zelf wil doen. Plus dat u zeker bent van een perfect werkende kaart dankzij een groot aantal produktie-testprocedures.

De reeks Intel kaarten is zo groot dat er een oplossing is voor elk probleem. Daarbij komt dat ze gebaseerd zijn op de industriestandaard Multibus, waardoor u moeiteloos kunt uitbreiden en inspelen op de allerlaatste ontwikkelingen. Intel is trouwens niet de enige leverancier van Multibuskarten; er zijn er meer dan honderd. Het aantal mogelijkheden is dus veel groter dan u denkt.

En wat te denken van de standaard Intel software; met een operatingsysteem koopt u wat u anders zelf had moeten programmeren.

Als u die sprong vooruit wilt maken en een serieuze oplossing zoekt voor uw probleem, vraag dan het dikke "Multibus" boek aan (waarde f 30,-), dat u wegwijs maakt in de grote reeks Intel computerkaarten.

BON Stuur mij gratis de "Multibus configuration guide" van Intel.

Naam:

Bedrijf: Afdeling:

Adres:

Plaats/Postcode:

telefoon:

in portvrije envelop sturen aan Koning en Hartman,
Antwoordnummer 764, 2500 VV Den Haag



Kontron KLA48.

ler, breder en dieper. Momenteel levert vrijwel elke fabrikant in deze sector wel een snelle (> 100 MHz) logica-analysator of inschuifmodule. Voorbeelden zijn Tektronix met de 91A04-module met een bemonsteringsfrequentie van 660 MHz en Gould met de K500 die met 500 MHz bemonstert en een analoog kanaal heeft met een bandbreedte van 100 MHz. Philips en Dolch gaan tot 300 MHz en Nicolet tot 200 MHz.

Bij dergelijke bemonsteringsfrequenties moet men zich overigens twee zaken terdege afvragen, namelijk: „Wat is mijn applicatie?“, en: „Hoe snel is mijn hardware?“

Onderzoek in dit hoogfrequente gebied is over het algemeen beperkt tot timing-analyse. Belangrijk is hier de resolutie waarmee de opname wordt gerealiseerd. Voor metingen die een hoge nauwkeurigheid vereisen, moet de bemonsteringsfrequentie een factor 10 hoger liggen dan de systeemfrequentie. Bemonsteren met 660 MHz betekent dus een bovengrens van 66 MHz. Voor analyse van high-

speed-ECL op 150 MHz is dus 660 MHz lang niet voldoende. Wil men slechts globale metingen uitvoeren, dan kan echter een factor 5 worden aangehouden. De huidige logica-analysatoren zijn dus bruikbaar voor systemen tot ca. 100 MHz. Behalve op de resolutie, is het zeer belangrijk te letten op de impedantie van de meetpennen en de triggersnelheid. Opnamen maken met een analysator waarvan de triggertijd vele malen langer is dan de kortste bemonsteringsperiode heeft weinig zin!

GEHEUGENDIEPTE EN DATASELECTIE

Een andere factor bij het vergelijken tussen de verschillende logica-analysatoren is het geheugen met de daarbij behorende diepte. Naarmate de snelheid toeneemt is een dieper geheugen zinvoller. Echter, de prijs die hiervoor moet worden betaald is fors. Het compromis is altijd een afweging tus-

sen prijs, triggerfaciliteiten, snelheid, enz. De triggerfaciliteiten bepalen de effectiviteit waarmee data in het geheugen worden opgeslagen. Twee triggerniveaus kunnen heel wat zinvoller zijn dan 4 Kbit geheugendiepte per kanaal. Een diep geheugen kan nadelig werken bij het opzoeken van een bepaald datapatroon of element. Geheugendiepten variëren van 0,5 tot 1 Kbit met uitschieters tot 4 Kbit.

De meeste logica-analysatoren gebruiken per kloktransitie een geheugenplaats voor data-opslag. Bij een hoge bemonsteringsfrequentie krijgt men een relatief korte tijd in het geheugen. Onderzoekt men systemen waarin korte snelle bursts zich afwisselen met lange stille tijdintervallen, dan heeft men een dilemma: als men een lang bemonsteringsinterval kiest om de lange tijdintervallen te overbruggen, kan dat resulteren in een te lage resolutie voor de snelle bursts. Gelukkig is hiervoor een oplossing, die o.a. door Philips, Northwest Instruments en Kontron wordt geboden. Analysatoren van deze fabrikanten slaan alleen data op als een signaallijn van de ene in de andere toestand overgaat. Tegelijkertijd wordt het tijdverloop tussen de transitities bijgehouden, zodat achteraf het geheel op het beeldscherm kan worden gereconstrueerd. Philips gebruikt hiervoor 256 geheugenlokaties. Een nadeel kan zijn dat de effectieve geheugendiepte, in tijd gezien, door het frequent wisselende signaal wordt bepaald.

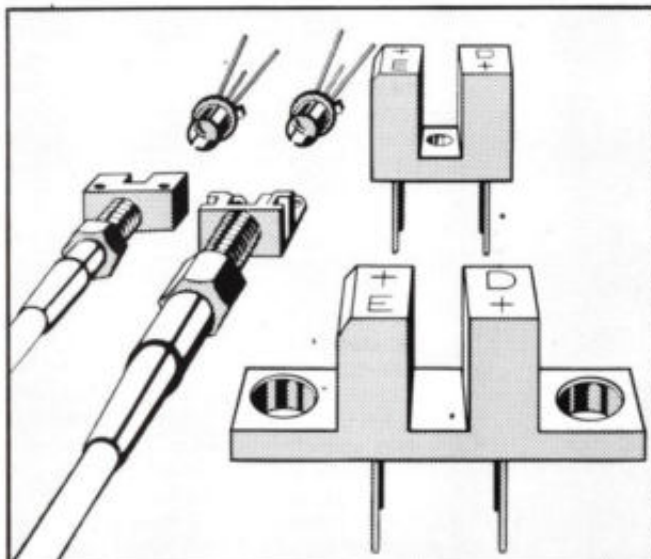
Voor data-analyse zijn in vergelijking met timing-analyse totaal andere eigenschappen essentieel. Snelheid is van minder belang; 20 MHz is over het algemeen voldoende. Belangrijker zijn het aantal beschikbare kanalen, de externe klokkingen en het triggerschema voor de dataselectie. Tabel 2 geeft een overzicht van de busconfiguraties van enkele populaire microprocessoren en bussystemen, waaruit de noodzaak voor een groot aantal kanalen blijkt.

Tabel 2. Moderne bussystemen van een aantal populaire microprocessoren en het vereiste aantal kanalen van de logica-analysator voor een volledige koppeling met de processor, zoals bijvoorbeeld voor gebruik met disassemblers noodzakelijk is.

processor	adresbus	databus	besturingsbus	aantal kanalen logica-analysator
8085	16	8	8	32
8086	20	16	12	48
iAPX186	20	16	12	48
68000	24	16	8	48
16016	16	16	8	40
16032	24	16	8	48
VME-bus	24 (standaard) 32 (uitgebreid)	8; 16; 32	10 ...	43 ... 64
Multibus	20 (standaard) 24 (uitgebreid)	8; 16	9 ...	37 ... 49

Het μ Analyst-systeem van Northwest Instruments is geen zelfstandig instrument, maar maakt gebruik van de weergeef- en besturingsfaciliteiten van een Apple of IBM microcomputer.





Opto-elektronika van Motorola. Steek uw licht op bij Manudax.

De nieuwe lijn opto-elektronika van Motorola geeft u alle voordelen van optische communicatie tegen werkelijk lage kosten.

Hierdoor is de Motorola opto-elektronika ook erg geschikt voor toepassing in serie-producties. De serie is zo uitgebreid en zo uitgekiend samengesteld dat u voor elke toepassing de juiste combinatie van componenten kunt kiezen. Binnen de serie vindt u diverse infrarood zenders en ontvangers en daarnaast, verscheidene zend/ontvangst-kombinaties (transistors, Darlingtons, PIN dioden, SCR's, Schmitt triggers, triacs, etc). De Motorola lijn opto-elektronika biedt u betrouwbare optische communicatie, storingsvrij en met de service van de sterke Manudax organisatie als ruggesteun. Onze technische adviseurs geven u graag alle verdere inlichtingen.

Uitgebreide informatie zenden wij u graag toe.

**GEAVANCEERDE
KWALITEIT
PLUS BEGELEIDING**

Manudax 

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
Tel. 04139-2951, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

TADIRAN ISRAEL ELECTRONICS INDUSTRIES LTD. We only charge once

Tadiran gaat economisch met energie om, getuige de zeer goede specificaties van de serie nikkel-cadmium batterijen.



- Leverbaar in diverse formaten als enkele batterij of als samengesteld pakket.
- Capaciteiten van 0,5 Ah tot 7 Ah in enkele uitvoering.
- Ook "high-temperature" versies beschikbaar.
- Eigen opschrift bij aantallen mogelijk.
- Diverse modellen uit voorraad Oosterhout leverbaar.

Voor meer informatie:

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen.
KLAASING ELECTRONICS
beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598

Een klokschema is voor eenvoudige synchrone microprocessors eenvoudig; één of twee kloksignalen zijn voldoende. Voor het opnemen van data uit een 8086-systeem zijn al vier kloksignalen noodzakelijk. Een van deze signalen verzorgt het demultiplexen van adres-, data- en statusbus. Dit demultiplexen kan bij sommige modellen in de analysator plaatsvinden. Bij analysatoren zonder deze eigenschap moeten per „gemultiplexte” IC-pen twee meetpennen worden aangesloten, hetgeen niet eenvoudig is en bovendien de impedantie verslechtert.

TRIGGERSCHEMA'S

Zoals al gezegd, is het triggerschema belangrijk voor een succesvolle data-opname en -selectie. De eerste logica-analysatoren hadden de mogelijkheid tot het instellen van twee triggerwoorden. De opname werd pas gemaakt nadat eerst triggerwoord 1 en vervolgens triggerwoord 2 was gedetecteerd, zie fig. 3. De eerste uitbreiding bestond uit het toevoegen van meer triggerniveaus, die echter sequentieel moesten worden doorlopen (*sequential triggering*). Pas na het herkennen van het laatste ingestelde woord wordt de opname gerealiseerd. Een nadeel hiervan is dat het geheugen slechts een beperkt en aaneengesloten deel van de continue datastroom bevat. Zou ergens in die datastroom een vertragingroutine aanwezig zijn, dan is de kans groot dat deze vertragingsteller een groot deel van het geheugen van de logica-analysator vult.

Een geavanceerdere methode is het selectief opnemen van data. Per triggerniveau wordt, afhankelijk van de ingestelde condities, bepaald of data in het geheugen worden opgeslagen of niet, zie fig. 4. In het geval van de vertragingroutine kan men dan volstaan met het registreren van het aanroepen van de routine en van het bereiken van het eindadres.

Verder kunnen per triggerniveau andere commando's worden uitgevoerd, zoals *JUMP*, *RESTART*, enz., zodat men de uit het programmeren bekende „*IF THEN ELSE*”-constructies kan realiseren. Analysatoren van bijv. Gould („*Trace Control*”),



Nicolet NPC800, een configureerbaar instrument dat vier basisversies kent.



Een Philips PM3551 in actie.

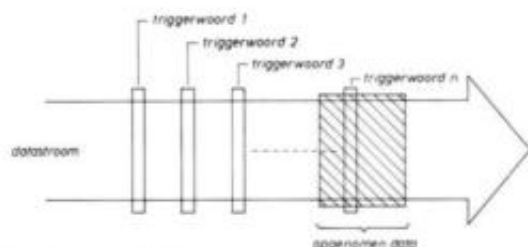
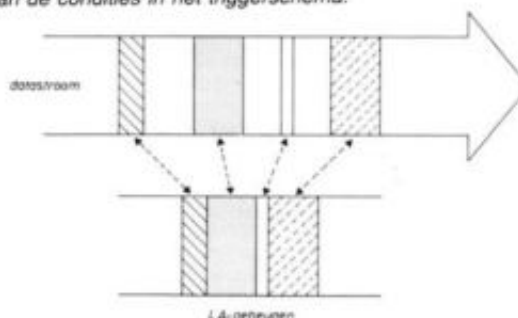


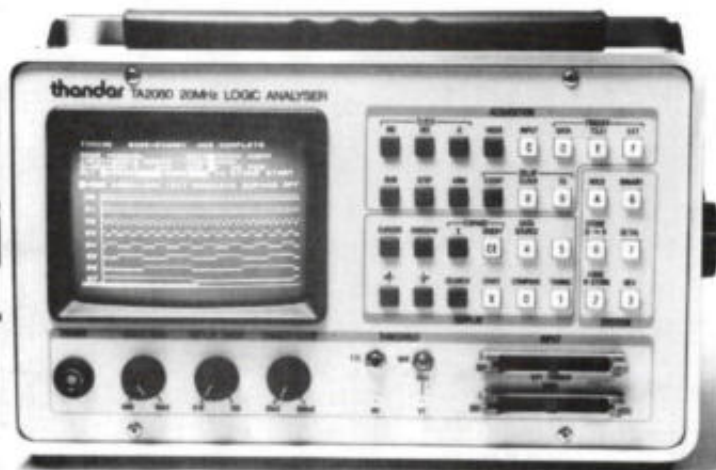
Fig. 3. *Sequentiële triggering*, waarbij eerst woord 1, en vervolgens de woorden 2, 3, enz. moeten worden gevonden. Bij triggerwoord 'n' vindt de opname plaats. Alleen data rond dit triggerwoord worden opgeslagen in het geheugen van de logica-analysator.

Fig. 4. *Selectieve dataregistratie*. Alleen bepaalde delen uit de datastroom worden in het geheugen opgenomen, een en ander afhankelijk van de condities in het triggerschema.





Een „scroll“-knop en een beeldscherm met aanraakgevoelige sectoren behoren tot het bedieningsconcept dat Tektronix ontwikkelde voor de 1240.



Thandar TA2080.

Enkele begrippen bij logica-analyse

data-analyse

Data-analyse is het gebruik van de logica-analysator om de digitale informatie als gedecodeerde symbolische waarden te bekijken. De data worden meestal weergegeven in binair, octaal of hexadecimaal formaat, of schoon ASCII en EBCDIC ook voorkomen.

demultiplexing

Verschillende microprocessoren maken gebruik van een multiplex data/adresbus. Op dezelfde bus is op verschillende tijdstippen data-, adres- en statusinformatie beschikbaar. Logica-analysatoren met interne demultiplex-schakelingen zijn eenvoudig op deze microprocessoren aan te sluiten.

event

In een logica-analysator is een *event* of gebeurtenis een serie van een of meer gelijke monsters aan één stuk, waarvoor een bepaalde conditie „waar“ is, aan weerszijden begrensd door monsters waarvoor de conditie „niet waar“ is.

klok

De klok voert de data in het geheugen van de logica-analysator. De bron is of de interne klokgenerator of de resultaten van de extern aangebracht kloksignalen.

kloktransitie

De verandering van toestand in een kloksignaal. In elke klokpuls verschijnen twee transities: een met hooggaande flank en een met neergaande flank. Data wordt op een van deze flanken in het geheugen opgeslagen.

status-analyse

Zie data-analyse.

threshold

Een spanningsdrempel waarboven of waarbeneden een signaal een vastgestelde waarde vertegenwoordigt. Gewoonlijk de binaire 1 of 0.

timing-analyse

Het gebruik van een logica-analysator voor de analyse van de tijdsrelaties tussen de verschillende signalen. Hierbij worden de opgenomen data als een soort gedigitaliseerde oscilloscoopafbeelding op het scherm weergegeven.

Philips, Hewlett-Packard en Northwest Instruments hebben een dergelijk schema. Een geavanceerd triggerschema moet de volgende faciliteiten bieden:

- een aantal niveaus (4 of meer);
- triggerfilters;
- selectieve registratie;
- trigger-vertragingstellers;
- per trigger-niveau verschillende commando's;
- vrij instelbare volgorde die op grond van condities en data moet worden afgewikkeld;
- eenvoudige instelbaarheid (programmeren);
- kruistriggering.

De laatste faciliteit, *kruistriggering* of *cross-triggering*, is belangrijk bij logica-analysatoren waar sprake is van twee secties, namelijk één voor timing-analyse en één voor data- of statusanalyse. Kruistriggering legt de relatie tussen software en hardware, of met andere woorden: tussen data- en ti-

De in dit artikel vermelde instrumenten worden in Nederland vertegenwoordigd door:

Dolch Logic Instruments en Iwatsu

Simac Electronics BV, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven (040) 533725.

Gould

Gould Instruments Systems Netherlands Meenthof 15, 1241 CP Kortenhoef (35) 63418.

Hewlett-Packard

Hewlett-Packard Nederland BV, Van Heuven Goedhartlaan 121, 1181 KK Amsterdam (020) 472021.

Kontron Elektronik GmbH

C. N. Rood BV, postbus 42, 2280 AA Rijswijk (ZH) (070) 996360.

Nicolet Paratronics

Nicolet Instruments Benelux, postbus 81, 3870 CB Hoevelaken (03495) 36214.

Northwest Instruments

Difa Benelux BV, Heerbaan 222, 4817 NL Breda (076) 710144.

Philips

Philips Nederland, afd. Test- & Meetapparaten, postbus 90050, 5600 PB Eindhoven (040) 783238.

Rohde & Schwarz

Rohde & Schwarz Nederland BV, postbus 233, 3600 AE Maarssen (03465) 60324.

Tektronix

Tektronix Holland NV, postbus 164, 1170 AD Badhoevedorp (02968) 1456.

Thandar

Koning en Hartman Elektrotechniek BV, postbus 43220, 2504 AE Den Haag (070) 210101.

ming-analyse. Een software-gebeurtenis (een bepaald geheugenadres of I/O-actie) kan de timing-analysator activeren waarna een asynchrone opname met hoge resolutie wordt gemaakt.

BEDIENING

Vrijwel alle moderne logica-analysatoren worden ingesteld via een menu, waarbij de cursor een van de belangrijkste hulpmiddelen is. Waarden en functies worden via het toetsenbord ingevuld. Hierin is een grote verscheidenheid van technieken te zien.

Een eenvoudig toetsenbord met een zeer directe werking bij *Gould*, cursorbesturing en duidelijke functietoetsen bij *Hewlett-Packard*, het beeldscherm met aanraakgevoelige sectoren en de vliegwielen voor cursorbesturing van *Tektronix* of het volledige ASCII-toetsenbord bij *Nicolet*. Na een moeizame instelling van het instrument is een diskette, cassette of een batterij-gevoed geheugen van grote waarde; de instelling kan dan veilig worden opgeslagen. Alles leidt tot het zelfde doel: een zo eenvoudig mogelijke instelling van de analyser, waarbij een duidelijk handboek, zeker in het begin, onontbeerlijk blijft.

MICROPROCESSOR-ONDERSTEUNING

Waarnemers schatten dat ca. 30% van de logica-analysatoren met specifieke microprocessorondersteuning zijn uitgerust. Deze ondersteuningspakketten bestaan uit een eenvoudige mechanische interface of uit complexe adapters met een preprocessor voor demultiplexen. De disassembler-programmatuur is ondergebracht op dis-

De SL4602 van Iwatsu.

kette of in ROM-packs. Deze disassemblers zijn of eenvoudige codevertalers of zijn in staat complexe microprocessoren te volgen en pijpijnsystemen als in de 68000 of 8086 te kraken.

De meeste populaire microprocessoren worden door vrijwel elke fabrikant van logica-analysatoren ondersteund. Voor bepaald minder courante typen of zelf ontworpen microcode- of bit-slice-processoren zijn vrij te programmeren disassem-

blers verkrijgbaar bij o.a. *Gould* en *Tektronix*. De gebruiker vult zelf de mnemonic-tabellen en klokschema's in aan de hand van de specifieke eisen van zijn ontwerp.

SPECIALE EIGENSCHAPPEN

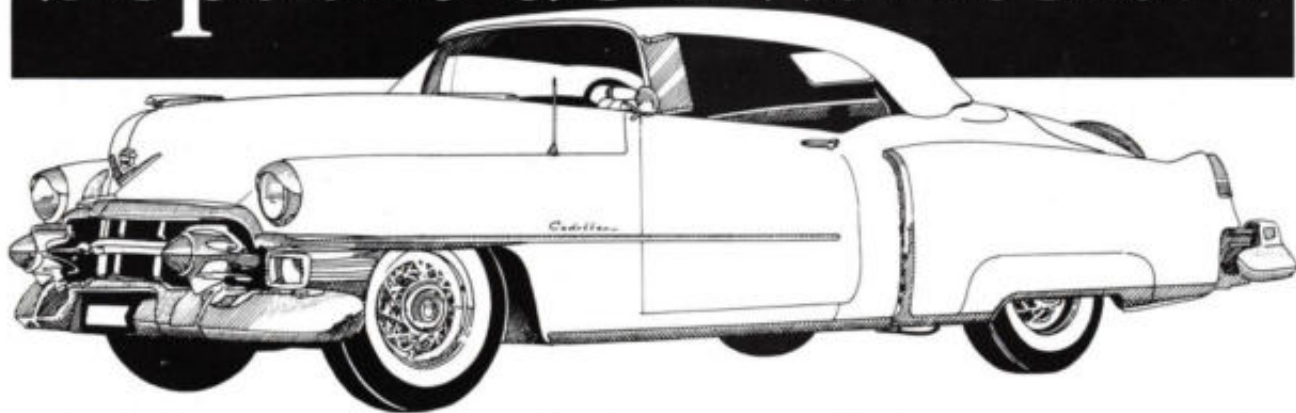
De tot nu toe besproken faciliteiten zijn in verschillende varianten op vrijwel elk instrument beschikbaar. De grote logica-analysatoren bieden daarnaast veelal andere bijzondere eigenschappen. De *Gould K500* en de *Nicolet NPC800*-serie bieden een analoog kanaal met kruistrigger-faciliteiten; *Hewlett-Packard's* recente *HP1631*-serie beschikt over twee analoge kanalen. De *Philips PM3632* heeft een ROM-emulator voor ondersteuning van de ROM-typen 2716/32/64/128. De *Gould K205* heeft een ingebouwde voltmeter, adapter-test en uitgebreide faciliteiten voor tijdmeting. De *Gould K105* kan bij opeenvolgende opnamen het *threshold*- of drempelniveau veranderen, waardoor de storingsgevoeligheid van de te onderzoeken apparatuur op een eenvoudige manier kan worden onderzocht. Iets dergelijks, maar dan heel anders benaderd, heeft *Hewlett-Packard* in zijn 64000-serie, genaamd *dual threshold triggering*. Bij het ontwerpen van multiprocessorschakelingen en het foutzoeken daarin, kan een instrument met twee onafhankelijke tijdbases goede diensten bewijzen. Zo kan het geheugen van de *Tektronix 1240* met behulp van twee verschillende bemonsteringsfrequenties gelijktijdig worden ingelezen, waarbij een software-algoritme zorgdraagt voor een weergave met de juiste tijdcorrelatie.

Kortom, vrijwel elke fabrikant voegt speciale eigenschappen aan zijn logica-analysator toe. Wie de moeite neemt deze eigenschappen te leren gebruiken kan er zeker zijn voordeel mee doen.



Tektronix' digitaal analysesysteem DAS 9100 is een uitgebreid modulair instrument dat een meetobject niet alleen passief maar door ook actief kan analyseren door het aanbrengen van een 25 MHz-patroongenerator-module (vectorbreedte tot 80 bit) en het meten van de responsie. Het kanalschema omvat maximaal 104 kanalen, die naar keuze alle voor timing- dan wel voor status-analyse kunnen dienen. Bij toepassing van actieve analyse kan het instrument maximaal 80 generatorkanalen en 96 acquisitiekkanalen bevatten. Voor een duidelijke presentatie van een grote hoeveelheid parameters ontwikkelde de fabrikant ook een versie met kleurenbeeldscherm.

Niet het chroom bepaalt de kwaliteit...



Zeker niet bij multimeters!

Het grote aanbod multimeters kunt u ruwweg in twee categorieën verdelen.

De goedkope: vaak eendagsvliegen, voorzien van heel wat overbodige extra's. Maar holle vaten klinken vaak het hardst.

Dan de **kwaliteitsmeters**, van een paar bekende merken. Professionele kwaliteit dus... Meters zonder franje, maar met perfect materiaalgebruik, b.v. goudkontakt-schakelaars, vervaardigd volgens de nieuwste technieken en op basis van onderbouwde ontwerpen.

Bij die laatste groep hoort **Dynatek van Vogel's**: professionele kwaliteit.

Wij stoppen er al onze know how in, staan er helemaal achter en geven u 2 jaar volledige garantie. Omdat wij ervan uitgaan dat u een goed produkt wilt.

Model 5010 (basismodel)

- met 20 Ohm en 20 μ A stand waardoor u kunt meten met de uitlees-nauwkeurigheid van een 4,5 digit meter!
- met doorgangszoemer
- goudkontakt schakelaar
- 2 jaar garantie
- basisnauwkeurigheid van 0,25%
- Nederlandse gebruiksaanwijzing
- 10 ampère gelijk- en wisselstroom
- volledig beveiligd op **alle** bereiken.

Kwaliteit heeft zijn prijs natuurlijk, maar Dynatek wil groot worden, dus ligt die prijs lager dan u zou verwachten.

229,-
inkl. BTW



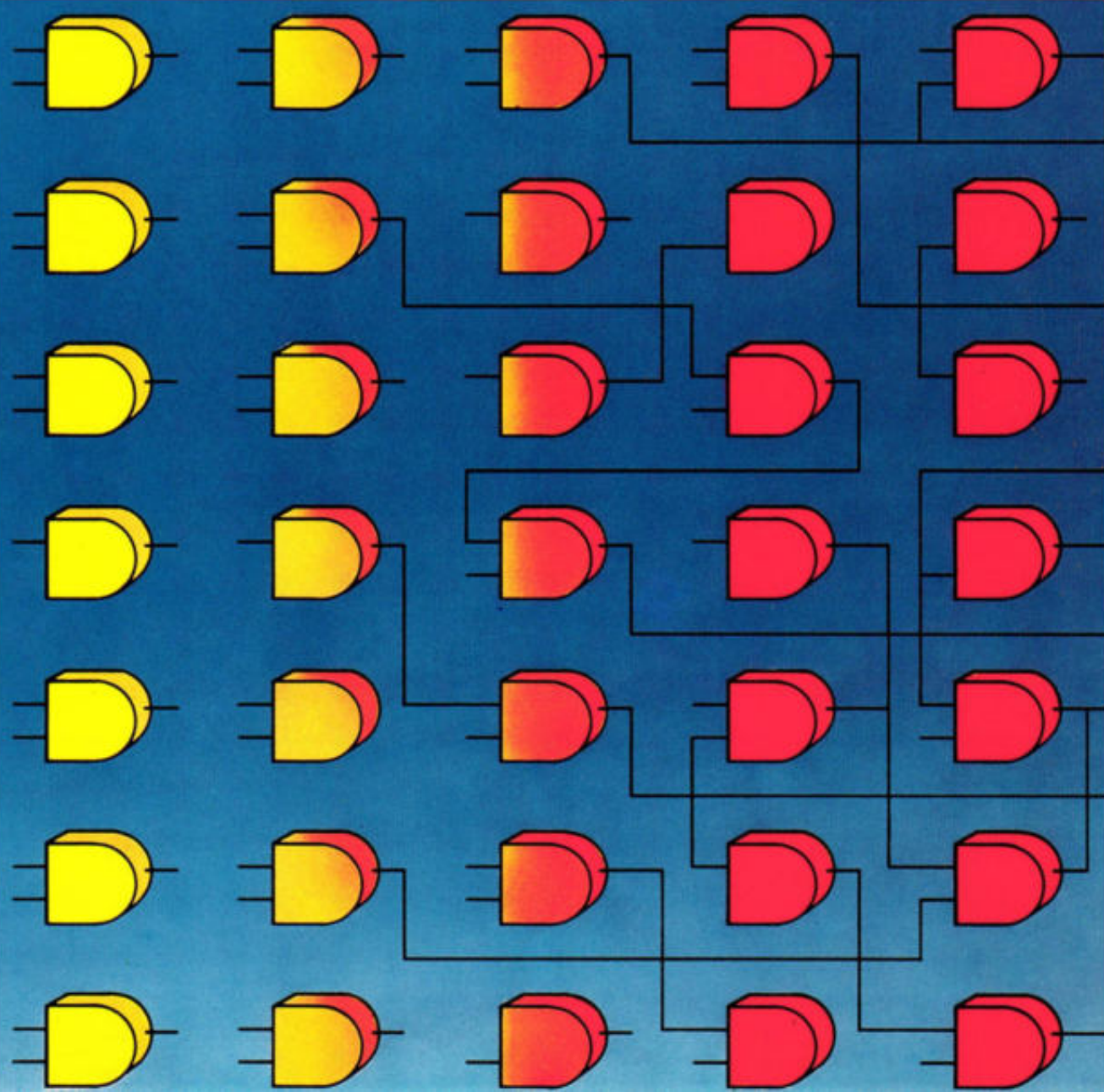
Dynatek®
van vogel's eindhoven

ruim bemeten voor een afgemeten prijs

Hondsruglaan 93c, 5628 DB Eindhoven, telex 59409, tel. 040-415547.

TEXAS INSTRUMENTS SEMI CUSTOM DESIGN WORKSHOP

THE 



De semi custom design workshop

4 t/m 8 maart 1985

De semi custom design workshop van Texas Instruments is in nauwe samenwerking met de Technische Hogeschool in Eindhoven ontwikkeld.

De doelstelling van deze workshop is de deelnemers diepgaand kennis te laten maken met het begrip Semi-Custom IC's.

Er zal in het bijzonder aandacht worden besteed aan toepassingen van Logic Arrays met en het ontwerpen van Logic Arrays met behulp van het software ontwerp pakket TDU (Transportable Design Utility).

Ruim 80% van de workshop zal worden besteed aan het opzetten van een digitaal ontwerp dat met behulp van TDU zal worden omgezet in een produceerbare chip. Per twee deelnemers wordt er gebruik gemaakt van een Texas Instruments Professional Computer waarmee de diverse bestanden worden opgebouwd die daarna op een snelle 32-bits minicomputer worden verwerkt.

TDU bestaat uit de volgende computer programma's:

- Hardware Description Language (HDL) compiler
- Simulation Control Language (SIMCL) compiler
- Test Description Language (TDL) compiler
- Circuit Selection Language (CSL) compiler
- Simulator
- Electrical Rules Checker
- Testability Analyser
- Testpattern grading
- Software Function Library

De cursus wordt verzorgd door ir. M.P.J. Stevens, ir. M.J.M. van Weert, ir. P.M.C.M. van den Eijnden, leden van de wetenschappelijke staf van de vakgroep Digitale Systemen, afdeling der Elektrotechniek van de Technische Hogeschool in Eindhoven. De Semi custom design Workshop is beperkt tot maximaal 14 deelnemers. Inschrijvingen worden afgehandeld op de volgorde van binnenkomst. Een grondige kennis van digitale tech-

nieken wordt noodzakelijk geacht, enige kennis van een programmeertaal is gewenst. Kosten voor deelneming bedragen HFL. 2.500,- per persoon, excl. BTW.

Al het cursusmateriaal, verfrissingen en lunches zijn in de prijs inbegrepen.

Het doel van deze workshop is het de cursist te leren, gestructureerde testbare ontwerpen van complexe digitale schakelingen, die dan gerealiseerd kunnen worden met gate arrays of standard cells, te maken. Omdat deze schakelingen meestal zeer complex van aard zijn en als een enkele (na productie niet meer te corrigeren) chip direkt in silicium wordt gerealiseerd, is het een groot probleem om vanaf de eerste keer een correct werkende chip te produceren.

Door middel van het TDU software pakket kunnen de schakelingen opgebouwd worden uit bibliotheek functies of standaard cellen. De correcte werking van de ontworpen bouwsteen kan module voor module gesimuleerd worden. Zowel aan de hand van een functionele beschrijving in een hogere beschrijvings taal of door middel van een netwerkbeschrijving. Door deze gestructureerde aanpak wordt de schakeling zeer diepgaand getest. De ontwerper kan hierbij dezelfde testpatronen gebruiken die later tijdens de productie- en acceptatietests worden toegepast in de IC-tester.

Het software pakket bevat een zogenaamde testgrader. Dit is een module om het effect van de gebruikte testpatronen te bepalen. Hierdoor wordt het mogelijk om met

weinig testpatronen zeer diepgaand te testen voorafgaand aan de productie. Het in de workshop gebruikte software pakket is algemeen van aard. Dat wil zeggen dat de toegepaste strategie gebruikt kan worden voor alle soorten technologieën. (Schottky transistor logic, Low-power schottky, Highspeed CMOS etc.)

Door tijdens het programmeren de toe te passen technologie op te geven zullen de programma's de karakteristiek zoals looptijden e.d. automatisch invullen in de simulatie.

Door middel van een groot aantal bibliotheek functies zijn veel reeds "geteste" submodules beschikbaar. De ontwerper kan zelf nieuwe functies aan de bibliotheek toevoegen.

Tijdens de workshop moeten de cursisten met alle bovengenoemde zaken werken. Ze zullen aan de hand van een zelf te maken digitale schakeling een gestructureerd ontwerp moeten maken, dit in een functionele taal moeten beschrijven en daarna moeten simuleren en verifiëren aan de hand van een reeks testpatronen. Daarna zullen ze een realistische moeten maken in bijvoorbeeld de Highspeed CMOS technologie en de realisatie testen aan de hand van de reeds gebruikte test-vectoren.

Om zeker te zijn dat voldoende foutbronnen zijn geëlimineerd moet het testpattern grading programma uitgevoerd worden.

De TI professional computers zijn op een VAX computer aangesloten. De workshop is zo opgesplitst dat ongeveer 50% van de tijd gebruikt wordt voor de theorie en 50% voor het praktisch maken van het ontwerp en het uitvoeren van de programma's.

Het cursistenmateriaal bestaat uit:

- ca. 500 pagina's handout
- software function library manual
- TDU users guide
- technische documentatie

De workshop wordt gehouden op de Technische Hogeschool Eindhoven, Den Dolech 2, afd. elektrotechniek Eindhoven.



Programma

Het workshop programma ziet er als volgt uit:

- Dag 1: Inleiding gate arrays/standard cell.
Bespreking van de TDU programma's.
Leren omgaan met de TI Professional Computer en de teksteditor en VAX.
Behandeling van een volledig uitgewerkt Logic Array ontwerp.
- Dag 2: Ontwikkelen van schakelingen in gate arrays aan de hand van een uitgereikte opdracht.
- Dag 3: Simulatietechnieken.
- Dag 4: Testmethodieken.
- Dag 5: Afronding en slotbespreking van de uitgereikte opdracht.
Presentatie diverse soorten technologieën.
Presentatie Logic Arrays vs Standard Cell.
Presentatie beschikbare semi-custom range van Texas Instruments en de te verwachten ontwikkelingen.

Mocht u nog meer antwoordkaarten nodig hebben, dan kunt u contact opnemen met de afdeling Semiconductors van Texas Instruments, telefoon 020-5602911.

Hierlangs afknippen

Ondergetekende wenst deel te nemen aan de Texas Instruments semi custom design workshop van 4 maart tot en met 8 maart 1985.

Bedrijf : _____
Straat : _____
Plaats : _____ Postcode: _____
Naam : _____ Funktie : _____
Telefoon : _____

Stuur in ongefrankeerde enveloppe aan:

Texas Instruments Holland BV
Semiconductor Division
Antwoordnummer 312
1100 VC Amsterdam ZO

Handtekening

Hierlangs afknippen

Ondergetekende wenst deel te nemen aan de Texas Instruments semi custom design workshop van 4 maart tot en met 8 maart 1985.

Bedrijf : _____
Straat : _____
Plaats : _____ Postcode: _____
Naam : _____ Funktie : _____
Telefoon : _____

Stuur in ongefrankeerde enveloppe aan:

Texas Instruments Holland BV
Semiconductor Division
Antwoordnummer 312
1100 VC Amsterdam ZO

Handtekening



TEXAS INSTRUMENTS

Holland B.V.

Hogehilweg 19
Postbus 12995
1100 AZ Amsterdam Z.O.
Tel. 020 - 5602 911
Telex: 12196

De mysteries in uw microprocessoren onthult u het gemakkelijkst...



HP-IB. Niet slechts IEEE-488,
maar hardware, documentatie en
ondersteuning. De kortste weg
naar complete meetsystemen.

...met een logic analyzer van Hewlett-Packard.

U heeft meer nodig dan alleen timing en state? U wilt software analyseren? U wilt ook flexibiliteit? U zoekt uitgebreide triggermogelijkheden? En u vindt gebruiksgemak vanzelfsprekend? Dan is de kans groot dat Hewlett-Packard de logic analyzer heeft die u zoekt! Want de HP 1630 familie is het resultaat van meer dan 10 jaar ervaring en innovatie op het gebied van logic analyzers.



Voor de software-ontwikkelaar...

...is er de HP 1630G. Dit instrument, dat beschikt over 65 kanalen, is speciaal ontwikkeld voor het meten aan 16 bits microprocessoren. Het ingebouwde geheugen kan desgewenst worden uitgebreid met externe opslagcapaciteit op floppy discs.

Voor de hardware-ontwikkelaar...

...verdient de HP 1630D, met 16 kanalen voor timing en 27 kanalen voor state, de voorkeur. Een van de mogelijke toepassingen is bijvoorbeeld het ontwikkelen van besturingsschakelingen met 8 bits microprocessoren.

Voor algemene toepassingen...

...biedt de HP 1630A u veel flexibiliteit. Dit is de betaalbare "personal logic analyzer" voor het ontwikkelen en testen van digitale schakelingen.

Meer informatie?

Vraag de 26 pagina's tellende technische brochure van de HP 1630 familie aan. Daarin leest u ondermeer hoe deze logic analyzers ook 's nachts en in het weekend voor u kunnen werken.

Belt u naar Amstelveen 020-472021 (tst 164) of Eindhoven 040-326883. Of stuur uw visitekaartje met het opschrift HP 1630 in een ongefrankeerde envelop naar Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen.



HEWLETT
PACKARD

Geen woorden, maar produktiviteit.



HARRIS
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS DIVISION
A DIVISION OF HARRIS CORPORATION



Als het op geheugens aankomt

CMOS RAM's

HM-6516 - 2K x 8 - synchroon
I standby = 10 micro Amp.
HM-65161 - 2K x 8 - asynchroon
Tacc. = 70 nsec.

CMOS PROM's

HM-6616 - 2K x 8 - synchroon

- Ultra lage vermogensconsumptie
I standby = 50 μ A en I operating = 15 mA/Mhz.
- Snelle toegangstijden - 90 en 120 nsec. versies
- Industriële en militaire temperatuur werkgebieden
- Lange termijn betrouwbaarheid, gegarandeerd door Harris jarenlange ervaring in fuse technologieën



Bipolaire PROM's

1/4K tot 64K

Part Number	Organization	Output	Max. Access Time 0°C to +75°C
HM-7602	32 x 8	OC	50 ns
HM-7603	32 x 8	TS	50 ns
JAN-0512	64 x 8	OC	140 ns
HM-7610	256 x 4	OC	60 ns
HM-7611	256 x 4	TS	60 ns
HM-7610A	256 x 4	OC	45 ns
HM-7611A	256 x 4	TS	45 ns
HM-7610B	256 x 4	OC	35 ns
HM-7611B	256 x 4	TS	35 ns
HM-7620	512 x 4	OC	70 ns
HM-7621	512 x 4	TS	70 ns
HM-7620A	512 x 4	OC	50 ns
HM-7621A	512 x 4	TS	50 ns
HM-7620B	512 x 4	OC	40 ns
HM-7621B	512 x 4	TS	40 ns
HM-7640	512 x 8	OC	70 ns
HM-7641	512 x 8	TS	70 ns
HM-7640A	512 x 8	OC	45 ns
HM-7641A	512 x 8	TS	45 ns

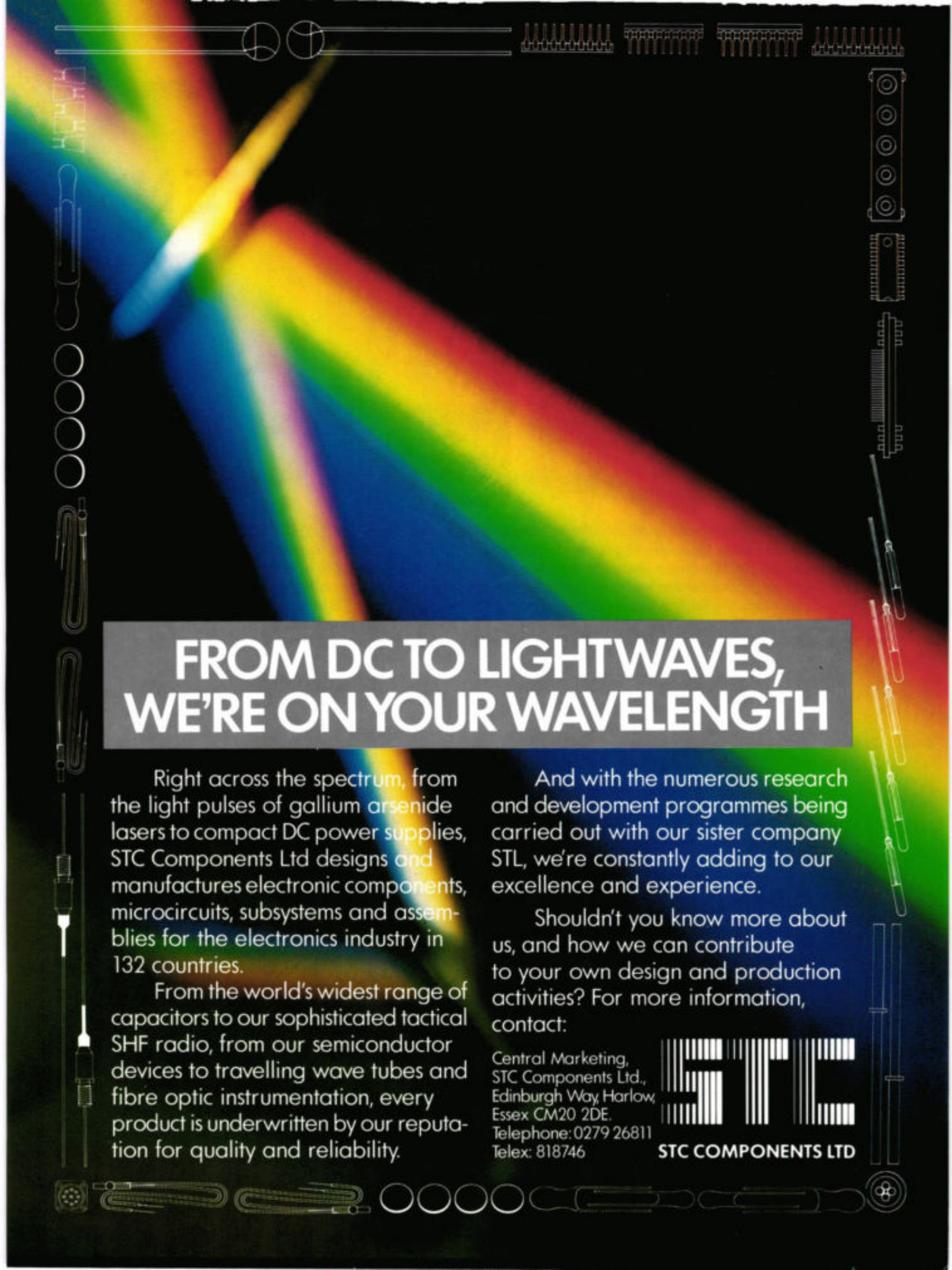
OC — Open-collector output.
TS — Three state output.

Part Number	Organization	Output	Max. Access Time 0°C to +75°C
HM-7649	512 x 8	TS	60 ns
HM-7649A	512 x 8	TS	45 ns
HM-7642	1K x 4	OC	60 ns
HM-7643	1K x 4	TS	60 ns
HM-7642A	1K x 4	OC	50 ns
HM-7643A	1K x 4	TS	50 ns
HM-7642B	1K x 4	OC	45 ns
HM-7643B	1K x 4	TS	45 ns
HM-7681	1K x 8	TS	70 ns
HM-7681A	1K x 8	TS	50 ns
HM-7685	2K x 4	TS	70 ns
HM-7685A	2K x 4	TS	50 ns
HM-76161	2K x 8	TS	60 ns
HM-76161A	2K x 8	TS	50 ns
HM-76165	4K x 4	TS	60 ns
HM-76321	4K x 8	TS	65 ns
HM-76041	8K x 8	TS	85 ns

Harris, natuurlijk in het leveringspakket van Techmation Electronics

TECHMATION
ELECTRONICS B.V.

Techmation Electronics bv
Postbus 9, 4175 ZG Haafden
Tel.: 04189-2222



FROM DC TO LIGHTWAVES, WE'RE ON YOUR WAVELENGTH

Right across the spectrum, from the light pulses of gallium arsenide lasers to compact DC power supplies, STC Components Ltd designs and manufactures electronic components, microcircuits, subsystems and assemblies for the electronics industry in 132 countries.

From the world's widest range of capacitors to our sophisticated tactical SHF radio, from our semiconductor devices to travelling wave tubes and fibre optic instrumentation, every product is underwritten by our reputation for quality and reliability.

And with the numerous research and development programmes being carried out with our sister company STL, we're constantly adding to our excellence and experience.

Shouldn't you know more about us, and how we can contribute to your own design and production activities? For more information, contact:

Central Marketing,
STC Components Ltd.,
Edinburgh Way, Harlow,
Essex CM20 2DE.
Telephone: 0279 26811
Telex: 818746



STC COMPONENTS LTD



MODULAIRE VOEDINGEN



KRP Power Source B.V., producent van modulaire ingegoten voedingen en DC/DC converters, is in de acht jaar van haar bestaan uitgegroeid tot een bedrijf met ca. 80 medewerkers en heeft zich als Nederlandse fabrikant een leidende positie veroverd op de Europese markt.

Met een jaarproductie van ver over de 100.000 eenheden en ontwikkeling en productie volgens de nieuwste technologieën, zoals de recentelijk in productie genomen PSPM-serie primair geschakelde voedingen en de zeer binnenkort te introduceren PSCM-serie hybride DC/DC converters, bewijst KRP Power Source ook in de toekomst tot de wereldtop te kunnen behoren.

- 400 - serie :**
- uitgangsspanning 5, 12, ± 12 of ± 15 V.
 - uitgangsvermogen tot 10 Watt.
 - kontinu kortsluitvast (foldback current limiting)
 - isolatiespanning 4000 Vdc.

- 500 - serie :**
- industriestandaard.
 - als 400-serie, echter zonder fold-back current limiting.
 - ook met drievoudige uitgang leverbaar.

- 800 - serie :**
- sekundair geschakeld.
 - rendement tot 80%
 - uitgangsvermogen tot 20 Watt.
 - uitgangsspanning 5, 12, 15, 19, 24, ± 12 of ± 15 V.



- PSPM-serie :**
- primair geschakelde voeding.
 - isolatiespanning 3750 Vac, kruipweg min. 9 mm.
 - uitgangsspanning 5, 12 of 24 V.
 - uitgangsvermogen 25 Watt.
 - rendement minimaal 80%.

Verder levert KRP Power Source een uitgebreide reeks DC/DC converters in vermogens van 1,5 Watt tot 48 Watt voor diverse toepassingsgebieden

En wat zeer belangrijk is: **levering van de meeste modellen uit voorraad Oosterhout.**

Laat U vrijblijvend hierover informeren door:

professionele elektronische componenten, meetapparatuur en voedingen

KLAASING ELECTRONICS

beneluxweg 27, 4904 SJ oosterhout, tel.: 01620-51400, telex: 54598





POWER SUPPLIES FOR 19" SYSTEMS

Description	U _{in}	INPUT efficiency full load	OUTPUT		Ripple at full load	Frontpanel DIN 41 494 part 5	Connector DIN 41 612 Type	Version	Order-Code	Price 10 + D fl	Order-Code	Price 10 + D fl
			U _{out}	I _{out}								
MONOVOLT GK 60	24 V DC (10...36V) or 48 V DC (24...72V)	≥ 75 %	5 V ± 0,5 V	12 A	≤ 40 mV _{pp}	3 HE 8 TE	H 15 (H 11 on request)	24 V DC	116-33392C	391	116-33392C	391
			12 V ± 1 V	5 A				48 V DC	116-33395E	410	116-33396B	410
			15 V ± 1 V	4 A				15 V / 4 A	116-33393L	391	116-33394H	391
			24 V ± 2 V	2,5 A				48 V DC	116-33397K	410	116-33398G	410
MONOVOLT PK 25	220 V AC	≥ 70 %	5 V ± 0,5 V	5A	≤ 40 mV _{pp}	3 HE/8 TE	H11 (H 15 on request)				116-15407K	299
MONOVOLT PK 50	220 V AC or 110 V AC	≥ 75 %	5 V ± 0,5 V	10 A	≤ 40 mV _{pp}	3 HE/8 TE	H 11 H 15 H 11 H 15	220 V AC	116-15876J	437	116-15912G	437
			12 V ± 1 V	4 A				220 V AC	116-18230B	437	116-18231K	437
			15 V ± 1 V	3,2 A				110 V AC	116-17443E	437	116-18216A	437
			24 V ± 2 V	2,2 A				110 V AC	116-31641A	437	116-31642J	437
			5 V ± 0,5 V	12 A				220 V AC	116-15914A	437	116-15916F	437
			12 V ± 1 V	5 A				220 V AC	116-18232G	437	116-18233D	437
MONOVOLT PK 60	Switchable 110 V AC 220-240 V AC	≥ 75 %	5 V ± 0,5 V	12 A	≤ 40 mV _{pp}	3 HE/8 TE	H 11 H 15 H 11 H 15	110 V AC	116-17444B	437	116-18217J	437
			12 V ± 1 V	5 A				110 V AC	116-31643F	437	116-31644C	437
			15 V ± 1 V	4 A				5 V / 12 A	116-33404F	394	116-33403J	394
			24 V ± 2 V	2,5 A				with powerfail	116-33169G	394	116-33255D	394
			5 V ± 0,5 V	20 A				with powerfail	116-33426C	440	116-33428H	440
			12 V ± 1 V	5 A				with powerfail	116-33427L	440	116-33429E	440
MONOVOLT PK 100	220V AC	≥ 75 %	5V ± 0,5V 12V ± 1V 24V ± 2V	20 A 8,4 A 4,2 A	≤ 40 mV _{pp}	3 HE/14 TE	H 15		116-33401D	394	116-33402A	394
BIVOLT PK 30	220V AC	≥ 60 %	± 5-15 V	2 x 1A	≤ 3 mV _{pp}	3 HE/8 TE	H 11 (H 15 on request)		116-33254G	394	116-33253K	394
BIVOLT PK 60	220 V AC	≥ 80 %	± 12-15 V	2 x 2 A	≤ 20 mV _{pp}	3 HE/8 TE	H 11 (H 15 on request)		116-33430F	440	116-33432L	440
TRIVOLT PK 55	220 V AC	≥ 70 % ≥ 60 %	4,5 - 5,5 V ± 5 - 15 V	5 A 1 A	≤ 40 mV _{pp} ≤ 3 mV _{pp}	3 HE/8 TE	H 11 H 15	with powerfail	116-33431C	440	116-33433H	440
TRIVOLT PK 110	220 V AC	≥ 70 % ≥ 80 %	4,5 - 5,5 V ± 12 - 15 V	10 A 2 A	≤ 40 mV _{pp} ≤ 20 mV _{pp}	3 HE/14 TE or 6 HE/8 TE	H 15	3 HE/14 TE 6 HE/8 TE	116-15410E	624	116-15410E	624
QUADROVOLT PK 110	220 V AC	≥ 70 % ≥ 80 %	4,5 - 5,5 V ± 12-15V / -5 V	10 A 2A / 0,5 A	≤ 40 mV _{pp} ≤ 20/5mV _{pp}	3 HE/14 TE or 6 HE/8 TE	H 15	3 HE/14 TE 6 HE/8 TE	116-17508J	624	116-17509F	624

All prices exclusive of VAT and subject to change without notice.

mulder-hardenberg

Westerhoutpark 1A, 2012 JL Haarlem
Postbus 3059, 2001 DB HAARLEM
Tel. 023-31 91 84
Telex 41 431 "harmu" nl





HP1631: logica-analysator met analoge kanalen

Ingebouwde tweekanaals geheugenoscilloscoop

In 1973 introduceerde Hewlett-Packard de eerste logica-analysator ter wereld. In die tijd betekende dat een opzienbarende doorbraak op het gebied van meet- en testapparatuur. Het betrof de HP1601A, een 12-bit parallelle analysator tot 10 MHz met diverse triggermogelijkheden, waarmee een eenvoudige aanpassing aan oscilloscopen van Hewlett-Packard mogelijk was. Hoewel de logica-analysator voortkomt uit de oscilloscoop en daar in het begin ook veel op leek, heeft dit instrument zich ontwikkeld tot een volwaardig meet- en analyse-instrument voor zowel hardware als software maar ook voor de integratie daarvan. Zojuist introduceerde HP onder de aanduiding HP1631 een serie nazaten van de 1601A. Het onderscheid met de huidige HP1630-reeks is het toevoegen van twee analoge kanalen, die in combinatie met de digitale analysatoren in specifieke gevallen een zeer nuttige uitbreiding kunnen betekenen.

Sinds 1973 heeft de technologie niet stilgestaan. De traditionele oscilloscoop onderging, vooral gedurende de laatste jaren, ingrijpende veranderingen. De invloed van het digitale tijdperk werd merkbaar ten aanzien van de eisen die aan de meetmogelijkheden werden gesteld. Maar ook de interne architectuur vertoonde steeds meer „digitale eigenschappen“, die vooral aan het gebruiksgemak hebben bijgedragen. Oscilloscoop-camera's zijn bijvoorbeeld ouderwets geworden nu men met een plotter of printer rechtstreeks de informatie van het beeldscherm op papier kan zetten. Een computer om deze randapparatuur aan te sturen is zelfs al niet meer nodig.

Er is nu weer een ontwikkeling te melden: een hybride-instrument voor status- en timing-analyse dat ook de eigenschappen van een digitale tweekanaals oscilloscoop in zich heeft. Dit instrument, de HP1631, is bedoeld voor ontwerpers van digitale systemen die ook problemen in het grensgebied tussen analoog en digitaal moeten oplossen. Waar anders een oscilloscoop en een logica-analysator nodig waren, kan men nu met één instrument volstaan. Dat

instrument kan bovendien meer presteren dan de som der delen.

HET GRENSGEBIED TUSSEN ANALOOG EN DIGITAAL

Elektronici hebben de oscilloscoop lange tijd beschouwd als het belangrijkste instrument voor nagenoeg alle toepassingen. In vrijwel elk ontwerp komt tegenwoordig echter digitale elektronica voor. Naast een oscilloscoop worden logica-analysatoren, microprocessor-ontwikkelssystemen en emulatoren toegepast. Er zijn instrumenten nodig met de tijd- en amplitude-faciliteiten van een oscilloscoop en tegelijkertijd een digitale architectuur om te kunnen werken met microprocessoren, software en randapparatuur.

Technici hebben geprobeerd een tussenweg te vinden door hun oscilloscoop via een logica-analysator te triggeren en vervolgens analoge analyse op hun digitale ontwerpen toe te passen. Dit gaat niet altijd even probleemloos. De overgang van analoog naar digitaal en omgekeerd kan zich manifesteren op de uitgang van een transducent of op de databus van een microprocessor. Besturingsfouten kunnen ontstaan door zowel tijdvolgordeproblemen op de bus, een onjuiste code-volgorde of een transducent die niet aan de gewenste specificaties voldoet. Op het grensgebied tussen analoog en digitaal valt aan de meettechniek derhalve nog het een en ander te verbeteren.

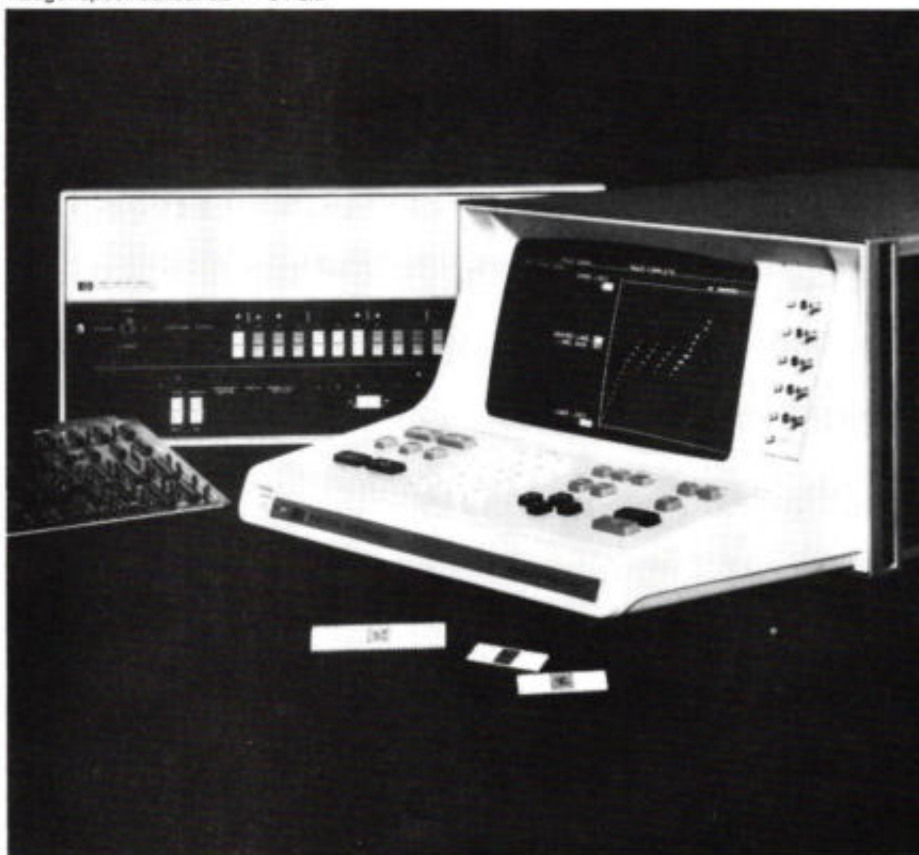
De HP1631 is ontstaan uit de reeks van drie verschillende analysatoren, die de HP1630-familie vormen. Het nieuwe model, dat twee uitvoeringen kent, biedt dezelfde mogelijkheden als respectievelijk de HP1630A en de HP1630D. De HP1631A heeft 27 status-kanalen en 8 kanalen voor timing, waarbij het ook mogelijk is om 35 kanalen voor uitsluitend statusanalyse te configureren. De HP1631D beschikt over hetzelfde aantal kanalen voor statusanalyse, 27 dus, en 16 kanalen voor timing-analyse. Hier is echter ook een andere configuratie mogelijk, namelijk 35 kanalen voor status en 8 voor timing.

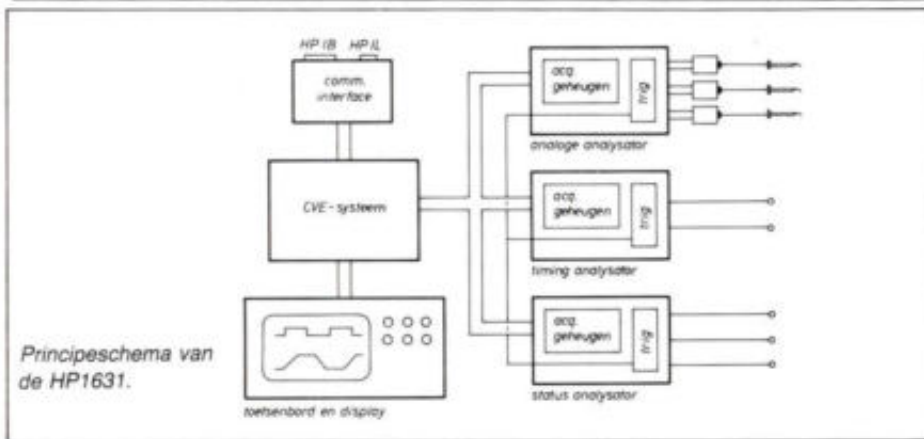
Het oscilloscoopgedeelte beschikt over twee analoge kanalen die simultaan kunnen werken. Het instrument is hiervoor uitgerust met twee snelle A/D-omzetters. Met een bemonsteringsfrequentie van 200 MHz en een verticale resolutie van 6-bit worden de signalen in digitale vorm omgezet. De bemonsterde golfvorm komt vervolgens in een geheugen met een diepte van 1024 punten per kanaal. Hierdoor kan men, in tegenstelling tot bij een conventionele oscilloscoop, het signaal ook voor het moment van triggering bekijken. Vooral voor digitale toepassingen is deze „terugkijkfuctie“ een belangrijke eigenschap.

De bandbreedte van het analoge gedeelte van het instrument bedraagt 50 MHz, hetgeen voldoende is voor de meeste metingen aan digitale schakelingen.



Twee stukjes geschiedenis van de logica-analysator. De bovenste foto toont de HP1602A, een zelfstandig werkende status-analysator met een LED-display dat één regel informatie kon weergeven. Het onderste instrument, de 1610A, was eveneens geschikt voor status-analyse, maar beschikte evenwel door het grote beeldscherm over uitgebreidere weergeefmogelijkheden. Geheugenspecificaties: 32 x 64 bit.





„Single-shot“-tijdintervallmetingen zijn met de HP1631 mogelijk met een onnauwkeurigheid van $\pm 1,5$ ns. Het meten van kritieke pulsflanken in een ontwerp en het bepalen van de karakteristieken daarvan kan gelijktijdig plaatsvinden met het onderzoeken van het functioneren van de hardware.

INGANGSSYNCHRONISATIE OP ALLE BEREIKEN

Het uitvoeren van metingen voor zowel status- en timing-analyse als analoge analyse gebeurt op alle ingangskanalen gelijktijdig. Hierdoor is er steeds een vaste relatie met het triggersignaal, waardoor men altijd hetzelfde signaal op verschillende manieren kan analyseren. Door deze synchronisatie kan de gebruiker nagaan welk

verband er bestaat tussen belangrijke gebeurtenissen in een analysedomein en gelijktijdig optredende verschijnselen in één of beide andere domeinen. Zo kan een defect aan een besturingslijn nu rechtstreeks tot in de onderliggende programmafout worden gevolgd, evenals de tijdconstanten in de verschillende fasen die optreden na inschakeling. Door gelijktijdige uitlezing van timing-kanalen en analoge kanalen kan men de parameteractiviteit en het tijdvolgordepatroon van een schakeling met elkaar vergelijken.

IDENTIFICATIE VAN TRIGGERSIGNALEN

Het identificeren van triggersignalen gebeurt door vergelijking van de gemeten

waarden met vooraf ingestelde referentiewaarden. Met behulp van deze eigenschap kunnen ook timingpatronen en tijdintervalstatistieken van het signaal worden gemaakt.

Specifieke tijdafhankelijke gebeurtenissen zijn rechtstreeks op te sporen met de „zoek- en stop“-acquisitiemethode. „Single-shot“-tijdintervallmetingen kunnen worden ingesteld met de cursors 0 en X. Op deze manier is een meting automatisch uit te voeren, wat vooral bij iteratieve metingen tijd bespaart. Bij zowel tijdvolgorde- als golfvorm-analyse bedraagt de tijdintervall-onnauwkeurigheid eveneens 1,5 ns.

UNIVERSEEL

Als universele logica-analysator is de HP1631 een instrument waarmee de ontwerper van digitale producten een werkelijk volledige systeemintegratie kan bereiken. Het instrument zal vooral zijn diensten kunnen bewijzen bij het ontwerpen van digitale schakelingen en het aanpassen daarvan aan de – nog steeds – analoge omgeving.

Int.: Hewlett-Packard Nederland BV, postbus 667, 1180 AR Amstelveen (020) 472021.



**Paneelmeters
Martel Instruments Ltd**



Zeer interessant programma van LCD en LED paneelmeters.

Zowel in moduulvorm als in DIN-behuizing leverbaar als: • stroom-, spanning-, temperatuur- en frequentiemeter • timer • teller • setpointcontroller (relais schakelt bij ingestelde waarde)

Meer informatie vindt u onze deeltatalogus "METEN".



van vliet

Vlielandseweg 20
Postbus 65
2640 AB Pijnacker
telefoon 01736-4960*

van Vliet
uw component in
komponenten

ELEKTRONICA MARKT

Nieuws, trends en opinies in de elektronica branche

**LEES NAAST ELEKTRONICA
HET NIEUWE 14-DAAGSE
NIEUWS- EN OPINIEBLAD
VOOR DE
ELEKTRONICABRANCHE:
ELEKTRONICA MARKT**

Voor een abonnement
05700-9.14.88/9.14.73/9.14.70

Schriftelijk kan kosteloos:

KTT/Elektronica Markt
Antwoordnummer 7
7400 VB Deventer

p-cad PERSONAL CAD SYSTEMS INC. **SPREEKT UW TAAL**



VANAF NU MAAKT U ZELF SCHEMA'S EN PRINT LAY-OUTS OP UW PERSONAL COMPUTER

Dit is het P-CAD systeem: op ieder moment kunt u nu op uw standaard personal computer alles doen. Van schema tekenen t/m print lay-out.

De voordelen zijn duidelijk:

- geen kostbare uitbesteding ● geen dure ontwerp-wijzigingen ● geen wachttijden ● geen hardware wijziging van uw personal computer.

Direkt gebruikersgemak:

- schema's tekenen, opslag van schema's
- netlijst-kontrolé is overbodig ● simuleren van logische schakeling in ontwerp-stadium
- P-CAD kan ook worden gekoppeld aan een host-computer.

Systeem is ook te huur bij Euro Electronic Rent, Tel. 080-776644

BON

Graag ontvangen wij direkt uitgebreide dokumentatie over P-CAD.

Bedrijf:

t.a.v.:

Adres:

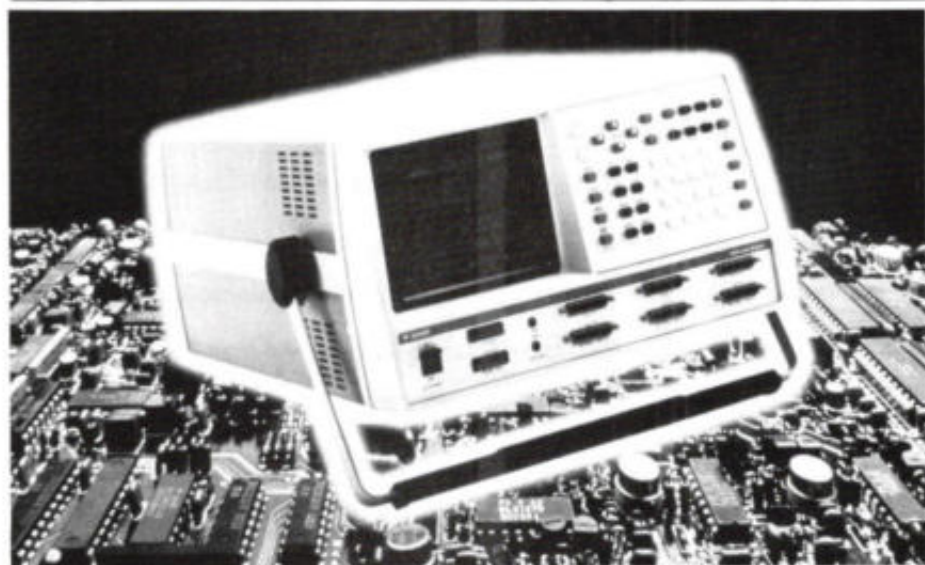
PC/Plaats:

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. 02-2418130

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA



Werken met Gould's K205

Selectief triggeren met Trace Control

K205 is de aanduiding van een onlangs geïntroduceerde serie geavanceerde logica-analysatoren van Gould. Als voornaamste toepassingsgebieden ziet de fabrikant het ontwerpen van apparatuur, de integratie van apparatuur en programmatuur, het beproeven van systemen op de fabricagevloer en de diagnose van storingen op ver verwijderde lokaties via de telefoonlijn. De reeks eigenschappen maakt de K205 geschikt voor ontwerpers die met discrete logica, bit-slice-processoren, snelle ECL-technologieën of snelle standaard microprocessors werken. Gezien dit brede terrein van mogelijke applicaties, is veel aandacht besteed aan de bedienbaarheid, opdat niet alleen de specialist maar ook de minder frequente gebruiker zich snel met het instrument vertrouwd zal kunnen maken.

De K205-serie bestaat uit twee logica-analysatoren, de K205-SL met 32 kanalen en de K205-EL met 48 kanalen. De K205-SL kan op eenvoudige wijze naar de EL-versie worden uitgebreid. Beide versies hebben gelijke eigenschappen.

Voor alle kanalen geldt een resolutie van 10 ns, met andere woorden: een niet-gelimeerde bemonsteringsfrequentie van 100 MHz. Het triggerschema is een 50 MHz zgn. niet-sequentiële *Trace Control*. Op alle kanalen kunnen glitches van minimaal 5 ns worden opgenomen en wel bij de hoogste bemonsteringssnelheid. Voor gebruik als analysator voor programmatuurontwikkeling heeft de K205 12 externe klokkingen (de 32-kanaals versie heeft er 8). Elke ingang kan 50 MHz-signalen verwerken. Met interne latch- en demultiplex-schakelingen kunnen de meest complexe bussen worden geanalyseerd, zonder dat daarbij de gebruikte halfgeleiderstechniek (zoals ECL, TTL of CMOS) een rol speelt.

BEDIENING

Onlangs een ogenschijnlijke complexiteit is de bediening van de K205 eenvoudig. De instelling van elke logica-analysator omvat vier basiselementen, te weten:

- klok;
- triggerschema;
- formaat van opgenomen data en kanalschema;
- start.

Voor deze vier basiselementen staan op het toetsenbord vier toetsen ter beschikking. Elke toets correspondeert met een direct te kiezen instelmenu. In elk menu worden de instelbare parameters door middel van een cursor aangewezen, waarna men de juiste waarde uit een reeks van mogelijke waarden door een keuzetoets selecteert. Voor het wijzigen van de interne klok-snelheid zijn in feite slechts drie toetsaanslagen nodig, ongeacht het vertrekpunt.

Na inschakelen start de analysator met de laatste ingestelde menu's. Voor snelle in-

Gould's Design and Test Systems Division ontwikkelde de serie logica-analysatoren K205, die twee instrumenten omvat, respectievelijk het type SL met 32 kanalen en het type EL met 48 kanalen.

formatie verschijnt via de HELP-toets een referentieids op het beeldscherm.

Na instellen en opnemen komt de analysefase. Presentatie van statustabellen kan naar keuze plaatsvinden in binair, octaal, hexadecimaal, ASCII of EBCDIC formaat. Disassembleren van de data is met de Microprocessor Analyse Pakketten (zie onder Accessoires) zonder meer mogelijk. Voor tijdanalyse staan tijdvolgorde-diagrammen ter beschikking. De signaalvormen kunnen hierop van labels worden voorzien, in alle richtingen worden vergroot en op elke willekeurige plaats worden vergeleken. Voor een vergaand gebruik kan er tolerantie tussen werkgeheugen en referentie worden aangegeven. Per flank wordt een „don't care“-gebied vastgesteld zodat jitter tussen de opnamen aanvaardbaar is.

Voor het bewaren van gemaakte opnamen is schijfleenheid aangebracht. Deze heeft een unieke eigenschap, genaamd *AUTO SAVE*, die automatisch na elke opname, eventueel conditie-afhankelijk, de data wegschrijft naar de schijf. Voor afdruk op papier heeft de K205 een interface voor een Epson FX80 printer waarmee ook de grafische beelden zoals tijdvolgordediagrammen aan het papier kunnen worden toevertrouwd.

TRACE CONTROL

De kracht van *Trace Control* ligt niet in het registreren van de vereiste informatie, maar in het vermogen irrelevante informatie uit te sluiten. Dit onderscheid is in het bijzonder belangrijk bij onderzoek in programma's die uit een groot aantal modules bestaan, en die per module een aantal subroutines hebben. Om de situatie nog wat ingewikkelder te maken, kunnen veel subroutines door andere routines worden aangeroepen.

Teneinde in zo'n labyrint de weg te kunnen vinden en te kunnen triggeren op een speciale gebeurtenis, geven 16 niveaus *Trace Control* de K205 de mogelijkheid een programma met vele modules, routines en subroutines te volgen. Elk niveau bezit vier commando's; twee van deze commando's, *ADVANCE* en *GOTO* volgen het programma in een vooraf ingestelde volgorde. Verschijnt deze volgorde niet, dan vervolgt *Trace Control* zijn verdere ingestelde weg. Een ander commando, *TRACE*, staat toe per niveau de opgenomen data in het geheugen op te slaan of te negeren. Hierdoor wordt onnodige informatie-opslag vermeden.

We zullen het gebruik van *Trace Control* met een tweetal voorbeelden illustreren en

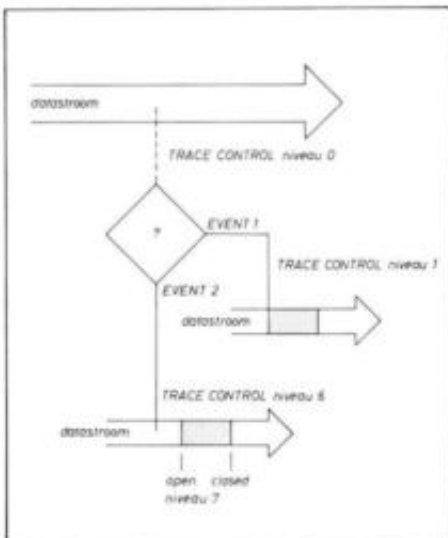


Fig. 1. Onderzoek naar EVENT 1 of EVENT 2 en, afhankelijk van detectie, vervolgens opname op niveau 1 of niveau 6 en 7.

wel het zoeken naar twee gebeurtenissen in een datastroom en het analyseren van een probleem in een databankversneller.

- Voorbeeld 1

In het eerste voorbeeld wordt in een datastroom gezocht naar EVENT 1 of EVENT 2 en wordt op grond van de detectie daarvan in beide gevallen een ander pad in Trace Control gevolgd, zie fig. 1. Het doel van deze meting is een bepaald punt in de programma-afloop te onderzoeken op het verschijnen van één van de twee mogelijke gebeurtenissen. Trace Control biedt de mogelijkheid programmavertakkingen te volgen, om dan een alternatieve data-opname te realiseren en „real-time“-beslissingen te nemen. De procedure hiervoor is als volgt: Tegelijkertijd wordt naar de beide gebeurtenissen EVENT 1 en EVENT 2 gezocht. Als EVENT 1 verschijnt wordt routine 1 gevolgd; bij verschijnen van EVENT 2 wordt routine 2 gevolgd.

SET UP TRACE

LEVEL COMMAND SEQUENCE:

```
0: WAIT --
  ADVANCE IF SAMPLE = EVENT 1
  OR GO TO 6 IF SAMPLE = EVENT 2
1: TRACE UNTIL SAMPLE = ADDR
"
"
"
6: TRACE IF ... SAMPLE = OPEN
  ADVANCE IF SAMPLE = OPEN
7: TRACE UNTIL SAMPLE = CLOSED
```

Tabel 1. Programmering van Trace Control voor Voorbeeld 1.

De programmering van Trace Control verloopt zoals aangegeven in tabel 1. Op niveau 0 wordt naar EVENT 1 of EVENT 2 gezocht, in geval van EVENT 1 worden data in het geheugen opgenomen totdat ADDR verschijnt. Wordt EVENT 2 aange-

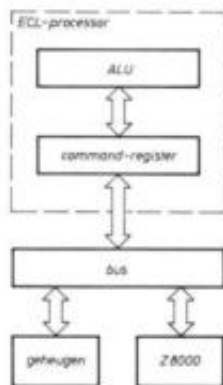


Fig. 2. Een databusversneller heeft een ECL-processor en een 12 MHz Z8000. De K206 wordt met 48 kanalen op beide processoren aangesloten.



Fig. 3. Trace Control is geprogrammeerd om 'IOSEL' te volgen. Op de vierde periode triggert de K205 en worden de data opgenomen.

troffen, dan wordt vervolgens tot OPEN gewacht, waarna data van OPEN tot CLOSED worden geregistreerd.

- Voorbeeld 2

Beschouwen we nu een versneller voor databank-bewerking, zie de figuren 2 t/m 5. De versneller bestaat uit een in ECL uitgevoerde centrale verwerkingseenheid (CPU) en een 12 MHz Z8000 voor de afhandeling van de „front-end“-activiteiten. Het probleem is als volgt: De CPU decodeert de commando's afgegeven door de Z8000 niet. Een diagnoseroutine constateert een pariteitfout.

De 10 ns-resolutie is voldoende voor instructiecycli van 100 ns uit de CPU en 170 ns uit de Z8000. Met de 48 kanalen kunnen beide processoren volledig gelijktijdig worden gevolgd door aansluiting van één besturingslijn en 16 datalijnen van de Z8000 en 16 adreslijnen en 8 datalijnen van de CPU.

Voor de foutdetectie moet één van de I/O-select-lijnen (IOSEL) van de Z8000 worden onderzocht. Dit signaal specificeert naar welk CPU-register de Z8000 moet schrijven. Op de vierde wordt de Z8000 verondersteld een commando in het CPU-

register te schrijven. Om de IOSEL rechtstreeks te volgen worden de Trace Control-niveaus 0 ... 6 geprogrammeerd. Op niveau 7 wordt de analysator getriggert, zodat op het beeldscherm zichtbaar wordt wat zich heeft afgespeeld. Op het vierde monster schreef de Z8000 als instructie '140B'.

Om het probleem op te lossen wordt nu getriggert op '0B', de „lage“ byte van de instructie. Op het scherm is te zien dat de Z8000 inderdaad '140B' schrijft, maar dat de CPU '1403' leest. Twee instructies later interrumpteert de CPU naar adres '0002', hetgeen overeenkomt met de pariteitfoutmelding. Dat '03' in plaats van '0B' wordt gelezen, kan worden veroorzaakt door een slecht tussengeheugen in de schakeling. Deze applicatie laat zien hoe de K205 met 10 ns resolutie, 48 kanalen en Trace Control een tweevoudig processorsysteem met hoge verwerkingssnelheden analyseert.

ACCESSOIRES

Voor totale analyse van microprocessor-systemen heeft Gould zgn. Microprocessor Analyse Pakketten (MAP) voor de



KDG

KDG-Gebhard B.V.

MONTAGEWERK VOOR DE ELECTRONICA EN ELECTRO- TECHNISCHE INDUSTRIE.

– BEDRADINGSWERK

Het monteren, bedraden en eventueel testen van schakelkasten, lessenaars e.d.
Het vervaardigen van draadbomen geheel volgens specificatie.

– PRINT ASSEMBLAGE

Het assembleren van printed circuit boards.
Het solderen van printed circuit boards (hand- en machinesolderen).
Testfaciliteiten aanwezig.

– MECHANISCHE MONTAGE

Het samenbouwen van mechanische meetapparatuur.
Precisie meetinstrumenten aanwezig.

KDG

KDG-Gebhard B.V.

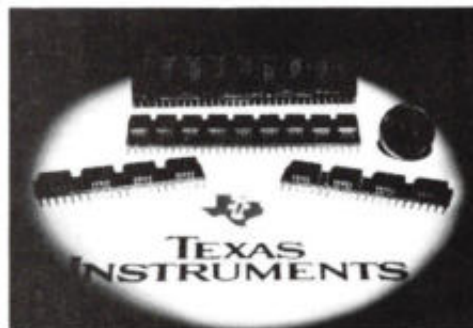
KAROLUSSTRAAT 6a,
4903 RJ OOSTERHOUT (NB).
tel. 01620 - 55934
telex 54724 KDGGE NL.

Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht. Tel. 030(884214/Rue de L'Aeronet 2, 1140 Bruxelles. Tel. 02(2162100)

Texas Instruments biedt zoveel meer ...

TI is 's werelds grootste producent van 64k dynamische RAM's.

Door toepassing van de zgn. square array architectuur is een zeer geringe chipafmeting gerealiseerd met als resultaat een lage vermogensconsumptie en een zeer hoge betrouwbaarheid.



TI biedt zoveel meer

- single supply 5V $\pm$ 10%
- low power: 125mW actief
17.5mW standby
- high speed: 120, 150 en 200ns row access
- protectie tegen alpha partikels ter voorkoming van soft errors
- leverbaar in plastic, keramisch en MIL883B
- organisatie 64k x 1 of 16k x 4
- bijbehorende DRAM controller TMS4500ANL



Nieuw van Texas Instruments:
single in line geheugenmodules voor 4x meer geheugen per cm² PC-board en een ultra korte montagetijd.
Leverbaar in o.a. 64k x 4 of 5, 64k x 8 of 9 en 256k x 1.

DIODE

Nieuwe mogelijkheden voor logica-analysatoren

Histogrammen, transitionele timing en ROM-emulatie



Sinds de introductie van de eerste logica-analysatoren in de jaren zeventig hebben de specificaties van deze in de digitale techniek onmisbare meetinstrumenten een enorme vlucht genomen. Het aantal kanalen en de geheugenruimte zijn uitgebreid en de snelheid is groter geworden. Ook hebben de analysatoren faciliteiten gekregen, die het instrument veelzijdiger maken en die tevens het gebruik ervan vereenvoudigen.

De logica-analysatoren PM3551A en PM3632 van Philips beschikken over enkele van deze nieuwe mogelijkheden, waaronder histogram-analyse, transitionele timing en ROM-emulatie.

Heden ten dage zijn er vele logica-analysatoren op de markt, de een met net wat meer kanalen, snelheid en geheugendiepte dan de ander. Naast het uitblinken in deze min of meer standaard-eisen worden zinvolle accessoires steeds belangrijker bij de keuze van een analysator.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om digitale circuits te ontwikkelen, te beproeven en te verfijnen. In de eerste fase is meestal een ontwikkelsysteem nodig dat gebruik maakt van in-circuit emulatie, gecombineerd met software-ontwikkelgereedschap. Daarnaast kan in deze fase, en ook in de volgende twee fasen (beprouwen, verfijnen) een krachtige logica-analysator een tijdsbesparend hulpmiddel zijn. Voor testen achteraf en voor service-doel-

einden wordt vaak de voorkeur gegeven aan een draagbaar type logica-analysator.

De logica-analysator PM 3551A van Philips biedt als krachtig laboratoriuminstrument vele mogelijkheden. Naast 75 datakanalen en zeer complexe triggermogelijkheden (7 woorden; volledig in staat om conditionele sprongen te volgen) biedt dit apparaat nu tevens de mogelijkheid om eenmaal ontwikkelde software verder te verfijnen. *Histogram-analyse* is de mogelijkheid, om in werkelijke tijd te bekijken hoe vaak bepaalde routines worden gebruikt en/of hoe lang de afwerking ervan duurt, zodat kan worden bepaald welke routines in belangrijke mate de verwerkingssnelheid van het produkt onder test beïnvloeden. Het is dan mogelijk, om aan juist die

routines veel tijd te besteden om ze zo efficiënt mogelijk te schrijven.

Afb. 1 toont hoe verschillende labels op hun gebruiksduur zijn beproefd. Het is duidelijk, welke routine in aanmerking komt om zodanig te worden herschreven, dat deze zo min mogelijk executietijd kost.

SOFTWARE-DEBUGGING

Uiteraard zijn daarnaast alle faciliteiten voor goede software-debugging aanwezig. De gebruiker kan zelf definiëren welke blokken software wel en niet ingevangen moeten worden: dit levert voordelen op bij bijvoorbeeld het opsporen van I/O-state-ments. Bij het volgen van het algemene programmaverloop kan deze faciliteit worden gebruikt om bijvoorbeeld alleen de startadressen van subroutines in te vangen en deze vervolgens te plotten op het scherm als een tweedimensionale representatie van adresgrootte in relatie tot de tijd.

Deze laatste representatie-modus, de *graph mode*, biedt veel tijdsbesparing en gemak bij het debuggen.

Ook het gebruik van het referentiegeheugen, dat tegelijk status- en timing-plaatjes kan bewaren, biedt eenvoudige debugmogelijkheden.

De disassemblers van de PM 3551A vertalen terug naar sourcecode, die zo volledig is dat deze direct weer door een assembler zou kunnen worden vertaald en dan tot dezelfde code zou leiden.

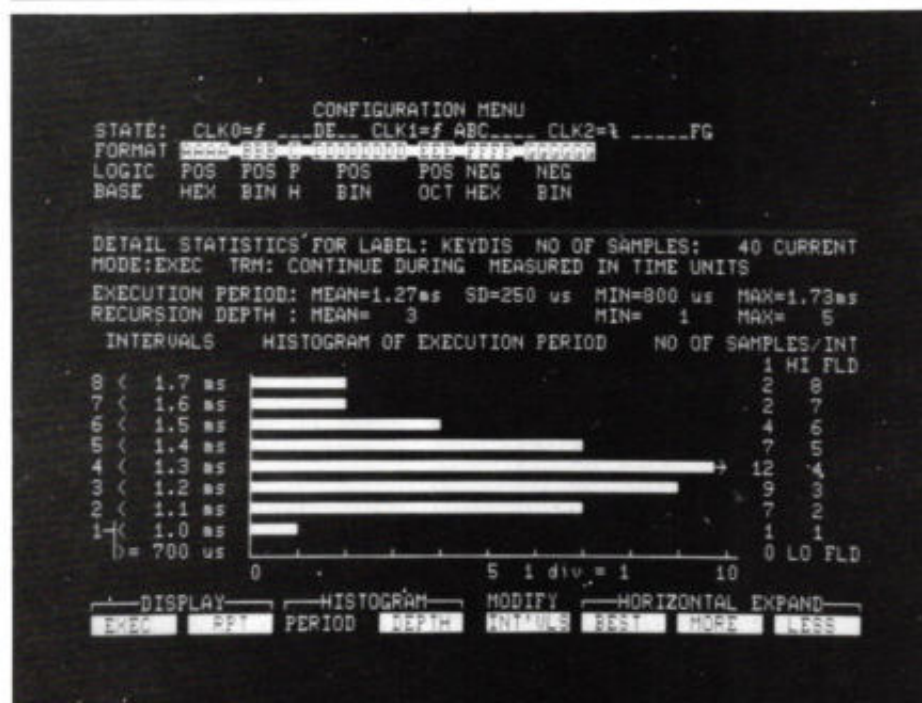
Met name voor de 68000- en 8086-disassemblers is dit een zeer zware eis, aangezien deze processoren niet alles uitvoeren wat ze via de bus binnenhalen. Desalniettemin is het mogelijk met intelligente disassemblers zodanig terug te vertalen, dat de mnemonics in juiste volgorde op het scherm komen, en alleen die mnemonics die de processor heeft uitgevoerd. Daarnaast heeft de PM 3551A nog ruimte over om bijvoorbeeld in een bijbehorend tijdplaatje de bijbehorende activiteit van de VME-bus van bijv. een schakeling met de 68000 vast te leggen.

TRANSITIONELE TIMING

Elke analysator heeft de mogelijkheid om met een hoge frequentie de te testen signalen te bemonsteren en in zijn geheugen op te bergen, teneinde een tijdplaatje te laten zien over meerdere kanalen, om eventuele „glitches“ of onderlinge verschuivingen te kunnen zien. Randvoorwaarden hierbij zijn de resolutie van dit plaatje (m.a.w. de bemonsteringsfrequentie) en de tijdsduur die in beeld kan worden gebracht (m.a.w. de geheugendiepte van de analysator).

Bij een conventionele timing-faciliteit staat de gebruiker voor de keuze:

- of hoge resolutie d.m.v. een hoge bemonsteringsfrequentie, maar met het nadeel dat het geheugen van de analysator veel te snel volloopt, zodat het plaatje een te korte tijdsduur omvat;



Afb. 1. Histogram-analyse: de gemiddelde executieduur van de routine KEYDIS is ca. 1,3 ms. Daarnaast kan een vergelijking van de duur van deze routine met de duur van andere routines in eenzelfde plaatje gezet worden.

- of een lange tijdsduur bekijken om onderlinge relaties tussen signalen te zien, maar dan wel gedwongen met een lagere bemonsteringsfrequentie en dus een lagere resolutie.

Bij transitionele timing echter, wordt elk in te nemen monster vergeleken met het vorige en niet opgeslagen in het geheugen als het niet is veranderd. Tegelijk houdt een tweede geheugen het tijdsinterval vast met het vorige monster als er wel een (veran-

derd) monster wordt opgenomen. Hiermee is dezelfde timing-informatie vastgelegd als bij conventionele timing, doch het geheugen wordt veel effectiever gebruikt, namelijk alleen als het nodig is (fig. 2).

De uitwerking is dan ook, dat met transitionele timing altijd met de hoogste bemonsteringsfrequentie kan worden gewerkt (hoge resolutie), terwijl toch een lange tijdsduur wordt bekeken (onderlinge relaties vastgelegd). De PM 3551A bevat deze

Afb. 3. Een met transitionele timing opgenomen tijdplaatje over 16 kanalen.

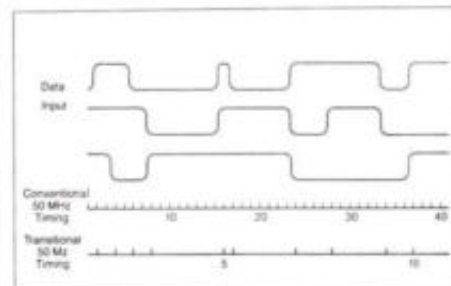
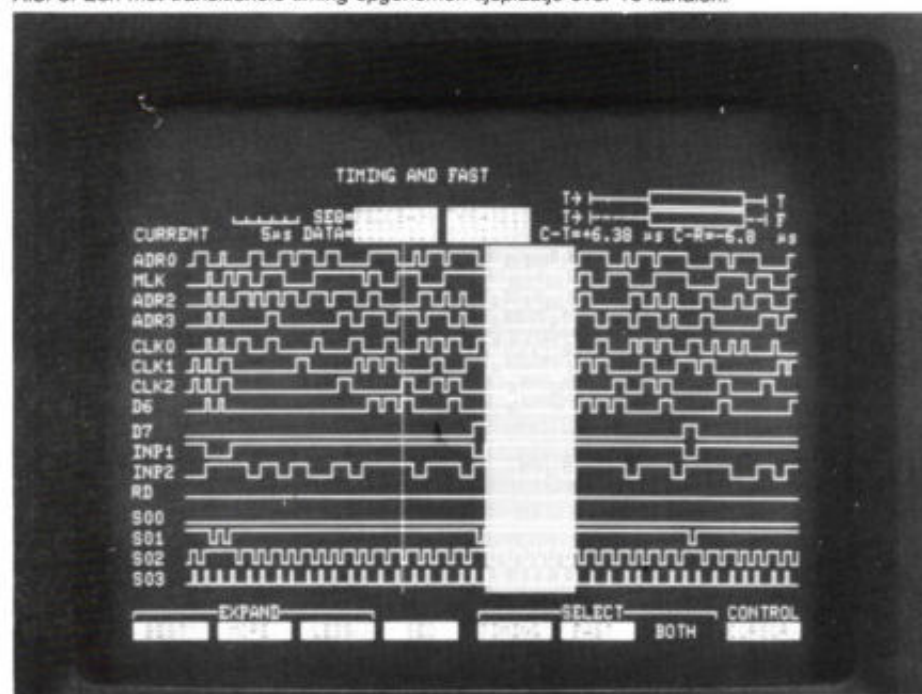


Fig. 2. Transitionele timing: effectief geheugenbereik om bijv. data-bursts van floppydisks in een plaatje met hoge resolutie te vangen.

faciliteit standaard op alle timing-kanalen (afb. 3).

Daarnaast staan de volgende timing-faciliteiten ter beschikking:

- triggeren op 5 tot 3,3 ns glitches d.m.v. aparte geheugens;
- eigen tekst-labels, bij alle timingkanalen te kiezen, om juiste identificatie mogelijk te maken;
- weergave in tijd van bus-controlesignalen en software-stappen (gedisassembled), op elkaar gesynchroniseerd.

Zoals afb. 4 laat zien, is het mogelijk het schermbeeld af te drukken op papier, in dit geval met een simpele printer via de V24-interface.

ROM-EMULATIE: EI VAN COLUMBUS

Een van de meest opmerkelijke faciliteiten van het nieuwste type logica-analysator van Philips, de PM 3632, is geïllustreerd in afb. 5: ROM-emulatie.

Bij het debuggen van software is vaak niet de mogelijkheid aanwezig in een logica-analysator om de gevonden fouten ook te kunnen herstellen, d.w.z. de inhoud van de veelal aanwezige PROM te wijzigen.

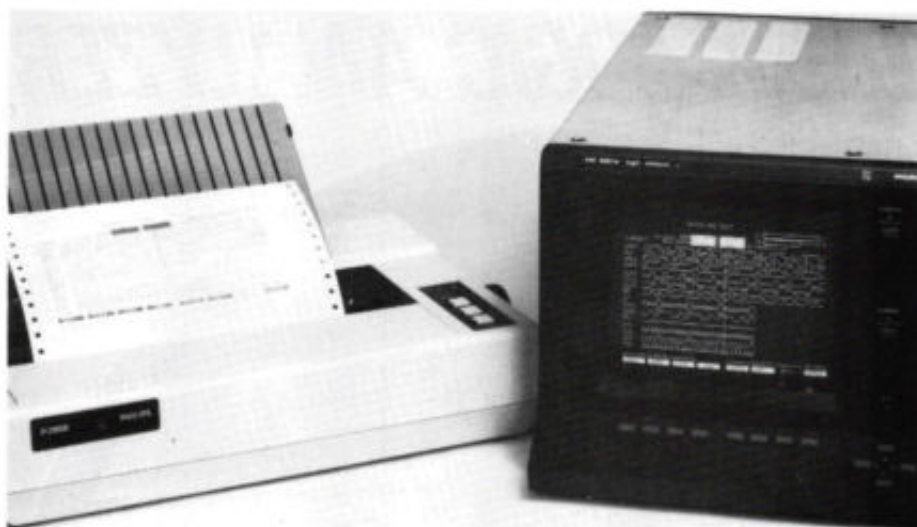
Bij de PM 3632 kan dit, en wel als volgt: de inhoud van de PROM wordt (bijv. via een PROM-programmeerapparaat) via de V24-lijn de analysator binnengehaald, en kan op het toetsenbord worden gewijzigd. Door de PROM te verwisselen met een kabel met socket die is aangesloten op de analysator, kan de schakeling de gewijzigde inhoud weer uit de analysator lezen zodra de schakeling is gereset. Tegelijk kan men dan met de analysator, met behulp van een clip over de microprocessor, bekijken wat de processor doet met de gewijzigde inhoud van de ROM.

Het behoeft geen betoog, dat deze eigenschap bij een logica-analysator tal van praktische mogelijkheden biedt.

In de service kan men nu met een draagbaar apparaat snel ingrijpen; bij het onderwys is het mogelijk studenten meteen de gevolgen van hun ingrijpen te kunnen laten zien.

Daarnaast biedt deze logica-analysator nog enkele aardige bijzonderheden.

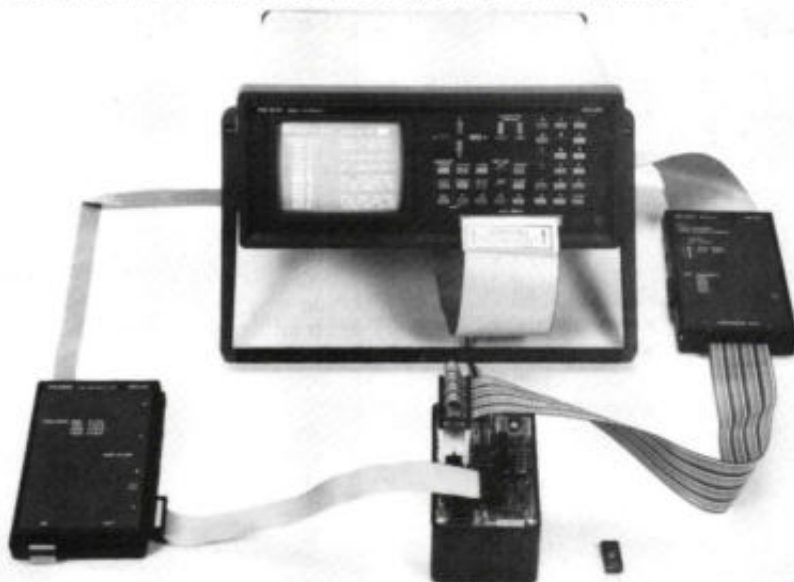
De PM 3632 kan 8000 monsters per kanaal opnemen bij 4-kanaals gebruik (timing) en 1000 per kanaal als men alle 32 kanalen in werking stelt. Dankzij de mogelijkheden van selectieve bemonstering



Afb. 4. Met een printer kan men een tijdplaatje van de PM 3551A in een hardcopy omzetten via de V24/RS232 interface.

Technische gegevens	PM 3551A	PM 3632
Aantal kanalen (max.): Geheugendiepte (sample):	75 1K	32 1K
Timing kanalen: Opmerking:	16: 50/300 MHz transitionele timing	32: 100 MHz bij 4 kanalen 8K geheugendiepte
Glitch-triggering:	tot 3,3 ns	tot 5 ns
Triggerwoorden: Opmerking:	7 aparte hardware woordherkenners	4 id. 3551 A
Selectief tracen:	op woorden, blokken en kloksignalen	op woorden en blokken
Microprocessor support: (disassemblers)	ja: 8/16 bit	ja: 8/16 bit
Interfaces:	RS232/V24 IEEE/GPIB	RS232/V24
Referentiegeheugen:	even groot als gewoon geheugen	even groot als gewoon geheugen

Afb. 5. ROM emulatie tegelijk met logica-analyse: de PROM wordt gesimuleerd c.g. gewijzigd in de analyser en deze kan daarna het programmaverloop weer oppakken van de microprocessor en disassembleren wat deze doet met de gesimuleerde PROM-inhoud.



wordt de geheugenruimte van de PM 3632 optimaal benut.

EENVOUDIGE BEDIENING

De bediening van de PM 3632 is uiterst eenvoudig: alle functies worden bestuurd vanaf een toetsenbord op het frontpaneel. Een enkele aanslag geeft toegang tot de diverse voorgeprogrammeerde displays, die worden weergegeven in de vorm van duidelijke menu's. Elke parameter kan men snel actualiseren door eenvoudig de cursor op de gewenste positie te plaatsen en de nieuwe waarde in te geven; softkeys maken een en ander duidelijk.

DISASSEMBLY-FACILITEITEN

Voor de meeste gangbare microprocessoren zijn disassemblers beschikbaar. Door de disassembly-modus te kiezen kan men gegevens weergeven die zijn verkregen via de microprocessorpod's. Deze informatie wordt geïnterpreteerd als instructie in assembly-taal, hetgeen een waardevolle capaciteit schept voor het „tracen” van microprocessorprogramma's. Andere opties omvatten een geheugenfaciliteit voor het registreren van complete instrument set-up's en een referentiegeheugen dat met een editor kan worden gewijzigd en waarmee een volledige vergelijking van de status- en timing-gegevens mogelijk is.

Int.: Philips Nederland, Groep Test- en Meetapparaten, Boschdijk 525, Eindhoven (040) 783238.



HOLLAND ELECTRONICS
importeert:



TOKO
inductieve
componenten



KYOCERA
filters



AMIDON
ringkernen

HOLLAND ELECTRONICS

Postbus 377
2300 AJ LEIDEN 071-218822

UW "PERSONAL" LOGIC ANALYZER

R000



KIKUSUI'S model DLG7050 maakt geen probleem van:

PARALLEL ANALYSIS

- 16 kanalen, 50 MHz, 1K/kan.
- 2 qualifiers
- asynchroon/synchroon
- referentie geheugen met compare en search functie
- 18 bits triggerwoord
- timing /state display (HEX, OCT, BIN, SPC (ASC II))
- 5 nSec glitch detectie

IEEE ANALYSIS

- 16 kanalen
 - 8 data lijnen DIO 1 t/m 8
 - 8 handshake lijnen
DAV, NRFD, NDAC, ATN,
REN, IFC, EOI, SRQ

SERIELE ANALYSIS

- 1 kanaals, 19200 bits/sec (max)
- asynch/synchroon
- data bit lengte 5, 6, 7, 8 bits + parity
- sequential triggering
- data presentatie (BIN, OCT, HEX, SPC (ASC II))

ALGEMEEN:

- eenvoudige bediening d.m.v. MENU/SOFTKEYS
- video uitgang
- compact en licht in gewicht
- uitstekende prijs prestatie verhouding



Logica-analysator op de persoonlijke toer

PALAS 40C50: uitgebreide faciliteiten; niet modulair

Blijkens een pas ten doop gehouden logica-analysator, gaan ook deze instrumenten op de persoonlijke toer, in navolging van de computer. PALAS is de benaming van een nieuwigeling van Dolch Logic Instruments, die staat voor Personal Advanced Logic Analysis System. Met dit instrument wil de fabrikant de aanval openen op de onderste prijsregionen van de markt. In tegenstelling tot veel concurrenten, is de PALAS geen configureerbaar modulair instrument waarvan men de specificaties naar eigen behoeften kan aanpassen door de aanschaf van uitbreidingsmodulen. Afgezien van enkele optionele accessoires, zal het instrument zich grotendeels moeten waarmaken door de intrinsieke combinatie van prijs en specificaties.

De filosofie achter het PALAS-concept is dat er nog steeds veel technici zijn die voornamelijk of alleen met relatief eenvoudige 8-bit en zelfs 4-bit processorschakelingen werken. Zij zouden geen behoefte hebben aan complexe, ultrasnelle en dure logica-analysatoren met met minstens 48 kanalen, veel toeters en later nog aan te schaffen beilen. Wat volgens de fabrikant niet wegneemt dat ook zulke gebruikers wel degelijk willen beschikken over een instrument met de flexibele triggerfaciliteiten, het bedieningsgemak en veel van de andere factoren die het werken met moderne geavanceerde typen zo attractief ma-

ken. Voor die categorie ontwikkelde Dolch de PALAS 40C50.

STATUS- EN TIMING-ANALYSE

In totaal biedt de PALAS 40 ingangskanalen die alle geschikt zijn voor triggering en triggerkwalificatie; 32 daarvan zijn „zuivere“ datakanalen. Bij halvering van het aantal datakanalen is een verdubbeling van de standaard bemonsteringsfrequentie tot 50 MHz mogelijk. Twee klokingangen en zes ingangen voor klokqualificatie brengen het totale aantal ingangen op 48. De PALAS biedt de mogelijkheid om desgewenst alle 32 datakanalen te gebruiken

voor timing-analyse. Voor vergroting van details uit een bitreeks is er keuze uit een variëteit aan vergrotingsfactoren, zonder dat daarbij resolutie wordt ingeleverd. Bij statusanalyse heeft men de keuze uit data-presentatie in hexadecimaal, binair, octaal of ASCII formaat. Zestien kanalen zijn beschikbaar voor het detecteren van stoorspieken van minimaal 5 ns.

ACTIEVE MEETADAPTERS

Het aansluiten van de ingangen aan het te analyseren systeem gebeurt met behulp van actieve meetadapters, die elk een groep van vier kanalen voor hun rekening nemen.

Van deze adapters ontwikkelde Dolch twee uitvoeringen. De ene is uitgerust met een hybride dikkefilmschakeling en heeft aan de meetpen een ingangsimpedantie van $1\text{ M}\Omega/10\text{ pF}$. Wie genoegen neemt met een grotere belasting van het meetobject kan volstaan met de standaardversie, die een ingangsimpedantie van $50\text{ k}\Omega/10\text{ pF}$ oplevert. Beide versies zijn mechanisch identiek en kunnen door een handig kliksysteem tot één geheel aan elkaar worden gekoppeld.

GEHEUGENS

Het instrument heeft een standaard geheugendiepte van 1000 bit, wat wordt verdubbeld bij halvering van het aantal kanalen. Voor data-opslag is geheugen beschikbaar met een capaciteit van $32\text{ bit} \times 1000$ woorden, en nogmaals eenzelfde hoeveelheid als referentiegeheugen. Beide geheugens zijn georganiseerd in twee blokken van elk 16 kanalen. Het datageheugen kan 32 kanalen opslaan met een resolutie van 1000 woorden bij een bemonsteringsfrequentie van 25 MHz, dan wel 16 kanalen

Massageheugen



Seagate

5 1/4" Winchester drives met een ongefommateerde capaciteit tot 25 Mb in standaard hoogte en 12 Mb in halve hoogte.

ARCHIVE CORPORATION

Backup tape streamers voor 5 1/4" en 8" form factor met een opslag capaciteit van 20 en 45 Mbyte.

Qume

5 1/4 en 8" dubbelzijdige floppy drives in standaard en halve hoogte.

amlyn

Revolutionaire floppy drives gebaseerd op de nieuwste technologieën. Opslagcapaciteit 3.2 Mb voor dubbelzijdige uitvoering.

WESTERN DIGITAL

Het grootste programma op het gebied van floppy en Winchester controllers, zowel voor 5" als voor 8". Tevens verkrijgbaar als chipset.

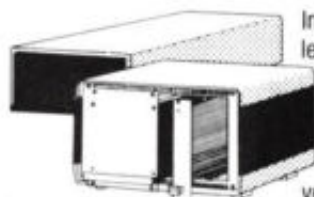
Diode levert ook floppy en Winchester subsystemen tot een capaciteit van 600 Mb voor o.a. Q-bus™, Unibus™, Multibus™ en IBM-PC™.

030-884214

Wij zenden u graag volledige documentatie.

DIODE

OKW kunststof behuizingen



In het uitgebreide Manudax leveringsprogramma vindt u ook een geweldige serie kunststof behuizingen van OKW. Kwaliteitsproducten zoals u ze van Manudax mag verwachten. De OKW

behuizingen horen al ruim 35 jaar tot het internationale topniveau. Binnen het programma vindt u o.a. vlakke behuizingen, regelkasten, meet-behuizingen, lessenaarkasten en wandkasten.

Een belangrijke plaats binnen het programma neemt een gestandaardiseerde serie voor 19"-inbouw in. Deze behuizingen zijn vervaardigd uit slagvast ABS en voldoen aan DIN 41494.

Voordelen als: varieerbare vormgeving, variabele opbouw en uitstekende elektrische isolatie gaan samen met een scherpe prijs. Daarnaast kan OKW u ook uitstekend van dienst zijn met technisch spuitgietswerk van hoge kwaliteit volgens uw eigen specificaties.

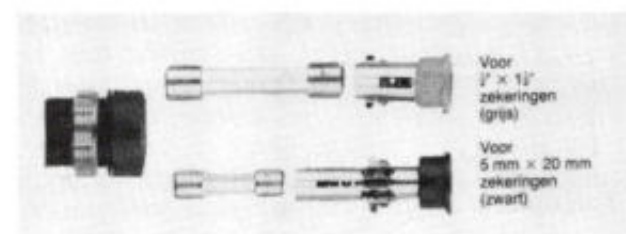
Uitvoerige documentatie zenden wij u graag toe.

**MEER DAN 15 JAAR
PROFESSIELE
ELEKTRONIKA**

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther, Holland
Tel. 04139-2901, telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)

BUSS - ZEKERHEID IN ZEKERINGEN



Een en dezelfde zekeringhouder voor twee maten zekeringen 6 x 32 mm (1/2 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:
Nenimij Belgium NV
Noorderlaan 133-Bus 17
Antwerpen
tel. 035-426250
telex 71421



technische handelmaatschappij
de buizerd electronica bv



Bij het weergeven van timing-diagrammen kan de cursor vanaf een bepaald tijdstip een „gordijn” over een gebied leggen. Het aldus gedefinieerde venster kan met diverse factoren worden vergroot met behoud van de oorspronkelijke resolutie.

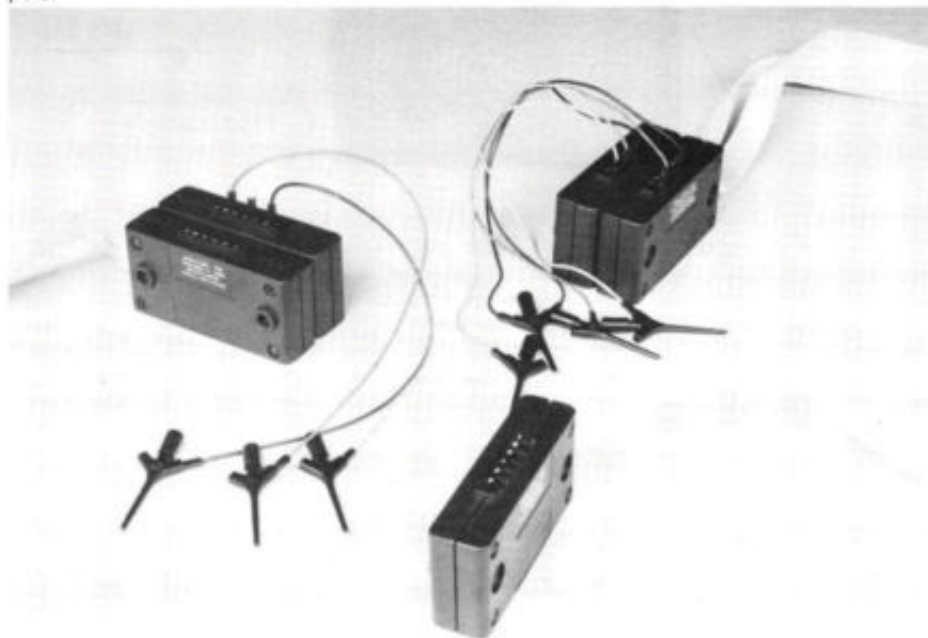
met een resolutie van 2000 woorden bij 50 MHz bemonstering. Verder is voor opslag van zes complete instellingen een niet-vluchtig door een accu gebufferd CMOS-geheugen aan boord.

100-MHz ADAPTER VOOR 8 KANALEN

Dolch zegt met de PALAS te mikken op het befaamde „low end” van de markt. Verge-ten we even dat tegenwoordig al diverse voornamelijk Japanse logica-analysatoren

beneden f 10.000 te koop zijn, dan ligt de voorlopige prijsindicatie van rond DM 14.000 daar voor onze Oosterburen echter nog een stukje boven. Vergeleken met andere grote merken in deze sector lijkt de kwalificatie „low-end” echter gerechtvaardigd. Zeker gezien de specificaties en het feit dat een zestal meetadapters „inclusief” zijn, zodat men direct aan de slag kan, zonder eerst een vermogen in meetaccessoires te moeten investeren.

Actieve meetadapters voor aansluiting van het meetobject aan de PALAS. Elke adapterblok neemt vier kanalen voor zijn rekening en kan mechanisch met andere adapters worden gekoppeld.



De TIP100 kan tussen de PALAS en de meet-adaptor worden geschakeld en biedt de mogelijkheid tot timing-analyse over 8 kanalen bij 100 MHz.

Wel moet worden benadrukt dat de PALAS geen modulaire apparaat is, dat men later nog eens kan omtoveren in een supersnelle versie met meer kanalen. Alle eventuele uitbreidingen moeten daarom uit de hoek van de adapters komen.

Een snellere versie met minder kanalen behoort overigens wel tot de mogelijkheden. Om ook timing-analyse aan snellere processoren mogelijk te maken werd namelijk de TIP100T ontwikkeld. Twee van deze „timing interlace probes”, aan te sluiten tussen de PALAS en twee 4-kanaals adapterblokken, geven faciliteiten voor 100 MHz timing-analyse over 8 kanalen.

Beslist niet bezuinigd is op het beeldschermformaat, dat met een diagonaal van 23 cm (9 inch) een Dolch-traditie in ere houdt. Dezelfde traditie is voortgezet in de vormgeving van de PALAS; de styling verradert duidelijke familieverbanden met de eerder geïntroduceerde systemen ATLAS EN COLT. Ondanks het grote beeldscherm en het voldoende ruim bemeten toetsenbord, is met de totale afmetingen van 250 x 220 x 460 mm en het gewicht van 15 kg toch nog voldaan aan het versjouwbaarheids criterium. Dit brengt de PALAS ook in de sfeer van het mobiele gebruik.

CONCLUSIES

Gegeven alle specificaties, lijken de ontwerpers er zeker in geslaagd om binnen de opgelegde beperkingen een complete en zeer moderne logica-analysator te concipiëren. Die compleetheit blijkt niet alleen uit de tot de standaard-uitrusting behorende adapters, maar zeker ook uit alle analyse- en bedieningsfaciliteiten (menu's), trigger- en communicatiemogelijkheden. Wat dit laatste betreft: ook wie de PALAS in een IEEE488-configuratie wil opnemen, hoeft niet extra te investeren. Een IEEE488-interface is standaard, evenals een RS232-interface.

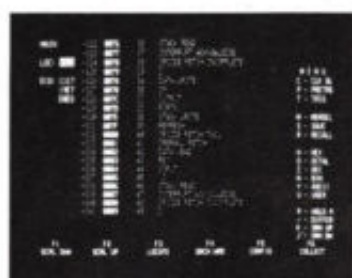
Inf.: Simac Electronics BV, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven (040) 533725.

Waarom een Logic Analyzer van Nicolet?

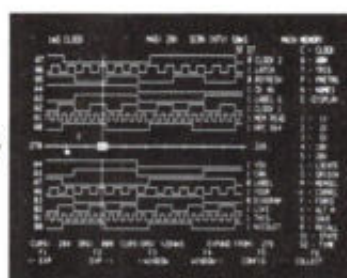
model 800A
v.a. f 27.000,-*



Omdat Nicolet ook aan uw wensen voor morgen heeft gedacht en...
voor een prijs, die u zich vandaag kunt veroorloven.



Koppeling van
state naar timing
en van
timing naar state.



IEEE-488

RS 232

Plotterinterface

Uw wensen:

- modulaire opbouw • tot 64 kanalen • draagbaar • 48 kanaals, 25 MHz state-analyzer met een onafhankelijke 16-kanaals 200 MHz timing-analyzer • 3 clock-ingangen • data qualifiers • trigger qualifiers • 48x 1K main state-geheugen • 48x 1K aux. state-geheugen • 0 tot 990 woorden pre-triggering • 16 trigger levels met o.a. 'Store, IF, Then, Else en Or' configuraties • delay modes • koppeling van state naar timing en van timing naar state • diasmblers en probes voor: Z80, 8080, 8085, 6809E, 6800, 6800/02, 8086, 8088, 68000 etc. • timing analyzer, main timing geheugen 16x1000 woorden • aux. timing geheugen 16x1000 woorden • glitch detectie tot 3ns • 0-900 woorden pre trigger • 2 trigger levels met max. 50 trigger mogelijkheden • threshold instelling $\pm 6,4V$ in 50 mV stappen • asynchrone clock snelheid 5ms tot 5ns in 1,2,5 stappen • waveform-analyzer 50MHz 6 bit • signature analyzer • counter timer • IEEE-488 interface listener/talker + controller • RS 232C interface • plotter uitgang • dual floppy disk met max. 1,2 Mbyte data opslag • CP/M operating system • ASCII toetsenbord • event histogrammen • time interval histogrammen • 9-inch display • probes • uitbreidbaar tot automatisch testsysteem • datacommunicatie testsysteem

Nog meer wensen? Belt u dan voor advies:

* prijs excl. BTW. afhankelijk van \$-koers

Nicolet

Nicolet Instrument Benelux

Zuiderinslag 6 - Postbus 81 - 3870 CB Hoevelaken - Telefoon 03495-36214 - Telex 79370

Nu ook te huur. Bel (080) 7766 44
ELECTRONIC RENT

NPC800, een veelzijdig meet- en analysesysteem

Logica-analysator, oscilloscoop, counter/timer, CP/M.....

Lijken de hedendaagse logica-analysatoren niet veel meer op de eerste typen van een jaar of tien geleden, de toch zeer hedendaagse door Nicolet Paratronics ontwikkelde NPC800-serie lijkt althans uiterlijk weinig op zijn concurrenten. In feite is deze serie een vernieuwde versie van de NPC764, die in nummer 83/9 van dit tijdschrift al werd betiteld als een „buitenbeentje”. Een blik op het diskette-compartiment, het 9-inch beeldscherm en het uitklapbare ASCII-toetsenbord doet eerder een robuuste transportabele computer vermoeden dan een logica-analysator. Bij nadere beschouwing blijken echter beide mogelijkheden elkaar geenszins uit te sluiten. Indien voorzien van een diskette-eenheid, kan namelijk het besturingssysteem CP/M worden geladen en is de NPC800 in feite een microcomputer die toegang heeft tot de „CP/M-wereldbibliotheek”. Behalve de gebruikelijke functies voor logica-analyse, kunnen door toevoeging van modules ook een aantal andere meetfaciliteiten in het geheel worden ondergebracht.

De serie NPC800 omvat vijf standaard-instrumentconfiguraties die elk in een identiek mainframe zijn ondergebracht. Het modulaire systeem is zodanig opgebouwd dat het steeds mogelijk is om een „lager” model door het toevoegen van één of meer printkaarten uit te breiden tot een „hoger” model, zoals geïllustreerd in fig. 1. Bovendien is elke standaard-configuratie nog uit te breiden met diverse meetfaciliteiten die niet tot het basispakket van een logica-analysator behoren.

De NPC800-A is een 48-kanaals logica-

analysesysteem met een 32-kanaals status-analysator, gecombineerd met een 16-kanaals 100 MHz timing-analysator. De status-analysator beschikt over 16 trigger-niveaus, variabele pretrigger, 1000 woorden datageheugen plus 1000 woorden referentiegeheugen. De timing-analysator heeft een maximale bemonsteringsfrequentie van 100 MHz en meer dan 50 triggercombinaties. Verder beschikt het systeem over uitgebreide triggerfaciliteiten om status- en timing-analysator te koppelen.

Een 64-kanaals logica-analysesysteem,

speciaal geschikt voor 16-bit microprocessoren is de NPC800-B. Dit instrument is geconfigureerd voor status-analyse over 48 kanalen en timing-analyse over 16 kanalen.

Als status-analysator is de 800-B geschikt voor het meten aan alle op dit moment bestaande 8-bit en 16-bit processoren. Voor deze versie is dezelfde timing-analysator toegepast als voor de 800-A.

De NPC800-C is een combinatie van een krachtige status-analysator, gecombineerd met een extra snelle timing-analysator. Het totaal aantal kanalen bedraagt 64, te weten 48 datakanalen en 16 kanalen voor tijd-analyse. Het verschil met het type 800-B is de bemonsteringsfrequentie, die bij de timing-analysator 200 MHz bedraagt voor simultane analyse van alle 16 kanalen.

NPC800-D is de aanduiding van het top-model in de reeks. Dit systeem bestaat uit een zeer uitgebreide status-analysator met nagenoeg alle denkbare triggercondities en de 200 MHz timing-analysator zoals in het type 800-C.

Tenslotte noemen we de NPC800-E, een versie die uitsluitend is geconfigureerd als snelle 16-kanaals timing-analysator en die daartoe een analysator bevat zoals in de typen 800-C en 800-D, dat wil zeggen een bemonsteringsfrequentie van 200 MHz op alle 16 timing-kanalen.

BEDIENING

Door de steeds toenemende complexiteit van de digitale schakelingen is het niet meer mogelijk alle problemen die daarbij ontstaan op te lossen met een analoge oscilloscoop. In veel van deze gevallen is het gebruik van een logica-analysator onontbeerlijk. Vreemd genoeg blijkt dan niet zelden dat de gebruiker er een probleem bij krijgt in de vorm van het instrument zelf.

De NPC764, ooit in dit tijdschrift een „buitenbeentje” genoemd.

Nicolet's NPC800, uiterlijk vrijwel identiek aan de vroegere NPC764.



K205 NIEUW, ONGEEVENAARD SNEL EN VEELZIJDIG!



K205 ELD:
48 kanalen.

K205 SLD:
32 kanalen.

K205 NIEUW, ONGEEVENAARD
SNEL EN VEELZIJDIG!

Voor routinewerk en uitzonderlijke analyseopgaven.

De K205 is geschikt voor snelle logica gebaseerd op BIT-SLICE, ECL- en GATE ARRAY-technieken. Analyse van tijdhuishoudingen in snelle logica is geen probleem; evenals analyse aan 8-bit en 16-bit microprocessoren. De K205 in de oplossing!

KANALEN

Een kanaalsoort: 100 MHz

- 10 ns op alle 48 kanalen
- 5 ns glitch detectie op alle kanalen
- 12 externe klokingangen

PRODUKTIVITEIT

Uitgebreide reeks extra's:

- Disassemblers
- Universele disassembler
- Flanktolerantie
- Auto save, opslag op diskette

- Eenvoudige bediening en HELP toets

TRACE CONTROL™

Uniek triggerschema: TRACE CONTROL

- 16 onafhankelijke interactieve niveau's
- 4 commando's per niveau
- 3 condities per niveau

GOULD LOGIC ANALYSERS

K100, K105, K205 en K500 bij

GOULD INSTRUMENTS SYSTEMS NETHERLANDS

Meenthof 15 Kortenhoef
Postbus 35, 1243 ZG 's-GRAVELAND
Telefoon: 035 - 634 18
Telex: 43514 (gism nl)



GOULD
Electronics

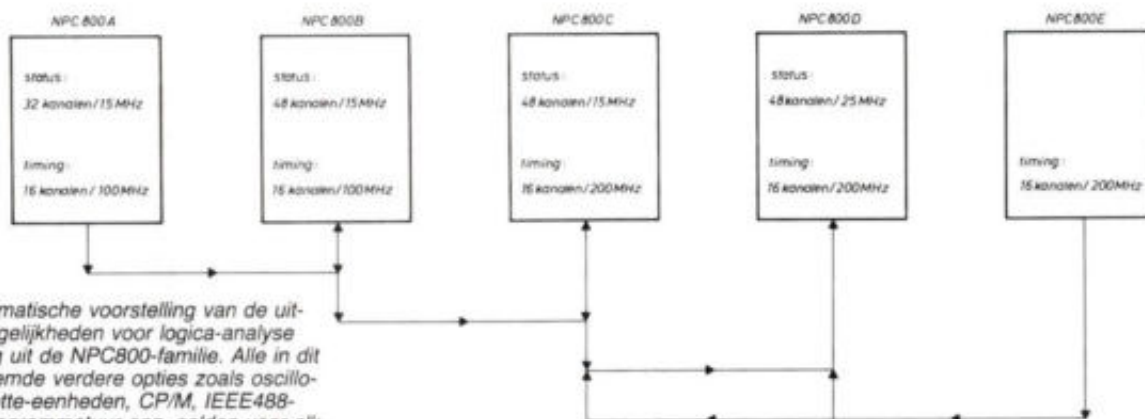


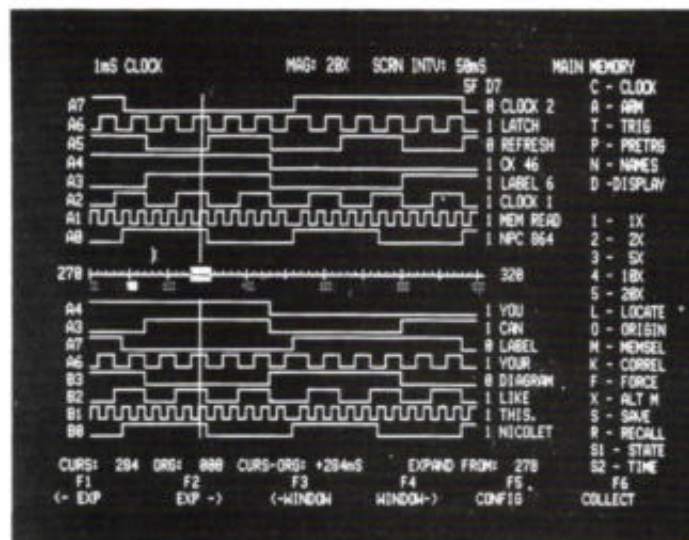
Fig. 1. Schematische voorstelling van de uitbreidingsmogelijkheden voor logica-analyse van elke telg uit de NPC800-familie. Alle in dit artikel genoemde verdere opties zoals oscilloscoop, diskette-eenheden, CP/M, IEEE488-controller-programmatuur enz. gelden voor elk type, met uitzondering van de NPC800-E. Hierin kan geen module voor de counter-timer/signatuuranalyse-functies werken, daar deze de aanwezigheid van een status-analysator vereisen.

Vaak wordt dat alleen gebruikt wanneer het probleem niet meer zonder andere hulpmiddelen is op te lossen.

Op het moment dat de logica-analysator uit de kast wordt gehaald, betekent dit dikwijls dat men zijn werkzaamheden moet stoppen en eerst alle knoppen en toetsen van het instrument moet leren bedienen. Vooral bij analysatoren uit vroegere generaties bestaat hierdoor nog steeds een zekere afkeer om ze te gebruiken. Geen wonder dus, dat een gemakkelijke Bedienbaarheid tegenwoordig tot de hoofdeigenschappen van een logica-analysator mag worden gerekend. Daarom is aan dit aspect ook bij de ontwikkeling van de 800-serie veel aandacht besteed.

Omdat men elk mainframe uit deze serie, indien uitgerust met een diskette-eenheid, kan worden geladen met het besturings-

Afb. 2. Timing-diagram met geheel rechts een kolom die de labels aangeeft voor de verschillende functietoetsen op het ASCII-toetsenbord. De onderste regel toont de functies van de toetsen F1 t/m F6.



systeem CP/M, wordt voor de bediening een standaard ASCII-toetsenbord toegepast. Zodoende kan het systeem namelijk tevens als volwaardige microcomputer worden gebruikt. Aan verschillende toetsen zijn gedefinieerde instelfuncties toegekend. Verder bevat het toetsenbord bovendien een achttal speciale functietoetsen (de toetsen F1 t/m F6, een label- en een reset-toets). Hiermee is een simpele bedieningsprocedure ontwikkeld, die in het kort neerkomt op het aansluiten van de adapters, het aanschakelen van de de analysator en het indrukken van de collect-toets (F6) die de data-acquisitie initieert.

Indien de systeemklok op de juiste wijze is aangesloten, verschijnen in elk geval data op het scherm. Worden onverhoopt niet de gewenste, maar slechts een verzameling willekeurige data opgenomen, dan geeft een boodschap op het scherm een indicatie omtrent de mogelijke oorzaak.

Voor het definiëren van de triggerwaarden en klokqualificatoren zijn een aantal toetsen van het ASCII-toetsenbord gereserveerd, zoals:

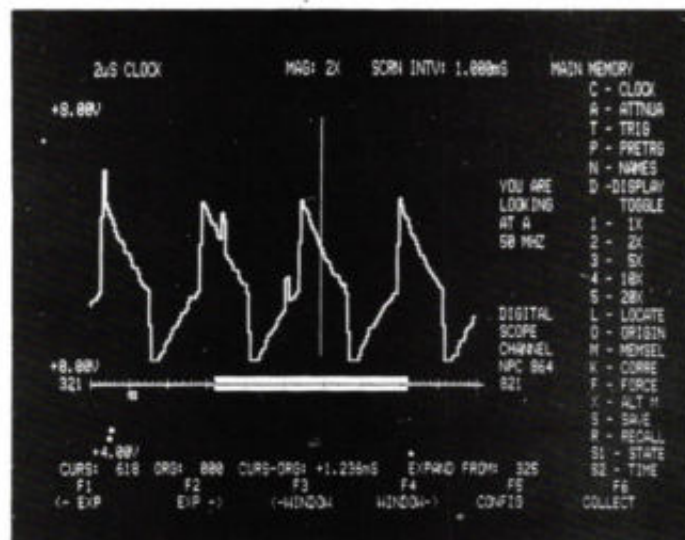
- de 'T' voor de trigger-instelling;
- de 'P' voor de pretrigger-instelling;
- de 'C' voor clock qualifiers.

Door indrukken van de T-toets verschijnt direct het triggermenu waarop men de gewenste triggerwaarden kan invullen. Hetzelfde geldt voor de pretrigger, de klokqualificatoren, het opslaan in het referentiegeheugen enz. Alle voorgeprogrammeerde toetsfuncties zijn via de „label“-toets op het beeldscherm zichtbaar te maken; in afb. 2 is een timing-diagram weergegeven dat in de rechterkolom de relevante labels toont.

UITBREIDINGEN

Door de flexibele architectuur van het NPC800-systeem, zijn diverse uitbreidingsmogelijkheden aanwezig, zowel door het toevoegen van modules in de vorm van insteekbare printkaarten als in de vorm van algemene en specifieke programmatuur.

Afb. 3. Oscillogram, opgenomen met de ingebouwde digitale geheugenoscilloscoop van de NPC800.



– Diskette-eenheden

Het basissysteem beschikt over een compartiment voor twee diskette-eenheden. Om enigszins te kunnen profiteren van de verschillende mogelijkheden, zal men het systeem met tenminste één diskette-loopwerk moeten uitrusten. Een ingebouwde diskette-eenheid maakt het mogelijk om per diskette tot 600 Kbyte aan informatie op te slaan. De NPC800 slaat niet alleen de binnengehaalde data op maar tevens alle instellingen van het instrument. De prijs van een diskette (ca. 10 gulden) rechtvaardigt het om een compleet databestand aan te leggen, zonder dat daaraan veel kosten zijn verbonden.

– Digitale oscilloscoop

Door toevoeging van een module krijgt de NPC800 de faciliteiten van een éénkanaals digitale 50 MHz geheugenoscilloscoop, waardoor de analysemogelijkheden van het systeem zich uitstrekken tot in het analoge domein, zie afb. 3. Het systeem heeft uitgebreide faciliteiten voor kruistriggering tussen oscilloscoop, status- en timing-analysator. Elders in dit nummer (zie het artikel „De evolutie van de logica-analysator”) wordt ingegaan op enkele toepassingsvoorbeelden. Het oscilloscoop-gedeelte heeft een verticale resolutie van 6 bit.

– CT/SA-module

Een andere uitbreidingsmogelijkheid betreft de zgn. CT/SA-module, die faciliteiten combineert voor signatuur-analyse en het meten van frequenties, periodetijden,

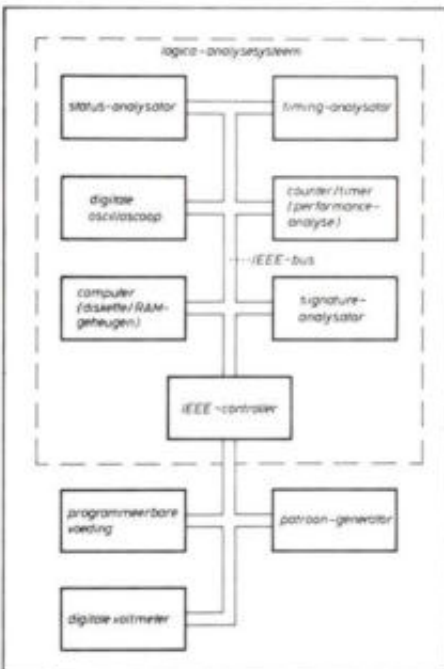


Fig. 4. Busstructuur van de NPC800 met daarop aangesloten een aantal interne uitbreidingen. Met een IEEE488-computer/controller kan dit systeem het hart vormen van een meetopstelling waarin ook een aantal externe programmeerbare meetinstrumenten is geïntegreerd.

MAIN	TRIG	0000	F3	OPCODE FETCH(TAIL)
	+001	0000	FF	REFRESH ←
LOC: TRIG	+002	0001	JP	0040H
	+003	0001	FF	REFRESH ←
SIG: E3D7	+004	0002	40	OPERAND FETCH
36E5	+005	0003	00	OPERAND FETCH
08D3	+006	0040	LD	SP, 23FCH
	+007	0002	FF	REFRESH ←
	+008	0041	FC	OPERAND FETCH
	+009	0042	23	OPERAND FETCH
	+010	0043	LD	IX, 00A0H
	+011	0003	FF	REFRESH ←
	+012	0044	21	OPCODE FETCH(TAIL)
	+013	0004	FF	REFRESH ←
	+014	0045	A0	OPERAND FETCH
	+015	0046	00	OPERAND FETCH
	+016	0047	SET	7, (IX+55H)
	+017	0005	FF	REFRESH ←
	+018	0048	CB	OPCODE FETCH(INCOMPLETE)
	+019	0006	FF	REFRESH ←
	+020	0049	55	OPERAND FETCH
	+021	004A	FE	OPCODE FETCH(TAIL)
	+022	00F5	21	DATA READ

Met behulp van specifieke adapters kan men de werking van een microprocessor in „real-time” bekijken. Niet-relevante instructies worden daarbij gedisassembleerd, zoals in deze afbeelding in het geval van een Z80. Zonder disassemblage zouden alle voor analyse redundante „refresh”-cycli (met de pijltjes aangegeven) het analysatorgeheugen onnodig belasten.

MAIN	TRIG	0000	DI	
	+001	0001	JP	0040H
LOC: TRIG	+002	0002	40	OPERAND FETCH
	+003	0003	00	OPERAND FETCH
SIG: 0D19	+004	0040	LD	SP, 23FCH
A111	+005	0041	FC	OPERAND FETCH
08D3	+006	0042	23	OPERAND FETCH
	+007	0043	LD	IX, 00A0H
	+008	0044	21	OPCODE FETCH(TAIL)
	+009	0045	A0	OPERAND FETCH
	+010	0046	00	OPERAND FETCH
	+011	0047	SET	7, (IX+55H)
	+012	0048	CB	OPCODE FETCH(INCOMPLETE)
	+013	0049	55	OPERAND FETCH
	+014	004A	FE	OPCODE FETCH(TAIL)
	+015	00F5	21	DATA READ

Afb. 5. Overgebleven informatie na disassemblage van Z80.

tijdintervallen en het tellen van pulsen en bepaalde gebeurtenissen (Counter/Timer).

De counter-timer kan goede diensten bewijzen als losstaand systeem, maar ook worden gekoppeld aan de „woordherkenner” van de status-analysator; de opgenomen data kan men op diskette opslaan. Verder is deze module een voorwaarde om in combinatie met de status-analysator de tijdsduur en/of frequentie van bijvoorbeeld een subroutine te kunnen meten ten behoeve van efficiëntie-histogrammen (zie volgende paragraaf).

– Seriele analyse

Door het toenemende gebruik van seriële lijnen is ook de behoefte aan apparatuur om deze lijnen te beproeven sterk gegroeid. Nicolet ontwikkelde een speciale adapter waarmee het mogelijk is synchrone en asynchrone seriële data te analyseren. Hiermee kan de NPC800 fungeren als een krachtig instrument voor het onderzoeken van datacommunicatie-protocollen.

APPLICATIEPROGRAMMA'S

Zoals gezegd, geeft het laden van het CP/

M-besturingssysteem vanuit een diskette de NPC800 de faciliteiten van een microcomputer. Daar er tal van standaard applicatieprogramma's zijn die onder CP/M draaien, biedt dit uiteraard allerlei zinvolle mogelijkheden om het „gezichtsveld” van het analysesysteem uit te breiden.

Een tekstverwerkingsprogramma als Wordstar kan dienen om uiteenlopende systeemspecificaties op diskette op te slaan. Te denken is verder aan de diverse assemblers en, niet te vergeten, de verschillende hogere programmeertalen die geschikt zijn voor CP/M (waaronder BASIC, Pascal en FORTRAN) waarin men eigen speciale programma's kan ontwikkelen. Bijvoorbeeld voor automatische of halfautomatische besturing van een meetopstelling via de IEEE488-bus, waarvoor de NPC800 als besturingscomputer (controller) kan worden uitgerust. Fig. 4 geeft een voorbeeld van zo'n configuratie. Eventueel aan het systeem gekoppelde emulatoren kunnen via de interne IEEE-controller gemakkelijk met de logica-analysator worden verbonden, zodat de NPC800 zelfs kan functioneren als een „low cost” ontwikkelsysteem.

– Efficiëntie-histogrammen

Een steeds vaker gebruikt hulpmiddel bij het ontwikkelen van systemen die gebruik maken van microprocessoren is het onderzoeken van de efficiëntie van programma's („software performance"). In de vorm van een programma op diskette kan de NPC800 met de daarvoor vereiste routines worden uitgebreid. Met behulp van de voor dit doel eveneens noodzakelijke counter/timer-module onderzoekt het systeem dan de binnengehaalde data en meet daarin tijdintervallen of de frequentie van bepaalde gebeurtenissen. Statistische bewerking van de resultaten en presentatie daarvan in de vorm van een histogram kan snel een inzicht geven in de tijd die het uitvoeren van een bepaalde programma-subroutine in beslag neemt.

Gebruikmakend van de CP/M-computerfaciliteiten, kan het standaard „performance analyse"-programma eventueel aan eigen wensen worden aangepast.

– Printer-programma

Door specifieke printer-software kunnen status- en timing-tabellen zeer snel worden afgedrukt met een matrixprinter.

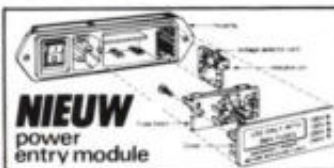
MICROPROCESSOR-ONDERSTEU- NING

Ter ondersteuning van een aantal populaire microprocessoren (Z80, 8080, 8085, 8086, 8088, 6800 en 68000) is voor de NPC800-serie een aantal specifieke adapters beschikbaar. Deze adapters worden met een clip direct verbonden met de te onderzoeken microprocessor, waardoor men de werking daarvan in „real-time" kan bekijken. Niet-relevante instructies worden daarbij gedissassembleerd. Dit wordt voor een Z80 geïllustreerd in afb. 5. De „refresh"-cycli veroorzaken een hoeveelheid overbodige data. Met de genoemde adapters is het mogelijk om deze niet-gewenste instructies te disassembleren (zie afb. 6) waardoor de beschikbare geheugenruimte van de analyser veel selectiever wordt benut.

Int.: Nicolet Instrument Benelux BV, postbus 81, 3870 CB Hoevelaken (03495) 36214.

FILTERS? ELPROMA!

Een van de bekendste RFI filter fabrikanten, Corcom Inc, met productie faciliteiten in Chicago, El Paso, Barbados en Hong Kong, wordt door ons reeds 8 jaar in de Benelux vertegenwoordigd.



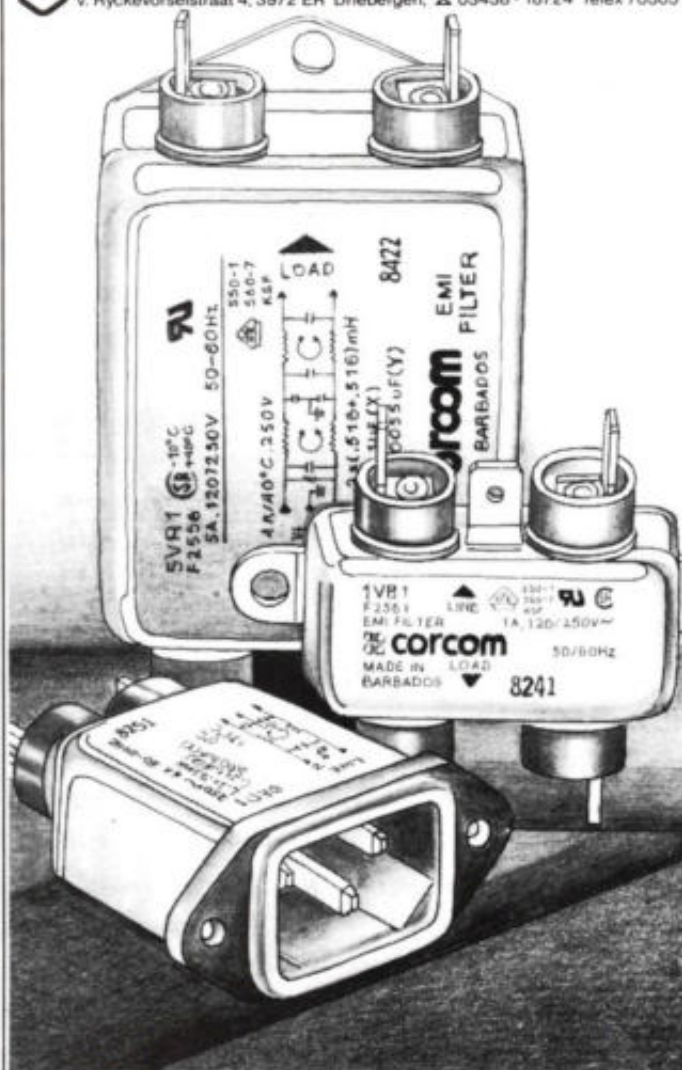
Kwaliteit staat bij Corcom voorop en wordt als zodanig door vele bekende bedrijven erkend.

Het programma bestaat uit RFI netfilters voor de bescherming van gevoelige apparatuur en het voorkomen van netvervuiling. En net entree units met eurostekker-schakelaar-voltage selector en Europese/Amerikaanse zekering.



ELPROMA BV

v. Ryckevorselstraat 4, 3972 ER Driebergen, ☎ 03436 - 18724 Telex 70305





**BEM
ELECTRONICS**

Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen

Fabrikant van BEM Microprocessor-
systemen en BEM-Applikatie kaarten
Ook het adres voor systemen op maat

Tel.: 02972 - 3965 Telex 18576



B.E.M.-μT1

MICRO TERMINAL/CONTROLLER

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

EIGENSCHAPPEN:

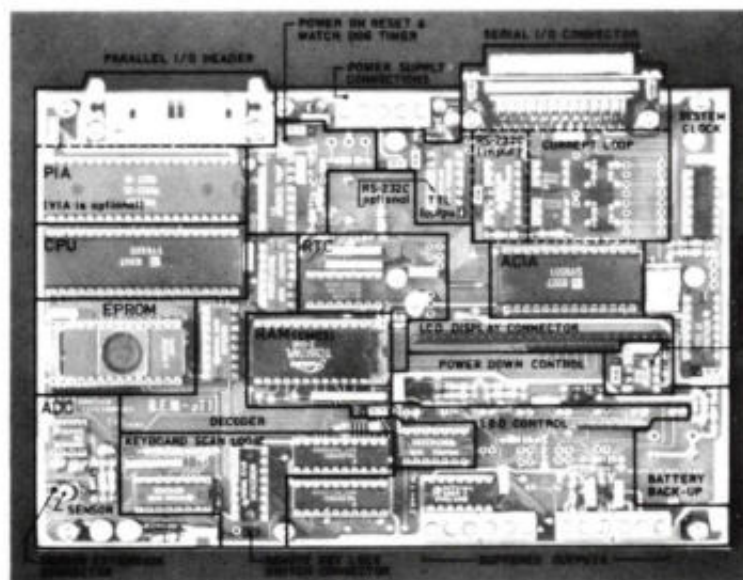
- ★ MITOS-1/2 operating software pakketten met uitgebreid manual
- ★ 2Kbyte CMOS RAM (8Kbyte optioneel)
- ★ ACIA (6551) voor RS232C en optocoupler geïsoleerde current loop interface
- ★ PIA (6520) met twee 8-bit bi-directionele parallele poorten
- ★ Extra 8 stuks gebufferde output lijnen met LED status 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 × 143 × 40 mm.
- ★ Aantrekkelijke OEM kortingen zijn mogelijk
- ★ Speciale OEM versies volgens klanten specificaties kunnen, binnen de technische grenzen van het ontwerp, geleverd worden

Prijs: vanaf f 1395,- excl. BTW
(1-4 stuks)

VOOR MEER INFORMATIE:
BEL 02972 - 3965

De B.E.M.-μT1 is een kompakte intelligente controller gebaseerd op de 6502 microprocessor. Alle modellen zijn voorzien van een 20-key toetsenbord en 32-karakter intelligent LCD display.

B.E.M.-μT1 BASIS FUNKTIES



DIGITALE PLOTTER

De A-4 plotters van National Panasonic hebben een schrijfsnelheid van 400 mm/s, 6-kleuren mogelijkheid en intelligente software. De plotters worden geleverd met hetzij een 8-bit parallel, een RS323-C of een GP-IB interface.

De schrijfsnelheid van 400 mm/s langs de X- en Y-as en zelfs een hogere pensnelheid van 600 mm/s garanderen een hoge tekening-productie. De plotters kunnen worden uitgevoerd met een automatische papiertransportoptie, hetgeen de operator in staat stelt tijdens het automatisch tekenen andere zaken af te werken. De nauwkeurigheid waarmee tekeningen kunnen worden gemaakt is erg afhankelijk van de stabiliteit van het papier. Papier dat tijdens het tekenen beweegt kan een tekening waardeloos maken. National Panasonic gebruikt een zeer betrouwbare elektrostatische methode om het papier vast te houden.

De ingebouwde intelligentie maakt het programmeren, zelfs van complexe tekeningen eenvoudig. Cirkels, ARC's, pie-secties, rasters zijn een aantal van de complexe functies die standaard in plotters zijn voorgeprogrammeerd. Een karaktergenerator, bestaande uit meer dan 100 alfumerieke karakters en 7 type „point marks” is tevens standaard bij deze eenvoudige te gebruiken plotter. Door gebruik te maken van de karaktergenerator kan door het sturen van de juiste ASCII-karaktercode elk alfumeriek karakter geschreven worden.

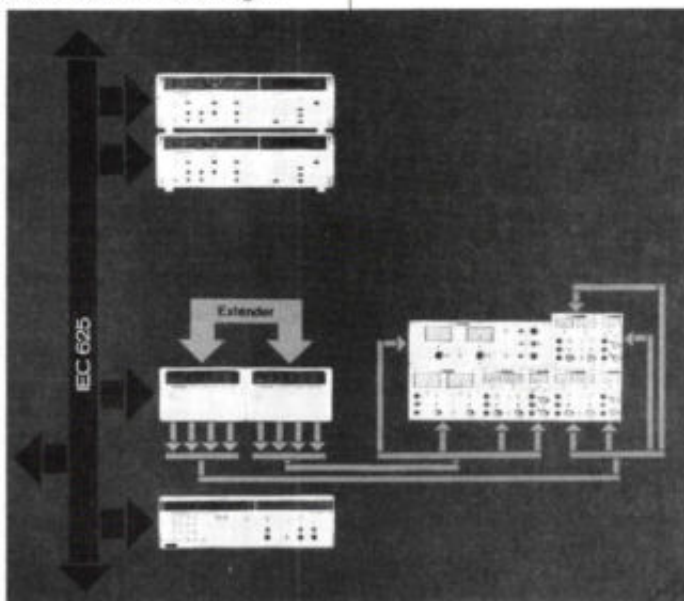
Int.: Klaasing Electronics BV, Beneluxweg 27, 4904 SJ Oosterhout (01620) 51400.

KOPPELING ANALOGIE APPARATUUR MET IEC-BUS

Om analoog geprogrammeerde apparatuur aan een IEC-bus te kunnen aansluiten is het mogelijk de PROGRAMMER te gebruiken. Dit apparaat, met microcomputer en IEC-interface, kan worden voorzien van 1...4 DAC's op insteekkaarten. Iedere digitaal-analoog omzetter bezit 2 analoge en 4 digitale uitgangen en 4 digitale ingangen. Het oplossend vermogen van de DAC bedraagt 0,025% of 12 bit. De voorprogrammering van stroom- en spanningsgrenswaarden wordt m.b.v. schakelaars uitgevoerd.

De micro berekent vervolgens de analoge uitgangswaarden. Met master-slave bedrijf kan een

tweede PROGRAMMER, zonder eigen IEC-bus, via een extenderbus worden aangesloten, waardoor de mogelijkheid ontstaat om 8 DAC's aan te brengen.



CAD/CAE SOFTWARE VOOR PERSONAL COMPUTERS

Speciaal voor computer aided design en computer aided engineering van elektronische systemen op de personal computers van IBM en IBM-compatibele systemen is door een Amerikaanse bedrijf een softwarepakket ontwikkeld. Dit bestaat uit drie delen, namelijk PC-CAPS, PC-CARDS en PC-LOGS. Deze drie programma's maken gebruik van een gemeenschappelijke database, die de kleurrijke naam Integrated Intelligent Database of IID heeft gekregen. Uit de IID kunnen de gegevens worden verkregen over de elektrische en logische verbindingen, apparatuurgegevens en andere elektrische

Int.: Gossen GmbH, Mess- und Regeltechnik, postbus 1780, D-8520 Erlangen, BRD (09131) 827-467, tx.: 629845 goss d.

parameters. Hiermee kan men het schematisch ontwerp, het ontwerp van de gedrukte schakelingen en IC-schema's realiseren. Bij de programmatuur is gebruik gemaakt van menu- en submenu-methodieken. PC-CARDS kan 2000 netten, 500 componenten en 10.000 componentpennen behandelen in maximaal 15 kleuren en in 50 lagen.

Int.: Personal CAD Systems, Inc., 981 University Av., Bldg. "B", Los Gatos, CA 95030, VS.

MEERVOUDIGE REGELAAR

De Pantatherm D4 is een temperatuurregelaar, voorzien van een microprocessor, waarin 4

tweepunts- of 2 driepuntsregelaars zijn opgenomen. Het regelaarprogramma is opgenomen in een ROM, de parameters voor de instelling van de regeling kunnen steeds weer worden ingevoerd in een EAPROM.

Het gehele systeem is opgenomen in een standaard-paneelbehuizing van 96 x 96 mm bij een inbouwdiepte van 165 mm.

Er zijn drie versies verkrijgbaar voor de volgende ingangen:

- thermo-element, kiesbaar voor Fe-CuNi, NiCr-Ni/PtRh-Pt;
- Pt100 met kiesbare meetbereiken;
- genormaliseerd gelijkstroom-sig-naal met kiesbare meetbereiken.

De uitgang bestaat per kanaal uit een relaiscontact of een logisch signaal voor sturing van SSR.



Int.: Gossen, Mess- und Regeltechnik, postbus 1780, D-8520 Erlangen, BRD.

MPSCC VOOR 1,1 MBIT/S

Een nieuwe versie van de multi protocol serial communications controller heeft het typenummer uPD7201A gekregen.

Als belangrijkste gegevens van deze verbeterde uPD7201 worden opgegeven:

- maximale transmissiesnelheid 1,1 Mbit/s bij 5 MHz klok;
- extra DMA-modus beschikbaar;
- toevoeging van twee 16-bit registers;
- verbeterde eigenschappen bij gebruik in SDLC-modus.

De uPD7201A zal voor medio 1984 beschikbaar komen in een 40-pens kunststof DIL-behuizing.

Int.: NEC Electronics (Europe) GmbH, Oberrather Str.4, D-4000 Düsseldorf 30, BRD (0211) 650303, tx.: 8587419 nec d.



INFORMATIE
VERWERKING

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

Adverteerdersindex

Air Parts Electronics 42
Analog Devices 14
Avio Diepen 62
A.V.T. (bijsluiter)

Bourns 6, 7
Brutech Electronics 60
De Buizers 52
Burr Brown 20

Diode 46, 52

Elpoma 59

Factron Benelux 0-2
Fluke 17

K.D.G. Gebhard 46
Gould ISN 56

Hewlett Packard 35, 0-3
Holland Electronics 49

Intra Electronics 26

Keithley Instruments 18
Klaasing Electronics 22, 30, 38
Klees Electronics 4
Koning en Hartman 5, 28
KTT 41

Manudax 30, 32
Matrox 45
Mulder Hardenberg (bijsluiter)

Newport Electronics 4
Nicolet 54

Protoprint 4

Ripa Electronics 22
CN Rood 50

S.E.B. Souriau 18
STC Components 37

Techmation Electronics 36
Technical Tools 26
Tektronix 0-4

Tetraco 4
Texas Instruments (bijsluiter)

Van Vliet 41
Vogels 34

Belangrijke telefoonnummers

Advertentie-reserveringen:
H. Smienk 05700-91471
Materiaal: 05700-91693
Aanvragen bewijsnummers:
05700-91478
Vragen over betalingen:
05700-91484

Advertising representatives

Mr. Piergeorgio Saluti
Wayne Green International,
Peterborough, NH 03458
USA
(603)924-9471

Mr. John Rayment
c/o F. A. Smyth & Associates Ltd.
23A Aylmer Parade,
London N2 0PQ
United Kingdom
(01)3405058





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



Voor opto-elektronische componenten van de hoogste kwaliteit...



...kunt u niet om Hewlett-Packard heen.

Intensief fundamenteel onderzoek, op de gebruiker afgestemde ontwikkelingsprogramma's en geavanceerde fabricage-technieken hebben Hewlett-Packard tot de meest vooraanstaande leverancier van opto-elektronische componenten gemaakt.

Het programma bestaat uit LED's, numerieke en alfa-numerieke displays, opto-couplers, streepjescodelezers, componenten en multiplexers voor glas-vezel verbindingen en rotatie-transducers.

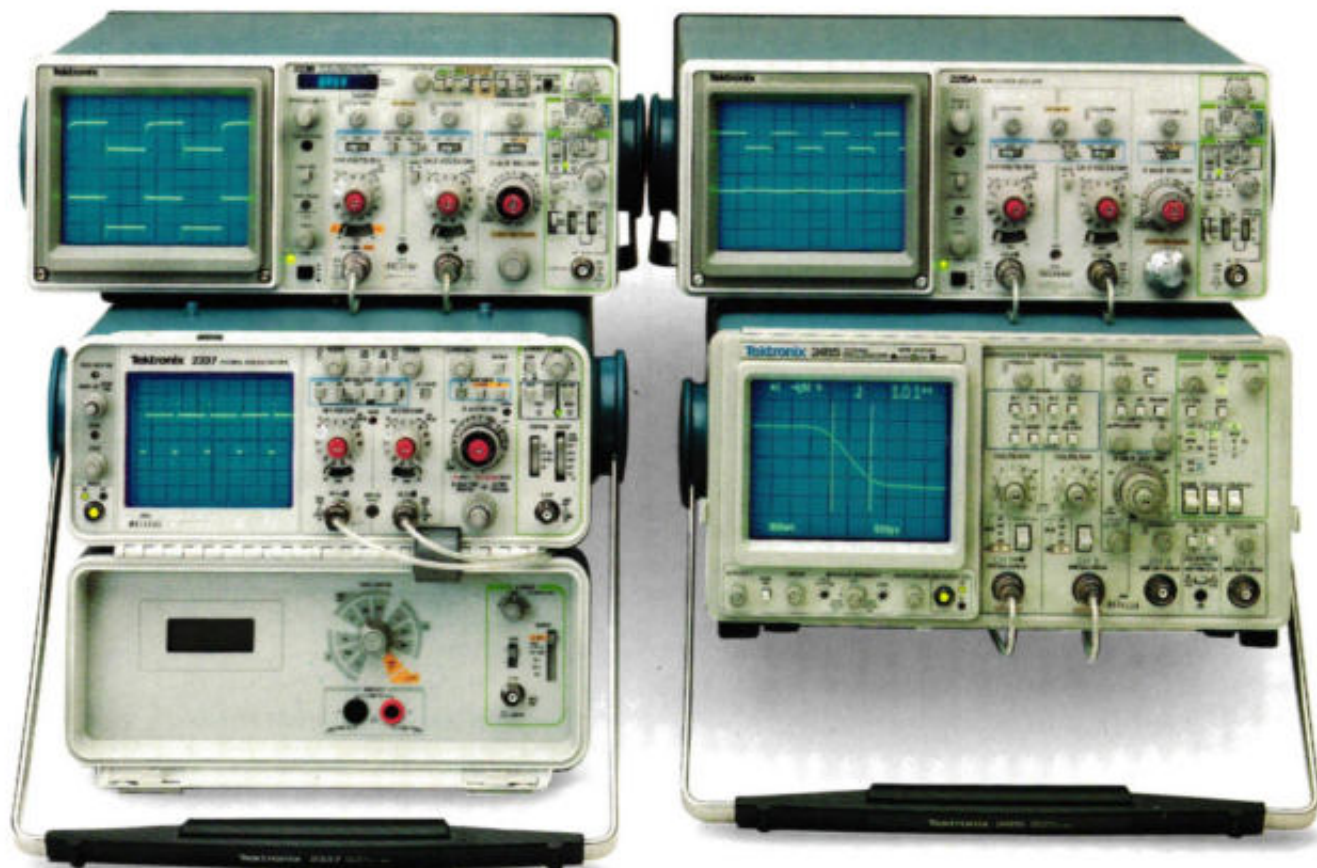
Vertegenwoordiging voor Nederland:
Koning en Hartman, Koperwerf 30,
2544 EN DEN HAAG, tel. 070-211041.

Vertegenwoordiging voor België:
Diode, Luchtschipstraat 2,
1140 BRUSSEL, tel. 02-2162100.



**HEWLETT
PACKARD**

Als het gaat om draagbare oscilloscopen is er één naam die centraal staat: Tektronix.



Een klasse apart: de Tek 2000 familie draagbare oscilloscopen.

Elke oscilloscoop uit de Tek 2000 familie is geoptimaliseerd voor bepaalde toepassingsgebieden of werkomstandigheden.

Toch hebben ze steeds één ding met elkaar gemeen: kwaliteit die ontegenzeggelijk Tektronix is. Kortom, wie kiest voor een oscilloscoop uit de Tek 2000 familie, kiest voor eenvoud van bediening, draagbaarheid, betrouwbaarheid en doelmatige nauwkeurigheid voor het sneller bereiken van betere meetresultaten, voor meer prestaties.

Ook voor uw toepassing is er de juiste draagbare Tek oscilloscoop.

Voor toepassingen tot 60 MHz is er de 2213A of 2215A met dubbele tijdbasis. Tot 100 MHz gaan de 2235 en de 2236 met geïntegreerde counter/timer/DMM. Voor service doeleinden zijn er de extra duurzame typen 2335, 2336 en 2337. Robuust uitgevoerde oscilloscopen die u ook onder zware omstandigheden niet in de steek laten.

Tenslotte het 150 MHz type 2445 en 300 MHz type 2465, beide ook leverbaar met GPIB en/of TV optie.

Prestatie-leiders in de wereld van de draagbare oscilloscopen.

Voor elk lid van de Tek 2000 familie geldt bovendien drie jaar volledige garantie, uitstekende documentatie en wereldwijde support.

Voor meer informatie kunt u uiteraard altijd contact opnemen.

Tektronix Holland N.V.
Postbus 164
1170 AD BADHOEVEDORP
tel. 02968-1456

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE