

XV. évfolyam 5. szám

ELEKTRO

net

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2006. szeptember

Fókuszban a mérés-technika, műszerek



**Magyarország legbarátságosabb
oldalai ...**

Tel.: 06 800 15847



Rendelje meg most
katalógusunkat ingyen!
www.distrelec.com
E-mail: info-hu@distrelec.com
Fax: 06 800 16847

Distrelec

Ára:
1197 Ft



16 bites mikrokontrollerek



16 bites PIC24 típusú MCU és dsPIC® sorozatú digitális jelvezérlő áramkörök

Egyesített 16 bites architektúra

- PIC24F: költséghatékony, belépő szintű megoldás
- PIC24H: 40 MIPS-es, nagy teljesítményű megoldás
- dsPIC30F/33F: DSP-funkciók tökéletes integrációja

Kiskockázatú tervezés

- Egyszerű áttérés a 8 bites MCU áramkörökről
- Közös utasításkészlet és architektúra
- Periféria- és lábkiosztás-kompatibilis családok
- Egyetlen, közös fejlesztőplatform valamennyi termék számára
- Ingyenes MPLAB® IDE integrált fejlesztőkörnyezet
- Egyebek: C-fordító, programfejlesztő és in-circuit emulátor

Minden képzeleten túl: 16 bites mikrokontrollerek a 32 bitesek teljesítményével és a 8 bitesek egyszerűségével

Napjaink beágyazott rendszerei egyre igényesebbek. A Microchip 16 bites PIC® mikrokontroller-családjai megadják mindazt a teljesítményt és rugalmasságot, amire szükség van, bonyolultságuk ehhez képest mindössze a 8 bites eszközökével vetekszik. A lábkiosztásuk és kódjuk kompatibilitása csökkenti az átállási és tervezési kockázatokat,

és lehetővé teszi az addig használt fejlesztőeszközök, valamint szoftver- és hardvertervezések eredményeinek felhasználását a továbbiakban. A legigényesebb alkalmazásokban a dsPIC sorozatú digitális jelvezérlők minden igényt kielégítő szintű DSP-funkciókkal szolgálnak a PIC mikrokontroller-mag alapján.

Több mint 50 darab PIC24 típusú mikrokontrollert és dsPIC típusú digitális jelvezérlőt szállítottunk ki mintaként ma is. Adatlapokért, mintadarabokért és árinformációkért látogasson el a www.microchip.com/16bit címre!

microchip
DIRECT

Pb-free!
RoHS Compliant

MICROCHIP
www.microchip.com/16bit

Megjelenik évente nyolcszor

XV. évfolyam 5. szám
2006. szeptember

Főszerkesztő:
Lambert Miklós

Szerkesztőbizottság:
Alkatrészek, elektronikai tervezés:
Lambert Miklós
Informatika:
Gruber László
Automatizálás és folyamatirányítás:
Dr. Szecső Gusztáv
Kilátó:
Dr. Simonyi Endre
Műszer- és mérés technika:
Dr. Zoltai József
Technológia:
Dr. Ripka Gábor
Távközlés:
Kovács Attila

Szerkesztőasszisztens:
Ifj. Lambert Miklós
Zimay Krisztián

Nyomdai előkészítés:
Czipott György
Petró László
Sára Éva
Szöveg-Tükör Bt.

Korrektor:
Márton Béla

Hirdetésszervező:
Tavaszi Ilona
Tel.: (+36-20) 924-8288
Fax: (+36-1) 231-4045

Előfizetés:
Tel.: (+36-1) 231-4040
Pódingér Mária

Nyomás:
Slovenská Grafia a. s.

Kiadó:
Heiling Média Kft.
1046 Budapest, Kiss Ernő u. 3.
Tel.: (+36-1) 231-4040

A kiadásért felel:
Heiling Zsolt igazgató

A kiadó és a szerkesztőség címe:
1046 Budapest,
Kiss Ernő u. 3. IV. em. 430.
Telefon: (+36-1) 231-4040
Telefax: (+36-1) 231-4045
E-mail: info@elektro-net.hu
Honlap: www.elektro-net.hu

Laptulajdonos: ELEKTROnet Média Kft.

Alapító: Sós Ferenc

A hirdetések tartalmáért nem áll módunkban felelősséget vállalni!

Eng. szám: É B/SZI/1229/1991
HU ISSN 1219-705 X

Mértékes gondolataim

Méréstechnikai számot adunk most Olvasóink kezébe, és ilyenkor külön megszólal bennem a mérnök. Az újkor ugyanis – minden előnye ellenére – egy sor újszerű problémát vet fel, amelyet az idősebb (nagy tapasztalattal) generáció nem is érez problémának, és szeretne a szőnyeg alá söpörni. Ilyen problémát szép számmal találunk a mértékegységek világában.

Az analóg mennyiségek terén minden mérési mennyiséghez fizikai-anyagi fogalom társítható, kivételt képez az idő. A 3 kiló krumpli, a 15 kilométeres út vagy a 65 °C-os hűtőborda emberi érzékszervekkel érezhető mennyiségek, mértékük felett nincs vita. A villamos mennyiségeket ugyan közvetlenül nem érzékeljük (mert érzékelésük néha „rázós”), ez gépészbeállítottságú szakembereknek sokszor megfoghatatlannak, misztikusnak tűnik, de mi már tudjuk, hogy a villamos mennyiségeket hatásukban kell vizsgálni. Az idő sem okoz problémát, hiszen a világmindenségben minden mozog, változik, bőségesen van hát etalon, amihez más történések időbeli lefolyását kapcsolhatjuk.

A problémák a digitális korszakkal kezdődtek. Meg kellett tanulnunk és szoknunk a diszkrét idő fogalmát, hiszen nem végtelen állandósággal vizsgáltuk a világot, hanem meghatározott időpillanatokban mintát vettünk a folyamatból, és ebből következtettünk az összes többire. Ekkor már keletkeztek olyan új mértékek, mint a szórás, azaz a mért átlagértéktől való eltérés, ami matematikai fogalom, és 3σ , 6σ stb.-vel jelöltük. Ez még nem okozott gondot, hiszen nem ütközött semmivel. A valószínűségi fogalmak bevezetése is legfeljebb tanulásra ösztönzött, ekkor már kezdtek megjelenni a rövidítések, betűszavak, amelyek manapság elárasztják a szakmákat. Ilyen pl. az MTBF, a meghibásodások között eltelt közepes idő (Main Time Between Failures). Ezt az idődimenziójú „mennyiség”-et a katalógusokban ugyanúgy kezelik, mint a kW-ot, vagy m^2 -t. Ütközést azonban ez sem okozott.

A mértékegységek között először az SI teremtett rendet, de ez csak a szakirodalomban érvényesül, a mindennapi életben talán sohasem tudjuk rávenni az amerikaiakat, hogy a benzint nem hordóban, a távolságot nem mérföldben, hüvelykben és mil-ben, a hőmérsékletet pedig nem Fahrenheitben kell mérni. Ez is inkább csak kényelmetlenség, átszámítások sora, de félreértésre nem ad okot.

A digitális korszak azonban meghozta ezt is. A matematikára alapozott informatikusok „átvették a hatalmat”, és ellefejték azt az apró tény, hogy az informatika és digitális technika kifejlődését az elektronika tette lehetővé, a fark elkezdte csóválni a kutyát. Nem számdekozom bántani az informatikusokat, hiszen a mára komoly tudománnyá fejlődött informatika új világunk meghatározó szereplője, de sajnálattal érzékelem azt az eltávolodást, ami

az anyagi világ és a matematikai alapú informatika között kialakult. Az a felfogás, hogy a számítógép hardvere csak „vas”, az értelmet bele a szoftver adja, a helytelenül bevezetett mértékegységek, az ütköző fogalmak okozta káoszt okozza. A bináris és decimális prefixumok ütközéséből eredő rendetlenséget már az IEC is felfedte, és először ajánlatával, majd mostantól kötelező bevezetésével teremtett



rendet. Erről szól Dr. Madarász László: Az igen nagy és az igen kicsi számok és a digitális technika című cikke, amelyet ajánlok Olvasóink figyelmébe. Mint ismeretes, az ELEKTROnet már az évezredforduló óta a digitális prefixumokat használja, és még a mai napig is kapunk olyan cikkeket, amelyben a szerző meg van győződve, hogy helyesen használja a MB, vagy a kbps mértékegységeket. No persze az angolszász szakirodalom sem kapkodja el az áttállást.

A digitális technika átvett a korábbi technikából olyan fogalmakat, mint a sáv szélesség, az adatfolyam sebessége stb. Az előbbi még jobban hasonlít az analóg technikában megszokott sáv szélességre, hiszen a biteket megtestesítő impulzusok átviteli frekvenciája sáv szélességet igényel, és ez maga az adatfolyam sebessége, amely már zavaró, hiszen semmi köze az időegység alatt megtett úthoz.

Még zavaróbb, és kifejezetten tévedésekre ad okot a mintavétel angol Sample kifejezésének nagy essel való jelölése, hiszen a mintavétel nem mértékegység (mérték, amit etalonhoz hasonlítunk), hanem egy eljárás, azaz a digitális elérés. Jelenleg nincs a világon egyetlen hivatalos állásfoglalás sem (vagy legalábbis nem tudunk róla), hogy ezt mivel kellene jelölni, mert a ma divatos jelölés az elektromos vezetés egységével, a siemenssel ütközik. Gondolataimat vitaindítónak is számom, és kérem a magyarországi (esetleg külföldi) intézmények, szakemberek véleményét és állásfoglalását a kérdés eldöntésére.

Ezen gondolatok jegyében ajánlom a lapot Olvasóinknak a műszer- és mérés technika témakörében.

Lambert Miklós

Industria-ElectroSalon

Május 16–19. között rendezte a Hungexpo a hagyományos Industria-kiállítást, amelynek új színfoltja volt a most bemutatkozó ElectroSalon az A pavilonban. Mint Olvasóink előtt ismeretes, az új kiállítást jövőre évente rendezik meg, kifejezetten a professzionális elektronikai ipar helyzetének bemutatására, és az ElectroSalont kelet-közép-európai regionális kiállítással kívánják növelni. A fokozódó nemzetközi jelleg már idén is megmutatkozott a mintegy 30%-os külföldi részvétellel. Az ELEKTROnet jövő évtől a kiállítás hivatalos médiája lesz, ezt próbáltuk előkészíteni a rendező Hungexpóval közös standunkkal is.

A táblázatból látható, hogy az idei Industrián a teljes kiállítóterület közel felét foglalta el az elektronikai-elektrotechnikai ipar, ami fényjelzi az új kiállítás létjogosultságát, hiszen a kiállításokkal teli világunkban a specializálódott

KIÁLLÍTÓK ÁGAZATOK SZERINT		m ²	kiállító
ElectroSalon	elektronika, elektrotechnika	5284	173
Energexpo	energetika	1148	53
Fluidtech	fluidtechnika	1012	35
Subcon+	beszállítóipar, fémfeldolgozás	2481	120
Logexpo	logisztika	671	30
EconomicForum	pénzügyi szolgáltatások	107	10
Kollektív standok	nemzeti bemutatók	1222	98
Külön bemutató		80	
		12.005	519



ELECTROSALON–ELEKTROnet közös stand

szakkiállításoké a jövő. A kiállítók száma is ehhez az arányhoz közelít, hiszen a most külön kezelt beszállítói ipar egy része is elektrotechnikai.

Bízunk benne, hogy jövő ilyenkor egy sikeres kiállításról és egy hasonlóan eredményes, ráépült konferenciáról számolhatunk be!

SMT-Sensor-PCIM: hármás kiállítás Nürnbergben

Május 30.–június 1-jén rendezte a Mesago Messe Frankfurt az SMT/HYBRID/PACKAGING 2006 elektronikai technológiai kiállítást a nürnbergi kiállítási centrumban, amelyhez idén további két kiállítás: az ipari érzékelőelemeket, automatizálási eszközöket bemutató Sensor+Test és a teljesítményelektronikával foglalkozó PCIM Europe 2006 is csatlakozott. Az előbbi az AMA, utóbbit szintén a Mesago rendezte.

Az idei technológiai kiállítás jelszava a rendszerintegráció a mikroelektronikában, amelyet 579 kiállító, 76 képviselt cég képviselt. A 27 250 m²-en idén 33% külföldi kiállító mutatta be termékeit, amelyeket mintegy 25 000 látogató tekintett meg. A kiállítást idén is gazdag szemináriumprogram egészítette ki.

A Sensor+Test-kiállítás hasonlóan sikeres volt, 22 000 m²-en 550 cég mutatta be termékeit, amelyet mintegy 7500-an látogattak. A kiállításra jellemző volt, hogy a korábbi években szűk körű, német piaci szakkiállítás egyre jobban nyit a kül-




A C+D Automatika Kft. standja a Sensor+Test-kiállításon

földi piacok felé, ez a kiállító részvételén is lemérhető volt. Nürnbergben magyar céggel is találkozhattak a látogatók. A C+D Automatika Kft. idén sikeresen mutatkozott be kiállítóként is.

Látogatók szép számban vettek részt Magyarországról is, hiszen az ELEKTROnet – több más sajtótermékkel együtt – a sajtósarkokban elérhető volt, és magyar nyelvű ellenére a kirakott több száz példány elfogyott.

Tartalomjegyzék

Lambert Miklós: Mértékes gondolataim	3
Industria-ElectroSalon	4
SMT-Sensor-PCIM: hármass kiállítás Nürnbergben	4
Műszer- és mérés-technika	
Lambert Miklós: Méréstechnikai újdonságok innen-onnan	6
Horváth Gábor: MET/CAL: kalibrálás-menedzsment a Fluke-től	8
Dr. Madarász László: Az igen nagy és az igen kicsi számok – és a digitális technika (1. rész)	10
Tektronix TDS1000B/TDS2000B – új Tektronix oszcilloszkópok élettartam-garanciával	13
Ron Harrison: A vezeték nélküli eszközök használata az egyre bővülő szoftveralapú tesztszerek körében	14
A vezeték nélküli szabványok száma az új eszközök és alkalmazások kifejlesztésével együtt növekszik. Gyakran az új szabvány egy már létező, régebbi szabványra épül. A többféle szabvány lehetővé teszi, hogy egyetlen eszközbe több funkciót és alkalmazást integráljunk, ez az irányvonal azonban nagy kihívást jelent a tesztmérnökök, valamint az új, többfunkciós eszközök tesztelésére alkalmas műszerek számára. A cikk a vezeték nélküli eszközök alkalmazásáról szól.	
	
NIWeek2006	15
Orosz György: Aktív zajcsökkentő rendszerek megvalósítása szenzorhálózattal	16
Hírek a National Instruments háza tájáról	19
Pástyán Ferenc: Hordozható, 1,3 GHz-es RF spektrumanalizátor a TTI-től	21
Ibolyakék lézer hullámformájának vizsgálata	22

Molnár Zsolt:
Analóg áramkörök peremfigyeléses vizsgálata a gyakorlatban 24 |

Makai Tamás:
Áramfogyasztás változásának detektálása (1. rész) 27 |

LeCroy-hírek 29 |

Távközlés

Kovács Attila:
Távközlési hírcsokor 31 |

Az NI LabVIEW a 20. évforduló alkalmából megcélazza a Kommunikációs Tesztelést 34 |

A 100 éves életkor küszöbén 35 |

Automatizálás és folyamatirányítás

Dr. Ajtonyi István:
Ipari kommunikációs rendszerek programozása (5. rész) 36 |

Ethernethálózatok alkalmazása a folyamatirányításban 38 |

PROFInet 39 |

MOXA – folyamatos innovációval az élvonalban 41 |

Demeter Zsolt:
Modern épületfelügyeleti rendszer EXOR uniOP terminálokkal 42 |

Megjelent az új HMI/SCADA-rendszerű automatizálási szoftver 44 |

CASON partnertalálkozó 45 |

Védje fűtőalkalmazását! 46 |

Alkatrészek

Lambert Miklós:
Alkatrész-kaleidoszkóp 48 |

ChipCAD-hírek 51 |

Microchip-oldal:
Új, 16 bites mikrovezérlők és digitális jelvezérlők 52 |

A cikk a Microchip új, 16 bites mikrovezérlő áramköröket és fejlesztői támogatását mutatja be.



Nyerjen Microchip PICSTART Plus programozót! 53 |

George Paparizos:
A megfelelő hőmérséklet-érzékelő kiválasztása 54 |

Dr. Járdán Kálmán:
Aktív teljesítményező-javítás, hálózatkoncionálás (3. rész) 55 |

Szabó Lóránd:
Újdonságok a CODICO-tól 58 |

Dr. Madarász László:
A flash-memóriák szerkezete és az állóképesség (endurance) kapcsolata (2. rész) 60 |

„Fit for Business” szeminárium 63 |

Technológia

Lambert Miklós:
Technológiai újdonságok 64 |

Új fejlesztésű mérőtűk a PTR Messtechnikától 66 |

Varga Imre:
ESD-védelem (2. rész) 67 |

Hullám- és szelektív forrasztás nulla hibával, avagy hibafelismerés és -javítás automatikusan 68 |

Infoday szakmai nap 69 |

Ólombúcsúztató 70 |

A Sharp oxfordi fejlesztőintézete 71 |

Dr. Simonyi Endre:
ELECTRONICA 2006 73 |

Informatika

Szell Zoltán:
IDF 2006 Tavasz (2. rész) 74 |

Gruber László:
Égi Póráz (1. rész) 75 |

A Saturnus Informatikai Kft. mérnökei egy mobiltelefon, egy GPS-vevő és egy speciális szoftver összeállításával olyan eszközt hoztak létre, amely eddig nem állt rendelkezésre. A cikk az Égi Póráz fantázianévre keresztelt újdonságot mutatja be. Az első részben a GPS elvi működéséről szól.



HP-(IT)? laboravató 78 |

Szalagos adattároló-gyártás a Flextronics-nál 79 |

Égi Póráz 79 |

egy megközelítő ábrát a vírusmolekulákról

további információk honlapunkon: www.nod32.hu

NOD32 antivirus system

CEET SICONTACT

www.elektro-net.hu | 5

Mérés-technikai újdonságok innen-onnan

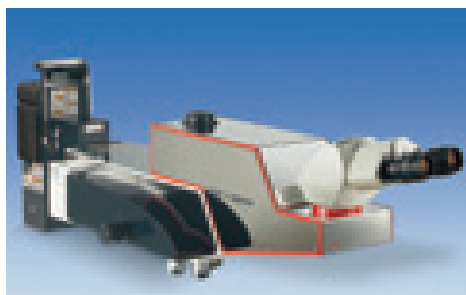
LAMBERT MIKLÓS

Vistec Semiconductor Systems

Félvezető iparban használt OEM-mikroszkópmodulok új szintre emelik az optikai teljesítményt

A Vistec Semiconductor Systems GmbH a San Franciscóban júliusban megrendezett Semicon West kiállítás alkalmával mutatta be mikroszkópmoduljait. Előadást is tartott a legmodernebb nagy teljesítményű lencséről. A Vistec vizsgálati és mérési rendszereiben már bizonyított modulok gond nélkül beépíthetők a felhasználó rendszerébe. (A Vistec cég magában foglalja a tavaly felvásárolt németországi Leica Microsystems Semiconductor céget.)

Nemrég a legújabb OEM-modult, az INH3000DUV-ot egyedileg beépítették egy gyártó maszkjavító rendszerébe. Az INH3000DUV egy teljes mértékben automatikusan működő mikroszkópmodul, ami a látható fény, az UV (365 nm) és a DUV (248 nm) hullámhosszait képes érzékelni. Ezen felül támogatja a félvezetőipar legújabb tervezési szabványait és csatlakozható hozzá egy lézermódul is, aminek segítségével hibás maszkok javítására is alkalmassá válik.



1. ábra. Mikroszkópmodul a Vistec-től

A rendszer támogat egy speciális vízbe merülő objektívet is, amivel akár 60 nm-ig képes a struktúrák vagy hibák kirajzolására. A mérési alkalmazásokban való használhatóság érdekében a lencsét egy forgócsappal látták el, így alkalmassá téve a nagy pontosságot igénylő mérési feladatok elvégzésére is. Ezt az objektívet szerelték többek között a Vistec LWM500W1 típusra is.

@ További információ:
www.vistec-semi.com

Cascade Microtech

A Cascade Microtech bemutatta M150 mérőplatformját



2. ábra. Az M150 mérőplatform

A Cascade Microtech bemutatta nagy teljesítményű, DC ... 200 GHz sávban használható mérőplatformját, ami képes félvezető szeletektől kezdve integrált áramkörök, nyomtatott áramkörtől, MEMS-ek és akár bioelektronikai eszközök mérésére is. Az M150 mérőplatform soha nem látott vásárlói rugalmasságot kínál, amivel akár percek alatt képes az alkalmazások közötti átállást elvégezni.

Az M150-et lehet konfigurálni és újra-konfigurálni, a vásárló igényei szerint konfigurálható a felcserélhető, szabványos elemek és kiegészítő alkatrészek felhasználásával. Az M150 segítségével a felhasználók például a fogyasztással, frekvenciával, jelek izolálásával, jelintegritással vagy csatorna-sávszélességgel kapcsolatos problémákat is megoldhatják.

Az M150-et olyan felhasználók részére tervezték, akik:

- félvezetőgyárakban dolgoznak, hiba-analízissal, eszközök modellezésével foglalkoznak;
- III-V vegyértékű összetett félvezetők folyamatjellemzőivel foglalkoz-

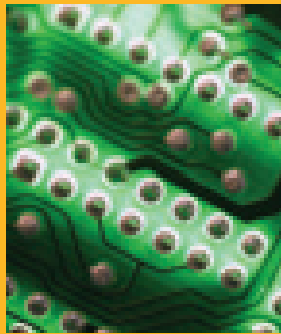
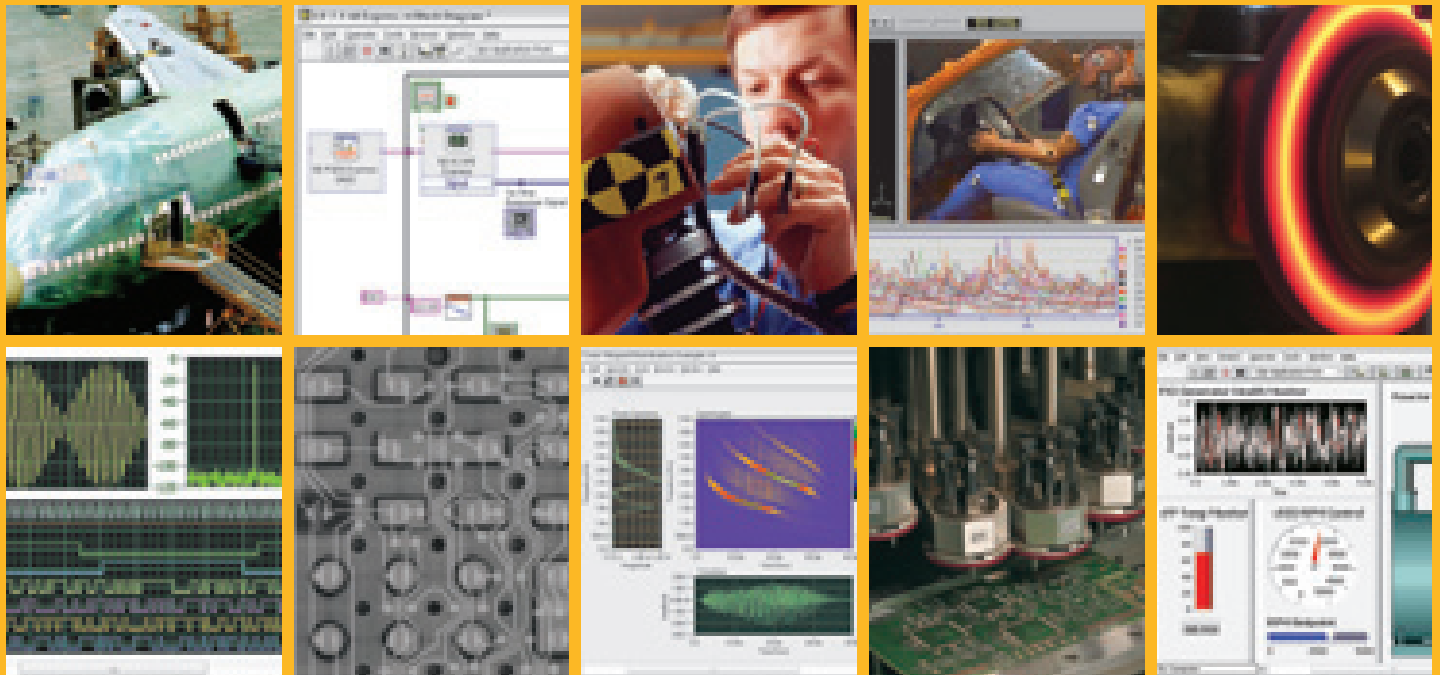
nak RF-, mikrohullámú és milliméter-hullámú alkalmazásokban;

- nyomtatott áramkörtől lemezek és nagy sebességű összeköttetések jelintegritási problémáival foglalkozik;
- újszerű technológiák alkalmazásával a lab-on-a-chip, mikrofoliadékok, organikus tranzisztorok, polytec neuronok és MEMS-eszközök esetén pontosabb elhelyezés, navigáció és analízis;
- világszerte működő egyetemi laborok, amelyek a félvezető eszközök és processzorok fejlesztésével foglalkoznak. Az M150 mérőplatform az élettani

tudományok kutatási területein is alkalmazható.

Az M150 teljes mértékben képes együttműködni a Cascade Microtech L sorozatú mikrofoliadék-mérőrendszerével és minden L sorozatú élettani tudományos alkalmazás alapjaként fog szolgálni. A Cascade Microtech által 2005 augusztusában beharangozott L sorozatú mikrofoliadék-mérőrendszer lényeges előrelépést jelent az élettani tudományos kutatások területén. Az előrelépés két terméknek köszönhető – az L sorozatú MFP- és EBP-mikroportoknak. A szabadalmazás alatt álló mikroportok a Cascade Microtech saját fejlesztésű mikroonszintű vizsgálati technológiáján alapulnak. A mikroportok használatával gyorsabbá és hatékonyabbá válhat a mikrofoliadékok mérése. A mikroportok technológiai fejlettségéből adódóan a kutatók képessé válnak a foliadék nagyon kis munkaterületen történő eloszlására és elektromos mezők kialakítására.

@ További információ:
www.cascademicrotech.com



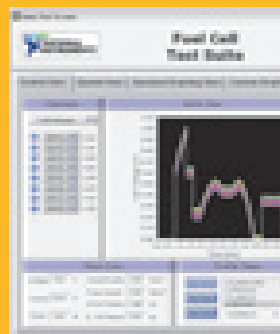
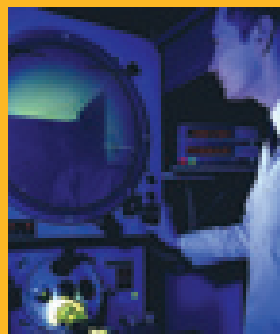
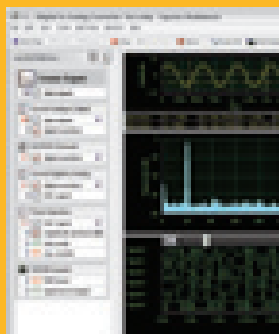
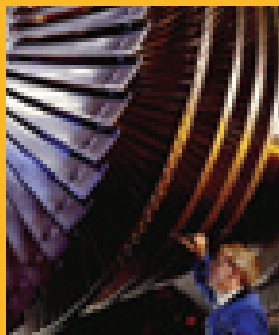
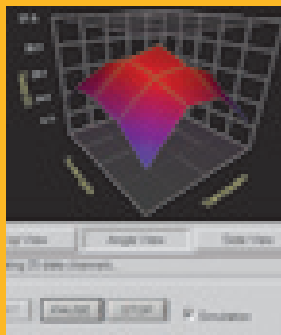
Powered by

NI LabVIEW

Egy platform, végtelen megoldások

A National Instruments LabVIEW grafikus fejlesztői szoftver sokoldalúságának és gazdaságos alkalmazásának köszönhetően, mérnökök és kutatók a világ minden részéről mérés-technikai és vezérlési alkalmazások kihívásait oldják meg, függetlenül a kapcsolódó termék életciklusától.

A LabVIEW lehetővé teszi, hogy Ön a tervezéstől az ellenőrzésen át egészen a gyártásig még gyorsabban és hatékonyabban oldja meg az alkalmazásaival kapcsolatos feladatait.



Töltse le részletes technikai információkat a LabVIEW grafikus fejlesztői környezet széles lehetőségeiről az ni.com/whitepaper oldalon!

Bővebb információért bizalommal keresse alkalmazástechnikai mérnökeinket!

(06-23) 501-580
ni.hungary@ni.com
ni.com/hungary

National Instruments Hungary Kft.
 H-2040 Budaörs • Táviró köz 2. A7 ép. 2. em.
 Tel.: (06-23) 501-580 • Fax: (06-23) 501-589
ni.hungary@ni.com • ni.com/hungary



MET/CAL: kalibrálás-menedzsment a Fluke-tól

HORVÁTH GÁBOR

A kalibrálás automatizálása a PC-k elterjedésével rohamos fejlődik. Rengeteg műszergyártó és szoftverfejlesztő cég dob a piacra ilyen jellegű szoftvereket. A Fluke azonban már 50 éve, a PC-k megjelenése előtt, saját számítógép fejlesztésével elkezdte a kalibrálás automatizálását. Az 50 éves fejlesztés eredménye mára egy Windows-alapú szoftvercsomag, a MET/CAL. A legfrissebb verzió a MET/CAL v7.11, amellyel az automatizált kalibrálási eljárásokon kívül egy kalibrálólaboratórium teljes adminisztrációját is könnyen és áttekinthetően lehet vezetni...

A MET/CAL egy átfogó, univerzális szoftver, amellyel meg lehet oldani műszerek távvezérlését IEEE-488 (GPIB) vagy RS-232 porton keresztül, teljesen automatizált, zárt láncú kalibrálási eljárások megírhatók és futtathatók, az ehhez tartozó bizonyítványok és egyéb dokumentációk szerkeszthetők, tárolhatók és nyomtathatók. Megfelel a nemzetközi minőségirányítási szabványok követelményeinek (MSZ EN ISO 9000, ANSI Z540, MSZ EN ISO/IEC 17025, NRC 10 CFR), tehát egy kalibrálólabor teljes adminisztrációját áttekinthetően vezethető és nyomon követhető.

A MET/CAL szoftvercsomag elemei

A szoftvercsomag öt fő komponensből áll. A MET/BASE MET/CAL motorja, nem egy futtatható program, hanem maga az adatbázis és a hozzá tartozó szolgáltatások, amelyekhez a többi programon keresztül férünk hozzá. A MET/CAL adatbázisához a MET/TRACK-en keresztül jutunk el. A MET/CAL adatbázisa a következő táblákat tartalmazza:

■ Inventory – leltár:

a kalibrálólaboratórium saját műszereinek, valamint a beérkező kalibrálandó műszerek listája. Ebben a táblában lehet rögzíteni a műszer gyártóját, típusát, gyári számát, egyedi azonosítóját, akár még a vételárát is. Továbbá a felhasználó definiálhat saját rekordokat is,

■ Calibration – kalibrálás:

ez a tábla tartalmazza a kalibrálással kapcsolatos információkat. A kalibrálás időpontját, érvényességét, a használt etalonokat, a mért környezeti jellemzőket,

■ Calibration Results – kalibrálási eredmények:

ez a MET/CAL adatbázisának a legnagyobb táblája. Itt tárolja az egyes mérési pontokhoz tartozó adatokat, mint helyes érték, mért érték, abszolút hiba, mérési bizonytalanság, hibahatár stb.,

■ Location – elhelyezés:

ez a tábla a műszer helyét tartalmaz-

za. Nagyobb laborok vagy gyárak esetén használható, ahol a műszerek több osztályon, részlegben, emeleten stb. találhatóak,

■ Customer – ügyfél:

a műszer tulajdonosának az adatait tartalmazó tábla,

■ Maintenance/Repair – karbantartás/javítás:

a labor saját műszereinek, illetve a kalibrált műszerek javítási, karbantartási műveleteit lehet rögzíteni ebben a táblában.

Ezenkívül a felhasználó definiálhatja maga is táblát, ha a fent felsoroltakba az összes adat nem férne bele. Látható tehát, hogy egy nagyméretű, komplex adatbázisról van szó. A kezeléséhez azonban nem kell adatbázis-szakértőnek lenni, mert arra van a MET/TRACK, hogy egy felhasználóbarát felület biztosítson, amelyen keresztül az adatbevitel az adatbázisba, illetve onnan a kiolvasás felhasználó szintű számítógépes ismeretekkel elvégezhető.

A harmadik komponens a MET/CAL Procedure Editor. Ez egy szövegszerkesztő program, ahol a kalibrálási eljárásokat lehet megírni és tesztelni. A kalibrálási eljárások megírásához kell némi gyakorlat, de a Fluke honlapjáról előre megírt eljárásokat is lehet letölteni. Ezeket utólag is lehet szerkeszteni, kiegészíteni. Az eljárásíró program utasításkészlete kb. 40 általános utasításból áll, valamint használhatóak külön műszerspecifikus utasítások is. Nagyon fontos tudnivaló, hogy nem csak Fluke-műszerekhez van beépített műszerspecifikus utasítás, hanem az elterjedtebb Agilent, HP, Wavetek, Wavetek-Datron, Rohde & Schwarz műszereihez is, továbbá minden RS-232 vagy IEEE-488 (GPIB) szabványú csatlakozóval rendelkező műszer távvezérlése leprogramozható. Ha egy kalibrálandó műszer vagy etalon nem távvezérelhető, akkor a mérési eredményeket klaviatúrán is meg lehet adni, valamint a műszer kezeléséhez utasításokat meg lehet jelentetni. Analóg vagy digitális, távvezérelhető

vagy sem, Fluke vagy más márka, nincs olyan műszer, amire automatizált kalibrálási eljárást ne lehetne írni.

A kalibrálási eljárásokat a MET/CAL Run Time-mal lehet lefuttatni. Ez a program vezérli a kalibrálásban részt vevő műszereket és tárolja a mérési eredményeket az adatbázisban.

A MET/CAL ötödik komponense a bizonyítványszerkesztő program, mely egy önálló adatbáziskezelő szoftver, a Seagate Crystall Reports. Ebben a programban szerkesztett adatbázis-lekérdezéseket lehet megvalósítani, legyen az egy kalibrálási bizonyítvány vagy a jövő hónapra esedékes kalibrálandó műszerek listája. Nem egy Word vagy Acrobat típusú szövegszerkesztőről van szó, hanem egy olyan programról, ahol egy kalibrálási bizonyítvány vagy más kimutató sablonját kell egyszer megszerkeszteni, és megfelelő paraméterek megadása mellett, az adatbázisból lekérdezett adatok alapján a program tölti ki a sablont.

Időmegtakarítás és a hibák minimalizálása

Ha csak a komponensek rövid ismertetése egy oldalt vesz igénybe, felmerülhet a gyanú, hogy MET/CAL-lal kalibrálni bonyolultabb és időigényesebb, mint kézzel mérni és dokumentálni. Ez azonban csak az első műszerekre igaz. Egy kalibrálási eljárás megírása mérési pontonként talán kétszer annyi idő, mint lemérni. A bizonyítványsablont elkészíteni talán szintén hosszabb, mint kézzel bevinni az eredményeket. Ám ha az eljárás és a sablon megvan, akkor onnantól kezdve egy műszer kalibrálása és a kalibrálási bizonyítvány kinyomtatása három-négy nyugtázás után megvan. Ha egy laborba egy adott típusú multiméterből mondjuk csak havonta egy érkezik, az előkészületekbe fektetett idő akkor is nagyon hamar megtérül. További nagy előnye a rendszernek, hogy olyan nem fordulhat elő, hogy a bizonyítványban más adat szerepeljen, mint az adatbázisban. Amit mértünk, az lesz kinyomtatva, nincs melléütés, vagy elszámolt hiba, vagy mérési bizonytalanság. Egy jól végiggondolt adatbázis-struktúra, jól megírt eljárások és sablonok mellett az is megoldható, hogy egy MET/CAL-lal felszerelt kalibrálólaboratórium kimenjen külső helyszínre az etalon műszereivel, egy lappal, amin van USB-GPIB-átalakító és/vagy RS-232 csatlakozó, és egy printerrel. Míg a gépek dolgoznak, a kalibráló munkatárs megiszik egy kávét, beszélget a megrendelővel, a mérési eljárás végén a bizonyítványt kinyomtatja, aláírja és kész a munka.

Adatbiztonság és rugalmasság

A MET/BASE alapja a Sybase SQL Anywhere adatbázis szerver. Egy nagyon stabil, hatékony, megbízható, biztonságos, ipari szabvány adatbáziskezelő rendszerrel van szó, amely a Microsoft ODBC (Open Database Connectivity) rendszerével kompatibilis. Ez azt jelenti egyfelől,

Fluke mérőműszer ajándékba? IGEN, ha hordozható szkópmétert vásárol!

FLUKE®

Fluke 120 sorozatú szkópméterek: Három-Az-Egyben egyszerűsége

A strapabíró Fluke 120 sorozatú szkópméterek kompakt megoldást jelentenek az ipari berendezések üzembe helyezése, vagy meghibásodása esetén. Az oszcilloszkóppal, multiméterrel és papír nélküli regisztrálóval felszerelt mérőműszer rendkívül egyszerűen kezelhető, és mindezt megfizethető áron nyújtja. Gyors válasz a gépipar, műszeripar, vezérléstechnika és erőművek problémáira.

Minden 2006. augusztus 15. és 2006. december 15. között megrendelt Fluke 120-as sorozatú szkópméterhez nettó 50 000 Ft értékű utalványt adunk ajándékba, amelyért tetszőleges Fluke mérőeszközök vásárolhatók.

Fluke 190 sorozatú szkópméterek: gyorsaság, teljesítmény, analízis

Az igényesebb alkalmazásokhoz ajánlott Fluke 190-es sorozatú szkópméterek többnyire a csúcsmínőségű asztali oszcilloszkópok specifikációjával rendelkeznek. Az akár 200 MHz-es sávzálességű, 2,5 GS/s valóidejű mintavételezési sebességgel dolgozó és bemenetenként akár 27 500 pontnyi memóriával rendelkező oszcilloszkópcsaládot olyan szakemberek számára találták ki, akik egy hordozható, teles opium eszközben is a nagy teljesítményű oszcilloszkópok minden tudását szeretnék vizionlatni.

Minden 2006. augusztus 15. és 2006. december 15. között megrendelt Fluke 190-es sorozatú szkópméterhez nettó 100 000 Ft értékű utalványt adunk ajándékba, amelyért tetszőleges Fluke mérőeszközök vásárolhatók.

Ajándék nettó **50.000 Ft** értékben

Ajándék nettó **100.000 Ft** értékben



Digitális multiméterek



Feszültségtesztelési eszközök



Lakatfogók



Szigetelés vizsgálók



Tartozékok



Mérőcsúcsok



SCC190 kit



Infra hőmérsékletmérők

Akciós szabályok: • Az utalványok kizárólag a Fluke 2006. évi „Test Tools” kéziműszer-katalógusában szereplő termékek vásárlására használhatók fel, készpénzre át nem válthatók.
• A szkópméterhez kapott utalvány kizárólag az eredeti vásárlás helyén vásárolható le, legkésőbb 2006. december 31-ig.

További kérdések esetén hívjon bennünket!

TESTquip Kft. A Fluke hivatalos magyarországi disztribútora. 1119 Budapest, Fehérvári út 89-95. Tel.: 382-2103. Fax: 382-2105. E-mail: pkremer@testquip.hu

hogy a kalibrálási, műszer- és egyéb adatok védettek az adatvesztéstől, illetve sérüléstől, másfelől nem csak a MET/CAL-lal szállított Crystall Reports-szal lehet lekérdőzések szerkeszteni, hanem egyéb elterjedt Microsoft-termékekkel, mint például a népszerű Worddel vagy Excellel.

A mérési bizonytalanság számítása

Az automatizált kalibrálásnál és bizonyítvány szerkesztésnél az egyik legkényesebb pont, hogy számol-e a szoftver mérési bizonytalanságot, és ha igen, hogyan és mi alapján. A MET/CAL természetesen számol mérési bizonytalanságot, de a metrológus beavatkozhat. A mérési bizonytalanságszámítás egyes elemeit a szoftver számolja, de akár az összes bizonytalansági tényezőt, vagy az előre kiszámolt kiterjesztett standard bizonytalanságot, vagy csak a „k” faktort is megadhatja a felhasználó. Alapesetben az etalon műszer pontosságából (az adatokat egy szerkeszthető fájl tartalmazza), a mért műszer felbontásából, több mérés esetén a számolt devianciából és a szig-mában megadott konfidenciából a MET/CAL kiszámolja minden mérési ponthoz a mérési bizonytalanságot. Lehet mérési bizonytalanságot számítani a Welch-Satterthwaite-módszerrel is. Természetesen, ha definiálunk gyári vagy megrendelői specifikációt, a szoftver vizsgálja a megfelelőséget.

MET/CAL-hálózat

A MET/CAL megvásárlásakor az ügyfél tulajdonképpen a MET/BASE-t veszi meg, és ehhez kap megfelelő licenct a további programokhoz. Lehet egy számítógépre telepíteni az összes programot, de nagyobb laborokban, üzemekben érdemes hálózatra kötni a MET/CAL-t. Ebben az esetben van egy szerver, ahol az adatbázis van, és kliensgépek különböző jogosultságokkal csatlakozhatnak a hálózatra. Így, mondjuk az adminisztrációt végző személy hozzáfér a műszerek adataihoz, módja van bizonyítványt, tanúsítványt nyomtatni, de nem tud kalibrálási eljárást írni vagy elindítani. Több laborhelyiséggel rendelkező egységekben, a különböző szobákban párhuzamosan folyhat a kalibrálás vagy egyéb mérés, és az összes mérés eredménye ugyanabba az adatbázisba kerül.

Nemcsak kalibráló laboroknak

A MET/CAL-t alapvetően kalibráló laboroknak fejlesztették. Látni kell azonban, hogy a program annyira átfogó és rugalmas, hogy bármilyen mérésautomatizálási, mérési eredmény-dokumentálási, műszerpark-adminisztrációs feladat elvégzésére alkalmas. Nem véletlen, hogy Németországban az összes Bosch-egységben használják. Magyarországon még nem elterjedt a MET/CAL, de az erősödő versenyben valószínűleg egyre több pia-

ci szereplő keres majd hatékony, megbízható és rugalmas megoldást a mérések automatizálására, idő- és költséghatékonyságának növelésére. A Fluke 50 éve keresi ugyanezeket a megoldásokat, a MET/CAL v7.11 egy újabb mérföldkő és a fejlesztése folyamatos.

A Fluke segít

A Fluke és Magyarországon a Testquip Kft. nem hagyja magára a MET/CAL-felhasználót. A MET/SUPPORT GOLD programban való részvétel esetén, az ügyfél a GOLD-tagság mellett az alábbi előnyöket élvezheti egy évig (a tagságot minden évben meg kell újítani):

- elsőbbségi hozzáférés a MET/SUPPORT-csaphoz,
- ingyenes szoftverfrissítés,
- 20% kedvezmény MET/CAL-képzéseken,
- ingyenes hozzáférés a Fluke által garantált eljárások könyvtárához,
- kedvezmények egyedi eljárások megrendelésekor,
- adatbázis-szolgáltatások,
- MET/SUPPORT Gold tagsági azonosító.

Angol nyelvű segítségért forduljon a Fluke weboldalához (www.fluke.com), magyar nyelvű segítségért a Testquip Kft. weboldalához (www.testquip.hu), vagy közvetlenül a cikk írójához (horigabo@testquip.hu).

Az igen nagy és az igen kicsi számok – és a digitális technika (1. rész)

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ

A sokjegyű számok kezelése, leírása, használata sokszor problémát okoz. A következőkben néhány jellegzetes előfordulásukat mutatjuk be, valamint a kezelési lehetőségeket. A digitális technika sajátos problémája a decimális prefixek átvétele. Erről, és a szabványban is lefektetett új megoldásról szól a tanulmány második része...

Sokjegyű szám a műszaki feladatok megoldása során többféle módon is megjelenhet. Lehet, hogy a nagyságrendje igen nagy értékű, ezért hosszú a szám, de más esetben a számjegyek sorakoznak hosszán egymás mellett, pl. egy végtelen tizedestörtben. A sokjegyű számok csak sajátos írásmódok használatával tehetők kezelhetővé.

Ha belegondolunk, igen szélsőséges nagyságrendek között élünk. A Föld tömege pl. $5 \cdot 10^{24}$ kg, az elektroné 10^{-30} kg. A Föld kora $2 \cdot 10^{17}$ s, a fénynek 1 m távolság megtételéhez $3 \cdot 10^{-9}$ s-ra van szüksége. A Föld sugara $5 \cdot 10^6$ m, a papír vastagsága 10^{-4} m, az atommag átmérője 10^{-14} m.

A számmisztikával foglalkozók egyszerűen megoldják a problémát. Az 1 ... 9 számjegyeknek tulajdonítanak különféle sajátosságokat. A születési dátumból a számjegyei sorozatos összeadásával alkotnak egyjegyű számot. A nevet is át tudják kódolni egyjegyű számmá, ehhez a betűket helyettesítik az ABC-ben elfoglalt helyük sorszámával, majd ismét jöhet a sorozatos összeadás. Csak azt nem árulják el közben, hogy a sorozatos összeadás nem más, mint a 9-cel való osztás maradéka, tehát a végső egyjegyű szám a kiindulási érték modulo 9 megfelelője (így nem olyan érdekes, mint a sorozatos összeadással...). Akik a sokjegyű számokkal dolgoznak, más módszereket használnak arra, hogy kezelni tudják az igen nagy és az igen kicsiny értékeket.

Sokjegyű számok adódnak, ha a mért érték és a mértékegység jelentősen különbözik. Az első kondenzátorok kapacitását pl. cm-ben adták meg. A kondenzátor „előgyártmánya” két alumíniumfólia csíkból és a köztük lévő szigetelőből állt, ezt a hosszú, hármas csíkot kívülről ismét szigetelőlap borította. A két fóliacsíkhoz vezetékvezetések szorítottak, majd általában feltekercselték a kondenzátorokat, papírhengerbe dugták és szurokkal zárták le a két végét. Megállapodtak egy

nemzetközileg szabványos felépítésű kondenzátor paramétereiben (adott szélességű fémfóliacsíkok, közöttük adott minőségű parafinnal átitatott papír), ebből 1 cm hosszúságú darab volt az egységnyi kapacitás. A szokásos kondenzátorértékek 1 ... 5 000 cm körüliek voltak. Amikor a kapacitás mértékegységeként elfogadták a faradot (F), a cm-ben megadott értékekről át kellett állni az új értékekre. Ez azonban nem volt egyszerű, mert a farad igen nagy érték. Az 1 cm az új mértékegységben kifejezve: $1 \text{ cm} = 0,000\,000\,000\,001 \text{ F}$.

A számítások eredményei is szolgáltatathatnak igen hosszú számokat. A tízes számrendszer általános használata során a számokat tizedes törttel írjuk le. A tizedestörtalak a számok két nagy csoportjának megkülönböztetésére is alkalmas. A tizedestört lehet véges vagy szakaszos végtelen (racionális számok), illetve végtelen, ismétlődő szakasz nélküli (nem szakaszos végtelen tizedes tört, ezek az irracionális számok).

Az irracionális számok végtelen tizedestörtalakján nem tudunk segíteni, legfeljebb elhanyagoljuk a jégeit egy bizonyos érték után. A szakaszos végtelen tizedes tört tömöríthető, a szakasz első és utolsó jegyére fölé tett ponttal jelölhető a szakasz, pl.

$$1 : 7 = 0,142\,857\,142\,857\,142\,857... =$$

A műszaki tevékenység, a mérnöki munka során hosszú ideig elegendő volt a néhány %-os pontosság (a logarléc 1% körüli pontosságot biztosított). A számokat le lehetett rövidíteni, az értékes jegyekből 3 vagy 4 kellett, a többire tulajdonképpen csak a nagyságrend miatt volt szükség, lehettek akár 0-k is.

Ekkor alakult ki egy nagyon hasznos írásmód, a matematikai (természettudományos) normálalak. Egy 325 cm-es kondenzátor kapacitása így F-ban is egyszerűen megadhatóvá vált:

$$325 \text{ cm} = 0,000\,000\,000\,325 \text{ F} = 3,25 \cdot 10^{-10} \text{ F}$$



Dr. Madarász László okleveles villamosmérnök, a BME-n 1971-ben szerzett oklevelet. Mái első munkahelyén, a kecskeméti GAMF-on (ma a Kecskeméti Főiskola GAMF Kara) oktat, 1984 óta tanszékvezető. Fő érdeklődési területe: a mikroelektronika újításai, alkalmazási lehetőségeik.

Elsősorban a gazdasági életben kezdték el a 10 hatványainak megfelelő nagy számok névvel való megkülönböztetését, így a szám végén jelentkező sok 0 helyett a megfelelő elnevezést lehetett használni. Későbbi találmány a szorzó előtagok (prefixek) használata a mértékegységek előtt 10 minden harmadik hatványának a jelölésére. A decimális prefixek előfutára a „mérnöki normálalak”, ahol a 10 hatványkitevője 3 vagy annak egész számú többszöröse, pl. az előbbi érték esetében

$$325 \text{ cm} = 0,000\,000\,000\,325 \text{ F} = 325 \cdot 10^{-12} \text{ F} = 0,325 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

A számolást segítő első gépek – a számológépek – mechanikus működésűek, tízes számrendszerű egész számokat kezeltek. Az elektromechanikus, jelfogós gépek normálalakra épülő lebegőpontos számolásokra voltak képesek, decimális számokon. Még az elektroncsőkorszak első nagy számítógépe, az ENIAC is decimális számokkal dolgozott, csak miután a következő gép (az EDVAC) tervezése közben Neumann János megfogalmazta az elektronikus számítógépekre vonatkozó alapelveket, azután tértek át a kettes számrendszer használatára. Felmerül a kérdés, megoldás vagy új probléma a különféle számrendszerek használata?

A decimális prefixeket pedig hirtelen új módon is használni kezdték, mintha azok 2 hatványai lennének. Ebből sok félreértés származik, amit csak nehezen lehet napjainkban tisztázni.

Míndezokról az érdekességekről és problémákról részletesebben szólunk a továbbiakban.

A π a Ludolph-féle szám

A π szimbólum a kör kerületének és átmérőjének arányát jelöli. Bár két hosszúság hányadosa, sajátos módon irracionális szám, azaz nem szakaszos végtelen tizedes tört (később kiderült, hogy transzcendens is...). A Bibliában is felbukkan, ott az értéke 3. Az ókori Egyiptomban a $256/81 = 3,1605$ értéket kezelték e hányadosként, Arkhimédésznél az értéke 3,1422 volt, Ptolemaiosz 3,1416 értékkel számolt, a középkorban Viète 10 tizedes jegyig számolta ki. Ludolph van Ceulen 1600 körül, sokéves munka eredményeképpen előbb

20, majd 35 tizedes jegyig határozta meg az értékét (ezért róla nevezték el később): $\pi = 3,141\ 592\ 653\ 589\ 793\ 238\ 462\ 643\ 383\ 279\ 502\ 88$.

Mi köti a digitális technikához a π -t? Az, hogy világméretű versengés kezdődött el: ki tudja több számjegyet megtalálni ennek a különleges számnak. A mai vetélkedők természetesen számítógépes programokkal keresik az újabb jegyeket. Az ENIAC-ot is felhasználták erre a célra, Reitwiesner 1949-ben 2037 számjegyet tudott kiszámolni. A jelenlegi csúcstartó Yasumasa Kanada japán matematikaprofesszor és csoportja, eredményük 1 241 100 000 000 számjegy (2003). Egyébként hasonló vetélkedés folyik az Euler-féle szám, az e egyre több számjegyének felírásáért is.

A π értékének megjegyzését segítik a π -versikék. Ilyeneket magyar nyelven is írtak. A lényegük, hogy az egymás után következő szavakban a betűk száma a π -ben egymás után következő számjegyek értékével egyezik meg. A jó π -vers értelmes szöveg és témájában is illeszkedik a π -hez! Szász Pál matematikus 1952-ben írta a következő π -verset:

„Nem a régi s durva közelítés,
Mi szótól szóig így kijön
Betűiket számlálva.
Ludolph eredménye már,
Ha itt végezzük húsz jegyen.
De rendre kijő még tíz pontosan,
Azt is bizvást ígérhetem.”

A vers „eredménye” = 3,141 592 653 589 793 238 462 643 383 279

A π -nek hatalmas kultusza van korunkban is. Kutatók vizsgálják a számsorokat, statisztikákat készítenek a benne előforduló sajátos számjegy-sorozatokról. E munkában is élén jár Kanada professzor csoportja. De amatőr hívei is vannak π -nek, akik több internetes oldalon beszélnek meg egymással legújabb élményeiket. Különleges számsorokat keresnek a számjegysorozatban, pl. nagy emberek születési évszámát, egyéb ismert számértékeket.

A számrendszerek és a számítógépek

Az emberiség jelentős része a tízes (decimális) számrendszert használta már a számolási képesség kialakulása után, a történelmi kor kezdetére pedig teljesen általánossá vált a decimális számrendszer. Az összámtógépek mind tízes számrendszerben dolgoztak, s mint már említettük, még az első elektronikus programozható számítógép, az ENIAC is decimális számokat tárolt, azokon végzett műveleteket. Bár már korábban is felvetődött a kettes számrendszer használatának lehetősége (pl. Leibniz, később Ada Byron is javasolta), de Neumann János munkásságának volt köszönhető, hogy a tervezők elfogadták ezt a kiindulást. Tulajdonképpen ekkor dőlt el, hogy

a számítógép elsősorban nem számításokat végző gép, hanem logikai hálózat, mely számítások végzésére is alkalmas.

A digitális technika kétállapotú áramköri elemeket, kapcsolókat (ma általában kapcsolóként használt tranzisztorokat) használ, ezért kényelmes számára a kettes számrendszer. A számok kettes számrendszerben sajnos igen hosszúak és az emberek számára nem igazán értelmezhetőek, pl.:

$$3547d = 110\ 111\ 110\ 110b.$$

Kidolgoztak ezért egy olyan számábrázolási megoldást, amely a gépek részére is megfelelő (csak kétértékű számjegyeket tartalmaznak), de az ember számára is közvetlenül használható: ez a BCD írásmód. A decimális számot számjegyenként kell átalakítani, a normál BCD esetében négyjegyű kettes számrendszerbeli számmá:

$$3547d = 0011\ 0101\ 0111\ 0100BCDN.$$

Kis gyakorlással a BCDN szám közvetlenül is olvasható, felismerhető benne a megfelelő decimális érték. Van azonban egy gond vele – még a kettes számrendszerű értéknél is hosszabb!

A rövidítés eszköze a magasabb alapú számrendszer lett. A számítógép kettes számrendszerben dolgozik, de a bemenetein és a kimenetein a számokat átalakítják az ember által jobban kezelhető értékre. Olyan számrendszert célszerű választani ilyen célra, amelyik egyszerű és gyors átalakítást tesz lehetővé a kettes számrendszerből, illetve abba. A decimális sajnos nem ilyen. Azok a megfelelő számrendszerek, melyeknél az alap a kettő egész kitevőjű hatványa. A nyolcas (oktális) számrendszerhez a kettes számrendszerbeli értéket (jobbról balra) hármas csoportokra kell osztani és egy ilyen csoportból lesz egy nyolcas számrendszerbeli számjegy:

$$110\ 111\ 110\ 110b = 67\ 66o.$$

Minél magasabb az új számrendszer alapszáma, annál rövidebb lesz az eredmény! Tizenhatos (hexadecimális) számrendszert használva a számjegyek száma negyedrésze csökken (négy kettes számrendszerbeli számjegyből lesz egy hexadecimális). Itt azonban új számjegyeket kellett kitalálni, mert csak 10 különféle áll rendelkezésre (0,1 ... 9) a megszokott decimális számrendszerben. Ma a hat hiányzó számjegyet az ABC első betűivel jelölik (A, B, C, D, E, F):

$$1101\ 1111\ 0110b = DF6h,$$

bár a hexadecimális számok első alkalmazásainál még eseti jelöléseket dolgoztak ki (pl. 1970-ben az NDK Cellatron számítógép tervezői a 9 feletti számokat „pseudo”-számoknak nevezték, és felső ponttal ellátott számjegyekkel jelölték (pl. a mai A-nak a 2 feletti meg, felette egy ponttal, azaz a pseudo-2).

Még rövidebb lenne az átalakított szám

magasabb alapszám esetén, de akkor a különféle számjegyek száma már kezelhetetlenül nagy lenne, ezért általában a digitális technikában a kettes számrendszerbeli értékek emberi kezelésére a tizenhatos számrendszert használjuk.

A névvel rendelkező számok

A különféle nyelvek többnyire az első tíz számnak, majd a kerek tízeseknek adtak nevet, ezt követően a 100-nak, a továbbiakban pedig azoknak a számoknak, melyek 10³ⁿ-edik hatványai, ahol n egész szám. Ezeket az elnevezéseket (legalábbis a kisebb értékek neveit) a köznapi életben is használjuk, a pénzügyi szövegekben a magasabb értékeket is alkalmazzák a nagy értékek kifejezésére. A műszaki szövegekben a nagy számok nevei helyett a már megismert „normálalakokat” használjuk.

A számok elnevezésére nem alakult ki világméretű megállapodás, ezért fordulhat elő olyan kellemetlenség, hogy különféle értékeket majdnem azonos névvel kezelnek két nyelven. A következőkben felsoroljuk a nagyobb számok magyar elnevezéseit, mellettük az amerikai elnevezéseket is. A magyar (és sok más nyelv) gyakorlata az, hogy a nagy szám ezerszeresét a számnév -árd kiegészítésével alkotja meg, az amerikai számmegnevezésekből ezek a „fokozatok” kimaradnak, így jelentős különbségek keletkeznek!

Tíz hatvány	Magyar név	Amerikai név
3	ezer	thousand
6	millió	million
9	milliárd	billion
12	billió	trillion
5	billiárd	quadrillion
18	trillió	quintillion
21	trilliárd	sextillion
24	kvadrillió	septillion
27	kvadrilliárd	octillion
30	kvintillió	nonillion
33	kvintilliárd	decillion
36	szextillió	undecillion
39	szextilliárd	
42	szeptillió	
45	szeptilliárd	
48	oktillió	
51	oktilliárd	
54	nonillió	
57	nonilliárd	
60	decillió	
63	decilliárd	

1938-ban Edward Kasner amerikai matematikus mutatta be „Mathematics and the Imagination” (Matematika és képzelet) című könyvében a googol elnevezést, ami a 10¹⁰⁰ szám neve, azé a számé, amelyben az 1 után 100 nulla áll. A nevet a tudós unokaöccse, Milton Sirota adta az elképzelhetetlenül nagy számnak. A hatalmas szám különlegessége, hogy prímosztói csupán a 2 és az 5. Kettes számrendszerben 333 biten lehet leírni. A googol leírható hagyományos formában is:

Tektronix TDS1000B/TDS2000B – új Tektronix oszcilloszkópok élettartam-garanciával!

A Tektronix augusztus végén jelentette be új TDS1000B/TDS2000B digitális tároló oszcilloszkópcsaládját. Az új oszcilloszkópcsalád alapja a már jól ismert és hazánkban is nagy népszerűségnek örvendő TDS1000/2000 család, amelyet a Tektronix az egyszerű használat és a nagyfokú megbízhatóság jegyében fejlesztett tovább. Így méltán követheti elődei – a TDS210/220, TDS1000/2000 – sikeresorozatát, hiszen ezen oszcilloszkóptípusokból adták el a legtöbb példányt a világon.

A most bejelentésre került új oszcilloszkópoknak lényeges jellemzője a rendkívül kedvező ár, a kiemelkedően jó ár-érték arány és az oszcilloszkópok között eddig ismeretlen fogalom: **a termék teljes életciklusára kiterjesztett garancia.**

A gyártó ezen vállalása, minőségi garanciája ráadásul olyan műszaki paraméterekkel és szolgáltatásokkal párosul, amelyek alkalmassá teszik a műszereket az általános elektronikával, a mikroprocesszoros fejlesztéssel és hibakereséssel, televízió-technikával kapcsolatos mérés-technikai alkalmazásokra, valamint az oktatással kapcsolatos feladatok elvégzésére is. A rendkívül könnyű, hordozható, helytakarékos oszcilloszkópok ideális eszközei a helyszíni és mobil hibakeresésnek, javításnak.

A TDS1000B/2000B oszcilloszkópcsalád tagjai a Tektronixtól már megszokott 2 és 4 csatornás kivitelben kaphatóak, 40 MHz, 60 MHz, 100 MHz és 200 MHz sávszélességgel. A maximális valós mintavételezés modellfüggően 1 GS vagy 2 GS minden csatornán. Mindegyik oszcilloszkóp ¼ VGA LCD-kijelzővel rendelkezik, a csatornák könnyű megkülönböztetése érdekében, a kezelőfelület az eddig megszokott Tektronix-eszközökhöz híven színben kódolt, áttekinthető.

A Tektronix mérnökei gondolva a jelenkor legelterjedtebb adathordozóira és számítógépes kapcsolati rendszerére a TDS1000B/2000B családot ellátták USB-interfészsel mind az előlapon, mind a hátlapon. Az előlapi USB-kapcsolattal memóriakártyára vagy pendrive-ra menthetjük mérési adatainkat, a hullámformákat vagy az oszcilloszkóp képét tömörített, esetleg tömörítetlen képfórmátumban. A hátlapi csatló segítségével másodpercek alatt köthetjük össze személyi számítógépünkkel az oszcilloszkópot. A Tektronix két ingyenes szoftvert is mellékel a műszerekhez: a Tektronix Open Choice™ és a National Instruments SignalExpress™ Base Tektronix edition-t is használhatjuk az oszcilloszkóp-számítógép-kapcsolathoz, az USB sebességének köszönhetően akár valós idejű jelbefogással is. A SignalExpress™ szoftvercsomag opcionális professzionális változatával bonyolultabb méréseket indíthatunk, szűréseket állíthatunk be a számítógépen vagy egyéb műszereket irányíthatunk, köthetjük össze és mérési rendszereket alakíthatunk ki. A megjelenített jelalak közvetlen kinyomtatásához az USB-porthoz csatlakoztatott bármely PictBridge™ kompatibilis printert használhatjuk.

Azért, hogy a felhasználó biztos lehessen abban, hogy a minőségéről, megbízhatóságáról és jelhűségéről eddig is hí-

res Tektronix oszcilloszkópjá mindig segítségére legyen mérési problémái megoldásában és őrizze befektetése értékét, a Tektronix a TDS1000B/2000B oszcilloszkópcsaládját a termék teljes életciklusára kiterjesztett garanciával adja!!!

Alapkiszerezésben a TDS1000B/2000B oszcilloszkópcsalád tagjai azokat az általános elektronikai méréseket támogatják, amelyeket a TDS1000/TDS2000 oszcilloszkópcsalád tagjaitól már jól ismerhetünk. Így például beépített FFT segíti a jelanalízist, a kifinomult triggerelési lehetőségek pedig - mint a triggerelés impulzusszélességre és a külső triggerelés, vagy a video sorszelektor - lehetővé teszik a gyorsabb és egyszerűbb hibakeresést. A műszerek kezelését az egyedülálló automatikus beállítási és jelazonosítási funkció segíti négysszög-, szinus-, ill. tv-jel esetén.

További információ: Folder Trade Kft.
Tel.: 349-0140, 349-7189
www.foldertrade.hu



Tektronix®

TDS1000B - TDS2000B

digitális tároló-oszcilloszkóp-család





Itt és most először: élettartam-garancia!

60 - 100 - 200 MHz sávszélesség, 2 - 4 csatorna, 1 - 2 GS/s mintavétel
sebesség, színes vagy monokrom LCD-kijelző, FFT, kifinomult triggerelés,
automatikus mérések, USB-csatlakozás, OpenChoice® és NI SignalExpress®
szoftverek, PictBridge® nyomtatás és jeltárolás lehet!

*A teljes élettartam-garancia részleteit lásd a mellékletben!



FOLDER TRADE
Kft.

H-1132 Budapest, Victor Hugo u. 18-22. Tel./Fax: 349-0140, 349-7189, 339-3294
www.foldertrade.hu folder@foldertrade.hu

@ Részletes vásár- és konferencianaptár: www.elektro-net.hu

A vezeték nélküli eszközök használata az egyre bővülő szoftveralapú tesztszisztemek körében



Ron Harrison, termék- és marketingmenedzser National Instruments RF and Communications

RON HARRISON

A vezeték nélküli szabványok száma az új eszközök és alkalmazások kifejlesztésével együtt növekszik. Gyakran az új szabvány egy már létező, régebbi szabványra épül. A többféle szabvány lehetővé teszi, hogy egyetlen eszközbe több funkciót és alkalmazást integráljunk. Ez az irányvonal nagy kihívást jelent a tesztmérnökök, valamint az új, többfunkciós eszközök tesztelésére alkalmas műszerek számára...

Az eszközgyártás komplexitását illetően két alapvető tény létezik. Az első, hogy az összeszerelés komplexitása fordítottan arányos az integráltság szintjével. Nagyon sok jellemzőt és technológiát egyetlen integrált áramkörbe terveztek. A második az, hogy ezen új eszközök funkcionális tesztelése egyenesen arányos a funkciók és vezeték nélküli szabványok számával, tehát nehezebb és több időt igényel ezek tesztelése. Ez azért is összetett, mert az RF-mérések és -tesztek egy adott szabvány esetében sokszor specifikus förmvert vagy eszközoperációs módot igényelnek. Ez abban az esetben bonyolult, ha ugyanazon az eszközön több szabványt kell tesztelni. Ebben az esetben a fejlesztőnek a szabványnak megfelelő RF-tesztelőt kell vásárolnia, vagy az eszközhöz tartozó förmvert, vagy a szabványnak megfelelő módot kell újra konfigurálnia.

Ezekre a problémákra a szoftveralapú RF-tesztrendszerek jelentik a megoldást. Ezzel a módszerrel könnyen megváltoztathatjuk – vagy hozzáadhatunk új vezeték nélküli szabványokat szoftveresen, ahelyett, hogy a förmvert cseréljünk,



2. ábra. RF-mérőelrendezés

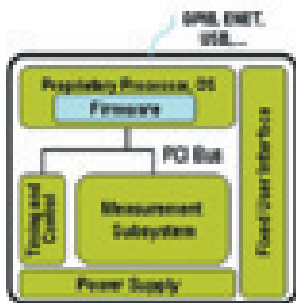
más eszközt vásárolnánk vagy egyedi áramkört tervezetnénk.

A szoftveralapú RF-tesztrendszerek megépítésének legnagyobb akadály a demoduláláshoz, dekódoláshoz és a begyűjtött jelek feldolgozásához szükséges teljesítmény, valamint a nagyfrekvenciás jelek mérőeszközről a feldolgozó eszközre való átviteléhez szükséges sávszé-

lesség. A fejlesztők ezeket az akadályokat a moduláris, számítógép-alapú architektúrával rendelkező, nagy adatátvitelt támogató busz segítségével a mérő és feldolgozó áramkör között győzhetik le. A szoftveralapú architektúra egy kiváló példája a robosztus PXI-platform, kifejezetten tesztalkalmazásokhoz. A PXI ki-

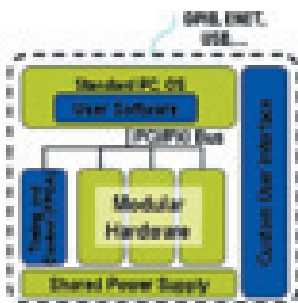
használja a késztermékként kapható számítógép-alkatrészeket, mint például a legújabb Intel-processzort és a RAM-memóriát, valamint a magas átviteli sebességű PCI-alapú buszt, amely a controller és a modulok közötti kapcsolatot valósítja meg. A mérőmodul moduláris felépítéssel rendelkezik, magában foglalva egy downconverteregységet, amely az adott frekvenciaspektrum továbbítását oldja meg a digitalizálóegység által értelmezhető és digitalizálható köztes frekvencia-tartományba. Ezután a PXI-keret hátlapjában található 132 MiB/s buszon keresztül a digitalizáló továbbítja ezt a nagyméretű jelformát a controller memóriájába, miután a fejlesztő szoftveresen demodulálhatja, dekódolhatja és elemelheti a jelet a legújabb PC-technológiák felhasználásával.

Hagyományos műszerfelépítés



■ A gyártói definíciója a vezetékes (fizikai) definícióval

Szoftveralapú, moduláris műszerfelépítés



■ A felhasználói definíciója a vezetékes (fizikai) definícióval

1. ábra. Szoftveresen könnyebben vezérelhetőek a mérési alrendszerek a szoftveralapú moduláris eszközök segítségével, biztosítva ezáltal a virtuális műszer kifejlesztését.

mint az ortogonális frekvencia-osztásos multiplexálás (OFDM – orthogonal frequency division multiplexing) új technológiák ötvözeté áll a legújabb vezeték nélküli eszköz- és adatszabvány létrehozására mögött, beleértve a 4G mobil kommunikációt és a 802.11n Wi-Fi adathálózatot. Ezeket a technológiákat a mobiltelefonok, illetve a számítógépek adatátviteli teljesítményének növelése és ezen eszközök felhasználói táborának a növelése céljából fejlesztették ki. Az austini Texas Egyetem, Wireless Networking and Communications Group (WNCG) csapata megvizsgálta a MIMO-OFDM- technológia karakterisztikáit a kutatási eredmények és rendszer előnyeinek érvényesítése érdekében. A tanulmánynak két fő része volt – szimuláció és teljes hardverkiépítés – ami kevesebb mint 6 hét alatt készült el. A prototípus, a National

Instruments PXI-alapú, RF-jelgenerátorok és jelfeldolgozók definiálására szükséges szoftvernél, nagymértékben újrahasznosítható MIMO-OFDM-modellek és -szoftverszimulációknak köszönhetően jöhetett létre.

Következésképp, a PXI-hez hasonló, számítógép-alapú moduláris architektúrák felhasználásával olyan szoftveralapú RF-tesztrendszerek építhetőek, amelyek bármilyen típusú méréshez és vezetéknélküli szabványhoz tudnak alkalmazkodni. Ez a szerkezet nagy rugalmasságot és sokoldalúságot biztosít számos vezeték nélküli szabvány és protokoll tesztelésénél, valamint a feljövő kommunikációs szabványok alkalmazása esetében.

National Instruments
Hungary Kft.

@ ni.hungary@ni.com

ÚJ LECROY OSCILLOSKÓP: WAVEJET

Alacsony ár – Nagy érték –
Kimagasló teljesítmény



– 699.900,- Ft-tól

Minális oszcilloszkópok elérhető árai:

- 100 – 500 MHz
- 1 – 2 GS/s
- 500 kpoint
- 7,5" színes LCD kijelző
- 4" mély és 3 kg súlyú
- 3 év garancia

ELTEST

ELTEST Kft., 1015 Budapest, Rattay u. 18.
Tel: +36-1-260-1873, Fax: +36-1-225-9831
E-mail: eltest@eltest.hu

Multi-Contact

CSatlakozók -> www.mistral-contact.hu

Mistral-Contact Bt., 1184 Budapest, József u. 29. Tel: (1) 297-5724

GSN

WEISS TECHNIK

Klimatikus gyártmánytesztelés berendezéssel
WEISS TECHNIK képviselő:

**Klimakamrák, korróziós tesztkádák,
rázókamrák, por-teszt és víz-spray kamrák stb.**

AMTEST
TEST & MEASUREMENT

**AMTEST-TH KFT., 1184 Budapest, József u. 29.
Tel: (1) 294-3785, Internet: www.amtest.hu**

NIWeek2006

Augusztus 11–13-án rendezte meg a National Instruments cég Austinban éves konferenciáját, a NIWeek2006-ot. A rendezvénynek a hatalmas Austin Convention Center adott otthont, ahol több ezer felhasználó partnercég és szép számú újságíró ismerkedhetett meg a cég éves tevékenységével és új fejlesztéseivel.

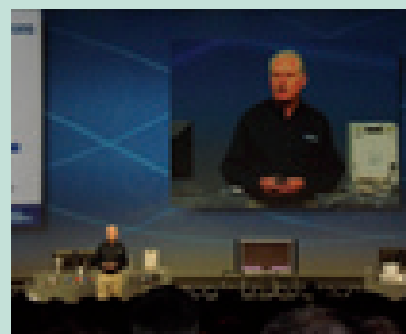
A rendezvényt Dr. James Truchard elnök nyitotta meg, és a grafikai szerkesztésen alapuló virtuális műszerezés fejlődéséről, lehetőségeiről tartott előadást.

További vezérszónok volt Jeff Kodosky, a LabView megálmodója és atyja, a szakelődök pedig sok alkal-

mazásában mutatták be a LabView 8.20 verziót.

Az idei rendezvénynek kifejezett hangsúlyt adott, hogy a cég fennállásának 30., a LabView megalkotásának pedig 20. évfordulóját ünnepelte. Mint ismert, az amerikai cég 2001-ben Debrecenben gyártóművet alapított, és mára a cég öszttermelésének 80%-a itt készül, így méltán lehetünk büszkéek arra, hogy a kettős évfordulót egy harmadik, azaz a debreceni gyár 5 éves évfordulója 3-asa egészíti ki. A LabView mára odáig fejlődött, hogy kilép a mérés-technika professzionális kereteiből, és jelentős piacokat hódít pl. a LEGO-ban, ahol mesterséges intelligenciát visz a játékba, vagy jelentős előnyöket visz a filmiparba stb.

Az elkövetkező számokban több-



1. ábra. Dr. James Truchard elnök megnyitja a konferenciát

ször jelenünk meg szakcikkkel a National Instruments termékeivel kapcsolatban, amelyet már ebben a számban is elkezdünk.

Aktív zajcsökkentő rendszerek megvalósítása szenzorhálózattal

OROSZ GYÖRGY

Az aktív zajcsökkentő rendszerek az elnyomandó zajt mikrofonok segítségével érzékelik, majd ez alapján a megfelelő algoritmus által előállított „ellenzajt” hangszórók segítségével kiadják, amely a szuperpozíció elve alapján kioltja a zajt. A bonyolult algoritmusok implementálása a nagy számítási teljesítményt biztosító jelfeldolgozó processzorok (DSP) alkalmazásával lehetséges. A DSP-hez az érzékelő- és beavatkozó elemeket analóg-digitális (AD) és digitális-analóg (DA) átalakítókkal csatlakoztatjuk. A számítás során gyakran felhasználunk egy olyan külső referenciajelet, melyből információt nyerünk az elnyomandó zajról (pl. frekvencia)...

Az aktív zajcsökkentő rendszereket sikeresen alkalmazták például forgógépek által generált zajok kioltására repülőgépekben, autókban, légkondicionálóknál vagy transzformátor zajának elnyomására. Az aktív zajcsökkentésről bővebb áttekintés található [1] és [2]-ben. Az aktív zajcsökkentés alapelve egyébként nem csak akusztikus, hanem például mágneses (lásd aktív mágneses árnyékolás) és mechanikus rezgések kioltására is felhasználható [3].

A zajcsökkentés megfelelő hatékonyságához több hangszóró és mikrofon is szükséges. A rendszer kiépítésében nagy kötöttséget jelent a mikrofonok elhelyezése, hiszen azokat mindenképpen oda kell felszerelni, ahol zajcsökkentést szeretnénk elérni. Ennek oka, hogy a zajcsökkentés csupán a mikrofonok környezetében biztosítható. A tartomány mérete az elnyomandó zaj hullámhosszának körülbelül negyede, ezen kívül a zaj és ellenzaj akár erősítheti is egymást. A mikrofonok telepítésében nehézséget okozhat a jelvezetékek, illetve a jelkondicionáló elemek elhelyezése. Ez kínál lehetőséget a szenzorhálózatok alkalmazására, ugyanis azokban az adatok továbbítása rádiós úton, vezeték nélkül történik, így az érzékelők telepítése egyszerűbb, struktúrájuk egyszerűbben átkonfigurálható.

A szenzorhálózatok tulajdonképpen olyan mérésadatgyűjtő rendszerek, amelyeknek elemei (mote-ok) rádiós csatornán továbbítják az adatokat. Alkalmazásukra számos példát találhatunk az ipari, katonai és civilszférában [4]. A hagyományos szenzoroktól eltérően az egységek bizonyos alapvető feldolgozási feladatokat is el tudnak látni, képesek az összegyűjtött adatok ideiglenes tárolására is. Alkalmazásuk során problémát jelent

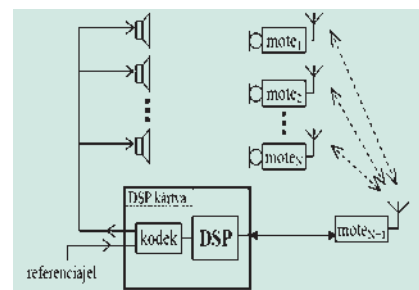
azonban a rádiós adattovábbítás miatt fellépő bizonytalanság az adatáramlásban. Ez különösen fontos az olyan visszacsatolt struktúrák esetén, mint például az aktív zajcsökkentő rendszerek. Mivel a szenzorhálózat a visszacsatoló ágba található, ezért a rendszer instabilitását is okozhatja nem megfelelő adattovábbítás esetén. Emiatt a szenzorhálózatok szabályozási rendszerekben hiba-jelérzékelőként történő alkalmazása még nem igazán elterjedt [5]. Az adattovábbításra szolgáló rádiós csatorna sávzélessége ráadásul általában néhány tíz vagy száz Kibit/s, amit igen nagy hatékonysággal kell kihasználnunk, hiszen az elnyomandó akusztikus zaj pillanatértéke elég gyorsan változik. A valós idejű működés megköveteli az adatok igen megbízható továbbítását.

Rendszerterv

Bár léteznek sztochasztikus jelek elnyomására alkalmas algoritmusok, a periodikus zajok elnyomása terén elért eredmények jóval biztatóbbak, ezért egy periodikus jelek elnyomására alkalmas rendszert építettünk ki. Ennek felépítése az 1. ábrán látható. Működése a következő: a szenzorhálózat mote1...N -nel jelölt elemei végzik a zajérzékelést. Az összegyűjtött adatokat rádióan keresztül továbbítják a hálózat és a DSP között átjáróként szolgáló moteN+1-hez (bázisállomás). Az átjáró mote és a DSP között a kommunikáció soros porton keresztül történik 115,2 Kibit/s sebességgel. A DSP a mote-ok felől a zajt leíró információkat, és a referenciajelet alapján kiszámítja a beavatkozójeleket, és kiadja a hangszórók 2 felé. A referenciajelet beolvasása, illetve a beavatkozójelek kiadása a DSP-



Orosz György végzős villamosmérnök hallgató, doktorandusz aspiráns.



1. ábra. Zajcsökkentő rendszer felépítése

hez kapcsolódó kodeken található $\Sigma-\Delta$ sztereo AD- és DA-átalakítók segítségével történik.

A rendszer két fő hardverkomponenst tartalmaz. A jelfeldolgozó funkciót egy ADSP-21061 EZ-KÖT Lite fejlesztői kártya [6] valósítja meg. A fejlesztői kártya tartalmaz egy ADSP-21061-es (SHARC) jelfeldolgozó processzort és a hozzá kapcsolódó perifériákat: UART-illesztő, bootprogramot tartalmazó EEPROM, sztereo kodek, és az ahhoz tartozó analóg jelkondicionáló áramkörök, csatlakozók, gombok. A DSP egy 32 bites lebegőpontos processzor, mely 40 MHz-es órajel-frekvenciával üzemel. A dedikált műveletvégző egységei, és párhuzamos műveletvégzést, illetve memóriakezelést lehetővé tévő architektúra segítségével igen hatékonyan megvalósíthatók rajta jelfeldolgozási algoritmusok. A programfejlesztés assemblyben történik.

A szenzorhálózat építőelemeiként a Berkeley MICAz mote-okat alkalmaztuk [7]. A mote-ok moduláris felépítésűek. Központi elemük tartalmaz egy flash-memóriát, egy CC2420-as, ZigBee szabvány szerint működő és 250 Kibit/s adatátviteli sebességre képes rádiós IC-t, egy 8 bites ATmega128-as típusú mikrokontrollert, amely 7,23 MHz-es órajel-frekvencián üzemel, a tápellátást biztosító elemeket, antennát, és egy csatlakozót. A csatlakozón keresztül illeszthetünk a mote-hoz szenzorkártyát, valamint programozókártyát.

A szenzorkártya többféle típusú lehet, rendszerünkben egy MTS310-es típusú, mikrofont is tartalmazó szenzorkártyát használtunk. A MÖB510 típusú programozókártya segítségével soros porton keresztül programozható PC-ről a hozzá



2. ábra. Berkeley MICAz mote, szenzorkártya és programozókártya

csatlakoztatott mote. A mote és a hozzá illeszthető eszközök a 2. ábrán láthatók.

A programozókártya másik funkciója, hogy a rajta található RS-232-es csatlakozón keresztül szabványos jelszinteken hozzáférhetünk a mote-on lévő mikrokontroller UART-jának ki- és bemenetéhez. Az 1. ábrán látható rendszerben a moteN+1 valójában egy programozókártyára helyezett mote, amely így szabványos RS-232-es soros porton történő kommunikációra képes, ezért egyszerűen illeszthető a DSP-kártyához. A mote-ok programozása NesC nyelven egy TinyOS nevű beágyazott operációs rendszerben történt, mely lehetővé teszi a perifériák egyszerű kezelését. Az operációs rendszer szabadon letölthető, nyílt forráskódú.

A mote-ok a zaj mintavételezését 1,8 kHz-es mintavételi frekvenciával végzik a mikrokontrolleren található AD-átalakító és -időzítő segítségével. Ekkora mintavételi frekvencián még megfelelő az érzékelhető és így elnyomható zaj sávszélessége. A zajminták egyszerű továbbítása esetén ekkora mintavételi frekvencián tapasztalatok szerint maximum 2-3 mote működtethető. Ennek oka, hogy a mote-ok számának növekedtével nő az adott idő alatt a hálózatban továbbítandó adatmennyiség, a csatorna sávszélessége viszont korlátozott, ráadásul a keretezés és a szoftveres overhead miatt csupán valamivel több mint 60% kihasználtság érhető el. Ennek megoldásaként előfeldolgozást végzünk a jelen, amelynek során a periodikus zajjel Fourier-együtthatóit határozzuk meg. Mivel a Fourier-együtthatók általában lassabban változnak, mint maga a jel, így továbbításuk ritkábban is lehetséges, tehát kevésbé jelent korlátozást a hálózat sávszélessége. A felbontás az ún. rezonátoros Fourier-analizátor segítségével történik, amelynek bemutatására a következő fejezetben, a rezonátoralapú zajcsökkentő algoritmus ismertetésénél kerül sor. Az algoritmus ezen együtthatókat közvetlenül is fel tudja használni.

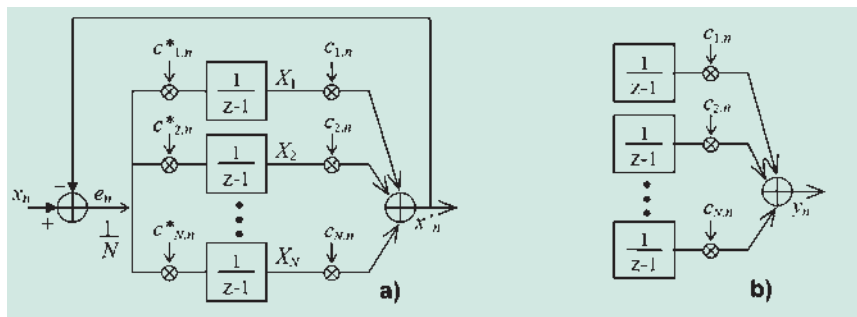
Rezonátoralapú zajcsökkentő algoritmus

Ezt a zajcsökkentő algoritmust periodikus jelek elnyomására fejlesztették ki.

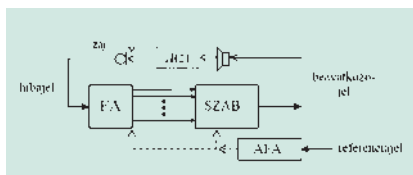
Alapkonceptiója az, hogy a periodikus zajjelet felbontja harmonikus komponenseire a Fourier-együtthatók rekur-

zív előállítására. Az egyes harmonikusokra épülő szabályozási körök egyenként gondoskodnak azok elnyomásáról, cél a harmonikusok nulla alapjelének követése. A Fourier-együtthatók előállítása a 3a. ábrán látható rezonátoralapú Fourier-analizátor segítségével történik [8]

Az ábrán X_i jelöli a komplex Fourier-együtthatókat, valamint $c_{i,n} = e^{j2\pi i f_i n}$, amelyek a felbontás alapjául szolgáló bázisfüggvények. f_i az alapharmonikus frekvenciát, i a harmonikus számát, n az időt, * pedig a komplex konjugáltat jelöli.



3. ábra. a) Fourier-analizátor (FA), b) Szabályozóblokk (SZAB)



4. ábra. Egycsatornás rezonátoros zajcsökkentő rendszer

Az analizátor N db rezonátor csatornát tartalmaz. Egy csatorna működése a következő: az i . rezonátor a bemeneten lévő jelben található i . harmonikus $c_{i,n}^*$ forgóvektor segítségével DC-frekvenciára keveri. A DC-jelre az

$$\frac{1}{z-1}$$

átviteli függvénnyel jellemezhető integrátor átvitele végtelen. Az integrátor kimenetén egy X_i komplex szám jelenik meg, amelyet a $c_{i,n}$ forgóvektor visszakeveri az eredeti i . harmonikus frekvenciájára. Mindebből következik, hogy az i . rezonátorcsatorna i . harmonikusra vett átvitele végtelen. Mivel a rezonátorok egy visszacsatolt szabályozási körben találhatók, így a felbontandó x_n jelben található i . harmonikus hiba nélkül képes előállíta-

ni. A 3a. ábra alapján a Fourier-analizátor kimenetét az (1) egyenlet írja le:

$$x_n = \sum_{i=1}^N X_i \cdot c_{i,n}, \text{ ahol } c_{i,n} = e^{j2\pi i f_i n} \quad (1)$$

Az egyenlet a jelek Fourier-felbontásának alakját adja, amelyben X_i az i . harmonikus Fourier-együtthatóját jelöli. A felbontás során fontos, hogy a $c_{i,n}$ függvényekben f_i megegyezzen a zaj valódi alapharmonikus frekvenciájával ($f_{1,zaj}$). Erről egy adaptív Fourier-analizátoros struktúra (AFA) [9] gondoskodik. Működésében kihasználjuk, hogy amennyiben a 3a. ábrán látható FA-ban nem teljesül $f_{1,zaj} = f_i$, akkor az X_i együttható a frekvenciaeltéréssel arányos sebességgel forog. A zajcsökkentő rendszerben az X_i együtthatókat a mikrofonokkal érzékelt maradózajból állítjuk elő. Az X_i -re épített integrátoros szabályozóblokk (SZAB) a 3b. ábrán látható. Az X_i együtthatókat az annak megfelelő $c_{i,n}$ csatornára vezetjük. A szabályozóblokk kimenetét hangszóró-

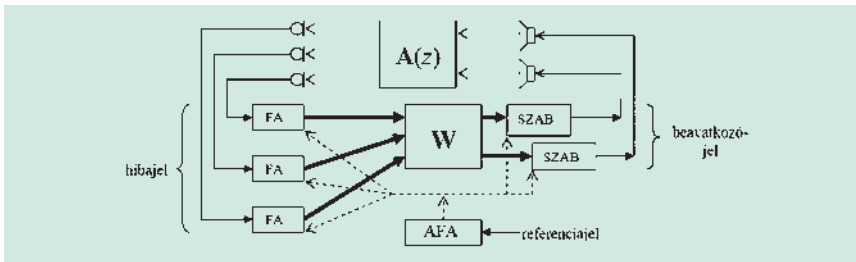
ra vezetve adjuk ki az ellenzajt. Ez az elrendezés a 4. ábrán látható [5].

Az integrátoros szabályozás miatt teljes elnyomás elérhető. Láthatjuk, hogy a kiadott ellenzaj egy $A(z)$ akusztikus átviteli függvénnyel módosítva ér a mikrofonhoz. Kimutatható, hogy ha az X_i -k átcsatolása $\alpha \cdot w_i$ együtthatóval történik, akkor amennyiben w_i legalább 90° -ra megközelíti a $A(z)$ inverzét az i . rezonátorfrekvencián, akkor α csökkentésével biztosítható a stabilitás. Optimális esetben $w_i = A^{-1}(z_i)$, így eredőben egységnyi az átvitel. $A(z)$ magában foglal minden, a digitális ki- és bemenetek közti tagot (hangszóró, mikrofon, ADC, DAC, jelkondicionáló). Emiatt $A(z)$ identifikációja szükséges. A több mikrofont és hangszórót tartalmazó, ún. többcsatornás rendszerek blokkvázlata a 5. ábrán látható.

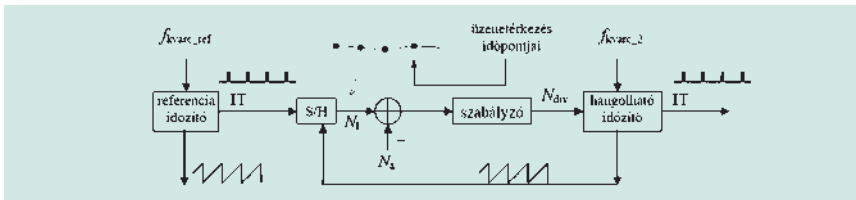
Az egycsatornás rendszerhez képest az jelent különbséget, hogy több FA- és SZAB-blokk található, amelyek között egy W átcsatolómátrix teremt kapcsolatot. Optimális esetben:

$$W_i = A^\#(z_i) \quad (2)$$

ahol $\#$ a pszeudo inverzet jelöli. $A(z)$ itt egy átviteli függvénymátrix, amely a ki-



5. ábra. Többcsatornás zajcsökkentő rendszer



6. ábra. Szinkronizációs algoritmus

és bemenetek közti kapcsolatot írja le. Minden mikrofonhoz tartozik egy FA-blokk, és minden hangszóróhoz tartozik egy SZAB-blokk. Az AFA ebben az esetben is minden FA- és SZAB-blokk számára biztosítja a $c_{i,n}$ együtthatókat. Az általunk megvalósított zajcsökkentő rendszerben az FA-blokkok a mote-okon található, amelyek a bázisállomás segítségével továbbítják az X_i együtthatókat. Az AFA virtuálisan szintén a bázisállomás segítségével kapcsolódik a mote-okon futó FA-blokkokhoz. A zajcsökkentő rendszer többi része a DSP-n foglal helyet.

Hálózati felépítés és szinkronizáció

A hálózat időosztásos (TDM) rendszerben működik. A bázisállomás által küldött szinkronüzenetet követően minden mote kap egy egyedi időszelést, amelyben az előállított X_i együtthatókat elküldheti a bázisállomásnak, amely továbbítja ezeket a DSP felé. A szinkronüzenetet a bázisállomás periodikusan küldi olyan gyakorisággal, hogy minden mote számára legyen elegendő idő a kommunikációra. A szinkronizációs üzenet a mintavételi időpontok és az FA-blokkokban található $c_{i,n}$ együtthatók szinkronizálását is szolgálja. A $c_{i,n}$ -k szinkronizálása azért szükséges, mert ez szolgál viszonyítási alapként az egész rendszerben. A szinkronizáláshoz elegendő az alapharmonikus rezonátor fázisát és frekvenciáját ismerni, a többi ebből származtatható. A mintavétel szinkronizálása azért szükséges, mert habár a névleges mintavételi frekvenciák megegyeznek, a mintavétel kvaziscillátorok által meghatározott órajel-frekvenciák eltérnek a névleges értékeiktől, így a mintavételi időpontok elcsúsznak a névleges adatokból adódó időpontokhoz képest. Az elcsúszás nem

megjósolható, ennek következtében viszont nem tudjuk, hogy a mote-ok által érzékelt zaj fázisa milyen valóságos fázishelyzetnek felel meg, ami az $A(z)$ átviteli függvény bizonytalanságát okozza, tehát instabillá teszi a rendszert. A mintavételértéket ezért szinkronizálni kell. Szinkronizációs referenciaként a bázisállomás szolgál.

A szinkronizációs algoritmus a mote-okon található időzítő működését ismerve válik érthetővé. Az időzítőben egy számláló értéke növekszik az órajel ütemében, mígnem eléri a mintavételi frekvenciát meghatározó, szabadon változtatható N_{div} értéket. Ekkor a számláló nullázódik, és ismétlődik a folyamat. Ez tehát egy programozható órajelosztó. A számláló időfüggvénye egy fűrészjel, amelynek lefutó élénél megszakítás (IT) generálódik, ennek hatására pedig megtörténik a jel mintavételezése. Amennyiben az egyes mote-okon létrejövő fűrészjeleket fázismerev kapcsolatba hozzuk, akkor létrejön a szinkron mintavételezés. Erre egy PLL-szerű algoritmus szolgál, amelynek blokkdiagramja a 6. ábrán látható.

A PLL egyes részeit megvalósítva a PLL-elvből adódóan a struktúra biztosítja a szinkronizálást. A fázisdetektor-funkció az időzítő számlálójának a szinkronizációs üzenet megérkezésekor történő kiolvasásával valósul meg (S/H elem). A kiolvasott érték arányos a fűrészjelek fáziskülönbségével, mivel az üzenetet a bázisállomás a mintavételi időpontok alkalmával küldi. Amennyiben a kiolvasott értéket állandó N_s szinten tartjuk, akkor létrejön a fáziszárt állapot. Ennek biztosítása a VCO-funkciót megvalósító hangolható időzítő osztásviszonyának, tehát az f_s mintavételi frekvencia megváltoztatásával lehetséges. Ezt a szabályozóblokk végzi. Ha $N_l < N_{ar}$, akkor f_{s-t} növeli (N_{div} -et csökkenti), ellenkező esetben f_s -t csökkenti (N_{div} -et növeli).

A rezonátorok szinkronizálása két szinten történik. Először a bázisállomás szinkronizálódik a DSP-n lévő rezonátorokhoz, aztán pedig szinkronizálja magához a többi mote-ot. Ez utóbbi az alapharmonikus fázis és -frekvencia egyserű elküldésével történik.

Mivel a szinkronüzenet küldését a bázisállomás a mintavételi időpontok elején, tehát a $c_{1,n}$ fázisának frissítésekor küldi, felhasználásuk a többi mote-on szintén a mintavételi időpontok elején történik, így az üzenet továbbítása miatt fellépő késleltetés mindig állandó, mivel a mintavételi időpontok szinkronizálva vannak. A késleltetés miatt fázistolás lép fel, ez azonban állandó, és benne foglaltatik $A(z)$ -ben, tehát W mátrix kompenzálja azt. A szinkronizáció nem történhet minden mintavételi időpontban, de a frekvencia ismeretében a fázis a szinkronizációt követő időpontokban is előállítható.

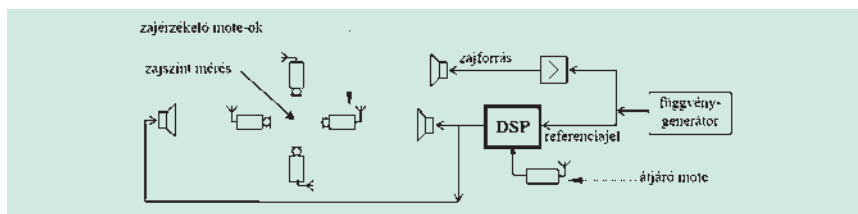
A bázisállomás és DSP közötti szinkronizáció esetén ez a módszer nem működik, mivel azok mintavételi frekvenciája eltér. Ebben az esetben a bázisállomás periodikusan szinkronizációt kezdeményező üzenetet küld. A DSP kiszámítja az üzenet érkezésekor az alapharmonikus fázisát, amelyet az alapharmonikus-frekvenciával együtt továbbít a bázisállomás felé. Mivel a szinkronizációt kezdeményező üzenet elküldése és a szinkronizációs üzenet megérkezése között eltelt idő állandó, így az előző gondolatmenet szerint a kommunikáció miatti késleltetés nem okoz problémát.

Teszteredmények

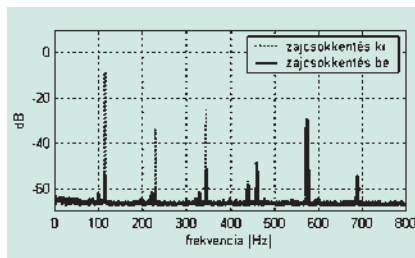
Az ismertetett elvek alapján megvalósított rendszer 2 hangszórót és 4 mikrofont tartalmaz. A hangszórók számát a DSP-hez kapcsolódó kodek sztereokimenete korlátozza kettőre. A mote-ok száma elvileg akár a 10 ... 20-at is elérheti, korlátot a DSP számítási kapacitása, valamint a Fourier-együtthatók változási gyorsasága szab. Utóbbi nagymértékben alkalmazásfüggő, függ az elnyomandó zaj tulajdonságaitól.

A 7. ábrán egy olyan mérési elrendezés látható, amelyben a négy zajérzékelő mote egy kb. 20 cm oldalhosszúságú négyzet csúcspontjaiban helyezkedik el, a két zajlenyomó hangszóró pedig a négyzet két szemközti csúcsától 40 cm-re található. A mérést a mote-ok között elhelyezett mikrofon segítségével végeztük.

Zajként egy 105 Hz-es háromszögjellet alkalmaztunk, amelyet egy függvénygenerátor állított elő, és egy hangszóró segítségével alakítottunk akusztikus zajjá. Referenciajelként a generátor kimeneti jelét használtuk. Ennek segítségével határozza meg az AFA a zaj frekvenciáját.



7. ábra. Mérési elrendezés



8. ábra. Zajelnyomás periodikus jelre

A 8. ábrán látható spektrum alapján megállapítható, hogy alapharmonikusra 40 dB elnyomást értünk el, második és harmadik harmonikusra pedig 20 dB-t.

Értékelés

Az itt bemutatott alkalmazás jó példát nyújt arra, hogy a jelek előfeldolgozása milyen előnyöket jelenthet. Esetünkben ez az érzékelők számának növelését teszi lehetővé a mintavételi frekvencia csök-

Irodalom

- [1] Kuo, S. M., D. R. Morgan: „Active Noise Control: A Tutorial Review”, Proceedings of the IEEE, vol. 87. No. 6., pp. 943–973, June. 1999
- [2] Sujbert L., „Több mikrofon és hangszóró: a periodikus zajelnyomás újabb eredményei”, Elektronet 1996. április
- [3] Elliott, S. J.: „Distributed Control of Sound and Vibration”, in 2004 Int. Symp. On Active Noise Control of Sound and Vibration, ACTIVE '04, pp 1–25, Williamsburg, Virginia, Szept. 2004
- [4] Akyildiz, I. F., W. Su, Y. Sankarasubramaniam, and E. Cayirci: „Wireless sensor networks: A survey”, Comput. Netw., vol. 38, no. 4, pp. 393–422, 2002
- [5] Mathiesen, M., G. Thonet, N. Aakwaag: „Wireless ad-hoc networks for industrial automation: a current trends and future prospects”, in Proceedings of the IFAC World Congress, Prague, Czech Republic, July 4–8, 2005
- [6] „ADSP-2106x SHARC EZ-KIT Lite Reference Manual”, Analog Devices Inc. P.O. Box 9106 Norwood, 1997
- [7] www.xbow.com/Support/Support_pdf_files/XBOW_Smart_Dust_ProductInfoGuide.pdf
- [8] Péceli, G.: „A common structure for recursive discrete transforms”, IEEE Trans. Circuits Syst. Vol. CAS-33, pp. 1035–1036, Oct. 1986.
- [9] Nagy, F.: „Measurement of signal parameters using nonlinear observers”, in IEEE Trans. on Instrumentation and Measurement, vol. IM-41 No. 1. pp. 152–155, Feb.1992
- [10] Sujbert, L., G. Péceli, „Periodic noise cancellation using resonator based controller”, in 1997 Int. Symp. on Active Control of Sound and Vibration, ACTIVE '97, pp. 905–916, Budapest, Hungary, Aug. 1997

kentése nélkül. Előnyt jelenhet még, hogy az elosztott feldolgozás valamelyest tehermentesíti a központi feldolgozóegységet.

Jövőbeni tervek között szerepel egy gyakorlatban is jól használható nagyméretű rendszer kifejlesztése, amely az eddiginél több mikrofont és hangszórót tartalmaz.

Hírek a National Instruments háza tájáról

A National Instruments bevezeti az iparban található legmagasabb feszültség kapcsolására alkalmas PXI-modulokat. Az Új 600 V CAT I/300 V CAT II Multiplexer ideális az akkumulátor/üzemanyagcella teszteléséhez...

National Instruments bejelentette az iparban használt legmagasabb feszültség kapcsolására alkalmas PXI-modul megjelenését, amely akár 600 V-os jelek irányítására is alkalmas. Ezzel a nagyfeszültségű multiplexerrel több, mint 80-ra tehető az NI PXI-felületeken megtalálható kapcsolókonfigurációk száma. Az egyetlen robusztus és kompakt keret felhasználásával a pontos feszültség, áram és sáv szélesség követelményeiknek megfelelő automata tesztrendszerek megépítésére a mérnökök ezt a PXI-felület rugalmasságával rendelkező új kapcsolómodult használhatják.

A National Instruments PXI-2584 duál 6x1-es nagyfeszültségű multiplexer, amely egyetlen 3U PXI-kártyahelyet foglal el, 300 V-on CAT II tanúsítványt nyújtva, valamint képes az általános célú ATE-terhelések vagy nagyfeszültségű, ala-

csony áramerősségű jelek irányítására is.

A csatorna-földelésszigeteléssel 600 V CAT I-ig és többfokozatú konfigurációval ideális üzemanyagcella vagy telep tesztelési alkalmazások létrehozására. A kapcsolómodulok innovatív összetett topológiát nyújtanak a telep 11 csatormáján történő differenciális méréshez mindössze két 6x1-es multiplexer segítségével, ezzel jelentősen csökkentve a differenciális csatornákra eső összköltséget. A hagyományos 2 vezetékes topológiákban minden csatorna 2 vezetékkel használta minden eszközön a tesztelés folyamán, ezzel 6 csatornára korlátozva a kapcsolómodult. Ha az előlap összes bemeneti pontját a kötegekben található különböző potenciálpontokhoz kötjük, a csatornák számát 11-re bővíthetjük. A rugalmas felépítés és nagyfeszültségű kapcsolási képesség mellett a NI PXI-2584

követi a relék állapotváltozásait, amellyel a zárásokat számlálja. Ez segít a tesztrendszer megelőző karbantartásában.



1. ábra. A PXI-2584 modul

A mérnökök a PXI-2584 kapcsolót a magas közös módusú jelet olvasó alkalmazásokhoz használt NI PXI-4071 71-digit FlexDMM-modul nagyfeszültségű képességeivel ötvözve használhatják. A könnyű programozáshoz és telepítéshez a PXI-2584 multiplexer tökéletesen működik az összes NI-szoftverrel, beleértve a NI-SWITCH-meghajtószoftvert, a NI LabVIEW grafikus fejlesztői környezetet és a NI Switch Executive switch managementszoftvert.

A mérnökök a NI Switch Executive szoftvert használhatják a beállítási idő csökkentése, a kapcsolás programozásának, valamint a rendszer több gépre történő hatékony telepítésének érdekében.

A PXI-ről

A PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) a PXI Systems Alliance (www.px-isa.org) által támogatott nyitott szabvány egy robusztus, CompactPCI-alapú teszteléshez, méréshez és szabályozáshoz optimalizált felület. Több mint 70 tagvállalat által támogatott és több mint 1200 termék található a piacon. A PXI-termékek kompatibilisek a CompactPCI és CompactPCI Express standard ipari számítógépekkel, valamint további jellemzőkkel rendelkeznek, mint például a standard szoftver, illetve beépített időzítés és szinkronizáció, valamint a környezetvédelmi követelményeknek is eleget tesz.

Csökkenhető teszt költségek a National Instruments 8 csatornás oszcilloszkópjával

A National Instruments bejelentette az új, 8 csatornás, ebben a kategóriában legalacsonyabb ár/csatorna aránnyal rendelkező nagy sebességű adatgyűjtő eszközt, az NI PXI-5105 digitalizáló megjelenését. Ez a termék a csatornaszámok növelése érdekében multiplexelt A/D-átalakítókat vagy kapcsolókat használó rendszereknek alacsony költségű alternatívája. A fejlesztők rendszereikben a PXI-5105 60 megaminta/s, 12 bites digitalizáló segítségével növelhetik az analóg bemeneti csatornák számát a költségek csökkentése mellett. A National Instruments egyidejű mintavételezést végző adatgyűjtő eszközeinek száma ezzel a modullal 20-ra bővül, amelyek akár 12 ... 24-bittel, 60 megaminta/s-os mintavételezési sebességgel, 512 MiB-os saját memóriával és 3 csatornával rendelkezhetnek, egyetlen 3U PXI- vagy PCI-eszközn.



2. ábra. 8 csatornás multiplexelt A/D kártya

A fejlesztők szoftveresen konfigurálhatják a PXI-5105 digitalizálót a tipikus oszcilloszkópos mérésekhez, valamint az

alkalmazáspecifikus mérésekhez. A PXI-5105 digitalizáló ideális a nagyszámú csatorna/számláló rendszerek esetében olyan területeken, mint például az ultrahangos roncsolásmentes anyagvizsgálat (különösen lineáris és koherens fázist igénylő alkalmazások esetében), gyógyászati képfeldolgozás, beleértve az ultrahangos és mágneses rezonancia képfeldolgozást (MRI), szeizmikus képfeldolgozást valamint általános ATE-alkalmazásokat. A csatornaszám 8 fölé emelése érdekében a PXI-5105 a PXI-platfomra épít a modulok közötti pikoszekundum-szintű szinkronizálás érdekében. Ennek a képességének köszönhetően fáziskoherens rendszereket hozhatnak létre akár 136 csatornával egyetlen 4 U magas, 19 hüvelykes rack-be szerelhető PXI-keretben, amelyet több mint 5000 csatornára bővíthetnek több PXI-keret használatával.

A PXI-5105 digitalizáló a NI-hardverek széles skálájával integrálható, beleértve a digitalizálókat, jelgenerátorokat, nagy sebességű digitális I/O-kat és többfunkciós adatgyűjtő eszközöket az alkalmazáspecifikus mérőeszközök létrehozásához. A modul az összes National Instruments-szoftverrel működik, beleértve a NI LabVIEW-t, valamint más hagyományos programozási nyelveket, mint például a C, C++ és Microsoft Visual Basic. Az ultrahangos roncsolásmentes anyagvizsgálaton dolgozó mérnökök a ni.com/digitizers/highdensity oldalról ingyenesen letölthető LabVIEW Ultrasonic

A NI Virtuális Műszerezésről

NI a tesztalkalmazásokhoz lényeges technológiákat nyújt, amelyek a nagy teljesítményű hardvereket, a rugalmas szoftvereket és az innovatív időzítő- és szinkronizációs technikákat kombinálják a tesztelési és tervezési alkalmazásokhoz. Az NI moduláris műszerezés pontos, nagy teljesítményű méréseket biztosít DC-től 2,70 GHz-ig. A termékcsalád az alábbiakat tartalmazza:

- Digitalizálók/PC-alapú oszcilloszkópok (akár 24 biten, 250 megaminta/s-ig, 8 csatornával)
- Jelgenerátorok (akár 16 biten, 200 megaminta/s)
- Digitális hullámforma-generátorok (akár 400 Mibit/s-ig)
- RF-jelgenerátorok és -jelanalizátorok (akár 6,6 GHz-ig)
- Digitális multiméterek (akár 7½ digitig, LCR)
- Programozható tápegység (akár 20 W-ig, 16 biten)
- Dinamikus jelanalizátorok (akár 24 biten, 500 kilominta/s)
- Kapcsolás (multiplexerek, mátrixok, általános felhasználás és RF)

Starter Kit segítségével felgyorsíthatják az alkalmazás fejlesztésének idejét.

A National Instruments Szemináriumsorozat Szeptemberben: Korszerű automata tesztberendezések gyártósori tesztekhez PXI-platfomra

Töltsön el Ön is egy délutánt mérnökök, tudósok és oktatók társaságában a National Instruments legújabb ingyenes szemináriumán, amely szeptemberben három helyszínen kerül megrendezésre:

- **Szeptember 18. – Veszprém,**
Veszprémi Egyetem,
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.
14 óra
- **Szeptember 19. – Budapest,**
Holiday Inn,
2040 Budaörs, Agip u. 2.
14 óra
- **Szeptember 20. – Debrecen,**
National Instruments™ Europe Kft.
Üzemterület
4031 Debrecen, Határ út 1/A.
14 óra

Ismerje meg a legújabb technológiákat, amelyek a moduláris, rugalmas és nagy adatátviteli képességű tesztrendszerek építéséhez szükségesek, és ehhez a számítógép-alapú mérés-technika és automatizálás legújabb fejlesztéseit alkalmazzák.

A szeminárium részletesen bemutatja a National Instruments legújabb termékeit, valamint egyéb PXI-termékek széles skáláját. Részletes információkat kaphat a PXI Express szabványról és ennek előnyeiről az elektronikus ellenőrző- és tesztelőrendszerek építésénél, mindez 10-szer nagyobb teljesítménynövelés mellett a régi rendszerekhez képest, 100%-os szoftver-kompatibilitást biztosítva a már létező rendszerekhez.

Bővebb információkért kérem látogassa meg a www.ni.com/hungary oldalt vagy regisztráljon az alábbi elérhetőségek egyikén:



National Instruments Hungary Kft.

2040 Budaörs, Távíró köz 2/A7
Telefon: (+36-23) 501-580
Fax: (+36-23) 501-589

@ E-mail: ni.hungary@ni.com

Hordozható, 1,3 GHz-es RF spektrumanalizátor a TTI-től

PÁSTYÁN FERENC

A számítógépek alkalmazásával alacsony áron valósíthatók meg nagy tudású, sok célra használható készülékek. A TTI új, kézi számítógépre épülő spektrumanalizátora a számítógépek újfajta mérés-technikai alkalmazására mutat kiváló példát

Nagy tudás egy kis készülékben. A PSA1301T rendelkezik a legtöbb olyan szolgáltatással, amely egy hordozható spektrumanalizátortól elvárható, továbbá számos más olyan funkcióval, amivel egy kézi számítógép rendelkezik.

- Frekvenciatartomány: 150 kHz ... 1300 MHz
- Felbontási sáv szélesség: 280 kHz vagy 15 kHz
- -93 dBm tipikus zaj -20 dBm referenciaszinten
- 1 kHz-es lépésekben állítható középfrekvencia és tartomány
- Középfrekvencia és tartomány, valamint indítási és leállítási pontok beállíthatósága
- Nullatartományú üzemmód AM és FM audió-demodulációban
- Normál, egyszeres, csúcstartás és átlagolásos sweep-mód
- Abszolút és különbségi értéket kiolvasó kettős marker
- Választható csúcskövető ún. „smart” markermozgatás
- Korlátlan számú hullámforma, mérési beállítás és képernyőtartalom tárolás
- Adatátvitel PC-re további analízis, dokumentálás, ill. nyomtatás-céljából
- Több mint 4 órás folyamatos működés egyetlen töltéssel
- Kisebbségi és könnyebb, mint bármely más spektrumanalizátor
- Kézi számítógép-tulajdonságok, beleértve a szövegszerkesztést, táblázatkezelést, találkozó nyilvántartását, kép- és videofájlok megtekintését, plusz web és e-mail Bluetooth- és WiFi-kapcsolaton keresztül
- Rengeteg egyéb program mérnöki, tudományos és matematikai munkákhoz

A PSA1301T egy teljesen újfajta készülék, amelybe egy kézi számítógépet építettek be, olyan tudást biztosítva a készüléknek, amely eddig elképzelhetetlen volt egy ilyen kisméretű és alacsony árú készüléktől. Az USB port a készülék házába került beépítésre, és a kézi számítógép összes funkciója hozzáférhető.

Nagy felbontású képernyő. A készülék nagy fényerejű, 9,5 cm-es, 65 000 szín megjelenítésére képes TFT LCD-képernyővel rendelkezik. A képernyő felbontása meglehetősen nagy, 320x480 képpont, amely lehetőséget ad arra, hogy a készülék sokkal több mintavételezett pontot jelenítsen meg a nagyobb felbontású függőleges tengelyen. A különböző színek használata nagyban megkönnyíti, hogy különbséget tudjunk tenni a jel, a referencia, a markerek és a képernyő rácsozata között.

Az érintőképernyőn látható nagy kezelőgombok lehetővé teszik a készülék újjal történő kezelését az irón helyett. Az intuitív menü minimális gombnyomással biztosít gyors hozzáférést minden funkcióhoz, amelyhez hozzá lehet férni a kézi számítógép 5 nyomógombjának működtetésével is.

Telepeshálózati működés. A készülék tölthető telepről működik, amely több mint 4 órás folyamatos működést biztosít. A készülék automatikus kikapcsolásra is beállítható. A készülék működtethető AC adapterről is, amely egyben tölti a telepeket is.

Korlátlan mennyiségű adat tárolása. A cserélhető flash-memóriának köszönhetően a készülék több ezer hullámformát, beállítást vagy teljes képernyőtartalmat tud tárolni, amelyek a készülék által, vagy a felhasználó által megadott nevekkel menthetők el.

Sweep-üzemmódok. Akár folytonos, akár egyszeres sweep-módot választunk, lehetőség van csúcstértartásra és többszörös sweep-átlagolásra. A normál frissítési módon felül a sweep beállítható egyszeresre (single-shot), csúcstértartásra (peak-hold), vagy többszörös sweep-átlagra.

Jel- és referenciasugarak. A kijelzőn a jelet felrajzoló sugár mellett egy referenciasugár is megjeleníthető. Bármennyi sugár elmenthető a memóriába későbbi visszahívás céljából. A jelsugár egy gombnyomással rámácsolható a referenciasugarára.

Beépített kézi számítógép. A beépített kézi számítógépnek köszönhetően a készülék számos más funkcióval is rendelkezik: szövegszerkesztés, táblázatkezelés, internet- és e-mail-hozzáférés, találkozó nyilvántartása, matematikai funkciók, nagy felbontású fotók, vagy vázlatos diagramok megjelenítése a képernyőn, SMS fogadása, MP3- és videofájlok lejátszása stb.

Okos markermozgatás. A képernyőn a megjelenítés marker nélkül, ill. egy vagy két markerrel lehetséges. A markerek az abszolút, ill. a különbségi értékek kiolvasását végzik. A markerek a navigációs gombokkal mozgathatók, de beállítható automatikus csúcskövetés-üzemmód is.

Gyors bekapcsolási üzemmód. A PSA1301T-n az első sweep a bekapcsolástól számított alig két másodpercen belül lefut.

Gyors és flexibilis beállítás. A készülék tervezésekor az egyszerű használat volt a fő szempont, pl. a frekvenciabeállítások különböző módokon legyenek változtathatók: közvetlenül a billentyűzetről, digitálisan növelve, ill. a felhasználó által megadott lépésekben változtatva.

Szövegérzékeny segítség. Minden menühöz szövegérzékeny segítség (help) tartozik.

Adatok: exportálás és átvitel. A PSA1301T az adatfájlokat cserélhető flash-memória-kártyákon tárolja. Az USB kártyaolvasó ad lehetőséget arra, hogy a memória tartalmát egy PC-re beolvassuk, vagy azt a PC-ről módosítsuk. Ahol vezeték nélküli átvitel hozzáférhető (Bluetooth vagy Wi-Fi), a fájlok e-mail-mellékletként vagy vezeték nélküli kommunikációval vihetők át. A PSA1301T hullámforma-fájl szabványos, amely könnyen importálható más alkalmazásokba, pl. Excelbe vagy MathCadbe. A készülék Palm-alkalmazását tekintve a Palm Desktop szoftvert telepíthető a PC-re, amely nem csak kitérő adatátvitelt biztosít, hanem teljes szinkronizációt a Microsoft Outlookkal.



A cikk teljes változata az ELEKTROnet Online-on olvasható:

www.elektro-net.hu

E-mail: rapas@axelero.hu • www.rapas.hu



SPEKTRUM ANALIZÁTOR
Életvédelmi műszerek, sötétvizsgálók, áramváltók, szigetelési ellenállásmérők, földelési ellenállásmérők, lakatfogók, digitális multiméterek, hurokimpedancia-mérők, kábelmérők, funkciógenerátorok, frekvenciamérők, oszcilloszkópok, hangfrekvenciás generátorok, spektrum analízátorok, típegységek, távadók, dekádok, tisztasítók egységek...



Kérje ingyenes CD katalógusunkat!

RAPAS Kft.

1164 Budapest, Ürsi út 315.

Tel: 06-1-294-2900 Fax: 06-1-294-5837

E-mail: rapas@axelero.hu Internet: www.rapas.hu

Ibolyakék lézer hullámformájának vizsgálata

LeCroy Corporation

A DVD Forum elfogadta a – többek között Toshiba és a NEC által promotált – HD DVD-formátumot, és a várakozások szerint ez lesz a következő, általánosan elfogadott optikai lemezformátum a DVD után. A Sony, Matsushita csoport, a Pioneer és a többi tag által preferált Blu-ray diszktechnológiához hasonlóan a HD DVD lelke is a 405 nm hullámhosszúságú kéklézer. Az eltérés az optikai rendszerekben a tárgylencsében keresendő. A Blu-ray lemeztechnológia egy 0,85 NA tárgylencsével minimalizálja a fénypontot, a HD DVD-technológia ezzel szemben 0,65 NA-s tárgylencsét használ, amely megegyezik a jelenleg futó DVD-technológiában alkalmazottal. Mindkét esetben igaz azonban, hogy az ibolyakék lézer jelalakjának elemzése fontos kérdés, a LeCroy soros adatanalizátor (SDA) és OE425/525 konvertereinek, az Indeco és a New Focus optikai rendszerének segítségével nem okoz gondot tartósan jól vizsgálható, szélessávú kéklézer állítható elő-

mezek által használt hullámhossz rövid (vörös: 650 nm, ibolyakék: 405 nm), szilíciumot használtak, a sáv szélesség pedig mintegy 1 GHz volt. Az igény megnőtt a szélessávú O/E-átalakítókra, amelyek az ibolyakék lézerek alkalmazása miatt megnőtt pontosság miatt képesek nagyobb sebességre is. A LeCroy rövidhullámú O/E-átalakítói, az OE425 és OE525 sáv szélessége 4,5 GHz, ennek eredményeképpen sok kérés érkezett a LeCroy-hoz, amely az O/E-átalakítók említett feladataira történő alkalmazására vonatkozott. Mivel azonban ezeket az OE425/525 konvertereket optikai kommunikációra tervezték, változtatás nélkül nem alkalmazhatók optikai lemez meghajtókban lézereként.

Az OE425/525 konverterek

Az OE425/525 konverterek (2. ábra) szélessávú O/E-átalakítók, amelyeket a LeCroy digitális oszcilloszkópokhoz fejlesztett ki (1. ábra), InGaAs-alapúak, mérés-

risztikája automatikusan elérhető azon O/E-átalakító karakterisztikájának és típusának kiolvasásával, amihez csatlakoztatják. Az ibolyakék lézer hullámhossza 405 nm, az O/E-konverterek érzékenysége fokozatosan elvész a rövid hullámhossz oldalán, így, még ha a jel kisebb is lesz, használható a hullámforma megfigyelésére. Az alkalmazott optikai bemenet FC-típusú optikai szál csatlakozó, amelyet a szokásos mérőberendezésekben is használnak, és többmódusú optikai szállal történő csatlakoztatásra tervezték.



2. ábra. Az OE425 konverter

Optikai csatolás

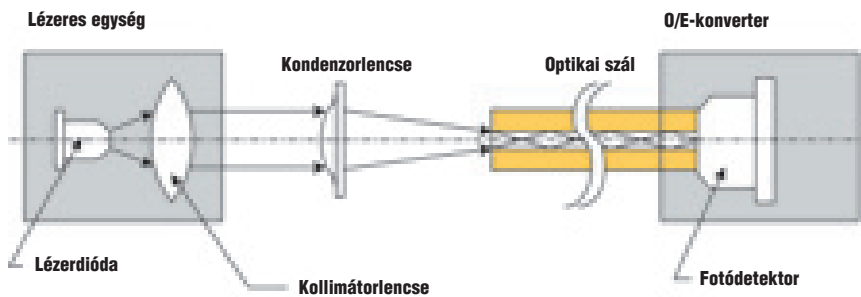
Az ibolyakék lézert a fentebb ismertetett többmódusú optikai szálon kell bevezetni, azonban a szál magjának 62,5 μm -es átmérője relatíve nagyobb az egymódusú szál átmérőjéhez képest, így kondenzorlencsével viszonylag egyszerű a fókuszálás. Olyan kondenzorlencsét kell a feladatra kiválasztani, amelynek numerikus apertúrája (az NA-mutatója) kisebb, mint az optikai szálé (~0,2) annak érdekében, hogy a fény terelése a szálon belül hatékonyan történjen. A standard kondenzorlencsék numerikus apertúrája 0,65 vagy 0,85, amely túlságosan nagy. Ráadásul nem szabad figyelmen kívül hagyni a lencse hullámhosszfüggő viselkedését. Az Indeco-val folytatott együttműködés eredményeképpen a LeCroy kiválasztott a feladatra egy kollimátorlencsét, amely optimális a 370 ... 650 nm hullámhossz-tartományban a New Focus által gyártott, 0,16 numerikus apertúrájú, 5726-H típusszámú kondenzorlencsével. Olyan lencsét alkalmaztak, amely kollimálta (párhuzamosította) a lézerből kijövő fényt, azonban ha a fény nem volt kollimált, egy újabb kollimátorlencsére volt szükség. A 9131-FS-FC optikai szállhoz



1. ábra. SDA6000 (kiegészítővel felszerelt modell)

Egy ideig úgy vélték, hogy a széles sávú igénylő O/E-konverterek csak optikai kommunikációra voltak jók, és általában 1300 ... 1550 nm-es egymódusú és 780 ... 850 nm-es többmódusú InGaAs-megoldásokat használtak. Másfelől viszont, mivel az O/E-átalakító optikai le-

si frekvenciatartományuk pedig rendkívül széles (DC ... 4,5 GHz), hullámhosszúságuk 500 ... 870 nm. Az oszcilloszkóp maga ProBus (OE425) vagy ProLink (OE455) segítségével csatlakozik, és az oszcilloszkóp nem csupán a tápfeszültséget szolgáltatja, hanem egy referenciavevő karakte-



3. ábra. Optikai rendszer áttekintése



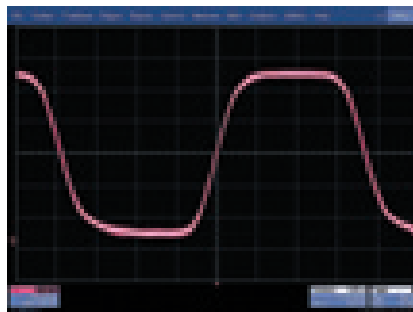
4. ábra. Optikai rendszer fényképe

szintbehozó szerelvényt rögzítették az üvegszál optikát és a lencsét. A 3. ábra áttekintést ad egy optikai rendszerrel, a 4. ábrán egy tényleges optikai rendszer fényképe látható. Ezzel az optikai rendszerrel a többmódusú szálon 80%-os hatásfokkal haladt keresztül az ibolyakék lézer fénye. Mivel a fotó fekete-fehér, nehezen látható, azonban az 5. ábrán látszik, hogy



5. ábra. Az optikai szálból kilépő lézerfény

erős, ibolyakék fény hagyja el az optikai szálat. Egymódusú optikai szállhoz képest a többmódusú szál vastagabb, és finom pozicionálásra van szükség ahhoz, hogy a fény hatékonyan legyen átvezethető ezen a 62,5 µm átmérőjű magon. Ha a lézerfény nagy hatásfokkal halad át az opti-



6. ábra. Ibolyakék lézerfény hullámformája

kai szálon, az egyetlen teendő az optikai szál csatlakoztatása az OE425 vagy OE525 FC csatlakozójához.

A 6. ábra az ibolyakék lézerfény hullámformáját mutatja. A függőleges tengelyen használt µW egység az O/E-konverter csatlakoztatását és a jellemzőinek érzékelését képviseli. A vizsgált lézer egy általános lézer volt, 350 µW kimeneti teljesítménnyel az oszcilloszkópon 10 mW kimenetnél. Bár az ábra nem mutatja, a kísérletek megerősítették, hogy megjelenik a lézerek bekapcsolásakor megfigyelhető tipikus jelenség.

Konklúzió

Bár az OE425 és OE525 konvertereket eredetileg optikai kommunikációra tervezték, bizonyosságot nyert, hogy a New Focus által gyártott optikai rendszerrel még 405 nm hullámhossz esetén is nagy hatásfokkal lehetséges keresztülvizetni lézerfényt optikai szálon, a gyakorlatban megszokott érzékenységgel. Szélessávú válaszfüggvényüknek köszönhetően az OE425/OE525 konverterek rendkívül előnyösen használhatók az optikai adattárolásban, a LeCroynál pedig hiszik, hogy ezen eszközök még kiveszik részüket a további eszközfajlesztésekből.

NI Scopes

Nagy teljesítmény kedvező áron



A National Instruments a PCI és PXI digitalizáló/számítógép-alapú oszcilloszkópok széles skáláját kínálja, beleértve a többszörösen díjnyertes NI PXI-5922-es rugalmas felbontású digitalizátort, amely a piac legnagyobb felbontású digitalizálója.

PCI és PXI buszos digitalizálók / PC-alapú oszcilloszkópok

Leírás	Felbontás (Bits)	Mintavételezési sebesség
Állítható felbontás	24	500 kS/s
	22	1 MS/s
	20	5 MS/s
	18	10 MS/s
	16	15 MS/s
Nagy felbontás, Nagy sebesség	12	100 MS/s
	14	200 MS/s
Digitális „downconverter”, Áttapoldós-mentes decimálás	14	100 MS/s
Kedvező ár, nagy sebesség	8	250 MS/s
	8	100 MS/s

OEM-árazás, testre szabás és technikai támogatás

Tekintse meg a PXI-5922 online demonstrációját, és látogassa meg az ni.com/oscilloscopes weboldalt! Bővebb információért bizalommal keresse alkalmazástechnikai mérnökeinket:

(06-23) 501-580
ni.hungary@ni.com
ni.com/hungary



© 2006 National Instruments Corporation. All rights reserved. National Instruments, NI, and ni.com are trademarks of National Instruments. Other product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies. 7677-501-193

Online
ELEKTRO
net

Előfizethető az interneten:

www.elektro-net.hu



Analóg áramkörök peremfigyeléses vizsgálata a gyakorlatban

MOLNÁR ZSOLT

Az ELEKTROnet-ben és elődjében, az ecMARKinfo-ban két cikksorozat jelent meg a peremfigyelés témájában. Az első, hétrészes cikksorozat az ecMARKinfo 1994/6. és 1995/6. közötti számaiban volt olvasható dr. Kohut József: „Digitális áramkörök vizsgálata a peremfigyelés módszerével” címmel, a második, négyrészes pedig az ELEKTROnet 2002/1. és 2002/5. közötti számaiban, dr. Kohut József: „Analóg áramkörök peremfigyeléses vizsgálata” címmel. A fenti cikkekben a szabványok ismertetését és néhány általános, gyakorlati felhasználásra vonatkozó irányadást olvashattunk. Jelen cikk az első analóg, peremfigyelésre alkalmas integrált áramkörrel és gyakorlati felhasználásával foglalkozik...

A digitális áramkörök peremfigyelését szabványosító IEEE1149.1 (Dot 1-nek is nevezett) szabvány 1990-ben jelent meg. Csaknem tíz évet kellett várni, amire elkészült az analóg áramkörökre vonatkozó IEEE1149.4 (Dot 4). A kiadások közötti viszonylag nagy időkülönbség az analóg áramkörök komplexségének köszönhető. Míg a digitális áramkörök bináris jellege miatt egyértelműen meghatározhatóak a tesztminták – a gerjesztések és a válaszok is csak nullák és egységek lehetnek –, addig az analóg áramkörök jelei folytonosak. Nullákból és egységből álló tesztmintával egy analóg áramkörnél az egységek közötti kapcsolat megléte, illetve hiánya vizsgálható, de meg kellett teremteni az impedanciámérés lehetőségét is. Ezenfelül az analóg peremfigyeléses vizsgálati szabvány szerint kialakított alkatrész-kivezetések mindegyike – mintegy virtuális vizsgálótűként – egy-egy valós idejű mérést lehetővé tevő mérőszondaként is használható.

Az analóg peremfigyelés lehetőségének megteremtése egy áramkörben komolyabb feladat, mint a digitális peremfigyelés kiépítése. Nem csupán a kettővel több dedikált tesztcsatlakozó-pont, a hozzá tartozó vezetékvezetés, a járulékos vezérlés és az integrált áramkörökben kialakítandó két tesztbuszvonala – a gerjesztés és az érzékelés számára – okoz többet a tervezés során, hanem az is, hogy mindezt úgy kell megtenni, hogy az adott áramkör jellemzői ne változzanak. Egyszerűbb, szerényebb paraméterekkel rendelkező alkatrészekenél vagy áramköri kártyánál – a mai félvezető-technika mellett – ez már nem okoz gondot. Ugyanakkor egy jobb minőségű, speciálisan kialakított áramkörnél apró változtatás a belső felépítésen – például egy, az alkatrészlábát az alkatrész magáramkörétől elvá-

lasztó kapcsoló elhelyezése – vagy módosítás a nyomtatott áramköri huzalozáson az áramkör jellemzőinek romlását hozhatja. (A fenti példánál maradva: a kapcsoló bekapcsolt állapotában véges soros ellenállás kapcsolódik a magáramkör és a kivezetés közé, ez a dinamikus jellemzők romlását okozhatja, illetve kikapcsolt állapotban a kapcsoló két vége között jelen lévő kapacitás miatt áthallás jöhet létre.)

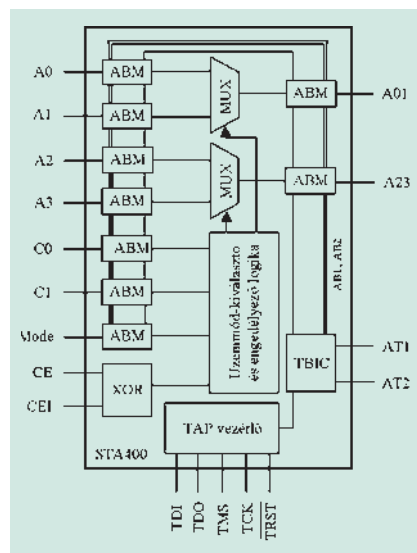
Már az IEEE 1149.4 szabvány 1999-es kiadása után röviddel bejelentette a National Semiconductor és a LogicVision, hogy kifejlesztik az első, általános célú IEEE1149.4-kompatibilis, integrált áramkört. Az elhatározás oka az volt, hogy a csupán a digitális áramkörökre kiterjedő IEEE1149.1 szabvány pályafutása bebizonyította, hogy igen sok előnnyel jár a peremfigyeléses tesztelés a hagyományos eljárásokhoz képest. A digitális áramköri kártyák jó részében kiépített peremfigyeléses tesztelési lehetőség nagy hibalefedési képessége, az automatizált tesztminta-generálás lehetősége és olcsósága mellett előnye még, hogy azok a tesztelési feladatok is elvégezhetőek, amelyek hagyományos módon – mechanikai, villamos vagy egyéb okokból – nem. A cél tehát az volt, hogy a peremfigyeléses technika előnyeit és lehetőségeit kiterjesszék az analóg áramkörökre a gyakorlatban is.

Másfél évvel később, 2002 februárjában lezárult a két cég közös fejlesztése: az új csip az STA400 nevet kapta. Az integrált áramkör bemutatása igen látványos volt: egy prototípuskártyán felépített, tipikus kevert jelű (analóg és digitális áramköröket is tartalmazó) áramkör tesztelését távolról (interneten keresztül) végezték el a mérnökök. Képesek voltak a számítógépen megjelenített kapcsolási rajz alapján



Molnár Zsolt okleveles villamosmérnök, diplomáját 1999-ben a Budapesti Műszaki Egyetemen szerezte. 1997 óta a Budapesti Műszaki Főiskola Kandó Kálmán Villamosmérnöki Főiskolai Kara Műszertechnikai és Automatizálási Intézetének munkatársa. Szakterülete a beágyazott rendszerek és az áramkörtesztelés.

– a digitális áramkörök funkcionális vizsgálata mellett – az áramkör analóg teszt-pontjain feszültséget mérni. A rendszer természetesen az IEEE1149.1 szabvány szerinti infrastruktúrát használta, kiegészítve az analóg peremfigyelés AT1 és AT2 jeleivel. Az első hónapokban csak

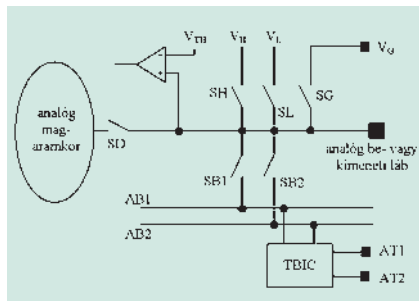


1. ábra. Az STA400 belső felépítése

„kitüntetett” felhasználóknak volt elérhető az áramkör, ma azonban már nagy sorozatban gyártják, rendelhető (ára a cikk írásakor 7,50 USD). Az STA400 20 lábú DIP és TSSOP tokban kapott helyet. Mivel az áramkör működési hőmérséklet-tartománya $-55 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$, ezért lehetővé válik széles körű ipari, katonai, autós és repülőelektronikai felhasználása is.

Az STA400 felépítése az 1. ábrán látható. Az áramkör teljesen kompatibilis az IEEE1149.1 és .4 szabványokkal. Alapfunkcióját tekintve egy kettős, két-csatornás analóg multiplexer, amelyből

létrehozható egy négycsatornás multiplexer is. Az áramkör kialakításánál figyelembe vették az IEEE1149.4 szabvány sajátosságait, így például kilenc analóg tesztpontot biztosít, amelyekkel a rajtuk lévő feszültséget mintavételezni lehet, ezzel lehetőséget teremtve a passzív alkatrészek mérésére is.



2. ábra. Az ABM felépítése

A felépítést tanulmányozva látható, hogy a peremfigyelés-vezérlő (TAP Controller, Test Access Port Controller) vezérlőjelei (TDI, TDO, TMS, TCK és az opcionális TRST) megfelelnek az IEEE1149.1 szabványnak. A mérővezeték-illesztő egység (TBIC, Test Bus Interface Circuit) segítségével programozható a belső mérővezetékek (AB1, AB2) és az analóg peremfigyelés-busz két hozzáadott vonala, a külső mérőpontok (AT1, AT2) közötti kapcsolatot. Minden láb – amely kapcsolatban van a multiplexerekkel – és a magáramkör megfelelő pontja között egy-egy analóg peremfigyelő cella (ABM, Analog Boundary Module, lásd 2. ábra) helyezkedik el. Az ABM-ek segítségével leválasztható az adott láb a magáramkörrel, és rákapcsolható a V_{TH} , V_L , V_G feszültségek egyike. Vizsgálható, hogy a láb feszültsége a belsőleg előállított V_{TH} felett vagy alatt van-e, illetve az AB1 vonalon keresztül bevezetett mérőáram rákapcsolható, vagy az AB2 vonalra kitéhető az ott lévő feszültség.

Az STA400 kivezetéseinek funkcióját az I. táblázat foglalja össze, a működését leíró igazságtábla pedig a II. táblázatban látható.

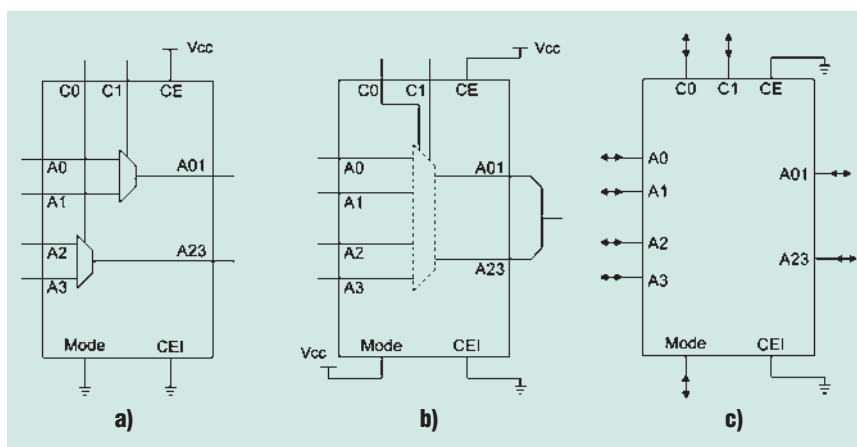
Az igazságtáblából kiolvasható, hogy $CE = \overline{CEI}$ esetén az áramkör analóg multiplexerként működik. Attól függően, hogy a Mode-láb alacsony vagy magas szinten van-e, a két darab kétsatornás multiplexer egymástól függetlenül (3.a. ábra), illetve egy darab négycsatornás multiplexerként működik (3.b. ábra). Ha $CE = \overline{CEI}$, akkor a multiplexer-funkció le van tiltva. Ebben az esetben az A0, A1, A2, A3, A01, A02, C0, C1 és Mode-lábak virtuális mérőpontokként használhatóak (3.c. ábra). (Bár a C0, a C1 és a Mode-láb digitális funkciójú, ugyanakkor a lábak és a magáramkör között elhelyezett ABM-ek lehetővé teszik a pontok analóg peremfigyelésre való használatát.)

I. táblázat. Az STA400 kivezetéseinek funkciója

Láb neve	Láb jellege	Funkció leírása
A0, A1, A2, A3	I/O	Analóg multiplexer bemenet, vagy IEEE1149.4 szabványú analóg tesztpont
A01, A23	I/O	Analóg multiplexer kimenet, vagy IEEE1149.4 szabványú analóg tesztpont
C0, C1	I/O	Analóg multiplexer kiválasztó-bemenet, vagy IEEE1149.4 szabványú analóg tesztpont
Mode	I/O	Analóg multiplexer üzemmód kiválasztó-bemenet, vagy IEEE1149.4 szabványú analóg tesztpont
CE, CEI	I	Analóg multiplexer vagy tesztüzemmód-kiválasztás
AT1	I	IEEE1149.4 szabvány szerinti bemeneti pont áramforrás fogadására
AT2	O	IEEE1149.4 szabvány szerinti feszültségmérőpont
TRST	I	Test Reset (TAP alaphelyzetbe állítás, IEEE1149.1 szabvány szerinti)
TMS	I	Test Mode Select (tesztmód-kiválasztás, IEEE1149.1 szabvány szerinti)
TCK	I	Test Clock (tesztórjel, IEEE1149.1 szabvány szerinti)
TDI	I	Test Data Input (IEEE1149.1 szabvány szerinti)
TDO	O	Test Data Output (IEEE1149.1 szabvány szerinti)
GND	P	Tápfeszültség-föld
V_{cc}	P	Tápfeszültség

II. táblázat. Az STA400 működését leíró igazságtábla

CE	Mode	C1	C0	A01	A23
CEI	0	0	0	A0	A2
	0	0	1	A1	A2
	0	1	0	A0	A3
	0	1	1	A1	A3
	1	0	0	A0	NC
	1	0	1	A1	NC
	1	1	0	NC	A2
CEI	1	1	1	NC	A3
	X	X	X	NC	NC



3. ábra. Az STA400 néhány lehetséges üzemmódja

Az STA400-ban az IEEE1149.4 szabvány szerinti utasítások közül kilencet valósítottak meg. Ezek egy része kötelező utasítás: BYPASS, SAMPLE, EXTEST és a PROBE, más része opcionális: HIGHZ, CLAMP és INTSTA, INTSTD és a FAS-

TACC. A következőkben ezt a kilenc parancsot tárgyaljuk röviden.

A BYPASS parancs hatására egy egybites megkerülő regiszteren keresztül a TDI-lábra érkező bitsorozat a TDO-lábra kerül (egy órajelnyi késleltetéssel). Ilyenkor természetesen az STA400 peremfigyeléses vizsgálata nem lehetséges. (Ez a parancs azt a célt szolgálja, hogy az áramkört ki lehessen hagyni a peremfigyeléses vizsgálatból, amely ilyenkor az egy órajelnyi késleltetéstől eltekintve nincs hatással a tesztelésre.) A SAMPLE parancs hatására pillanatfelvétel (snapshot) készül, amely a peremfigyelő regiszterekből kiolvasható, de nincs lehetőség a regiszterek feltöltésére (szemben az 1999-ben kiadott szabvány eredetileg definiált SAMPLE/PRELOAD parancsával). Az EXTEST parancs hatására az áramkör tesztüzemmódba kerül, ekkor a kivezetések leválasztódnak a magáramkörrel. A lábak a logikai szintekre – V_{dd} (H) és V_{ss} (L) – kapcsolhatóak, illetve megvizsgálható a lábak logikai szintje az AT1 vagy az AT2 vonalakon keresztül. A PROBE parancs hatására az áramkör magja rákapcsolódik a hozzárendelt kivezetésre (normál üzemmód). A lábak feszültség-szintje vizsgálható az AT1 és/vagy az AT2 vonalon keresztül.

A HIGHZ parancs hatására a TDI és TDO tesztvezetékek közé – a BYPASS parancshoz hasonlóan – egy egybites megkerülő regiszter kapcsolódik. A parancs az áramkört tesztüzemmódba helyezi (megszakad a kapcsolat a magáramkör és a kivezetések között), és nagyimpedanciás állapotba kerülnek a lábak – beleértve az AT1 és AT2 lábakat is. A CLAMP parancs kiadása után is összekapcsolódnak a TDI és a TDO tesztvezetékek (egy egybites

megkerülő regiszteren keresztül), a kivezetésekre logikai szint adható a peremfigyelési regisztereken keresztül. Az INTSTD parancs segítségével az áramkör belső működését lehet vizsgálni. Ilyenkor a magáramkör le van választva a kivezetés-

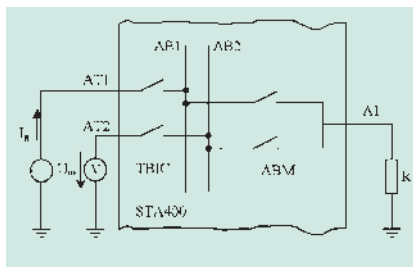
sekről. A beléptetett tesztadatra a magáramkör által adott válasz kiléptethető. Az INTESTA parancs hasonlóan működik, azaz a különbséggel, hogy a magáramkör jelszintjei az AT1 vagy az AT2 vezetéken keresztül hozzáférhetőek. A FASTACC parancs a peremfigyelő cellákhoz való gyors hozzáférést teszi lehetővé (a Capture-DR állapot kihagyásával).

A következőkben bemutatjuk, hogyan lehet impedanciát mérni az STA400 analóg peremfigyelő cellára kötött lábain, azokat virtuális vizsgálótűként felhasználva (4. ábra). Az első példában az A1 pontra csatlakozó R ellenállás értékét szeretnénk megmérni. Az áramgenerátor I_g mérőárama az AT1 lábhoz jut be az integrált áramkörbe, majd a TBIC kapcsolóján keresztül az AB1 belső tesztvonalra. Innen – adott esetben – az A1 lábhoz tartozó ABM kapcsolójával a mérendő ellenállásra vezethető a gerjesztés. A mérendő feszültséget (U_m) az AT2 lábhoz az A1 láb-ABM kapcsolója-AB2 vonal – TBIC kapcsolója útvonalon vezetjük. Az ellenállás értéke az Ohm-törvény alapján meghatározható:

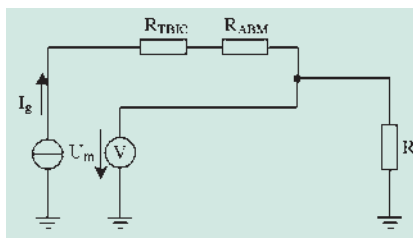
$$R = \frac{U_m}{I_g}$$

Ha az 5. ábra szerinti helyettesítő képet vizsgáljuk, észrevehető, hogy háromvezetékes mérésről van szó, tehát közvetlenül a mérendő ellenálláson eső feszültséget mérjük, így R_{TBIC} és R_{ABM} nem befolyásolják a mérés pontosságát. Ezt a mérési elvet felhasználva természetesen nem csak ellenállás mérhető, hanem tetszőleges impedancia is. Ekkor a gerjesztésnek szinuszos váltakozó áramnak kell lennie. Ha az AT2 ponton csak feszültséget mérünk – és I_g és U_m egymáshoz viszonyított fázisát nem –, akkor a mérendő impedancia abszolút értékét kapjuk. Az I_g és U_m közötti fázistolást figyelembe véve meghatározható az impedancia jellege is (kapacitív vagy induktív).

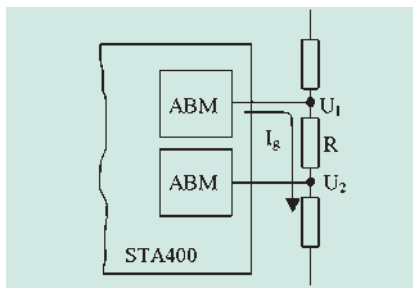
Gyakran előfordul, hogy a mérendő impedancia egyik pontja sincs a földre kötve. Két virtuális vizsgálótűt használva ebben az esetben is meghatározható az impedancia értéke, erre két mérési elv is rendelkezésre áll. A 6. ábra szerinti megoldásban az I_g mérőáramot – amely



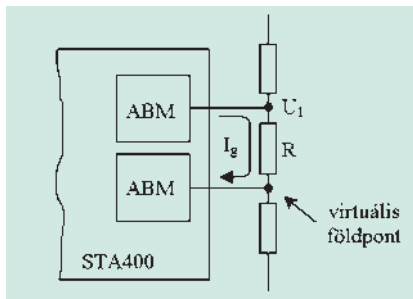
4. ábra. Egyik pontján földre kötött ellenállás értékének meghatározása az STA400 virtuális mérőtűjével



5. ábra. Egyik pontján földre kötött ellenállás mérésének helyettesítő képe



6. ábra. Földfüggetlen ellenállás értékének meghatározása a csomóponti feszültség mérésével



7. ábra. Földfüggetlen ellenállás értékének meghatározása virtuális földpont kialakításával

a föld felé folyik – a felső ABM szolgáltatja. Mindkét, az ABM-ekhez kapcsolódó lábhoz mérve a feszültségeket (U_1 és U_2) R értéke meghatározható:

$$R = \frac{U_1 - U_2}{I_g}$$

A 7. ábra a másik lehetséges mérési elrendezést mutatja. Ekkor a mérőáramot (I_g) az előző esethez hasonlóan a felső ABM szolgáltatja. Az alsó ABM IEEE1149.1 szabvánnyal való kompatibilitását kihasználva – az EXTEST utasítás segítségével – digitális 0 jelszintet kiadva, a mérőáramot elvezeti, ezzel egy virtuális földpontot kialakítva. Ilyenkor a felső ABM bemenetén lévő feszültséget mérve R értéke a következő módon határozható meg:

$$R = \frac{U_1}{I_g}$$

A virtuális földpont ilyen módon való kialakítása a nagy pontosságú méréseknél nem megengedhető, mivel körülbelül 0,2 V feszültség marad a virtuális földponton.

Bár az IEEE1149.4 szabvány széles körű elterjedése még várat magára, azonban új, analóg peremfigyelésre alkalmas alkatrészek tervezésén és a szabvánnyal harmonizáló mérési módszerek kidolgozásán több nagy cég is dolgozik. A fenti mérések elvégzésére, az analóg peremfigyelés mérési módszereinek demonstrálására, tanulmányozására, illetve az analóg peremfigyeléses tesztelést alkalmazó rendszerek tervezési és prototípus-készítési fázisaiban kiválóan alkalmazható a JTAG Technologies cég JTAG-1149.4 Explorer-rendszere.

Irodalom:

- [1] Dr. Kohut József: Analóg áramkörök peremfigyeléses vizsgálata (ELEKTROnet - cikksorozat, XI. évfolyam, 1-4. szám)
- [2] Kenneth P. Parker: The Boundary-Scan Handbook (Kluwer Academic Publishers, 2001)
- [3] IEEE Standard for a Mixed Signal Test Bus (IEEE Std 1149.4-1999)
- [4] www.national.com (National Semiconductor adatlapok és alkalmazási leírások)
- [5] www.jtag.com (Tesztelőkészülék- és szoftver-alkalmazási leírások)

TMSnet.com

Keresés: [MC68HC705] [G]

Ingyenes online segédesszköz az elektronikai ipar számára

- Beszerzési szolgáltatás
- Elfelelő készlet felvásárlás
- RoHS, techn. doc, rendelés követés
- Információ több mint 15 nyelven

- Elektronikai komponensek A-Z-ig
- Kis és nagy szériás disztribúció
- Tape & reeling, hőkezelés, tesztelés
- VMI, EDI, EU képviselők

ISO9001 2000 & ISO14001 2004

06(23)315-535

hungary@tmsel.com

www.tmsel.com

egy megbízható társ a virtuális világban

további információ honlapunkon: www.nod32.hu

Az áramfogyasztás változásának detektálása (1. rész)



Makai Tamás a BME Villamosmérnöki és Informatikai Kar hallgatója 2001 óta, a témával másfél éve foglalkozik. Jelenleg diplomáját írja hasonló témában, a kutatást doktorandusz- (PhD-) képzés keretében szándékozik folytatni

MAKAI TAMÁS

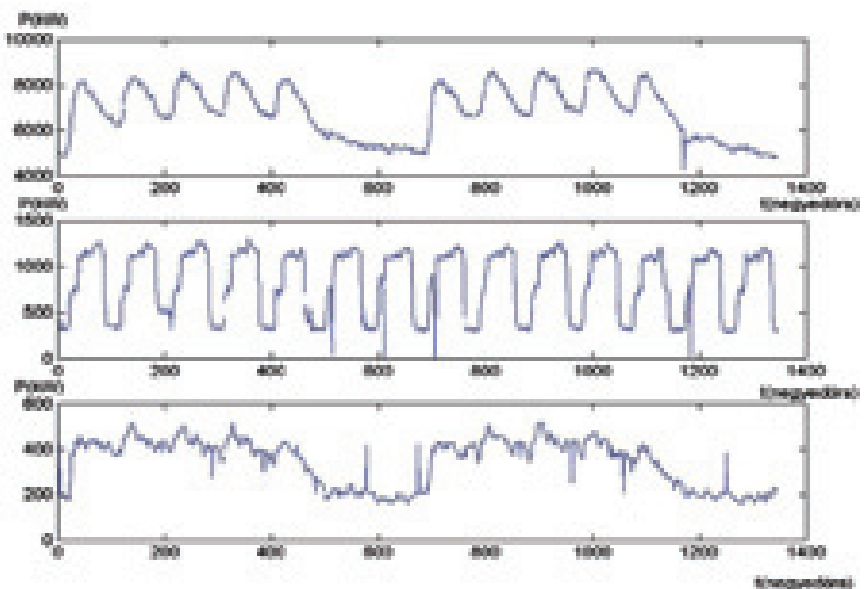
Gazdasági, technikai vagy tudományos szempontból, esetleg csak kényelmi okokból is, sok folyamatot, ill. azok leíróparamétereit érdemes előre jelezni. Ki ne szeretné pontosan meghatározni a tőzsde jövő heti állását vagy a heti lottószámokat? Az utóbbira pontos előrejelzést adni legfeljebb a csillagokból lehet, de az előbbire – mint mára már sok egyéb folyamatra is – léteznek konkrét modellek. Ezen modellek különböző, a rendszeren belüli, illetve azon kívül álló adatok alapján próbálják meghatározni, hogy egy adott jövőbeli pillanatban mi lesz a folyamat adott paraméterének keresett értéke. A változás sebességét figyelembe véve minél közelebb van az adott pillanat, amikor a paraméter értékét előre szeretnék jelezni, annál nagyobb esély van a becslés sikerére. A távoli jövőbe általában nehéz nagy pontossággal becsülni az adott paraméter értékét, mivel a folyamatok többsége, különösen a gazdasági folyamatok, váratlan, nagymértékű változásokon mehetnek keresztül.

Ezen váratlan változások mind a rövid, mind pedig a hosszú távú előrejelzéseket képesek felborítani. Ezekben az esetekben a változás mihamarabbi észlelése és hatásának folyamat közbeni elemzése alapján az előrejelzések módosítása a becslés pontosságán jelentősen javíthat. Ez általánosabban tekintve tetszőleges vizsgált folyamat esetében a lényeges változások észlelését és ennek megfelelő beavatkozás végrehajtását jelenti. Folyamatok utólagos elemzésénél is érdemes változásdetektálást alkalmazni. Ezen folyamatok utólagos vizsgálatát – például kísérletek esetében – segíti a változásdetektálás alkalmazása. Ebben az esetben egy megfelelően alkalmazott változásdetektáló algoritmus képes megtalálni a változások helyét és idejét, ami a mai hatalmas adathalmazmérések esetében szinte elengedhetetlen. Jelen dolgozat egy műszaki és gazdasági előrejelzéssel, méghozzá az elektromosáram-fogyasztás előrejelzésével foglalkozik...

Bevezetés

Az energiapiac liberalizálásának eredményeképpen megnőtt az elektromosáram-fogyasztás előrejelzésének fontossága, mivel az országos elosztó az áramot a szolgáltatóknak adja el, akik azt továbbértékesítik az általuk kiszolgált fogyasztók felé. Az áramszolgáltatóknak hétköznap 24 órával előre kell megrendelniük a másnapi áramot, hétvégék esetében hosszabb távú előrejelzés is szükséges lehet. Túlfogyasztásra ugyan van lehetőség, az áram ára viszont ebben az esetben jelentősen megnő. Hasonló problémát jelent a rendelténél kisebb fogyasztás is, mivel a megrendelt áramot, ugyan részleges kompenzáció mellett, de mindenképpen ki kell fizetni. Az előrejelzést kizárólag nagyfogyasztókra vizsgáltam, pl. áruházak, gyárak, kisebb fogyasztók, pl. háztartások előrejelzésére más módszerek használatosak [1], ami nem tárgya a jelen kutatási témának.

Az előrejelzéshez szerencsés esetben az előző időszak fogyasztási adatai rendelkezésre állnak. Ellenkező esetben, például, ha egy új fogyasztó jelentkezik, akkor az első napokban még csak nagyon pontatlan előrejelzés készíthető, amíg az előrejelzőnek erről a fogyasztóról nem áll rendelkezésére



1. ábra. Az áramfogyasztás periodicitása

megfelelő mennyiségű fogyasztási adat, illetve ha más forrásból, hasonló tevékenységű fogyasztó adatait nem ismeri. A fogyasztási adatokat negyedóránként gyűjtik, azaz naponta 96 adatot. A prognózis is ilyen formában készül. Az előrejelzésnél ki lehet használni, hogy a fogyasztók többsége heti, ezenfelül néhány fogyasztó napi periodicitással is rendelkezik. A fogyasztók többsége enél valamivel bonyolultabb viselkedést

mutat: keddi, szerdai és csütörtöki fogyasztásuk nagyjából megegyezik, a hétvége két napjának fogyasztása is nagyjából azonos, a hétfői és a pénteki fogyasztás pedig a kettő közti átmenet. Az 1. ábra 3 fogyasztó 2-2 hetes fogyasztási adatait mutatja. Az ábrán jól látható az a) és c) fogyasztók heti periodicitása, rövid időszakokra fennáll a napi periodicitás, míg a b) fogyasztónak napi periodicitása van.

Fogyasztási változások áttekintése

A fentiekben említett periodikus viselkedések sem állandóak, például egy bejövő melegfront hatására – a légkondicionáló berendezések bekapcsolása miatt – jelentősen megnőhet a fogyasztás [2], vagy egy új gyártósor beszerelése tartósan megnövelheti a fogyasztást. Erre mutat példát a 2. ábra, az a) adatsor egy viszonylag állandó viselkedésű felhasználó fogyasztási adatait mutatja, míg a b) adatsorban több nagyobb változás észlelhető.

Az általános előrejelző modellek többsége nem reagál azonnal a változásokra, viszont a megfelelő mennyiségű adat begyűjtése után már alkalmazkodnak hozzá, de addig jelentősen romlik a pontosságuk. Az előrejelzést jelentősen lehet javítani, ha a fogyasztó viselkedésében bekövetkező változásokat észleli a rendszer, és ennek hatására módosítja a következő napok becslését, de ha mindössze egy kezelőnek jelezne, akkor is pontosabb becslést lehetne elérni. Az egyes fogyasztóknak különböző szokásaik vannak a külső feltételeknek megfelelően, ezek alapján a külső feltételekhez hozzárendelhető különböző fogyasztási minták alakulnak ki. Ebben az esetben már nincsen szükség hosszas adatgyűjtésre, hanem egy ismert külső feltételhez tartozó változás után egy korábbi mintához tartozó adatok felhasználhatóak.

deléig nem lehet kihasználni, ezért elég naponta megvizsgálni, hogy történt-e változás.

A változásdetektálás két esetét vizsgáltam meg, ahol változás alatt a különleges eseményekhez tartozó olyan eltéréseket értek, amelyek során az adatsor értékei jelentősen eltérnek a szokásos periodicitástól. Egyrészt megvizsgáltam, hogy a negyedóránként felvett adatsor hogyan változik, másrészt a valós és a becsült adatok különbségéből készített becslési hiba változások pontjait vizsgáltam. Utóbbi módszer előnye, hogy a fogyasztás mértékének változására, valamint az eloszlás megváltozására is érzékeny. Ezenfelül, ha a modell nem csak az adatsorból kikövetkeztetett adatokat használja (pl. tudja, hogy ünnepnap lesz, következésképpen kevesebb lesz a fogyasztás), és emiatt képes viszonylag pontosan előre jelezni, hogyan változik a fogyasztás, akkor a rendszer változásdetektáló része nem jelez változást és ezenfelül még feltételezhető lenne, hogy egy jó előrejelző, ha nem történt változás, a napok többségét azonos pontossággal becsli. A tapasztalat ezzel szemben azt mutatja, hogy azokban az esetekben, ahol a hétfégi fogyasztás eltér a hétköznapok fogyasztásától, az általam kipróbált előrejelzők más-más pontossággal becslik.

Előzetes becsléseim alapján legfeljebb 50 változás történik évente, bele-

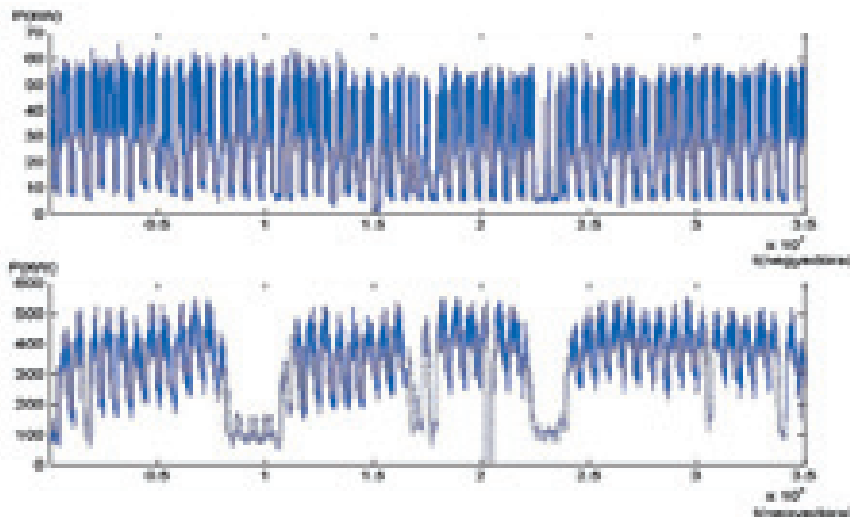
közi átmenet legfeljebb 5 napot vesz igénybe. A megvizsgált fogyasztók közül egyik se hajt végre kettőnél több váltást évente. Ehhez még egy 20%-os, egyéb okokból történő változások miatti biztonsági küszöböt hozzávéve, megkapom az évi változások várható számaként az 50-et.

Változásdetektáló módszerek áttekintése

A változási pont keresésének sokféle módszere alakult ki. Ilyen például az élkeresés [3], ami többek között képfeldolgozásban hatékonyan alkalmazható. Ez a módszer azon alapszik, hogy változás ott észlelhető, ahol ugrásszerű változás található az adatsorban, vagyis az idősor deriváltja meghalad egy, az adott adatsorra specifikus küszöbszintet. Ez a módszer esetünkben nem alkalmazható, mivel egy fogyasztó esetében több ugrásszerű változás is történhet anélkül, hogy előrejelzés szempontjából ténylegesen figyelembe lehetne venni. Például a hétfégek lecsökken az áramfogyasztás, de a fogyasztó viselkedésében változás nem történt. Ez korrigálható lenne, ha figyelembe vennék a heti periodicitást, emiatt viszont minden hét ugyanazon napjának ugyanabban a negyedórájában bekövetkező változást kellene figyelni. A napi cikluson belül bekövetkező változások viszont nem feltétlenül percre pontosan következnek be minden héten. Ezen változások alapján kellene eldönteni, hogy történt-e érdemleges változás egy adott nap folyamán. A módszer másik hátránya, hogy mivel a deriváltat vizsgálja, ezért zajra érzékeny, a fogyasztási adatok pedig nagyon hasonlítanak egy zajos adatsorra, mivel kisebb-nagyobb ingadozások lépnek fel.

Egy másik lehetőség a CUSUM [4] módszer, ami a kumulatív hibaösszeg alapján próbálja eldönteni, hogy mikor történt változás. A módszer azt vizsgálja, hogy mikor távolodik el a hibaösszeg a 0 körüli értéktől; jól becsült értékek esetén 0 közelében marad, a kisebb eltérések pedig hosszabb távon kiegyenlítődnek. A módszer hátránya, hogy egy az előrejelzésben bekövetkezett rövid, de nagy értékű hiba esetében, ami nem a felhasználói viselkedés megváltozásából ered, mint például egy rövid áramszünet, egyrészt téves jelzést vált ki a rendszerből, másrészt egy hosszú lecsengési folyamat követi, amikor a különbség értéke magas. Ezenfelül egyes nehezen előre jelezhető időszakok esetében nem feltétlenül lesz a hiba várható értéke nulla körüli, én pedig egy olyan módszert kerestem, ami ezekben az esetekben is jól működik.

A CUSUM módszer hátrányait ki lehet kerülni, ha adott mértékű időintervall-



2. ábra. Változások típusai

Erre lehet példa a légkondicionáló ki-, ill. bekapcsolása, és a rendszer az ezekhez tartozó minták alapján becsli az új értékeket. A változás észlelését nehezíti, hogy az egyes fogyasztók viselkedése mindig mutat kisebb-nagyobb eltérést a periodikus viselkedéshez képest, ami nem feltétlenül jelent érdemi változást a felhasználó viselkedésében. Ilyen lehet például egy rövid áramszünet. Céлом a változások minél gyorsabb jelzése, de mivel a változás tényét a következő ren-

deléig a 10 állami ünnepnap miatt várható 20 ... 30 változást. Egy ünnepnap ugyanis 2 ... 3 változással jár: az első változást az ünnepnap az általános viselkedéstől való eltérése okozza, a második változás az általános viselkedéshez való visszatérésnél keletkezik, néhány ünnep pedig az ünnep előtti nap fogyasztását is befolyásolja. Ezenfelül egyes fogyasztóknál megfigyelhető, hogy több különböző viselkedési mintát követnek, és az ezek

lumokra vett hibaösszeget veszem alapul, esetünkben a hiba napi összegét, majd ezeket a hibaösszegeket hasonlítom össze korábbi hibaösszegekkel. Ebben az esetben az előző nappal, illetve az előző hét azonos napjával érdemes összehasonlítani, a meglévő periodicitások miatt. A módszer ebben az esetben viszont nem alkalmazható, mivel túlságosan érzékeny. Ennél a módszernél meg kell adni, hogy a hiba hányszorosára változhat anélkül, hogy jelezzen a rendszer. Minél magasabbra állítom ezt a küszöböt, annál kevesebb változást jelez a rendszer, legyen az a változás akár lényeges, akár lényegtelen. Abban az esetben, ha ezt a küszöböt kettőre állítom, azaz csak az előjeles hiba legalább kétszeresére váltása esetén jelezek, egyes idősorok esetén 200 körüli jelzés keletkezik. Ez az érték csökkenthető lenne, de ekkor a küszöböt kettő fölé kellene emelni, ami a hiba átlagának még a megduplázódásait is figyelmen kívül hagyná, és ez gazdaságilag hátrányos lenne.

A változásdetektálásra statisztikai módszerek is alkalmazhatóak. Ezeket a módszereket, mint például a Kolmogorov–Smirnov [5] és a χ^2 tesztet [6], eredetileg véletlen eloszlások azonosságának vizsgálatára alkalmazták. Az egyes tesztek a két eloszlásból vett mintán hajtódnak végre, majd az így kapott értéket egy küszöbértékkel összevetve meghatározható, hogy mi a két folyamat azonosságának valószínűsége. Ezen tesztek nagy előnye, hogy néhány, csak az egyik eloszlásban megtalálható, kilógó elem esetében értékük nem változik jelentősen, ellenben, ha a két változás pontjainak nagy része különböző, akkor a változás mértéke jelentős.

Összefoglalás

Áttekintettem a változásdetektálás fontosságát előrejelzések, különösen az elektromos áram előrejelzése esetében. Megvizsgáltam néhány alapvető változásdetektáló módszer elvi felépítését. A következő rész-

ben az általam használt statisztikai módszereket és a segítségükkel elért eredményeket mutatom be.

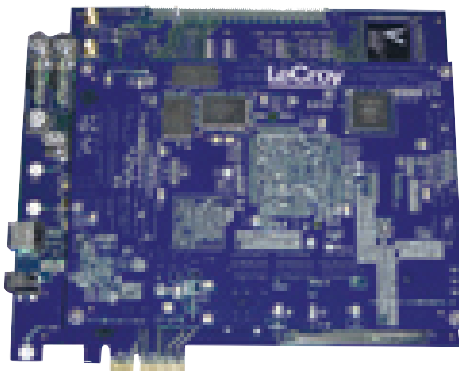
Irodalom

1. L. J. Soares és L. R. Sousa, Forecasting electricity demand using generalized long memory International Journal of Forecasting 22 (2006).
2. <http://cs.stmarys.ca/~pawan/research/greece1.rtf>
3. Canny J. (1986) A computational approach to edge detection. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence (PAMI), 8,679-698
4. NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, <http://www.itl.nist.gov/div898/handbook/pmc/section3/pmc323.htm>
5. <http://www.physics.csbsju.edu/stats/KS-test.html>
6. Hunyadi László, Mundruczó György, Vita László: Statisztika, Aula Kiadó, Budapest, 2000

LeCroy-hírek

Új PCI Express csatolós analízátor csúcsmínőségű fejlesztésekhez

A soros adatesztelési megoldások vezető gyártója, a LeCroy Corporation bejelentette új, olcsó, PCI Express csatolós analízátorát, a PETracer Edge-et. A PCI Express csatolós LeCroy analízátorok negyedik generációját képviselő eszköz alapja egy olyan kártyaplatform, amely az x1/x2/x4 konfigurációs PCI Express pályákat támogatja, legfeljebb 2,5 GiB/s adatátviteli sebességgel. Az Edge Analyzert ugyanaz az alkalmazás támogatja,



1. ábra. A PCI-kártya

amelyet a LeCroy PETracer ML és EML platformokhoz használnak. A PETracer vásárlói szinte az eszközfunkciók mind-egyikét ideális megoldásnak találták fejlesztési projektek sokaságához. E projektek egy része a földrajzi és piaci helyzet

miatt csak szűk büdzsével rendelkezik, a LeCroy újdonságának ára azonban lehetővé teszi a költségérzékeny alkalmazásokban történő használatot is.



2. ábra. Az Edge Protocol Analyzer

A szerverek, munkaállomások, asztali gépek és bővítkártyák fejlesztői, akik a funkciók és ár megfelelő kombinációját szeretnék megtalálni, alighanem elégedettek lesznek az Edge Analyzerral. Az Edge Protocol Analyzer kétféle változatban (PRO és EXPERT) lesz elérhető. A PRO változat elsősorban igen kedvező árával és funkciógazdagságával fog hódítani, míg az EXPERT még mélyebb analízist tesz lehetővé buszmenedzsment,

protokollműködés stb. alkalmazásokban. A felhasználó például valós időben követheti nyomon olyan statisztikák alakulását, mint buszátvitel, linkek kihasználtsága minden tranzakcióra, adott linken megjelenő csomagok stb.

A PETracer Edge Analyzer minden verziója számos innovatív funkcióval rendelkezik, amelyek mindannyian csökkentik a hibafelderítési időt PCI Express-megoldásoknál. A fejlett triggerelésnek, szűrésnek és hibajelentési funkcióknak köszönhetően a felhasználók pillanatok alatt megtalálhatják a hibákat. A nehezen értelmezhető protokollforgalom is egyszerűen nyomon követhető a kommentált nézetek, táblázatok és megjelenített események alapján, amelyeket logikai és időrendi sorrendben tárhatnak a felhasználó elé. A megjelenített adatok pontossága megkérdőjelezhetően a CRC-újraellenőrzés okán, amely TLP (átviteli rétegbeli csomagok), DLLP (adatkapcsolati rétegbeli csomagok) és valamennyi PCI Express primitív megbízható és komplett dekódolását biztosítja. A kulcsfontosságú információk dekódolása magasabb szintűre alacsonyabbra egyetlen kattintással megvalósítható. A költségekre érzékenyebb felhasználók indulhatnak a PETracer Edge PRO-val, a későbbiekben igény szerint válhatnak az EXPERT változatra.

A LeCroy bejelentette a leggyorsabb valós idejű oszcilloszkópot

A 18 GHz sávszélességű mérőműszer képes akár 10 Gbit/s sebességű analízisre, és számos új funkcióval teszi még vonzóbbá a valós idejű soros adatanalizátorokat

A LeCroy Corporation bemutatta az SDA 18000 típusszámú műszerét, amely megítélésük szerint valódi áttörést jelent a jelanalízis mérés-technikájában kiugróan magas sávszélessége (18 GHz), mintavételezési sebessége (60 Gminta/s) és nagy memóriája következtében (akár 150 millió pont). A négycsatornás, valós idejű soros adatanalizátoros SDA 18000 műszer funkciókészletében megtalálható a LeCroy kiváló SDA termékcsaládjának minden mérési funkciója.

A LeCroy SDA 9000 nagytípusú mérőműszeréhez, az SDA 18000-hez hasonlóan fontos mérések elvégzésére képes olyan alkalmazásokban, amelyekhez megfelel egy 9 GHz sávszélességű mérőműszer is.

Az SDA 18000 sávszélessége elegendő ahhoz, hogy a felhasználója valós idejű méréseket végezzen olyan alkalmazásokon is, amelyek még most vannak fejlesztési fázisban (pl. 10 Gbit-es ethernet vagy FibreChannel 8.5). Korábban e soros adatjelek mérése és a jitteranalízis csakis mintavételező oszcilloszkóppal volt lehetséges, amelynek számos hátránya volt. Az adatfolyam valós idejű rögzítésével (átmenetenként több ponttal) precíz jittermérések végezhetőek. A 60 Gminta/s sebességű mintavételezés egyedülálló hullámformahűségét biztosítja a mintavételezés után, az akár 150 millió pontos memória pedig rendkívül hosszú adatminták rögzítését is lehetővé teszi, amely feltétlenül szükséges alacsony frekvenciás jittermoduláció forrásának meghatározásához vagy szórt spektrumú adatfolyam méréséhez.

A LeCroy az SDA 18000-hez kifejlesztett egy új funkciót is, a Q-Scale-t, amely minden korábbi módszernél hatékonyabb jitteranalízist tesz lehetővé. Mindenekelőtt érdemes megemlíteni, hogy a Q-Scale-analízis alternatív módszer alkalmaz a jitterek összetevőkre bontására. Véletlenszerűnek titulálás helyett ez hatékonyabb jitterazonosítást eredményez. A módszer ezenfelül tartalmaz fejlesztéseket is, amelyeket a jitterhisztogram-részek extrapolálására alkalmaznak, javítva a pontosságot és a stabilitást. A Q-Scale grafikus ábrázolási funkció a jitterek összetevőkre bontását jeleníti meg vizuálisan, amely a jitterösszetevők természetének meghatározását sokkal egyszerűbbé, intuitívá teszi, mintha egy egyszerű kádgörbével próbálkoznánk. A Q-Scale-lel a mérnökök gyorsabban rátalálhatnak áramkö-

rükben a jitterek forrására, mintha bármilyen másfajta eszközt alkalmaznának. A Q-Scale természetesen minden LeCroy gyártmányú soros adatanalizátorok tartozéka lesz.

A Q-Scale-en felül az SDA 18000 tartalmaz minden olyan mérési és analízisfunkciót, amelyekkel a LeCroy-termékek megannyi díjat nyertek el. Az SDA 18000-nak része az „Advanced Serial Data Analysis and Jitter” nevű csomag is, amely különféle funkciókkal teszi még hatékonyabbá a mérést (teljes jitter meghatározása többféleképp, jittermérés ismétlődő minták nélkül, varázslók stb.). Ezek különösen hasznosak lehetnek olyankor, ha olyan jittermérési adatokkal kell összhangba kerülni, melyeket más műszerekkel végeztek.

Az SDA 18000 hullámforma-felvételi, mérési és analízisfunkciói egyaránt a LeCroy saját fejlesztésű X-Stream szoftverarchitektúrájának részei. A szoftver a hatalmas méretű hullámformaadatokat kisebb darabokra tördeli, amelyeket a processzor a gyorsítótárban (cache-memória) fel tud dolgozni anélkül, hogy folyamatosan a központi memóriához kellene fordulnia. A felhasználónak lehetősége van az élő adatfolyamba egyedi hullámforma-feldolgozást beszúrnia. Tehát például azok a mérnökök, akik elő- és utóelnyomással működő, soros adatfolyamú rendszereken dolgoznak, írhatnak egy olyan Matlab scriptet, amely emulálja a vevő utóelnyomását, majd a szemábrákon a kiegyenlített adatot valós időben megtekinthetik. Az SDA 18000 teljes jittermérési funkciókészlete a kiegyenlített adatokon is futtatható – ami nem lehetséges rögzített hullámformaadatokkal, off-line módon.

Az SDA 18000 beállítása, a hullámforma-felvétel, a mérések és az adatelemzés mind-mind az X-Streamen belül történik, amely lehetővé teszi egyetlen

alkalmazás futtatását a Microsoft Windows XP operációs rendszeren. Néhány más műszer esetében az oszcilloszkópos adatgyűjtéshez, szemábra-generáláshoz soros adatfolyamokból és a jitterméréshez külön Windows-alkalmazásokra van szükség, amely kevésbé hatékony, mint az X-Streamben használt módszer.

A LeCroy az SDA 18000-rel együtt bemutatta a DA18000AC típusszámú, 18 GHz-es differenciálerősítő termékét is. A DA18000AC kiváló minőségben dolgozza fel a differenciális jeleket, az oszcilloszkóp két bemenetén nincs szükség hosszú kábelek használatára. Ennek eredményeképp mellőzhető a kábelek eltérő elektromos hosszúsága miatti kompenzáció, és lehetővé teszi a két csatorna erősítésének kiegyensúlyozását.

A bejelentések sora azonban ezzel még nem ért véget, ugyanis az SDA 18000-rel és újdonságaival együtt a LeCroy bejelentette becserélési programjának elindulását. Az egyik legfőbb pont a felhasználók számára soros adatanalizátorok kapcsán a folyamatos elévülés, az adatráták emelkedése és a kényszer új műszerek beszerzésére. Ez gyakran olyan ütemben történik, hogy az komolyan csökkenti a befektetések hasznos értékét. A LeCroy által most bejelentett „Bandwidth Trade-In” program a teljes SDA-termékvonalat érinti, és lehetővé teszi a használt berendezések gálans beszámítását nagyobb sávszélességet tudó soros adatanalizátorok vásárlásakor.

3. ábra. Az SDA 18000 analízátor



Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

Magyar siker Londonban

A Magyar Telekom Rt.–Allround Kft. alkotta páros bejutott a számlázási technológiák Londonban rendezett világvérsenyének a döntőjébe, ahol magyar győzelem született. A tizedik alkalommal meghirdetett World Billing Awards 2006-díjat közös pályázata kapta, a Best Revenue Assurance/Management Project (legjobb bevételbiztosítási projekt) kategóriában – erős nemzetközi versenyben – a közös magyar pályázatnak ítélték oda. A pályázat témája az Allround CeDaR szoftvertermékének bevezetése a Magyar Telekomnál, amellyel egyszerre vált lehetővé az üzleti folyamatok hatékonyságának növelése és a jogszabályi megfelelés.



1. ábra. WBA 2006

Új textphone szabvány

A Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) új szabványról döntött, amely kiterjeszti a textphone telefonok használatát a hallássérült emberek számára. A textphone készülékek az emberi beszédet telefonhívás esetén „feliratokká” konvertálják. A textphone eszközök használatát most az internetprotokoll (IP-) alapú hálózatokra is kiterjesztik. Mértékadó szakemberek ezt mérőföldkőnek tekintik a hang-, video- és szöveges telefonnia konvergenciája terén. Az új szabvány (ITU-T V.151-es ajánlás) a „text over IP” (ToIP) esetére vonatkozik, ami valós idejű szöveg IP-hálózatokon való átvitelét jelenti. Ez abban különbözik az úgynevezett „instant messaging” üzenetküldéstől, hogy a ToIP-rendszerek két irányban továbbítanak, egy időben egy karaktert.

Újhullám a vékonymobil designban

Két új mobiltelefont (MOTOKRZR K1, MOTORIZR Z3) és két új vezeték nélküli technológiájú Bluetooth fejhallgatót (H601, H800) mutatott be július végén a Motorola. A metálfény burkolatú MOTOKRZR a nagy sikerű RAZR V3-nál több mint egy centiméterrel keskenyebb. Két változatban lesz kapható 2006 negyedik negyedétől: a K1 a GSM-verzió, míg a K1m CDMA hálózatokon lesz használható. Jellemzők: 2 megapixeles kamera, sztereó Bluetooth hanglejátszás, újfajta üzenetküldési alkalmazások, 20 MiB-os memória (akár



2. ábra. Új Motorola mobilok

1 GiB-ig is kiterjeszthető mikroSD-vel), GPRS- és EDGE-, Java-2.0 támogatás és Screen3 kompatibilitás. A MOTOKRZR vékony sziluettjét csúsztható formával kombinálja a másik újdonság, a MOTORIZR. Az új fejhallgatók egyértelmű fejlődést mutatnak beszélgetési időben, a hang tisztaságában és formatervezett kialakításukban.

Digitális átállás 2012-ig

Magyarország számára akár 30 ... 40 országos földfelszíni sugárzású digitális televízió- és számos új rádiócsatorna működtetését teszi lehetővé a június 16-án Genfben, az RRC-06 nemzetközi frekvenciaosztó értekezleten aláírt egyezmény. Ez összességében 8 televíziós és 3 rádiós multiplexet jelent. Figyelembe véve, hogy egy multiplexben a jelenleg leginkább elterjedt MPEG-2 tömörítési eljárással 4 ... 5 tévéműsor, illetve 6 ... 8 rádióadás sugározható, a Genfben megszerzett kapacitás 30 ... 40 országos televízió- és mintegy 20 rádióműsor sugárzását teszi lehetővé a teljes digitális átállást követően. A megszerzett frekvenciák új szolgáltatások bevezetését is lehetővé teszik, mint az interaktív televíziózás, a HDTV vagy a DVB-H (mobil televíziózás). Magyarország számára a teljes digitális átállás határideje 2012 eleje. Az elért eredmények számokban: elfogadott magyar kiosztási közzét: 130 (ebből VHF-sávban: 26 T-DAB és 7 DVB-T; UHF-sávban: 97 DVB-T); elfogadott tv-adóállomások száma: 626 (ebből VHF-sávban: 91 – 36 nagy teljesítményű –, UHF-sávban: 535 – közülük 251 nagy teljesítményű). Mindez lehetővé teszi: 3 db T-DAB országos (rádió) hálózat kiépítését a VHF-sávban, és 8 db országos DVB-T (televízió) hálózat kiállítását (1 hálózat a VHF 7 hálózat az UHF-sávban).

Vezetőváltás a Nokia Hungarynál

Greig Williams 2006. július 1-től a Nokia Hungary ügyvezető igazgatója. A kanadai születésű 34 éves szakember ezt megelőzően tíz évig a Nokia-készülékek értékesítéséért felelős ügyfél- és piactevékenységek vezető értékesítési igazgatójaként dolgozott Angliában, ahol az ottani T-Mobile felé történő értékesítésért is felelt. Greig Williams új munkakörében a Nokia-mobilkészülékek magyarországi és romániai eladásaiért is felel.



3. ábra. Greig Williams

RAD: optikai multiplexer

A RAD Data Communications új terméke, az 1.00 verziójú Optimux-34 optikai multiplexer egyszerű és költséghatékony megoldást nyújt akár 16x E1 vagy 33 792 Mibit/s ethernetcsatornák 110 km távolságot áthidaló átvitelére. A berendezés egy-, illetve többmódusú optikai vagy koaxiális kimeneti interfésszel rendelkezik (1310 nm, 1550 nm). A bemeneti E1 interfész 75 W-os szimmetrikus vagy 120 W-os aszimmetrikus lehet. 10/100BaseT ethernetfelhasználói csatlakozás is rendelhető, amely számára 8 Mibit/s egységekben biztosítható az átvihető sávszélesség. A multiplexerrel bármely bemeneti csatorna többiekől független átvitele valószínűsíthető. A beállítás, vezérlés ASCII, Telnet host vagy webterminálon keresztül a felügyeleti porton, illetve SNMP menedzsment munkaállomásról ethernetporton, vagy dedikált menedzsment porton (ethernet vagy RS-232) keresztül történhet.

Set-top-box család

A Cisco leányvállalatként működő Scientific Atlanta bejelentette a set-top-box készülékek legújabb családját, amely támogatja a – set-top készülékek parancs- és vezérlőkódjainak továbbításáról rendelkező – CableLabs ADSG-specifikációt, a DOCSIS 2.0-s modem pedig az IP-alapú videoszolgáltatásokról gondoskodik. A fejlett (H.264) videokodekek támogatása révén a kábelszolgáltatók a különféle tartalmakat – egyedileg rendelt fizetős videók nagyfelbontású tévéprogram (HDTV) vagy webes videotartalom – mozimínőségben juttathatják el az előfizetőkhez. A Scientific Atlanta legújabb megoldása az Explorer 940 kompakt, kizárólag digitális formátumot használó interaktív set-top-box készülék. A 940-es modellel a kábelszolgáltatók bővíthetik alapszolgáltatásaikat, illetve egy olyan digitális videoszolgáltatási szintet vezethetnek be, amely elősegítheti az alapsomagra, illetve a bővített alapsomagra előfizetők áttérését az új szolgáltatásokra. Az Explorer 940 set-top-box készülékével növelhető az otthonokban rendelkezésre álló kábelkimenetek száma, és ezzel a fizetős (pay-per-view) programok és egyedileg rendelt műsorok igénybevétele.



4. ábra. Scientific Atlanta E940

Kedvenc mobil alkalmazások

Közzétette a vezeték nélküli alkalmazásokról szóló, nyolc országban a felhasználók között végzett kutatásának eredményeit a Siemens AG. Az „innovatív vezeték nélküli szolgáltatásokra” irányuló felmérést Oroszország, USA, Németország, Brazília, Kanada, Kína, Korea és Olaszország összesen 5300 mobil előfizetőjére terjesztették ki, és eredményül azt kapták, hogy a legkedveltebb mobiltelefonos alkalmazások között található a televíziózás (59%) és az e-mail küldés és -fogadás (74%). A tanulmány eredményei arra is rámutatnak, hogy a mobilkészülékekre letölthető zenedarabok szintén nagy népszerűségnek örvendenek: a válaszadók 62 százaléka vezeték nélküli eszközeibe szívesen letöltene zenei állományokat.

Globális IPTV-szabvány?

A Nemzetközi Távközlési Egyesület (ITU) genfi központjában bejelentették, hogy az ITU az IP-alapú tévzés nemzetközi szabványosításának vezetője kíván lenni azért, hogy létrehozza az IPTV Fókusz Csoportot (IPTV FG). A Fókusz Csoport létrehozása válasz az iparágnak az ITU felé tett azon kezdeményezésére, hogy a világ sok helyén folyó standardizálási munkákat előre lendítsék, illetve koordinálják az e területen folyó globális szabványosítási törekvéseket. Az elkövetkezők szerint az IPTV FG-csoport a következő fő feladatokat hajtja végre: definiálja az IPTV fogalmát, áttekinti a meglévő szabványokat és szabványosítási munkákat, koordinálja a témával kapcsolatos összes szabványosítási tevékenységet, harmonizálja az új szabványok fejlesztését, ahol lehetséges, ott bátorítja a meglévő, működő rendszerekkel való együttműködést.

Avaya: one-X IP-telefonok

Július végén mutatták be az Avaya új, one-X Deskphone Edition IP-telefoncsaládját. Az első két modell már elérhető:

a 9620 és a 9630. A 9620 a „mindennapi” modell, azok számára lett tervezve, akik sokkommunikációs eszközt használnak, és akiknek az irodai telefon csak egy újabb eszköz az asztalukon. A 9630 az „alapvető” modell azok számára lett tervezve, akik állandó telefonkapcsolatban vannak, gyakran több hívást kell kezelniük, akik számára a mobilitás és a gazdag, ám mégis egyszerűen kezelhető funkciók alapvető fontosságúak. Az one-X Deskphone Edition-család intuitív felhasználói felületet biztosít, ami által egyszerűbb az Avaya Communication Manager funkcióinak az elérése. A felhasználók magabiztosan indíthatnak konferenciahívásokat, átirányíthatják hívásaikat vagy tehetik át az asztali telefonon futó hívást mobilkészülékre anélkül, hogy a beszélgetés megszakadna. Egyedien magas a hanghűség, szélessávú audio spektrum a hangszóróban, a kézi beszélőben és a headsetben egyaránt.



5. ábra. Avaya one-X 9620 és 9630

Ericsson: optikai hálózat Bólyon

Az Ericsson Magyarország nyerte a Bóly város önkormányzata által kiírt közbeszerzési pályázatot, amely során a településen végponttól-végpontig terjedő optikai hálózat és TriplePlay szolgáltatóközpont kerül kiépítésre. Az optikai hálózat az Ericsson által kifejlesztett és szabadalmaztatott Ribbonet és Micronet szál- és kábelbefűvások technológiával épül. A projekt keretében minden bolyi háztartás és vállalkozás számára kiépül az optikai csatlakozási végpont. A hálózaton az Ericsson optikai ethernethozzáférési rendszere (FEA – Fiber Ethernet Access) juttatja el a lakossági és üzleti felhasználókhöz az ún. TriplePlay (internet, IP-alapú hang, IP-alapú interaktív tv) szolgáltatást. A hálózat időtállósága, a nagy sávszélesség (induláskor 100 Mbit/s) és a garantált minőségű kapcsolatok számos egyéb alkalmazás bevezetését (térfigyelés, otthonfelügyelet, elektronikus videotéka, jelenlét-információ, idősek orvosi felügyelete, távmunka, elektronikus ügyintézés stb.) teszik lehetővé.

Electrolux távközlési projekt

Az Electrolux Lehel Kft. telekommunikációs projektet valósított meg a SciamuS telekommunikációs tanácsadó, a T-Systems és az Ericsson Magyarország segítségével. A projekt célja a telekommunikációs költségek jelentős csökkentése, valamint a hang- és adatkommunikáció integrálása volt az Electrolux három telephelyén (Jászberényben, Budapesten és Nyíregyházán). Az integrált, többtelephelyes távközlési rendszer jelentős megtakarításokat eredményez, mert körültekintően vették figyelembe a különböző szóba jöhető eszközök és szolgáltatások árait; törekedtek rá, hogy a tulajdonlás teljes költsége (TCO) a lehető legalacsonyabb legyen; messzemenően figyelembe vették a felhasználónál kialakult telefonálási, adatátviteli szokásokat. A rendszer lelke egy IP-alapú Ericsson MD110 típusú alközpont, amely összesen a felhasználónál meglévő mintegy 1400-1500 mellékből 300 mobilmelléket üzemeltet. Nyíregyházán IP-telefonalközpont, Jászberényben a meglévő hálózatra integráltak mellékeket (ez utób-

biban digitális és analóg üzeműeket is). A telephelyek közötti bérelt vonalakat a T-Systems biztosítja.

Telesyn helyett Telesis

A hazánkban is aktív Allied Telesyn, amely a biztonságos ethernet- és IP-alapú hálózati megoldások egyik legnagyobb szállítója, egyben a mind réz-, mind optikai kábelben működő IP Triple Play-hálózatok piacvezető fejlesztője, bejelentette, hogy az EMEA-térségben működő leányvállalatai a továbbiakban a japán anyavállalat, az Allied Telesis (AT) néven folytatják működésüket. A cég globális tevékenységének fejlesztési, gyártási, értékesítési és marketingterületei egységesen az Allied Telesis neve alatt működnek tovább. Miodrag Sundic maradt az Allied Telesis értékesítési alelnöke, aki a kelet-közép-európai térség vezérigazgatója. Júliusban az Allied Telesis uplink hálózati moduljainak portfólióját a Fast Ethernet száloptikai modulok új választékát jelentő AT-SPFX termékcsalád bevezetésével terjesztette ki. Az AT-SPFX modulok 100BaseFX uplink lehetőséget biztosítanak SFP (Small Form-factor Pluggable) formátumban, így nincs szükség egyéb alkalmazásokra a 100 Mibit/s-os optikai uplinkhez. Az AT-SPFX lehetővé teszi, hogy a kapcsoló 100, illetve 1000 Mibit/s-os üzemeltetést is lehetővé tegyen. Az új modulok három modellje kapható: az AT-SPFX/2 (2 km-es multimódosú üvegszálhoz); az AT-SPFX/15 (15 km-es monomódosú üvegszálhoz); és az AT-SPFX/40 (40 km-es monomódosú üvegszálhoz).



7. ábra. AT-SPFX száloptikai modul

Ipari adatkommunikáció

JET/NET

- Ipari Ethernet switch-ek
- kiterjesztett hőmérséklet-tartomány (-20 – +70 °C)
- 5-8 portos switch-ek
- monomódosú és multimódosú optikai bemenetek
- Ethernet réz/optika átalakítók

JET/CARD

- Ipari kommunikációs PC-kártyák
- kiterjesztett hőmérséklet-tartomány (-20 – +70 °C)
- 4-8 portos RS-232 kártya
- 4-8 portos RS-485 kártya

JET/CON

- POE (Power Over Ethernet)
- kiterjesztett hőmérséklet-tartomány (-20 – +70 °C)
- POE splitter
- POE injector

JET/PORT

- Ipari médiakonverterek
- kiterjesztett hőmérséklet-tartomány (-20 – +70 °C)
- RS-232 / RS-485 / RS-422 átalakítók
- RS-485 repeaterek
- USB/2-4 RS-232 portátalakítók

Az eszközök magyarországi forgalmazója az



1107 Budapest, Fertő u. 14. • 6750 Algyő, MOL Ipartelep
 Tel.: 263-2561, 62-517-476. Fax: 261-4639 • Mobil: 30-9717-922, 30-677-4627
 E-mail: kissa@atysco.hu • zsold.agh@atyscosz.hu
 Internet: www.atysco.hu

Őszi Hongkongi Elektronikai Vásár - 2006

2006. október 13-16.

Hongkongi Kongresszus és Kiállítás Központ
<http://www.electronicshk.com>

2006. október 13-16. között a világ legnagyobb elektronikai vásárát tartják meg Hongkongban. Ez a vásár az elektronikai ipar számára a legfontosabb esemény, ahol a legújabb technológiák és termékek kerülnek bemutatásra. A vásár során több ezer vállalat mutatja be termékeit, és lehetőség van üzleti tárgyalásokra is.

Ne felejtse el: Online Kiállításaink is rendelkezhetők a keresési lehetőségek!
<http://www.sing-tek.com>

Keresse meg a világ legnagyobb elektronikai vásárát!
 Hívjon: 00353 20 971 7922 vagy látogasson el a honlapunkra: www.electronicshk.com

We Create Opportunity

NI LabVIEW a 20. évforduló alkalmából megcélazza a kommunikációs tesztelést

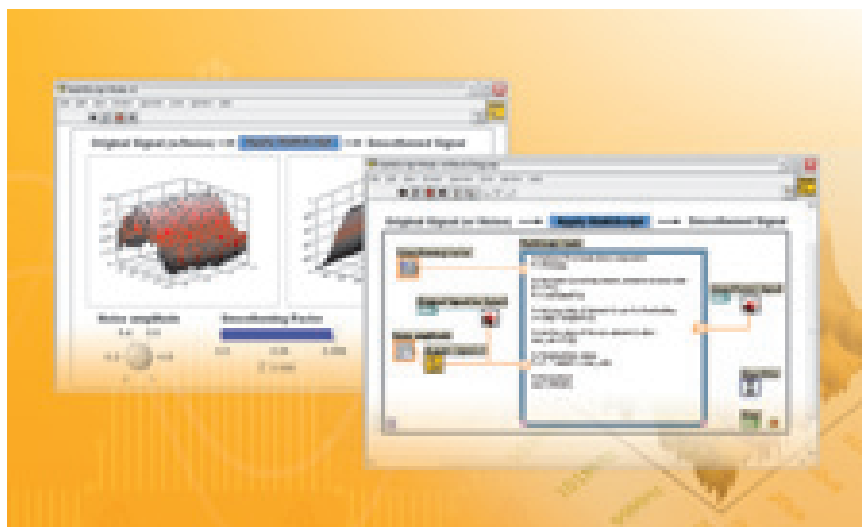
LabVIEW 8.20 kibővíti vezető tesztsoftverét az új modulation toolkit-tel, valamint kompatibilis a The MathWorks, Inc. MATLAB® programozási nyelv szintaxisaival és objektumorientált programozásával

A National Instruments, a virtuális műszerezésben a világ vezető vállalata, augusztus 20-án jelentette be a LabVIEW 8.20 megjelenését. A LabVIEW 8.20 verziószámában a 20 egy mérési, tesztelési és szabályozási feladatokhoz, valamint beágyazott rendszerek fejlesztéséhez használt, az iparban első számú grafikus fejlesztőkörnyezet megjelenésének 20. évfordulóját jelenti. A NI LabVIEW 8.20 a telekommunikációs tervezéshez és teszteléshez szükséges szimulációs és teszteszközökkel, valamint kommunikációtervező eszközökkel bővíti a népszerű grafikus programozói környezetet. A LabVIEW 8.20 felruházza a fejlesztőket a The MathWorks, Inc. MATLAB® szoftver segítségével létrehozott m-file scriptek újrafelhasználásának lehetőségével. A fejlett tervező- és tesztalkalmazások létrehozásához a LabVIEW 8.20 bevezeti az objektumorientált programozási struktúrát és az XML-alapú jelentésgenerálást a teszteredmények adatkezeléséhez

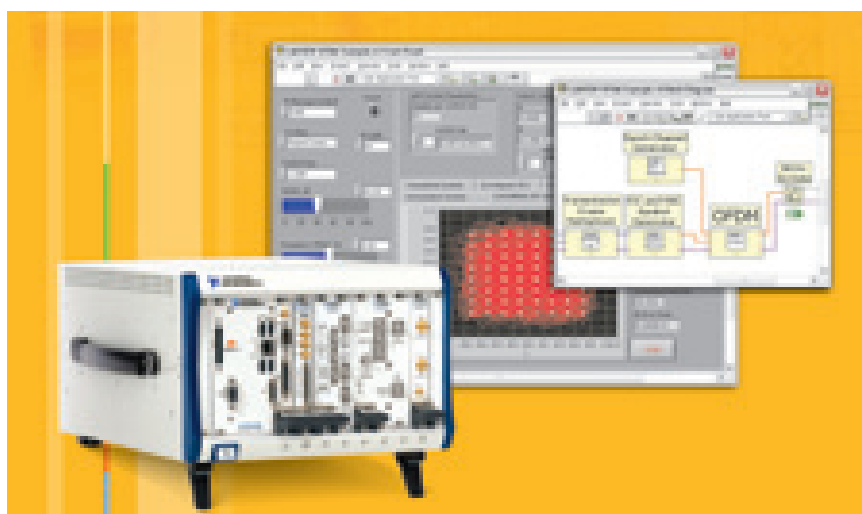
Nyitott kommunikációjú tervezés és tesztfelület

A LabVIEW 8.20 része az új Modulation Toolkit, egy rugalmas, szoftver által meghatározott megközelítése az intuitív LabVIEW-adatfolyam programozási nyelvre épülő kommunikációs rendszertervezésnek és tesztelésnek. A LabVIEW 8.20 Modulation Toolkit-hez csatolt példaprogramok a legújabb IEEE 802.11n Wi-Fi és 4G mobil kommunikációs alkalmazások esetében a sávszélesség és jellemzők növelésére használt kommunikációs technikát, az ortogonális frekvenciaosztásos multiplexálást (OFDM) szemléltetik. A LabVIEW 8.20 Modulation Toolkit lehetővé teszi a kommunikációs rendszerek szimulált modelljeinek fejlesztését, a paraméterek és fejlesztési döntéshozók kiértékelését, valamint ennek a kódnak az RF teszteszközökbe való beágyazását és újrahaznátát, illetve a késztermékeszteléshez szükséges bit-hibaarány- (bit-error rate-) tesztek (BERT) elvégzését.

„Az új, nagy sávszélességű buszok, mint például a PCI Express, az asztali számítógépeket is virtuális műszerezéssel látják el, valamint lehetővé teszik ezeken a nagyméretű komplex IF- és RF-adatok feldolgozását a kommunikációs alkalmazások esetében”, mondta Dr. James Truchard, a NI elnöke, vezérigazgatója és társalapítója. „A fejlesztők intuitívan fejleszthetik a természetesen ábrázoló



1. ábra. Új LabVIEW 8.20 - Blokkdiagram és felhasználói felület



2. ábra. LabVIEW 8.20 és NI Hardver RF alkalmazásokhoz is



LabVIEW 8.20 segítségével a tervezéshez használt modelleket és mérési alkalmazásokat, a kommunikációs rendszer adatfolyamát grafikuson megjelenítő programozásnak köszönhetően.”

A LabVIEW 8.20 bevezetése jelentős újítást tartalmaz: a MATLAB szoftverrel létrehozott m-file scriptekkel kompatibilis, matematikaorientált szöveges programozási nyelvet, a MathScriptet.

A MathScript segítségével a fejlesztők újrahajthatják a MATLAB szoftverben létrehozott m-file scripteket, vagy új scripteket hozhatnak létre LabVIEW-val. Ezáltal a stimuláns jelek létrehozásához vagy a komplex kommunikációs jeleken való mérések végrehajtásához összekeverhetik vagy összeilleszthetik a grafikus, illetve szövegalapú megközelítéseiket.

Új, erőteljes mérési célok

A LabVIEW 8.20 az alkalmazásspecifikus mérési eszközök létrehozásához új eszközöket nyújt a fejlesztőknek a hagyományos, kereskedelmi számítógépek és szilíciumtechnológiák használatával. Az FPGA varázsló a felhasználó által meghatározott eszközök felépítéséhez automatizálja az FPGA-kódok létrehozását.

A fejlesztők FPGA-alapú vezérlőket hozhatnak létre a standard asztali számítógépek plug-in kártyáin, illetve a gyors, alacsonyabb költségű rendszerek prototípusának létrehozásához, vagy National Instruments PXI modulokban a robusztus, nagy teljesítményű termelési tesztszerek létrehozásához. Például az új IF-RIO (intermediate frequency reconfigurable I/O) eszköz magában foglal LabVIEW-n keresztül egyetlen PCI-kártyával programozható 2 IF digitalizálót, 2 IF generátort és 1 FPGA-t. Az IF-RIO segítségével a fejlesztők a LabVIEW-ban kommunikációs rendszerek prototípusát hozhatják létre, valamint valós idejű teljesítménnyel futtatják, standard PC-t használva.

Továbbfejlesztett tesztszoftverfejlesztő eszközök

LabVIEW segítségével nagyon gyorsan működőképes alkalmazás hozható létre szintre bármely mérőeszközzel, érzékelővel vagy busszal, ezért a mérés technikában és az automatizálás területén folyamatosan népszerű szoftverként emlegetett LabVIEW 8.20-ban a könnyebb tervezés, illetve a nagyméretű tesztszerek karbantartása érdekében most objek-

tumorientált programozási struktúrák is használhatóak.

Az új LabVIEW Instrument Driver Export Varázsló segítségével a fejlesztők újracsomagolhatják a LabVIEW műszer-meghajtókat, majd ezek meghívhatóak más programozási nyelvekből DLL-ként. A műszerkereskedők most LabVIEW-ban fejleszthetnek meghajtókat, miközben a szövegalapú programozási nyelvek használatával támogatják ügyfeleiket.

A LabVIEW 8.20 a teszteredmények tárolására és dokumentálására használt, technikai adatmenedzsmentnek nevezett (TDM – technical data management) nagy sebességű adattárolási sémát is bevezeti. A felhasználók a TDM segítségével nyitott XML sémán alapuló teszt-adatállományaik segítségével gazdag teszt-írásokat ágyazhatnak be alkalmazásaikba. A TDM formátumot követve a fejlesztők egyszerűbben kereshetnek/kérdezhetnek le vagy találhatnak meg specifikus teszteredményeket az időpontok, operátor, eredmény vagy specifikus tulajdonságok alapján utóelemzéshez és jelentések készítéséhez.

LabVIEW, National Instruments, NI és ni.com a National Instruments védjegyei. A továbbá felsorolt termékek és vállalatok saját védjegyeik vagy üzletneveik. A MATLAB® a The MathWorks, Inc. védjegye.

A National Instrumentsről

30 éven át a National Instruments (www.ni.com) technikai úttörő és vezető a virtuális műszerek területén – egy forradalmi fogalom, amely megváltoztatta azt a módszert, amelyet a mérnökök és tudósok az iparban ismernek, valamint az állam és az akadémia felfogását a mérés technikáról és automatizálásról. A befolyásos PC-k és kereskedelmi technológiák, valamint a virtuális műszerek növelik a termelékenységet és csökkentik a tesztek költségét, illetve lehetővé teszik az alkalmazások szabályozását és tervezését egy könnyen beágyazható szoftver segítségével, mint például a LabVIEW, vagy a moduláris mérés technikai és szabályozóhardverek: a PXI-k, PCI-k, PCI Expresssek, USB-k és ethernetkártyák. A vállalat központja Austin (Texas), és több mint 3900 alkalmazottja és közvetett kirendeltsége van ma már 40 országban. Az elmúlt 7 évben a FORTUNE magazine a 100 legjobb munkahely közé sorolta az NI-t Amerikában.

A 100 éves életkor küszöbén...

Büszkén valljuk és műveljük a XX. század második felének és az induló XXI. századnak tudományát és technikáját, az elektromos, de sohasem szabad elfelejtenünk a gyökereket, az elektrotechnikát, amelynek világméretű történelmi kibontakozásában a magyarok élen jártak. A szakterület szellemi összefogója az Elektrotechnikai Egyesület, lapja az Elektrotechnika jövőre jubilál, szeptemberben indítja a „Centenáriumi jegyében” cikksorozatát.

A százhet éves egyesület kilencvenkilenc éves lappal, az 1908-ban, Zipernowsky Károly által alapított „Elektrotechnika”-val büszkélkedhet. A lap „küldetése” alapítása óta nem változott.

A lap alapítóinak ma is érvényes gondolatai, célkitűzései:

„Az Egyesület lapjának fő feladata az, hogy a központból a tagok felé kiindul és az onnan visszaáramló szellemi kölcsönhatásnak hű közvetítője legyen. ... Tisztán kell tehát látnunk, hogy minden szervnek mire van szüksége. Ambár tisztában vagyunk azzal, hogy olvasóink mit várnak a laptól, mégis megeshetik, hogy a tagok sokfélesége folytán szakmánknak egyik-másik ágára nem fordítunk kellő figyelmet; ... De elsősorban azt kérjük és várjuk olvasóinktól, hogy lapunk tartalmát szellemük termékeivel gazdagítsák és mások cikkeiket kritika tárgyává tegyék; csak így lesz alkalom arra, hogy a szakkérdések megvitathatók és az eszmék tisztázhatók legyenek.”

Ennek a feladatnak tesznek eleget ma is.

Az Elektrotechnika a MEE folyóirata, hivatalos lapja – eltekintve a háború legkeményebb időszakaitól – rendre megjelenik. Színvonalas cikkeivel, az egyesületi élet, a műszaki haladás híreivel folyamatosan tájékoztatja olvasóit. A lap közel 6500 példányban jelenik meg, eljut az egyesület minden tagjához. Elismertségére mi sem jellemzőbb, mint hogy a „szakma” hazai és külföldi kiválóságai – mint a lap szerzői – megtisztelik az Elektrotechnika olvasóit. Jellemzően említhetjük dr. Teller Ede professzor nevét, aki az atomenergetikai cikksorozathoz írt bevezetőt, illetve az EUREL elnökét, Prof. dr. John O'Reilly-t, aki elemző cikkében a 21. század mérnöki kihívásaira hívta fel a MEE tagságának figyelmét.

A Magyar Elektrotechnikai Egyesület mindent tőle telhetően megtesz azért, hogy kielégítse tagja és a társadalom elvárásait, a Magyar társadalom és gazdaság mielőbbi épülése, gazdagodása érdekében. Ehhez kívánunk jó egészséget és erőt dr. Bencze János főszerkesztőnek és csapatának az Elektronet szerkesztősége és olvasótáborának nevében.

Ipari kommunikációs rendszerek programozása (5. rész)

MODBUS, MODBUS PLUS, MODBUS on TCP, MODBUS/TCP

AJTONYI ISTVÁN

Az ELEKTROnet májusi számában elkezdtük az ipari ethernetalapú kommunikáció bemutatását. Az ipari ethernetalapú kommunikációt a válaszidő értéke alapján három csoportra szokás osztani, melyek az alábbiak:

- alacsony sebességű csoport, melynek reakcióideje 100 ms körüli,
- közepes sebességű csoport, melynek válaszideje kisebb, mint 10 ms, így a PLC-s folyamatirányítások esetén már real-time feldolgozást biztosít,
- nagy sebességű csoport, melynek válaszideje 1 ms alatti, amely főként a motorvezérlésekhez biztosít real-time megoldást.

Fentiek miatt az ipari ethernethálózatok között megkülönböztetik a Real-time Industrial Ethernetet (RTE vagy RTIE). Az RTE-hálózatok specifikációit az IEC 61784 sz. szabványban foglalták össze. Ez a szabvány az alábbi 10 RTE-profil definiálja.

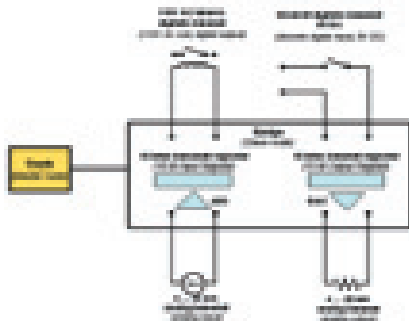
Elnevezés	Gyártó/specifikáló
HSE	Foundation Fieldbus
EtherNet/IP	Rockwell
PROFINet	Siemens
Interbus on TCP	Phoenix Contact
VNET/IP	Yokogawa
Tcnet	Toshiba
EtherCAT	Beckhoff
Powerlink	B & R
EPA (Ethernet for Process Automation)	Kína
Modbus/TCP	Schneider Electric

A felsoroltak közül a Powerlink-profil a májusi számban bemutatottuk. A következőkben egyrészt a MODBUS/TCP-, valamint a PROFINet-rendszert (SIEMENS) ismertetjük. A MODBUS on TCP/IP-kommunikáció jelenleg a legelterjedtebb használt ipari ethernetes kommunikáció. Ennek megismeréséhez először bemutatjuk – a terjedelmi korlátoknak megfelelően leszűkítve – a MODBUS-protokollt.

A MODBUS-protokoll

A MODBUS-protokollt eredetileg a MODICON PLC-k kommunikációjának biztosításához fejlesztették ki főként RS-485 típusú fizikai réteghez. Egyszerűsége és megbízhatósága miatt számos PLC-gyártó, sőt műszergyártó cég alkal-

mazza. Szakmai becslések szerint az ipari kommunikációs rendszerek több mint 40%-a a MODBUS-t használja. A MODBUS protokoll a master-slave elv alapján működik. A kapcsolat kezdeményezésének joga a mestert illeti meg, egy kérés- vagy parancscsomagot küld a slave számára. A MODBUS négyféle objektumcsoportot különböztet meg: kétállapotú (bités) bemenetek, kétállapotú (bités) kimenetek, regiszterbemenetek és kimenetek (1. ábra).



1. ábra. MODBUS-protokoll által kezelt objektumcsoport

A kétállapotú (bités) bemenetek a PLC fizikai bemeneteire kapcsolt jelzéseket jelentik. A kétállapotú (bités) kimenetek részben a PLC fizikai kimeneteinek, részben a PLC memóriájában leképezett bités változóinak (merkek) állapotát tükrözik. Ezt az objektumcsoportot a master írhatja és olvashatja.

Regiszterbemenetek. Egy-egy regiszter tartalma egy 16 bites szám. Értékük pl. egy analógcsatorna A/D-konverziójának eredményétől, vagy pl. egy hardveres számláló tartalmától függ. Általában egy-egy regiszter a PLC egy-egy hardveregységéhez (A/D-csatorna, számláló stb.) rendelődik. Ezen regiszterek értelemszerűen csak olvashatók a master számára. **Regiszterkimenetek.** A 16 bites regiszterek tartalmát a master írhatja és olvashatja is. Egy-egy regiszter tartalma megszabhatja pl. egy analóg kimenet nagyságát (a PLC egyik D/A konverterének felhasználásával), de a PLC értelmezheti a regiszterben lévő számot, pl. mint egy időzítés nagyságát vagy egy analóg jel maximumának értékeként is. **Az adatváltás kétféle módon történhet:**

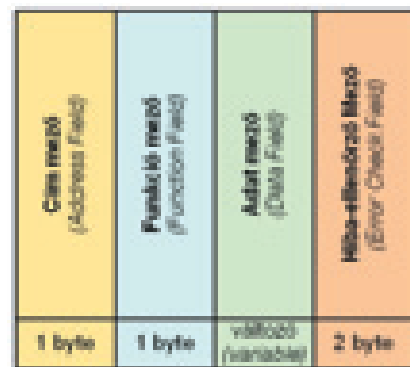
- ASCII – főként tesztelési funkcióra

- RTU – gyorsabb, főként a normál működésre használva.

Az ASCII-protokoll azt jelenti, hogy a csomag minden egyes bájtja két hexadecimális ASCII-kódra konvertálódik, és ez kerül a vonalra. Az RTU- (Remote Terminal Unit-) protokoll kódfüggetlen átvitelt jelent. A csomag bájtjai minden konverzió nélkül kiadásra kerülnek a soros vonalon. Sem csomagkezdő, sem lezáró karakter nincs. A vonalon mindenféle tartalmú bájt lehet (0 ... 255). Ahhoz, hogy az ASCII-protokollal közel azonos valószínűséggel felismerjük az átviteli hibákat, egy 2 bájt terjedelmű CRC (ciklikus redundanciakód) alkalmazása szükséges. A vett csomag helyességének ellenőrzése csak a CRC egyezőség alapján lehetséges.

Üzenetformátum

Amikor egy hostról kezdeményeződik egy kérés egy eszköz felé és egy válasz az eszköztől a host felé, akkor ezek a tranzakciók a Modbus üzenetformátum szerint zajlanak (2. ábra).



2. ábra. MODBUS-protokollformátum

A 2. ábrán az egyes bájtok hexadecimális formátumúak. Az üzenetkeret első mezeje az **1 bájtos címező**. A kérés-keretben a cím a megcímezett eszköz címét jelenti. A válaszkeret ugyancsak a válaszolóeszköz címével kezdődik. Címtartomány: 1–247. A második bájt az eszközzel elvégzendő **funkció** kódját hordozza. Ha a megcímezett eszköz képes elvégezni a kért funkciót, akkor a válaszban ugyanazt a funkciókódot visszaküldi. Ha nem képes elvégezni, akkor a válaszfunkció mezejében 1 ... 1-et küld, amellyel jelzi, hogy egy kivételes válasz.

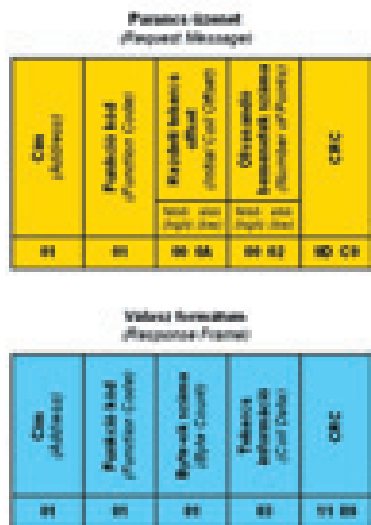
A keret harmadik mezeje a **változó hosszúságú adatmező**. Az adathosszat az előző funkciómező funkciója határozza meg. A kéréskeretben ez a mező azt az információt tartalmazza, amely szükséges a kérésfunkcióhoz. Az üzenetkeret utolsó két bájtja a **hibaellenőrző mező**, amely rendszerint CRC-16-ot használ.

Néhány tipikus funkció és a hozzá tartozó kérés- és válaszkeret. A példák-

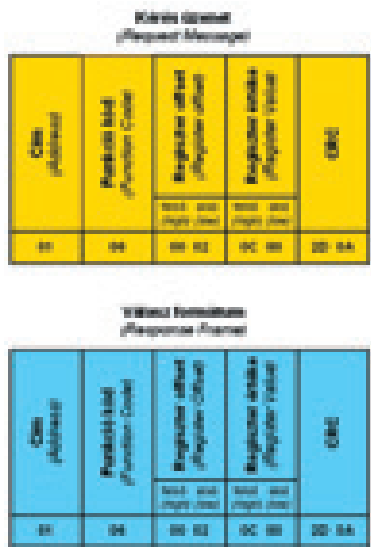
ban relatív memóriacímek szerepelnek, amelyek a PLC kijelölt memóriaterületétől függenek.

a) Digitális kimenet állapotának beolvasása (Funkciókód: 01)

E parancs révén a megcímzett eszköz kimeneteinek állapota kérdezhető le. A kérés adatmezeje tartalmazza az első kimenet relatív címét és a következő bitek számát. A válaszkeret adatmezeje a bájt számot és a kimenetek státusát tartalmazza. A legalacsonyabb bit az első kimenet állapotát jelenti. A 3. ábra azt az esetet szemlélteti, amikor a 000Ah című bájt 2 bitjének (0002), (tehát 000A és 000B) állapot lekérézése történik. A megcímzett eszköz válasza azt jelenti, hogy mindkét kimenet értéke 1-es (03). A CRC-kód az előző 4 bájtból képződik.



3. ábra. Digitális kimenet állapotának beolvasása – kérés- és válaszeret



4. ábra. Digitális bemenetek beolvasása – funkciókérés- és válaszeret

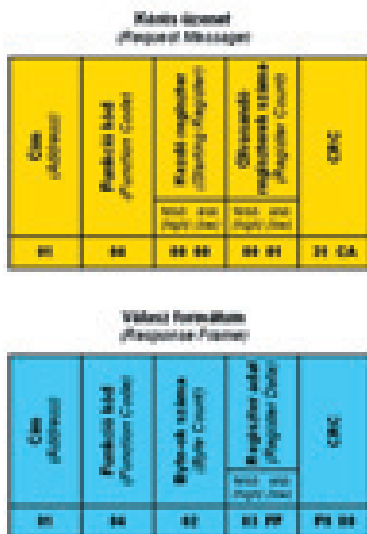
b, Digitális bemenetek beolvasása (Funkciókód: 02)

Ezen funkció révén a hostgép beolvashatja a megcímzett kétállapotú bemenetek állapotát. A kéréskeret első mezeje tartalmazza a megcímzett eszköz relatív címét, valamint a bitek számát. A beolvasott bájt legalacsonyabb bitei megegyeznek az első bemeneti bittel. Ha a lekérdezett bemenetek nem tesznek ki egy bájtot (pl. 6 bit), akkor a beolvasott bájt zérusokkal egészül ki a legmagasabb bitig.

Példa: a lekérdezett bemenetek a 0000h és 0001h (decimálisan 10001 és 10002). A válasz: az 10001 – „0”-s, az 10002 „1”-es állapotú (4. ábra).

c) Bemeneti regiszterek beolvasása (Funkciókód: 04)

A funkció révén egy vagy több bemeneti regiszter tartalma beolvasható (5. ábra).



5. ábra. ADC tartalmának beolvasása

Példa: megcímzett eszközregiszter 0000h (30001 dec).

Válasz: a regiszter tartalma 03FFh.

Ezzel a paranccsal lehet az ADC-csatornákat beolvasni. A fenti példában egy 12 bites ADC esetén (0 ... 4095, azaz 0FFFh) a beolvasott érték (03FFh) a teljes skála 25%-a.

d) Digitális kimenet írasa (Funkciókód: 05)

E funkció révén lehet beállítani (ON/OFF) a megcímzett kimenetet. Ha az új státuszmezőben az érték FF00h, akkor a kimenet ON, 0000 esetén OFF állapotba kerül. Bármely más státus illegális. Ha a megcímzett controller el tudja végezni a kérésben specifikált értéket, akkor változatlanul visszaküldi a kérést (6. ábra). Egyébként kivételes választ küld vissza. Ha a címmezőben 00 áll, az a



6. ábra. Digitális kimenet írasa – kérés- és válaszeret

broadcast üzenetet jelenti. Ilyenkor az összes slave a parancsnak megfelelően állítja a megcímzett kimenetet.

A MODBUS-protokoll lehetőséget nyújt illegális üzenetek (pl. hibás funkciókód, hibás cím) felfedezésére.

MODBUS Plus

A MODBUS Plus a klasszikus MODBUS-protokoll továbbfejlesztése **többszemes** (multi-master) hálózati architektúrához. A MODBUS Plus volt az első zsetonadogatásos (token passing) típusú hálózat.

MODBUS on TCP

A MODBUS on TCP szerinti átvitelnél egy járulékos alszint (sublayer) beiktatásával az ethernet fizikai rétegén valósul meg az adatátvitel. Fentieket szemlélteti az ún. MODBUS-kommunikációs stack a 7. ábrán. A MODBUS on TCP az egyik legerjedtebben használt ipari ethernet-alapú kommunikáció.



7. ábra. MODBUS-kommunikációs stack

MODBUS/TCP

A MODBUS/TCP a **real-time Ethernet** kategóriába tartozik és a MODBUS on TCP hálózatot használja. A real-time bővítés a Real-Time Publisher-Subscriber (RTPS) protokollt használja, amely az UDP tetején fut.

Ethernethálózatok alkalmazása a folyamatirányításban

saia-burgess

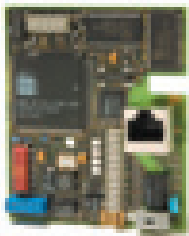
Business solutions for manufacturing and energy

A vezérlő és feldolgozóegységek a műszer-termek koncentrált világából az irányított technológia közvetlen közelébe települtek. Az „osztott intelligencia” megjelenése magával hozta a jó minőségű adatátviteli hálózatok kiépítésének igényét. Számítalan terepi buszszabvány és soros vonali protokoll jelzi a fejlesztő-gyártó cégek sikeres és elvetélt próbálkozásait. Az ipari eszközök fejlődésével egy időben az információtechnológia (IT) is rohamléptekkel fejlődött, amely a személyi számítógépek és hálózatainak világát teremtette meg. A két rohamosan fejlődő technológiai ágnek törvényszerűen egyszer kereszteznie kellett egymást, amely a Windows-alapú SCADA-programokkal és az ipari számítógépekkel már a 90-es években megtörtént. A két iparág eredményeinek ötvözetéből alakult ki korunk fejlett irányítástechnikája.

A PLC-technika már régebben is rendelkezett különféle kommunikációs lehetőségekkel, amely kezdetben egyedi programozóeszközzel történő kapcsolatban ki is merült. Később a soros vonali kommunikáció és ipari buszok megjelenésével a PLC-k egymással kezdtek kommunikálni, míg a terepi eszközökkel a kapcsolat a diszkrét jelek szintjén maradt. A kommunikáció sebessége pedig nem volt túl nagy. Az intelligens eszközök egyre nagyobb számú megjelenése és ezáltal a megnövekedett adatmennyiség a kommunikációs csatornák átviteli kapacitásának növelését kívánta meg. Az ipari buszok a PLC-k egymás közötti, illetve a terepi műszerek közötti kommunikációs kapcsolatokat kiválóan, a felügyeleti számítógépek és a cégirányítás információmennyiségi igényeit már kevésbé tudta kiszolgálni. A cégmenedzsment szintjein az ethernethálózatok többnyire kiépítettek voltak, így adott volt a lehetőség egy bizonyos kommunikációs szint felett – általában a felügyelő számítógépek szintje – az adatokat ezen a hálózaton továbbítani. Jelenleg sok rendszer üzemel ilyen vegyes kommunikációval kiépítve. Az ethernethálózatok alkalmazása az irányítás-technikában kisebb áttörést eredményezett. A kiépítésük egyszerű, anyagigényük kicsi, ezáltal jóval olcsóbbak a terepi jelkábelezés költségénél. Sebességük jelenleg nagyobb az ismert szabványos ipari buszokénál, a használt kommunikációs protokollok (TCP, UDP/IP) alkalmazása pedig több, nem azonos gyártótól származó eszköz egy rendszerben történő használatára, komoly és költséges protokollfejlesztési és -illesztési munkák elvégzése nélkül. Úgy tűnik, a PLC és terepi

eszközöket gyártó cégek ebben az irányban fejlesztik tovább termékeiket.

A Saia-Burgess Controls is – felismerve az ethernethálózatokban rejlő lehetőségeket – a PCD egységeihez kifejlesztette a PCD7.F655 típusnevű ethernetcsatló modulját, amely a PCD-családok majdnem mindegyik tagjához illeszkedik.



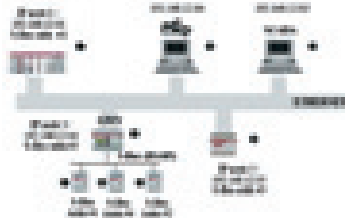
A képen a csatlómodul és belső felépítése is látható.

A képeken látható a modul lelke, egy co-processor, amely az ethernetkommunikáció irányítását végzi az IEEE 802.3 szabványnak megfelelően. A modul a PCD-egységek belső adatbuszához illeszkedik. Ethernethálózatokhoz RJ45 típusú csatlakozóval ellátott sodrott érpárú, árnyékolt kábellel csatlakoztatható. PCD-egység 10/100 Mbps sebességű adatátvitelre képes, a kommunikáció sebességét az ethernethálózat minőségének függvényében a co-processor tudja automatikusan meghatározni. A modul konfigurálása és programozása (IP-cím, Node-cím stb.) a Saia PG5 fejlesztőszoftverrel történik.

Az újonnan kifejlesztett modellek már a processzoraplagra épített ethernetcsatlóval készülnek. Nagy előnyt jelent, hogy az ethernethálózatokban használt összes hálózati eszköz (HUB, Switch, Router stb.) használható a PCD-hálózatok kiépítéséhez is. Viszont figyelembe kell venni, hogy az ipari környezet nagy zajterhelést jelent ezekre a hálózatokra, ezért megköveteli a jó minőségű kábelek (STP, CAT59) használatát, a szereléssel szemben támasztott szigorú technológiai előírások betartását. Az ilyen környezetben kiépítendő hálózatokhoz megjelentek a kifejezetten ipari felhasználásra szánt hálózati elemek, a megszokott robusztus felépí-

téssel, kalapsínre szerelhetőséggel és egyes típusoknál redundáns tápellátás és hibajelzés lehetőségével. Célzerű a túlfeszültségvédő eszközök használata. Ha a technológiai környezet indokolja (robbanásveszélyes vagy elektromosan erősen zavart környezet), célzerű az optikai hálózat kiépítése. Hálózatok az információtechnológiából ismert csillag-topológiával épülnek fel, az egyes eszközök konfigurálása is hasonló módon történik (IP-cím, Maszk- és MAC-cím-beállítás stb.). Az alábbi kép egy Saia PCD-egységekből felépített hálózatot ábrázol, melyen látható, hogy 3. számú PCD-egység kapuként (Gateway) működik az ipari busz és az ethernethálózat között, megfigyelhető az IP- és a Node-címek használata.

A nehezen vagy nagy költség árán kiépíthető ethernethálózati szegmensek kiváltására alkalmazhatók a manapság divatos WLAN eszközök. Több kilométer távolság hidalható át ezeknek az eszközöknek az alkalmazásával, a mikrohullámú kommunikáció szakmai szabályait (irányított antenna, optikai rálátás, kiscsillapítású tápvonal stb.) be-



tartva. Az adatátvitel sebessége a mikrohullámú szegmensen maximum 10 Mbps, a kommunikáció minőségétől függően. Az adatbiztonság ezeken a szegmenseken a WEP (titkosító) protokoll alkalmazásával biztosítható.

A Saia-Burgess Controls a közelmúltban egy saját hálózati koncepciót fejlesztett ki a Saia®S-Net néven. Eszerint nyílt szabványos hálózati felületekre alapozva, két kommunikációs hálózattípust fejlesztett ki: a Profi-S-Net-et és az Ether-S-Net-et. Az új koncepció szerint Profibus-, illetve ethernetalapon létrehozott rendszer multiprotokollós működést tesz lehetővé, azaz az összes Saia-eszközben futó protokoll (S-BUS, Profibus-DP és -FMS, MPI, Http, S-RIO, TCP/IP) egy kommunikációs csatornán képes működni. A kommunikáció sebessége a Profi-S-Neten 1,5 Mbps, az Ether-S-Neten 100 Mbps lehet.

Az új fejlesztésű Saia-eszközök operációs rendszere már tartalmazza a kommunikációs protokollokat, a felhasználói programok a PG5 1.3-as verziójával készíthetők el.

További információ:
Kiss György, Ruzsák Miklós
Tel.: (23)-501-170



office@saia-burgess.hu
www.saia-burgess.hu és a
www.saia-burgess.com

PROFINet



SIEMENS

Bevezetés

A PROFINet egy nyitott, ipari ethernetalapú kommunikációs rendszer az ipari automatizáláshoz. Bár a név szoros rokonságot sejtet a PROFIBUS-szal, a gyakorlatban csak a két rendszer kidolgozója – a Profibus International Egyesület – közös. A PROFINet az ún. komponensalapú automatizálási koncepciót (Component Based Automation) is magába foglaló, ethernet-alapú nemzetközi szabvány (IEC 61158), amely jelenleg 10...100 Mbps adatátviteli sebességű kommunikációra képes. A PROFINet szolgáltatásainak komplexitását szemlélteti az 1. ábra.



1. ábra. A PROFINet-szolgáltatások komplexitása

A PROFINet több, mint egyszerű ethernet, mivel általános esetben < 10 ms, speciális kommunikációval < 1 ms válaszidőt garantál. Utóbbi már hajtásszabályozás igényeit is kielégíti. Ezért a legtöbb irodalomban Real-time Ethernet vagy Real-time PROFINet-nek nevezik. A válaszidőtől függő alkalmazási ajánlást szemlélteti a 2. ábra.



2. ábra. PROFINet-alkalmazások

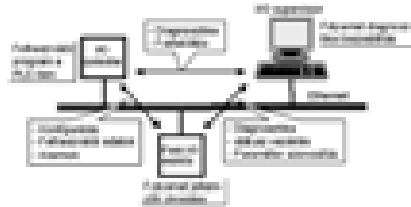
A PROFINet-rendszer elemei

A PROFINet, mint decentralizált irányítási filozófia, három elemre épül.

Ezek:

- PROFINet – controller (PN-controller): ez egy PLC, amelyen a felhasználói program fut,
- PROFINet – I/O eszköz (PN – I/O device): decentralizált terepi eszköz, (pl. szelepvezérlő), amely kommunikál a PN-controllerrel,
- PROFINet – I/O supervisor: programozó eszköz vagy diagnosztikai eszköz (pl. PC).

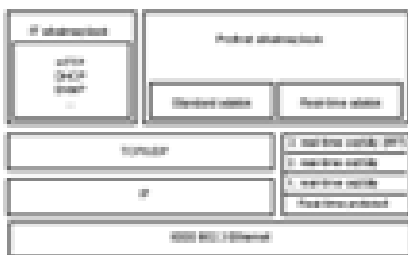
A rendszer elemeit és az elemek közötti adattípusokat szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra. A PROFINet-rendszer elemei

PROFINet-kommunikáció

A PROFINet kommunikációs protokollját a 4. ábra mutatja.

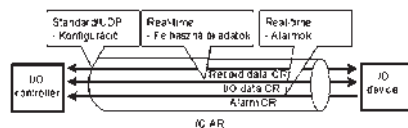


4. ábra. A PROFINet-kommunikációs protokoll

Az ábra szerint a real-time protokoll három osztályra (RTC – real-time classes) van osztva:

1. real-time osztály: a ciklikus adatok (pl. mérési eredmények) átviteléhez,
2. real-time osztály: a megszakításos és a ciklikus adatok átviteléhez speciális switch-ek alkalmazásával,
3. real-time osztály (IRT): az 1 ms-os válaszidejű kommunikációhoz (isochronous real-time) főként hajtásszabályozási feladatokra.

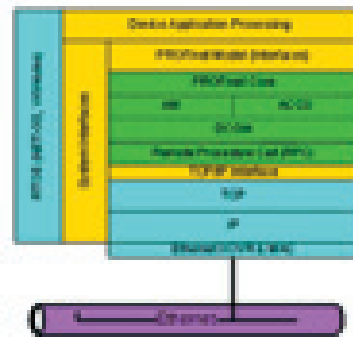
A real-time-csatornák mellett rendelkezésre áll a standard csatorna a TCP/UDP-re alapozva a paraméter-beállításokhoz és a konfiguráláshoz (5. ábra).



5. ábra. Kommunikációs kapcsolatok a PROFINet-nél az előállító/felhasználó modell által irányítva

A PROFINet a Microsoft DCOM (Distributed Component Modell) modellre van alapozva, és használja a TCP/IP, COM, DCOM és RPC protokollokat a kommunikáció során (6. ábra).

A PROFINet az elosztott automatizálás alapjául egy technológiai részfolyamat vagy gép működtetését mint technológiai modul kezeli. A technológiai modulhoz vannak



6. ábra. PROFINet runtime szoftverkomponensek

hozzárendelve a szoftverkomponensek (más szóval PROFINet-komponensek).

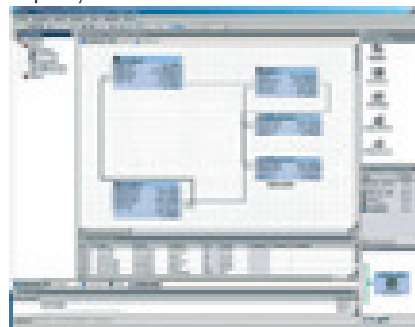
A PROFINet szoftverfejlesztés lépései – amennyiben egy intelligens komponensekre bontott rendszert (CBA) kívánunk létrehozni:

- a technológiai moduloknak megfelelő PROFINet-komponensek felhasználó programjainak előállítása STEP7, vagy nem Siemens PLC alkalmazása esetén annak megfelelő nyelven.
- a komponensek létrehozása (fordítás: szabványos PROFINet szoftvermodulok létrehozása) – a Siemens esetében STEP7-tel.
- a szoftvermodulok grafikus összekapcsolása egy magas szintű interconnection editorral – a Siemens esetében iMap-pel. Ezen lépéseket szemlélteti a 7. ábra.

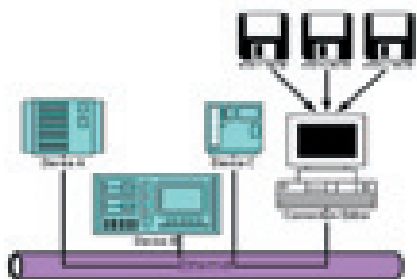


7. ábra. PROFINet-szoftverkomponensek előállítása

Az összeköttetés-szerkesztő grafikus képernyő a 8. ábrán látható.

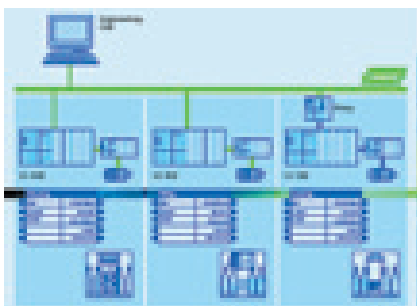


8. ábra. Az Interconnection Editor

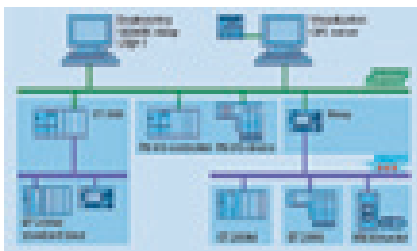


9. ábra. A technológiai modulok XML fájljaiból szerkesztett PROFnet-program letöltése

Az így megszerkesztett komponensek letölthetők a PROFnet eszközökbe (9. ábra). Az ábra jobb felső részén a technológiai modulok XML fájljai a szerkesztő bemeneti adatai.



10. ábra. Üdítőital-töltő gépsor automatizálása PROFnet-alapon



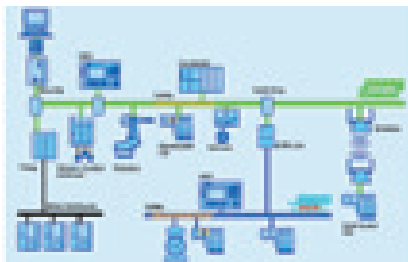
11. ábra. PROFIBUS-alapú rendszer integrálása a PROFnet CBA-ba

Egy üdítőitalgyártó gépsor PROFnet alapú irányítását szemlélteti a 10. ábra a mosás, a töltés, a címkézés vonatkozásában.

A PROFnet-rendszerbe a PN eszközök közvetlenül, a PROFIBUS proxy szerveren keresztül integrálhatók (11. ábra).

Két további fontos szempont:

- a) a PROFnet-hálózatra a SCALANCE WLAN-egységek közvetlenül csatlakoztathatók, így vezeték nélküli kommunikáció hozható létre,
- b) a PROFnet-hálózatot a PROFIsafe



12. ábra. PROFnet-hálózat WLAN-felülettel és PROFIsafe-hálózattal

szoftverrel kiegészítve SIL3-követelmény kielégíthető, így biztonsági rendszerekben is alkalmazható (12. ábra).

Két megvalósult ipari alkalmazás:

- cementipari automatizálás, Dánia,
- mosógép-gyártósori automatizálás, Elektrolux–Olaszország.

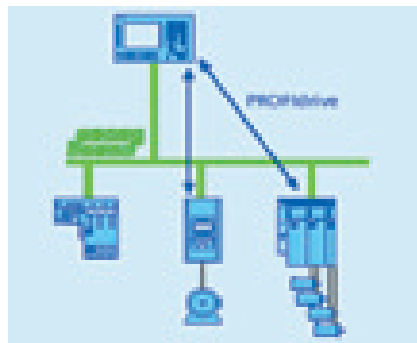
A PROFnet-hálózat speciális real-time változata a hajtásszabályozáshoz kifejlesztett PROFdrive-rendszer (13. ábra).

A PROFdrive fő adatait mutatja a következő táblázat.

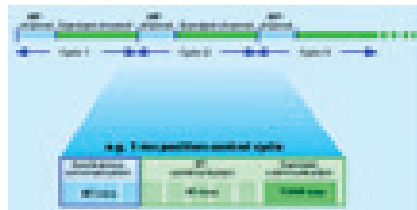
A ciklusonkénti időzítési viszonyokat a 14. ábra szemlélteti.

A PROFnet-topológia rugalmasan alakítható ki az optimális hálózati megoldáshoz. Emellett az egyes részek tetszés szerint modularizálhatók (15. ábra). Az egyes modulok közötti kontrollerek egymással a

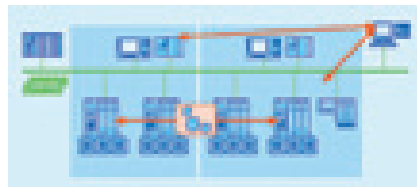
PROFnet isochronous csatornán kommunikálnak.



13. ábra. Hajtásszabályozás PROFnettel



14. ábra. PROFnet-időzítés a hajtásszabályozáshoz



15. ábra. Isochronous-kommunikáció a motorhajtásoknál

A cikk szerzője:

Dr. Ajtonyi István (Miskolci Egyetem)
További információ kérhető
Solt Attila termékfelelőstől
Siemens Zrt. A&D. Tel.: (1) 471-1820



E-mail: attila.solt@siemens.com

JUMO Mérésadatgyűjtő képernyős regisztráló, navigációs kezelőgombbal

- 0 ... 18 analóg bemenet
- 0 ... 24 bináris bemenet
- 54 virtuális csatorna
- RS 485, ethernet, vonalkódolvasó
- Termékjegyzőkönyv-készítés

JUMO HUNGÁRIA KFT.

www.jumo.hu

jumobudapest@jumo.hu • jumokelet@jumo.hu

(1) 467-0840 • (47) 521-206



MOXA: folyamatos innovációval az élvonalban

A MOXA az ipari kommunikációs megoldások egyik vezető gyártója. Innovációjával és az iránymutató technológiai trendekhez történő gyors alkalmazkodással biztosítja vezető helyét felhasználói és a maga számára

POS biztonságosan: az NPort 6000-es secure device-szerver család (1-16 port)

A MOXA soros/ethernet device szerverei új, korszerű (3DES, AES), vonali titkosítást biztosító eszközcsaláddal egészültek ki. Az eszközcsalád új szolgáltatásai közül néhány:

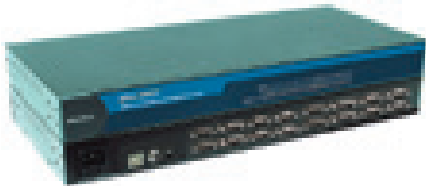
- Adatátvitel: 3DES / AES
- Lineáris Baud rate-állítás
- PoE
- PPPoE
- DDNS
- Redundáns ethernetkapcsolat
- Üveg-port is
- SSH-menedzselés



Céltolt felhasználók: POS, gyógyszer/energia/védelmi ipar, államigazgatás, bankszektor, számlázórendszerek.

Gyors válasz a piaci igényekre: nagy sebességű ipari USB-soros hubcsalád

Az új UPort 1400/1600 USB plug and play hubcsaládban a soros eszközök menedzselését a COM Preserver™-

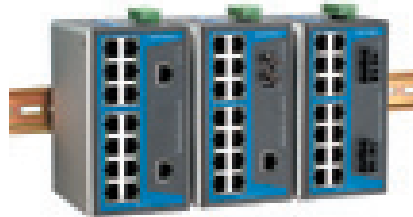


megoldás segíti. A PC-khez a hub segítségével kapcsolt soros portok neve nem változik, függetlenül, hogy rá-, vagy lecsatlakoztatott állapotban vannak-e: a rögzített portkiosztás következtében így nem szükséges az alkalmazások módosítása, a környezet újraépítése operációsrendszer-csere, vagy számítógépfri frissítés esetén. A család az USB 2.0 szabvány nagy sebességét kihasználja, amellett, hogy a soros portok sebessége

921,6 Kibit/s lehet. Az erős fémház, a 15 kV-os ESD-védelem nehéz ipari környezetben történő, megbízható üzemeltetést, a DB9-es csatlakozók, az alternatív táplálás kézre álló, egyszerű alkalmazást, vezetékeztést biztosítanak.

Kedvező ár és jövőállóság: új redundáns ipari switch-családok

A hazánkban is elterjedten használt MOXA ipari kapcsolók új családdal, az EDS-405A/408A robusztus 5-8 portos,



redundáns switchekkel bővültek: QoS-, VLAN-, SNMP-funkciójú, gazdaságos, menedzselhető ipari LAN-hálózatokhoz. Az EDS-505A/516A-család bővített menedzselésű: Turbo Ring, ringcsatolás, VLAN, QoS, RMON, sávzélesség menedzsment és alarmüzenetek küldése e-mail vagy relé útján. Az EDS-508A/516A „jövőálló” funkciói: GVRP, GMRP, IEEE 802.1X, IGMP snooping, porttrónkölés. Ezek a képességek és a megbízható kivitel a switcheket igényes ipari hálózatok nélkülözhetetlen építőköveivé teszik. Az EDS-518A-családnak 2 G ethernetes portja is van, redundáns G-ethernet-hálózatok építéséhez.

Rendelhető az ioLogik™ 2000-es remote I/O-család új eleme, az aktív I/O!

A tenyérnyi méretű, PLC-minőségű IO szerver RS-485 és ethernet elérésű lehet. Az I/O szerver 12 DI és 8 DO porttal (2210), analóg változata 8 AI és 2 AO porttal (2240) rendelkezik. Az ioLogik™ 2000-es család SCADA szoftverekhez és a MXIO DLL könyvtár segítségével más rendszerekhez is egyszerűen illeszthető.

A költséghatékony eszköz bővített képességei:

- real-time együttműködés PC-alapú vezérlőkkel

- I/O SNMP trap-ek, UDP/TCP vagy e-mail útján
- helyi vezérlési képességek

A hatékony, gyors, aktív I/O-alkalmazás igénye nem fér össze a hagyományos I/O architektúra lassú kommunikációjával, ezért a MOXA aktív I/O-ihoz forradalmian új, eseményvezérelt eljárást alkalmaz: feltétellel triggerelt I/O státuslekérdezést, beállítható, porthoz rendelhető üzenettel, hozzárendelt helyi kimenettel. Az I/O-feltételek meglétekor az üzenetet az I/O szerver intelligensen továbbítja a LAN-on, nincs szükség folyamatos lekérdezésre. A kommunikáció 20-szor gyorsabb, mint a klasszikus SCADA-rendszereknél (50 ms << 1 s). Az I/O kulcskomponense a Click&Go™ logikai rendszer, ezzel az I/O helyi feltételrendszerét konfiguráljuk: egyszerű, gyorsan megtanulható és használható. Az ioLogik 2000 emellett a



passzív I/O-rendszerek összes funkcióját tudja, közvetlenül illeszthető SCADA-rendszerekhez, mint az iFix és mások.

A MOXA

A COM-FORTH Kft., a Moxa Networking és Moxa Technologies cégek hazai, feljogosított disztribútora, ipari hálózati termékeket és megoldásokat szállít az ipari automatizálás szereplői számára. Az itthon is egyre elterjedtebb MOXA eszközök a legjobb ár/teljesítmény arányúak.

További információ:
COM-FORTH Kft.
E-mail: info@comforth.hu

@ www.comforth.hu



Modern épületfelügyeleti rendszer EXOR uniOP terminálokkal

DEMETER ZSOLT

Napjaink modern épületfelügyeleti rendszereinek nélkülözhetetlen tartozékává váltak különböző megjelenítőrendszerek (SCADA), kezelőpanelek és PLC-alapú terminálok. Az elektronika gyors fejlődésével lépést tartó rendszerintegrátoroknak és felhasználóknak egyre nehezebb feladat kiválasztani a leginkább megfelelő hardvereket. Bonyolult vezérlő- és szabályzórendszereknél legtöbbször nem csak a pontosság, gyorsaság, stabil működés a legfontosabb, hanem a megrendelők elégedettségét is meg kell nyerni. Ezért egy rendszer tervezésénél fontos szemügyre venni a mindenkori felhasználást, és megrendelők igényeit is...

Cégünk épületgépészeti tervezéssel, karbantartással, üzemeltetéssel, valamint vezérlés-szabályozástechnikai kivitelezéssel és energiagazdálkodással is foglalkozik. Munkánk során sok területen találkozunk vezérlő- és szabályo-

zórendszerekkel. Nagyon fontos számunkra, hogy olyan jól működő automatikát tervezzünk és építsünk, ami minden igényt kielégít. A Budasensor Kft. által forgalmazott EXOR UniOP terminálok széles palettájáról könnyen

kiválasztható az alkalmazáshoz leginkább megfelelő termék. Hogy miért? Tulajdonságaikból csak néhányat emelnek ki:

- rendkívül kedvező ár,
- jó minőség,
- széles körű funkcionalitás,
- robusztus felépítés, könnyű szerelhetőség,
- dizájn.

Programozható termináloknál nem elhanyagolható szempontok között megemlíteném a kompatibilitást különböző PLC-vel. Az EXOR-terminálok rendkívül sok gyártó által forgalmazott PLC-vel tudnak kapcsolatot teremteni, mivel a fejlesztői környezete több mint 200 kommunikációs meghajtót tartalmaz, tehát a kommunikáció felállításához nem kell külön programrészeket írni. Ezzel időt spórolhatunk. Programozásukat rendkívül egyszerűen, a Windows-alapú Designer programmal végezhetjük.

A legutóbbi munkánknál EXOR uniOP e-TOP 11 (5,6", 16 szín) érintőképernyős terminálokat használtunk SAIA PCD3-as PLC-vel. A rendszer felépítése és kommunikációs vázlata az 1. ábrán látható. A felügyeleti számító-

UniOp™ eTOP "B" operátorpanelek

- Opcionális video bemenet
- 64K színű TFT kijelző
- Ethernet csatlakozás (opcionális bővítő kártyával)
- 200 kommunikációs driver
- Integrálható SoftPLC kártyák
- Helyi I/O kártyával bővíthető

Akciós panelek:

eTOP05 112.000,-Ft

eTOP11 154.000,-Ft

eTOP33B 379.000,-Ft

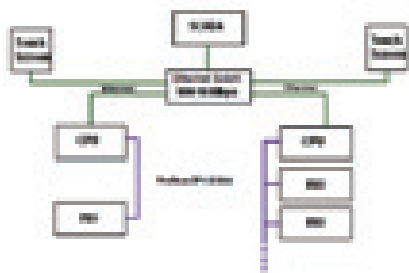
Budasensor Kft.
Tel/Fax: +36 1 397-1997

budasensor@budasensor.hu
www.budasensor.hu

gépén (SCADA) kívül az operátorpanelek fontos szerepet vállalnak a rendszer napi üzemeltetésében és kezelésében. A helyszíni beavatkozás megkönnyíti a kezelők feladatát, és nagyobb rendszerátlátást biztosít számukra. Ez a vezérlő- és szabályzórendszer komplett épületfelügyeletet lát el. Világításvezérlés, gépészeti szabályzás, árnyékolók vezérlése, jelzések, hibajelzések, fogyasztásmérések, energiacsúcs-korlátozás stb. A nagy adatmennyiség miatt elkerülhetetlen volt az ethernetes kommunikáció használata. Mindkét terminálon ugyanaz az alkalmazás fut, csak különböző helyeken helyeztük el őket. A két PLC-vel kettős ethernetprotokoll segítségével tudnak kommunikálni. Programozásukkal kapcsolatban is csak pozitív élményeim vannak. A beépített nagyméretű memória lehetővé tette, hogy bonyolult grafikákat is megjeleníthessék. Kiemelném a dinamikus grafikák használatát, amit külön kedvezencemként is megemlíthetnék. A Designer program grafikus elemkönyvtárából előre definiált szimbólumokat használhatunk, de lehetőségünk van egyedi rajzok használatára is. A tetszőleges karakterkészlet használata impozáns külsőt varázsol a szöveges felületeknek. Tetszetős volt számomra az is, hogy 1024 riasztást és eseményt tudok rögzíteni és kiválaszthatom, hogy a PLC hardverórája vagy a panel órája alapján rögzítse a bejegyzéseket. Moduláris felépítésének köszönhetően könnyen kiválaszthatja magának mindenképpen a megfelelő konfigurációt. A PLC-porton kívül nyomtatóport is található rajta. További előnye, hogy lehetőség nyílik I/O kártyamodul beépítésére, amivel közvetlenül vezérelhetünk lámpákat és akár hangjelző eszkö-

zöket is. Gyakorlatilag egykét érv megemlítésével döbbenek rá, hogy a lehetőségeknek csak töredékét soroltam fel, és sorban jutnak eszembe újabb és újabb gondolatok, de egy cikk nem lehet regény...

Végezetül megemlíteném, hogy a rendszerek tervezésénél, programozásánál, kivitelezésénél a megfelelő hardver alkalmazása mellett döntő fontosságú a programozó szakemberek munkája is. Lehet akármi, de még nem biztos, hogy a rendszerünk is jó lesz. Az egyszerűség, pontosság, kezelhetőség, energiagazdaságosság a legfontosabb részei egy modern és jól működő épületfelügyeleti rendszernek.



1. ábra. A rendszer felépítése

A rendszer összetevői:

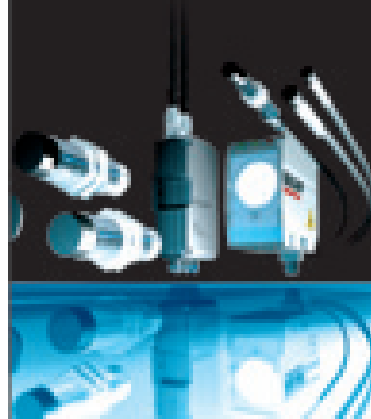
- világításvezérlési PLC (CPU),
- világítási RIO-k,
- gépészetvezérlési PLC (CPU) és RIO,
- felügyeleti számítógép (SCADA),
- érintőképernyős terminálok,
- kommunikációt bonyolító ethernet-switch,
- ethernethálózat,
- profibushálózat.



További információ:
Demeter Zolt
MBT04 Kft.

@ www.mbt.gyor.hu
info@mbt.gyor.hu

zöket is. Gyakorlatilag egykét érv megemlítésével döbbenek rá, hogy a lehetőségeknek csak töredékét soroltam fel, és sorban jutnak eszembe újabb és újabb gondolatok, de egy cikk nem lehet regény...

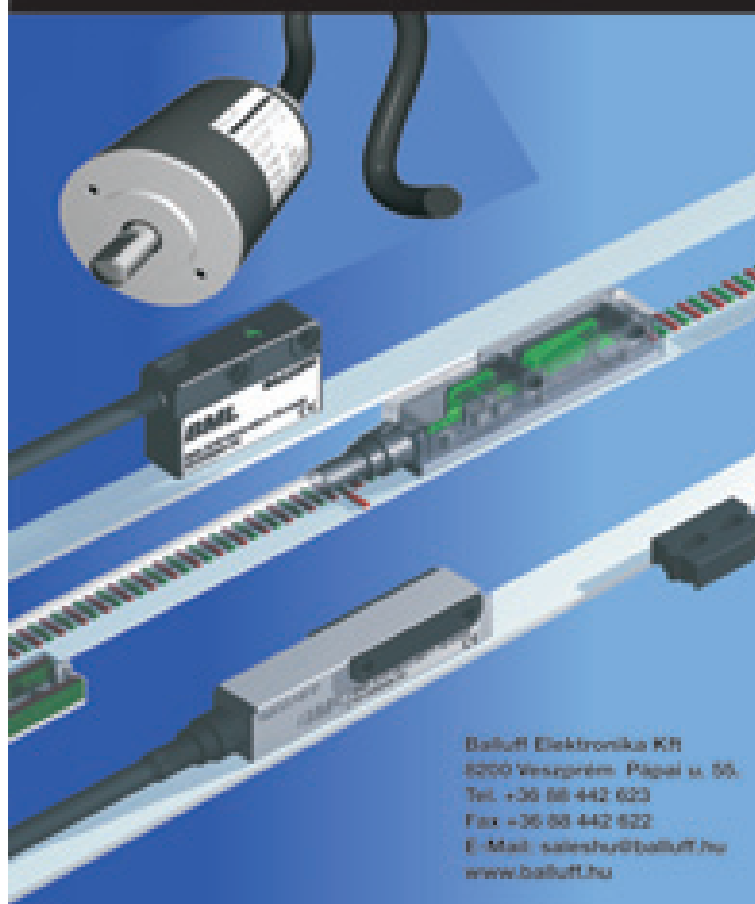


A Balluff a teljes technológiai palettát uralja különböző fizikai szenzorok alkalmazásának körében. Tanácsadóink ismerik az Ön termelési- és logisztikai folyamatait és mindig megtalálják az optimális megoldást. Ilyen alapokkal kínálunk Önnek olyan sokrétű megoldásokat, melyek a piacon egyedülállóak és a legmagasabb technikai színvonalat képviselik. A mi motivációnk - az Ön sikere!

BALLUFF

Sensors Worldwide

➔ **Inkrementális
jeladók
lineáris és forgó
mozgás érzékelése**



Balluff Elektronika Kft
8200 Veszprém, Pápai u. 55.
Tel. +36 88 442 623
Fax +36 88 442 622
E-Mail: sales@balluff.hu
www.balluff.hu

Megjelent az új HMI/SCADA-rendszerű automatizálási szoftver

Az ipari folyamatok fejlődésével együtt fejlődik, és szorosan összefonódik vele az adatgyűjtés is. Az egyre többféle gyártó PLC-it, adatgyűjtő moduljait és kártyáit, valamint távadóit nem egyszerű feladat egy adatgyűjtő szoftver segítségével hatékonyan összefogni. Ezen kívül ma már elvárás a gyors, más irodai alkalmazásokkal történő adatscere és a gyűjtött adatok interneten való publikálása is, valamint az élethű, animált megjelenítés többszintű felhasználóprofilok alkalmazásával. Többek között az ilyen jellegű problémák egyszerű áthidalására gondolt a KingView adatgyűjtő program fejlesztőcsapata, 1997 óta folyamatosan a felhasználók igényeihez mérten adja a rendszerintegrátorok kezébe az újabb és újabb verziókat...



Ez év második felétől már Magyarországon is kapható lesz a KingView 6.51 XP/2000/NT verziója, melyet világszerte már több tízezer alkalmaznak.

A Beijing AsiaControl Technology, mint vezető HMI/SCADA szoftverszállító Kínában, elkötelezte magát az ipari automatizálási programok fejlesztésében, gyártásában és eladásában. 1997-ben alakult, és specializálódott kifinomult HMI/SCADA szoftverek fejlesztésére. Azóta már számos ilyen magas minőséget képviselő programot engedtek útjára, melyeket széles körben alkalmaznak az energiaellátás, a vegyipar, fémgyártás, környezetvédelem, vízkezelés, gyártásfelügyelet, élelfeldolgozás és egyéb területeken. Kínában ma már több mint 30 000 ipari beruházást támogat a Beijing AsiaControl Technology HMI/SCADA szoftvere támogat.

A szoftver is szolgáltatás

Az AsiaControl úgy tekint szolgáltatására, mint üzletének egy fontos összetevőjére, ahol dolgozóik harmada ügyféltámogatással foglalkozik és gyakorlatilag képesek válaszolni egy több ezer

km-re levő ügyfél kérésére percekben belül, az internetes rendszernek, és a fejlett szoftvertechnológiának köszönhetően.

Erősség a driverfejlesztésben

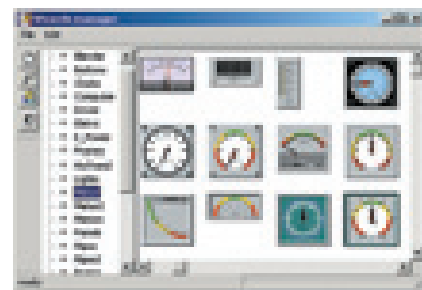
2006 március végére 1326 féle drivert fejlesztettek, mely 3317 különféle eszközt támogat. Az AsiaControl 20 alkalmazottja kifejezetten driverfejlesztést végez, mely képessé teszi a kutatás-fejlesztést, hogy évente 250 új driverterméket hozzanak létre. Hatalmas tapasztalatot halmoztak fel a driverek és a termékek fejlesztésének minden szakaszában.

Könnyű kezelhetőség

- számos eszköztár, végtelen szín és árnyalat áll rendelkezésre az élethű képernyők elkészítéséhez (1. ábra),
- több mint 500 szimbólumból álló varázsló, 20 kategóriában (2. ábra),
- többféle beilleszthető képformátum támogatás (GIF, JPG, BMP stb.),
- egyszerű és kényelmes drivervarázsló.



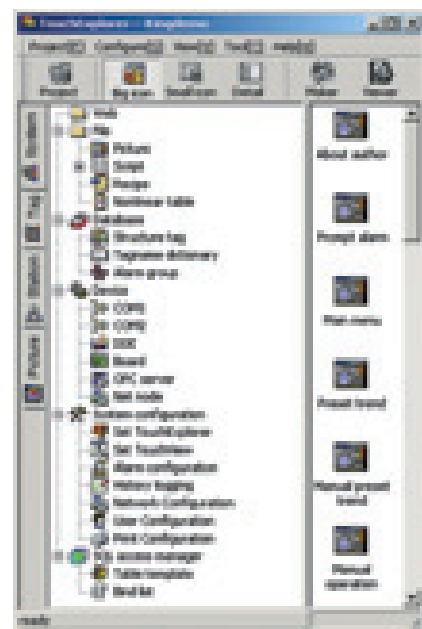
1. ábra



2. ábra

Széles körű funkciók

Az adatgyűjtési és vezérlési feladatok kapcsán sokszor felmerül a távoli adatgyűjtés problémája, melyre többféle lehetőség kínálkozik modem, rádiós adatátviteli eszköz vagy GPRS segítségével. Itt is jól használható a 15 különböző riasztási típus, és eseménytámogatás, a valós idejű és tárolt jegyzőkönyvek készítése, melyet könnyen kezelhetünk a nagy kapacitású adatmegjelenítés (Historical data) segítségével. A SCADA-rendszerekben általában felmerül az igény, hogy a beépített lehetőségeken kívül új, saját funkciók létrehozásával egészítsük ki rendszerünket, melyet a hatékony script programozási felület 15 trigger és 206 beépített script funkcióval támogat. Ezek mellett beépített, illetve saját készítésű ActiveX vezérlőelemek használatát is támogatja a szoftver. Magától értetődik a biztonsági funkciók jelenléte a programban, mely kétféle védelmet biztosít: szint és hatókör (999 hozzáférés és 64 biztonsági hatókör létrehozása lehetséges).



3. ábra. Az átlátható kategóriák szerint rendszerezett felület megkönnyíti a fejlesztő munkáját

Teljes körű hálózati támogatás

A program C/S és B/S kiépítést, valamint kényelmes webpublikálást biztosít. Ez utóbbi lehetővé teszi a napjainkban egyre nagyobb igényű internetes böngészőalapú kezelést, melyet a programból egyszerűen és gyorsan valósíthatunk meg. A már megtervezett képernyőket a beállított biztonsági paraméterek figyelembevételével internetes oldalakon is közzétehetjük.

Értékesítés

A szoftvernek léteznek fejlesztői és futtatói változata, melyet csak a csomagban található hardverkulcs különböztet meg. Ezen belül is a létrehozható „tag”-ek számától függően 64–32k-ig változatokban, akár a már közkedvelt ADAM-4000 és ADAM-5000 modulcsaládok elemeivel fejlesztői csomagban is rendelhető. 2006. október végéig a szoftver árából 10% kedvezményt biztosítunk.

További információkért keresse Lehotai Ádám munkatársunkat a 264-3333/120 melléken telefonon vagy a lehotai.adam@advantech.hu elektronikus levelezési címen.

Advantech Magyarország Kft.
1106 Budapest, Fehér út 10. 4. épület
Tel.: 264-3333. Fax: 264-4666



E-mail: info@advantech.hu
www.advantech.hu

Megjelent az új automatizálási szoftver! KINGVIEW 6.51



Széleskörű funkciók:

- modem, rádiós, GPRS távoli adatgyűjtési lehetőség,
- 15 különböző narratív típus, és eseménytámogatás,
- nagy kapacitású adatmegjelenítés (Historical data),
- valós idejű, vagy tárolt jegyzőkönyvek készítése,
- hatékony script programozási lehetőség,
- beépített vezérlők támogatása,
- kétféle biztonsági védelemmel rendelkezik

Teljeskörű hálózati támogatás:

- C/S és B/S kiépítés támogatás,
- Egyszerű és kényelmes Web publikálás.

Könnyű kezelhetőség:

- élhető képernyők elkészítéséhez grafikai eszköztár,
- több mint 500 szimbólumból álló varázsló,
- többféle képformátum támogatás (GIF, JPG, BMP, stb.),
- egyszerű és kényelmes driver varázsló...

Trusted ePlatform Services

ADVANTECH

ADVANTECH Mo. Kft.
1106 Budapest, Fehér út 10. 4.ép.
Tel.: 431-4828 Fax: 264-4666
e-mail: info@advantech.hu

Steel-making Workshop

CASON partnertalálkozó

Július 6-án a CASON Zrt. Ipari PC-üzletága partnertalálkozót szervezett, ahol a forgalmazott termékek újdonságairól és a korszerű ipari informatikai alkalmazásokról kaphattak betekintést a résztvevők. A rendezvényen lapunk is részt vett.

A találkozó megnyitójában Szakács Ferenc elnök-vezérigazgató kö-

szöntötte a résztvevőket, és bemutatójából megismerhettük a cég tevékenységét, az Ipari PC-üzletág helyét és szerepét a hazai ipari folyamatirányítási automatizálásban.

Ezt követően szállító partnercégek előadásai következtek a tajvani Advantech ipari számítástechnikai hardver- és szoftvereszközéről, az amerikai ICS adatátviteli rendszereiről

és a német Indukey fóliaszatúrújáról. A külföldi vendégelőadások mellett jelentős volt a saját fejlesztésű és gyártású DIMICON, amely egy osztott intelligenciájú rádiófrekvenciás adatátviteli rendszer, és a kőolajipar terepi berendezéseinek összeköttetésében sikeresen alkalmazzák. Az előadásokat alkalmi asztalkiállítás is segítette.

Védje fűtőalkalmazását!

K8AB-TH – hőmérséklet-figyelő relé

A K8AB-TH egy hőmérséklet-figyelő relé, amely egyaránt magában foglalja a hőmérséklet-riasztási és az egyszerű be-ki hőmérséklet-szabályozási funkciót. Ezt az egységet kifejezetten a rendellenes hőmérsékletértékek figyeléséhez tervezték, hogy megelőzhető legyen a túlzott hőmérséklet-emelkedés, és így a berendezés károsodása. DIN-sínre vagy közvetlenül panelre

Pt100 hőérzékelő csatlakoztatását is. A riasztási kimenethez egy átkapcsoló relé is tartozik, és számos más hasonló kategóriájú figyelőrelével összehasonlítva a K8AB-TH egy további kimenetreteszelési funkciót is magában foglal reteszelés-visszaállítással (az előlapon), a beállítási érték védelmével és hibabiztos/nem hibabiztos reléműködéssel.

sínes vagy közvetlenül a panelre szerelhető

- Mindössze 4 alkalmazásspecifikus típus, magas és alacsony hőmérséklet-tartomány, 24 V vagy 100 ... 240 V
- Átkapcsoló típusú kimeneti relé, reteszeléssel és előlapi alaphelyzetbe állítással vagy anélkül
- Védelem a tápellátás kimaradása és az egység meghibásodása ellen a választható hibabiztos reléműködésnek köszönhetően
- Egyértelmű állapotjelzés: egy LED a tápellátáshoz és a beállítási érték védelméhez, egy LED a riasztáshoz és az egység állapotához.



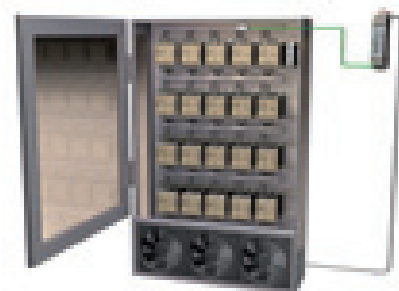
szerelhető, különösen vékony házban kerül forgalomba, mindössze 22,5 mm szélességgel.

A beállítások DIP-kapcsoló segítségével adhatók meg, amely igen egyszerűvé teszi a K8AB-TH konfigurálását.

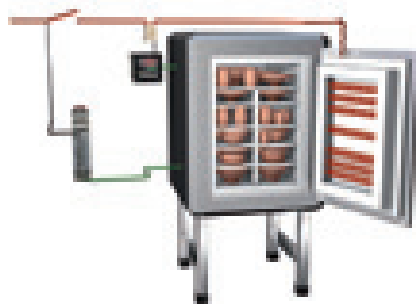
A riasztási küszöbérték az előlapon található forgókapcsolókkal állítható be, így lehetővé válik a riasztási pont későbbi egyszerű ellenőrzése. Az egység többfunkciós bemenettel rendelkezik, lehetővé téve hőelem és

Jellemzők és előnyök

- Rugalmasság: egyszerű és intelligens szolgáltatások a hőmérséklet-riasztáshoz
- A helyszínen egyszerűen beállítható DIP-kapcsoló a bemenetekhez és a használt mértékegység kiválasztásához
- Helytakarékos kialakítás, kisméretű és vékony (22,5 mm széles), DIN-



1. ábra. Hőmérsékleti védelem reteszelés nélkül



2. ábra. A hőmérséklet „rendőre” reteszelve kikapcsolja a fűtést

Ipari rádiómodemek

one RF
TECHNOLOGY

Frekvenciaengedélyt NEM igényelnek



M433MCIntegra

Frekvenciatartomány: 433 MHz (10 mW)
Hatótávolság: 300–800 m
Soros bemenet: RS-232/RS-485
Adatátviteli sebesség: 38 400 bit/s
Transzparens működési mód
IP41 és IP65-ös védettségű kivitel



M868MCPower

Frekvenciatartomány: 868 MHz (500 mW)
Hatótávolság: kb. 500–3000 m
Soros bemenet: RS-232/RS-485
Adatátviteli sebesség: 19 200 bit/s
Transzparens, hálózati és repeater működési mód
IP41, IP65 és IP67 védettségű kivitel

Az eszközök magyarországi forgalmazója az



ATYS-co
IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

1107 Budapest, Fertő u. 14. • 6750 Algyő, MOL Ipartelep
Tel.: 263-2561, 62/517-476. Fax: 261-4639 • Mobil: 30/971-7922, 30/677-4627
E-mail: kissa@atysco.hu • zsolot.agh@atyscosz.hu
Internet: www.atysco.hu



NEC distributor Magyarországon

GAP CLOSED!



K
Series

Szoftver-kompatibilitás a teljes sorozatra

Az ideális mikrokontroller-család minden ipari alkalmazáshoz hosszú élettartalommal

8 bites Mikrokontroller

- 16-től 80 láb-ig
- 78K0/78K0S mag [belső 8 MHz osc.]
- Ultra kicsi mikrokontroller [2x2mm, 4x4mm, 5x5mm]

16 bites Mikrokontroller

- 64-től 100 láb-ig
- bővíthető 78K0 mag [max órajel-frekvencia: 20 MHz]
- Optimalizált teljesítmény-felvitel

32 bites Mikrokontroller

- 64-től 144 láb-ig
- V850ES mag [RISC Architektúra]
- Optimalizált számolási teljesítmény [16 bites szorzás egy órajel ciklus alatt!]

Fejlesztő eszközök & Starter Kitek

- JTAG és In-Circuit emulátorok
- Starter KIT-ek széles választéka

Kapcsolatfelvétel:

+36 1 250 9040
Budapest@msc-gp.com

NEC

A Gleichmann Electronics képviselete Magyarországon
MSC Budapest Kft.

1034 Budapest, Bécsi út 130
Tel: +36 1 250 9040 • Fax: +36 1 250 9041

MITSUBISHI ELECTRIC
• Operátor termékek - Ipari hajtások - Frekvenciaváltók
• Kompatibilis Mitsubishi PLC-k - Szervó hajtások és motorok

FX3U PLC
Max: 384 I/O, 100kHz I/O
1000 microsec / log utasítás

Fejlesztőkörnyezet és programozó kábel együtt nettó 24.990 Ft-ért

Tel: (06-1) 431 97 26
www.meltrade.hu

MELTRADE
Automatika Kft.

Mitsubishi Electric (Magyarországi) Zrt. általános forgalmi adószáma: HU123456789

DALLAS SEMICONDUCTOR
MAXIM

SILICON LABORATORIES

1-Wire, I-Button: érzékelők és komparátorok; analóg kapcsolók és multiplexerek; audio- és videó-csatornák; automotív megoldások; órák, számlálók; kéreltetők, oszcillátorok, valós idejű órák; digitális potméterek; kijelzőmeghajtók; vezeték nélküli kommunikációs IC-k; memóriák; Volatile, NV, többfunkciós; analóg szűrők; nagyfrekvenciás ASIC-ek; teljesítmény és telepfelügyelet; védelem és leválasztás; teljesítmény hálózati megoldások; hőfelügyelet, hőérzékelők, jelkondicionálók; feszültségreferenciák; vezeték nélküli és RF-megoldások; mikroprocesszor-szupervizorok és NV RAM kontrollerek; adatkonverterek; interfészek

Nagy sebességű, flash-memóriás mikrokontrollerek beépített hőmérséklet-érzékeléssel, referenciakiszármal, belső oszcillátorral, nagy számú I/O pinnel, változatos buszcsatlakozási lehetőséggel (UART, SMBus, SPI, CAN), valamint igen fejlett fejlesztői lapokkal.

Ezenkívül megoldásokat kínálunk:

- Mikrokontrollerek
- Időzítők (XO, VCXO, precíziós óra-IC-k)
- Digitális tápellátás (digitális izolátorok, kontrollerek)
- Műsorozás (móhald, és Set-Top-Box vevők, FM tuner-IC)
- Vezeték nélküli technika (Power over Ethernet, modem-IC-k, SLIC-ek, fizikai szintű IC-k, hangkodek-ek, ADSL front end IC-k)
- Vezeték nélküli átviteltechnika (Zigbee, RF-színlezer, GSM/GPRS teljesítményerősítők, GSM/GPRS/EDGE átjátszó-IC-k)

1133 Budapest, Kárpát u. 48.
Tel./fax: (1) 339-5219, (1) 339-5198
sales@hteurep.hu • www.hteurep.hu

HT
Eurep
Electronic Kft.

Alkatrész-kaleidoszkóp

LAMBERT MIKLÓS

IMS Connector Systems

Az IMS Connector Systems új termékei a párizsi RF & Hyper 2006 kiállításon

Az IMS Connector Systems márc. 21–23. között mutatta be innovatív HF csatlakozótermékeit a párizsi RF & Hyper 2006 szakkiallításán, amelyekkel a távközlési, vezeték nélküli adatátviteli, gépjárműipari alkalmazásokat, valamint az alkatrész- és antennaipart célozza meg. A szakközönség QLSR (Quick Lock Standard) koaxiális csatlakozók iránti érdeklődése az RF & Hyper 2005 kiállításon igen nagy volt, a QLSR termékcsalád prezentálása idén sem marad el. Gyorsrögzítő mechanizmusuk lehetővé teszi, hogy a QLSR csatlakozókat egyszerűbben, gyorsabban és biztonságosabban csatlakoztassák rugalmas vagy merev kábelekkel, valamint nyomtatott huzalozású lemezekre vagy tokozásokon. A további koaxiális termékújdonságok között szerepelnek az MIM-technológiával gyártott MCX kábelcsatlakozók is, a mobil kész berendezéseket pedig az új, miniatűr SMD antennakapcsolók képviselik.



1. ábra. IMS csatlakozók

A németországi székhelyű IMS Connector Systems HF dugaszok és kábelek, alkatrészek, antennák széles választékának gyártója és tervezője. Termékei nagy népszerűségnek örvendenek a távközlési infrastruktúra eszközeiben, mobiltelefonokban és egyéb vezeték nélküli adatátviteli berendezésekben, a gépjárműiparban, mérés-technikai és egyéb iparágakban is.

Kiváló mechanikai jellemzők az MIM-technológia jóvoltából

Az MIM- (Metal Injection Moulding-) technológia egy igen nagy hatásfokú eljárás kisméretű, komplex és finom fémcsatlakozók előállítására. Az előállítási eljárás négy fázisból áll, melyek során a kiindulási alapként szolgáló fémporból stabil, homogén fémtest áll elő. A nagyfrekvenciás csatlakozók esetében például az MIM-technológia bevetésével a mechanikai jellemzőkben érezhető javulás érhető el.



2. ábra. Az MIM-technológia

Az IMS Connector Systems MCX 3367.01.1420.026 típusú, MIM-technológiás dugaszai különösen nagy kötőerővel, ebből fakadóan pedig igen nagy vibrációállósággal rendelkeznek. Ezenfelül szerkezete igen masszív, valamint kopás- és korrózióálló. Mindezen jellemzői folytán különösen alkalmas vibrációban gazdag és mobil alkalmazásokhoz a távközlés, gépjárműipar, hadiipar, valamint a mérés-, vezérlés- és szabályozástechnika területén.



További információ:
www.IMSCS.com

Fischer Elektronik

Új, előlapra szerelhető LED-foglatok

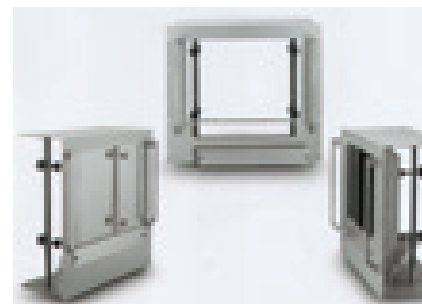
A Fischer Elektronik előlapra szerelhető LED-foglatok szélesebb választékát kínálja. A foglatokat előlről kell a panelra szerelni, aminek a szélessége 1 és 1,5 mm közé kell esnie. Ezután a LED-et hátulról helyezzük a foglatba, amelyek a 3 és az 5 mm átmérőjű LED-ek esetében használhatók. A LED-foglatot látható külső átmérője 5,6 mm a 3 mm-es LED esetén, míg az 5 mm-es LED-ek esetén 7,5 mm. A foglatok fekete, üvegszállal megerősített poliamidból készülnek.



3. ábra. LED-foglatok a Fischertől

Dugaszolható kazetta 19"-os rekeszhez TFT-kijelző számára

Kapcsolóberendezések modernizálásánál, vagy újabbak vásárlásakor kijelző szempontjából a TFT-megjelenítők átvették a vezető szerepet a hagyományos CRT-megoldásoktól. A Fischer Elektronik felfigyelt erre a tendenciára, és kibővítette jelenlegi dugaszolható kazetta-választékát a 19"-os rackekhez monitorpanel befogadására.



4. ábra. Szubrack TFT-kijelzőhöz

A jelenlegi választék magában foglalja a 15", 17" és a 19"-os rackek beillesztőmoduljait. A TFT-monitorok dugaszolható kazettarekeszei könnyű és egyszerű telepítést tesznek lehetővé. Az anódos oxidációval megmunkált, merev alumíniumszerkezet mélysége kicsi. Az eltávolítható burkolattal ellátott előlapról egyszerűen el lehet érni a vezérlőszerveket. A polikarbonátból (Makrolon GP) készült, nagymértékben

átlátszó, megerősített panel burkolatként és védőüveggként szolgál.

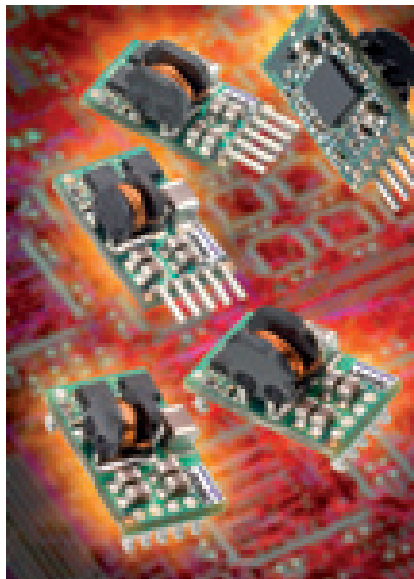


További információ:
www.fischerelektronik.de

Coto Technology

A Farnell InOne terjeszti a Coto Technology termékeit

A Rhode Island-i Coto Technology bejelentette, hogy a továbbiakban a Farnell InOne, Inc. vállalat is részt vesz a Coto reed-kapcsolóinak, reed-reléinek és reed-szenzorainak forgalmazásában. A Farnell InOne egy világszerte ismert és elismert disztribútor, amely élen jár elérhetőség, árak, reakcióidő, szállítás és általános teljesítmény szempontjából is. A rendkívül kifinomult, automatizált rendelésfeldolgozó rendszerével és valós idejű raktárkészlet-megjelenítésével kítűnő Farnell InOne vállalatnak a világ minden táján vannak ügyfelei. A Coto Technology egyéb termékei mellett a



6. ábra. PoL-konvertermodulok az Artesyntől



További információ:
www.artesyn.com

Actel

Az Actel Fusion és új pulzusszélesség-modulációs magja új szintre emeli a rugalmasságot beágyazott, kevert jelű alkalmazásokban

Az Actel bejelentette olcsó CorePWM-megoldását, amely a cég egy rugalmas, pulzusszélesség-modulációs (PWM) intellektuális tulajdona. Digitális-analóg átalakításra szolgál, és a vállalat nem-fejlett memóriás FPGA áramköreire optimalizálták. Az eszköz Actel Fusion PSC-s implementációja esetén a CorePWM-mel egycsipes, zárt hurkú vezérlési rendszerek tervezhetőek. A digitális-analóg átalakítási funkciókkal rendelkező CorePWM-megoldásokat az analóg Actel Fusion PSC-vel kombinálva beágyazott, kevert jelű alkalmazások fejleszthetőek ipari, egészségügyi, űrkutatási, katonai, távközlési, különböző végfelhasználói és gépjárműipari felhasználásra.



7. ábra. Az Actel Fusion PSC áramköre

A kisméretű CorePWM-megoldás egy 30 ezer kapus ProASIC3 logikájának mindössze 11%-át használja, míg egy 90

ezer kapus Fusion típusú eszközből mindössze 4%-nyi erőforrást emész fel. Regiszteralapú interfésze mikrokontrollerrel vagy anélkül is használható (pl. Actel Core8051 vagy CoreMP7). A CorePWM rendelkezik akár nyolc darab PWM kimeneti csatornával, 8-bites PWM-felbontással és 8 bites előosztóval. A magfrekvencia 98 MHz az Actel Fusion esetében. A megoldás számtalan beágyazott rendszerben alkalmazható (hűtés/fűtés, motorvezérlés, hanggenerálás stb.).

Véget ért az Actel ProASIC3 típusú eszközök kereskedelmi minősítése

Az egylapkás, programozható logikai megoldások egyik vezető gyártója, az Actel bejelentette, hogy befejeződött az olcsó, flash-alapú ProASIC3 FPGA és M7 ProASIC3 típusú eszközeinek kereskedelmi minősítése, amelyek támogatják a jogdíj- és licenctmentes CoreMP7 használatát is. A kereskedelmileg jóváhagyott ProASIC3 eszközökkel nagy teljesítményű, alacsony tulajdonlási költségű, kis fogyasztású és megbízható alkalmazásokat lehet fejleszteni.



8. ábra. Actel ProASIC3 áramkör

A fogyasztásra érzékeny alkalmazásokban a ProASIC3 és ARM7-kész M7 ProASIC3 FPGA áramkörök a jelen piaci viszonyok között egyedülállóan alacsony, tipikus készenléti árammal működnek: átlagban az alternatív megoldásokhoz képest mintegy háromszoros telepélettartamot biztosítanak. A ProASIC3 FPGA-k teljesítik a Level-0 LAPU (live-at-power-up) specifikációt is. A Level-0 LAPU termékek bekapcsolási válaszára 4000-szer is jobb lehet, mint az SRAM-alapú FPGA eszközöké.

A ProASIC3 és ARM7-kész ProASIC3 FPGA eszközök 1024 bit (128 bit x 8 oldal) mennyiségű, integrált, nem-fejlett, felhasználói flash-memóriát, hat órajel-kondicionáló áramkört és akár hat darab, integrált analóg PLL-t tartalmaznak. Az eszközökben legfeljebb nyolc I/O-blokk lehet, melyekkel akár 616 darab I/O csatlakozási pont alakítható ki. Az új ter-



5. ábra. Coto-relék a Farnell InOne kínálatában

Farnell InOne regionális irodáiban BGA-relé, pikorelé, SM-relé, reed-kapcsoló, reed-szenzor stb. raktárkészlet is megtalálható lesz. A Farnell InOne vállalatról az alábbi weboldalon olvashat.



További információ:
www.farnellinone.com

Artesyn

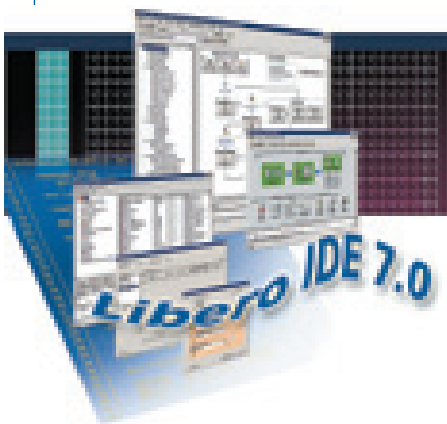
Nagy áramsűrűségű, RoHS-megfelelőségű PoL konverterek kis helyigényű alkalmazások számára

Az Artesyn Technologies piacra dobta legújabb, nagy áramsűrűségű PoL-konvertereit, amelyek jelentősen kisebb kártyahelyet igényelnek. Mind az öt új konverter RoHS-megfelelőségű, és az Artesyn C-osztályú, költséghatékony eszközcsaládját bővíti, amelyet általános számítástechnikai célú, tárolási és hálózati alkalmazások igényeinek szem előtt tartásával fejlesztettek ki.

mékek integrált, 128 bites AES dekódolóegységgel is rendelkeznek.

Egymillió kapu ajándékba az Acteltől

Az Actel folytatja eszközkészletének kibővítését értékben, funkcionalitásban és teljesítményben. A nemrég bejelentett, ingyenes Libero Gold IDE névre keresztelt, integrált tervezőkörnyezet kiterjesztett eszköztámogatása egymillió darab kapuig nyújt támogatást a tervezéshez. A felhasználónak ehhez mindössze le kell töltenie egy kisméretű szervizcsomagot, a Libero 7.0 IDE Service Pack 1-et (SP1), majd telepítenie a már használatban lévő Libero 7.0 IDE szoftvert, és akár rögtön hozzákezdhet Actel FPGA-kból egymillió kapus rendszertervek megalkotásához. Ez az ingyenes kiegészítés támogatja az Actel valamennyi egycsipes eszközcsaládját, köztük természetesen a ProASIC3 és ARM7 ProASIC3 típusú FPGA eszközöket is. A szervizcsomag tartalmaz bővített algoritmusokat is, amelyek drámaian javítják a „place & route” hatékonyságot és az eredmények minőségét (QoR) az Actel nagy teljesítményű Axcelerator FPGA eszközeinél.



9. ábra. A Libero IDE Gold szoftver

A Libero IDE Gold szoftver tartalmazza a Libero IDE Platinum valamennyi kellékét, a PALACE AE Physical Synthesis és WaveFormer Lite Reactive Test Bench & VCD import kivételével. Az Actel Libero Gold eszköztámogatása tehát a következőképp foglalható össze:

- Fusion: AFS250, 600
- ProASIC3E: A3PE600
- ProASIC3: A3P060, 125, 250, 400, 600, 1000
- ARM7 ProASIC3E: M7A3PE600
- ARM7ProASIC3: M7A3P250, 1000
- ProASIC Plus: APA075, 150, 300, 450, 600, 1000
- Axcelerator: AX125, 250, 500, 1000
- Sugárzásálló Axcelerator: RTAX250, 1000S

A Libero IDE 7.0 SP1 az Actel weboldaláról (www.actel.com) bármikor ingyenesen letölthető. Ehhez a felhasználónak már rendelkeznie kell a Libero 7.0 IDE telepített változatával, vagy hozzá kell jutnia egy ingyenes Libero 7.0 IDE/Libero Gold szoftverlicenzhez, amelyet szintén az Actel weboldalán intézhet.



További információ:
www.actel.com

Microchip

A Microchip bejelentette a dsPIC33-eszközcsaládot

A Microchip bejelentette a dsPIC33 DSC-családot, amely a digitális jelfeldolgozó áramkörök (DSP-k) komplikáltságának mellőzése mellett nagy teljesítményt, memóriát és számos be-/kimeneti lehetőséget biztosít. A dsPIC33 architektúrája ideális beágyazott vezérlésekhez, a megszakításokkal sűrűn terhelt rendszerekben determinisztikus és állandó teljesítményű megoldást jelent.

A dsPIC33-család 3,3 V tápfeszültségről 40 MIPS számítási teljesítmény produkálására képes, akár 256 kiB önprogramozó flash-memóriát és akár 30 kiB RAM-ot tartalmaz, 64 ... 100 kivezetésű tokban. Az új eszközcsalád 27 tagot számlál, melyek a dsPIC30-család 21 jelenlegi terméke mellett tisztán demonstrálja a Microchip elkötelezettségét a 16-bites mikrokontrollerek piacán.



10. ábra. A Microchip dsPIC33 áramköre

Az új dsPIC33-család sok tekintetben kompatibilis a most futó dsPIC30-családdal: megegyezik az utasításkészletük, kompatibilis a lábkiosztásuk, és megegyeznek a fejlesztőeszközeik is, köztük az MPLAB IDE és MPLAB C30 C-fordító. Áruk és funkciókészletük vonzó, a nagy flash-memóriát és RAM-ot, valamint sok I/O-csatlakozási pontot igénylő, 3,3 V lapkafeszültséget preferáló alkalmazásokra ennél fogva ideális.

A két első dsPIC33-termékcsoport (általános rendeltetésű DSC-k és motorvezérlési/teljesítménykonverziós DSC-k) közös jellemzői az alábbiak:

- Determinisztikus 40 MIPS számítási teljesítmény
- 3,3 V tápfeszültségű működés
- 64 ... 256 kiB flash-memória
- 8 ... 30 kiB RAM
- 64 ... 100 kivezetésű TQFP tok
- Soros I/O alrendszerek, akár két SPI-vel, I²C-vel, UART-vel és CAN-nel
- Közvetlen memóriáhozáférés-vezérlő (DMA).

Az általános rendeltetésű DSC-k felhasználási lehetőségei igen széles körűek: támogatják a beszéd- és egyéb hangalapú, szoftmodemes, biztonságtechnikai és egészségügyi alkalmazásokat. Tizenöt általános rendeltetésű dsPIC33 eszközt jelentett be eddig a Microchip, köztük egy vagy két 500 kminta/s teljesítményű, 12 bites A/D-átalakítóval, kodek interfésszel.

A tizenkét dsPIC33 motorvezérlési és teljesítménykonverziós eszköz olyan felhasználási területeket céloz meg, mint mosógépek, elektronikus szervokormányművek, klímaberendezések, szünetmentes áramforrások, inverterek és LED világítótestek.

A termékcsoport legfontosabb jellemzői:

- egy vagy két 1,1 megaminta/s teljesítményű, 10 bites A/D-átalakító,
- akár 8 mintavevő-tároló a szimulált mintavevőtelezéshez,
- specializált PWM motorvezérlésre, világításra és teljesítménykonverziós alkalmazásokra,
- kvadratúrakódoló interfész.

Az MPLAB Integrált Tervezőkörnyezet (IDE-t) további erőforrásokkal egészítették ki annak érdekében, hogy a DSC-termékek valamennyi tulajdonsága a lehető legkisebb munkával egyszerűen kiaknázható legyen. Ezek között szerepel a Microchip Visual Device Initializer eszköz, amely néhány kattintás árán lehetővé teszi inicializálókód generálását, valamint ide tartozik a Motor Control GUI is, mellyel specifikus motortípusokhoz lehet a dsPIC DSC motorvezérlési könyvtárakat hozzáhangolni. Ezenfelül további könyvtárakat fejlesztettek ki a dsPIC DSC-k képességeinek maradéktalan kihasználásához, melyek felhasználóbarát fejlesztőkörnyezetet adnak a mérnökök kezébe. E könyvtárak jó része ingyenes, néhánynak a licencéhez pedig alacsony, egyszeri díj ellenében lehet hozzájutni. A Digital Filter Designer ad támogatást a digitális szűrők illesztéséhez, az ingyenes dsPICworks szoftverrel pedig a felhasználók definiálhatnak szűrőket, szimulálhatják teljesítményüket, és kódot generálhatnak, mindezt kiterjedt DSP-s tapasztalatok nélkül is.



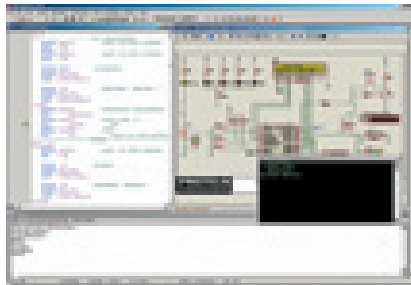
További információ:
www.microchip.com

PROTEUS – új tervezőrendszer a ChipCAD kínálatában

Régóta megfogalmazódott az igény egy elektronikus áramkörtervező rendszerre, amely megfizethető a kis- és közepes vállalkozások számára, könnyen kezelhető és minőségi tervezést tesz lehetővé. Amióta a Tango-ból P-CAD lett, nincs igazán jól illeszkedő tervezőcsomag a kisvállalkozók és az oktatás számára. A ChipCAD Kft. körültekintő tesztek után az angol Labcenter cég PROTEUS programcsomagját választotta ki forgalmazásra, és 2006 szeptemberétől hivatalosan a Labcenter cég magyarországi disztribútora.

A programcsomag mindent tartalmaz, amit egy korszerű áramkörtervezőnek tudnia kell:

- Elvirajz-szerkesztés
- Nyomatottáramkör-tervezés
- Áramkör-szimuláció
- Gerber-fájl-generálás.



1. ábra. A PROTEUS tervezőrendszer

A rendszer három teljesítménykategóriában kapható optimálisan alkalmazkodva a felhasználó igényeihez, így az is meg tudja vásárolni, aki csak kevés, kis méretű nyomtatott áramkört tervez. A professzionális felhasználóknak ELEKT-RA autorouter áll a rendelkezésére.

A PROTEUS-rendszer egyedisége mégis a PROTEUS VSM (Virtual System Modelling) modulban testesül meg. A

VSM-mikrokontroll modelleken futtatható az assembler vagy C-program, az elvi rajzon belül. Kipróbálhatjuk a teljes áramkör működését a PC-n, még mielőtt megépítenénk, együtt szimulálva a kontrollert például az analóg részekkel.

A PROTEUS nagyon jól illeszkedik a ChipCAD termékpalettájához, mert szinte a teljes PIC és Basic Stamp kontrollerekhez megvan a VSM-modell. Ezenkívül MPLAB-kompatibilis, azaz beilleszthetjük az MPLAB alá (mellékelt ábra), és futtathatjuk a terven a PIC programot. Természetesen a PIC processzorokon kívül sok más mikrokontrollernek is megvan a VSM-modellje.

A mikrokontrollereken kívül számos más digitális alkatrésznek is megvan a VSM-modellje, pl. LCD-kijelzők, memóriák, interfész-áramkörök stb.



www.labcenter.co.uk
info@chipcad.hu

Forradalmian új DAA

(Direct Access Arrangement) csipszet az Integration-től

Új, szabadalmazott technológián alapuló analóg telefonvonal-interfész-lapkakészlet gyártását kezdte meg az Integration.

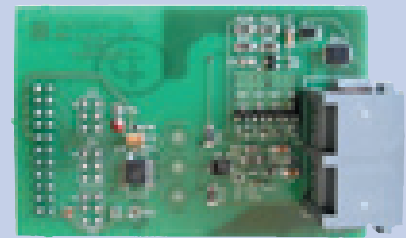
Az új, EZ DAA™ típusú áramkörkészlet két csipből áll. Az egyik áramkör a telefonvonalra illesztést végzi (IA3222), míg a másik a modemoldali illesztésért felelős (IA3223). A két lapka között a szabvány szerinti, nagyfeszültségű galvanikus leválasztást az áramköri hordozón könnyedén kialakítható korongkapacitások biztosítják. Ennek az új ISOBridge™-technológiának köszönhetően nincs szükség leválasztótranszformátorra vagy optokapukra, minimálisra csökkentve ezzel a megoldás külsőalkatrész-igényét. Így az Integration megoldása költség- és helytakarékosabb megoldást jelent a hagyományos techno-

lógiaival szemben. További előny még, hogy a világban elterjedt különböző Telcom szabványoknak megfelelő paramétereket szoftveresen tudjuk beállítani, így egy áramköri megvalósítással univerzálisan használható megoldáshoz jutunk. A csipszet egyaránt alkalmas audio- és adatátvitelre is. Audioátvitel esetén kiemelkedően jó hangminőség érhető el. A modemoldali lapka integráltan tartalmaz DTMF és Caller ID monitort, valamint folyamatosan vizsgálja a vonal foglaltságát is.

Alkalmazási példák:

- Integrált modem
- Fax
- Set-Top-Box
- POS terminálok

- Riasztórendszerek
- Kártyaolvasó terminálok



2. ábra. Az EZ DAA áramkörkészlet

Gyártó honlapja:
www.integration.com
 További információ:
www.chipcad.hu



Új, 16 bites mikrovezérlők és digitális jelvezérlők



MICROCHIP

A 16 bites mikrovezérlők és digitális jelvezérlők területén is tovább erősít a Microchip. A már meglévő 16 bites dsPIC30F családját a különböző igényeknek megfelelően több 16 bites vonallal egészítette ki. Az új dsPIC33 család 40 MIPS teljesítményével, beépített DMA-egységével, nagyobb flash-memóriájával és RAM-jával az erőforrás-igényes alkalmazásokat célozza meg. A nagy teljesítményű dsPIC24H és dsPIC24F családok a DSP-funkciókat nem igénylő 16 bites alkalmazásokhoz ideálisak, és míg a dsPIC24F előnye a költséghatékony, 16 bites architektúra, addig a dsPIC24H család a teljesítményre koncentrál...

Új dsPIC33 digitális jelvezérlő család



1. ábra. Az új Microchip-termékek pozicionálása



2. ábra. A Microchip dsPIC33 áramkör

A Microchip legújabb dsPIC33 digitális jelvezérlő (DSC) családjába nagy teljesítményt, nagy memóriát és változatos be/kimeneti portokat kínál a hagyományos DSP-eszközökre jellemző komplexitás nélkül (lásd 1. ábra). A dsPIC33 architektúrája ideális beagyazott rendszerekhez, determinisztikus működésének és állandó teljesítményének köszönhetően az intenzív megszakításkezelést igénylő vezérlésekben előnyös.

A dsPIC33 család 40MIPS teljesítménnyel működik 3,3 V tápfeszültség mellett, akár 256 kiB önprogramozásra képes flash-programmemóriával, maximum 30 kiB adat RAM-mal, 64 lábútól 100 lábúig terjedő tokozási változatokban. Az új családhoz tartozó 27 eszköz, ill. a már meglévő 21-féle dsPIC30 típus jól mutatja a Microchip 16 bites piaci iránti elkötelezettségét.

A dsPIC33 sorozat nagyfokú kompatibilitást mutat a meglévő dsPIC30 típusokkal (megegyező utasításkészlet, lábkompatibilitás, közös fejlesztőrendszerek: MPLAB integrált fejlesztőrendszer és MPLAB C30 C fordító), miközben vonzó árat és tulajdonságokat kínál a nagyobb flash-memóriát és RAM-ot, plusz I/O portokat igénylő, illetve 3,3 V tápfeszültséget preferáló alkalmazásokhoz.

Az első két dsPIC33 termékcsalád (általános felhasználású DSC-k, ill. a motorvezérlő és teljesítmény konverziós DSC-k) a következő közös tulajdonsággal rendelkeznek:

- 40 MIPS determinisztikus teljesítmény,
- 3,3 V tápfeszültségű működés,
- 64 ... 256 kiB flash-memória,
- 8 ... 30 kiB RAM,
- 64 ... 100 lábú TQFP-tokozás,
- soros I/O alrendszer, akár két egységgel bármelyik modulból: SPI, I2C, UART és CAN,
- DMA.

dsPIC33 általános felhasználású DSC-típusok

Az általános felhasználású DSC-típusok az alkalmazások széles köréhez ideálisak, beleértve a beszéd- és audioalkalmazásokat, softmodem megoldásokat, ill. a biztonsági és orvosi alkalmazásokat. Tizennégyféle dsPIC33 általános felhasználású eszközt jelentettek már be, melyek jellemzője:

- egy vagy két, 500 kminta/s sebességű, 12 bites A/D konverter,
- kodek interfész.

dsPIC33 motorvezérlő és teljesítménykonverziós DSC-k

A tizenkét dsPIC33 motorvezérlő és teljesítménykonverziós eszköz – mint a neve is mutatja – olyan motorvezérlő és teljesítménykonverziós alkalmazásokat cé-

lozza meg, mint mosógépek, elektromos szervokormányok, szünetmentes tápegységek (UPS), inverterek és világító LED-tömbök. A család fő jellemzői:

- egy vagy két, 1,1 Mminta/s sebességű, 10 bites A/D konverter,
- akár 8 mintavevő és tartó áramkör a párhuzamos mintavételezéshez,
- speciális PWM a motorvezérlési, világítástechnikai, ill. teljesítménykonverziós feladatokhoz,
- kvadratúra kóder interfész.

Fejlesztőeszköz-támogatás

Az MPLAB fejlesztői környezete számos magas szintű eszközzel bővült annak érdekében, hogy a DSC adta tulajdonságokat minimális befektetéssel lehessen kiaknázni. A Microchip Visual Device Initializer elnevezésű eszközzel mindössze pár kattintással létrehozható az inicializáláshoz szükséges kód, a Motor Control GUI-val gyorsan ráhangolható a dsPIC DSC motorvezérlő könyvtár speciálisan egy adott motortípusra. Számos könyvtárat fejlesztettek ki továbbá, hogy a dsPIC eszközök DSC tulajdonságai maradéktalanul kihasználhatók legyenek, miközben a felhasználóbarát környezetről sem kell lemondaniuk a mérnököknek. E könyvtárak közül számos ingyenes, míg a többi licence egyszerű, alacsony díjért megvásárolható. A digitális szűrők támogatásához a kis költségű Digital Filter Designer és az ingyenes dsPICworks szoftverek segítenek a szűrők specifikációjának definiálásában, működésének szimulálásában és a kód generálásában, mindezt különösebb DSP-ismeretek nélkül.

A dsPIC33 család első tagjai már rak-tárról kaphatók, s a kínálat folyamatosan bővül még ebben az évben is több típusal.



További információk:
www.microchip.com/16bit

PIC24, 16 bites mikrovezérlő család

A Microchip bejelentette a PIC24 családot, mely az első 16 bites mikrovezérlő család DSC-mag nélkül. A család 22 általános felhasználású eszközzel debütál és akár 40 MIPS teljesítményt, 16 kiB RAM-ot és 256 kiB flash-programmemóriát nyújt akár 100 lábú tokozásban is. A PIC24 család kompatibilis az MPLAB-fejlesztőkörnyezettel és alulról kompatibilis a dsPIC digitális jelvezérlőkkel.

A PIC24 család két sorozatra oszlik. A PIC24F sorozat költséghatékony előrelépést jelent teljesítmény, memória, periféria területén számos erőforrás-igényes 8 bites alkalmazás számára. A még több erőforrást igénylő alkalmazások számára a PIC24H sorozat 40 MIPS teljesítményt, még több memóriát és további perifériákat kínál (mint például a CAN kommunikációs modult).



3. ábra. A Microchip PIC24 áramkör

Össességében a PIC24 eszközök teljesítménye megnőtt, a megszakítás rugalmasságának, a kód futtatás kiszámíthatóságának, könnyű I/O manipulálásnak, a C kód hatékonyságának és a rendszer integrálásának feláldozása nélkül.

A Microchip többi mikrovezérlő-családjához hasonlóan a PIC24-et is ar-

ra tervezték, hogy alkalmazások széles spektrumát fedje le. Konkrét példaként a végfelhasználói termékeket (pl. kézi távvezérlők), kommunikációs alkalmazásokat (pl. optikai hálózati egységek), műszer- és mérőalkalmazásokat (pl. kézi és távoli terminálok, POS-terminálok) és orvosi műszereket említhetjük meg, továbbá idetartoznak az ipari alkalmazások (pl. gyárautomatizálási rendszerek), épületfelügyeleti rendszerek és biztonságtechnikai/beléptető rendszerek.

A termékcsalád főbb jellemzői:

- 16 MIPS teljesítmény a költséghatékony PIC24F sorozatnál,
- 40 MIPS teljesítmény a nagy teljesítményű PIC24H sorozatnál,
- 64 ... 256 kiB flash programmemória,
- 8 ... 16 kiB RAM,
- 64 ... 100 kivezetésű tokozás JTAG opcióval,
- 2 db UART, 2 db SPI és 2 db I²C interfész,
- akár 2 CAN port,
- beépített naptáráramkör (RTCC),
- direkt memóriaelérés (DMA) a PIC24H családnál,
- 10 bites, 500 kminta/s sebességű A/D konverter 16 csatornával (PIC24F),

- 2 db 12 bites, 500 kminta/s sebességű A/D konverter 16 csatornával (PIC24H).

Fejlesztőrendszerek és elérhetőség

A PIC24 családot számos meglévő fejlesztőrendszer is támogatja, például az MPLAB IDE-fejlesztőkörnyezet, az MPLAB C30 C-fordító, az MPLAB ICD2 hibavadász és az MPLAB PM3 programozó. A Microchip új, a hazai felhasználók számára is raktárról elérhető Explorer 16 nevű fejlesztőpanelje (rendelési kód: DM240001), mind a PIC 24 mikrovezérlő mind a dsPIC33 digitális jelvezérlőcsaládot támogatja. A panelon kialakított PICtail plus csatlakozófelületnek köszönhetően gyári és egyéni modulokkal is könnyen tovább bővíthető a rendszer az igényeknek megfelelően. A PIC24 család első tagjai még ebben az évben várhatók.

ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.
1094 Budapest,
Tűzoltó u. 31.
Tel.: 231-7000.
Fax: 231-7011
E-mail:
info@ChipCAD.hu
www.chipcad.hu



Nyerjen Microchip PICSTART Plus programozót!

A Microchip jóvoltából az **ELEKTRO-net** olvasói most PICSTART Plus programozót nyerhetnek. A Microchip népszerű mikrokontroller-programozó készletének legújabb kiadásában helyet kapott a PIC16F84A típusszámú mikrokontroller programozására való PICC Lite ANSI-C fordító is. A PICSTART Plus támogatja a Microchip minden jelenleg futó, 8-bites OTP- és Flash MCU-eszközét, köztük a népszerű PIC12CXXX, PIC16CXX és PIC17CXX családokat is.

A készlet mindezekben túl tartalmaz egy mintadarabot a PIC16F84A típusszámú MCU-ból, amely egy 18 kivezetésű, 300 mil-es, DIP-tokozású RISC-vezérlő. Az eszköz maximális működési frekvenciája legfeljebb 20 MHz, és tartalmaz 68 bájt RAM-ot, 13 darab I/O-portot és

flash-programmemóriát 1kx14 konfigurációban.

A PICSTART Plus bármilyen PC-kompatibilis számítógépen használható, amely CE-megfeleléssel rendelkezik és a Windows operációs rendszer legalább 3.1-es verzióját futtatja. Részt képezi a Microchip MPLAB Integrált Fejlesztőkörnyezet (Integrated Development Environment, IDE), mely tartalmaz beépített szerkesztőt, assemblert és Windows-alapú MPLAB-SIM szimulátort. Az MPLAB IDE-vel a fejlesztők egyetlen felhasználói interfészen keresztül szerkeszthetik és fordíthatják le alkalmazásukat, a felhasználó által konfigurálható eszközök és állapotsorok pedig tovább egyszerűsítik a szerkesztést és fokozzák a hibakeresés hatékonyságát.

Az MPASM-makróassembler a szimbo-



likus hibakereséshez szükséges programozható adat- és egyéb fájlokat bocsátja a felhasználó rendelkezésére. Az MPLAB-SIM szoftverszimulátorral a kód hibák izolálhatók, és támogatja a hibakeresést a PICmicro MCU főmvegekben. Szimulálja a magfunkciókat és a PICmicro MCU-családok perifériáinak többségét is. Különösen hasznos olyan algoritmusok optimalizálásakor, melyeknél nincs szükség valós idejű emulációra.

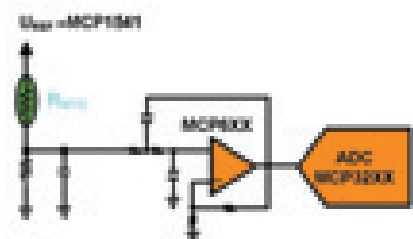
Ha szeretné megnyerni a PICSTART Plus programozókészletet, látogasson el a www.microchip-comp.com/en-picstart weboldalra, és töltsse ki adataival az on-line űrlapot!

A megfelelő hőmérséklet-érzékelő kiválasztása

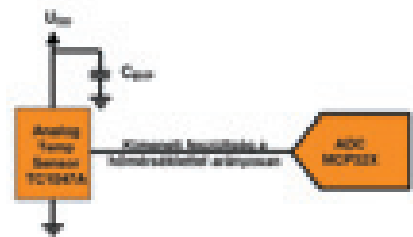
GEORGE PAPARRIZOS, MICROCHIP TECHNOLOGY INC.

A hőmérséklet-érzékelőket számos alkalmazásban használják, kezdve a túlhevüléskor esedékes vézlekapcsolástól a hőmérséklet-megjelenítésen át a nagy pontosságú rendszerek termikus kalibrációjáig. A rendszerteljesítmény fokozható és a tervezési ciklus lerövidíthető, ha a feladatra a választékból elérhető, célok-nak leginkább megfelelő hőmérséklet-érzékelő eszközt használjuk fel...

A különféle alkalmazások által támasztott tervezési követelmények azt eredményezték, hogy hatalmas választék alakult ki szilíciumalapú hőmérséklet-érzékelő eszközökből, amelyeket kimeneti jelképzési módszerük különböztet meg. Az első szilíciumalapú hőmérséklet-érzékelők egyszerű, analóg típusúak voltak. A rendszer-egyszerűsítési követelmények miatt azonban olyan integrált áramkörök is megjelentek, amelyek a jelkondicionáló áramkör jelentős részét is tartalmazzák. Ezek legnépszerűbb változatai feszültség-, logikai vagy digitális kimenetet biztosítanak.



1. ábra. Tipikus termisztoralapú áramkör



2. ábra. Tipikus, analóg hőmérséklet-érzékelő-alapú áramkör

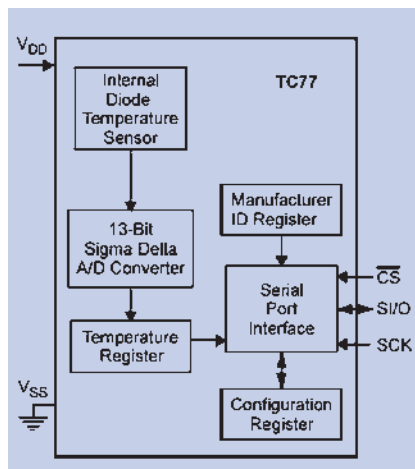
Az alapvető analóg szenzor a termisztorhoz nagyon hasonló módon működik: a mért hőmérséklettel arányos feszültséget állít elő a kimenetén. Ha a mért hőmérséklet és kimeneti feszültség között lineáris viszonyra van szükség, a szilícium hőmérséklet-érzékelő jobb vá-

lasztás a termisztornál, mivel használata esetén nincs szükség külső linearizáló áramkörre (lásd 1. ábra). Az analóg hőmérséklet-érzékelők különböző kimeneti felosztásokkal (K, °C, °F) és feszültség-ófszetekkel érhető el, amelyekkel negatív hőmérséklet is mérhető egypólusú tápegységgel. Az analóg hőmérséklet-érzékelő kimeneti jele komparátorra vezethető, amellyel túlhevülésjelzés állítható elő, vagy A/D-átalakítóra is küldhető, amellyel valós idejű hőmérsékleti adatok jeleníthetők meg (lásd 2. ábra). Az analóg hőmérséklet-érzékelők ideálisak olcsó, kisméretű és kis fogyasztású alkalmazásokhoz.

A logikai kimenetű hőmérséklet-érzékelő logikai jelet ad ki a kimenetén, amennyiben a beállított értékhatár alatti vagy feletti hőmérsékletet mért. A korlát gyárilag kalibrált vagy külső ellenállással beállítható érték is lehet. Ez a szenzortípus nagyon olcsó és egyszerű vele a tervezési munka. Gyakran elérhető további funkciók is, mint pl. állítható hiszterézisszintek vagy többszörös kimeneti jelek, ill. riasztási pontok. A tipikus alkalmazásai olyan rendszerek, melyeknél túl magas/túl alacsony hőmérsékleti indikációra van szükség (hőmérsékleti riasztás a rendszer lekapcsolásához, valamint ventilátor/fűtőegység be/ki kapcsolásához).

A kifinomultabb vezérelhetőség, jobb pontosság és nagyobb felbontás irányában támasztott növekvő igényeknek megfelelően digitális hőmérséklet-érzékelőket kezdtek fejleszteni, melyek kielégítik ezen igényeket. Ezek a szenzorok közvetlen hőmérsékletmérésre képesek további külső alkatrészek nélkül is. Minden ehhez szükséges funkciót egyetlen, helytakarékos tokon belül egyesítenek (lásd 3. ábra). A digitális interfész egyik legnagyobb előnye a kifinomultabb jellegében rejlik, melyet hőmérséklet-vezérlési hurka és szoftveres

vezérelhetősége kölcsönöz neki. Rendszerhardver cseréjénél vagy termikus jellemzők változtatásánál a frissítés ezek miatt egyszerűen vihető véghez. E szenzorfajták legjellemzőbb alkalmazásai a CPU-k és kártyák hőmérséklet-védelme, valamint rendszerek termikus kalibrációja.



3. ábra. Tipikus digitális hőmérséklet-érzékelő blokkdiagramja

E választék ismeretében a tervezők szelektálási procedúrája lényegesen gyorsabb és egyszerűbb, ha már felmérték alkalmazásuk rendeltetését és tisztában vannak a vele szemben támasztott követelményekkel. A felmérésbe felveendő adatok közé kell venni a hőmérséklet-tartományt, teljes rendszerköltséget, elvárt reakcióidőt a hőmérséklet-változásra, tokméretet, az interfészelektronika elhelyezkedését és az elvárt pontosságot. A szilíciumalapú hőmérséklet-érzékelők illesztése az elektromos áramkörök fennmaradó részéhez igen egyszerű, és csak minimális vagy akár semmilyen jelkondicionáló áramkörre nincs szükség. A szenzortípusok közötti különbségek megértésével a mérnökök az alkalmazásuknak legmegfelelőbb eszközt választhatják ki.

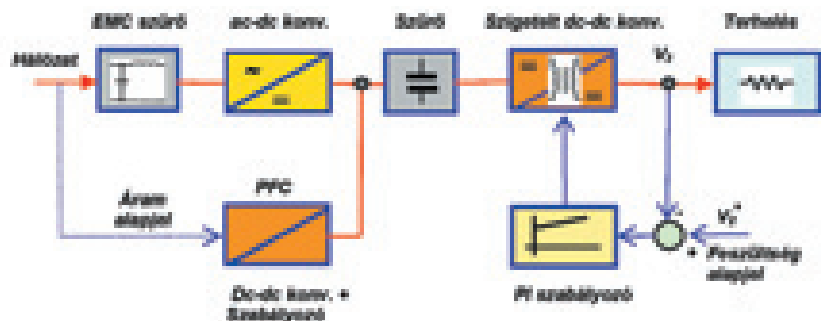
Aktív teljesítménytényező-javítás, hálózatkoncionálás (3. rész)

Áttekintés az egyen-egyen átalakítókról

DR. JÁRDÁN R. KÁLMÁN, DR. NAGY ISTVÁN

A cikksorozat előző két részében megvizsgáltuk a hálózati teljesítménytényező-javítással, illetve általánosabban, a hálózatkoncionálással összefüggő elméleti és gyakorlati kérdéseket. Az első részben a legfontosabb alapfogalmakat tekintettük át röviden, és bemutattuk a teljesítménytényező-javítás hálózati tápegységekben alkalmazott megoldásait. A második részben ismertetésre került egy újszerű megoldás, amely – a Park (Space) vektorok elméletét alkalmazva – lehetővé teszi a pozitív és negatív sorrendű alapharmonikus, valamint a felharmonikus áramösszetevők eliminálását egy szünetmentes áramforrásként is használható, parallel üzemmódban dolgozó, megújuló energiaforrások, vagy veszteségi energiák hasznosítására kifejlesztett rendszerben. A jelen részben röviden áttekintjük az egyen-egyen átalakítók (DC/DC converters) osztályozását, főbb típusait és legfontosabb elméleti kérdéseit...

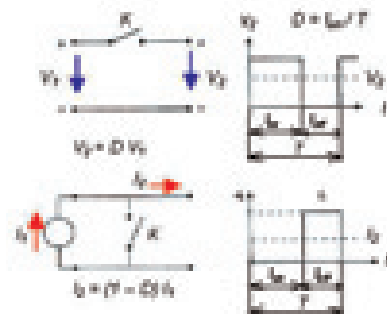
A teljesítményelektronikai energiaátalakítók osztályozását leggyakrabban a négy-pólusként tekintett fokozat bemenő- és kimenőáramának, illetve feszültségének a neme (egyen – DC, váltakozó – AC) alapján végezzük. Ilyen alapon négyféle kombináció lehetséges, ezek közül a jelen cikk keretében a kapcsolóüzemű DC/DC konverterekkel foglalkozunk a cikksorozat témájához kapcsolódva. Bár teljesítménytényező-javítás céljára elvileg mindegyik DC/DC konvertertípus használható lenne, műszaki és gazdasági okok miatt csak néhány típus alkalmazása terjedt el, a teljesség kedvéért azonban valamennyi alaptípust bemutatjuk. A terjedelmi korlátok miatt nem foglalkozunk a rezonáns, lágykapcsolású konverterekkel (Resonant, Soft Switching Converters). Megemlítjük, hogy a témakörben a BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszékén hosszabb ideje folyik kutatómunka, amelynek eredményeként nagyszámú publikáció és több PhD-értekezés is született. Természetesen a DC/DC konverterek alkalmazása szélesebb körű, mint amit a cikkek témájával kapcsolatban vizsgálunk. A következőkben olvasható leírás nagyrészt Mohan-Undeland-Robbins: „Power Electronics” című, a BME angol nyelvű Integrált Mérnöképzés Modul keretében tankönyvként használt könyvön [1], másrészt a „The Industrial Electronics Handbook” (ed.: by J. David Irwin, IEEE Press, USA, 1996) könyv [2] Nagy István által írt, „Dc-dc Converters” című fejezetén (pp. 253–263) alapszik. További összefoglaló jellegű műként adjuk meg a Kassakian, J. G., Schlecht, M. E., and Verghese, G. C.: Principles of Power Electronics című könyvet.



1. ábra. Kapcsolóüzemű DC/DC konverterek tápegységben



2. ábra. A konverter mint négy-pólus



3. ábra. A kapcsolóüzemű DC/DC konverterek működési elve: a) táplálás feszültségforrásról; b) áramforrásról

Egy tipikus alkalmazási példát (tápegységet) szemléltet általánoságban az 1. ábra. Az egy- vagy háromfázisú hálózati feszültséget AC/DC konverter szabályozatlan egyenfeszültséggé alakítja, amelyet szűrés után DC/DC konverterfokozat alakít a terhelés számára megkívánt feszültségszintre, biztosítva további követelmények kielégítését is (feszültség-szabályozás statikus és dinamikus jellemzői, feszültség hullámossága, áramkorlátozás stb.) [1]. A diódás egyenirányító fokozat nagy felharmonikus tartalmú bemenőáramát a kimenetére csatlakozó DC/DC konverterrel (PFC) alakíthatjuk elfogadható hullámformájú hálózati árammá. A terheléshez csatlakozó dc/dc konverter 300 ... 500 V közötti bemenő feszültséget a terhelés számára kisebb, pl. 24 V-os szintre csökkentő, ezért ez szükségszerűen feszültségcsökkentő típusú. A bemeneti AC/DC konverterhez csatlakozó DC/DC konverternek az előző részekben ismertetett módon feszültségnövelő típusúnak kell lennie. A terheléshez csatlakozó konverterfokozatnak érintésvédelmi okok miatt galvanikus le-

választást kell biztosítani a bemenet és kimenet között, míg a másik DC/DC konverter esetén erre nincs szükség. Az alkalmazott jelöléseket és pozitív irányokat a 2. ábrán adjuk meg. A szaggatóüzemű DC/DC konverterek elvi működését áram- és feszültséggenerátoros táplálás esetén a 3. ábra szemlélteti. Fontos kategorizálást jelent a konverterek esetében az, hogy a bemenet és a kimenet között van-e galvanikus elválasztás. Gyakran hivatkozott osztályozás alapszik azon, hogy a konverter kimeneti V-A jelleggörbéje milyen négyed(ek)ben helyezkedhet el [2], milyen az átáramló teljesítmény iránya (4. ábra).

Közvetlen (nem szigetelt) DC/DC konverterek

A következőkben az alábbi, közvetlen DC/DC konverterekkel (Direct Converters) foglalkozunk:

1. Feszültségcsökkentő (Buck) konverter
2. Feszültségnövelő (Boost) konverter
3. Feszültségcsökkentő-növelő (Buck-Boost) konverter
4. Čuk-konverter
5. Hídkapcsolású (Full bridge) konverter

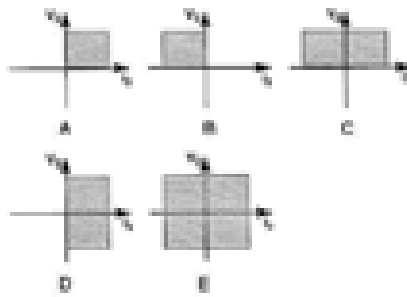
A felsorolt ötféle típusból az első kettő alapkapcsolás, a 3. és a 4. típus leszármaztatható az első kettő kombinációjából, a hídkapcsolású konverter pedig az első típusból.

A konvertereket csak állandósult állapotban vizsgáljuk, és feltételezzük, hogy a kapcsolók és egyéb elemek ideálisak, az induktivitás árama folytonos, a kondenzátor kapacitása pedig olyan nagy, hogy a kimenőfeszültség hullámossága elhanyagolható.

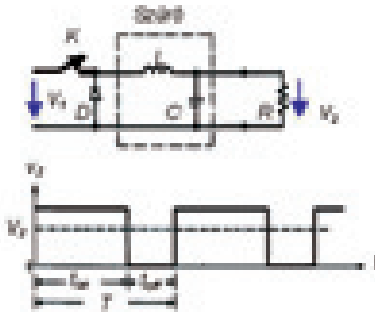
A feszültségcsökkentő (Buck) konverter

Az 5. ábra szerinti kapcsolás működése a következő: a K kapcsoló zárt (ON) állapotban a bemenőfeszültség (V_1) és a kimenőfeszültség ($v_2 = V_2 = \text{áll.}$) C nagy értéke miatt különbsége az L induktivitásra jut ($V_1 - V_2 > 0$), amelynek hatására az induktivitás árama növekszik, azaz benne mágneses energia halmozódik fel. Az ON állapotra érvényes helyettesítő kapcsolás a 6.a. ábrán látható. A K kapcsoló és az L induktivitás árama megoszlik az R terhelés és a C kondenzátor között.

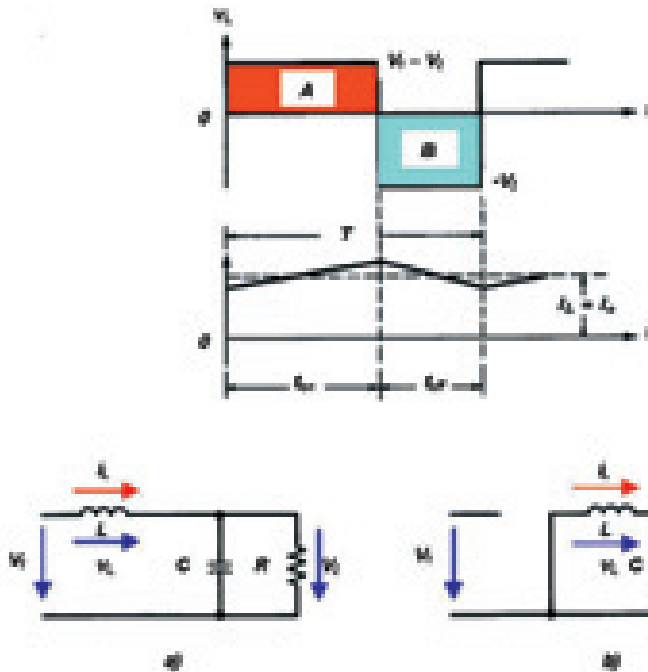
Ha a K kapcsolót kikapcsoljuk (OFF állapot), az L induktivitás árama áttevődik a D diódára, az induktivitás feszültsége azonos lesz a kimenőfeszültséggel, azaz az induktivitás feszültsége polaritást vált, amelynek hatására árama csökkenni kezd, és leadja az ON állapotban felhalmozott mágneses energiát. Az OFF állapotra érvényes helyettesítő kapcsolás a 6.b. ábrán látható.



4. ábra. A konverterek osztályozása kimeneti V-A tartományuk szerint



5. ábra. A feszültségcsökkentő (Buck) konverter kapcsolási vázlata



6. ábra. Az induktivitásra jutó feszültség és áram időfüggvénye, valamint a helyettesítő kapcsolás ON és OFF állapotban

Állandósult állapotban az induktivitás feszültség idő-integrálja egy teljes periódusra zérus kell legyen, azaz a 6. ábrán az A és B terület egyenlő:

$$V_2 = \frac{1}{T} \int_0^T v_2(t) dt = \frac{1}{T} \left(\int_0^{t_{on}} V_1 dt + \int_{t_{on}}^T 0 dt \right) = \frac{t_{on}}{T} V_1 = DV_1 \quad (1)$$

Innen a feszültségáttétel (Transfer ratio):

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{t_{on}}{T} = D \quad (2)$$

ahol $D = \frac{t_{on}}{T} = a$ viszonylagos impulzusszélesség (Duty ratio).

Tehát a konverter kimenőfeszültsége lineáris függvénye D nek, és nem függ egyéb paramétereiktől. A transzformátor analógiájára D megfelel a menetszám áttételnek, azzal a lényeges előnnyel, hogy D értéke 0 és 1 között elektronikusán, folyamatosan változtatható.

Az előző megfontolások csak akkor érvényesek, ha az induktivitás árama folytonos, azaz a konverter folytonos vezetési állapotban üzemel. Ha az induktivitás árama a periódus egy részében zérus értéket ér el, a konverter szaggatott vezetési üzemiállapotba kerül, bár továbbra is használható marad, de működését más egyenletekkel lehet leírni. (Pl.: a szabályozókörök tervezése szempontjából fontos tudni, hogy adott áramkörü paraméterek és terhelési viszonyok között a konverter folytonos vagy szaggatott vezetési állapotban üzemel-e, ezért célszerű meghatározni a folytonos és szaggatott vezetési üzemiállapot határfeltételeit).

A 6. ábra szerint, amikor az induktivitás árama zérus kezdeti értékről indul, a kimenőáram középpértéke, a határáram:

$$I_{LH} = \frac{DT}{2L} (V_1 - V_2) = I_{2H} \quad (3)$$

A (3) egyenlet szerint az induktivitás (és a kimenőáram) határáramának maximális értéke D = 0,5-nél van:

$$I_{LH \max} = \frac{TV_1}{8L} \quad (4)$$

A konverter tervezésekor egy másik fontos kérdés a kimenőfeszültség hullámosságának (rippli) számítása. A konverter működésének tanulmányozásakor feltételeztük, hogy a kondenzátor értéke olyan nagy, hogy a kimenőfeszültség hullámossága elhanyagolható. A gyakorlatban a hullámosság értéke a kimenőfeszültség középértékéhez viszonyítva nagyon kicsi, ezért az előbbi feltételezés jogos. Reális értékű kondenzátor esetén is feltételezhetjük, hogy az induktivitás áramának középértéke (V_2/R) az R terhelő ellenálláson, a középértéktől való ΔI eltérés pedig azonos a kondenzátor áramával. Ebből kiindulva, a levezetés mellőzésevel, folytonos üzemben, a kimenőfeszültség-hullámosság értéke (csúcstól csúcsig) a kimenőfeszültség középértékéhez viszonyítva:

$$\frac{\Delta V}{V_2} = \frac{\pi^2}{2} (1-D) \left(\frac{f_s}{f_c}\right)^2 \quad (5)$$

ahol: $f_s = \frac{1}{T}$ a kapcsolási frekvencia és

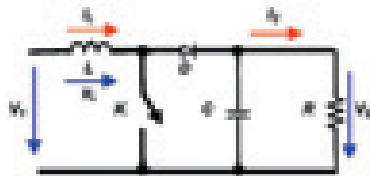
$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

az LC kör rezonanciafrekvenciája.

Az (5) szerint, adott D tartomány esetén, egy előírt hullámosság eléréséhez a tervezőnek három paraméter áll rendelkezésére: L , C és az f_s kapcsolási frekvencia.

Feszültségnövelő (Boost) konverter

A feszültségcsökkentő konverter 5. ábra szerinti kapcsolási vázlatában felcserélve a K , L és D komponensek helyét a 7. ábra szerint, a feszültségnövelő konverter kapcsolási vázlatát kapjuk.



7. ábra. A feszültségnövelő konverter kapcsolási vázlat

Az áramkör működése

ON állapotban a K kapcsoló a V_1 bemenőfeszültséget rákapcsolja az induktivitásra, ennek hatására az induktivitás árama lineárisan nő, benne mágneses energia halmozódik fel. A D dióda lezárt állapotban van, az R terhelés áramát a C kondenzátor szolgáltatja. Amikor kikapcsoljuk a K kapcsolót (OFF állapot), az induktivitás árama a D diódán keresztül folyva, a C kondenzátor és az R terhelés között oszlik meg.

Az induktivitás feszültség idő-integráljából kiindulva, az előző esethez hasonló módon levezethetjük a feszültség-áttétel függését a viszonylagos impulzusszélességtől:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{1-D} \quad (6)$$

A (6) szerint, miközben a viszonylagos impulzusszélesség, $D = 0$ és $D = 1$ között változik, a kimenőfeszültség a bemenőfeszültség értékétől végtelenig terjed. Valós körülmények között a parazita elemek (szórt kapacitások, induktivitások) miatt az V_2/V_1 hányados értéke max. 5 ... 10 között lehet. (Érdeemes még megjegyezni, hogy az V_2 kimenőfeszültség nemlineáris függvénye D -nek.)

A folytonos és szaggatott vezetés határfeltételeit levezetve azt kapjuk, hogy a kimenőáram határértéke:

$$I_{2H} = \frac{TV_2}{2L} D(1-D)^2 \quad (7)$$

Mivel ennél a kapcsolásnál az induktivitás áramának középértéke nem a kimenőárammal, hanem a bemenő árammal azonos, ezt külön meg kell adni. Az induktivitás áramának határértéke:

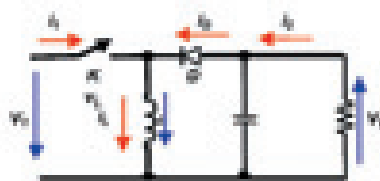
$$I_{LH} = \frac{TV_2}{2L} D(1-D) \quad (8)$$

A kimenőfeszültség-hullámosság értékét, a kimenőfeszültség középértékéhez viszonyítva, a következő egyenlettel számíthatjuk ki:

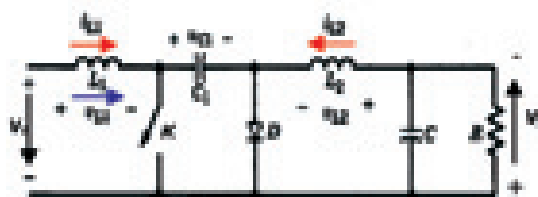
$$\frac{\Delta V_2}{V_2} = \frac{DT}{RC} \quad (9)$$

Feszültségcsökkentő-növelő (Buck-Boost) konverter

A három elem (K , D , L) elrendezését tovább kombinálva a 8. ábra szerint a fe-



8. ábra. A feszültségcsökkentő-növelő (buck-boost) konverter kapcsolása



9. ábra. A Ćuk-konverter kapcsolási vázlat

feszültségcsökkentő-növelő konverter kapcsolási vázlatát kapjuk.

A buck-boost konverterek fő alkalmazási területe a szabályozott tápegységek. A kimenőfeszültséget zérustól a bemenőfeszültségnél nagyobb értékéig lehet változtatni. Elvileg a buck-boost konverter egy buck és boost konverter sorba kapcsolásából származtatható le. Ennek megfelelően a feszültségáttétel:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{D}{1-D} \quad (10)$$

A B-B konverter jellemző tulajdonsága, hogy a kimenőfeszültség polaritása ellenkező a bemenőfeszültséghez viszonyítva.

A folytonos és szaggatott vezetés határárama az induktivitás áramával (I_{LH}) és a kimenőárammal (I_{2H}) kifejezve:

$$I_{LH} = \frac{TV_2}{2L} (1-D) \quad (11)$$

$$I_{2H} = \frac{TV_2}{2L} (1-D) \quad (12)$$

A kimenőfeszültség hullámossága:

$$\frac{\Delta V_2}{V_2} = \frac{DT}{RC} \quad (13)$$

meg egyezik az előző, boost konverterre érvényes (9) kifejezéssel.

Ćuk-konverter

A feltalálójáról elnevezett konverter feszültségáttétele a D változó függvényében megegyezik az előző pontban bemutatott buck-boost konverterével. A kimenőfeszültség polaritása is fordított a bemenőfeszültségéhez viszonyítva.

A kapcsolás az előzőekhez viszonyítva egy további kondenzátort (C_1) és egy induktivitást (L_2) tartalmaz. Az áramkör részletesebb vizsgálatát a terjedelmi korlátok miatt mellőzzük, az irodalomra hivatkozunk [1, 2].

Az előzőekben tárgyalt 3 konvertertípus esetében vagy a bemenőáram (buck konverter) vagy a kimenőáram, elsősorban a kondenzátor árama, (boost és buck-boost konverter) nagy homlokmeredekségű áramimpulzusokat tartalmaz, amely EMC-szűrés szempontjából komoly nehézséget okozhat. A Ćuk-konverter előnye abban rejlik, hogy folytonos áramvezetésnél mind a bemenőáram, mind kimenő- (induktivitás-) árama folytonos, így az EMC-szűrés megoldása sokkal egyszerűbb.

(folytatjuk)

Újdonságok a CODICO-tól

SZABÓ LÓRÁND

OXFORD SEMICONDUCTOR – új gyártó a CODICO palettáján

Ez év júniusától a CODICO átvette az OXFORD SEMICONDUCTOR képviseletét. A céget 1992-ben alapították egy angliai innovációs központban. A célkitűzés kommunikációs és interfészáramkörök fejlesztése volt a fogyasztói elektronika piaca számára. A kezdeti termékek a legkülönbözőbb kivitelű UART-ok voltak. Ezek a mai széles termékskálán kiegészülnek nagy sebességű tárolóegység-interfészekkel, FireWire audio konverterekkel és USB-vezérlőkkel.



1. ábra. Az Oxford Semiconductor termékpalettája

Soros kommunikációs interfészek (UART-ok)

Ehhez a termékcsoporthoz olyan interfészáramkörök tartoznak, amelyek egy, vagy több soros vonalat csatlakoztatnak a legkülönbözőbb, fogyasztói elektronikai eszközökben alkalmazott más buszrendszerekhez, szabványfelületekhez: PCI, Card Bus, adat- és wireless-kártya-illesztők (PCMCIA, CompactFlash) és USB. A legújabb fejlesztésű IC-k már PCI párhuzamos port, ill. mini PCI és PCI Express bridge megoldásokat is tartalmaznak. Az OXFORD meghajtókat biztosít a legtöbb Windows operációs rendszerhez, ill. LINUX-hoz.

Nagy sebességű tárolóegység-interfészek

A multimédia világának fejlődésével az eszközök egyrészt integrálódnak (kép, zene, videoanyagok egy eszközben), másrészt egyre nagyobb és gyorsabb tárolókapacitásra van szükség a tartalmak tárolásához. Különböző szabványú adatcsatornáknak a legújabb nagy sebességű adattároló formátumokhoz való illesztésére fejlesztett ki az OXFORD egy sor bridgeáramkört. Ezekről áttekintést ad az I. táblázat.

A multimédia eszközök piacán nő az igény a külső tárolóegységek iránt. Ez felveti a biztonság kérdését is, amelyre válaszul az OXFORD palettáján megtalálható a titkosított adatírást lehetővé tevő verzió is.

FireWire audioillesztők

A hordozható PC-khez, médialejátszókhöz csatlakozó audiorendszerek illesztéséhez gyakran USB-t alkalmaznak. Ennek korlátai miatt fejlesztették ki a FireWire szabványt, amely az alábbi előnyöket biztosítja: nagyobb teljesítmény átvitele a buszon (<30 W), nagyobb sávszélesség

USB-vezérlők

Az USB (Universal Serial Bus) szabvány folyamatosan fejlődésben van. Az egyes verziók különböznek egymástól pl. adatátviteli sebességben, csatlakozókivitelben. Az USB 2.0 szabvány legújabb bővítése az on-the-go (OTG) nevet viseli. Célja a hordozható alkalmazások támogatása kisebb kimeneti teljesítménnyel, miniatűr csatlakozóformátummal. Emellett azonban még egy nagyon lényeges



2. ábra. FireWire csatlakozó

I. táblázat

Soros kommunikációs interfészek (UART-ok)	
Modell	Leírás
OXFW970	8 csatornás FireWire audioillesztő
OXFW971	16 csatornás FireWire audioillesztő
OXFW972	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW973	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW974	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW975	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW976	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW977	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW978	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW979	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW980	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW981	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW982	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW983	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW984	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW985	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW986	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW987	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW988	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW989	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW990	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW991	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW992	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW993	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW994	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW995	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW996	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW997	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW998	8 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást
OXFW999	16 csatornás FireWire audioillesztő, titkosított adatírást

(800 Mbit/s), a host CPU alacsonyabb terhelése és kevesebb vezeték.

A FireWire buszon érkező adatok audiocsatornába való konvertálásához az OXFORD különböző áramköröket kínál. Példaként az OXFW970 típus 8 audió kimenetet és 2 bemenetet konvertál egy FireWire csatlakozáshoz, vagy az OXFW971 16 audiocsatornával rendelkezik, amelyek választhatóan be ill. kimenetek lehetnek.

elem az OTG-specifikációknak, hogy lehetővé teszi a csatlakozóeszköznek mind host-ként, mind perifériaként való működését.

Az OXFORD elsőként jelent meg a piacon az OTG-t támogató USB-vezérlő áramkörökkel. Az USB-vezérlőpalettáról is a táblázat ad áttekintést.



További információk:
lorand.szabo@codico.com

Ferritmagok
Transzformátor-alkatrészek
Ferritmagos transzformátorok
SMD- és hagyományos induktivitások
Porvasmagok
Planár transzformátorok

Csévetestek
Fojtótekercek
Hagyományos transzformátorok
Zavarszűrők
Balunmagok
Áramváltók

Gyártás és forgalmazás:

TALI BT.

2600 Vác, Rádi út 1-3.
Tel.: (06-27) 501-220
Fax: (06-27) 501-221
E-mail: tali@vnet.hu
www.tali-transformers.com

Postai utánvétellel is szállítunk.

SILVERIA

- Elektronikai panelek gépi- és kézi-beültetése 35µm pontossággal
- BGA-alkatrészek röntgenzése, AOI
- Kábelkonfekcionálás
- Precíziós elektronikai sorozatgyártás

Silveria Kft. - Kecskemét
Telefon: (+36-76) 505-420
info@silveria.hu



1201 Budapest, Vágóhíd u. 55.
Telefon: 287-8597

Cégünk egy- és kétoldalas, lyukgalvanizált, nyomtatott áramkörök gyártásával, előlapok és műszerdobozok szitázásával foglalkozik, több mint 20 éves gyártási tapasztalattal.

**1-5 napos gyártási határidővel!
1 db-tól a sorozatgyártásig**

pcb@satronik.hu
www.satronik.hu

Jupiter 30: A NAVMAN legújabb GPS vevő modulja!



SIRFStar III chipset
20 szatelit csatorna
nagy érzékenység beltéren is (-159dBm)
leggyorsabb pozíció meghatározási idő:
3V-os tápfeszültség, alacsony fogyasztás
méret 25,4 x 25,4 x 3,0mm

 NAVMAN™

 CODICO

A flash-memóriák szerkezete és az állóképesség (endurance) kapcsolata (2. rész)

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ

A terheléskiegyenlítés

A terheléskiegyenlítési (kopáskiegyenlítési) algoritmusok (Wear-Leveling Algorithms) azt biztosítják, hogy a flash egyes tárolóterületei, bitcellái egymáshoz hasonló mértékben legyenek igénybe véve a felhasználás során. Ezeket az algoritmusokat már a merevlemezekhez kidolgozták, annak érdekében, hogy a lemezek szektorait nagyjából egyenletesen lehessen használni.

Terheléskiegyenlítés alkalmazása esetén a flash tárolóterületre vonatkozó felhasználói (logikai) blokkcímek függetlenednek a fizikai blokkok címeitől. A tényleges, fizikailag létező blokkokat a terheléskiegyenlítés kívánalmainak megfelelően a vezérlőegység kezeli. A felhasználó által használt logikai blokkcímeiket a vezérlőegység egy táblázat segítségével átkonvertálja egymásba. A felhasználói és a fizikai címek összerendelése a flash használata során rendszeresen módosul. A címerületek átdefinálásának gyakorisága, az algoritmus, amely biztosítja az egyes blokkok törlési/átírási számának közel azonos értékét, a flash-gyártók legféltebb szabadalmi közé tartozik, csak néhány alapelv ismeretes. A terheléskiegyenlítés a flash-memóriába vagy a tárolóegységbe beépített vezérlőegység feladata, amely a felhasználói rendszertől függetlenül végzi ezt a tevékenységet. A felhasználói rendszer pedig egy mindvégig változatlan logikai címrendszer használatával címezi a blokkokat.

Ha egy flash-kártyában nincs terheléskiegyenlítés, a kártya befejezi működését, amint a leggyakrabban kezelt egyetlen blokkjánál a törlési/átírási ciklusok száma eléri a határértéket. Ez a „kimerülés” attól függetlenül fellép, hogy hány olyan másik blokkja van a memóriának, amelyeknél a törlési/átírási ciklusok száma jóval kisebb, sőt az is előfordulhat, hogy a használhatatlannak minősített kártyában a blokkok jelentős részét még egyáltalán nem is használta a rendszer. Terheléskiegyenlítés nélküli kártyákat (melyek természetesen igen olcsók) csak kis értékű, kis megbízhatóságú, egyszerű fogyasztói termékekben használnak, nagy megbízhatóságú ipari tárolórendszerekben nem.

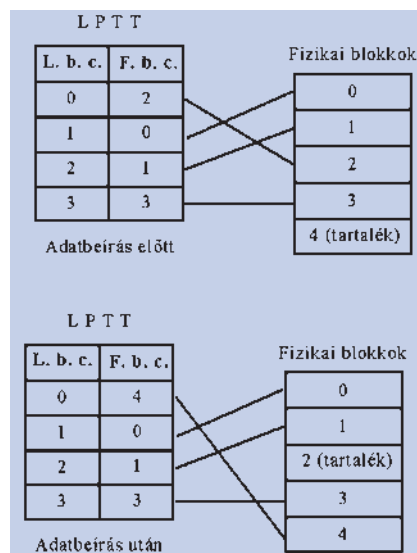
A dinamikus terheléskiegyenlítés nem kezeli azokat a blokkokat, amelyek tartalma hosszú időn át nem változik, vagy akár a teljes felhasználási idő alatt változatlan – ezek az adatok a statikus adatok. A dinamikus kiegyenlítés az éppen beírásra érkező adatokkal foglalkozik, azo-

kat helyezi el egy célszerűen megválasztott blokkba. Ha egy flash-memóriában a tárolt adatok 75%-a statikus, változatlan, a dinamikus terheléskiegyenlítés a memóriaterület 25%-án tud működni. Az endurance jelentősen megnő, de csak negyedakkora lesz, mintha ugyanezt a memóriát statikus terheléskiegyenlítéssel kezelnék. A dinamikus terheléskiegyenlítés olyan alkalmazások esetén hatékony, amikor az adatok mindegyike gyakran változik, pl.: fényképezőgépek kártyáinál, felhasználói adatokat őrző tárolókban.

A dinamikus terheléskiegyenlítés algoritmusát több különféle módon el lehet készíteni. A legegyszerűbb dinamikus terheléskiegyenlítés úgy működik, hogy az első időszakban a logikai címek megegyeznek a fizikaiakkal. Amikor egy blokk eléri a megengedett törlési/írás ciklusszámot, a vezérlőegység egy addig használaton kívüli tartalék blokkra irányítja a logikai címet. Ennek a módszernek az az előfeltétele, hogy a tárolóterület több blokkból álljon, mint ahányat a felhasználó a logikai címmel el tud érné.

Egy másik, egyszerűen megoldható dinamikus terheléskiegyenlítési megoldásnál az új adatokat egy üres rekeszbe helyezi a vezérlőegység, a korábban a logikai címhez tartozó blokkot törli, ezután az üresként használja. A 6. ábra szemlélteti ezt a megoldást egy olyan kisméretű flash esetére, ahol eggyel több fizikai blokk van, mint ahányat a felhasználói rendszer a logikai címmel kezelni tud. A logikai címek tartománya 0–3, a fizikai címeké 0–4. A kiindulási helyzetben a logikai blokkcímek (L. b. c.) közül a 0 a 2 fizikaiaké címmel (F. b. c.) van összerendelve. Mivel a 0 címre történik egy beírás, az adat az éppen üres 4-es (tartalék) blokkba kerül, ezután a 0 logikai cím a 4 fizikai címmel kapcsolódik össze. A 2 címek összerendelését a logikairól fizikaira átalakító táblázat (Logical to Physical Translation Table, LPTT) tárolja, amit a flash vezérlőáramköre kezel. Ezt a megoldást alkalmazzák az olcsó, egyszerű felépítésű CompactFlash memóriakártyákban is.

A statikus terheléskiegyenlítés figyelemmel kíséri azt, hogy az egyes blokkokban mennyi ideje változatlan a tárolt érték. Beíráskor kikeresi a legkevésbé igénybevett blokkot. Ha az üres, egyszerűen behelyezi az adatot. Ha statikus adatot tartalmaz a blokk, azt áthelyezi egy másik blokkba, olyanba, amelynek



6. ábra. Egyszerű terheléselosztás

már jelentős volt a törlési/írás ciklusszáma, s a felszabaduló, eddig alig használt területre kerül a beírt új adat. Ez a terheléskiegyenlítés arra törekszik, hogy minden blokk egyszerre érje el a maximális törlési/átírási ciklusszámot.

A statikus terheléskiegyenlítés olyan alkalmazásoknál növeli meg jelentősen az endurance-értéket, ahol az adatok jelentős része hosszú ideig, vagy akár véglegesen is változatlan. Ilyenek pl. a boot-programok, a rendszerprogramok, a programkönyvtárak tárolói.

A logikai és a fizikai címek kapcsolatát összerendelő LPTT-táblázat is többnyire a flash-memórián belül helyezkedik el, ennek adattárolási minősége, állóképessége döntő jelentőségű a teljes szilárdtest-tároló endurance értéke szempontjából. Egyes gyártók az LPTT-táblázatot a flash-csipen elkülönítve, illanó SRAM memóriaterületen helyezik el, így gyorsul a működése és nincs korlátozva az átírási lehetősége. (Igaz, hogy a tápfeszültség bekapcsolása után ilyen esetben először fel kell építeni a táblázatot.) Ha az egyes blokkok azonosítóinformációt is tartalmaznak, ami utal a logikai címükre, a táblázatot a flash belső tartalma alapján, egy sorozatos kiolvasás után helyre lehet állítani.

A gyártók az adatlapokon többnyire elárulják, hogy flash-elemeikben alkalmaznak-e terheléskiegyenlítést, de a konkrét megoldásról nem közölnek részleteket. Ennek elsődleges oka, mint már említettük az, hogy a konkrét algoritmusokat általában szabadalmakkal védik, és gyártási titokként kezelik.

A hibaérzékelési és -javítási megoldások

A flash-memóriák többsége rendelkezik hibafelismerő és -javító képességgel (Error Detection and Correction Capabilities, EDCC, vagy egyszerűbben csak Error Correction Capabilities, ECC). A digitális jelek az információt kódok, kódszavak segítségével jelenítik meg, ez teszi lehetővé az átvitel vagy a tárolás során keletkező hibák felismerését, sőt javítását.

Hogyan lehetséges a digitális jeleknél felfedezni, esetleg javítani a keletkező hibákat? A digitális jelek kódkészletét többnyire úgy választják meg, hogy annyi bitből álljanak a kódszavak, amennyit az ábrázolni kívánt információ megkíván. Ha pl. nyolcféle értéket kell megjeleníteni, három bites kódszavakat célszerű használni, mivel három biten pontosan nyolcféle bitelrendezés, kódkombináció képezhető (általában n bites bináris kóddal 2^n darab kódszó alakítható ki). Ha így járunk el, a kódszavak közötti különbség legkisebb értéke, a minimális Hamming-távolság (d) 1 lesz (l. III. táblázat első oszlop!). Ezért, ha tárolás közben egy bit értéke megváltozik, azt nem lehet majd felfedezni, mivel a megváltozott bitsorozat is értelmes, definiált kódszó. A $d = 1$ minimális Hamming-távolság tehát nem teszi lehetővé a hibák észlelését, viszont a lehető legrövidebb kódokat biztosítja, így a leggyorsabb adatátvitelt, a legkisebb memóriaterület-igényt is lehetővé teszi.

Ha lemondunk a legrövidebb kódszavak használatáról, és jól megválasztott módon hosszabb (redundáns) kódszavakkal dolgozunk, akkor bitnél nagyobb lesz a különbség a kódszavak között. Ekkor, ha egy bit megváltozik, a keletkező bitsorozat világosan jelzi a hibát, mivel nem definiált kódszó lesz. A 3. táblázat

III. táblázat. A paritásbit

Alapkód	Páros kiegészítés	Páratlan kiegészítés
000	0000	0001
001	0011	0010
010	0101	0100
011	0110	0111
100	1001	1000
101	1010	1011
110	1100	1101
111	1111	1110
D = 1	D = 2	D = 2

2. és 3. oszlopában paritásbittel egészítettük ki a kódszavakat, ez a megoldás a $d = 1$ minimális Hamming-távolságú kódrendszert $d = 2$ minimális Hamming-távolságúra alakítja át. A $d = 2$ érték egy hiba jelzését teszi lehetővé a kódrendszerben (általánosságban, ha a kódrendszer minimális Hamming-távolsága d , a felfedezhető hibák száma $d-1$). Az IBM PC a mai napig használja a paritásbiteket, a 32 bites adatokat bájtanként paritásbit védi, azaz szavanként négy kiegészítő bit.

A hiba javításának további redundancia beépítése a feltétele. Ha a minimális Hamming-távolság kellően nagy, a hibák száma pedig kicsi, a bithibás kódszóról nemcsak az látszik, hogy hibás, hanem az is, hogy melyik kódszóból keletkezett – ezután vissza lehet alakítani az eredeti kódszóra. Akkor javítható a hibás kódszó, ha a hibás bitek száma a minimális Hamming-távolság felénél kisebb. Ez azt jelenti, hogy $d = 2$ esetén nincs javítási lehetőség, de pl. $d = 3$ minimális Hamming-távolság esetén már egy bithibát javítani is lehet!

A kódrendszerek kiterjesztése, a redundáns kódszavak kialakítása nem egyszerű feladat. A páros vagy páratlan paritásbit az eredeti kódszó 1 értékű bitjeit páros vagy páratlan számú 1-re egészíti ki, s így jön létre a $d = 2$ érték. A nagyobb d eléréséhez átgondolt, esetenként sokbites kiterjesztésre van szükség, annál több új bitre, minél hosszabb az eredeti kódszó.

Richard Wesley Hamming (1915–1998) a Bell Labs munkatársaként 1940-ben az elektromechanikus Bell Model V számítógépen dolgozott. Ennek a jelfogós számítógépnek a bemeneti egysége egy lyukkártyaolvasó készülék volt, ami gyakran hibázott. Mivel a számítógép folyamatosan működött, a beolvasási hibák sok gondot jelentettek, különösen, ha csak későn derült ki a hiba. Hamming a hétvégeken dolgozott ki egy megoldást arra, hogy hibás beolvasáskor egy kis égő jelezze a kezelő számára, hogy meg kell ismételnit a kártya beolvasását. A hiba jelzésére paritásbitet használt fel.

További négy évre volt szükség, míg megalkotta híres 4/7 kódrendszerét, mely alkalmas arra, hogy négy bites bináris kód egy hibáját ki lehessen javítani. Ehhez három kiegészítő bitre volt szükség, az eredmény pedig egy $d = 3$ minimális Hamming-távolságú kódrendszer.

Érdemes közelebbről is megismerni ezt az eredeti 4/7 Hamming-kódot, hogy megértsük a hibajavítás mechanizmusát! A négy bites alapkód bitjeit jelölje $d1-d4$. A kiterjesztő biteket pedig $k5-k7$! Az eredeti kódszó tehát:

$d1\ d2\ d3\ d4$,

a hibajavításhoz kiterjesztett kódszó pedig ilyen felépítésű:

$d1\ d2\ d3\ d4\ k5\ k6\ k7$.

A kiterjesztő bitek az eredeti kódszó három-három bitjének páros paritásbitjei, a következők szerint:

$k5$ az $a1\ a2\ a3$ -at egészíti ki párosra,

$k6$ az $a1\ a2\ a4$ -et egészíti ki párosra,

$k7$ az $a1\ a3\ a4$ -et egészíti ki párosra.

A beérkező, Hamming-kóddal védett adatok alapján három új értéket kell kellepeznit, a következők szerint:

S1: az $a1\ a2\ a3\ k5$ 1-einek száma,

S2: az $a1\ a2\ a4\ k6$ 1-einek száma,

S3: az $a1\ a3\ a4\ k7$ 1-einek száma.

Ha minden S_i páros, a kódszó hibátlan! Ha van az S_i -értékek között páratlan, a

kódszó meghibásodott, s egy hiba esetén a hiba helyét is meg lehet adni:

csak S1 páratlan: k5 a hibás,
 csak S2 páratlan: k6 a hibás,
 csak S3 páratlan: k7 a hibás,
 S1 és S2 páratlan: a2 a hibás,
 S1 és S3 páratlan: a4 a hibás,
 S2 és S3 páratlan: a2 a hibás,
 S1, S2 és S3 is páratlan: a1 a hibás.

A hibajavító rendszer két egységből áll. Memóriák esetében a beírásakor a beérkezett adatokat ($d1-d4$ bitek) a Hamming-kódoló a fenti szabályok szerint kiegészíti a $k5-k7$ redundáns, hibajavító bitekkel. A flash memóriaterületen minden adatszó 7 bites tárolóhelyet igényel. Amikor adatolvasás történik, a Hamming-dekódoló előállítja az S_i -értékeket, és megvizsgálja azokat, van-e közöttük páratlan. Ha nincs hiba, a kódbiteket ($d1-d4$) változatlanul átengedi magán. Ha hibás bitet mutat ki a vizsgálat, s a hiba a $d1-d4$ bitek egyikénél lépett fel, azt a bitet átvezeti egy inverteren, s ezt a negált bitet helyezi be a hibátlan bitek közé, így adja ki az adatbiteket ($d1-d4$), ezáltal megtörtént a javítás. Ha a kiterjesztő bitek ($k5-k7$) egyike hibás, az adatbiteket akkor is változatlanul kiadja a dekódoló. Ez a megoldás tehát négy bites kódok egyetlen bithibáját képes javítani. Ha két hiba lép fel, már nem lehet kijavítani! Fontos viszont tudni, hogy ha a javítható hibák számánál több hiba lép fel, azt jelezni még tudja a rendszer, a hibajelzés korlátain belül (azaz d minimális Hamming-távolság esetében $d-1$ hibáig).

A hibajavítás előfeltétele tehát az, hogy a kódok bitszámánál több bitet kell tárolni. A kódszavak meghosszabbításának, kiterjesztésének mértékét, az új minimális Hamming-távolságot nagyon körültekintően kell megválasztani. A gazdaságosság természetesen azt kívánja meg, hogy a kiterjesztő bitek száma a lehető legkisebb legyen. A hibajavítás rendszerének kialakítása során az első fontos lépés annak meghatározása, hogy hány hibára kell számítani. Egy adatátviteli rendszerben ezt körültekintően elemzésekkel és mérésekkel lehet meghatározni. A flash-memóriák esetében egyszerűbb a helyzet, mivel a hibákat a tárolórekeszek „kifáradása” okozza. Azok pedig nem egyszerre fognak hibás értéket adni, így várhatóan hosszú ideig nincs hiba a visszaolvasott kódszavakban, azután fellép egy hiba, később több is.

Egy flash-memória-csip esetében az endurance érték meghatározza, hogy egy bitcellát hányszor lehet átírni. Természetesen ez a teljes memóriaterület „leggyengébb” bitcellájának az értéke, mert csak ennek megadása garantálja, hogy ennél kevesebb átírás esetén az eszköz hibátlanul működik. Az állóképesség értéke megnövelhető, ha megengedjük az „alap-endurance”-határérték-átlépést, s az ekkor várhatóan fellépő hibákat hibajavító rendszerrel javítjuk. Minél több hibát tud javítani a

rendszerünk, annál tovább lehet használni a flash-memóriát az eredeti törlés/átírás ciklusszám után is. Különösen hatékony ez a megoldás, ha a bitcellák között nagy a minőségi különbség, hiszen a hibajavító rendszer nem egy elméleti ciklusszám alapján minősíti az egységeket, csak a ténylegesen fellépő hibákat kezeli.

A gyakorlatban nagyobb kiterjesztéseket alkalmaznak, így több-bites hibákat is ki lehet javítani. A hibajavító rendszer az egyes tárolóterület-részek minőségét is képes így követni, ahogyan romlik a tárolóképeség, úgy nő a hibaszám. A hibajavító és a terheléskiegyenlítő rendszer tehát egymással is együttműködhet, a terheléskezelő-vezérlő pl. nem azt a tárolóterületet minősíti „kiégettné”, amelynél a használat során elérték az állóképesség eredeti értékét, hanem azt, amelyiknél a hibaszám egy bizonyos értéket elért. De közben ez az egység még a felhasználó számára nem okozott gondot, mert a hibáit a hibajavító rendszer korrigálta!

A hibajavítás az adatszavak hosszának növekedésével egyre több kiegészítő-bitet kíván meg. Egy 32 bites kódrendszer esetén az egybites hibajavításhoz hét kiegészítőbitre van szükség, ami 22%-os többlettárolóterület-igényt jelent! Sok esetben a hibajavítást a flash-memóriákat kezelő vezérlő végzi el, de egyes memória-áramköröknél belső képességként is megjelenik. Az SLC NAND flash-memória-csipek a katalógusukban feltüntetett 100 000 törlési/átírási ciklust csak beépített, legalább egybites ECC-vel képesek elérni!

A legtöbb flash-kártya a gyártója által a katalógusban feltüntetett endurance-értéket a kártyába integrált ECC segítségével éri el, többnyire 2 ... 4 bites hibajavítási lehetőséget használva. A nagy megbízhatóságú ipari berendezésekben használt flash-elemknél az ECC akár 6 bites is lehet!

A kétféles hibajavító rendszer a hárombites hibákat nem képes kijavítani, csak jelzi azokat. A hatbites ECC a hétbiteseket már nem képes javítani. Ugyanakkor a hatbites megoldás nem háromszor hatékonyabb, mint a kétféles, mivel a hárombites hibák gyakorisága a flash-memóriákban sokkal nagyobb, mint a hétbiteseké!

A nagy távolságú kommunikációban, az úrtávközlésben a Hamming-kódolás mellett elterjedten alkalmaznak bonyolultabb, de hatékonyabb eljárásokat is, mint pl. a Read-Solomon-kódokat. A flash-gyártók egy része már kacérkodik az ilyen hibajavító rendszerek beintegrálásával is, az endurance további növelése érdekében.

Számítások az állóképesség értékének felhasználásával

Miután láttuk, hogy a flash endurance-értékét alapvetően milyen tényezők befolyásolják, nézzük meg, hogyan lehet az állóképesség értékéből meghatározni egy félvezető adattárolónál azt az időtartamot, amely alatt biztosan nem fordul elő adattárolási hiba a flash-blokkok törlés/újraírás száma miatt! Ezt az időtartamot a következő képlettel lehet meghatározni:

$$\text{Működési idő (években)} = \frac{(\alpha - \beta) \times \lambda (1 - \phi)}{(\omega \times \xi) \times \kappa}$$

A képletben szereplő paraméterek:

- α : a teljes tárolórendszer memóriakapacitása MiB-ban,
- β : a statikus adatok mennyiség, MiB-ban (ez az érték 0, ha statikus terheléskiegyenlítés működik a rendszerben),
- λ : a beépített flash blokkszintű endurance-értéke,

- ϕ : biztonsági sáv,
- ω : a kezelt fájlok mérete MiB-ban,
- ξ : a percenként beírásra kerülő, ω méretű fájlok száma,
- κ : egy év perceinek száma (525 600).

A ϕ (a biztonsági sáv) a felhasználó által meghatározott biztonsági sáv, amit a számításkor figyelembe kíván venni; ha nem használ biztonsági sávot, a ϕ értéke 1. Ha 10%-os biztonsági sávot alkalmaz, a ϕ értéke 0,9.

Ha azt kell megmondanunk, várhatóan hány adatbeírást lehet elvégezni hiba nélkül, az alábbi, egyszerűbb képletet használhatjuk:

$$\text{adatátírások várható száma} = \frac{(\alpha - \beta) \times \lambda (1 - \phi)}{(\omega)}$$

ahol a paraméterek az előző képletnél megismertekkel azonosak.

Irodalom

- [1] Charles P. Shelton: Coding for Error Detection and Correction Carnegie Mellon University, Spring 1999 http://www.ece.cmu.edu/~koopman/des_s99/coding
- [2] SanDisk White paper SanDisk Flash Memory Cards Wear Leveling October 2003
- [3] David Wilkie: EEPROM Endurance Tutorial Microchip AN 1019. 2005 Microchip Technology, Inc. DS01019A
- [4] Craig Harries: Error Correction techniques for Solid State Disks Imperial technology, Inc. 2006 <http://www.imperialtechnology.com>
- [5] Gary Drossel: Accurately judging endurance for solid-state storage EDN, January 19, 2006. pp. 67–68. A flash-gyártók honlapjai



• 85.000 minőségi termék
 • szállítás naponta
 • nincs felár kistételes rendeléseknél sem
 • alacsony kiszállítási költségek

Magyarország legbarátságosabb oldalai ... Tel: 06 800 15847

Rendelje meg most katalógusunkat ingyen
www.distrelec.com
 E-mail: info-hu@distrelec.com
 Fax: 06 800 16847

Distrelec



LED-NAGYKERESKEDÉS



Nagy fényerejű világítódiodák, fényerő 1-35 kandela

fehér (x = 0,31; y = 0,31), kék (470 nm)
sárga (595 nm), narancs (620 nm)
vörös (630 nm), mélyvörös (650 nm)
kékeszöld (500 nm), zöld (525 nm)

lézermódul (3 mW, 25 mW)
lézerdiodák (650 nm, 808 nm)
UV LED (395–405 nm)
Super High Flux (szögletes) LED-ek

Szállítás postai utánvétellel. Nyitva tartás: H–P: 9–16 óráig, előzetes megbeszélés alapján.

Tel./fax: (06-26) 340-194 E-mail: percept@freemail.hu Web: www.percept.hu

PERCEPT Kft. PERCEPT Kft. PERCEPT Kft. PERCEPT Kft. PERCEPT Kft. PERCEPT Kft. PERCEPT Kft. PERCEPT Kft.

Kapcsolóüzemű AC/DC konverterek



V_{in}: 84–264 V AC
V_{out}: 5, 12, 15, 24, 48 V DC
Teljesítmény: 5–2400 W



DC/AC inverterek

Módosított szinusz hullám-kimenet
valós szinusz hullám-kimenet
V_{in}: 12, 24 V DC
V_{out}: 230 V AC
Teljesítmény: 150–2500 W



Az eszközök magyarországi forgalmazója az



ATYS-co
IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

1107 Budapest, Fertő u. 14. • 6750 Algyő, MOL Ipartelep
Tel.: 263-2561, 62-517-476. Fax: 261-4639 • Mobil: 30-971-7922, 30-677-4627
E-mail: kissa@atysco.hu • zsolts.agh@atyscosz.hu
Internet: www.atysco.hu

Alkatrészek szállítása raktárról!



- Kerámia chip-kondenzátorok, chip-ellenállások (0402, 0603, 0805, 1206 stb.)
 - Chip-tekercesek, EMI elnyomók, induktívítások
 - Tantálkondenzátorok (radiális és SMD kivitel)
 - Diodák (Zener, varicap stb.)
 - Tranzisztorok (TO-92, TO-220, TO-3, teljesítmény stb.)
 - RF teljesítménymódulok, JFET-ek, MOSFET-ek
 - SRAM-ok, DRAM-ok, EPROM-ok, EEPROM-ok, flash memóriák stb.
 - Optikai, komputeres, kommunikációs, hangfeldolgozó, vezérlési stb. integrált áramkörök
 - SCR-ek, UJT-k, PUT-k, triakok, tirisztorok stb.
 - Szűrők, rezonátorok, varisztorok, kristályok, oszcillátorok, felületi hullámszűrők, stb.
 - Trimmerkondenzátorok, kétrétegű kondenzátorok
 - PTC és NTC ellenállások, R/R-C hálózatok, Hall-elemek
 - NiMH telepek, LED-ek, csatlakozók
 - Egyéb elektronikai alkatrészek
- × Ólommentes kivitelben is! ×

Minden termékünk ellenőrzött minőségű és funkcionális (megmunkált (DIP, stb.) tokokban, OTM stb.) és passzív eszközök formájában, készletben. Ennek 1000 méter 10 év teljes el a világ vezető elektronikai alkatrészeivel. Több mint 10 millió dollár értékű raktárkészletünk garanciája, hogy rendelésed szorral teljesíteni tudjuk, szorral kiszáraztatunk forrásaink (szakosított források).

Észlelőüzemű és más termék (váltó) a funkcionális) alkatrészek és a mikroelektronika eszközök értékesítése is (diodák, tranzisztorok, integrált áramkörök, modulártervezők, egyteljes, melyekkel a vezeték nélküli, audiovizuális és távközlési megvalósuló alkatrészek rendelkezésünkre állnak.

Érdekeltek vagyunk szállítókod választásában is, minden ajánlatodat szívesen fogadjuk!

SMD tantálkondenzátor készletek



UP TEKS CO., LTD.

No. 8, 6F, Hsin-Ya Commercial Bldg., No. 28, Chi-Lin Rd., Taipei, Taiwan
TEL: 886-2-25472183 (Reo.) 25371200-1 FAX: 886-2-25232762 254610125
Http://www.upteks.com.tw/eng/ E-Mail: up@upteks.com.tw
Http://www.globalsources.com/UpTeks/



ARROW Electronics

Június 22-én az Arrow Electronics közép-európai cégei, a Spoerle és a Sascobol „Fit for business” nevű kiállításokra-szemináriumokra hívta meg a szakmai közönséget, amelynek az ELTE Pázmány Péter sétányi kongresszusi központja adott otthont. A második vezető európai alkatrész-dísztribútor felvonultatta a világ vezető alkatrészgyártóit, többek között a 3M, AMD, Amphenol, Analog Devices, AVAGO, Bourns, C-Mac, CML, Dow Corning, EPCOS, Fairchild, Honeywell, IDT, Intel, Intersil, IRF, ITT

Cannon, ITW Pancon, Knitter Switch, LTC, Microchip, Molex, National Semiconductor, On Semi, Panasonic Industrial, Philips, Samtec, SHARP, Siemens Wireless, ST Microelectronics, Texas Instruments, Toshiba, Tyco Power, Tyco, Raychem, Spansion, Vishay, Vitrohm/Yageo cégek műszaki és kereskedelmi vezetőivel találkozhattak az érdeklődők.

A kiállítás mellett érdekes szakmai előadásokat tartottak a kiállító cégek RoHS, VAS, WEE stb. témakörökben. Mind a rendezők, mind a látogatók sikeresnek könyvelhették el a rendezvényt, várhatóan jövőre ismét megrendezik.



Standok a „Fit for business” rendezvényen

Technológiai újdonságok

LAMBERT MIKLÓS

Adaptsys

Kisméretű alkatrészeket támogató automata alkatrész-csomagoló berendezés

Az Adaptsys bejelentette, hogy népszerű V-TEK TM-4450 típusszámú berendezése immár támogatja a kisméretű tokozásba ültetett alkatrészek csomagolását is (például SOT23, 0805 vagy 0603). A támogatás bevezetésével a szalagokra még több alkatrész helyezhető, melynek köszönhetően még hatékonyabban történhet az adagolásuk az automata pick & place gépekbe. A TM-4450-be az alkatrészek adagolása történhet csőből vagy edényből is, számos funkciója szolgálja a lehető legnagyobb megbízhatóság elérését. A rendszer az alkatrészek típusától függően akár óránként 4500 darab alkatrész feldolgozására is képes lehet.



1. ábra. A szalagos alkatrész-csomagoló

A TM-4450-et kimondottan olyan környezetre tervezték, ami megköveteli a gyors termékátállást és a tartós, hosszú távú beállíthatóságot. A Universal Tube Feeder és a Universal Adjustable Heat and PSA Sealer-rendszerek kombinálásával a csomagolandó alkatrész felváltása minimális időkieséssel megvalósítható, így a TM-4450 közepes volumenű és sokféle alkatrésszel folytatott gyártáshoz a legideálisabb. A javított szalagadagolás és a módosítható fel- és lefutási profilok révén a TM-4450-ben a szalag előrehaladása zökkenőmentes, a jól ismert „pop corn” hatás kialakulásával ezáltal nem kell számolni.

A TM-4450 támogatja az alkatrészek ± 90 vagy 180° -os elforgatását, valamint kezeli a 8 ... 72 mm széles szalagokat. A szalag kiürülését vagy beragadását érzékelő szenzorok a gép alaptartozékai között megtalálhatók. Az érintőképernyős felhasználói felülettel a munkafolyamatok vezérlése teljesen

intuitív módon történhet. A „fehérkesztyűs” szolgáltatásával az igénylő számára speciális igényeket kielégítő megoldások kifejlesztését is vállalja az Adaptsys.

További információ:
Villányi Balázs
Adaptsys Hungary Kft.
Telefon: (+36-1) 202-5487



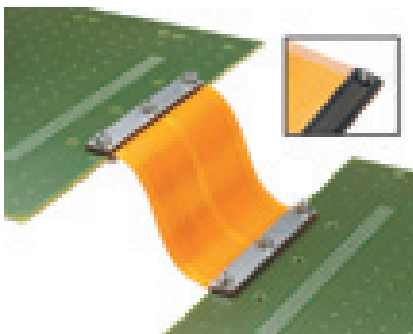
balazs.villanyi@adaptsys.com
www.adaptsys.com

Cinch Connectors Inc.

A Cinch bemutatta az új Cinch iQ™ Flex áramköri panelek közötti összeköttetési megoldását

Az USA-beli multinacionális csatlakozógyártó Cinch Connectors, Inc., bemutatta a forrasztás nélküli, lemez-lemez közti, préselésen alapuló összeköttetési megoldását, ami magában foglalja a Cinch iQ csatlakozót, egy flexibilis vezetékvezetést és egy préselőszerszámot.

A Cinch iQ Flexrendszert áramköri lemezek közötti kapcsolatok széles választékához fejlesztették ki mint a merőleges, párhuzamos, többrétegű és hátoldali panelek.



2. ábra. Panelek flexibilis összekapcsolása

Ahhoz, hogy egyre kisebb tokozásban egyre sűrűbb és nagyobb teljesítményű eszközök készítése megvalósulhasson, a tervezők kihasználják a harmadik dimenziót is azáltal, hogy egymással párhuzamosan csatlakoztatják egymáshoz a nyomtatott áramköri lemezeket. Viszont ennek hatására a megfelelő összeköttetések növekvő kihívást jelentenek.

A Cinch iQ Flex Circuit Assembly megoldása, kevesebb, mint 10-től több, mint 400-ig terjedő I/O összeköttetést, egyedi méretű nyomtatott áramköri le-

mezeket és az alig 1 mm-es osztásközt is támogatja.

A Cinch iQ-technológia alacsony önindukciót és alacsony ellenállású utakat biztosít, aminek hatására az összeköttetések nagyobb sebességű jeleket is képesek átjuttatni. A nagy sűrűségű összeköttetések által a tervezők optimalizálhatják a rendelkezésre álló helyet a nyomtatott áramköri lapokon. Ezen felül a forrasztás nélküli présrendszer használata egyszerű és gyors.



További információ:
www.cinch.com.

Hitachi

Új HITACHI PXH-1 stencilnyomtató

A Hitachi High-Technologies Europe GmbH bemutatta Európában az új PXH-1 elnevezésű stencilprinter, amelyet a Hitachi High-Tech Instruments fejlesztett ki.

A PXH-1 egy nagy teljesítményű stencilprinter, ami nagy sebességű és nagy pontosságú nyomtatást tesz lehetővé egy tömör kereten belül. Ez az új, rendkívül felhasználóbarát kezelőfelülettel rendelkező nyomtató képes nagysebességű és nagy pontosságú nyomtatási munka elvégzésére valós gyártási körülmények között. Emellett képes 0402, BGA, CSP és egyéb alkatrészekre történő nyomtatásra is.



3. ábra. A PXH-1 stencilnyomtató

Főbb jellemzői:

1. Nagy sebességű és nagy pontosságú nyomtatás kisméretű felületre
- Nagy sebességű tisztítás, a merev keret és az újonnan kifejlesztett simítóhenger mind hozzájárul a nagy sebességű és nagy pontosságú nyomtatáshoz.
- Vákuumfúvóka a nagysebességű tisztítás érdekében.

- HR simítóhenger a gyors működés érdekében (opcionális).
- 2. Könnyű adatkészítés és termékátállítás
- Nyomatási adatelőkészítést elősegítő varázsló és próbanyomatási munkát elősegítő varázsló hatékonyan támogatja az üzemeltetőt a könnyebb átállítás érdekében.
- Nyomatási adatelőkészítést elősegítő varázsló segít az üzemeltetőnek kiküszöbölni a komplikált nyomtatási paraméter beállításait.
- Próbanyomatási munkát elősegítő varázsló próbanyomatások által támogatja az átállást.
- 3. Főbb opciók
 - Hőmérséklet-szabályozás
 - 2D nyomtatás ellenőrzése



További információ:
www.hht-eu.com

Phoenixlxray Systems +Services

Automata röntgensugaras vizsgálat

A phoenixlx-ray Systems + Services bemutatja legújabb röntgensugaras vizsgálorendszerét, a micromelx-et. Ezt a kisebb, mint 1 mikron felbontással dolgozó rendszert BGA-, CSP-, MLF- és QFP-alkatrészek forraszpontjainak manuális vagy félautomata vizsgálatára optimalizálták. A beépített 2 megapixelés digitális kamerájával és nyitott 160 kV vagy 180 kV submicron röntgensövével képes 1 µm-nél nagyobb felbontással és 13 300-szoros nagyítással ellenőrizni az összeköttetéseket. A gép ezáltal ideálissá válik nyomtatott huzalozású lemezek összeszerelésének folyamatirányítási és hibaa analizáló műveleteinek elvégzésére.



4. ábra. Automata röntgen vizsgálógép

A micromelx rendszerrel együtt érkezik a phoenixlx-ray új vizsgálati szoftvere, a qualityassurance 2006 is. Ez a szoftver automatizálja a beültetett panelek összeszerelési folyamatának ellenőrzését, a működtető utasításai nélkül dönti el a BGA, CSP, MLF és QFP-alkatrészek összeköttetéseiről, hogy hibásak-e vagy nem. Ezáltal csökken a hibás azonosítások száma, emellett megnő az áteresztőképesség és a gyártási hatékonyság. Ráadásul az XE2 algoritmus még több megoldást kínál a felhasználóknak az alkalmazások tesztelésére.

A micromelx szabványosan egy 2 megapixelés kamerával szerelve érkezik. Kombinálva a nyitott 160 vagy 180 kV-os submicron röntgensugár csővével az eszköz képes 1 µm-nél kisebb hibák észlelésére is. A rendszer saját tengelye körül 360°-ban forgatható és 70°-ban dönthető. A megfigyelési terület mérete 18x14 hüvelyk, ezáltal 26,75x25 hüvelyk (680x635 mm) méretű lemezek vizsgálatára képes.



További információ:
www.phoenix-xray.com

LPKF

Házon belüli lézeralapú prototípuskészítés soha nem tapasztalt gyorsasággal és pontossággal

Az LPKF ProtoLaser 200 egy sokoldalú, csúcstechnikájú lézerezésű rendszer, ami a kiváló minőség, gyorsaság, és pontosság elérése érdekében egyszerre vonultatja fel a továbbfejlesztett lézertechnológiát és optikát, valamint asztalmazható mechanizmust. Ez a gyors, nyomtatott áramköri prototípuskészítő megoldás kiválóan alkalmazható rádiófrekvenciás, mikrohullámú, RFID, antennák vagy szűrők előállításához szükséges precíz geometriai formák kialakítására. A lézerezés megmunkálás jóformán minden anyag esetében használható, legyen az FR4, hajlékony anyagok, kerámia, teflon vagy AL203 alumínium.

A ProtoLaser 200 a precíziós sugárterítés és egy gyors x-y irányban mozgató asztal egyidejű használatával megnöveli a gyártási folyamat sebességét, és a lehető legjobb minőséget produkálja. Ez különösen az igény szerinti, valamint a kis darabszámú gyártás esetén hasznos. A kétoldali prototípusok megegyező irányba állítását egy kamera végzi, ami képes vizuálisan megvizsgálni és megfelelően pozicionálni a munkadarabot.



5. ábra. Lézeres prototípusgyártó gép



További információ:
www.lpkf.de

InterElectronic Hungary

www.interelectronic.hu

SMT beültetések, mini-, szett- és nagyváltó hűtőforrasztók, reflow kemencék, programozható BGA-SMT reflow állomások, forrasztó és leforrasztó állomások, BGA/SMT véső mikroszkóp, nagyító, csavaradagolók, csavarokfogók, segédanyagok, tartozékok stb.

Látogasson meg standunkat a

Nemzetközi Ipari Elektronikai és Elektrotechnikai Szakmúzeum, Syma Sport- és Rendezvényközpont, 2006 október 19-21.

delvo

Elektromos csavarbehajtók
közvetlenül az importőről,
garanciális szervizrel,
tartozékokkal.



RX-8024S

Digitális forrasztó állomás



Best for Lead-Free

- nagy teljesítmény, extra gyors fűtés - 6 mg alatt 350°C
- fűtőtesttel egybotpontos pákabejűk - nulla áram
- a pákabejűk rézionomán állomások forrasztásánál 2-4 sek
- pákabejűk csere akár működés közben is, szimulációs csővel
- exponenciális hűtés / ESD-Safe / beüzemelt pákabejűk
- új pákabejűk kalibrálás 5 másodperc alatt, mobilból
- sleep funkció az energiatakarékoságot
- jobbnál védett beültetések és billentyűk a biztonságért
- a pákabejűk alaptartozék

InterElectronic Hungary Kft., 1225 Budapest, Nagytérségi út 225, Telefon/Fax: +36 1 207-37-26, info@interelectronic.hu

Új fejlesztésű mérőtűk a PTR Messtechnikától

A PTR Messtechnik cég a Phoenix Mecano csoport tagja. A sínre pattintható nagyfeszültségű és a nyomtatott áramkörökbe forrasztható sorkapcsokon kívül mérőtűk gyártásával is méltán vívott ki világhírt magának. Rövid cikkünkben a legújabb mérőtűket szeretnénk olvasóinknak bemutatni...

Négy különböző funkciójú, de koncepciójában a PTR fejlesztési szemléletéhez igazodó termékről van szó. Ezek mindegyike megvalósítja azt a szemléletet, hogy a standard katalógustermék-től a vevőspecifikus egyedi megoldásokig széles skálán tudjuk kielégíteni ügyfeleink igényeit.

Gyors mérőtűcsere forrasztás nélkül

A kapcsolózemű mérőtűk új fejlesztésű fogadóhüvelye lehetőséget nyújt a gyors tűcsere anélkül, hogy a vezetéket ki kellene forrasztani. Így a vezetéket csak egyszer kell beforrasztani a fogadóegység érintkezőcsapjához. A hüvelyben egy szigetelt kettős érintkező van, ami azt biztosítja, hogy vezetékcsatlakozás vagy kiforrasztás nélkül lehet mérőtűt cserélni. Ez a konstrukció minimálisra csökkenti a csere idejét. Ennél a kialakításnál mindkét huzalcsatlakozás átmegegy a fogadóhüvelyben, nem úgy, mint a standard kivitelnél, ahol a vezetékek egyike a mérőtűhöz van forrasztva. Ez az új fejlesztésű konstrukció használható minden standard kapcsolózemű mérőtűhöz (a 3011 és a 3023 sorozatokhoz) és a hagyományos rendszerekhez is.



1. ábra

Gyorsan cserélhető pneumatikus mérőtűk

Ki ne tudná, hogy milyen bonyolult kicserélni egy meghibásodott pneumatikus mérőtűt? Az elektromos érintkező és a pneumatikus csatlakozó szét-, illetve összeszerelése meglehetősen időigényes feladat, és a költségvonzata sem elhanyagolható. Ennek a problémának kezelésére ajánljuk az FK 4004/G típusú pneumatikus mérőtűinket, amelyekkel egyszerűvé válik a hibás tűk cseréje. A gyors cserélhetőség elve szerint a mérőtű a huzalal és a csővel a készüléken belül helyezkedik el. Csak a pneumatikus betétet kell kicserélni, ez pedig egy speciális csavarhúzó segítségével felülről könnyen elvégezhető.



2. ábra

Akkumulátorérintkező

Az akkumulátorérintkezőket a magas minőségi követelményeket kielégítő berendezések optimális villamos kontaktusának



3. ábra

biztosítására fejlesztették ki. Megbízhatóság, kompakt forma, ütésállóság és hosszú élettartam: ezek azok az elvárások, amiknek az akkumulátorérintkezők megfelelnek. Ezeknek a tűknek az a feladata, hogy kiváló minőségű érintkezést biztosítsanak az elektromos eszköz és a fogadóegység között, így téve lehetővé az adatátvitelt vagy a teleptöltést. Az akkumulátorérintkezőket a legkülönbözőbb területeken használják, mint például a mobil adatátvitel, a telekommunikáció, a rádiótávírányítás vagy a gyógyászat.

A PTR a standard akkumulátorérintkezők széles skáláját kínálja. Jellemzőjük a kompakt kivitel, és kapható olyan érintkező is, amelynek a teljes hossza kisebb, mint 6 mm. A kifejezetten erős radiális terhelésekre tervezett alkalmazásokhoz rendelkezésre áll olyan kivitel, amellyel elkerülhető a tű és az eszköz sérülése. Sokféle megoldási lehetőség kínálkozik, a vevő által tervezett megoldásokhoz a megfelelő terméket kínáljuk.



4. ábra

Koaxiális mérőtű

A PTR 5207 koaxiális mérőtűsorozatot a 4 pólusú mérésekhez tervezték. Ezek a mérések a nagyfrekvenciás csatlakozók és aljzatok tesztelésénél fordulnak elő. A koaxiális koncepció szerint a jelfolyam a belső vezetéken áramlik és a külső vezeték szerepe a jel árnyékolása. A mérőpont optimális kontaktusa érdekében a jelvivő és az árnyékolócsonc egymástól függetlenül mozog. Az 5207 menetes változata jobb illeszkedést biztosít a hüvelyben. A jelvivőcsonc körüli hatszög kialakítású fejet hagyományos szerszámmal szerelhetjük.



PHOENIX MECANO

6000 Kecskemét, István király krt. 24.

Tel: (06-76) 515-500

Fax: (06-76) 515-547

E-mail: info@phoenix-mecano.hu

www.phoenix-mecano.hu

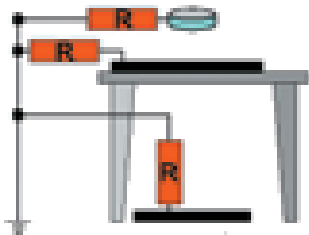
ESD-védelem (2. rész)

Bútorzat-munkafelületek

VARGA IMRE

Előző cikkünkben az ESD-meghibásodásokkal foglalkoztunk, a jelenlegi és a következő számokban pedig az ESD-események elkerüléséhez szükséges védelem eszközeit ismertetjük...

A kisülések elleni védekezés három alapeleme közül az egyik az a munkafelület, amelyiken a termékek gyártása folyik. Jellemzően ezek a munkaasztalok, különféle gépi berendezések (beültetőgép, forrasztógép, egyebek), ellenőrző és javítóállomások, melyek között általában valamilyen szállítószalagon vagy kézikocsin mozognak a termékek.



1. ábra. Helyes földelés

Nem nagy újdonság, hogy az első és legfontosabb vizsgálandó terület az egységek földelése. A gyakorlati tapasztalatok azt mondják, hogy komoly probléma az, hogy hogyan és mit kell leföldelni. A helyes földelés a párhuzamos földelés, ami azt jelenti, hogy a központi földelővezetékre minden egységet külön-külön, egyesével kötünk rá (lásd 1. ábra!).

Sohase használjuk az egységek soros földelését! Íme egy rossz példa: a spirálkábellet csatlakoztatjuk az asztalburkolathoz, a burkolatot a szomszéd asztalhoz és azt a földeléshez. Egyértelmű, hogy abban azt esetben, ha a kontaktus megszakad az asztal és a földelés között (valaki véletlenül a lábával lerúgta a vezeték), akkor a további egységek földelése is megszűnik. Mit kell akkor földelni? Gyakorlatilag mindent, amit csak lehet. Földelni kell az asztalokat, a szekrényeket, a tárolókocsikat, a beültetőgép fejét (amivel megfogja az alkatrészt), a berendezéseken lévő plexburkolatokat minkét oldalon stb.

Ahhoz, hogy egy ponton le tudjunk földelni egy felületet, a felületnek disz-

zipatívnak vagy vezetőképesnek kell lennie. Szigetelőanyagok földelése teljesen felesleges, az összegyűlt töltések továbbra is a helyükön maradnak. A munkaasztalok felülete általában vezetőképes. Ezeknek két típusát különböztetjük meg a kemény és lágy felületet (lásd 2. és 3. ábra).



2. ábra. Lágy munkafelület



3. ábra. Kemény munkafelület

A lágy felület rendszerint valamilyen gumialapú anyag, melyet asztalborítás néven ismerünk, és többféle színben kapható. Ezt a vezetőképes asztalborítást csak ráhelyezzük a felületre, és egy patentsatlakozáson keresztül bekötjük a földelésbe. A jó minőségű asztalborítás a következő paraméterekkel rendelkezik: felületi ellenállása 1...100 MΩ, csúszásmentes, kopásálló, forrasztásnak ellenáll.

A másik típusú felület a kemény munkafelület. Ez egy vezetőképes laminátummal ellátott, szénnel telített forgácslap. Az előnye az asztalborítással szemben a hosszabb élettartam és a nagyobb strapabírás, hátránya a magasabb ár és a nehezebb átalakítás. Az asztalfelületeken kívül ilyen anyagból készülhetnek még a tárolópolcok, szállítókovácsok is.

A Rondó Electronic Kft. ESD-laboratóriumában az elmúlt időszakban két új

felületet is kifejlesztettek (lásd 4. ábra!).

Az egyik egy lágy felület, mely által a munkafelület az asztalborítás speciális alkalmazása révén még puhábbá, rugalmasabbá válik. A másik egy kemény munkafelület, mely egy festési eljárás eredménye. A festékek hibája általában az, hogy hamar szakadnak, és lekopnak. A laborban sikerült kifejleszteni egy erősebb változatot, melynek kopásállósága sokszorosa a normál fes-



4. ábra. A Rondó Kft. által fejlesztett ESD-munkaasztal

tékének, bár a laminált borítás keménységét nem éri el. Előnyei a kemény borítással szemben a következők: bármilyen alakzat, forma (íves, hajlított felületek) kialakítható, már meglévő, hagyományos felületek vezetőképesse tehető, sérülés esetén egyszerű a javítás. A laminált asztallapnál továbbá mindig probléma az él lezárása, mivel ezt, általában szigetelő tulajdonságú anyagból készüli. Ezzel a festéssel ez a probléma is kezelhető.

A fentiekben felsorolt ESD-védett anyagok közül mindenki aszerint választhat, hogy milyen helyen szeretné alkalmazni. Fontos, hogy nem megfelelő, feltöltődésre hajlamos felületek jelentősen hozzájárulnak a kisülésekből eredő meghibásodásokhoz.

További információ:
Varga Imre. Tel.: (06-96) 513-800

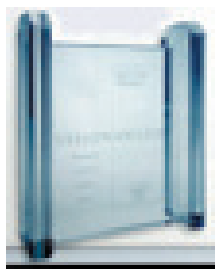
 rondo@rondo.hu
www.rondo.hu

Hullám- és szelektív forrasztás nulla hibával, avagy hibafelismerés és -javítás automatikusan

Furaton át beültetett alkatrészek szelektív és hullámforrasztása után ma még szokásosan szemrevételezéssel ellenőrizzük a forrasztást. Automatikus optikai ellenőrző berendezéseket (AOI) e célra ritkán használunk. A hibajavítás pedig – noha a minőségirányítási rendszerekhez egyáltalán nem illeszkedik – szinte kizárólag kézi forrasztással történik. Erre a helyzetre kínál megoldást az ERSA innovatív újdonsága, az ECOSELECT AOI+R, amely egy AOI és egy szelektív forrasztógép házasításából született...

Napjaink ipari trendjei (a 6σ filozófia, a „first pass yield” maximalizálása, a termelési folyamat tökéletes nyomonkövetetősége, a megismételhetőség követelménye, a termelékenység növelése, a költségek csökkentése) mind-mind (külön-külön és együttesen) ellentmondásban állnak a hullám- és szelektív forrasztási technológia mindmáig követett gyakorlatával, az emberfüggő, szubjektív ellenőrzési és hibajavítási módszerekkel, a szemrevételezéssel és a kézi forrasztással.

Az ERSA fejlesztői elhatározták, hogy véget vetnek ennek az ellentmondásos helyzetnek. Szabadalmaztatás alatt álló, innovatív újdonságuk két mai, modern technológia, az automatikus optikai ellenőrzés (Automatic Optical Inspection = AOI) és a szelektív forrasztás egy gépben való egyesítéséből formálódott, és lett a 2005–2006. év egyik technológiai szenzációja. A megoldás elnyerte az Egyesült Államok legna-



1. ábra. A neves szakértőkből álló zsűri az ellenőrzés kategóriában az Ersa AOI+R berendezésnek ítélte a 2006 évi SMT Vision Award kitüntetést

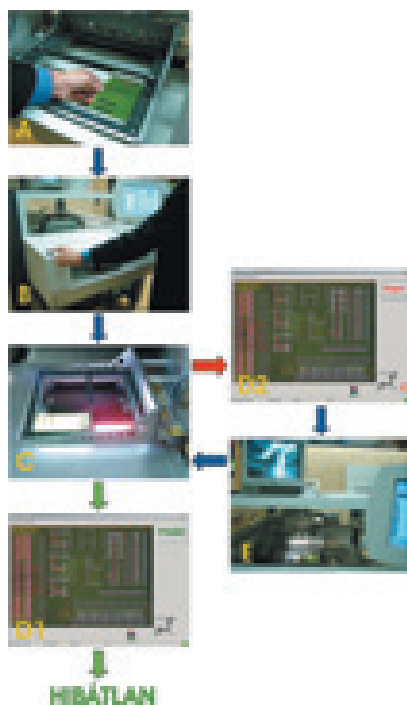


2. ábra. Az Ersa Ecosselect AOI+R automatikus ellenőrző és javítóberendezés

gyobb elektronikai kiállításán, az APEX-en kiadott SMT Vision Award kitüntetést (lásd 1. ábra) az ellenőrzés kategóriában és az IPC innovációs díját (Innovation Award) is.

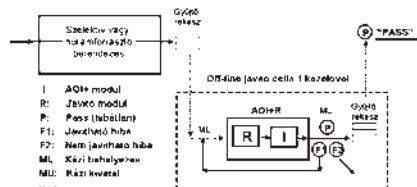
Az első megépült gép az Ersa Ecosselect 350 szelektív forrasztógép felhasználásával készült (lásd 2. ábra). A berendezésbe helyezett szerelt áramköri lapot nagy sebességű szkennrendszerű AOI egység képezi le. Ha forrasztási hibát talál, utasítja a szelektív forrasztóegységet a kijavításra, majd újra elvégzi az ellenőrzést. A berendezést csak hibátlan darab hagyhatja el (3. ábra).

Az AOI+R-berendezés kapcsolódhat a szelektív vagy hullámforrasztó sorhoz úgy, hogy minden darab áthalad a különállóan (off-line) elhelyezett ellenőrző javítórendszeren (4. ábra).

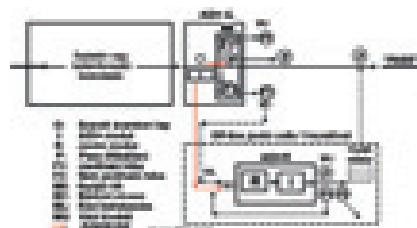


3. ábra. A szerelt áramköri lapok forrasztás-ellenőrzésének és -javításának folyamata az AOI+R-berendezésen: A – Az áramköri lap behelyezése a gép hordozókeretébe; B – Indítás; C – Automatikus optikai ellenőrzés az előzetes programozás szerint; D1 – Hibátlan áramköri lap, mehet tovább; D2 – Az AOI hibát talált, adatait átküldi a javítást végző szelektív forrasztóegységbe; E – Javítás szelektív forrasztással, majd visszaküldés ismételt ellenőrzésre az AOI-egységbe.

Nagyobb termelékenységgű módszer, ha a gyártósorba integrálunk egy olyan AOI-berendezést (AOI+iL), amely az AOI+R-egységgel kommunikálni képes. A hibátlan darabok ezután egyenesen a gyűjtőrekeszbe jutnak, és csak a hibások kerülnek át az AOI+R-berendezésbe, természetesen már a hiba azonosítóadataival együtt, hogy a javítás azonnal megkezdődhessen (5. ábra).



4. ábra. Az AOI+R-berendezés közvetlen kapcsolódása a gyártósorhoz



5. ábra. Az AOI+R-berendezés kapcsolódása a gyártósorhoz a sorba illesztett, vele kommunikálni képes AOI-berendezés segítségével

További előnye a szelektív forrasztógéppel végzett javításnak, hogy a kézi forrasztáshoz képest jóval kevesebb folyasztozsert visz fel, így nem csak nyomtalan marad a javítás helye, de a felület ionos szennyezettsége sem növekszik. Alacsonyabb az alkalmazott hőmérséklet is, ólommentes forrasztóhoz is elegendő 265 ... 285 °C. A berendezést egyetlen kezelő szolgálja ki.

Különösen az igényes felhasználási területek – közöttük az elektronikai ipar mind nagyobb hányadát kitevő autóelektronikai gyártás – tudja értékelni, hogy az objektív ellenőrzést követően a javítások előzetesen beállított, folyamatosan felügyelt, bármikor pontosan ismételtető és regisztrált paraméterekkel történnek. A folyamat teljes mértékig megfelel a minőségirányítási elveknek és követelményeknek.

Szakmai továbbképző tanfolyamok a Microsolder Kft.-nél

A Microsolder Kft. 1996 óta tart különböző szintű és tematikájú forrasztási tanfolyamokat különféle elektronikai cégek felkérésére, szerte az országban. Felmerült olyan igény, hogy a cégnél nincs egy kihelyezett tanfolyamra való érdeklődő, de egy-két fő szívesen részt venne szakmai továbbképző tanfolyamokon.

Ezért úgy döntött a Microsolder Kft. vezetése, hogy 2006 őszén meghirdet néhány tanfolyamot saját oktatótermében a Budapest III., Kiscsillag u. 16. alatt, amelyre bárki jelentkezhet.

Elsőként ez év októberében általános forrasztástechnikai továbbképző és az elektronikai szerelvények elfogadásáról szóló IPC-A-610D szabvány oktatására irányuló tanfolyamokat szerveznek.

A tanfolyamok költségeivel – bizonyos feltételek teljesítése esetén – a vállalkozások csökkenthetik az állam felé fennálló szakképzési hozzájárulás-befizetési kötelezettségeiket.

További részletek a cég honlapjáról tudhatók meg:

@ www.microsolder.hu

Infoday szakmai nap

Május 3-án a Leadout Európai Konzorciális Tudás-projekt – a brit nagykövetség kereskedelmfejlesztési osztálya szervezésében – a MEISZ rendezésével poszterkiállítással egybekötött Információs Napot és Konzultációt tartott az „Alacsony költségű ólommentes forrasztási technológiák azonosítására” címmel a Termál Hotelben. Bár a rendezvény témakörileg szorosan beletartozott volna 4. számunk kiemelt szakterületébe, a lapzárta miatt csak most tudunk beszámolni az ott törtétekről.

Az INFORMÁCIÓS NAP célja az átállást megkönnyítő ismeretek átadása volt. Az előadások a korszerű ólommentes technológiákra történő átálláshoz szükséges technikai megoldásokat, az oktatási lehetőségeket, az azóta már életbe lépett jogi szabályozást, valamint a kkv-k versenyképessé válásához nélkülözhetetlen EU-szintű üzleti partnerkapcsolatok kérdéseit tárgyalták.

Bóday Csaba és Benjámin Gábor a MEISZ részéről tartott bevezető előadásokat, Kelemen József vezető főtanácsos, a (volt) Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium részéről pedig a hazai szabályozási rendszerekről beszélt. A külföldi szakmai előadók közül Bob Willist, a SMART Group műszaki igazgatóját emeljük ki, aki a LEADOUT konzorcium terveiből széles ismeretkel rendelkezik, és a konferencián ezt megosztotta a hallgatósággal.



Bob Willis előadást tart

A bűvészkedés ritkán segít



Microsolder megoldás a forrasztástechnikában



ERSA
HÉLY FORRASZTÓ ESZKÖZ, HULLÁMFORRASZTÓ-BÉREK, REFLEX KÉSZLET

LOCTITE
FORRASZTÁSI, TÖMÉS, HIGIÉN, TÖLTÉSI HIGIÉN, FOLYADÉKOK, ELEKTRONIKAI HÁRSZTÓK

TWS
KÜLDÖZŐ ÉS SZERELŐ ÉS FORRASZTÓKÉSZLET

AVC
OPTIKAI FORRASZTÓ-LEVELEK ÉS ELEKTRONIKAI BÉREK

GEN!
FORRASZTÁSI FOLYADÉK, ELEKTRONIKAI-BÉREK

GEN!
FORRASZTÁSI FOLYADÉK, ELEKTRONIKAI-BÉREK

GEN!
FORRASZTÁSI FOLYADÉK, ELEKTRONIKAI-BÉREK



FORRASZTÓK, HŐVÉDELMI HULLÁMFORRASZTÓK

DAME
HÁRSZTÓK ÉS HULLÁMFORRASZTÓK

DAME
HÁRSZTÓK ÉS HULLÁMFORRASZTÓK

DAME
HÁRSZTÓK ÉS HULLÁMFORRASZTÓK

VISDOM
AUTOMATIZÁLT OPTIKAI ÉS HULLÁMFORRASZTÓK

VISDOM
AUTOMATIZÁLT OPTIKAI ÉS HULLÁMFORRASZTÓK

VISDOM
AUTOMATIZÁLT OPTIKAI ÉS HULLÁMFORRASZTÓK

EL
ELEKTRONIKAI BÉREK

EL
ELEKTRONIKAI BÉREK

EL
ELEKTRONIKAI BÉREK

info@microsolder.hu
www.microsolder.hu
telefon: (1)203-8742
fax: (1)206-1012
1037 Budapest,
Kiscsillag u. 16.

Ólombúcsúztató

Június 30-án – szabályosan megrendezett bírósági tárgyaláson – tárgyalta a BME Elektronikai Technológia Tanszék az ólom történelmi szerepét a forrasztóanyagokban, és búcsúztatta a környezet- és egészségkárosító fémeket. Mint ismeretes, július elsejétől kötelezően ólommentes forrasztástechnológiára kellett átállni az EU-ban (és több más országban) az elektronikai gyártásban, csekély szakterület kivételével.

Dr. Harsányi Gábor tanszékvezető, az IMAPS-SMTA Hungary Chapter

képviselőjében dr. Papp Gábor és a MEISZ képviselőjében Bóday Csaba bevezetőjükben méltatták a történelmi eseményt. Ezek után gondosan megírt forгатókönyv alapján (amely nagyrészt Krammer Olivér doktorandusz-hallgató munkáját dicséri) szabályos bírósági tárgyalás folyt, nem mellőzve olyan részleteket sem, mint bírói palást stb.). Végigtárgyalták az ólom szerepét az emberi társadalomban, az egészségkárosító hatását, nem elhallgatva a fém pozitív tulajdonságait sem. Végered-

ményben az ólom a halálos ítélettel megmenekült, azaz nem kell végleg elfelejtenünk, csak forrasztóanyagainkból tiltották el. A vidám hangulatú „tárgyalást” komolyabb előadások követték.

A rendezvényt sok – az elektronikai gyártásban érintett – hazai cég támogatta, sőt a szakirodalomból jól ismert angol Global SMT & Packaging Magyarország szaklap is, amelynek online változatát októbertől szerkesztőségünk kezelésében olvashatják.



CNC lemezgymunkálás, tervezés, műszerdobozok, előlapok, lemezzalkatrészek
EMG Metall Kft. Tel.: (+36-27) 341-017
Fax: (+36-27) 390-215. www.emgmetall.hu



Főállászatőrök, címkék, előlapok tervezése és kivitelezése, szitanyomás, UV-lakkozás, ipari gravírozás
Kreativitas Bt. Tel.: (+36-1) 403-6045
Fax: (+36-1) 402-0124. www.kreativitas.hu



EGYEDI DARABOKTÓL A SZOROZATGYÁRTÁSIG!





professzionális megoldás ólommentes alkalmazásokhoz
ATT Hungária Kft. 8000 Székesfehérvár, Királysor 19. www.att.co.at
Tel.: 22-505-882 Fax: 22-505-883 office-hu@att.co.at



Flux-, forrasztópaszták és forrasztószalagok



Reflow-, hullám- és szelektív forrasztógépek



Kézi forrasztó- és SMD javítóberendezések



Reflow- és Wave profilmerő berendezések

Megoldások paletták keretek magazinok stencilek meshek mosására





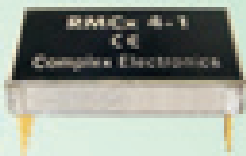
Több mint 10 éves gyártási tapasztalattal és **megújult gépparkkal** vállaljuk **hagyományos és SMD-panelek beültetését** **0603 méretig, valamint komplett készülékek szerelését és igény szerinti bemérését is.**

RLC ELECTRIC ELEKTRONIKAI Kft.

5400 Mezőtúr, Kossuth út 38. • Tel./fax: (+36-56) 350-973
E-mail: rlcft@axclero.hu

RÁDIÓFREKVENCIÁS ADÓ-VEVŐ MODUL

- Frekvenciasávok: 300–450 MHz
800–950 MHz
- Sávokon belüli választható frekvenciák:
Pl.: 433,52; 433,68 MHz stb.
- Állítható TX-teljesítmény
– 20dBm– 5/10 dBm
- Kis fogyasztás (11–26 mA), 3,3 V tápfesz.
- Illesztés: TTL soros vonalon
- Sorosvonalai sebesség: 4,8–115,2 kBaud
- Rádiós adatátviteli sebesség:
0,6–19,2 kBaud
- Manchester kódolt FSK-moduláció
- Vételi oldalon csak 100%-ig dekódolt,
és érvényes adat kerül továbbításra
(CRC-ellenőrzés)
- Külön rendelhető Programozó-alaplap
és Windows-alapú szoftver



Bővebb információ:
ELEKTRONet, 2003. február
17. oldal
Komplex Elektronika Kft.
1152 Bp., Vécsey Károly u. 59.
Tel.: 270-0490
Honlap: www.cxe.hu

SHARP

Június 26–27-én rendezett nemzetközi sajtótájékoztatót a Sharp Laboratories Europe Oxfordban. A neves japán cég két kutató-gyártó vállalatot működtet Európában, az oxfordi Sharp Laboratories Europe-t és a hamburgi Sharp Microelectronics Europe-t. Ez alkalommal az előbbinél jártunk.

A cégnél jelenleg két termék fejlesztése és gyártása folyik: a nagy-felbontású DVD-k olvasófejében használatos kék LED és lézertióda, valamint az LCD-panelek. Képünkön az MBE (nitrides molekulásugaras epitaxia) technológiával gyártott kék lézertióda gyártóreaktorát láthatjuk.

LCD panelek tekintetében két jellemzőt kell kiemelni,

a panel szélére integrált vékonyréteg meghajtó áramköröket, valamint a mind szélesebb látószöveget, ill. az egyetlen panelen kialakított kettős kép lehetőségét. Mindkét témakörrel a későbbiekben írunk.



Kék lézert gyártó reaktor a Sharp oxfordi intézetében

**Az ön célja: a világpiac.
Az ön partnere: a Balver Zinn.**



Világszerte készen az ölömmentes átállásra

Bármilyen kihívás várjon Önre a nemzetközi piacokon: a Balver Zinn ölömmentes megoldásaival mindenütt döntő lépéselőnyben van. Európai értékesítő hálózatunkkal és a Nihon Superior, a DGL Metals valamint az FCT Assembly partnercégek világhálózatával együtt 14 központból kínáljuk világszerte mindazt, ami az ölömmentes technológia bevezetéséhez szükséges. Kiváló minőségű forrasztókat, mint a nikkelkel stabilizált SN100C, vagy tökéletesen összehangolt innovatív termékeinket, mint az új, oldószermentes Balver Zinn folyósító, és nem utolsósorban az optimális ötvözetek és készülékek hatalmas skáláját minden forrasztási eljáráshoz. Mégpedig mindent egy kézről, első osztályú szolgáltatásokkal. Az ölömmentes technológia szakértelmünkkel közvetlen elérhető célját, szerte a világon!



BALVER ZINN
www.balverzinn.com

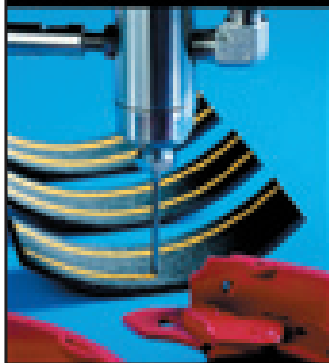
BALVER ZINN
Quality Connects

Balver Zinn Josef Zintl GmbH & Co. KG, D - 54882 Balver (Németország), Tel.: +49 (0)23 75 91 90,
Fax: +49 (0)23 75 91 10 14, Internet: www.balverzinn.com, E-mail: rfo@balverzinn.com

ÖN • ROSSANT • ÖLÖN • ALUMINIUM

Please contact us in German or English.

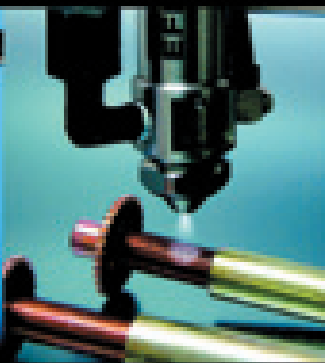
Új adagoló megoldások EFD szelepekkel



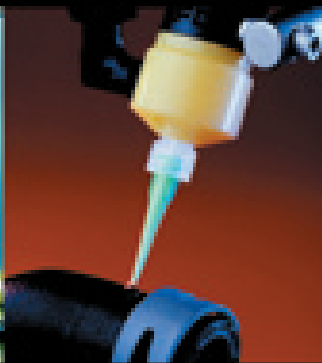
Vonalak sűrű folyadékokkal



Mikroszkopikus cseppek
híg folyadékokkal



Kenőanyagok porlasztása



Kontrollált cseppek
cianoakritátokkal

Ingyen CD katalógusért és információért hívja
a 06 52 536 444-es telefonszámot.



EFD
A HOPSONIX COMPANY

4028 Debrecen, Hungary
Tel.: 06 52 536 444
E-mail: hungary@efd-inc.com

Mindent egy helyről, a legolcsóbban!



Weller



FERKING Kft.

1188 Budapest, Rákóczi u. 53/B
Tel./fax: (06-1) 294-0344
E-mail: postmaster@ferking.t-online.hu
web: www.forrasztastechnika.hu



ELECTRONICA 2006

DR. SIMONYI ENDRE

„Az Alkatrészek, Rendszerek és Alkalmazások Vására” – hirdeti a Münchenben november 14–17. közt megrendezésre kerülő rendezvény anyaga. A Kurt Schraudy üzletág-igazgató által a sajtónak tartott ismertető (képünk) adatokkal támasztotta alá azt, hogy ez az említett területen a világon a legnagyobb.

Az előrejelzés szerint 3030 kiállító jelenik meg 132 000 m² területen, és 75 ... 80 ezer szakmai látogatót várnak. Legutóbb 44 országból jöttek, és a látogatók 44%-át tették ki a külföldről idelátogatók, köztük 599 magyar. A fontosságot az is mutatja, hogy a NYSE (a legfontosabb technológiai jellegű tőzsde) 20 legnagyobb cége közül 15 itt lesz.

Az iparág teljes egésze képviselteti magát a kiállításon, bemutatva az ágazat globalizálódását. Ma már gyártó van a világ minden részén (még Afrikában is), és látogató is jött a legutóbbi 2004-ben rendezett kiállításra mindenhonnan.

A növekvő érdeklődést az alkatrészek világcacájának visszafogottan növekvő voltára alapozzák. Az elektromechanikai alkatrészek jelentéktelen mérvű csökkenésén kívül az összes többi részterület nő az előrejelzések szerint, elérve a 363,1 milliárd dollárt. Ezen belül területileg Délkelet-Ázsia 246,9, termékek szempontjából a félvezetők 244,9 milliárddal a meghatározók.

Különösen gyors növekedést várnak a jármű-elektronikában. Ma már a drága gépkocsik árának 40%-át teszik ki az elektronikai termékek. (Az előadó szerint ez a legkevésbé megbízható rész, és hamarosan eljön az az idő, amikor a kocsinál először telepíteni kell az operációs rendszert, el kell olvasni a kezelési utasítást, és csak utána lehet használni az

autót. Ez vicc... talán.) Számunkra különösen fontos ez a tény, mivel elektronikai iparunknak a járműipari beszállítás és alkatrészgyártás viszonylag gyorsan növekvő részét képezi. Ez a téma legutóbb még csak 46 kiállítóval jelent meg a kijelölt területen. (A kijelölt területet azért hangsúlyozom, mert a máshol is használható termékeket gyártók esetleg nem itt állították ki az itt is kiállíthatókat.)

Az ellenőrzés- és méréstechnika témában eddig már 300 kiállító 20 000 m² területet foglalt el. Itt lesznek megtalálhatók a jelálatalkítók és a kijelzők is. A vezeték nélküli technológiát kiállítók a WiFi-technológiák közül pl. bemutatják a WLAN-televíziós előnyeit, a Bluetooth- és a ZigBee-protokollokra épülő újabb alkatrészeket, fejlesztéseket.

Kiállítóként is megjelenik 4 hazai cég (Del-Tech Electronica Kft., LP Elektronika Kft., Videoton Holding Zrt. – áramköri lapokkal, egyéb beültetés nélküli áramköri hordozókkal és EMS-termékekkel, valamint az INDUCOMP Kft. passzív alkatrészekkel).

A járműipar olyan vezető cégei állítanak ki, mint a Robert Bosch, Cherry, Delphi, Elmos Semiconductor, STMicroelectronics, a kábel nélküli adatátvitel területéről az Infineon Technologies, az Omron Electronic Components, a mikro/nano termékeket gyártók közül a Hamamatsu Photonics, a Huba Control, a Kyocera Fineceramics, a beágyazott rendszerekből az Advantech.

Automotive Congress néven kongresszus is lesz, amelynek vezérszónoka a DaimlerChrysler kutatási alelnöke, valamint Automotive Innovation-felhasználói fórumot is rendeznek. Lesz Wirelless Congress 2006 mintegy 50 előadással a vezeték nélküli adatátvitel alapelvéről, technológiá-



járól, a biztonság témaköréből, a mérés-technikai megoldásokról, amelyet a ZigBee Alliance elnöke nyit meg. Külön szerepel az RFID-téma több szekcióban is. Az Embedded Conference szoftvertmérnöki tervezési konferencián 4 kiemelt téma köré csoportosítanak: a tervezés, ellenőrzés, kis teljesítményű (8, 16 bites), valamint komplex (32 bites, többmagos) rendszerek. Ez utóbbiak külön MultiCore-konferenciát is tartanak. Az electronica MicroNanoWorld-témákban a MEMS-felhasználók fórumot tartanak a piaci helyzetéről, különösen a járműiparban, az újdonságokról (RF-MEMS, optikai MEMS, bio-MEMS, érzékelők).

Szakmai találkozót szerveznek a csúcsvezetőknek, fejlesztőknek, beszerzőknek. Átadják az ELEKTRA 06 European Industry Award-díjat.

Létrehozhat egy máris elérhető online fórumot. Címe: www.ge-club.net. Ebben a klubban új üzleti kapcsolatok építhetők, személyesen ismerhetik meg azokat, akiket eddig csak hírből ismertek. A néhány hónappal ezelőtti indulás óta már 70 országból van több mint 2000 tag. A klubban 12 fórum működik pl. a jármű-elektronikáról, mikrotechnológiákról, passzív alkatrészekről, de a karrieréről, a marketingről is.

A Messe München International, az Electronica 2006 rendezője, valóban nemzetközi. A különböző rendezvényein évente több mint 6500 kiállító, negyed-milliárd látogató (és 3000 újságíró) vesz részt.

Maga a helyszín az új müncheni Vásárváros, ami néhány perc alatt elérhető a városközpontból.

ESD Protected Area
ESD Protected Area
ESD Protected Area
ESD Protected Area



**RONDO
ELECTRONIC**

- ESD LABORATÓRIUM
- AKKREDITÁLT OKTATÁS
- MÉRÉSEK
- SZAKTANÁCSADÁS
- ESD TERMÉKFORGALMAZÁS





9027 Győr, Kőrísa u. 13. Tel.: 96/513-800 e-mail: rondo@rondo.hu www.rondo.hu

ESD Protected Area
ESD Protected Area
ESD Protected Area
ESD Protected Area

IDF 2006 Tavasz (2. rész)

Intel-platformok

SZÉLL ZOLTÁN

Mobil

2006 „Napa” – Intel Centrino Duo mobil-technológia – elemi: 'Yonah' Intel Core Duo processzor, 'Calistoga' lapkakészlet, mobil Intel 945 Express lapkakészletcsalád, Intel PRO/Wireless 3945 vezeték nélküli modul, és támogatja a 'Merom' processzort, amely a felfrissített Napa-platform ('Napa Refresh') része. A Napa Refresh-platformon alapuló első mobilrendszerek november végén lesznek kaphatók.

2007 „Santa Rosa” elemi: Merom processzor, 'Crestline' lapkakészlet, 'Kedron' vezeték nélküli LAN-modul

Asztali – digitális otthon

2005 'Anchor Creek' elemi: Intel Pentium Processor Extreme Edition, Intel Pentium D processzor ('Smithfield', 65 nm-es Presler), Intel Pentium 4 processzor, 945G/955X Express lapkakészlet, 83573E LAN-modul

2006 'Bridge Creek' elemi: Intel Pentium D processzor ('Smithfield' és 65 nm-es 'Presler'), Conroe-család, 'Broadwater' lapkakészlet

Asztali – digitális iroda

2005 'Lindon' elemi: Intel Pentium D processzor ('Smithfield' és 65 nm-es Presler'), Intel Pentium 4 processzor, Intel 945G/955X Express lapkakészlet, Intel PRO/1000 PM-hálózat, Intel Aktív Menedzsment Technológia, Intel Virtualizációs Technológia

2006 'Averill' elemi: Intel Pentium 4 processzor, Intel Pentium D processzor ('Smithfield' és 65 nm-es 'Presler'), Conroe-család, 'Broadwater' lapkakészlet, Intel Aktív Menedzsment Technológia2, Intel Virtualizációs Technológia

Adatközpont/vállalat (szerver)

'Pailo' (UP szerver) elemi: Intel Pentium D processzor ('Smithfield' és 65 nm-es 'Presler'), Intel Pentium 4 processzor, Intel 7230 lapkakészlet

'Kaylo' (UP szerver) elemi: 'Conroe' család, 'Mukilteo-2' lapkakészletcsalád. LV szerver: 'Sossmana' Xeon DP, Intel 7230 lapkakészlet

'Bensley' (DP szerver) elemi: 'Dempsey', 'Woodcrest' 'Blackford' lapkakészlet

'Truland' (MP szerver) elemi: 'Paxville MP', 'Tulsa', E8500 lapkakészlet, E8501 lapkakészlet

'Caneland' (következő generációs MP szerverplatform) elemi: Tigerton', 'Dunnington' következő generációs lapkakészlet

Itanium Processzorcsalád Platform elemi: 'Montecito', 'Montvale', E8870 lapkakészlet

'Richford' (következő generációs Itanium-alapú platform) elemi: 'Tukwila', 'Poulson', következő generációs lapkakészlet

Vállalat (munkaállomások)

'Glidewell' (DP munkaállomás) elemi: 'Dempsey', 'Woodcrest', 'Greencreek' lapkakészlet

'Galloway' (UP munkaállomás) elemi: Intel Pentium D processzor ('Smithfield' és 65 nm-es 'Presler'), Intel Pentium 4 processzor, Intel 955X Express lapkakészlet

'Wyloway' (UP munkaállomás) elemi: 'Conroe', Intel 975X Express lapkakészlet

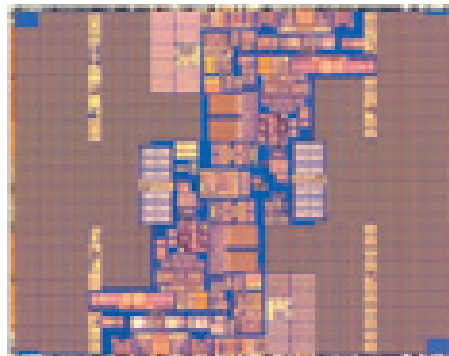
Következő generációs asztali és szerver-mikroprocesszorok

Itanium Processzor-család

Montecito

Az év közepén bevezetésre kerülő 90 nm-es, kétmagos processzor az Intel Itanium-család tagja. A nagy teljesítményű, kétmagos processzoron alapuló első rendszerek az év közepén jelennek meg a piacon. A Montecito magában

foglalja a HT-technológiát, és négy programszál egyidejű futását támogatja. A 90 nm-es lapka 1,72 milliárd tranzisztort és 24 MiB (2 x 12 MiB) integrált L3 gyorsítótárat tartalmaz, és támogatja az Intel virtualizációs technológia egyik változatát. A Montecito lapka az 5. ábrán látható.



5. ábra. Montecito lapka

Montvale

A Montvale a Montecito utódja és továbbfejlesztett változata. A lapka elődjéhez hasonlóan 90 nm-es technológiával készül, és gyorsabb rendszer-határfelületet, valamint hatékonyabb Hyper-Threading-kezelést tartalmaz. 2007 közepén lesz kapható.

Tukwila

A Tukwila az Itanium-család első, ket-tőnél többmagos tagja. A 65 nm-es Tukwila lapka növelt képességű és teljesítményű, négy vagy több Montecito magot, nagyobb L3 gyorsítótárat, valamint nagy sávszélességű (25+ GiB/s) memóriavezérlőt és nagy sebességű (30+ Giga Transfer/s) pont-pont csatornákat tartalmaz. Ez az első olyan Itanium processzor, amely közvetlenül csatlakoztatható a memóriához, valamint más Tukwila lapkákhoz és I/O eszközök-höz, és közös platformon lesz használható a Xeon processzorokkal. Binárisan 100 százalékgig kompatibilis az Itanium család korábbi tagjaival. A Tukwila szállítása 2008-ban kezdődik.

Dimona

Tukwila-architektúrán alapuló Itanium processzor, DP (kétprocesszoros) szerverekhez. Szintén 2008-ban lesz kapható.

Poulson

A Poulson 2009-ben követi a Tukwila processzort. Mikro-architektúrája jelentős mértékben eltér elődjétől: hatalmas ugrás előre.

Intel Xeon processzorcsalád

Intel Xeon MP processzorok

Tulsa

Első 65 nm-es, kétmagos Xeon MP processzor az Intel Xeon processzoros szerverekhez, amelyek négy vagy több CPU-t tartalmaznak. A Tulsa magában foglalja a HT-technológiát, az Intel virtualizációs technológiát és a Pellston-technológiát, magonként két, összesen négy programszálát kezel egyidejűleg, és 16 MiB integrált L3 gyorsítótárat tartalmaz. Az új technológiáknak köszönhetően a nagy L3 gyorsítótárral kombinált, többmagos processzor nagy megbízhatóságú, ezért kritikus környezetekben használható. 2006 második felében lesz kapható.

Tigerton

Szintén 65 nm-es, de négymagos CPU többprocesszoros (MP) Intel Xeon processzorralapú szerverekhez, amely az új Caneland-platform részeként 2007-ben kerül forgalomba. A négymagos Tigerton lapka az alacsony energiafelvételű Intel Core mikroarchitektúrán alapul, és nagy sebességű belső összeköttetést tartalmaz.

Dunnington

Többmagos processzor az Intel Xeon processzorralapú MP szerverekhez, 2008-ban érkezik. A Dunnington lapka a Tigertont követi.

Intel Xeon DP processzorok

Dempsey

65 nm-es, kétmagos processzor kétprocesszoros (DP) Intel Xeon processzorralapú szerverekhez és munkaállomásokhoz, szállítása 2006. első negyedében kezdődött, és a második negyedében lesz kapható. A Dempsey két külön lapkára integrált NetBurst-architektúrán alapuló, komplett magot tartalmaz egyetlen tokban 2 MiB L2 gyorsítótárral és 1066 MHz-es frontoldali busszal. A leggyorsabb változat 3,73 GHz-es órajellel dolgozik. A két lapkát tartalmazó FC-LGA6 tok hőtermelése kevesebb, mint 130 watt (95?) és LGA 771 csatlakozóba dugaszolható. A Dempsey processzor támogatja az Intel virtualizációs (VT), EM64T- és Hyper-Threading-technológiákat, és magonként két, összesen négy programszálát kezel. A Dempsey a Bensley-platform első processzora, amelynek a Blackford lapkakészlet az egyik komponense. A

lapkakészlet két független, 1066 MHz-es (8,5 GiB/s) buszon keresztül két Dempsey processzort támogat.

Sossaman

Az Intel az első negyedében vezette be a 65 nm-es Intel Xeon LV processzort, amely a szerverprocesszorok között iparvezető teljesítmény/watt értékkel rendelkezik, és a kétmagos Yonah (Core Duo) processzoron alapul. Az elsősorban pengeszerverekhez fejlesztett lapka hőtermelése mindössze 31 W. A Lindenhurst E7520) lapkakészlettel támogatott Sossaman processzor már kapható.

Woodcrest

Az Intel következő generációs, kétmagos processzora kétprocesszoros (DP) szerverekhez. A Woodcrest az Intel Core mikroarchitektúrán alapul, szállítása 2006 harmadik negyedében kezdődik. A Woodcrest Bensley-platform egyik komponense, amely a Blackford lapkakészletet is magában foglalja. A Blackford MCH lapka két független 1333 MHz-es (10,664 GiB/s) buszt támogat, amelyekhez két, kétmagos Dempsey lapka csatlakoztatható. A Bensley-t a DP szerverplatform-alkalmazásokhoz optimalizálták. A Woodcrest lapka magjai két független buszon keresztül csatlakoznak a lapkára integrált 4 MiB L3 gyorsítótárhoz. A lapka hőtermelése kevesebb, mint 80 W és 2007 harmadik negyedében lesz kapható.

Bevezetések a leggyorsabb Woodcrest lapka 3,0 GHz-es órajellel száguld majd, és támogatja az Intel VT, EM64T és HT-technológiákat, 1333 MHz-es frontoldali buszt tartalmaz, és LGA 771 csatlakozóba dugaszolható.

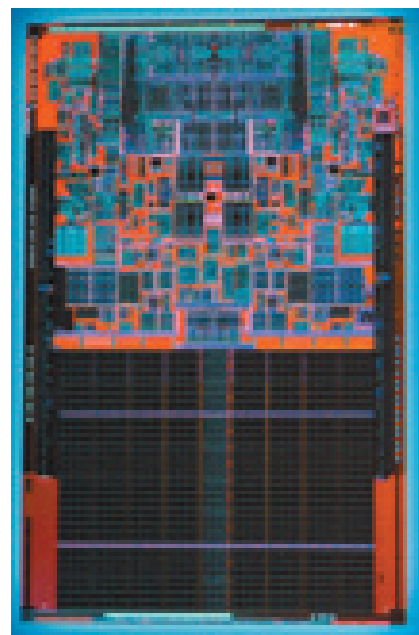
Clovertown

Az Intel első négymagos processzora kétprocesszoros (DP) szerverekhez és munkaállomásokhoz. A Clovertown az új, energiahatékony Intel Core mikroarchitektúrán alapul, és négy végrehajtó magot tartalmaz. Szállítása a tervek szerint 2007 harmadik negyedében kezdődik. Az új processzor a Bensley platform komponense.

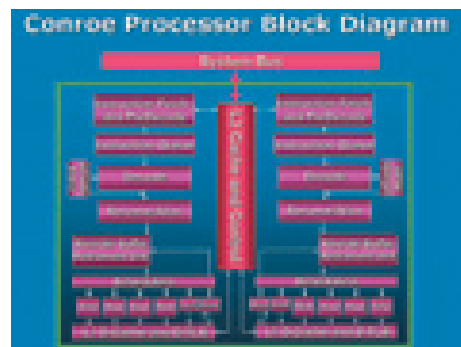
Asztali ügyfél

Conroe

65 nm-es, kétmagos asztali processzor, amely az energiatakarékos Intel Core mikroarchitektúrán alapul. Szállítása a harmadik negyedében indul. A Con-



6. ábra. Conroe lapka



7. ábra Conroe architektúra

roe lapka a 6. ábrán látható. A Conroe-architektúra a 7. ábrán látható.

Kentsfield

Az Intel első négymagos processzora a 'high-end' asztali PC szegmenshez. Ez a processzor szintén az energiahatékony Intel Core mikroarchitektúrán alapul. A Kentsfield négy végrehajtó magot tartalmaz, és 2007 első negyedében kerül piacra.

Mobil ügyfél

Merom

A következő generációs, 65 nm-es, kétmagos mobilprocesszor szintén az energiahatékony Intel Core mikroarchitektúrán alapul, és a Napa Refresh platform része, de a 2007 első félévében bevezetésre kerülő Santa Rosa-platform komponense is. A negyedik negyedében lesz kapható.

ÉgiPóráz (1. rész)

GRUBER LÁSZLÓ

Végy egy mobiltelefont és egy GPS-vevőt, kapcsold össze őket egy alkalmas szoftverrel, és egy olyan eszközhöz jutsz, amely – ismert rész-megoldásai ellenére – eddig nem állt rendelkezésedre. Ilyen és ehhez hasonló gondolatok vezették rá a Saturnus Informatikai Kft.-t új termékük kifejlesztéséhez, amely az égiPóráz fantázianevet kapta. Cikkünkben bemutatjuk a rendszert és alkalmazásait...

A tájékozódás alapja a GPS

A Föld felszínén a pozíciómeghatározásra az Egyesült Államok légierije 1994-ben létrehozta a GPS- (Global Positioning System) rendszert, amelyet első ízben katonai felderítési célokra alkalmaztak. A GPS egy 24 darab, Föld körüli pályán keringő műholdból álló, az egész Földre kiterjedő, egyutas, globális rádiós navigációs rendszer, amelynek részét képezik földi állomások is. A műholdak keringési magassága mintegy 20 000 km, és – mivel nem geostacionárius pályán keringenek – kb. 12 óra alatt kerülnek meg a Földet. A 24 műhold 6 egyenletesen elosztott pályán kering, a pályasíkok inklinációja 55 fok. A műholdak pozícióit úgy állapították meg, hogy a Föld bármely pontján mindig legalább négy tartózkodjék a horizont felett. 4 tartalék műhold kering továbbá a rendszerben, amelyet a földi állomásról üzemzavar esetén élesíthetnek. A technológia ezeket a mesterséges holdakat használja a jellemzően ma már méteres pontosságú helymeghatározáshoz. A műholdpályákat az 1. ábra szemlélteti.

Az eredetileg katonai célra szolgáló rendszer méteres pontosságú mérésre volt alkalmas, majd évek múltán polgári célra mintegy 100 méteres pontosságra



1. ábra. A NAVSTAR GPS-műholdak pályái

„lebutítva” engedélyezték, a hidegháborús viszonyok megszűntével pedig 2000 óta (Clinton elnök döntése értelmében) méteres pontossággal használható polgári célokra. A GPS-re manapság cégek sora állít elő vevőket, amelyek egyre kisebbek és egyre érzékenyebbek, kaphatók már smartphone-ba, PDA-ba integrált egységek is. A GPS-rendszer használata teljesen díjmentes, csupán egyszeri beruházást igényel a vevő megvásárlása. Manapság a polgári gyakorlatban az autós navigátorok terjedtek el, a világ szinte összes városának utcaszintű térképével a tájékozódás nagyon egyszerűvé vált.

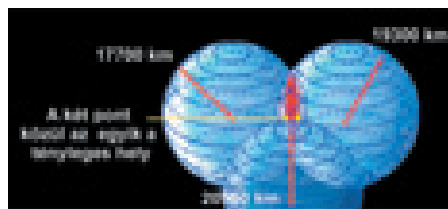
A GPS-es helyzetmeghatározás elméleti alapja a műholdakkal történő háromszögelés. A háromszögeléshez a GPS-vevőnek távolságot kell mérnie, amelyet a rádiójel érkezési idejéből tud megállapítani. A háromszögelés magyarázatához vegyünk egy példát! Tegyük fel, hogy egy műholdhoz viszonyított távolságunkat mérjük, és azt találjuk, hogy például 17 700 km-re vagyunk tőle. Ennek tudatában a lehetőségek lekorlátozódnak egy gömbfelületre, amely az adott műholdra középpontos és 17 700 km sugarú. Következő lépésben egy másik műholdhoz viszonyított távolságunkat mérjük, és az eredményre 19 300 km-t kapunk. Ez alapján megállapíthatjuk, hogy nem csak az előbb említett gömbön vagyunk, hanem egy olyanon is, amely 19 300 km-re van a második műholdtól. Más szavakkal egy olyan körön helyezkedünk el, amelyet a két gömb metsz ki. Ha ezek után egy harmadik műholddal is mérést végzünk, és pl. 20 900 km lesz a hozzá viszonyított távolságunk mérési eredménye, úgy még tovább szűkülnek a lehetőségek, nevezetesen arra a két pontra, amelyben a 20 900 km sugarú gömb átszeli az első két gömb metszése által kiadott kört.

Egy negyedik méréssel minden kétséget kizáróan megállapítható, hogy ténylegesen melyik pontban helyezkedünk el. Összefoglalva a pozíció számítása a

műholdak helyzetéhez mért távolság alapján történik.

Matematikailag négy, műholdhoz viszonyított távolság meghatározására van szükség a pontos helymeghatározáshoz. Három távolságmérés elegendő az irreális lehetőségek kizárásával vagy egyéb fogásokkal. Egy negyedik távolság további technikai okok miatt szükséges.

De hogyan lehet távolságot mérni egy Föld körüli pályán keringő objektumhoz viszonyítva? A megoldás az időmérés. A szatellit ugyanis szabályos időközönként mikrohullámú kódcsomagot bocsát ki, és az időméréssel azt mérjük, hogy mennyi ideig tart, amíg a szatellitet elhagyó rádiójel megérkezik a földi vevőbe.



2. ábra. A háromszögelés magyarázata

Az $s = v \cdot t$ képlet alapján a műhold távolságának és az elektromágneses hullámok terjedési sebességének ismeretében

(fénysebesség: $3 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$)

a feladat a haladási idő mérése.

Az időmérési probléma meglehetősen bonyolult. Először is, valamennyi idő rendkívül rövid. Közvetlenül felettünk lévő műhold esetén a rádiójel „utazási” ideje kb. 60 ms lenne. Ennek következtében rendkívül precíz ütemadókra van szükségünk. Tegyük fel, hogy rendelkezünk ilyenekkel, de még ezek birtokában is, hogyan mérhető a beérkezési idő?

Tételezzünk fel, hogy a műholdunk és a vevőállomásunk egyszerre kezdenek el sugározni egy jelet, pontban déli 12 órakor! Ha a jel elérne minket a világűrből (ami nyilvánvalóan képtelenség), két „változatunk” is lenne a jelből: egy a műholdas forrásból, egy pedig a vevőből. A két változat nem lenne szinkronban, a műholdból érkező adásban valamilyen mértékű késleltetés lenne tapasztalható, mivel több mint 17 700 km-t kellene megtennie a vevőig. Ha meg szeretnénk tudni, mennyit késik a műholdból érkező adás, elkezdhetnénk késleltetni a földi adóból érkezőt addig, amíg tökéletes szinkronban nem lesz a kettő. A földi adás késleltetésének mértéke azonos a szatellites változat adásának beérkezési idejével. Tehát mindössze ennek az időnek a fénysebességgel való szorzására van szükség, és előáll a műholdhoz viszonyított távolságunk. Alapvetően így működik a GPS, a lényegi eltérés az,

hogy a szatellit jele egy álvéletlen kódsorozat (Pseudo Random Code).

A GPS-rendszerben minden műhold egyedi álvéletlen kódsorozattal rendelkezik a technológia alapvető részeként. Lényegében ez egy igen bonyolult digitális kód. A jel annyira összetett, hogy csaknem úgy néz ki, mint a véletlen elektromos zaj. Innen az „álvéletlen” elnevezés.

Valamennyi műhold két jelet is kiad két csatornán, ezek a Coarse Acquisition (C/A, „durva mérés”) és Precision (P) csatornák. A C/A-csatornát eredetileg civil felhasználásra alkották meg, míg a P-csatornát katonai alkalmazásokra. A teljes rendszer koherens, valamennyi használt frekvenciát egyetlen oszcillátorból állítják elő. Az alapfrekvencia 10,23 MHz, a két vívőfrekvencia értékét $F1=154x f_0 = 1575,42$ GHz, ill. $F2 = 120x f_0 = 1227,6$ GHz értékben határozták meg. Az F1 vívőt kétféle álvéletlen kóddal is modulálják: egyszer 1,023 MHz-cel (C/A-kód), egyszer pedig egy titkosított, 10,23 MHz-es P-kóddal¹.

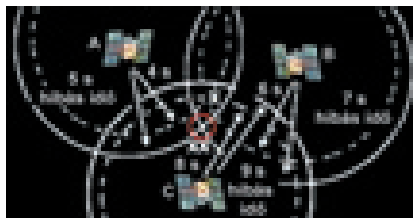
A GPS navigációs üzenetek időbélyegzett adatbitekből épülnek fel (az időbélyegek a kiküldés időpillanatát jelölik meg). Egy adatbitkeret összesen 1500 bit hosszú, ez 5 darab 300 bites alkeretre osztott. Minden 30 másodpercben leadásra kerül egy ilyen keret. Egy alkeret 6 másodperc hosszú. 125 alkeret, vagyis 25 teljes keret teszi ki a teljes navigációs üzenetet, amelyet 12,5 másodperces időintervallumon keresztül küldenek ki.

Az összetettség számos indokkal magyarázható. Először is, az összetettség révén elkerülhető, hogy a vevő véletlenül nem kerül szinkronba valamely más jellel. A minták olyannyira összetettek, hogy igen valószínűtlen a jelalakok meg egyezése egy kóbor jellel. Mivel minden műholdnak megvan a maga egyedi, álvéletlen kódsorozata, így az is kizárt, hogy egy vevő veszi egy másik műhold jelét. Ezáltal minden műhold sugározhat azonos frekvencián, anélkül, hogy megzavarnák egymás adását. Ennek tetejében a szándékos, rosszindulatú zavarási kísérletek is eredménytelenek maradnak. (Valójában az álvéletlen kódsorozat a DoD²-nek kizárólagos hozzáférési jogot ad a rendszerhez.) Vannak más okai is a bonyolultságnak, amely a GPS gazdaságossá tételéhez elengedhetetlen. A kódok lehetővé teszik az információelmélet törvényszerűségeinek felhasználását a GPS-jel felerősítéséhez. Ez az, amiért nincs

szükség GPS esetében hatalmas parabola vevőantennákra a jelek vételéhez.

A pontos időmérés azonban mégsem olyan egyszerű. Mivel a fény sebességével arányos terjedési sebességről beszélünk GPS esetén, akár ezred másodpernyi késleltetéseltérés is súlyos hibákhoz vezethet. A szatellit oldalán a kérés megoldott, ugyanis azok fedélzetén rendkívüli pontosságú atomórák működnek. De mi a helyzet a vevők oldalán?

Ne feledjük, hogy a rendszer működéséhez elengedhetetlen az álvéletlen kódok mindkét oldalon elvégzett precíz szinkronizációja! Ha atomórák használatára kellene szorítkozni a vevők esetén (amelyek darabja kb. 50 ... 100 ezer dollárba kerül), a technológia megbukna, mivel egy szűk réteg kivételével megfizethetetlen lenne. A rendszer tervezőinek leleményessége folytán azonban mellőzhető az atomórák vevőkben történő használata. Ez a kis „trükk” járult hozzá a GPS egyik „mellékes” funkciójához, amelynek értelmében valamennyi GPS-vevő egyben atomi pontosságú óra is.



3. ábra. Órahibák eliminálása (Megj.: az ábra 2D-s pozíciómeghatározást mutat, egy további méréssel a térbeli helyzet is megkapható.)

A feladat megoldását az jelenti, hogy egy ráadás negyedik műholdas mérést végeznek. Három tökéletes mérés helyett tehát négy nem ideális mérés útján is meghatározható egy pont a háromdimenziós térben. Az extra mérés révén tehát az időmérésbeli eltolódás eliminálható. Ha a vevők tökéletes pontosságú órákkal rendelkeznek, valamennyi műholdtávolság mérés eredménye egy pontot metszene ki a térben, mégpedig a vevőkészülék helyét. A nem ideális pontosságú órák esetében a negyedik, „egyezettő” mérés nem képez metszetet az első hárommal. A vevőkészülék számítógépe detektálja az eltérést, és – mivel akármilyen eltérés a nemzetközi világidőhöz képest befolyásolja a mérési eredményeket – keres egy szimpla korrekciós tényezőt, amelyet kivonhat az időmérés eredményeiből, ezáltal az egy pontban

metszés megvalósul. A viszonyok szemléltetésére szolgál a 3. ábra.

Az eddigiekben azzal a feltételezéssel éltünk, hogy elvileg ismerjük a műholdak – mint referenciapontok – űrbeli helyzetét. A műholdak óriási keringési magassága előnyöket hordoz, ezáltal ugyanis a keringő objektumot nem befolyásolja az atmoszféra, és nagyon egyszerű matematikával írható le a keringésük. Az Amerikai Légierő mindent megtett azért, hogy nagyon precíz pályára állítsa a műholdakat a GPS Master Plan értelmében.

Alapvetően minden GPS-vevő komputere rendelkezik egy beépített naptárral (almanachhal), amely pillanatról pillanatra megmondja, hogy az égbolton melyik műhold melyik. A meghatározott keringési pályák meglehetősen pontosak, de a biztonság érdekében a DoD folyamatosan megfigyelés alatt tartja őket. Rendkívül pontos radarberendezésekkel határozzák meg az egyes műholdak magasságát, helyzetét és sebességét. Az esetleges hibákat a Holdról és Napról érkező gravitációs vonzás és a napsugárzás által kifejtett, a műholdakon jelentkező nyomás (napszelek) okozzák. A hibák általában rendkívül kis mértékűek, a rendkívüli pontossághoz azonban számításba kell venni őket. Amint a DoD meghatározta az adott műholdra vonatkozó pontos adatokat, rádióadás formájában visszasugározzák neki. Ezek után a műhold által kisugárzott időzítési jelek tartalmaznak a korrigált helyzetinformációt. Ez alapján világos, hogy a GPS-jel több mint egy időzítési célokat szolgáló, álvéletlen kódsorozat, hiszen tartalmaz navigációs üzeneteket is.

Tökéletes időzítés birtokában és a szatellit pontos helyének ismeretében úgy tűnhet, hogy minden megvan a tökéletes helyzetmeghatározáshoz. Ez azonban nincs így.

Eddigi számításaink úgy lennének helytállóak, ha vákuumkörnyezetben lennének. A valós életben azonban a GPS-jel nem így viselkedik. Ha a rendszerből a legtöbbet akarjuk kihozni, egy jó GPS-vevőben szükség van a potenciális hibák sokaságának figyelembevételére.

Egyik alapvető feltételezésünk szerint számításaink során a műholdak távolságát úgy állapítottuk meg, hogy a jel beérkezési idejét megszoroztuk a fény sebességével. Azonban nem vettük figyelembe, hogy a fény sebessége csak vákuumban állandó. Ahogy a GPS-jel áthalad az ionoszféra töltött részecskéin, majd a tro-

¹ A technológia életében rendkívüli fontossággal bír Clinton amerikai elnök 2000 májusában hozott döntése, amelynek értelmében a „szelektív elérhetőség” (Selective Availability) megszűnt. A DoD speciális szoftvere szándékosan terhelte a műholdjeleket időzítési hibákkal, amelynek eredményeképp a rendszer pontossága az elérhetőhöz képest jócskán leromlott. A civil felhasználók csak a rosszabb pontosságot biztosító C/A-kódhoz férhettek hozzá, míg a DoD kiváltsága volt a P-kódot használó, precíz pozicionálási szolgáltatás használata. A C/A-kód felhasználóinak be kellett érniük a kb. ±100 méteres helymeghatározási pontossággal. Clinton döntése megszüntette ezt a kettéválasztottságot.

² A DoD a Department of Defense (az Egyesült Államok Védelmi Minisztériuma) rövidítése.

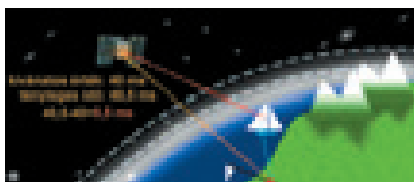
poszféra vízpáráján, némileg lelassul, és olyasfajta hiba áll elő, mint amelyet a pontatlan óra generálna. Természetesen léteznek módszerek e hibák minimalizálására.

A Földre érkezéskor sem oldódnak meg a GPS-jelekkel kapcsolatos problémák. A jelek ugyanis „lepattanhatnak” a helyre jellemző akadályokról, mielőtt a vevőbe érkeznének. Ezt „multipath” hibának nevezik, és a tévékészülékeknel megszokott szellemképesedéshez hasonlítható leginkább. A jobb fajta vevők kifinomult jelelnyomási technikákkal kiküszöbölik ezt a hibalehetőséget.

A sokféle hibakorrekciós eljárás közül a differenciális GPS majdnem valamennyi hiba eliminálására képes. A DGPS mozgásban lévő vevőkészülék esetén néhány méteres, álló helyzetű vevő esetén még nagyobb pontosságot biztosít. Ezzel a GPS már nem „csak” egy repülőgépek, hajók stb. navigációjára szolgáló rendszerként állja meg a helyét, hanem egyben egy olyan univerzális eszköz is, amely rendkívül pontos skálán képes a pozicionálásra. A DGPS két vevő együttműködésére hagyatkozik, amelyek közül az egyik álló helyzetben van, a másik folyamatosan mozog és méréseket végez. A nyugvó helyzetű állomás a titok nyitja, ugyanis szilárd helyi referenciákat képes előállítani a műholdas mérésekből.

A differenciális GPS alapötlete a következő: van egy vevő, amelyik az időmértési hibákat méri, és korrekciós információkat

óval látja el a mozgásban lévő vevőket. Ezáltal virtuálisan valamennyi hiba eliminálható a teljes rendszerből. Az álló helyzetű vevő ugyanazokat a jeleket veszi, mint a cirkáló állomások, de egy normális működésű vevőtől eltérően visszafelé működik. A pozíció időzítési jelekből történő meghatározása helyett saját pozícióját használja fel az időmérés kalkulációjához. Extrapolálja, mennyinek kellene lennie a GPS-jelek utazási idejének, és összehasonlítja őket a tényleges értékükkel. Az eltérés egy hibakorrekciós tényező. Ez a vevő ezután továbbítja a hibainformációt a mozgó vevők felé, amelyek korrigálhatják a méréseiket. Mivel a rögzített helyzetű állomás nem tudhatja, hogy a számos elérhető műhold közül a mozgó állomások melyikeket használják a helyzet meghatározásához, a referenciaállomás gyorsan végigszalad valamennyi látható műholdon, és mindannyiukra meghatározza a hibákat. Ezek után szabványos formátumban kódolja a hibainformációt, és továbbítja a mozgó vevők felé. A viszonyokat a 4. ábra szemlélteti.



4. ábra. A differenciális GPS

Néhány további variáció szélesíti az alkalmazási területeket, amelyekre a cikk keretében nem térünk ki (pl. inverz DGPS, WAAS stb.), a szakirodalom [1], [2] részletesen foglalkozik vele, pontosabb ismerete a szoftverfejlesztők számára szükséges.

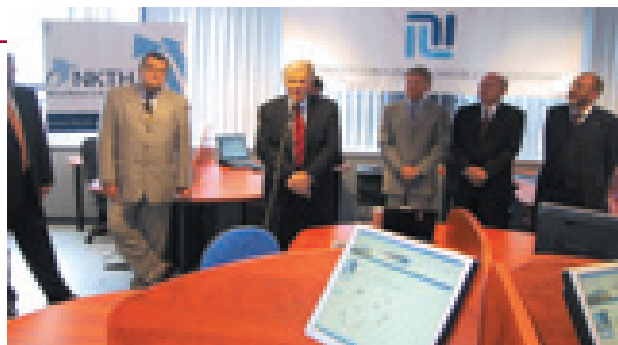
Nyomkövetési megoldások

A GPS-rendszert évek óta használják tájékozódó rendszerekben, ahol egy GPS-vevő birtokában beazonosíthatjuk helyzetünket a városban, az utakon, az úttalan vadonban, tengeren, sivatagban stb. Felmerült azonban az igény a visszajelzésre is, vagyis, hogy egy távoli helyről információt szerezhessünk mozgó objektumról. Ehhez (többnyire félduplex üzemmű) rádiócsatornára van szükség a mozgó objektum és a megfigyelő között, amelyet egy központi helyről kezelünk. Tipikus eset a teherfuvarozásban használt flottamenedzsment, ahol egy diszpécserközpontra és adóengedélyes rádiócsatornára van szükség. Ez a nyomkövetési megoldás azonban meglehetősen drága, és csak „intelligens” (azaz emberkezelte) objektumokat lehet követni, pl. vadonban mozgó állat, vagy öntudatlan állapotú ember stb. nyomkövetése távműködtesű adás-vétel kapcsolatát és nagyon drága adatközlési megoldásokat követelne, gyakorlatilag megvalósíthatatlan.

(folytatjuk)

HP-(IT)²-laboravatás

A Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal 2005. májusban pályázatot hirdetett regionális egyetemi tudásközpontok létrehozására és működésének támogatására. A pályázat fő célja, hogy olyan szakterületi és regionális vonzáscentrumok jöjjenek létre, amelyek kiemelkedő kutatás-fejlesztési, valamint technológiai innovációs tevékenységet folytatnak, intenzíven együttműködnek a gazdasági szférával, ösztönzőleg hatnak a régiók technológiai és gazdasági fejlődésére. A cél olyan egyetemi-ipari együttműködések támogatása, amelyben kiemelkedő kutatás-fejlesztési, technológiai, innovációs és oktatási tevékenységet folytatnak, erősítik a vállalkozások K+F-tevékenységét, gyorsítják a régiók technológiai és gazdasági fejlődését, ezáltal javítják az ország gazdasági versenyképességét. A legsikeresebb angolszász és skandináv példák azt mutatják, hogy csak a jól működő kutatóegyetemek mellett tudnak kialakulni a gazdasági versenyképességet komolyan befolyásoló iparágak. A támogatott tudásközpontok egyike az Informatiótechnológiai Innovációs és Tudásközpont – (IT)² – 2006 januárjában kezdte el működését a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (BME).



Laboravatás az egyetemen

Május 19-én az (IT)² Tudásközpontban laboratóriumot avattak, amelynek fő támogatója a Hewlett-Packard Magyarország volt.

A korszerű laboratóriumot mind az oktatás, mind a tanszéki kutatás-fejlesztés céljaira fel tudják használni. A tudásközpontot alakító konzorciumban három multinacionális cég van jelen (Hewlett-Packard, Nuance-Recognita, T-Systems), amelyek vagy már jelentős magyarországi kutatás-fejlesztési bázissal rendelkeznek, vagy annak kialakításán fáradoznak.

Az (IT)² stratégiai célja világos: a Műegyetem és az ipari résztvevők kifejezetten pozitív hagyományait folytatva, a régió – szélesebb kontextusban a magyar gazdaság – versenyképességének fokozása, a termékek és szolgáltatások tudástartalmanak emelése, tudásigényes munkahelyek teremtése, a technológia-intenzív kis- és közepes vállalkozások számának és profitabilitásának növelése az információtechnológia és alkalmazásai területén.

HP -Flextronics

Június 15-én sajtótájékoztató keretében mutatta be a HP Magyarország szalagos adattároló eszközeit és azok gyártását a zalaegerszegi Flextronicsnál, ahol erre a célra egy önálló gyártórészleget alakítottak ki. A szalagos adattárolók mára a számítóközpontok (de akár otthoni számítógépek is) legmegbízhatóbb eszközeivé fejlődtek, megbízhatóságuk és hosszú idejű adatmegőrzési képességük (15 ... 30 év) felülmúlja az optikai (CD, DVD) megoldásokat, mindössze működési sebességük ellen lehet kifogásunk, ami viszont archiváláskor nem szempont.

A Flextronics zalaegerszegi gyárában tartott sajtótájékoztatót először Lang János, a gyár igazgatója ismertette a HP és a Flextronics együttműködését, majd ezt követően Phil English, a HP zalaegerszegi vezető mérnöke vázolta a helyi HP adattároló eszközök gyártásának fontosabb mérőföldköveit.

Ezt követően Nagy Barnabás, a HP termékmenedzserre tartott előadást az új termékekről. A hamarosan kereskedelmi forgalomban is megjelenő, a legfrissebbnek számító technológiát felvonultató termékek (a 4. generációs, teljes magasságú és a 3. generációs, csökkentett méretű LTO magnók) mellett olyan költséghatékony megoldásokat is bemutatott (új, SAS interfésszel ellátott DAT72 és



Szalagos adattárolók tesztje a Flextronicsnál

DAT160 szalagos tárolóeszközök), amelyek elsősorban az ár/teljesítmény arányra különösképp érzékeny kis- és közepes vállalkozások körében számíthatnak sikerre. A jelenlegi portfólióbővítés eredményeképpen a felhasználók minden eddiginél nagyobb teljesítményű és megbízhatóbb adatmentési és -visszaállítási megoldásokhoz juthatnak hozzá, míg a HP megerősítheti vezető helyét a szalagos tárolóeszközök piacán.

Akárcsak elődeiké, az új eszközök gyártása is a Flextronics zalaegerszegi egységében történik, ahol a 2002-es indulás óta immár több mint 1 800 000 darab, 11 különböző alaptípushoz tartozó szalagos tárolóeszköz került le a gyártósorokról. További érdekesség, hogy az új termékek (sőt már a korábbi generáció tagjai is) kivétel nélkül már most megfelelnek az EU közeljövőben életbe lépő RoHS (Restriction of Hazardous Substances) direktívájában rögzített kritériumoknak, amelyek az emberi egészségre akár csak kismértékben is káros anyagok felhasználásának teljes tilalmát írják elő.

Égi Póráz

Július 19-én rendkívüli sajtótájékoztatót vettünk részt, a Saturnus Kft. „Égi Póráz” készüléket ajándékoz a Vakok Állami Intézetének. A cég által kifejlesztett – a GSM-telefon és a GPS műholdas navigációs rendszerre épülő, és előnyeit kihasználó – készülék többek között előnyösen használható vakok és gyengén látók tájékozódására, magatehetetlen emberek mozgásának nyomon követésére (lásd cikkünket: Gruber László: Égi Póráz).

A vakokat Szabóné Berta Irén állami intézeti igazgató képviselte. Ladányi Gyula, a Saturnus Kft. ügyvezetője (a rendszer feltalálója, szoftverfejlesztője) Lehóczky Lászlónak, Mancs kutya gazdájának, a Miskolci Speciális Felderítő és Mentőcsoport vezetőjének adta át a készüléket.



Ladányi Gyula „Égi Póráz”-t ad át a vakoknak

Summary

Miklós Lambert:

My metrical thoughts 3
The editorial shows the chief editor's effort to attract the readers' attention to our issue dedicated to measurement technology and devices.

Hungexpo Zrt.:

Industria-ElectroSalon 4
Hungexpo has organized the traditional Industria exhibition May 16–19, on which the ElectroSalon has made its debut. The new exhibition is going to be organized annually from now on and the organizers will strive to make ElectroSalon the regional exhibition in Middle-East Europe. ELEKTROnet was chosen to be the official media of the exhibition form next year on.

SMT-Sensor-PCIM: a triple exhibition in Nuremberg 4

Mesago Messe Frankfurt has organized the SMT/HYBRID/PACKAGING 2006 exhibition on electronics technology May 30–June 1 in the Nuremberg Exhibition Center. This year two more shows joined it: the Sensor+Test (industrial sensor elements and automation devices) and the PCIM Europe 2006 (power electronics). Rich seminar programs accompanied the exhibition.

Measurement technology and instruments

Miklós Lambert:

News in measurement technology 6
The article presents some news from companies involved in measurement technology.

Gábor Horváth:

MET/CAL: calibration-management from Fluke 8
The automation of calibration evolves rapidly with the spread of PCs. Fluke has started to automate the calibration since 50 years with the development of a proprietary computer. The result of the 50-year-long development is a Windows-based software package, the MET/CAL. The most up-to-date version is the MET/CAL v7.11 presented in the article. Besides the automated calibration, the administration of a whole calibrating laboratory can be done easily and transparently.

Dr. László Madarász:

The quite high and quite low numbers and the digital technology (Part 1) 10
Handling, writing and using many-digit numbers can be problematic. The article presents their typical occurrence and handling options.

Folder Trade Kft.: Tektronix

TDS1000B/TDS2000B – new Tektronix oscilloscopes with lifetime warranty 13
Tektronix has announced its new TDS1000B/TDS2000B digital storage oscilloscope families late August. The bases of the new families are the well-known TDS1000/TDS2000 families, with important features such as reasonable price, excellent price/performance ratio and warranty valid for the lifetime of the device.

Ron Harrison:

Application of wireless devices in an extending range of software-based test systems 14
The number of wireless standards grows continuously along with the development of new devices and applications. The new standards are

often built upon an already existing, older standard. The multiple standards enable the integration of more functions and applications in a single device, but this is a big challenge for test engineers and new instruments capable of testing multi-function devices. The article speaks about the use of wireless devices.

National Instruments:
NIWeek2006 15

National Instruments held its annual NIWeek 2006 conference in Austin, August 11–13. The show was held in the Austin Convention Center, where thousands of companies and journalists could have got acquainted with the company's annual developments.

György Orosz:

Realization of active noise-reduction systems with sensor networks (Part 1) 16

The active noise reduction systems sense the noise with microphones, then emit the "counter-noise" built up according to certain algorithms with speakers that suppress the noise. The implementation of the complex algorithms is possible through the application of digital signal processors (DSPs) with high computing power. The first part tells you about the basics.

National Instruments Hungary Kft.:

News from National Instruments 19
The article tells you about the news relating the American company National Instruments.

Ferenc Pástyán:

Portable, 1.3 GHz RF spectrum analyzer from TTI 21

With the application of computers, versatile devices with comprehensive feature sets can be realized. The new, handheld computer-based spectrum analyzer from TTI presented in the article shows a great example to the application of computers in measurement technology in a new art.

LeCroy Corporation:

Analysis of the waveform of blue violet laser 22
DVD Forum has accepted the HD DVD format based on the 405 nm wavelength blue laser – just like the Blu-ray solution. It is important for both technologies that the blue laser's waveform is an important issue, but with the LeCroy serial data analyzer (SDA) and OE425/525 converters, and the optical systems of Indeco and New Focus, creating a long-lasting, well-behaving wideband blue laser is not a challenge anymore.

Zsolt Molnár:

Boundary scan of analogue circuits in practice 24

Two series of papers were published about boundary scan in ELEKTROnet and its predecessor, ecMARKinfo. These presented reviews of standards and some guidelines for general, practical application. This article deals with the first analogue boundary scan integrated circuit and its application.

Tamás Makai:

Detecting changes in current consumption (Part 1) 27

Many economical, technical, scientific and other processes need to be prognosticated. This article deals with economical and technical prognostication, more precisely with the forecast of current consumption.

LeCroy Corporation:

LeCroy news 29
The article presents two new products of the American LeCroy corporation: a new, PCI

Express-compatible analyzer, and the currently fastest real-time oscilloscope.

Telecommunication

Attila Kovács:

Telecommunication news 31
The author reports briefly on the news of the telecommunications market.

National Instruments Kft.:

NI LabVIEW aiming for Communications Testing on its 20th anniversary 34
National Instruments, the world-leading company in virtual instrumentation has announced LabVIEW v.8.20 that extends the popular graphical programming environment with simulation and testing devices, and communications design tools needed for telecom design and testing.

Being almost a hundred years old 35

We proudly apply the technology of the late 20th and the early 21st century: electronics. But we should never forget about the roots, represented by electrotechnics. This domain's intellectual manager is the Hungarian Electrotechnical Association, the paper of which, Elektrotechnika celebrates its 100th birthday next year.

Automation and process control

Dr. István Ajtonyi:

Programming of industrial systems (Part 5) 36
In the May issue of ELEKTROnet, we have started to introduce the industrial Ethernet-based communication. In the fifth part we provide you with a review on the MODBUS/TCP and the PROFInet system.

Saiaa-Burgess:

Using the Ethernet networks in control engineering 38

The control and processing units moved from the concentrated world of instrument rooms to the close vicinity of the controlled technology. The PLC technology was offering various communication options earlier as well, but the applications of Ethernet networks in control engineering was resulting in a breakthrough. The set-up is easy, their needs for materials are low, these make them very cheap compared to field cabling. The article presents the application of Ethernet in control engineering.

Siemens:

PROFInet 39
PROFInet is an open, industrial Ethernet-based communication system in industrial automation. The PROFInet system presented in the article is an Ethernet-based system developed for component-based automation that is capable of a throughput of 10 ... 100 Mbps.

COM-FORTH Kft.:

MOXA – being in the forefront with continuous innovation 41

MOXA is one of the leading producers of industrial communications solutions. The article presents some of the company's novelties that include secure device server family, industrial USB hub, redundant industrial switch and IO server, too.

Zsolt Demeter:

State-of-the-art building automation system with EXOR uniOP terminals 42
The various displaying systems (SCADA), control

panels and PLC-based terminals became the indispensable parts of today's up-to-date building automation systems. The article features the EXOR uniOP terminals distributed by Budasensor Kft. and their application as well.

Advantech Magyarország Kft.:

The new HMI/SCADA automation software 44

Data logging develops simultaneously with industrial processes and interweave with them. Beyond the coordination the PLCs, data logging modules, cards and transceivers, the fast data exchange, effective publishing and management of user profiles belong to the expectations as well. The most recent version of the KingView data logging software was developed with keeping in mind these problems.

CASON Zrt.:

CASON partner meeting 45

The Industrial PC branch of business of CASON Zrt. has organized a partner meeting where the participants could have been informed about new products and state-of-the-art industrial information technology applications. The opening ceremony was followed by the presentations of the partner companies (Advantech devices, ICS data transmission systems and Indukey keyboards).

Omron Kft.:

Protecting your heating solution 46

The article presents the K8AB-TH temperature reading relay that also contains temperature alarm and simple on/off temperature regulation functions. The unit presented in the article was designed to check irregular temperatures.

Components

Miklós Lambert:

Component kaleidoscope 48

The kaleidoscope heading discusses active, passive and electro-mechanic components and module circuits from the offering of many great international manufacturers.

ChipCAD news 51

The article presents the new PROTEUS design environment and Integration's new DAA chipset.

Microchip site:

New 16 bit microcontrollers and digital signal controllers 52

The article features Microchip's new 16 bit microcontroller circuits and their development support.

Win a Microchip PICSTART Plus programming kit! 53

The article tells you about the conditions and details of the unmatched opportunity of winning.

George Paparizos:

Choosing the right temperature sensor 54

Temperature sensors are used in a variety of applications. The system performance can be driven upwards and the design cycle can be made shorter if we choose the most appropriate temperature sensor for our application. The article provides you a guide for this topic.

Dr. Kálmán Járdán:

Active power factor correction, network conditioning (Part 3) 55

In the first two parts of the series we investigated the theoretical and practical questions relating

network power factor correction. In the third part we briefly review the classification, main types and theoretical issues of DC/DC converters.

Lóránd Szabó:

News from CODICO 58

As usual, the article reviews the most important novelties relating CODICO.

Besides the short product presentations the article announces that CODICO has taken over the representation of Oxford Semiconductor.

Dr. László Madarász:

Link between the structure of flash memories and the endurance of the devices (Part 2) 60

In the ending part the author discusses load balancing, failure detection and correction and the calculation issues of the endurance value.

Arrow Electronics:

'Fit for Business' seminar 63

The Middle-Europe companies of Arrow Electronics, Spoerle and Sascoholz have invited the professional public to their "Fit for Business" seminar and exhibition June 22, lining up the world-leading component manufacturers. Besides the exhibition one could have attended interesting professional presentations about RoHS, VAS, WEE etc.

Technology

Miklós Lambert:

Technology news 64

The article reports on the newest announcements of the technology industry, touching upon several companies.

Phoenix Mecano Kft.:

Recently developed test probes from PTR Messtechnik 66

PTR Messtechnik manufactures test probes amongst others. Our short article presents the test probes of the newest development.

Imre Varga:

ESD protection (Part 2) 67

The second and forthcoming parts present the devices that help to avoid ESD events.

Microsolder Kft.:

Wave- and selective soldering with zero failure, or automatic failure recognition and correction 68

After the selective- or wave soldering process of through-hole technology components, many of us analyze the quality of soldering with naked eye. The automatic optical inspection (AOI) systems are rarely used for this purpose, and failure correction happens almost exclusively with manual soldering. That is what the presented ERS ECOSELECT AOI+R system (born from the marriage of an AOI and a selective soldering systems) offers a solution for.

Hungarian Electronics and Information Technology Association (MEISZ):

Infoday 69

Under the organization of MEISZ, the Leadout European Syndicate Knowledge project held a presentation day along with a poster exhibition on "Identifying low-cost lead-free soldering technologies" in Termál Hotel. The purpose of this function was to provide all the knowledge that ease the transition.

Farewell to lead 70

On the 30th of July, the Department of Electronics Technology at the Budapest University of Technology and Economics discussed the historical role of lead in soldering materials, and said goodbye to this environment-hazardous and unsanitary metal. Many companies sponsored the function.

Sharp Laboratories Europe:

The Sharp Research Institute in Oxford 71

Sharp Laboratories Europe held an international press conference July 26-27th in Oxford. The famous Japanese company operates two research-manufacturing companies in Europe, we were invited now to the one in Oxford. The company develops and manufactures two products: the blue LED and laser diode used in the reader head of high-definition DVD drives, and LCS panels.

Dr. Endre Simonyi:

ELECTRONICA 2006 73

The author briefly writes about the ELECTRONICA 2006 show going to be held November 14-17 in Munich this year.

Informatics

Zoltán Széll:

IDF Spring 2006 (Part 2) 74

The author carries on with the review of the news announced at the IDF 2006 Spring.

László Gruber:

'Celestial Leash' (Part 1) 75

The engineers of Saturnus Informatikai Kft. have crossed a cell phone, a GPS receiver and special software to create a device that did not exist before. The article presents the product "Celestial Leash" (Égi Póráz in Hungarian).

Hewlett-Packard Magyarország Kft.:

HP-(IT)² laboratory dedicatory 78

The National Office for Research and Technology has announced a competition for the establishment and operation support of Regional College Knowledge Centers. One of the supported Knowledge Centers is the Information Technology Innovation and Knowledge Center - (IT)² - has started to operate in January 2006 at the Budapest University of Technology and Economics (BUTE). A laboratory was inaugurated May 19 in the (IT)² Knowledge Center having Hewlett-Packard Hungary as the main sponsor.

Hewlett-Packard Magyarország Kft.:

Tape drive manufacturing at Flextronics 79

HP Hungary has presented its new tape drives and their production in a press conference June 15 in Zalaegerszeg at Flextronics where an individual section was created for this.

Saturnus Kft.:

'Celestial Leash' 79

Saturnus Kft. has presented a "Celestial Leash" (Égi Póráz in Hungarian) device to the National Institute for Blinds July 19 in a press conference. The product is ideal for navigation for the blind and tracing the movement of the helpless (see also our article from László Gruber: "Celestial Leash").

Nyomtatott

Tervezés • Filmkészítés • Egy darabtól a nagyobb sorozatig

Áramkör

Egy- és kétoldalas kivitel • Forrasztásgátló bevonat

Gyártás

Pozíciószitázás • Expressztől a kéthetes határidőig
Gyorsszolgálat

Robog a NYÁK-EXPRESSZ!

Vevőszolgálat: 1047 Budapest, Thaly K. u. 7. Tel.: 369-2444.

Tel./fax: 390-6120. E-mail: nyakexp@axelero.hu • Honlap: www.nyakexpressz.hu

Hirdetőink

Advantech Magyarország Kft.	44. old.
Amtest-TM Kft.	15. old.
ATT Hungária Kft.	70. old.
ATYS-Co	
Irányítástechnikai Kft.	33., 47., 63. old.
Balluff Elektronika Kft.	43. old.
Balver Zinn GmbH	71. old.
Budasensor Kft.	42. old.
C+D Automatika Kft.	12. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	51., 52., 84. old.
CODICO GmbH.	58., 59. old.
COM-FORTH Kft.	41. old.
DEK Magyarország Kft.	83. old.
Distrelec GmbH.	1., 62. old.
EFD Inc.	
Precision Fluid Systems Kft.	72. old.
Eltest Kft.	15. old.

Ferking Kft.	72. old.
Folder Trade Kft.	13. old.
Gleichmann Electronics	47. old.
HT-Eurep Electronic Kft.	24., 47. old.
InterElectronic Kft.	65. old.
JUMO	
Kereskedelmi Képviselő	40. old.
Komplex Elektronika Kft.	71. old.
Kreativitás Bt.	70. old.
Meltrade Automatika Kft.	47. old.
Microchip	2., 50., 53. old.
Microsolder Kft.	68., 69. old.
Mistral-Contact Bt.	15. old.
MSC Budapest Kft.	47. old.
National Instruments Hungary	
	7., 14., 15., 19., 23., 34. old.
OMRON Electronics Kft.	46. old.
Percept Kft.	63. old.

Phoenix Mecano Kecskemét Kft.	66. old.
Promo Kft.	33. old.
RAPAS Kft.	21. old.
RLC Electric Elektronikai Kft.	71. old.
Rondo Electronic Kft.	67., 73. old.
SAIA-Burgess Controls Kft.	38. old.
Satronik Kft.	59. old.
Sicontact Kft.	5. old.
Siemens Rt.	39. old.
Silveria Kft.	59. old.
SOS PCB Kft.	82. old.
Tali Bt.	59. old.
TESTquip Kft.	8., 9. old.
TMS Electronics	26. old.
UP Teks Co., Ltd.	63. old.

Vegye át a vezetést, és maradjon az élen!

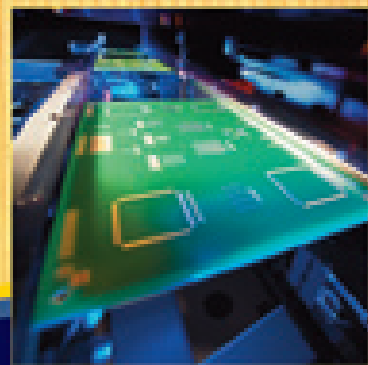


A leggyorsabb ciklusidőt nem kell tovább keresni! Itt a DEK RTC!

Vannak gyors ciklusidők – 12 másodperc, 10 másodperc és 7 másodperc. Ha vannak igazán gyors ciklusidők – esetleg 4 másodperc? Ez pontosan az, amit a DEK forgalmazó újsza, a Rapid Transit Conveyor (nagy sebességű szállítószalag-rendszer) kínál!

DEK-vezérlők szinte elérhetővé vált az ipar leggyorsabb ciklusidőit az RTC segítségével.

Az RTC egy nagy sebességű szállítószalag-rendszer, mely a DEK piacvezető robotizálási gépeibe kerül beépítésre. A termelékenység és átviteli arány maximalizálása érdekében az RTC egy eddig még meg nem látottan deklarált mértékű átviteli sebességet nyújt. Ráadásul ez a lehetőséget gyors folyamat átvételre, amely garantált ciklusidő-alkalmazást eredményez, minden egyes alkalmazásra.



DEK®

The tools of a new generation

 dek.com

DEK Magyarország Kft.
Körömszeri u. 8.
H-9021 Győr
Hungary

Tel.: +36-96/532-100
Fax: +36-96/532-110

Kisfeszültségű rail-to-rail műveleti erősítőmegoldások



Műveleti erősítők kiterjesztett hőmérsékletű alkalmazásokra

A Microchip kiterjesztett működési hőmérséklettartományú műveleti erősítői

Part #	GBWP	IO Typical (µA)	Vos Max (mV)	Temp. Range (°C)	Supply Voltage	Features
MCP6275/65/95	2.5/10 MHz	170/200/445	3	-40 to +125	2.0 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output, Dual Connected with Chip Select
Selected Standard Op Amps						
MCP6231/2/4	300 kHz	20	5	-40 to +125	1.8 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6241/2/4	650 kHz	50	5	-40 to +125	1.8 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6201/2/4	1 MHz	100	4.5	-40 to +125	1.8 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6271/2/3/4	2 MHz	170	3	-40 to +125	2.0 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP631/2/3/4	2.8 MHz	200	2	-40 to +125	2.7 to 5.5V	Rail-to-Rail Output
MCP6281/2/3/4	5 MHz	445	3	-40 to +125	2.2 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6321/2/3/4	10 MHz	1000	0.5	-40 to +125	2.5 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6291/2/3/4	10 MHz	1000	3	-40 to +125	2.4 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output

Követelmény a kis fogyasztás és kiterjesztett működési hőmérséklet-tartomány? A Microchip kiterjesztett működési hőmérséklet-tartományú műveleti erősítőinek sávszélessége 300 kHz és 10 MHz között van,

több változatot pedig ultrakompakt méretű SOT-23 és SC-70 típusú tokba foglaltak. A Microchip ajánlatában szerepel az innovatív MCP62X5 nevű, kettős csatlakoztatási műveleti erősítőcsalád.

chipCAD
DISTRIBUTION

1094 Budapest, Tűzoltó u. 31.
Tel.: (+36-1) 231-7000.
Fax: (+36-1) 231-7011
www.chipcad.hu

Pb-free!

MICROCHIP
www.microchip.com/opamps