

XV. évfolyam 8. szám

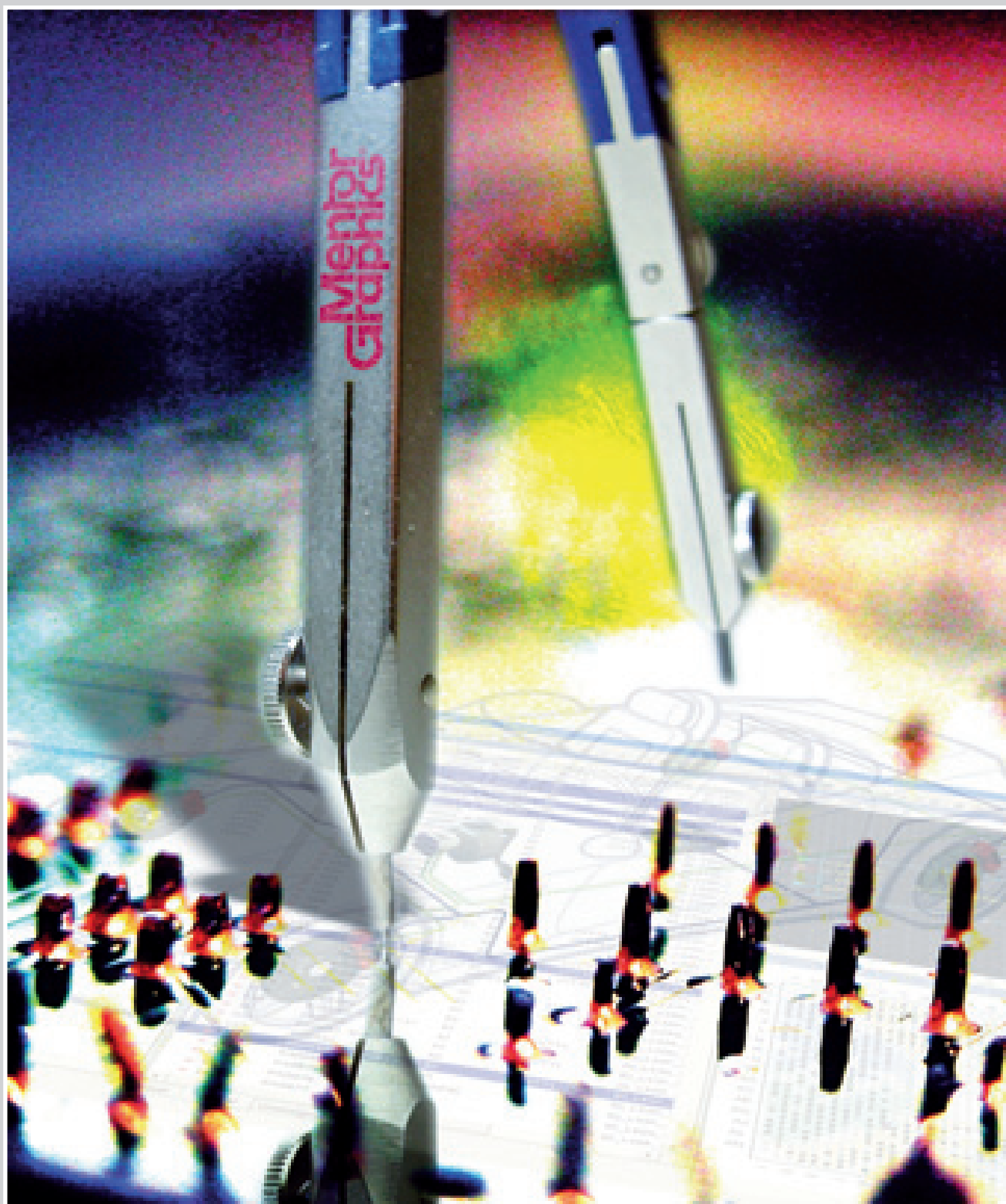
**ELECTRO SALON**  
Budapest, 2007. május 8-11.  
Az ELEKTRÓnet a rendezvény hivatalos lapja

# ELEKTRÓnet

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2006. december

**Fókuszban a jármű-elektronika**



Ára:  
1197 Ft



# Virtuális műszerezés

## A nyitott hardware-in-the-loop (HIL) felület



### Nyitott az Ön által használt HIL felület?

A National Instruments eszközök segítségével a validálásához szükséges hatékony hardware-in-the-loop (HIL) szimulációs rendszerek hozhatók létre.

A virtuális műszerezés a nyitott szoftver és a moduláris hardverek kombinációja, amely lehetővé teszi, hogy a HIL rendszer megfeleljen a későbbi követelményeknek is. A virtuális műszerezés a költséges, saját fejlesztésű rendszerek költséghatékony alternatívája.

#### Nyitott

- Bármely modell determinisztikus végrehajtása National Instruments LabVIEW Real-Time Modul segítségével
- Más szoftverekkel (The MathWorks, Inc. Simulink® software, NI LabVIEW Simulation Modul, NI MATRIXx stb.) fejlesztett modellek beágyazása
- Bármely jel integrálása, beleértve az analóg, digitális, CAN és más cégek által gyártott eszközök I/O-jeleit

#### Rugalmas

- PXI hardverfelület használata a jelenlegi és jövőbeli I/O-szükségletek kielégítésére
- A LabVIEW FPGA Modul segítségével bármely alkalmazás specifikus I/O-jel szimulációja
- A hatékony és rugalmas szoftver segítségével alkalmazása egyedi igényeinek megfelelően alakítható

#### Költséghatékony

- Használja ki a COTS hardverek értékét, valamint elérhetőségének előnyeit!
- Használja újra szoftver- és hardver-befektetéseit a jövőbeli alkalmazásokhoz!
- Egyetlen felület bármely hardware-in-the-loop teszteléshez



Bővebb információ arról, hogy a National Instruments szoftverek és hardverek hogyan könnyíthetik meg az autóiipari tesztalkalmazások létrehozását: [ni.com/automotive](http://ni.com/automotive)

06 23 501 580

Megjelenik évente nyolcszor

XV. évfolyam 8. szám  
2006. december**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

**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

Pódingner Mária

**Nyomás:**

Pethő Nyomda Kft.

**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

## 15 éve megy a kocsi!

Ismét itt az év vége, és – immár többéves hagyományunknak megfelelően – járműelektronikával foglalkozunk. Nemcsak a hagyomány-szeretet diktálja ezt, az élet igazolja, hogy „jó lóra tettünk”, amikor a lóerők mellé egyre erőteljesebben becsempésztük az elektronikai megoldásokat. Ma már alig van kiállítás, konferencia az elektronikai témában, hogy ne találkoznánk a – főként autóiipari – szegmenssel. Így volt ez a müncheni electronicán, a hongkongi electronicAsia-n, a nürnbergi PCIM-en, hogy csak a nevezetesebbeket említsem.

Az autóba épített elektronika biztonságunkat, kényelmünket szolgálja, és már lassan csak árkérdés (a szenzoroké, no meg a beavatkozó elemeké), hogy a GPS-es útiterv ne csak a parancsokat osztogassa a sofőrnek, hogy a *következő saroknál fordulj jobbra*, hanem a „paci” haza is vigye (akár becsicscentett) gazdáját. Ma még találkozunk ugyan (szerencsére elvétve) fedélzeti számítógéphebától lebévult autóval, de nem ez a jellemző, sokkal inkább a (nem kellően karbantartott) gép hibája miatt várunk a sárga angyalra.

A teljes autóelektronika fejlődésben van, de (legalábbis nálunk) a legjelentősebb a műholdas navigáció terjedése, amely a felsőkategóriás járműveknek lassan már szériatartozéka. Néhány éve óriási dolog volt, hogy a mobil telefóniának köszönhetően, a világ bármely civilizált csücskében felhívhattuk partnerünket, amit annak előtte legfeljebb az Egyesült Államok elnöke tehetett meg, egy vele utazó műholdas stáb segítségével. Ma viszont lassan természetes, hogy egy ismeretlen nevű német falucska még ismeretlenebb utcájában megtaláljuk azt a panziót, amelyben interneten keresztül foglaltunk szállást. Nem véletlen, hogy ebben a számban, és a korábbiakban is, sokat foglalkozunk a műholdas navigációval.

A Tisztelt Olvasó azonban még értetlenül állhat a címmel szemben: 15 éve megy a kocsi! Pedig a hír igaz, az **ELEKTROnet** kocsija 15 éve fut, töretlen (és remélhetőleg egyre növekvő) lelkesedéssel. Kevesen mondhatják el magukról (a nem lebecsülendő kereskedelmi tevékenységet folytatókon kívül), hogy a magyarországi új érték teremtéséhez 15 éven keresztül tevékenyen hozzájárulnak. Hisszük, és valljuk, hogy a szakirodalmi munkánk, és a szakmai hirdetések részét képezik a kooperációs tevékenységnek, a partnerkapcsolatok kialakulásának. Hisszük és valljuk, hogy az oktatás kérdéséhez is tudunk értéket hozzáadni, nem is beszélve a céges rendezvények, kiállítások, workshopok médiatámogatásáról. Ez jó érzéssel tölt el, van mit ünnepelni ebben a kis jubileumban.

Terveink? Hát azok vannak, csak győzzük végrehajtani. Alapvetően hiszünk a nyomtatott média létében, de nagyon jó kiegészítője a vir-



tuális média. Ebben is sokat szeretnénk fejlődni. Építjük a kapcsolatokat más médiákkal is. Novembertől életre hívtuk az angol Global SMT & Packaging internetes magyar változatát, ott vagyunk a világ sok helyén, ahol új technikát lehet látni, tanulni, idehaza is katalizáljuk a folyamatokat, jövő májusban az electroSalon mellett életre hívjuk az *Elektronikai Készüléképítés* szimpóziumot. Idén elindítottuk és jövőre továbbvisszük a nyárra tervezett különszámot a hazai K+F és oktatás témájában, mert hisszük és valljuk, hogy egy vezető szaklapnak támogatni kell minden olyan folyamatot, amely a hazai elektronikai ipar felvirágzását segíti.

Olvasóink megkérdéséből kitűnik, hogy helyes úton járunk, ezt előfizetőink táborának növekedése is igazolja. Szívesen vesszük olvasóink leveleit is, hogy ne kerülje el semmi a figyelmünket, hogy hasznosak legyünk ott is, ahol eddig nem is gondoltuk, hogy tehetünk valamit. A közös célok eléréséért kívánunk Kedves Olvasóinknak jó egészséget, kellemes karácsonyi ünnepeket és egy emelkedő gazdasághoz boldog új évet!

Lambert Miklós

Tavaszi Ilona

ifj. Lambert Miklós

Heiling Zsolt



# NAPRAKÉSZ, INTEGRÁLT TERVEZÉS A 21. SZÁZADBAN MAGYARORSZÁGON!

A rendezvény szervezője az: **ELEKTRO<sub>net</sub>**

## ELEKTROkonstrukt

### Nemzetközi Elektronikai Készüléképítési Szimpózium

#### ELECTROSALON – 2007. május 9–10. – Hungexpo Budapesti Vásárcsopont

Az ELEKTROnet 2 napos konferenciát szervez a 2007-ben megrendezésre kerülő ELECTROSALON kiállításon. A konferencia célja, a hazai elektronikai tervezés és gyártás támogatása, a kis- és középvállalkozásoktól a multinacionális vállalatokig.

##### Az ELEKTROkonstrukt négy vezérfonala:

- Elektronikai alkatrészek, műszaki és alkalmazási paramétereik, minőségi és kereskedelmi ismeretek a felhasználással kapcsolatban
- Számítógépes tervezőrendszerek, valamint integrációjuk a komplex vállalati irányítási rendszerekbe
- Gyártástechnológiai eljárások, gépek és segédanyagok, valamint a gyártástervezés és a logisztika kihatása a végtermékre
- A legújabb és legköltségghatékonyabb tesztelési eljárások, műszerek, a minőségbiztosítás, garancia és a szervizellátás kérdései

Az elmúlt évtizedben korszerűvé vált elektronikai iparunkat a betelepült multinacionális cégek technológiai és know-how transzfere alapozta meg, fejlesztésre főként a technológiánál volt szükség. Mára az elektronikai tömeggyártás Távol-Keletre vonulása meghozta az igényt a hazai fejlesztésre is, amelyben lemaradás tapasztalható. Szakmai rendezvények sora próbálja a hiányt pótolni, de átfogó megoldást a – főként céges bázisú – workshopok nem adnak. Az egyetemeken, kutatóintézetek, tudományos műhelyek elismert szakembereitől hallható cégfüggetlen előadások a modern tervezés módszereit, ismereteit, valamint a gazdaságba való beépülésüket mutatják be, a vezető cégek előadásai pedig az új alkatrészek, fejlesztési trendek, új technológiák és tesztelési megoldások ismerhetők meg. A rendezvény fórumot teremt a külföldi tapasztalatok bemutatására is, nemzetközi tapasztalatcserével.

- Részvételi díj: 19 500 Ft/ fő + áfa
- A díj magában foglalja az előadásokon való részvételt, az előadások anyagát CD-n, büféebédet, a szünetekben kávé, üdítőt
- A részvételhez regisztráció szükséges, e-mailben, faxon, vagy levélben.
- Az előadások időtartama 30 perc,
- A szimpózium mindkét nap 9-től 17 óráig tart.

**Cégek jelentkezését a konferenciára előadóként is várjuk.**

**Bővebb információért kérje tájékoztatónkat!**

**A SZIMPÓZIUM TÉMÁI:** ALKATRÉSZEK KONSTRUKCIÓJA, GYÁRTÁSA, PIACI IGÉNYEK ■ Passzív alkatrészek ■ Aktív alkatrészek ■ Elektromechanikai alkatrészek ■ Szerelt moduláramkörök ■ ALKATRÉSZEK DISZTRIBÚCIÓJA, FRANCHISE, GYÁRTÓI KÉPVISELETEK ■ Disztribúció – kereskedelem ■ Mérnöki támogatás, franchise ■ Gyártói képviselő ■ TERVEZŐRENDSZEREK – EDA, SZIMULÁCIÓ, DIZÁJN, ERGONÓMIA ■ Huzalozástervezés ■ Csíptervezés ■ RF-tervezés, osztott paraméterek ■ Szimuláció: analóg, digitális, vegyes, termikus, EMC ■ Elektronikai-mechanikai kapcsolódás, beépítés, dizájn, ergonómiai szempontok ■ Extrém előírások (orvosi, katonai, vandálbiztos stb.) ■ GYÁRTÁSTERVEZÉS, FABLESS, SPIN-OFF ■ Gyártástervezés saját üzemre ■ Fablessgyártás, alvállalkozók ■ Részleges és teljes gyártáskihelyezés, beszállítói ipar ■ TECHNOLOGIA, TESZTELŐRENDSZEREK ■ Csipek beültetése és bekötése ■ Nyomatott huzalozású szerelőpanelek ■ Furatszerelés, hullámforrasztás, szelektív forrasztás, forrasztórobotok ■ Felületszerelt beültetés, stencilnyomatás, reflow-forrasztás ■ Végkikészítés, mosás, feliratozás ■ Védőlakkok, kiöntőmasszák ■ Tesztelés: tűgyak, AOI, röntgen, programozás, bemérés ■ KOMPLEX SZÁMÍTÓGÉPES VÁLLALATI IRÁNYÍTÁS ■ Vállalati irányítási számítógépes rendszerek (SAP stb.) ■ EDA-rendszerek illeszkedése ■ Marketing és kontrollig visszahatása a tervezésre ■ PIAC, MARKETING, KERESKEDELEM ■ Piackutatás, innováció, találmányok ■ Marketing, reklám, PR ■ Kereskedelem, szállítás, garanciális tevékenység ■ Mindezek visszahatása a konstrukcióra, tartalomra

**A 2007. FEBRUÁR 28-IG BEFIZETETT RÉSZVÉTELI DÍJBÓL 15% ENGEDMÉNYT ADUNK!**

**V Á L A S Z F A X – KÉRJÜK KÜLDJE VISSZA A +36-1-231-4045-ÖS FAXSZÁMRA!**

Név: \_\_\_\_\_ Szakterület: \_\_\_\_\_

Cégnév: \_\_\_\_\_ Cím: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_

Kérem küldjenek a részemre tájékoztatót az ELEKTROkonstrukt szimpóziumról! \*

Részt kívánok venni hallgatóként\*  előadóként\*  \*Jelölje X-szel a megfelelő négyzetet!

Aláírás: \_\_\_\_\_ Dátum: \_\_\_\_\_

Ezen válaszfax visszaküldése nem számít megrendelésnek, pénzügyi kötelezettséggel nem jár, kizárólag az érdeklődés felmérésére szolgál!

# Tartalomjegyzék

Lambert Miklós:  
15 éve megy a kocsil! 3

**ELECTROconstruct –  
Háromnapos Nemzetközi  
Elektronikai Készüléképítési  
Szimpózium** 4

## Jármű-elektronika

Lambert Miklós:  
**Integrált áramkörök  
gépjármű-elektronikai felhasználásra** 6  
A gépkocsikban évről évre nő az elektronikai tartalom mennyisége. A fejlődés minőségi is, egyre nagyobb integrált-ságú félvezető eszközöket építenek be, amely a beépített intelligencia növelésének záloga. Cikkünkkel illusztrálni kívánjuk a folyamatot.



Sipos Gyula:  
**Gépjárműmotor-menedzsment (6. rész)** 9

Sódor Bálint:  
**XML használata tesztelő-,  
szimulációs rendszerekben** 12

Ifj. Lambert Miklós:  
**„Hé, PNA, melyik út megyen...?”** 15

**CeBIT – Hannover vár bennünket!** 18

Biß, Andreas és Klein, Mario:  
**Nagy sebességű adatátvitel  
a gépjármű utasterében** 19

**electronica 2006 – a világ elektronikája** 21

Istók Róbert, Bagoly Zsolt,  
Schmidt Gábor:  
**A modern autólámpa EMC-vizsgálata** 22

**Hongkongi Üzleti Szeminárium** 24

## Alkatrészec

Lambert Miklós:  
**Alkatrész-kaleidoszkóp** 25

**ChipCAD-hírek** 28

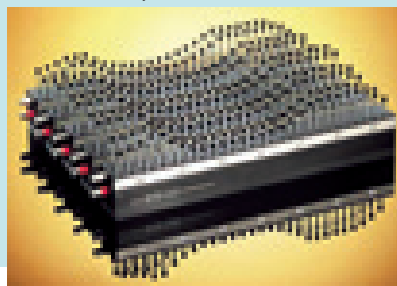
Kosik László:  
**A NEC-mikrokontroller koncepciója** 29

Microchip-oldal:  
**Új in-circuit emulátor elérhető áron** 32

## Technológia

**Alumínium-profilokból felépülő  
műszertokozatok** 35

Regős Péter:  
**Innovatív újdonság  
az áramkört lapok alátámasztásában:  
a Grid-Lok megjelent Magyarországon** 36  
Az áramkört szerelvények előállítás technológiája során számos alkalommal kell az áramkört lapot az adott művelet végrehajtásához alátámasztani (pl. a forraszpaszta nyomtatása, az alkatrészec beültetése, az áramkört szerelvény automatikus optikai, vagy éppen elektronikai ellenőrzése során). A cikk a Grid-Lok áramkörtlap-alátámasztó rendszert mutatja be.



**DEK Technológia Nap 2006. október** 38

Kósáné Kalavé Enikő,  
Misák Sándor, Mojzes Imre:  
**Nanotárgyak előállítása, vizsgálata és  
manipulációja (1. rész)** 39

Atushi Irisawa:  
**Töredező forrasztott kóteések? –  
Új anyag fedélzeti autóelektronikai  
felhasználásra** 43

**Heller reflow-kemencék  
az ólommentes technológiához** 46

**Automatizálás és  
folyamatirányítás**

Ajtónyi István:  
**Ipari kommunikációs rendszerek  
programozása (8. rész)** 48

Kiss György:  
**WLAN-kapcsolat Saia PCD-vel** 50

Solt Attila:  
**Vezeték nélküli ipari kommunikáció** 52

**Weidmüller INSTAPOWÉR:  
egyfázisú, kapcsolóüzemű tápegységek –  
kompakt kivitel és költséghatékonyág** 55

**Műszer-  
és mérés-technika**

**Nagyméretű kijelzők, információs táblák  
terepi és beltéri alkalmazásokra** 56

Grimm, Andreas:  
**Hardver- és szoftverbővítményekkel ellátott  
univerzális oszcilloszkópok mérésre és  
hibavadászatra autóelektronikai és  
beágyazott rendszerekben** 58

Lambert Miklós:  
**30, 20, 5 – a National Instruments  
mérőföldkövei** 60

A 30 éve alapított National Instruments idén ünnepelte a mérés-technika-ban világszerte használt és elismert LabVIEW program-rendszerének 20. évfordulóját és a cég termékének 85%-át gyártó debreceni leányvállalat 5 éves fennállását. A cikkben bemutatjuk az austini és a magyarországi céget.



Mathias, D. J.:  
**A Microsoft az NI LabVIEW és  
a PXI moduláris eszközöket használta fel  
az Xbox 360 vezérlők terméktesztelő  
rendszerének kifejlesztése során** 63

## Elektronikai tervezés

ifj. Pálincás Tibor:  
**µCMC, a mikrokontroller-alapú  
moduláris vezérlő (2. rész)** 66

## Távközlés

Stefler Sándor:  
**A digitális tévé (3. rész)** 68

Kovács Attila:  
**Távközlési hírcsokor** 71

## Informatika

Gruber László:  
**Az emberi kommunikáció és  
az elektronika (2. rész)** 74

## Kilátó

Dr. Sipos Mihály:  
**Jelenkori elektronikai iparunk  
kialakulása, eredményei (2. rész)** 77

**A Dativus is kilikkel** 79



egy megbízható hír a hírnyomtatásban  
további információ honlapunkon: [www.nod32.hu](http://www.nod32.hu)

**NOD32**  
antivirus system

**CEBIT**  
SICONTACT



# Integrált áramkörök gépjármű-elektronikai felhasználásra

**LAMBERT MIKLÓS**

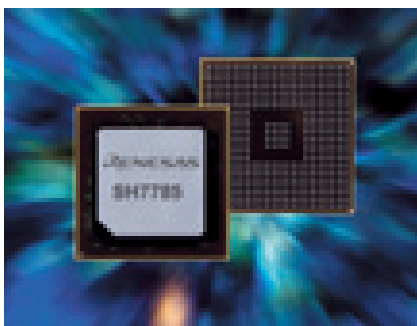
**A gépkocsiban évről évre nő az elektronikai tartalom mennyisége. A fejlődés minőségi is, egyre nagyobb integráltságú félvezető eszközöket építenek be, amely a beépített intelligencia növelésének záloga. Cikkünkkel illusztrálni kívánjuk a folyamatot...**

**Renesas Technology**

**Fejlett gépjármű multimédia rendszerekben használható SH7785 mikroprocesszor 50%-os teljesítménynövekedéssel**

A Renesas Technology Europe útjára indította az SH7785-öt, a SuperH™ mikroprocesszor család legújabb nagy teljesítményű tagját. Az eszköz magában foglal egy SH-4A CPU-magot, ami 50% teljesítménynövekedést és javított funkcionalitást jelent a jelenlegi SH7780 termékhez képest. Az SH7785 képes akár 600 MHz-es működésre is, ami egy integrált LCD-panelvezérlővel együtt ideálissá teszi a fejlett gépjármű-elektronikai rendszerekben, például navigációban vagy info-szórakoztató-rendszerekben történő felhasználásra.

Az SH-4A CPU-mag 1 GIPS feldolgozó teljesítményt biztosít. Az SH7785 emellett tartalmaz egy lebegőpontos feldolgozóegységet is, ami maximum 600 MHz órajelen és 4,2 GFLOPS sebességen működik. Az FPU hardver- és szoftvertámogatást nyújt a sinus/cosinus műveletekhez, valamint felgyorsítja a 3D-s grafikák kirajzolás sebességét.



**1. ábra. Az SH7785 mikroprocesszor autóiipari alkalmazásra**

LCD-panelvezérlőként be lett építve egy többfunkciós kijelzőegység, ami képes kezelni az átlapolódó kijelzőket. Ennek eredményeképpen az eszköz 260 000 színt, valamint három SVGA, négy WVGA, valamint hat 480x234 pixel felbontású kijelzőt is támogat. A gaz-

dag színek és nagyméretű kijelzők támogatásából adódóan egy sokoldalú kép- és videokijelző megvalósítása válik lehetővé kevesebb külső alkatrész felhasználásával, ami ráadásul csökkenti a BOM-ot.

A csipre szerelt cache-memória egy 32 KiB méretű 4 utas utasítás-cache-ből és 32 KiB 4 utas adat-cache-ből áll. Ráadásul az SH7785 rendelkezik 8 KiB utasításlelvánsnál és 16 KiB adatelérésnél használható RAM-mal is. Ezen modulok által a rendszer valós idejű elérhetősége nagymértékben javul.

A kiváló minőségű gépjárműelektronikai alkalmazások magasabb szintű támogatása érdekében az SH7785 rendelkezik egy 300 MHz-es, 32 bites, speciálisan erre a célra beépített, DDR2-SDRAM-hoz csatlakoztatható sínrendszerrel, ami 2,4 GiB/s átviteli sebességet is elérhet. A DDR2 memória adatpufferként való felhasználásával lehetséges a jó minőségű, gyors kijelzési képesség megvalósítása.

További beépített perifériamodulok is elérhetők, például a közvetlen memória-elérést vezérlő, megszakításvezérlő, watchdog időzítő, kezelőfelület egy audio CODEC IC- és egyéb eszközök soros csatlakoztatásához.

Az SH7785 egy 436 kivezetésű BGA-tokozásban foglal helyet, ami körülbelül 20%-kal kisebb a jelenleg használatos SH7780 tokozásánál. Környezetbarát ólommentes tokozás szintén elérhető. A beépített hibakereső funkciónak köszönhetően maximális működési frekvencián is valós időben végezhető hibakeresési műveletek. Fejlesztői környezetként az E10A-USB hibakeresési emulátor is elérhető.

**A világ első integrált képfelismerő IP-vel felvértezett SoC-je következő generációs, kedvező árú autós információs rendszerekhez**

A Renesas Technology Europe bemutatta az SH7774 SoC termékcsaládot, amelyet gépjárművek nagy teljesítményű információs termináljaihoz fejleszt-

tettek ki. A járművekbe fejlesztett SoC-k közül elsőként rendelkezik integrált képfelismerési funkcióval, további jellemzői a nagy sebességű, 600 MHz-es órajel- és integrált perifériák sokasága (pl. térképrajzoláshoz szánt, kétdimenziós grafikus motor, audiokóder, ethernetinterfész).



**2. ábra. Az SH7774 controller gépkocsi információs termináljához**

Az autós navigációs rendszerek legfőbb funkciója, a 2D-s grafikus térképábrázolás egyre nagyobb sebességet és univerzalitást követel, ugyanakkor egyre változatosabbá válnak a gépjárművek központi információs berendezéseire rótt feladatok (információbegyűjtés valós időben mobiltelefonon keresztül, földi digitális műsorszórás fogása, zene- és video-viszszajátszás). Ezzel egy időben az autóiipar biztonságfokozó funkciókat ellátó rendszerek beépítésén is fáradozik (sávban tartás, járművek közötti távolság fenntartása). Az egyik ilyen rendszer egyik alapeleme a képfelismerés, amely azonosítja az előtűnk haladó járművet és az aszfaltjeleket is, és kamera segítségével eljuttatja az autó központi számítógépébe.

Az SH7774 képfelismerő IP-megoldását a Hitachi fejlesztette ki. Ez az IP egy dedikált hardverplatform, amely a haladó jármű környezetének felismeréséhez szükséges feladatokat végzi el valós időben, és az ehhez kapcsolódó programokat futtatja szükség esetén. A Renesas SH7774 maximális üzemi órajel-frekvenciája másfélszerese a jelenleg futó SH7770-ének. Akárcsak elődje esetében, úgy az SH7774-ben is a SuperH család SH-4A CPU-magja dolgozik, amelynek teljesítménye a maximális 600 MHz-es órajel-frekvencián az 1 GIPS-et is meghaladja. Nem hiányzik az azonos frekvencián ketyegő lebegőpontos egység (FPU) sem, amely szimpla és dupla precizitású műveletvégzést támogat, és számítási teljesítménye akár a 4,2 GFLOPS-ot is elérheti szimpla precizitású módban. A CPU-mag és FPU kombinációjával nagy teljesítményű rendszerek hozhatók létre. Az SH7774 grafikus teljesítménye 300 MHz órajelű grafikus magjával az SH7770-nek akár háromszorosa is lehet, és ezzel teljesen zökkenőmentes, kiváló minőségű 2D-s képmegjelenítést tesz lehetővé.

Az SH7774 egyéb perifériákból álló készlete is széles: tartalmaz különféle au-

dio interfészeket, audio kódot, ATAPI- és ethernet- (10/100 Base) interfészt, CAN-csatolót és többféle soros interfészt is. Az információs terminálok navigációs rendszereken felül az SH7774 kamerás alkalmazásokban is használható. Tokozása 554 kivezetésű, 29x29 mm-es BGA.

### A Renesas Technology SH-MobileR nagy teljesítményű multimédiás processzor hordozható navigációs berendezésekbe és médialejátszóba

A Renesas Technology Europe bejelentette SH-Mobile alkalmazásprocesszor-választékának bővülését. Az új család első tagja az SH7222, amely támogatja földi digitális adások vételét mobil és hordozható terminálokban, nagy teljesítményű mozgókép-feldolgozást támogat, valamint 266 MHz-es processzormaggal és gazdag perifériakészlettel is rendelkezik – mellesleg közel 25%-kal gyorsabb a jelenlegi SH-Mobile termékeknél.



3. ábra. Az SH7222 multimédiás vevő-IC a Renesastól

Az SH-MobileR tartalmaz egy VPU4 (Video Processing Unit 4) képfeldolgozó IP-t, amely támogatja a digitális műsorszórásban használt MPEG-4 és H.264/MPEG-4 AVC videotömörítési szabványokat. A VPU4 képes VGA-felbontású mozgóképek be- és kitömörítésére 30 képkocka/s sebességgel 66 MHz-es órajel-frekvencia mellett is. Ezzel a H.264 tömörítésű tartalmak normál tévéképhez hasonlóan jeleníthetők meg, és támogatást ad az európai, dél-koreai stb. digitális műsorszórás vételéhez a japáni ISDB-T műsorszóráson felül.

Az integrált kamerainterfész közvetlen csatlakozást tesz lehetővé 5 Mpixeles kameramodulhoz, valamint a kapcsolódó képrögzítési és -feldolgozási funkciókhoz. A hardveres JPEG-gyorsító a JPEG tömörítésű képek rendkívül gyors megie-

lenítését támogatja, a 24 bites színes TFT LCD-vezérlő pedig borotvaéles képmegjelenítést valósít meg. A perifériakészletbe újonnan bekerült, kétdimenziós grafikus gyorsító óriási mértékben javítja a renderelési teljesítményt, a legkomplexebb grafikus felhasználói interfész (GUI) megjelenítése sem okoz gondot számára.

Az SH-MobileR tartalmaz egy nagy teljesítményű SH4AL-DSP CPU-magot, amely a maximális, 266 MHz-es órajel-frekvencián 478 MIPS teljesítményű műveletvégzést tesz lehetővé, amely megfelelő teljesítményt jelent több alkalmazás párhuzamos vagy általános célú operációs rendszer (Linux) futtatásához. A middleware-ek között H.264, MPEG-4, MP3 és AAC, valamint egyéb video és audio-middleware-eket is megtalálhatunk a teljes rendszer-szoftver-megoldás jegyében. Az SH-MobileR processzort 449 kivezetésű, 21x21 mm-es befoglalóméretű, 0,8 mm raszterosztású BGA-tokban szerelik ki.

@ További információ:  
[www.renesas.com](http://www.renesas.com)

### Silicon Laboratories

#### A Silicon Laboratories nagy integráltságú MCU-val debütál az autóelektronikai termékek piacán

A Silicon Laboratories Inc. a Convergence 2006-on bejelentette nagy integráltságú MCU-családját, amelyet autóelektronikai alkalmazásokra fejlesztettek ki. A C8051F52/3x család tervezésénél a Silicon Laboratories elért eredményeire támaszkodott és azok alapján alkotta meg nagy teljesítményű, kevert jelű MCU-ját, amely számos autóelektronikai alkalmazásban lesz használható. A nagy integráltságú C8051F52/3x MCU-család költséghatékony és egyszerűen használható megoldást jelent elektromos ablakemelők, ajtók, napfénytetők, csomagtartóajtók, üléspozíció, tükrök stb. vezérléséhez.

A C8051F52x MCU-család elsőként hozza  $\pm 0,5\%$  precizitású belső oszcillátor és 8 KIB flash-memória, 25 MIPS teljesítmény, 12-bites A/D-átalakító, dedikált LIN 2.0 vezérlő, 16 bites időzítők/PWM, SPI- és UART-támogatás, valamint hat I/O vonal kombinációját kisméretű, 3x3 mm-es QFN-tokozású áramkör formájában. A C8051F53x termékcsalád funkciókészlete azonos, ezt azonban még megfelelő tíz további I/O-vonallal, és 20 kivezetésű QFN- és TSSOP-tokozású változatokban szerepel a kínálatban. Mindkét család további analóg funkciókat is tartalmaz, például programozható komparátorokat, feszültségszabályozókat, integrált hőmérséklet-érzékelőket, ezzel is tovább csökkentve a rendszertervezés összetettségét és a tervezett rendszer anyagköltségeit.

A C8051F52/3x MCU-családok autóelektronikai alkalmazások számára sok lehetőséget tartogatnak. A rendkívül pontos, belső oszcillátorral kombinált, integrált LIN 2.0 vezérlővel a tervezők LIN-mester-módu kommunikációs hálózatot tervezhetnek külső időzítő alkatrészek nélkül, ezzel még olcsóbbá téve a rendszert. A C8051F52/3x MCU-család ismeri továbbá a power-on-reset funkciót, ellátták brown-out védelemmel és watchdog időzítő resettel is. A Silicon Laboratories szabadalmaztatott MCU-technológiája már bizonyított, és az autóelektronikai alkalmazásokra jellemző barátságatlan körülményekre optimalizálták (működési hőmérséklet-tartomány:  $-40 \dots 125 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

A Silicon Laboratories robusztus támogatóeszközöket biztosít a C8051F52/3x termékcsaládokhoz teljesen integrált fejlesztőkörnyezet képében. Eszközspecifikus fejlesztőkészlet (C8051F530DK) is elérhető a szoftverfejlesztés támogatására.

@ További információ:  
[www.silabs.com](http://www.silabs.com)

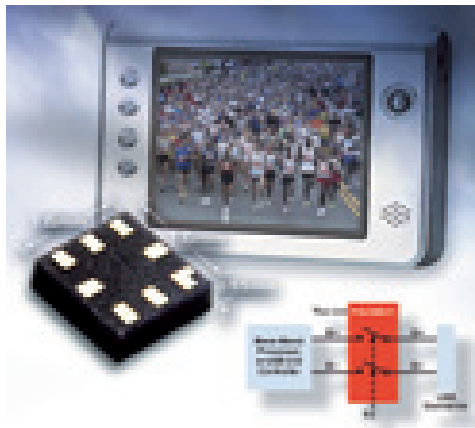


4. ábra. A C8051F52X autóelektronikai célú MCU-család a Silicon Laboratoriéstól

**Fairchild Semiconductor**

**A Fairchild Semiconductor USB 2.0 kapcsolója iparszerte legerősebb, 8 kV-os ESD-védelmével ideális hordozható eszközök szigetelésére**

A Fairchild Semiconductor bemutatott egy új, USB 2.0 Hi-Speed (480 Mibit/s) szabványú kapcsolót a legkisebb méretű hordozható készülékek számára, amely az iparban egyedülálló, 8 kV ESD-védelemmel rendelkezik. A cég szerint az FSUSB31 kínálja a piacon a funkcionalitás, teljesítmény és kiserelés legjobb



**5. ábra. Az FSUSB31 USB 2.0-ás kapcsoló-IC a Fairchildtól**

kombinációját napjaink legkisebb hordozható eszközeihez (médialejátatók, mobiltelefonok, autós multimédiás eszközök stb.). Az FSUSB31 kiemelkedő ESD-, túltöltés-, zaj- és egyéb, teljesítményt negatív irányban befolyásoló tényezők elleni védelme miatt ideális portelszigetelésre. Az FSUSB31 legfontosabb jellemzői és funkciói az alábbiak:

- Ipari szinten legnagyobb, 8 kV-os ESD-védelem (jellemző érték a piac többi ajánlatánál kb. 2 kV)

- Kis értékű, 6,5 pF bekapcsolási kapacitás (CON): USB 2.0 megfelelésig biztosítása
- Kis értékű, 2,5 pF kikapcsolási kapacitás (COFF): jelszvélesség optimalizálása
- Nagy sávsvélesség (720 MHz), kiváló jelintegritás

Az FSUSB31 típusú eszköz 1 µA alatti áramfelvétele és kis befoglalóméretei (1,6x1,6 mm) okán minden szempontból ideális a legkisebb hordozható eszközök-höz is.

Az ultra-hordozható eszközkategória következő generációja képviselőinek várhatóan olyan igényekkel kell szembenézniük, amelyek egyre több és több funkciót és szolgáltatást követelnek meg tőlük. A személyi médialejátatók (PMP-eszközök) és mobiltelefonok tervezésénél az USB- vagy egyéb csatlakozófelületek jelentősége például meghatározó. A tervezőknek olyan kapcsolókra van szükségük, amelyek több funkciósak.

Az FSUSB31 ólommentes technológiával készült MicroPak típusú tokban kapható, amely megfelel az IPC/JEDEC J-STD-020C szabványnak, valamint a hatályos európai előírásoknak is.

**A Fairchild Semiconductor DPAK SuperFET™ eszközeinek bekapcsolási ellenállásai a hagyományos planár MOSFET-ekének mindössze egyharmada**

A 600 V/0,6 ... 1,2 Ω-os DPAK Super FET-eszközök nagyobb hatásfokkal üzemelnek és kisebb helyigényűek a kompak, alacsony profilú világítási alkalmazásokban.

A Fairchild Semiconductor kifejlesztette a 600 V-os, alacsony bekapcsolási ellenállású SuperFET™ MOSFET-eket. A kapcsolási és vezetési vezeték minimálisra szorításával a DPAK SuperFET-ek a hagyományos, planár konstrukciójú

MOSFET-ekhez képest mindössze harmadakkora (0,6 ... 1,2 Ω) bekapcsolási ellenállással rendelkeznek. Ugyanakkor ellenállnak a nagy sebességű feszültség- (dU/dt) és áramtranzienseknek (dI/dt) is, amely elengedhetetlen a nagyfrekvenciás működéshez.



**6. ábra. SuperFET-kapcsoló a Fairchildtól**

Normális esetben a hagyományos MOSFET letörési feszültségének növekedésével az RDS(on) bekapcsolási ellenállás is exponenciális növekedésnek indul. A Fairchild szabadalmaztatott SuperFET-technológiája ezt a növekedési karakterisztikát lineárisra változtatja, ezzel a SuperFET-ek igen impresszív RDS(on) bekapcsolási ellenállást és lapkaméretet érhetnek el.

A Fairchild kínálatában megtalálhatók DPAK-tokozású SuperFET-eszközök világítási, aktív PFC- és AC/DC-tápegység-alkalmazások számára is. A Fairchild SuperFET-portfóliójáról bővebben a [www.fairchildsemi.com/superfet](http://www.fairchildsemi.com/superfet) címen tájékozódhat. A SuperFET-ek ólommentes gyártástechnológiájú DPAK-tokozásban érhetők el, amelyek teljesítik az IPC/JEDEC-féle J-STD-020C, valamint az Európai Unió vonatkozó előírásait.

**GLOBAL SMT & PACKAGING**  
Magyarország

[www.trafalgar2.com/regions/magyar](http://www.trafalgar2.com/regions/magyar)





# Gépjárműmotor-menedzsment (6. rész)

## SIPOS GYULA

### Katalizátor

Valamely motor tulajdonságait három helyen lehet befolyásolni. Az első beavatkozási lehetőség a motor előtt, a keverékképzésnél, a második a motorral kapcsolatos intézkedéseknél (például optimális alakú égéstér kialakításával), a harmadik a motor kipufogójánál, a kipufogógáz utókezelésénél adódik.

A motor kipufogógázaiban a tökéletlen égés következtében a nitrogén, a víz és a szén-dioxid mellett a környezetre kifejezetten káros összetevők is találhatóak. A legnagyobb gondot a következő összetevők jelentik: szén-monoxid (CO), nitrogén-oxidok (főként NO és NO<sub>2</sub>), továbbá különféle rákkeltő szénhidrogének (CH).

Katalizátoros utókezelés segítségével lehetőség van a káros összetevők katalitikus oxidálására. 1975-től az USA-ban már előírták az ún. *egyelemes oxidációs katalizátor* használatát, amely *légfefeleleggel* működik, és égés útján vízgőzzé alakítja a szénhidrogéneket és a szén-monoxidot. A nitrogén-oxid mennyisége ezen a módon nem csökkenthető.

A *kételemes katalizátor* két darab, egymás után kapcsolt katalizátorból áll. Alkalmazása esetén a motort dús keverékkel kell üzemeltetni. A kipufogógáz először a redukciós, majd az oxidációs katalizátoron áramlik át. A két tag között levegőt fúvatnak be. Az első tagban a nitrogén-oxidok, a másodikban a szénhidrogének és a szén-monoxid alakul át. Előnye, hogy bármiféle szabályozás nélkül működik, hátránya, hogy a nitrogén-oxidok redukciója során ammónia (NH<sub>3</sub>) is keletkezik. Ezt a kivitelt főleg az USA-ban építik be, gyakorta lambda-szabályozással együtt.

A *háromcélú (háromutas) katalizátor* mind a három káros anyagot egyidejűleg lebontja. Felépítésére nézve kipufogódob jellegű konstrukció, amely a belsejében kerámiamonolitot (csőköteget) tartalmaz. A csőköteg nemesfém, leginkább platina- és ródiumbevonata gyorsítja a káros anyagok kémiai lebontását. A katalizátor helyes működésének alapfeltétele, hogy az üzemanyag-levegő keverék összetétele optimális,  $\lambda = 1,00$  legyen. Csak ennél a keverékképzésnél

működik a katalizátor jó, mintegy 95%-os hatásfokkal, noha ez az érték a motor gyakorlati (forgalmi) üze me szempontjából nem pontosan egyezik meg az optimálissal.

Egy katalizátorban mintegy 2 ... 3 g nemesfém van.

Legfontosabb tanulságként belátható, hogy a keverékképzés semmiféle *vezérléssel* nem tartható a megkívánt szűk határok között, mert ehhez közel tehetlenségmentes, *pontos szabályozásra* szükség. Ennek az oka, hogy noha a keverékképzés a szükséges üzemanyag-mennyiséget számítja ki és adagolja, de nem ellenőrzi az eredményt! A keverékszabályozás viszont a lambda-szonda segítségével méri a kipufogógáz összetételét, és a mérés eredményét felhasználja a számítógépes üzemanyag-mennyiség korrigálásához. A károsanyag-kibocsátás a szabályozás segítségével elhanyagolható mértékű lesz.

A háromutas katalizátor *szabályozás nélkül* a káros anyagok kibocsátását csupán mintegy a felére képes csökkenteni.

### Központi egység

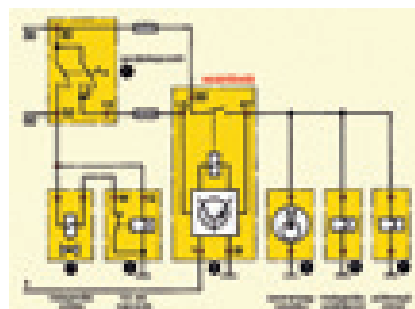
A gyakorlatban csak néhány, jó hírű, igen komoly hagyományokkal rendelkező autóelektronikai cégről derült ki, hogy valóban képes hosszú távon is kifogástalan módon üzemelő menedzsmentet, motorvezérlő számítógépet előállítani. A probléma ugyanis nagyon összetett, és a fejlesztőknek úgyszólván valamennyi, az elektronikában előforduló nehézséggel szembe kellett nézniük. Ezáltal az elektronika csak fokozatosan hódított teret az autóban. Néhány jellemző megoldás bemutatása segítségével áttekintjük azt az utat, amelyet a konstruktőröknek meg kellett tenniük.

### Mechanikus rendszer

A legkorábbi megoldásokban maga a *komplett befecskendezőrendszer tisztán mechanikai elemekből épült fel*, és az elektronika szerepe elsősorban a szükséges biztonságtechnikára korlátozódott. Jellegzetes, igen korai alaptípusa ennek a Bosch K-Jetronic benzinbefecskendező rendszer.

A torlólemezes légmennyiségmérő közvetlenül, mechanikai áttétel, emeltyű útján vezérli a befecskendezőszelepet. A benzinellátó rendszer már tartalmazza a legfontosabb új elemeket: az elektromos üzemanyag-szivattyút, a villamos hőmérséklet-érzékelőket, a fűtött bimetallos pótlevegőreteszt stb. A fojtószelep állapotát az elektronika a fojtószelep-kapcsoló útján érzékeli (két végálláskapcsoló: „alapjárat” és „teljes gáz”). Noha a hidegindító szelep már villamos működtetésű, az 1 darab injektor vezérlése még nem, így a kipufogógáz *szabályozott katalizátoros* kezelése még nem lehetséges. Az egyszerű vezérlő számítógép is csupán a legelembb feladatok ellátására képes.

A legfontosabb biztonsági funkciókat a vezérlőrelé útján látja el (41. ábra). Nyugalmi helyzetben a rendszer nem kap áramot. A gyújtás rákapcsolása (és indítózás) után a motor feltehetőleg megindul. Ha mégsem, a hő-ido kapcsoló 8 ... 15 s után kikapcsolja a hidegindító injektort, hogy a motor ne szívja meg magát. Ha a motor már eleve melegebb 35 °C-nál, a hidegindító egyáltalán nem kap áramot. A hideg motor sikeres megindítása után (tartósan) bekapcsol a vezérlőrelé, és mindaddig bekapcsolva marad, amíg a motor jár. Ha a motor forogni kezd, a gyújtótékercs „1” pontjára a menedzsmentből vezérlőimpulzusok érkeznek. Az impulzusokat a vezérlőrelé elektronikája kiértékeli, és az első impulzus után a relé bekapcsol, ezáltal a hidegindító injektor, a hő-ido kapcsoló, az üzemanyag-szivattyú és a melegedésszabályozó áram alá kerül. A vezérlőrelé mindaddig bekapcsolva marad, amíg a gyújtás be van kapcsolva és a motor jár.



41. ábra. Benzinbefecskendezés vezérlése

Normál üzemi helyzetben a pótlevegő-retesz és a melegedésszabályozó is áram alatt van. Ha a motor váratlanul, pl. baleset miatt leáll, de a gyújtás még be van kapcsolva, a gyújtótékercs „1” pontja nem kap vezérlőimpulzust. A vezérlőrelé az utolsó impulzus után kb. 1 másodperccel kikapcsol, s ezáltal leáll az üzemanyag-szivattyú is. A rendszer alapszintű felügyeletét egy

meglehetősen egyszerű, túlnyomórészt analóg félvezető eszközöket tartalmazó menedzsment látja el.

**Mechanikus-elektronikus rendszer**

Fejlettebb az a rendszer, ahol egyrészt a motorról jóval több adat áll rendelkezésre, továbbá ezek függvényében a befecskendezendő rendszert, az üzemanyag-mennyiséget *elektromágneses szeleppel* már villamos úton szabályozzák. Ez teszi lehetővé azt is, hogy a rendszert lambda-szondával kiegészítve, szabályozott katalizátoros üzem jöjhessen létre. Tipikus példa a Bosch gyártmányú *KE-Jetronic*-rendszer, melynek mérsékelt integrált elektronikája a szonda kezelésének eszközeivel is kiegészült. A 42. ábrán a vezérlőmodul tipikus beépítési helye (személyautóban a jobb első oszlopban, lent), a 43. ábrán a kidobozolt vezérlőmodul, míg a 44. ábrán az egyszerű áramköri elemekből felépített menedzsment tömbvázlata látható.

Ilyen menedzsmentet találunk például a közismert Opel (Astra, Kadett, Omega, Senator) vagy a BMW (318, 320, 323, 520, 525) stb. személyautók legkorábbi változataiban, jórészt már az 1982-es modellévtől kezdve!

**Elektronikus rendszer**

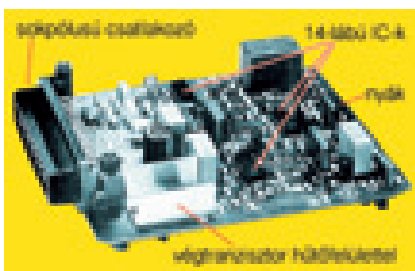
A korszerűsítés következő állomása a *villamos vezérlésű injektor(ok)* alkalmazása, ami nagyon pontos adagolást tesz lehetővé, és itt már általánosan alkalmazott megoldás a hengerenkénti befecskendezés is. A torlótárcsás légmennyiségmérőben a mechanikus áttétel helyett már potenciométeres feszítésosztó tájékoztatja a vezérlőelektronikát. A fordulatszám érzékelése a megszakítóvezérlésű gyújtással rendelkező típusoknál az elosztófejen történik, induktív vagy Hall-generátoros jeladóval. A vezérlőelektronika jelentősen finomodott, és alkalmas a szokásos üzemállapot-illesztéseken felül további finomillesztések, kisebb korrekciók elvégzésére is. A kritikus átmeneti tartományban (gyorsításnál és motorféküzemben) a jellemzők így tovább javultak, s lehetőség nyílt a fordulatszám korlátozására is.

Jellegzetes típusa ennek a kategóriának a Bosch-gyártmányú *L-Jetronic* motor-menedzsment, amelynek tömbvázlata a 45. ábrán látható.

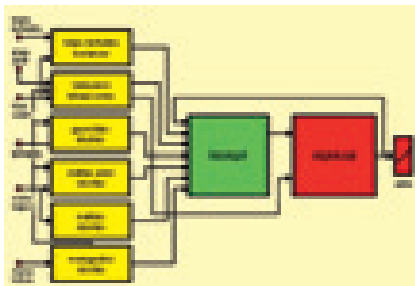
Az elektronika egyaránt tartalmaz diszkrét alkatrészeket, integrált áramköröket, valamint hibrid elemeket. A nagy teljesítményű végfokozatok alkatrészei (végtranzisztorok, huzaellenállások) a jó hőelvezetés céljából az elektronika fémházára vannak erősítve. Valamen-



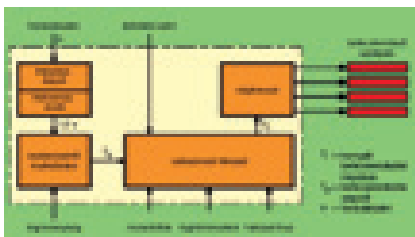
**42. ábra. A vezérlőmodul tipikus beépítési helye**



**43. ábra. A vezérlőmodul panelja**



**44. ábra. A vezérlőmodul tömbvázlata**



**45. ábra. L-Jetronic motormenedzsment tömbvázlata**

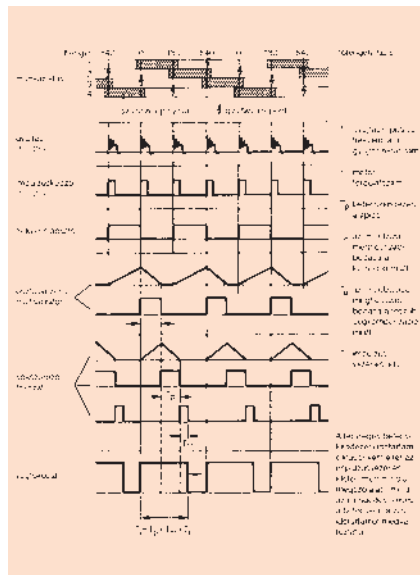
nyi bemenet zárlat- és pólusbiztos kialakítású, többszörösen is védett.

A menedzsment jellegzetes pontjain jelentkező jelalakok és időzítések egy négyhengeres motor esetére a 46. ábrán láthatók.

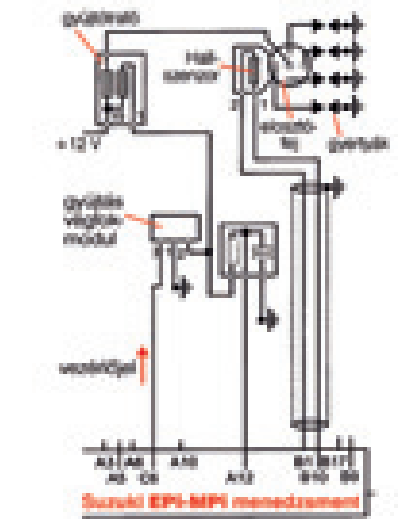
**Kombinált menedzsmentek**

Az idők során az elektronikai egységek megbízhatósága olyan nagymértékben növekedett, hogy egyre több feladatot mertek a konstruktőrök a menedzsmentre bízni. Hamarosan célszerűnek mutatkozott a gyújtásrendszer teljes átalakítása is, amely több lépcsőben következett be. Legelőször a nagy megbízhatóságú elektronikus gyújtásvezér-

lő áramkörök kidolgozása jelentett nagy kihívást a konstruktőrök számára. Az első pillantásra egyszerűnek tűnő feladatról kiderült, hogy a valóban jól működő, tartós, intelligens áramkör kidolgozása sokkal bonyolultabb és nehezebb feladat, mint azt gondolni lehetett volna.

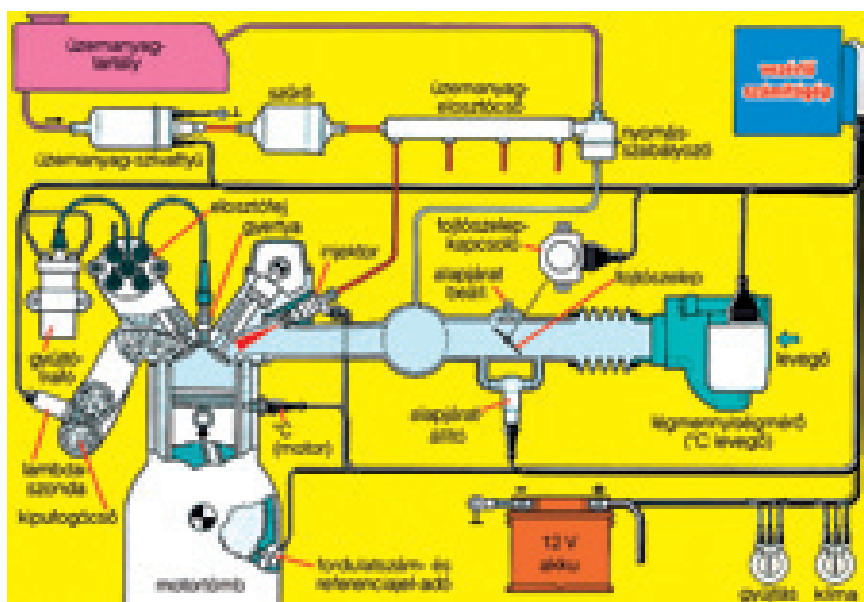


**46. ábra. A motormenedzsment jelalakjai és időzítései**



**47. ábra. A Suzuki Swift kombinált menedzsmentje**

A különféle gyártmányú és évjáratú járművekben számos példát láthatunk a megvalósítás különféle állomásaira. Az egyik legelterjedtebb megoldás a feladatok részleges különválasztása. A pontos időzítésű, kritikus vezérlőjelet a menedzsment állítja elő, míg a meghibásodásra leginkább hajlamos végfokozat (gyakorlatilag egy Darlington-pár), a kapcsolatos aktív és passzív teljesítményszekők külön kiegészítő áramkört (*Ignition Amplifier Module*) képeznek. Ezzel a megoldással számtalan



48. ábra. Bosch Motronic vezérlő menedzsment vázlat

gyártmányban találkozunk, például a közismert Suzuki Swift autótípusban is (47. ábra).

A tapasztalatok szerint a legjobb eredmény akkor érhető el, ha a befecskendezést és a gyújtást együtt, egymáshoz nagyon szorosan illesztve ellenőrzik és szabályozzák. Ez egyrészt a motor pillanatnyi forgásállapotának nagyon pontos ismeretét tételezi fel, másrészt a cél érdekében nagyon pontos gyújtásszög-szabályozást igényel, *jelentős számítástechnikai háttérrel.*

A fejlődés során a gyújtásvezérlést egybeintegrálták a bezinbefecskendező rendszerrel, ugyanekkor a digitális technika a korábnál jóval nagyobb szerephez jutott. Mindez fokozta a motor megbízhatóságát, az alkatrész-öregedés és -kopás okozta hatások szinte észrevehetetlenné válását, közel a motor végső élettartamáig! Egyre több alkatétel vonatkozásában térnek át a gyárak a villamos kivitelű alkatrészekre, például a gázrudazatot/gázbovdent felváltja a gázpedál-potenciométer, s így a fojtószelepet már léptetőmotor mozgatja. A gyújtási szöveget pedig – hallatlanul sok, tárolt és szerzett háttérinformáció birtokában – már mikroszámítógép számítja ki.

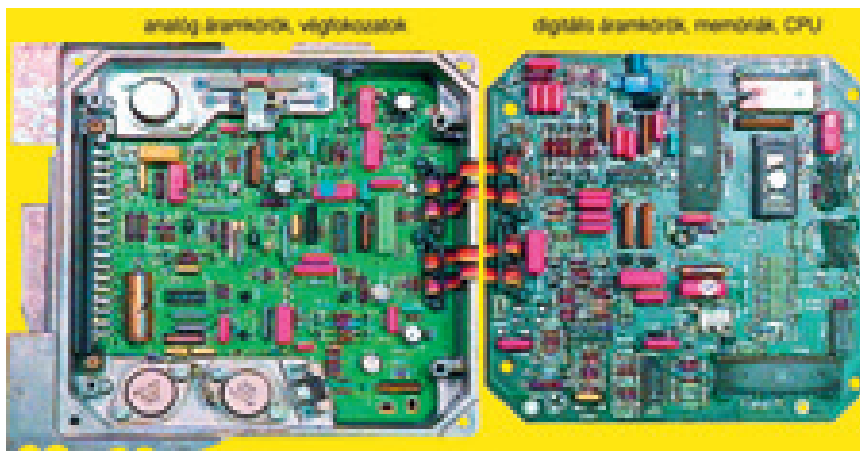
A kombinált menedzsmentek jellemző, a legszélesebb körben alkalmazott típuscsaládja a Bosch-gyártmányú *Motronic*, amelynek egyedülálló választékából már jutott a legújabb Lada típusokba is.

### A Motronic

A 48. ábrán a Bosch Motronic vezérlővel felépített menedzsment vázlatát láthatjuk mint a napjainkban a legszélesebb körben alkalmazott rendszerek



49. ábra. Bosch Motronic doboza



50. ábra. Bosch Motronic kidobozolva

(egyik) alapváltozatát. A 49. ábrán a Motronic külső megjelenése, a 50. ábrán pedig a menedzsment szétszedett állapotban látható. Balra az analóg részt a végfokozatokkal, jobbra a szalagkábeles csatlakozású digitális részt látjuk a CPU-val (mikrovezérlővel), ROM-mal, RAM-mal stb.

A Motronic vezérlőnek számtalan generációja és változata létezik. Úgy-

szólván lehetetlen felsorolni azokat az autótípusokat, amelyekben ezt a vezérlőt találjuk. Csak példaképpen a gyártók: Alfa Romeo, Audi, BMW, Citroën, FIAT, Mercedes, Peugeot, SAAB, SEAT, Skoda, Opel, VW, Volvo...

### A vezérlő és a motor kapcsolata

A 48. ábrán látható alkatrészek/részegységek az előzőekből már jórészt ismertek. A *benzintartályból* (illetve tartályban!) *elektromos szivattyú* papírszűrőn keresztül továbbítja az üzemanyagot a zárt tápáramkör *benzinelosztó csövébe*. A tápnyomást *nyomásszabályozó* (és gyakran *nyomáslengés-csillapító* is) tartja konstans értéken. *Légmennyiségmérő* méri a fojtószelepet (a gázpedál) által beállított légmennyiséget, feszültségadattá alakítja, majd a léghőmérséklet adatával együtt továbbítja a *vezérlőegységbe*. Ez kiszámítja a szükséges impulzushosszakot, -késleltetéseket stb., és vezérli az *injektorokat*, illetve a *gyújtótárat*. A kialakult kipufogógáz-minőségről a *lambda-szonda* tájékoztatja a vezérlőt.

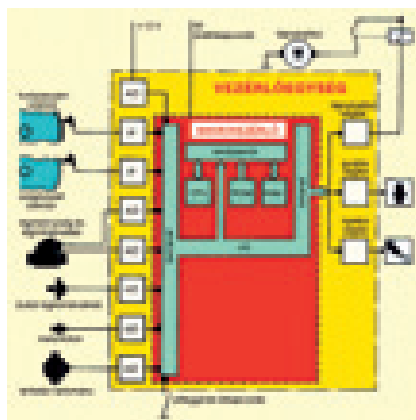
A *fojtószelep-kapcsoló* alapját, illetve teljes gáz esetén erről kontaktus zárása útján értesíti a vezérlőt. A mindenkori stabil alapjáratról a kartergázvisszavezetést szabályozó *alpjárati motor* segítségével gondoskodik. A vezérlő a motor pillanatnyi fordulatszámáról és szöghelyzetéről a forgattyús tengely *induktív jeladója* segítségével tájékozódik.

rendelkezésre álló lehetőségek – főleg a kezdeti időszakban – csupán analóg, viszonylag nagyjelű, zavarvédtett bemeneti eszközök alkalmazását tették lehetővé.

A kimenetekre csatlakozó eszközök az elektronikában szokatlanul nagy fogyasztásúaknak számítanak, tehát jelentős teljesítmények leadására képes, hő- és rövidzárvédett, nagy megbízhatóságú kimeneti fokozatokban kellett gondolkodni.

A számítások elvégzésére kellő intelligenciájú, feladatorientált processzorra, többnyire céges (pl. Bosch) mikrovezérlőre van szükség. Órajelnek kellő stabilitásáról általában kvarc-oscillátor gondoskodik. Számos független adathalmaz átmeneti vagy tartós tárolását kellett megoldani:

- előzetes üzemi adatok tartós tárolása, gyakorta több készletben is (jellegző szabályozás),
- vészüzemi adatok tartós tárolása („hazabicegés”),
- tanult, csak átmenetileg szükséges környezeti adatok rögzítése írható/olvasható tárolóban (pl. külső hőmérséklet, légnyomás, egyéni vezetési stílus),
- észlelt üzemviteli hibák feljegyzése egy írható/olvasható/törölhető hibatárolóban.



51. ábra. Motronic vezérlő tömbvázlata

Külön vagy egyesített tárolóeszköz tartalmazhatja a *működtetőszoftvert*.

Természetesen számos illesztőegységre (interfészre) is szükség van az egyes belső elektronikai modulok, továbbá a kapcsolatos külső be- és kimeneti egységek, eszközök között.

Az 51. ábrán a *Motronic* vezérlő egyszerűsített tömbvázlata látható (IF = impulzusátalakító, többnyire komparátor, A/D = analóg-digitális átalakító). Ennél részletesebb általános tömbvázlat azért nem adható meg, mert az egyes *Motronic* típusok az adott gyártó és gépkocsi igényei szerint erősen változó belső felépítésűek,

így akár 1 : 2 arányban is módosulhat a vezérlő bonyolultsága! További jelentős, de a tömbvázlat vagy a kapcsolási rajz szintjén nem jelentkező különbség az EPROM tartalmában van. Ezenfelül számos cég kínál *Motronic* vezérlőt tartalmazó, meghatározott autótípusokhoz elektronikus tuningkészletet (további érzékelők, kábelezés, EPROM, egyéb félvezetők, szoftver stb.).

A teljes rendszerben részben az interfészek, részben az egyéb eszközök útján szisztematikus és folyamatos hibafigyelés történik. Különféle, az 1 ... 2 másodperctől a néhány perces időállandókig terjedő időtartományokban a részegységek ki- és bemeneti jellemzőit időzítések útján figyelni a menedzsment. Amennyiben valamely időzítés lejárt után megmaradó, állandó hibajel detektálható, pl. egy DC-szint vagy -jel-szint, -frekvencia túl nagy vagy túl kicsi, netán hiányzik, a hibát a vezérlő a beépített értékelési rendszer szerint azonosítja, besorolja. A felismert, azonosított hiba kódja a hibatárolóba kerül, és ugyanekkor a műszerfalon felvillan az *Engine Check* hibajelző lámpa. A processzor a továbbiakban a hibás adat helyett a vészüzemi (pl. átlag-, minimál-, közép- stb.) értékkel számol.

(folytatjuk)

## XML használata tesztelő, szimulációs rendszerekben

### SÓDOR BÁLINT

**Az űrkutatásban alkalmazott elektronikus földi ellenőrző berendezések (EGSE – Electrical Ground Support Equipment) alapvető feladatai közé tartozik, hogy a fejlesztés különböző szakaszaiban segítsék a részegységek szimulációját, tesztelését. Ennek rugalmas, moduláris megvalósításához nélkülözhetetlen, hogy az egységek modelljeinek, illetőleg logikai működéseinek leírása a forráskódtól minél inkább függetlenül történjen meg. Erre egy lehetőség az univerzális XML leírónyelv használata. A cikkben ennek a lehetőségnek a megoldása és értékelése kerül röviden bemutatásra...**

Az Extensible Markup Language (XML), kiterjeszhető leíró- vagy jelölőnyelv) az SGML (Structured Generalized Markup Language) [1] és a HTML (HyperText Markup Language) [2] nyelvekből származik, speciális célú leírónyelvek létrehozására. Az XML segítségével létrehozott jelölőnyelvek alkalmasak adatok strukturált, platformfüggetlen leírására, társtechnológiai segítségével pedig rugalmasan és könnyen kezelhetővé válnak az XML-dokumentumok (létrehozás, feldolgozás). Az XML-dokumentumok strukturált, faszervezetbe rendezve tartalmazzák a leírt adatokat. Fontosabb

elemei a HTML-hez hasonlóan a mezők (tagok), amelyek az adatokat, illetve további mezőket tartalmazhatnak. Az XML a HTML-től eltérően nem tartalmaz meghatározást a jelölőelem-készletre (tagokra), pusztán a jól formáltság kritériumát tartalmazza. A metanyelvből egy konkrét, speciális leírónyelv a nyelvtan megadásával hozható létre, amelynek során az elemkészlet gerárú definiálásra. Egy konkrét alkalmazás szabályainak megfelelő XML-dokumentumot érvényesnek (valid) nevezzük.

A későbbiekben bemutatásra kerülő fejlesztések szempontjából az XML hasz-

nálata olyan alapvető előnyöket rejt, amelyek indokolják a használatát. Ezen előnyök közül az első, hogy az XML-dokumentumok mind ember, mind gép számára olvasható, szöveges formában kerülnek tárolásra. Az emberi olvashatóság széleskörűen támogatott mind az ismeretbőngészők (internet Explorer, Netscape stb) által, mind speciális szerkesztőprogramokkal (Altova XMLSpy). Ezek az eszközök lehetővé teszik a XML-fájlból leírt végrehajtandó feladatok strukturált, hierarchikus áttekintését. Az olvashatóság egyik következménye, hogy az XML megfelelő tagnév-választással öndokumentáló formában tárolja az adatokat, azaz alkalmas az adatok és leírásuk egybezárt tárolására, megjelenítésére. Ez a tulajdonság a tesztszekvenciák tárolásánál játszik kulcsszerepet, ugyanis ekkor fontos, hogy a leírt teszt eggyúttal az elvégzett tesztelés dokumentációjaként is szolgáljon. További előnye az XML-választásának hogy gépi feldolgozásához a különféle szabványok implementációi széles körben, szabadon hozzáférhetően rendelkez-



```

<Digout value="8"/>
<save act="on"/>
<acquisition act="on"/>
<acquisition act="off"/>
<acquisition act="on"/>
<delay value="1" dim="sec"/>
<acquisition act="off"/>
<save act="off"/>
<step axis="azimut" speed="5" value="1.000000" dir="pos"/>
<step axis="vertical" speed="5" value="1.000000" dir="pos"/>
<step axis="horizontal" speed="5" value="1.000000" dir="neg"/>
<turnPWR30supply act="off"/>

```

1. ábra. XML-dokumentumrészlet

```

<!ELEMENT save EMPTY>
  <!ATTLIST save act {on | off} "on">

<!ELEMENT delay EMPTY>
  <!ATTLIST delay value CDATA "1"
    dim {sec | min} "sec">

<!ELEMENT acquisition EMPTY>
  <!ATTLIST acquisition act {on | off} "on">

<!ELEMENT step EMPTY>
  <!ATTLIST step axis {horizontal|vertical|azimut|elevation}
    #REQUIRED
    speed CDATA #REQUIRED
    value CDATA #REQUIRED
    dir {pos|neg} "pos">

<!ELEMENT turnPWR30supply EMPTY>
  <!ATTLIST turnPWR30supply act {on | off} "on">

```

2. ábra. A nyelvtant tartalmazó DTD definíciós fájlrészlet

zésre állnak. Végül említést érdemel az XML azon tulajdonsága, hogy a dokumentummal szemben szigorú szintaktikus és elemzési követelményeket támaszt, ami biztosítja, hogy a szükséges elemzési algoritmus egyszerű, hatékony és ellentmondásmentes maradjon.

### Esettanulmány

A továbbiakban három, a KFKI „Részecske- és Magfizikai Kutatóintézetében” folyó fejlesztés, illetve a velük kapcsolatban felmerült problémák és megoldásaik kerülnek bemutatásra. Mindhárom projekt során EGSE-rendszer került megvalósításra, és minden esetben felmerült az XML-formátumú adatleírás szükségessége. A fejlesztések kapcsolódtak a VenusExpress ESA-misszió ASPERA-kísérlete [3], a Nemzetközi Űrállomásra kerülő plazma mérőrendszer (PWC) [4] és a ROSETTA üstökös-kutató ESA-szonda leszállóegység ellenőrző berendezéseire [5]. Az első kettő esetében XML-formátumban tesztszekvenciák kerülnek tárolásra, míg az utolsó munkánál egy szimulációs rendszerhez a különféle szimulálandó egység speciális modelljét tartalmazza.

### Tesztszekvencia leírása

A tesztszekvenciát leíró ún. szkriptnyelv elsődleges feladata, hogy a tesztelés eredményének kiértékelése során

a tesztszekvencia jól dokumentált formában rendelkezésre álljon, illetve, a szkript formában leírt tesztszekvenciák automatikusan futtathatók, újrafuttathatók legyenek. Amennyiben figyelembe vesszük, hogy a tesztkiértékelés emberi tevékenység, úgy a nyelvvel szembeni kritériumok a jól olvashatóság és a számítógéppel való könnyű feldolgozhatóság.

Mind a két feladat esetében a feladatot azt jelentette, hogy egy grafikus felhasználói felület segítségével vezérelhető tesztkörnyezetben a végrehajtott tesztszekvenciát tárolni lehessen, illetve tárolt, kézzel szerkesztett teszteket lehessen lefuttatni. A megvalósítás során a felhasználói felületen végrehajtott interakciók (gombnyomás, mezőkiktöltés stb.) kerültek tárolásra, az XML-dokumentum minden egyes eleme egy-egy ilyen aktivitásnak felel meg, az aktivitáshoz tartozó paramétereket attribútumként tárolva.

### ASPERA

A VenusExpress űrszonda fedélzetén elhelyezésre kerülő ASPERA4 mérőműszer tesztágyának kifejlesztése kapcsán került fel először az XML és társtechnológiai alkalmazásának szükségessége. A tesztkörnyezet négy hardveregységből és a hardveregységek működését vezérlő, illetve monitorozó grafikus felhasználói felületről áll. A feladat, hogy a grafikus

felületen végrehajtható felhasználói interakciók leírhatók legyenek egy XML-dokumentumban (lásd 1. ábra).

A feladat megoldása során a szkriptnyelv szintaktikája Document Type Definition (DTD) segítségével került rögzítésre (a 2. ábrán egy részlete látható). Ennek oka, hogy segítségével a tárolt szkriptfájl érvényessége ellenőrizhető, ezzel együtt könnyen használható. A későbbiekben a DTD-t a rugalmatlansága miatt felváltja az XML Schema Definition (XSD). A szkriptfájl olvasása SAX (Simple API for XML) olvasóinterfész segítségével történik, tekintve, hogy a fájl eredendően szekvenciális formában tartalmazza a felhasználói interakciókat. Egy SAX-olvasó az XML-fán mélységi bejárást hajt végre, és a sorban érintett, minden egyes csomópont paramétereivel meghív egy függvényt. A fejlesztés során ennek a függvénynek az implementációja határozza meg a dokumentum feldolgozását. A választás az Apache Xerces-C++ SAX implementációjára esett. Mivel a SAX-interfész implementálásához mindenképpen C++ fordítóra van szükség, ellenben az eredeti forráskód C formában áll rendelkezésre, és a más fejlesztőkörnyezetbe való átültetése nem volt támogatott, így a szkript-értelmező modul egy önálló programként dinamikus függvénykönyvtár formájában került megvalósításra MS Visual Studio fejlesztőeszköz segítségével.

A modul a tesztelés során bizonyította használhatóságát, és az intenzív használat során a továbbfejlesztésével kapcsolatban újabb igények merültek fel. Első lépésként a szkriptnyelv leíró erejét kellett kibővíteni, hogy abba feltételes utasítás-végrehajtás és ciklusok is beépíthetők legyenek. Ezzel a lépéssel a korábbi igény, miszerint a szkript a meglévő felületen keresztül végrehajtott tesztszekvenciát rögzítse, kiterjesztésre került, így a szkriptnyelv lehetőséget biztosít olyan tesztszekvenciák kézzel való leírására, majd futtatására, melyre korábban nem, vagy csak igen körülményes munka árán volt lehetőség. További feladat volt, hogy az így kibővített szemantikájú szkript feldolgozására alkalmas modul egy másik, a bemutatott programhoz hasonló rendszerben kerüljön integrálásra.

### PWC

A továbbfejlesztett XML-generáló és -feldolgozó modul a nemzetközi űrállomásra kerülő PWC-kísérlet felügyelőrendszerében került implementálásra. Az alapvető feladatok ebben a rendszerben is ugyanaz, mint a korábbiakban, azaz a felhasználói felületen végrehajtható interakciók leírása a cél. A felmerült igények kielégítéséhez első lépésben az XML-értelmező-átalakításra volt

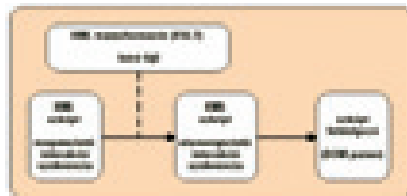
szükség. A korábban használt, szekvenciálisan működő SAX-olvasó helyett egy DOM-olvasó került felhasználásra az XML-fájl beolvasásához. Ennek előnye, hogy a dokumentum feldolgozása két lépésben történik. Először a dokumentum beolvasása történik meg egy DOM (document object modell) fába, mely csomópontokként tartalmazza az XML-fájl elemeit. A tartalom tényleges feldolgozása ezeknek a fa-csomópontoknak a bejárásával valósul meg. A programozottan irányított bejárás során lehetséges a ciklusok, feltételes ágak implementálása, illetve a változókezelés megvalósítása. DOM-olvasóként – a nyílt, könnyen használható és egyszerűen hozzáférhető tulajdonságai miatt – az Apache Xerces C++ parser-implementációjának DOM-interfésze került felhasználásra.

### Felmerült problémák

Az első probléma, ami a fejlesztések kapcsán felmerült, hogy az XM-olvasó külsőféle programozási környezetekbe való beillesztése gondot okozott. A választott XML-olvasó-interfészek implementációi csak C++ környezetben álltak rendelkezésre, míg a fejlesztés NI/CVI (National Instruments LabWindows/CVI) környezetben folyt. A megoldást egy saját olvasómodul kidolgozása jelentett, mely megfelelő interfésszel rendelkezik ahhoz, hogy a feladat specifikus igényeknek megfelelő szolgáltatásai meghívhatóak legyenek NI/CVI környezetből.

További probléma volt, hogy az implementált saját olvasómodul beillesztése a fejlesztés alatt álló rendszerbe rendkívül kódolási igényes volt, és a kód nagymértékben függött a befogadórendszer sajátosságaitól. A forráskód méretének és az említett kódfüggőség csökkentésére kidolgozásra került egy kétszintű leírási mechanizmus. Ennek lényege, hogy a

magas szintű leírás feladat specifikus elemeket tartalmaz, míg az alacsonyabb szintű egy univerzális nyelvet használ, mely független a feladattól, elemei bármilyen grafikus felületen elvégzett interakció leírására alkalmas, elemi műveletek (úgy mint mezőkitöltés, gombnyomás stb.). A két szint közötti kapcsolatot egy Extensible Stylesheet Language (XSL) transzformáció biztosítja, melyhez a transzformációt leíró fájl az eredeti forráskódtól függetlenül módosítható, így biztosítva, hogy az implementálandó XML-kezelő modul független legyen a speciális feladattól. Az elvet a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. Teszt szekvenciák kétszintű leírása

### ROSETTA modell-leírás

A fejlesztés célja egy szimulációs eszköz, amely alkalmas a ROSETTA teljes leszállóegység-működésének szimulációjára, azaz a szolgálati alrendszerek és a tudományos műszerek különböző működési állapotainak dinamikus helyettesítésére. A fejlesztés során cél volt, hogy a szimulációs rendszer minél függetlenebb legyen a szimulálandó egységtől. A választás egy olyan megoldásra esett, amelyben az egység logikai működését egy külső XML-fájl írja le, a szimulátor ez alapján épít fel egy belső objektumstruktúrát, amelynek viselkedése megegyezik a szimulációs elvárásokkal. Az XML modell egy olyan „állá-

potgép”, amelynek főbb elemei az állapotok (mode) és feltételes aktivitások (if, then, else), továbbá változó kezelés is lehetséges, a rugalmasságnövelés érdekében. Míg a korábbi esetekben a működések (visszajátszás) az XML-fájl értelmezésével, olvasásával egyszerre zajlott, addig itt az olvasás teljes egészében megelőzi a modell működését, ami már független az XML-fájltól. Ennek köszönhetően az olvasás az egyszerűbb SAX-interfészzel került megvalósításra. A tulajdonság hátránya, hogy a változókezelés nagyban bonyolódik ez eddigiekhez képest, mert nem olvasási időben kell feldolgozni, hanem a modell futtatásakor. A modul implementálásakor egy további probléma volt, hogy az XML-dokumentum nem ismer alaptípusokat, a mezőértékek típusa minden esetben szöveges, a megfelelő konverzió csak programozottan, a feldolgozás során hajtható végre. Ennek támogatására az XSD (XML Schema Definition) biztosít lehetőséget (4. ábra). A bemutatott példában a string típus- és egy boolean típusdefiniációt mutatunk be. Ennek segítségével a nyelvtan adható meg kellően rugalmasan ahhoz, hogy a mezőértékek mintaillesztéssel, illetve alapadattípusok (egész, lebegőpontos stb.) ellenőrizhetőek legyenek az XML-dokumentumban.

### Összegzés

Az implementált XML-kezelő modulok – a felmerült problémák ellenére - minden esetben kielégítették a velük szemben támasztott elvárásokat. A további fejlesztés célja alapvetően a modulok rugalmasságának és hordozhatóságának növelése.

### Irodalom:

- [1] [www.w3.org/MarkUp/SGML](http://www.w3.org/MarkUp/SGML)
- [2] [www.w3.org/MarkUp](http://www.w3.org/MarkUp)
- [3] Balajthy K., Sulyán J., Szalai L., Sódor B., Lipusz Cs., dr. Szalai S.: Elosztott intelligenciájú automatizált rendszer a VenusExpress űrmisszió kísérletének kalibrálására. Híradástechnika, 2006/04 pp. 34–38
- [4] Balajthy K., Endrőczy G., dr. Nagy J., Horváth I., Lipusz Cs., dr. Szalai S.: Adatgyűjtő és vezérlő számítógép a Nemzetközi Űrállomás Obszervatóriakísérletéhez. Híradástechnika, 2006/04 pp. 17–22
- [5] Tróznai G., Baksa A., Sódor B.: A Rosetta leszállóegységének szoftverszimulátora. Híradástechnika, 2006/04 pp. 45–50
- [6] Brett McLaughlin: Java és XML. O'Reilly, Kossuth, 2001 isbn: 963 09 4230 5

```
<xs:element name="Delete_Variable" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:attribute name="Name" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>
<xs:element name="Set_Variable" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
  <xs:complexType>
    <xs:attribute name="Name" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="Value" type="xs:string" use="required"/>
    <xs:attribute name="IsDirect" use="optional" default="yes">
      <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:string">
          <xs:enumeration value="yes"/>
          <xs:enumeration value="Yes"/>
          <xs:enumeration value="YES"/>
          <xs:enumeration value="no"/>
          <xs:enumeration value="No"/>
          <xs:enumeration value="NO"/>
        </xs:restriction>
      </xs:simpleType>
    </xs:attribute>
  </xs:complexType>
</xs:element>
```

4. ábra. XSD-részlet, elemdefiníció

# „Hé, PNA, melyik út megyen...?”

## IFJ. LAMBERT MIKLÓS

**Autóelektronikai célszámunk elérkeztevel úgy éreztünk, hogy valamilyen formában illik szólnunk az egyre hangsúlyosabb szerephez jutó PNA-król, amelyek működésének alapja a szinte már unalomig tárgyalt GPS. Eredeti szándékunktól eltérően, SoC-megoldás mérésére alkalmas berendezések híján saját kezűleg műszaki jellemzőket ugyan nem tudunk mérni egyetlen kommersz GPS-vevőn sem, ez azonban remélhetőleg nem készíti Olvasónkat továbblapozásra...**

### Bevezetés

Szeptember végén rendezett a Media Markt egy „formabontó” kiállítást a közeljövő elektronikájáról (2006/6. szám, 11. oldal). Ezen jelentős teret szentelt az autóra szerelhető rádió navigációs készülékeknek, amelyek ez idáig itthon csak speciális szakboltokban, nem igazán elérhető áron voltak kaphatók. Nyáron Németországban járva pedig arra lettünk figyelmesek, hogy legalább 20 típustól roszkodott a polc ugyanezen áruházlánc „hazai” üzleteiben. Körülbelül mostanra érett meg a hazai piac ezekre a termékre, a kereskedők szerint az idei karácsony egyik slágerterméke éppen a PNA lesz.

### A SiRFstar, és ami mögötte van

A GPS-képes PDA- és PNA-gyártók félegy évre visszamenőleges és aktuális kínálatát átböngészve szembeüthet, hogy kevés kivételtől eltekintve a GPS-vevő áramkör mindegyikben a SiRF Technology Inc. vállalat megoldása. A kicsivel több, mint 10 évvel ezelőtt alapított, San José székhelyű vállalat menedzsmentje páratlan előrelátásról tett tanúbizonyságot, amikor meglátta a helyszín-/helyzet-alapú szolgáltatásokban (LBS – Location-Based Services) rejlő potenciált. A PDA-k, PNA-k, mobiltelefonok és egyéb mobil elektronikus termékekbe szerelt GPS-lapkakészletekből a gyártók tavaly többet adtak el, mint a 2005-öt megelőző öt évben összesen. A versenyben a SiRF Technologynek sikerült odáig eljutniuk, hogy ma már a GPS-es PDA- és PNA-gyártók GPS-lapkakészleteinek legjelentősebb beszállítói.

A cég sikertörténete a SiRFstar II lapkakészlet 2002-es bemutatásával kezdődött. A 12 csatornás GPS-vevő az NMEA 0183 protokoll mellett a SiRF Binaryt is támogatja, és már bemutatásakor felhívta magára a figyelmet alacsony teljesítményfelvétellel és WAAS/EGNOS kompatibilitásával.

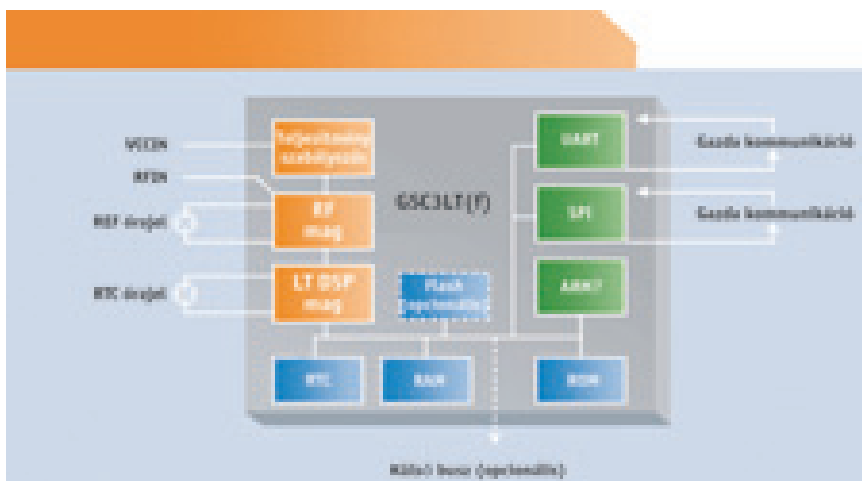
Még ma is forgalmaznak SiRFstar II vevő valamely kivételével felszerelt navigációra is alkalmas berendezéseket – igaz, hogy mára ezek visszaestek a belépőszintű eszközök szektorába. Az idő tehát eljárt a SiRFstar II felett, de utódja, a harmadik generációs SiRFstar III különböző variánsai a jó fejlesztésnek köszönhetően minden technikai paraméterben túlszárnyalták SiRF-elődjeik képességeit, és még szélesebb réteg számára tették elérhetővé a ké-

zi, nagy érzékenységgű GPS-vevővel felszerelt hordozható eszközöket. Az 1. ábrán az egyik SiRFstar III-variáns blokkdiagramját, a 2. ábrán ugyanezzel az áramkörrel konfigurált rendszert láthatunk, az áramkörök gyártó által hivatalosan publikált műszaki jellemzőit pedig az I. táblázatban foglaltuk össze [1].

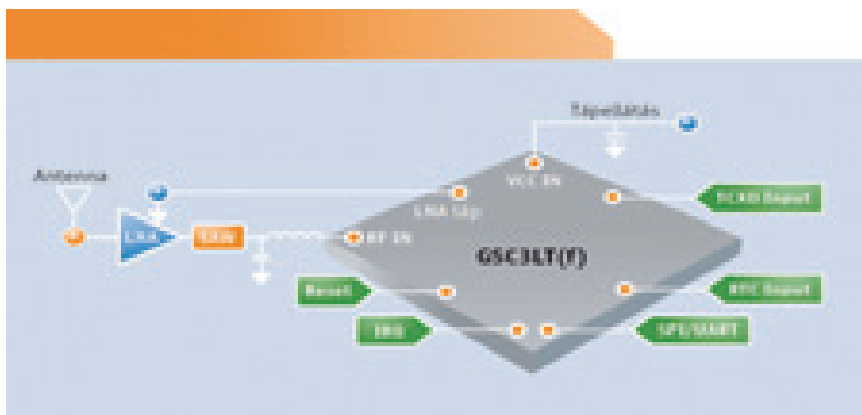
### Ahol ma a PNA-technika tart

Nyugat-Európa után Magyarországra is begyűrűzött a PDA-/PNA-őrület, a készülékvászték egyre csak gyarapszik a hazai szaküzletekben is. Az elmúlt néhány évben a navigációs szoftverek gombamód szaporodása is megfigyelhető volt, a szoftverkínálatot a mára világhírűvé vált iGO mellett többek között a ViaMichelin, Route 66, Fugawi, Pharos, Destinator, Navigon Mobilnavigator, TomTom megoldásai erősítik. A piacon kialakult verseny áldásos hatása, hogy a szoftver- és hardvertermékek tudásban egymásra licitálnak, a piacon rejlő lehetőségeket pedig kiválóan példázza, hogy a korábban csak professzionális vevőket gyártó vállalatok (pl. Garmin) is betörték ebbe a szegmensbe.

Érdekes a helyzet a térképekkel. Elektronikus térképgyártás nyugaton már leg-



1. ábra. A SiRFstar III GSC3LT/GSC3LTf áramkör blokkdiagramja



2. ábra. Rendszer-konfiguráció a SiRFstar III GSC3LT/GSC3LTf áramkörrel

I. táblázat. A SiRFstar II és III áramkörök műszaki jellemzői [1]

	SiRFstar III G3C3LT és G3C3LTf	SiRFstar III G3C3LTi és G3C3LTif	SiRFstar III G3C3e/LP és G3C3f/LP	SiRFstar IIe/LP
Besorolás	Nagy teljesítményű, kis fogyasztású, teljesítményszabályozós, multimode A-GPS-megoldás	Nagy teljesítményű, kis fogyasztású, multimode A-GPS-megoldás	Nagy teljesítményű, kis fogyasztású, GPS-vevő	Kis fogyasztású GPS-lapkészlet végfelhasználói alkalmazásokhoz
<b>Műszaki jellemzők</b>				
DSP	90 nm gyártástechnológiával készült SiRFstar III-LT	90 nm gyártástechnológiával készült SiRFstar III-LT	SiRFstar III GSP	n/a
CPU	n/a	n/a	0,13 µm-es, 50 MHz-es ARM7TDMI	ARM7TDMI, 6/12,5/25/49 MHz
programmemória	4 Mibit on-chip ROM	4 Mibit on-chip ROM	4 Mibit flash-memória (opcionális)	n/a
gazdainterfészek	SPI és UART	SPI és UART	SPI és UART	2 UART
erősítő	programozható LNA	programozható LNA	programozható LNA	integrált LNA
<b>Vízszintes pozíciómérési pontosság</b>				
autonóm	<2,5 m	<2,5 m	<2,5 m	<10 m
SBAS	<2,0 m	<2,0 m	<2,0 m	<5 m (WAAS), <2,5 m (DGPS)
<b>Sebességmérési pontosság</b>				
sebesség	<0,01 m/s	<0,01 m/s	<0,01 m/s	n/a
haladási irány	<0,01°	<0,01°	<0,01°	n/a
<b>TTFF</b>				
forróstart (autonóm)	<1 s	<1 s	<1 s	<8 s
melegstart (autonóm)	<35 s	<35 s	<35 s	<38 s
hidegstart (autonóm)	<35 s	<35 s	<35 s	<45 s
MS-based, GSM (durva)	<0,6 s	<0,6 s	<1,5 s	n/a
MS-assisted, GSM (durva)	<5,3 s	<5,3 s	<6,6 s	n/a
<b>Érzékenység</b>				
autonóm mérés	-142 dBm	-142 dBm	-142 dBm	-142 dBW
GSM/UMTS durva idősziszta mérés	-155 dBm	-155 dBm	-155 dBm	n/a
CDMA precíz idősziszta mérés	-155 dBm	-155 dBm	-155 dBm	n/a
nyomkövetés	-159 dBm	-159 dBm	-159 dBm	n/a
<b>Vevő</b>				
nyomkövetés	L1 frekvenciasáv, C/A kód	L1 frekvenciasáv, C/A-kód	L1 frekvenciasáv, C/A kód	L1 frekvenciasáv, C/A-kód
csatornák	12 ... 30+	12 ... 30+	12	12
max. frissítési sebesség	1 Hz	1 Hz	1 Hz	1 Hz
max. mérhető magasság és sebesség	kb. <18200 m, 514,4 m/s	kb. <18200 m, 514,4 m/s	kb. <18200 m, 514,4 m/s	kb. <18200 m, 514,4 m/s
Protokolltámogatás	A13/F, SiRF Binary, NMEA	A13/F, SiRF Binary, NMEA	A13/F, SiRF Binary, NMEA	SiRF Binary, NMEA
<b>Fogyasztás</b>				
folyamatos követés (1 Hz)	50 mW	50 mW	62 mW	<175 mW
Trickle Power (1 Hz)	25 mW	25 mW	40 mW	<60 mW
készenléti áramfelvétel	5 µA	5 µA	n/a	n/a
<b>Tokozás</b>				
tokozás méretei	7x7x1,2 mm	6x6x1,2 mm	7x10x1,4 mm	n/a
tokozás típusa	153 golyós TFPGA	120 golyós TFPGA	140 golyós BGA	változatok: 48/100/144 kivezetésű/golyós LQFP/TQFP/BGA
tokozás helyigénye	<100 mm <sup>2</sup>	<105 mm <sup>2</sup>	130 mm <sup>2</sup>	n/a
<b>Működési hőmérséklettartomány</b>				
	kivitelől függően -20 ... 70 °C, ill. -40 ... 85 °C	kivitelől függően -20 ... 70 °C, ill. -40 ... 85 °C	-40 ... 85 °C	n/a

alább 20 éve van, állandóan fejlődik, a GPS terjedésének tehát volt mire alapozni. A Szovjetunióban és a szocialista országokban főként politikai okokból csak rossz minőségű, esetenként hamisított térképekhez lehetett csak polgári személyeknek hozzáférni, elmaradottságunkat e téren ez is magyarázza. A legnagyobb térképgyártók ma a TeleAtlas és a Navteq, amelyek Nyugat-Európáról és Észak-Amerikáról nagy pontosságú digitális térképeket hoztak létre.

Szigorúan a teljesség igénye és rangsor felállítása nélkül bemutatnánk pár mon-

datban néhány, kis hazánkban is kapható készüléket, amelyek mindegyikében „SiRF-szív” dobog.

Az igen kompakt méretű Garmin nüvi 310 műszaki jellemzőiről meglepően keveset árul el a gyártója. Temérdek hasznos funkciója, tökéletesen magától értetődő, intuitív és egyben látványos kezelőfelülete, valamint gyors és stabil működése maga mögé utasítja a konkurenciát, ahogy az akár több tízezer forintba rúgó árkülönbség miatt el is várható. A készüléket sajnos csak Magyarország-térképpel kaptuk, a többi készüléknél

használt útvonal-tervezési tesztet ezért nem tudtuk rajta lefuttatni, viszont a Budapest–Hegyeshalom útvonal megtervezését 7 s alatt abszolválta.

A Mio DigiWalker C310 készülékháza szakít az általánosan jellemző ezüstszürke-fekete színek kombinációjával, és „iPod-fehér” színben pompázik. Mind műszakilag, mind a készülékház kialakítását és a csatlakozók/kezelőszervek elhelyezését tekintve kísérteties hasonlóságot mutat a MyGuide Silverguide 5000-rel. Működése pontos, fagyásmentes, kijelzője is tetszetős, a sebességtesztelés-



hez használt budapesti és stockholmi címek közötti útvonalat mindössze 22 s leforgása alatt tervezte meg. Egyedüli negatívum az érintőceruza hiánya, amely a kezelésem túl a reset kivitelezését is megnehezíti.

A Typhoon-tól két készüléket is alkalmunk volt kipróbálni: a gyártó szerint korlátozott darabszámú SilverGuide 5100T Navigator PNA-t, és a MyGuide 3500 mobile PDA-t. A PNA gazdag funkciókészlettel és hosszú tartozéklistával, valamint játégyártó segítségével fejlesztett, magával ragadó kezelőfelülettel büszkélkedhet. Ha nem is volt a mezőny leggyorsabbja (a Budapest–Stockholm útvonalterv elkészítéséhez 41 s-ra volt szűksége), jól végezte a dolgát, bár egyszer megajándékozott egy „fatal error” hibaüzenettel, amely után csak hard reset hatására tért magához. A PDA-ra az iGO telepítése és bekonfigurálása gyors és egyszerű, egyedül a működési sebességben érheti szó a ház elejét: az említett útvonaltervet 64 s alatt sikerült elkészítenie. A néhány negatívumot bőven kompenzálja az eszközök mérsékelt ára.

## Zárszó

A mai személyi navigációs eszközök tehát alapvetően kétfelé csoportosíthatók: ezek a PNA-k és a GPS-vevővel felszerelt PDA-k. Nem szeretnénk pálcát törni egyik megoldás felett sem, de mindenképpen érdemesnek tartjuk kiemelni az egyes megoldások előnyeit és hátrányait. Úgy véljük, hogy aki egy valóban kulcsrakész személyi navigációs megoldást, egy-két extra funkciót és nem többet szeretne, az jobban jár egy PNA-val, mint PDA-val. No nem mintha az iGO vagy akármely másik szoftver PDA-ra telepítése

és a soros port helyes beállítása óriási kihívásokat rejtene magában, de mindenképpen sokkal „bolondbiztosabb” megoldást jelent a PNA. Arról nem is szólva, hogy az „öreg motoros” Garmin vagy a most távollevő Magellan sok-sok évre visszanyúló tervezési tapasztalatai látványosan kiütözköznek a legújabb PNA-kban is, amelyekből a PDA-k többségében elesnek. A Garmin nüvi 310-et például sebessége, felhasználó-barátsága és minősége kiemeli a mezőnyből, azzal együtt, hogy a többi készüléknek sincs szemernyi oka sem a szégyenkezésre. Csúnya amerikai kifejezéssel élve, az igazi „out-of-the-box experience” ezúttal a PNA-ké a PDA-kkal szemben, ami a navigációt illeti. Fontos továbbá, hogy míg a PNA-k árába általában bele van kalkulálva a térképszoftver ára, addig PDA-knál ez rendszerint komoly feladás extra szolgáltatás. Szintén nem elhanyagolható tény, hogy a PNA sem csupán navigációs szolgáltatásokat biztosít, hiszen a nálunk járt készülékekben MP3-lejátszó szoftvert, beépített játékokat, Bluetooth telefonkihangsító funkciót, flash-memóriakártyás bővíthetőséget, képnézegetőt tartalmaznak és még számos egyéb olyan funkciót ismernek, amely szélesíti a mindennapi használati lehetőségek körét.

Értelmetlen volna ugyanakkor temetni a navigációra is képes PDA-kat, amelyek lényegében speciális értelemben vett PNA-k. A hangsúly az előző mondatban az „is” szócskán van, ugyanis a PDA-k nem WinCE.NET, hanem Windows Mobile 2003 vagy WM5 operációs rendszert futtatnak. Ez további, számtalan lehetőséget nyújtó szoftverek futtatására teszi őket képessé, jelentősen nagyobb felhasználási szabadsággal megajándékozva a felhasználót, mint egy PNA. Aki tehát egy univerzálisabb, lényegesen jobban bővíthető, internetezésen kívül még temérdek egyéb

feladatra alkalmas, hiánytalan navigációs segítséget szeretne, komolyan fontolóra veheti GPS-es PDA vásárlását. Jó szoftverrel és megbízható készülékkel a navigáció pontosságában kivételként nem találtunk. A tesztben bemutatott PDA rendelkezett korrekt minőségű autós tartóval és töltővel is a PNA-khoz hasonlóan, és mellette szó a nagyobb kijelző is.





Ami az árakat illeti, olcsónak sajnos továbbra sem nevezhetők se a PNA-k, se a PDA-k, és még a megengedhető segédeszközök kategóriájába is csak nagy jóindulattal férnek bele. Egy térképszoftver nélkül értékesített, GPS-es PDA kiskereskedelmi ára legalább bruttó 60-70 ezer, míg egy márkás, legalább Magyarország-szintű térképet tartalmazó PNA ára jellemzően bruttó 100 ezer forint körül alakul. A 2006. őszi Sharp Fejlesztői Fórum rendezvényen az AvD (Automobilclub von Deutschland) szakemberei rávilágítottak, hogy kutatásaik szerint a PNA-kat akkor lehet majd mindenki számára elérhetőnek nevezni, amikor a térképpel felszerelt készülékeken lógó árcédulán jelzett összeg eléri a bűvös 100 eurós átlomhatárt (értendő mindez a németországi vásárlókra). A két mondattal ezelőtt ismertetett árakat figyelembe véve túlzás nélkül állíthatjuk, hogy kell még aludni egy párat, amíg ez a korszak beköszönt...

*A MyGuide Silverguide 5000 készüléket és a Typhoon MyGuide 3500 mobile PDA-t az Optitech Kft., a Garmin nüvi 310 készüléket a Navi-Gate Kft., a Mio DigiWalker C310-et pedig az LCP Systems Kft. bocsátotta szerkesztőségünk rendelkezésére. Köszönjük!*

Irodalom:

- [1] SIRF Technologies, Inc.  
www.sirf.com

## II. táblázat A tesztelt készülékek

				
	<b>Garmin nüvi 310</b>	<b>Mio DigiWalker C310</b>	<b>SilverGuide Navigator 5100T</b>	<b>Typhoon MyGuide 3500 mobile</b>
Besorolás	PNA	PNA	PNA	PDA
CPU	n/a	Samsung S3C2440 @ 300 MHz	Samsung S3C2440 @ 300 MHz	Intel PXA255 @ 300 MHz
Operációs rendszer	n/a	Windows CE .NET 4.20	Windows CE .NET 4.20	Windows Mobile 2003 SE 4.21.1088
Memória mérete	n/a	64 MiB RAM, 512 MiB ROM	64 MiB RAM, 1 GiB ROM	32 MiB RAM, 64 MiB ROM
Kijelző	3,5" érintésérzékes TFT LCD, 320x240	3,5" érintésérzékes TFT LCD, 320x240	3,5" érintésérzékes TFT LCD, 320x240	3,5" érintésérzékes TFT LCD, QVGA
GPS-vevő	SiRFstar III	SiRFstar III	SiRFstar III	SiRFstar II
Li-ion akkumulátor	n/a	1200 mAh, rögzített	1200 mAh, rögzített	1330 mAh, rögzített
Kártyahely	SD	SD/MMC	SD/MMC	SDIO/MMC
Tömeg (akkuval)	145 g	170 g	190 g	147 g
Méret	98,3x73,9x22,1 mm	110x77x20 mm	108x70x20 mm	112,8x69,6x16,3 mm
Előre feltöltött térkép	City Navigator NT Europe vagy NaviGuide Magyarország	iGO Kelet-Európa (Nyugat-Európa-kártyával bővíthető)	MyGuide Navigator 6.0 (Európa, 27 ország)	-
Egyéb	Bluetooth telefonkihangsítás, FM TMC, opcionális szoftverek	-	stylus, biciklis tartókonzol, TMC-antenna	kihajtható GPS patch antenna, SDIO

## GPS-kislexikon

A távközléshez hasonlóan a GPS kapcsán is temérdek három- és négybetűs rövidítéssel lehet találkozni. Álljon itt néhány GPS-technikai és közlekedési/navigációs vonatkozású fogalom magyarázata, amelyek közül némelyik értelmezése némi GPS-rendszerismeretet kíván:

- **A-GPS:** Assisted GPS. Kisegítőszerveren (assistance server) alapuló technológia, amely az alapelgondolás értelmében a pozíciószámítási feladatok oroszlanrészét a kisegítő-szerverre bízva lecsökkenti a GPS-vevők helyzetmeghatározáshoz szükséges idejét.
- **C/A code:** Coarse Acquisition Code. A GPS műholdak által sugárzott időinformációk egyik fajtája (a durvább), amely alapja a GPS működésének. Fizikailag egy millisekondumként ismétlődő, 1023 bit hosszú álvéletlen kód, amely műholdanként egyedi.
- **DGPS:** Differential GPS. Az eredeti GPS-rendszer bővítése, amely rögzített és ismert pozíciójú földi állomásokkal segíti a mobil GPS-vevők pontosabb helymeghatározását. A földi állomások a mért és számított műholdtávolságok közötti különbségeket sugározzák szét.
- **EGNOS:** European Geostationary Navigation Overlay Service. Az Európai Űrhivatal, Európai Bizottság és az EUROCONTROL által fejlesztett rendszer. Kisegítő megoldás, amely arra hivatott, hogy a GPS- és GLONASS-rendszerek megbízhatóságának és pontosságának jelentésével támogassák a helyzetmeghatározást.
- **Galileo.** Az Európai Unió által fejlesztett globális navigációs rendszer. Várható indulása 2010.
- **GLONASS:** Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema. Az Egyesült Államok által felállított GPS és az EU embrionikus állapotban lévő Galileo konkurensének indult rádiós navigációs rendszer. Az orosz kormány üzemelteti a szebb napokat is látott, 2006 júniusában mindössze 12 műhoddal operáló GLONASS-t, amelynek a GPS-hez hasonlóan 24-re lenne szüksége a megbízható szolgáltatás nyújtásához.
- **MS-based/MS-assisted TTF.** Mobil terminál alapú és mobil terminál által asszisztált TTF. Mobil terminál (pl. 2G/3G mobiltelefon) földi hálózati kapcsolataival felgyorsítható az arra alkalmas GPS-vevő pozíciószámítása.
- **NMEA:** National Maritime Electronics Association. Az Egyesült Államok Nemzeti Tengerészeti Elektronikai Szövetsége, amely definiálta a tengerészeti elektronikai berendezések és GPS-vevők közötti adatcserére elektromos és logikai szabványt, az NMEA 0183-at.
- **POI:** Point of Interest. „Hasznos hely”, például turistalátványosságok, szórakozóhelyek, kulturális intézmények, szálláshelyek stb. Az igényesebb navigációs szoftverek nem csak saját POI-k elmentését teszik lehetővé, hanem sok pontot tartalmazó adatbázissal rendelkeznek alapkiépítésben.
- **PNA/PND:** Personal Navigation

Assistant/Device. Személyi navigációs asszisztens/eszköz, a két kifejezést a szakirodalom felváltva használja ugyanazon termékre.

- **SBAS:** Satellite-Based Augmentation System. Kiegészítő rendszerrel erősített GPS (ilyen a WAAS, EGNOS stb.)
- **TMC:** Traffic Message Channel. Az autós vezetőjét közlekedési információkkal ellátó rendszer. Jellemzően az FM-RDS-rendszerrel kódolt információ formájában szórják, de továbbítható cellás mobilhálózaton, DAB-n vagy műholdas rádión keresztül is.
- **Trickle Power.** A SiRF Technologies GPS-vevő áramköreinek alacsony fogyasztású üzemmódja.
- **TTF:** Time To First Fix. A GPS-vevő jellemzésére szolgáló egyik legfontosabb paraméter. Azt fejezi ki, hogy a GPS bekapcsolása után mennyi ideig tart a pozícióadatokat meghatározása. Négyféle típusa létezik:
  - **factory:** a vevő semmiféle információval nem rendelkezik a műholdak helyzetéről, amely hiányzó almanachot jelent. A gyártók általában 15 percet adnak meg erre az időre,
  - **cold:** a vevő rendelkezik almanachal, de rövid távú műholdpozíció-adatokkal (ephemeris) nem. Az ephemeris adatokat 30 másodpercenként sugározzák a műholdak, a gyártók ennek megfelelően 45 ... 60 másodpercet adnak meg erre az értékre,
  - **warm:** a vevő rendelkezik almanachal és még érvényes ephemeris adatokkal is, a műholdak megváltozott pozíciója miatt azonban általában ez az idő is meghaladja a 30 másodpercet,
  - **hot:** minden pillanatnyi információval rendelkező vevőt feltételezve, ez az érték manapság = 1 s.
- **UTC:** Coordinated Universal Time. Nagy pontosságú atomóraszabvány, amelyet a GPS-ben is használnak. A UTC-ben használt, egyenlő hosszúságú másodperceket a TAI (International Atomic Time) definiálta, a szökő másodperceket rendszertelen időpontokban jelentik be a Föld lassuló forgása által kiváltott hatás kompenzációja céljából.
- **WAAS:** Wide Area Augmentation System. Az Egyesült Államok Közlekedésügyi Minisztériuma és a Szövetségi Repülésügyi Hatóság által kifejlesztett navigációs rendszer az USA területén, amely a DGPS-technológián alapszik. A földi állomások a korrekciós adatokat az Egyesült Államok keleti és nyugati partja felett, azonos hosszúsági fokon, geostacionárius pályán keringő műholdaknak. A két műhold továbbítja ezen adatokat a Föld felé, ezeket felhasználva az arra alkalmas GPS-vevők pontosabb mérésekre képesek.

# CeBIT

## Hannover vár bennünket!



November 22-én tartotta az F-H Consult Kft., a Deutsche Messe AG, Hannover hivatalos magyarországi képviselője a CeBIT2007 szakvásár sajtótájékoztatóját. *Monica Brandt* asszony, a DMAG sajtóosztályának vezetője mutatta be a március 15–21. között megrendezésre kerülő kiállítás főbb mozzanatait.

A nagy hagyományokkal rendelkező CeBIT világszerte a távközlés és IT (mára már teljesen digitális) világában, beleértve a szórakoztató-elektronikát is. Az idei kiállítás motója a digitális világ trendmeghatározása.

A nemzetközi fórumon a nagy brandek (IBM, Microsoft, Samsung, Toshiba, Sharp és SAP) viszik a prímet, de a CeBIT világszerte mozgósítja a kis- és középvállalkozásokat is. A látogatóknál a rendezők a legnagyobb súlyt a döntéshozókra helyezik, nem lebecsülve a döntéshozás ügyvivői és tanácsadói rétegét sem, hiszen az IT-beruházások mindig kollektív döntések eredménye.

A sajtótájékoztató végén *Benkő Judit*, az F-H Consult ügyvezetője tájékoztatta a sajtó képviselőit a céges és látogatói részvétel lehetőségeiről, az utazási, és szállásgondok megoldásairól. A rendezők sok szeretettel várják a magyar résztvevőket, ahol az üzlet felgyorsul.

# Nagy sebességű adatátvitel a gépjármű utasterében

**ANDREAS BISS, MARIO KLEIN**

**A gépkocsik belső terének egyre növekvő multimédiás kialakításának következtében a különböző készülékek hatékony összekapcsolásának igénye is nő. A szükséges sávszélességet ehhez az európai autógyártásban elismert MOST® buszrendszer kínálja. A komponensoldalon ezzel az olyan nagy teljesítményű modulok iránt nő a kereslet, amelyek robusztusak, ugyanakkor energiatakarékosak is...**

Az a felfogás, mely szerint a vezetés öröme kizárólag maga a vezetés jelenti, már rég a múlté. Hiszen napjainkban különösen a közép- és felsőkategóriás autók már nem csupán kényelmes közlekedési eszközök, hanem kommunikációs, információs és szórakoztatóközpontok is egyben. A GPS navigációs rendszer biztosan és gyorsan segít célunk elérésében, a kihangosítóval felszerelt mobiltelefonnal és PDA-interfészsel útközben is biztosítható az irodai kapcsolat, a munka után pedig a CD-váltóval és MP3-lejátszóval ellátott modern autós hifirendszernek köszönhetően kedvenc együttesünk szórakoztat. Egyre gyakrabban találkozhatunk sokféle kijelzővel a műszerfalakon vagy az utasok számára kialakított mini mozi-rendszerrel is. Ez a folyamat a jövőben biztosan nemcsak a luxuskategóriás járművekre fog korlátozódni, a multimédiás felszereltség ugyanis az alsó középosztály és a kis gépkocsik körében is egyre inkább el fog terjedni.

Azok pedig, akik nem kívánnak a következő autósárlásig navigációs rendszerre várni, már ma is egyre többen választják az ún. személyi navigációs készülékeket (Personal Navigation Devices, PND). Az ilyen készülékek általában TFT-képernyővel rendelkeznek, és a szélvédőn vagy a középkonzolon helyezhetők el. Az ilyen hordozható elektronikus készülékek csúsváltozatai a GPS-alapú navigációs rendszer mellett kommunikációs és szórakoztató alkalmazásokkal is szolgálnak. A Sharp Microelectronics Europe által végzett piackutatás szerint tavaly világszerte mintegy 4 millió PND-t értékesítettek, az elkövetkezendő három évben ez a volumen a nyolcszorosára nőhet, 2010-ig pedig minden harmadik gépkocsi TFT-navigációs rendszerrel fog rendelkezni.

A multimédiás vezetés örömeinek és a biztonság alapfeltétele azonban a különböző rendszerek összekötése. Így a vezető teljesen az útra koncentrálhat, nem pedig a különböző összetevők ösz-

szehangolására kell figyelnie. Ha például a mobiltelefon és az autórádió össze van kötve, akkor bejövő hívás esetén a készülék automatikusan elnémítja a zenét anélkül, hogy ehhez a vezetőnek bármilyen gombot meg kellene nyomnia.

## Jelátvitel optikai szálakon

A modern, ún. infotainment készülékek több különböző multimédiás komponenset tartalmazhatnak, akár 64 kapcsolattal. A rendszernek összességében akár 20 Mibit/s sávszélességre van szüksége az audiovizuális, valamint vezérlési adatok cseréjéhez. Főként az európai autógyártás ezért a Media Oriented Systems Transport (röviden MOST, lásd 1. ábra) alapú buszrendszerekre épít, amelyek jelenleg 25 Mibit/s adatátviteli sebességre képesek. A



Andreas Biß,  
optoelektronikai  
termékmenedzser



Mario Klein,  
gépjárműipari  
LCD-termékmenedzser

magasabb átviteli teljesítmény mellett a száloptikás rendszerek teljesen érzéketlenek az elektromágneses zavarokkal szemben, a MOST-rendszerek ezáltal egyértelműen előnyt élveznek olyan szélessávú buszrendszerekkel szemben, mint a GigaSTaR és az IDB-1394, ahol az adatátvitel egy része elektromos vezetékeken keresztül történik. Emellett a tömeg- és költségtényezők is a MOST-rendszerek esetében kedvezőbbek. A MOST-busz számára szükséges optikai szálak tömege kevesebb, mint egytizede a megfelelő rézvezetékes rendszereknek, ugyanakkor kereken a felébe kerülnek.

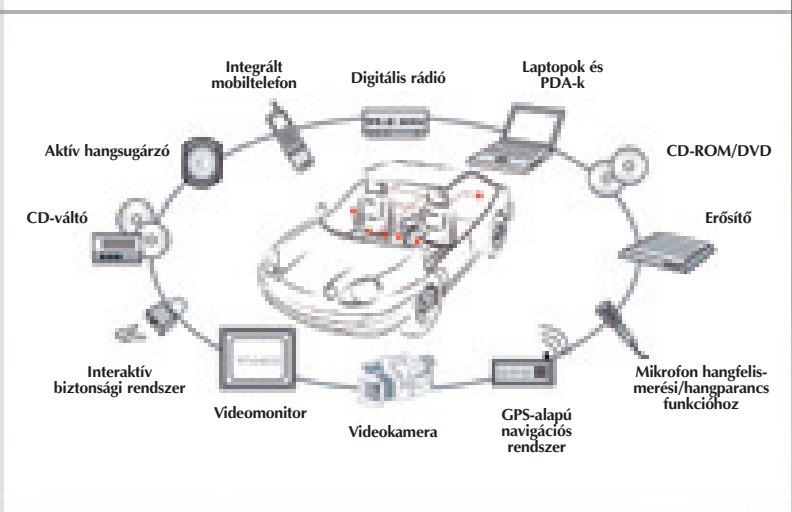
## FOT-központ

A MOST-buszrendszerek kulcsfontosságú részét az LWL-adó és -vevő összetevői,

## MOST® busz szélessávú összeköttetésre

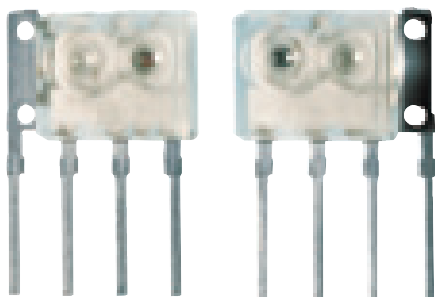
**SHARP**

Modern gépjárművek nagy teljesítményű infotainment rendszereinek összeköttetésére az optikai szálak MOST-busz biztosít kielégítő sávszélességet. Az új Sharp MOST FOT-k a -40...85 °C hőmérséklettartományban 25 Mibit/s adatátviteli sebességet biztosítanak, teljesen megfelelve a MOST Phy Spec Rev 1.1-nek.



1. ábra. Gépjármű utasterében elhelyezett egységek összeköttetése a MOST-tal

az úgynevezett FOT-pár képezi (lásd 2. ábra), amely az optikai és elektronikus adatok közti hidat képezi. A Sharp által kifejlesztett MOST FOT-rendszerek az autógyártás során megkövetelt  $-40 \dots +105 \text{ }^\circ\text{C}$  közötti üzemi hőmérsékletre készültek, ezzel a piacon kapható MOST-adó-vevő komponensek között jelenleg a legnagyobb hőmérséklet-tartományt kínálják. A Sharp fejlesztésű OPIC-technológiának köszönhetően a vevőkészülék  $-25,5 \text{ dBm}$  érzékenységgel. Az adó LED monokróm,  $650 \text{ nm}$  hullámhosszú, vörösfény-spektrumú fényhullámokat bocsát ki,  $-7,5 \text{ dBm}$  optikai kimeneti teljesítménnyel. A Sharp új MOST FOT-rendszerei támogatják a MOST Phy Spec Rev 1.1 által meghatározott  $25 \text{ Mibit/s}$  adatátviteli sebességet. A FOT-rendszerek továbbá alacsony energiafelhasználással is kitűnnek. Üzemelés közben az adó és vevő teljesítményfelvétele maximális érték mellett is mindössze  $20 \text{ mA}$ . A FOT-rendszer intelligens vezérlése emellett az energiafelhasználás csökkentését is lehetővé teszi. A hálózat nyugalmi állapotában az Rx vevőkészülék fogyasztása  $5 \text{ }\mu\text{A}$  érték alatti, míg a Tx adókészülék teljesítményfelvétele akár  $2,5 \text{ }\mu\text{A}$  alá is csökkenthető.



2. ábra. MOST FOT-pár a Sharptól

A Sharp által gyártott MOST FOT-rendszerek a széles hőmérséklet-tartománynak és alacsony energiafelhasználásnak köszönhetően nem csak az alapvető rendszer-integrációs és OEM ipari szabványoknak felelnek meg, hanem jelenleg meg is haladják az autóipar által támasztott követelményeket. Emellett a MOST FOT-rendszerek RMCTech-tanúsítvánnyal is rendelkeznek.

A Sharpnak minden lehetősége adott ahhoz, hogy a MOST-alapú technológia terén a jövőben is az innovációt előrehajtó gyártók közé tartozzon. A vállalat igen nagy tapasztalattal rendelkezik a nagy sebességű optikai csatlakozók fejlesztése és gyártása terén; ezek a csatlakozók a fogyasztói elektronikában – az S/PDIF-szabványt használva – adatátvitelre kerülnek felhasználásra, továbbá műszakilag igen hasonlóak a NOT-rendszerekhez. A gépkocsikban használt hálózatok a jövőben  $150 \text{ Mibit/s}$  értékűnél is nagyobb adatátviteli sebességet fognak követelni. A Sharp

ezért már jelenleg is a következő generáció kifejlesztésén dolgozik, hogy biztosítani lehessen ezt az átviteli sebességet.

### Rendszer-kompatibilitás magas fokon

Az autós infotainment rendszerek a bennük található multimédiás modulok minőségéből és sokszínűségéből élnek. Ez az egyes komponensek magas kompati-

konzolba szerelt rendszert a vezető és az utas a másiktól függetlenül alakíthatja ki személyes infotainment programját. A látószögkorlát a két különböző képi tartalmat céltartalom irányítja jobbra, illetve balra. A vezető így navigációs rendszerként használhatja a kijelzőt, míg az utas közben egy filmet néz. Ha mindkét látószög számára ugyanazt a képtartalmat állítják be, a kijelző normális képernyőként használható.



3. ábra. Példa a kettős nézeti szögű („dual-view”) rendszerek alkalmazására autók utasterében

bilitását követeli meg. A Sharp a vezető LCD-gyártók egyikeként széles kijelzőkínálattal szolgál, amelyek még nehéz fényviszonyok esetén is jól olvashatók, ezért megfelelnek a gépkocsiban történő alkalmazásnak.

Különösen három Sharp-fejlesztés kínálja a változó környezeti fényviszonyok esetén is változatlan képminőséget. A Super Mobile TFT-technológia a High Reflection TFT-k konstrukciós elvét ötvözi a hátulról megvilágított transzmisszív TFT-k teljesítőképességével. A fényvisszaverő mikrostrukturának köszönhetően a beeső nappali fény a háttérfényt támogatja, így még nagy környezeti fény esetén is nagy fényerejű képviszáadás lehetséges. A Low Reflection technológia minimalizálja az üvegfelületen fellépő zavaró tükröződések, a Mobile-ASV-technológia pedig tág, akár  $170$  fokos nézőszöget tesz lehetővé anélkül, hogy a kép eközben negatívrá váltana. A Sharp által gyártott autós TFT-k szélesváznú képfórmátumra is képesek, továbbá  $-40 \dots 85 \text{ }^\circ\text{C}$  közötti hőmérséklet-tartományt elviselnek.

A Sharp Dual Directional Viewing LCD-k teljesen újszerű multimédiás élményt kínálnak az utasterben. A közép-

### Összegzés

A kerék forog tovább: az autóiparban ez főleg az autók utasterére, azon belül pedig a haladó multimédiás alkalmazásokra vonatkozik. A világszerte vezető autógyárak és azok beszállítói (köztük a Sharp is) által létrehozott MOST-együttműködés általános szabványokat határozott meg a száloptikás adatátvitel számára. Ezzel lényeges lépést tettek meg, most már csak a komponensek gyártóin múlik, hogy robusztus, kiváló minőségű készülékeket gyártsanak. Az autós infotainment rendszerek ábrázolási minőségével és kezelhetőségével szemben támasztott követelmények ugyanis egyre nőnek a felhasználók házi szórakoztató-rendszereknél szerzett tapasztalatai miatt. A komponenseknek továbbá meg kell felelniük az autóipari alkalmazások által támasztott különleges követelményeknek, különös tekintettel a hőmérséklet- és rezgésállóságra, valamint az energiaszükségletre. Széles technológiai spektrumjának köszönhetően a Sharp olyan nagy teljesítményű modulokat kínálhat az autós infotainment-rendszerek számára, mint a MOST FOT-rendszer és LCD-k.



Az egyes komponensek eközben már messzemenően egymáshoz vannak szabva, így elhagyhatók a költséges igazítási folyamatok. A Sharp ezáltal segíti a tervezőmérnököket a tervezéstől a piaci bevezetésig tartó idő („time-to-market”) hosszának lerövidítésében, illetve a fejlesztési költségek csökkentésében.

További információ:  
Sharp Microelectronics Europe



infosme@seeg.sharp-eu.com

### Az In-Car infotainment növekvő piaca

- Piaci volumenének 12,6%-os növekedésével az In-Car Infotainment az autóelektronika legnagyobb növekedésű szegmense (forrás: ZVEI). Összehasonlításként: az utasbiztonsági rendszerek például évente „csak” 11,3%-os növekedést mutatnak.
- Az autós információs rendszerek európai piaca 2005-ben kb. 3,5 milliárd euró volumenű volt. 2010-ig ez az érték több mint 9 milliárd euróra fog növekedni. (Forrás: Frost & Sullivan)
- Ennek elsőszámú mozgatórugóját a navigációs készülékek jelentik. Szakértők szerint 2005-ben Európában 7 millió készüléket értékesítettek. 2006-ra több mint 12 millió navigációs rendszer forgalmazásával lehet számolni.
- A fejlesztés motorja a gépkocsikban egyre nagyobb számban megjelenő információs és szórakoztatóelektronikai eszközök mobilizálása.

© A MOST® az OASIS SiliconSystems AG bejegyzett védjegye, a Sharp engedélyével.

## electronica 2006 – a világ elektronikája

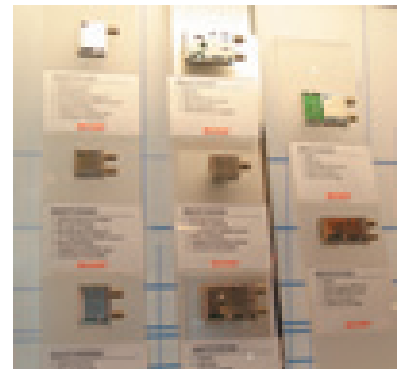
November 14–17. között rendezte meg a Messe München a nagy hagyományokkal rendelkező elektronikai alkatrész-tervezőrendszerek szakvásárát. A korábban európai bemutató mára világvásárrá fejlődött, a 152 000 m<sup>2</sup>-en elterülő 14 csarnokban kiállító 2961 cég termékeit képtelenség „végignézni”, nem is beszélve a kapcsolódó előadásokról, sajtótájékoztatókról. A látogatók száma kerekén 78 000 volt, amelynek 60%-a külföldi, tehát már régen nem német, hanem valódi nemzetközi kiállításról beszélhetünk. A nyomtatott katalógus olyan vastag, hogy cipelni is nehéz, mindezen segített a sűrűn elérhető elektronikus információ pultok sokasága.

A félvezető eszközök területén volt talán a legtöbb újdonság. A frekvencia felső határa a GHz-es tartomány (manapság a csillagos égnak tűnik), és már nem a „bonyolultság” a lényeg, hanem a rendszerben való gondolkodás. Az IC-k bonyolultságát a technológia biztosítja, a rendszert viszont a mind újabb és újabb adatátviteli megoldások, szabványok jelentik. Ilyen eszközök pl. a Microchip MiWi moduljai, amelyek a ZigBee mellett jó és olcsó alternatívát kínálnak, vagy az IDT kontrollereket és DSP-eket koordináló csipjei, amelyek 10 Gbit/s-os sebességet garantálnak, de új-

szerű félvezető megoldásokkal jelent meg a Sharp SME is kameramoduljaival (a legkisebbek a piacon), optoelektronikai szenzoraival és rádiófrekvenciás tunerivel a műholdas HDTV vételére, no és a szintén világklasszis minőségű LCD paneljeivel, amelyek között immár bemutatják a három nézési szögből három másort közvetítő megoldást, amelynek elsősorban az amúgy is helyhiánnyal küszködő gépkocsiban van létjogosultsága.

Kellő hangsúlyt és tematikus elrendezést kapott a kiállításon a passzív alkatrész- és elektromechanikai elemek tömege, nem is beszélve a kijelzéstechnika, a szenzortechnika eszközeiről.

A kiállítás valódi nemzetközi fórum volt, nagyon sok amerikai és távol-keleti céggel a hagyományos európaiakon túl. Bár hazánkban is egyre több cég ismeri fel a müncheni kiállítás hasznosságát, a részvétel egyfajta megmérettetésnek is számít, idén nagyon kevesen voltak tőlünk. Hat céget említhetünk: a Videotont, a hazai nyomtatottpanelgyártó egyesületet, az LP Elektronik-ot, a debreceni illetőségű alkatrész-distribútort, a Del-Tech Electronics Kft.-t, valamint az Inductort, a Bonn Hungart és a Fastront. Ez utóbbi két cég német tulajdonú, de magyarországi illetőségű vállalat. A volt kelet-európai blokk országából Románia pl. egységes blokkot

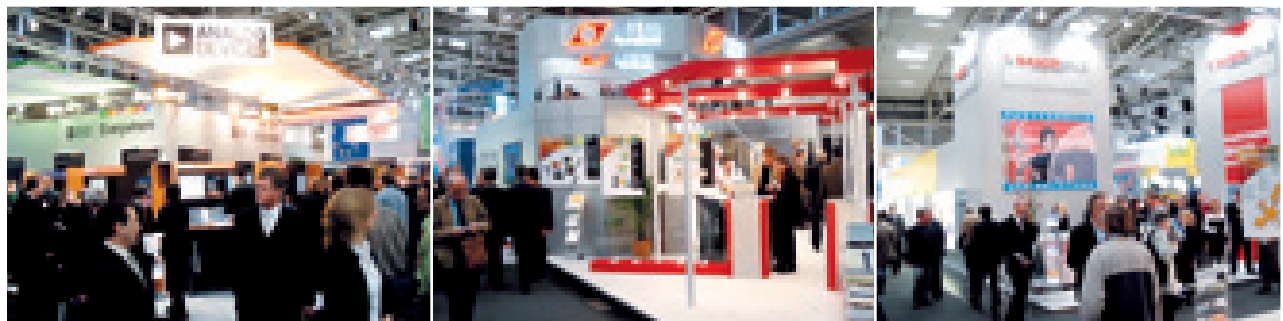


2. ábra. Sharp HDTV tunerok

alkotva jelent meg, prezentálva a náluk folyó elektronikai gyártás fontosságát és színvonalát. Szívesen láttunk volna egy magyar kiállítói tömböt is, rangunkhoz és helyünkhöz méltóan bemutatva elektronikai iparunkat. Talán két év múlva...

A kiállítást most is előadások, sajtótájékoztatók tarkították. Sok volt a standokra kihelyezett előadóterem is, de a B pavilionsor feletti terem is rendszeresen foglaltak voltak. Ez is mutatja az előadások fontosságát.

Az idei electronica is sok hasznos ismeretet adott a szakmai közönségnek. De gondoljunk a jövőre is, 2 év múlva újra electronica!



1. ábra. A nagynevű kiállítókból: Analog Devices, Linear Technology, Sasco Holz (Arrow-csoport)

# A modern autólámpa EMC-vizsgálata

ISTÓK RÓBERT, BAGOLY ZSOLT, SCHMIDT GÁBOR

A mai legegyszerűbb autó is több elektronikát tartalmaz, mint az egykori Apollo11 űrhajó, amely lehetővé tette az emberiség számára a Hold meghódítását. A robbanásszerű fejlődésben természetesen az autógyártás is követi a trendet. A biztonság és a kényelem szolgáltatására a mai autót korszerű elektronikával látják el. Ez azt jelenti, hogy kis helyen rengeteg elektronikus alkatrész van összezsúfolva, amelyek a legkülönbözőbb vezérlési és kényelmi funkciókat végző áramkörök alkatrészei. Ez a nagyfokú zsúfoltság és a magas integráltsági fokú alkatrészek komoly elektromágneses összeférhetőségi (EMC) problémákat okoz...

A bevezetőben említettük a kényelmet és a biztonságot. A legsúlyosabb balesetek éjszaka történnek, amiben döntő szerepet játszik a rossz világítás. Ennek kiküszöbölésére az autólámpagyártók komoly kutatásokat folytatnak. A jelenlegi legjobb megoldást a HID (High Intensity Discharge – magyarul: nagyintenzitású kisülő) lámpa adja.

A HID lámpa megjelenése hatalmas előrelépést jelentett. Kezdetben az európai gyártmányú Mercedes és BMW luxus- és a sportkocsikat szerelték fel ilyen típusú lámpákkal. A technológia fejlődése, ami a lámpa árának csökkentésével jár, lehetőséget adott arra, hogy a mai európai gyártmányú gépjárművek több mint fele HID lámpákkal legyen felszerelve.

A HID és a hagyományos autólámpák között lényeges különbségek vannak. Elsősorban a konstrukciós különbség, mivel az első esetben hiányzik az izzószál, és a fény elektromos kisüléssel jön létre, kisebb fogyasztással kétszeres fényáramot bocsát ki. Ezzel szemben a hagyományos halogén autólámpában a fényt az izzószál izzítása hozza létre. Az izzószálnak az a hátránya, hogy vékony, érzékeny a rázkódásra, és nagy hőterhelés hatására egy idő után tönkremegy.

Sajnos a HID lámpának az előnyök mellett hátrányai is vannak, a magas áron kívül az elektromágneses zavarások is ide sorolhatók.

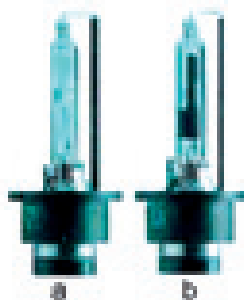
## A HID lámpákról

Jelenleg négy fontosabb lámpafajta létezik:

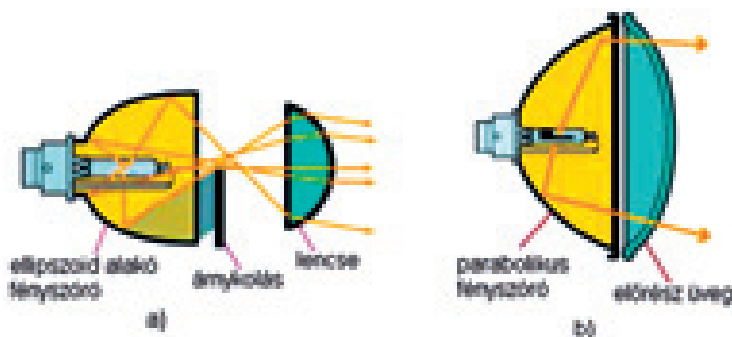
- D2S – látható bura (1.a ábra)
- D2R – festett bura (1.b ábra)
- D1S – a lámpa (D2S) egybe van építve a gyújtóval

■ D1R – a lámpa (D2R) egybe van építve a gyújtóval.

A D2S és D2R lámpa esetén a fényszórást másképpen irányítják. Az első esetben (2.a ábra) a fénysugarakat külső optikai eszközökkel irányítják, és projektoros fényszórókban használják. A D2R lámpa esetében a lámpában történik a fókuszálás, mégpedig úgy, hogy a külső burának a belseje nagy hőállóságú, fekete festékkel van befestve (2.b ábra), ami a fény irányítását végzi, viszont ennek a fényárama kisebb. Reflektoros fényszórókban alkalmazzák. Például az Osram által gyártott Xenarc lámpák D1S és D1R típusának



1. a) D2S lámpa, b) D2R lámpa

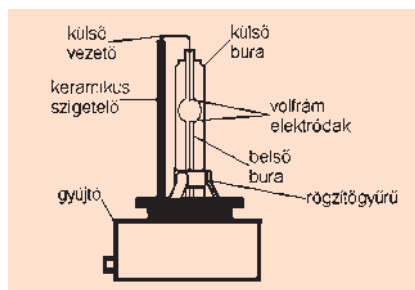


2. a) projektoros fényszóró, b) reflektoros fényszóró

fényáramában 400 lm különbség van (D1S – 200 lm és D1R – 2800 lm)  
D2S: 3200 lm, 4250 K, 91 lm/W, 35 W  
D2R: 2800 lm, 4150 K, 80 lm/W, 35 W

## A HID autólámpa felépítése és működése

A HID lámpák működtetéséhez speciálisan erre tervezett elektronikára van szükség (előtét, vagy más néven bal-



3. ábra. HID lámpa (D1S)

laszt), amely biztosítja a lámpa megfelelő működéséhez szükséges üzemmodokat. A HID lámpák vezérlési folyamata hat fázisra osztható:

1. *Turn-on stage* „DC feszültség rákapcsolása” ( $t = 30 \text{ ms}$ )  
Ahhoz, hogy a gyújtóelektronika garantáltan megbízható módon állítsa elő a gyújtóimpulzust, minimum 360 V-os DC feszültségre van szükség, amit a ballaszt a gyújtó számára néhány százszor 10 ms ideig előállít.
2. *Ignition stage* „gyújtóimpulzus” ( $t = 100 \text{ ns}$ )  
Ekkor történik a HID lámpák begyújtása 23 ... 30 kV-on, amelyet a gyújtóelektronika állít elő.
3. *Take-over stage* „áttérés” ( $t = 300 \mu\text{s}$ )  
Ez nem más, mint parázfénykisülés, vagyis az ívátmenet biztosítása.
4. *Warm-up* „előfűtés” ( $t = 20 \text{ ms}$ )  
Ebben a fázisban történik az elektródák előfűtése.
5. *Run-up stage* „felfuttatás”  
Az üzemi frekvencia első néhány periódusában a lámpa feszültsége, illetve árama (tehát teljesítménye is) eltér az állandósult állapotbeli érté-

kektől. E fázis végén éri el a jel az állandósult állapotbeli értéket.

#### 6. Steady stage „állandósult állapot”

A lámpa állandósult állapotban történő vezérlése AC jellel (többnyire négyyszögjellel) történik, amelynek célja az elektródok aszimmetrikus fogyásának elkerülése. Az állandósult állapotbeli névleges értékek:

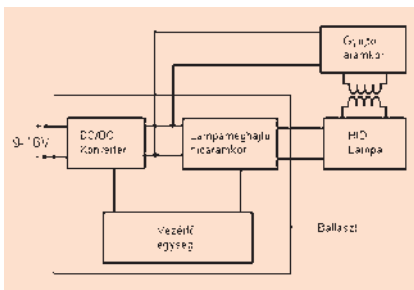
- $U = 85 \pm 17 \text{ V}$
- $I = 400 \text{ mA}$
- $P = 35 \pm 2 \text{ W}$
- $f = 400 \text{ Hz}$  (általában)

A bekapcsolástól számított 8 ... 12 perc elteltével a lámpa feszültsége és teljesítménye állandónak tekinthető, ingadozásuk mértéke csekély.

A gyújtó- és működtetőelektronika részegységei:

- DC/DC konverter
- Lámpameghajtó hídáramkör
- Gyújtó áramkör
- Vezérlőegység

A D2-rendszer blokkvázlatát a 4. ábra mutatja.



4. ábra. A gyújtó- és működtetőelektronika általános felépítése

#### EMC-vizsgálat

Az autólámpát (e megnevezés alatt értjük a lámpát és a hozzá tartozó elektronikát) egy keskenysávú zavarforrásnak tekintjük, mivel vezérlő áramkört tartalmaz, és egy megadott frekvencián működik. Az autólámpákon az EMC szempontjából kétféle emissziós vizsgálat végezhető: sugárzott és vezetett nagyfrekvenciás zavarás.

#### Nagyfrekvenciás sugárzott zavarások

Szabványos mérési beállítások, paraméterek:

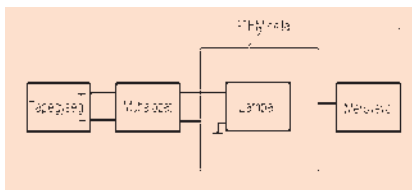
- $U_{\text{akku}} = 12 \text{ V}$  (28 Ah-ás)
- $t = 15 \text{ perc}$  (állandósult állapot)
- $B = 150 \text{ kHz} \dots 960 \text{ MHz}$  (sávszélesség)
- CISPR25-ös RF-szabvány autóra; 4-es ill. 5-ös szabványosztály
- Csúcs- és kvázicsúcs-értékek mérése [dB $\mu$ V/m]

Két mérési módszer létezik: az egyik antenna, a másik GTEM-cella

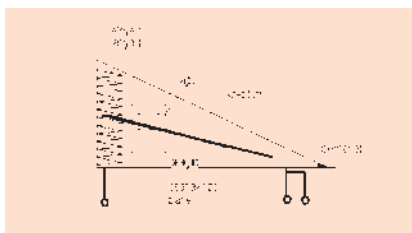
felhasználásával történik. Ebben az esetben a második módszert használjuk. A mérőrendszer ábrája az 5. ábrán látható.

A pozitív tápkábelben RF-szűrőt helyezünk a cella bemenetére. Ebben az esetben a műhálózat az RF-szűrő szerepét tölti be, és a cellában helyezük el azt, árnyékolással ellátva. A negatív tápkábelt pedig földeljük a cella csatlakozópaneljához.

A GTEM (giga hertz transversal electromagnetic) cellát általában sugárzott immunitás- és emissziós mérésekre használjuk, mivel tökéletes árnyékolást nyújt. Ily módon a mérés eredményeit nem befolyásolják a külső környezetből eredő természetes és mesterséges zajok. A GTEM-cella piramis alakban elhelyezkedő koaxiális tápvonal, vázlatos



5. ábra. Sugárzott EMI mérési összeállítás

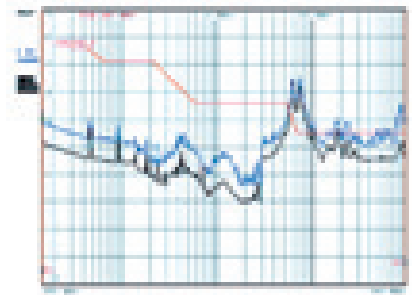


6. ábra. GTEM-cella

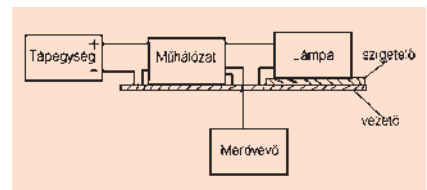
rajza a 6. ábrán látható.

Villamos szempontból a cellát egy 50  $\Omega$ -os csőtápvonalnak lehet tekinteni. A bemeneténél csatolt 50  $\Omega$ -os koaxiális kábelt fizikailag négyyszögletes keresztmetszetre alakítják. A keresztmetszet (vízszintes/függőleges) arány 3:2. A koaxiális kábel belső vezetőjének szerepét a szeptum tölti be, amely egy vezető fémlemez, és villamos térerősséget hoz létre (önmaga és a cella fala között). A szeptum egy sor ellenálláson végződik, az eredője 50  $\Omega$ . Az ellenállások szerepe az, hogy biztosítsák a megfelelő árameloszlást a szeptumban. A nagyfrekvenciás jel – amivel a bemenetet tápláljuk – gömbhullám formájában terjed. A mérés pontosságának megőrzése céljából a cella belseje reflexiómentes. A reflexiómentesítésről megfelelő elnyelőanyag gondoskodik, amit a csúccsal szemben lévő falra szerelnek fel.

A 7. ábrában nagyfrekvenciás sugárzott zavarok mérésének eredményét mutatjuk be. A HID lámpák a szabvány által a sugárzott zavarokra



7. ábra. Nagyfrekvenciás sugárzott zavarások



8. ábra. Vezetett EMI mérési összeállítás

előírt határértéknél nagyobb zavart bocsátottak ki.

#### Nagyfrekvenciás vezetett zavarások

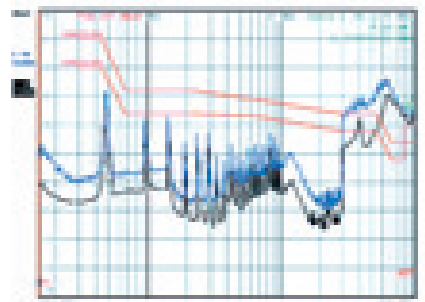
A mérésre használt mérőrendszer a 8. ábrán látható.

Szabványos mérési beállítások, paraméterek:

- $U_{\text{táp}} = 13,2 \text{ V}$  (40 V/10 A-es DC referencia-tápegység)
- $U_{\text{akku}} = 12 \text{ V}$  (28 Ah-ás)
- $t = 15 \text{ perc}$  (állandósult állapot)
- $B = 150 \text{ kHz} \dots 108 \text{ MHz}$  (sávszélesség)
- CISPR25-ös RF-szabvány autóra; 4-es, ill. 5-ös szabványosztály
- Csúcs- és kvázicsúcs-értékek mérése [dB $\mu$ V/m]

A műhálózatnak az a feladata, hogy a nagyfrekvenciás méréseknél jól meghatározott kis impedanciát biztosítson. Ebben az esetben a műhálózat 5  $\mu$ H inductivitása és 50  $\Omega$  impedanciája van.

Ahogy az ábrán is lehet látni (8. ábra), a negatív tápkábel földelt. Ezt azért említjük, mert létezik egy másik elrendezés is, amelyik két műhálózatot hasz-



9. ábra. Nagyfrekvenciás vezetett zavarások

nál. A második műhálózatához a negatív tápkábel csatlakozik.

A 9. ábrán nagyfrekvenciás vezetett zavarok mérésének eredményét mutatjuk be.

A vezetett mérések során elsősorban a ballaszt által keltett zavarok jelentkeznek, ezért jól láthatóak a meghajtójel alakjából és frekvenciájából következő alapharmonikus és ennek felharmonikusai. Ezzel szemben a sugárzott mérések során jól láthatóak a kisülésben keletkező, a meghajtójelről függetlenül jelentkező szélessávú zavarok (a 100 MHz körüli frekvenciatartományban).

Irodalom:

- [1] M. A. Cayless and A.M. Marsden: Lamps and Lighting, 1983
- [2] Poppe Kornélné – Borsányi János: Világítástechnika Budapest, 2003
- [3] Mohácsi Gábor: D2-es lámpák elektromos paramétereinek változása az adalékanyag-összetétel függvényében (BME Diplomamunka. Budapest, 2005)
- [4] Schaffner Group: GTEM – Test Cells for EMC, Radiated & Immunity Testing DC-18 GHz [Online], www.schaffner.com
- [5] Dancsó Zsolt: Különböző gyártóktól származó kisülőlámpák, gyújtók és működtetőelektronikák kompatibilitásának vizsgálata (BME Diplomamunka Budapest, 2004)
- [6] G. Schmidt, R. Istok: Fluorescent Lighting System Causing Electromagnetic Interference in Office and Household Appliances
- [7] P. A. Chatterton and M. A. Houlden: EMC Electromagnetic Theory to Practical Design, John Wiley & Sons Ltd, 1992
- [8] ETS-Emco GTEM! 5407 Operation Manual, ETS-Emco, Austin, Texas, 1997

## Hongkongi Üzleti Szeminárium

November 6-án rendezte a HKTDC (Hongkongi Kereskedelemfejlesztési Tanács) és a HKETO (Hongkongi Gazdasági és Kereskedelmi Iroda) a Corinthia Grand Hotel Royalban a Hongkongi Üzleti Szemináriumot, amely a szeptemberben első alkalommal megrendezett, nagyszabású hongkongi kiállítás, a *Style Hong Kong in Budapest* sikereit folytatta. Az eseményre a magyar gazdasági és kereskedelmi élet jeles képviselőit hívták meg, a sajtót a Népszabadság, az **ELEKTROnet** és több más lap képviselte.

A rendezvényen magasrangú személyek vettek részt, díszvendég volt Joseph Wong, GBS, JP, a Hongkongi Különleges Közigazgatási Terület kereskedelmi, gazdasági és technológiai minisztere. A magyar kormányt Dr. Garamhegyi Ábel, a Magyar Gaz-

dasági és Közlekedési Minisztérium államtitkára képviselte.

A rendezvény témája *„Hongkong, amely Kínát üzleti lehetőséggé változtatja”* volt.

A HKTDC budapesti konzultáns irodájának vezetője, Mészáros László nyitóbeszéde után Joseph Wong miniszter tartott előadást *„Hongkong: A legjobb üzleti partner”* címmel. Dr. Garamhegyi Ábel tájékoztató beszéde a *„Magyarország – Hongkong és Kína: Kétoldalú kereskedelmi kapcsolatok”* tárgy körére fókuszált, hangsúlyozva a szeptemberi Style Hong Kong nyitóünnepségén mondott véleményét, amely szerint gazdasági értelemben Hongkong és Magyarország között nincs távolság.

Mióta Magyarország az Európai Unió tagországa lett, a két terület még szorosabbá fűzte gazdasági kötelekeit. A 2005. évben a két partner közötti bilaterális kereskedelmi volumen az előző évihez viszonyítva jelentősen, 23%-kal nőtt, és év végére összesen 1 milliárd USD értékre rúgott. 2005-ben a Magyarországra irányuló hongkongi export mutatója 28%-kal emelkedett, így a tavalyi év decemberére elérte a 993 millió USD-s rekordösszeget. Az idei év szeptemberéig a hongkongi export összértéke meghaladta a 674 millió USD-t, és a kétoldalú kereskedelmi kapcsolatokból származó teljes kereskedelmi érték már most 723 millió USD-t tesz ki.

„Hongkong a kivitel és a behozatal tekintetében is jelentős üzleti partnerünk. A hongkongi üzletemberek profik, miközben Magyarországot továbbra is a szolgáltatások és termékek minőségének és színvonalának folyamatos emelkedése jellemzi, így adott a lehetőség, hogy két terület gazdasági kapcsolatai még szoro-



Joseph Wong beszéde

sabbá válnak a közeljövőben” – állította Dr. Garamhegyi.

Szeptemberben 100 hongkongi cég mutatta be minőségi termékeit Magyarországon az érdeklődő kereskedőknek és importőröknek. „Ez egy témájában kapcsolódó szeminárium – mondta el Lore Buscher, a HKTDC frankfurti székhelyű irodájának kelet- és közép-európai regionális igazgatója –, amelyvel további tájékoztatást nyújtunk a magyar kis- és középvállalkozások számára, hogy betekintést nyerjenek vagy elmélyítsék ismereteiket a Kínával való kereskedelem szabályaival kapcsolatban. Bemutatjuk a kínai piacra való bejutás módjait, akár új termékek felkutatása, akár a piacra való belépés a cél.”

A HKTDC-n keresztül meghívtuk Hongkongot, hogy vegyenek részt jövő májusban megrendezendő electroSalon kiállításunkon és a kapcsolódó Elektronikai Készüléképítés-szimpoziumon.



Dr. Garamhegyi Ábel a GKM nevében szól



# Alkatrész-kaleidoszkóp

## LAMBERT MIKLÓS

### Vishay

#### A Vishay új, nagy stabilitású, vékonyréteg-csipellenállásai

A Vishay Intertechnology bejelentette új, nagy stabilitású, vékonyréteges csipellenállásokból álló TNPW e3 sorozatát, amelyet hétféle ipari szabványt követő méretben fognak szállítani.

Az új TNPW e3-család ellenállásait olyan modern elektronikai alkalmazásokra optimalizálták, amelyeknél követelmény a nagy stabilitás és megbízhatóság. A jellemző alkalmazások az autóelektronika, távközlés, ipari, űrhajózási, orvosi műszeres és precíziós mérési és tesztberendezések.

A TNPW e3-család tagjai még extrém körülmények között is rendkívül stabil és megbízható működésre képesek. A stabilitásuk  $\leq \pm 0,05\%$ , nedveség-ellenállásuk 56 napon át tartó,  $85^\circ\text{C}/85\%$  relatív páratartalom-paraméterű tartós nedves meleg teszt után  $\leq \pm 0,25\%$ . Ezerórás,  $200^\circ\text{C}$ -on végzett élettartamteszt után a névleges érték-szórás  $\leq \pm 0,25\%$  volt.



**1. ábra. A Vishay Intertechnology legújabb, kiváló stabilitású és megbízhatóságú csipellenállásai**

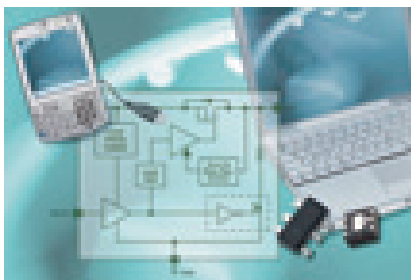
Az újdonságok tokozási fajták széles választékában kaphatók, kezdve a 0402-től a 2512-ig bezárólag. Az eszközök tűrése mindössze  $\pm 0,1\%$ , az ellenállásuk hőmérsékleti együtthatója (TCR) pedig  $\pm 10 \dots \pm 50$  ppm/K. Szabványos névleges ellenállásértékeik:  $10 \Omega \dots 8,87 \text{ M}\Omega$ .

Az új sorozat tagjai természetesen alkalmasak automatikus SMD-gyártásra és automatizált hullám-, újraömlésztési és gőzfázisú forrasztásra is. Mind-egyik eszköz RoHS-megfelelőségű.

Méret	0402	0603	0805	1206	1210	2010	2512
Ellenállás-értékhatár; $\Omega$	10 ... 100 k	10 ... 332 k	10 ... 1 M	10 ... 2 M	10 ... 3,01 M	10 ... 4,99 M	10 ... 8,87 M
Tűrés; %	$\pm 1; \pm 0,5; \pm 0,1$						
TCR; ppm/K	$\pm 50; \pm 25; \pm 15; \pm 10$				$\pm 50; \pm 25$		

#### A Vishay új p-csatornás, integrált slew-rate vezérlésű teljesítménykapcsolóival még kisebb és jobb hatásfokú hordozható elektronikus eszközök tervezhetők

A Vishay Intertechnology bejelentette két új, 1,5 ... 5 V-os alkalmazások számára fejlesztett p-csatornás teljesítménykapcsoló-családját. Az SiP4280A és SiP4282 eszközök kijelzők, kihangosítók, memóriakártyák és egyéb hordozható alkalmazások, pl. mobiltelefonok, digitális fényképezőgépek, forrócsérés tápegységek, noteszgépek és PDA-k tápfeszültség-rákapcsolásánál és -elvételeinél használhatóak.



**2. ábra. Új teljesítménykapcsoló a Vishaytól**

Az apró, SC-75 tokozású SiP4282 jellemző bekapcsolási ellenállása  $140 \text{ m}\Omega$  5 V-nál, ill.  $175 \text{ m}\Omega$  3 V-nál. A még kisebb bekapcsolási ellenállást igénylő, de kicsivel több kártyahellyel rendelkező alkalmazások számára ideálisabb megoldás az SOT-23 tokozású SiP4282, amely 5 V-nál  $80 \text{ m}\Omega$ , 3 V-nál pedig  $100 \text{ m}\Omega$  bekapcsolási ellenállást ígér. Mindkét újdonság hatékonyan használja ki az alkalmazások telepeit: az integrált slew-rate vezérléssel a kimeneti feszültség felfutása többé vagy kevésbé fokozatos lehet.

Az újonnan megjelent kapcsolók különféle verziókban kaphatók, amelyekkel rugalmasan valósíthatók meg a be- és kikapcsolás karakterisztikái. Az SiP4282-1 és az SiP4280A-1 slew-rate-limitált bekapcsolási ideje jellemzően 1 ms, amely a bekapcsolási túláramot csökkentve kisméretű kondenzátor használatát, vagy akár a kondenzátor teljes elhagyását is támogatja. Az SiP4282-3 és az SiP4280A-3 slew-rate-limitált bekapcsolási ideje 100 s, kikapcsolási kisütő áramkörének jóvoltából pedig gyors kikapcsolási időt tesz lehetővé.

Az SiP4280A eszközök bemeneti működési feszültségtartománya 1,5... 5,5 V, míg az SiP4282 eszközöké 1,8 V lehet. Az SiP4282 elérhető feszültség-hiánykor életbe lépő lezárási funkció-

val is (UVLO), amely kikapcsolt állapotba billenti a kapcsolót, amikor a bemeneti feszültség túl alacsonyra esik. Mivel az EVLO értéke 1,4 V, a kész berendezés alacsonyabb feszültségű telepekről is működtethető. Az ON/OFF vezérlőkivezetés 2,5 ... 5 V-os CMOS logikai rendszerekkel is működik, az eszköz ESD-osztálya 4 kV.



További információ:  
[www.vishay.com](http://www.vishay.com)

### Wolfson

#### A Wolfson új, D-osztályú erősítővel felszerelt hifi audio D/A-konvertere kiterjeszti a hordozható multimédiás eszközök telepélettartamát

A Wolfson Microelectronics a kisméretű multimédiás eszközök piacát célozza meg nagy hatásfokú sztereó D/A-átalakítójával, amely integrált, 1 W teljesítményű, D-osztályú erősítőt is tartalmaz.

A WM8956 névre hallgató újdonság a Wolfson legújabb, D-kategóriás



**3. ábra. A Wolfson Microelectronics WM8956 D/A-átalakítója**

erősítőt tartalmazó terméke. Célpiaca a mobiltelefonok, szilárdtesttárolóval működő, hordozható médialejátszók, hordozható DVD-lejátszók, játékkonzolok és egyéb hasonló, telepről működő eszközök, amelyeknél követelmény a kiváló hangminőség és kis teljesítményfelvétel. A WM8956 egyik legfőbb vonzereje a D-osztályú erősítő által kínált hatások, amely a maximális kimeneti teljesítmény mellett 87%. Ez az óriási hatások páratlan hangminőséggel és mindössze 0,03% THD-vel párosul 1 W/csatorna és 8 Ω-os terhelés mellett. A DAC és a fejhallgató üzem közbeni fogyasztás mindössze 10 mW, amelyhez 98 dB jel-zaj viszony társul.

A WM8956 többek között azzal is a tervezők segítségére van, hogy csökkenti a teljes rendszer fogyasztását és a további szükséges alkatrészek számát. Az eszköz egymagában négy diszkrét alkatrészt helyettesít: hangsugárzó-meghajtót, audio D/A-konvertert, fejhallgató- és mikrofonerősítőt. A kis szivárgás, kiváló PSRR (Power Supply Rejection Ratio) és a Wolfson Pop and Click Suppression Technology egyaránt hozzájárulnak ahhoz, hogy az eszköz közvetlenül telepre csatlakoztatható legyen. A szoftveres vezérléssel az éppen nem használt funkciók kiiktathatók, ezzel is csökkentve a fogyasztást. A WM8956 beépített 3D-s audio-kiterjesztéssel is rendelkezik.



További információ:  
[www.wolfsonmicro.com](http://www.wolfsonmicro.com)

## Epcos

### Kerámiakondenzátorok: új on-line tervezőeszközök

Az EPCOS jelenlegi kerámiakondenzátor-portfóliójának szimulálására szolgáló S-parameters elérhető lett. A soros és párhuzamos áramkörök fejlesztésére való, új S-parameters ingyenesen letölthető a [www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/DesignTools/Page\\_License.locale=en.html](http://www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/DesignTools/Page_License.locale=en.html) webcímről.

Továbbá PDF-formátumban elérhetővé váltak a C0G, CPPS, X7R, X5R és HQF anyagokra jellemző impedancia-görbék grafikus formátumban. A görbék az egyedi alkatrészek tipikus viselkedését reprezentálják, de nem tartalmazzák



4. ábra. EPCOS kerámiakondenzátorok

a megváltozott hőmérsékletből vagy feszültségből következő változások hatása. Ezek az adattáblázatokban szereplő információkból származtathatók le.

Az újdonságokról további információ a [www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/DesignTools/Page\\_License.locale=en.html](http://www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/DesignTools/Page_License.locale=en.html), illetve a [www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/ProductCatalog/Capacitors/CeramicCapacitors/Page.locale=en.html](http://www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/ProductCatalog/Capacitors/CeramicCapacitors/Page.locale=en.html) weboldalon található.

### Teljesítménytényező-korrekció: gazdaságos kondenzátorvédő relék

Az EPCOS kínálatában megjelent egy új sorozat kondenzátorvédő relé, amelyet a félrehangolt PFC-rendszerekhez fejlesztettek ki. Nincs szükségük előtöltő ellenállásokra, funkciójukat a szűrőáramkör látja el.



5. ábra. Kondenzátorvédő relé az EPCOS-tól

A B44066S\*\*\*\*N230-sorozat alkalmazása lehetővé teszi, hogy az elhangolt PFC-rendszereket a korábbiaknál költségkímélőbb védőrelékkel lássák el. A védőrelék mindegyikét szimpla külső csatlakozóval látták el.

A B44066S\*\*\*\*J230/J110-sorozatú védőrelék már évek óta bizonyítják kiválóságukat.

Az EPCOS kondenzátor védőreléi a következő előnyös tulajdonságokkal örvendeztetik meg felhasználóikat:

- nagy bekapcsolási áram kiváló csillapítása,
- tranziensek kivédése,
- a kondenzátor és a teljes PFC-rendszer élettartamának kiterjesztése az optimalizált kapcsolási jellemzők révén,
- csökkentett ohmos veszteségek,
- teljesen védett ellenállások (beleértve a rázásveszélyt is).



További információ:  
[www.epcos.com](http://www.epcos.com)

## Linear Technology

### 1,1 MHz-es, 25 V-os duál step-down DC/DC átalakító 1,6 A/csatorna árammal, 5x4 mm-es DFN tokozásban

A Linear Technology Corporation bejelentette LT3506 és LT3506A típusszámú, duál step-down DC/DC-átalakítóit. A 16 kivezetésű, 5x4 mm-es DFN tokozásba integrált eszközök minden csatornája egyénileg 1,6 A kimeneti áram leadására képes, 3,6 ... 25 V bemeneti feszültségtartományuk pedig alkalmazások sokaságának elvégzéséhez teszi őket alkalmassá (pl. négycellás telepek, 5 és 12 V-os sínek, szabályozatlan dugasztáp-transzformátorok, ólomsvas telepek és elosztott tápegységek). Az LT3506 kapcsolási frekvenciája 575 kHz, míg az LT3506A-é 1,1 MHz, amely lehetővé teszi apró, olcsó tekercsek és kerámiakondenzátorok használatát, és alacsony, könnyen megjósolható kimeneti hullámzást biztosít.



6. ábra. Az LT3506 DC/DC átalakító

Az LT3506 és LT3506A alacsony UCESAT-feszültsége (210 mV 1 A-nál) akár 88% hatásfokot is biztosít, hozzájárulva a telep élettartamának maximalizálásához. A belső, 0,8 V-os referenciának köszönhetően az alacsony értékű kimeneti feszültségek nem jelentenek problémát. Minden csatorna független lekapcsolás és lágystart kivezetésekkel rendelkezik a „power good” indikátorok mellett. A csatornák 180° fáziseltéréssel kapcsolnak a másikhoz képest, így csökkentik a bemeneti hullámzást és a kapacitásigényt. A belső áramkorlátozási funkció védelmet biztosít a rövidre zárt kimenetek ellen, a kisfogyasztású (jellemzően <30 μA) mód egyszerű teljesítménymenedzsmentet tesz lehetővé.

Az LT3506EDHD és LT3506AEDHD egyaránt elérhető javított termikus jellemzőkkel rendelkező, 5 x 4 mm-es DFN-16 tokozásban.

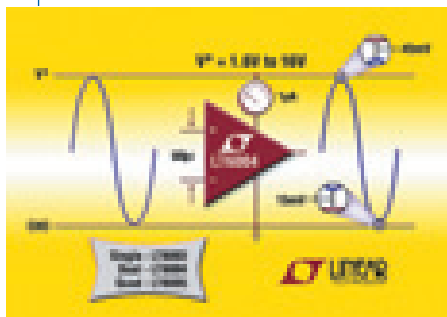
Az LT3506/A jellemzői röviden:

- széles bemeneti feszültségtartomány: 3,6 ... 25 V,
- két darab 1,6 A-es kimenetű szabályozó belső teljesítménykapcsolóval,

- állandó kapcsolási frekvencia:
- LT3506: 575 kHz,
- LT3506A: 1,1 MHz,
- ellenfázisú kapcsolás a hullámzás csökkentésére,
- pontos, 0,8 V-os belső referencia,
- független kikapcsolás/lágystart kivezetések,
- független „power good” indikátorok,
- apró méretű tekercek és kondenzátorok,
- apró méretű, 16 kivezetésű, felület-szerelhető DFN tokozás.

### 1,6 V-os precíziós műveleti erősítők 1 $\mu$ A-nél kisebb fogyasztással

A Linear Technology Corporation ultra alacsony fogyasztású műveleti erősítőinek új családját jelentette be, amelyek újraértelmezik a kisfeszültségű működés és helyigény fogalmát. A szimpla LT6003, a dupla LT6004 és a quad LT6005 erősítők áramfelvétele nem haladja meg az 1  $\mu$ A-t, és 1,6 ... 16 V feszültségről működnek. A 25 °C-on max. 500  $\mu$ V ofsztetfeszültségű és 5  $\mu$ V/°C maximális driftű LT6003 a legpontosabb ultra alacsony fogyasztású műveleti erősítő. Az apró, 2x2 mm DFN tokozású LT6003 család kategóriájában a legapróbb és ideális telepes táplálású, kézi műszerek számára az alacsony áramfelvétele és széles bemeneti feszültségtartománya révén.



### 7. ábra. Az LT6004 dupla, precíziós műveleti erősítő a Lineartól

Az ólmos és ólmentes technológiával készülő DFN tokok a kereskedelmi (0 ... 70 °C), ipari (-40 ... 85 °C) és autóelektronikai (-40 ... 125 °C) hőmérséklet-tartományra specifikált kiszélesítésben is elérhetők.

Az LT6003/LT6004/LT6005 jellemzői röviden:

- ideálisak telepes táplálású alkalmazásokra:
- kisfeszültségű működés: 1,6 ... 16 V,
- kis áramerősség: max. 1  $\mu$ A/erősítő 25 °C hőmérséklet és 1,8 V tápfeszültség mellett,
- rail-to-rail bemenet és kimenet,

- kis áramfelvétel bekapcsolás alatt,
- kiváló bemeneti teljesítmény:
- max. 500  $\mu$ V ofsztet 25 °C hőmérséklet mellett,
- max. 5  $\mu$ V/°C drift,
- max. 90  $\mu$ A bemeneti előfeszítési áram 25 °C hőmérséklet mellett,
- 3  $\mu$ V<sub>p-p</sub> tipikus bemeneti zajfeszültség 0,1 ... 10 Hz között,
- kereskedelmi, ipari és autóelektronikai hőmérséklet-tartományra specifikált változatokban érhető el,
- apró tokozás:
- 2x2 mm DFN vagy ThinSOT™ az LT6003,
- 3x3 mm DFN vagy MSOP az LT6004,
- 5x3 mm DFN vagy TSSOP az LT6005 esetében.

@ További információ: [www.linear.com](http://www.linear.com)

### QuickLogic

#### A QuickLogic kibővítette ultra alacsony fogyasztású FPGA-családját

A QuickLogic Europe bejelentette, hogy a PolarPro eszközök 300 és 200 ezer kapus változatainak piacra dobásával új mérföldkövet értek el az FPGA teljesítményfelvételben.



### 8. ábra. Ultra alacsony fogyasztású FPGA-k a QuickLogictól

A QL1P300 és QL1P200 típuszámú, beágyazott SRAM-os óriás FPGA-k a PolarPro-termékcsoport harmadik és negyedik tagjai, amelyek teljes gyártásra érettek. A jelenlegi 100 ezer és 75 ezer kapus termékeket egészítik ki. A QL1P300 és QL1P200 típusjelű termékek BOÁK-ökre jellemző sűrűséggel és fogyasztással érnek el páratlan tervezési rugalmasságot és fejlesztési időket, kiváló alapjai az okostelefonok, hordozható médialejtszók, személyi navigációs berendezések és ipari hordozható alkalmazások fejlesztésének is.

A PolarPro FPGA-k kifinomult fogyasztáscsökkentési lehetőségeket tartogatnak, amelyekre a nagy perifériakészletet és alacsony fogyasztást igénylő alkalmazásoknak (mereklemez meghajtók, WiFi és mobiltéves lapkakészletek) van nagy szüksége. A QL1P300 és QL1P200 ismerik a „Very Low Power” (VLP) üzem-

módot is, amelyben az eszköz kevesebb, mint 5  $\mu$ A fogyasztással van készenléti állapotban, ilyen sűrűségű FPGA-knál eddig sosem látott módon. A PolarPro termékcsoport tagjai rendkívül rugalmas, beágyazott RAM-blokkot tartalmaznak beépített FIFO vezérlő logikával, amely jó hatással van az eszköz költséghatékonyságára.

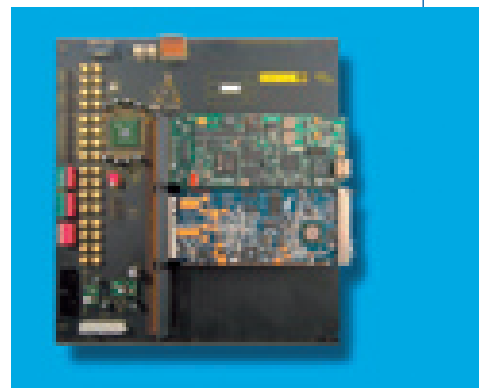
A QL1P200 és QL1P300 újdonságokat támogatja a QuickWorks 9.8.2 fejlesztői szoftvercsomag. Tokozásuk 17x17 mm-es, 256 gömbös, finom raszterosztású BGA (TFBGA).

@ További információ: [www.quicklogic.com/polarpro](http://www.quicklogic.com/polarpro).

### Tundra

#### Gyorsabb piacra jutás a Tundra Serial RapidIO fejlesztőplatformmal

A Tundra Semiconductor Corporation bejelentette a Tundra Tsi578 Serial RapidIO Development Platform (SRDP) elérhetőségét. Ezzel a kiegészítéssel a Tsi578 Serial RapidIO Switch olyan rugalmasságot ad a tervezők kezébe, amellyel mind a tervezési kockázatokat, mind a piacra dobáshoz szükséges időt csökkenthetik.



### 9. ábra. Tsi578 Serial RapidIO Switch a TUNDRA-tól

A Tsi578 SRDP vezeték nélküli, videó, kommunikációs és katonai alkalmazások sokaságához jelent ideális megoldás, mivel rendkívül gyors a prototípus-készítési és interoperabilitási tesztelési idő a Tsi578 Serial RapidIO Switch alkalmazásával.

A Tundra folytatja a RapidIO szabvány fejlesztését. A RapidIO Switch-megoldások három generációja piacvezetővé tette a Tundrát, amely elkötelezett a nagy teljesítményű RapidIO termékek és tervezéstámogató megoldások fejlesztésében.

@ További információ: [www.tundra.com](http://www.tundra.com)

## Új EDT TFT kijelzők

Az EDT a sikeres STN- és CSTN-típusai mellett bejelentette az új TFT-technológiájú LCD-típusait. Két méretben, 3,5 és 5,7 hüvelyk átlóval készülnek az ET035005DM6 és ET057000DM6 típusok. Minták már decemberben rendelkezhetők, kereskedelmi mennyiség 2007-ben lesz rendelhető.

@ info@chipcad.hu  
www.edtc.com

## Új Proteus VSM MPLAB Viewer

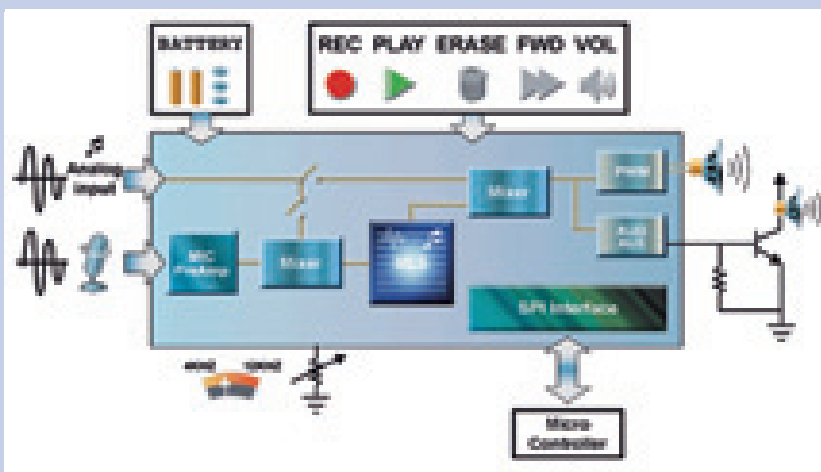
A Proteus VSM MPLAB Viewer kapcsolatot teremt a Proteus ISIS elvirajz-szerkesztője és az MPLAB-fejlesztőkörnyezet között oly módon, hogy a Proteus VSM úgy működik az MPLAB 7 alatt, mint egy plug-in szimulátor. A Microchippel együtt a Proteus fejlesztői egy igazi „plug and play” megoldást dolgoztak ki, amely támogatja a teljes tervezési folyamatot a kapcsolási rajztól a programtervezésig, a fordítással, teszteléssel és a szimulációval együtt. A kapcsolat felépítéséhez a Proteus VSM 6.9 és az MPLAB 7.2x vagy későbbi verziók szükségesek. Mindkét program elérhető a ChipCAD forgalmazásában.

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

## A Winbond megújította a népszerű ISD-hangrögzítő IC-családot

Három új IC-családot dobott piacra a Winbond. Az új alkatrészek a népszerű ISD14xx és ISD25xx hangrögzítőket váltják ki, azok előnyös tulajdonságait megtartva sok új lehetőséget adnak a készülégyártóknak alacsonyabb árszinten. Az ISD-hangtárolók

Az ISD16xx és ISD18xx egyetlen üzenet lejátszására alkalmasak egyszerű nyomógombos vezérléssel. Az ISD17xx családot 10 különböző „MLS” tárolókapacitású változatban gyártják, és a nyomógombos vezérlés mellé SPI-interfészt alakítottak ki



a mintavételezett hangot digitalizálás nélkül tárolják el többszintű flash tárolócellákban (MLS).

A technológiaváltás eredménye, hogy az alkatrészek széles tápfeszültség-tartományban működőképesek, és beállítható mintavételi sebességükkel a felhasználó választhatja meg a tárolt hang minőségét, a sávzélességét. A gyártási folyamatot teljes mértékben a Winbond saját üzemeire fejlesztették ki, emiatt az alkatrészek ára jelentősen alacsonyabb a hagyományos ISD-eszközöknél. Még a kilencvenes években a saját gyártósorral nem rendelkező ISD cég fejlesztette ki a Samsung gyártósoraira hangrögzítő IC gyártástechnológiáját. Ez részben napjainkra is fennmaradt a Winbond által fölvasárolt ISD eredeti alkatrészkeréje.

	ISD16xx	ISD17xx	ISD18xx
mintavételi sebesség	4 ... 12 kHz	4 ... 12 kHz	4 ... 8 kHz
hangtárolási idő	6,6 ... 40 s	20 ... 480 s	6 ... 16 s
MLS-tároló méretválaszték	4	10	2

mikrokontrolleres alkalmazásokhoz. A mikrokontroller tetszőleges kezdő- és befejező- cím közé eső üzenet-szegmens lejátszására képes, ezáltal többüzenetes alkalmazások hozhatók könnyedén létre segítségével. Figyelemre méltó, hogy az ISD16xx és ISD17xx „D” osztályú hangerősítő fokozata fél wattnál is nagyobb teljesítmény közvetlen leadására képes szemben az ISD18xx 25 mW szerény teljesítményű analóg erősítőjével.

A Winbond az új ISD-családok gyors megismerésére, és az alkalmazásfejlesztés megkönnyítésére fejlesztőpaneleket, programozókészülékeket ajánl. A korábbi ISD14xx és ISD25xx alkatrészek gyártását 2007. március 31. után szüntetik be, addig mindkét alkatrész kör szabadon beszerezhető. Az áttérés megkönnyítésére mindhárom új ISD-alkatrészcsalád a programozó készülékeikkel együtt raktárról beszerezhető.

@ www.winbond-usa.com,  
info@chicad.hu

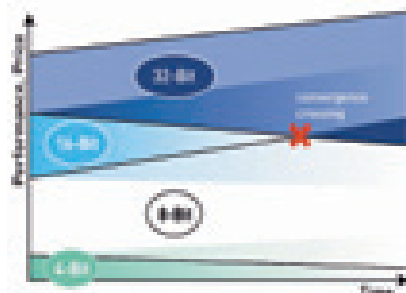


# A NEC mikrokontroller-konceptiója

## KOSIK LÁSZLÓ

**A mikrokontrollerek egyre nagyobb teljesítményűek, ugyanakkor az új technológiáknak köszönhetően egyre olcsóbbak. Az alábbiakban röviden ismertetjük a NEC 8 és 32 bites mikrokontrollereinek K, F, L, S és D jelzéssel ellátott sorozatait...**

Az egyre kedvezőbb áron elérhető 8 bites kontrollereket előszeretettel használják mind 4 bites, mind 16 bites applikációkban. Ugyanakkor a 32 bites kontrollereket is mind sűrűbben tervezik be az eredetileg 16 biteseket igénylő alkalmazásokba is. Egyre inkább elérjük azt a pontot, amikor 8 és 32 bites mikrovezérlőkkel bármely alkalmazást le tudunk fedni, azaz nincs tovább ár- vagy teljesítmény-akadálya a 8 és 32 bites felhasználásoknak (lásd 1. ábra).



**1. ábra. Mikrokontrollerek árának és teljesítményének viszonya az idő függvényében**

A fenti megfontolások alapján a NEC olyan, teljesen új koncepcióval rukkolt elő, ahol a funkcionalitás az egyetlen döntő szempont a controller kiválasztásánál, nem az, hogy 4, 8, 16 vagy 32 bites-e a mag. Közös perifériakészletet használnak a legkisebbtől a legnagyobb kontrollerekig. Ez a koncepció lehetővé teszi a fejlesztők számára, hogy igény esetén a fejlesztés közben állomásánál menet közben processzort váltsanak.

### Csökkentett költségek a hardver/szoftver átválthatóság révén

Az új NEC-koncepciónak köszönhetően egyszerű a kontrollerváltás a fejlesztés legvégső fázisában is:

- Szoftverkompatibilitás: közös makrók, perifériamakrók és kompa-

tibilis regisztercímekek a tartományon belül,

- Hardverkompatibilitás: a perifériamakrók mindig ugyanazokat a címekeket használják,
- csökkenthető fejlesztőeszközköltség: közös fejlesztőeszközök használhatóak a 8 és a 32 bites kontrollerekhez.

### Integrált perifériák

Az integrált perifériák szükségtelemé teszik a fejlesztő számára a külső eszközök alkalmazását. Így például a Power on Reset, az alacsony tápfeszültség-érzékelés, belső ringoszillátor, és a LIN UART csökkentik a költségeket és növelik a megbízhatóságot:

- belső oszcillátorok: a minimumra csökkentik a szükséges külső eszközök számát, és meghajtják a watchdog-timert is,
- Power-On Clear (POC): figyeli a tápfeszültség-emelkedést bekapcsolás után, és aktívan tartja a resetvonalat, amíg a tápfeszültség-szint el nem éri a biztonságos értéket, így nincs szükség külső reset-áramkörre,
- alacsony tápfeszültség-indikátor (LVI): resetet vagy interruptot generál, ha a tápfeszültség egy előre definiált szint alá csökken. Külső tápfeszültség ellenőrző áramkört helyettesít,
- LIN UART: hardveresen támogatja a „Sync. Break Field” felismerést. A LIN „felébred” külső interrupt nélkül is. Ezzel csökkenthető a szoftveres felügyelet a LIN-kommunikációnál,
- fejlett FLASH- technológia: a legszigorúbb követelményeknek is eleget tesz, és lehetővé teszi az EEPROM-emulációt,
- biztonságos önprogramozás: a teljes FLASH átprogramozható a meghibásodás veszélye nélkül még akkor is, ha valami hiba lép fel programozás közben.

### Általános felhasználás, vagy speciális mikrokontroller?

Az NEC olyan speciális mikrokontroller-családokat fejlesztett ki a különféle

8 bites	K	Mag	Perif. készlet	Alacsony Feszültség	Tápfesz. Érzékelés	Belső Oszcillátor	LIN	I/O	EEPROM	Flash	RAM	ROM	Kiszerelés	Különleges
8 bites	K	78K0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	■	Standard Package
		78K0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■	High Performance	
		78K0	32-16Kb	0,7-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
16 bites	L	78L0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	LVI	
		78L0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
16 bites	F	78F0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	High Performance	
		78F0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
32 bites	S	78S0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	High Performance	
		78S0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
32 bites	D	78D0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	Standard Package	
		78D0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		

**2. ábra. A NEC-mikrokontroller-családok összefoglaló táblázata**

8 bites	K	Mag	Perif. készlet	Alacsony Feszültség	Tápfesz. Érzékelés	Belső Oszcillátor	LIN	I/O	EEPROM	Flash	RAM	ROM	Kiszerelés	Különleges
8 bites	K	78K0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	■	Standard Package
		78K0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■	High Performance	
		78K0	32-16Kb	0,7-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
16 bites	L	78L0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	LVI	
		78L0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
16 bites	F	78F0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	High Performance	
		78F0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
32 bites	S	78S0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	High Performance	
		78S0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		
32 bites	D	78D0	16-16Kb	0,8-1,5V	16	16	■	■	■	■	■	■	Standard Package	
		78D0	32-16Kb	0,8-1,5V	16	16Kb	■	■	■	■	■	■		

Példa: 78K0/KE2 jelentése: 8 bites 78K0 mag, K-sorozatú eszköz, 64 lábú tokozás, a legújabb FLASH technológia

**3. ábra. A mikrokontrollerek elnevezési struktúrája**

alkalmazások számára, amely a legszélesebb választékot és egyben a kompatibilitást is nyújtja a különböző családok között (lásd 2. ábra). Hogy a különféle igényeknek mind jobban megfelelhessenek, az egyes családok speciális jellemzőkkel bírnak, csökkentve ezzel a rendszer költségét és a fejlesztési időt.

A sok előnnyel rendelkező új koncepció mellett a NEC külön hangsúlyt fektet arra, hogy a termékek hosszú távra tervezhető legyenek (long term availability), az esetleges kifutó típusok szállítási is még hosszú ideig megoldott legyen (30 hónapos kifutási idő).

A mikrokontrollerek elnevezés-struktúrája a 3. ábra segítségével válik érthetővé.

A sorozatkoncepció lehetővé teszi a különböző tokozások közötti választása azonos családon belül. Az egyes tokozások, memóriaméreték és költségek arányai jól tervezhetőek.

A jövő a FLASH-technológiáé! A NEC legújabb FLASH-technológiája segít abban, hogy piacvezető lehessen ár és teljesítmény, valamint megbízhatóság és biztonság tekintetében. Az alkalmazott FLASH-technológia legfőbb jellemzői: egy tápfeszültségű FLASH, önprogramozási képesség, EEPROM-emuláció, gyors programozási idő, a legkisebb csipméret.

### A legjobb megbízhatóság

Az NEC felhasználóinak a beágyazott FLASH-ben nem kell bithibával számolniuk, mert a következő megbízható programozási módszerekkel látták el:

- hibakód-korrekción: biztos lehet benne, hogy a kívánt szó kerül a FLASH-be, köszönhetően a járulékos bitnek, amely checksumot és kódkorrekciót eredményez,
- biztonságos önprogramozás: belső boot-blokk cseréje eredményezi a hibamentes működést akkor is, ha átprogramozás közben tápfeszültség-kimaradás lépne föl.

A legújabb technológiának köszönhetően az ár folyamatosan csökken. A múltban a csak a fejlesztési fázisban vagy kis sorozatú gyártások esetén alkalmazták. A legújabb, 0,14 µm-es FLASH-technológia mellett a NEC képes kombinálni a FLASH rugalmasságát a maszkprogramozott eszközök olcsó árával.

Gyorsabb, nagyobb memória, kisebb teljesítményfelvétel:

- széles működési tápfeszültség-tartomány: 1,8 ... 5,5 V,
- kis teljesítményfelvétel,
- magasabb működési frekvencia: 20 MHz,

- csökkentett működési áramfelvétel: 2,5 mA,
- nagyon alacsony stand-by áramfelvétel: 3 µA

### A bemutatott mikorkontrollerek fejlesztőeszközei a következők

**IECUBE:** A NEC új, olcsó In-Circuit emulátora, amellyel a NEC egytápfeszültségű 8 és 32 bites kontrollereinek hardver- és szoftverdebugolását végezhjük el (lásd 4. ábra). Opcionálisan használható hozzá az IAR 8 és 32 bites, valamint a Greenhill 32 bites fejlesztői környezete is.



4. ábra. Az IECUBE

### OCD a 8 bites kontrollerekhez:

**MINICUBE:** egy debug kontrollegységet tartalmazó On-Chip Debug (OCD) eszköz (lásd 5. ábra).

**MINICUBE+:** a kis lábszámú 8 bitesekhez használható debugger. Az opcionálisan hozzáférhető integrált fejlesztői környezettel együtt a MINICUBE lehetővé teszi a mély betekintést a fejlesztő által tervezett és megvalósított készülékbe.



5. ábra. A MINICUBE

### OCD a 32 bites kontrollerekhez:

Egy N-huzalos PCMCIA-kártyával megvalósított on-chip emulátor működik együtt az NEC 32 bites RISC-kontrollereivel, legyenek azok akár V850ES vagy V850E maggal ellátottak. Az opcionálisan hozzáférhető integrált fejlesztő

tői környezettel együtt (IAR Embedded Workbench, vagy a Green Hill „Multi 2000 N-huzalos”) a MINICUBE lehetővé teszi a mély betekintést a fejlesztő által tervezett és megvalósított készülékbe. Amennyiben a NEC V850-MINICUBE-t részesíti előnyben, használhatja az USB-s OnChip debugert/emulátort a 8 bites fejlesztésekhez.

A fenti három eszköz mindegyike tartalmazza a teljes működésű, kódlimítált (8 bit: 4 KiB; 32 bit: 64 KiB) IAR Embedded Workbench szoftvert.



6. ábra. N-huzalos PCMCIA-kártyával megvalósított debugger

Az **Universal Flash Programmer (PG-FP4)** segítségével programozhat, törölhet és visszaolvashatja a controller FLASH-tartalmát (lásd 7. ábra).



7. ábra. Univerzális flash-programozó

A **PG-FPL** nevű olcsó programozók csak fejlesztésre valók (lásd 8. ábra). Ezek bármely egytápfeszültségű controller programozására alkalmasak. Különböző verziók állnak rendelkezésre a 8, 32 bites és új FLASH-technológiás kontrollerek programozására.



8. ábra. PG-FPL-programozó

@ További információ: [budapest@msc-ge.com](mailto:budapest@msc-ge.com)

# ... ez biztos!



A Molex-termékskála:

- Lengőcsatlakozók
- Tápcsatlakozók
- Nagy áramú csatlakozók
- Tüskesorok
- Szalagkábel-csatlakozók
- Laposkábel-csatlakozók
- Kártyafoglatok
- Kártyacsatlakozók
- Ipari csatlakozók
- Optikai csatlakozók
- Telefonjackek
- Koaxiális csatlakozók
- Adatátviteli csatlakozók
- I/O-csatlakozók
- Krimpelő szerszámok

Magyarországi raktárról szállítva.



Hyperjack (RJ-45 leválasztótekerccsekkel)

## Telitalálat a minőségi alkatrészellátásban!



World Components Kft.  
Honlapunk: [www.woco.hu](http://www.woco.hu)  
E-mail: [woco@t-online.hu](mailto:woco@t-online.hu)  
Mosonmagyaróvár, Gárdonyi u. 8.  
Tel.: (96) 578-070  
Fax: (96) 578-077

## 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 szinuszhullám-kimenet  
valós szinuszhullám-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](mailto:kissa@atysco.hu) • [zsolt.agh@atyscosz.hu](mailto:zsolt.agh@atyscosz.hu)  
Internet: [www.atysco.hu](http://www.atysco.hu)

# SMALL IS BEAUTIFUL!



## Kis mikrokontroller nagy feladatokhoz

A NEC „LPC” (Low Pin Count) sorozata minden olyan alkalmazásra ideális, ahol kis lábszámú mikrokontroller szükséges.

Az LPC sorozat jellemzői

- tíznél több változat
- 10, 16, 20 és 30 lábú SSOP-tok
- Helykiméssel 16 lábú CSP-tok (1,9x2,2 mm)
- max. 8 k Flash
- Alacsony tápfeszültség érzékelés/Power-on reset
- Belső 8 MHz-es oszcillátor (külsővel max. 10 MHz)
- „flash only” technológia

Starter Kit: LPC\_D0\_IT

- USB-n keresztül táplálható és programozható
- A Kit-hez tartozik az IAR Embedded Workbench (AX-ig kódírástól)

Kapcsolattartás:  
+36 1 250 9040  
[Budapest@msc-ge.com](mailto:Budapest@msc-ge.com)

**NEC**

A Gleichmann Electronics képviselője Magyarországon  
MSC Budapest Kft.  
1034 Budapest, Bécsi út 120  
Tel.: +36 1 250 9040 - Fax +36 1 250 9041

# Új in-circuit emulátor elérhető áron

**A Microchip új MPLAB REAL ICE emulátora a korábbi in-circuit emulátorok árának töredékéért beszerezhető. Az új generációs eszköz előnye korábbi társaival szemben, hogy a gyártásba kerülő és az emulációhoz használt controller ugyanaz. Ezzel a megoldással elkerülhető a hagyományos emuláció esetén sebességproblémákat okozó belső busz kivezetése és a külső memóriák használata. További előny, hogy egy-egy új mikrovezérlő vagy digitális jelvezérlő megjelenése után többé nem kell hónapokat várni az emulációhoz korábban szükséges processzormodulokra. További hírünk, hogy immár a Microchip 8 bites FLASH-mikrovezérlő kínálatában is szerepel beépített 12 bites A/D konvertert tartalmazó család...**

**Beépített 12 bites A/D, 8 bites, FLASH-memóriás PIC-vezérlőben**



A Microchip bejelentette a négy tagból álló, új PIC18F4523 családját. Ez az első 8 bites, FLASH-programmemóriával rendelkező PIC-mikrocontroller család, mely beépített 12 bites, akár 13 csatornás A/D konvertert tartalmaz. Továbbá ezeket az eszközöket a nanoWatt technológiával is felruházták, mely lehetővé teszi a mérnökök számára, hogy többféle funkció alkalmazásával hatékonyan felügyeljék az energiafelhasználást, növelve a telep élettartamát. Ezeknek a tulajdonságoknak köszönhetően nincs szükség a költséget és a fogyasztást növelő külső A/D konverter alkalmazására, miközben nagy pontosságot nyújt, amelyet számos érzékelőt használó alkalmazás igényel is, mint az orvosi- és ipari elektronika, ill. a különböző fogyasztásmérő eszközök.

A következő alkalmazások tipikusan nagy pontosságú mérést igényelnek, melyhez a PIC18F4523 család ideális választás: orvosi szenzorok, mérésadatgyűjtés, jelkondicionálás, fogyasztásmérés, teljesítménykonverziós és akkumulátor-töltő berendezések.

A PIC18F453 mikrocontroller család további jellemzői:

- 10 MIPS számítási teljesítmény
- 16 vagy 32 KiB Enhanced FLASH-programmemória

- 256 bájt EEPROM-adatmemória
- 2 analóg komparátor bemeneti multiplexerrel
- 1 vagy 2 Capture/Compare/PWM- modul
- Mester I<sup>2</sup>C és SPI kommunikációs modul
- EUSART-modul RS-485, RS-232 és LIN-támogatással
- egy 8 bites és három 16 bites számláló
- precíziós belső oszcillátor (31 kHz-től 32 MHz-ig)

Az PIC18F4523 vonalat több Microchipes fejlesztőrendszer is támogatja: MPLAB IDE integrált fejlesztői környezet, MPLAB C18 C fordító, MPLAB ICD2 hibavadász, és az MPLAB PM3 univerzális programozó. A PICEM 2 Plus (DM163022) fejlesztőpanel alkalmas a PIC18F4523 eszközök képességeinek demonstrálására. A PIC 18F4523/4423/2523/2423 típusok már elérhetők. A PIC18F4523/4423 eszközök 44 lábú QFN- és TQFP- ill. 40 lábú DIP-tokozásban, míg a PIC18F2523/2423 típusok 28 lábú QFN-, SOIC-, és PDIP-tokozásban készülnek. Közös jellemzőjük az ólommentes kivétel.



További információ: [www.microchip.com/pic18f4523](http://www.microchip.com/pic18f4523)

## Új in-circuit emulátor a Microchiptől

A MPLAB REAL ICE a Microchip következő generációs, nagy sebességű in-circuit emulátora a Microchip FLASH-memóriás mikrovezérlőkhöz és DSC-áramkörökhöz. A fejlesztőrendszer lehetővé teszi a PIC- és dsPIC-áramkörök programozását és debuggolását az MPLAB IDE-szoftver egyszerűen használható, felhasználóbarát grafikus kezelőfelületén keresztül, melyet minden csomag tartalmaz, de ingyenesen le is tölthető a Microchip honlapjáról. Az MPLAB REAL ICE nagy sebességű USB 2.0 porton keresztül kapcsolódik a számítógéphez. A céleszköz-



**MICROCHIP**

höz történő csatlakozás az MPLAB ICD2-nél megszokott RJ11 típusú telefoncsatlakozón keresztül vagy az új, nagy sebességű, zavartűrő, kisfeszültségű differenciális jeleket (LVDS) és CAT5 kábelt használó modulokon keresztül történhet. Ez utóbbi a nagyobb távolságok áthidalásához, ill. nagy sebességű soros trace funkció használatához szükséges.

Az MPLAB REAL ICE működtető-szoftvere az MPLAB IDE fejlesztői környezeten keresztül frissíthető. Ennek köszönhetően az MPLAB IDE későbbi verzióiban újabb eszközök kerülnek be a támogatott eszközök közé, ill. az MPLAB REAL ICE képességei olyan új funkciókkal bővülnek, mint a szoftveres töréspont vagy az assembly-kód nyomkövetése (trace).



**AZ MPLAB REAL ICE előnyei:**

- alacsony ár
- teljes sebességű emuláció
- gyors hibakeresés és programozás
- nagy sebességű USB 2.0 kommunikáció (480 Mbit/s)
- nyomkövetés (trace analysis)
- masszív meghajtó interfész
- hagyományos és nagy sebességű áramköri csatlakozás
- hosszú kábel (akár 3 m) alkalmazásának lehetősége távoli áramkörökhöz csatlakozáskor

**MPLAB REAL ICE jellemzői:**

- valós idejű programvégrehajtás
- MPLAB IDE-integráció (ingyenes fejlesztőszoftver)
- túlfeszültség- és rövidzárvédelem
- kisfeszültségű működés (2,0 ... 6,0 V)
- Stopwatch
- Real time watch
- Capture trace az utasítás-végrehajtás és változó tartalmak naplózásához (~10 KiB/s @ 4 MHz 16 bites mag esetén)
- Port trace a trace adatok gyors feltöltéséhez
- Opcionális „performance pack” a tel-



jes sebességű emulációhoz és nagy sebességű trace feltöltéshez akár 3 m hosszú kábel használatával is

- Processzor pakk fenntartott lábkievezetések nélküli használathoz (jövőben elérhető)

Jelenleg támogatott eszközök:

- a dsPIC30F család,
- a dsPIC33F család,

- a PIC24FJ család és a
- a PIC24HJ család.

A jövőben megjelenő, ingyenesen letölthető, új MPLAB IDE-szoftververziókkal a PIC16F, a PIC18F- ill. a PIC18FJ családokba tartozó típusokkal bővül tovább a támogatott eszközök listája.

Az MPLAB REAL ICE (DV244005) és az MPLAB REAL ICE performance pack (AC244002) termékek raktárról elérhetők.

További információk:  
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.

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



- 85 000 minőségi termék
- szállítás naponta
- nincs felár kistételes rendeléseknél sem
- alacsony kiszállítási költségek

**Magyarország legbarátságosabb  
oldalai ... Tel.: 06 80 015 847**



Rendelje meg most katalógusunkat ingyen!

[www.distrelec.com](http://www.distrelec.com)

E-mail: [info-hu@distrelec.com](mailto:info-hu@distrelec.com)

Fax: 06 80 016 847

**Distrelec**

**Jupiter 30:  
A NAVMAN legújabb  
GPS vevő modulja!**



SIRFStar III chipset

20 szatelit csatorna

nagy érzékenység beltéren is (-159dBm)

leggyorsabb pozíció meghatározási idők

3V-os tápfeszültség, alacsony fogyasztás

méret 25,4 x 25,4 x 3,0mm

 NAVMAN





# LED-NAGYKERESKEDÉS



## Nagy fényerejű világítódiódák, 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)

lézermodul (3 mW, 25 mW)  
lézerdiódák (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.

## SILVERIA

- Elektronikai panelek gépi- és kézi-beültetése 35µm pontossággal
  - BGA-alkatrészek röntgenozása, AOI
  - Kábelkonfekcionálás
  - Precíziós elektronikai sorozatgyártás
- Silveria Kft. - Kecskemét  
Telefon: (+36-76) 505-420  
info@silveria.hu

**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

# 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



# Alumíniumprofilokból felépülő műszertokozatok

**A Phoenix Mecano Kecskemét Kft. a Bopla és Rose termékek gyártója és forgalmazója ezúttal a préselt alumíniumprofilokból építhető tokozatcsaládot mutatja be. Cikkünk témája az a négy típus, amely koncepciójában hasonló, de funkciójukat tekintve mind más. A konstrukció alapelve nagyon egyszerű és szellemes. Minden doboz palástja megfelelő méretre vágott aluprofil, amit két végén rácsvarozott lemez véglezárók határolnak...**

## ALUBOS

Ez a robusztus, ám szép formájú alumíniumtokozat klasszikus példája a fent említett építőelvnek. A magas műszaki követelményeknek megfelelő tulajdonságai (elektromágneses árnyékolás, IP65 védettség), a profilok változatos forma- és méretválasztéka, a sok tartozék és a színes tömítések teszik az egyik legközkedveltebb termékünké. Az intelligens profilkialakítás lehetővé teszi a nyomtatott huzalozású lemezek könnyű becsúsztatását a kártyavezető hornyokba. A további fejlesztések eredménye az osztott profil, amely külön alsó és felső részből áll, így még egyszerűbb szerelhetőséget biztosít a felhasználók számára, ugyanakkor megtartva a klasszikus ALUBOS minden előnyét.

Különböző véglezáró fedelek állnak rendelkezésre, amelyek akár elemtartóval, akár az infravörös sugarakat átengedő műanyag lappal vannak felszerelve. A falra szerelhető műszerek rögzítéséhez többféle fali rögzítési lehetőség kínálkozik. A legújabb fejlesztés eredményeként rendelkezésre áll a több profil összeépítéséhez szükséges adapterkészlet, amelynek segítségével akár egymással merőlegesen, akár egymással párhuzamosan összeépíthető a tokozatok. Ez az adapterkészlet lehetővé teszi az ALUBOS pultműszerként történő alkalmazását is.

## ALUPLAN

Ez a termék sokoldalúsága révén rövid idő alatt szinte klasszikussá vált a készülégyártók körében. A hazai gyártás előnyeit kihasználva a profilok igény szerinti méretre darabolásával a műszerház a mindenkor beépítendő elektronikához igazítható. Az oldalprofilok kialakítása segíti az egyedi méretű nyomtatott huzalozású panelek könnyű becsúsztatását a meglévő kártyavezető hornyokba.

Az elektromágneses árnyékolás és a magas IP-védettség, de ugyanakkor esztétikus kivitel az ALUPLAN dobozt ideá-

lis megoldássá teszik az asztali, fali vagy hordozható készülékek tokozására, nagyobb méretű kijelzők beépítésére is. A termékcsaládnak széles a kiegészítők palettája. Különböző anyagú, 3 mm vastag elő- és hátlapok állnak rendelkezésre, amelyeket csavarral vagy becsúsztatással lehet rögzíteni a profilokhoz. A műszer egyedi és tetszetős külső megjelenését biztosítják a porszórt világosszürke alapszín mellett rendelhető egyéb színek.

## MULTITRONIC

Ennek a termékcsaládnak népszerűségén nincs mit csodálkozni. A MULTITRONIC elektromágnesen árnyékolt alumínium tokozatcsalád, amely a mérés- és szabályozástechnika területén egyeduralkodó (lásd 1. ábra).

A tokozat a klasszikus „aluprofil, két zárófedéllel” elvén épül fel. Minden termék tartalmazza:

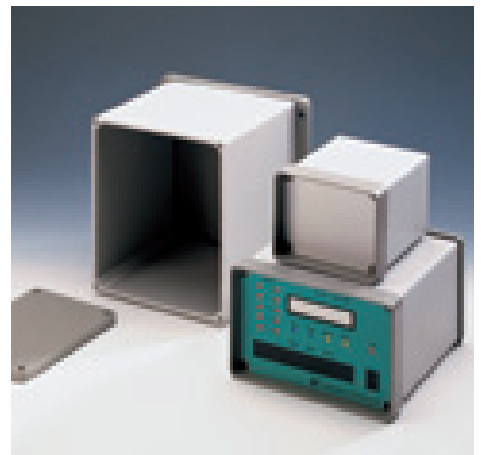
- az egy, vagy több kártya fogadására alkalmas integrált kártyavezető rendszert,
- elektromágneses árnyékolást,
- külső szerelőhornyokat rugós rögzítésű anyakkal,
- festett megvezető nútokat,
- opcionálisan rendelhető külső rögzítőfeleket.

Az alapkivitelű profilhossz 180 mm, de ettől eltérő dobozméretek is rendelkezhetőek, csakúgy, mint a speciális lakkozás a



1. ábra. A MULTITRONIC tokozatcsalád

különösen korrózióveszélyes területekre. Kívánság szerint a rendelkezésünkre bocsátott rajz alapján a dobozt megmunkáljuk.



2. ábra. A PROFITRONIC termékcsalád

## PROFITRONIC

A PROFITRONIC kártyatartó tokozat a Rose cég által fejlesztett termék, ami az IP40-IP65 védettségű területen és az elektromágneses árnyékolást igénylő termékeknek ideális megoldást kínál. Felhasználása a mérés- és szabályozástechnikában, a BUS-technológiában és a gépgyártásban igen elterjedt. A kártyák vibrációmentes helyzetbe történő beültetése, a két vagy több funkciócsoportra osztható doboztér a tokozat sokoldalúságát mutatja.

A bemutatott dobozcsaládokon kívül termékeink széles választékával várjuk jelenlegi és jövőbeni ügyfeleinket, illetve kollégáink készséggel felkeresik Önt az esetleges egyedi igények pontosítása érdekében.



**PHOENIX MECANO**

# Innovatív újdonság az áramköri lapok alátámasztásában: a Grid-Lok™ megjelent Magyarországon

REGŐS PÉTER

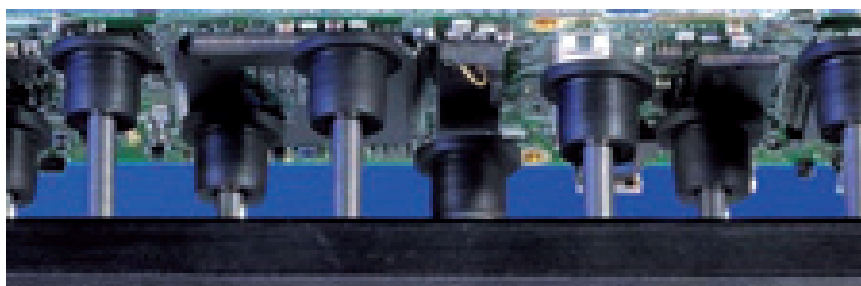
Az áramköri szerelvények előállítási technológiája során számos alkalommal kell az áramköri lapot az adott művelet végrehajtásához alátámasztani. Így pl. a forraszpaszta nyomtatása, az alkatrészek beültetése, az áramköri szerelvény automatikus optikai vagy éppen elektronikai ellenőrzése során.

Ha az áramköri lapnak csak az egyik oldalán van alkatrész, könnyű dolgunk van. Azonban, ha második oldalra is alkatrészek kerülnek, az alátámasztás az alkatrészekkel benépesített alsó oldalon nem egyszerű feladat. Legkényesebb az alátámasztásra a stencilnyomtatás, mivel az áramköri lapra ható erő elég nagy, nem megfelelő alátámasztás esetén a lap behajlik, a stencillemez felső felületén kialakuló mélyedésben a lehúzás nyomán, foltszerűen, forraszpaszta fátýol marad. A levegővel így nagy felületen érintkező paszta kiszárad, majd a következő ütemben belekeveredik a lehúzó-kés előtt gördülő forraszpasztába, bejut a stencillemez nyílásaiba, amelyek ettől könnyen eltömődhetnek. Ha nem vesszük észre időben, sorozatos forrasztási hibákkal, hiányokkal kell szembesülnünk.

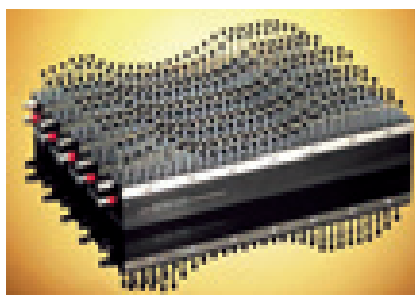
Eddig az áramköri lapok alátámasztására vagy az áramköri laphoz egyedileg készülő, az alul elhelyezkedő alkatrészek helyén kimart tömböket használtunk vagy hosszas kísérletezést, illesztgetést igénylő, manuálisan pozicionált mágneses alátámasztó tűskéket alkalmaztunk. Az előbbi megoldás igen drá-

tetű, mátrixba rendezhető, sorban elhelyezett, szilikonkorongban végződő, alátámasztó tűskékből áll.

A tűkesor automatikusan felveszi az áramköri lap alsó oldalának kontúrját, és a szilikontappancsokon keresztül gyengéden, de biztonságosan támasztja alá az áramköri lapot (2. ábra). A fel-



**2. ábra. A felemelkedő támasztótűskék automatikusan alkalmazkodnak az áramköri szerelvény alsó felének kontúrjához**



**3. ábra. Kisebb áramköri lapokhoz fejlesztették ki a sűrűbben álló tűskékkel rendelkező High Density Grid-Lok™ rendszert**

ga, elkészítése időigényes, csak nagyon nagy, hosszú ideig változatlanul futó sorozatnál megengedhető. Az utóbbi könnyen elmozdul, ami akár az áramköri szerelvény vagy a gép sérüléséhez is vezethet, és beállítása szubjektív, az alátámasztás egyenletessége kérdéses. Léteznek, bár nem elterjedtek, szoftveresen programozható tűskés alátámasztási megoldások, amelyek ára meglehetősen magas, kezelésük sem egyszerű.

A Grid-Lok™ márkanévű, szabadalmaztatott áramköri lap alátámasztó rendszer (1. ábra) pneumatikus működ-

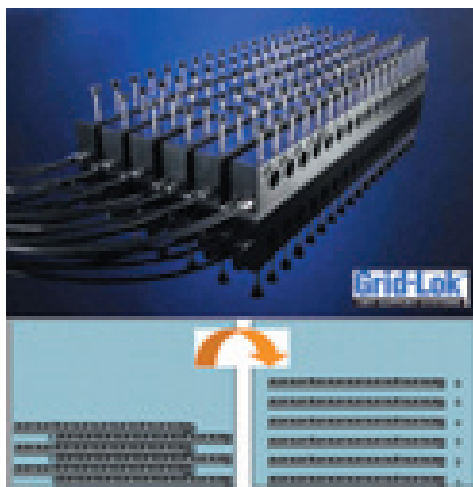
emelkedő tűskék már 5 g terhelés hatására megállnak.

Kisebb méretű áramköri lapokhoz sűrűbb osztású, High Density Grid-Lok™ rendszer (3. ábra) is rendelhető.

A szilikontappancsok nem töltődnek fel elektrosztatikusan (ESD safe), a tűskék korrózióálló acélból az alaptestek magnéziumötvözetből készülnek.

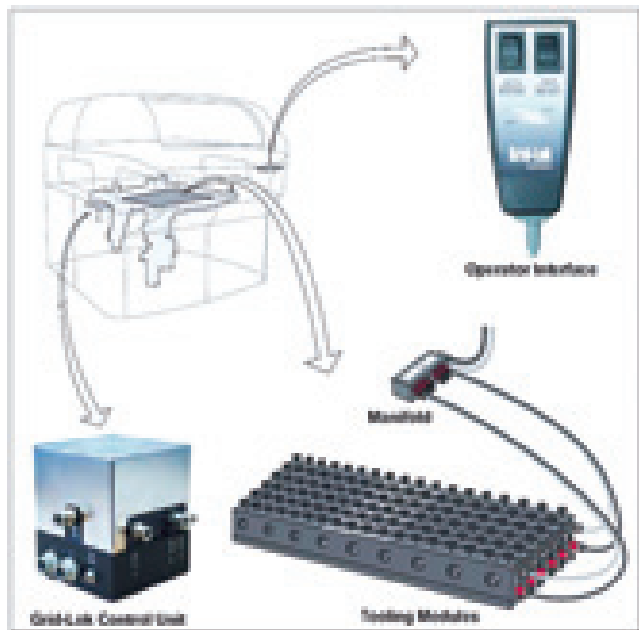
Eredetileg forraszpaszta-nyomtató (stencilező) berendezésekhez fejlesztették ki, de alkalmazható minden olyan gépben, berendezésben, ahol egy- vagy kétoldalas, alkatrészekkel ellátott, vagy még anélküli áramköri lapokat kell valamilyen művelethez adott pozícióban, egy síkban (behajlásmentesen) megtartani.

A berendezés semmilyen szoftvert, programozást nem igényel. Független a befogadógép szoftverétől is. Azzal a sűrített levegővel működik, amely lényegében minden gyártósoron, üzemben rendelkezésre áll. Az alátámasztó egység kiegészítő szerelvényei, egységei (4. ábra) kényelmesen elhelyezhetők a fogadóberendezés borítása alatt. Csaknem bármilyen gyártmányú berendezés (pl. DEK-, MPM-, EKRA-stencilnyomtatók, illetve Siemens-, Universal-, Fuji-, Pana-



**1. ábra. A Grid-Lok™ rendszer alátámasztó tűskéi. Különböző gépekhez, különböző magasságban és hosszban kaphatók. Az egymás mellé tett sorok száma és egymástól való távolsága tetszőleges**





4. ábra. A Grid-Lok™ rendszer egységei és szerelvényei. Könnyedén elhelyezhetők a befogadó berendezés borítása alatt

sonic-, Assembleon-, Juki-, stb. beültetőgépek) alkalmas a Grid-Lok-rendszer utólagos telepítésére. A rendszer installálása, üzembe helyezése nem többet, mint egy órát vesz igénybe.

A csak vákuumos kártyaleszorítással felszerelt MPM UP 2000 nyomtatókhoz a Grid-Lok™-rendszer felszerelésével kombinálható Quik-Lok mechanikus rögzítőrendszer is rendelhető.

Az átállási idő egyik gyártmányról a másikra gyakorlatilag nulla. Elmarad a hagyományos alátámasztó tűskék egyenkénti igazgatása, beállítása, az alátámasztás garantáltan egyenletes, az egyes műveletek, pl. pasztanyomatás, beültetés alatt fellépő erőhatások alatt is. Kizárt mindennemű sérülés.

Beruházási költsége mérsékelt, minden olyan üzemben, ahol a gyártmányok rendszeresen cserélődnek a gyártósoron, alkalmazása biztosan kifizetődő.

A rendszer az amerikai Ovation cég gyártmánya. A világ minden részén már több mint 1000 Grid-Lok™-alátámasztás működik. Magyarországon forgalmazását és telepítését a Microsolder Kft. végzi.



Email: info@microsolder.hu  
Internet: www.microsolder.hu

**Csak a postaköltséget kell fizetned!**

www.elektro-net.hu

Megrendelés és részletek a honlapon!

**Előfizetés egy évre nappali tagozatos hallgatónak: 999 Ft**

# Új év, új feladatok, és egy megbízható, rég partner



## Microsolder megoldás a forrasztástechnikában



info@microsolder.hu  
www.microsolder.hu  
telefon: (1)203-8742

fax: (1)206-1012  
1037 Budapest,  
Kiscsillag u. 16.

**LOCTITE**  
FORRASZTÁS, TÖBBSZÖR TÖLTÉST KÖVETŐ FORRASZTÁSOK, POLYKAPCSOLÁSOK, ELEKTRONIKA RÁCSOK

**TWS**  
HIGIÉNUS ÉS SZÉPLELŐ ÉS FORRASZTÓBEREKEZÉS

**INC**  
OPTIKAI FORRASZTÁSÁRA LÉNYEGES ELŐNYÖKÖZŐ BEREKEZÉS

**GENI SYSTEMS**  
FORRASZTÁS POLYMER ELŐNYÖZŐ BEREKEZÉS

**ESD**  
ALÁNYOMTATÁS, ALÁNYOMTATÓK, ALÁNYOMTATÓK

**Grid-Lok**  
FORRASZTÁSOK ÉS SZÉPLELŐ, ALÁNYOMTATÓ BEREKEZÉS

**BLAME**  
ALÁNYOMTATÓK, ALÁNYOMTATÓK, ALÁNYOMTATÓK

**VISCOM**  
AUTOMATIZÁLT OPTIKAI ÉS HŐTUDY ELŐNYÖZŐ BEREKEZÉS

**cils**  
SZÉPLELŐK, HŐTUDY, TARTÓK, PASTA, CEMENTEREK

**ROBOTECH**  
ROBOTIZÁLT ALÁNYOMTATÓ BEREKEZÉS

**STROBE**  
STROBE, HŐTUDY, HŐTUDY, HŐTUDY

**STROBE**  
STROBE, HŐTUDY, HŐTUDY, HŐTUDY

**STROBE**  
STROBE, HŐTUDY, HŐTUDY, HŐTUDY

**STROBE**  
STROBE, HŐTUDY, HŐTUDY, HŐTUDY

**STROBE**  
STROBE, HŐTUDY, HŐTUDY, HŐTUDY

# DEK Technológia Nap 2006. október

A DEK Magyarország Kft. által évente hagyományosan megrendezett DEK Technológia Nap ezúttal is bővelkedett technológiai érdekességekben. Rövid cikkünkben a 2006. október 26-ai szeminárium legfontosabb bejelentéseit igyekszünk bemutatni...



1. ábra. Csizmazia Ferenc megnyitó beszéde a rendezvényen

A DEK Instinctiv szoftver 9-es verziója az előző revíziókkal azonos filozófián alapul, az alapvető cél továbbra is a gépkishasználás, folyamatvezérlési és operátori hatékonyság maximalizálása. A vásárlói észrevételek beépítésével még használhatóbbá és gyorsabb működésűvé vált a rendszer. A v.9 novemberben béta álla-

potban létezett és tréningcélokat szolgált, a gyártáskész változat megjelenését a cég 2007 januárjára ígéri.

A Cyclone nevű, stencil alsó részének tisztítására fejlesztett megoldás kétlépcsős tisztítást valósít meg, és a korábbiakhoz képest kétszer olyan gyorsan, ugyanakkor kevesebb papír felhasználásával végzi a dolgot. A 2007 első negyedévtől rendelhető berendezés felépítése moduláris, a papírcsere másodpercek alatt elvégezhető.

A teljesség igénye nélkül a további bemutatott újdonságok között volt autóelektronikai és tüzelőanyagcellás berendezések gyártásához ideális kártyatranszport-megoldás, egyszerűen beüzemeltető és gyors működésű adagolás-ellenőrző rendszer, valamint újfajta, környezetbarát fogyóeszközök (pl. tisztítószerek) is.

A DEK Technológiai Nap hagyományait követve ezúttal is jelentkeztek újdonságokkal a DEK partnerei is, amelyek közül az Ovation Products-féle Grid-Lok rendszer (lásd 2. ábra) érdemes a leginkább a kiemelésre.

A Grid-Lok nevű rendszer egy nyomtatott huzalozású lemezek alátámasztására szolgáló, moduláris megoldás. Legfőbb előnyei közé tartozik teljesen pneu-



2. ábra. A Grid-Lok nyomtatott huzalozású panel-alátámasztó

matikus felépítése, amelynek köszönhetően rendkívül robusztus és megbízható, és nem igényel kenőanyaggal való ellátást sem. A mágneses alappal ellátott, alumínium szerkezetű eszköz bármely egy- vagy kétoldalas nyomtatott huzalozású kártyához jó, programozni nem kell, és teljesen automatikus üzemen is használható. Az alátámasztó tűskék kb. 5 g ellenőrző hatására megakadnak, ezzel biztosítva, hogy semmiképp sem tesznek kárt a kártyában és alkatrészeiben. A pneumatikus kialakítás miatt nagy biztonsággal képes a kártyák alátámasztására, moduláris felépítése révén pedig lényegében bármekkora méretű szerelésre képes.

## A DEK-ről

A DEK Magyarországot 2000 januárjában alapították meg Győrben. A jelenlegi telephely alapterülete 540 m<sup>2</sup>, a képviselőlet pedig nem csak adminisztrációs, tréning- és kiállítótermi központként, hanem stencilgyártó üzemként is működik. A DEK Magyarország tevékenységére vonatkozó igényt kiválóan példázza, hogy mostanában helyezik üzembe a második lézerberendezést.



**Fóliaszattartók, 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!



**CNC lemezgyártás, tervezés, műszerdobozok, előlapok, lemezalkatrészek**

EMG Metall Kft. Tel.: (+36-27) 341-017  
Fax: (+36-27) 390-215. www.emgmetall.hu



# Nanotárgyak előállítása, vizsgálata és manipulációja (1. rész)

## KÓSÁNÉ KALAVÉ ENIKŐ, MISÁK SÁNDOR, MOJZES IMRE

### Bevezetés

A nanoszerkezetek (pl.: nanoszálak, nanocsövek, nanorudak) ismert alaptermékei a nanotechnológiának. Az irántuk megnyilvánuló rendkívül nagy érdeklődés a következőkkel magyarázható. Először is: a nanoszerkezetek alkalmas kísérleti tárgyak a szilárd anyagok optikai, villamos, hőelektromos és mechanikai tulajdonságainak vizsgálatára. Másodsor: felhasználhatóak építőkövekként a jövő nanoelektronikus eszközeiben és áramkörökben, például a fényt emittáló diódákban (LED-ekben), az alagútdiódákban, a nanoszál-transzisztorokban, a kapcsolókban stb. [1,2]. Optoelektronikai eszközökben való felhasználásra (például LED-ként, lézereként és optikai detektoroként) különösen a periódusos rendszer III–V. oszlopában levő elemekből álló félvezető anyagok nanoszálai alkalmasak, a kedvező optikai és elektrooptikai tulajdonságaik miatt [3].

A nanotechnológia jó közelítéssel a nagyon kis dolgok gyártásának tudománya. Valójában jóval többről van szó, mint a miniatürizálás éppen soron következő lépcsőjéről: egy gyökeresen más eljárásról, amelynek vezérelve alapján térnek el az úgynevezett klasszikus technológiáktól. Míg utóbbi a legegyszerűbb eszközöktől napjaink integrált áramköréig úgy állította elő a termékeket, vagy azok részegységeit, hogy „kifaragták” őket egy nagyobb darab nyersanyagból, azaz egy terv alapján eltávolították a „felesleget”, a nanotechnológia egészen más vezérelve szerint alakul: atomonként akarja összerakni a dolgokat. A valódi nanotechnológia „szerszámként” igyekszik felhasználni az elmúlt évszázad alatt megismert fizikai törvényeket ahhoz, hogy rábírja az atomokat és a molekulákat bizonyos tervek, előre kigondolt kívánalmak szerinti összekapcsolódásra.

A nanotudományra és a nanotechnológiára nagy hatást gyakorolt a számítógépek miniatürizálása. A mikroelektronika gyártási módszerei sokat finomodtak, így egyre kisebb félvezető eszközök váltak gyárthatóvá. A fejlődés követte a Gordon Moore által jósolt exponenciális

sebességet. Ő arra tette le a garast, hogy ez még pár évig lehetséges lesz. (Azt, hogy harminc évig, maga sem gondolta. Ám a további fejlődés hamarosan alapvető korlátokba fog ütközni. Korábban is hallhatóak voltak ehhez hasonló baljóslatú hangok, ám azok többsége a technológia korlátaiban látta a hihetetlen fejlődés végét. Napjainkban azonban már közeledünk a fizikai korlátokhoz. Olyan kicsi méreteket értünk el, ahol a jelenségek teljesen más elvek alapján működnek. Emiatt a miniatürizáció nehezen folytatható tovább. Ez nem jelenti a technológiai fejlődés végét, csupán új utak, elvek, anyagok keresését kívánja meg. Ám hamarosan kiderült, hogy az új utak keresésében szinte minden természettudomány összefogására szükség van a számítástudománytól kezdve a fizikán, kémián át az élettudományokig, azaz az egyik leginkább multidiszciplináris tudományterület jött létre. A nanotudomány az atomi méretű mesterséges szerkezetek tulajdonságait és gyártási módját kutatja. Szeretné ellesni például a természetből a növények növekedésének titkát, hogy felhasználja mesterséges érzékelők, intelligens eszközök létrehozására. Egy ígéretes alternatív út a még kisebb, nanométernagyságú funkcionális eszközök előállítására az atomok és molekulák meghatározott felületen történő önszerveződése. Ez a megközelítés kombinálja a kényelmes gyárthatóságot és a felületen szerveződő alakzatok feletti kitűnő uralmat. Ha sikerül az önrendező (self-ordering) jelenségek irányítását teljesen megérteni, akkor az önrendező és a növekedési folyamatokat képesek leszünk úgy irányítani, hogy a fémes, a félvezető és a molekuláris alapú nanoszerkezetek széles spektrumát állíthassuk elő a felületen [4]. Richard P. Feynman 1959-es klasszikussá vált beszédében rámutatott arra, hogy alul még rengeteg hely van („There's plenty of room at the bottom”). [5]; Izgalmas, új jelenségeket jósolt, amik forradalmasíthatják a tudományt és a technológiát, és ezeken keresztül a mindennapi életünket, már ha képesek leszünk az anyag fölötti uralomra atomi méretek esetében is.



Dr. Kósáné Kalavé Enikő villamosmérnök, a Debreceni Egyetem Műszaki Főiskolai Karának oktatója elektronika, mérés-technika, irányítástechnika és elektrotechnika tantárgyakban



Dr. Misák Sándor mérnök-fizikus, a Debreceni Egyetem Nanoelektronikai és Nanotechnológiai Részlegének munkatársa. Főbb kutatási területei: nanoszálak, nanocsövek növesztési eljárásainak kidolgozása, valamint az elkészült minták szerkezeti, optikai és alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata



Dr. Mojzes Imre egyetemi professzor a Budapesti Műszaki Egyetemen és a Debreceni Egyetemen. Kutatási területe az elektronikai nanotechnológia

### Nanotárgyak növesztési módszerei

Szervetlen, egydimenziós nanotárgyak (például rudak, szálak, szalagok, csövek) növesztésének sok különböző komplex módszer van. Ezek két nagy csoportra, fizikai és kémiai módszerekre oszthatók. A fő különbség közöttük a szintézis stratégiájában van, vagyis abban, milyen fázisból történik a növesztés. A gázfázisból történő különböző növesztési módszerek (a gáz-folyadék-szilárd típus (VLS) [6], a folyadék-szilárd típus (VS) [7], az oxidáció segített növesztés [8] és a szén magas hőmérsékletű reakciói [9]) a fizikai módszerekhez tartoznak. A kémiai módszerekben, beleértve a különböző termikus reakciókat, a növesztés folyadékfázisból történik. E módszerek mindegyikét áttekintették Rao és társai [10].

A fizikai módszerek között a legnépszerűbb a termikus párologtatás [7], az ívkisülés [11], a fémorganikus gőzfázisú kristálynövesztés (MOVPE) [12], a kémiai sugárnyaláb-epitaxia (CBE) [13], a molekulásugaras epitaxia (MBE) [14], a lézertámasztott katalizátoros növesztés (LCG) [15], a hőkezelés [16], a kémiai gőzleválasztás (CVD) [17] és a fémorganikus kémiai gőzfázisú leválasztás (MOCVD) [18].

A növesztési mechanizmusnak sok, fent említett módszere megmagyarázható arany-, vagy más fémkatalizátor szem-

cse jelenlétében alkalmazott, gőz-folyadék-szilárd test (VLS) modell alapján. Ezt a módszert Wagner javasolta az 1960-as években [19]. A módszer feltételezi fémkatalizátor jelenlétét, mely eutektikus összetételt képez a nanoszál egyik kémiai komponensével. E módszer szerint a nanoszálszintézis különleges termodinamikai feltétele, hogy a növesztési hőmérséklet haladja meg a fém/félvezető eutektikus hőmérsékletét. A folyékony ötvözet-szilárd csatlakozási felület létezése támogatja az anizotróp kristálynövesztést. E módszerrel rendszerint fém- (gyakran arany-) cseppecskéket lehet megfigyelni a nanoszálnövesztés csúcán, és a cseppecske mérete meghatározza a nanoszál átmérőjét. Ennélfogva a fémcseppecske méretének szabályozása egy hatékony eszköze lehet az egyforma méretű nanoszálgyártásnak.

A VLS egy sokoldalú módszer, mert az egyensúlyi fázisdiagram ismerete lehetővé teszi, hogy könnyen meghatározhassuk a katalizátoranyagot és a növesztési feltételeket. Az csak szükséges feltétel, hogy a katalizátor és a félvezető eutektikus összetételt formáljon, és a növesztési hőmérséklet legyen az eutektikus pont és a félvezető olvadási pontja között. Azonkívül a növesztés alatt a nanoszálanyag gázkomponensének folyamatos táplálása is szükséges.

### Vizsgálati eszköz: a mikroszkóp

Meglátni a korábban nem láthatót – mindig is vágyott erre az ember. Egy harmatcsepp nagyítását valószínűleg már a történelem előtti ember észlelte. A fénymikroszkóp felfedezése (Antonie van Leuvenhook, 1660) után majdnem háromszáz évet kellett várni az elektronmikroszkóp felfedezésére (Max Knoll és Ernst Ruska, 1931). A folyamatos fejlesztés eredménye az atomi felbontást adó elektronmikroszkóp, ami a nanotechnológiában fontos vizsgálóeszköz.

Új ötlet volt a pásztázóelv felfedezése, de különösen annak általánosításai. Az elv lényege, hogy egy – lehetőleg nagyon kicsiny – ponton valamivel (fény,

részecske) gerjesztjük a vizsgálandó anyagot, mire az valamivel, pl. elektronemisszióval válaszol. Az elektronok számát (áramot) megmérjük.

Ezt követően egy szomszédponton végezzük el ugyanezt, és így tovább. Az egyes jeleket megjelenítjük – például egy képernyőn sorba rendezve, s ezzel előáll a vizsgált anyag valamilyen tulajdonságának a „képe”. Ha emellett még meg is értjük, milyen tulajdonságot, milyen „választ” látunk, előreléptünk.

Így fejlődött ki a *pásztázó elektronmikroszkóp* (Ruska, Nobel-díj, 1986) és a *pásztázó alagútmikroszkóp* (Binnig, Rohrer, Nobel-díj, 1986) [20].

A pásztázó alagútmikroszkóp (STM) az elektronmikroszkóp egy olyan típusa, mely a mintának a háromdimenziós képét mutatja. E mikroszkóphoz évtizedek műszaki fejlesztése és egy nagy ötlet kellett: felismerni, hogy az ún. *piezokerámiák* zsugorodása-tágulása a ráadott elektromos feszültség függvényében reprodukálható, és atomi méretű alakváltozást eredményez, azaz atomi méretű pásztázást tesz lehetővé. Ezt követően azután elszabadultak az ötletek, és mára már vásárolható pásztázó atomerő-mikroszkóp, pásztázó optikai mikroszkóp sok-sok változatban, pásztázó mágneses mikroszkóp, pásztázó (elektromos) kapacitás-mikroszkóp, amelyekkel vizsgálható a nanovilág.

Még izgalmasabbá tette mindezt, hogy egyik-másik módszerrel akár egyes felszíni atomokat meg lehet fogni, más-hová tenni, vagy éppen a kívánt helyre „odalökdölni”. Ezek közül néhányat be is mutatunk a cikk későbbi részében. A pásztázószondás eljárások ezzel a nanotechnológia laboratóriumi méretű kísérleteinek alapeszközeivé váltak.

Az anyagoknak atomi szintű láthatóvá tétele a 20. század nagy eredményei közé tartozik. Ezeknél a módszereknél az atomi felbontás mindig is *közvetett* láthatóvá tételt jelent, azaz nem magát az atomot látjuk, hanem atomok közös megnyilvánulását – mint például az atomi felbontású transzmissziós elektronmikroszkópiái képnél. Fokozatosan fedezték fel azokat az eljárásokat, amelyek ugyan közvetettek, de az egy-egy atom által kibocsátott „válaszjelet” érzékelik. Ilyen a már említett pásztázó alagútmikroszkóp és pásztázó atomerő-mikroszkóp, de ilyen a már jó fél évszázados ötlet, az ún. *téremissziós mikroszkóp* is. A következő lépésben az emberiség már azokat a módszereket kereste, amelyek atomi szinten kézben tartott „megmunkálást” is jelentenek.

A nanotechnológia eredetileg az egyedi manipulációk kifejlődésével indult. Ehhez egy szellemesen egyszerű műszaki termék létrejötte kellett, az ún.

piezokerámiáé. Ez a keramikus anyag, ha elektromos feszültséget adunk rá, reprodukálhatóan összehúzódik, illetve kitágul. Ez az alakváltozás olyan kicsiny, hogy az atomi méretek tartományában szabályozható. Binnig és Rohrer Nobel-díjas ötlete volt, hogy így atomi pontossággal lehet egy tűt a vizsgálandó, illetve átalakítandó felület mentén mozgatni (pásztázó alagútmikroszkóp, STM) [21]. Nem sokkal később meg is jelentek azok a képek, amelyek egyedi atomoknak a felületen való elrendezéséből születtek.

Ezzel indult el a nanotechnológiai megmunkálások demonstrációs fázisa. Világos, hogy ilyen módon aligha lehetne „termelni”, de prototípusok elkészíthetők. Ezt kell követnie olyan eljárások kifejlesztésének, amelyek már atomok tömegeivel végzik el ugyanazt, amit az STM tűje egyetlen atommal.

A már tömeges előállításra is alkalmas jelenségek összefoglaló neve *ön-szerveződés*. A nanotechnológia itt ad feladatot a kémiának: a tér- és síkbeli szabályosság alapkritérium, hiszen a keletkező elemek csak így lehetnek megtalálhatóak, a számítástechnika nyelvén: címezhetőek. Ha a rendezést szolgáló természeti törvények „nyugodtan” működnek és „ellenségük”, a rend ellen ható hőmozgás nem ront el mindent, nagyon sok rendszer „ön-szerveződik” [22].

### A mikroszkópok elve

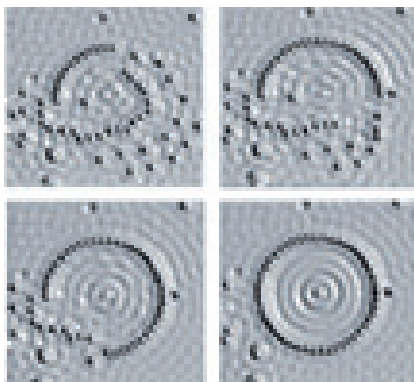
A kvantummechanikai *alagútjelenség* adja az elvi alapját napjaink legpontosabb mikroszkópiái eljárásának. Az ún. pásztázó alagútmikroszkóp egy nagyon egyszerű berendezés, amivel atomi szinten lehet felületeket feltérképezni és manipulálni. Az eszköz kulcseleme egy precíz, háromdimenziós mozgatószokra alkalmas piezoelektromos henger s a végére rögzített hegyes tű. A túból alagútáram folyik át a minta felületére, s mivel ez az áram nagyon érzékenyen változik a távolsággal (exponenciálisan), mérésével igen pontosan meg lehet határozni a tű távolságát a minta felületétől. A tű mozgatásával atomi pontossággal letapogathatjuk a felületet szerkezetét.

A pásztázó alagútmikroszkóp pontos pozicionálása lehetővé teszi, hogy akár egyes atomok is megtalálhatók legyenek. Ha például a felületre idegen atomokat szórunk, ezek megtalálhatók, sőt a tű leeresztésével akár odébb is tolhatók. Ezzel a módszerrel a felületen struktúrákat lehet kialakítani [23]. Erre példa az ún. atomi korallók építése (2. ábra). A korallon belül látványos elektron-állóhullámok alakulnak ki (3. ábra). (A képek forrása: [www.almaden.ibm.com/vis/stm/](http://www.almaden.ibm.com/vis/stm/))

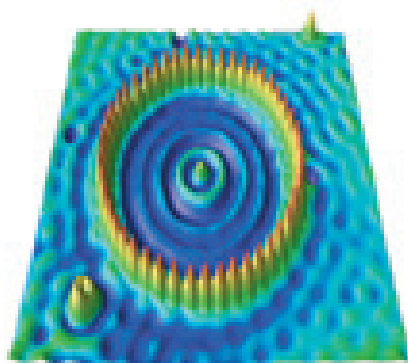


1. ábra. A Nobel-díjas Heinrich Rohrer és Gerd Binnig





2. ábra. A kvantumkorall építési fázisai



3. ábra. A korallon belül megfigyelhetők az elektron-állóhullámok

## Manipulációk

### Atomi méretű manipuláció STM-mel

Az STM használható felületek módosítására, például molekulák a felülethez való lokális kötéséhez és atomok mozgására az STM-hegytől a felületig. A lehetőségek adottak, hogy kezdetleges struktúrákat építsünk fel atomról atomra haladva. A folyamat nemcsak egyes atomokra használható, hanem molekulákra is.

Az STM tűje mindig gyakorol egy véges erőt az adszorbeált atomra. Ez az erő a Van der Waals és elektrosztatikus kölcsönhatásból származik. A tű helyzetének és feszültségének változtatásával állítható a kifejített erő nagyságrendje és iránya. Ez – beleértve azt a tényt, hogy általában kisebb erő szükséges az egyes atomok mozgásához a felületen, mint a felületről való felemelésükről – lehetővé teszi, hogy úgy állítsuk be a paramétereiket, hogy az STM-tű atomokat tologasson, miközben azok végig a felületen maradnak. Fontos megjegyezni, hogy a leírt felületi atomtologatás alapvetően hőmérséklet-független.

Atomok mozgására a 4. ábrán látható lépések sorozatát használták.

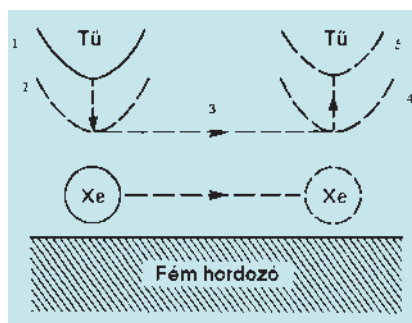
A műveleteket a mikroszkóp roncsolásmentes képkészítési módjában kezdték, ami nem mozditja el az atomokat, nem befolyásolja a felületet. Így keresték

meg az elmozdítandó atomot és a kívánt véghelyzetet. Ezután befejezték a pásztázást (scanning), és a tűt közvetlenül az elmozdítandó atom fölé helyezték (1). Ezek után növelték a tű-atom kölcsönhatást a tű lejjebb eresztésével (2); ez az alagútáram magasabb értékre állításával érhető el, tipikusan  $1\text{-}6 \times 10^{-8}$  A. A tű folyamatosan közeledni fog az atomhoz, amíg a beállított alagútáramot el nem éri. Ezek után a tűt  $\sim 4$  Å/s-os sebességgel mozgatják a felületen (3) a kívánt pontig (4). A pontos pozicionálás miatt zárt szabályozási kört alkalmaznak. A tűt visszavonják (5) az alagútáram képkészítési értékre csökkentésével. Ez gyorsan megszünteti a tű és atom között vonzást. Az atom ezután hozzákötődik a felszín kiválasztott pontjához.

Az atomok pontos elhelyezése az alatta lévő kristályrács szerkezetének köszönhető. Jelen esetben a Ni felületének, melyen téglalap alakú kis cellákat formálnak a felületi atomok.

Napjainkban a mikroelektronikát fokozatosan felváltja a nanoelektronika.

Ahogy a csúcstechnológiai eszközök méretei az atomi méreteket közelítik, a kvantumeffektusok alkalmazásainak újabb és újabb lehetőségei nyílnak meg. Az atomokkal történő építkezés technikája ismert. Alapvetően szinten mára már korábban elképzelhetetlen konstrukciókat valósítottak meg. Létezik olyan memória, ahol a tárolás egységei az egyes atomok, működnek olyan tranzisztorok, ahol a vezérlést egyetlen elektron végzi [24]. Ígéretes terület az ún. kvantumszámítógépek kifejlesztése, ahol a kvantumfizika törvényeinek érvényesítése új számítási eljárásokat tesz lehetővé. Itt a műveletek végzése és az adatok kezelése nem válik szét, s a számítástechnikából ismert kétállapotú bitet felváltja a folytonosan változó fázisfaktort tartalmazó qubit (kvantum-bit). Ennek a terület-



4. ábra. Egy atom felületen való mozgásának sematikus ábrája. Az atom megkeresése és a tű fölé helyezése (1). A tű lejjebb eresztése (2), ahol az atom-tű vonzás már elegendő ahhoz, hogy az atom kövesse a tű mozgását a felület mentén (3) a kívánt pozícióig (4). Végül a tűt visszahúzzuk, ezzel megszűnik az atom-tű vonzás (5), [6]

nek az elmélete rohamosan fejlődik, s a qubit technikai megalkotására is több javaslat van. A legígéretesebbek a spin-állapotok felhasználására irányuló törekvések, már léteznek 5, illetve 7 qubitese kísérleti kvantumszámítógépek. A jövő mutatja meg, hogy meddig lehet eljutni; egy 30 qubitese kvantum-számítógép mindenestre már messze felülmúlná a ma létező leggyorsabb szuperszámítógép teljesítményét [25].

## A manipuláció eszközei

A nanoméretű termékek és eszközök számának növekedése a kulcsfontosságú alkalmazási területeken (a csúcstechnológiákban) – mint pl. a nanoelektronika, a nanotechnológia és a biotechnológia – új eszközök kifejlesztését követeli meg az elemi építőkövek (nanocsövek, nanoszálak) háromdimenziós mozgatására, összeszerelésére, paraméter-beállítására és tesztelésére. A legnagyobb akadály, amivel a nanotechnológia szembenéz, a hatékony eljárások és eszközök hiánya, a nanoméretű szerkezetek és rendszerek építésére és beállítására. Általánosan kétfajta megközelítésmód áll rendelkezésre a nanoméretű eszközök előállítására: a *bottom-up* és a *top-down* megközelítésmódok.

A *top-down* technológia kevésbé ígéretes nanoeszközök építésére. Nem ígéretes sem a kutatás, sem pedig a termelés számára.

Nanoeszközök építhetők közvetlenül a kis részekből („*bottom*”-ból) atomok, molekulák és más nanoobjektumok közvetlenül irányított összerendezéséből. A *bottom-up* technológia implementálásának két különböző megközelítése lehet az alábbi. Az első az *önrendeződés*en alapszik. Ez a komponensek „autonóm” elhelyezkedése egy meghatározott helyen. Ezt a folyamatot a fizikai rendszerek energiaminimumra törekvése hajtja. A második megközelítést az atomok, molekulák, vagy nanoméretű objektumok egyenkénti irányított manipulációja és pozicionálása jellemzi. Ezt kifinomult felszerelések és szerszámok segítségével hajtják végre, mint például az atomerő-mikroszkóp (AFM, atomic force microscope) vagy erre a célra készített nanomanipulátorokkal, egy pásztázó elektronmikroszkópban (SEM, scanning electron microscope).

Nézzük a továbbiakban a SEM-alapú megközelítést! A SEM-alapú nanomanipulációs rendszereknek alkalmazkodniuk kell különféle felhasználási területekhez, nemcsak a manipulációban és az összeszerelésben, de az anyagok, kisméretű szerkezetek és eszközök beállításában is. Emiatt a moduláris szerkezet kívánatos, a nagy rugalmasság és a könnyű

újrakonfigurálhatóság biztosítása végett. Különösen előnyös, ha nem szükséges a SEM-kamra felnyitása a (fél) automatizált nanomanipulációk, összetett és ismétlődő vizsgálatok esetén. Ez csökkenti a kezelési időt, növeli a megbízhatóságot, a minőséget, és felhasználóbarát folyamatot eredményez. Mindez megfelelő moduláris kialakítással megvalósítható.

A legnagyobb kihívás abból a tényből származik, hogy a nanoméretű objektumok megjelenítése, vizsgálata és manipulációja új stratégiákat követel meg. Új mérési és manipulációs eszközök kifejlesztésére van szükség, melyek integrálhatók a nagy felbontású SEM-ekbe.

Makroszkopikus világunkban egy munkadarab kézi megmunkálása a legegyszerűbb megközelítésben három fő részből áll:

1. munkadarab megfogása az egyik kézbe,
2. megmunkálás a másik kézben tartott szerszámmal, és
3. a folyamat megfigyelése.

Ha a kézi megmunkálás nagy méreteitől haladunk a nanoobjektumok világa felé, szükségessé válik az emberi megmunkálás átültetése a nanovilágba (GUI, grafikus felhasználói interfész, telemanipuláción alapuló eszközök és beavatkozók) és fordítva, az információt el kell juttatni a nanóból a makroszkopikus világba.

Egy nanomanipulációs rendszernek sok lényeges funkciót kell biztosítania, mint például a nanoobjektumok manipulációja, pozicionálása, rögzítése, képi megjelenítése és áthelyezése, valamint erőérzékelő képesség. A feladatok fél-automata futása együttesen megköveteli a szubmikron méreteken történő háromdimenziós koordinátamérést. Megkövetelik még a robusztus, megbízható algoritmust a helyzetérzékelésre és a nanoobjektumok orientációjára a SEM-kép alapján, még nagy zaj esetén is.

(folytatjuk)

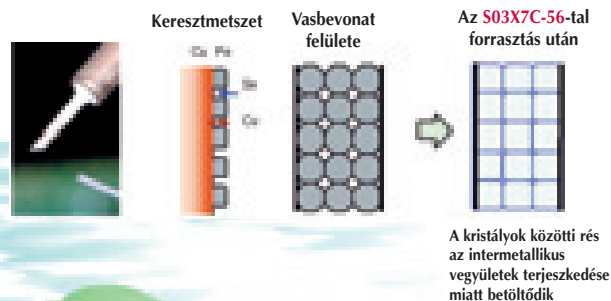
**ECO+PLUS**  
Megbízható ólommentes megoldások

**KOKI**  
CHALLENGING NEW TECHNOLOGIES

**Az új ANTI-EROSION** ólommentes, no-clean folyasztozseres forraszhuzel elejét veszi a forrasztópáka eróziójának, csökkenti a forrasztohegy fogyását és kiválóan ellenáll a hő okozta anyagfáradásnak.

**S03X7C-56M**  
(SnAg0.3Cu0.7Co0.3)

- ◆ Megakadályozza a forrasztópáka élettartamának csökkenését.
- ◆ Javított forrasznedvesítés.
- ◆ Minimális forrasz/folyasztozser fröcskölés.
- ◆ Többféle forrasztóvezetellel kompatibilis.



KOKI EUROPE A/S  
Magyarországi Fióktelep  
www.ko-ki.co.jp, info@ko-ki.hu

1181 Budapest, Kossuth Lajos utca 97.  
Tel.: (+36-1) 297-0673. Fax: (+36-1) 297-0674

## ÚJ ADAGOLÓKÉSZÜLÉK

MINDEN FOLYADÉKHOZ

- PONTOS
- INNOVATÍV
- KOMPAKT
- MEGBÍZHATÓ

Ragasztók, zsírok, gyanták, paszták, tinták, kenőanyagok, stb. pontos és precíz adagolására.



Pöttyök



Tömítés



Kitöltés



**EFD**  
A HUNGÁRIAN COMPANY  
Garantált teljesítmény

EFD, H-4028 Debrecen  
Tel.: (06-52) 536-444 - E-mail: hungary@efd-inc.com

# Töredező forrasztott kötések?

## – új anyag fedélzeti autóelektronikai felhasználásra

**ATUSHI IRISAWA**

**Howy életbe léptek 2006 júliusában az Európai Unió veszélyes anyagok használatát korlátozó előírásai (Restriction of Hazardous Substances – RoHS), a gyártó cégek az átállást ólommentes forrasztási technológiákra egyre nagyobb lépésekben valósították meg. Sok gyártó ólommentes megoldásként már alkalmazta az Sn-Ag-Cu (SAC) típusú forrasztókat végfelhasználói berendezések gyártásában...**

Az SAC-forrasztók mechanikai jellemzői nagyon sokban eltérnek a hagyományos ón-ólom forrasztók sajátosságaitól. Az ólommentességre irányuló átállás kezdetekor az SAC-ötvezet jelentős kúszást okozott (creep strength). Úgy tartották, hogy ez elegendően hatékony a megbízható forrasztáshoz, de ahogy a felhasználók elkezdtek megbízhatósági tesztek végezni, aggodalmak merültek fel a tartósságot illetően. Mára már ismert tény, hogy az SAC forrasztott kötésekből a törések gyorsan terjednek.

Többévi, autóelektronikai gyártókkal folytatott közös munka után a Koki kifejlesztett egy nagyobb megbízhatóságú ólommentes forrasztót, amely meg-

felel a fedélzeti autóelektronikai rendszerek által támasztott szigorúbb követelményeknek. Alábbi cikkünk erről az újdonságról szól, amelyet első ízben az Egyesült Államokban mutatott be a cég.

### Az autóelektronikai rendszerekkel szemben támasztott követelmények

Autóelektronikai alkalmazásokban egyre szélesebb körben alkalmaznak elektronikus és elektromos berendezéseket, lásd audiorendszerek, navigáció és GPS, motorvezérlés, elektromos ablakemelők, elektronikus díjtartifa- és díjbeszedési alkalmazások stb.

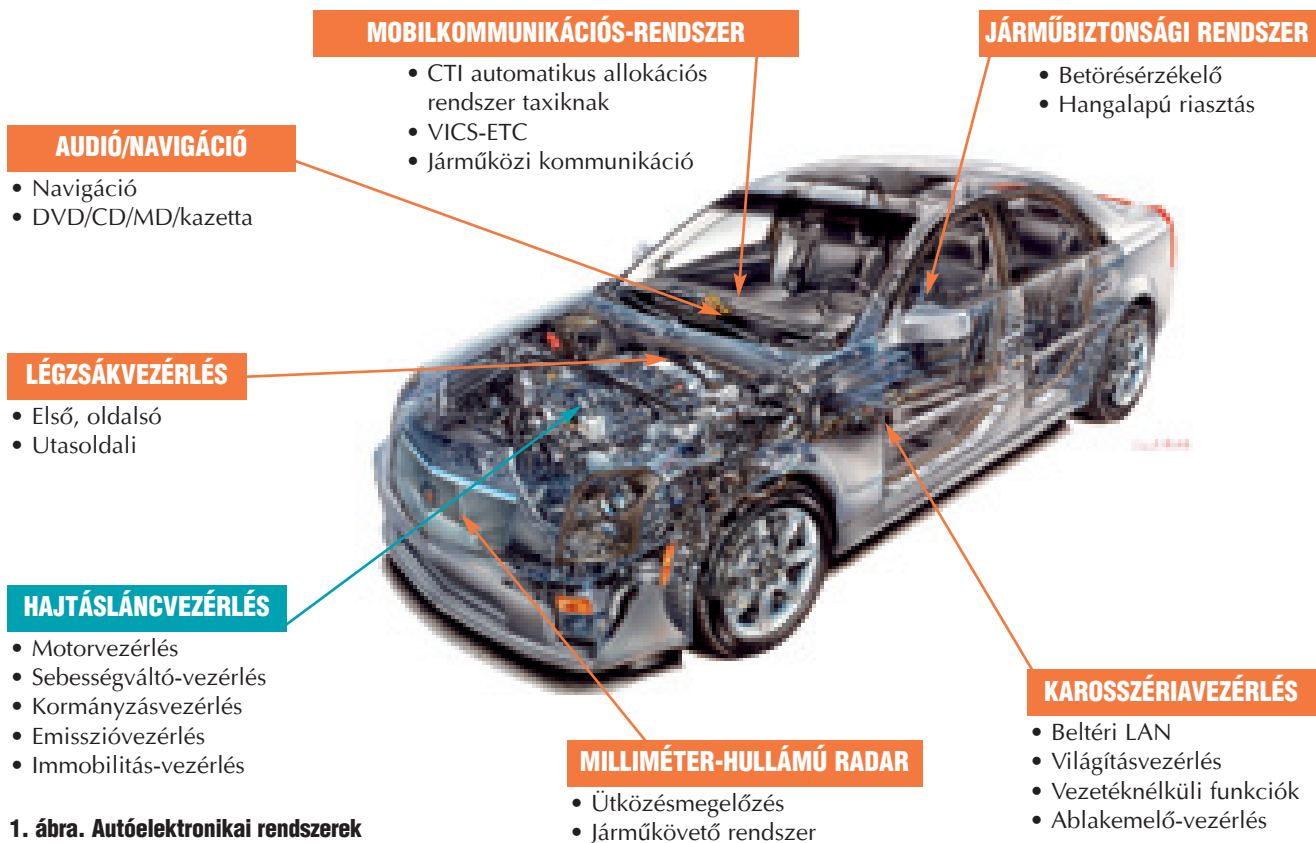
A járművek rendszerében létesített forrasztott kötéseket kimerítő környezeti tesz-

teknek vetették alá, hogy megbizonyosodjanak, hogy a különböző régiókra jellemző hőmérsékleti és páratartalmi jellegzetességeknek is megfelelnek-e a termékek. E tesztek között szerepelt ismételt magas és alacsony hőmérséklet alkalmazása (hőciklusok), magas hőmérséklet- és magas páratartalom-tesztek. Különösen a rendkívül mostoha körülményeknek kitétt motortérben (például esővíz beszivárgása) helyet foglaló, illetve a vezető és utasok testi épsége szempontjából kiemelten fontos szerepet játszó rendszerek esetében rendkívül komoly követelményeket támasztottak az autógyártók: 3000 ciklust kell kibírniuk legalább  $-40 \dots +125 \text{ °C}$  között.

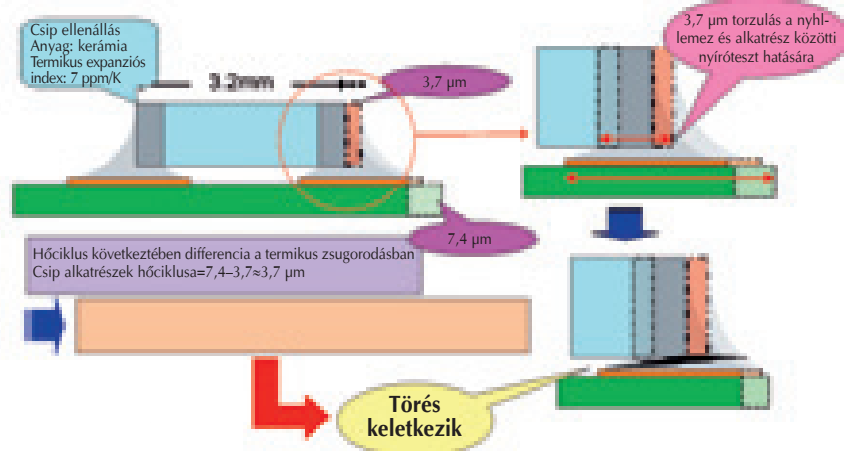
### Hogyan vált ki a hőciklus törést a forrasztott kötésekből?

A hőciklus következtében előálló forrasztott kötéstörés az alábbiakkal jellemezhető:

Tételezzük fel, hogy egy 3216-os csipellenállás  $-40 \dots +125 \text{ °C}$  paraméterű hő-



1. ábra. Autóelektronikai rendszerek

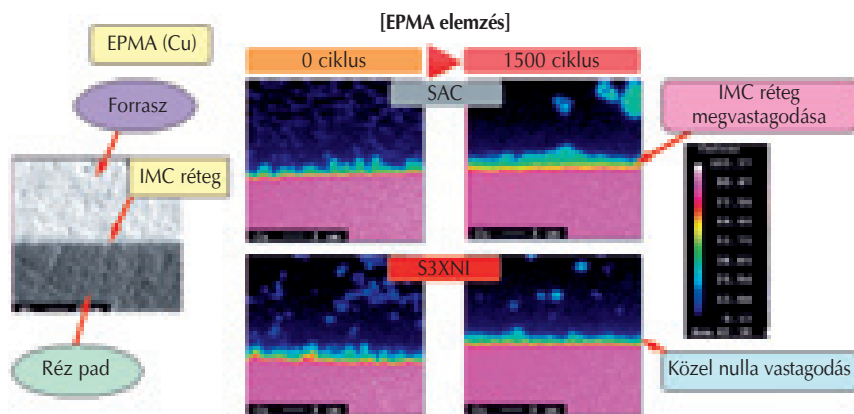


2. ábra. A forrasztott kötés törésének mechanizmusa



Az indium és nikkel kombinációja optimális teljesítményt ad

3.a ábra. Az S3XNI összetétele



3.b ábra. Intermetallikus vegyület növekedésének elnyomása

ciklusnak van kitéve, ez 165 °C hőmérséklet-különbséget jelent a két véglet között. Az alkatrészek termikus eltolódása ( $l_{th}$ ) az alkatrészek és kártya közötti termikus expanziós állandó ( $\alpha$ ), a hőmérséklet-különbség ( $T$ ) és a tok méretének szorzata ( $L$ ):

$$l_{th} = \alpha \cdot T \cdot L$$

Ez esetben az alkatrészek és a kártya közötti forrasznak 3,7 μm termikus eltolódást kell eltűrnie. Ez az eltolódás nyí-

rőerőként funkcionál, amely végeredményben a forrasz megtörésében nyilvánul meg.

Minél nagyobb az alkatrész vagy az alkatrész és kártya közötti termikus expanziós állandó, annál nagyobb a terhelés a forrasztott kötésen, amely töréshez vezet. A termikus eltolódás mellett a kristályos állapot változás is jelentkezik a forrasztótvözet hevítése miatt, amely megnehezíti a forrasz fáradási élettartamának megbecslését.

## Anyagválasztás

Míg az Sn-3Ag-0,5Cu (SAC305) ötvözetet hagyományos végfelhasználói elektronikai berendezések ólommentes gyártásához használják, sok érv szól az ellen, hogy autóelektronikai berendezésben is ezzel az ötvözzel gyártsanak.

A Koki és autóelektronikai gyártópartnerei által végzett kutatás egy olyan nagy állóképességű, törésálló SAC-ötvözetet hozott ki győztesként, amelyhez speciális fémeket adtak a fedélzeti autóelektronikai rendszerek követelményeinek kielégítéséhez. Az SAC-ötvözetbe további elemek integrálásával sikerült elérni, hogy az eredményként kapott ötvözet törésmentes, kivételesen erős és rázkódáselnyelő legyen.

A Koki ezért ajánlja az S3XNI-ötvözetet. Az S3XNI úgy született, hogy az SAC-ötvözethez nikkel (Ni) és indium (In) elemeket adtak hozzá. Három ok miatt is érdemes ezen ötvözet használatát megfontolni nagy állóképességű, törésmentes anyagként:

- az összetételnek nem szabad nagyon eltérnie az eredeti SAC-ötvözet összetételétől. A legutóbbi ólommentes forrasztásfejlesztések alapját többségében az SAC szolgáltatta, mivel a gyártók számára tömegével elérhető az anyagokra jellemző adatok. Ha az eredeti SAC összetételétől gyökeresen eltérő összetételt kezdenénk el vizsgálni, akkor az SAC-hez elérhető adatokkal semmire sem mennénk, teljesen a kályhától kellene indulni. Az S3XNI virtuálisan pedig ugyanúgy kezelhető, mint az SAC a fenn említett okok miatt,
- a hozzáadott elemeknek jól ismert jellemzőkkel kell rendelkezniük és ártalmatlannak kell lenniük. Még ha egy elemnek kedvezőek is a jellemzői, nem lehet környezetbarát, ólommentes forrasztásba adagolni, ha ártalmas a környezetére. Egy ismeretlen fém felhasználása komoly megbízhatósági aggályokat ébresztene a potenciális felhasználókban. Az S3XNI-be jól ismert jellemzőkkel rendelkező fémeket (nikkelt és indiumot) integráltak a fejlesztők. A nikkelt már jó ideje használják bevonóanyagként, és szorosan kapcsolódik a forrasztás fogalmköréhez. A TIO (ón-indium-oxid, amelyet folyadékkristályos kijelzőpanelben használnak) drága és korlátozott mértékben férhető hozzá, az SnAgBiIn típusú, indiumtartalmú forrasztó viszont a Matsushita nagy mennyiségben alkalmazza ólommentes technológiával gyártott minidisc lejátszó gyártásában a világon először,





4. ábra. Keresztcsiszolatok összehasonlítása: SAC (A) és S3NXI (B)

■ a hozzáadott anyagok mennyiségének kevésnek kell lennie. Ez az első okkal van összefüggésben, valamint azzal a céllal, hogy a hozzáadott mennyiséget a lehető legkisebb mértéken kell tartani ahhoz, hogy az SAC-ötvozzettel azonos módon legyen kezelhető az új ötvözet is.

### Teszteredmények

A 4. ábra egy 3216 formátumú csip-ellenállás keresztcsiszolatát mutatja, amely 1000 ciklusnyi  $-40 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$  terhelés után készült róla. Az SAC-ötvozzettel forrasztott minta hatalmas töréseket mutat, míg a nagy állóképességű ötvözzettel a törések szemmel láthatóan sokkal jobban kézben vannak tartva. Az 1000 ciklusos teszt egyértelműen bizonyítja az S3NXI kedvezőbb tulajdonságait.

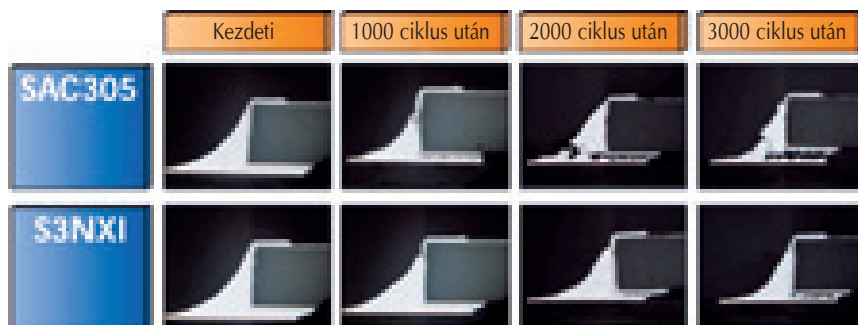
Az 5. ábra 3000 hőciklus terhelésnek kitett minták keresztcsiszolatait mutatja. Az SAC 2000 ciklus után teljesen megtört, amely vezetési hibát eredményez az elektronikus termékben. Az S3NXI típusjelű ötvözet ezzel ellentétben viszont a 3000 ciklus után továbbra is biztosított elektromos vezetőtulajdonságokat, bár néhány törés már ezen is megjelent.

### Megfelelő folyasztszert kifejlesztése

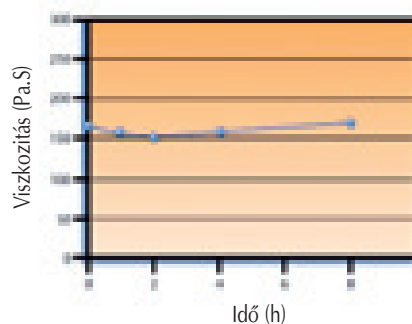
Nagy állóképességű ötvözetek forrasztásba tömörítése után a hozzáadott fémek miatt a paszta karakterisztikája megváltozhat.

Az S3NXI ötvözethez nikkelt és indiumot adtak. Rendkívül pozitív az általuk az ötvözet állóképességére gyakorolt hatásuk, forrasztásként azonban negatív tulajdonságokat is felvonultatnak.

Ismeretes, hogy az indium reaktivása nagy, még kis hozzáadott mennyiségben ( $\sim 0,5\%$ ) is érződik ennek hatása. Néhány éven keresztül a Koki árusított egy általa fejlesztett, indiumtartalmú forrasztást (SB6N58-A730). Az S3NXI-hez fejlesztett folyasztszert fejlesztésekor be-



5. ábra. Keresztcsiszolatok összehasonlítása 3000 hőciklus után



6. ábra. A viszkozitás változása folyamatos nyomtatás közben



7. ábra. Összehasonlító kép: folyasztszert-maradék 1000 ciklus után a hagyományos (A) és törésmentes (B) folyasztszerek esetében

vetette a Koki e korábban forgalmazott forrasztásnál kifejlesztett, az indium reakcióit kézben tartó technológiát. Ennek eredményeképpen a forrasztás tárolási élettartama jelentősen javult, a nyomtatás közbeni viszkozitásváltozás pedig irányítás alatt maradt.

A fedélzeti autóelektronikai eszközökben használt folyasztszerek esetében elengedhetetlen a szigetelés megbízhatóságának biztosítása nagy hőmérsékletű és páratartalmú környezetben. Ezen igények szem előtt tartásával kifejlesztettünk egy „törésmentes folyasztszert”, amely a hőciklusok alatt nem szenved törést a folyasztszert maradékanyagában.

Ez a folyasztszert képes továbbá arra is, hogy a folyasztszert-maradék által okozott töréseken keresztül bejutó nedvesség hatására fellépő elektromigrációt is kordában tartsa, valamint megakadályozza a maradékot abban, hogy kap-

csolókba vagy egyéb elemekbe bejusson, és ezzel kontakthibát okozzon. Mindezen előnyök mellett a folyasztszertnek bevonó hatása is van.

Rendkívül nehéz törésmentes maradékkal rendelkező folyasztszert kifejleszteni.

A forrasztáshoz használt folyasztszert gyantatartalommal rendelkezik. A gyantát szinte a kezdetektől alkalmazzzák a lágyforrasztásban, mivel szigetelő tulajdonságú, savtartalommal (és ezáltal jó nedvesítési képességekkel) rendelkezik, egyszerűen: kiválóan alkal-

mas forrasztási célokra. Ugyanakkor jelentős maradékot hagy maga után a forrasztást követően, amely hajlamos a törésre jellegéből adódó ridegsége és törékenysége miatt.

Ahhoz hogy a folyasztszert maradéka törésmentes legyen, először a gyanta törékenységén kell javítani. Ehhez a plaszticitást kell növelni, amit a gyantatartalom csökkentésével és adalékanyaggal lehet elérni. Az elvont gyanta helyett aktivátort kell hozzáadni, amely kompenzálja a gyanta elvételéből következő nedvesítés-romlást, és egyúttal az elektromos megbízhatóságot nem rontja.

E folyasztszerttel kevert, a fentiekben leírt forrasztás végeredményben „törésmentes” forrasztást ad.

Atushi Irisawa, Soldering Technology Division of Koki Company Ltd.,

@ info@ko-ki.co.jp

# Heller reflow-kemencék az ólommentes technológiához

## Az Amtest Associates Kft. az SMT-gyártás egyik vezető beszállítója

Az Amtest 1973 óta van jelen az elektronikai iparban, 1974-ben kezdte meg kereskedelmi tevékenységét Magyarországon. 2002-ben alakult meg az Amtest Associates Kft., melynek kizárólagos tevékenysége, a csúcstechnológiát képviselő SMT-gyártóberendezések kereskedelme. Székhelye Budapesten található. Szervíz-mémnökei teljes támogatást nyújtanak ügyfeleiknek, a géptelepítéstől a garanciális szervizig vagy teljes karbantartási megbízások lebonyolításáig. Ügyfelei között egyaránt megtalálhatóak a legnagyobb multinacionális cégek, a nemzetközi és hazai vállalatok, valamint a kisebb hazai gyártócégek is.

Teljes körű szolgáltatást nyújt az SMT-gyártósorok, -berendezések értékesítésében, telepítésében, szervizelésében, illetve alkatrészellátásában. Minden olyan technológiai folyamathoz kínál megfelelő berendezéseket, amely kapcsolódik a felületszerelt elektronikai gyártáshoz. Kínálatában a beültetőgépektől a panelkezelő rendszerekig, a reflow-kemencéktől az automatikus optikai ellenőrző berendezésekig minden megtalálható, amelyre a gyártási folyamat során szükség van.

Az Amtest Associates Kft. az általa kínált berendezésekhez teljes alkatrész- és szervízhatárat biztosít. Néhány példa a cég által kínált berendezésekből: *ASYMTEK* diszpenzerek és szelektív lakkozógépek, *Samsung* beültetőgépek, *Heller* reflow-kemencék, *SEHO* hullám- és szelektív forrasztógépek, *VI Technology* AOI-berendezések, *Rommel* panelkezelő rendszerek.

## Reflow-kemencék a Hellertől ólommentes forrasztáshoz

A Heller Industries a világ legnagyobb reflow-kemence gyártója. A vállalatot 1960-ban, az Egyesült Államokban alapították, kizárólag reflow-kemencék fejlesztésére és gyártására az elektronikai ipar számára. A Heller mutatta be elsőként a világon a légkeveréses reflow-kemencét, valamint ő fejlesztett először függetlenül kontrollálható alsó és felső fűtőzónás kemencéket. A legtöbb fejlesztés és újítás annak köszönhető, hogy a Heller szorosan együttműködik a leg-

jobb amerikai egyetemekkel és kutatóintézetekkel a „thermal management” területén. Ez az együttműködés kiterjed a kutatás-fejlesztésre, valamint az ólommentes technológiák bevezetésére is.

## A Heller reflow-kemencék legfontosabb jellemzői

### A fűtőmodul

A légkeveréses (forced convection) fűtőmodul egyenletes és hatékony hőátadást biztosít a panel egész felületére. A gáz (levegő vagy nitrogén) mennyisége és áramlási sebessége úgy van kiegyensúlyozva, hogy a lehető legnagyobb hőátadást biztosítva, minimálisra csökkentse a panel felületén mérhető hőmérsékleti különbségeket ( $\Delta t$ ). Minden Heller-kemencében fenntartható a  $\pm 2$  °C-os  $\Delta t$  az egész panelen, a konvektor teljes hosszában. A kis tömegű, 6000 W/zóna teljesítményű, tekerceselt fűtőelem, minimális reakcióidőt tesz lehetővé, ami rendkívül fontos az ólommentes alkalmazások esetében. A fűtőelem reakcióideje kevesebb, mint 1 másodperc a hőmérséklet 0,1 °C-os változása esetén.

## A panel kevesebb ideig van kitéve az ólommentes forrasztáshoz szükséges magasabb hőmérsékletnek

A légkeveréses kemencékbe speciális, ún. karburátort építettek be, aminek segítségével 80–100 °C-os  $\Delta t$  érhető el az utolsó hőntartási (soak) zóna és az olvasztási (peak) zóna között. Nitrogénes kemencéknél ugyanezt a hatást, egy kiegyensúlyozott áramlást biztosító modulal érték el, ami egyedülálló az iparágban használt reflow-kemencék között. E két megoldás használatával el tudjuk érni azt, hogy a panel kevesebb ideig legyen az ólommentes paszta megolvadásához szükséges 220 °C felett, valamint nagyobb mozgásteret nyújt a megfelelő

## I. táblázat

	1707	1809	1912
Kemence-atmoszféra	levegő vagy nitrogén	levegő vagy nitrogén	levegő vagy nitrogén
Fűtött zónák száma	7 felső, 7 alsó	9 felső, 9 alsó	12 felső, 12 alsó
A kemence fűtött hossza	1830 mm	2670 mm	3660 mm
Hűtőzónák száma	1	2	3
Teljes hossz	3400 mm	4650 mm	5890 mm
Standard panelszélesség	506 mm	506 mm	506 mm
Tipikus konvektorsebesség	0,5–0,6 m/min	0,7–0,8 m/min	1,0–1,2 m/min

ólommentes hőprofil kiválasztásához (mind a hagyományos, mind a meredeken emelkedő hőprofilok esetében).

## Folyasztószer-kiválasztó rendszer

A Heller olyan új folyasztószer-kiválasztó rendszert fejlesztett ki, ami lehetővé teszi a flux-maradvány eltávolítását automatikusan (autoclean cycle). Ehhez a folyamathoz semmiféle fogyóeszköz felhasználása (filter, oldószerek stb.) nem szükséges, csökkenti az állásidőt, valamint kiküszöböli az időigényes és egészségre káros kézi tisztítást.

## Konvektorrendszer és panel-alátámasztás

Minden levegővel működő kemencét, alapáron, láncos és fémhálós szerkezetű konvektorral egyaránt felszerelt a Heller. A magasabb termelékenység érdekében, lehetőség van duplasoros konvektorok, valamint egyedi konvektorrendszerek beépítésére is. Az ólommentes technológia által megkívánt magasabb hőmérséklet miatt szükség lehet a panel megtámasztására, amit a stabil körmökkel ellátott, középső alátámasztó rendszer biztosít.

## A reflow-kemence vezérlése

A vezérlés Windows XP-alapú, könnyen kezelhető, felhasználóbarát szoftverrel történik, amely a folyamat minden fázisát grafikusán jeleníti meg. Alapopcióként, a Heller minden kemencét KIC- és ECD-típusú hőprofil-beállító szoftverrel szállít, ezenkívül a kemencék fel vannak szerelve SMEMA-interfészsel.

## A különböző típusú kemencék paraméterei

A Heller-reflow-kemencék alapparamétereit az I. táblázat szemlélteti.

Minden EXL-típusú Heller-kemencében megtalálhatóak a fent bemutatott jellemzők. A Heller legújabb fejlesztésű sorozata az MK III típusú kemence (lásd 1. ábra), amely a fentiekben kívül, további opciókkal rendelkezik:

- nitrogénes kemencéknél minden fűtőzóna fel van szerelve a fentiekben már bemutatott, kiegyensúlyozott áramlást biztosító modulal (balanced flow module). Ezek a modulok akár 40%-kal csökkenthetik a kemence

nitrogén fogyasztását, a fejlett gázke-  
ringetési rendszernek köszönhetően,  
■ a csökkentett áramfelvétel-opció se-  
gítségével, 30-40% elektromos áram  
megtakarítása érhető el.

A kimagasló kutatás-fejlesztési tevé-  
kenységéért, valamint korszakalkotó újí-  
tásaiért a Heller-kemencéket igen rangos  
nemzetközi díjakkal jutalmazta a szak-  
ma: „Vision Award 2001”, „Award for  
Innovation and Best New Product 2002”,



1. ábra. A Heller MK III típusú kemence

„Frost & Sullivan Market Leadership  
Award 2003 and 2006”.

A Heller-kemencék világszerte meg-  
bízhatóságukról és hosszú távú, hibátlan  
működésükről ismertek. A Heller minden  
kemencéjére örök-élet garanciát biztosít  
a fűtőmodulokra és a fűvőmotorokra.

Amtest Associates Kft. Tel.: (1) 422-1608

@ www.amtest.net

 <p>Diszpenzerek Lakkozó berendezések Flip Chip Underfill <a href="http://www.asymtek.com">www.asymtek.com</a></p>	 <p>AOI berendezések Lézer forrasztók <a href="http://www.vitechnology.com">www.vitechnology.com</a></p>	 <p>SMT beültetőgépek Komplett SM gyártósorok <a href="http://www.samsung-smt.com">www.samsung-smt.com</a></p>	 <p>Reflow kemencék <a href="http://www.hellerindustries.com">www.hellerindustries.com</a></p>	 <p>Hőprofil-mérők <a href="http://www.kithermal.com">www.kithermal.com</a></p>	
<p>Az AMTEST Associates Kft., a SEHO hullám- és szelektív- forrasztó rendszerek kizárólagos magyarországi viszonteladója</p>			<p>for your quality since 1973</p> <p>Amtest Associates Kft. 1116 Budapest, Sopron utca 64. Tel.: 422-1608 Fax: 442-1609 <a href="http://www.amtest.net">www.amtest.net</a></p> <p>for your quality since 1973</p>		
 <p>Alkatrész előkészítők <a href="http://www.ebso.com">www.ebso.com</a></p>	 <p>Stencilmosó berendezések <a href="http://www.smartsonic.com">www.smartsonic.com</a></p>	 <p>Hullám és szelektív forrasztó rendszerek <a href="http://www.seho.de">www.seho.de</a></p>	 <p>Lehűzőkészek <a href="http://www.permalex.com">www.permalex.com</a></p>	 <p>Konvektorok, lézergravírozók, barcode nyomatatók <a href="http://www.rommel-gmbh.de">www.rommel-gmbh.de</a></p>	

**GLOBAL**  
**SMT & PACKAGING**  
Magyarország

[www.trafalgar2.com/regions/magyar](http://www.trafalgar2.com/regions/magyar)



# Ipari kommunikációs rendszerek programozása (8. rész)

## WLAN-hálózatok

### AJTONYI ISTVÁN

#### 1. Bevezetés

A novemberi cikkben főként a vezeték nélküli pont-pont kommunikációs rendszereket mutattuk be. Ezen kommunikációtípusoknak igen kiterjedt ipari alkalmazási területük van. Ugyanakkor ezen túlmenően napjainkban a vezeték nélküli hálózatok (WLAN-ok) vannak terjedőben. Számos hazai forgalmazó kínál különböző felhasználási területre WLAN-modulokat és -rendszereket. A szenzor hálózatoknak kiterjedt irodalma van. Többféle rendszer van forgalomban és nem könnyű szakmailag eligazodni és tisztán látni. Ezen cikkben ehhez kívánunk segítséget nyújtani.

A WLAN-hálózatok legnagyobb előnye a **mobilitás**. Ahogyan a vezeték nélküli kommunikáció esetén, úgy a vezeték nélkülinél is az iparban lényegesen magasabb követelményeket támasztanak a valós idejű alkalmazhatóság, az időben determinált működés, valamint az adatátvitel biztonságával szemben.

#### 2. WLAN-szabványok

A WLAN-hálózatokra az IEEE 802.11 szabvány (és változatai: a, b) vonatkoznak. Ez a szabvány a következő főbb hálózati komponenseket tartalmazza:

- **osztott rendszer**,
- **hozzáférési pont**, amelyek a hálózati híd szerepét valósítják meg a vezeték nélküli és vezeték nélküli átvitel között az üzenetkeretek konvertálása révén,
- **vezeték nélküli médium** (pl. rádiófrekvenciás vagy infravörös – IR),
- **állomások**, amelyek között a hálózati adatátvitel, ill. csere történik.

Az IEEE 802.11 az alábbi átviteli módot használja:

- **frekvenciaugrásos, szórt spektrumú átvitel** (Frequency Hopping Spread Spectrum – FHSS),
- **direkt sorrendű szórt spektrumú átvitel** (Direct Sequence Spread Spectrum – DSSS),
- **szélessávú infravörös (IR) átvitel**.

Az egyes átviteli módokkal elérhető sebességet és frekvenciasávokat az alábbi táblázat mutatja:

IEEE-szabvány	Sebesség	Frekvencia sáv
802.11	1 ... 2 Mibit/s	2,4 GHz
802.11a	max. 54 Mibit/s	5 GHz
802.11b	5,5 ... 11 Mibit/s	2,4 GHz

A WLAN-hálózati OSI-modellt a 8. 1. ábra szemlélteti.

2. réteg: adatkapcsolat	MAC
1. réteg: fizikai réteg	PLCP PMD

#### 8.1 ábra. WLAN-rétegek

Az ábrából kitűnik, hogy a fizikai réteghez kapcsolódó szoftver két alrétegre oszlik. Az egyik (PLCP) a fizikai rétegre történő eljárást vezérli. A másik a fizikai médiumtól függő feladatot látja el (PMD). 1999-ben további két fizikai átviteli móddal bővült a WLAN-technológia:

- 802.11a: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM),
- 802.11b: High Rate Direct Sequence SS (HR/DSSS).

#### 3. Médiumcímzés

A 802.11 szabvány a CSMA-technikát alkalmazza közeghozzáférésként. A két CSMA-technika közül az ütközésselkerülést (CA) részesíti előnyben. A keret átvitelét nyugtázni kell a vevőnek a 8.2 ábra szerint.

Mivel a WLAN-hálózatoknál az adatátvitel rendszerint félduplex, ezért az ütközés elkerülésére az ún. RTS/CTS-üzenetkérés/kérés nyugtázás) módszert alkalmazják a 8.3 ábra szerint.

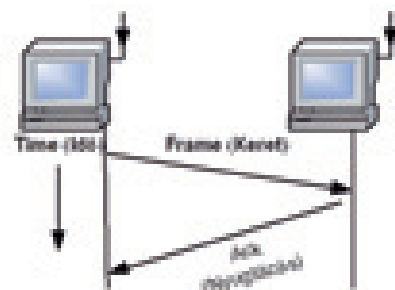
#### 4. IEC 802.11 szerinti üzenetkeret

A 802.11 szerinti üzenetkeret felépítését mutatja a 8.4 ábra. Az átvitel balról jobbra haladva történik.

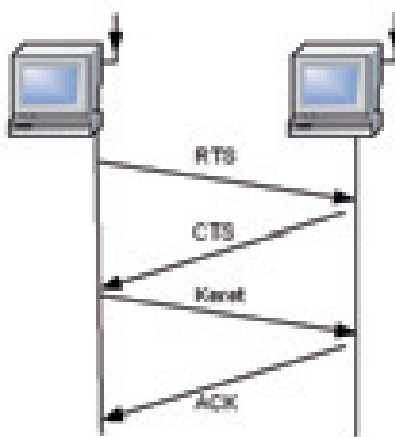
A 8.4 ábra szerinti üzenetkeret funkciót terjedelmi okból nem áll módunkban ismertetni.

#### 5. BSS és ESS

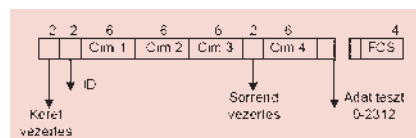
A 802.11 szabvány szerinti WLAN-hálózat ún. BSS-ekre (Basic Service Set) épül. A BSS tehát az állomások azon csoportja, amelyek kommunikálnak egymással.



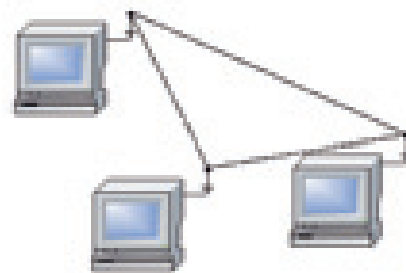
8.2 ábra. Az adatátvitel nyugtázása



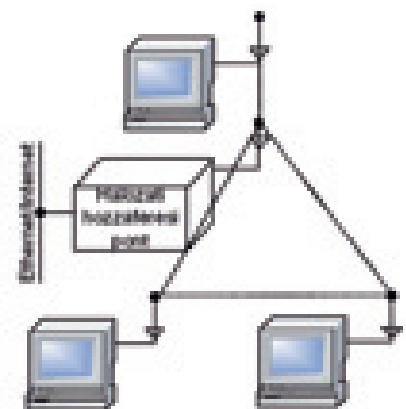
8.3 ábra. RTS/CTS-átvitel



8.4 ábra. Általános 802.11 üzenetkeret



8.5 ábra. Független BSS



8.6 ábra. Infrastruktúra-függő BSS



A BSS kétféle kategóriájú lehet:

- független BSS,
- infrastruktúra-függő BSS.

Független BSS-t szemléltet a 8.5 ábra. Az úgynevezett ad-hoc hálózatok rendszerint független BSS felépítésűek.

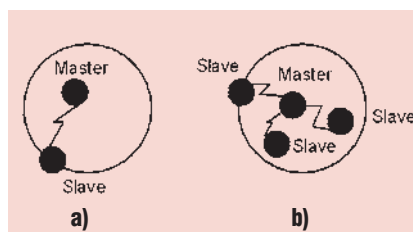
**Infrastruktúrafüggő BSS-t** szemléltet a 8.6 ábra.

A 8.6 ábrán a hozzáférési pont képezi a kapcsolatot a WLAN-hálózat és az ethernethálózat között. A WLAN-hálózatok esetén különös jelentősége van az adatok biztonságos átvitelének, a célhely azonosításának és titkosságának. Erre két módszert említünk: a WEP és az EAP. Ezek részletezésétől eltekintünk.

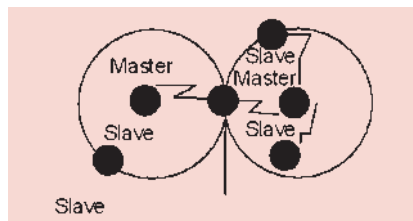
## 6. WPAN-hálózatok

A WPAN (Wireless Personal Area Network) hálózatok a **Bluetooth-kommunikáción** alapulnak. A WPAN-szabványt az IEEE 802.15 definiálja. A Bluetooth-átvitel a 2400 és 2500 MHz közötti sávban frekvenciaugratásos, szórt spektrumú technikát alkalmazza. Összesen 79 különböző frekvenciasávot definiáltak a fenti ún. ISM-sávon belül. A Bluetooth kapcsolat 625  $\mu$ s-onként vált frekvenciát. Így egy zavaróeszköz (pl. mikrohullámú sütő) csak egy-egy csomag elvesztését vonja maga után, hiszen a kapcsolat más frekvencián él tovább. Az esetleg ilyen módon elvesztett adatcsomag pótlásáról a protokoll gondoskodik. Ipari környezetben a periodikus és determinált adatátvitel e technológiával 100 ... 150 m távolságra előnyösen megoldható. Főként mozgó gépekkel folytatott kommunikáció esetén használatos, valamint mobil szerviz hozzáférésehez. Bluetooth-alapú pont-pont, ill. egy pont – több pont kommunikációt szemléltet a 8.7 ábra.

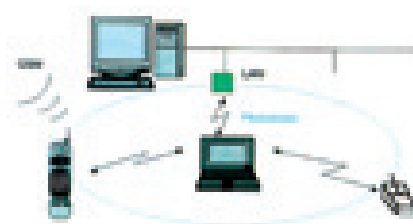
A 8.7 b ábrán látható kommunikációs rendszert **piconetnek**, **pikohálózatnak** is nevezik. A pikohálózat eszközei oly módon működnek együtt, hogy ugyanazt a frekvenciaugratási algoritmust hajtják végre mindannyian. Ehhez a spontán hálózaton belül az egyik „mester” üzemmódba kapcsol, míg a többiek szolga állapotba kerülnek. A frekvenciaugratás általában sorrendjét a mester határozza meg, a többi eszköz ehhez alkalmazkodik. Előfordulhat, hogy egy közös térben – pl. egy gépműhelyben – több piconet is működik, amelyek átfedik egymást. Ezt



8.7 ábra. Pont-pont (a) és egy pont-több pont (b) kommunikáció



8.8 ábra. Scatternet



8.9 ábra. Bluetooth-pikohálózat

szétszórt hálózatnak (scatternet) nevezik (8.8 ábra). Ekkor az egymástól független piconetek más-más frekvenciaugratási szekvenciával dolgoznak, így nem zavarják egymást és a sebesség sem csökken tovább, hiszen mindegyik piconetnek megvan a saját 1 Mibit/s kapacitása.

Ha véletlenül két átlapoló piconet egy időpillanatban éppen ugyanazt a csatornát sorsolja ki soron következőként, a rendszer úgy tekinti, mintha az a frekvencia zavart lenne, és csak a következő csatornán küldi el az információt. Ez a technika biztosítja, hogy több piconet is zavartalanul működhessen egy közös térben. Különleges esetben előfordulhat, hogy egy eszköz – pl. egy nyomtató – egyszerre két piconethez is tartozik, mindkettővel kommunikál. Erre is megadja a Bluetooth-technológia a lehetőséget, időosztásos módon képes a két eltérő frekvenciaugratási szekvenciát követni az eszköz. Természetesen lép automatikusan hálózati kapcsolatba, ez **titokvédelmi** szempont-

ból is nagy probléma lenne. Az egyes eszközöket kategorizálni lehet aszerint, hogy bárkivel összekapcsolódhatnak vagy csak egyes, azonos kóddal ellátott eszközökkel. Ezenfelül az egyes kapcsolatok lehallgathatóság ellen is **40 vagy 64 bites titkosító-kóddal** védhetők. A csatornák távolsága és az alkalmazott moduláció lehetővé teszi, hogy két, egymással kapcsolatban lévő eszköz akár 1 Mibit/s sebességgel tudjon kommunikálni, ami a legtöbb alkalmazásban bőven elégséges még akkor is, ha álló- vagy mozgóképek átviteléről van szó.

Egy tipikus Bluetooth-pikohálózatot mutat a 8.9 ábra fix és mobil elemekkel.

Ipari alkalmazási példák:

- ezt a technikát alkalmazza az ABB a számítógép és a hajtásszabályozó közötti kommunikációhoz,
- a Phoenix Contact új fejlesztésű WLAN-eszközei.

## Tisztelt Olvasó!

Az ELEKTROnet 2006/1 ... 8. számaiban igyekeztünk átfogó képet nyújtani az ipari kommunikációs rendszerekről és alkalmazásokról, természetesen az adott területi korlátokon belül. A sorozatra számos pozitív visszajelzést kaptam és bátorítást a folytatásra. Ezeket ezúton köszönöm. Szakmailag indokoltan látom egy rendszerintegrációval foglalkozó, hasonló sorozat indítását. Ehhez természetesen szponzorokra van szükség, így erről most érdemben nem tudok nyilatkozni.

## Tisztelt Szponzorok!

Ezúton köszönöm a 2 és fél éves cikksorozat támogatását. Remélem hozzájárultam az egyes cégek tevékenységének bemutatásához és bízom abban, hogy a cikksorozat üzleti sikerekhez is vezetett. Természetesen továbbra is kérem támogatásukat.

Ahogy a DCS Konferencián bejelentettem, terveim szerint a **DCS-akadémia** keretein belül nagyobb szabású kezdeményezéssel fogunk élni az irányítástechnika, az ipari informatika és ipari kommunikáció alkalmazása témakörben.

Mindenkinek sikeres, boldog új évet kívánok!

Prof. Dr. Ajtonyi István

TMSnet.com

Ingyenes online segédeszköz 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

©2005-2006 TMSnet.com

06(22)315-535

hungary@tmsnet.com

www.tmsnet.com

**TMS**  
ELECTRONICS

# WLAN-kapcsolat Saia PCD-vel

**KISS GYÖRGY**

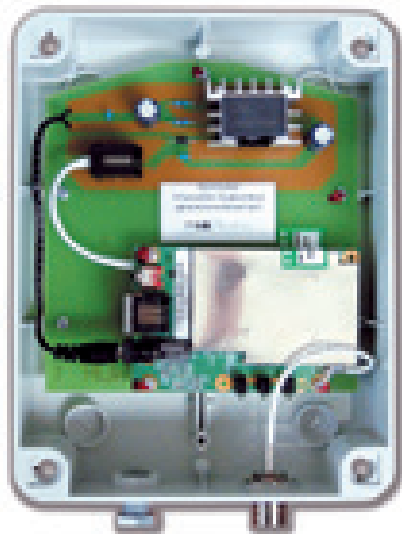
**saia-burgess**

Smart solutions for comfort and safety

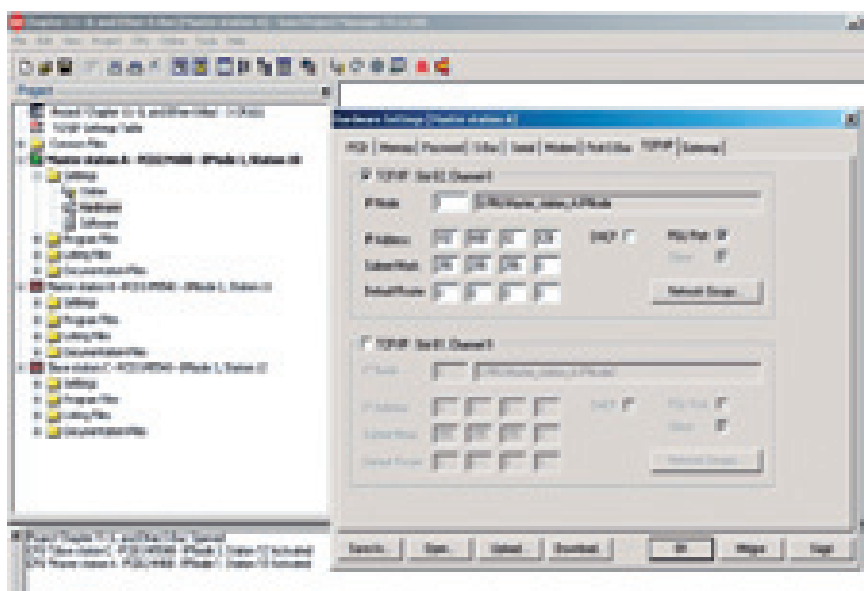
Az automatikai rendszerek közötti vezeték nélküli kommunikációban egyre szélesebb körben kezdik alkalmazni az otthoni, irodai és internetszolgáltatók körében már pár éve bevált WLAN-eszközöket. Ennek oka, hogy az ipari vezérlőeszközökbe egyre nagyobb mértékben kezdték alkalmazni az információ technológiai elemeit és kommunikációs eszközeit (ethernetcsatlók, adat- és webszerverfunkciók stb.).

A nagy sebességű vezetékös összeköttetések mellett igényként merült fel a vezeték nélküli kapcsolatok megteremtésének az igénye is. A szórt spektrumú rádiós rendszerek (DSSS) alkalmazása a katonai és részben ipari körülmények között kb. 5 ... 10 éve részben megvalósult, azonban az eszközök árai manapság csökkentek arra a szintre, hogy széles körű alkalmazásuk szóba jöhet. Alkalmazásuk elterjedése érdekes módon az internetszolgáltatók körében indult meg, ipari rendszerekben – néhány jogosnak tekinthető fenntartással – most kezd kibontakozni.

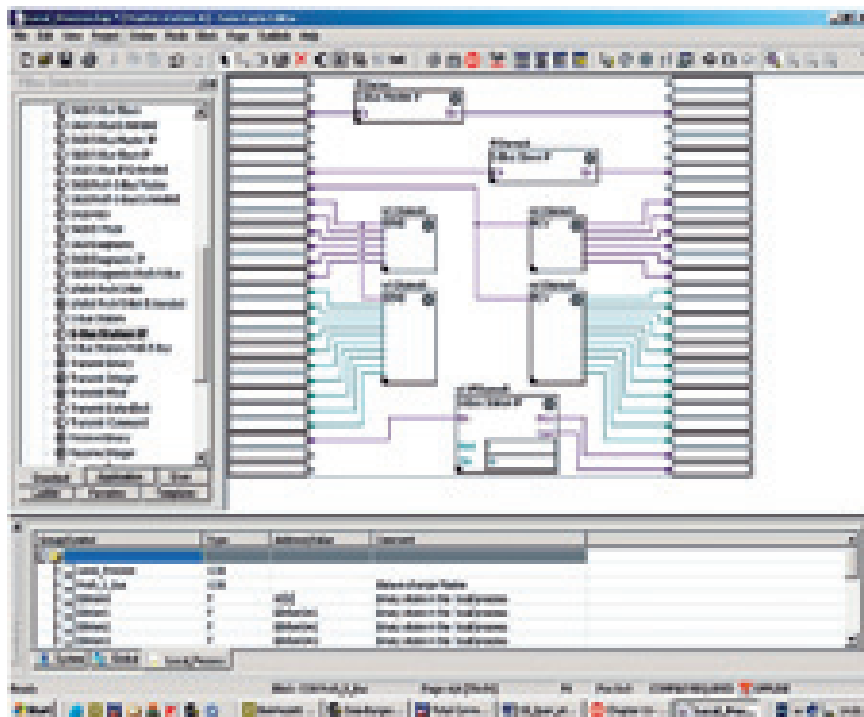
A rendszer nagyon rövid lényege (a teljesség igénye nélkül), hogy az információátvitel nem folyamatosan, analóg módon történik, hanem időszelletekre osztva, megadott szekvencia szerint változtatva a csatornákat a 2,4 GHz-es, újabban az 5,2 GHz-es mikrohullámú



**1. ábra. IP tokozott ipari WLAN-egység belseje**



**2. ábra. A hardverbeállítások ablaka**



**3. ábra. A kommunikáció programozása**

sávban. A pásztázható csatornák száma földrészenként változó, az európai szabvány 13 csatorna használatát engedélyezi. A rádiókapcsolatban 22 Mibit/s se-

besség érhető el, amely a rádióhullámok pillanatnyi terjedési viszonyától nagyban függ. Az általános átviteli sebesség 10 Mibit/s. A WLAN-eszközök többnyire az ethernethálózatok meghosszabbítására, szegmenseinek összekapcsolására szolgálnak (AP: Access Point), de megtalálhatók routerrel, switch-csel egybeépített, illetve soros vonali kapuként használatos változatok is.

Gyakorlatban ethernethálózaton keresztül összekapcsolt egy vagy több Saia PCD-ből kialakított vezérlőrendszert AP-n keresztül tudunk összekap-

csolni távoli rendszerrel vagy rendszerrel. Az AP-t fizikailag UTP-kábelrel csatlakoztathatjuk a meglévő rendszerünkhöz. PCD-AP közvetlen kapcsolat esetén keresztkábel alkalmazása szükséges. A PCD ethernetkapcsolatának beállításait a „Hardverbeállítások” ablakban (lásd 2. ábra) végezhetjük el, ahol megadhatjuk a csatolómodul belső kommunikációs csatornáját, a csomópont címét, és az ethernetcímet (IP, Mask stb.).

A kommunikáció programozása legegyszerűbben a funkcióblokkos formában, az „IP” blokkok használatával a soros kommunikációhoz hasonló formában történik (lásd 3. ábra).

Az így kialakított hálózatba kell beilleszteni az AP-egységet. Az AP konfigurálása az egységgel szállított általában Windows-alapú beállítóprogrammal (Utility, SNMP Manager stb.) történhet. Az AP-ben célszerű megtartani az eredeti beállításokat (MAC-cím), viszont az IP-címet, alhálózati maszkot a kialakított PCD-rendszerünkhöz, vagy a használt ethernethálózathoz kell állítani. A WLAN-eszközökben lehetőség van az átvitelre kerülő adatok titkosítására, kódolására is. Az Encryption rutin 64, 128, és 256 bites titkosítási lehetőséget biztosít, azonban e funkció bekapcsolása az átviteli sebességet le-

csökkenti. Az AP-egységek átjátszóként is használhatók. A WLAN-eszközök telepítése nagy figyelmet és körültekintést igényel. Mivel mikrohullámról van szó, terjedése a fényhez hasonlóan történik. Az eszközök, illetve az antennák elhelyezésekor figyelembe kell venni, hogy az „ellenállomásra” tökéletes rálátásnak kell lenni. A kommunikációs vonalba kerülő épület, fa, egyéb tárgy az összeköttetés létrejöttét megüszítja. A WLAN-eszközök átviteli távolsága kis nyereségű botantennával 2 ... 300 m, de megfelelően telepített nagy nyereségű irányított antennákkal (rés, parabola) akár 10 ... 15 km is lehet. A kültéri telepítés esetén feltétlenül szükséges a villám- és túlfeszültség-védelem kiépítése. Az átvitel belső téren általában zavarmentes, ennek megfelelően az átviteli sebesség az eszközök lehetőségéhez képest a maximális. A kültéri átvitel esetében a rádióhullám terjedését nem csak a tereptárgyak, hanem az időjárás is erősen befolyásolja. Ködben, esőben a mikrohullám szóródása akkora lehet, hogy a kapcsolat csak kisebb sebességgel működőképes, erről a rendszer saját maga, a sebesség automatikus csökkentésével gondoskodik. Természetesen a terjedési viszonyok megjavulásával az átviteli sebesség újra visszaáll az eredeti értékre (10 Mibit/s). A kiépített

WLAN-rendszert legegyszerűbben a Windows parancssorból kiadható „ping <IP cím>” paranccsal tesztelhetjük. Amennyiben a rendszerünkben lévő eszközök a „ping” parancsra „válaszolnak”, akkor a hálózat működőképes. A hálózatba telepített egyéb WLAN eszközök (router, switch) konfigurálása hasonló módon történhet, viszont ezeknél az eszközöknél több paraméter beállítása is szükség lehet (DHCP, gateway, tűzfal, átjátszófunkció stb.).

A WLAN-eszközök elterjedése nem csak egyes vezérlőegységek, a számítógépes rendszerek körében figyelhető meg. Egyre több terepi műszer, beavatóegység, egyéb információtechnológiában használatos eszköz (vonalkódolvasó, ipari nyomtató) kerül forgalomba WLAN-csatolóval. Ezeknek az eszközöknek a rendszerbe illesztése és működtetése új távlatokat nyit az ipari automatizálásban, végleg elmosva az információtechnológia és az automatizálás közötti határokat.

További információ:

Kiss György és Ruzsák Miklós

Telefon: (23) 501-170

Email: office@saia-burgess.hu

Internet: www.saia-burgess.hu



www.saia-burgess.com

## Ipari rádiómodemek

one RF  
TECHNOLOGY

Frekvenciaengedélyt NEM igényelnek

### M433MCItegra

Frekvenciaartomány: 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

Frekvenciaartomány: 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 • zsolt.agh@atyscosz.hu  
Internet: www.atysco.hu

ÚJ LECROY OSCILLOSKÓP: WAVEJET

Alacsony ár – Nagy érték –  
Kimagasló teljesítmény



- 589 000 Ft-tól!

Ideális oscilloszkópok elérhető áron:

- 100 – 800 MHz
- 1 – 2 GS/s
- 500 kpoint
- 7,5" színes LCD kijelző
- 4" mély és 3 kg súlyú
- 3 év garancia

ELTEST  
www.eltest.hu

ELTEST Kft., 1055 Budapest, Matyi u. 18.  
Tel: (+36-1) 250-1873, Fax: (+36-1) 250-9831  
E-mail: eltest@eltest.hu

# Vezeték nélküli ipari kommunikáció

**SIEMENS**

## SOLT ATTILA

Az üzleti siker egyik kulcsa az, hogy a megfelelő információ megfelelő időben és helyen rendelkezésre álljon. Az iparban sok olyan eset fordul elő, ahol ezen követelmény teljesítéséhez vezeték nélküli kommunikációra van szükség. Az alábbiakban röviden nézzünk meg néhány gyakran alkalmazott eljárást – a Siemens Automatizálás és Hajtástechnika (Automation & Drives, vagy A&D) Ágazatának termékínálata alapján!

Mint mindenhol, a vezeték nélküli kommunikációban is célszerű a nemzetközileg elismert szabványos eljárásokat alkalmazni. Ilyenek például: IEEE 802.11, GSM, GPRS vagy az UMTS, amely most még inkább a jövőt jelenti.

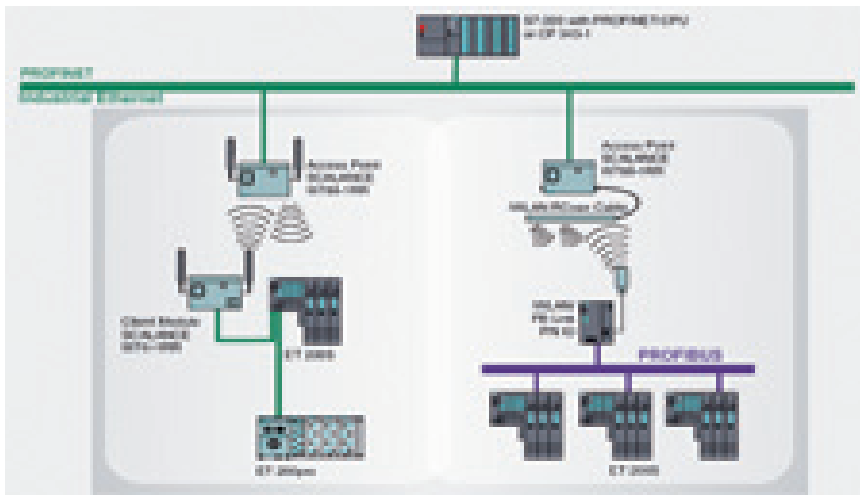
### Vezeték nélküli Ipari ethernet/PROFINET-kommunikáció

A SIMATIC NET-termékcsoportba tartozó rádiós ethernetmodulok (Industrial Wireless LAN Access Points) az IEEE 802.11 szabvány szerint kommunikálnak – az ipari környezetnek megfelelő kiegészítésekkel. Az ipari kiegészítések közül különösen fontos a meghatározott válaszidő (determinisztikus viselkedés) és a redundancia. A SCALANCE W780 access point például gondoskodik arról, hogy a kritikus adatokat kezelő résztvevők szabályos időközönként, elsőséggel férjenek hozzá a hálózathoz.

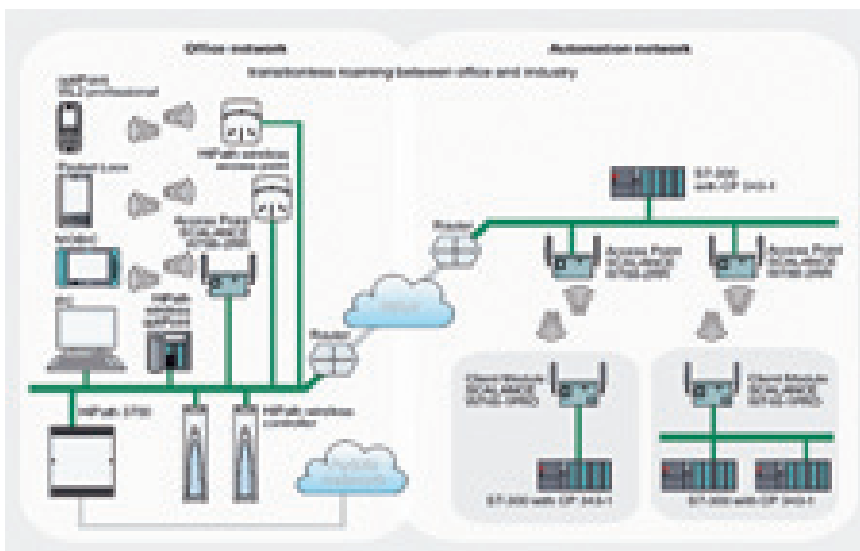
A SCALANCE W márkanevű termékek IP65 ipari kivitelűek, és  $-20 \dots +60$  °C-ig használhatók. Az illetéktelen hozzáférés ellen modern azonosítási és kódolási eljárásokat építettek be a készülékekbe, de könnyen integrálható más biztonsági koncepcióba is. A vezeték nélküli modulok robbanásveszélyes környezetben is használhatók (Zóna 2).

A rádiós összeköttetés megnövelt rendelkezésre állását többek között a redundáns kapcsolat, az automatikus roaming [leszakadás-mentes átlépés az egyik (a gyengébben elérhető) access pointról egy másikra], a rádiós szakaszok ciklikus ellenőrzése (Link check) és az IP-kapcsolatok felügyelete (IP Alive) biztosítja. A rádiós kommunikáció nem engedélyköteles teljesítménnyel, 2,4 és 5 GHz frekvencián történik.

Egy központi adatbiztonsági mechanizmusnak (felhasználói csoportokhoz rendelt Virtual Network Services, VNS) köszönhetően az adatok védettek a nem engedett hozzáférés és beavatkozás ellen. Az adatbiztonságot a SCALANCE S security modul segít megteremteni. Segítségével egyszerű leválasztani a nyitott, vagy vállalati



1. ábra. PROFIBUS és PROFINET-szegmensek vezeték nélküli bekapcsolása egy ipari ethernethálózatba



2. ábra. Leszakadásmentes roaming irodai és ipari hálózatban egyaránt



3. ábra. SCALANCE W-780 rádiós Access Point két antennával



4. ábra. CP 7515 ipari ethernet rádiós PC-kártya

lati irodai ethernethálózatról az automatizálási ethernethálózatot.

A SCALANCE S Security-Modul biztonsági funkciói:

- tűzfal, az automatizálási rendszerhez való jogosulatlan hozzáférés megállítására – a védendő hálózat méretétől függetlenül,
- VPN (Virtual Private Network) funkció alternatívaként, vagy kiegészítésként használható – a kommunikációban részt vevők engedélyezésére és az adatátvitel kódolására szolgál.

A SOFTNET Security Client szoftver lehetővé teszi a PC-n/Notebook-on keresztül való biztonságos kommunikációt a SCALANCE S által védett automatizálási eszközökhöz. PC-k, ipari PC-k vezeték nélküli csatlakoztatásához a CP 7515 ipari ethernet rádiós PC-kártya (32 bites CardBus) áll rendelkezésre, amely alkalmas



az IEEE 802.11b/g és az IEEE 802.11a szerinti 2,4 GHz-es és 5 GHz-es is kommunikációra. Az átviteli sebesség max. 54 Mbit/s (108 Mbit/s Turbo Mode) az IEEE 802.11g és IEEE 802.11a szerint.

A vezeték nélküli kommunikáció az elosztott biztonsági (ez most nem adatbiztonságot, hanem minősített működési biztonságot – Fail safe communication – jelent) automatikarendszerekben is használható, mégpedig az ipari ethernet alapú PROFINET-kommunikációval, az ún. PROFSafe kommunikációs (távirati) profillal kiegészítve. Minősítése SIL3 biztonsági szintig szól.

### Vezeték nélküli PROFIBUS-kommunikáció

Vezeték nélküli PROFIBUS-kommunikációra a Siemens egy infravörös fényvel történő megoldást forgalmaz. A fény természetéből adódik, hogy a két, egymással kommunikáló résztvevőnek látnia kell egymást.

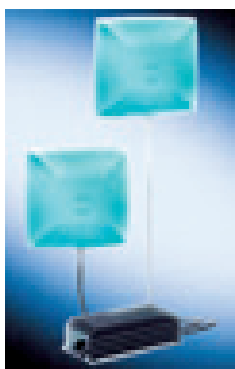
A PROFIBUS Infrared Link Module alkalmas PROFIBUS-hálózati résztvevők és PROFIBUS-hálózatok vezeték nélküli összekapcsolására – bármilyen PROFIBUS protokoll esetén. További jellemzői a robusztus kivétel,



5. ábra. PROFIBUS Infrared Link Module

IP65 védettség és a 15 m hatótávolság két résztvevő között 1,5 Mbit/s sebesség mellett.

### Rádiós azonosító rendszerek



6. ábra. SIMATIC RF600 logisztikai RFID-rendszer

Speciális vezeték nélküli kommunikáció a rádiófrekvenciás azonosító rendszerek [Radio Frequency Identification (RFID) Systems] esete. A kommunikáció itt az író/olvasó egység és a tárgyakat azonosító adathordozó egységek között valósul meg. Az adathordozó sok esetben az energiáját is a rádióhullámból veszi. A különböző alkalmazási területekhez más-más RFID-családokat fejlesztett ki a Siemens. Ezek többek között különböznek a robusztusságban, a tárolható adatmennyiségben és a kommunikáció frekvenciájában is. A SIMATIC RFID és MOBY márkanevű termékek rendszerbe integrálásához megfelelő szoftver-eszközök állnak rendelkezésre.

Az úgynevezett telecontrol/telemechanika rendszerek az eddig említetteken túl más

### Telecontrol rendszerek

vezeték nélküli kommunikációs eljárásokat is alkalmaznak.

A Siemens SINAUT Telecontrol-rendszere a SIMATIC S7-rendszeren alapul, és két, egymástól független családból áll:

- SINAUT MICRO és
- SINAUT ST7

Az adatátvitel mindkét családban többféle módon és többféle protokollal is megvalósítható. A SINAUT MICRO alapvető funkciója a terepen szétszórót berendezések felügyelete és vezérlése vezeték nélküli kommunikáció (GPRS) segítségével, a SIMATIC S7-200 mikro PLC-családra, valamint a WinCC flexible és a WinCC kezelő/felügyelő szoftverekre alapozva. A mikrokategóriából adódóan itt elsősorban egyszerűbb távműködtetési feladatokról lehet szó.

A SINAUT MICRO-rendszer a következő komponensekből áll:

- SINAUT MD720-3 modem, mely alkalmas GPRS- és GSM-kommunikációra,
- SINAUT MICRO SC-szoftvercsomag.

A GSM/GPRS-Modem (MD720-3) alkalmas SIMATIC S7-200 mikro-PLC-k és egy központi irányító PC összekapcsolására GPRS-kommunikációval – a SINAUT MICRO SC szoftver felhasználásával.

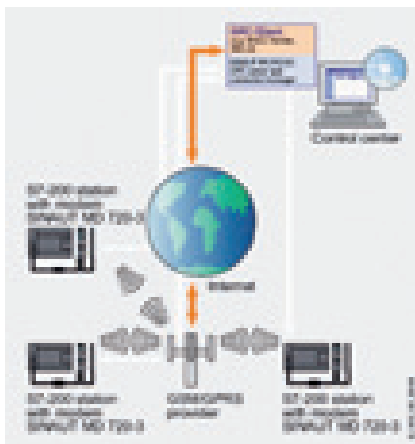
Jellemzői:

- olcsó felügyeleti és távműködtetési megoldás,
- folyamatos vezeték nélküli kapcsolatot biztosít az S7-200 vezérlőkhöz nyilvános mobilhálózatokon keresztül,
- GSM-modemként használható a Tele-service-funkcióhoz,
- üzembe helyezése egyszerű, nem igényel speciális tudást.



7. ábra. GSM/GPRS-modem SIMATIC S7-200 mikro-PLC-hez

8. ábra. Távfelügyelet GPRS-kommunikációval



A SINAUT ST7-család sokoldalú Telecontrol-rendszer a SIMATIC S7-300, S7-400 és a SIMATIC WinCC (SCADA) bázisán. Funkciója: terepi állomások teljesen automatikus felügyelete és irányítása WAN-vagy ethernet (TCP/IP) hálózaton keresztül. Az egyes állomások adatokat cserélnek egymás között, és természetesen a központi irányító állomással vagy -állomásokkal is. A SINAUT ST7-rendszer a SIMATIC S7-300 és S7-400 és WinCC-rendszereket a következő speciális SINAUT-komponensekkel egészíti ki:

- kommunikációs modulok (TIM),
- modemmodulok (MD),
- GSM-modulok,
- rádiós órajel-vevő modul,
- speciális szoftvereszközök stb.

A SINAUT ST7-rendszer a következő WAN hálózatokat használja:

- privát rádiós hálózat,
- mobil rádiós hálózat (GSM),
- sok egyéb, nem vezeték nélküli kommunikációs megoldás.

A SINAUT ST7-rendszer ethernetkommunikációs (TCP/IP alapú) lehetőségei:

- rádiós átvittel, megfelelő hardveregység alkalmazásával (pl. SIMATIC NET SCALANCE W),
- mobil szolgáltatón keresztül: GPRS,
- vezetékes megoldásokkal.

Mobilhálózatokon keresztüli kommunikációhoz az MC45 típusjelű GSM-Kit áll rendelkezésre. Ez a GSM-kit – mint az MD típusú SINAUT-modemek is – egy megfelelő TIM-modul soros, ún. modeminterfészére köthető.

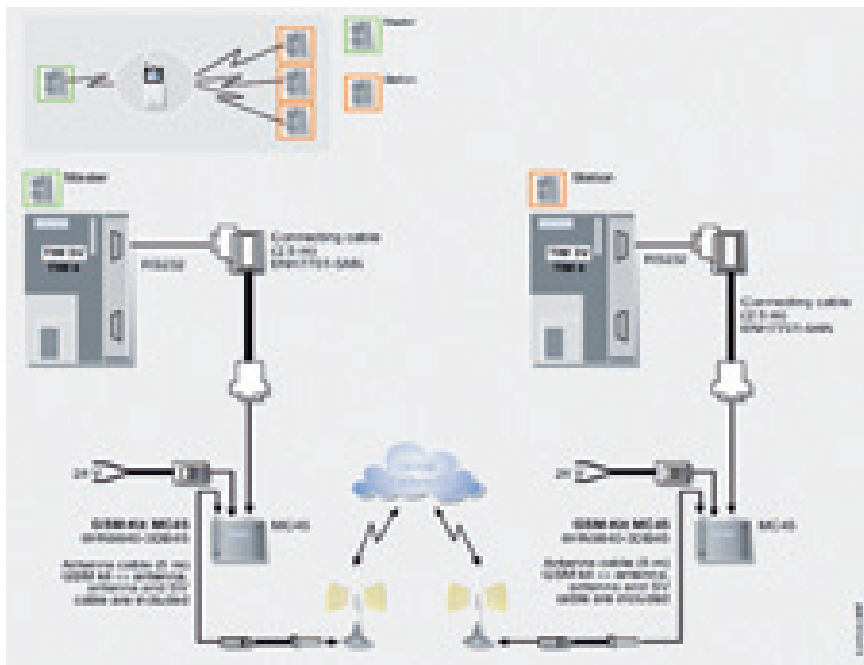


9. ábra. MC45 GSM-kit

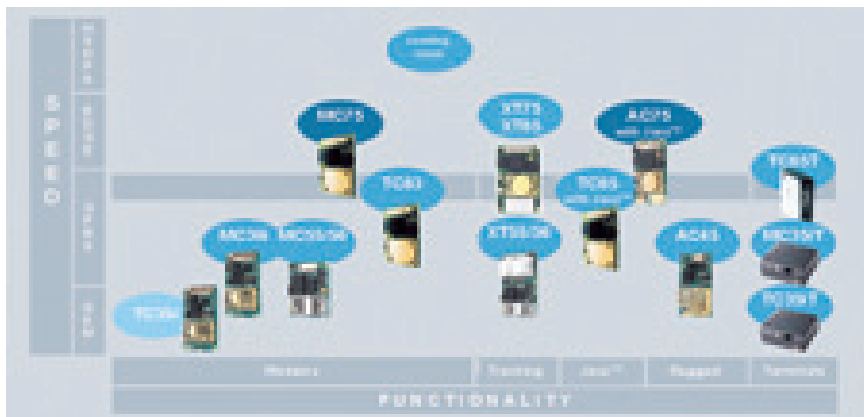
A kiterjedt rendszerekben különösen fontos az órajelek szinkronizálása. Az ún. SICLOCK-modul a DCF77 rádiós órajelek vételére szolgál. Ahol ez a jel nem vehető meg megfelelően, ott célszerű egy GPS-vevőt alkalmazni.

### URH-rádiós kommunikáció

Minden SIMATIC PLC-re csatlakoztathatók a kereskedelemben kaphatók, soros kommunikációra képes modemek. Gyakori például a vízügyben az URH-rádiós modemekkel történő kommunikáció. Az URH-hálózat kiépítése azonban jelentős építési munkát és engedélyeztetést is igényel.



10. ábra. Mobil rádiókommunikáció két SINAUT-állomás között MC45 GSM-kittel



11. ábra. Machine to Machine kommunikációs termékek

**Machine to Machine kommunikációs termékek**

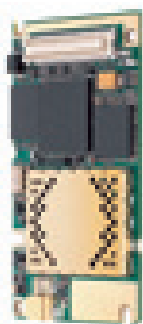
A Siemens A&D piacvezető az olyan rádiós egységek gyártásában is, melyek nem komplett termékek, inkább részegységnek tekinthetők, amelyeket különböző gyártók a gyártmányaikba beépíthetnek.

Ez az ún. Machine to Machine (M2M) vezeték nélküli kommunikációs technikához sorolható termékcsalád lehetővé teszi különféle alegységek és egy központ közötti megbízható kommunikáció megvalósítását.

Gyakori alkalmazási példák: elektromos fogyasztásmérők elküldik a fogyasztási információt az energiaszolgáltatóhoz, vagy tehergépjárművek adatokat küldenek a szállítmány állapotáról. Szokásos alkalmazás a lopott járművek megkeresésének támogatása is a folyamatosan sugárzott földrajzhely-információ segítségével.

A Siemens kínálata a következő egységeket tartalmazza:

- kiemelt minőségű GSM/GPRS- és EDGE- és HSDPA-modulok,



12. ábra. Wire-  
less Module  
MC75 (RoHS)



13. ábra. TC65 intelli-  
gens Quad-Band GSM  
/GPRS-modul, Java™  
IMP-NG-alapú speciális  
fejlesztőszoftverrel

- speciális modulok és terminálok (pl. autóipar, azonosító/registrlál megoldások, mobil számítástechnika számára).



www.siemens.com/automation/simatic-net  
simatic\_tamogatas.hu@siemens.com



Lapunk  
előfizethető  
az  
interneten  
is:

[www.elektro-net.hu](http://www.elektro-net.hu)

**Boldog karácsonyt  
és sikeres  
új esztendőt kívünk  
Olvasóinknak!**



# Weidmüller INSTAPower

## Egyfázisú, kapcsolóüzemű tápegységek – kompakt kivitel és költséghatékonyság

**A Weidmüller cég INSTAPower elnevezésű, egyfázisú kapcsolóüzemű tápegységei az eddigi készülékekkel szemben, kompakt építési méretek mellett, kétszeres teljesítményt nyújtanak – kedvező ár/teljesítmény viszony mellett. Ezek a tápegységek speciálisan épületautomatizálásban való felhasználásra, valamint installációs elosztókba és decentralizált áramellátásba való beépítésre kerültek kialakításra. Háromnál nem több készülék párhuzamosan kapcsolható. Az INSTAPower készülékek felhasználóbarát módon TS35 szerelősínre szerelhetők. Az INSTAPower elnevezéssel a Weidmüller cég a termékválaszték négy új változatát kínálja...**

A kapcsolóüzemű tápegységek terén a tendencia a kisebb építési formák és az alacsonyabb költségek felé irányul. E tendenciát követve fejlesztette ki a Weidmüller cég az INSTAPower elnevezésű, egyfázisú kapcsolóüzemű tápegységet, amelyet széles bemeneti feszültségtartomány jellemez. Ezek a kapcsolóüzemű tápegységek az ideális megoldást jelentik villamos elosztók, fűtőrendszerek, decentralizált kapcsolóberendezések, gépek, távközlési berendezések, jeltovábbító berendezések, illetve épületautomatizálás esetén éppúgy, mint a csökkentett teljesít-

ményigényű automatizálási berendezések esetén.

A Weidmüller INSTAPower készüléke ugyanakkor több előnyt is kínál. Lehetővé teszi háromnál nem több készülék közvetlen párhuzamos kapcsolását a kimenőáramok növelése érdekében. Ezek a kapcsolóüzemű tápegységek ezenkívül egyszerűen és időtakarékos módon DIN-sínre szerelhetők. Az INSTAPower kapcsolóüzemű tápegységek egyetlen készülékben széles bemeneti feszültségtartományt kínálnak, ami ezen készülékeket nemzetközi felhasználásokra predesztinálja, ezenkívül csökkenti a készletezési

igényt. A kapcsolóüzemű tápegységek robusztus kivitelű műanyag házban helyezkednek el. Kompakt ház méreteikkel, különösen a csupán 70 mm-es, keskeny építési szélességgel (4TE) mindössze kis helyet igényelnek a vezérlésben.

Az INSTAPower készülékek 85 ... 264 V<sub>AC</sub>, vagy 110 ... 370 V<sub>DC</sub> bemenőfeszültség-tartománnyal rendelkeznek. A kimenőfeszültség-értékek potméterrel állíthatók be. Négy változat (5 V<sub>DC</sub>, 12 V<sub>DC</sub>, 24 V<sub>DC</sub>, illetve 48 V<sub>DC</sub> kimenettel) áll rendelkezésre. A kimenőáram-tartomány 5 A (5 V), 4 A (12 V), 2 A (24 V), illetve 1 A (48 V). Zöld LED szolgál üzemi kijelzőként. A készülék üzemi hőmérséklet-tartománya -10 ... +70 °C (teljesítmény-leszabályozás 55 °C-tól).

Az INSTAPower készülékek mind-egyike számos nemzetközi engedéllyel rendelkezik: CE, GS, cURus (UL 60950) és UL (UL508), megfelel ezenkívül az EN 50178 (PELV) és EN 60950 (SELV) normáknak.

@ [www.weidmueller.hu](http://www.weidmueller.hu)



1. ábra. Egyfázisú, kapcsolóüzemű tápegységek: Weidmüller INSTAPower

# Nagyméretű kijelzők, információs táblák terepi és beltéri alkalmazásokra

Az információk optimális megjelenítése növeli a biztonságot, hatékonyságot és a motivációt



## SZELENSZKY GÉZA

**A termelési folyamatokban, az áruforgalomban, logisztikai rendszerekben kiemelt jelentőséggel bír az ember és gép közötti információáramlás biztonsága és gyorsasága.**

A gyártóeszközök, megmunkálógépek, vezérlőpultok általában rendelkeznek helyi kijelzőkkel, amelyek a legfontosabb műszaki paramétereket analóg vagy digitális formában kijelzik vagy alfanumerikus módon, grafikus megjelenítik. Ám ezek csak néhány méterről olvashatók le biztonságosan, és jellemzően csak az adott gépen vagy annak közelében helyezhetők el. Nagyobb kiterjedésű gyártósorok vagy mozgó gépek esetén jelentősen növeli a termelékenységet, ha az információ ott kerül megjelenítésre, ahol arra szükség van, és olyan méretben, hogy annak leolvasása ne igényeljen felesleges mozgást. Az 1. táblázat szemlélteti a numerikus és alfanumerikus kijelzés optimális méretét a leolvasás távolságának függvényében, ez segíti a kijelzés módjának szükséges gazdaságos megválasztását.

### Optimális adatmegjelenítés, adottságokhoz illesztett kijelzéstechológiával

A kapcsolószekrényekben és kezelőpultokban használt 48x24 mm-től 144x144 mm szabványos keretméretig terjedő analóg és digitális műszerek sok esetben gazdaságos megoldást biztosítanak, de egyre

több igény jelentkezik a hétszempenses LED kijelzőmodulokból a vevő igényére összeállított nagy kijelzőkre. A modulrendszerű felépítés biztosítja a gazdaságos és rugalmas kialakíthatóságot a 25 m-ről jól olvasható 60 mm-es és a kb. 40 m-ről is még olvasható 100 mm-es számmagassággal.

A nagy fényerővel rendelkező LED-ek alkalmazásával a kijelzett adatok világos környezeti feltételek mellett, valamint széles szögterületből is optimálisan láthatók. A kijelzőegységek megtervezésénél a modulrendszer következtében megszűnik a műszergyártók műszertokozásából adódó korlátozás, és a feladatnak megfelelően választható meg a megjelenítésre kerülő számok mennyisége.



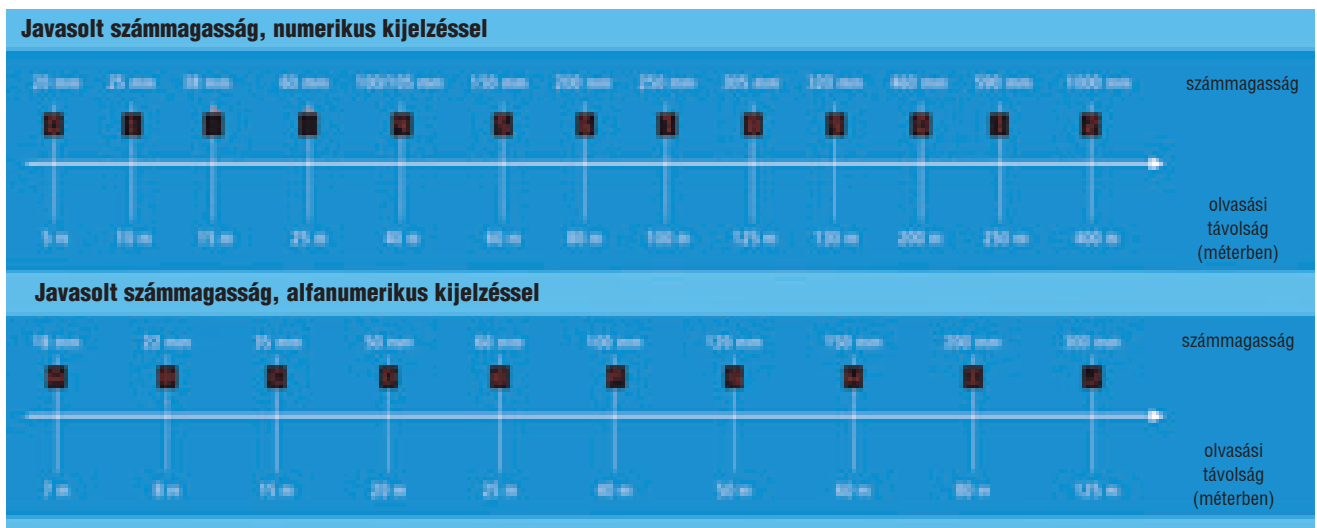
1. ábra. Alfa-numerikus kijelzők



2. ábra. Magyar nyelvű feliratok a kijelzett értékek környezetében

A vevőigény alapján kialakított tokozás tetszőleges elhelyezést, a választható szín esztétikus külsőt biztosít. Az egyszerű és gyors installáció, a kijelzés környezetében elhelyezhető magyar nyelvű feliratok, valamint a jellemzően BCD-kódban történő adatbevitel optimális feltételeket teremt a már meglévő rendszerek gyors és költséghatékony továbbfejlesztésére (2. ábra).

Az LCD-technológiával történő kijelzés mellett lehetőség van az ugyanabban a méretben gazdaságosabban kialakítható, nagy fényerejű LED-ek választására is, három színben (piros, narancs és zöld). Ahol a technológia szük-



1. táblázat. A numerikus és alfanumerikus megjelenített értékek optimális mérete a leolvasás távolságának függvényében





3. ábra. Információs és motivációs táblák

ségessé teszi, mód van kétszínű LED-ek választására is, amelyek például veszélyhelyzetekre hívják fel a figyelmet. Az LED-technológia biztosítja a kijelzés méretének jelentős növelését, mint pl. a 400 m-ről is biztonságosan leolvasható, egyméteres számnagyságot, valamint az alfanumerikus és oszlopdiagram-szerű megjelenítést.

További lehetőség, elsősorban kültéri alkalmazásokra az elektromágneses számkijelzés, amely a tokozásra elhelyezett feliratokkal a közúti közlekedésben, hajózásban és egyéb nehéz terepi körülmények között segít az eligazodásban.

#### Információs és motivációs, óriáskijelző-rendszerek

Egyre több igény mutatkozik nagy kiterjedésű termelőüzemekben az autópá-

termelési adottságai és követelményei alapján kialakított, a különböző kijelzési módokat kombináló óriáskijelzőkre. A felhasználók bevonásával kialakított kijelzők a dolgozók motivációjának növelését szolgálják azáltal, hogy az információkat a helyi sajátosságoknak legmegfelelőbben jelenítik meg (termelési adatok, mint pl. terv/tény /trend vagy hibás darabszámok, zavarok kijelzése, üzemi útmutatók ábrázolása). Ez a munkatársak felelősségteljesebb bevonását teszi lehetővé a termelési folyamatokba.

#### Rendszerkompatibilitás ~ bemenőjelek, hálózati csatlakozások, tápellátás széles választéka ipari kivitelben

A kijelzők a hagyományos analóg (0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 10 V), valamint BCD (parallel vagy multiplex) mellett soros bemenettel, valamint terepi buszos interfésszel (TCP/IP, Profibus-DP, Profinet, Interbus-S) rendelhetők.

A kijelzők IP54 vagy IP65 védettségűek a teljes tokozásra kiterjed, mely biztosítja a nehéz körülmények közötti biztonságos működést is. A méret a választott kijelzők nagyságától, a megjelenítendő sorok számától, valamint az



4. ábra. Többsoros kijelzők

igény szerint kialakított tokozatra kerülő feliratozás függvényében tetszés szerint alakítható. A kijelzők készülhetnek reflexiómentes előlappal és a felhasználás körülményeinek legjobban megfelelő anyagból és színből.

További információk:  
C+D Automatika Kft.  
1191 Budapest, Földvári u. 2.  
Tel.: 282-9676

@ [www.meter.hu](http://www.meter.hu)  
[www.wetec-online.com](http://www.wetec-online.com)



## VILLAMOS HÁLÓZATOK ÜZEMELTETÉSE

## – KORSZERŰ MŰSZEREKKEL

Multifunkciós kijelzők,  
fogyasztásmérők  
hálózati analízátorok



Infrahőmérők, infrakamerák

– felharmonikusok, vagy túlterhelés, vagy nagy átmeneti ellenállással rendelkező kötések által okozott melegedés felderítése



Szkópméterek

– feszültség és áramjelalakok megfigyelése, rögzítése és dokumentálása, akár 4 db független, leválasztott, 100 MHz-es bemenettel

– regisztráló és felharmonikus analízis opció

– beépített 2 vagy 4 csatornás TRMS multiméter

– akkumulátoros táplálás



Nagytudású multiméterek

- 4 x 100 000-es kijelzés
- 0,02%-os alappontosság (MTX 3283)
- TRMS mérés 20 A árammérés (30 s)
  - grafikus regisztrálófunkció (1 s–24 h) mintavétel
  - 6500 (4 paraméteres) memória, időbéllyeggel



# meter.hu

Újdonságok, árak,  
adatlapok, akciók!

C+D Automatika Kft. 1191 Budapest, Földvári u. 2. Tel.: 282-9676, 282-9896. Fax: 282-3125. E-mail: info@meter.hu

HW/2006-20

# Hardver- és szoftveropciókkal bővített univerzális LeCroy-oszcilloszkópok autóelektronikai és beágyazott rendszerek mérésére és hibakeresésére

ANDREAS GRIMM

**A CAN, I2C és SPI-buszjelek dekódolásával és új, aktív mérőfejekkel támogatott új WaveScannel rövidebb idő alatt és pontosabban, teljes értékű műszerrel dolgozhatnak a mérnökök...**

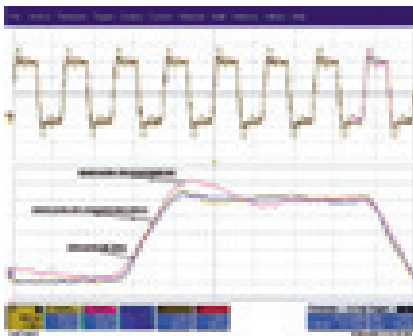
Napjaink autóelektronikai, orvosi, tápellátási, kommunikációs és automatizálási rendszerei mikroprocesszorok, FPGA-k, SRAM-ok tömkelegét tartalmazták, amelyek adatcsere céljából soros adatbuszokat, gyakran I<sup>2</sup>C-t és SPI-t használnak. Annak ellenére, hogy e buszok adatátviteli sebessége nem is eget rengető (50 Mibit/s alatt), létezik két általános mérnöki igény, amely indokolja implementálásukat: szükséges a jelintegritás ellenőrzése és a korrekt adatértékek átvitelének biztosítása. A jelintegritási mérésekhez a mérnöknek oszcilloszkópra és mérőfejre van szüksége, amely a lehető legkisebb mértékben terheli a megfigyelt jelet. Ez esetben az oszcilloszkóp „szól”, ha anomáliákat érzékel a jelekben. Amint a fizikai rétegben sikerült ellenőrizni a megfelelő jelintegritást, gyakran elengedhetetlen az üzenetréteg helyes működésének ellenőrzése is. Nemrég a mérnököknek még be kellett érniük azzal, hogy például SPI-üzenetet oszcilloszkóppal rögzítettek, majd megszámozták a biteket vagy a PC-re exportálták az adatokat, és a PC-n futó szoftver segítségével ellenőrizték az üzenet tartalmát. Az új triggerelési és dekódolási eszközökkel ez az időigényes folyamat rendkívül leegyszerűsíthető.

Az elektronikai áramkörtervek ellenőrzéséhez egyik leggyakrabban használt eszköz a digitális oszcilloszkóp. Képes jeleket rögzítésére és analízisére, amely révén biztosítja a mérnököt az áramkör korrekt működéséről. Melyik a legjobb módszer a jel oszcilloszkóppal történő rögzítésére? Az oszcilloszkóp bekapcsolása után két problémával találja magát szemben a felhasználó:

- hogyan lehet fizikailag a mérőfejet csatlakoztatni a tesztelendő áramkörhöz?

- milyen hatása van az áramkörhöz csatlakoztatott mérőfejnek?

A fizikai csatlakoztatás egyre nagyobb kihívásokat támaszt, mivel a nyomtatott áramköri hordozók és csipek egyre kisebbek és egyre összetettebbek lesznek. Az új ZS sorozatú mérőfejek az elmúlt jó néhány év tapasztalatait kamatoztatják, csúcsuk és földelési megoldásuk majdnem minden csatlakoztatási problémán felülkekedik.



**1. ábra. Alkalmatlan mérőfej használata miatt bekövetkezett jeltorzulás**

Az 500 MHz alatti frekvenciatartományban gyakran nagyimpedanciás szív mérőfejeket használnak a jelrögzítésre. Hátrányuk, hogy igen nagy, mintegy 10 pF a bemeneti kapacitásuk. Ha ráadásul hosszú, nagy induktivitású földvezetékekkel végzik a mérést, a mérőáramkör bemeneti rezonanciafrekvenciája nem lesz sokkal magasabb, mint a tesztelés alatt álló áramköré, amely torzítást fog eredményezni. Az 1. ábra egy 10 cm-es földvezetékekkel, 1 cm-es földcsatlakozással ellátott passzív, valamint egy kb. 1 pF kapacitású aktív mérőfejjel egy 40 MHz-es oszcillátoron végzett mérés eredményeként kapott jeleket szemlélteti.

Jól látható a ráközelítésben, hogy az aktív mérőfej kisebb torzítást okozott, mint egy rendes földeléssel ellátott passzív mérőfej. Sok mai, közepes sebességű, alacsony fogyasztású eszköznél a mérőfej terhelése kritikus lehet. Még rövid földvezetéknél is a kb. 10 pF kapacitású passzív mérőfej lényegesen nagyobb terhelést visz be a rendszerbe magasabb frekvencián, mint egy aktív mérőfej. Az új, ZS sorozatú aktív mérőfejeket ennek tudatában fejlesztették ki: sáv szélességük 1 vagy 1,5 GHz, bemeneti kapacitásuk kb. 1 pF, ellenállásuk 1 MΩ. A lényeg, hogy minimálisra csökkentik a tesztelés alatt álló áramkör terhelését, ugyanakkor nem akadályozzák a kiváló jelintegritás elérését.

Amint megtörtént a jel hibátlan rögzítése, a mérnöknek jelintegritást kell ellenőriznie, amelyet leggyakrabban a hullámforma paramétereinek mérésével szoktak végezni. Az áramkörterv kifogástalannak kikiáltásához annyi ese-



**2. ábra. Jelintegritási mérések és analízis**

ményt kell mérnie, amennyit csak lehetséges. Ha triggerjelenként csak egyetlen eseményt figyel az oszcilloszkóp, 10 ezer méréshez 10 ezerszer kell triggerelni. A LeCroy X-Stream oszcil-

loszkópjai mindig a teljes rendelkezésre álló memóriatartományt felhasználják az analízisre. A 2. ábrán az 5 Mpont nagyságú rögzítőtárba egyetlen triggeresemény alatt bevitt 10 MHz-es jelet, valamint hat paraméter mérési eredményét láthatjuk. Triggerjelenként 10 ezer eseményt mér a rendszer, amely összehasonlíthatatlanul gyorsabb, mint ha 10 ezerszer kellene triggerelni. A kijelző alján látható kis hisztogramikonok („hisztikon”) jó betekintést adnak a mérnöknek a jel viselkedésének megbecslésére. Az ötödik paraméter (impulzusszélesség) hisztikonja nem-gaussi eloszlást mutat, amely azt jelenti, hogy az impulzusszélesség változása nem véletlenszerű.

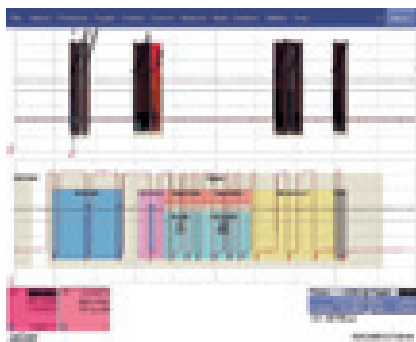
Ha a jelek ritka vagy véletlenszerű hibákat tartalmaznak, amelyek csupán néhány percnként vagy óránként bukkanak fel, a mérnöknek különböző eszközökre van szüksége ezek lokalizálásához. Az új WaveScan megad mindent, amire az effajta hibák megtalálásához szükség lehet, képes például befejezett mérés végigkeresésére például rendellenes felfutási idő után kutatva.

Az igazi újdonság a WaveScan-ben a tíz legritkább felfutás idő automatikus kimutatása a jelben. Ezt a funkciót az indokolja, hogy ritka felbukkanásuk miatt ezek az események gyakran okoznak problémát. A 3. ábra bal oldalán látható táblázat tíz felfutási idő értékét mutatja, a legfelső, C1 hullámformában az indikátor annak pontos jelbeli helyét mutatja. Ez alatt az egyik felfutási idő jelbeli helyét láthatjuk kinagyítva (lásd a táblázat negyedik sorát). Mindezen események ráadásul átlapolva is megjeleníthetők, így a mérnök könnyen ellenőrizheti, hogy a tíz esemény hasonló-e vagy sem. A hisztogram az események eloszlását mutatja. Mindezen jellemzők nem csak végzett méréseken működnek, hanem normál trigger módban, „élő” jelen is. A folyamatos szken eredményeitől függően az oszcilloszkóp megállíthatja a mérést, amennyiben bizonyos peremfeltételeket meghalad a jel valamely jellemzője, vagy rögzítheti is az esemény adatait és folytathatja a szkennelést további események után kutatva. A folyamat órákig vagy akár napokig is futtatható.

Amint megvan a jelintegritás és a fizikai réteg helyes működésének ellenőrzése, az áramkör főmverének fejlesztése következik. Legvalószínűbb esetben ez a bekapcsolás utáni viselkedés ellenőrzését jelenti. Bekapcsolás után például FPGA-ba kell tölteni egy adathalmazt, amelyre gyakran kis sebességű soros buszt használnak. Az I<sup>2</sup>C és SPI a



**3. ábra. A WaveScan ritkán felbukkanó jelbeli eseményeket automatikusan megtalálja**



**4. ábra. CAN-buszelek szimbólumos dekódolása**

két legáltalánosabban elfogadott, IC-k vagy akár több nyomtatott áramköri kártya közötti kommunikációra használt, szabványosított buszmegoldás. Ebben az esetben a mérnöknek ellenőriznie kell, hogy a protokollréteg implementációja helyes volt-e és az átvitt adat helyes-e. Korábban a mérnöknek az oszcilloszkóp képernyőjén kellett megszámolnia a biteket, hogy ellenőrizze az üzenet helyességét. Manapság azonban az oszcilloszkópok számítási teljesítménye a protokollüzenetek képernyőn történő dekódolását is lehetővé teszi. Erre a legtöbb, ma forgalomban lévő oszcilloszkóp képes akár valós időben is, de a funkció megvalósítása nagy kívánnivalót maga után. Jó példa erre a CAN-bus, amelyet széles körben alkalmaznak a járműelektronikában, úrkutatásban, orvosi és automatizálási alkalmazásokban is. A LeCroy WaveRunner Xi képes hexadecimális és szimbólumos formátumban is dekódolni a CAN-buson átvitt üzeneteket. Tehát az előre betöltött adatbázis jóvoltából nem kell beérmie a mérnöknek a hexadecimális formátumban elé tárt azonosítók és értékek megjelenítésével, hanem teljes dekódolást kaphat. A 0x400 azonosító és 0x6A és 0x6B értékek „Engine”, valamint „Power” és „Revolution/minute” formátumban is megjelenhetnek, ezzel jelentősen megkönnyítve a munkavégzést. A 4. ábra a rá-

közelített üzenet tartalmát mutatja szimbólumos, dekódolt formátumban.

Ez az új megközelítés rengeteg időt takarít meg a tervezőmérnöknek, nem kell többé időt fecsérelnie a hexadecimális értékek érthetővé alakítására. Néhány egyéb protokoll jeleit szimbólumok helyett ASCII formátumba is lehet dekódolni, lásd az I<sup>2</sup>C-buszt. Minden támogatott protokollhoz elérhető táblázat is, amely tartalmaz minden dekódolt üzenetet egyszerűen görgethető, táblázatos formátumban. Az adott üzenetre kattintással a további analízist segíti az azonnali zoomolt hullámformarészletre ugrás. Végül, de nem utolsósorban az oszcilloszkópok képesek arra is, hogy bizonyos protokollüzenetekre triggereljenek, ezzel jelentősen megkönnyítve például egy motorfejlesztésben résztvevő mérnök munkáját, akinek csak az ő felelősségét képező modulokat érintett üzenetekkel kell törődnie.

## Összefoglalás

Napjaink digitális oszcilloszkópjai alkalmazáspecifikus hardver- és szoftvermegoldásaikkal jelentősen lerövidítik az értékesíthetőség szükséges időt. Az oszcilloszkópok új szoftvereszközeivel a jelek analízisa és a paraméterek mérése rendkívül egyszerű és gyors. A részletesebb, nagy rögzítőmemóriára alapuló mérések lehetőségével és gyors hullámforma-analízissel a mérnokok minden eddiginél nagyobb biztonsággal adhatják ki kezükből a tesztelt áramköröket.

Az immár minden Windows-alapú, valós idejű LeCroy-oszcilloszkópon elérhető új WaveScan szoftver támogatja a ritkán felbukkanó jelenségek megtalálását. A népszerű, kis adatátviteli sebességű soros buszok (SPI, I<sup>2</sup>C és CAN) triggerelési és dekódolási támogatása kiválóan egészíti ki a fizikai rétegbeli méréseket és automatizálja az időigényes és kényelmetlen feladatokat, mint például a bitek számolása a képernyőn. Az új ZS sorozatú, nagyimpedanciás, aktív mérőfejek és a velük kapott tartozékok leegyszerűsítik a fizikai hozzáférést a mérendő áramkörhöz, ezenfelül a lehető legmagasabb szinten tartják a jelintegritást.

További információ:  
Andreas Grimm, LeCroy GmbH  
[andreas.grimm@lecroy.com](mailto:andreas.grimm@lecroy.com)



Daróczi Dezső – ELTEST Kft.  
1015 Budapest, Hattyú u. 16.  
Tel.: 202-1873 Fax: 225-0031  
[eltest@eltest.hu](mailto:eltest@eltest.hu) • [www.eltest.hu](http://www.eltest.hu)

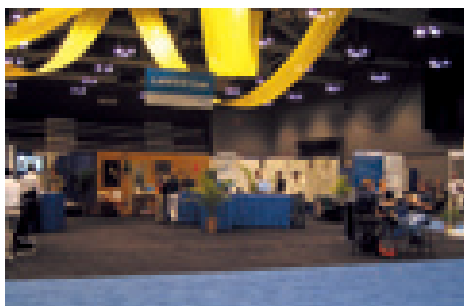
# 30, 20, 5 – a National Instruments mérőföldkövei

## LAMBERT MIKLÓS

**A 30 éve alapított National Instruments idén ünnepelte a mérés-technikában világszerte használt és elismert LabVIEW grafikus fejlesztői környezetének 20. évfordulóját és a cég termékének 80%-át gyártó debreceni leányvállalat 5 éves fennállását. A cikkben bemutatjuk az austinii és a magyarországi céget...**

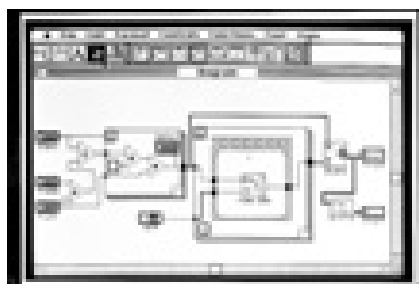
### NIWeek 2006

A cég – immár hagyományosan – évente megrendezi a National Instruments hetét austinii székhelyén, ahol a szakmának (beleértve a világon elismert és jegyzett szaklapok újságíróit is) mutatják eredményeiket, széles körű lehetőség nyílik tapasztalatcserére, sőt, a partnercégekkel és felhasználókkal együtt rendezett speciális kiállításon a termékek, mérési módszerek a gyakorlatban is vizsgálódnak.



**1. ábra.** A kiállításon kialakított LabVIEW-zóna

Idén az **ELEKTROnet** is részt vehetett a rangos eseményen. Az augusztus 8–10 között megrendezett NI-hétnek különös hangsúlyt adott, hogy a cégalapítás 30. évfordulója volt, és 20 éve dolgozta ki a cég egyik alapító tagja, Jeff Kodosky a számítógépes mérés-technika alapelveit, megalkotva az akkor még csak Macintosh-gépre kifejlesztett LabVIEW 1.0 programot.



**2. ábra.** A LabVIEW 1.0 verziója Apple-gépen

Elmúlt számunkban maga a program „atyja” mutatta be a grafikus fejlesztői környezetet, amely mára a hagyományos mérés-technikán bőven túlmutat, és a komplex mérés-technika, szabályozástechnika egyik meghatározó programozási környezetévé vált. 8.20-as verziószáma – amely nem követi a korábbi verzió sorszámát – a megjelenés sorrendjében a 8. és idén a 20. évfordulóját ünnepli. Magáról a Labview-ról több cikk is megjelent az **ELEKTROnet**-ben és a szaksajtóban máshol is, és feltehetően a későbbiekben is meg fognak jelenni újabb írások.

### A cégalapítás

A National Instruments-et 1976-ban három amerikai mérnök alapította Austinban: Dr. James Truchard, Jeff Kodosky és Bill Nowlin.

Ha egy amerikai cég sikertörténetéről hallok, első kérdésem, hogy kinek a garázsából indult? Ismertük a HP-



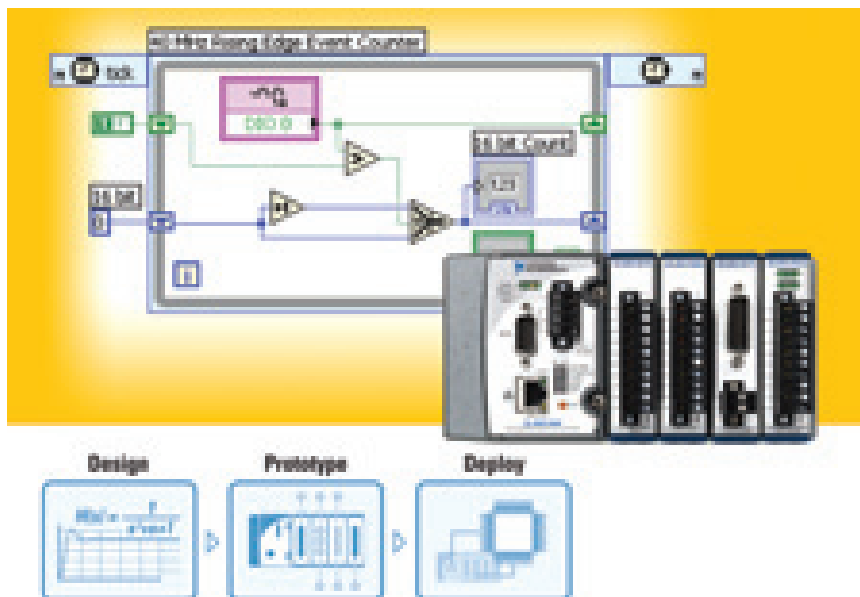
**4. ábra.** A National Instruments alapítói: Dr. James Truchard, Jeff Kodosky és Bill Nowlin

sztorit Hewlett és Packard garázsával, Bill Gates is garázsában kezdte a Microsoftot, a National Instrumentsnél sem kellett csalódnunk, az egyik alapító, Dr. James Truchard szép tágas garázzsal rendelkezett... Ehhez csatlakozott a másik alapító Jeff Kodosky nyári konyhájával és a harmadik Bill Nowlin tanyájával.

A magyarázat persze egyszerű: a XX. század embere autós, és többnyire



**5. ábra.** Balról jobbra: a Truchard-garázs, Kodosky konyhája és Nowlin tanyaháza



**3. ábra.** A LabVIEW 8.20-as verzió grafikai felülete

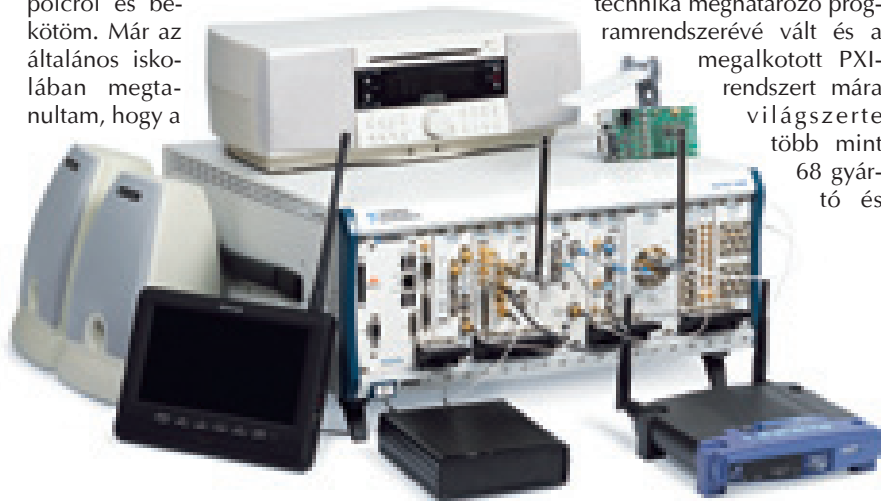


garázsa amolyan kis műhely, ahol a kisebb házi javításokat, barkácsolást el lehet végezni. Akkor miért pont a korszakalkotó felfedezést, innovatív gondolat formába öntését kellene szakmühelyben legyártatni? A tevékeny ember szeret mindent saját kezűleg megoldani. Sajnos a XXI. században ez a folyamat megszakadni látszik, a kutatás-fejlesztés nagyon eszközigenyessé vált és többnyire teammunka hoz megfelelő eredményt. Kevés garázsban van pl. atomerő-mikroszkóp a nanotechnológiai felfedezésekhez, a konyha sarkában nehéz elképzelni géntechnológiához eszközöket, és úrkísérleteket sem lehet megvalósítani a hétfégi telken. A hőskor feltehetően lezárult, bár sohasem szabad kizárni a kivételeket...

### LabVIEW-program

E cikkben nem kívánjuk részleteiben ismertetni a programot (erre vannak sokkal szakavatottabb szerzők), pusztán az alapgondolat zsenialitását szeretném kiemelni: használjuk ki a számítástechnika adta lehetőségeket, de ne nehezítsük meg a mérnök feladatát holmi programírással.

Ha pl. egy feszültséget vagy áramot akarok mérni, előveszem a műszert a polcra és bekötöm. Már az általános iskolában megtanultam, hogy a



6. ábra. PXI-hardver műszerkollekción

voltmérőt párhuzamosan, az ampermérőt sorosan kötöm be, maga a mérés nem igényel külön ismereteket. Bonyolultabb műszerekhez (oszilloszkóp, spektrumanalizátor, digitális hálózatanalizátorok stb.) már komolyabb műszerismeret szükséges, de aki ezekkel dolgozik, annak ez szintén nem jelent problémát. Miért kellene hát számítástechnikai, programozói ismereteket megtanulni ahhoz, hogy számítógépen szimulált virtuális műszerrel mérjek? Szerencsére ezt – lévén az ember vizuális típus – a képernyőn grafikai módszerekkel megtehetem, vagyis a műsze-

rek bekötéséhez korábbi ismereteimet használhatom, csupán a mérőzsinórokat nem fizikai mivoltában dugaszolom össze, hanem – a virtuális világnak megfelelően – a képernyőn, a számítástechnikában már teljesen elfogadott módon, egérgattintásokkal végzem. Meggyőződésem egyébként, hogy ha a PC operációs rendszere nem ilyen grafikus módon működne (Windows, Linux stb.), ha a való élettől idegen (DOS) parancsokat kellene begépelgetni, akkor a számítógépet nagyon kevesen használnák. Ezt igazolja, hogy a menürendszerű gépirányítás alapvető a mobiltelefonok világában, a szórakoztatóelektronikában, és holnap takarítógépinket is így programozzuk a heti takarítás elvégzésére.

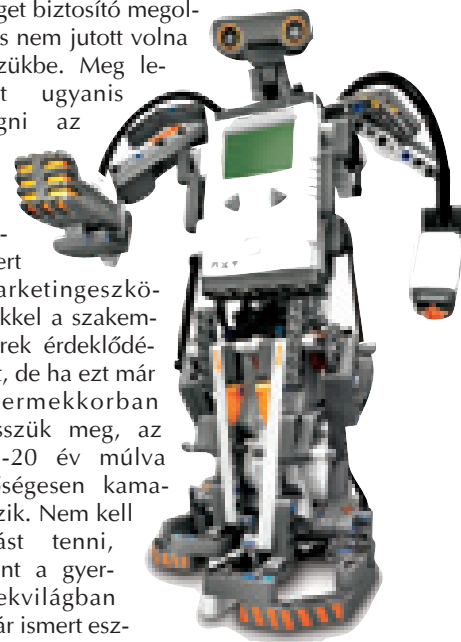
Hab a tortán, hogy a virtuális mérés-technikára jól kidolgozott LabVIEW is tovább fejlődött, kilépve a hagyományos mérés-technika kereteiből. A folyamatirányítás ugyanis szintén méréseken alapul, adatgyűjtéssel kezdődik, amelyeket a számítógép analizálni képes, és mindjárt fel tud dolgozni a beavatkozáshoz. Eközben igény van a folyamatparamétereinek, működésének grafikus kijelzésére is. A LabVIEW ma már a folyamatirányítás, szabályozás- és vezérlés-technika meghatározó programrendszerévé vált és a megalkotott PXI-rendszert mára világszerte több mint 68 gyártó és

jezetten amerikai cég a National Instruments, ha egyéb, hosszú távon ismertiséget biztosító megoldás nem jutott volna eszükbe. Meg lehet ugyanis fogni az

ismert marketingeszközökkel a szakemberek érdeklődését, de ha ezt már gyermekkorban tesszük meg, az 10-20 év múlva bőségesen kama- tozik. Nem kell mást tenni, mint a gyermekvilágban már ismert eszközökhöz játékosan csatlakozni. Ez történt a „LEGO Mindstorms” esetében. A technikai játékaikról híres LEGO egyik ága már korábban elment a technika irányába (Technics LEGO), amelyet fel lehetett szerelni intelligenciával. Az ügyes kis mikrokontrolleres szerkezet bepattintható LEGO-szerkezetekbe (járművek, robotok stb.), majd a LEGO MINDSTORMS Education NXT-szoft- verrel programozható „okos” játékká. A programozás alatt természetesen hasonló egyszerű és szemléletes grafikus módszert kell érteni, amely a profi rendszerekben használatos.

### Amerikai anyacég – magyar gyár

A nagy kelet-európai privatizáció és iparkihelyezés időszakában a National Instruments fejlesztési terveibe jól illeszkedett a magyarországi ajánlat; a cég Debrecenben zöldmezős beruházással gyárat épített 2001-ben. Az alapításkor lapunk hírt is adott, és most,



7. ábra. A LEGO MindStorms



8. ábra. A debreceni National Instruments

rendszerintegrátor használja (PXI = PCI eXtensions for Instrumentation).

A grafikus fejlesztői környezetet megismertetni a világgal bonyolult dolog. Publikációs, tudományos és gyártóműhelyek referencialhelyeinek bemutatása szaksajtóban, napi sajtóban, filmen, interneten stb., mind a munka része. De nem is lenne kife-

5 év elteltével (kis jubileum) ellátogatunk a gyárba.

A Debrecen határában működő ipari parkban korszerűen felszerelt, tiszta, szemet gyönyörködtető látványban volt részünk.

A gyárlátogatáson Ábrahám László igazgató fogadott bennünket, bemutatva a gyárat. A 14 000 m<sup>2</sup>-en elterülő gyár közel 800 embernek ad munkát, amely mostanában bővül, a tervek szerint 1500 m<sup>2</sup>-rel.



**9. ábra. Ábrahám László igazgató**

Az igazgatótól meglepő számokat hallunk: itt készül a National Instruments hardvereszközeinek 85%-a, mindössze 15%-át, főként a nagyfrekvenciás modulokat gyártja az austini anyagcég gyára. A magyarok munkájával nagyon meg vannak elégedve, a selejtszázalék alacsonyabban tartható nálunk. Ez nagyon meglepő, dicséri a hazai menedzsment és valamennyi lelkiismeretes dolgozó munkáját. A cég hierarchikus felépítését nem követi hasonló fizikai elrendeződés: nincs „igazgatói folyosó”, de még igazgatói szoba sem, a gyártás-előkészítés paravánokkal felosztott irodaszintjén egy boksza az igazgatóé. A fegyelmezett munkavégzés és rend mellett a hangulat „családias”, így lehet eredményeket felmutatni.

A gyárban műszerek, műszerpanelek készülnek. Ez egyrészt sorozatgyártásnak tekinthető, tipizált kártyák készülnek sorozatban, másrészt viszont a műszerek sok esetben egyediek. A debreceni cég ebben az évben gyártotta le az 1000. féle termékét és a termékek számát tekintve is már a 2 milliomodiknál tart. A rendelő határozza meg, hogy mekkora műszerdobozba milyen kártyakollekció kerül, annak egyedi összehozálása milyen mérés-technikai célt szolgál majd a felhasználónál. Ezt követi a tesztelés, amely hasonlóképpen személyre szabott. Mindezek meghatározzák a gyártástechnológiát.

Azt hittük volna, hogy egy ilyen cég ma már el is felejtette a hagyományos furatszerelési technológiát, és minden felületszerelt. Ez azonban közel sincs így, ugyanis a gyártmányoknak folytonosságot kell biztosítani a korábbival, egy drága műszert nem cserélnek le a felhasználók évente. Szempont az is, hogy az áttervezés és áttechnológizálás – pusztán azért, hogy valamely termék (egyébként szükségtelenül) kisebb legyen – tetemes költséget jelentene, amit nem kíván a felhasználó megfizetni, ezért a gyártó eltekint tőle. Ha most a Kedves Olvasó a minőségre hivatkozik, akkor a National Instruments válasza az, hogy a minőséget semmilyen károsodás nem éri, a kártyák mérete pedig nem kritikus, amíg a mobiltelefonunknál indokolt a tenyérben való elférés, addig a műszer hagyományos méretben is elfér az asztalon. Így a felületszerelt technológia inkább az új fejlesztésekre jellemző, a két generáció jól megfér egymás mellett. Megjegyzendő, hogy a furatszerelés más területen is kedvelt, mintegy reneszánszát éli.

Gépeket, felszereléseket illetően világmárkákcal találkoztunk. Az alkatrész-előkészítés furatszerelt technológiánál a sequencer: ez gondoskodik a beültetendő alkatrészek sorrendiségéről és lábelőkészítéséről (hajlítás, méretre vágás stb.), ezekkel a hordozószalagra felvitt alkatrészekkel működik a beültetőgép. Ez mindkettő (amerikai gyárról van szó) Universal-gyártmányú.



**10. ábra. Furatszerelés Universal-gépekkel**

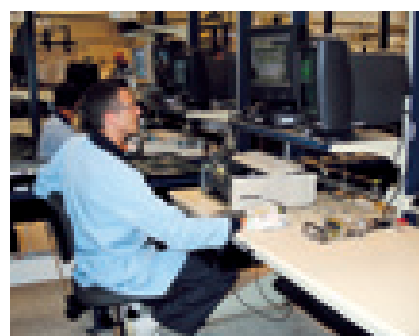
Forrasztástechnológiában a Cookson stencilnyomatójával, hullámforrasztó és újraömlésztéses gépeivel találkozunk.



**11. ábra. Speedline reflow-kemence**



**12. ábra. A kártyák kézi szerelése**



**13. ábra. Számítógépes tesztelés**

Műszertechnikáról lévén szó, nem nélkülözhető a kézi szerelőmunka



sem. Itt viszont meggyőződhattunk (akár saját látogatói beöltöztetésünk révén is), hogy minden dolgozó „le van földelve”.

Ha a gyártás befejeződött, jön a beérés, tesztelés. Ez értelemszerűen számítógéppel történik, és kvalifikált dolgozók végzik. Az egyedi megrendelések kóddal futnak a gyártáson, és egyedileg csomagolják. A készáruaktár nagy napi forgalmat bonyolít, akárcsak a beérkező alapanyagoké.

Az egyedi mérőrendszerek mellett jelentős a tipizált kártyagyártás, és a – főként oktatási célra szánt – ELVIS-re keresztelt demonstrációs készülék, amelyen egy-egy mérőkártya vizsgálható.



14. ábra. Az ELVIS demonstrációs készülék

A gyár jól működik, Debrecen és az ország egyik büszkesége. Ezt igazolják kiüntetései és az amerikai anyacég elismerése. A gyártás jelentős felütása miatt a gyár bővül, a földmunkagépek már dolgoznak az új alapokon. Jelentős momentum azonban, hogy itt is igény mutatkozik a minőségi ugrásra. Amíg ugyanis a rendszerváltást követő gyáralapítási

időszakban az „olcsó” kelet-európai munkaerő volt a vonzó szempont, manapság a logisztikai kérdések és a fejlesztés is előtérbe kerül. A magyar mérnök hagyományosan jó hírnevére alapozva az anyacég ide kívánja hozni a fejlesztés egy részét is, és legnagyobb bánatunkra ez komoly nehézségekbe ütközik. Ábrahám úr elmondta, hogy hamarabb talál

román mérnököt, mint magyart. Az ok egyrészt az oktatási rendszerünkben kereshető, másrészt abban a magyar fel fogásban, hogy „én itt lakom, tessék nekem idehozni a munkahelyet”. Amerikában ez ismeretlen fogalom, egy-egy állásért emberek akár egyik államból a másikba is költöznek, tudomásul véve, hogy „oda megyünk lakni, ahol munkát kapni”. Nálunk a kérdést súlyosbítja, hogy tervezőmérnöki (MSc) diplomát csak a Budapesti Műszaki Egyetem ad, a debreceni és miskolci egyetemek villamosmérnök-képzésben csak BSc-ig vannak akkreditálva. Így azután nem kell csodálkozni, hogy egy miskolci egyetemen BSc-fokozatot elért mérés technikai-folyamatirányítási mérnök a további két évében kohómérnöki MSc-fokozatot szerez a végzettség miatt, annak ellenére, hogy nagyobb affinitása lenne a mérés technikához (nem lebecsülve ezzel a kohómérnöki tudományt). A debreceni NI-gyárnak tehát hamarosan súlyos mérnök gondjai lesznek, az oktatási-képzési rendszer kidolgozóinak el kellene gondolkodni ezen a nem egyedi jelenségen. A National Instruments kész bármilyen kapcsolatfelvételt a hazai felsőoktatással, ez hangzott el a szerkesztőségünkben szeptemberben megrendezett bemutatón és megbeszélésen, a LabVIEW-programrendszerrel pedig jól járnánk.

## A Microsoft az NI LabVIEW és a PXI moduláris eszközöket használta fel az Xbox 360 vezérlők terméktesztelő rendszerének kifejlesztése során

### D. J. MATHIAS, MICROSOFT

#### Hatékony játékevezérlő kialakítása az új generációs játékhoz

2001-ben a Microsoft az Xbox vezérlő számára az NI LabVIEW és a PXI moduláris eszközöket felhasználva kifejlesztette PXI-alapú, a termék funkcionalitását a gyártósor végén ellenőrző tesztrendszerét. A rendszer az eszköz kommunikációját tesztelte, és a specifikációban megadott funkciók üzeneteihez tartozó adatcsomagokat bit-szinten monitorozta. A rendszer emellett figyelte a jeleket csip szinten is, és az elektronikus jeleket olyan paraméterek szerint is vizsgálta, mint a felfutási és lecsengési idők, a minimális és maximális feszültségi szintek vagy a feszültség.

A Microsoft 2005 májusában jelentette be a digitális szórakoztató- és játékipar számára készített legújabb fejlesztését, a vezeték nélküli és vezetékes vezérlővel is rendelkező Xbox 360-at. Az Xbox 360 vezetékes vezérlője a sokoldalú és olcsó USB-felületen kapcsolódva kommunikál a játékkonzollal. Az USB-csatlakozó segítségével könnyedén hozzákapszolhatók az olyan további eszközök is, mint például a táncszőnyeg vagy a kormány. Az Xbox 360 vezérlő funkcióit tesztelő rendszernek az eredeti Xbox-os vezérlő tesztrendszeréhez hasonló feladatot kell végrehajtania, ám nagyobb jelfogó-teljesítményt kell nyújtania, hogy az új vezérlő jelfolytonosságát minősíthesse és ezáltal a magas fokú felhasználói élményt bizto-

síthassa. A legújabb NI moduláris eszközök, ideértve az NI PXI-5124 12 bites, 200 MS/s-os digitalizálót, megfelelnek az Xbox 360 vezérlő által támasztott egyre magasabb követelményeknek. A LabVIEW grafikus fejlesztői környezete segítségével több mint 100 tesztet végeztünk el, megvalósítottuk az ethernet alapú kommunikációt, és létrehoztunk egy, a saját Microsoft SQL-kiszolgálónkon található adatbázishoz kapcsolódó adattárolási felületet.

#### PXI moduláris eszközök a terv jóváhagyásához és a termék teszteléséhez

A PXI és a LabVIEW felhasználásával felépítettük a tesztrendszert az Xbox 360 vezérlő-tervjóváahagyási laborunkban,

majd üzembe állítottuk a termelésben is. A jóváhagyási és termelési ciklusban a mérési funkciók széles skáláját a következő NI PXI-alapú moduláris eszközök biztosították:

- PXI-5124 nagy felbontású digitalizáló az USB-s kommunikációs felület elemzésére,
- PXI-4472 dinamikus jelfogadó modul a vibrációs erővisszacsatolási motor elemzésére,
- PXI adatfogadó modul általános célú analóg I/O-mérésekhez,
- PXI-6509 digitális I/O-modul általános célú I/O-vezérlőhöz.

A teszrendszer lehetőségeit gyorsan hozzáigazítottuk a jóváhagyási labor és a termelés igényeihez, kihasználva a PXI széles körű funkcionalitását és modularitását, valamint a mérési folyamat programcentrikus felépítését.

A nagy felbontású PXI-5124 digitalizáló az Xbox 360 vezérlő funkcionalitását ellenőrző teszrendszer kulcsfontosságú alkotórésze. A PXI-5124 digitalizáló 200 MS/s-os, valós idejű mintavétele és 12 bites felbontása segítségével a vezérlő és az Xbox 360 közti USB-alapú kommunikációt nagy biztonsággal ellenőriztük. A nagy felbontású bemenet és a nagy sebességű mintavételi ráta azok a kulcsfontosságú szolgáltatások, amelyek a digitalizálót olcsó és jó minőségű megoldássá teszik – megfelelőbbé, mint a drágább és kisebb felbontású oszcilloszkóp – az Xbox 360 vezérlő USB-, audio- és soros jelátvitelének vételére, monitorozására és analizálására.

### NI LabVIEW illesztő Microsoft SQL-kiszolgálóval, TCP/IP-protokollal és ActiveX-vezérlővel

Minden termékvonalon esetén kulcsfontosságú a használhatósági teszt. Egy futószalag melletti tesztberendezés kifejlesztésében az igazi kihívás az, hogy hogyan lehet a lehető legtöbb mérési műveletet elvégezni egymással párhuzamosan az adott termékciklus során. Az Xbox 360

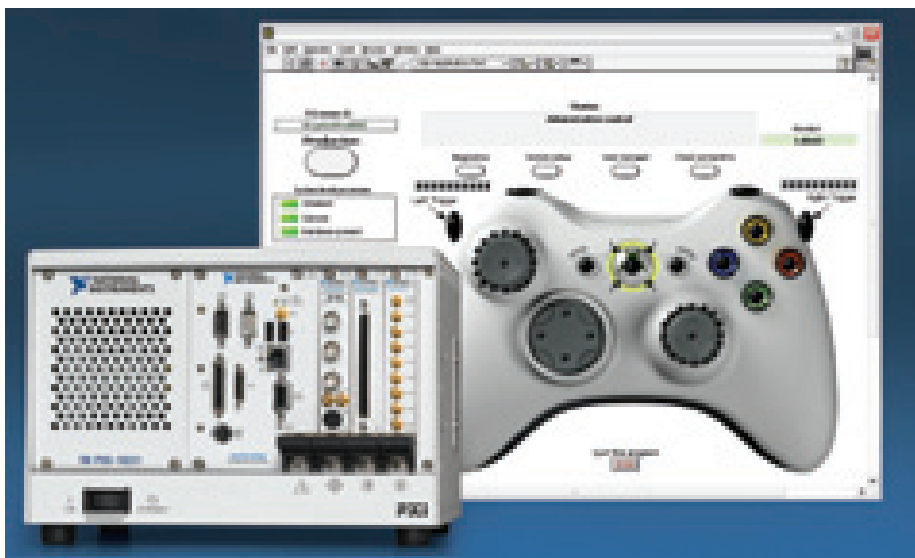
vezérlőhöz kifejlesztett új funkciótesztelő rendszerrel bevezetett tesztstratégiával a teszttállomás átbocsátó képességét 100%-kal meg tudtuk növelni.

A LabVIEW segítségével tudtuk a teszteket egy időben, egymással párhuzamosan lefuttatni és az adott termékciklus alatt a tesztlefedettséget maximalizálni, valamint a LabVIEW adatbázis-összekapcsoló eszközének segítségével lehetett a Microsoft SQL-kiszolgálón található adatbázisba menteni az összes teszt alatt álló egység (UUT) paramétereit. Ahogy az egyes Xbox 360 vezérlők legördülnek a gyártószalagról, az elvégzett tesztekhez tartozó több mint 110 adat egy erre a célra szolgáló Microsoft SQL-kiszolgálóra kerül tovább a tesztet követő elemzésre, mely az eszköz tökéletesítését és a jövőbeli termékek tervezését szolgálja. A beépített TCP/IP-támogatás és a beágyazott ActiveX-vezérlők támogatásának használatával a LabVIEW az USB-s és a vezeték nélküli vezérlőkkel saját, egyéni illesztőjén keresztül tud kommunikálni. Összességében a LabVIEW segítette kifejleszteni az optimális tesztszisztémát az Xbox 360 vezérlőhöz, megvalósítva az

adattárolást a Microsoft SQL-kiszolgálónkon, a kommunikációt TCP/IP-protokoll segítségével és a programozható kapcsolatot az ActiveX-vezérlővel.

### A Microsoft megvizsgálja az NI LabVIEW és a PXI moduláris eszközök használatának az eredményeit

A Microsoftnál egy, a gyártósor végén alkalmazható, sokoldalú tesztszisztémát fejlesztettünk ki az Xbox és az Xbox 360 vezérlőkhöz, a Microsoft Windows XP, a LabVIEW és a PXI segítségével. A PXI-alapú rendszerünkkel megbízható terméktesztelést végzünk, és minden paraméteret tárolunk saját Microsoft SQL-kiszolgálónkon. A nagy felbontású bemenettel és a nagy mintavételi frekvenciájú PXI-5124 digitalizálónkkal 200 MS/s adatáramlás esetén a tesztjeleket akár 12 bites felbontással is fogadni tudjuk, mely lehetőséget nyújt olcsó, automatizálható rendszerek kialakítására. Végezetül, számítógép segítségével folyamatosan frissítjük és karbantartjuk rendszerünket, hogy megfeleljen mind a mai, mind a későbbi fejlesztések számára is (1. ábra).



1. ábra. A Microsoft PXI és LabVIEW eszközöket használ az Xbox 360-nál a megfelelő játékelmény biztosítására



**MC** Multi-Contact

Az egyedülálló Mistral® érintkező technológiára építő különleges minőségű csatlakozók speciális alkalmazásokhoz. Test&Measureline, Medicalline, Solarline, Powerline, Combiterline.

**MISTRALCONTACT** GSN

Mistral-Contact Rt. 1184 Budapest, József u. 29. T. 1 (PFF 573), F. 1 (PFF 575).  
H. 36 82 1774, office@mistral-contact.hu, www.mistral-contact.hu



**WEISS TECHNIK**

Környezeti szimulációs vizsgálóberendezések

WEISS UMWELTECHNIK képviselet, értékesítés és szerviz. AMTEST-TM Kft.

**AMTEST** TIT & MANAGEMENT

AMTEST-TM Kft., 1184 Budapest, József u. 29. T. 1 (PFF 575).  
office@amtest.hu, www.amtest.hu





### PAPÍR-NÉLKÜLI REGISZTRÁLÓK

Hálózati analízátorok, teszterek, életvédelmi műszerek, átvétél-vizsgálók, áramváltók, szigetelési ellenállásmérők, földelési ellenállás-mérők, lakatfogók, digitális multiméterek, hurok-impedancia-mérők, kábelmérők, funkciógenerátorok, frekvenciámérők, oszcilloszkópok, hang-frekvenciás generátorok, spektrum analízátorok, tápegységek, távadók, dekadellenállások stb.



*Kérje ingyenes CD katalógusunkat!*

#### RAPAS kft.

1184 Budapest, Ólói út 315.

Tel: 06-1-294-2900 Fax: 06-1-294-5807

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

## Tektronix®

### TPS 2000 asztali és hordozható oszcilloszkóp-család



#### HORDOZHATÓ OSCILLOSKÓP ISOLÁLT BEMENETEKELI

2 vagy 4 izolált csatorna, izolált triggerbemenet, akkumulátoros üzem, 100MHz vagy 200MHz sávszélesség, max. 2 GS változójelű mintavétel sebesség

Színes LCD kijelző, Compact Flash kártyahely, soros és párhuzamos port, PC kapcsoló, FFT, IT automatikus mérés, különféle triggerelési módok

A teljesítményelektronikai mérések ideális eszköze az opcionális TDS2PWR1 programcsomaggal



**FOLDER TRADE**

Kft.

H-1132 Budapest, Victor Hugo u. 18-22. Tel./fax: 349-0140, 349-7189, 239-3254

[www.foldertrade.hu](http://www.foldertrade.hu) [folder@foldertrade.hu](mailto:folder@foldertrade.hu)

**Az ön célja: a világpiac.  
Az ön partnere: a Balver Zinn.**



### Világszerte készen az ólommentes átállásra

Bármilyen kihívás várjon önre a nemzetközi piacokon; a Balver Zinn ólommentes megoldásával mindenütt döntő lépésként nyelven van. Európai értékesítő hálózatunkkal és a Nihon Superior, a DKL Metals valamint az FCT Assembly partnercégek világhálózatával együtt 14 központból kínáljuk világszerte mindazt, ami az ólommentes technológia bevezetéséhez szükséges. Kiváló minőségű forrasztókat, mint a nikkelrel stabilizált SN100C, vagy tökéletesen összehangolt innovatív termékeinket, mint az új, ólomszermentes Balver Zinn folyósító, és nem utolsósorban az optimális ötvözetek és készerelek hatalmas skáláját minden forrasztási eljáráshoz. Mégpedig mindent egy kézbe, első osztályú szolgáltatásokkal. Az ólommentes technológia szakértelmünkkel közvetlen elérhető célját, szerte a világon!



www.balverzinn.com

www.balverzinn.com

## BALVER ZINN

Quality Connects

Balver Zinn Josef Zent GmbH & Co. KG, D - 58802 Balve (Helmholtzstraße), Tel: +49 (0)21 75 91 50, Fax: +49 (0)21 75 91 51 14, Internet: [www.balverzinn.com](http://www.balverzinn.com), E-mail: [info@balverzinn.com](mailto:info@balverzinn.com)

ÖN • FORGANY • ÖLÖM • ALUMINUM

Please contact us in German or English.

# µCMC, a mikrokontroller-alapú moduláris vezérlő (2. rész)

IFJ. PÁLINKÁS TIBOR

## Modulok

### A/D (AD)

A modul feladata egyetlen A/D-csatorna biztosítása, mely saját memóriába dolgozik. A modul képes a memória tartalmát egy másik modulnak átadni (több csomagban, a buszvezérlőn keresztül). A mintavételezés két módban történhet:

- External trigger (külső jel): egy kintről jövő jel felfutó vagy lefutó élének hatására történik a mintavétel (ez az ajánlott mód),
- Timer (időzített): beállítható frekvenciával történő mintavételezés.

A modul által definiált feladatspecifikus parancsok:

- s (speed): Timer üzemmódban a mintavételezési sebesség hertz-ben megadva 1 és 65 535 között. Speciális értékek esetén External trigger beállítása,
- m (mes2mem): mérés memóriába: az operandus a mintavételezések számát jelenti,
- u (upload): mérési adatok feltöltése (elküldése másik modulnak),
- w (while): folyamatos mérés mindaddig, míg a mért érték meghalad egy konstans értéket,
- u (until): folyamatos mérés mindaddig, míg a mért érték eléri a megadott konstans.

### Léptető (CN)

A modul célja megadott frekvenciájú négyzögjel generálása megadott számú periódussal. A modul alkalmas léptetőmotor vagy számláló meghajtására. Nincs saját memóriája, sem blokk-kezelője. A modul specifikus parancsai:

- s (step): kivezérlő a megadott számú lépést a megadott irányba,
- f (freq): léptető frekvencia beállítása.

### Processzor (PR)

A processzormodul feladata a µCMC-eszköz más moduljainak vezérlése, üzeneteken keresztül. Természetesen egy µCMC-nek tetszőleges számú processzormodulja lehet. Akár olyan gép is összeállítható, mely csak processzor-

modulokból áll, melyek nem kezelnek blokkokat.

A modul jelenlegi verziója egyetlen mikrokontrollerben elfér, tehát a processzor szerepét ugyanaz a kontroller tölti be, mely a busszal való kapcsolattartásért is felelős. Ez persze limitálja a lehetőségeket, de feladatütemezést, állapotok tárolását és más modulok koordinációját így is képes elvégezni. A jövőben fejleszhető olyan modul, mely valódi processzort tartalmaz, mely akár multitaszkos operációs rendszert is futtathat.

### Digitális be- és kimenet (I/O)

A modul feladata digitális jelek feldolgozása és generálása. A modul nem rendelkezik saját memóriával, blokkok kezelésére nem alkalmas. Specifikus parancsok:

- a (in\_and): a bemenetet logikai ÉS művelettel összehasonlítja egy konstanssal és beállítja a státuszregisztert,
- o (out): a konstans kimeneten beállítja.

### Szoftverek a szimulációhoz

A szoftverek fejlesztését kizárólag szabad szoftverek felhasználásával, Debian GNU/Linux operációs rendszer alatt végeztem. Az összes kifejlesztett szoftver szabadon felhasználható a GNU GPL 2 vagy későbbi licenc alatt.

A szimuláció fejlesztésekor szem előtt tartottam a fizikai megvalósításhoz kiválasztott mikrokontroller lehetőségeit. Egy-egy helyen mégis eltértem a tervezettől. Ezek az eltérések viszont nem több lehetőséget visznek a rendszerbe, hanem nagyobb szabadságot adnak a hibák feltárásában. Ezekre a lehetőségekre külön kitérnek a szimulátorok leírásánál.

### Miniprogram asm

A rendszer alapvető része az az assembler, amely a miniprogramokat egy assembly-hez hasonló szintaktikájú nyelvről binárisra fordítja. A nyelvben az utasításokat mnemonic-okkal írjuk le, az operandusok esetén a regisztereket egybetűs nevekkkel. Az ugrásokhoz „label”-eket definiálunk, az ugróutasításokban ezekre hivatkozunk. A nyelv nyelvtanának leírása

helyett egy egyszerű példán keresztül mutatom be a nyelvet:

```
Példa (Miniprogram)
load      A      8
@loop:
add C 10
sleep    2
sub      A      1
jnz      @loop
```

A fenti program beállítja az A regiszter értékét 8-ra, majd egy ciklust futtat. A ciklus minden iterációjában csökkenti A értékét eggyel. Amennyiben az A regiszter értéke eléri a nullát, a ciklus véget ér. A ciklus magjában további két műveletet találunk: az első minden iterációban hozzáad a C regiszter értékéhez tízet, a második két időegységnyi késleltetést okoz. (Az időegység tényleges hossza a modul típusától függ).

Az assembler több parancsot ismer, mint maga a Miniprogram. Ennek oka, hogy sok parancs előállítható egy másik parancs alternatív paraméterezésével. Így például a „sub” nem definiált; a kivonás negatív szám hozzáadásával érhető el. A JNZ-parancs jelentése „Jump if Not Zero”; a fordító ezt a parancsot a Goto parancs megfelelő paraméterezésével állítja elő. A @-cal kezdődő szavak label, ugrási címek.

Az utasításokat az assembler két táblázatból olvashatja ki, melyek a forráskódban találhatóak. Az első táblázat a beépített utasításokat tartalmazza, melyek az alapszint részei. A második táblázatot az egyes modulok töltik fel, ez tartalmazza a specifikus utasításokat. A táblázat lehetőséget ad a fordítónak annak eldöntésére, hogy egy operandus típusa megengedett-e az adott parancsban, így ahová regiszternek kell kerülnie, ott nem fogad el számot. Ez a táblázat írja le a fix értékeket is és azt is, hogy hány operandusa lehet az adott parancsnak.

### Miniprogram interpreter

Ez a kód tartalmazza a virtuális számítógép futtatására alkalmas szubrutinokat. Szimulálja a regisztereket és végrehajtja az alapparancsokat. Kezeli a busszal kapcsolatos alpműveleteket is: az üzenetek pufferelesét, késleltetéseket, várakozásokat. A modulok specifikus parancsait az adott modul szimulátorainak kell adniuk.

Az interpreter és az assembler együtt alkot egy libet, amit az egyes modulokat szimuláló programok (kliensek) felhasználnak.

### Buszvezérlő

A buszvezérlő egy TCP-portot nyit és mint szerver várja az egyes modulok csatlakozását. Az implementáció nagyrészt egye-

zik a mikrokontrollerre írt verzióval, néhol azonban valamivel többet tud, hogy segítse a hibakeresést. Megegyezik abban, hogy egyetlen üzenet tárolására elegendő pufferral rendelkezik, bootol, futtat. Eltér viszont a kijelzésben, amely sokkal részletesebb, mint amit néhány LED adhat. Szintén eltér abban, hogy előre tudja, hogy hány modult fog vezérelni, ezek hálózati csatlakozását először megvárja, majd ha egy modul „meghal”, a szakadt hálózati kapcsolatból arról azonnal értesül. Szintén eltérés, hogy azokat az adatokat is be tudja olvasni, amelyeket az egyes modulok akkor küldenek, amikor nem velük van kapcsolatban a buszvezérlő (tehát a saját időszakukon kívül kommunikálnak). Ezeket a csomagokat a buszvezérlő elfogadja és feldolgozza, de hibaként megjelenik a naplóban. Ha bármelyik kliens kapcsolata megszakad, az egész futás leáll, a buszvezérlő kilép.

### Kliensek

A szimulált modulokat klienseknek neveztem. A kliensek általában két irányban építenek ki hálózati kapcsolatot: egyrészt a buszvezérlő felé, így csatlakozva a buszhoz, másrészt a berendezés szimulátora felé.

Ez utóbbira azért van szükség, hogy a  $\mu$ CMC-eszköz működését egy szimulált berendezésen ellenőrizni lehessen. A berendezés tetszőleges számú TCP-portot nyit meg, majd az egyes modulok a megfelelő porthoz csatlakoznak. A modulok írással vezérlik a szimulált berendezést, olvasással gyűjtik az adatokat.

A kliensek feladata az egyes modulok pontos szimulálása, így a fordító és a kliensek közös könyvtárait felhasználva a miniprogram futtatása, saját specifikus parancsok hozzáadása és kapcsolattartás a szimulált berendezéssel.

A busz protokollja bináris, megegyezik a 0. és az 1. logikai réteg leírásában találhatóakkal. A berendezésszimulátor felé az egyszerűség kedvéért textalapú kommunikációt építünk ki. Tipikusan egy adat egy sorban írható le és vagy decimális egész szám, vagy decimális lebegőpontos szám.

### Berendezésszimulátor

A berendezésszimulátor feladata, hogy a kliensek számára szimulálja egy adott berendezés működését az esetleges hibákkal és sajátosságokkal együtt. A berendezés irányába érkező hálózati kapcsolatokon olvasott adatok mindig változásokat jelentenek, tehát az adatok beolvasása között meg kell őrizni az aktuális állapotot, melyet a később beolvasott adatok módosítanak. Ezek a csatornák emulálhatnak digitális vagy analóg vona-

latat is. A berendezés felől kiküldött csatornákon az adatfolyam folytonos, időzítő által generált. Ezek a csatornák is lehetnek analóg vagy digitális jellegűek.

### Board

A szoftveres szimulációnak az utolsó része egy olyan program, amely biztosítja, hogy az egyes modulokat ne kelljen kézzel elindítani a megfelelő sorrendben, mindegyiknek átadni a szükséges szimulátor-paramétereket és a miniprogramot. Ehelyett egyetlen fájlban lehet leírni az összes paramétert, beleértve a modulok típusait, sorrendjét, az általuk futtatandó miniprogramot és a berendezésszimulátor elérhetőségét.

### Fájlformátum

Ezt a fájlt mindenképpen erősen strukturált formában érdemes megvalósítani. Több alternatíva átgondolása után a választásom az XML-formátumra esett. Előnye, hogy a végtelenségig bővíthető, flexibilis, miközben text-alapú, egyszerű szövegszerkesztővel karbantartható. A feldolgozása is igen könnyű a magas színvonalon elkészített libxml2 nevű, szabadon elérhető könyvtárnak köszönhetően.

Az eszközt leíró fájl tartalmazza az eszköz felépítését (az egyes modulok típusát és sorrendjét), az egyes modulokra írt Miniprogramokat, a berendezésszimulátorok és az elindításához szükséges információkat.

### A fájl felhasználása

A fájl egyrészt a board nevű szimulátor használja fel arra, hogy egy kettéosztott képernyőn egyidejűleg két modul kimenetét mutassa a  $\mu$ CMC-eszközhöz szükséges összes modult konfigurálja és elindítsa. Ez a program csak a berendezésszimulátort nem indítja el. Az XML-fájl másik felhasználása a megépített  $\mu$ CMC-eszközök felprogramozása lesz.

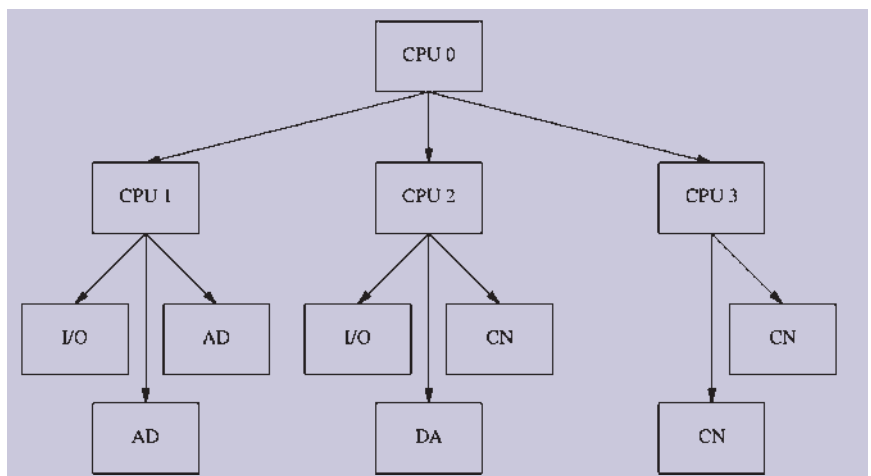
### A rendszer programozhatósága

A ma megszokott rendszerekben a programozást általában egy központi processzoron végezzük. Egyetlen programot írunk egyetlen processzorra.

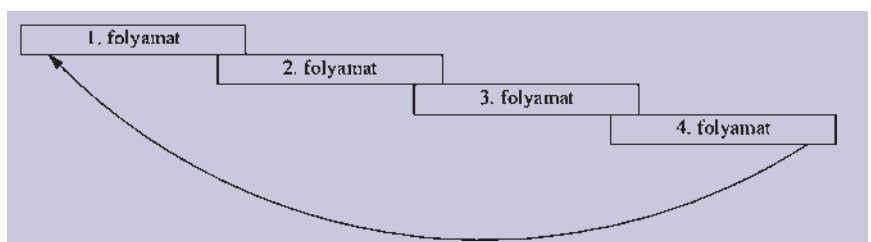
A  $\mu$ CMC nem központosított: a program részekre szabdalva az egyes modulokban tárolódik és fut, gyakran párhuzamosan, akár 6 ... 8 szálon. Ez gyakorlatilag azt jelenti, hogy ahány modul, annyi processzor és kis program létezik, mind saját regiszterekkel és időben párhuzamos futással.

Az egyes programok futás közben üzeneteket küldenek más processzoroknak (programoknak) és üzeneteket várnak más processzoroktól. Ezzel a technikával megoldható, hogy a processzorok együttműködjenek, állapotukat megosztásuk egymással.

A programozás egyik egyszerű módszere az, hogy legalább egy CPU-modult felhasználva a vezérlést szintenként központosítjuk (3. ábra). Egy szintért egy



3. ábra. Processzorok felhasználásával központosított rendszer



4. ábra. Lánchoz hasonló rendszer

CPU felelős. A szint moduljai mind egyedi jelekre várnak, hogy munkájukat megkezdjék, majd ha a munka befejeződött, jelet küldenek a saját szintjük CPU-jának. A CPU így egy állapotautomata, ami a feladatok helyes sorrendű ütemezését végzi. Felfelé egy ilyen szint egyetlen modulnak tűnik a következő CPU számára, ugyanis az a CPU csak a jelen szint CPU-jával kommunikál. Ilyen módon tetszőleges mélységű fát lehet létrehozni. Természetesen a fa csak logikai; a modulok egymással való kommunikációját jelenti, fizikailag egyetlen buszvezérlővel állnak kapcsolatban.

Egy másik módszer lánchoz hasonlóan fűzi egymás után a modulokat egy idővonalon (4. ábra.) Az első modul elin-

dítja a következőt, majd az a munkája végeztével az utána következőt és így tovább, amíg az utolsó modul is el nem végzi a feladatát. Az utolsó modul elküldheti az üzenetét az elsőnek, vagy egy közbensőnek, így gyűrűt formálva a  $\mu$ CMC-eszköz ciklikusan végezheti feladatát.

Mindkét fenti esetben célszerű az állapotokat elnevezni. Az XML-ben erre a const tábla használható. Mivel a rendszer 8 bites, legfeljebb 256 féle szinkronizációs üzenetet lehet küldeni. Előreláthatólag nem ez lesz a komplexitás korlátja: a buszvezérlőre felcsatlakoztatott minden újabb modul csökkenti az egy modulra eső sávszélességet. A modulok elnevezésére használt angol ábécé 26 darab mo-

dul egyedi megnevezését teszi lehetővé. Ez bővíthető később, gyakorlatilag 255-ig. A gyakorlatban várhatóan 15 ... 20 modulnál többet nem lesz érdemes összekapcsolni.

Egy más szempontból vizsgálva kétféle felépítés képzelhető el: autonóm, illetve számítógéphez kapcsolt. Az első esetben minden feladatot a  $\mu$ CMC-eszköznek kell elvégeznie, a második esetben csak a számítógép egy perifériájaként viselkedik. (folytatjuk)

További információ:  
ifj. Pálincás Tibor



igor2ucmc@peticio.hu

## A digitális tévé (3. rész)

### STEFER SÁNDOR

#### A HDTV kialakulása

##### Előttörténet

A 60-as évek színes televíziózása – az újdonság kétségtelen varázsán túl – számos technikai fogyatékosága miatt még messze nem nyújtott maradéktalan esztétikai élvezetet a nézőknek. Színhibák (különösen az NTSC-rendszerben), a színátmenetek bizonytalansága, színzajok zavarták a képet, amelynek sem mérete, sem felbontási minősége nem volt összehasonlítható pl. a diavetítéssel vagy a mozivászonnal. Nem meglepő tehát, hogy már 2 évvel a színes (NTSC) televízió amerikai bevezetését követően, 1968-ban, a japán NHK-nál (és nem sokkal később a világ sok más kutatólaboratóriumában is) egy új, nagyszabású kutatóprogram vette kezdetét, amelynek célja az volt, hogy – teljesen új alapokon – fejlesszék tovább a XXI. század televízióját. Minőségi etalonnak a 35 mm-es filmet tekintették.

A HDTV iránti igényre az első igazi lökést a szélesvásznú moziműsorok megjelenése adta. Mikor ezek általánossá váltak, a tartalom-előállítók felfedezték, hogy a mozik első soraiban ülő nézők úgy érezték, hogy szinte részt vesznek az eseményekben, nem úgy, mint a régi idők mozijaiban. Valóban, a nagy nézési látószög (különösen, ha ez periferikus) jelentősen megnöveli a jelenlét érzetét, a „telepreszencia”-t.

Az 1980-as években a filmiparban megjelent egy nagy felbontású televízió (Hi-Vision), amit a Sony és az NHK fejlesztett ki a 70-es években. Ez – és ennek variációi – már képesek voltak

olyan minőségű tv-képet létrehozni, mint amelyet a 35 mm-es film ad. Ezzel a rendszerrel a jelenetek felvehető, vágható és azonnal visszajátszható, valamint filmre átírható voltak. Következésképpen a filmgyártás sok lassító tényezőjét ki lehetett küszöbölni. Az új médium egy sor új lehetőséget kínált olyan speciális effektusok létrehozására, amelyek korábban nem voltak megvalósíthatók. Nem csoda, hogy a filmipar kapta fel (lakossági célú felhasználásra túl komplex és költséges volt). A HDTV bevezetése a filmiparba érdeklődést keltett egy HDTV-rendszer kifejlesztésére a kereskedelmi műsorszórás technikába is. Egy ilyen rendszernek minimum meg kellett kétszereznie a meglévő tv-rendszerek függőleges és vízszintes sorszámát.

A megvalósítás során a legfontosabb kérdés a HDTV-t illetően ugyanaz lett, mint ami 1954-ben volt a színes tv-vel kapcsolatban: kötelezően kompatibilis legyen-e a meglévő televíziós rendszerekkel, vagy egy darabig nem-HDTV-módon párhuzamosan is ki kell sugározni ezeket a műsorokat (simulcast), hiszen sok millió tv-készülék van már üzemben a világban, és ezekre is kell gondolni. Mindkét megoldásra van példa. Az USA 1957-ben a színes tv-k és a fekete-fehérek kompatibilitásának az előírását választotta, és ez az NTSC-rendszerrel meg is valósult.

A simulcast megvalósíthatóságára Anglia a jó példa. A monokróm adások itt 1936-ban indultak, 405 soros rendszerben, 1967-ben viszont a PAL színes rendszert vezették be 625 sorral. A színes és a monokróm rendszerek majd-

nem 50 évig párhuzamosan éltek, míg végül 1968-ban a 405 soros rendszereket felszámolták. (Érdekes viszont, hogy a parlamentben hosszú vita kezdődött arra nézve, hogyan kell kezelni azokat, akiknek csak 405-soros fekete-fehér televíziójuk van! Olyan ötlet is felmerült, hogy a parlament vásároljon számukra színes tv-t! Természetesen erre nem került sor).

A vizsgálatok eredményei alapján kiderült, hogy – különösen a nagyobb képernyők esetében – a jövő televíziós megjelenítőjének méretarányát célszerű közelíteni a 35 mm-es szélesvásznú mozifilm képméretarányához. Számos kísérlet azt bizonyította, hogy az emberi látáshoz-halláshoz legjobban illeszkedő audiovizuális rendszer optimális képfarmátuma (a kép vízszintes és függőleges méretének aránya) 16 : 9, ami (kerekítve) 1,78 : 1-es képméretarány-nak felel meg.

A kísérletek azt is egyértelműen kimutatták, hogy a jövő rendszerének 1000 sor feletti képbontással kell rendelkeznie. Ennek alapján alakult ki az első (analog) HDTV-rendszerek képbontási struktúrája: az 1125 soros és 60 félképes japán és amerikai rendszer, illetve az 1250 soros, 50 félképes európai rendszer.

*Foglaljuk össze, hogy mikor tekinthető HD-minőségűnek egy televíziós kép?*

Elfogadott vélemények szerint akkor, ha:

- a vízszintes és függőleges felbontás min. kétszer akkora, mint a mai normál tv-é (azaz az SDTV-é), tehát a soronkénti pixelszám 1200-nál több, a sorszám pedig 1000 körüli,
- a világosságjel- és a színinformáció-



- kezelés és -átvitel egymástól független, a képméretarány min. 16 : 9,
- minimálisan CD-minőségű és sokcsatornás a hangátvitel,
- a kijelző növelt fényerejű és felületű (min. 37 hüvelykes).

Mint már említettük, Japánban, az NHK kutatólaboratóriumában, 1968-ban intenzíven megkezdődtek a HDTV-rendszer kifejlesztését célzó kutatások. A kidolgozott analóg HDTV-rendszer, a MUSE első kísérleti adására 1985-ben került sor, és 1989-től beindítottak egy napi egyórás kísérleti, műholdas HDTV-adást. 1991-től kezdődően pedig a japán közszolgálati televízió, az NHK napi kilencórás HDTV-műsor sugárzását kezdte meg műholdon keresztül. A HDTV-minőségű kép mellett négy digitális hangcsatornát és egy kb. 900 kbit/s-os digitális adatsort is kisugároztak. Japánban a HDTV (különösen a digitális HDTV bevezetését követően) számos más, nem televíziós területen is alkalmazást nyert: használják az orvostudományban, a filmgyártásban, a nyomtatásban, az elektronikus kiadói tevékenységben, valamint az oktatásban is. Léteznek már múzeumi HDTV bemutatórendszerek, s előszerezzel alkalmazják a HDTV-t a többfunkciós (ún. multiplex) mozikban is.

A sikeres japán kísérletek természetesen Európát és Amerikát is arra ösztökélték, hogy nagyobb erővel kezdje meg a HDTV fejlesztését. Ennek eredményeként jött létre Európában a DVB projekt, melynek történetéről később még lesz szó, s ugyancsak ennek hatására döntötte el 1987-ben az FCC az amerikai földfelszíni HDTV-szabvány kidolgoztatását. Megkezdődött tehát a digitális televíziózás fejlesztésének világméretű korszaka. Európa – a japán sikerek hatására – 1987-ben kezdte meg saját 1250 soros és 50 félképes analóg HDTV-rendszerének kidolgozását. A 90-es évek elején több alkalommal is kipróbálták a kísérleti HD-MAC-rendszert (a sevillai expón, a barcelonai olimpiai játékokon stb.), a gyermekbetegségeket kiküszöbölni és a szabványt elfogadtatni azonban csak 1994-re sikerült. Addigra viszont – a digitális rendszerek fejlődése következtében – a MAC-rendszer már el is vesztette aktualitását, s a szabvány elég vastag kötete a fiókok mélyére került. Ezzel Európában – legálábbis egy időre – a HDTV lekerült a napirendről.

A digitális átviteli rendszerek gyors elterjedése, ugyanakkor a HDTV hosszú évek óta tartó vajúdása a szakmai közvéleményt (különösen az európai) alaposan megosztotta a HDTV jelentőségét és így közeli perspektíváit illetően. A digitalizálás, amely az elmúlt évtizedben a televíziózásban lezajló technológiai forradalom képezi, ugyanis nem csak a digitális HDTV reális megvalósítását teszi lehetővé a hagyományos frekvenciartományban, hanem elősegíti az ana-

lóg rendszerekhez képest lényegesen nagyobb számú televíziós csatorna átvitelét is a különböző átviteli közegeken (földfelszínen, műholdon és kábelben). A sok-sok csatorna mellett szól kétségtelesen az új szolgáltatások (VOD, NVOD, interaktív tv, teleshopping, telemarketing, tele-working, home-banking, distancelearning, stb.) tömeges bevezetésének, vagy az információs és szórakoztató programokhoz való szinte korlátlan hozzájutás lehetősége. Ha viszont a HDTV-t mint a minőségi információt, vagyis az emberek közötti kommunikáció, illetve az emberi kifejezőmódok egyik magas színvonalú megjelenési formájának tekintjük, biztosak lehetünk abban, hogy az eljövendő új információs társadalom nem mondhat le egy ilyen eszközzel. Még az is elképzelhető, hogy a HDTV-t nem elsősorban a gazdasági megfontolások fogják éltetni, hanem sokkal inkább az a vágy, hogy valamit jobban és szebben csináljunk. Természetes azonban, hogy ehhez szükség lesz legalább arra a hitre is, hogy a HDTV-piac előbb-utóbb úgy megerősödik, hogy túllendül a kritikus tömegben, és legalább a befektetett tőkét visszahozza. Ez a meggyőződés az illetékesekben azonban ma még csak körvonalazódik.

Hogy mi az, ami ma mégis előreviszi a HDTV-t? Valószínűleg az, hogy akik láttak már ilyet, azoknak nagyon tetszett, s most szilárdul hiszik, ilyenre nekik is szükségük van, és hogyha láthatnák, másoknak is ez lenne a véleménye.

### A HDTV elvi és gyakorlati kérdései

#### HDTV-javaslatok

A javasolt analóg és digitális HDTV-rendszerek többsége mintegy 100%-kal növelte a pixelek számát horizontális és vertikális irányban egyaránt (a javaslatok 1000 körüli sort írnak elő, soronként 1000 pixellel). Ez tipikusan 2... 3-szorosára növeli a vertikális és horizontális terek látószögét. A HDTV-javaslatok többsége a szokásos 4 : 3-as képarány 16 : 9-re történő változtatását is tartal-

mazza, ami által a kép jobban hasonlít a mozivásznonra.

A digitális műsorszóró (DVB-) architektúra egyik legnagyobb előnye (minőségi felsőbbrendűsége mellett) az, hogy ugyanazt a generikus specifikációt lehet használni az alapsávi jelekre, függetlenül attól, hogy milyen médiumon történik a továbbításuk. Ez azt jelenti, hogy ugyanazt a video- és audiokódolást (ETSI TS 101 154) lehet alkalmazni minden olyan DVB-rendszerre (így a HDTV-re is), amely az MPEG szállítási adatfolyamot (transportstream-et, TS-t) használja, akár műholdon, akár kábelben (KTV-, vagy IPTV-technológiával), akár pedig földfelszíni sugárzással jut el a felhasználóhoz.

Az alábbi táblázat összefoglalja a régebbi (analóg) HDTV-javaslatokat, a jelenlegi analóg tv-rendszerekhez viszonyítva. (Megjegyezzük, hogy nem minden javaslat szerepel a táblázatban).

A digitális tv- (DVB-) specifikációk (1998 óta) támogatják a nagy felbontású televíziót is, ezért már viszonylag korán (2001-ben) megindultak (legalábbis Ausztráliában) az ilyen rendszerű műsor-sugárzások, és manapság már Európa is megkezdte több országban ezen új szolgáltatásforma biztosítását, sok millió ember számára. Az alkalmazott technológia többnyire a műholdas DVB-rendszerek második generációja, azaz a DVB-S2 adásmódot kombinálja a fejlett H.264/AVC videokompressziós móddal.

A műsorterjesztők számára kulcskérdéssé vált annak az eldöntése, hogy milyen sebességre van ténylegesen szükség a gyakorlatban ahhoz, hogy ésszerűen jó minőségű HDTV-képeket lehessen biztosítani az előfizetőknek. Ez meglehetősen komplex kérdés, mivel a válasznál több – egymástól jelentősen eltérő – (műszaki és nem műszaki) szempontot is figyelembe kell venni, nevezetesen:

- Melyik kódolási specifikációt alkalmazzzák: MPEG2 vagy MPEG4 (H.264/AVC), vagy VC-1?
- Milyen legyen a kódoló megvalósítása: egyutas, vagy kétutas?
- Milyen a tartalom fajtája: lassú mozgású (pl. stúdióbeszélgetés), vagy

### I. táblázat. Különböző tv-rendszerek legfontosabb paraméterei

Megnevezés	Letapogatás	Sorok száma	Összes sor	Aktív felbontás	Függ. felbontás	Opt. nézési táv	Kép-oldal arány	Nézőszög (fok) H, ill. V	Sáv-szélesség (MHz)
HDTV USA, analóg	p	1050	960	675	600	2,5	16/9	23 41	8
HDTV/Európa, analóg	p	1250	1000	700	400	2,4	16/9	23 41	9
HDTV NHK	i	1125	1080	540	600	3,3	16/9	17 30	20
NTSC-konv.	i	525	242	330	330	7	4/3	8 11	4,2
NTSC-prog.	p	525	484	340	330	5	4/3	12 16	4,2
PAL-konv.	i	625	575	290	425	6	4/3	10 13	5,5
PAL-prog.	p	625	575	400	425	4,3	4/3	13 18	5,5
SECAM-konv.	i	625	575	290	465	6	4/3	10 13	6
SECAM-prog.	p	625	575	400	465	4,3	4/3	13 18	6

Megjegyzés: p = progresszív, i = sorváltásos letapogatás

A kép oldal-arány definíció szerint a kép szélességének és magasságának a viszonya.

Az optimális nézési távolság (a kép magasságban kifejezve) az a távolság, melyből a szem éppen képes érzékelni a kép elemi részleteit.

gyors mozgású (pl. sportközvetítés, vagy akciófilm)?

- Melyik videoformátumot alkalmazzuk: a 720p-t, vagy az 1080i-t?
- Milyen legyen (ill. legyen-e egyáltalán) statisztikus multiplexálás: konstans, vagy változó bitsebességgel?
- Melyek az általános előfizetői elvárások: kiváló képminőség, vagy sok program?

Bár a részletek sok tényezőtől függenek, általános tendencia, hogy folyamatosan javul a kódolási technikák hatékonysága. Ezen belül vannak lassú fejlődésű periódusok, amikor az adott szabvány lehetőségeit igyekeznek egyre nagyobb mértékben kihasználni, néha megfordalmi áttörések következnek be egy-egy új algoritmus kifejlesztésének következtében. Mindkét periódus elsődleges hajtóereje, hogy idővel lehetővé válik az egyre komplexebb feldolgozás gyakorlati megvalósítása.

Tapasztalati úton egyesek arra a következtetésre jutottak, hogy egy adott kép- és hangminőséget biztosító bitsebesség minden 5 évben megfelelődik, amennyiben minden evolúciós és revolúciós újítást ezen a területen a lehető leghamarabb alkalmazni kezdenek. A gyakorlati életben azonban a minőségjavulás nem követ egy monoton görbét, mivel a kapcsolódó jogi, ill. finansziális kérdések csak ritkán engedik meg az algoritmusok azonnali megváltoztatását. (Például 1993-ban egy MPEG1-es kóder kb. 8 Mbit/s adatsebességet igényelt ahhoz, hogy elég jó minőségű (SDTV) képet biztosítson. Az első MPEG2 kóderok viszont 1995-ben már 6 Mbit/s mellett is biztosították ezt a képminőséget, és ettől kezdve folyamatosan csökken a jó képhez szükséges bitsebesség. Ma már pl. 2 Mbit/s-mal is nagyon jó képet lehet továbbítani MPEG2-vel és statisztikus multiplexérel. Am az MPEG2 használata mellett a további javulás már erősen korlátozott, és algoritmusváltásra van szükség a minőségi ugráshoz. Ez az algoritmusváltás nemrégiben következett be az MPEG4/H.264/AVC vagy VC-1-es kódoló alkalmazásával.)

A valós idejű HDTV-kódolók esetében azonban a javulás a gyakorlatban sokkal lassabban megy végbe, mint azt az SDTV esetében tapasztaltuk. Ennek egyik oka az, hogy amennyiben a statisztikus multiplexerek kevesebb csatornával dolgoznak, akkor azokkal nem lehet elérni olyan drámai méretű eredő bitsebesség-csökkenést, mint amikor sok, különböző természetű csatornával dolgoznak. De manapság a fő okok közé tartozik az is, hogy a H.264 jelenlegi alkalmazásai általában nem használják ki mindazokat a járulékos lehetőségeket, amelyeket egyébként az algoritmus lehetővé tenné. (Így pl. a változó blokkméret alkalmazását.) Noha a nem valós idejű, szoftveres H.264 kódolók

kétszeres javulást nyújtanak az MPEG2-höz képest, a valós idejű hardveres kódolásnál ez a javulás sokkal kisebb.

A jövőben azonban ez az arány várhatóan jelentősen javulni fog, amint az algoritmus adta lehetőségeket egyre nagyobb mértékben használják ki a kóderek. Az DVB World konferencián a kutatók már úgy nyilatkoztak, hogy egy éven belül az 1080i adási módszer számára a kódoló algoritmus már 8 ... 10 Mbit/s mellett is biztosítja a HDTV-minőségű képet (1080i formátum mellett), a 720p számára 6 ... 8 Mbit/s is elég lesz.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a szolgáltatókat óva kell inteni attól, hogy túl korán, még az új kódolók éretlen állapotában lecsökkentsék a bitsebességet, mivel így a kiváló képminőséggel reklámozott HDTV renoméja csökkenhet, és elveszti híveit, mielőtt még a szolgáltatás ténylegesen általánossá válhatna. Ezért a mai kódolók használata esetén kezdetben 15 Mbit/s adatsebességgel kell számolni HDTV-csatornánként.

### SD-ből HD

A HD-videót a stúdiókban tipikusan soros módon (SDI) viszik át a feldolgozási folyamat különböző fázisaiban, a jelamplitúdó pedig az analóg esethez hasonlóan 800 mV. Am az adatsebesség a digitális SD-jelekké képest jóval nagyobb, akár 1,5 Gibit/s is lehet.

A HD-videorendszerekben alkalmazott technikai részletek többsége megtalálható az évtizedek óta használatos SD-rendszereknél is, azok bővítőményének tekinthetők. Ez nem véletlen, hiszen célszerű volt megtartani minden kipróbált elvet, ami jól működik mindmáig. Sőt ez még egyszerűbbé is teszi a HD kezelését mindazok számára, akiknek már van némi gyakorlatuk az SD-televíziózásban.

Tehát a HD-videó a következőket vette át az SD-ből:

- az  $(Y C_B C_R)$  színtérhasználatát. Tehát továbbra is egy világosságjel (Y) és két színkülönbségi jel ( $C_B$  és  $C_R$ ) alkotja a HD-videojelet,
- a bitmélységet. Mind az SD-, mind pedig a HD-videó 10 bites kódszavakat használ (bár az SD megengedi a 8 bitest is a 10 bites átviteli rendszerekben). Ez nem csak segíti a jelek felés lekonvertálását, hanem a hangjel beágyazása is egyszerűbb így,
- egyes vezérlőkódok (pl. start és stop) a HD-formátumban ugyanazok, mint amelyeket az SD-technika használ. A jelek kioltott részében segédadatok vihetők át mindkét rendszerben. Am a HD-szabvány az adattípusok nagyobb választékát specifikálja, de az alapelv azonos,
- mint az SD-rendszerekben is, a HD-nél is a legáltalánosabban használt segédadatjelek a beágyazott hangje-

lek. Bár a HD több helyet hagy a kioltási időtartamban, a beépíthető hangcsatornák száma 16, ugyanúgy, mint a digitális SD-rendszerekben,

- a HD-rendszerek minden sorban ciklikus redundanciakód- (CRC-) ellenőrzést végeznek, hogy biztosítsák az adatátvitelt. Ez igényesebb megoldás, mint az SD-é, ahol csak félképenként egyszer volt CRC-ellenőrzés.

Az SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) nemzetközi szervezet bejegyezte az SMPTE 274M nevű televíziós stúdiószabványt (1995, 1998, 2005) az 1920x1080-as képméretéről, a letapogatás módjáról és a csatlakozási felületről (*Standard for television, 1920 x 1080 Scanning and Interface*). Ez lett az alapja az SMPTE összes, HD-formátummal kapcsolatos szabványának; ennek kiterjesztése az 50 Hz-es képváltásról szóló SMPTE 295M (*Television – 1920 x 1080 50-Hz – Scanning and Interface*), és kiindulásául szolgált az SMPTE 296M szabványnak is, amely a kisebb felbontású 1280x720-as progresszív letapogatású HD változatot írja le (amelyet helyenként neveznek DTV-nek is).

### A HD a stúdiókban (a HDV rögzítési formátum)

Japánban 2003-ban a vezető tv-berendezés-gyártók (a Canon, a Sharp, a Sony és a JVC) bejelentették azt a formátumot, amelynek segítségével DV-kazettán lehet rögzíteni és lejátszani a HD-videót és digitális audiót. Ezt a formátumot nevezzük HDV-formátumnak.

A HDV tömörítése MPEG2-es, ennek köszönhetően a nagy felbontás ellenére a HDV felvételi/lejátszási ideje a kazettán a DV-vel megegyező hosszúságú. A HDV felbontása kétféle lehet: a progresszív 720p és a váltottsoros (interlaced) 1080i formátumú. A négy cég 2003 júliusában tervezte meg a formátum alapvető tulajdonságait, amelyhez figyelembe vették sok más cég szakvéleményét is. A HDV-formátum részletes leírása 2003. október elején vált elérhetővé. A cégek ezt a formátumot javasolták egy nemzetközi szabvány formátumaként is.

A kezdetektől az alábbi cégek támogatják a HDV-formátumot: Adobe Systems Incorporated, Canopus Co., Ltd., KDDI R&D Laboratories, Sony Pictures Digital Networks, Ulead Systems, Inc. A lista gyorsan bővült, 2005 októberéig a HDV-formátum már 55 cég támogatását élvezte.

Úgy tűnik, hogy az új formátumot szinte minden cég támogatja, aki ebben a műfajban érdekelt, vagy egyáltalán számít. Az otthoni felhasználók részére ez azt is jelenti, hogy a HDV nem egy néhány hónapra szóló formátumváltás, hanem jövőbe mutató, jól átgondolt, tartósan ígérkező, hatalmas technológiai ugrás eredménye.

(folytatjuk)

# Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

## PoE-kapcsoló

A tajvani D-Link október közepén bejelentett új PoE-kapcsolójával már nem csak Layer3, hanem a kisebb cégek hálózati igényeit kielégítő Layer2 kivitelben is elérhető a PoE-funkció. A DGS-3426P-vel kis- és középvállalati szinten is központilag menedzselhető hálózat építhető ki költség- és időtakarékos módon. A Power over Ethernet (PoE) technológia lényege, hogy a különböző hálózati eszközök – elsősorban vezeték nélküli hozzáférési pontok, VoIP-telefonok – elektromos áramellátását a meglévő adatkábeleken keresztül biztosítja a központi switch. A kevesebb kábel alacsonyabb hálózatépítési költségeket és nagyobb rugalmasságot eredményez, a kkv-k számára is. A 24 portos Gigabit L2+ rétegelhető (stackelhető), menedzselhető switch négy Combo SFP-porttal és két bővíthető helytel rendelkezik 10GE modulok számára, így teljesen integrálható L3 maghálózati switchekre épülő hálózatokba.



1. ábra. D-Link kisvállalati hálózati kapcsoló

## T-Home IP TV

A T-Online Magyarország november 6-tól megkezdte IP-telvíziós szolgáltatását, amely a már meglévő tévékészüléken, számítógép közbeiktatása nélkül, távirányító segítségével vehető igénybe. A T-Home elnevezésű szolgáltatás nem csak rendkívül jó kép- és hangminőséget, hanem számos újdonságnak számító tartalmi szolgáltatást is biztosít (digitális, on-line elérhető videotéka, műsorfelvevő funkciót, elektronikus műsorújság, megállítható adás, gyerekzár, késleltetési, visszajátszó és kép a képen funkciók, számla- és csomaginformáció megjelenítése). Mindezekben egy a közös: a szolgáltatások a televízió képernyőjén megjelenő, könnyen kezelhető, magyar nyelvű menürendszeren keresztül, az IP TV-vevőegység (set-top-box) segítségével, távirányító vezérlésével érhetőek el.

## 10 megapixeles kameratelefon

Októberben a koreai Samsung a világon elsőként jelent meg az SCH-B600 jelű, 10 megapixeles kameratelefonnal. A mobilkészülék 6 milliméterrel keskenyebb és 10 grammal könnyebb, mint a 7 megapixeles kameratelefon (SCH-V770), ezenkívül abban is különbözik a korábbi megapixeles kameratelefonoktól, hogy műholdas mobil tv-funkcióval is felszerelték. A B600-at háromszoros optikai zoom mellett ötszörös digitális zoommal is ellátták, nem is beszélve az autofókuszról és vakuról, amely optimális esetben 10 megapixeles fényképek készítésére alkalmas. Továbbá: olyan LED-autofókusz-funkciót teljesít, amelynek segítsé-

gével a telefon tulajdonosa sötét környezetben is tiszta és éles képeket készíthet. A LED-autofókusz automatikusan választja ki a távolságot, és megfelelő fókuszbeállítást biztosít az optimális fotózáshoz. A mobiltelefon külső formája a valódi digitális kamerákra emlékeztet. A készülék elülső lapja hagyományos telefon, a hátlapja pedig digitális kameraként használható. A B600 ára Koreában 900 000 won (körülbelül 900 dollár).



2. ábra. Samsung SCH-B600

## Díjazott Ericsson

Az Ericsson nagy képességű EDA (VDSL2) megoldása kapta 2006 legjobb hozzáférési technológiájának járó díjat a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottságtól (IEC) a Broadband World Forum (Szélessávú Világforum) rendezvényen. Az IEC InfoVision díj tovább erősíti az Ericsson EDA-megoldásának vezető pozícióját. A megoldást több mint 100 hálózatban használják: ez a legszélesebb körben telepített IP-DSLAM-megoldás a világon. Ez a megoldás tízszeres teljesítménynövekedést jelent a rendkívül innovatív EDA-termékcsalád korábbi generációihoz képest. Az Ericsson-EDA támogatja a nagy sáv szélességű alkalmazásokat, és fejlett minőségbiztosítási mechanizmusokkal rendelkezik az igényes videoalkalmazások számára. Ez a piacon a legjobban skálázható IP-DSLAM, amely lehetővé teszi a hálózatüzemeltetők számára, hogy üzletüket az alap IP-összeköttetésen túlmutatóan fejleszthessék.

## Virtuális tárgyaló

A Cisco bemutatta Cisco TelePresence nevű megoldását, amely IP-hálózaton működő, a szentől szembeni találkozás élményét kínáló kép- és hangátviteli technológián alapul. A TelePresence az informatikai hálózatok intelligenciáját és megbízhatóságát egyesíti a hagyományos telefonok egyszerű kezelőfelületével. A rendszer 1080 soros, progresszív HD-képfelbontással, a teljes hallható frekvenciatartományt lefedő térhatású hangzással, valamint észrevétlenül alacsony késleltetéssel rendelkezik. A Cisco megoldását két modell formájában kínálja. A Cisco TelePresence 1000 négy szemközti, illetve kisebb csoportos megbeszélésekhez ideális, továbbá a „virtuális asszisztens”-hez hasonló új alkalmazásként is funkcionálhat (pl. igazgatói irodákban, hotelek előcsarnokában, bankfiókokban és orvosi szobákban). A Cisco TelePresence



3. ábra. Cisco virtuális tárgyaló



3000 tizenkét vagy több résztvevőt helyez el egy virtuális asztal körül. Elsősorban kerekasztal-konferenciákhoz, munkahelyi megbeszélésekhez, illetve ügyfél- és partnertalálkozókhoz alkalmazható.

### Vezetékes és mobil

A Nemzeti Hírközlési Hatóság szerint augusztusban közel 20 ezerrel, 520 ezerre emelkedett az ADSL- és 9 ezerrel 240 ezerre a kábelmodemes szélessávú hozzáférések száma. A szélessávú hozzáférések száma meghaladta a 760 ezret, ami közel 25 %-os növekedést jelent a januári adathoz képest. Folytatódott a bekapcsolt vezetékes telefonvonalak számának csökkenése: a vonalak száma több mint 9 ezerrel, 3,375 millióra csökkent. Az augusztusi 62 ezer után szeptemberben 72 ezerrel nőtt a három hazai mobilszolgáltató előfizetőinek száma, az ügyfélszám a kilencedik hónap végén 9 millió 604 ezer volt. A 100 főre jutó előfizetések száma 2006 szeptemberének végén 95,4 volt. A T-Mobile részesedése az egy hónappal korábbi 45,04 százalékról 44,84 százalékra csökkent. A Pannon részesedése szeptemberben 33,63 százalékról 33,81 százalékra, a Vodafone piaci része pedig 21,33 százalékról 21,35 százalékra növekedett. Szeptember végén az összes ügyfél 65,5 százaléka használt pre-paid kártyát, míg egy évvel korábban ez a mutató 69,5 százalékon, 2004 szeptember végén pedig 74,1 százalékon állt.

### Újabb okostelefon

November végétől új Palm okostelefon, a Treo 680 teljes QWERTY billentyűzettel, rezgő hívásjelzéssel, 320x320-as felbontású képernyővel rendelkezik a weboldalak, fényképek, multimédiás anyagok és egyéb megtekintéséhez. Alkalmazza a legutóbbi Palm újításokat, mint például az egyedi telefon-felhasználó interfészt, amely lehetővé teszi a felhasználóknak, hogy előre beállított szöveges üzenetekkel válaszolják meg hívásaikat, új számokat ad a meglévő kapcsolatokhoz, és háromirányú hívásokat bonyolít le. Üzenetküldő alkalmazása összefűzött szövegeként mutatja a szöveges üzeneteket, amely az azonnali üzenetküldéshez (Instant Messaging) hasonlóan teljes beszélgetéseket jelenít meg. A Treo 680 integrált levelezővel és böngészővel is rendelkezik, használható MP3-lejátszóként, kamkorderként és digitális kameraként is.



4. ábra. Palm Treo680

### Pseudowire átjáró

A RAD Data Communications cég új IPMUX-14 pseudowire gateway berendezése támogatja a HDLC-adatformátumot és az MPLS-hálózatokat. A RAD IPMUX-14 pseudowire gateway berendezésének 2. verziója ethernet, TDM- és HDLC-alapú szolgáltatásokat tesz lehetővé csomagkapcsolt hálózatokon. A HDLC-szolgáltatások a Frame Relay, X25 és transzparens PPP-összeköttetéseket foglalják magukban. A RAD szabadalmaztatott TDMoIP technológiája segítségével az IPMUX-14 az elterjedt csomagalapú ethernet/IP/MPLS-hálózatokon keresztül teszi lehetővé olyan, nem csomagalapú szolgáltatások nyújtását, mint a hagyományos (TDM- Time

Division Multiplexing) hang-, fax-, modem- és adatátvitel. A HDLC-pseudowire (emuláció) a sávszélesség optimalizálásához is segítséget nyújt, mivel felismeri az üres HDLC-kereteket, amelyek nem kerülnek átvitelre. Az IPMUX-14 2 vagy 4 db E1 (2 Mbit/s, G.703), illetve 1db soros (X21, V35) csatlakozással és Fast ethernethálózati interfésszel rendelkezik. További info: [www.lanex.hu/termekek-tavkozlesihalozatok-t-dmoverip.html](http://www.lanex.hu/termekek-tavkozlesihalozatok-t-dmoverip.html)

### Megnyílt a MIK-tesztlabor

A Mobil Innovációs Központ (MIK) tesztlabor Budapesten, a Műegyetem Z épületében található. Rendszerében a vezetékes hálózatok, a különféle mobil telekommunikációs hálózatok és az IP-alapú csomagkapcsolt hálózatok együttműködő rendszert alkotnak. A 320 négyzetméter alapterületen egy hermetikusan lezárt szerverszoba, és külön egy, szintén illetéktelenek számára elzárt, IMS (IP Multimedia Subsystem) hozzáférést biztosító helyiség, valamint 32 darab PC-alapú munkahelyet tartalmazó tesztlabor található. Az eszközök összértéke mintegy 500 millió forint, ehhez jönnek még a konzorciumi tagok által biztosított mintegy 100 millió értékű IT-berendezések, -eszközök. Az IMS mellett, a munkaállomások mindegyike WiFi-képességekkel is rendelkezik. A 3 ... 4 évre tervezett projektek száma a kezdeti 16-ról mára már 26-ra nőtt.

### IMS-alrendszer:

- CSCF (Call Session Control Function): feladata a SIP funkciók ellátása (SIP-sessionok, hívások kezelése, felhasználók azonosítása stb), a HUAWEI IMS része
- HSS (Home Subscriber Server): a felhasználókkal kapcsolatos információkat tartalmazó adatbázis, a HUAWEI IMS része
- GTAS (General Telephony AS): SIP-alkalmazáserver, alapvető telekommunikációs szolgáltatásokat valósít meg, a HUAWEI IMS része

### UMTS-hálózat

- GGSN (Gateway GPRS Support Node): Cisco 7200 VXR
- SGSN (Serving GPRS Support Node): SGSN9810, a HUAWEI IMS része
- RNC (Radio Network Controller): BSC6800, a bázisállomás vezérlésére és menedzselésére szolgál, a Huawei IMS része
- NODE B: BTS3812E bázisállomás, a Huawei IMS része

### DNS (Domain Name Service):

SIP-címek fordítását végzi, a HUAWEI IMS része

### HP media server 1. és 2.:

HP Proliant DL385, az IMS számára nyújt audio/video szolgáltatásokat

### FOCUS SIP AS:

IBM xSeries 346, Focus által készített SIP-alkalmazáserver

### Focus ParleyX:

IBM xSeries 346, Focus által készített Parley X gateway

### A hálózat kapcsolóelemei, csomópontjai:

- Cisco 7609 router: optikai interfészen köti össze az internetet, a laborgépeket (további switcheken keresztül), az IMS-t és az alkalmazáservereket, központi nagy sebességű router.
- Cisco Catalyst 2960Gi switch: az internet, a fileszerver, az irodai PC-k, WLAN-hálózat és a belső hálózat összekötésére szolgál, gigabites interfészekon
- Linksys SRW24G4: a laborgépek számára biztosít 100 Mbit-es hozzáférést a belső hálózathoz és az inter-

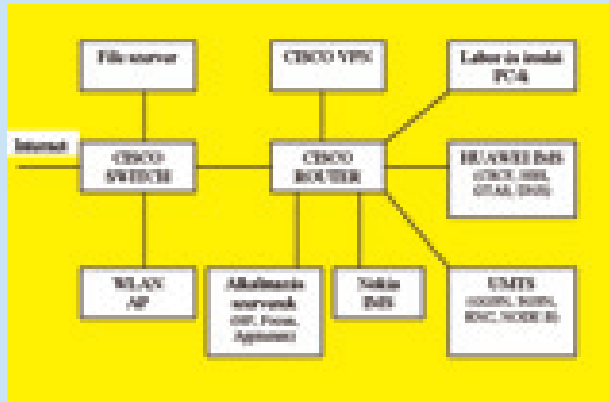


nethez (egy Cisco 2960Gi switch-csel együtt), valamint ehhez van csatlakoztatva a következő vpn-eszköz.

- Cisco ASA5520 VPN-kiszolgáló: a belső hálózat biztonságos elérését szolgálja az internet felől.
- HP Switch: HP Procurve 2824, a média (HP) és alkalmazás (Focs, Appium) szerverek, valamint a Nokia IMS ezen keresztül kapcsolódik a belső hálózathoz.
- Linksys WRT54GL WLAN router: 4 db WLAN access point, a belső hálózathoz és internethez való hozzáférést teszi lehetővé a laboron belül, Radiusos hitelesítéssel

#### A hálózat munkaállomásai:

- Laborszámítógépek
- Irodai számítógépek
- Hálózati nyomtatók



5. ábra. MIK-Testlabor felépítése

hangon megszólalva, és a nagy, 3,5 hüvelykes színes érintőkijelzőn megjelenő térképpel biztosítja a navigációt az egyik európai országból a másikba. Be kell billentyűzni az úticél nevét, és követni kell a térképet, illetve a színes érintőkijelzőn megjelenő utasításokat. A beépített GPS-vevőt és európai térképeket tartalmazó navigációs csomaggal egyszerűbb a tájékozódás Európában. 2 GiB-os memóriakártyán tárolja a gyárilag telepített európai térképadatokat és a részletes utazási információkat. A két- vagy háromdimenziós, esti vagy nappali kijelzőüzemmód igény szerint állítható, a beszédhangnál pedig a nyelv, és a hangerő módosítható, vagy a legutóbbi utasítás újra meghallgatható. A zenelejátszót, fényképtárat és videolejátszót is tartalmazó készülék 2006 végén jelenik meg egyes európai piacokon, kiskereskedelmi ára adók nélkül kb. 360 euró lesz.



7. ábra. Nokia 330 Auto Navigation

#### Szélessávú jövő

Egyre inkább a szélessáv területére összpontosítunk – mondta a vállalat harmadik negyedéves stabil eredményei tükrében az Ericsson elnök-vezérigazgatója, Carl-Henric Svanberg. Hozzáéjtette: „Emberek milliárdjai számára a mobil szélessáv lesz a nagy sebességű összeköttetéshez és az internet-hozzáféréshez vezető út. Ezáltal a következő öt évben a mobilhálózatok forgalma várhatóan megkétszereződik, a vezetékesszélessáv területén pedig még jelentősebb növekedés várható. A mobil szélessáv lehetővé teszi zeneszámok nagy sebességű letöltését, a mobil televíziózást, mobil iroda és egyéb multimedia-alkalmazások igénybevételét. Egyedülálló megoldást kínálunk a mobil és vezetékesszélessávú rendszerek egyesítésére, amellyel a szolgáltatók új fogyasztói és vállalati alkalmazások bevezetésére irányuló növekvő igényeit tudjuk kiszolgálni. Stratégiánk mindezedig több mint 100 menedzseltszolgáltatásra vonatkozó szerződést eredményezett a világon.”



6. ábra. Carl-Henric Svanberg

„Emberek milliárdjai számára a mobil szélessáv lesz a nagy sebességű összeköttetéshez és az internet-hozzáféréshez vezető út. Ezáltal a következő öt évben a mobilhálózatok forgalma várhatóan megkétszereződik, a vezetékesszélessáv területén pedig még jelentősebb növekedés várható. A mobil szélessáv lehetővé teszi zeneszámok nagy sebességű letöltését, a mobil televíziózást, mobil iroda és egyéb multimedia-alkalmazások igénybevételét. Egyedülálló megoldást kínálunk a mobil és vezetékesszélessávú rendszerek egyesítésére, amellyel a szolgáltatók új fogyasztói és vállalati alkalmazások bevezetésére irányuló növekvő igényeit tudjuk kiszolgálni. Stratégiánk mindezedig több mint 100 menedzseltszolgáltatásra vonatkozó szerződést eredményezett a világon.”

#### Navigare necesse est

Autós navigációhoz készült, európai térképeket tartalmaz a Nokia 330 Auto Navigation készülék. A berendezés érthető

## Ipari adatkommunikáció

**JETNET**

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

**JETCARD**

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

**JETCON**

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

**JETPORT**

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

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: 30-9717-922, 30-677-4627  
 E-mail: kissa@atysco.hu • zsolts.agh@atyscosz.hu  
 Internet: www.atysco.hu

# Az emberi kommunikáció és az elektronika (2. rész)

## GRUBER LÁSZLÓ

### Elektronikus szótárak

A tanulás különleges formájának tekinthető a nyelvtanulás, mert a soknyelvűség az írásbeli emberi kommunikáció gátja. Nyomatott szótárak a könyvnyomtatással egy időben megjelentek, használatuk meglehetősen nehézkes, időigényes. A számítástechnika ezen is segít. A fordítók ugyanis ma már számítógépes szövegszerkesztővel dolgoznak, ésszerű tehát, hogy a szótár is benne legyen a gépben. Hazánkban több elektronikus szótár van forgalomban, legjelentősebbek a Scrip-tum, a Morphologic és a Dativus.

A szegedi Scriptum Informatika Rt. sok szótárt készít, jellegzetessége, hogy szak-szótárakat is. A műszaki gyakorlatban pl. jól használható a műszaki szótárunk, de van gazdasági, informatikai, banki stb. szótárunk is. Használatuk a GIB (Graphical Intertive Book) rendszeren alapul, amely ötvözi a számítógépes megjelenítés élenjáró megoldásait és a Magyarországon könyv alakban megjelent legjobb szótárakat. Lexikográfiai alkalmazások terén kifejtett tevékenysége révén elektronikus szótárak és lexikonok fejlesztése és kiadása történik, kutatás-fejlesztő aktivitása során pedig az intelligens dokumentum- és információkezelést, valamint tudásmenedzsmentet támogató alkalmazások születnek.

A mai kor egyik legnagyobb kihívása a hálózati (internet-, intranet-) alkalmazások iránti fokozódó igény. Erre válaszolva fejlesztette ki a Scriptum GIBWEB néven azt a rendszert, amely lehetővé teszi a lexikográfiai adatbázisok gyors és hatékony használatát az interneten keresztül, valamint az intraneteken is.

Az Akadémiai Kiadóval együttműködve tevékenykedik a Morphologic. Ismert szótára a MoBiDic, amellyel már szóösszetétel-fordítások is végezhetők, kényelmes és gyors keresést biztosít a MobiMouse, amely egérgattintással valószínűleg megkeresést (lásd 11. ábra), és kellemes webes alkalmazása a MobiWeb. A cég fordítóprogramot is készít, jelenleg

a Metamorpho angol-magyar változata kapható, ill. az interneten 500 karakterig kipróbálható, de folyik a magyar-angol változat fejlesztése is. az internetes próbaműködést mutatja a 12. ábra.

A fordítóprogramot össze is hasonlítottuk a harmadik nagy szótárprogram-fejlesztő cég, a Dativus termékével (lásd később).

A székesfehérvári Dativus Translator talán a legkevésbé ismert a hazai piacon, de termékei, fejlesztése jelentős. Célja, hogy az információ- és kommunikációtechnológia nemzetközi élharcosa legyen, amely egy többfázisú projekt keretében valósul meg.

A fejlesztés 1999-ben indult meg számos szakember részvételével. 2005. november közepén mutatták be egy sajtótájékoztatón Magyarország legkiterjedtebb óriásszótárát és fordítást segítő alkalmazását. Majd 750 000 kifejezés és szópár található meg benne, valamint 564 000 mondatminta. A bemutatásra került angol-magyar és magyar-angol fordítást segítő alkalmazás az egyetlen magyar fejlesztésű és egyben nemzetközi színvonalú kétirányú technológián alapuló fordítóalkalmazás, amely által lehetőség nyílik a ragozott szavak fordításától egészen a komplett mondatok, szövegek fordításáig.

A Dativus szótár és fordítást támogató program használata ugyanis rendkívül gyors, egyszerű és rugalmas, mindemellett megbízható, hiszen bármilyen windows operációs rendszerrel rendelkező számítógépen problémamentesen használható. További erőssége a programnak, hogy nem csak általános szótár, hanem gazdasági (pénzügyi, kereskedelmi, politikai), jogi, orvosi, műszaki, informatikai és biológiai szakszótár is található benne, amit még egyetlen szótár (sem nyomtatott, sem szoftver) nem tartalmaz egyesítve. Ezenkívül található benne szlengszótár is, amely gyakran használt (sajnálatos módon – főként angol példára – nyelvezetünk elsekélyesedése eredményeként), nagyon hasznos, az alapszótárban nem található kifejezéseket tartalmaz.

A jelenleg kapható Dativus-óriásszótár egyike a ma Magyarországon található legnagyobb angol-magyar, magyar-angol szótáraknak. 338 000 db szópárt és 417 000 db kifejezést tartalmaz. A kifejezések a releváns szavaknál jelennek meg, de hatalmas előnye a programnak, hogy egy adott kifejezésre közvetlenül is rákereshetünk, azaz ahhoz, hogy az „iskolába megy” kifejezést közvetlenül megkapjuk, nem kell végigmennünk a „megy” szócikk alatt felsorolt összes bejegyzésen.

### Számítógépes fordítóprogramok

Az egyszerű szótárazásnál ma már tovább mennek a számítógépes programok, felvállalva a fordítás nehéz és időrabló feladatát. Kezdetben a német-angol és angol-német fordítóprogramok születtek meg, a magyarra sokáig kellett várni. Kérdésként merült fel, hogy miért ilyen sokáig? A válasz nem egyszerűsíthető le a szokványos (immár közhely) mondattal: kis nép vagyunk, nem éri meg erre programot írni, nem üzlet... stb. A probléma ennél bonyolultabb, és különleges nyelvünkben keresendő. Könnyű volt a helyzet a német-angol vonatkozásban, két indogermán nyelvénél, ahol sok helyen még a szavak is hasonlítanak (haben – have, folgen – follow stb.), nem is beszélve a ragozás, toldalékolás, előjárók stb. hasonlóságairól. Könnyen belátható, hogy nyelvezetünk csak annyiban hasonlít az angolra (vagy a németre), hogy az idők folyamán néhány szót (magyarosítva, fonetikusán) átvettünk (printer, hardver, szoftver, csip stb.). Ennek ismeretében kell örömmel üdvözölni a jelenlegi két cég kezdeményezését és sikereit. Ez sajnos nem jelenti azt, hogy mostantól nem kell nyelvet tanulni, hiszen a jelenlegi programok inkább csak fordítást segítő tevékenységet látnak el, jócskán beavatkozást igényel használatuk (és valószínűleg egyetlen fordítóprogram sem fogja elérni az emberi gondolkodásból eredő nyelvismeretet).

Korábban is születtek – nyelvi sajátosságainkat figyelembe nem vevő – fordítóprogramok. Bizonyára többen találkoztak már kínai eredetű termékkel, amelyhez (kötelező módon) magyar nyelvű használati utasítást csomagolnak. Érthető módon az olcsó termékhez a kereskedő nem költ drága emberi fordításra, netán szaklektorálásra, hanem számítógéppel fillérekért elvégzi a munkát, amelynek eredményeként olykor-olykor nem kis derűtségre fakasztja a felhasználót (l. 2004/3 ELEKTROnet-cikket: „Mi a teendő, ha borotnyomos lesz az egyedül létező lemez vakolatlan arca?”). A Dativus fejlesztőinek eredménye nem univerzális fordító, hanem nyelvspecifikus megoldás, amely egyike annak a tíz új technológiának, amely a nyelvi spe-



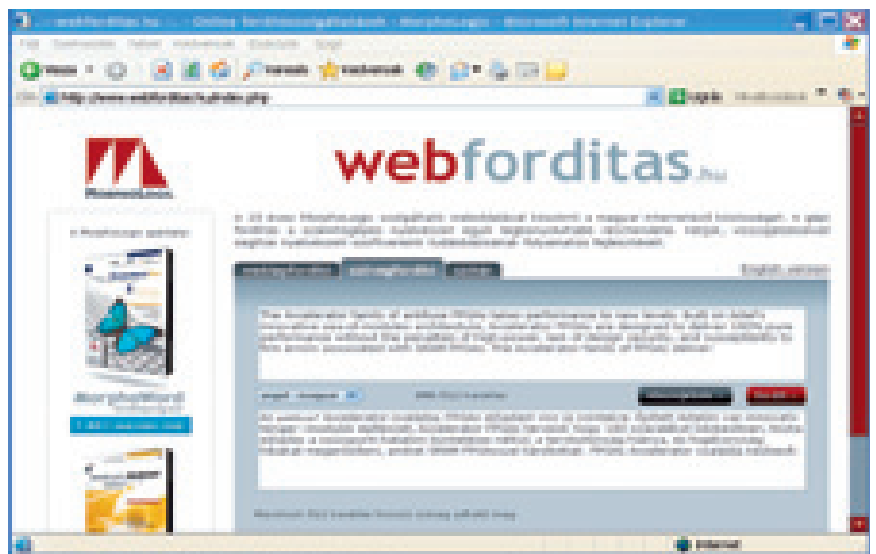
11. ábra. Szótárazás a MibiMouse-zal

cifikációknak és a több lábon álló technológiai alapnak köszönhető. A Dativus CAT (azaz a számítógéppel támogatott fordítás) az angol-magyar és magyar-angol fordítás új, jelenleg egyedülálló technológia.

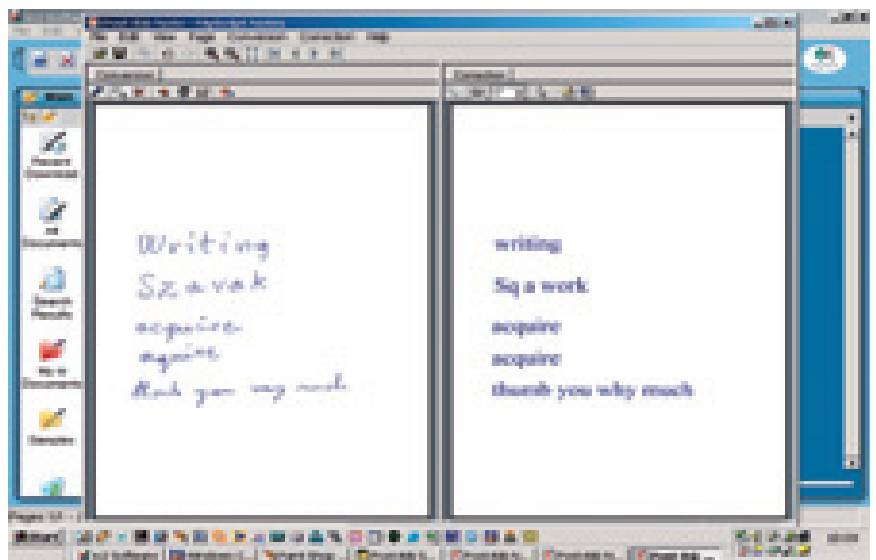
A számítógépes új technológiákat felhasználva olyan fejlesztéseket és kutatásokat végeznek, amelyekkel a gépi úton fordítandó mondatok stílusait, mintáit, sablonjait felismerik. Alapja a komplex kettős leképezésű (kétirányú) adatbázis, amely tartalmazza a szavakra, kifejezésekre, mondatokra jellemző attribútumokat. A szókészlet, az ahhoz kapcsolódó attribútumok és a szerkezetek alapos elemzését a kétirányú technológián felépült nyelvi feldolgozórendszer végzi. A grammatikai szerkezetek különbségének elemzésével és az adatbázishoz való kapcsolásával a korábbinál is hatékonyabb fordítást valósítanak meg.

Világszerte elfogadott az a nézet, mely szerint a gépi fordítás nem tudja 100%-ig kiváltani az emberi fordítók munkáját, mivel a gép nélkülözi az emberi értelmet és gondolkodást. Problémát jelenthet pl. egy adott szó szófajának meghatározása, az azonos alakú szavak elhatárolása, a mondatelemzés, a használt fogalmak jelentésének egyértelmű azonosítása, a mondat szereplőinek azonosítása, hosszabb szövegből a lényeges információk kinyerése. A szavak szófajának meghatározása azokban az esetekben jelent problémát, amikor a vizsgált szó többjelentésű, és a szöveggörnyezet alapján kell dönteni arról, hogy a számításba vehető jelentések közül melyiket válassza ki a számítógép, pl. a „sír” szó lehet főnév, vagy ige a különböző mondatokban. Az azonos alakú szavak elhatárolásához is szükséges a szöveggörnyezet vizsgálata, illetve az adott szóhoz rendelhető információk elemzése. Például, a „kormány” szót az angol különböző szavakkal jelöli, attól függően, hogy az ország kormányáról beszélünk-e, vagy egy autó kormányáról. A szöveggörnyezet vizsgálata azt jelenti, hogy meg kell állapítani, hogy mit csinál a kormány, vagy mit csinálnak a kormánnyal, vagy miből van a kormány, vagy mi történt vele. Ha letörtött vagy elfordult, akkor az a jármű kormányára, míg ha megbukott, vagy megalakult, rendeletet hozott, vagy kiténtetett, akkor az egy adott ország kormányára utal. Ezen nehézségek enyhítésén folyamatosan dolgoznak. Nagy előnye azonban a programnak, hogy egy adott mondat fordításakor a szoftver több lehetőséget ajánl fel, lehetővé téve a kívánt mondat közel tökéletes fordítását. Egy adott mondat fordításakor a program minden egyes szónak több különböző szinonimáját felajánlja, hogy a fordító a szöveggörnyezethez leginkább illő jelentést választhassa ki.

A fordítással egy időben a szinonimákon kívül egy oldalsó ablakban megjelenik a mondat szavainak szófajonkénti



12. ábra. A Metamorpho fordítóprogram



13. ábra. Anoto kézirás konverter

összes jelentése, ami még gördülékenyebbé teszi a fordítást. Így, ha a fordítás eredménye nem is 100%-os, a Dativus tizedére csökkenti a fordításra szánt időt, hiszen a szavak azonnali kiszótározásával és a szinonimáinak felajánlásával még a szavak egyenkénti begépelésének idejét is megtakarítja a felhasználónak.

A dativus v.2005-ös verzió .txt, .rtf, illetve .doc formátumú dokumentumok fordítását tette lehetővé, a Dativus PRO 6.4.-gyel azonban lehetőség nyílik .html formátumú dokumentumok fordítására is.

Mindkét fordítóprogramot kipróbáltuk működés közben is. A következő (tartalmát tekintve kitalált) szöveget lefordítottuk a Morphologic és a Dativus programjával is, azután leírtuk lektorált formáját is. Íme:

*Eredeti angol szöveg:*

Dear Sandor and Peter,  
Thank you for taking the time to meet me

in Budapest on Thursday. I am pleased to confirm that the Agilent Technologies – Hungary website is ready and can be accessed at the following domain:

*Dativus-fordítás:*

Dear Sandor, és Peter,  
Köszönök neked véve az időt, hogy találkozom velem Budapesten valamelyik csütörtökön. Megelégedett vagyok, hogy megerősítem, hogy a Agilent Technologies – Magyarország honlap készen van és a következő területben hozzá őt férközni képesek:

*Morphologic-fordítás:*

Kedves Sándor és Péter,  
Köszönet azért, hogy elvagyék az időt, hogy találkozom velem Budapestben csütörtökön. Elégedett vagyok, hogy megerősítem azt a Agilent Technologies – a magyarországi honlap kész és hozzá tudnak férni a következő tartományál:

**Lektorált fordítás:**

Kedves Sándor és Péter!

Köszönöm, hogy időt szakítanak a velem való csütörtöki találkozásra Budapesten. Örömmel erősíthetem meg, hogy az Agilent Technologies – Magyarország honlap elkészült, és a következő helyen hozzáférhető:

A fordításokból kiderül, hogy mindkettő érthető, de jól látszik az eltérő algoritmusból eredő pontatlanság is. Az „időt szakítani” ide kívánczó udvarias nyelvi fordulatra egyik program sem hajlott, de a Dativus valamit érezhetett a „valamelyik csütörtök” kifejezéssel, bár az angol ezt nem tartalmazta. Ugyanakkor a Dativus „időt venni” kifejezése közelebb állt a valódi mondani-valóhoz, mint a Morphologic „elvitele”. A hozzáférni viszont helyénvalóbb szóválasztás, mint a hozzáférközni. Persze távol álljon tőlünk, hogy (akár egy ilyen rövid) szöveg alapján különbséget tegyünk a két program között, hiszen mindkettő nyersfordítása használható segítség a fordítónak. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a Dativusnál stílust is választhatunk (tudományos, köznapi, szleng stb.), akkor egy jó pontot írhatunk javukra. További jó pont, hogy magyarról-angolra fordító programjukkal készen vannak, és meg kell állapítani, hogy az hibátlanabbul működik, lévén az angol nyelv egyszerűbb felépítésű.

**Karakterfelismerés**

A számítógépes szövegkezelés fontos területe a szöveg bevitele a gépbe. Láttuk, hogy a hangon át való bevétel ma még gyermekcipőben jár, a képi úton való bevétel viszont – hazánkban különösen – nagy hagyományokkal rendelkezik és magas szinten jár. A képi úton bevitt grafikából a programnak meg kell állapítania, hogy az milyen karakter, elemezni kell a szóközöket is, és az információk alapján szavakat előállítani. A technika mai állása szerint a szavak előállításával a felismerés véget ér, mondatokká és szöveggé való összeállításakor a további összefüggéseket a program nem vizsgálja, ami még javíthatna a hibásan felismert szavakon. Ugyanakkor megállapítható, hogy – hacsak nem gyengén olvasható szövegről van szó – az utókorrekciós munka lényegesen kevesebb, mint a fordítóprogramoknál.

A karakterfelismerő programok dobozos termékként is kaphatók, de a lapolvasókhoz is adnak a hardvergyártók. Legismertebbek nálunk a Recognita (Omni-Page), a Cognitive és a Textbridge.

Hazánkban nagy hagyományai vannak a karakterfelismerésnek, az SZKI már a rendszerváltást megelőzően is jó eredményeket ért el. A Recognita regisztrált név azóta is megvan, és többszörös tulajdonosváltás során is megmaradt, kiegészülve az új tulajdonosok eredményeivel (Ceare, Scan-

soft, Nuance). Ma már intelligens módon, képeket beágyazva konkrét nyomtatványokat képes a program kezelni és eredeti formájában, de „szedett” karakterekkel helyreállítani. A Recognita külön előnye, hogy hatalmas nyelvválasztéka folytán szinte bármilyen szöveg helyreállítására alkalmas.

Nem lebecsülendő az orosz fejlesztésű Cognive program (a Canon lapolvasókhoz adják), magyar nyelvi felismerése kiváló. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a (Genius lapolvasókhoz adott) Textbridge angol szavakhoz sokszor hatékonyabbnak bizonyul, mint akár a Recognita, magyarhoz viszont jobb nem használni.

A karakterfelismerők különleges területe a kézírás olvasása. Ilyet is tud már a Recognita, de figyelemre méltó a svéd Anoto programja, amely a digitális papírra írt szöveget képes nyomtatott formára hozni, sőt, még a helyesírási hibát is kijavítja (sajnos csak angolul, mert magyarul nem tanították meg a fejlesztők).

**A kép**

Az emberi kommunikáció jelentős formája a kép. Az ember vizuális alkat, sokszor (látott) kép formájában rögződnek a világ eseményei (sohasem fogom elfelejteni azt a képet... mondjuk sokszor). Keveseknek adatott meg (a festő- és fotóművészeknek) a világ képi ábrázolása hagyományos eszközökkel (ecsettel, fényképezőgéppel), belső impresszió-tartalommal, de mindenkinek megadatott a vázlatos rajzolás, skiccelés. Ezek feldolgozását az elektronika fényképezéssel, szkenneléssel segíti, de ma már a digitális fényképezőgépek és videorögzítők korában mindekinek megadatott a képi rögzítés. Az álló- és mozgóképek utómunkálatai (a hanghoz hasonlóan) nem ismernek korlátokat, a digitális feldolgozás pedig nagyon sok trükkre képes. A grafikai programok bemutatására itt nincs lehetőség, a szakirodalom ezzel részletesen foglalkozik. Egy dolgot érdemes kiemelni, a háromdimenziós képet, amelyet a jövő technológiája mind jobb minőségben fog előállítani.

**A Multimédia**

Multimédia néven említjük a számítástechnikának azon képességét és szakterületét, amely az emberi kommunikációhoz tartozó kép- és hanganyag együttes feldolgozását és bemutatását jelenti. A multimédia alkalmas az elmúlt események felidézésére (konzervált információ), alkalmas jövőbeli elképzeléseink tervezett bemutatására, előadások, oktatás céljaira, de alkalmas egy virtuális világ megteremtésére is, amely nem minden esetben szolgálja az ember egészségese életvitelét.

A felgyorsult világban különös jelentősége van a multimédiának. Valaha pl. egy regény elolvasásához kb. egy hét kellett, és nagy időmegtakarítással járt, hogy ugyanazt a moziban másfél óra alatt megnézhetjük. Persze ez a megállapítás csak az információ lényegének megismerésére vonatkozik, az élmény más volt, a rendező akár el is térhetett a pontos tartalomtól. Néhány esetben ez konfliktust is okozhatott tanulóknál, a „kötelező olvasmány” – nem helyettesítette egy film megnézése. Az időmegtakarítás azonban valóságos nyereség.

Az olvasás időrabló műveleténél a könyv meghallgatása is nagy nyereség lenne, de ki engedheti meg magának, hogy felolvastasson? A multimédia segítségünkre siet. Megjelent a Hangoskönyv fogalma, színészek rádiójáték-szerűen előadják a regény dialógusait, narrátor az összekötő szöveget, a hanganyagot CD-n vagy egyéb hordozón (MP3) rögzítik.

Ma már szerte a világon, de főleg Európában óriási piaca van a hangoskönyveknek. Ha megjelenik egy új könyv, szinte azonnal kiadják hangoskönyv formában is. Az idei frankfurti könyvvásáron is ezt láthatták a szakmai érdeklődők: megszámlálhatatlan kiadó és kiadvány, végeláthatatlan sorokban. Németországban óriásplakátokon és tv-reklámokban hirdetik a legnagyobb kiadók.

Ma a könyvpiacra hatalmas választékot találunk, de mikor olvassuk el? Az olvasást kiegészíthetjük viszont ezekkel a kiadványokkal, az autóban dugóban ülve vagy hosszabb utazás, sportolás és bármilyen manuális munka közben hallgathatjuk a könyv történetét. Ráadásul a hangoskönyv sokkal élethűbb, mint a film, mert az író eredeti szövegét tartalmazza, változtatás nélkül.

A hangoskönyv nálunk is terjedőben van. A kiadóknak (akik immár 12-en vannak), már egyesülete is van: MHKE (Magyar Hangoskönyv Kiadók Egyesülete). Novemberben a Librivel a Hangoskönyv Napok alatt, a vásárlók megtalálták az összes hangoskönyves kiadványt, ezenkívül a karácsonyi újdonságokat is.

További információkkal szolgál



Vajda-Mályi Zsuzsa,  
zsuvajda@t-online.hu

**Irodalom:**

- [1] OTS-Cégvonal:  
www.studium2000.hu/allanpease,  
info@studium2000.hu
- [2] Speech Technology Kft.  
Speakboard programja  
www.dativus.hu
- [3] www.morphologic.hu
- [4] www.scripium.hu/static



# Jelenkori elektronikai iparunk kialakulása, eredményei (2. rész)

**DR. SIPOS MIHÁLY**

## A rendszerváltó évek

Az első rész 2. ábrája az 1990–92-es évek elektronikai iparát erőteljesen hanyatlónak mutatja be: a termelési volumen 1990-re az 1988-as bázishoz képest több mint 50%-kal, az export pedig mintegy 60%-kal esett vissza. Ez a tendencia a következő két évben tovább folytatódott, az abszolút mélypontot 1992-ben érte el. Összességében a termelés a rendszerváltást követő első három évben több mint 75%-kal csökkent (az iroda-, számítógépek gyártása esetében a visszaesés szinte 100%-os volt), aminek több oka volt. Ez a visszaesés az egész magyar gazdaságra jellemző volt, és nagysága felülmúlta az 1929-ben kezdődött nagy gazdasági világválságét hazánkban.

A külső tényezők közül nemzetgazdaságunkra a legnagyobb hatást az 1990-es évtized elején a gazdaságilag fejlett országokban kialakult *dekonjunkció* jelentette, amely az iparágra is kedvezőtlenül hatott. A lefelé irányuló trendet az Öböl-háború okozta válság is tovább mélyítette. 1992–93-ban a GDP átlagos bővülése az OECD-országokban csak 1% volt, a legfontosabb partnerterületünkön, az EU-ban pedig 0,5%-kal csökkent [KSH 2002]. Ennek természetes velejárója volt, hogy csökkent mind a fogyasztási javak iránti igény, mind a külföldi működőtőke-kihelyezésekre rendelkezésre álló pénz. Vagyis megállapítható, hogy hazánk rendszerváltása egy *világ-gazdasági szempontból nem túl kedvező pillanatban* következett be. (E térségek fizetési mérlege csak 1994–95-re került egyensúlyi helyzetbe.)

A *belső okok* közül ki kell emelni az 1987 és 1989 között alkalmazott ún. rubellexportadót, amelynek mértéke a három év alatt 2%-ról 24%-ra növekedett. Bevezetésének deklarált célja az volt, hogy a magas tőkésimport-hányadú termékek rubelrelációjú exportját megnehezítsék, és ezzel párhuzamosan a termelőket, exportálókat a tőkés piacok irányába tereljék, azonban ezzel éppen ellentétes eredményt értek el. Elvonták a K+F-tevékenységhez és a beruházásokhoz szükséges pénzforsásokat, így még a struktúraváltásra esetleg képes vállalko-

zások is hátrányba kerültek. A magyar elektronikai ipar a nyolcvanas évek végéig kifejezetten rubelexport-orientált volt, termelésének 60-65%-a itt realizálódott (ennek mintegy 80-85%-a szovjet relációban), 10-12% volt a dollárexport [12]. Tehát a rubeladó az iparágat

## I. táblázat. Néhány elektronikai ipari termék vámjának alakulása 1986–1999 között

HS-kód	1986	1989	1991	1992-94		1995		1997		1998		1999	
				II.	EK	II.	EU	II.	EU	II.	EU		
8517-30	20,8	20	20	20	20	18	16,2	10	6	10	4,5	10	3
8532-24	35	35	35	11	11	11	7,3	11	0	11	0	11	0
8533-21	8,7	7,7	7,7	7,7	5,1	7,6	0	7,6	0	7,6	0	7,5	0
8542-13	25	25	9,8	9,8	9,8	8,8	5,8	6,8	0	5,8	0	5	0

kiemelkedő módon sújtotta; a fejlesztések mindenhol lelassultak, sok helyen meg is szűntek.

Hasonló csapást jelentett az 1980-as évek legvégén bevezetett *importliberalizálás* is [10]. Alkalmazásának a nyilvánosság számára hangoztatott fő érve az volt, hogy ezáltal kell teret nyitni a versenynek, beengedni a fejlett termékeket és szembesülni azok fejlesztési kényszerével. A helyes szándék mögött azonban politikai kényszerek (és igyekezetek) is meghúzódtak: Magyarország csatlakozott a GATT-hoz, és ez előírta számunkra az import felszabadítását.

Bár a terméknomenklatúrára 80%-ra liberalizálták, azonban eleinte ebbe bekeleltek olyan, az iparunkat védő korlátozások, amelyek a tevékenységek mintegy 70%-ára kiterjedtek. [Például a nagyszámú gépek behozatala felszabadult, de a Magyarországon gyártott nyomtatóké nem, vagy a közzsükségleti elektronikai cikkek importja nagyobb mélységben vált szabaddá, mint az itthon (főleg a Remixben) gyártott alkatrészeké.] Ez a védelem jól indokolható elhatározás volt. Ám az 1990 után csaknem teljes körűvé tett importliberalizálással olyan engedményeket tettek a magyar elektronikai ipar létét fenyegető versenytársaknak, amelyeket ugyanakkor például a nyugat-európai fejlett országok nagyobb része – saját iparának védelmében – keményen elutasított. Ehhez hozzájárult még a magáncélú termékbekhozattal szembeni korlátozások feloldása (Gorenje-korszak) is. Végső soron az import szabaddá tétele a magyar

termékek iránti keresletet visszafogta, ami által a belső piac beszűkült. Néhány elektronikai termék (8517-30: távbeszélő- és táviróközpont, 8532-24: kerámiakondenzátorok, 8533-21: nemszénréteg-ellenállások, 8542-13: digitális IC-k, mikroprocesszorok) vámjának alakulását a teljes vizsgált időszak vonatkozásában I. az I. táblázatban. A II. jelzésű oszlop az általános, nem preferenciális vámszintet mutatja.

1997-től kezdve az elektronikai alkatrészek esetében vámot Magyarország már nem alkalmazott, míg a késztermékek vonatkozásában 2000-ig 3%-os vámot használtunk. Ugyanakkor az EU a magyar termékekkel szemben hamarabb megszüntette a vámokat, vagyis ez a folyamat számunkra előnyösen, aszimmetrikusan alakult.

Az Antall-kormány (1990–93) politikai okokból fenntartotta a szovjet piac diszkriminatív megítélését, így a rendszerváltás előtti Németh-kormány alatt már alaposan megromlott viszony leépülése tovább folytatódott. Jellemző, hogy míg például a csehszlovák export a volt szovjet piacokra 1991 első félévében az 1990. évinek 92%-a volt, a magyar csupán 40%-a [12]. Mindez annak tudatában történt, hogy ismeretes volt: az egykori KGST-partnerek, mindenekelőtt a szovjet utódállamok igényelnék a magyar szállításokat, mert meglévő magyar elektronikai berendezéseiket, rendszereiket nem tudják hirtelen lecserélni a vonzó feltételek mellett kínált nyugatiakra. A térségből való kilépéssel az iparág elvesztette volumenhordozó piacát anélkül, hogy lett volna műszakilag vagy ár szempontjából előnyös kínálata más piacok felé.

1988–1990 között a szabályozók változásai tehát negatív hatással jártak, mivel kevés volt az igazán versenyképes hazai vállalkozás. A piacvesztés, annak sajátosságai meghatározó jelentőségűek voltak elektronikai iparunk megroggyanásában, mert az addig felhalmozott műszaki tudás és piaci ismeret ezáltal igen nagymértékben, sok esetben nulláig leértékelődött. A korábbi kulcsvállalatok megrendültek, megindultak a csőd-, majd a felszámolási eljárások, ezzel párhuzamosan fokozódtak az elbocsátások is. A foglalkoztatottság alakulását a teljes elemzett időszakra vonatkozóan a 4. ábra mutatja be.

Sorra zártak be az üzemek, *legelőször* a kisebb szellemi és pénztökével

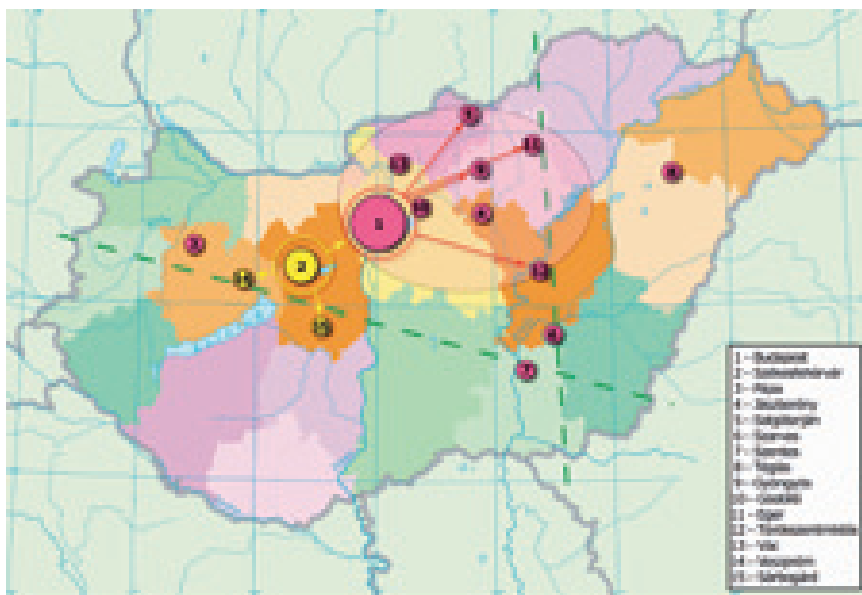


4. ábra. Az iparágban foglalkoztatottak számának alakulása 1988–2004 között

rendelkező, *alacsonyabb technológiai szintet* képviselő *vidéki gyártóhelyek*, részlegük tűntek el. Ezek jellemzően a Budapest-központú nagyvállalatok székhelyen kívüli telephelyei voltak, de érintette a melléküzemági termelést is. A visszaesés a nem szerves fejlődés által iparosított térségekben (Észak-Magyarország, Alföld, Közép-Dunántúl) volt a legnagyobb. E gyárak többsége megpróbált

későbbiekben bemutatásra kerülő, a nemzetgazdaság szempontjából meghatározóvá történő válása lett. A fenti gazdasági folyamatok következtében a korábbi nagyvállalatokat új vállalkozások váltották fel. Egyesek előbb osztódással szaporodtak, majd teljesen eltűntek [szögletes zárójelben a vállalatok időközben megszűnt, illetve profilt váltott vidéki telephelyei] mint pl. a BHG [Karcag, Szekszárd, Tatabánya], BRG [Salgótarján, Kecskemét, Szécsény], Mechanikai Laboratórium [Dunakeszi, Pécs] (5. ábra).

Ezekre a vállalkozásokra jellemző volt, hogy elsőként a budapesti székelyű központ került bajba, mivel a nagyobb bonyolultságú, speciális, más termékre át nem konvertálható gépkapacitás alapvetően itt volt. A *nehézségeket megpróbálták áthárítani a vidéki telephelyekre*. Velősen fogalmazva: a vállalati központoknak helyet adó fejlett térségek



5. ábra. Az elektronikai iparág területi jellemzői a krízisidőszak végén

termékszerkezetet váltani, aminek következtében termelésükben olyan kicsi lett az elektronikai termékek aránya, hogy ezen időszakban már nem is minősíthetők az iparágba tartozónak. A külföldi működő tőke iparági volumene még nem volt jelentős egyrészt a rövid időtáv miatt, másrészt, mert maga a világgazdaság is kisebb recessziót élt át.

Az 1990-es évtized elején folytatódott a már korábban megindult és a *gazdaság visszafejlődésével összefüggő regionális tendenciák*. A kevésbé iparosodott, illetve a válságtérségekben elhelyezkedő, gyenge eredményeket felmutató (gép)ipari üzemek termelésének csökkenése vagy megszűnése területi differenciálódás forrása lett. Ugyanakkor megkezdődött az a folyamat, amely a teljes magyar ipar termelési és területi szerkezetének átalakulásához vezetett, és következménye a

(elsősorban a főváros) gazdasága a válságát áthelyezte a perifériákra. Legelőbb az ingázó munkásokat bocsátották el, a kis vidéki telephelyeket zárták be.

Az elsősorban a Dunától keletre (meghatározó módon az Egertől Törökszentmiklóson át Szarvasig terjedő vonalon belül) létrehozott vidéki gyáregységek már kezdetől fogva az alacsonyabb szaktudást igénylő feladatokat látták el. Ezek számára nem volt gond, ha például telefonközpontok tartóvázai helyett telefonfülkéket kellett gyártani. A terhek elől menekülő leányvállalatok többsége az *önállósulást*, illetve az *átalakulást nem sokkal élte túl*.

Ezekben az években *kezdődött el a külföldi érdekltségű szervezetek megjelenése hazánkban*. A technológiák korszerűsítésében már ekkor is jelentős szerepet játszó külföldi működő tőke főként

a gazdaságilag fejlettebb, infrastruktúrával viszonylag jól ellátott területekre irányult – erősítve a nagyobb térségek gazdasági fejlettség szerinti különbségeit. Ebből következően *az új vállalatcsírák a központi térségre és a Nyugat-Dunántúlra koncentráálódtak*. Ekkor azonban az induló, külföldi érdekltségű cégek száma, termelése még nem tudta ellensúlyozni a megszűnőket. Ennek okai közé tartozik – a magyar gazdaság általános leépülése mellett – az a tény, hogy az *1990-es évek elején a világgazdaság maga is recessziós problémákkal küzdött*.

A bel- és külpiazi értékesítési lehetőségek visszaesése nem kímélte az életben maradt cégeket sem. A recesszió következményeként tovább csökkent mind Székesfehérvár, mind Budapest súlya, összezsugorodott az a kör, amely e két centrum vonzáskörzetét jelentette. A Videoton csődközeli helyzetbe került, több telephelyen leálltak a termeléssel. A budapesti központ szerepe tovább mérséklődött, a tércapcsolatok oldódtak, egyre kisebbé vált a vállalatközi kooperáció. E két város súlyának mérséklődését a kisebb körök, kapcsolatrendszerének leépülését pedig a piros és sárga nyilak számának csökkenése érzékelteti.

Az 1990-es évek elején szinte teljesen megszűnt Dél- és Délnyugat-Magyarország elektronikai ipara. A néhány túlélő vidéki cég elsősorban a háztartási villamos készülékek gyártói közé tartozott. Ez a gyártmányok megfelelően magas műszaki színvonalának, jó értékesíthetőségének köszönhető. Megfigyelhető, hogy nem történt különösebb változás a (tartós állami tulajdonban maradó) védelmi elektronikai cégek esetében (Gödöllő, Törökszentmiklós), ami a ritka kivételt jelentő állami beavatkozásnak tudható be.

Az ország nyugat-keleti fejlődési kettősségére jó példa, hogy hazánk első, világszínvonalú, elektronikus, integrált hálózati szolgáltatásokra alkalmas telefonközpontját a soproni távközlési körzetben adták át. Folyamatban volt az M1 autópálya megépítése is – bár ekkor még csak az egyik útpálya készült el. Ezzel szemben keleten továbbra is hatalmas elmaradások voltak a telefonhálózat kiépítésében, sok település még nem volt bekapcsolva a távhívóhálózatba, gyorsforgalmi út még csak a tervekben létezett.

Az elsők között privatizált fényforrásgyártás mellett a néhány túlélő közé sorolható a csak részben az iparági struktúrába tartozó nagy háztartásigépgyártók (Elekthermax – Lehel – Jászberény, Hajdúsági Iparművek – Hajdúhadház – Tég-lás), valamint a hadiipari cégek (pl. Gödöllő, Törökszentmiklóson) [10]. Előbbiek azért, mert termékeik (pl. a hűtőgépek, vízmelegítők) már korábban is jó színvonalúak voltak és a kereslet

megmaradt irántuk, utóbbiak pedig azért, mert közelebbi átalakulásuk után is állami tulajdonban maradtak, és az állam többé-kevésbé gondoskodott a fennmaradásukról.

Szinte teljesen kiürült a Dunántúl. A korábban említésre méltó cégek megszűntek, csak Székesfehérvár (és Pápa) gyárai maradtak állva. A Videoton, a szocializmus talán egyetlen igazi elektronikai nagyvállalata komoly problémákkal küzdve elkezdte fölélni a múltban felhalmozott javakat.

A vállalkozások térbeli elhelyezkedésében a továbbra is létező és éles határvonalat jelentő *Eger–Szarvas-vonal mellett* megjelenik egy újabb, kelet-nyugati irányú *Veszprém–Szentestengely* is, délre már csak egy-két elektrotechnikával foglalkozó cég található. Összességül elmondható, hogy a korábbi évek vonatkozásában megfigyelt földrajzi kiterjedés töredékére koncentrálódott az iparral jellemezhető terület.

A rendszerváltást követő években a magyar elektronikai ipar *legfontosabb vállalatai* (mint például a budapesti központú Gamma, FMV Finommechanikai Vállalat, BEAG Budapesti Elektroakusztikai Gyár, MMG Mechanikai Mérőműszerek Gyára, MOM Magyar Optikai Művek, Medior) vagy *megszűntek, felszámolás alá kerültek, vagy pedig óriási létszámleépítések után, állandó rendelkezéshánnal küzdő kisebb-nagyobb cégekké alakultak* át. Ez utóbbira jellemző példa az Orion, amelynek állandósultak a pénzügyi problémái. Végül is a felszámolási eljárás során kivásárolta egy később életképtelenné bizonyult, orosz-magyar (kőolaj-érdekeltségű) konzorcium. Az eredetileg több lábon álló BRG gyártmányai (ipari és szórakoztatóelektronika, rádiótelefonok) az import liberalizálása miatt szinte pillanatok alatt elveszítették piacukat. Mivel azonban a magyar rendszert szerveknél az ő termékeik voltak rendszeresítve, a rádiótelefon-gyártó és

-javító salgótarjáni cége továbbra is funkcionált. Ezekben az években hősiiesen küzdött még a BHG központja is a Matáv megrendelése miatt, amelyek meghozták volna számára az életben maradási lehetőséget. A fentiekben elemzett folyamatok eredményeként 1992-re a vizsgált iparág termelése visszahúzódott, szinte begubózott Budapestre.

Néhány erősebb ipari szövetkezet számára (pl. Szarvason) a rendszerváltás nem volt olyan sokkoló, ezért bár kisebb volumenben, de tovább tudták folytatni termelésüket. A többi vidéki cég csak vegetált (pl. Kalocsán, Kecskeméten, Esztergomban, Tamásiban, Veszprémben). Termelésükben olyan kicsi lett az elektronikai termékek aránya, hogy ezen időszakban már nem is minősíthetők az iparágba tartozónak.

A következő részben a lassan konszolidálódni kezdő iparág helyzetét mutatom be.

(folytatjuk)

## A Dativus is klikkel

November 8-án a Lurdy-ház Alexandra könyvtárában tartotta sajtótájékoztatóját a Dativus Translator Kft., ahol bejelentették angol–magyar és magyar–angol óriásszótárak és fordítást segítő programjuk PRO 6.9 verzióját.

A Dativus már korábban kitént óriásszótárával, amely szakszótárakkal 354 000 szópárt és 410 000 kifejezéspárt tartalmaz. A cég elsőként próbálkozott angol–magyar/magyar–angol fordítást segítő programmal, amely alkalmas ragozott szavak, mondatrészek, mondatok fordítására, valamint segítségével arra is lehetőség van, hogy a felhasználó egy adott weboldalt – az eredeti oldal formázását megtartva – fordítsa le.

A sajtótájékoztatón Dobos László vezető szoftverfejlesztő mutatta be élőben a program működését.

Nyelvszerek és programozók 7 éves munkájának eredményeként tavaly novemberben mutatták be első kereskedelmi forgalomba kerülő terméküket, a dativus v. 2005-öt, amely egy szótárt és egy fordítást segítő alkalmazást tartalmazott. 2006 májusában új termékük jelent meg, a dativus PRO 6.4, amely az időközben kedvelté vált szótár- és fordítóprogram mellett egy komplett weblapfordítóval gazdagodott. A termékbe integrált új modul segítségével Magyarországon először vált lehetővé a komplett weblapok fordítása. Alig fél év elteltével új termékkel, a dativus PRO

6.9-cel lépnek a piacra, amely az eddig említett modulokon kívül egy újabb funkciót, a dativus KLIKK-et is tartalmazza, ami még gyorsabbá és rugalmasabbá teszi a fordítást és a szövegértést.

A KLIKK modul két egységből áll: egy szótárból és egy fordítóból. Segítségével az olvasott szöveg ablakában maradván egy kattintással megkaphatjuk egy adott szó vagy mondat jelentését. Az új modulal elsősorban azokra a felhasználókra gondoltak, akik magas szinten beszélnek az angol nyelvet, és csupán egy-egy szó, mondat jelentésére kíváncsiak. Az ismert Akadémiai MoBiMouse viszont hasonló funkciót végez. Mi az új a Dativus megoldásában?

A KLIKK szótár könnyedén felismeri a ragozott szavak szótövét, így olyan segítséget nyújt, amire a nyomtatott szótárak egyáltalán nem, és az elektronikus szótárak közül is csak kevés képes. A KLIKK szótár hatalmas előnye továbbá, hogy gyakorlatilag bármilyen programban alkalmazható. A KLIKK fordító csak nyersfordítást ad, de a fordítandó mondat egy kattintással könnyedén beemelhető a dativus fordítófelületére, ahol számos eszköz segíti a pontosabb fordítást.

A dativus szoftver másik része egy fordítást segítő program, amely jelenleg egyedülálló Magyarországon. Egyedülállósága a kétirányúságban rejlik, hiszen segítségével nem csak angolról magyarra, hanem magyarról angolra is lehetővé



**Dobos László vezető szoftverfejlesztő**

válik komplett mondatok, illetve szövegek fordítása. Az eredmény természetesen tökéletes, hiszen világszerte elfogadott az a nézet, mely szerint a gépi fordítás nem tudja maradéktalanul kiváltani az emberi fordítók munkáját, mivel a gép nélkülözi az emberi értelmet és gondolkodást.

Nagy előnye azonban a programnak, hogy egy adott mondat fordításakor a szoftver több lehetőséget ajánl fel, lehetővé téve a kívánt mondat közel tökéletes fordítását. Egy adott mondat fordításakor a program minden egyes szónak és szó szerkezetnek több különböző szinonimáját ajánlja fel, hogy a fordító a szövegkörnyezethez leginkább illő jelentést választhassa ki. A dativus PRO 6.9. segítségével .txt, .rtf, .doc, valamint .htm formátumú dokumentumokat is fordíthatunk.



## Summary

Miklós Lambert:

### 15 years and rollin' 3

Here we have the end of the year and we are busy with automotive electronics. Not only our commitment to traditions tells us to do so, but life proves this as well, since even more electronics systems are smuggled into cars besides the amount of horsepower. There are today barely exhibitions and conferences that come without automotive electronics section. This year's last issue of our magazine is focused on automotive electronics.

### ELECTROconstruct – Three-day International Electronics Device Construction Symposium 4

The editorial office of ELEKTROnet organizes a three-day conference with the title "Electronic Device Construction" to be held at the ELECTROSalon exhibition in 2007. The purpose of the conference is to support the Hungarian electronics design and production, including small and medium enterprises and multinational companies as well.

### Automotive

Miklós Lambert:

### Integrated circuits for automotive applications 6

Passenger cars tend to have larger electronic device content from year to year. The evolution does not leave the quality untouched either; semiconductors with even higher integration scale are built in, being the token of increasing the embedded intelligence. With our article we intend to illustrate this process.

Gyula Sipos:

### Vehicle engine management (Part 6) 9

The fifth part of the series discusses first of all the operation and construction of the catalyst, then come the mechanic, electronic-mechanic and electronic engine controller central units.

Bálint Sódor:

### XML in testing and simulation systems 12

The tasks of EGSE (Electrical Ground Support Equipment) used in space research include the testing and simulation of parts in various stages of development. For the flexible, modular realization it is indispensable that the description of the models and logical operation of the devices happens independently from the source code. One option is to use the universal XML descriptor language. The author presents the solution and evaluation in short.

Miklós Lambert Jr.:

### Hey, PNA, which was goes to...? 15

Having our automotive electronics issue arrived, we felt a need to write about the increasing popularity PNAs. Our article presents one of the most popular GPS receiver solution along with some devices.

### CeBIT – Hanover is waiting for us 18

F-H Consult Kft., the official Hungarian representation of Deutsche Messe AG held the press conference of the CeBIT2007 professional fair on the 22nd of November. Monica Brandt, the manager of DMAG press office presented the main points of the fair to be organized between 15th–21st of May, 2007.

Andreas Biß, Mario Klein:

### High-speed data transmission in vehicle cabin 19

The multimedia capabilities of internals of passenger cars are steadily growing, making a need for effective connection of the devices. The bandwidth needed is provided by the MOST bus system appreciated by the European automotive industry. The author present the most important characteristics of MOST.

### electronica 2006 – world electronics 21

Messe München International organized the professional fair for electronics components, design systems etc. 14th–17th of November. The former Europe-restricted fair evolved to a worldwide program, the exhibition with 152,000 sqm. base surface in fourteen halls and products of 2961 companies is impossible to go through in details, not to mention the seminars and press conferences. The article features a few announcements of the exhibition.

Róbert Istók, Zsolt Bagoly,  
Gábor Schmidt:

### Analysis of the modern car light 22

Today's simplest car has a larger electronic device content than the Apollo 11 had which made possible for human to conquer the Moon. For safety and comfort purposes, cars of today are equipped with state-of-the-art electronics. The congestion of highly integrated components cause severe electromagnetic compatibility (EMC) issues.

### Hong Kong Business Seminar 24

The Hong Kong Trade Development

Council and the Hong Kong Economic and Trade Office organized the Hong Kong Busines Seminar November 6 at the Corinthia Grand Hotel Royal. The program continued the success of the first Hong Kong large-scale exhibition, the "Style Hong Kong in Budapest". The prominent representatives of economic and trade world were invited, press was represented by ELEKTROnet among others.

## Components

Miklós Lambert:

### Component kaleidoscope 25

The kaleidoscope feature discusses active, passive and electro-mechanic components and module circuits from the offering of many great international manufacturers.

### ChipCAD news 28

ChipCAD's news feature presents this time new EDT TFT displays, Winbond's new ISD voice recorder circuit families, and the Proteus VSM MPLAB Viewer solution.

Laszló Kosik:

### NEC's microcontroller concept 29

Microcontrollers become even higher performance capabilities, and at the same time they are made cheaper and cheaper by the new technologies. The article reviews the K, F, L, S and D series of 8 and 32 bit NEC microcontrollers.

Microchip site:

### New in-circuit emulator coming at an affordable price 32

The new Microchip MPLAB REAL ICE emulator is available for the fraction of the price of the former in-circuit emulators. The article also presents the new member in Microchip's 8-bit flash microcontroller family equipped with a built-in 12-bit A/D converter.

## Technology

Phoenix Mecano Kecskemét Kft.:

### Instrument casings from aluminum profiles 35

Phoenix Mecano Kecskemét Kft., the producer and vendor of Bopla and Rose products presents this time the instrument casing family made of pressed aluminum. The article has four types in focus offering different functions and similar concepts.

Péter Regős:

### Innovative solution in supporting of printed circuit boards: Grid-Lok in Hungary 36

The printed circuit board needs to be supported during assembling many times during production (e.g. printing of solder paste, component placement, AOI or



electronic inspection of the board). The article presents the Grid-Lok PCB supporting solution.

#### DEK Technology Day October 2006 38

The traditional annual DEK Technology Day organized by DEK Hungary Ltd. was rich on technology peculiarities this time as well. Our short article presents the most important announcements of the latest technology day.

Enikő Kósáné, Sándor Misák,  
Imre Mojzes:

#### Production, analysis and manipulation of nano-objects (Part 1) 39

Nanostructures are the well-known basic products of nanotechnology (see nanotubes for instance), there is a large interest for them. Guiding principles of nanotechnology are basically different from the so-called traditional technology. The first part of the series talks about growth methods of nano-objects, microscopes used for analysis and manipulation methods.

Irisawa Atushi:

#### Cracking soldered joints? – New alloy for board automotive electronics devices 43

As in 2006 July the directives of the EU RoHS became effective, manufacturing companies made larger and larger steps towards changing to lead-free technologies. Many manufacturers apply the Sn-Ag-Cu (SAC) alloys in producing end-user devices. The article features Koki's new solder specifically developed for board automotive electronics.

AMTEST Kft.:

#### Heller reflow ovens for lead-free soldering technology 46

Amtest Associates Kft., founded in 2002 represents in Hungary the American Heller Industries company that develops and manufactures reflow ovens for the electronics industry. The article features the most important characteristics and parameters of the Heller reflow ovens.

### Automation and process control

István Ajtonyi:

#### Programming of industrial communication systems (Part 8) 48

In the previous article we presented the wireless point-to-point communication systems. These types of communications have extensive application domains, at the same time the wireless LANs (WLANs) are becoming even more widespread these days. Multiple domestic vendors offer WLAN modules and systems for various applications, and having a clear picture is not that easy all the time. The article tries to help you with this.

György Kiss:

#### WLAN connection with Saia PCD 50

The popular WLAN devices are being increasingly used in wireless communication in automation systems. The article presents the purpose of the system and the Saia-Burgess Controls solutions.

Attila Solt:

#### Wireless industrial communication 52

One key to business success is to make the appropriate information in the appropriate time and space available. There are several cases in the industry where a wireless communication solution is needed for this. The article presents some frequently used processes based on the product offering of Siemens Automation & Drives.

Weidmüller:

#### INSTAPOWEE single-phase, switching mode power supplies – compact construction and cost-efficiency 55

Weidmüller's INSTAPower, single-phase switching mode power supplies provide twice the performance and half the dimensions along with advantageous price/performance ratio than the previous devices. These power supplies were created especially for building automation, installation distributors and decentralized current distribution systems. The article features the power supply.

### Measurement technology and instruments

C+D Automatika Kft.:

#### Large-diameter displays, information screens for field and indoor applications 56

The larger the production line, the larger the productivity, supposing that the information is displayed in the right place and in the right dimensions.

Andreas Grimm:

#### Universal oscilloscopes with hardware and software enhancements for measurement and debugging in automotive and embedded systems 58

Today's automotive electronics, medical, power supply, communication and automation systems contain tons of microprocessors, FPGAs, SRAMs that all use serial buses for data exchange (typically I2C and SPI). With WaveScan's support of new active probes and decoding of CAN, I2C and SPI bus signals the engineers can work faster with a full-featured instrument.

Miklós Lambert:

#### 30 – 20 – 5 – milestones of National Instruments 60

National Instruments, founded 30 years ago, celebrated the 20th anniversary of its worldwide popular and used LabVIEW software system, while its affiliated company in Debrecen celebrated the 5th anniversary of its existence. The article presents the Austin and Hungarian company.

D. J. Mathias:

#### Microsoft used NI LabVIEW and PXI modular devices for the development of Xbox 360 controllers' product testing system 63

Using the NI LabVIEW and PXI modular devices, Microsoft has developed in 2001 a PXI-based end-of-production line testing system for the Xbox game console. The system featured in the article tested the device's communication and monitored the data packages belonging to the specified functions on bit level.

### Electronics design

Tibor Pálkás Jr.:

#### µCMC, the microcontroller-based modular controller (Part 2) 66

The sequel of the series goes deeper in the introduction of µCMC, this time the modules and software needed for simulation are presented by the author, after which he starts to present the system's programmability.

### Telecommunication

Sándor Stefler:

#### The digital television (Part 3) 68

In the third part the author presents the history of HDTV's evolution, the theoretical and practical issues, and eventually the HDV recording format.

Attila Kovács:

#### Telecommunication news 71

The author reports briefly on the news of the telecommunications market.

### Informatics

László Gruber:

#### Human communications and electronics (Part 2) 74

The second, ending part of the series presents more electronic communication devices, among which the translation software have increased importance.

### Outlook

Dr. Mihály Sipos:

#### Evolution and results of our electronics industry of today's (Part 2) 77

The current part of the series presents the events that happened during the years of political transformation in the life of the industry branch.

#### Datives clicking 79

Datives Translator Kft. held its press conference November 8 in the Alexandra book store located in Lurdy Ház, where they presented the PRO v.6.9 version of their vocabulary and translation-support software. Mr. László Dobos software development leader presented the live demonstration of the product.

# 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

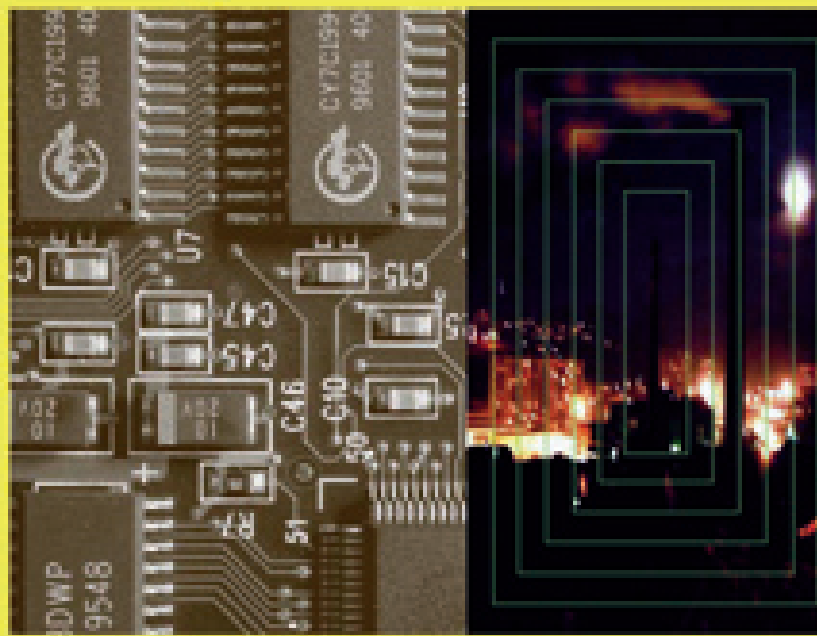
Amtest Associates Kft.	46., 47. old.	Folder Trade Kft.	65. old.	RAPAS Kft.	65. old.
ATYS-Co Irányítástechnikai Kft.	31., 51., 73. old.	Gleichmann Electronics	29., 31. old.	RLC Electric Elektronikai Kft.	34. old.
C+D Automatika Kft.	56., 57. old.	Koki Europe	42., 43. old.	SAIA-Burgess Controls Kft.	50. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	28., 32., 84. old.	Kreativitás Bt.	38. old.	Sicontact Kft.	5. old.
CODICO GmbH	33. old.	MagyarRegula	83. old.	Siemens Zrt.	52. old.
Distrelec GmbH	33. old.	Mentor Graphics Hungary Kft.	1. old.	Silveria Kft.	34. old.
Balver Zinn GmbH	65. old.	Microsolder Kft.	36., 37. old.	SOS PCB Kft.	82. old.
EFD Inc. Precision Fluid Systems Kft.	42. old.	Mistral-Contact Bt.	64. old.	TMS Electronics AB	49. old.
Eltest Kft.	51., 58. old.	National Instruments Hungary	2., 60., 63. old.	Weidmüller Kft.	55. old.
Ferking Kft.	34. old.	Percept Kft.	34. old.	World Components Kft.	31. old.
		Phoenix Mecano Kecskemét Kft.	35. old.		

A rendezvénnyel kapcsolatos további információ a szervező CONGRESS KFT-nél:  
1026 Bp., Szilágyi E. fasor 79. = Tel.: 212-0056, Fax: 356-6581  
E-mail: [magyarregula@congress.hu](mailto:magyarregula@congress.hu) = [www.congress.hu](http://www.congress.hu)

# Magyarregula 2007

Ipar  
Informatika  
Irányítástechnika

Az ipari  
automatizálás  
nemzetközi  
szakkiállítás



2007. MÁRCIUS 20-23.  
BUDAPEST,  
SYMA  
RENDEZVÉNYCSARNOK

# PROTEUS

## ELEKTRONIKUS TERVEZÉS

### AZ ÖTLETTŐL

### A MEGVALÓSÍTÁSIG

KAPCSOLÁSI RAJZ

PROSPICE

VSM-SZIMULÁCIÓ

NYÁK-TERVEZÉS

#### ISIS KAPCSOLÁSIRAJZ-SZERKESZTŐ

Hatékony kapcsolásirajz-szerkesztő. A mai mérnöki igényeknek megfelelően tervezték az összetett kapcsolások gyors bevitelére a szimulációhoz és a nyomtatottáramkör-tervezéshez.

#### PROSPICE KEVERT MÓDÚ SZIMULÁCIÓ

Az ipari standard Berkeley SPICE 3F5 szimulációs mag kiegészítése széles körű optimalizációval, és továbbfejlesztése valós kevert módú áramkör-szimulációval és -animációval.

#### VSM VIRTUÁLIS RENDSZERMODELLEZÉS

A világ első és legjobb kapcsolásirajz-alapú mikrokontroller-szimulációs szoftvere. A Proteus VSM lehetővé teszi a mikrokontrolleren futó program és a hozzá kapcsolódó analóg- és digitálisáramkör-együttes szimulációját. Ez lerövidíti a tervezési ciklusokat, és feleslegessé teszi a drága hardver-tesztáramköröket.

#### ARES NYOMTATOTTÁRAMKÖR-TERVEZŐ

Korszerű és professzionális nyomtatottáramkör-tervező program közvetlenül kapcsolódva az ISIS kapcsolásirajz-szerkesztőhöz. Az olyan funkciók, mint az automatikus elhelyezés és huza-lozás, az interaktív DRC és az intuitív kezelőfelület, mind a hatékonyság növelését és a tervezési idő csökkentését szolgálják.

#### LABCENTER ELECTRONICS LTD.

Az EDA-technológia úttörője 1988 óta.  
Műszaki támogatás közvetlenül a program íróitól.  
Rugalmas csomagok és árak a felhasználó igényének megfelelően.

**labcenter**  [www.labcenter.co.uk](http://www.labcenter.co.uk)  
Electronics

**chipCAD**  
DISTRIBUTION

1094 Budapest, Tűzoltó u. 31.  
Tel.: (+36-1) 231-7000.  
Fax: (+36-1) 231-7011  
[www.chipcad.hu](http://www.chipcad.hu)