

ELEKTRO

net

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2008. február

Fókuszban az automatizálás és biztonsági rendszerek



**Magyarország a
Distrelec-minőséget
választja:
Tel.: 06 80 015 847**

Terjedelmes minőségi termékprogramunkból pillanatok alatt rendelhet elektronikai, adattechnikai, számítástechnikai és háztartástechnikai alkatrészeket az interneten keresztül.

Katalógusunk elérhető honlapunkon:

www.distrelec.com

Tel.: 06 80 015 847

e-mail:

info-hu@distrelec.com

Látogasson meg
a Magyarregula
szakkiallításán! Budapest
2008. február 19-22.

Distrelec

Európa legjelentősebb minőségielektronikai -
és számítógép - alkatrész disztribútora

Ára:
1280 Ft



Tool for every trade

Az új R&S®SMB 100A analóg szignálgenerátor – a középkategória újraértelmezése

Gyártásban vagy a laboratóriumban, sőt szervizcélokra is
– az új R&S®SMB100A szignálgenerátor (9 kHz – 6 GHz)
az ideális szerszámoszláda a mindennapokban.

- Legjobb jelminőség a középkategóriában: SSB fáziszaj tipikusan -128 dBc (20 kHz offset, $f = 1$ GHz), Nem harmonikus zaj tipikusan < -85 dBc (>10 kHz offset, $f = 1,5$ GHz), Szélessávú zaj tipikusan -152 dBc (>10 MHz offset)
- Legnagyobb kimeneti teljesítmény ebben az osztályban (tipikusan $+25$ dBm (1 MHz-től 6 GHz-ig))
- Az alacsony fenntartási költségek és a maximális mérőműszer-kihasználtság érdekében a műszer szervizelését a felhasználó maga is elvégezheti.



www.rohde-schwarz.hu

Megjelenik évente nyolcszor

XVII. évfolyam 1. szám
2008. február**Főszerkesztő:**
Lambert Miklós**Szerkesztő asszisztens:**
Kovács Péter**Szerkesztőbizottság:**
Alkatrészek, elektronikai tervezés:
Lambert Miklós
Informatika:
Gruber László
Automatizálás és folyamatirányítás:
Dr. Szecső GusztávKilátó:
Dr. Simonyi Endre
Műszer- és mérés technika:
Dr. Zoltai József
Technológia:
Dr. Ripka GáborTávközlés:
Kovács Attila**Nyomdai előkészítés:**
Baranyai Zsuzsanna
Czipott György
Sára Éva**Korrektor:**
Márton Béla**Hirdetésszerkesztő:**
Tavasz Ilona
Tel.: (+36-20) 924-8288
Fax: (+36-1) 231-4045**Előfizetés:**
Tel.: (+36-1) 231-4040
Erdélyi Csilla**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 (nyomtatott)
HU ISSN 1588-0338 (online)

Az automatizálás szemléletváltása

Az év első száma – immár sok éve – az automatizálás jegyében születik, mert az elektronikai szakmát ilyenkor a legnagyobb szakmai esemény, a Magyarregula köti le. A kiállítás mellett, amelyet idén először a tavaly elkészült új SYMA Csarnokban rendeznek, számos komoly szakmai-tudományos előadás is elhangzik, főként a MATE szervezésében. A rendezvény alapvető célkitűzése ugyan a folyamatirányítás-műszerezés bemutatása, de egyre nagyobb felületen jelentkeznek a gyártásautomatizálás is. Tény, hogy az ipari háttér nagyságát hazánkban az előbbi domináns mértékben képezi (olajipar, gyógyszeripar, vegyipar, élelmiszeripar), de nem elhanyagolható a gyártásautomatizálás sem, hiszen a fogyasztói társadalomban a manufaktúrák kora lejárt, a tömeggyártásé a jövő.

De mi a mozgatórugója az automatizálásnak? És honnan vesszük a mintát? Ezek a kérdések foglalkoztatnak – gondolataim most megosztom Olvasóinkkal.

A hétköznapi ember válasza: azért automatizálunk, hogy mentesítsük az embert a nehéz fizikai munkától, az egészségre ártalmas munkakörnyezettől, a monoton cselekvéstől, amely fáraszt és növeli a hibákat. Ez alapvetően igaz, de ma már ezen túl vagyunk.

Kezdetben valóban azért épített az ember gépeket, majd automatizálta azokat, hogy legyen, ami húzza a vonatot, alagutat fúrjon, vagy igény szerint fűtsön-hűtsön környezetében. Ezt nevezhetjük a makroszemléletnek, amikor az ember csak a külvilág formálásával törődött, hogy élete könnyebb legyen. Megoldásaiban is a gépszerkesztés szemlélete volt a meghatározó. Egy daruvitla szerkezetében pl. villanymotor nagyságú öntöttvas-tokozású végállskapcsoló gondoskodott a motor leállításáról, ha a horog felső helyzetébe ért. Ma, amikor már néhány mm átmérőjű, kontaktusmentes közéletkapcsoló is el tudja látni a feladatot, a régi szemlélet szerint még mindig meghatározó vélemény, hogy azt a kicsi tranzistoros műszert ugyanolyan robusztus öntöttvas dobozba kell szerelni, hogy illeszkedjen másfél méter átmérőjű kötéldob-környezetéhez. Pedig azóta jelentős szemléletváltás történt, a makroszemléletből a mikroszemlélet felé haladunk. A példa talán nem túlságosan szerencsés, hiszen a durva gépi környezethez valóban robusztus felépítés dukál, de a megnövekedett automatizálási igények ma már messze túlmutatnak a végállás-leállítás esetén, az „intelligens” automatizálás pedig nem valósítható meg a hagyományos eszközökkel.

A fejlődés akkor kezdődött, amikor az ember többet tudott meg önmagáról és az

élővilágról, amely gondolkodását megváltoztatta. Ugyanis, ha beletekintünk egy élőlénybe, megdöbbentő „automatizmust” fedezhetünk fel, és egykor hajlamos volt az ember az élővilágot automata gépnek tekinteni, és ötleteket formált művei megvalósí-



táshoz. Amióta pedig a mikrotechnológiák birtokába kerültünk, ez fokozottan igaz. Mellékterméke a sci-fi irodalom megannyi önálló értelemre kapó robotmeséje. Az viszont tény, hogy a mikro- és nanotechnológia egyre közelebb visz az élő sejthez, ami feltehetően újabb szemléletváltást fog eredményezni az automatikában.

A mostani szemléletváltás alapja nem egyszerűen a miniaturizálásban, a nanotechnológiában, a makroszemléletű gépgyártás MEMS-be integrálásában, hanem – a matematika és számítástechnika fejlődésének köszönhetően – a mesterséges intelligencia fejlesztésében és annak automatáinkban való alkalmazásában van. Az autonóm szabályozások az élővilág ismerve. Bizonyára nem lenne az ember ilyen „intelligens” lény, ha agybéli (CPU) döntés alapján zárnának vagy nyílnának a bőr pórusai, a környezeti hőmérsékletnek megfelelően, feleslegesen terhelve ezzel az összhang megteremtését biztosító agyat. Persze ráségítő szabályozást (ventilátort, légkondicionálót) ma is használunk, de ma már képesek vagyunk olcsó processzorchipek segítségével autonóm szabályozásokat megvalósítani készülékeinkben. Következő lapszámunkban pl. bemutatunk egy új technológiát a nyomtatott huzalozású szerelőlapra lévő melegedő áramkörök Peltier-elemes beágyazott hűtéséről, amely már ilyen autonóm szabályozásnak tekinthető. Ebben látom hát a szemléletváltást az ipari automatizálásban, ami beláthatatlan fejlődés előtt áll...

Lambert Miklós

Megalakult a MELT

LAMBERT MIKLÓS

Január 22-én megalakult a Magyarországi Elektronikai Társaság (MELT). A szervezők nagy fába vágták fejszájüket, amikor a hazánkban működő elektronikai iparnak – mintegy egyéves szervezőmunkával – egy egyesületet hoztak létre. De miért volt rá szükség, amikor manapság egyesületek sorával Dunát lehet rekeszteni?

Alapvetően a nemzeti megtermelt összértékből, a GDP-ből indulhatunk ki.

Az első aránytalanság már az újérték-teremtés és a szolgáltatás viszonyában van, ugyanis ez nálunk mintegy 40/60% az utóbbi javára. Fejlődő (főként távolkeleti) országoknál ez legalább fordított arányú. Az újérték-teremtésben pedig a vezető szerep az iparé, ezen belül a feldolgozóiparé, amelynek mintegy felét a gépipar teszi ki. Ez viszont ma már csak a nevében gépipar, hiszen a hagyományos értelemben vett gépgyártás (öntés, forgácsolás, hegesztés, lemezmegmunkálás stb.) csak 10%-ot képvisel, a maradékból 60% az elektronikai és műszergyártás, 30% pedig a járműipar, amelyek kb. 30%-a szintén elektronika. Az 1. ábra szerinti felosztás végeredményeképpen – beleértve a K+F-et, az oktatást és egyéb szolgáltatást – az elektronika mintegy 10%-ot képvisel a GDP-ben.



1. ábra. Az elektronika részesedése a GDP-ben

Az elektronika a magyar gazdaság húzóágazata (a teljes mezőgazdaság pl. ennek mintegy fele). Ugyanakkor tudnunk kell, hogy ennek tetemes részét, (sajnálatosan) mintegy 95%-át a multinacionális cégek adják. És még egy fontos dolog: ez az egyike azon iparágaknak, amelyek nagyon kevés nyersanyaggal és mintegy 85%-os szellemi hozzáadott értékkel működnek (K+F, szoftver). Nyersanyagban szegény országunk számára ez aranybánya lehetne, ha céltudatosan kiaknáznánk minden lehetőséget, mert „eszünk” szerencsére van. Ezzel viszont sajnos nem élünk kellőképpen.

A mindenkori kormányzat – látványosan kivonulva a gazdaságból – a piacra bízta az iparág sorsát, ez pedig (főként a tőkehiány miatt) a multinacionális cégeknek kedvez. Nem célunk viszont ezen a helyen elmarasztalni a multinacionális gyártókat, mert egyrészt a globalizálódás ellen még a nagyhatalmak sem tudnak tenni, másrészt pedig a nagy cégeknek ugyanúgy szükségük van a kicsikre, a beszállítókra, a K+F-re, mint fordítva. Szükségük van az oktatás megfelelő szintjére is, hiszen (extra) profitot csak (extra) képzett dolgozók képesek termelni.

A magyarországi viszonyok között ezen kérdések megbeszélésére, egyeztetésére nincs fórum, nincs érdekvédelem, egyszóval: nincs megfelelő párbeszéd. Ezt külföldön kamarák és egyesületek vállalják meg, és szavukat hallatják kormányzati körökben is, ráhatással vannak (pl. parlamenti bizottságokon keresztül) a törvényhozásra, az adók kialakítására, elosztási direktívák kimunkálására.

A lapunk szerkesztőségéből kiinduló kezdeményezés kedvező visszhangra talált az iparban, kereskedelemben, oktatásban dolgozó szakemberek körében, és tavaly november 26-án az ITD-székházban megrendezett országos értekezleten a résztvevők megszavazták az egyesület létrehozását. A MELT nevében hordozza a lényegét, a Magyarországon az elektronikai szakterületen tevékenységet kifejtő (tehát a nemzetgazdasági összértéket gyarapító) cégek és magánemberek lehetnek tagjai.



3. ábra. Dr. Gyulai József akadémikus, tiszteletbeli elnök

A rendezők (az ideiglenesen megválasztott tisztségviselők) az alapító közgyűlés helyszínét is szimbolikus céllal választották: a Dunán, mint országokat összekapcsoló víziút magyarországi szakaszán ringatózó Fortuna állóhajó fedélzetén határozták el az Európai Unió részét képező magyarországi elektronikai ipar érdekvédelmével és tudományos-technikai fejlesztésével foglalkozó egyesület megalapítását. Az eseményen 36-an vettek részt, az alapító okiratot – az egyes pontok megvitatását követően – 32 cég írta alá.

A szervezési időszakra megbízott tisztségviselők lemondását követően – új jelölés alapján – a közgyűlés megválasztotta az új tisztségviselőket: elnökké Lambert Miklóst, alelnökké Heiling Zsoltot, ügyvezetővé Ikladi Pétert. A tagság tiszteletbeli elnökké választotta Dr. Gyulai József akadémikust. A bírósági bejegyzést követően indulhat az érdemi munka, amelyről a későbbiekben a lap hasábjain folyamatosan beszámolunk. Az érdeklődők, a www.endrich.hu/MET ideiglenes honlapon is tájékozódhatnak.



2. ábra. Az alapító közgyűlés résztvevői

Tartalomjegyzék

Az automatizálás szemléletváltása 3

Megalakult a MELT 4

Automatizálás és folyamattípus

Automatizálási paletta 6

Automatizálási paletta rovatunk időről időre az automatizálási iparág aktuális híreit és újdonságait mutatja be.



Szilágyi István: A kelletlen potenciálkülönbség ellen 8

ElectroSalon 2008 – A vezető kiállítás 9

Kálmán András: Termékválaszték a Nivelcónál 10

Dr. Simonyi Endre: A robotokkal kapcsolatos néhány problémáról 13

Kovács József: A QNX Neutrino operációs rendszer (1. rész) 15

Batta Dániel: CASON-Advantech stratégiai szövetség 18

Magyarregula 2008 19

Czomba Csaba: A HITACHI frekvenciaváltó család új gyermekei – az X200 és az SJ700 sorozatok 20

Dr. Madarász László: A digitális jelátvitel országújtjai: a buszok (1. rész) 22

Kovács Miklós: JUMO Wtrans hőmérséklet-távodó rádiófrekvenciás jelátvitellel 25

Alkatrészek

Alkatrész-kaleidoszkóp 26

Microchip-oldal 30

Kiss Zoltán: Kivételes teljesítményű CITIZEN LED-család világítástechnikai felhasználásra 32

Felten, Lothar: Animációs grafikus felület megvalósítása grafikus kontroller nélkül 33

DISTRELEC Kft.: Online disztribúció – a DISTRELEC online boltja már magyar nyelven is 36

ChipCAD-hírek 38

Műszer- és mérés technika

Reichel, Thomas: Csúcstechnika a vezeték nélküli digitális kommunikációban 39

Daróczi Dezső: Új műszerek az ELTEST Kft. termékpalettáján 43

Kovács Ferenc, Oláh Csaba: Villamos hálózat felügyelete helyi kijelzéssel, webes eléréssel, adatgyűjtéssel 44
A villamos energia ára különböző intenzitással, de folyamatosan emelkedik, ami arra készteti a felhasználókat, üzemeltetőket és villamos karbantartókat, hogy az általuk



használt és/vagy felügyelt villamos hálózatot teljes mértékben átlássák, jobban kihasználják. Cikkünk az N-R-Gia Explorer megoldást mutatja be.

Kovács Tamás: Mi történik egy digitális IC-teszt során? 46

National Instruments a Magyarregula 2008 szakkonferencián 48

Technológia

Technológiai újdonságok 49

Regős Péter: Különleges ipari címkék 53

Szabó Sándor: Piacvezető technológia a robotok hazájából 55

Szöllősi Szilárd, Gyenes Csaba: Üveg-kerámia áramköri hordozók 56

Moduláris videomikroszkóp 59

Távközlés

Távközlési hírcsokor 62

Kovács Attila: PKI Tudományos Napok 2007 – Végberendezések és hálózatok metamorfóza 63

Dr. Szokolay Mihály: Az AM és FM mősorsórás átalakulása (1. rész) 64

Jákó Péter: A digitális kép- és hangmősorsórás modulációs eljárásai (5. rész) 67

Informatika

Varsányi Péter: A jó, a rossz és a csúf, avagy az új, a régi és a hibák (5. rész) 69

Elektronikai tervezés

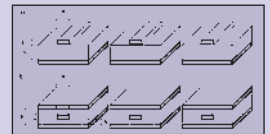
Gruber László: CT – nemcsak a gyógyászatban 71

Sanjay, Thatte: Az inkrementális FPGA-szintézis jelentősége a mai alkalmazásokban 74

dr. Nagy Szilvia PhD, Dr. Mojzes Imre: Beágyazott nyomtatott huzalozású lemezek elektromágneses kompatibilitása 75

A nyomtatott huzalozású lemezek a mikroelektronikai technológiával megvalósított készülékek alapvető elemei. A működési frekvenciák folyamatos növekedése és az alkatrészek miniatürizálása oda vezetett, hogy az egyes áramkörökben egyre fontosabb szerepet játszik az elektromágneses interferencia. Cikkünk az elektromágneses

kompatibilitással (összeferésztetés, EMC) foglalkozik.



Kilátó

Belák Zoltán: A magyar ipar, annak gazdasági hatásai – ipari és fogyasztói marketing differenciálódása (2. rész) 78

Dr. Mojzes Imre: A magyar elektronikai ipar az 500 legnagyobb árbevételű hazai cég között 79

egy megbízható társ a vírusvédelemben
bővebb információ honlapunkon: www.nod32.hu

NOD32
antivirus system

eset
SICONTACT
a megbízható partner

Automatizálási paletta

DR. SZECSŐ GUSZTÁV

Emerson

Az Emerson cég terepi alapú architektúrájának legfelsőbb szintjét jelenti a PlantWeb. Funkciói jóval túlmutatnak egy DCS képességein. Az említett architektúra forradalmasítja a folyamatautomatizálás gazdaságosságát: egy modell olyan megoldások építésére, amely optimalizálja az üzem hatásfokát. A folyamatirányítási és üzemfenntartási feladatokat három kulcsszótzevővel valósítja meg:

- intelligens terepi eszközök,
- szabványos platformok,
- integrált, moduláris szoftverek.

Ezek a komponensek nyílt kommunikációs szabványokkal kapcsolódnak össze, amely magában foglalja a FOUNDATION Fieldbus a terepi szinten, az ipari ethernethálózatot üzemi szinten és az OPC-platformot felügyeleti szinten. Így ez egy olyan megoldás, ahol az egyes komponensek csomópontként szerepelnek a hálózaton, információt gyűjtenek, forgalmaznak és használnak. A PlantWeb egyszerű implementációban így működik:

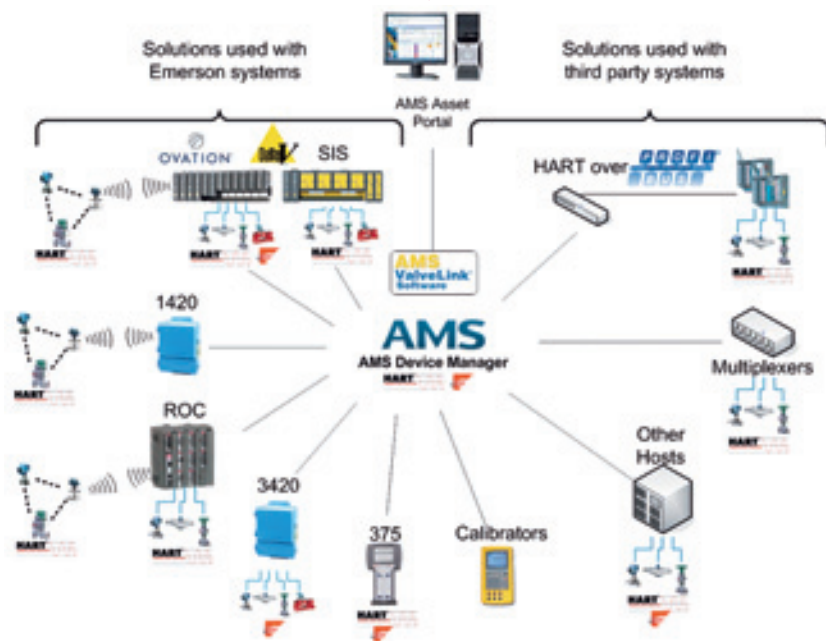
- intelligens terepi eszközök információkat gyűjtenek (FF és HART),
- a DeltaV folyamatirányító rendszer biztosítja a folyamatok irányítását, megjelenítését, valamint a vezérlési feladatok ellátását, mindezt könnyű menedzselhetőséggel,
- az AMS szoftver pedig az üzemfenntartási funkciókat valósítja meg.

Az AMS összetett feladatkörű rendszerhez, amely további részekkel bővíül a PlantWeb architektúrában:

- a 375 Field Communicator, a terepi műszerezés kezelésére,
- a CSI 2130 Machinery Health Analyzer, a technikai eszközök műszaki állapotának analizátora,
- a CSI 4500 Machinery Health Monitor, a technikai eszközök műszaki állapotának megjelenítője,
- a CSI 9210 Machinery Health Transmitter, a technikai eszközök műszaki állapotának távadója.

Az AMS mint teljes folyamat-műszerezési eszközkezelő felépítését szemlélteti az 1. ábra.

Mint az ábrán látható, a 375 Field Communicator a rendszer egyik eleme,



1. ábra. Az AMS felépítése



2. ábra. Az Emerson 375 Field Communicator feljavított grafikus képességgel

amely az elmúlt hetekben megújult, mivel az Emerson az eszközön az alábbi változtatásokat hajtotta végre:

- gyorsabb rendszerbehívás (Boot-up),
- hosszabb akkumulátor-élettartam,
- növelt grafikus képességek.

Az így nyert 375 Field Communicator 2.0 egy megbízhatóbb, gyorsabb és grafikus alkalmazásoknál használhatóbb eszköze lett a HART és a Foundation Field te-

repi műszereknek. A fenti növelt képességeket mind a készülékkel jelenleg is (Easy Upgrade opcióval) rendelkezőknek, mind az új felhasználóknak biztosítják. A készülék grafikus adottságainak tényleges javulását a 2. ábra szemlélteti.

A rendszerbehívási idő, valamint a hosszabb akkumulátor-élettartam a fel-

használónál állandó rendelkezésre állást biztosít a terepen. A növelt grafikus képességek pedig – a szabványos EDDL nyelv támogatásával – a diagnosztikai információk grafikus (trend, összehasonlító és technológiai folyamatábrás) megjelenítésével teszi szemléletesebbé és ellenőrizhetőbbé a technológiai műszerek működését.



További információ:
www.fieldcommunicator.com/

Rosemount (Emerson)

A Rosemount 3490 sorozatú univerzális irányítóegység (Universal Control Unit – UCU) műszercsoport újdonság. Mellékesen megemlítem, hogy szakmai pályafutásom elején az ICU (Industrial Control Unit) volt a meghatározó irányítástechnikai elem, s most itt az UCU, de valamiféle erőltetett magyar nyelvi azonosításon kívül más szakmai hasonlóságot aligha találunk. A műszercsoporton belül a 3491 az alaptípus, a 3492 az ún. differenciális és a 3493 az adatgyűjtő irányítóegység. A műszercsalád közös jellemzői:

- távadó gyűjtőszikramentes tápforrás,
- 4 ... 20 mA analóg vagy HART bemenőjel,

- leválasztott 4 ... 20 mA kimenet,
- 5 db vezérlőrelé,
- többfeladatú, hátulról megvilágított pontmátrix-kijelző,
- falra (műszerfalra) szerelhető kivitel,
- előreprogramozott linearizálás, például (össz)mennyiségmérés (nyitott csatornában is) érdekében.



3. ábra. A Rosemount 3490 UCU műszere

A 3492 típus két távadót (egy analóg + egy HART- vagy két HART-csatorna egy időben) képes fogadni, amelyeket csatlakoztatás után rögtön felismer. A távadók jeleit (első-sorban a PV-t) különböző, felhasználó által programozható számítási

algoritmussal konvertálja analóg jellé, amely megjelenik a 4 ... 20 mA jeltartományú kimenetén. A 3493 típus jelű pedig 7000 mintát képes gyűjteni és tárolni a felhasználó által definiált mintavételi sebességgel, amely adatokból például összmennyiséget számol. Valamennyi típus rendelkezik CE, ATEX, IECEx, CSA vagy UL bizonylattal. A műszert üzemi körülmények között felszerelve a 3. ábra mutatja.

@ www.emersonprocess.com/rosemount/products/accessories/m3490.html

Ipari rádiómodemek

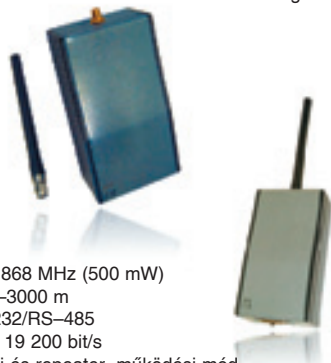


Frekvenciaengedélyt NEM igényelnek



M433MCIntegra

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



M868MCPower

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

Az eszközök magyarországi forgalmazója az



ATYS-co
IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

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



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

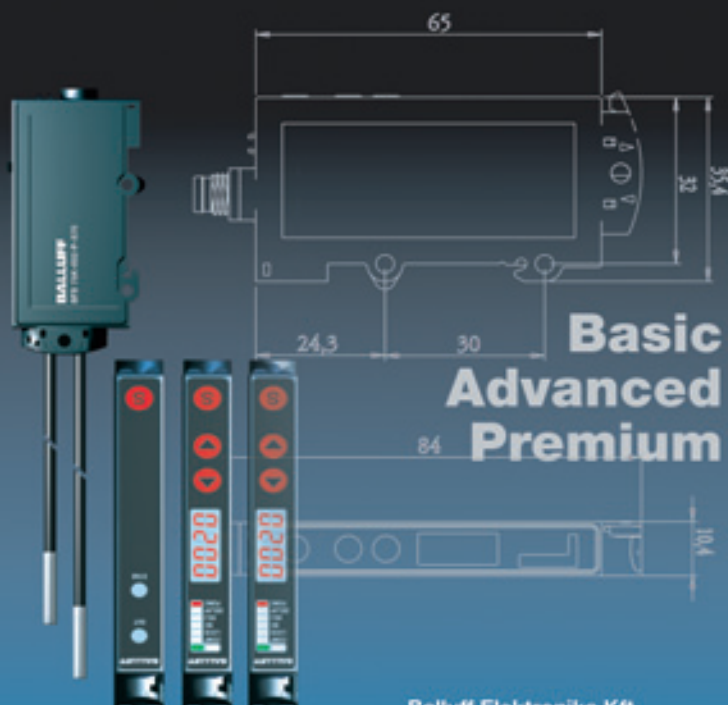
BALLUFF

sensors worldwide

→ BFB 75K száloptikás alapkészülékek

Tekintse meg termékújdonságainkat a
Magyarregula 2008
szakkiallításon! Stand: B/601

2008 február 19 - 22.
SYMA Nagycsarnok
Budapest XIV, Dózsa György út 1.



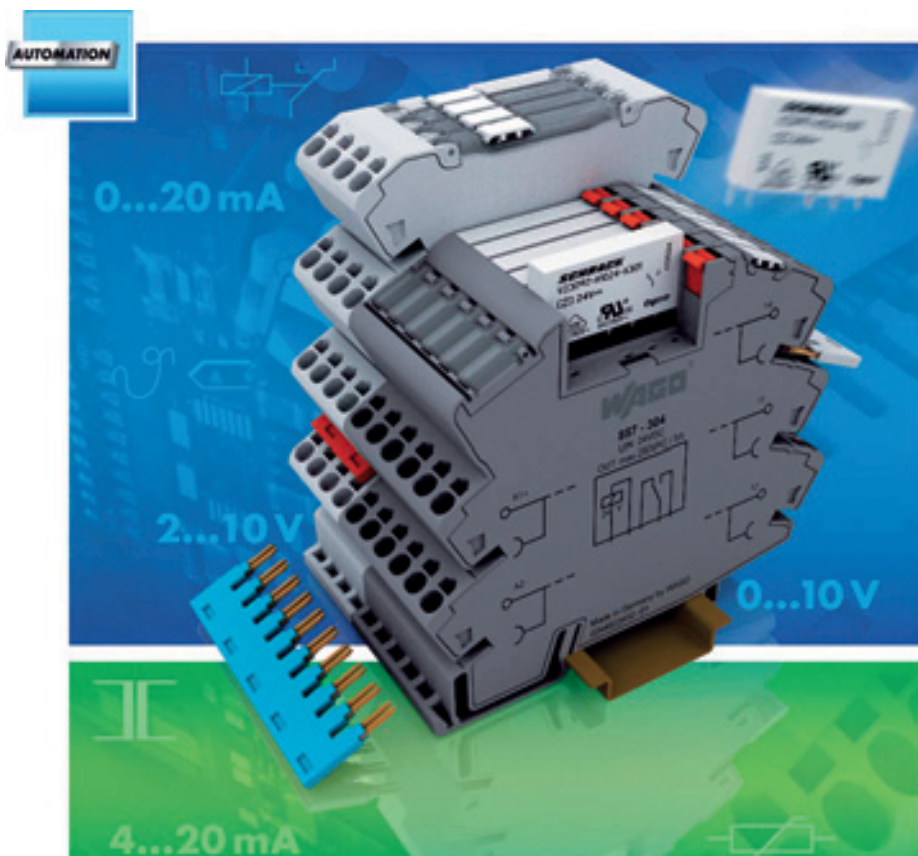
**Basic
Advanced
Premium**

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

www.balluff.hu

A kelletlen potenciálkülönbség ellen

SZILÁGYI ISTVÁN



1. ábra. Az új JUNPFLEX

857-es sorozat: erősítő, mérőátalakító, relémodul

A WAGO cég 857-es sorozatú elemsora komplett megoldást kínál minden szokásos analóg jel kezelésére. A termékcsaládban van galvanikus leválasztású erősítő előre beállított és konfigurálható változatban, egy- és kétcsatornás passzív leválasztó, galvanikus leválasztású tápcsatlakozási modul, külön a HART-alkalmazásokhoz is, jelkészerező két galvanikus leválasztott áramkimenettel, illetve hőmérséklet-jelátalakító PT 100 érzékelőhöz és hőelemekhez (1. ábra).

Hasonló kontúrral kialakított relémodulok egészítik ki a terméksort. Nagy választékban állnak rendelkezésre különféle relévariációk 12 ... 230 V tápfeszültséghatárok között, a kapcsolási teljesítményt és az érintkezőanyagot tekintve is sokféle lehetőség közül választ-



2. ábra. A JUNPFLEX lelke

hatunk. A dugaszolható kivitelű optocsatoló és időrelé teszi teljessé a választékot. A modul felső részén lévő relék is gyorsan és egyszerűen cserélhetők a vezetékvezetés megbontása nélkül, illetve a

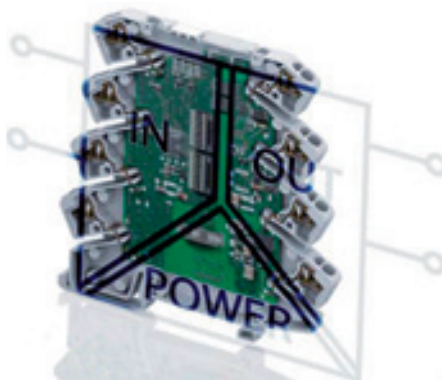
relémodul aljzatának mozgatása nélkül (2. ábra).

Belső és külső értékek

A 6 mm széles elemek nem csak azonos kontúrral rendelkeznek, hanem egyszerűen áthidalhatók. A tápfeszültség-csatlakozás minden elemnél azonos helyen van. Ez lehetővé teszi a tápfeszültség vezeték nélküli, egyszerűen áthidalóval történő láncolását. A valamivel alacsonyabb relémodulok is illeszkednek ehhez.

A sokféleképpen konfigurálható rendszer elemei magas minőségi szintet teljesítenek. A környezeti hőmérséklet -25°C -tól $+70^{\circ}\text{C}$ -ig változhat (a reléknél ez függ a terhelőáramtól is!), a mérőátalakítóknál ez jelenleg egyedülálló. Minden készülék biztos leválasztással rendelkezik a bemeneti, kimeneti, és betáplálási köröket illetően 2,5 kV vizsgálati feszültségnél az EN 61140 előírásainak megfelelően. Az átviteli hiba 0,1% alatt van. A csatlakozástechnika természetesen a legkorszerűbb WAGO CAGE CLAMP S technológiával van megoldva.

A termékcsalád már rendelhető (3. ábra).



3. ábra. 2,5 kV – biztos leválasztás

További információ: WAGO Hungária Kft.
2040 Budaörs, Gyár u. 2
Tel.: 23/502-171, Fax:23/502-166

@ www.wago.com

ElectroSalon 2008 – a vezető kiállítás

Az ElectroSalon az ágazat hazai vezető szakkiállítása, amely kiemelkedő eredményességet, hatékony üzleti fórumot jelent a piac szereplőinek. Az elektronika és elektrotechnika, az ipari automatika új fóruma – a HUNGEXPO Zrt. mai koncepciója szerint – az Ipar Napjai kiállításegyüttes egyik vezető szakkiállításaként – legközelebb május 27–30. között fogadja a szakma képviselőit.

A HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban az ElectroSalonnal egy időben még három kiemelkedő fontosságú ipari ágazat bemutatója zajlik: a Chemexpo vegyipari, a Securex biztonságtechnikai és nem utolsósorban az INDUSTRIA. A szakkiállítások egy időben való megrendezésével a hazai ipar legnagyobb üzleti eseményére kerülhet sor.

Az ElectroSalon kiállítói és látogatói körében nagy arányban vannak a külföldi cégek, illetve külföldi szakemberek. Az elmúlt alkalommal a kiállítók több mint egynegyede érkezett más országokból. A nagyarányú nemzetközi érdeklődés mutatja, hogy az ElectroSalon a térség egyik legfontosabb ipari-üzleti fóruma.

Az ElectroSalon 2008. évi újdonsága a Security Salon. Az új témacsoportban az elektronikus biztonságtechnikai eszközök, gépjárművédelmi eszközök, adat- és információbiztonság, személyi biztonsági felszerelések, biztonságvédelmi szolgáltatások képviselői mutatkoznak be. Az ElectroSalon tematikájában változatlanul szerepel majd az ipari elektronika, elektrotechnika, automatizálás, a rendszerszintű villamosenergia-szolgáltatás, a gyártás- és szerelés technológia, a világítástechnika. Helyet kapnak az ágazatban a tervezés-tanácsadás, a minőségbiztosítás, a környezetvédelem területén tevékenykedő cégek, valamint a K+F+innováció, az oktatás, a képzés, a szakirodalom képviselői.

Az ElectroSalon évente jelentkezik az Ipar Napjain, amelyen az elektronikai kiállítás mellett minden alkalommal más és más ipari ágazatok kapnak bemutatkozási lehetőséget. A rendezvényegyüttes alkalmanként közel húsz ezer szakmai látogatóra számít.

További információkkal a szervezők készséggel állnak rendelkezésre: HUNGEXPO Zrt. Telefon: 263-6129

@ www.electrosalon.hu

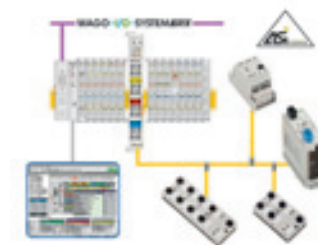
Online
ELEKTRO
net

Lapunk előfizethető
az
interneten is:
www.elektro-net.hu

WAGO[®]
INNOVATIVE CONNECTIONS

Automatizálás a terepen

- Leggyakrabban használt protokollokhoz
- Programozható PLC-k és ipari PC-k
- Digitális és analóg modulok minden feladathoz



További információkat
kérjen munkatársainktól!

WAGO Hungária Kft.

2040 Budaörs, Ipari Park, Gyár u. 2.
Tel.: (+36 23) 502-170 Fax: (+36 23) 502-166
E-mail: info.hu@wago.com • www.wago.com

Látogassa meg a WAGO céget
a MAGYARREGULA 2008 kiállításon!
2008. február 19–22. SYMA Csarnok

25 YEARS
NIVELCO

25 ÉVES A NIVELCO

A NIVELCO termékválasztéka

KÁLMÁN ANDRÁS

A NIVELCO Zrt. 2007-ben volt 25 éves. Ez most alkalmat ad arra, hogy az eddigiektől eltérően ne termékújdonásokat, hanem a közel 70 éves családi vállalkozási múlttal rendelkező cégnek – mint a magyar műszergyártó ipar egyik meghatározó szereplőjének – teljes gyártmányválasztékát bemutassuk.

A Nivelco az elmúlt 25 év alatt több mint 500 000 db műszert gyártott és értékesített a világ 70 országában, ultrahangos szintmérésben ma a világ negyedik legnagyobb gyártója

A termékek 80%-a 2007-ben exportpiacokra került, és márkaneveik már az egész világon jól ismertek.

Fő gyártmányterületek

- Szintkapcsolók
- Hőmérsékletmérők
- Szintmérők
- Ipari érzékelők
- Áramlásmérők
- Kiegészítők

Szintkapcsolók

A legkülönbözőbb elven működő eszközök folyadékok és szilárd anyagok megbízható szintkapcsolását végzik.

Működési elv

- úszós
- mágneses billenő
- vezetőképesség-mérés
- vibrációs
- forgólapátos-mechanikus



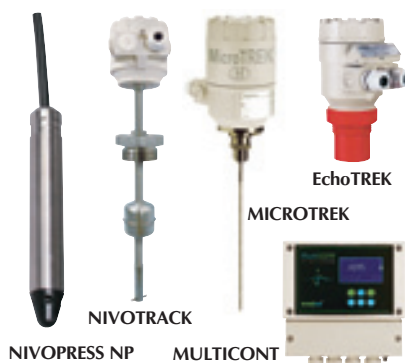
Szintmérők

A folyadékok és szilárd anyagok pontos és megbízható mérése a NIVELCO fő szakterülete.

Számtalan referencia áll rendelkezésre, különösen az ultrahangos és vezetett radaros szintmérés területén. A ± 1 mm-es elszámolási mérés magnetrostrikciós elvű mérőkészülékekkel lehetséges.

Működési elv

- hidrosztatikus
- kapacitív
- ultrahangos
- vezetett mikrohullámú
- sugárzott mikrohullámú
- piezorezisztív



A Multicont többcsatornás folyamatvezérlő alkalmazásával több HART-kimenetű szintmérővel nagyobb mérőrendszerek is kialakíthatók. A NIVISION folyamatmegjelenítő szoftver lehetőséget teremt az eszközökhöz kapcsolva, komplett megjelenítő, mérésadatgyűjtő és archiváló rendszer megvalósítására.

Áramlásmérők

Áramlásmérőink mind nyílt csatornában, mind zárt csővezetékben alkalmasak mennyiségmérésre.

- Ultrahangos Parshall mérők
- Mágnesindukciós mérők



Hőmérsékletmérők

Hőmérséklet-érzékelők széles választéka teszi lehetővé a legkülönbözőbb alkalmazásokat, kiegészítve a hozzájuk kapcsolható szabályozókkal.

- Terepi érzékelők
- Terepi távadók
- Kapcsolótábla-szabályozók



Ipari érzékelők

Az ipari automatizálás fontos eszközei a különböző mérési elven működő helyzet-érzékelők.

Működési elv

- ultrahangos
- kapacitív
- induktív
- infravörös



Kiegészítők

A mérőrendszerek kiegészítői univerzálisan használható eszközök.

- Terepi kijelzők
- Határérték-kapcsoló
- Interfész-modulok
- Időrelék
- Tápegységek



Ezzel a rövid ismertetővel megpróbáltunk átfogó képet adni a NIVELCO Zrt. teljes gyártmányválasztékáról.

További információ:

Nivelco Zrt.
1043 Budapest, Dugonics u. 11.
Tel.: 889-0100. Fax: 889-0200

E-mail: akalman@nivelco.com
Honlap: www.nivelco.com



NIVELCO a szintmérő specialista

Magyarregula2008
várjuk a Syma csarnokban
az A/601-standon és
a szabadtéri parkolóban

2008.
Február 19-22.

NIVELCO IPARI ELEKTRONIKA ZRT.
H-1043 BUDAPEST, DUGONICS U. 11. ♦ TEL.: (36-1) 889-0100 FAX: (36-1) 889-0200
E-mail: marketing@nivelco.com http://www.nivelco.com

AMPER - a sikerhez vezető út!

AMPER 2008

16. Nemzetközi Elektronikai és Elektrotechnikai Kiállítás

1-4. 4. 2008

Prága, Csehország

WWW.AMPER.CZ

- Elektronikai alkatrészek, modulok
- Áramtermelő és elosztóberendezések
- Villamoszerelési anyagok
- Vezetők és kábelek
- Hajtások és teljesítményelektronika
- Mérő- és tesztelőeszközök
- Mérő- és szabályozóberendezések
- Világítástechnikai eszközök és rendszerek
- Villamos fűtési technológia
- Biztonságtechnikai és épületgépészeti rendszerek
- Gépek, eszközök, segédesszközök
- Szolgáltatások

Új címünk:

TERINVEST, spol. s r.o., Americká 27, 120 00 Praha 2, tel.: +420 221 992 100, fax: +420 221 992 139, e-mail: amper@terinvest.com



Szeretné felrázni vállalkozását?



ELECTRO SALON

2. Nemzetközi elektronikai, elektrotechnikai és automatizálási szakkiállítás

2008. május 27-30.

ELEKTRONIKÁBAN GONDOLKODUNK

Legyen Ön is kiállítója Magyarország legnagyobb elektronikai és elektrotechnikai rendezvényének!

Újdonság: SECURITY SALON

Társrendezvények: INDUSTRIA, CHEMEXPO, SECUREX

HUNGEXPO Budapesti Vásárközpont

Telefon: 263-6129 Telefax: 263-6086 Internet: www.electrosalon.hu E-mail: electrosalon@hungexpo.hu



ELECTRO SALON

INDUSTRIA



A robotokkal kapcsolatos néhány problémáról...

DR. SIMONYI ENDRE

„Boci, boci tarka, Se füle, se farka, De, mi az, hogy tarka? Meg füle és farka?” Ezzel az irodalmi Nobel-díj elnyerésére bizonyára nem esélyes versikével kezdem, ami viszont igen jól foglalja össze a robotokkal kapcsolatos problémák egy – talán a legnehezebben megoldható – részét. A robotok által végzendő feladatok részfeladatai (érzékelés, döntéshozatal, cselekvés) közül az első kettő problémáinak jelentős része ugyanis benne van ebben. Hogyan tudjuk megadni azt egy robotnak, milyen módon tudja azonosítani a kérdésbelieket?

Nekünk embereknek is csak hosszú tanulási folyamat eredményeként sikerül ez. Az ilyen feladatok megoldásához szükségesek elsajátításával telik el a csecsemő- és kisgyermekkorunk nagy része. És még mindig nem tudjuk, miből jövünk rá arra: ez tarka, ez meg füle és az meg a farka? De rájövünk! (Vagy egy másik példával: „Nem tudom definiálni az elefántot, de felismerem” – mondta egy Nobel-díjas tudós.)

Márpedig sok robotnak valami hasonló feladatot kell megoldania.

Nézzünk meg néhány példát.

Áthelyezés

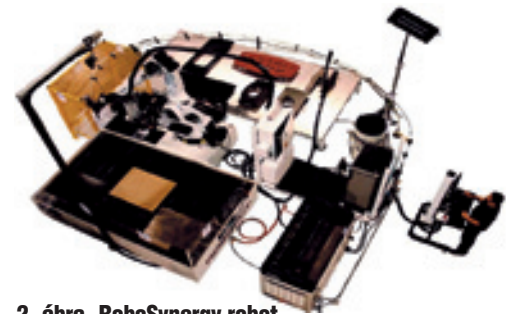
Az ABB által gyártott IRB 340 FlexPicker képes percnként 150 áthelyezési ciklust végrehajtani. Az IRB 660 pedig maximálisan 650 kg tömegű tárgyakat képes áthelyezni. A FANUC Robotics M-430iA/2F robotja ugyan „csak” 120 áthelyezésre képes, de telepíthető padlóra, falra egyaránt. A Bosch Rexroth IndraMotion az ún. CMS (Cartesian Motion System) használatát egyszerűsíti. Kiküszöböli ugyanis az ún. tanulási görbét, mert a használatot pontról pontra végigvezeti a programozás és használatba vétel lépésein. A CMS képes 25 kg tömeg kezelésére, 1 m/s sebességgel és 15 m/s² gyorsulással. Az x 1000, az y 700, és a z koordinátája 800 mm. A Bosch-konzern csomagolástechnikai cége a Dobby Paloma nevű 3 robotkarral ellátott eszköze már 240 ciklust képes végrehajtani percnként úgy, hogy ebben benne van a munkadarabnak a dobozba vagy csomaglapra rakása is, esetleg a kívánt irányba forgatva.

Mi is egy áthelyezés?

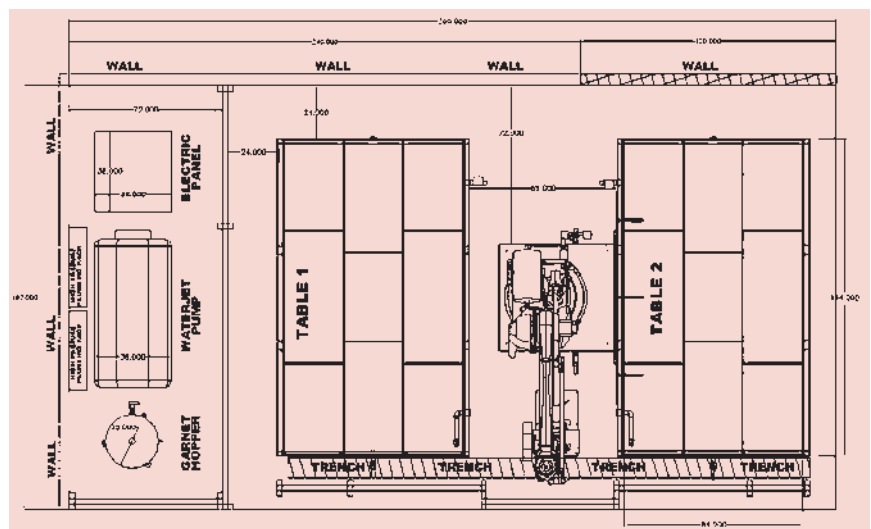
Észlelni kell az áthelyezendő, esetleg elkerülve a mással való összetévesztést, annak helyét, helyzetét. Követni kell az áthelyezendő mozgását. A leendő találkozási helyre kell juttatni a fogószerkezetet. Meg kell fogni, esetleg arra is vigyázva, hogy ne sérüljön, boruljon fel, ne



1. ábra. Az USG RoboCut daraboló-rendszere



2. ábra. RoboSynergy robot



3. ábra. A RoboSynergy robot két asztalon dolgozik

ömölnön ki a tartalma stb. Esetleg fel kell emeljni vigyázva arra, hogy ne essen le, boruljon fel, ütközzön össze valami másal. Át kell helyezni az új helyére esetleg vigyázva mind arra, amiket eddig említettem. El kell engedni, aminél esetleg ismét el kell kerülni mindazt, amiről már volt szó. Vissza kell vinni a fogószerkezetet a kiindulási helyére, helyzetébe.

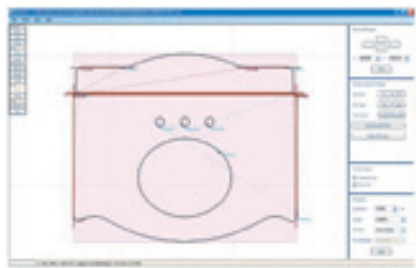
És mindezt olyan gyorsan, ahogy az az említett gyártmányoknál történik.

Kődarabolás

Az USG Robotics RoboCut daraboló-rendszere (1. ábra) a RoboSynergy

(2. ábra) rendszer része 2 darabolóasztalon dolgozik (3. ábra), amelyek mind-egyikéhez tartozik egy a láttatást biztosító kamera, egy közös ipari PC, Windows XP- alapú szoftver, és 10 éves, napi 8 órás használat melletti garancia. (A Robo Synergy a vágáson felül még a fényszerítést is képes elvégezni úgy, hogy ehhez az utóművelethez szükségeseket is ugyanaz a robot végzi, beleértve a saját fejének a cseréjét is). A szoftver lehetővé teszi, hogy a vágás egyenes szakaszok, körívek, ellipszisívek kombinációja mentén történjen (4. ábra).

Mielőtt vág, megtekinthető a leendő vágási termék egy előképen.



4. ábra. A vágás egyenes, körív és ellipszisív mentén lehetséges



5. ábra. KUKA robot munka közben

Beállítható a vágás mélysége, amivel betétdarabok beillesztését teszi lehetővé. Mindezt a magyarul furcsán hangzó nevű (KUKA KR210) robot használatával (5. ábra).

Milyen részekből áll egy kódarabolási feladat a robot számára?

Itt is egy adott helyre kell vinni a darabolóegységet. (Könnyebbség az, hogy itt a munkadarab nem mozog, viszont sokkal nagyobb a pontosságigény.) A megadott helyre és megfelelő állásban kell odahelyezni a vágórészt. Az adott mélységig kell vágni. (Ehhez persze számos részfeladatot kell végrehajtani. Így pl. gondoskodni a megfelelő hűtésről, ellenőrizni a vágószerszám, a munkadarab állapotát stb.) Ennek megtörténte után a tervben megadott irányban tovább kell haladni, vágva vagy a vágószerszámot kiemelve.

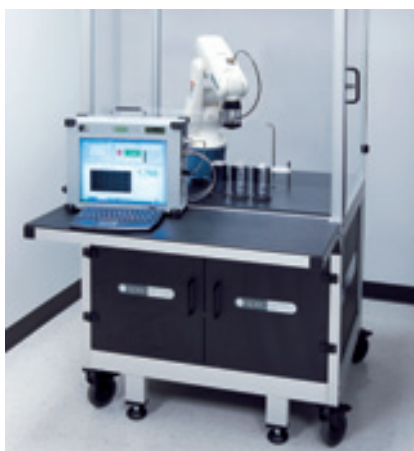
És persze itt is mindezt gyorsan.

Mérés

A Sensory Analytics SpecMetrix RA minőségvizsgáló cellája (6. ábra) robotot használva végez károsodás nélküli film- és bevonat-rétegvastagság, méréseket nanométer nagyságrendű pontossággal.

A mérendő anyag lehet fém, műanyag, üveg vagy papír. A bevonat pedig akár egy-, akár többrétegű. Természetesen az egység számítógéppel is rendelkezik, ellátva a SensorMetric szoftverrel, ami a mérés és a robot irányítását, az adatok gyűjtését, kiértékelését, tárolását, különböző szempontok szerinti feldolgozását, és a vizsgáltak előre megadott szempontok alapján történő értékelését végzi.

Egy ilyen mérésnél a robot részfeladata a munkadarab megfogásából, a megfelelő helyzetbe állításából, annak változ-



6. ábra. A Sensory Analytics SpecMetrix RA minőségvizsgáló gépe

tatásából, és végül a letevésből áll. Szóval látszólag egyszerű dolgokból. Azért látszólag, mert ezeket a korábbi alkalmazásoknál jóval nagyobb pontossággal kell végrehajtania.

Néhány érdekesség

A Szilíciumvölgy központjában található a San Jose Műszaki Múzeum. Ott látogtam két érdekes robottal. (Mivel tilos volt fényképezni, és nem akartam megkockáztatni a gépem elkobzását, ezekről képet nem tudok mutatni.)

Az egyik a robotkar előtt elhelyezett, egyik oldalán az abc egy-egy betűjét viselő fakockákból kirakta a látogatók által egy lapra nyomtatott nagybetűkkel felírt nevet. Amikor elkészült, egy kapott jellel pedig mindet visszarakta az előbbi helyére. A betűs kockák több sorban helyezkedtek el egy-egy körív mentén. Minden körív tartalmazta az angol abc összes betűjét. A lapon egy-egy négyszögbe kellett beírni egy-egy betűt a névmegadásnál. Itt tehát a rendszernek fel kellett ismerni az egyes leírt betűket. A kart a memóriájában tárolt helyre kellett irányítani. Ott meg kellett fogni a kockát. Fel kellett emelni, el kellett vinni a megfelelő helyre. Ott le kellett tenni, majd a kirakás befejezése, és a kapott jel után a legutóbbi négy lépéssel visszaállítani az eredeti állapotot. Ez a látogatókat elkápráztató teljesítmény a cikkben korábban ismertetettekhez képest szerény volt, hiszen az olvasás egy optikai karakterfelismerő szoftver nagyon egyszerű rutinfeladata, csak, a megfogandók szabályos alakúak voltak, és az ide-oda rakás helye sem volt nagyon pontosan meghatározott.

A másik elkészítette az elé ülő látogató arcképét. Ez a személy lefényképezéséből, egy papírlapnak a rajzterületre helyezéséből, ott szívással történő oda-rögzítéséből, többféle rajztoll megfogásából, a megfelelő helyre viteléből, a papírra nyomásából, azon mozgatasából, felle emeléséből, a rajz elkészülte után a

tollak visszarakásából, a papírrögzítés megszüntetéséből, a papírnak a kiadásából állt. Ez tehát a fényképezés, és a képfeldolgozás kivételével szintén nem volt egy, a korábbiakban leírtaknál bonyolultabb feladat. Ez viszont túlságosan nehéznek bizonyult. Én kétszer álltam sorban, és a két kép nem nagyon hasonlított egymásra, és rám sem. Az egyiket csak az arcom alsó fele volt kidolgozva, a felső fele egy elnagyolt körvonalból állt mindössze. A másikon pedig az arcom egyik oldala volt részletes, és a másiktól nem volt több, mint egy vonalrészlet. (Balszerencsémre a bőröndömből a hazautazásomkor eltűnt egy benne levő táska a két rajzzal együtt. Így ezekről is csak szöveggel tudok beszámolni.)

A cikk humorosan kezdődött. Fejeződjön be szintén úgy!



7. ábra. Hát ezt ki rajzolta?

A 7. ábrán egy nagyon különleges robotot mutatok be. Miért különleges? Először is, ahogy látható, képes zsinórírással írni. Ez már elég is lenne a nagyon különleges minősítéshez. Ez azonban rendelkezik még egy nagyon különleges tulajdonsággal. Ez pedig az, hogy nem is létezik. Hát ez már csakugyan különlegesség! Akkor meg mit fényképeztem le? Azt, ami a 8. ábrán látható, a Las Vegas-i Wynn szálloda reklámját.



8. ábra. Las Vegas-i utca

A QNX Neutrino operációs rendszer (1. rész)

KOVÁCS JÓZSEF

A cikksorozat célja bemutatni a QNX Neutrino Realtime OS-t és fejlesztőeszközeit. Első részében közelebbről megismerkedünk a QNX Neutrino Realtime OS operációs rendszer általános jellemzőivel, felépítésével, jellemző felhasználási területeivel. Választ próbálunk adni arra az egyszerű kérdésre: miért válasszuk a nagy stabilitást igénylő és realtime feladatokhoz éppen a QNX-et?

A Hi-Tech színvonalat képviselő QNX Neutrino OS felhasználása minden olyan infrastruktúrális alapellátást biztosító területre ajánlott, ahol egy esetleges szoftverhibának katasztrofális vagy nagy anyagi kárkövetkezmenyei lehetnek.

Az operációs rendszer sokféle felhasználási területen van jelen, a mobil



Az utóbbi 25 évben a QNX-szoftverek használata mindennapi életünk részévé vált. Az emberek ma már QNX vezérelte rendszerekkel találkozhatnak nap mint nap, miközben vezetik autójukat, vásárolnak, tv-t néznek, internetet használnak, vagy épp akkor, amikor bekapcsol a közvilágítás, anélkül hogy ez hivatkozottan felkeltené figyelmüket.

A QNX operációs rendszer kivételes megbízhatósága miatt a megfelelő platform kijelölése során természetes választás az életmentő eszközök, forgalomirányító rendszerek, sebészeti eszközök, atomerőművekkel kapcsolatos alkalmazások és rendszerek esetében.

Manapság a multimédiás alkalmazásokban elindult fejlődési iránynak is tanúni lehetünk, a QNX-szoftvereket egyre gyakrabban megtalálhatjuk személyi navigációs eszközökben, levehető előlapi rádiókban, gépjárművek infotainment rendszereiben, esetleg a legújabb kaszinói játékkerminálokban is.

A hosszú ideje töretlenül sikeres QNX Software Systems nevű kanadai cég terméke, a QNX Neutrino, másként QNX6 – egy kivételes képességekkel rendelkező, megbízható, hibátűrő, valódi realtime operációs rendszer. Component Parts, 18 July 2003

eszközöktől kezdve a gyógyászati és ipari berendezéseken át, az erőműi SCADA és a speciális hadiipari rendszerekig.

Eddig néhányan talán idegenkedtek a QNX használatától, a kernel zárt forráskódja miatt.

Nemrég a QNX Software Systems közkinccsé tette a Neutrino OS és a kernel forráskódját, a QNX ma már egy Open Development operációs rendszer. *Bárki számára ingyenesen elérhető, letölthető, módosítható a teljes rendszer. Nem üzleti célra történő felhasználás esetén minden komponensével és fejlesztőeszközével együtt ingyenes.*

Egy új, barátságosabb licencelési megoldást vezettek be, a Hibrid Szoftver Licencet, amely valószínűleg meg fogja változtatni a világ mai, szoftverfejlesztési és telepítési gyakorlatát.

Gyorsan tekintsük is át, mi is az új licencelési politika lényege, miben tér el az Open Source licenc a Hibrid Szoftver Licenctől.

A nyílt forráskódú, *Open Source project*-ek forráskódjai bárki számára ingyenesen elérhetőek, de intellektuális tulajdon, szerzői jog által védett termék ebben az esetben nem keletkezhet. Bárki módosítja, továbbfejleszti a letöltött projektet, csak ingyenesen juttathatja vissza a projektet forráskóddal együtt a közösség (Open Source Community) számára.

A QNX Hibrid Szoftver Licencelési módszere – HSL

A hibrid szoftverlicenc esetében nyílt fejlesztés, *Open Development* a helyes fogalom. Ingyenes az operációs rendszer, ingyenesek a fejlesztőeszközök, ha a fejlesztés nem üzleti célra történik.

Bárki ingyenesen hozzájuthat a QNX



Kovács József mérnökinformatikus, az RTC Automatika Kft. ügyvezetője. Több mint 20 éve dolgozik elektronikai és automatizálási szakterületen, amelyből 10 évnél többet a QNX-fejlesztésben, amelynek magyarországi képviselőjét is vezeti

RTOS forráskódjához, fejlesztőeszközökhöz. Ha a felhasználó az ingyenesen biztosított eszközökkel fejleszt valamit, akkor is új intellektuális tulajdon, szerzői jog által védett termék jön létre. Az új terméket nem kötelező visszajuttatni a közösség részére. Egészen addig, amíg *ön-magának, vagy oktatási, oktatási célú kutatási projektben* fejleszt a felhasználó, addig minden ingyenesen rendelkezésre áll.

A www.foundry27.com-on csatlakozhatunk a QNX Open Development közösséghez.

A létrejött, új terméket csak akkor adhatja el a fejlesztője, ha legálisan megvásárolja a szükséges terméklisceket, minimálisan a fejlesztőeszközt és a telepítendő runtime-komponenseket. Fontos megjegyezni, hogy üzleti célú fejlesztés esetében a QNX Momentics fejlesztőeszköz licencelési módszere teljesen eltér a windows-világ szokásos módszerétől, ugyanis a fejlesztői munkahely több gépére is installálható legálisan. A licencelés nem Node, hanem Site elvű.

A QNX Neutrino OS architektúráis jellemzői

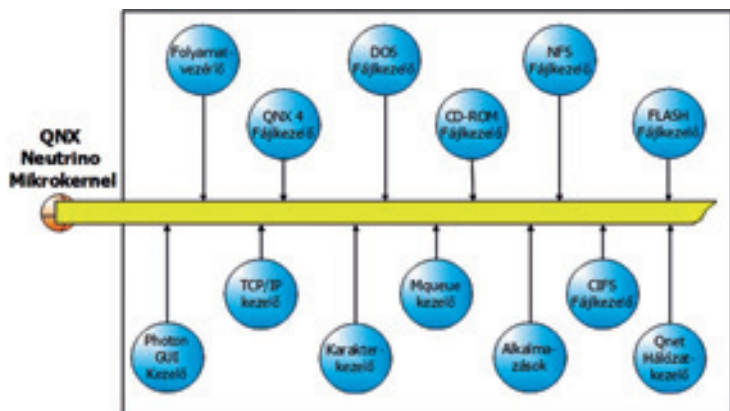
A QNX OS-rendszerre alapvetően jellemző, hogy a mikrokernelen kívül minden komponens egyszerű, userszintű folyamatként fogható fel, amelyek a kernel memóriaterületétől elszigetelt területen futnak, az UPM¹-architektúra elve szerint.

Az OS teljesen preemptív², még a processzek közötti üzenetváltás közben is. Többféle ütemezési módszer is beállítható, a prioritások dinamikusan megváltoztathatók futás közben.

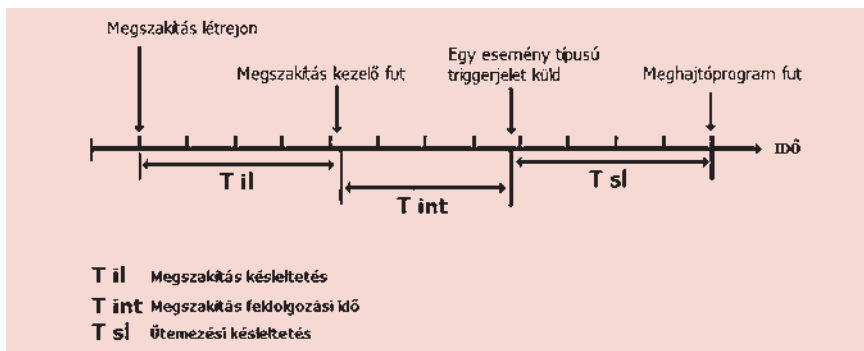
Egyedi képessége a *Send/Receive/Reply* üzenetváltó módszer, amely rendkívül hatékony kommunikációt valósít meg az egyes programfolyamatok között. Az általános célú operációs rendszerek ehhez képest kevésbé hatékony megoldásokat alkalmaznak. Az üzenetváltás működését forráskódpéldák segítségével a cikksorozat egy későbbi részében részletesen is be fogjuk mutatni.

¹ UPM-architektúra alatt a Universal Process Modellt értjük. A kernelen kívül minden egyéb futtatott folyamat (driver, felhasználó által megírt program) olyan egyszerű programfolyamatként fogható fel, amely bármikor elindítható, leállítható.

² A preemptív jelző az operációs rendszernek azt a tulajdonságát jelenti, melynél a rendszer feladatütemezője a programfolyamat részére kiadott idő lejártá után képes a processztől, programszáltól (thread) a vezérlést visszazerezni.



1. ábra. A QNX OS felépítése. A kernellel csak a szoftverbuszon keresztül létezik kapcsolat



2. ábra. A realtime-rendszer válaszideje külső eseményre, a válaszidők vizsgálati módszere

Az UPM-architektúra a ma ismert legkorszerűbb megoldás

A Universal Process Model (UPM) lényege, hogy a kernellel csak a szoftverbuszon keresztül létezik kapcsolat. Az UPM-architektúra kiváló rendszerszintű védelmet garantál a programfolyamatok esetleges hibái ellen. Minden rendszerelemet dinamikusan le lehet állítani, újra lehet indítani a teljes rendszer újraindítása nélkül.

A mikrokernél működését nem befolyásolhatja egyetlen programfolyamat esetleges hibája sem (1. ábra).

Összehasonlítás más operációs rendszerekkel, fontosabb szempontok a realtime operációs rendszerek vizsgálatához

Az egyik kulcsfontosságú kérdés a hibátűrő képességet meghatározó rendszerstruktúra, az architektúra. A másik igen fontos szempont a realtime-képesség tényleges színvonala. Ma legalább egy tucatnyi operációs rendszer gyártója reklámozza saját termékét teljes meggyőződéssel a legstabilabb „Realtime OS”-ként. Csakhogy a valódi helyzet szinte kétségségteljes.

Mivel az OS-piacon minden gyártó az elérhető nagyobb részesedésért küzd, ezért még a fejlesztési projekt megkezdését megelőzően, rendkívüli óvatossággal kell kezelni a megfelelő operációs rendszer kiválasztásának kérdését.

E cikk terjedelme nem teszi lehetővé a részletes összehasonlító elemzést és a paraméterek gondos összevetését, ezért inkább a Kanadai Úrügynökség által készített operációs rendszer kiválasztási segédletét, tanulmányát ajánlom átoltvasásra. A kiválasztási segédlet alábbi linken érhető el magyar nyelven: www.realtimecontrol.hu/qnx/docs/RTOS_kival_tanulm.pdf

A fenti dokumentáció a jellemvonások egyszerű összehasonlításán túl, akár fontos műszaki döntések meghozatalához is segítséget nyújt, az operációs rendszereket fontos paraméterek és jellemvonások alapján elemzi.

A rendelkezésre álló műszaki paraméterek és architektúrális elvek alapján érdemes a szakértők által elvégzett, más operációs rendszerekhez viszonyított összehasonlításokat, osztályozásokat is elolvasni.

www.realtimecontrol.hu/qnx/index.html#comparison

Régebben, amit realtime-rendszernek hívtak, az pontosan az is volt. Ma meg kell barátkoznunk kétféle típusal:

- egyrészt van a klasszikus, valódi „hard realtime” osztály,
- másrészt ma már létezik az ún. „soft realtime” kategória is.

A kettő között a követelmény szintje tesz különbséget, a valós idejű működés

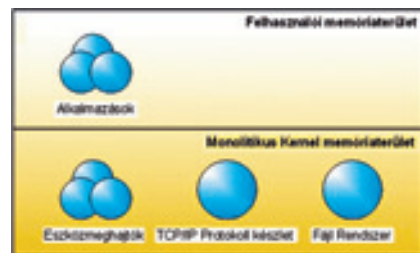
precizitásában és az ütemezés lehetséges legkisebb időfelbontásában van eltérés. Egy valódi REALTIME-rendszer esetében a külső eseményre adott válaszidőknek pontosnak, definiáltknak, determináltaknak kell lenniük. Ezt kevés rendszer képes a valóságban bebizonyítani.

Fontos adat az interrupt latency, az a késleltetési idő (Til), amikor a hardver megszakításkérése után a megszakítási rutin megkezdje a futását.

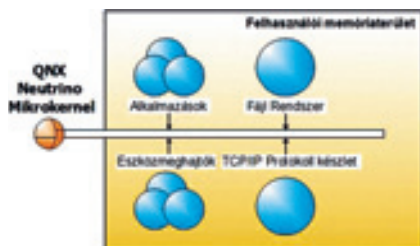
Szintén fontos a scheduling latency (Tsl) értéke. Amikor az interrupt rutin befejezte a futását, küld egy sígevent jelet az eszközmeghajtó, a drájer process felé. Az veszi az üzenetet, majd megkezdje futását. Ez a jel kiadásától a drájer indulásáig eltelt idő (2. ábra).

Az egyes OS-architektúrák alapsabb vizsgálata során a ma divatos operációs rendszerek architektúrái komoly problémákat vetnek fel. A hagyományos, makrokerneles rendszerek nem kínálnak tökéletesen elszigetelt memóriaterületet minden folyamat számára, és ennek hiánya problémák forrása lehet. A Linuxban pl. a kernel és a kernel szintű drájerok egy közös memóriaterületen helyezkednek el, ezért egyetlen drájerkomponens hibája a kernel sérülését, a teljes rendszer összeomlását képes kiváltani (3. ábra)!

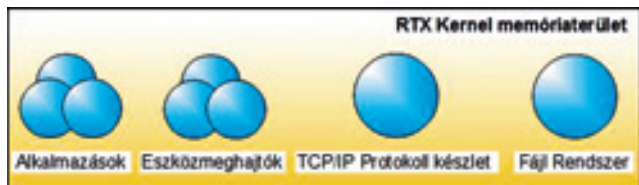
A Linux egy kiváló rendszer, a UNIX-kultúra egyik legfontosabb, nélkülözhetetlen része. De nem realtime célra való, ahol a hibátűrés követelmény, oda nem alkalmas. Ezzel szemben a QNX Neutrino alatt az összes programfolyamat egymástól elszigetelt memóriaterületen fut. Ez a teljes rendszer megbízhatóságának szempontjából rendkívül fontos (4. ábra).



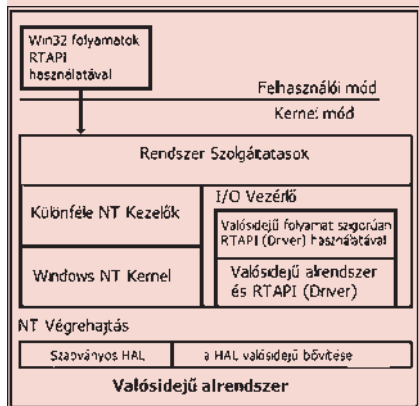
3. ábra. A makrokernél-alapú rendszerek (pl. Linux) nem védettek a programhibák ellen



4. ábra. A mikrokernél-alapú rendszer védett minden programhiba ellen



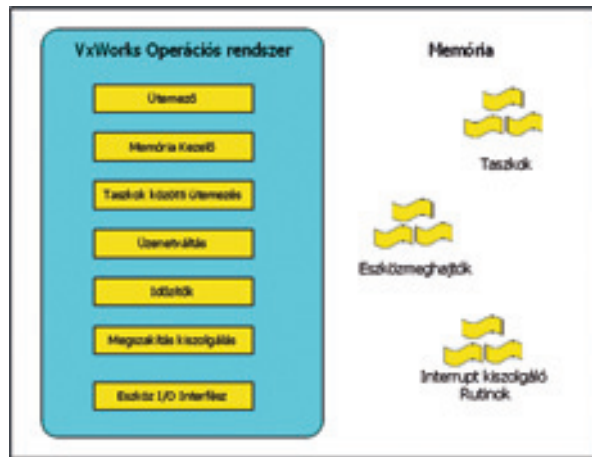
5. ábra. A VenturCom RTX minden rendszereleme azonos memóriaterületen fut, a hibák ellen egyáltalán nem rendelkezik védelemmel



6. ábra. Az RTX-bővítés installálása után a teljes WinNT-rendszer egyetlen USER-folyamatként kezelt, struktúrája megváltozik

Az általános célú operációs rendszerek, pl. a Linux, MSWindows, de a különféle realtime-kiegészítések (pl. VenturCom RTX) sem képesek ilyen színvonalú biztonsági megoldást nyújtani számunkra. Az RTX-rendszerben minden szoftverkomponens közös memóriaterületen fut, védelemmel egyáltalán nem rendelkezik. Egyetlen apró hiba miatt a teljes rendszer leállhat, következményként az NT-rendszer pedig bemutatja a szokásos ún. „kék halált” (5. ábra).

Az RTX használatá során még egy további káros jelenséggel is számolni kell, ez az ún. priority inversion-nel. Ez akkor jön létre, ha a realtime-osztályba



7. ábra. A VxWorks minden komponense azonos memóriaterületen helyezkedik el, védelem nélkül

sorolt RTX-procressz egy standard Win32 API-hívást kénytelen végrehajtani. Legyen ez bármilyen, ami a Win32 API-ban van implementálva – pl. a leggyakrabban alkalmazott dinamikus memóriefoglalás/felszabadítás, a *malloc()* vagy a *free()* hívások erre a legjobb példa, egy program futása közben ezek szokásos feladatok.

Az RTX installációja után a teljes WinNT-rendszer egy egyszerű userszintű folyamatként és alacsonyabb prioritásértéken lesz futtatva (6. ábra).

Ezért minden RTX-oldalról végrehajtott Win32 függvényhívás azt eredményezi, hogy az RTX realtime-folyamata a lassabb folyamathoz fordulás miatt várakozni kényszerül, amíg a Win32 rendszer egyáltalán processzoridőt kap. Emiatt a realtime-procressz prioritása lecsökken, következményként teljesen elveszíti az alapvető feladatát, nem képes külső eseményekre definiált válaszidővel reagálni.

A tradicionális realtime-rendszerként ismert VxWorks sem rendelkezik a ma el-

várt megfelelő rendszerszintű védelemmel sem a drájer, sem a programfolyamatok részére, bár üzletileg még ma is sikeres.

A VxWorks felépítése meglehetősen egyszerűnek mondható az asztali és szerver operációs rendszerekhez képest, a mai követelményeknek már messze nem felel meg. Többszálú feladatvégrehajtás (*thread*) nincs, legkisebb futtatható egység a taszk. Minden *taszk* és drájer maximális jogokkal, *supervisor* módban fut, abszolút hozzáféréssel az összes processzorregiszterhez és a teljes memóriacím-tartományhoz (7. ábra).

A QNX biztosít ingyenesen letölthető áttervezési segédleteket a VxWorks projektek portolásához, QNX-re történő áttervezéshez.

www.photon.qnx.com/download/download/8087/VxWorksPortingGuide.pdf

A Linux vagy más GNU-forrásból származó forráskódok pedig szinte módosítás nélkül lefordíthatóak QNX6 alá. *(folytatjuk)*

MITSUBISHI ELECTRIC
FA Center Satellite
Ipari Automatizálás

Szeretettel várjuk a Magyar Regula 2008. Szakkiállítás E/601 standján az automatizálási újdonságokkal!

Tel.: 1 / 431 97 26
www.meltrade.hu

Megszakító
Mágneskapcsoló

Moduláris és Kompakt PLC

Szoftver

Servo hajtás

Frekvenciaváltó

Mikro PLC

Robot

Operátor terminál

MITSUBISHI ELECTRIC

a Mitsubishi Electric Ipari Automatizálás üzletágának hivatalos magyarországi képviselője

CASON–Advantech stratégiai szövetség

A CASON Mérnöki Zrt. és a világ vezető ipari PC-gyártója, az Advantech Co. Ltd. stratégiai megállapodásával új minőség jött létre az ipari alkalmazású informatikai termékek piacán.

Az innováció iránti elkötelezettség, a minőségi termékek és szolgáltatások, valamint az előremutató fejlesztések eddig is összekötötték a két vállalatot. Az egész világra kiterjedő még szorosabb együttműködés pedig nem csak a CASON és az Advantech számára jelent fontos előrelépést, de ügyfeleik előtt is új távlatokat nyit.

A CASON és az Advantech között körvonalazódó megállapodás értelmében a két cég egyes termékcsoportok fejlesztését összehangolja. Az együttműködés eredményeként létrejövő közös termékek az Advantech és a CASON kereskedelmi csatornáin keresztül lennek gazdára az egész világon.



1. ábra. A képen balról jobbra: Forgács Gábor (CASON Zrt.), WenYu Lai (kelet-európai referens, Advantech Co. Ltd.), K.C. Liu (elnök-vezérigazgató, Advantech Co. Ltd.), Szakács Ferenc (elnök-vezérigazgató, CASON Zrt.)

CASON Mérnöki Zrt.

Az 1992-ben alapított CASON Mérnöki Zrt. az Egyesült Államoktól Szingapúrig értékesíti a nagy földrajzi kiterjedésű ipari rendszereken alkalmazott termékeit és szolgáltatásait.

A CASON 2006. novemberben elnyerte az „Europe's 500” díjat, ezzel bekerült Európa 500 leggyorsabban fejlődő és legtöbb új munkahelyet teremtő cégei közé. A világ öt országában összesen 114 embert

foglalkoztató cég árbevétele 2007-ben meghaladta a 2,3 milliárd forintot.



www.cason.hu
www.casonplc.com
www.cason.ro

CASON az **ADVANTECH** termékek megbízható szállítója

CASON Mérnöki Zrt. H-2030 Érd, Velencei út 37.
Tel: +36 (23) 522-100 • Fax: +36 (23) 522-131 • E-mail: info@casonipc.hu
www.cason.hu • www.casonplc.com • www.casonipc.hu

Várjuk a Syrna Csarnok
C/803. standján

Magyarregula

2008

2008.
FEBRUÁR 19-22.

BUDAPEST,
SYMA
RENDEZVÉNYCSARNOK



Ipar
Informatika
Irányítástechnika

Az ipari automatizálás
nemzetközi szakkonferenciája

Magyarregula 2008 – 25. alkalommal várja idén a látogatókat az ipari automatizálás nemzetközi szakkonferenciája

Egy kerek évforduló mindenki számára jelentős esemény, de még fontosabb egy szakkonferencia történetében, főleg, ha egy olyan rendezvényről van szó, amelynek elsődleges feladata a gyorsan változó és komplexitásában is kiemelkedő ipari automatizálás átfogó és az aktuális szakmai trendekhez igazodó bemutatása, lehetőleg a szakterület teljes keresztmetszetében.

Az aktuális szakmai trendek követése és beillesztése egy szakkonferencia programjába és tematikájába egy kiállításszervező számára komoly feladatot jelent mindenütt a világon.

A Magyarregula szakkonferenciát szervező Congress Kft. több mint két évtized alatt a gazdasági nehézségek, az ipar jelentős szerkezetváltása és számos, időközben bekövetkezett nem várt esemény(ek) ellenére is folyamatosan eleget tudott tenni e komoly kihívásnak, évről évre meg tudta erősíteni a Magyarregula szakkonferencia szakmai sikerét a régióban.

Az idei 25. kiállítás jelentős mérföldkő Magyarregula kiállítások történetében, s egy ilyen jubileum nem csupán ünneplésre ad lehetőséget, hanem jó alkalom egy kis visszatekintésre is.

Az első kiállítást az Építők Dózsa György Úti Székházában 1982-ben rendezték meg az IEG Solingen német kiállításszervező céggel közösen, majd két esztendő múlva a Petőfi Csarnok nyitó kiállítása lett. Akkoriban a német ipar komoly piacot látott hazánkban, és kereste a lehetőségeket, többek között a MTESZ révén, hogy megfelelő fórumot teremtsenek a bemutatkozásra.

Az első Magyarregula szakkonferenciával megkezdődhetett egy olyan folyamat, amely végre igazi fórumot teremtett a hazai ipari automatizáláshoz kapcsolódó, egymással szakmailag szorosan összefüggő szakterületek fejlesztési eredményeinek és gyakorlati alkalmazásainak bemutatásához.

A nyolcvanas évek második felében és a kilencvenes évek elején még a Magyarmedica és a Magyarpharma Orvosiműszer- és Gyógyszer-vegyészeti Szakkonferenciához kapcsolódott a Magyarregula mérés-technikai szakkonferenciához, az évtized második felében már az automatizálástechnika akkori nemzetközi szakmai trendjeihez igazodó Magyarenergia és Magyarrecologia Energetikai és Környezetvédelmi Kiállítás szerepelt a programban. Mindkettő kiemelt fontosságú napjainkban is, de jelentős mértékben integrálódtak az ipari automatizálástechnika egyes szegmenseibe, és így jelennek meg a Magyarregula szakkonferencián az adott szakterületeken.

A Magyarregula szakkonferencia történelmének igen szomorú mérföldköve és fájó pontja volt, hogy 1999 decemberében a megszokott és jól bevált helyszín, a Budapest Sportcsarnok épülete a tűz martalékává vált. Már ekkor nyilvánvalóvá vált, hogy szükség van egy olyan csarnok felépítésére, amely az elpusztult létesítmény programjait befogadja. Három hónapos rekordidő alatt, a terveknek megfelelően Budapest szívében, a sportlétesítmények szomszédságában szerencsére elkészült a korszerű, oszlop nélküli, feszített tetőszerkezetű SAP Csarnok, amely igen hamar SYMA Rendezvénycsarnokként, Magyarország egyik legmodernebb multifunkcionális rendezvénycsarnokaként vált ismertté, és számos neves sportrendezvénynek, kiállításnak, koncertnek és konferenciának adott otthont. Ez lett a Magyarregula szakkonferencia új otthona.

2007-től a SYMA Rendezvényközpont bővítése során megépült új, bruttó 8000 m²-es új SYMA Csarnok lett a Magyarregula kiállítás új helyszíne. A szervezők és kiállítók régi vágya teljesül azzal, hogy végre „egy fedél alatt”, egy légtérben tudnak elhelyezni minden kiállítót. Ebben az új, korszerű csarnokban több mint 3700 nettó négyzetméteren 128 standon 160 cég mutatkozott be a Magyarregula 2007 szakkonferencián, és ez a korábbihoz képest mintegy 20%-os növekedést jelentett.

A Magyarregula szakkonferencia történetében 2008-ban negyedik alkalommal kerül sor a Nagydíj odaítélésére

A pályázat nyertesének hivatalos kihirdetése a Magyarregula kiállításon 2008. február 19-én 10.30 órakor rendezendő nyitó sajtótájékoztató keretében történik, a díj ünnepélyes átadására 2008. február 20-án este, a Magyarregula szakkonferencia kiállítói fogadásán kerül sor.

A Magyarregula 2008 szakkonferencia kísérő keretprogramja is nagyon átfogó és informatív.

A kiállítás nyitó napján, 19-én a MATE Mérés-technikai, Automatizálási és Informatikai Tudományos Egyesület „Vezeték nélküli kapcsolat és/vagy biztonság?” címmel rendez szakmai fórumot, amelynek középpontjában az ipari automatizálás szinte minden szegmensét érintő információtechnika és biztonságtechnika szerepel.

A szakkonferencia második napján, február 20-án a MATE és a Siemens Zrt. Automatizálás és Hajtástechnika üzletága szakmai előadás-sorozatot rendez „Korszerű termékek és alkalmazásaik” címmel.

Az ipari folyamatautomatizálás, valamint ipari kommunikációtechnika szakterületeit bemutató szakkonferencia tematikája, továbbá a kísérő szakmai rendezvények programja teljes részletességgel megtalálható a www.magyarregula.hu honlapon.

A fenti meghívóval a Magyarregula 2008 kiállítás látogatása ingyenes

A rendezvényt kísérő szakmai programok és egyéb információk
a www.magyarregula.hu honlapon

www.magyarregula.hu

A HITACHI frekvenciaváltó család új gyermekei (1. rész)

Az X200 és az SJ700-as sorozat

CZOMBA CSABA

A japán HITACHI nagy múltra tekint vissza az ipari automatizálás céljára kifejlesztett frekvenciaváltók gyártásában, amelyek műszaki paramétereik és megbízhatóságuk, valamint hosszú élettartamuk miatt kiemelt helyet foglalnak el a hasonló kategóriájú termékek rangsorában. Az első frekvenciaváltók impulzusszélesség-modulációs elven működtek (PWM Pulse With Modulation), amelyek a 70-es évek végén jelentek meg a piacon. Ezt követően, már az 1980. évben piacra kerültek vektorvezérlésű (Vector CTRL) frekvenciaváltók. A 80-as évek közepétől már áttértek a miniatürizálásra, amelynek következtében a korábbi robusztus kivitelű berendezések méretei radikálisan csökkentek...

A HITACHI-frekvenciaváltók két nagy csoportra oszthatók, a standard inverterekre (V/f Control) és a vektoros (SLV Sensorless Vector Control) inverterekre.

Az „idősebb” családtagok

Az 1. ábra áttekintést ad a HITACHI-frekvenciaváltókról, a funkció és a teljesítmény összefüggésében.

Bár az ábrán nem szerepelnek, de meg kell említenünk a jelenleg még forgalomban lévő L100-as és SJ100-as sorozatú frekvenciaváltókat, amelyek 0,2 ... 7,5 kW teljesítménysávban használhatók. Mindkét sorozat RS4–22 soros portot, PID-szabályozót és motortermisztor-bemenetet is tartalmaz. Az SJ100-as 200%-os indítónyomaték leadására képes.

Ugyancsak meg kell említeni, hogy 0,4 ... 7,5 kW -os teljesítménytartományban IP54 védetségű V/f vezérlésű frekvenciaváltó is szerepel a palettán, az L100 IP-sorozat.

Az új családtagok

1. Az X200-as kompakt frekvenciaváltó

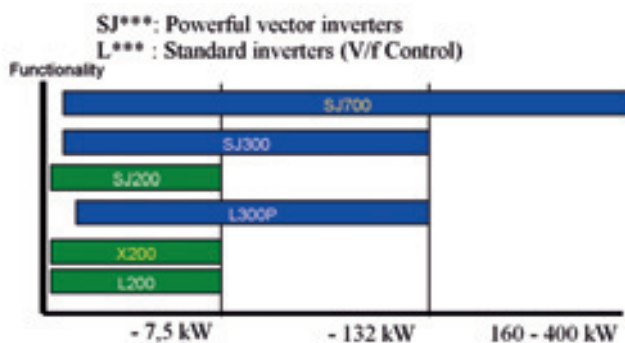
Standard „Safe Stop” funkció a 0,2–7,5 kW teljesítménytartományban.

A 2007. évi Hannoveri Vásáron került bemutatásra az X200-as típusú új frekvenciaváltó, amely a bemutatást követően, az év második felében már megjelent a piacon.

Az X200-as frekvenciaváltó ötvözi mindazon előnyös tulajdonságokat, amelyekkel az L100 és L200 sorozatok rendelkeznek, azonban ezek műszaki paramétereit lényegesen meghaladva, újabb fontos megoldásokat valósítottak meg a működés és üzembiztonság területén.

A legfontosabb új paraméterek:

- A névleges hálózati feszültség +10 ... -15%-os tartományában is



1. ábra. HITACHI-frekvenciaváltók

I. táblázat. Az 1. ábrán szereplő korábbi frekvenciaváltók legfontosabb paramétereit:

	Standard frekvenciaváltók		Vektoros frekvenciaváltók	
	L200-as sorozat	L300P sorozat	SJ200-as sorozat	SJ300-as sorozat
Teljesítménytartomány	0,2 ... 7,5 kW	1,5 ... 132 kW	0,2 ... 7,5 kW	1,5 ... 132 kW
PID-szabályozás	x	x	x	x, P/PI
Intelligens szenzormentes vektorvezérlés			SLV	ASLV
Indítónyomaték			>200%	> 200%, teljes nyomaték 0 Hz- nél
Belső fékchopper			11 kW-ig	11 kW-ig
Multi motorbeszabályozás				x (online/offline)
Automatikus motorbeszabályozás			x	
Motor autotuning				x
Kivehető digitális kijelző potenciométerrel			x	x
Felhasználói makrotárolás			x	x
Automatikus feszültség-szabályozás	x	x		x
Energiaakarékos üzemmód		x		
Motorszinkronizálás	x	x		
Beépített RS485/MODBUS-felület	x		x	
Beépített RS-485 és RS-422 felület		x		x
Gyors stopfunkció		x		x
Opcionális fieldbus-felületek	Profibus, DeviceNet, CANopen	Profibus, DeviceNet, CANopen	Profibus, DeviceNet, CANopen	Profibus, DeviceNet, LONWORKS
Beépített EMC-szűrő	x	x	x	x
Motorikus potenciométer	x	x	x	x
Motortermisztor-bemenet	x	x	x	x



2. ábra. az X200-as frekvenciaváltók

működőképes a frekvenciaváltó. (Korábbi típusok csak ±10%-os sávban működtek.)

- Integrált biztonsági STOP funkció „Safe Stop”, mely megfelel az EN60204 – 1 Stop Category 0 szabvány és az EN954-1 Safe Category 3 szabvány előírásainak (lásd 3. ábra).
- Túláramelnyomás (Over Current, OC suppression), hibamentes gyorsulás (Trip-less acceleration) (lásd 4. ábra) esetén az X200-as frekvenciaváltóról indított motor árama a startimpulzus pillanatában megnövelt értékben kialakul, a motor fordulatszáma azonnal növekedni kezd, majd a beállított fordulatszám elérésekor az áram a névleges (ter-

helésnek megfelelő) értékre csökken. Így egy dinamikus indítással, rövid időn belül a névleges fordulattal forog a motor.

- Alacsony motoráram-detektálás
- Sebesség (fordulatszám) csökkentése feszültségkimaradás esetén.
- DC-félműködtetés – frekvenciadetektálás.
- Automatikus energiatakarékos üzemmód (lásd 5. ábra).
- Megfelel az RoHS (Restriction on Hazardous Substances) szabályozásnak, amely az elektromos és elektronikus berendezésekben használatos ólom és más potenciálisan veszélyes anyagok korlátozására vonatkozik. Ennek megfelelően a berendezés nem tartalmaz ólom, higany, kadmium stb. anyagokat.

Az X200-as frekvenciaváltó a korábbi típusokhoz hasonlóan rendelkezik RS-485 interfésszel, amelyen keresztül MODBUS RTU-protokollal kommunikál. Ezenkívül további Network opciók illeszthetők be, ProfiBus, CanOpen, DeviceNet (lásd 6. ábra).

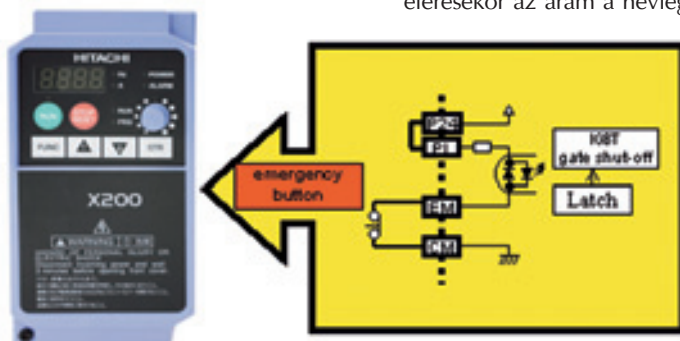
A beépített EMC-szűrő megfelel az EN61800-3 szabvány elektromágneses kompatibilitásra vonatkozó előírásainak.

Az installáció tekintetében is történt változás. Az X200-as frekvenciaváltó hálózati csatlakozó sorkapcsai felül, míg a motorcsatlakozás sorkapcsai alul helyezkednek el. A függőleges irányú átszellőztetésnek köszönhetően, több frekvenciaváltó beépítése esetén a frekvenciaváltók szorosan egymás mellé szerelhetők (Side-by-side installation), így helyet takarítunk meg a vezérlőszekrényben.

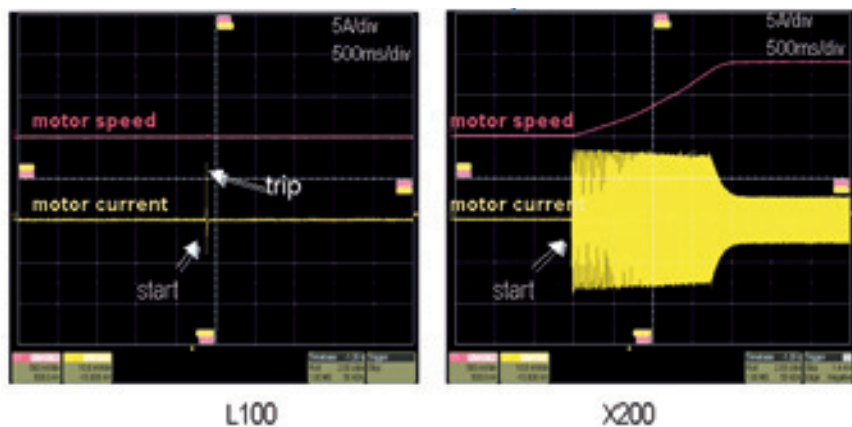
Az X200-as frekvenciaváltókat két méretben gyártják, 110x189x156 mm méretben 4 kW teljesítményig és 180x250x163 mm méretben az 5,5 ... 7,5 kW teljesítménytartományban.

Az X200-as frekvenciaváltó megfelel az európai (CE), az amerikai (UL, c-UL), az ausztrál (c-Tick) szabvány előírásainak. (Global standards)

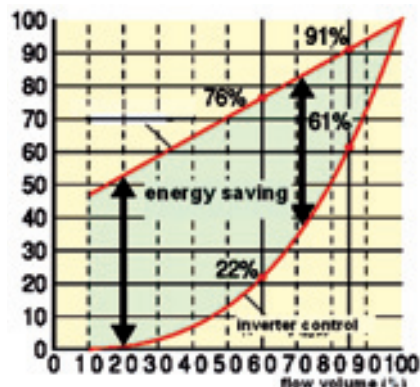
(folytatjuk)



3. ábra. Biztonsági stopfunkció



4. ábra. Túláramelnyomás, hibamentes gyorsulás



5. ábra. Automatikus energiatakarékos üzemmód



6. ábra. Fieldbus-kommunikáció

A digitális jelátvitel országútjai: a buszok (1. rész)

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ



Dr. Madarász László a GAMF (2000-től a Kecskeméti Főiskola GAMF Kar) oktatója, az Elektrotechnika és Kibernetika Tanszék vezetője, ami 2006 végén átalakult szakcsoporttá. Fő érdeklődési területe: a mikroelektronikai elemek új fejlesztései, alkalmazástechnikai problémái

A nagyszámú önálló elemből felépített digitális rendszerekben a különböző egységeket többnyire nem közvetlenül egymáshoz, hanem egy buszrendszerhez kapcsoljuk. A buszrendszer vezetékein valósul meg a digitális jelkapcsolat. A cikksorozat a mikroprocesszorok megjelenésétől követi a buszrendszerek fejlődését, a mai nagy sebességű, sokszor speciális alkalmazásokra kifejlesztett buszokig...

A buszt az angol nyelvű irodalom egyértelműen busz-nak nevezi, a hazai szakszövegek azonban a busz elnevezésén kívül használják a sín megjelölést is. A cikksorozatban következetesen buszokról fogunk írni.

A buszok az átvitt információ bitjeit egyszerre, külön-külön vezetékeken is közvetíthetik, ilyen felépítés esetén párhuzamos buszról beszélünk. Ha az üzenet bitjeit egy vezetéken egymás után továbbítja a busz, sorosnak nevezzük. A számítógépekben a nagyobb adatátviteli sebesség érdekében a párhuzamos megoldást alkalmazták több évtizeden keresztül, de meglepetésszerűen a legújabb PC-busz soros adatátvitelt használ! A számítógépekhez kapcsolt külső perifériákat sorosan és párhuzamosan egyaránt ki lehet szolgálni, a korszerű megoldások itt is soros adatátvitelre épülnek. A terapi buszoknál, a mikrovezérlőkhöz kapcsolódó külső áramköröknél, a gépkocsik kommunikációs rendszereinél pedig természetes, hogy a minél kisebb érszámmra törekszenek, tehát a soros átvitelt részesítik előnyben.

A busz egyik vezetéke felhasználható a buszra csatlakozó elemeket szinkronizáló órajel vezetésére is, az így felépített megoldásokat szinkronbuszoknak nevezzük. A szinkron buszrendszer egyik eleme, a Master küldi ki az órajeleket, a többiek (Slave-egységek) az órajelet fogadják. Az aszinkron busz esetében az egységek nem kapnak közös órajelet, a bitenkénti és az üzenetenkénti szinkronizációt más módon kell biztosítani (pl. startbittel).

Előre kell bocsátanunk, hogy ezt a hatalmas témát csak jelentősen leszűkítve tudja ez a sorozat feldolgozni. A legfontosabb szűkítés, hogy csak vezetékes megoldásokkal foglalkozunk, így nem érintjük a vezeték nélküli rendszereket, pl. az infravörös jelátvitelt. Nem szerepelnek a rádiókapcsolatot alkalmazó megoldások sem, így pl. a Bluetooth-, a Zigbee-kapcsolatokat sem tárgyaljuk. De a vezetékes buszok sem mind szerepelnek majd, elsősorban a buszrendszerek kialakulásának és fejlődésének a tendenciáit igyekszünk majd szemléltetni. Egy sajátos, napjainkat meghatározó kapcsolati rendszeréről, a számítógépes hálózatokról sem szólnak, azokat külön kategóriaként szokás kezel-

ni. A buszokat kiszolgáló IC-k ismertetése még kevésbé lesz teljes körű, inkább csak jelezni kívánjuk majd, hogy milyen megoldásokkal (önálló komplett vezérlőkkel, speciálisan kiegészített mikrovezérlőkkel, illesztőegységekkel) lehet kialakítani az egyes buszokat. Ezt a terjedelem korlátozott mérete mellett az is magyarázza, hogy a buszrendszerek rendkívül gyorsan fejlődő, változó világa az integrált áramköröket gyártók számára is nagy kihívást, és egyben komoly piaci lehetőségeket jelent, ezért ezen a területen naponta jelennek meg új áramkörök.

A buszok megjelenése a mikroszámítógépekben

A „klasszikus” számítógépek felépítését többek között az [1] mű tárgyalta. Ezekben a többnyire diszkrét félvezetőkből épített számítógépekben a központi helyet az operatív memória foglalta el (1. ábra), ehhez csatlakozott minden további egység (a processzor, a bemeneti és a kimeneti eszközök sora). A vezérmű is minden egységgel közvetlenül össze volt kötve, így „kormányozta” az egységek működését, az adatforgalmat. A vezérmű az operatív tárból kapja a működéséhez szükséges információkat.

A „harmadik generációs” számítógépek, mint pl. a PDP8, az IBM360 tervezésekor a 2. ábrán látható hierarchiát követték. A bemeneti és kimeneti elemeket már nem közvetlenül csatlakoztatták az operatív memóriához, hanem egy kimeneti/bemeneti kezelőegységre, a csatornára fűzték fel azokat. Az egyes csatornák eltérő adatsebességet, információkezelési megoldást kínáltak, ezért a bemeneti/kimeneti egységeket optimális illesztési feltételekkel lehetett kiszolgálni. Ezek a csatornák tulajdonképpen az első bemeneti/kimeneti buszrendszerek voltak. A számítógép fő elemei, az operatív tár, a processzor, a csatornavezérlők azonban továbbra is sokszoros, közvetlen összeköttetésekkel voltak kialakítva.

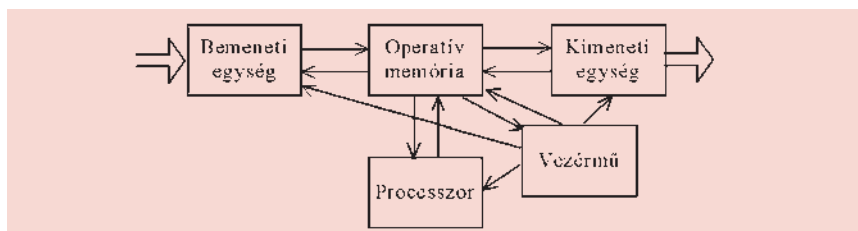
Idő közben, 1971-ben megszületett a mikroprocesszor, s 1974–75 táján kifejlesztették a nyolcbites mikroprocesszorok „nagy generációját”, az Intel 8080-at, az Intel 8085-öt, a Motorola 6800-at, a Zilog Z80-CPU-t. A mikroprocesszor 40 kivezetéses tokozása nem tette lehetővé, hogy minden további egységhez közvet-

lenül csatlakozzon, új hierarchiát kellett alkotni – megjelent a mikroszámítógépek hármass buszrendszere: a címbusz, az adatbusz, a vezérlőbusz (3. ábra).

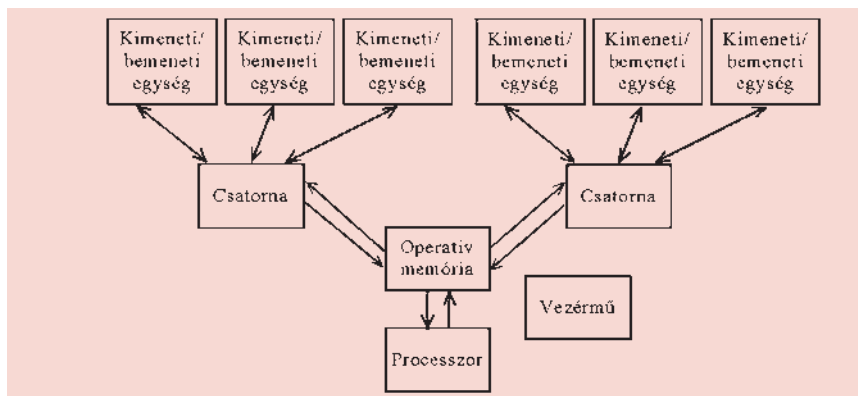
Mint látjuk, a mikroprocesszorra épülő mikroszámítógépekben a CPU is, a memóriaegységek is, a bemeneti és a kimeneti egységek is a buszokra csatlakoznak. A CPU nem a többi egységgel foglalkozik (közvetlenül), hanem a buszrendszerrel, csak a buszvezetékeket „látja”. Azt, hogy amikor a CPU a címbuszra helyez egy címértéket, az adatbuszra egy adatot és memóriairási vezérlőjelet küld ki, akkor az adott memóriacímre valóban beíródik az adat, a hardver tervezőjének kell a mikroszámítógép helyes megtervezésével biztosítani. Hasonló módon a bemeneti egységek sem a CPU-hoz csatlakoznak, hanem a buszrendszerhez. A buszrendszer a mikroszámítógépekben központi, kiemelt jelentőségű.

A mikroszámítógép fő elemei azonos illesztési felületet kaptak, amely címekkel, adatokkal és vezérlőjelekkel működött. Az elemek csatlakozásait egyszerűen párhuzamosan kellett kapcsolni (minden elem A0 pontját össze kellett kötni egymással, azután az A1 pontokat stb.) – így alakult ki egy vezetékkegység, amelyik a címeket továbbította az elemek között: ez a címbusz. Hasonlóan minden egység D0 adatpontját is párhuzamosan kellett kapcsolni, szintén össze kellett kötni a D1 adatpontokat is stb. Ezek a vezetékek alkották az adatbuszt. Az adatbusz kétirányú, hiszen a CPU egyszer kiküld, másszor pedig fogad adatokat. A vezérlőjeleket szállító vezetékek alkotják a vezérlőbuszt. A vezérlőbuszon haladó jelek határozzák meg, hogy a CPU memóriával vagy bemeneti/kimeneti egységgel (I/O elemmel) kíván-e működni, s azt írni vagy olvasni fogja.

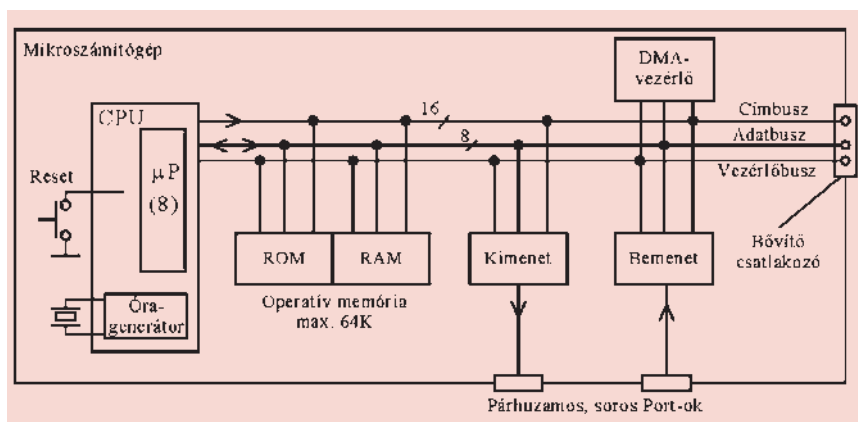
A buszrendszer a mikroszámítógép teljesítményének is fontos meghatározója. A nyolcbites processzorokhoz természetesen nyolcbites adatbusz tartozott, a vezérlőbusz egyedi (processzorfüggő) volt. A címbusz a nyolcbites mikroprocesszorok esetében egységesen 16 bites volt, így lehetővé tette 64 Ki operatív memória címzését. Az azonos jellegű elemek közül az éppen szükségeset a címbusz segítségével választja ki a CPU, s ha ez az elem több belső részletet is tartalmaz (pl. egy memória-áramkör a reke-



1. ábra. A klasszikus számítógép felépítése



2. ábra. Harmadik generációs számítógép kialakítása



3. ábra. A mikroprocesszoros mikroszámítógép buszrendszere

szek tömegét), akkor a belső kiválasztást is a címbusz útján oldja meg a mikroszámítógép. A CPU csak küld címeket, nem fogad, a többi elem pedig csak fogadja a címeket; a címbusz ezért egyirányú.

A busz használata következtében a számítógépek különféle egységeinek a tervezése leegyszerűsödött, egyszerűbbé vált a gépek tervezése, későbbi átalakítása, bővítése is. Az új eszközt a buszrendszerhez kellett kapcsolni, a többi már szoftverfeladat volt.

Ezek a buszok tehát lényegében egyszerűen vezetékkegyedek. A mikroszámítógép minden egységénél buszcsatlakozó pontokat hoztak létre s az azonos elnevezésű pontok összekapcsolásával lehetett építeni a hardvert. A mikroszámítógép egységei között más kapcsolat nem is létezik, csak a buszrendszeren át megvalósuló összekapcsolódások! Sok esetben a buszrendszer egy hátlapi nyomtatott huzalozású panel alkotta, amire csatlakozó aljzatokat telepítettek, a CPU-t, a memóriát, a bemeneti és kimeneti elemeket pedig kártyákon kiviteleztek, a kártyá-

kat megfelelő csatlakozódugókkal látták el. A mikroszámítógépek építése ekkor nem állt másból, mint a megfelelő kártyák kiválasztásából és bedugaszolásából. A később kifejlesztett programozható mikroprocesszor-kiegészítő áramköröket (párhuzamos portokat, soros portokat, időzítő/számláló áramköröket, DMA-kezelőket és megszakítás-vezérlőket) is úgy fejlesztették ki, hogy közvetlenül a buszrendszerhez csatlakozzanak.

A mikroszámítógépben a buszrendszer kezelése a CPU feladata. Egyes mikroprocesszorok (pl. a Zilog Z-80CPU, az Intel 8085, a Motorola 6800) önmagukban komplett CPU-t alkottak, azaz a mikroprocesszor lábai már a buszrendszerhez csatlakoztak. Más processzorok (pl. az Intel 8080) 20 ... 30 kiegészítő áramkört igényeltek ahhoz, hogy a buszrendszerrel kezelni tudják.

A buszrendszer tette lehetővé egy különleges működési mód, a DMA (Direct Memory Access, közvetlen memória-hozzáférés) használatát. A DMA-kezelő áramkör (miután megfelelő adatokkal fel-

töltötte a CPU) átveszi ilyenkor a buszrendszer feletti kezelési jogosultságot a CPU-tól, és a bemeneti vagy a kimeneti egységek és a memória között nagy sebességű, tömeges adatmozgásokat old meg. Ennek a működésnek az az előfeltétele, hogy a bemeneti vagy kimeneti egységek és a memória a buszrendszerre csatlakozzanak és ne egyéb módon, pl. közvetlenül a processzorhoz.

Az 1970-es évek végére már sok különféle mikroprocesszort gyártottak, eltérő vezérlőjelkészlettel, eltérő működési módokkal. A nyolcbites processzorokkal nagyszámú számítógépet építettek, ezekben még azonos mikroprocesszor esetében is esetenként többé-kevésbé eltértek a buszok, elsősorban a vezérlőbusz kialakítása volt esetleges. Mégis, megtörténtek az első kísérletek arra, hogy a számítógépek buszrendszerét szabványosítsák (ilyen kísérletnek tekinthető pl. a Q-bus, a Nu-bus, az S100 bus, a VME-bus), de végül ezek a rendszerek nem váltak elfogadott szabvánnyá. A szabványos buszrendszer elfogadásához az is szükséges volt, hogy nagy számban – ez a feltétel először az IBM PC esetében valósult meg, de az már nem a nyolcbites gépek története!

Az 1982-ben kifejlesztett IBM PC buszrendszere nyolcbites volt (a buszrendszerek „méretét” az adatbusz bitszáma határozza meg, azaz az IBM PC-ben az adatbusz volt nyolcbites). A felhasznált mikroprocesszor (Intel 8088) már egy 16 bites CPU volt, de nyolcbites adatbuszon át kommunikált a környezetével. Az IBM PC nyitott felépítésű számítógép volt, a buszrendszerre csatlakozókat telepítettek, s oda további egységeket, kártyákat lehetett behelyezni, így lehetett a gépet fejleszteni. Ma ennek a gépnek a buszrendszerét PC busz-ként szokás említeni, a paraméterei: 8 bites, órárfrekvenciája 4,77 MHz, adatátviteli sebessége 4,77 MiB/s.

Az IBM PC következő változata, az 1984-ben megalkotott PC-AT új processzort kapott (Intel 80286), és teljesen új hierarchiát is (4. ábra). A mikroprocesszor és a memória között egy nagy sebességű „helyi” busz működött, a további egységek pedig egy másik buszrendszerre csatlakoztak, amit eleinte AT-busznak neveztek, de később ipari szabvánnyá vált, ekkor kapta az ISA-Bus (Industrial Standard Architecture) nevet. A két busz között az ISA-buszvezérlő teremt kapcsolatot, amit ma hídáramkörnek neveznénk. Az IBM ebben a számítógépben is csatlakozókat helyezett el a buszon, így továbbra is egyszerűen bővíthető maradt a rendszer. Ezt a nyitott felépítést a mai napig is megtartotta a cég a PC-k fejlesztése során. Az ISA-busz fő paraméterei: 16 bites buszrendszer, 8 MHz órárfrekvenciával, 16 MiB/s adatátviteli sebességgel.

Az IBM rövidesen 32 bites gépeket hozott forgalomba. Az IBM PC-AT, a PS/2 új buszrendszerét kívánt meg. Az IBM az eddigi buszrendszereit nem védte le sza-

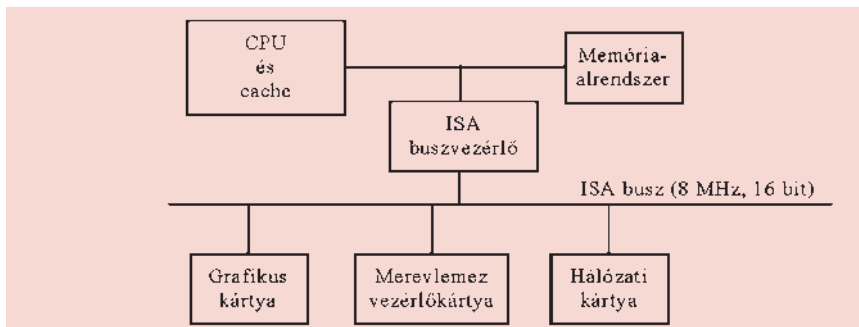
badalommal, mint utóbb kiderült, ez nagyban hozzájárult az elterjedésükhöz. Az új buszrendszert az Intel szabadalmaztatta, így az MCA (Microchannel Architecture) felhasználása már a neves és a névtelen másodgyártók, a klónok fejlesztői számára kényelmetlenné vált. Egy cégek közötti összefogás eredménye lett az ISA-busz továbbfejlesztett változatának, az EISA-rendszernek a kifejlesztése (Extended ISA), ami 32 bites buszrendszer, tökéletesen képes helyettesíteni az alaplapokon az MCA-buszt. A buszcsatlakozók két mélységben tartalmaznak érintkezőket, a kártyák megfelelő kialakításával 16 vagy 32 bites csatlakozás is létrehozható így.

Az alaplapon tehát összetett buszrendszer szerepelt. A processzor és a memória közötti helyi busz és az ISA vagy EISA. Ez a megoldás azonban a videokártyák számára nem nyújtott ideális kapcsolódási lehetőséget, rövidesen ezért egy harmadik busz is megjelent, a VL (Video Logic), más néven VESA (Video Extended Architecture). A CPU-busz és a VL között működött a VLB-vezérlő, s erről a buszról működtették az ISA-bővítőbusz vezérlőáramkörét. A VL 32 vagy 64 bites busz, a maximális órárfrekvenciája 40 vagy 50 MHz, az adatsebessége ennek megfelelően 160 vagy 400 MiB/s. Az alaplapokon általában nem lehet 3-nál több VL-csatlakozót kialakítani. A VESA a grafikus elemeken kívül a merevlemez egységeket is támogatja.

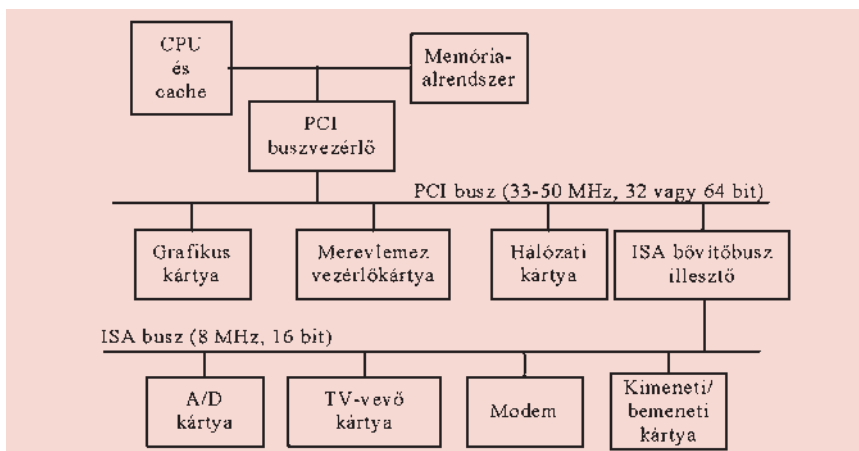
A kilencvenes évekre az Intel, a Compaq, a NEC és a Dell közösen dolgozott ki a PC-k számára egy új, mindent megoldó buszrendszert. A PCI (Peripheral Component Interconnect) 32 bites változatát 1992-ben, 64 bites megoldását 1993-ban vezették be. A legnagyobb órajel-frekvencia 33 MHz lett, az adatátvitel sebessége 132, illetve 264 MiB/s. A 64 bites, 66 MHz-es változatnál már 528 MiB/s értékű az adatsebesség felső határa! A PCI egy erősített busz, így nagyszámú (akár 16) csatlakozó is elhelyezhető rajta. Az alaplapokon ugyanakkor (a felülről kompatibilitás jegyében) ISA-busz és ISA-csatlakozók is maradtak (5. ábra).

A PC-k buszrendszere ekkor már egyáltalán nem egy vezetékkeg, hanem aktív, elektronikával felszerelt komoly hierarchikus rendszer. Újabb speciális buszok is megjelennek, a mikroprocesszor melletti nagy sebességű L2 Cache és a CPU közötti L2 Cache Bus, a grafikus perifériákat kiszolgáló AGP-Bus. A merevlemezekhez rendelt speciális busz az IDE, majd az EIDE.

Minden PC-busz szinkron, párhuzamos megoldású. 2001-ben bejelentették az új PC-buszt, a PCIe-t (PCI Express, máshol PCIE) – ami egy soros adatátvitelre épülő buszrendszer! A legnagyobb gyártók (Intel, IBM, Dell, Hewlett-Packard, Microsoft) összefogásával fejlesztették ki, 2004-ben megindult az PCIe-buszos alaplapok fejlesztése is. A PCIe szoftverszinten kompatibilis a PCI-szabvánnyal! A fejlesztők szerint ez a buszrendszer egészen a 10 GHz-es



4. ábra. Az IBM PC buszrendszere



5. ábra. A PCI/ISA buszrendszer

mikroprocesszorok megjelenéséig megoldást jelent a PC-alaplapokon!

Mi indokolta ezt a nagy változást? A mikroprocesszorok, a videokártyák, a merevlemezek, a memóriák egyre gyorsabb működésűek. A grafikai szoftverek, a játékok, a multimédiás alkalmazások, a hálózati működés számára már korlátot jelentett a PCI működési sebessége. A PC XT megjelenése óta a buszok sebessége évente megkétszereződött! A processzorok sebessége viszont évente meggyászereződik! A buszrendszer egyre jobban lemaradt a processzor mögött, a processzor egyre gyakrabban, egyre hosszabban kénytelen várakozni a buszműveletekre.

A párhuzamos busz sebessége azonban nem növelhető korlátlanul! Az egyik gát az adatérvényesség-jel használata, ami jelzi, hogy minden vezetéken érvényes bit áll. Erre az adatérvényesség-jelre esetenként várakozni kell. Nagyobb probléma, hogy a több 100 párhuzamosan futó vezeték között a GHz-es tartományban már jelentős az elektromágneses áthallás, az interferencia, a PCI-busznál gyorsabb párhuzamos buszrendszer ezért már nem is alakítható ki.

Volt már előzménye a számítógépek világában a soros buszrendszernek! Az Apple 1986-os fejlesztése volt a Fire Wire, amit 1995-ben szabványosítottak (IEEE 1394). Digitális kép és hang átvitelére optimalizálták akkor azt a buszrendszert. Már a skálázható sávszélesség is megjelent, egy érpárral 100 Mibit/s adatsebesség volt elérhető, 2-vel 200 Mibit/s stb. Egy árnyékolt, sodrott érpár volt a buszrendszer kábele.

A soros adatátvitel annyiszor lassúbb a párhuzamosnál, ahány bites adatokat át kell vinni a buszon. De a soros buszon jelentősen gyorsabb adatáramlás is megengedhető! A PCIe esetében az alap átviteli sebesség 250 MiB/s. Egy adatkábel összesen négy vezeték, mert egy időben valósulhat meg egy bit küldése és fogadása. Mivel két együttműködő elem között a távolság akár 10 m is lehet, a PCIe nem csak alaplap buszrendszer, hanem kábellel csatlakozó eszközöket is kiszolgálhat!

Az új rendszer azonban több adatkábel használatát is megengedi, ilyen módon a sávszélesség az igényeknek megfelelően kezelhető! Kialakítható a x2, x4, x8, x12, x16, x32 változat. Az adóelemek az adatbájtokat szétosztják a jelutakra, a vevőegységek pedig ismét összerakják az eredeti bájtsorrendnek megfelelően az üzeneteket. A PCIe elemek olyan kialakításúak, hogy egy nagyobb szorzójú eszköz képes egy kisebb szorzójúval kommunikálni, természetesen, a kisebbnek megfelelő adatsebességgel. A x16-os PCIe eredő átviteli sebessége már 4000 MiB/s értékű! Ugyanakkor tervezik az órárfrekvencia megemelését is (2.0 változat), az eredeti 2,5 GHz-ről 5 GHz-re, ami ismét megduplázza az átviteli sebességet.

A félvezetőgyártók (Intel, NEC, IDT, TI) kifejlesztették a vezérlőket (itt gyakran kapcsolóknak nevezik ezeket). Hídáramkörök is készülnek a PCIe és az ethernet-vagy PCI-buszok közé.

(folytatjuk)

JUMO Wtrans hőmérséklet-távadó rádiófrekvenciás jelátvitellel

A mozgó vagy álló helyzetű, bármilyen termékbe helyezett JUMO Wtrans T01.G1 rádiófrekvenciás hőmérséklet-érzékelő és a hozzá tartozó, többfunkciós T01.EC1 vevő a nehezen hozzáférhető helyeken hőmérsékleti jelek átvitelére szolgál. Az adóegység vízzáró fogantyús házban került elhelyezésre, leginkább az élelmiszeriparban használatos beszűrhető érzékelőnek megfelelően kialakítva. Az érzékelő hossza 50 ... 1000 mm között változhat. Maga az érzékelő egy platinachip. A mérő/adó oldalon a méréstartomány $-30 \dots +260 \text{ }^\circ\text{C}$. A vevő elektronika $-30 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérséklet-tartományban használható.

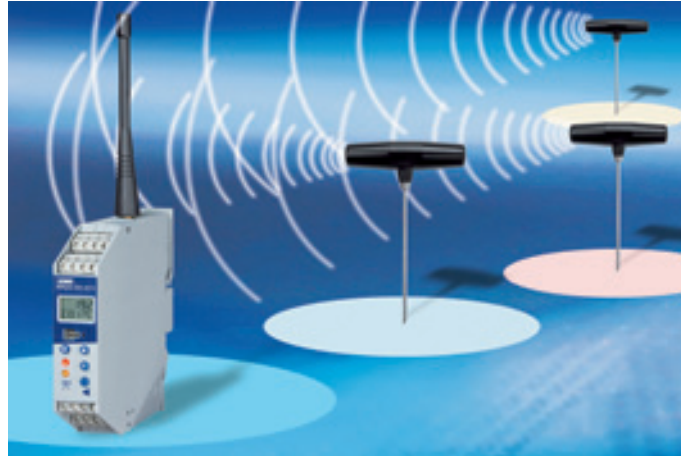
Az elektronikát 3,6 V feszültségű, 2,1 Ah kapacitású lítiumelem táplálja.

Az alkalmazott jelfrekvencia érzéketlen a külső zavarokra, a jelátvitel nehézipari körülmények között is megbízható. Amennyiben a fogadó antennáját 3 m kábellel meghosszabbítják, a jelátvitel távolsága szabad téren 300 m-re növelhető. A műszaki irányelvek figyelembevételével kiválasztott frekvencia Európában 868 MHz, a tengerentúlon 915 MHz.

A sírre szerelhető távadó 4 érzékelő jelét tudja analóg jellé alakítani 0(4) ... 20 mA, 0 ... 10V tartományban. Ezen felül az RS-485 csatolón a MODBUS-protokoll felhasználásával 16 jeladó jelét lehet fogadni és továbbítani.

A sokrétű felhasználást hasznos funkciók segítik. A vevőegység a setup-programmal kényelmesen és gyorsan kezelhető, konfigurálható, paramétereit változ-

1. ábra.
Wtrans T01.G1
rádiófrekvenciás
hőmérséklet-
távadó



tathatók. A készüléken lévő nyomógombok és a kijelző segítségével ugyancsak beállíthatók a paraméterek. Mind-egyik analóg kimenetre külön beállítható a bemeneti és kimeneti jel összefüggését jelentő linearizáló görbe, a skála kezdete és vége, a szűrőállandó, a nullaponteltolás, a minimum és maximum értéktároló, a szélsőérték-kapcsolók. A kimenetek egymástól galvanikusan elválasztottak.

A jövőbe mutató jelátviteli technológia kézzelfogható előnyöket kínál a vezetékes megoldásokkal szemben: a felhasználó területén nem szükséges kábelfektetéssel zavarni az üzemet, közvetlen szerelési és anyagköltség is megtakarítható, a közbülső terület szennyezettsége nem befolyásolja a mérést. Kisebbség a karbantartási, és a javítási költségek. A technológia révén

új területek is bevonhatók a hőmérsékletmérésekbe.

Az első felhasználók a húsupari termékeket előállító üzemek voltak. Az üzemi gyakorlatból ismert, hogy a kezelők nem elég gondos munkája következtében gyakran elszakad a termékbe szűrt hőmérsékletmérő kábele. Mivel a termék egy mozgatható kocsin van, és a hőkezelő fázis befejeztével a kezelő az érzékelővel együtt eltolja néhány méterre a kocsit, ezzel a kábelt elszakítja. A rádiófrekvenciás érzékelő – az előállt hibától függetlenül – tovább működik.

További információ:
JUMO HUNGÁRIA KFT.
Tel.: (+36-1) 467-0835, 467-0840

@ jumobudapest@jumo.hu
kovacs.miklos@jumo.hu

JUMO Mérésadatgyűjtő képernyős regisztráló, navigációs kezelőgombbal



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

JUMO

www.jumo.hu
e-mail: jumobudapest@jumo.hu
tel/fax: +36-1-467-0835

Alkatrész-kaleidoszkóp

LAMBERT MIKLÓS

Aktív alkatrészek

Hol tart a félvezetőipar? – USA-piacelemzők véleménye

Korunk meghatározó iparága, a félvezetőipar folytonosan fejlődik, de nem egyenletesen, jellemző rá az állandó útkeresés és átalakulás. A hagyományos, katalógusválasztékot raktárra gyártó tevékenység fejlődése lelassult, jellemzőbb a célfejlesztés, az ASIC-, az ASSP-, a MEMS-technológiák előretörése, és a technológia elválaszthatatlanul beolvad a fejlesztésbe. Az iparág fejlődését az egész világgazdaság befolyásolja, amely viszont – ami Európát és Amerikát illeti – manapság visszafogott, a stagnálás jellemző rá. Egyedül Ázsia fejlődik.

A piaci helyzet elemzését decemberben 9 nagy amerikai piacelemző vette górcső alá: Moshe Handelsman, az Advanced Forecasting Inc. elnöke, Richard Gordon, a Gartner Dataquest Research félvezetőiparral foglalkozó alelnöke, Mike Cowan, független félvezetőipari piackutató, Carl Johnson, a Research Infrastructure ügyvezető igazgatója, Steve Szirom, az InsideChips.com elnöke, Gary Grandbois, az iSuppli Corp. független piackutató intézet vezető analitikusa, Jim Feldhan, a Semco Research Corp. elnöke, Anne Craib a Market Research igazgatója és Gary Smith, a Gary Smith EDA elnöke.

A magas olajárak, az Egyesült Államok hitelpiacának válsága és a lehetséges recessziótól való félelem miatt az elemzők sokkal óvatosabbak, ám ezzel együtt optimisták a 2008-as félvezetőipari eredményeket illetően. A végfelhasználói fogyasztás – amely a teljes félvezető-felhasználásnak immár több mint 50%-át teszi ki – nemcsak a tradicionális szórakoztatóelektronikai cikkekből (pl. MP3-lejátszók, digitális televíziók, mobiltelefonok stb.), hanem a személyi számítógépekből és a személygépjárművek elektronikai rendszereiből áll össze, amelyek közül előbbi már közel 40%-ban végfelhasználói igényeket fedez.

Az elemzők többsége 6–11%-os erősödést vár a félvezető-világpiactól, hárman azonban stagnálásra vagy hanyatlásra számítanak.

Az egyik legsúlyosabb, kiszámíthatatlan tényező az Egyesült Államokban lehetséges recesszió, valamint annak hatása a végfelhasználói vásárlási kedvre.



Panelvita:
www.insidechips.com/snip/102.htm

Siliconix

Rekordméretű kis bekapcsolási ellenállás a Vishay Siliconix p-csatornás TrenchFET® teljesítmény-MOSFET-jeinél

Új rekordot állított fel a Vishay Intertechnology közelmúltban bejelentett p-csatornás MOSFET tranzisztorra a bekapcsolási ellenállás tekintetében. Az újgenerációs TrenchFET szilíciumtechnológiára épülő, tervezérlésű tranzisztor maximális bekapcsolási ellenállása mindössze 29 mΩ a PowerPAK SC-70 tokozású alkatrész esetében (2,05 x 2,05 mm), ill. 80 mΩ a standard SC-70 (2,0 x 2,1 mm) méretű tokozásban, míg az SC-89 tokozású változat esetében 130 mΩ-ról beszélhetünk az 1,6x1,6 mm nagyságú tranzisztornál. A Vishay állítása szerint eredményük a műszaki paraméterekben összehasonlítható tranzisztorokhoz képest akár 63%-kal is jobb.



1. ábra. Rekordnagyságú bekapcsolási ellenállású MOSFET-ek a Vishay-től többféle tokozási változatban

Az új p-csatornás MOSFET alkalmazható fogyasztó kapcsolására és telepkapcsolásra kisméretű végfelhasználói berendezésekben, pl. mobiltelefonokban, MP3-lejátszóban, PDA-kban, digitális fényképezőgépekben. Hordozható elektronikus berendezésekben a p-csatornás MOSFET-ek lényeges szerepe, hogy használaton kívül kikapcsolják az eszközök bizonyos részeit, így a képernyőt vagy a teljesítményerősítőt, és az aktív módból alvómódba téttel értékes energiát takarítanak meg, növelve az eszközök üzemidejét. Ezeket a kapcsolási feladatokat a Vishay Siliconix eszközei az előző generációs MOSFET-ekhez képest gyorsabban és energiatakarékosabban valósítják meg. A frissen bejelentett eszközök között egycsatornás eszközök is vannak –12, –20 és –30 V letörési feszültséggel. A 6 kivezetésű SC-89, standard SC-70, ill. PowerPAK SC-70 tokozású változatban kapható eszközök mind RoHS-kompatibilisek.

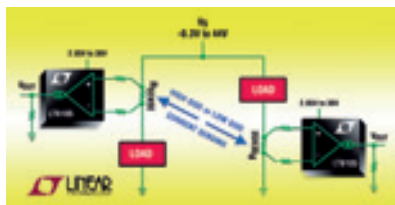


További információ:
www.vishay.com

Linear Technology

Nagy áramérzékenységű erősítő tápellátó áramkörkhöz

A Linear Technology bejelentette LT6105 típusjelű erősítőjét. A precíziós áramérzékelős erősítő a fogyasztó földelési körébe, vagy tápfeszültségkörébe (azaz –0,3 V alatt és +44 V alatt) nagy bemeneti közös módusú tartománnyal rendelkezik. Az LT6105 közös módusú tartománya független a pozitív tápfeszültségtől, amely számos esetben juttatja előnyhöz a tervezőt. Az LT6105 ezenfelül a terhelés magas vagy alacsony oldali áramérzékelőjeként is működhet. Az LT6105 például a töltött telep merülése alatt folyamatos monitorozásra képes, negatív tápfeszültségen közvetlenül monitorozhatja az áramot is.

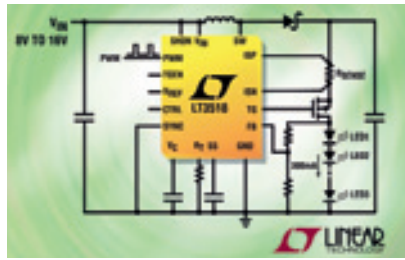


2. ábra. Áramérzékelő műveleti erősítő

Az LT6105 pontossága példás: a bemeneti offsetfeszültség mindössze 300 μV, a bemeneti offsetdrift 0,5 μV/°C. Az ... 100 V/V tartományban bármekkora erősítés beprogramozható külső ellenállások segítségével, az erősítési hiba maximuma sosem lépi túl az 1%-ot. Az LT6105 áramkör 2,85 ... 36 V független tápfeszültségről működik, áramfelvétele mindössze 150 μA. Lekapcsolt állapotban –40 ... 125 °C működési hőmérséklet-tartományú, 2x3 mm-es DFN, vagy 8-vezetékű MSOP-tokozású eszköz érzékelési bemeneti árama 1 nA.

45 V-os, 1,3/2,3 A-es LED-meghajtók feszültségnövelő, feszültségcsökkentő vagy feszültségnövelő-feszültségcsökkentő LED-alkalmazásokhoz

A Linear Technology LT3517 és LT3518 típusjelű áramkörűjdonóságai 45 V-os, magas oldali, áramérzékelős DC/DC átalakítók, amelyeket nagy áramú LED-ek meghajtására ajánl a gyártó. A 3 ... 30 V bemeneti feszültségtartományú áramkörök szokás szerinti alkalmazások sokaságánál használható, kezdve a gépjárművektől az ipari megvilágításon át az építészeti megvilágításig. Az LT3517 és LT3518 a kapcsolási áramkorlátot kivéve teljesen megegyezik, de míg az LT3517 esetében ez a limit 1,3 A, addig az LT3518-ban 2,3 A-es belső kapcsoló teljesít szolgáltatást.



3. ábra. Meghajtó áramkör LED-ekhez

Az LT3518 akár tíz darab, 350 mA-es fehér LED meghajtására képes egy 12 V-os bemenetről, míg az LT3517 akár öt ilyen meghajtására is képes. Az eszközök hatásfoka akár 90% feszültségnövelő módban. Az állandó LED-szint a True Color PWM-fénycsökkentés garantálja. Rögzített frekvenciájuk és árammódú architektúrájuk a táp- és kimeneti feszültségek teljes tartományában stabil működést ígér.

Az LT3517 és LT3518 a LED-tápfeszültséghez közelebbi oldalán érzékeli a kimeneti áramot, ezzel lehetővé téve a feszültségcsökkentő, feszültségnövelő, ill. feszültségcsökkentő-feszültségnövelő működést is. Az áramkörök további funkciói között továbbá a nyitott LED-védelem is megtalálható.

@ További információ:
www.linear.com

Renesas

Olcsó H8S mikrokontrollert mutatott be a Renesas költségérzékeny alkalmazásokhoz

A Renesas Technology Europe bemutatta első, 16 bites H8 mikrokontroller-alapú fejlesztőplatformját, amely QVGA-felbontású TFT- és STN-kijelzők közvetlen meghajtására képes. Ez utóbbi tulajdonságával a megoldás úgy teszi lehetővé olcsó rendszerek építését, hogy külső LCD-meghajtó áramkörre nincs is szükség.

A fejlesztőkártyán a Renesas H8S/2378 mikrovezérlő és a Segger grafikus felhasználói felülete működik. A támogatott Segger szoftverben könnyű-tárrutinok is találhatóak, valamint teljes képernyős, 25 képkocka/másodperc sebességű animációk futtathatók a kijelzőn, lehetővé téve kifogástalan minőségű, animált grafikus felhasználói felület fejlesztését. A H8S/2378 mikrovezérlő órajelsebessége 35 MHz, integrált perifériakészlete révén valós idejű vezérlésre alkalmazható. Használata mellett nincs szükség külső LCD-vezérlőre, a multibuszos architektúra és az integrált DMA-vezérlő segítségével a külső képernyőpufferből az adat átvihető az LCD-panelre.



4. ábra. Fejlesztőrendszer a Renesastól

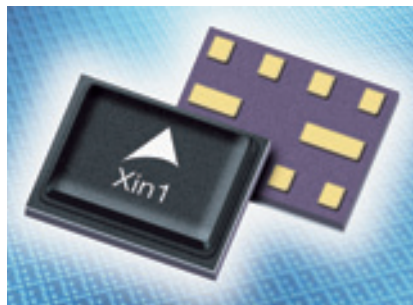
Passzív alkatrészek

Epcos

Felületi hullámszűrők: többsávú mobiltelefonok az új Xin1 szűrőarchitektúrával

A világszerte SAW (Surface Acoustic Wave) szűrőgyártó EPCOS kifejlesztette az új Xin1 sorozatú szűrőket, amelyekkel egyetlen chipbe, egyetlen tokon belülré még több szűrési funkció integrálható. Világszerte gyártóként az EPCOS kínálatában már szerepelnek három-az-egyben szűrők a GSM-mobilhálózatok vételi frekvenciáira hangolva. A piacelemzők szerint 2010-re a mobiltelefonok egyharmada kompatibilis lesz az UMTS-hálózatokkal. Mivel ezeknek a telefonoknak is szükségszerűen kompatibilisnek kell lenniük a második generációs GSM-hálózatokkal és további egyéb vezeték nélküli rádiós adatátviteli szabványokkal (pl. WiFi, GPS, Bluetooth stb.), az egy telefonra jutó szűrők száma növekszik.

A felületi hullámszűrők kulcsfontosságúak a mobiltelefonok működése szempontjából, hiszen ezek dolgozzák fel az egyes frekvenciasávok jeleit. Egyedül a jelenlegi GSM-hálózatokban négy frekvenciasávon történik az információátvitel világszerte. Az UMTS-ben tíz sávot telepítettek eddig, további hat tervezés alatt áll. Az UMTS-telefonok globális használhatósága érdekében olyan szűrési megoldásokra van szükség, amelyek minden frekvenciasávon és átviteli szabványhoz igazodnak. Az ilyen célokra épített mobiltelefonoknak már ma



5. ábra. Új Epcos felületi hullámszűrő család

is átlagosan 4...5 szűrőre van szükségük. Nem újdonság, hogy a mobilkészülékek a telefonfunkciók mellett számtalan egyéb funkció ellátására is alkalmasak (pl. kamera, MP3-lejátszó, navigációs rendszer, televízió, rádió). A kis készülék-méret megőrzése piaci követelmény, az egyre több funkció integrálásához tehát egyre kisebb méretű alkatrészre van szükség.

@ További információ:
www.epcos.com

Elektromechanikai alkatrészek

Omron

Omron „Smart click” mechanizmus az Omron új M12 csatlakozóiban

Az Omron új, M12 ipari csatlakozói egyszerű, biztos, „smart click” rögzítő-mechanizmussal működnek, mindemellett teljes kompatibilitást biztosítanak a hagyományos, csavaros rögzítési megoldásokkal. Az M12 csatlakozókat az iparban előszeretettel használják széles körben, leginkább szenzor I/O vagy terepi buszok csatlakoztatásánál.

Az új XS5W jelű M12 csatlakozó-sorozat mindössze egynyolcad fordulat alatt rögzül, a sikeres rögzítést egyértelmű kattán hang jelzi. A bajonettes rögzítőmechanizmus meggátolja a működés közbeni kilazulást, a legvehemensebb rázkódás esetén is. Az XS5W-sorozatú csatlakozók a csavaros rögzítésű társaikkal teljesen megegyező, IP67 osztályú védelmet biztosítanak, megtartva az ipari szabványt követő kompatibilitást. Az XS5W hüvely és XS5W dugasz a hagyományos, csavaros módszerrel standard ellendarabhoz is csatlakoztatható.

Az Omron szerint az XS5W további főbb erényei az egyszerűség és gyorsaság, valamint a nyomatékfogó nélküli szerelhetőség, amelyek nem csak időt takarítanak meg, hanem fokozzák a megbízhatóságot és csökkentik a karbantartási igényt. A rögzítőmechanizmust a szennyeződés ellen belső védelem óvja.



6. ábra. Új bajonettsatlakozó az Omrontól

Kezdetként az Omron négypólusú formában dobja piacra az XS5W-t, amelyet 1, 2, 3, 5 vagy 10 méter hosszú kábelszerelvényhez rögzítenek. A cég tervei között egyebek mellett egy M8 változat megalkotása is szerepel.

@ További információ:
www.omron.com

Szerelt modulok

Sharp

Új mobil TFT LCD-k standard interfészekkel a Sharptól

A Sharp Microelectronics 2,2 hüvelyk képátlójú, LS022Q8UX05 típusjelű (lásd 11. ábra) és az LS025Q3DW02 típusjelű TFT LCD-i az újgenerációs, speciális kézi készülékek piacára készülnek. Ilyen eszközök többek között a hordozható ipari berendezések (tesztelő/mérő műszerek), orvosi alkalmazások mobil műszerei, valamint szórakoztatóelektronikai termékek sokasága (hordozható médialejátszók stb.). Standard interfészeiknek köszönhetően mindkét TFT LCD könnyen integrálható különféle alkalmazásokba, a QVGA-felbontás, 400:1 kontrasztarány és az akár 350 cd/m² fényerősség pedig borotvaéles képet ad. A nagy betekintési szögeket (160° minden irányban) a

Sharp saját fejlesztésű ASV-technológiájának implementálása garantálja.

A 2,2 hüvelyk képátlójú LCD transzreflektív kialakítású, ami azt jelenti, hogy a kijelzőstruktúra kb. 4%-át reflektív mikrostruktúrával vonják be a gyártás során, amely reflektív módban 10:1 kontrasztarányt biztosít az eszköznek. Ennek előnye, hogy a kijelző minden megvilágítási feltétel mellett jó olvashatóságot biztosít, beleértve a közvetlen napfényt is. A Sharp CGS (Continuous Grain Technology) előnye, hogy a szükséges meghajtókat és teljesítmény-áramköröket a 2,2 hüvelykes LS022Q8UX05-ön közvetlenül az üvegszubsztrátra integrálták. A kijelző további előnyeként rendkívül kompakt mérete, kis fogyasztása (14 mW, részleges használat



7. ábra. A Sharp Microelectronics LS022Q8UX05 TFT LCD

mellett 3 mW) és robusztussága emeli ki a szürke tömegből (I. táblázat).

@ További információ:
www.sharpsme.com

I. táblázat. Műszaki jellemzők

	LS022Q8UX05	LQ025Q3DW02
Képátmérő	2,2 hüvelyk / 5,6 cm	2,5 hüvelyk / 6,3 cm
Kijelző típusa	transzreflektív	transzmisszív
Felbontás	QVGA: 240 x RGB x 320 pixel	QVGA: 320 x RGB x 240 pixel
Interfész	8 bites CPU	CMOS
Méret	39,2 x 56,4 x 2,3 mm ³	56,8 x 48,8 x 3,5 mm ³
Megjeleníthető színek száma	16,7 millió	262 ezer
NTSC kvóciens	80% (TM)	45%
Fényerősség	300 cd/m ²	350 cd/m ²
Kontrasztarány	400:1 TM / 10:1 RE	400:1
Betekintési szögek	160° (H/V)	160° (H/V)
Működési hőmérséklet-tartomány	-10 ... +60°C	-10 ... +60°C
Teljesítményfelvétel	3 mW részleges kihasználtsági módban, 14 mW max.	n.a.
Tápfeszültség	2,8 V	3,3 V

A világvásár fókuszában:

elektronika

2008. április 14-17.

Tavaszi Hongkongi Elektronikai Vásár
Hongkongi Konferencia és Kiállítási Központ (HKCEC)

- jelentős világkereskedelmi esemény több mint 3,200 kiállítói standdal
- német, japán, koreai, brit, amerikai és más országokból érkező kiállítók világszínvonalú termékei
- mindez egy időben a Nemzetközi ICT Expo számítástechnikai vásárral



<http://hkelectronicfairse.com>

A vásárra első alkalommal ellátogatók részére 230 USD értékű szállástámogatást biztosítunk. Kérjük, vegye fel a kapcsolatot irodánkkal, a következő elérhetőségeken:
Tel: 36-(1)-224-7766, Fax: 36-(1)-224-7769, E-mail: budapest.consultant@tdc.org.hk

MOTO2MOTO Motorola



Macro Budapest Kft.

1115 Budapest, Tétényi út 8.

Tel.: (+36-1) 206-5701

(+36-1) 206-5702

Fax: (+36-1) 203-0341

office@macrobp.hu

www.macrobp.hu

www.motorola.com/m2m

http://developer.motorola.com



G24-Light

Versenyképes áron!

- Quad band
- GPRS class 10
- kompakt méret
- -106 dBm érzékenység

G24-L a MOTOROLA új, egyszerűsített GPRS-modemje

Az új modell külső megjelenésében, méreteiben és csatlakozóiban meg-egyezik a G20 és a korábbi G24 modellekkel (RoHS/WEEE-kompatibilis).

A G24-L GPRS -modem műszaki paramétereit, szolgáltatásait, a járműipar igényeit is figyelembe véve határozták meg:

- 850/900/1800/1900 MHz sávok,
- 24,4x45,2x5,8 mm befoglaló méret,
- 20 ... +75 °C közötti működés az adatlap szerinti paraméterekkel,
- -40 ... +85 °C tárolási hőmérséklettartomány,
- 3,3...4,2 V tápfeszültség,
- tipikus érzékenység -106 dBm,
- GPRS: Multi Slot Class 10 kommunikáció,
- 8 GPIO, 3 A/D,
- SMS: MO/MT Text, PDU-módok
- wake up be- és kimenet,
- antennajelenlét-detektálás,
- digital audio, DTMF-támogatás.

Fontos szempont volt a hosszú időn át változatlan kivétel, ezért a modell életciklusa alatt nem készülnek majd további G24-L változatok. Jó minőségű és kedvező árfekvésű, beágyazható GPRS-modul lett a fejlesztés eredménye, amely

műszaki és kereskedelmi paramétereit tekintve is versenyképes a hazai piacon.

Összehasonlítás az alapmodellel,

egyszerűsítések: A soros interfész csatlakozásainak száma csökkent a G24-hez képest. Egy RS-232 és egy USB port maradt. Az USB port 1.1 szabványú. A data logger funkció megmaradt, az USB porton át hozzáférhető. Analóg és PCM-hang ebben a modellben is van, de az AT+MPCMC-utasítás nem támogatott. A ki- és bekapcsolás logikái bemeneténél megváltozott a vonatkoztatási magas szint a mindenkori tápfeszültség (3,3 ... 4,2 V) a G24-nél 2,75 V rögzített szinthez képest (nyitott kollektoros meghajtás javasolt). A ki- és bekapcsolási időzítési adatok is eltérnek. A G24L a táp hozzávezetésekor nem indul automatikusan, az IGN- vagy az ON_N-vezeték használata szükséges indításhoz. A csatlakozókiosztás értelemeszerű elhagyásokkal megegyezik a G24-gyel. Az elhagyott funkciók, mint az SPI, az LCD, Keypad, a második UART vezetékének helye üres. A G24-LC akkutöltős modell esetén az ADC3 bemenet az akku hőmérsékletének mérésére szolgál.

Néhány programozási eltérés is adódott: a MUX-, EGPRS-, +MEGA-, +GCAP-,

+CVIB-, +MPDPM-, +TCLCC-, +MKPD-, +MPCMC-, +TSMSET-, +TWUS-, +TWUR-, +TASW-, +TADIAG-, +MVREF-, +MCELL-, +MNTYFY-, +MPSU-utasítások született: +MBC (battery charger), AGC (automatic gain control) és +MTTY (Motorola TTY).

Javasolt alkalmazások: Elektronikai berendezések, utcai automaták távfelügyelete, információs terminálok adatfrissítése, telematikai beavatkozó és adattovábbító kapcsolat szél- és naperőműveknél, közlekedési jelző- és ellenőrző rendszerek távvezérlése, energetikai és víz/szennyvíz rendszerek felügyelete, vagyonvédelem, járműkövetés, személyek védelme és segítségkérés stb. Folyik a sorozatgyártás, mint azonnal, raktárról rendelkezésre áll. A fejlesztéshez a G24-nél megszo-kott eszközök változatlanul használhatóak és megvásárolhatók vagy kölcsönözhetőek.

További információ: Havas Péter
Macro Budapest Kft.,

@ www.macrobp.hu;
office@macrobp.hu

Online
ELEKTRO
net

Lapunk előfizethető
az
interneten is:

www.elektro-net.hu

Újabb 8 bites mikrovezérlők 12 bites A/D perifériával

A Microchip három új, 12 bites A/D konvertert tartalmazó családdal bővítette 8 bites mikrovezérlő-kínálatát. Így az általános felhasználású sorozaton kívül immár olyan eszközökben is található nagy felbontású A/D konverter, mely USB vagy LCD perifériával rendelkezik, esetleg nagy programmemóriájával és nagy lábszámával tűnik ki.

A 16 bites mikrovezérlők fő programozási nyelve a C nyelv. A 8 bites mikrovezérlők világából érkező, assembly nyelvhez szokott programozóknak sokszor problémát jelent a C nyelvre történő áttérés. Ebben segít most Luci Di Jasio méltán népszerű könyve, a **Programming 16-bit Microcontrollers in C**.

Új PIC18 mikrovezérlők beépített 12 bites A/D konverterrel

Tizenkét PIC18 eszköz jelent meg a Microchip új, 12 bites, nagy sebességű A/D konverterrel felvértezve. A három új család kapcsolódik az általános felhasználású PIC18F4523 családhoz, így együttesen 16, nagy teljesítményű PIC18 mikrovezérlő kerül el beépített, nagy felbontású A/D konverterrel. A PIC18F8723 nagy memóriával rendelkező, általános felhasználású család gazdag perifériakészletet és max. 10 MIPS teljesítményt kínál. A PIC18F4553 család beépített full-speed USB perifériával és 12 MIPS teljesítménnyel bír. Végül a PIC18F8493 LCD-mikrovezérlő-család integrált LCD meghajtási lehetőséget nyújt kisfogyasztású megjelenítő alkalmazások számára.

Mind a 12 új mikrovezérlő a precíz mértést és vezérlést igénylő alkalmazások széles skálájának kiszolgálására alkalmas, mint például: ipar (adatregisztráció, adatkondicionálás, nyomásjel-átalakító, hőmérséklet érzékelő, áramlásmérő szenzor); orvosi elektronika (vérgáz-analizátor, vérnyomásmérő, szívmonITOR, vércukormérő, szenzorok otthoni mérésekhez); tápegységek (fogyasztásmérés, energiaátalakítás, akkumulátortöltés); készülékek (érintőképernyő-interfész, távfelügyelet, hőmérséklet-szabályzás, páratartalom-szenzor, közelségérzékelők, RTD sűtőérzékelők).

A Microchip nagy teljesítményű fejlesztőrendszere, az MPLAB® IDE mindhárom családot támogatja. A PIC18F8723 általános felhasználású családot a PICDEM™ HPC Explorer (DM183022) panel, a PIC18F4553 család kódfejlesztését a PICDEM™ FS USB Demo Kit (DM163025), míg a PIC18F8493 sorozattal való könnyű fejlesztést a PICDEM™ LCD 2 Demo Board (DM163030) támogatja.

PIC18F4553 USB-család

(négy tag):
28 lábú SOIC és PDIP tok
44 lábú TQFP és 40 lábú PDIP tok
24–32 Kibájt Flash-memória

PIC18F8723 általános felhasználású család

(négy tag):
64 és 80 lábú TQFP tok
96–128 Kibájt Flash-memória

PIC18F8493 LCD-család

(négy tag):
64 és 80 lábú TQFP tok
8–16 Kibájt Flash-memória

@ További információk:
www.microchip.com/12bit

16 bites mikrovezérlők programozása C-nyelven

Már itthon is kapható Lucio Di Jasio: **Programming 16-bit Microcontrollers in C** (Learning to Fly the PIC 24) című angol nyelvű könyve, melyhez ajánlékba jár egy AV16 panel. A panelon a könyvben szereplő mintaapplikációkat lehet felépíteni és kipróbálni egy Explorer 16 demonstrációs kártya segítségével.

A 16 bites PIC24 áramkörök a beágyazott rendszerek programozóinak nagyobb sebességet, több memóriát és több perifériát kínálnak elődjeiknél, lehetőséget adva még nagyobb teljesítményű, élvonalbeli PIC mikrovezérlő-tervekhez. A könyv mindenre megtanít, amit ezekről az áramkörökről tudni kell: programozás, tesztelés, hibakeresés, ezáltal lehetőséget adva a PIC24 mikrovezérlő-architektúra minden előnyének kihasználására.

A szerző, Lucio Di Jasio, aki PIC mikrovezérlő-szakértő a Microchipnél, betekintést enged ebbe a forradalmi technológiába, lépésenként végigvezetve az olvasót a 16 bites architektúra alapjain, a legkifinomultabb programozási technikák segítségével. Ez a 400 oldalas könyv közérthető, praktikus és gyakorlati megközelítést használ, mely egyszerű feladatokkal kezd, majd ezekre építi az egyre nagyobb kihívásokat jelentő alkalmazásokat, bizonyított C programozási

technikákat használva. Tapasztalt PIC felhasználók és újoncok egyaránt sokat tanulhatnak a számos mintapéldából, melyek megmutatják, hogyan háríthatók el a gyakran felbukkanó akadályok, oldhatók meg a valós tervezési problémák hatékonyan, és optimalizálható a program a PIC24 új jellemzőihez.

A könyv fő témakörei

- Alapidőzítések és I/O-műveletek
- Multitasking a PIC24 megszakításával
- Az összes új hardverperiféria
- LCD-kijelző vezérlése
- Audió- és videojel előállítás
- Háttértároló memória kezelése
- Fájlok megosztása PC-vel háttértároló memóriákon
- Kísérletezés az Explorer 16 demonstrációs kártyával, hibakeresési eljárások MPLAB SIM szimulátorral és MPLAB ICD 2 fejlesztőrendszerrel.

@ További információk:
www.chipcad.hu

PIC32 hamarosan

A Microchip cég MIPS32 M4K magra épülő, 32 bites mikrovezérlőinek első típusai már bekerültek a hivatalos Microchip árlistába. Például egy 72 MHz-es működésre képes 128 KiB FLASH programmemóriával és 16 KiB RAM területtel rendelkező 64 lábú típus (PIC32MX320F128H-72I/PT) egydarabos nettó ára 1000 Ft alatt van, mely a mennyiséggel arányosan tovább csökken. Az eszközök várhatóan 2008 második negyedévében válnak elérhetővé. Ettől függetlenül már most el lehet kezdeni az ismerkedést az új 32 bites családdal, mivel az elindulást segítő fejlesztőrendszerek (PIC32 Starter Kit, PIC32MX plug in module) már jelenleg is elérhetőek.

@ www.chipcad.hu
www.microchip.com/pic32

A Microchip név és logó, a PIC32, valamint az MPLAB a Microchip Technology Incorporated bejegyzett védjegye az Amerikai Egyesült Államokban és minden egyéb országban. © 2007 Microchip Technology Inc. Minden jog fenntartva

ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.
1094 Budapest, Tűzoltó u. 31.
Tel.: 231-7000
Fax: 231-7011

info@ChipCAD.hu
www.chipcad.hu



Farnell Magyarország

A világ
több mint
1200
vezető
beszállítója



Hívja ingyen a
magyarul beszélő
értékesítési
csapatot!
06 80 016 413



Rendeljen
online!
www.farnell.com/hu



Rendelje
meg
INGYENES
katalógusunkat!
www.farnell.com/hu



Több mint
400 000
termék
24 órán
belüli
kiszállítása



Több mint 400 000 termék, több mint 1200
beszállító, 1 forrásból, 24 órán belüli kiszállítással!

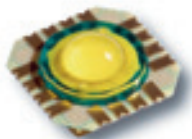
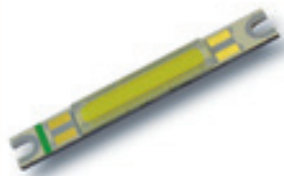
Rendeljen online a www.farnell.com/hu
honlapon és így megrendelését 24 órán
belül 5 EUR-ért kiszállítjuk!



Farnell Trusted
License No.
F04 100002

 Farnell

endrich
components of life



CITIZEN LED

NAGY FÉNYEREJŰ FEHÉR LED CSALÁD

A Citizen Electronics világítástechnikai célokra fejlesztette ki az új, egyedülállóan nagy teljesítményű fehér LED családját, melyet most az Endrich GmbH hozott el Magyarországra.

A 3W-os osztályba tartozó CL-L102 sorozat a 70lm/W értékű kiemelkedően magas fényerejével különböző színhőmérsékletű változatokban, könnyen szerelhető, négyzetletes tokozásban készül.

A CL-652 sorozat a piac 1W-os kategóriájának egyetlen olyan 70lm/W fényerejű LED-je, melyhez külső hűtőborda alkalmazása nem szükséges.

A 0603 tokozású osztályban a 0,3 mm-es magasságával és 260 mCd @ 5mA intenzitásával a CL-194 sorozat emelkedik ki a versenytársak sorából.

További műszaki információkért kérjük, hogy vegye fel a kapcsolatot irodánkkal az alábbi elérhetőségeken.

Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH
budapesti iroda
Kiss Zoltán - értékesítési vezető

Telefon : (1)297-4191 Fax : (1)297-4192
E-mail : z.kiss@endrich.com

CITIZEN
Electronics Limited

www.endrich.com

Kivételes teljesítményű CITIZEN LED-család világítástechnikai felhasználásra

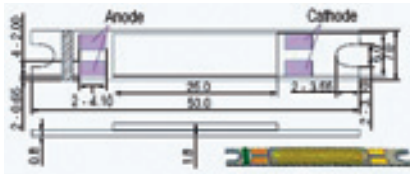
KISS ZOLTÁN

A CITIZEN Electronics új, általános világítástechnikai és elemes működésű eszközök háttér-megvilágítási feladataira szolgáló LED-családokat fejlesztett ki, amelyek biztosan felkeltik a magyar mérnöktársadalom figyelmét is...

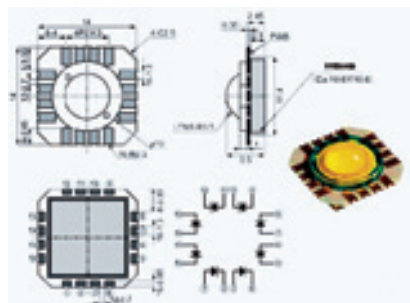
LED-ek világítási célra

A CITIZEN általános világítástechnikai feladatokra tervezett CL-L102 sorozata, amely COB (chip on board) technológiával gyártott, fehér színű LED-gyártmány-család, a világon jelenleg egyedülálló fényerejével számos új lehetőséget kínál a mérnökök számára. A vállalat már 2003 óta gyárt ilyen jellegű fehér fényforrásokat, és azóta sikeresen alkalmazzzák a tömeggyártásban is a legmagasabb intenzitás eléréséhez szükséges újításait. A jelenlegi 70 lm/W érték kiemelkedik a versenytársakéi közül, ez a 3 W-os osztályba tartozó fényforrásnál (CL-L102-C3 3.5W) 245 lm-t jelent 5000 K (hidegfehér) színhőmérsékleten. Jelen pillanatban ez és a meleg fényt adó 2900 K színhőmérsékletű (150 lm intenzitású) társa a vállalat legnépszerűbb tömeggyártott termékei. A nemrég bejelentett CL-L102-C7 sorozat (7 W) ennél is nagyobb fényerővel már várhatóan 2008 első felében rendelhető lesz a maga 550 lm/5000 K és 350 lm/2900 K jellemzőivel. Az 1. ábrán látható, hogy nyomtatott áramkörre nincs szükség a LED speciális kialakítása miatt, így a könnyű szerelhetőség, valamint a 40 000 óras élettartam okán is nagy népszerűségnek örvend ez a család.

Szintén általános világítástechnikai célokra, de természetesen minden más „nagy teljesítményű” applikációkhoz alkalmazható a CL-652 Multi-chip LED-sorozat. Ez az 1 W-os osztály zászlóshajója, „ORION” fantáziánéven fut, és korszakalkotó a

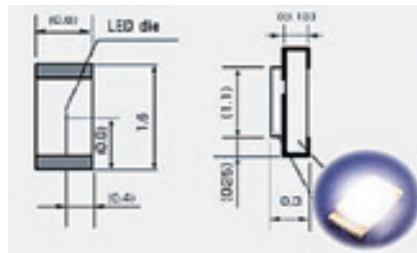


1. ábra. COB-technológiával gyártott LED



2. ábra. Az „Orion” multichip-LED

maga nemében, mert a hagyományos LED-ek beépítésekor jelentkező hőelvezetési problémákat a speciális kialakítás megszünteti. Versenytársai közül az emeli ki, hogy a 8 chip alkalmazása egyedülálló, 70 lm/W fényerőt ad úgy, hogy alkalmazásakor nincs szükség külső hűtőbordára. A 3000 K színhőmérsékletű meleg-fehér és az 5000 K színhőmérsékletű hideg-fehér változatok nagyon kedveltek a mérnökök körében, a kb. 40 000 óras élettartam, valamint a nagyon kis hőtermelés és fogyasztás melletti nagy fényerő (meleg-fehér: 59 lm, hideg-fehér 80 lm tipikus érték) miatt. A legnépszerűbbek az olyan alkalmazások, ahol a nagy üzemi hőmérséklet tűzveszélyességi vagy egyéb okokból kerülendő (ágy melletti olvasólámpák, romlandó élelmiszerek tárolóinak világítása), és a karbantartás nehézkes (kültéri alkalmazások, ideiglenes, magas építmények világítása) és mindezek mellett tiszta és energiatakarékos világításra van szükség.



3. ábra. Chip-LED háttérvilágításra

LED-ek háttérvilágításra

A „nagy teljesítményű” családok mellett a Citizen innovatív fejlesztései háttérvilágításra, műszervilágításra használatos kisteljesítményű, mégis nagyon nagy fényerejű chip-LED-családok fejlesztésére irányulnak. Az egyik ilyen sikertermék a CL-194-WS-SD-család, amely a maga 0,3 mm magasságával a világ egyik legkisebb, nagy fényerejű fehér LED-je. Alacsony fogyasztás mellett (5 mA) is tipikus 260 mcd fényerőt szolgáltat ez a 0603 tokozású miniatűr elem, amely új lehetőségeket nyit a háttérvilágítás területén. Az alkatrész oldalvilágító kivitelben is rendelhető (CL-482S-WS).

További információkért, adatlapokért és mintákért kérjük, lépjen kapcsolatba az Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH budapesti irodájával!

@ z.kiss@endrich.com
www.endrich.com

TFT display közvetlen vezérlése mikrokontrollerről

Animációs (mozgó), grafikus felület megvalósítása grafikuskontroller nélkül

LOTHAR FELTEN

A nagyszériás PDA- és mobiltelefon-gyártás következtében mára a kis- és közepes méretű TFT-kijelzők ár/teljesítmény viszonya gazdaságilag lehetővé tette ezen kijelzők adatgyűjtőkbe, automatákba és POS-terminálokba való beépítését. A mai ipari alkalmazások igényei az általánosan terjedő TFT-k következtében egyre nőnek, a felhasználói felülettel szemben támasztott követelmények a passzív LCD-k használatával egyre ritkábban oldhatók meg. Egy TFT lényegesen több bonyolultabb vezérést és számítási teljesítményt igényel. Cikkünkben erre mutatunk be egy költséghatékony megoldást...

Egyre több terméket látnak el színes, grafikus kezelői felülettel mind az iparban, mind az általános fogyasztói piacon. Az egyre olcsóbbá váló TFT-kijelzők, amelyek lehetővé teszik a programozó számára nagy mennyiségű információ megjelenítését különböző színű szöveg, grafika és animációk formájában, egyre népszerűbbek. Számos TFT-panelgyártó kínál olyan 2,2 és 10 hüvelyk közötti kijelzőket, amelyek hosszú ideig kaphatók a piacon, és ipari kivitelűek.

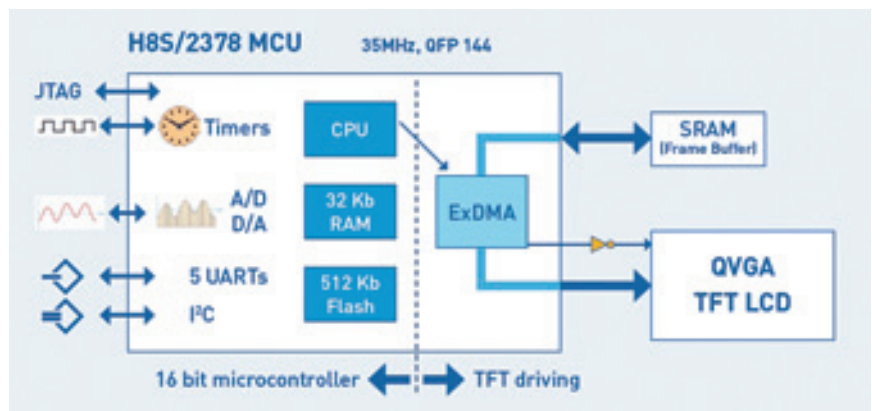
Sokféle felhasználási területen lehet felhasználóbarát megoldásokat létrehozni: pl. egy másológép megmutatja, hogy a gép mely részében történt a papírelakadás, vagy biztonsági előírásokat, ötleteket, szabályokat jelenít meg, amelyek megkönnyítik a készülék használatát. Sőt, segítség- és figyelmeztetés-animációk mellett informatív és szórakoztató témák grafikus megjelenítésére is lehetőség nyílik.

A TFT-LCD-eket eddig alapvetően mint megjelenítőket alkalmazták, így a kijelző mellé billentyűzet is szükséges volt (mint pl. a pénzkidő automaták). Egy érintőképernyő alkalmazásával a kijelző optimális eszközzé válhat az ember-gép kapcsolatában.

Többek között előnyösen alkalmazható ott, ahol a zárt kezelőfelületre van szükség, pl. külső hatások elleni védelem céljából: ez lehet szél, nedvesség, vagy akár vandalizmus elleni védelem is.

Az LCD használatának igénye a fejlesztőt új kihívás elé állítja: hardveroldalról az LCD-interfésznek nagy adatmennyiséget kell kezelnie, szoftveroldalról pedig új programkód szükséges a szöveg és grafika megjelenítéséhez.

A nagy teljesítményű grafikus megjelenítés egyszerű és olcsó fejlesztéséhez ajánlja a Renesas az új mikrokontrollert



1. ábra. A Renesas TFT-vezérlőjének tömbvázlata

a H8S- és a H8SX-családból. Ezek a kontrollerek egy gyors, párhuzamos interfésszel tűnnek ki, amellyel közvetlenül hajtható meg egy TTL-interfészsel ellátott LCD.

Ez a koncepció grafikus kontrollert nem tartalmaz, és lehetővé teszi egy egyszerű és olcsó hardverfejlesztést. A rendszer tulajdonképpen egy belső FLASH-t tartalmazó mikrokontrollerből és külső SRAM-ból áll, amely a képtárolás funkcióját látja el.

E megoldás költsége 500 db-os sorozatnál kb. 8 eurót tesz ki (1. ábra).

Az egyik, a feladathoz jól használható kontrollert a Renesas 16 bites kontrollere a H8S-családból: a H8S/2378 típusú kontrollert 35 MHz órajelű, és közvetlen hajt meg egy QVGA TFT-LCD-t (320x240 felbontással), max. 75 kép/s sebességgel.

A „nagyobbik testvér” a H8SX/2378, a 32 bites H8SX-családból, ez 50 MHz-en fut, és VGA-felbontásra is képes (640x480). Itt a pixelszám megnégyszeresződött, így nagyobb adatsebességre is szükség van.

A H8SX a H8S-családdal kompatibilis, így az áttérés a 16 bitesről a 32 bitesre problémamentes, amennyiben a későbbiekben szükséges a VGA-felbontásra való áttérés.

A közvetlen TFT-meghajtás előnyei

Dual-busz rendszer

A H8S- és H8SX-családok különleges jellemzője Dual-Bus rendszer: egy önálló DMA-egység képes a külső SRAM-ból, mint Frame-Bufferből az adatokat közvetlenül a TFT-LCD interfészbe küldeni.

Mivel ez a busz párhuzamosan, és a CPU-busztól függetlenül működik, nem terheli a CPU-buszt.

A CPU és a belső DMA-egység a TFT vezérlése közben nem terhelik egymást, párhuzamosan képesek komplex algoritmusokat végrehajtani, vagy a periféria-modulon keresztül a külvilággal kommunikálni.

A Frame-buffer a CPU által bármikor írható, ez lehetővé teszi igényes grafikus felületek és animációk megjelenítését.

A kontrollerbe integrált periféria lehetővé teszi az összes, az LCD számára szükséges jel generálását: Hsync, Vsync, Data-enable vezérlőjeleket, a pixel-órajelet (opcionális timeren), DMA kontrolleren és I/O portokon keresztül állítja elő. A kontroller vezérli az SRAM és az LCD-interfész közötti adatátvitel szinkronizálását. A minimális IC-lábhasználat érdekében a 16 bites adatbuszon kívül csak kevés járulékos lábra van szükség.

Az LCD-interfész közvetlen kapcsolatban van az adatbusszal, így a 18 bites TFT-LCD-eket 16 bites színmélységben tudja meghajtani, mely 65 536 színt eredményez, a piros és kék színeket 5 biten, a zöld színt 6 biten kódolja. Az adatátvitel időzítését minden esetben az alkalmazott TFT-LCD-hez kell igazítani. Mivel az adatátvitelt a DMA-egység és a Timer paramétereivel vezérlik, az időzítéshez ele-

níthetünk meg animációs képi hatásokat. A két memóriaegység közötti nagy mennyiségű adatátvitelre egy DMA-egységet alkalmaznak, amely leveszi a terhelést a CPU-ról.

Nagy számítási teljesítmény alacsony órajel mellett

A H8S és H8SX processzorok hatékony CISC-parancskészlete nagy kódsűrűséget és a leggyakoribb

szoftvernek a fejlesztő számára egy öleletes API-t (felhasználói programinterfész) kell nyújtania. Ezzel a szoftver az egész megoldás fontosabb, stabilabb része lesz: a meghajtótól, amely az LCD helyes időzítését tartalmazza, a könyvtárig, mely a felhasználói program írójának egy számos funkciót magában foglaló API-t nyújt. A meghajtó és a grafikus könyvtár konzekvens szétválasztása a munkamegosztást segíti: a felhasználói programot egy PC-n már akkor meg lehet írni, amikor a készülék hardvere még nem is áll rendelkezésre.

A szétválasztás további előnye a rendelkezésre álló grafikus könyvtárak portolása a H8S és H8SX platformokra. Rövid idő alatt lehetséges például egy, a Segger cégtől származó grafikus környezet emWin alá történő portolása. Az emWin csomag a H8S platformon egy teljes, az embOS multitask valós idejű operációs rendszerére alapuló szoftvercsomag. Ez a csomag a kernel, a perifériameghajtókat és az emWin grafikus könyvtárat tartalmazza, amely 2D grafikára optimalizált, tartalmaz nemzetközi karakterkészletet, GUI elemeket és interaktív animációkat.

A fejlesztőkészlet

A H8S és H8SX kontrollerekkel történő TFT-LCD vezérléssel való fejlesztéshez egy új, az MSC által kifejlesztett fejlesztőkészlet áll rendelkezésre: a VISURDK-H8S-QVGA, amely egy H8S processzort, valamint egy QVGA TFT-t tartalmaz. Ez tulajdonképpen egy komplett integrált mikrokontroller-fejlesztői környezetet jelent, compilerrel (tesztlicenccel), valamint egy E10A JTAG emulátorral (2. ábra).

A szoftvermeghajtókat forráskódban mellékelik a KIT-hez, amely még érintőpanel-meghajtót is tartalmaz. A hatékony 2D grafikai felhasználások támogatására a Segger-féle emWin grafikus könyvtár áll rendelkezésre.

Néhány szoftverminta demonstrálja az embOS operációs rendszer és az emWin grafikus könyvtára sokoldalú alkalmazhatóságát. A szoftverpéldatár a fejlesztő számára gyors, problémamentes belépést tesz lehetővé a grafikus programozás területére.

További információ:
 MSC Budapest Kft.
www.msccbudapest.hu

2. ábra.
VISURDK-H8S-QVGA
fejlesztőkészlet az MSC-től

gendő csupán a szoftvert illeszteni. Ez az egy hardver az egyes alkalmazások változtatása nélkül képes több, különböző típusú TFT-LCD-t vezérelni.

Komplex animációk és effektusok

Az animációs grafikák rendkívül gyors hozzáférést igényelnek a képtároló SRAM-hoz a CPU számára. Bár a rendszerhez kapcsolt LCD folyamatos üzemben dolgozik, mégsem növeli a rendszerterhelést 50%-nál jobban. Ez azt jelenti, hogy még bőséges sávzélesség adott arra, hogy egy külső memória, pl. nagyméretű FLASH hozzákapcsolásával kész képtartalmakat jeleníthessünk meg. A processzor közvetlenül el tudja érni a külső memóriát, így a különböző effektusok, pl. áttünések gyorsan megvalósíthatók. Megfelelően nagy memória alkalmazása esetén nemcsak képtároló memóriát kapunk, dupla-bufferelési technikával gyorsan és zökkenőmentesen jele-

parancsok gyors végrehajtását teszi lehetővé. A Dual-busz struktúráján köszönhetően a CPU teljes sebességgel el tudja érni a belső SRAM-ot és végre tudja hajtani a belső FLASH-ban tárolt programkódot. Amikor az LCD aktív állapotban van, a külső busz a külső DMA-egység segítségével interleaving módban érhető el. A CPU terhelése TFT-LCD meghajtáskor kb. 10%-os, így a felhasználó számára elegendő számítási teljesítmény és interrupt-reakcióidő marad valós idejű alkalmazások számára. Mivel a max. oszcillátorfrekvencia 17,5 MHz, egy megbízható és stabil rendszer megvalósításához nincs szükség speciális huzalozásstruktúra kialakítására.

Szoftvertámogatás

Egy beágyazott rendszer felhasználói felületének megvalósítása nem pusztán egy jó hardverkonceptiót követel meg, a



ELEKTRO mix
Gyártó és szolgáltató vállalkozás 1986 óta

- Elektronikai panelek kézi- és gépi beültetése 0402-es alkatrészméretig, 10µm pontossággal
- Prototipuskészítés, kis- és nagyszériás gyártás
- Egyéni elképzelések megvalósítása, tervezéstől a kivitelezésig

Kapcsolatfelvétel: Harangozó László
+36 20 9-463-450
elektromix@vnet.hu



SILVERIA

- Nyomatott áramkörök gépi és kézi beültetése 35 µm pontossággal
- BGA-alkatrészek röntgenzése
- Szelektív hullámforrasztás
- Kábelkonfekcionálás

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

Auszer ESD
ESD- és antistatikus termékek

2316 Tököl, Aradi u. 8.
Tel./fax: 24/517-491
e-mail: auszer@auszer.hu
www.auszer.hu

AKCIÓ!
1621-400S fluxeltávolító spray 400 ml
1416 Ft/db

Bővebb információ weboldalunkon! **TECHSPRAY**



FLUX **FLUX** **FLUX** **FLUX**

PÁKAHEGYEK FORRASZTÓÓRÁK PASZTÁK FLUXOK ASZTAL- ÉS PADLÓ-TISZTÍTÓ SZEREK FORRASZTÓ-ÁLLOMÁSOK

Inczedy 1988 Postacím: 2601 Vác, Pf. 49. • Tel.: 27/504-605 • Fax: 27/504-606
E-mail: vac@inczedy.com • www.inczedy.com

Az Inczedy & Inczedy Kft. Elektronika üzletága az alábbi termékeket kínálja:

- Elektronikai tisztítószer (Vigon, Zestron, Atron)
- Védőlakkok, kiöntőpaszták, forrasztásgátló lakkok
- Paneltároló magazinok, panelvágó gépek

Cégünk az alábbi gyártók kizárólagos képviselője:

PETERS Special Lacquers For Electronics **ZESTRON** High Performance Chemistry **cab**

MSC

Egyszerű és költséghatékony 16-bites mikrokontroller TFT-vezérléshez



RENESAS

Referencia Design Kit

- Valós idejű alkalmazás és QVGA méretű képi megjelenítés a nagyteljesítményű Renesas H8S/2357 mikrokontroller segítségével, egy embedded PC megoldás költségeinek töredékéért
- Grafikus kontrollerre nincs szükség
- Költséghatékony megoldás Flash memóriát tartalmazó mikrokontrollerrel

Próbálja ki!

VISURDK-H8S-QVGA

Hardver: H8S/2378 fejlesztőpanel, QVGA adapter, 5,5" TFT, Inverter, Kábelek

Demo-Szoftver: Renesas HEW4 Embedded Workbench, Segger emWin, TFT driver



Látogasson el hozzánk!

További információ:

 budapest@msc-ge.com

embedded world 2008
Exhibition & Conference
Nürnberg 2008. 02. 26-28.
9-es csarnok, Stand 235



MSC Budapest Kft.

H-1034 Budapest - Bécsi út 120.
Tel: 250-9040 - Fax: 250-9041

■ www.mscbudapest.hu

„Online disztribúció” – a DISTRELEC online shopja már magyar nyelven is!

A DISTRELEC, az Ön elektronikai disztribútora új, magyar nyelvű online shopjával egyszerű lehetőséget nyújt honlapunkon keresztül történő rendelés leadásához, egyúttal megkönnyíti a termékek kiválasztását és a szükséges információkhoz történő hozzájutást.

Honlapunkon minden fontos adatot megtalál a termékekről:

- aktuális árainkat,
- készletinformációt,
- technikai adatlapokat,
- használati útmutatókat a készülékekhez és biztonsági adatlapokat.

A DISTRELEC terjedelmes minőségi termékprogrammal – több mint 600

neves márkagyártótól – átfogó kínálattal rendelkezik az elektronika, elektrotechnika, mérés-technika, automatizálás, pneumatika, szerszámok és segédanyagok terén.

Az egyes termékcsoportok skáláját bővítettük és a bevált kínálatot új termékcsoportokkal gazdagítottuk.

Szállítási határidő 48 óra. A szállítási költség – rendelésenként – mennyiségtől és súlytól függetlenül 5 EUR + áfa.

A nyomtatott elektronikai katalóguson kívül a teljes program természetesen CD-ROM-formátumban és a DISTRELEC honlapján (www.distrelec.com) is megtalálható.



E-commerce megoldásainkkal teljes vállalata akár egyéni igényeihez igazított elektronikai katalógushoz juthat, amellyel pénzt és időt takaríthat meg.

További információ: Distrelec GmbH
Tel.: (06-80) 015-847
Fax: (06-80) 016-847



E-mail: info-hu@distrelec.com
Internet: www.distrelec.com

Nürnberg, Németország

2008. 02. 26 – 28.



embedded world 2008

Exhibition & Conference

...it's a smarter world

Regisztrálja magát és biztosítsa ingyenes belépőjegyét most:

www.embedded-world.de

Az embedded közösséggel átélheti a jövőt!

Az embedded technológiák világszerte legnagyobb rendezvényéről Ön nem hiányozhat! Élje át a jövőt és cseréljen eszmét a szakértőkkel.

A szakvásár szervezője
NürnbergMesse
Tel: +49 (0) 9 11 86 06-49 12
visitor-service@nuernbergmesse.de

A kongresszus szervezője
DESIGN ELEKTRONIK
Tel: +49 (0) 81 21 95-13 40
crotec@design-elektronik.de

Médiapartner
Markt & Technik
Die unabhängige Fachzeitschrift für Elektronik

Computer & Automation
Partnership for Performance and Productivity
elektronik report

DESIGN & ELEKTRONIK
PRINT • ONLINE • CONGRESS

Elektronik automotive
Partnership for Performance and Productivity
elektronik net.de

Elektronik
Partnership for Performance and Productivity

Elektronik wireless
Partnership for Performance and Productivity

NÜRNBERG MESSE



**Distrelec
katalógusunk
már magyar
nyelven is elérhető
az interneten!
www.distrelec.com**

**Látogasson meg
a Magyarregula
szakkiállításon! Budapest
2008. február 19-22.**

Terjedelmes minőségi termékprogramunkból pillanatok alatt rendelhet elektronikai, adattechnikai, számítástechnikai és háztartástechnikai alkatrészeket az interneten keresztül. Katalógusunk elérhető honlapunkon:
www.distrelec.com
Tel.: 06 80 015 847
e-mail: info-hu@distrelec.com

Distrelec

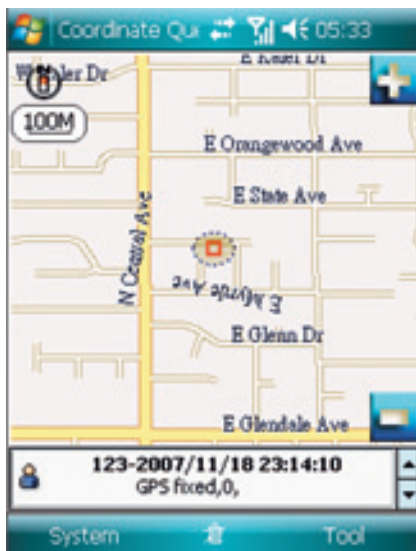
Európa legjelentősebb minőségielektronikai -
és számítógép - alkatrész disztribútora

Új Handy Tracker szoftver

A GlobalSat a GPS-követő készülékeihez kihozta a Handy Tracker V1.0 GPS követő-megjelenítő programot, amely Windows Mobile (2003, 5.0, 6.0) operációs rendszerrel működő PDA-telefonhoz és Smartphone készülékekhez használható. A korábban bemutatott TR-101 és TR-102 GPS személykövetőket, illetve a TR-150 GPS járműkövetőket lehet a program segítségével nyomon követni és térképen megjeleníteni. A program képes több követőkészülék (TR-1xx) egyidejű megjelenítésére. Az egyes készülékekhez más-más ikont tudunk rendelni a térképen. A pozícióadatokat tárolhatjuk és összegyűjtve exportálhatjuk más alkalmazásokba.

Telepítésnél a programot és a kiválasztott térképeket SD-kártyára másolhatjuk és aktiválhatjuk az internetről lekérdezhető egyedi aktivációs kóddal, amit a PDA sorszámából és a Handy Tracker-program sorszámából számítva kapunk meg. Az installálást megkönnyíti a lépésről lépésre követhető menürendszer.

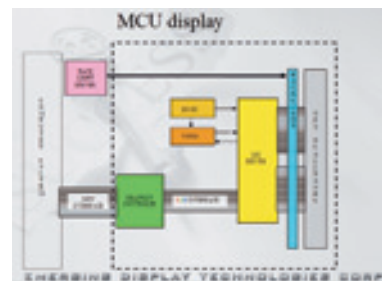
A kommunikáció SMS-üzenetekkel történik a GPS-követők és a megjelenítő



PDA között. Ezért azoknak ajánlható, akik nem folyamatos flottakövetésre, hanem eseti ellenőrzésre, illetve riasztásra kívánják használni okostelefonjukat, mert ezt ezzel a programmal havi szolgáltatási díj nélkül megtehetik.

3,2 hüvelykes TFT LCD megjelenítő grafikus vezérlővel

Az EDT több méretben gyárt színes TFT LCD megjelenítőket. Általában a TFT LCD modulokat csak a pixelmeghajtó áramkörökkel szerelik a gyártók, mert nem tudják, hogy az alkalmazás tartalmaz-e olyan processzort, amelyben integráltan már megvan a grafikus vezérlő, vagy sem. Az EDT az ET032001DH9 típusúval azokat az alkalmazásokat célozta meg, ahol a processzor nem rendelkezik grafikus meghajtóegységgel, így kiválóan alkalmas a népszerű PIC mikrovezérlőkhöz is. Az ET032001DH9 kijelző 3,2 hüvelyk átlójú, rezisztív érintőképernyővel és LED háttérvilágítással rendelkezik.



mérő, A/D konverter, low-battery detektor

- OOK-, FSK-, GFSK-moduláció, maximális adatsebesség: 128 Kbit/s
- min. 8 kHz-es löket a keskenysávú átvitelhez

Új rádiós chipset az Integrationtól – EZRadioPRO™

FEATURED PRODUCT:

EZRadioPRO™

Integration's
Next Generation
of Wireless ICs



Az új EZRadioPRO-családot először Las Vegasban, a CES 2008 kiállításon mutatta be az Integration, amelyet számos új tulajdonsággal vétezett fel. Ezek közül néhány kiemelve:

- Megnövelt adóteljesítmény: akár +20 dBm
- Megnövelt vevőérzékenység: -117 dBm
- Integrált antenna-diversity algoritmus
- Megnövelt frekvenciatartomány: 240 ... 960 MHz

- Konfigurálható adatcsomag-kezelő, AFC, on-chip oszcillátortuningolás
- Integrált előfutár-érzékelő, 64 bájtos adó- és 64 bájtos vevőpuffer
- Integrált feszültségstabilizátor, hő-

Az új család tagjai

Transceivers	Frequency Range			Power Output Range	Rx Sensitivity
	F _{min}	F _{max}	P _{min}		
IA4432	240 MHz	930 MHz	+11 dBm	+20 dBm	-117 dBm
IA4431	240 MHz	930 MHz	-8 dBm	+13 dBm	-117 dBm
IA4430	900 MHz	960 MHz	-8 dBm	+13 dBm	-117 dBm
Receivers	Frequency Range			Rx Sensitivity	
	F _{min}	F _{max}			
IA4330	240 MHz	960 MHz		-117 dBm	
Transmitters	Frequency Range			Power Output Range	
	F _{min}	F _{max}	P _{min}	P _{max}	
IA4231	240 MHz	930 MHz	-8 dBm	+13 dBm	
IA4230	900 MHz	960 MHz	-8 dBm	+13 dBm	

Az új chipset várhatóan a második negyedév elején kerül kereskedelmi forgalomba.

R&S NRP-Z81 típusú, szélessávú teljesítménymérő-fej

Csúcstechnika a vezeték nélküli digitális kommunikációban

THOMAS REICHEL

A nagyfrekvenciás jelszintmérés területén napjainkban elvárt minden funkcióval rendelkezik az R&S NRP típusú teljesítménymérőhöz kifejlesztett új mérőfej: rövid mérési idő, teljesítményburkoló vizsgálatokhoz 30 MHz-es video-sáv szélesség, és átlagteljesítmény mérésekor 80 dB-es dinamik tartomány jellemzi.

Teljesítményburkoló elemzéssel kapcsolatos, egyre növekvő elvárások

A csúcscategóriás mérőműszerek világában hosszú idő óta foglalkoznak RF- és mikrohullámú jelek teljesítményének mérésével. Míg a kezdetekben az elsődleges elvárás nagy pontossággal párosuló gyors mérési sebesség volt, napjainkban a teljesítményburkoló elemzése is egyre inkább előtérbe kerül. A jelalak, csúcs- és átlagértékek, fel- és lefutási idők, valamint statisztikai jellemzők vizsgálata tartozik ide. Mindezek hátterében ismételt az összetett jeleket alkalmazó, digitális vezeték nélküli kommunikációs rendszerek jelentik az ösztönző erőt. Például, évente több százezer bázisállomást helyeznek üzembe, amelyek kimeneti teljesítményét a gyártás és telepítés, valamint a rendszeres karbantartások során

ellenőrizni kell. E célra a gyártók teljesítménymérőket használnak – egyre inkább a Rohde & Schwarz termékeit.

Az R&S NRP készülékcsalád (1. ábra) ezen legújabb tagja egy újabb csúcscategóriás mérőfej, amely egy csúcsteljesítmény-mérőtől elvárható minden jellemzőt képes vizsgálni, akár alaplámpával együtt, akár anélkül:

- teljesítményburkolót az idő függvényében
- jelteljesítmény statisztikai eloszlását
- átlagteljesítményt

50 MHz-től 18 GHz-ig terjed a mérőfej üzemi tartománya, átlagteljesítmény mérése esetén a legkisebb vizsgálható jelszint közelítőleg -60 dBm, burkolóteljesítmény mérésekor pedig közelítőleg -47 dBm. Sokrétű funkciói ellenére kompakt készülékdobozban kapott he-



Thomas Reichel
a Rohde & Schwarz
Teljesítménymérők és
Voltmérők Fejlesztési
Részlegének vezetője,
az RF- és mikrohullámú
mérés technika ismert
szakembere

lyet, amelynek méretei nem haladják meg a korábbi típusváltozatokét. Az eszközcsalád többi tagjához hasonlóan ez a mérőfej is távvezérelhető számítógépről, USB-vonalon keresztül. Összefoglalva tehát megállapíthatjuk, hogy a jelenlegi és jövőbeni mérés technikai elvárásoknak egyaránt megfelelő, funkciói, méretei és ára tekintetében is egyedülálló, csúcscategóriás mérőfejről van szó.

Teljesítménymérés oszcillogramon

A legfontosabb képesség, amelyben különbözik ez a mérőfej az „elődeitől” – az R&S NRP-Z11 és az R&S NRP-Z21 /22/23/24 típusú egységektől – a 30 MHz-es video-sáv szélessége, amely 500 MHz fölötti vívók vizsgálatát is lehetővé teszi. Másodpercenként 80 millió érték mintavételezésével párosulva (ami 12,5 ns-os időbeli felbontásnak felel meg) ez elegendő radarimpulzusok burkolóteljesítményének megjelenítéséhez, illetve minden jelenlegi digitálisan modulált jel vizsgálatához: TDMA (például GSM/EDGE), OFDM (például WiMAX, IEEE 802.11 a / b / g, 3.9G) és (W)CDMA-adások méréséhez, valamint ezen jelek kombinációiból előálló (többvívós) jelek vizsgálatához. Az R&S NRP-Z81 tehát lehetővé teszi a burkolóteljesítmény oszcillogramos mérését, egy teljesítménymérőtől elvárt pontossággal.

A teljesítményburkoló ábrázolása során teljes mértékben feldolgozott adatok jeleníthetők meg képelemenként, azaz a mért teljesítmény közvetlenül felrajzolható. Noha 250 pont általában elegendő egy jelgörbe ábrázolásához, a mérőfej 8192 képelemnyi információt szolgáltat, ami még igen szigorú felbontási elvárások kielégítéséhez is megfelelően nagy tartalékokat jelent. Mivel egy képelemhez egy meghatározott időköz tartozik (így számos jellemző van egy pixelhez rendelve), célszerű egy képelemnél különféle értékeket feltüntetni az adott időköz jellemzéséhez. A mérőfej emiatt a következő adatokat szolgáltatja: véletlenszerűen kiválasztott mintákat a hullámalak jellemzőinek tükrözésére, átlagértékeket csökkentett zajú megjelenítéshez, továbbá maximális és minimális értékeket –



1. ábra. R&S NRP típusú teljesítménymérő az R&S NRP-Z81 típusú, szélessávú mérőfejjel

A szélessávú teljesítménymérő-fejről részletesen

A nagy sávzsélességű RF-jelek vizsgálata sok esetben a hagyományos diódás detektorok képességeinek határait feszegeti, mert a diódák nem képesek követni a jel gyorsan változó burkolóját. Ilyen esetekben a detektor által szolgáltatott feszültség alapján már nem lehet érdemben visszakövetkeztetni a vizsgált jellemzőre. Mindezt a diódakarakterisztika négyzetes tartományán kívül fellépő nemlineáris torzítás is tetézi, aminek következtében az átlagteljesítmény mérése is lehetetlenné válik.

A fentiek miatt egy szélessávú teljesítménymérő belső felépítése olyan diódás detektorral kezdődik, amelynek a felfutási- és különösen a kisülési ideje rövidebb, mint a vizsgált jel fel- és lefutó élei. Az R&S NRP-Z81 típusú mérőfej esetében (1. és 2. ábra) a detektort egy kapcsoló követi, amely több mérés átlagolása esetén ciklikusan megcseréli a detektor feszültségének polaritását. Ez a művelet a szaggatás, aminek a nullszint-eltolódás minimalizálása és a megjelenített zaj spektrális összetételének megváltoztatása a célja, az utóbbi annak érdekében, hogy átlagolással tetszőleges mértékű zajnyomás legyen elérhető. A szaggató nélküli, ha g y o m á n y o s mérőfejek esetében – az $1/f$ zaj-

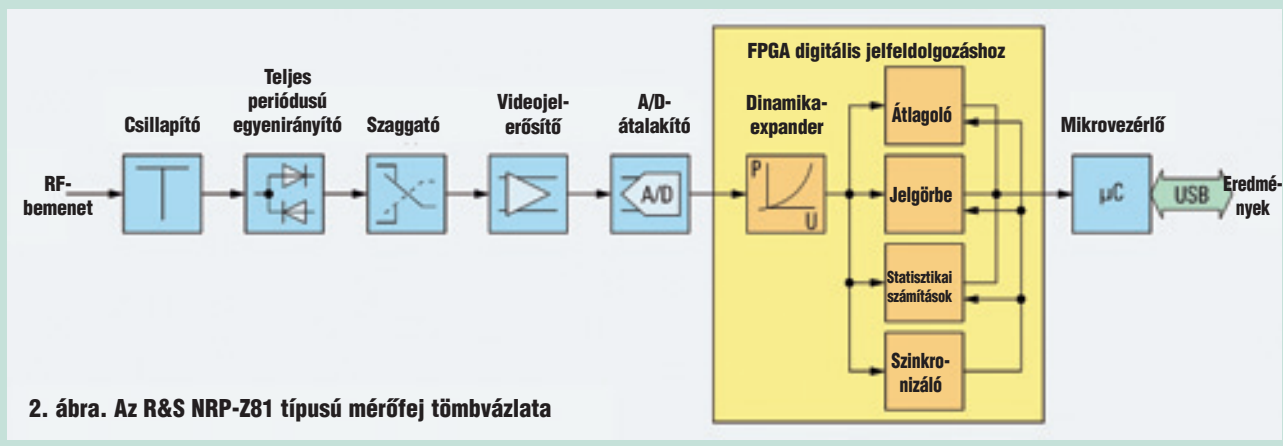
függvény miatt – csak meghatározott mértékű zajcsökkenés érhető el átlagolással, ezért nagy felbontású mérésekre nincs lehetőség.

Minőségi javulás igen hatékony digitális jelfeldolgozással érhető el, amihez viszont megfelelő bemeneti jel szükséges: az R&S NRP-Z81 típusú mérőfej esetében ez másodpercenként 80 millió mintát jelent. Az R&S NRP-Z81 a beállított frekvencia, a mérőfej pillanatnyi hőmérséklete és a mért amplitúdó alapján azonnal kiszámítja minden egyes minta egyenértékű pillanatnyi teljesítményét. A számítások minden egyes mérőfejre egyedileg beállított, teljes körű kalibrációs adatok felhasználásával történnek. Ezen adatok annyira pontosak és olyan finom felbontásúak, hogy a detektor durva karakterisztikáját optimális mértékben korrigálják. Mivel e korrekciós értékek a mérőfej teljes élettartama alatt érvényesek maradnak, az újrahitelesítéshez elegendő csupán egy általános teljesítményszint-kalibráló rendszer.

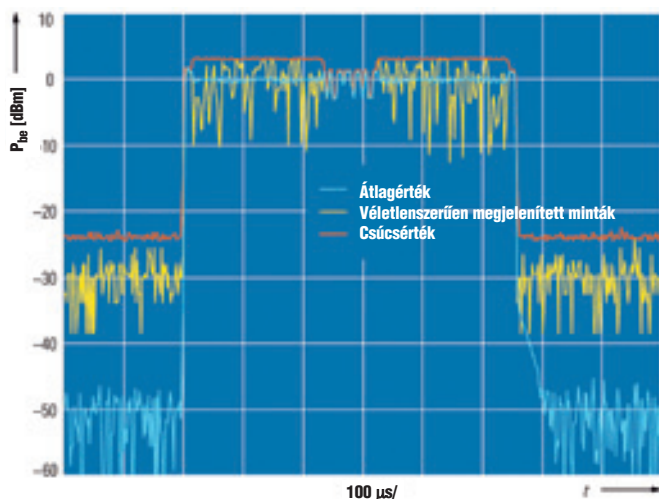
A pillanatnyi teljesítmény kiszámítása a jelfeldolgozás fő művelete, ezt követi – szinkronizált mérések esetén – a megfelelő időzítési pontok behatárolása, majd a jelminták alapján a képelemekhez rendelt értékek, illetve az átlagteljesítmény-értékek kiszámítása, a szélsőséges értékek eltávolítása és a statisztikai elemzés. Mindezt egy legújabb generációjú, nagy bonyolultságú FPGA végzi.

Az R&S NRP-Z81 típusú mérőfejet a hasonló jellegű eszközöktől az különbözteti meg, hogy a teljes jelfeldolgozó lánc – a mikrohullámú bemeneti fokozatától az eredményeket szolgáltató kimenetelig – egyetlen, nagy integráltságú, kisméretű dobozban kapott helyet. A felhasználó szempontjából e kialakítás egyik előnye, hogy a zavarójelekkel szemben igen ellenálló, még az EMC-vizsgálatok során esetlegesen fellépő erős elektromágneses terek esetén is.

1. ábra.
Kisméretű,
precíziós elektronikai
kialakítás: az R&S
NRP-Z81 típusú, szélessávú
mérőfej belső áramkörei



2. ábra. Az R&S NRP-Z81 típusú mérőfej tömbvázlata



2. ábra.
GSM EDGE-
szabványú jel
teljesítménybur-
kolója az R&S
NRP-Z81 típusú
fejfel mérve.
A három jelgörbe
különböző ábrá-
zolási módokhoz
tartozik. Kék:
átlagérték; sár-
ga: véletlensze-
rűen kiválasztott
minták; vörös:
csúcsértékek

mindezt valós időben, időigényes utófeldolgozás nélkül (2. ábra). Az átlagértékek megjelenítése következtében rendkívül kis szintű jelek is mérhetők.

Itt mutatkozik meg az új mérőfej egyik erőssége: míg a hagyományos csúcsérték-mérők -30 dBm-nél kisebb teljesítményű jelrészletek vizsgálata esetén kudarcot valtanak, az R&S NRP-Z81 típusú mérőfej közelítőleg -47 dBm-ig képes ilyen jellegű mérésekre. Ez a vizsgált jellel szinkronban működő szaggatónak köszönhető (lásd „A szélessávú teljesítménymérő-fejről részletesen” c. írást), amely a nullszint-vándorlást és – eltolódást minimális mértékűre csökkenti, számos jelgörbe kiátlagolásával pedig gyakorlatilag tetszőlegesen nagy zajcsökkentést tesz lehetővé.

Egy oszcilloszkóp minőségi jellemzőit szinkronizáló (trigger) képességei határozzák meg, ezért ez az új mérőfej a gyakorlatban szükséges minden funkcióval rendelkezik: egyszeri lefutásos mérésekhez, illetve ismétlődő események vizsgálatához belső vagy külső indítással, továbbá különféle szinkronizáló üzemmódokkal. Ez utóbbiak közé tartozik a szokásos késleltetett indítás, valamint trigger-hisztérezis, vagy egy ún. időkiesési paraméter beállítása, amely csak akkor teszi lehetővé a szinkronizálást, ha a vizsgált jel egy minimális ideig az indítási küszöbszint alá esik. Előindításra is van lehetőség, amennyiben a szinkronpont a rögzítendő jelrész után következik. A mérés eltolható korábbi kezdőpontba, ennek mértéke 4096 képelemig terjedhet, ami a „hagyományos” megjelenítések során ábrázolt időszakasz többszöröse. A zajszint csökkentése és a szinkronfokozat érzékenységeinek növelése érdekében a video-sáv szélesség 5 MHz-re, 1,5 MHz-re és 300 kHz-re csökkenthető.

Statisztikai elemzések

Egyre gyakrabban találkozhatunk olyan nagyfrekvenciás jelekkel, amelyek modulációja sztochasztikus burkolót eredményez, aminek következtében az időtartománybeli vizsgálatuk kevés használható információt szolgáltat. Az időbeli ábrázolást ezért statisztikai vizsgálatok váltják fel. Például, az egyik gyakran használt eljárás a jel komplementis kumulatív eloszlásfüggvényének (CCDF) meghatározása, ami adott teljesítményszinteket meghaladó jelcsúcsok előfordulási valószínűségét írja le.

Ez esetben is a sebesség számít, és mostanáig éppen ez jelentette a nehézségeket. Az R&S NRP-Z81 típusú mérőfej valós időben, 25 ms-nál gyorsabban oldja meg e problémát. Az eszköznek ugyanis ennyi időre van szüksége ahhoz, hogy egymillió mintát rögzítsen és elemezzen, így a vizsgált jel összetételének változásait gyakorlatilag késés nélkül nyomon követhetjük. Ha kevesebb minta

is elegendő (például 100 000 érték), a folyamat arányosan felgyorsul. A video-sáv szélesség ilyenkor is lecsökkenthető, és a mérés a vizsgált jellel szinkronban hajtható végre. A statisztikai elemzés ez esetben a jelnek csupán egy időben pontosan behatárolható részét érinti majd (3. ábra). Az eredményeket ennek megfelelően dolgozza fel a mérőfej, így azok közvetlenül megjeleníthetők grafikusan. A jelszinttartományt és a képelemek számát széles határok között a felhasználó állíthatja be, a felbontás pedig képelemenként 0,006 dB-ig növelhető. A CCDF-görbék helyett a valószínűség-sűrűségfüggvény (PDF) is felrajzolható.

Átlagteljesítmény mérése rendkívüli pontossággal

A siker titka az arany középút. Ha a különféle jelszintértékek között az átlagot tekintjük a kompromisszumos középútnak, akkor ez a mondás különösen érvényes a teljesítménymérés világában.

E célból az R&S NRP-Z81 többféle átlagérték-mérési funkcióval rendelkezik:

- **Cont Av:** folyamatos átlagértékmérés
- **Timeslot Av:** a jelhez szinkronizált időablakokban (kapuzással) mért átlagérték
- **Burst Av:** jelcsomagok (burstök) átlagértéke

A fenti üzemmódok közös jellemzője, hogy mind a három egy meghatározott időszakasz átlagteljesítményét határozza meg. „Cont Av” módban ez folyamatosan, a vizsgált jel bármiféle jellemzőjétől függetlenül történik, a termikus teljesítménymérők működéséhez hasonlóan. „Burst Av” működési módban a mérés kezdetét és végét önműködően a jelcsoomag (burst) fel-, illetve lefutó éléhez szinkronizálja a mérőfej, így kiválóan mérhető az impulzusszerű jelek teljesítménye – csupán néhány beállítás elvégzésével. Megadhatók a mérésből kizárható kezdő- és végperiódusok is.

A szintén jelhez szinkronizált méréseket támogató „Timeslot Av” működési

mód még több lehetőséget rejt magában. A kapuzás időtartama hat nagyságrendet átfogó tartományban (50 ns ... 100 ms) állítható. A mérésből kizárható időszakaszok – amelyek hosszát és helyét teljes mértékben a felhasználó adhatja meg – nem csak a vizsgált szakasz elejére és végére állíthatók be, hanem a kapuzott időresein belül is kijelölhetők. Egy időreszablon létrehozására akár 16 kapuzott szakasz is összekapcsolható, így egy TDMA-jel összes időreseinben mérhető a teljesítmény egyetlen lépésben.

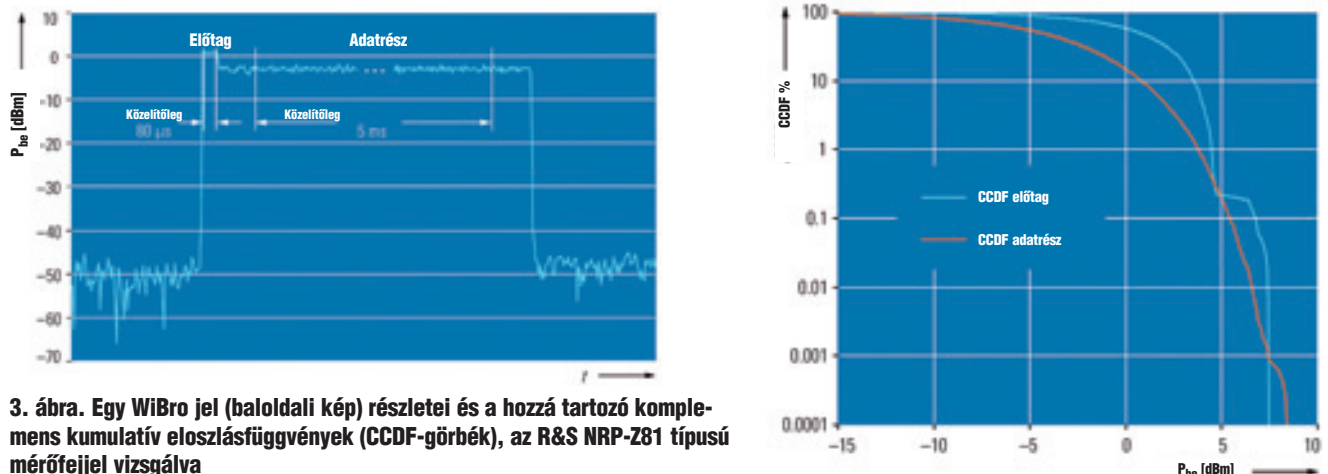
Noha magától értetődő jellemző, mégis újdonság a szélessávú mérőfejek világában az átlagoló üzemmódokban rendelkezésre álló széles dinamikatartomány. Folyamatos átlagképzés esetén például -60 dBm-től +20 dBm-ig terjed a dinamika, nem csak folytonos hullámú, hanem bármilyen modulációjú jelekre nézve. Mindez a mérőfej egyedülálló tervezésének és kialakításának a következménye.

Különleges funkciók

Magától értetődő, hogy az új mérőfej az R&S NRP-Zx eszközcsalád forgalomba hozott tagjaiban megtalálható, már kipróbált és bevált, minden funkciót tartalmaz:

- **Állandó zajszintű üzemmód** automatikusan átlagoló szűréshez
- **Reflexiókorrekció** a fokozott mérési pontosság érdekében, olyan vizsgált berendezésekhez, amelyek jelentős illetlenséget mutatnak
- **S-paraméter korrekció** amely lehetővé teszi, hogy a mérési eredményeket a vizsgált eszköz elé beiktatott csillapítók, iránycsatolók vagy erősítők hatásának figyelembevételével korrigáljuk.

Az eredmények folyamatos átvitelének biztosítása érdekében a kimeneti adatsebesség tetszőlegesen lecsökkenthető, a vezérlő túlterhelésének elkerülése érdekében. Korábban, amikor az R&S NRP sorozatú mérőfejek a legnagyobb adatsebességükkel működtek, könnyen bekövetkezhetett túlsordulás, például



3. ábra. Egy WiBro jel (baloldali kép) részletei és a hozzá tartozó komplementis kumulatív eloszlásfüggvények (CCDF-görbék), az R&S NRP-Z81 típusú mérőfejjel vizsgálva

nagyon rövid mérési időablakok vagy csúszóátlagolás esetén. A kimeneti adatsebesség csökkentésének lehetősége ezért a már piacon lévő mérőfejek esetében is megvan: a Rohde & Schwarz honlapjáról ingyenesen letölthető, és másodpercek alatt feltelepíthető firmware-frisítés tartalmazza ezt a funkciót.

Távvezérlés és eredmények kiolvasása

Az R&S NRP eszközcsalád többi tagjához hasonlóan ez az új mérőfej is vezérelhető számítógépről, az R&S NRP típusú alpműszerről vagy bármelyik más Rohde & Schwarz készülékről. A mérőfejhez ezért meghajtóprogramok is tartoznak, amelyek az eszköz minden funkciójának kezelését támogatják.

Az R&S NRP típusú alpműszert kezeléstechnikai szempontból teljesen áttervezték (4. ábra):

- Jelalak-ábrázolás megnövelt területen

- Jelalakok méretének és helyzetének egyszerű beállítása, közvetlen billentyűfunkciókkal

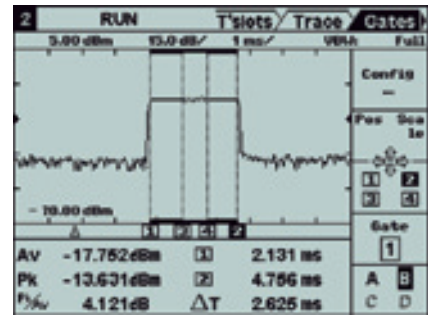
- Több közvetlenül elérhető funkció új programgombosor segítségével

- A kapuzási és jelölő- (marker-) funkciók elkülönítettek; csúcsteljesítmény és csúcsátlagarány megjelenítése

A már piacon lévő mérőfejek tekintetében is kihasználhatók az alpműszer továbbfejlesztett távvezérlő képességei, ezért célszerű interneten keresztül letölteni az R&S NRP főmverének legfrissebb változatát.

A jövő útja

Az R&S NRP eszközcsalád a felhasználók igényeinek maximális figyelembevételével folyamatosan bővülni fog. Döntő szempont a kiemelkedő minőség, az elfogadható ár, a műszaki fejlődés élvonalát képviselve – hűen a „csatlakoztasd és használd” filozófiához.



4. ábra. Megnövelt grafikus terület a jelgörbe és a programgombok számára: az R&S NRP típusú műszer áttervezett felhasználói kezelőfelülete „Jelgörbe/Kapuzás” (Trace/Gate) üzemmódban

Rohde & Schwarz Budapesti Iroda,
1138 Budapest, Váci út 169.
Tel.: (1) 412-4460. Fax: (1) 412-4461



RS-Hungary@rohde-schwarz.com
www.rohde-schwarz.hu

Online
ELEKTRO
net

Lapunk előfizethető
az
interneten is:

www.elektro-net.hu

KEITHLEY

www.keithley.com

Vektor szignálanalizátor és generátor MiMo WiFi- és WiMAX-vizsgálatokhoz



Generátor:

- frekvencia: 10 MHz–6 GHz
- kimenő teljesítmény: –125 dBm–+13 dBm
- amplitúdópontosság: ±0,06 dBm
- analóg és digitális moduláció (AM, FM, PM, impulzus, ASK, FSK, PSK, QAM, GSM, EDGE, W-CDMA, cdmaOne, cdma2000)

Analizátor:

- frekvencia: 400 MHz–6 GHz
- mérési tartomány: –146 dBm–+35 dBm
- amplitúdópontosság: ±0,06 dBm

ProMet
Mérés-technika

www.promet.hu

ProMet Mérés-technika Kft.

2314 Halásztelek, Arany János u. 54.
Tel.: (24) 521-240. • Fax: (24) 521-253
E-mail: promet@promet.hu

ÚJ LECROY OSZCILLOSKÓP: WAVEJET

Alacsony ár – Nagy érték –
Kimagasló teljesítmény



589 000 Ft-tól

Ideális oszcilloszkópok elérhető áron:

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

ELTEST
www.eltest.hu

ELTEST Kft., 1015 Budapest, Hatyú u. 16.
Tel: (+36-1) 202-1873, Fax: (+36-1) 225-0031
E-mail: eltest@eltest.hu

Új műszerek az ELTEST Kft. termékpalettáján

DARÓCZI DEZSŐ

Korábban is beszámoltunk arról, hogy az ELTEST Kft. az amerikai LeCroy oszcilloszkópjainak kizárólagos magyarországi forgalmazásán túl további 15 cég termékeit is árusítja, és szinte bármilyen elektronikai méréshez tud műszert ajánlani. Most két fontos beszállító újdonságait mutatjuk be.

A Tabor Electronics új Pulse Master családja: impulzus- és hullámforma-generátorok egy műszerben

A Tabor Electronics kihozta új Pulse Master sorozatú kombinált impulzus- és hullámforma-generátor modelljeit, PM8571 és PM8572 típusjelzéssel.

Ezek a kiváló minőségű egy- és kétszatornás impulzus- és mintagenerátorok értelmezni tudják csaknem az összes – a piacon eddig megjelent – impulzusgenerátor parancskészletét, így a programozók egyszerűen beilleszthetik tesztrendszereikbe, kiválva a régi, elavult generátoraikat.

A minden igényt kielégítő impulzusjellemzőkön túl a Pulse Master modellek képesek a hagyományos jelalakok mellett tetszőleges és szekvenciális hullámformák generálására is a korszerű laboratóriumi követelményeknek megfelelően. A készülékek 2U magasak és 1/2 „rack” szélesek. A Pulse Master modellek magas fokon integráltak és jó eséllyel piacvezető szerepre tehetnek szert kis méretűeknek, rugalmasságuknak és kedvező ár/teljesítmény viszonyuknak köszönhetően.

Fontosabb jellemzők:

- 50 MHz-es egy- vagy kétszatornás impulzus-/mintagenerátor
- 100 MHz-es funkciógenerátor (minden szabványos jelalakkal kompatibilis)
- 300 megaminta/s, 16 bites tetszőleges hullámforma-/szekvenciagenerátor
- 10 ps pulzus felbontás 4 ns késleltetési idő (3_{ns} tipikusan)
- 32 V_{pp} amplitúdó (terhelés nélkül) programozható kimeneti impedanciával
- 16 bites digitális impulzus-/mintagenerátor programozható szinttel
- Belső PWM-moduláció és külső impulzusszélesség-vezérlés
- Üzem módok: folytonos, triggerelt, burst, kapuzott, újratriggerelés késleltetett vezérléssel
- Ethernet-, USB- és GPIB-interfészek alapkiépítésben
- Több készülék szinkronizálhatósága
- Ingyenes ArbConnection szoftver tet-



1. ábra. A Tabor Electronics Pulse Master PM8572 impulzus- és hullámforma-generátora

szőleges hullámforma PC-n történő szerkesztéséhez

- Helyettesítőemuláció lehetséges a következő modellekre:
- Agilent 811xx család, Fluke 80/1, HP8116, HP8112, HP8160, HP8012B, HP8013B,
- LeCroy LW410/420, Tabor 8500, Tabor 8550/1, Tek PG5110 és AWG5110

Az új Pulse Master sorozat vitathatatlanul a legfejlettebb impulzus-, hullámformaforrás jelenleg a piacon, és hatalmas előnye, hogy szinte bármelyik generátor egyszerűen kiváltható vele emulációs képességei miatt.

Új 1000 W-os DC-tápegységmodul a TDK-Lambdától

A TDK-Lambda kibővítette a már régóta sikeres SWS-sorozatú egy kimenetű AC-DC tápegységcsaládját a nemrég bemutatott, orvosi alkalmazásokra is hitelesített, 1000 W-os modelljeivel. Az új SWS1000L típusok kimeneti feszültségei 3,3 V és 60 V között lehetnek.

Az SWS1000L modulokat a bemenet és kimenet között mért 4 kVAC átütési szilárdság és nagyon alacsony szivárgási áramértékek (<300 µA) jellemzik és kielégítik a sugárzott és vezetett EMI-követelményeket is.

Az SWS1000L a globális igényeknek megfelelően 85–265 V AC bemeneti feszültséggel képes működni, miközben kimeneti feszültsége trimmerpotenció-méterrel ± 20%-ig, míg távvezérléses üzemmódban a nominális érték 20 ... 120%-ig állítható.

Az SWS1000L megbízhatóan üzemel a –20 °C és +74 °C közötti hőmérsékleti tartományban és 100%-os biztonsággal beindul –40 °C-on is, így alkalmas kültéri rendszerek tápellátására is.

Hőmérséklet-vezérelt hűtőventilátorának köszönhetően igen csendes, így remekül használható beltéri, laboratóriumi vagy orvosi alkalmazásoknál. A jellemző zaj értéke akár 8 dB-lel lehet kisebb, mint hasonló feltételek mellett működő versenytársaié. Az SWS1000L DC-tápegységek további fontos jellemzői:

- 12 V-os 0,1 A-es kiegészítő kimenet,
- hűtőventilátor-hiba jelzése,



2. ábra. A TDK-Lambda új SWS1000L DC-tápegysége

- „DC-kimenet jó” kijelzés,
- aktív árammegosztás párhuzamos kapcsolás esetén.

A tápegység oldalai és teteje nem tartalmaz hűtést segítő lyukakat, így szorosan összeépíthetjük őket.

Az SWS1000L tápegységet „B” osztályú EMI-szűrő, túlfeszültség, túláram és túlmelegedés elleni védelem teszi még teljesebbé.

A fentiekből is látható, hogy az ELTEST Kft. folyamatosan új termékek széles kínálatával várja ügyfeleit.

Felhívjuk még figyelmüket, hogy bizonyos LeCroy-termékek (pl. oszcilloszkópok vegyes jel opciója) továbbra is akciós áron kaphatók!

Amennyiben kérdései merülnének fel, kérjük, hívja Daróczi Dezsőt! ELTEST KFT. 1015 Budapest, Hattyú u. 16. Tel.: 202-1873. Fax: 225-0031

@ eltest@eltest.hu
www.eltest.hu

Villamoshálózat felügyelete helyi kijelzéssel, webes eléréssel, adatgyűjtéssel



KOVÁCS FERENC, OLÁH CSABA

A villamos energia ára különböző intenzitással, de folyamatosan emelkedik, ami arra készíti a felhasználókat, üzemeltetőket és villamos karbantartókat, hogy az általuk használt és/vagy felügyelt villamos hálózatot teljes mértékben átlássák, jobban kihasználják. Ha adatokkal szeretnék alátámasztani, hogy villamos rendszerünk üzembiztosan működik, megfelelően karbantartott és a fogyasztás megfelel az üzemeltetett berendezések teljesítményfelvételének, akkor megkezdhetjük az adott rendszerhez illő műszerpark összeállítását. Ez igen nagy körütekintést igényel, hisz a választék nagy, az árak széles sávban mozognak és a műszerek számos járulékos mérőképességgel rendelkeznek, melyek közül műszaki támogatás nélkül nehéz és időigényes a választás.

Üzembiztonság

– mért adatokkal alátámasztva

A működés üzembiztonságának kérdését egyszerű megválaszolni. Ha egy meghatározott időszak folyamán – pl. egy év leforgása alatt – sok áramszünet, fáziskimaradás, gépsor leállás, esetleg elektromos tűz volt, akkor a villamos hálózatunk nem tekinthető üzembiztosnak. Ezek az események azonban nem mindennaposak és az egyes hibákról idővel hajlamosak vagyunk megfeledkezni, mondván: problémák mindig előfordulhatnak. Ezek a problémák azonban egy-egy alkalommal jelentős anyagi kárt okoznak, tehát nem elegendő csupán az emlékezetünkre hagyatkozni, mert ha a megfelelő vizsgálat nem történik meg, akkor könnyen előfordulhat, hogy a hiba forrása egy nagyobb baj bekövetkeztéig rejtve marad.

A megfelelő karbantartás elsősorban a rendszerességre épít. Ha a karbantartás során a megfelelő mérési jegyzőkönyvek és a változásokat rögzítő dokumentációk elkészülnek, akkor nem fordulhat elő, hogy kicsúszik a kezünk közül a rendszer átláthatóságának lehetősége.

Villamoshálózat mérő műszerek

Háromfázisú villamos rendszerekről lévén szó az adatok jelentős részét a kulcsfontosságú mérési pontokhoz telepített villamos hálózatmérő műszerek szolgáltatják. Ezek lehetnek hagyományos analóg műszerek, a legfontosabb paramétereket fázisonként mérő és kijelző digitális műszerek és az elterjedt Modbus kommunikációs protokollal, akár PC-s szoftverrel is lekérdezhető, analízis funkciókkal ellátott telepíthető eszközök.

Az analóg műszerek legnagyobb előnye – könnyű leolvashatóság – jelentősen háttérbe szorult, mert a digitális megoldások többszolgáltatásai ezt bőven ellensúlyozzák. Ha több paraméter ismeretére van szükségünk, nem tehetjük meg, hogy



1. ábra. A rendszerbe illeszthető műszerválaszték

még néhány mérőművet és mutatót beleteszünk az analóg műszer tokjába, hanem újakat kell beszerezni, amelyeknek az ára lehet akár nagyon kedvező is, de a telepítéskor szükséges leállítás, a hely kialakítása, a huzalozás és a munkaidő ráfordítás költségvonzata ennek sokszorosa. Mindez egy digitális műszernél egy gombnyomás a következő menüpontra. Ha hálózatbővítés történt, amelynek következtében az áramváltókat cserélni kellett, akkor is csak a beállításokban szükséges az áramváltó áttételeket átírni és elmenteni.

A háromfázisú műszerek kijelzésére jellemző, hogy az összetartozó adatokat a lehetőségek szerint mindig egyszerre mutatják (pl. az áramfelvételt fázisonként, három sorban). A digitális műszerek méretei az analógról történő váltást elősegítő megegyeznek a legelterjedtebb 72x72-es, 96x96-os analóg műszerekével, de – több változatban – kalapsínre szerelhető változat is rendelhető. A legegyszerűbb háromfázisú műszerek – ilyen az EMM-R3VA – a feszültséget és az áramot mérik fázisonként, de már ezek a „belépő szintű” modellek is tárolják a minimum és maximum értékeket, továbbá a mértékadó terhelést is kalkulálják és megjelenítik. Emellett rendelkeznek egy nagyon hasznos üzemóraszámlálási funkcióval, amely fázisonként

megjeleníti, hogy a műszer által mért rendszer/berendezés mennyi ideig vett fel a névleges áram egy százalékánál többet. Tehát nem azt fogjuk látni, hogy a rendszer mennyi ideig volt feszültség alatt, hanem azt, hogy mennyit volt használatban.

Igényesebb megoldások

– számítógépes kommunikációval

A digitális műszerek fejlettebb sorozata – jellemző típus az EMM-4h + RS 485 – már a teljesítménytényező értékét is méri, amelyből már következik, hogy a hatásos, meddő, látszólagos teljesítményeket is közvetlenül meg tudja jeleníteni. Ezek a műszerek az adatokat Modbus protokollon is továbbíthatják távkijelzés és/vagy adatgyűjtés céljából, valamint a magyar nyelvű N-R-Gia szoftverrel Windowsos környezetben is lekérdezhetőek, akár az operátori munkaállomásról, akár az irodai PC-ről. Végül a legtöbb tudással rendelkező, nevükben is analízátorként feltüntetett műszerek (EMA sorozat) pedig THD méréssel, felharmonikus és jelalak megjelenítéssel, szabádon felhasználható memóriával és interfésszel segítik az adatok feldolgozását.



2. ábra. Az N-R-Gia program kezelőfelülete on-line információkkal

Az adatforgalom felügyelete, felharmonikus megjelenítése, riasztás, adatgyűjtés

Az N-R-Gia szoftver továbbfejlesztése során – a beérkező piaci igények hatására – a súlypont átkerült a valós idejű vizualizációról a funkcionalitásra, az ergonomikus kezelő felületre.

Egy soros kommunikációt többféle paraméterrel jellemezhetünk (sebesség, paritás, stb.). A kommunikáció „jóságáról” viszont eddig nem voltak pontos információink. Nem tudtuk megállapítani, hogy mennyi adatot veszünk el a különböző kábeleken és átalakítókon. A program egyik új képessége a soros csatornák megbízhatóságának figyelése, valamint a rendszer finomhangolhatósága, timeout és reconnect (időtűllépés, valamint újracsatlakozás) paraméterek megadásával. Mindezekkel persze csak hiba esetén kell foglalkoznia a felhasználónak, a rendszerek nagy többségénél az alapbeállítások tökéletesen elegendőek a biztonságos üzemeltetéshez. Az új verzió igyekszik teljes körűvé tenni a rendszerfelügyeletet.

A program új változata már nem csak az EMM típusú műszerekkel, hanem a nagyobb tudású analizátorokkal (EMA sorozat) is képes kommunikálni. Így már megvalósítható egy olyan műszerekből álló hálózat, ahol a főbb mérőpontokon hálózati analizátorok (EMA-k), míg az egyes leágazásoknál, berendezéseknél az analizá-

torok alá rendelt EMM műszerek vannak telepítve. A korábbi változattal ellentétben, ahol egyszerre csak 1 műszer adatait lehetett tárolni csatornánként, már nincsenek korlátok az adatrögzítésre vonatkozóan, azaz tetszőleges számú műszer mért értékeit lehet rögzíteni. A beállításához és a rendszer bővítéséhez csak néhány kattintásra van szükség.

További újdonság a riasztás lehetősége. Minden egyes villamos paraméterhez rendelhető egy alsó és egy felső határérték, melyeket meghaladó értékek esetén azonnali figyelmeztetést kaphatunk a monitorunkra, ill. elektronikus postafiókunkba.

N-R-Gia Explorer – költséghatékony megoldás webes eléréssel

A fent taglalt esetekben távfelügyeletről beszélünk ugyan, de az összeköttetés létesítéséhez szükség van egy a mérőrendszer közelébe telepített számítógépre.

Mit tudunk tenni olyan esetben, ahol igazán távol vagyunk a mérni kívánt villamoshálózattól, például másik településen? A helyszínen hagyunk egy számítógépet rákötve a műszerhálózatra, beállított adatgyűjtéssel, majd bizonyos időközönként (hetente/havonta) kimegyünk és áttöltjük a mérési eredményeket egy hordozható adattárolóra, hogy később azt a saját számítógépünkön elemezzük. Valljuk be, ez elég körülményes és drága lehetőség. Ennél egyszerűbb megoldást kínál egy be-

ágyazott számítógép, külön erre az eszközre készített szoftverrel. Az N-R-Gia Explorer a megfelelő hardveren futtatva képes rögzíteni memóriakártyára, USB pendrive-ra a műszerek által mért paramétereket, és ezek az adatok interneten keresztül megtekinthetők/letölthetők. Így nincs szükség teljes számítógép konfigurációt a mérés helyszínén hagyni, elegendő csak a beágyazott PC, rajta az előbb említett speciális szoftverrel, internetkapcsolattal, és máris nem gond a távolság, ha el kívánjuk érni az adott hálózat mért jellemzőit. Az új rendszer remélhetőleg megoldást fog nyújtani több olyan helyzetben is, ahol eddig nem igazán volt lehetőség a villamoshálózat monitoringra.

Az N-R-Gia program és az általa felügyelt mérőműszer kínálat a lehetőségek széles választékát nyújtja a villamos hálózat üzemeltetői számára a fogyasztás és üzembiztonság paramétereinek mérésére. Az adatok tárolása által mód nyílik a felügyelt rendszer változásainak számszerűsítésére, sőt lehetőséget illetve adatokat biztosít – a villamos paraméterek értékelésén túl – a működés hatékonyságának az energiafelhasználást érintő megítéléséhez.

További információ:
C+D Automatika Kft. 1191 Budapest,
Földvári u. 2. Tel.: 282-9676, 282-9896.

E-mail: info@meter.hu
Honlap: www.meter.hu



3. ábra. A hálózatfelügyelet beágyazott PC-n futó N-R-Gia explorerrel

Mi történik egy digitális IC-teszt során?

KOVÁCS TAMÁS

A digitális IC-teszt futtatásának célja alapvetően a hiba felkutatása egy panelen. Komplex mérőrendszerrel, mint az ABI Electronics System 8 berendezésével, egy összetett mérési eljárás megy végbe, amelynek az igazságtábla-teszt csupán egy részét képezi. Gyakori kérdés: mi is a jelentése az egyes lábkivezetéseken végzett mérések eredményének, illetve a felmerülő hibáknak?

ABI Electronics-alapelvek:

1. Ellenőrizzük, hogy az IC helyesen huzalozott, vezérelt és táplált-e!
2. Ellenőrizzük, hogy a ki- és bemeneti lábak nem sérültek-e és az IC nem lett-e túlterhelve!
3. Ellenőrizzük, hogy az IC funkciói az igazságtábla szerint rendben vannak-e!

A következőkben összefoglaljuk, mi is történik, ha egy ABI tesztberendezés Start gombját megnyomva digitális IC-tesztet futtatunk. A folyamatban kis eltérés van, attól függően, hogy áramköri vagy áramkörön kívüli mérést folytatunk-e.

1. ábra. ABI Electronics: System 8 mérőrendszer

Magasfeszültség-ellenőrzés (csak áramkörben) – 1. lépés

A kimentői tápfeszültségeket, ill. digitális csatornákat relék védik (elválasztva), és az 5 V tápfeszültség rá van kapcsolva. Minden láb kivezetés (a digitálisakat is beleértve) ellenőrzésre kerül a $-0,5$ V és $+5,5$ V tartományon kívül. Ha a rendszer ilyet talál, a teszt megszakad, és egy hibaüzenetet kapunk.

Automatikus csipeszpozicionálás (csak áramkörben) – 2. lépés

Feltételezzük, a rendszerünk magasfeszültségektől mentes, a kimentői leválasztórelék és a digitális csatornák be vannak kapcsolva. A rendszer felismeri az IC helyzetét a mérőcsipeszben a tápfeszültség-láb kivezetések felismerésével (ez csak DIL vagy SOIC tokozás esetén működik, a többi esetben helyesen kell a csipetetőt felhelyezni). A V_{cc} feszültség nagyobb kell legyen, mint 4,2 V, a földfeszültség pedig kisebb, mint 0,6 V terhelés alatt. Ha a rendszer nem találja a helyes tápfeszültség-értékeket, hibaüzenetet ad: NO VCC vagy NO GND.

Láb kivezetésimpedancia-teszt – 3. lépés

Szakadás vagy hibás összeköttetés az elem, esetleg elszennyeződött mérőcsipesz felismerhető az impedancia-tesztel. A folyamat a láb kivezetéseket különböző feszültségekkel hajtja meg egy 10 k Ω -os ellenálláson keresztül, majd ellenőrzi a feszültséget a lábon. Minden kivezetés besorolásra kerül aszerint, hogy kimenet, nem vezérelt TTL bemenet vagy nagy impedanciajú bemenet-e.

Rövidzárt kivezetés vizsgálat – 4. lépés

Megmutatja, melyik lábak vannak közvetlenül az 5 V vagy 0 V tápvezetékekre csatlakoztatva. A folyamat megkísérli a kivezetéseket az ellenkező szinten vezérelni, majd leméri a kapott válaszfeszültséget. Az információt a berendezés tárolja. Kiszűrhetőek többek között forrasztási hidak stb.

Kötések detektálása – 5. lépés

A vizsgálat felismeri azokat a kivezetéseket, amelyek más kivezetésekhez vannak kötve. Az IC 1-es lábát magas feszültségszinttel hajtjuk meg, míg a 2-est alacsonnyal. Ha 1-es összeköttetésben van 2-essel, a rendszer saját magát fogja hajtani: 2-n mérhetővé válik a feszültség. Ha ez nagyobb, mint 1 V, lehetséges összeköttetés található. Am előfordulhat, hogy 2-es láb rövidzártban van az 5 V-tal. Most 1-es kivezetést alacsony szinttel hajtjuk meg: ha 2-n a feszültségszint alacsony (<1 V), akkor felismertnek tekintjük a kötést. Ellenőrzésképpen ezt fordított irány-

ban is elvégezzük, ill. minden további lábpáron a teljes IC vizsgálatához.

Bemenetek vizsgálata (csak áramkörben) – 6. lépés

Az IC bemenetei az arra vonatkozó különböző feszültségekre lesznek lemérve, ill. összehasonlítva. Feszültségérték az alsó küszöb felett, ill. felső küszöb alatt osztályozásra kerül aszerint, hogy a kapcsolási küszöb alá vagy fölé esnek.

Bemeneti jelek felismerése (csak áramkörben) – 7. lépés

A rendszer külső jelforrás segítségével változó jeleket próbál felismerni a jelszintek változtatásával, minden lábon 256-szor, a próbák között különböző késleltetéssel a teszt aszinkronitása végett.

Bemenetivisszacsatolás-teszt – 8. lépés

Valódi igazságtábla-teszt csak akkor hajtható végre, ha az IC bemenetei valós alacsony, ill. magas jelszintekkel meghajthatóak. A rendszer – figyelembe véve, hogy a vizsgálat áramkörbe építve, vagy áramkörön kívül történik – alacsony, ill. magas logikai jelszinteket ad a bemenetekre, majd kiértékeli a mért feszültséget. A vizsgálat nem történik meg, ha a bemenet a 0 V-tal vagy 5 V-tal rövidzártban van.

Kimenetirövidzár-teszt – 9. lépés

Egy normál digitális kimenet 0 V-tal vagy 5 V-tal való rövidzárja hibás körülményt jelent, ezért a rendszer rövidzárba ellenőrzi a kimeneteket. Bizonyos háromállapotú, nyitott kollektoros vagy nyitott emitteres kimenetek rövidzártban lehetnek, ha azok kapcsolókhöz, vagy jumperekhez vannak kötve.

Kimeneti konfiguráció – 10. lépés

Az igazságtábla-teszthez az IC bekötött bemenetei engedélyezett állapotba kerülnek – a teszt ezt a helyzetet ellenőrzi. Általában minden bemenet engedélyezett, de vegyes kapukkal ellátott elemeken (pl. 7400) vagy amely kétirányú lábakkal van felszerelve (pl. 74LS245) a rendszer az elején nem engedélyez minden bemenetet.

Kimenetiütközés-vizsgálat tri-state IC-khez – 11. lépés

Háromállapotú (tri-state) IC-k áramköri tesztjénél elengedhetetlen, hogy más, hozzá kapcsolt IC-k kikapcsolt állapotban legyenek, s így ne zavarják a tesztet. Ennek ellenőrzésére az IC kikapcsolt állapotba kerül, majd impedanciamérésrel megállapítjuk, van-e működtetett elem az IC valamely lábához csatlakoztatva. Ha igen, hibaüzenetet kapunk: CONFLICT.



Igazságtábla-teszt – 12. lépés

Az IC-t a rendszer a környező áramkörü elemektől jelekkel történő stimulálással elválasztja, leméri a kimeneti feszültségeket, és összehasonlítja a programozott logika küszöbértékeivel annak ellenőrzésére, hogy az IC az igazságtábla szerint helyes és érvényes logikai szinteket állít-e elő. A stimulálás, ill. ellenőrzés folyamatát az IC-tesztprogram vezérli, amely akkor kerül betöltésre, mikor az IC számát kiválasztottuk az adatbázisból.

Feszültségvizsgálat – 13. lépés

Hibakeresés segítése érdekében ebben a lépésben minden lábán feszültségmérést hajt végre a rendszer, azokat 10 kΩ-os ellenálláson keresztül 0 V-ra kötve.

Hőmérsékletellenőrzés – 14. lépés

Az IC belső hőmérsékletére következtethetünk, ha a tápfeszültség elvételével megvizsgáljuk bizonyos belső félvezető-átmenetek karakterisztikáját. A tápfeszültség elvétele után egy módosított V-I teszt fut le: a félvezető-átmenethez tartozó feszültség a hőmérséklet függvénye. Mivel az egyes IC gyártmányok között a technológiai különbségek miatt kis különbség van, pontos hőmérsékletértékek nem nyerhetők ki, azonban megállapítható: mely IC van túlhevítve és így fogyaszt túl sok áramot.

Digitális V-I teszt – 15. lépés

Ez egy igen határos, kikapcsolt állapotban végrehajtott teszt, amely minden kivezetésre meghatározza az IC feszültség-áram karakterisztikáját. Menete: a

lábakat 10 kΩ-os ellenálláson keresztül hajtjuk 2 programozható feszültségérték között lineárisan: normál esetben -10 V és +10 V között. A feszültséget mérésrel, az áramot Ohm törvényéből számítva felrajzolható a V-I karakterisztika.

Ha nem is mentünk az egyes tesztlépések mélyére, reméljük, sikerült érthetővé tenni magát a rendszert. Ne felejtjük, hogy a fenti tesztoszorozat elemei kiegészítik egymást! Bizonyos hibák nem szűrhetőek ki az igazságtábla-teszttel önmagában. Az ABI Electronics System 8 rendszer öt különböző tesztípust kínál: a leghatékonyabb hibakereséshez mindegyiket használni kell.

Minőséget kedvező áron: Rigol műszer-család

Az 1998 óta igen dinamikus fejlődő Rigol Technologies Inc. világszerte elismert, ár/teljesítmény összehasonlításban kiemelkedő berendezései immár Magyarországon is elérhetőek: digitális multiméterek, függvénygenerátorok és digitális oszcilloszkópok, ill. azok virtuális, PC-hez csatlakoztatható kisméretű, kompakt változatai szerepelnek a vállalat termékpalettáján. Felhasználási területek: mérés-technika, gyártmányfejlesztés/tesztelés, oktatás/tréning, analízis/hibakeresés. Legfontosabb jellemzők (2., 3., 4. ábra).

Mind az ABI Electronics, mind a Rigol Technologies Inc. műszereihez kiváló minőségű műszertartozékokat (mérőtűskék, csipeszek, kábelek, csatlakozók) kínálunk – és egyúttal ajánljuk figyelmükbe a francia ELECTRO PJP, illetve a svájci Multi-Contact termékeit. Keressenek bennünket a Magyarregula kiállításon 2008. február 19–22. között!



2. ábra. Digitális tárolós oszcilloszkóp DS1000 / DS5000 széria

- max. 2 gigaminta/s valós idejű, ill. 50 gigaminta/s egyenértékű mintavétel
- max. 300 MHz sávzélesség
- max. 2000 wfms/s frissítés
- színes kijelző
- max. 4 MiB memória
- ultrazoom-funkció
- 7 trigger mód
- USB-csatlakozás



3. ábra. Digitális multiméter DM3000 széria

- 6 digit felbontás
- automata mérés
- multiplexer modul
- frekvenciaszámláló
- szenzor-teszt
- RS-232, USB, LAN, GPIB
- mono kijelző
- max. 50 kilominta/s. mintavétel
- valós RMS AC fesz., AC árammérés



4. ábra. Digitális függvénygenerátor DG1000 / 2000 / 3000 széria

- fejlett DDS-technológia
- egyszerű használat
- függvény/ tetszőleges jel
- szerkesztés, generálás
- pontos frekvenciakimenet
- 1 µHz-ig
- mono LCD-kijelző



További információ:
www.amtest.hu

www.amtest.hu

AMTEST
TEST & MEASUREMENT

**WEISS-klimakamrák
LDS-rázógépek**

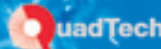
Értékesítés, szerviz, kalibrálás,
klimakamrák bérbeadása,
bervizsgálatok végzése.

Világklasszisok profi, hazai szervizháttérrel!



Ipari termékvizsgálatok -
klimatikus, vibrációs
és villamos tesztberendezések
gyártmányellenőrzéshez,
mérőműszerek nagy pontosságú
RLC-mérésekhez,
precíziós idő-, frekvenciamérés
és -szinkronizáció.

AMtest-TM Kft., 1184 Budapest, Jászai u. 29.
tel.: +36 1 294 2785, office@amtest.hu



National Instruments a Magyarregula 2008 Szakkiállításán – Stand D/401

A National Instruments mint a világ egyik vezető cége a virtuális műszerezés, valamint a mérési és automatizálási rendszerek területén, idén is részt vesz a legnagyobb hazai ipari automatizálási szakkiállításán, a Magyarregula 2008-on. A vásár 2008. február 19. és 22. között kerül megrendezésre a budapesti Syma Nagycsarnokban.

A cég hazai képviselője idén is legújabb termékeit mutatja be a hatékony folyamatirányítás és mérésadatgyűjtés területéről.

A főbb újdonságok közé tartozik a LabVIEW grafikus fejlesztői környezet új, 8.5-ös verziójának bemutatása. A többmagos, párhuzamos architektúrás processzorokon is futó LabVIEW 8.5 gyorsabb tesztelési teljesítményt, sokkal haté-

konyabb elemzést, valamint sokkal megbízhatóbb valós idejű rendszerek létrehozását biztosítja.

Bemutatásra kerül továbbá a National Instruments első saját fejlesztésű, nagy teljesítményű, intelligens kameracsaládjá is. Az NI intelligens kamerái olyan beágyazott eszközök, amelyek egyaránt magukban foglalják az ipari vezérlőt, a képérzékelő elemet és a National Instruments képfeldolgozó szoftverét is, így módon közvetlenül a kamerába integrálva nyújtanak képfeldolgozási szolgáltatásokat.

Egy másik újdonság, amelyet a National Instruments standjára látogatók megismerhetnek, az új **NI cRIO-9072** és **cRIO-9074** CompactRIO-rendszerek. Az új rendszerek segítségével a mérnökök

rövidebb idő alatt tervezhetik meg ipari gépeiket, építhetik fel a prototípust és helyezhetik üzembe a kereskedelmi hardveregységekből felépített és a National Instruments **LabVIEW** grafikus fejlesztői környezet segítségével létrehozott alkalmazás specifikus, beágyazott vezérlő-rendszereket.

National Instruments Hungary Kereskedelmi Kft.

H-2040 Budaörs,
Táviró köz 2. A7. épület 2. emelet
Ingyenesen hívható telefonszám:
(06-80) 204-704

Telefon: (06-23) 448-900
Fax: (06-23) 501-589



E-mail: ni.hungary@ni.com
Internet: www.ni.com/hungary



ÉLETVÉDELMI (ÉVÉ) műszerek,
hálózati analizátorok, teszterek, átütésvizsgálók, áramváltók, szigetelési ellenállásmérők, földelési ellenállásmérők, lakatfogók, digitális multiméterek, áram- és feszültségváltók, hurokimpedancia-mérők, kábelmérők, funkciógenerátorok, frekvenciamérők, oszcilloszkópok, hangfrekvenciás generátorok, spektrum analizátorok, tápegységek, távadók, dekad-ellenállások stb.

 **Kérje ingyenes CD katalógusunkat!**

RAPAS kft.
1184 Budapest, Üllői út 315.
Tel: 06-1-294-2900 Fax: 06-1-294-5837
E-mail: rapas@axelero.hu Internet: www.rapas.hu



Tektronix®
TPS 2000 asztali és hordozható oszcilloszkóp-család

HORDOZHATÓ OSCILLOSKÓP IZOLÁLT BEMENETEKELI
2 vagy 4 izolált csatorna, izolált triggerbemenet, akkumulátoros üzem, 100MHz vagy 200MHz sáv szélesség, max. 2 GS valósidejű mintavételi sebesség

Színes LCD kijelző, Compact Flash kártyahely, soros és párhuzamos port, PC kapcsolat, FFT, 11 automatikus mérés, kifinomult 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 folder@foldertrade.hu

Technológiai újdonságok

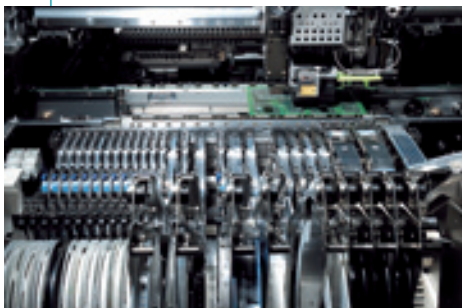
DR. RIPKA GÁBOR

ERNI Electronics

Technológiai fejlesztések az SMT-gyártás terén

A 2007. évi Productronica (München) rendezvény látogatói megismerhették az ERNI Electronics System Technology Division széles körű kínálatát. A cég teljes forgalmának immár közel 30%-át teszi ki a System Technology Division által kínált technológiai berendezések és az alkatrészek.

Az ERNI Electronics szerint a költség-hatékony SMT-gyártástechnológia fejlesztésében nagy lehetőségek vannak. Az SMT-csatlakozók széles választékát az ERNI egy forrasztástechnológiára szakosodott vállalat bevonásával terjesztette ki. A külső cég által hozott forrasztástechnikai know-how és eredmények alkalmazásával az ERNI egyetlen forrásból kínál szerelt áramköröket és alrendszerket. A megfelelő pick & place gépek, az újraömlésztéses és hullámforrasztó berendezések és a tesztberendezések a csatlakozók széles választékával együtt szerepel a cég kínálatában.



1. ábra. ERNI SMD-csatlakozók gépi beültetése

Modern forrasztóberendezések fűrészeszereléshez is léteznek, amelyek ólommentes vagy ólomtartalmú forrasztókkal egyaránt üzemeltethetők. Ezzel együtt a felületszerelési alkalmazásokat is fejlesztették. A felületszerelt nyomtatott huzalozású áramkörök kis és nagy sorozatban is hatékonyan gyárthatók pick & place gépekkel, a speciális adagolók használatával pedig az olyan nagyméretű és nagy kivezetősűrűségű alkatrészek adagolása sem jelent problémát, mint például a 80 kivezetéses SMC-csatlakozók. A helyes funkcionális működést és a kiváló minőséget a kiterjedt tesztelést végző in-circuit teszterek és egyéb vizsgálóberendezések alkal-

mazásával érik el. Többek között a gépjárműipar által támasztott szigorú minőségi és megbízhatósági követelményeknek a benyomós rögzítési technológia alkalmazásával, nagy biztonsággal meg lehet felelni.

Az ERNI System Technology Division szolgáltatáskínálata az alrendszer tervezésének teljes spektrumát lefedi, mind az alapterületű gyártási és adminisztrációs tervezés, nyomtatott huzalozású lemezek layout tervezése, mind áramköri szimuláció, prototípuskészítés, gépészeti tervezés, tápellátás, hűtés stb. Az ERNI a saját jövőbeni versenyképességének fenntartására és fokozására erre a célra egy 3000 m² alapterületű gyártási és adminisztrációs épületet állított fel Adelbergben, 2,7 millió eurós beruházással.



További információ:
www.erni.com

CILS

Új címkék nagy hőállósággal

A gépi úton felismerhető címkék gyártója, a Computer Imprintable Labels Systems (CILS) cég bejelentette nagy hőállóságú CIL 8900 címkecsaládját. A CILS High Temperature Component Label sorozatú címkék akár 400 °C hőmérsékletnek, valamint a nyomtatott huzalozású lemezek gyártásánál alkalmazott vegyszereknek és oldószereknek is ellenállnak. Egyaránt alkalmazhatók ólommentes hullám- és újraömlésztéses forrasztással készülő áramkörökhöz. A címkék lehetővé teszik, hogy a gyártmányokat azonosítani tudják a teljes gyártási folyamat alatt. A High Temperature Component Label címkék előre feliratozva vagy üresen is megrendelhetők.



További információ:
www.cils-international.com

Indium Corporation

Kevésbé zárványosodó forrasztás

Az Indium Corporation Indium 5.1AT típusjelű ólommentes forrasztás a egy díjnyertes, utólagos tisztítást nem igénylő (no-clean) forrasztóanyag, amely ha az átvezető furat (via) a kontaktusfelületeken helyezkedik el (via-on-pad) kisebb zárványosodást, kiváló nyomtathatósági és

nedvesítési jellemzőket, valamint nagy újraömlésztéses folyamatot biztosít a gyártás során.

A BGA (Ball Grid Array) alkatrészeknél alkalmazott via-on-pad elrendezésnél az alkatrészek elhelyezéséhez szükséges területigény csökkenthető, azonban ez jelentősen nagyobb mértékű zárványosodással járhat. Az Indium 5.1AT sokféle újraömlésztéses hőmérséklet-idő profilnál a kötési térfogat 5%-a alá csökkenti a zárványok összterületét, ha a BGA-tokot via-on-pad típusú kontaktus felületekre (pads) forrasztjuk be. Az Indium 5.1AT kompatibilis folyamatot biztosít a köszönhetően a gyenge nedvesítés, forrasztógomb- és rövidzárlatkezelés hosszabb újraömlésztéses profiloknál sem jelent problémát többféle kártyaméret, alkatrészsűrűség és folyamatsebesség esetében sem.



2. ábra. Az Indium új forrasztópasztája

Az elektronikai gyártóknak a nagy-sorozatú gyártásnál mindhárom dimenzióban azonos méretű forrasztópasztalenyomatok készítése létszükséglet. A CSP (Chip Size Package) típusú tokok terjedésével a megbízhatóságot nagyban befolyásoló, helyes nyomtatási felbontás egyre nagyobb kihívást jelent. Az Indium 5.1AT-t e követelmény szem előtt tartásával tervezték meg, így a felületszerelésnél állandó minőségű és pasztamennyiségű, nagy megbízhatóságú nyomtatást tesz lehetővé, különösen CSP-alkatrészek esetében.



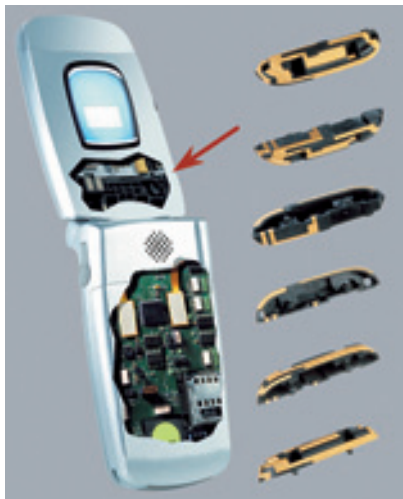
További információ:
www.indium.com

LPKF

LPKF-LDS egy új technológia 3D-MID-termékek nagy darabszámú sorozatgyártására

Az új technológiánál akár négy lézerszkennert képezi le egy időben a rajzolatot négy különböző szögből. Az alkatrész ilyen módon való háromdimenziós megmunkálása megtakarítja

azt a nonproduktív időt, amely a régebbi berendezésekben a munkadarab újrapozicionálásával telt el. A holtidő csökkentése érdekében a munkaterületet két részből építik fel, megvalósítva a teljesen automatikus munkadarab-behelyezést és -kivételt.



3. ábra. 3D-lézerrendszert alkalmaz az LPKF MID-ek gyártásánál

Az LPKF új lézerrendszere jelentősen felgyorsítja a háromdimenziós áramköri hordozók (3D-MID = Moulded Interconnect Devices) sorozatgyártását. A cég ezzel pedig olyan érzékeny piacok szállítóinak követelményeit elégíti ki, mint a távközlési és gépjárműipar.

Új, nagy sebességű stencil lézervágó berendezés

Az LPKF Laser & Electronics AG cég új StencilLaser G 6080 típusjelű berendezése mérőldöknök tekinthető a felület-szerelésben (SMT) használt stencil lézervágó gépek között. Az alapoktól újratervezett berendezés egy intelligens, kistömögű, erős és tartós szénszálas anyagból készült konstrukció, amely a lézervágó rendszerek dinamizmusát új szintre emeli. Az új stencilvágó pontossága kimagasló, a korábbi StencilLaser-termékekhez képest pedig átlagosan 50%-kal gyorsabb és ezzel napjaink stencilvágó lézereinek legproduktívabb darabja.



4. ábra. Nagy sebességű lézeres stencilvágógép az LPKF-től

A könnyen kezelhető és karbantartható berendezés fejlesztésekor új betöltő rutint terveztek, amellyel jelentős időmegtakarítást értek el a keretre feszített vagy keret nélküli stencillemezek vágásánál. A nagyméretű, 600x800 mm-es munkaterület egy időben akár két stencil szinkron megmunkálását is lehetővé teszi.



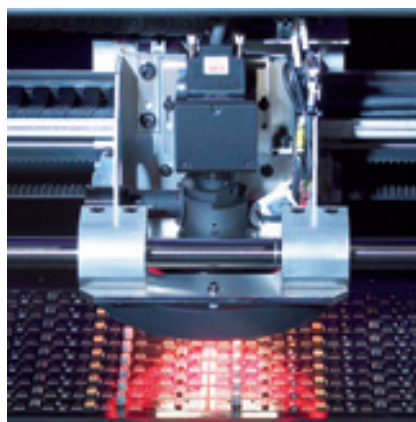
További információ:
www.lpkf.com

Marantz Business Electronics:

Új AOI-rendszerek a Productronica 2007-en

A Marantz Business Electronics a 2007. évi Productronicán mutatta be legújabb fejlesztésű, csúcstechnológiás AOI-berendezéseit. A cég Business Electronics csapata élőben demonstrálta az L22XDL-520 típusjelű, in-line AOI-rendszert, amelynek legfőbb erényei a gyors programozhatóság, a megbízhatóság és a gyors rendelkezésre állás.

Az L22XDL-520 mellett a Marantz bemutatta az M22XDL-460 és M22XDL-350 típusjelű asztali berendezéseit is, amelyek egyben a Marantz kínálatának legkisebb helyigényű darabjai, és egyaránt kiváló felismerési biztonságot adnak felület- és furatszerelt nyomtatott huzalozású áramköröknél, legyen szó akár újraömlasztásos vagy hullámforrasztásos kötésekéről, vagy a felhordott forraszpasztá-lenyomatokról.



5. ábra. In-line AOI-rendszer a Marantztól

Valamennyi Marantz AOI-berendezés a vállalat egyedi fejlesztésű, valódi 24 bites színmélységű képalkotó rendszerrel rendelkezik. Ez a megoldás növeli a pixelenként rendelkezésre álló adatok mennyiségét, jelentősen javítja a hibaérzékelés pontosságát és csökkenti a téves riasztások számát. A 24 bites feldolgozás miatt értelemszerűen lényegesen jobb a képminőség, amely jelentősen elősegíti az alkatrészek, forrasztott kötések, ill. forraszanyagok elkülönítését a háttérben lévő hordozótól. Az innovatív megvilágítási

rendszerrel megtámogatva e rendszerek a 8 bites szűrkeárnyalatos megoldásokhoz képest jelentősen megbízhatóbb hibadetektálásra képesek.

Előzetes az új AOI-berendezésről a Productronica 2007-en

A Marantz Business Electronics a Productronica 2007-re kilátogató érdeklődőknek előzetes bemutatót tartott az iSpector 350 berendezés képességeiről. Az iSpector része a vállalat vadonatúj AOI-fejlesztésének, amely egyaránt kiváló felismerési biztonságot ad felület- és furatszerelt nyomtatott huzalozású áramköröknél, újraömlasztásos vagy hullámforrasztásos kötésekéről, vagy a felhordott forraszpasztá-lenyomatokról.



6. ábra. A Marantz iSpector 350 platformja

A Marantz Synthetic Imaging képalkotó megoldással működő új berendezés a korábbiaknál is gyorsabb programozást és biztosabb hibafelismerést nyújt az egyedi fejlesztési lehetőségek mellett. A Marantz iSpector 350 modell akár 350x250 mm méretű nyomtatott huzalozású áramkörök vizsgálatára is alkalmas.

A hagyományos AOI-gépek legnagyobb baja, hogy a vizsgálati programok megírása rendkívül időigényes, a mai gyártásra jellemző sokféle gyártmány és a rövid ciklusidő miatt. Az iSpector rendszer a belépőszintre is leviszik az AOI-technológiát, és az alkatrészkönyvtáron túl aranykártyával (mintaáramkörrel) is programozhatók, valamint prototípus üzemmóddal is rendelkeznek. Nem elhanyagolható továbbá, hogy a Marantz berendezéseket jelenleg használók a megírt programjait az iSpector-berendezéssel módosítás nélkül használhatják, a Model 22X szoftver iSpector-kompatibilitása miatt.

Az új Marantz-berendezést úgy tervezték, hogy a felhasználói igények növekedésével párhuzamosan bővíthető legyen, amely alól a megvilágítás sem jelent kivételt. Az asztali konfiguráció továbbfejleszhető gyártósorba építhető berendezéssé is.



További információ:
www.marantz.com/bus/eu

Ok International

Új, precíziós SMT-javítószerszámok

Az OK International bemutatta MX-PTZ Precision Tweezer nevű kéziszerszámát, amely a Metcal MX-500 beforrasztó/kiforrasztó berendezés tartozéka. A SmartHeat-technológia segítségével a kézi SMT-javítószerszám ergonomikus kialakítású és precíziós hőmérsékletszabályozással rendelkezik.



7. ábra. Precíziós szerszám ki/beforrasztáshoz

Forrasztófejek (-betétek) az MX-PTZ Precision Tweezer termékhez többféle méretben állnak rendelkezésre, támogatva a diszkrét és SOIC-alkatrészek javítását is. Az MX-PTZ kíméletesen bánik a nyomtatott huzalozású lemezzel a javítási művelet alatt, és nem károsítja az alkatrészotkot sem. A precíziós csipesz az alkatrészek megfelelő részére közvetíti a hőt, míg az alkatrészt mechanikus megfogással lehet eltávolítani.

A SmartHeat MX-PTZ-szerszám kis tömegű és ergonomikus tervezésű, kényelmesen használható és nagyon pontos. A kétoldalas kialakítású csipeszeket használó operátorok precíz munkát végezhetnek, mialatt az optimális hőmérséklet-szabályozás MX-PTZ-szerszám a tok károsítása és termikus túllövés nélkül működik. Az MX-PTZ típusjelű szerszám további előnyei között említendő a gyorsan cserélhető csúcsbetétek és a szerszám rossz pozícióba helyezését meggátoló hornyok.



További információ:
www.okinternational.com

Siemens

Párhuzamos 2D/3D vizsgálat a világon elsőként a Siplace OS-sel

A Siemens Automation and Drives (A&D) a Siplace SMT-termékportfóliójához bejelentette az új Siplace OS-t (lásd 8. ábra). A Siplace OS a világ első olyan vizsgálati rendszere, amely kombináltan alkalmazza a két-, ill. háromdimenziós vizsgálati technikákat. A megoldás előnye, hogy jelentősen csökkenti a beállítási időket. A 3D-s mérések és a tokfajtákat tartalmazó, egyes változatoktól független könyvtár alapján az új termékek minden eddigénél korábban programozhatók. A Siplace OS a felületszerelő gyártósorban belül bárhova telepíthető (pasztanyomatás után, újraömlésztés forrasztás elé vagy után stb.) és hibátlan, teljesen dokumentált minőségű működést ígér.



8. ábra. Siplace OS: párhuzamos 2D/3D vizsgálat elsőként a világon

Az elektronikus termékek összetettebbé válásával, az alkatrészek és kontaktusfelületek méreteinek csökkenésével a minőséggel szemben támasztott követelmények egyre hangsúlyosabbak lesznek. A Siplace OS segítségével a gyártók gyorsan, a gyártásban közvetlenül, kimagasló pontossággal végezhetnek teljes körű folyamatvezérlést és automatikus optikai vizsgálatot.

Az új Siplace OS egy teljesen automatikus, nagy sebességű AOI-berendezés. A 3D-s háromszögletes módszerrel minden keresztülhaladó objektumot ellenőriz a gyártósor működésének lelassítása nélkül a forraszpaszta-felvitelt (területkitöltés, mennyiség, lenyomatforma és elhelyezkedés), az alkatrészek beültetését (polaritás, elhelyezkedés) és a forrasztott kötéseket az újraömlésztés forrasztó-berendezést elhagyó áramkörökön. A felhasználó egyéni igényétől függően a Siplace OS bármilyen felületszerelési művelet követelményeihez társítható, és ennek megfelelően a gyártósorban bárhova elhelyezhető.

A 3D-háromszögletes működése rendkívül gyors, a 2D-s és 3D-s magasságméréseket szimultán végzi. A 3D-s méréseket a kártya teljes felületén végzi, ellentétben a további léptetést igénylő, lassú rendszerekkel. A háromszögletes módszerrel a tesztalany precíz topográfiai adatait állítja elő a gép, és hála a 3D-s felismerő-rendszer-

erének, a gépet nem befolyásolják az eltérő szerelőlemez-, ill. alkatrészzínek. Minden egyes tokformához mindössze egyetlen leírásra van szükség, amellyel a termékváltáskor nem szükséges az időrabló újratartást elvégezni.



További információ:
www.siemens.com/siplace

Vistec Semiconductor Systems

IRIS2000 típusú, teljesen automatikus infravörös vizsgáloberendezést szállít a Vistec az Egyesült Államok egyik legnagyobb MEMS-szenzorgyártójának

A Vistec Semiconductor Systems GmbH megrendelést kapott az USA egyik legnagyobb szenzorgyártójától az IRIS2000 típusjelű, teljesen automatikus, infravörös vizsgáloberendezésre (lásd 9. ábra). A berendezést 2007 év nyarán telepítette a cég.



9. ábra. A Vistec IRIS2000 típusjelű infravörös vizsgáloberendezése

Az IRIS2000 típusjelű berendezést a gyártó csúcstechnológiás szenzorgyártásban fogja használni. Az infravörös fényrel a szilíciumszeleteken „át lehet látni”, így a vizsgálat fény deríthető az olyan hibákra is, amelyek egyéb rendszerekkel nem lenne lehetséges. A Smart Defect Inspection (SDI) szoftver megbízhatóságot garantál, és működése független az általános folyamatváltozóktól.

A drezdai Fraunhofer Center Nanoelectronic Technologies (CNT) a Vistec SB3050 típusjelű berendezésével fejleszt innovatív technológiákat nanochipekhez



10. ábra. A Vistec Electron Beam vállalat SB3050 típusjelű litográfiai rendszere

A Vistec Electron Beam GmbH bejelentette, hogy a Fraunhofer Center Nanoelectronic Technologies (CNT) elfogadta a Vistec SB3050 típusjelű berendezését (lásd 10. ábra). Az SB3050 a Vistec Electron Beam csúcstechnológiás, elektronsugaras litográfiai rendszere, amely egészen a 32 nm-es technológiáig közvetlen

mintázást támogat, így kiváló gyors prototípuskészítéshez, tervezéshez és kutatás-fejlesztéshez. A Fraunhofer CNT a litográfiai rendszerben az elektronsugarat közvetlen írásra fogja használni. A Vistec SB3050 az előző generációs megoldástól leginkább abban tér el, hogy egy továbbfejlesztett, 50 kV-os elektronoptikai toronnyal rendelkezik. A rendszer

felbontása ennek következtében kiváló, átbocsátóképessége nagy. Az új elektronoptikai toronnyal 32 nm-es és kisebb struktúrák is írhatók. Ez a teljesítmény győzte meg a Fraunhofer CNT-t a Vistec SB3050 teljesítményéről.



További információ:
www.vistec-semi.com





Fóliaszatúrák, címkek, 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 lemezmegmunkálás, tervezés, műszerdobozok, előlapok, lemezzalkatrészek

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




Nem.

Ezt a szót nem ismerjük.

Microsolder megoldás a forrasztástechnikában



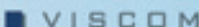
KÉZI FORRASZTÓ ESZKÖZÖK,
HULLÁM-FORRASZTÓ GÉPEK,
REFLOW KEMENCÉK



FORRASZPASZTÁK, TÖMÖR
RUDAK, TÖLTÖTT HUZALOK,
FOLYASZTÓSZERKEK,
ELEKTRONIKAI RAGASZTÓK



FORRASZRUDAK, TÖMÖR ÉS
TÖLTÖTT FORRASZHUZALOK



AUTOMATIKUS OPTIKAI
ÉS RÖNTGEN
ELLENŐRZŐ BERENDEZÉSEK



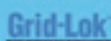
KISÜZEMI SMT SZERELŐ- ÉS
FORRASZTÓBERENDEZÉSEK



FORRASZTÁSI FOLYAMAT-
ELLENŐRZŐ MŰSZEREK



OPTIKAI
FORRASZPASZTA-LENYOMAT
ELLENŐRZŐ BERENDEZÉSEK



SMT ÁRAMKÖRILAP-
ALÁTÁMASZTÓ RENDSZER



ALKATRÉSZ-ELŐKÉSZÍTŐ
(KIVETÉS HAJLÍTÓ-VAGÓ)
GÉPEK



ALKATRÉSZFELVEVŐ PIPETTÁK
BEÜLTETŐGÉPEKHEZ



SZÁMÍTÓGÉPPAL ÍRTHATÓ,
TARTÓS, IPARI
CÍMKERENDSZER



SZŐRŐFLAKONOS
ELEKTRONIKAI SZERVIZANYAGOK,
VÉDŐLAKKOK



STENCILTÖRLŐK,
MŰSZERTISZTÍTÓK,
ANTISZTATIKUS TERMÉKEK



MUNKAHELYI ELSZÍVÓK
(a Unitek Eapro Kft-vel
együttműködve)

Különleges ipari címkék

Újdonságok a CILS-től

REGŐS PÉTER

Termékeinken számtalan esetben alkalmazunk ilyen-olyan céllal, különféle információtartalommal öntapadó címkéket, helyezünk el felirati táblákat. Sok esetben, ha nincsenek különleges követelményeink, egyszerű, közönséges ragasztóval ellátott papírcímke is megteszi. A probléma akkor kezdődik, ha a címkével szemben különleges követelményeink vannak. Ezek lehetnek esztétikaiak (pl. színes céglogó), vagy oldószerekkel, időjárással, UV-sugárzással, kopással szembeni ellenálló képesség, nehezen ragasztható felületekhez való tapadás, vagy akár az információtartalom gyors és rugalmas változtathatósága. Ha így van, érdemes tájékozódni a CILS (Computer Imprintable Label Systems) választékában. A termékek nem ismeretlenek a hazai piacon, a Microsolder Kft. egy évtizede forgalmazza, azonban a választék egyre terebélyesedik. Az anyag/ragasztó/méret-kombinációk száma a tízezret is meghaladja. Ha valaki mégsem találna megfelelőt, egyedi méretet, alakot, vagy előnyomott feliratot kíván, annak sincs akadálya, a CILS elkészíti...

Az üres, vagy részben előnyomott címkék változó információtartalmát – beleértve a bárkódokat is – ki-ki maga, saját számítógépén előállíthatja, és kinyomtathatja lézer- vagy termál-transzfer nyomtatók segítségével. A címkék anyaga, szerkezete (1. ábra) biztosítja a felirat olvashatóságát, illetve a címke megfelelő tapadását a jelölés elvárt élettartama alatt.

A címkenyomtatás vezérlése, a legváltozatosabb bárkódok, változó adattartalmak, sorozatszámok előállítására a CILS saját továbbfejlesztett szoftverével (2. ábra) a legegyszerűbb. Az intuitív szoftver számos beépített megoldást kínál fel, és a standard címkék teljes méretválasztéka pillanatok alatt előhívható. Az adatok beírásához a legkülönbözőbb adatbázisokkal képes kapcsolatot létesíteni.

Néhány újdonság a címkeválasztékból:

- **Magas hőmérsékletet tűrő címkék:** poliimidből (9300 jelű) 388 °C-ig, poliészterből (9100/9200ET jelű) 300 °C-ig hőálló címkéket választhatunk, amelyek kiválóan használhatók ólommentes forrasztási hőmérsékleteknek kitett alkatrészjelölésre, vagy bárkód feltüntetésére (3. ábra).
- **Igen tartós címkék:** (jele: HT) jó kezdeti ragadósággal rendelkeznek zsíros, olajos, illetve texturált felületeken, jól tapadnak nehezen ragasztható polietilén és polipropilén anyagokon is. A V/HT jelű biztonsági címkék megakadályozzák a címkékkel

való manipulációt kedvezőtlen környezetben elhelyezve is (4. ábra).

- **Extra vegyi ellenálló képességű címkék:** (HD, K, SC jelűek) ellenállnak agresszív oldószereknek, mint aceton, metil-etilketon, toluol, xilol, illetve fékfolyadékoknak és üzemyagoknak, ezért az autópárhazban igen fontosak lehetnek. A HD címkék vastag ragasztórétege alkalmas erősen texturált felületeken történő ragasztásra is.
- **Erősen tapadó címkék:** (X jelűek) erősen hajlított, vagy alacsony felületi energiájú (nehezen ragasztható) műanyag felületekre.
- **Kézzel írható tartós, ellenálló címkék:** (Sign & Seal) fehér vagy ezüstszínű (fémpigmentált) címke, amelyre golyóstollal vagy letörölhetetlen (permanens) filctollal lehet írni, ráhajtható, átlátszó védőréteggel olyan alkalmazásokra, ahol helyszíni, kézzel írott információ rögzítése szükséges (5. ábra).
- **Teljesen kész címkék:** lehetséges teljesen kész, „csak fel kell ragasztani” címkéket is rendelni a CILS-től, amelyen a fix és változó adattartalom is rajta van a megrendelő előírásai szerint, beleértve a bárkódokat, vagy data mátrix kódokat is, standard vagy egyedi címkén.
- **Előlapok, kezelőpanelek, külső, dekoratív felületek:** környezeti hatásoknak ellenálló, tetszés szerinti formában, színben (RAL- vagy Pantone színskála szerint) készülő, szükség



1. ábra. Az előnyomott, számítógéppel kitöltött címkék szerkezete



2. ábra. Intuitív címkeszerkesztő szoftver



3. ábra. Magas hőmérsékletnek kitett jelölőcímkék



4. ábra. A V/HT biztonsági címke jól ragad az erősen texturált felületre, az illetéktelen beavatkozást nyilvánvalóvá teszi, nyom nélkül nem távolítható el, nem ragasztható át

szerint átlátszó ablakokkal, vagy a kezelőgombok részére kivágással készülő felületek, amelyen feliratok, logók, akár fényképek helyezhetők el (6. ábra).



5. ábra. A kézzel írt adattartalmat is meg lehet őrizni és kombinálni tartóssággal és ellenálló képességgel

A professzionális, kiváló minőségű feliratok, címkék, adattáblák javítják a termék piaci megítélését, emelik a termékek értékét. Számos alkalmazásban, így például kalibrálási érvényességben, karbantartási időpontok rögzítésében, vagy éppen előírt biztonsági feliratok



6. ábra. Változatos, dekoratív előlapok, kezelőpanelek és más külső felületek ellenálló, tartós anyagokból

esetében létfontosságú, hogy a címke ne váljon le a felülettől, adattartalma olvasható maradjon, akkor is, ha süti a nap, vagy ha naponta érik vegyszeres hatások a felületet. Ilyen esetekben mindig az olcsóbb a drágább. A lehetséges környezeti hatások variációi végtelenek, ezért új feladatok esetén mindig érdemes a kiemelt megoldás kipróbálásával kezdeni. A Microsolder Kft. és a CILS International Limited szakemberei készséggel segítenek ebben, illetve az optimális címkézési megoldás megtalálásában.

További információ:



www.microsolder.hu
www.cils-labels.com
info@microsolder.hu

GLOBAL
SMT & PACKAGING
Magyarország

www.trafalgar2.com/regions/magyar



YAMAHA: 50 ÉVE JELEN AZ AUTOMATIZÁLÁSBAN



Termékpalletta:

- **Lineáris szervohajtások** (50 mm–4050 mm lökettel)
- **Descartes-rendszerű szervomanipulátorok**
- **Scara robotok** (120 mm–1200 mm karhosszig)
- **Pick & Place manipulátorok** (gyors beültetési feladatokhoz)

Főbb alkalmazási területek:

- gépek, munkafázisok automatizálása
- összeszerelési, beültetési feladatok
- munkaerő racionalizálása
- termékminőség javítása
- ciklusidők csökkentése

A Lasersystems Kft. a Yamaha Ipari Robotok kizárólagos hazai forgalmazója és szervizközpontja

Lasersystems®

Cím: 1033 Budapest, Szentendrei út 89.
Telefon: (+36-1) 240-0420 • Fax: (+36-1) 240-7467
E-mail: info@lasersystems.hu • Internet: www.lasersystems.hu



Piacvezető technológia a robotok hazájából

SZABÓ SÁNDOR

Napjainkban az ipar területén egyre nagyobb teret hódítanak a szervotechnológiák. Ezt a megnövekedett ipari igények követelik meg a termékminőség, a gyártási sebesség és a költséghatékonyság miatt. A Magyarországon gyártással, összeszereléssel foglalkozó cégek is egyre többen felismerik, hogy ezeket az igényeket csak a meglévő folyamatok automatizálásával vagy már eleve automatizált folyamatok kiépítésével tudják kielégíteni. Ez a folyamat – évtizedekkel korábban, mint nálunk – Japánban is lejátszódott. Ott, a robotizálás hazájában van egy márka, amely piacvezető pozíciót vívott ki magának, s amely egyre nagyobb teret hódít Európában is. Ezt az eredményt elsősorban rendkívül kedvező ár/érték arányának köszönheti, vagyis magas műszaki színvonalat nyújt elérhető áron...

Hazánkban a Yamaha Ipari Robotok 4. éve vannak jelen, s ez idő alatt már a magyarországi robottechnika egyik meghatározó egyéniségévé nőttek ki magukat. Meglévő ügyfeleink – akik most már igen szép számmal vannak – elsősorban a gépépítő cégek közül kerülnek ki, de kapcsolatban állunk jó néhány végfelhasználóval is az ipar számos területén.

A Yamaha 1-től 4 tengelyig gyárt szervohajtásokat. Ez a tengelyszám legtöbbször elegendő a felmerülő mozgatási igények elvégzésére.

A legegyszerűbb hajtások az egytengelyes szervók, amelyek igen nagy választékban és minden piaci igényt kielégítő kivitelben megtalálhatóak a termékpalalettán. Lehetnek golyósorsós hajtásúak (egyedül-

1. ábra. N15D – egytengelyes, golyósorsós, csőmotoros lineáris szervoegység 2 független kocsival

álló módon akár több független kocsival), vagy bordásszíjasak, vagy – a Yamaha által kifejlesztett – lineáris motor elvén működő, ún. Phaser-hajtásúak. Lökötük elérheti a 4 m-t, sebességük a 2,5 m/s-ot, ismétlési pontosságuk az 5 µm-t. Az 1. ábrán egy egytengelyes szervohajtás látható.

Az egytengelyes hajtások összeépített változatát, vagyis a Descartes-rendszerű manipulátorokat ugyancsak több kivitel-

ben, a vevők szempontjait maximálisan szem előtt tartva alakítjuk ki (lásd 2. ábra). Legyen akár tisztatér környezet, vagy rendkívül szennyezett, párás munkahely, a Yamaha egyaránt tud megoldást nyújtani.

A Yamaha fő fejlesztési iránya a jövő scara robotjai felé mutat. Ebben a technológiában a Yamaha elsősorban annak köszönheti utcahossznyi

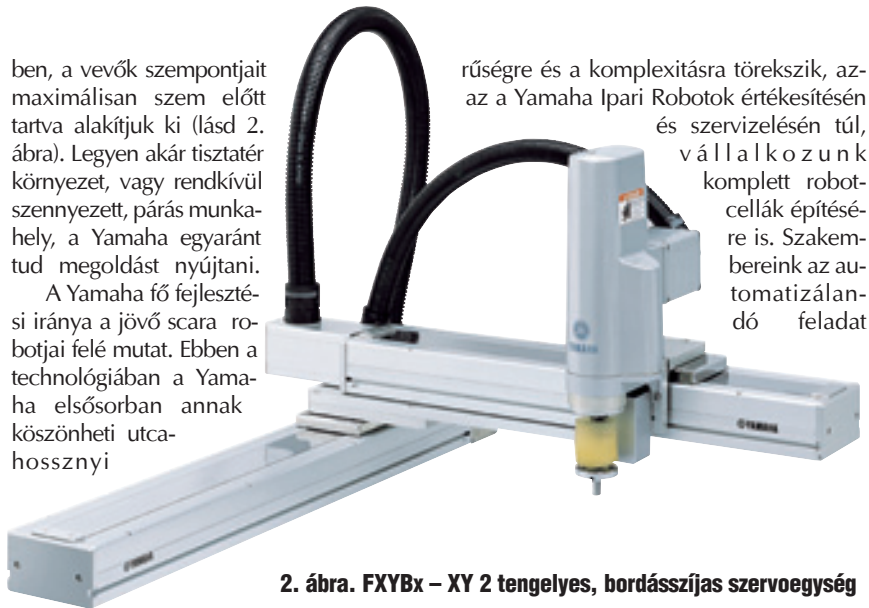
előnyét a konkurenciákkal szemben, hogy kifejlesztette azokat a scarakat, amelyek már nem használnak bordásszíjat a hajtáshoz! Ezáltal rendkívül gyors, precíz, megbízható és mégis igen jó árszínvonalú termékeket vonultat fel a scara robotok piacán! A termékskála is igen széles, hiszen a 120 mm-től a 1200 mm-es karhosszig terjed! Scara robotot mutat a 3. ábra.

Mind az európai, mind a hazai eladási értékek azt mutatják, hogy a befektetett fejlesztések megtérülnek, hiszen a Yamaha – a japán piac meghódítása után – évről-évre nagyobb szerepet játszik a robotizálás piacán itthon is.

Cégünk tevékenysége – a lézertechnikai üzletágunkhoz hasonlóan – a teljeskö-



Szabó Sándor, Lasersystems Kft., Yamaha Ipari Robotok üzletág. Szakterülete a gyártásautomatizálás, gép- és szervoegységek tervezése. Négy éve a Yamaha Motor IM képviselőjében foglalkozik robottechnikával



2. ábra. FXYBx – XY 2 tengelyes, bordásszíjas szervoegység

rűsre és a komplexitásra törekszik, azaz a Yamaha Ipari Robotok értékesítésén és szervizelésén túl, vállalkozunk komplett robotcellák építésére is. Szakembereink az automatizálható feladat



3. ábra. YK600XG – 600 mm karhosszúságú scara robot

helyszíni felmérését követően javaslatot tesznek a célnak leginkább megfelelő robotra, tanácsot adnak a robotcella kialakítására, valamint – igény esetén – segítséget nyújtanak a robotok felprogramozásában és üzembe helyezésében is.

További információ:

@ szabo.sandor@lasersystems.hu, www.lasersystems.hu

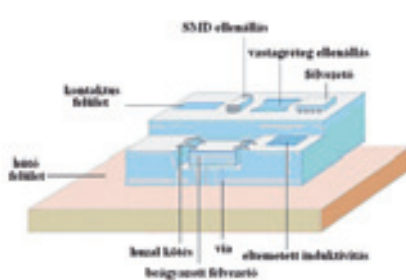
Üveg-kerámia áramköri hordozók (1. rész)

SZÖLLŐSI SZILÁRD, GYENES CSABA

Az elektronikában a hordozók az áramkörök minőségét, megbízhatóságát, működési sebességét, alkatrész-sűrűségét és árát alapvetően meghatározzák. A szerelési technológia fejlődésének köszönhetően megjelentek a multichip-modulok, amelyek több IC chipet tartalmazó modul-áramkörök. Ezekben a modulokban általában több, nagy bonyolultságú IC chip található, amelyek nagyszámú ki- és bemeneti csatlakozóponttal (I/O) rendelkeznek, és többrétegű huzalozású hálózatot igényelnek. Szükség volt tehát egy olyan szerelőlemeze, amelyben kettőnél több huzalozásréteget lehet megvalósítani. Megjelentek a többrétegű, nyomtatott huzalozású hordozók. Amennyiben ezeknél a műanyag-hordozóknál jobb villamos tulajdonságokkal rendelkező anyagra van szükség, kerámiából vagy üveg-kerámiából kell a hordozót készíteni

A HTCC (High Temperature Cofired Ceramic), vagyis a magas hőmérsékleten kiegészítő kerámiahordozók gyártására kizárólag csak a kerámiatechnológiával rendelkező cégek vállalkozhatnak. Az elektronikai ipar számára a nagy áttörést az jelentette, amikor – a kerámiazaghoz üveg hozzáadásával – sikerült az üveg-kerámia hordozók kiegészítő hőmérsékletét 850 °C-ra csökkenteni, így az előállításukhoz felhasznált anyagok a hagyományos vastagrétegtechnika gyártóberendezéseivel feldolgozhatók lettek. Ezt hívjuk LTCC (Low Temperature Cofired Ceramic), vagyis alacsony hőmérsékleten kiegészítő kerámiának, amely egyesíti a vastagrétegtechnológia lehetőségeit és a HTCC-technológia nyújtotta előnyöket. Ezáltal a relatíve kis kiegészítő hőmérsékletnek (850 °C) köszönhetően a hordozóban eltemetett, ill. a hordozó felületén kialakított huzalozás és ellenállásrétegek előállításához ugyanazon anyagokat használják, mint a vastagrétege-hibrid IC-khez (pl. Au, Ag, PdAg vagy Cu huzalozást RuO₂ alapanyagú ellenállásrétegekkel). További előnyt jelent, hogy a kiegészítő oxigéndús atmoszférában is végezhető, szemben a nagy hőmérsékleten kiegészítő kerámiákkal, ahol redukálógazt alkalmaznak. [1]

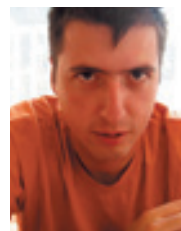
Az LTCC hordozók felületén hibrid integrált áramkörök valósíthatók meg, míg a hordozók belsejében eltemetve passzív áramköri elemeket is tartalmazhat, valamint az e célra kialakított süllyesztékeibe félvezető chippek is ültethetők. Néhány alkalmazásban



1. ábra. Szerelt LTCC áramkör



Szöllösi Szilárd
2007-ben szerezte diplomáját a BME Elektronikai Technológia Tanszéken. Az IIT mérnöki iroda munkatársa
www.ltcc.hu
szollosi.szilard@ltcc.hu



Gyenes Csaba
2007-ben szerezte diplomáját a BME Elektronikai Technológia Tanszéken. Az IIT mérnöki iroda munkatársa
www.ltcc.hu
gyenes.csaba@ltcc.hu

(ilyenek pl. a mikrofluidikás alkalmazások) a hordozóban eltemetve mikrocsatornákat alakítanak ki, amelyekre folyadékot áramoltatnak. Az LTCC hordozóknál alkalmazott rétegek száma akár a 60-at is elérheti. A szerelt LTCC áramkör keresztmetszeti képe az 1. ábrán látható. [2]

Az 1. táblázat az ismertebb LTCC hordozógyártókat és termékeiket mutatja be.

I. táblázat. LTCC hordozógyártók és termékeik

Név	Ország	LTCC-technológia	Termék, mennyiség
ACX	Tajvan	DuPont 951; Ferro A6, ACX	Nincs adat
ATC	USA	ATC K30, DuPont, Ferro, Heraeus	8x8 hüvelykes hordozók, kis mennyiség
C-MAC	USA Németország	DuPont 951, Heraeus, Ferro, ESL	8x8 hüvelykes hordozó, nagy mennyiség
Coors Tek	USA	DuPont 951	Nagy mennyiség
CTS	USA	DuPont, Ferro, Heraeus	Nincs adat
EPCOS	Ausztria	NEC MKE1000; DuPont paszták	6x6 hüvelykes hordozók, nagy mennyiség
IMST	Németország	DuPont 951, Ferro A6	3,5x3,5 hüvelykes hordozók, prototípus
MSE	Németország	DuPont 951	Közepes mennyiség
National Semiconductors	USA	DuPont 951; 943, Ferro A6	6x6 hüvelykes hordozók, nagy mennyiség
NIKKO	Japán	AG2; AG3	5x5 hüvelykes hordozók, 25 000/ hónap
Northrop Grumman	USA	Ferro A6, DuPont 951, NG	Nincs adat
Samsung	Dél-Korea	TLC-4B, TLC-6A, TLC-7A	Nincs adat
Selmic	Finnország	DuPont 951	Közepes mennyiség, prototípus
TAHLES	Németország	DuPont 951, Ferro A6	6x6 hüvelykes hordozók, 10 millió/év
Via electronics	Németország	DuPont 951, Heraeus	Kis mennyiség, prototípus
Vipro (Kyocera)	USA	Ferro A6, DuPont 951	5x5, 6x6 hüvelykes hordozók
VTT	Finnország	DuPont 951, 943	Kis mennyiség, prototípus



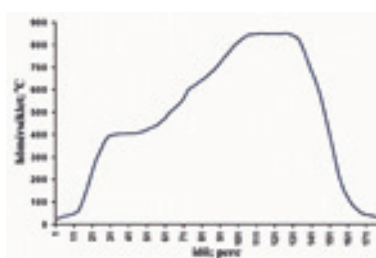
2. ábra. Az LTCC-technológia lépései

Az LTCC hordozók technológiája

A gyártási technológia nagymértékben hasonlít a hibrid integrált RC hordozók gyártási technológiájához, az ott használatos berendezések kisebb átalakításokat követően alkalmasak LTCC hordozók gyártására is. A 2. ábrán a főbb technológiai lépések láthatók.

Kereskedelmi forgalomba a nyers, hajlékony üveg-kerámiákat tekerecs, illetve méretre vágott lapok formájában értékesítik. A nyers üveg-kerámiát vékony poliészter (vagy poliimid) fólia védi a sérülésektől. Az első technológiai művelet során a nyers hordozókat a kívánt méretre vágják, majd lefejtik róluk a védőfóliát.

A következő fontos technológiai lépés a viafuratok kialakítása a hordozón. A viák lyukasztását manapság a kisszeriás (prototípusok) gyártáskor többnyire Nd:Yag lézerekkel végzik. Tekintettel arra, hogy a nyers üveg-kerámia szerves anyagokat is tartalmaz, lézeres vágás előtt ezeket hőkezeléssel el kell távolítani (máskülönben megolvadnak, és bevonatot képeznek a vágás felületén, gátolva a via kitöltőanyag tapadását). A lézeren kívül vannak alternatív, gyorsabb és olcsóbb, nyers üveg-kerámia vágására alkalmas megoldások is. Ilyen például a kivágóbélyegekkal működő mechanikai lyukasztóberendezés. Egy ilyen berendezés a PTC cég APS-8718 típusszámú via-lyukasztója. Manapság az LTCC áramkörökön 100 μm átmérőjű viafuratokat használnak. A furatok készítésénél a nyers hordozó méretei megmunkálás alatt nem változhatnak, a megmunkálási felületnek síknak kell lennie, megfelelő pontosságú pozicionálásról gondoskodni kell, és a maradék anyagot el kell távolítani a



3. ábra. A DuPont 951 nyers üveg-kerámia hordozó kiégetési hőprofilja

hordozóról. [3]

Ezt követi a viafuratok kitöltése vezetőpasztával. Ehhez legelterjedtebben stencilnyomtatást használnak. Az áramkör mintázatának megfelelően kialakított apertúranylásokon keresztül pasztát visznek a viafuratok fölé, amit alulról, vákuumszivattyú segítségével kényszerítenek bele a furatokba. A paszta távozását a hordozó másik oldalán szárlmentes papír, illetve porózus kerámialapok alkalmazásával akadályozzák meg. A már kitöltött viákat 5 perc időtartamig 120 °C-on szárítják. Egy másfajta megoldást kínál a PTC cég viakitöltő berendezése, melynél egy kartusból adagolva, felülről injektálják a viakitöltő pasztát a furatokba.

A már kitöltött viákat tartalmazó nyers üveg-kerámia szitanyomtatással alakítják ki az RC-hálózatot. A nyomtatás közben a lapkát vákuummal az asztalhoz szorítják, ezzel megakadályozzák annak elmozdulását. A nyomókés a pasztát a maszk nyitott felületén keresztülpréseli, és a szitaszövetet a mintázatnak megfelelő vonalmentén érintkezésbe hozza a hordozóval.

A DuPont a nyomtatáshoz 325 mesh számú rozsdamentes acélszövésű szitát javasol. A DuPont cég vezetőpasztáival megvalósítható legkisebb csíkszélesség 125 μm . Az Aurel gyártmányú VS1520A típusszámú gépe stencil-, valamint szitanyomtatásra is alkalmas. Az ennél keskenyebb huzalozási pályákat egyéb technológiával kell felvinni [fotolitográfia, lézerekkel aktivált felület galvanizálása, direkt írás (MAPLE-DW) stb.].

Az eddig különálló nyers üveg-kerámia rétegeket melegsajtolással egységes szerkezetté alakítják. A kilyukasztott és vezetőpályákkal ellátott nyers üveg-kerámia lapokat egy szerszámban a helyező furatok segítségével egymásra rétegezik, pakettálják. A laminálást melegen és nyomás alatt végzik: a tipikus hőmérséklet- és nyomásérték 80 °C és 2100 N/cm². A sajtolás időtartama 10 perc, majd az első 5 perc után a pakettet 180°-kal el kell fordítani. A laminálási művelet után a hordozó alakváltozáson megy keresztül. Az előírt paraméterektől való kis eltérések is delaminációhoz vezethetnek. A PTC cég laminálóberendezéseinek nyomólapjai olyan, vízzel feltöltött, annak alakját felvevő lapok, amelynek használatával egyenletes nyomóerő biztosítható az egyenetlen felületeken. Ezáltal lehetőség nyílik olyan nyers üveg-kerámiák préselésére is, amelyekben a mikrofluidikák számára vájlatokat, járatokat alakítottak ki.

Az összesajtoló üveg-kerámia pakettet ezután kiégetik. A DuPont 951 nyers üveg-kerámia hordozó kiégetési hőprofilja a 3. ábrán látható. Egy óra elteltével a szerves alkotórészek kb. 85%-a kiég. A műveletet normál vastagréteg-kemencében 850 °C-on, oxigéndús környezetben végzik, mely hőmérsékleten az üveg-mátrix megömlik, és kapcsolatba lép a paszták üvegtartalmával. A homogén szerkezet eléréséhez a vezető fémréteg és a kerámia együttes égetése szükséges. Az égetés során a hordozó térfogat-zugorodást szenved, amelynek mértéke a DuPont 951 nyers üveg-kerámia esetében 12,7% \pm 0,3% x-y irányban és 15% \pm 0,5% z (vastagsági) irányban. Az iparban széles körben használják az ATV cég PEO-600 szeriás égetőkemencéit, amely lehetővé teszi az üveg-kerámia meredek fűtési és hűtési profiljának beállítását. [4]

Passzív alkatrészek eltemetése az LTCC hordozókban

Az LTCC áramkörökben különböző elektromos tulajdonságú rétegekkel valószínűsíthető meg a passzív alkatrészeket. A DuPont a nyers üveg-kerámia hordozókhoz sokféle alacsony hőfokon (~850 °C) az üveg-kerámiával együttégethető vezetőanyag-, dielektrikum- és ellenállásanyag-pasztát kínál.

(folytatjuk)

ALUBOS – aluprofil műszerdobozcsalád egyedi felhasználásra



A Phoenix Mecano Kecskemét Kft., mint a **Bopla**-műszertokozatok magyarországi gyártója, már évek óta nagy sikerrel forgalmazza az aluprofilból készült ALUBOS tokozatcsaládot.

- nyáklaprögzítő hornyokkal ellátott aluprofilok és öntvényvéglezáró elemek
- 20 különböző keresztmetszetű profiltípus: zárt, osztott, valamint U alakú kivitelben
- igény szerint méretre darabolva
- IP65 védettség
- EMV árnyékoltság

Gyártókapacitásunk lehetővé teszi:

- a kiválasztott műszerház rajz szerinti megmunkálását
- egyedi színre festését
- a dobozhoz illeszkedő fóliaszatúrá elkészítését

Kérje részletes katalógusunkat, vagy látogasson el www.phoenix-mecano.hu oldalunkra!


PHOENIX MECANO

ALUBOS

Phoenix Mecano Kecskemét Kft.

H-6000 Kecskemét, István király krt. 24.
Tel.: 00 36 (76) 515-637
Tel.: 00 36 (30) 9-686-220
Fax: 00 36 (76) 515-547
E-mail: csaba.cseh@phoenix-mecano.hu
Web: www.phoenix-mecano.hu


BOPLA

A Phoenix Mecano Company

InterElectronic Hungary
Your turn-key SMT & THT assembly solution

delvo
Elektromos csavarbehajtók

DLV30 sorozat
szénkefe mentes
2000 rpm

ALACSONY FESZÜLTÉG

ANTISZTATIKA

HORIZONTÁLIS HASZNÁLAT

QUICHER és SONY Csavaradagolók

Forgalmazás
Javítás

Cégünk a **DELVO** felhatalmazott forgalmazója és szervize

InterElectronic Hungary Kkt., 1225 Budapest, Nagytétényi út 221-225
Telefon/Fax: +36 1 297-37-26, e-mail: info@interelectronic.hu

samtec

Rugged & Power Interconnect Systems

www.samtec.com/rugged

Panel and I/O

- "Super"™ High Performance Working Joints
- High Isolation USB
- Data Pass (D) Cable Plugs
- All Cable Plugs and Sockets

AcciMate™ IP69 Circulars

- Circular and Oval
- Signal and Power
- Universal Pin Spacing
- Micro Mate™ Tiger Eye™

Power

- Power Sockets and Connectors
- Up to 30 Amps per Contact
- Compensation Power and Signal
- Hermeticity and Shielded
- Universal Pin Spacing

Board-to-Board

- Precision - 0.50mm and 0.80mm
- Micro Mate™ Tiger Eye™ System
- High Pin Contact System
- Alignment pins and board locs

Cable Assemblies

- Custom Lengths and Colors
- 2 Position Connectors with Keys
- Precision Locks and Pins
- Universal Wire Systems

FARMECO Kft. • 1034 Budapest, Bécsi út 100 • Hungary
Tel./Fax: +36 1 283 2497 • e-mail: farmelco@farmelco.hu • www.farmelco.hu

Moduláris videomikroszkóp, minőség-ellenőrzéshez

PÉICS KÁROLY

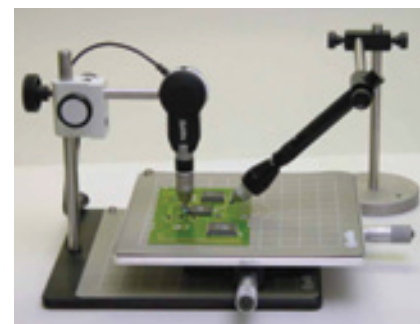
Figyelembe véve, hogy az SMT-technológia mind kisebb és kisebb méretű alkatrészeket használ, és a nyomtatott áramkörök egyre összetettebbé válnak, az optikai ellenőrzés egy olyan része a folyamatnak, aminek segítségével egy hatékony minőség-ellenőrzést tudunk elérni, megfelelő a direktívák, de nem utolsósorban a megrendelő elvárásainak.

Ha a gyártósor nincs felszerelve egy automata optikai ellenőrzővel (AOI), elkerülhetetlen egy jó minőségű, moduláris videomikroszkóp használata, amely kiváló hibakeresési eredményeket biztosít ellenőrzéskor, minimálisan csökkentve a termelés közben felmerülő hibák számát.

CSP- és Flip Chip-tokozású alkatrészek minőségbiztosítási ellenőrzésére (3. ábra).

A Flexia BGA-t alternatív megoldásként röntgenellenőrzővel együtt használhatjuk, kiszűrve ezzel minden lehetséges hibát, amely előfordulhat a gyártás folyamán: labdák deformálása, hiánya, folyasztószertöbblet, hidak vagy mikrohidak jelenléte, a felületi hibák, vagy más hibák, amelyek a BGA-tokozású alkatrészeknél előfordulhatnak.

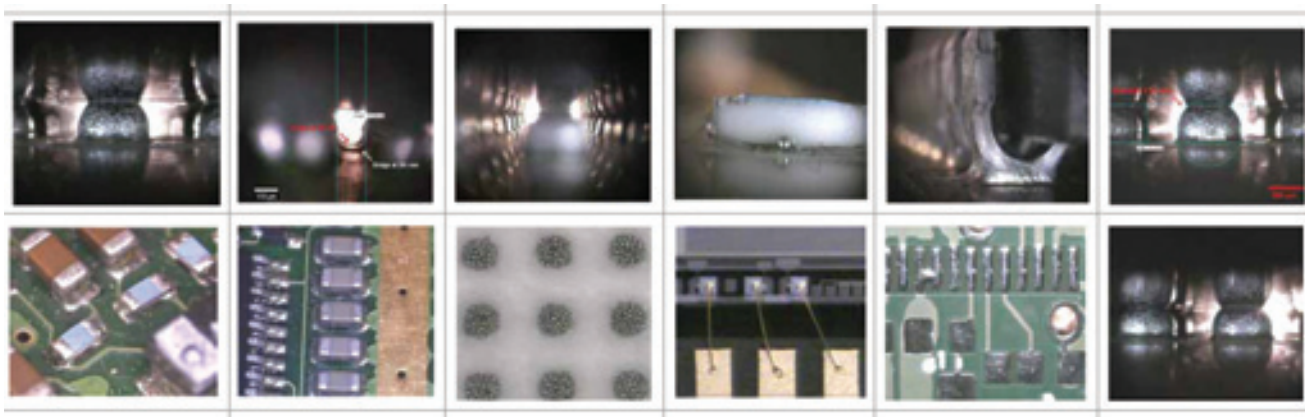
A különböző laboratóriumi ellenőrzéseknél vagy bármilyen más, helyhez kötött ellenőrzések esetében különböző állványokat használhatunk, amelyek lehetőséget nyújtanak számunkra a ma-



2. ábra. Ergonomikus, moduláris, kompakt



3. ábra. BGA-labdák ellenőrzése, mérése



1. ábra. Használata széles körű

Az Optilia Flexia ergonomikus kialakítása, kis tömege (180 gr zoommal), moduláris de kompakt felépítése (2. ábra), kiváló minősége, valamint a fehér LED-ekkel való megvilágítás ebből a videomikroszkópból egy ideális választást eredményez, lehetővé téve bármilyen típusú ellenőrzést (SMT/BGA/THT) (1. ábra).

Ideális asztali vagy mobil videomikroszkópként, mind minőség-ellenőrzésre, mind képek mentésére, dokumentációk vagy riportok készítésére. Könnyen csatlakoztatható tv-hez vagy PC-monitorhoz.

A képek mérésére használt szoftverrel (PICSARA) együtt, amely analízist és adattárolást tartalmaz, lehetőségünk nyílik flexibilis rendszerek felépítésére, amivel különféle méréseket, ellenőrzéseket, összehasonlításokat, vagy akár egy áttekinthető adatbázist készíthetünk.

A Flexia BGA a speciális 90 fokban állítható lencséjével lehetőséget nyújt BGA-, microBGA-,

gasság, mélység, dőlés vagy elfordulás állítására, így a legideálisabb ellenőrzési nézetet lehet beállítani (4. ábra).

A Flexia a hordozható TFT-monitorral együtt egy ideális hordozható videomikroszkópot alkot, ami gyors ellenőrzést biztosít, bárhol a folyamatban. A kiváló minőségű Li-ion akkumulátorok ilyen esetben akár 240 perces működést is biztosítanak.

A videomikroszkóp speciális optikai rendszereit úgy alakították ki, hogy jó felbontást és élhető színeket biztosítson számunkra, a nagyítási fokozatokat pedig úgy alakították ki, hogy minden típusú feladatra megfeleljenek (20 ... 70x Zoom, 1 ... 60x Zoom, vagy fix fókuszu 100x, 170x, 250x, 400x, 500x).

A Flexia ESD-sorozatú videomikroszkópok rendelkeznek ESD-tanúsítvánnyal, az EN 100015-01, IEC 613340-5-1 és IEC 61340-5-2 direktíváknak megfelelően.



4. ábra. A speciális BGA-lencse

További információ:
Interelectronic Hungary Kkt.
Tel.: (1) 207-3726
Tel./fax: (1) 207-3726

@ Honlap: www.interelectronic.hu

Újdonságok az adagolásban ! Fejlessze a termelési folyamatot

EFD bemutatja a két új termékcsaládját:

- > mindenféle felhasználásra: illesztéshez, kiadagoláshoz, töltéshez, pötytyőzéshez, kenéshez, zsírozáshoz...
- > mindenféle folyadékhoz: ragasztókhöz, zsírokhoz, gyantákhoz, epoxikhoz, szilikonokhoz, forrasztópasztákhoz, kenőanyagokhoz...

Performus Folyadék Adagolók

- > 8 modell közül azt választhatja, ami leginkább megfelelő Önnek
- > Kivételes folyamatvezérlési jellemzi

Optimum Adagolási Komponensek

- > fecskendők, patronok, adapterek...
- > egyedülálló formatervezés és anyag

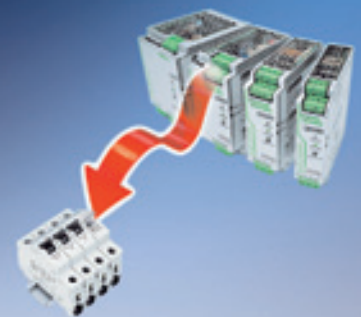
A Performus és az Optimum termékcsalád kiválóan illeszkedik az Ön termelési folyamatainak fejlesztéséhez



EFD
A NORDBON COMPANY

Tel: +36-52-536-444 • E-mail: hungary@efd-inc.com • www.efd-inc.com/ads/en-0208.html

Innovatív tápegységek



Tápegységek széles palettája a Phoenix Contact-tól.

Az alap TRIO, a helytakarékos MINI és STEP, valamint a csúcskategóriás QUINT tápegységcsaládok együtt az ipar minden területére, alkalmazására megoldást biztosítanak, az elosztó szekrényektől a gépgyártásig.

www.phoenixcontact.hu

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

ÉLENJÁRÓ MŰSZAKI SZÍNVONAL - KIMAGASLÓ SZERVIZSZOLGÁLTATÁS

Kábelfeldolgozás

Szigetelt és szigeteteletlen vezetékek, optikai kábelek és fóliavezetékek konfekcionálása.
Választék: kiscgépektől az automatákig



Hegesztési technológiák

Ultrahangoshegesztés
Ellenálláshegesztés



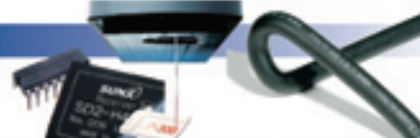
Szerelés-automatizálás

Egyedi feladatok megoldása



Feliratozás

Tintasugaras
Lézeres



Tekercselés-technika

Amit a tekercselő gépeknek tudni kell



Termékellenőrzés képfeldolgozással

Optikai szűrők



Szelektív forrasztó robotok

Automatizált egyponyos forrasztás



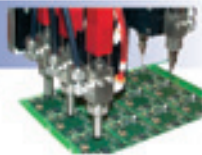
EMV-árnyékoló anyagok, ic-hőelvezetők

Vezetékes lakkok
Hőmérséklet-jelzők



Szelektív bevonatolás, kiöntés Ragasztás

Automata diszpenzálor, keverő-adagoló berendezések



Alternatív-energia hasznosítás

Napkollektorok, napelemek
Nagyhatásfokú gázkazánok
Faelgázosító kazánok, korszerű fűtéstechika



H-1113 BUDAPEST, XI., DARÓCI ÚT 36. TEL.: (+361) 372-7700, FAX: (+361) 372-7709
e-mail: hungary@thonauer.net www.thonauer.hu

THONAUER




professzionális megoldás ólommentes alkalmazásokhoz

ATT Hungária Kft. 8000 Székesfehérvár, Királysor 19. www.att.co.at
Tel.: 22-505-882 Fax: 22-505-883 office-hu@att.co.at



Flux-, forrasztópaszták és forraszszalagok



Reflow-, hullám- és szelektív forrasztógépek



Kézi forrasztó- és SMD javítóberendezések

Reflow- és Wave profilmérő berendezések



Megoldások paletták keretek magazinok stencilek meshek mosására



GLOBAL SMT & PACKAGING
Magyarország

www.trafalgar2.com/regions/magyar



Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

Új nevek a HTCC-csoportban

Az egyesült államokbeli Hungarian Telephone and Cable Corporation (HTCC) tulajdonában álló magyarországi társaságok a Hungarotel Zrt., a Pantel Kft., a HTCC Kft., a V-holding Zrt. és az Euroweb Zrt. 2008. január 1-jével beolvadtak az Invitel Távközlési Szolgáltató Zrt.-be, amelynek hivatalos elnevezése az átalakulást követően Invitel Távközlési Zrt. (rövidített formában: Invitel Zrt.). A cégjogi eljárás eredményeképpen az Invitel Zrt. valamennyi beolvadó társaságnak jogutódjává válik, így a változás nem érinti ezeknek a vállalatoknak meglévő előfizetői, valamint egyéb partneri és szerződéses jogviszonyait. A cégcsoport továbbra is önálló jogi egységként működő tagja, az elsősorban a MOL Nyrt. számára távközlési szolgáltatásokat nyújtó Pantel Technocom Kft. önálló szolgáltató marad, cégneve azonban – ugyancsak 2008. január 1. napjától – Invitel Technocom Távközlési Kft.-re változott. A Gazdasági Versenyhivatal 2007. október 2. napján jóváhagyta a Tele2 Magyarország Kft. Invitel Zrt. általi megvásárlását. A cégnevek csoporton belüli egységesítésének részeként a Tele2 Kft. újabban Invitel Telecom Kft. néven működik, változatlan formában – más távközlési szolgáltatók hálózatán keresztül – hívásonkénti közvetítőválasztás és közvetítő előválasztás útján elérhető beszédcélú hívásslátszolgálatást, valamint internetszolgáltatást kínálva.

Erősített a Vodafone

2008-tól a vállalati kommunikáció egyetlen új szervezetben, egységes irányítás alá került a Vodafone Magyarországnál. A szervezet irányítását január 15-től vállalati kommunikációs igazgatói pozícióban az a Nagy Bálint látja el, aki több, mint egy évtizeden át, 2006 decemberéig a Matáv Csoport, majd a Magyar Telekom Csoport kommunikációs igazgatója, előtte pedig az IBM Magyarország marketingkommunikációs igazgatója volt. A Vodafone-nál létrehozott új terület magában foglalja a sajtó- és médiakapcsolatokat, a vállalati belső kommunikációt, a szponzorációt és rendezvényeket, a Vodafone Magyarország Alapítvány munkáját és a felelős vállalati tevékenység (CSR) irányítását.



Nagy Bálint a Vodafone vállalati kommunikációs igazgatója

Terjeszkedő ASTRA műholdas internet

A SES ASTRA Németország után 2008. január 1-jétől Lengyelországban is kereskedelmi forgalomban elérhetővé tette ASTRA2Connect nevű szélessávú műholdas internet szolgáltatását. Az ASTRA2Connect teljes egészében műholdas technológiára épülő, kétutas szélessávú interneten alapuló Triple Play-szolgáltatás, amely nem igényel semmilyen földi infrastruktúrát. Az egyedi szolgáltatás megoldást jelent a szélessávú internet szolgáltatására alkalmas földi hálózattal nem rendelkező régiók számára. Ma mintegy 2 millió lengyel háztar-

tás számára hozzáférhetően DSL-szolgáltatások, mert nincsen kiépítve az ezt lehetővé tevő infrastruktúra. Az ASTRA2Connect vonzó lehet mindazon háztartások számára, amelyek a földi hálózatok lefedettségén kívül esnek. A SES ASTRA Európa vezető Direct-to-Home (DTH) műholdas szolgáltatója. A SES Csoport tagjaként ismert SES ASTRA egyéb multimédiás, internet- és telekommunikációs szolgáltatásokat is szállít vállalkozások számára. A ma már 26 High Definition (HD) tévécsatornát sugárzó ASTRA-műholdak az európai HDTV-adások legfontosabb platformjai. A SES műholdas szolgáltatások szállítója, amelyet 43 tagú műholdflotta biztosít, 33 orbitális pozícióból globális lefedettséget biztosítva.



www.ses-global.com illetve
www.ses-astra.com

Motorola: NFC magyar hozzáadott értékkel

A Motorola Magyarország vezette StoLPan-konzorcium olyan szabványos technológiai környezet és üzleti modell kidolgozását, valamint megvalósítását tűzte ki céljául, amely lehetővé teszi, hogy a mobiltelefon egyfajta tárcaként szolgáljon, amelyben a különböző bankkártyák mellett, elektronikus aprópénz, igazolványok, bérletek és jegyek, hűségkártyák, illetve egyéb értékes információk is tárolhatóak. A telefonban elhelyezett fizikai kontaktust nem igénylő (Near Field Communication, azaz NFC, érintés nélküli) chip alkalmazásával az eddigieknél kényelmesebben és sokoldalúbban használhatók majd a mobilok. Az új távlatokat nyitó alkalmazásokkal számos praktikus funkciót nyer a mobilkészülék, például jegyrendelési lehetőség, a jegy telefonba történő letöltése, és közvetlen telefonból történő használata, vagy az elektronikus pénztárca bankszámláról történő távoli feltöltése, és az így megkapott elektronikus pénz automatáknál történő felhasználása, kiváltva így az aprópénz használatát. Az NFC-nek minden lehetősége megvan, hogy rövid idő alatt olyan sikeresé váljon, mint az SMS. A StoLPan projektben olyan egységes technológiai környezet kialakítását célozzák, amelyet a mobilgyártók telefonjaikban és egyéb kommunikációs eszközeikben használva lehetővé tehetik, hogy a különböző szolgáltatók, eltérő funkcionalitású és igényű termékei egymás mellett, esetleg egymással együttműködve zavartalanul működjenek, függetlenül a készülék típusától vagy a szolgáltatás jellemzőitől. Ezen túlmenően a konzorcium célja az is, hogy az iparággal megismertessen egy olyan egységes üzleti-logisztikai modellt, amely biztosítja a szolgáltatások letöltésében, üzemeltetésében részt vevő partnerek érdekességét, tartós, kiszámítható együttműködését, akár egymás számára ismeretlen, nemzetközi partnerek között is.

Előrejelzések szerint 2007-re mintegy 450 millió, 2015-re pedig több mint 2 milliárd NFC-képes mobilkészülék lehet használatban a világon. A StoLPan új hazai partnerek bevonását tervezi, pályázati együttműködésekben és demo/pilot üzemelések lindításában érdekelt, nemzetközi tudásközpontot kíván felállítani többek között Budapesten.



Városi tömegközlekedési eszköz NFC-s jegykezelő automatája (forrás: Motorola, Mobilvilág)



További információ:
www.stolpan.com

PKI Tudományos Napok 2007 – Végberendezések és hálózatok metamorfózisa

KOVÁCS ATTILA

Távközlés 2.0 mottóval 2007 novemberében tartották PKI Tudományos Napokat. Az év egyik legjelentősebb hazai távközlés-fejlesztési konferenciáján a 350 résztvevő hét szekcióban 23 előadást hallgatott meg. A kétnapos rendezvény első napján négy (távközlés 2.0; távközlés otthon; internet/IPTV; üzleti megoldások), a másodikon pedig további három (újgenerációs hálózatok – NGN – lehetőségei, műszaki jellemzői, illesztése a korszerű végberendezésekhez; átalakuló hálózatok jellemzői, távközlés és web 2.0) témakörben voltak előadások

A nagy érdeklődés mellett megtartott rendezvény megnyitójában Koós Attila, a Magyar Telekom PKI Távközlés-fejlesztési Igazgatósága (PKI-FI) igazgatója köszöntötte a résztvevőket, és a következők fontosságára hívta fel a figyelmet. Folyamatosan nő a nem beszédcélú átvitel iránti igény, ezáltal olyan, más jellegű végberendezések csatlakoznak a távközlési hálózathoz, amelyek különböző ember-gép és gép-gép közötti kapcsolatok lebonyolítására alkalmasak. Ezzel párhuzamosan sok esetben a végberendezések működéséhez és a kellő minőség biztosításához már nem elégséges a 300 ... 3400 Hz közötti sáv. Előtérbe kerülnek azok a megoldások,



Koós Attila köszöntőjét mondja

amelyek rövid távolságon a meglévő DM vagy csillagsodrású kábeleken képesek néhány száz kHz, esetleg MHz frekvenciatartományt elfoglaló rendszerek információit is átvenni. Ez az igény növekszik, és ezért a távközlési ipar olyan berendezéseket is készít, amelyek a meglévő hálózat végpontjaira csatlakozva a megnövekedett igényeket is kielégítik.

Az első nap első blokkja az új fejlesztések alapfeltételeit mutatta be, a hálózatok digitalizálásával foglalkozott, és felvette a különböző igények kielégítésére használható egységes hálózat specifikációját. Ezt követték az otthoni és üzleti megoldások alapjaival, eddigi eredményeivel és a vonatkozó tendenciákkal foglalkozó blokkok, illetve azokon belül megtartott előadások. Olyan problémákra igyekeztek az itt előadók választ adni, mint pl. az, hogy a végberendezések átalakulása kihát az átviteli utakra. Viszont nem lenne gazdaságos a földben lévő, vagy a városi tömbcsatornáknak található nagy mennyiségű kábel cseréjét megcélózni. Ehelyett a lehetőségekhez képest az ilyen eszközökön átvitt elektromos jeleket kell a végpontokon úgy kezelni, hogy a megnövekedett, illetve új szolgáltatási igényeket ki lehessen elégíteni.

Külön szekció foglalkozott az IPTV kérdéseivel. Az elhangzott négy előadás címei (Az IPTV forgalomanalízise; IPTV minőségmérés, IPTV a kábeltévé-hálózaton; Tv a mobilban) is utaltak rá, melyek a szakembereket leginkább foglalkoztató kérdések. A minőségmérésről szóló előadásában *Selyem Zsombor* (PKI-FI) kifejtette: az IPTV legnagyobb kihívása, hogy magas szintű átviteli minőséget igényel. Az ún. újraküldési mechanizmusok csak korlátozott mértékben képesek a hálózati hibákat javítani. Az IPTV-hálózatot végponttól végpontig módon, a gerinchálózatot elosztott módon szükséges, illetve célszerű mérni. A forgalomanalízisről szóló előadásában *Lakatos Zsolt* (PKI-FI) rámutatott: az elemzések feltárták az IPTV architektúra kritikus pontjait, nevezetesen hibát a multicast folyamatban, vagy csatornaváltások időbeli csomósodását. A hálózat szerkezetei továbbfejlesztésének egyik lépése az unicast szerverek decentralizálása, amellyel csökkenteni lehet

a csatornaváltások által okozott negatív hatás mértékét. A mobiltelefonos tévészerről szóló előadásában *Kolonits András* (T-Mobile) rámutatott: miközben a mobilkészülékek a közeljövőben a tv-t is menthetetlenül magukba integrálják, a mobil-tv viszont nem csak egy újabb hozzáférési csatorna a klasszikus televíziós műsorokhoz, hanem egy új médium is, amelynek kritikus tömegére, állandó és helyfüggően differenciált elérhetőségére, további specialitásaira újabb és újabb üzleti modellek születhetnek a közeljövőben.

A PKI-konferencia befejező napján tartott előadások többsége érintette a hálózatok metamorfózisát.

Földesi Zoltán és *Dely Zoltán* (PKI-FI) által készített, az újgenerációs hálózatokhoz (NGN) vezető úttal foglalkozó előadás rezüméje: az NGN-hez még hosszú az út, várakozni azonban nem szabad, hiszen a távközlési trendek (szélessáv, minden IP, integrált szolgáltatások) sürgetik a hálózatok átalakítását, az NGN kiépítését. A hallgatóság megtudhatta: az NGN új fejezetet nyit a fixhálózati távközlésben, mert ötvözi az internet előnyeit – nyílt protokollok, rugalmas, szabad fejleszthetőség, gazdag média- és szolgáltatásvariációk – a távközlési minőséggel, biztonsággal, megbízhatósággal és szabványossággal. Továbbá: alkalmas az egész távközlés átalakítására, beleértve a mobilhálózatokat, szolgáltatásokat is, mert mindenfajta, fix és mobil-szolgáltatás konvergens hálózatává válik. Az NGN szabványosítása folyamatban van, az első alapsomag elkészült, amely tartalmazza a főbb alrendszereket. További szabványok folyamatosan készülnek.

Más előadók az új szolgáltatások és berendezések bemutatása mellett az átmenet problémáira is kitértek. Gyakorlati példával is szemléltetve, hangsúlyozták, hogy egy több millió végpontot kiszolgáló hálózat átalakítása nem csak műszaki problémák miatt vesz hosszú időt – akár éveket – igénybe, hanem azért is, mert a felhasználók különböző időpontokban érzik úgy, hogy számukra már nem elegendő csupán a beszédátvitel. Ennek felismerésével viszont az ügyfelek szinte azonnal szeretnék a szélessáv előnyeit élvezni, kihasználni. A távközlési szolgáltatóknak minden várható új igény kellően rövid idő utáni kielégítésére fel kell készülni. Az előadások nagy része ezeket a szolgáltatási és eszközkalkalmazási előkészületeket mutatta be, a régi és új rendszerek együttműködéséről sem felejtkezve el. Az is leszűrhető volt az előadásokból, hogy a közeljövő új szolgáltatásai új gondolkodásmódot, új szemléletet is igényelnek, az egyre szélesebb szolgáltatásválaszték ésszerű és korszerű kihasználásához.

Az AM és FM műsorszórás átalakulása (1. rész)

DR. SZOKOLAY MIHÁLY



Dr. Szokolay Mihály 1952-ben szerzett villamosmérnöki diplomát a BME-n. A Szélessávú Hírközlés- és Villamos-ságtan Tanszékén tanít, szakterületei: földi- és műholdas műsorszórás, rádió rendszertechnika, digitális műsorszórás

A rádió-műsorszórás mintegy 100 éves múltra tekint vissza. Az első műsorszóró rádióadókat a múlt század tízes éveiben helyezték üzembe. Kezdetben a műsorokat a középhullámú (KH-) sávban, amplitúdómodulációs (AM) eljárással sugározták. A kezdetben használt amplitúdómodulációnak, illetve az alkalmazott hullámsáv terjedésének korlátait azonban nem sikerült megkerülni. A jobb minőségű rádiózás új modulációs eljárások alkalmazásával és más hullámsávokban valósult meg. Az addig kizárólagosan használt hosszú- (LH-), közép- (KH-) és rövidhullámú (RH-) sávokban a műsorszórás jelentősége rohamosan csökkent. A nyolcvanas években kialakuló digitális technikával azonban olyan új technikai és eljárásbeli lehetőségek jelentek meg, amelyek alkalmazásával (részben) megoldhatónak látszottak az LH-, KH- és RH-sávú műsorszórás korábbi problémái. A kilencvenes években megkezdődött egy új digitális – DRM-nek nevezett – eljárás kialakítása. A 2005-ben a DRM-eljárást továbbfejlesztették úgy, hogy az a 30 ... 120 MHz frekvenciatartományban található FM-adásokat is ki tudja váltani. A DRM kiterjedt irodalommal rendelkezik. Szerző az ELEKTROnet jelen és következő számában folytatólagosan két cikket publikál, amelyekben az analóg műsorszórás digitális átalakításának szükségességét, a DRM-eljárás lényegét, a digitalizálás várható előnyeit (és korlátait) kívánja ismertetni

Az AM műsorszórás jellemzése

A kezdet

Az első – feljegyzett –, hangfrekvenciával modulált, sikeres rádióadás az amerikai R. Fessenden nevéhez fűződik, 1906-ban. Ezután a rádiózás fejlesztése számos területén igen termékeny volt, kezdetét vette a rádió-műsorszórás. (A broadcast elnevezés is abban az időben alakult ki.) Kidolgozták az amplitúdómoduláció elméletét és technikáját, elméleti vizsgálódások és gyakorlati tapasztalatok feltárták a rádióhullámok talajmenti és ionoszférikus terjedésének törvényeit. Ezen eredmények nyomán a húszas évektől kezdve a rádió-műsorszórás a világ kultúrájának része lett.

A fejlődés időszakai

Az AM műsorszórás jellemzőinek tárgyalásánál az LH- és KH-sávokat, figyelembe véve azok hasonló hullámterjedési sajátosságait, csak KH-ként jelöljük. Az RH-sávot azonban, amennyiben szükséges, külön említjük.

A húszas években már szinte minden ország rendelkezett egy vagy több saját műsorszóró állomással.¹ Az AM adóállomások száma 1940-ben már kb. 1000 volt. Ez a szám a háború után még tovább növekedett, 1988-ra elérte a kb. 5000-et. A rádióhallgatók és a vevőkészülékek számát figyelembe véve, az AM műsorszórás a nyolcvanas évekig a világon a domináns műsorszóró formá-

nak volt tekinthető. A nemzeti (hazai) műsorszórást a KH-sáv, az interkontinentális műsorszórást pedig akkor kizárólagosan az RH-sáv biztosította. A KH-sáv mobil- és autórádiózás céljára is alkalmas volt.

Az AM műsorszórás szabványosítása

Az AM műsorszórás szabványait már a húszas évek elején ki kellett dolgozni. Az AM jövője szempontjából a legfontosabb döntés az volt, hogy a kisugározható legnagyobb hangfrekvenciát 4,5 kHz-re korlátozták, bár kezdetben voltak még 10 kHz sávzélességű adások is. A szomszédos AM adófrekvenciák közötti különbség ezzel 9 kHz (az RH-sávban 10 kHz) lett. Kijelölték a hullámsávok frekvenciatartományait, valamint az adóállomások frekvenciáit.

Hullámterjedési jellemzők

Az AM műsorszórás problémáinak megértéséhez át kell tekinteni a KH- és RH-sáv hullámterjedési sajátosságait. A kb. 2 MHz-ig terjedő hullámsávban a hullámok részben a talaj mentén terjednek, ezek a talajhullámok. Valamely vételi helyen a térerősséget az adóteljesítmény, a frekvencia és a talaj vezetőképessége határozza meg. Ezek a mennyiségek napszakfüggőek. A hullámok egy részét azonban az antenna a talaj fölé, a légkör felsőbb része felé is sugározza, ezek a térhullámok. A térhullámok viselkedése azonban napszakfüggő. Nappal

a Nap ibolyán túli sugárzása kb. 80 km magasságban ionizálja a levegőt, létrejön az ún. D réteg. A D réteg a kb. 30 MHz-nél kisebb frekvenciájú hullámokat szinte teljesen elnyeli. Napnyugta után ez a réteg gyorsan eltűnik, a hullámok behatolnak a légkör magasabb fekvő rétegeibe. A mintegy 100 ... 110 km magasságban található ionoszférikus (E) réteg e frekvenciasáv hullámait visszaveri. A visszavert hullámok (térehullámok) a talajon az adótól 50-60 km távolságra jelennek meg, és az adótól távolodva térerősségük (bizonyos távolságig) még növekszik. A térehullámok térerőssége az adóteljesítménytől, a frekvenciától és a távolságtól függ, de befolyásolja a térerősséget az ionoszféra állapota is.

A műsorok minősége

A rádióműsorok vételi minőségét általában a vevőantennán mérhető jel-zaj viszony határozza meg. A KH-sávban a vételhatáron (tehát azokon a helyeken, amelyeken a vétel minősége még egy előírt szintnél jobb) nappal a jel-zaj viszonyt a talajhullám és a mindenütt jelen lévő atmoszférikus eredetű zajok határozzák meg. (Városokban az atmoszférikus zajok mellett számolni kell az ipari eredetű zavarokkal is!) A vételhatáron a jel-zaj viszonynak kb. 50 dB-nek kell lenni. Éjjel megjelennek a térehullámok, amelyek térerőssége ingadozik. Az antenna a talajhullámok és a térehullámok összegjelét veszi. Az antenna ki-

¹ Magyarországon 1925. dec. 1-jén indult a műsorszórás

menőjele a térhullámú térerősség ingadozása miatt változó, fadinges. Az interferencia zavaró hatása leginkább akkor mutatkozik meg, amikor az AM jel némely összetevője, leginkább a vívőhullámú komponens térerőssége a többi komponenshez képest lecsökken (szelektív fading). A vételhatár ott jelölhető ki, ahol a térhullámú térerősségének átlaga eléri a talajhullámú térerősség egyharmadát.

A RH-sávban ugyan a talajhullámú komponens elhanyagolható, de az ionoszférában a hullámok egyszerre több úton is eljuthatnak a vevőhöz, ami ugyancsak interferenciához vezet.

Az AM műsorszórás problémái

A rádióhallgatók a kezdeti nagy megelégedettséget kiváltó AM műsorszórás néhány hiányosságát idővel észrevették. A hallgatók elsősorban a gyenge hangminőséget kifogásolták. A rádióállomások számának gyarapodásával a saját sávú és a szomszédos csatornák okozta zavarok szintje emelkedett. Ez éjszakai zavarokhoz vezetett. A hullámsávok is telítetté váltak, új adóállomás üzembe helyezéséhez már nem volt szabad frekvencia. Hiányoztak továbbá bizonyos kényelmi szolgáltatások. Valamely hallgató a vevőjének hangolása (állomáskezelés) közben csak akkor tudta a vett műsort azonosítani, ha hallotta annak szünetjelét, vagy a bemondó közölte a műsor nevét. De nem volt automatikus műsortájékoztató szolgálat sem.

Zenei eszközök a háztartásokban

Felvetődik a kérdés, vajon a hallgatók hogyan és mihez tudták rádiójuk hangminőségét hasonlítani. Összehasonlításként kezdetben a háztartásokban megjelenő gramofonok hangminőségét lehetett figyelembe venni. A rádió és a gramofon hangminősége ekkor még közel azonos volt. A háztartási zenei eszközök hangminősége azonban a későbbi évtizedekben javult. Megjelentek a 45, ill. 33 ford./perc fordulatszámú hanglemezek, a szalagos magnetofonok, a CD-lemezek, kidolgozták a sztereofonikus (és kvadrafonikus) eljárást. Az új eszközök hangfrekvenciás tartománya 20 kHz-ig terjedt és teljesen zavarmentesek voltak.

Az AM rádió hangminősége, hullámterjedési függősége és zavarérzékenysége azonban maradt. A műsorszórás fejlesztői belátták, hogy a növekvő hallgatói igények kielégítését csak valamilyen alapvetően új műsorszóró rendszer oldhatja meg.

Újabb műsorsugárzó rendszerek

Egy új, az AM műsorszórást kiváltó rádiórendszernek az alábbi elvárásokat kellene teljesíteni:

- a) CD-hangminőség,
- b) sztereofonikus hangvisztaadás,
- c) adatátviteli lehetőség,
- d) az adási sáv szélesség az AM-énél ne legyen nagyobb,
- e) az új adás az AM-hangolási frekvencián legyen vehető,
- f) a szelektív fadinggel szembeni érzéketlenség,
- g) a saját és szomszédos csatornák zavarokkal szembeni védettség,
- h) azonos, vagy kisebb vételi (rádiófrekvenciás) jel-zaj viszony,
- i) olcsó vevőkészülék.

A következőkben szerző megvizsgálja, hogy a jelenleg már alkalmazott, vagy kísérleti műsorszóró rendszerek alkalmasak lennének-e (és milyen módosításokkal) az AM műsorszórás fent említett a) ... i) követelményeinek kielégítésére.

Analóg rendszerek

Az AM módosítása

Az AM műsorszóró rendszerek bizonyos technikai és szervezési módosításokkal igyekeztek a problémákon segíteni. Az éjszakai vétel zavarait némileg csökkentette a frekvenciák célszerű átrendezése. A rendezés után a vételi frekvencia kHz-ben kifejezett értékének kilenccel osztható számnak kellett lennie. A zavarmentes vétel érdekében némely rádiógyár a vevői vételi sáv szélességét 3,5 kHz-re csökkentette(!), amivel természetesen a hangminőség tovább romlott. Próbálkoztak kompatibilis egyoldalsávú adás bevezetésével, amely esetekben a hangminőség javult és a zavarok csökkentek. Független oldalsávú moduláció sztereofonikus átvitelt is lehetővé tett volna. Mindezek a próbálkozások lényegi javulást nem hoztak.

A frekvenciamoduláció (FM)

A harmincas évek elején Edwin H. Armstrong amerikai fizikus új modulációs eljárást dolgozott ki, a frekvenciamodulációt (FM), amely alkalmasnak látszott az AM több hátrányának kiküszöbölésére. Valóban, az FM érzéketlenebbnek mutatkozott a zavarokkal és a fadingekkel szemben. Az FM-jelek demodulációjánál – amennyiben a vételi jel-zaj viszony egy adott szintet, a küszöbszintet eléri, vagy azt meghaladja – a hangfrekvenciás jel-zaj viszony a rádiófrekvenciás jel-zaj viszonyhoz képest nagyobb. Az FM azonban lényegesen nagyobb átviteli sáv szélességet igényel. Ha B_a a hangfrekvenciás sáv szélesség, F_m a löket, akkor a B_t adási sáv szélesség értéke

$$B_t = 2(B_a + F_m)^2 \quad (1)$$

Az FM-adásokat ezért csak a 30 MHz fölötti frekvencia-tartományban (UHF-sáv) lehetett megindítani. Az FM ellenben nagyobb hangfrekvenciás sáv szélességet (15 kHz) engedett meg. 1946-ban a a sztereofonikus átvitel is lehetővé vált, később pedig az RDS adatátviteli csatorna is megjelent. Az URH-sáv azonban – a KH-hullámsávhoz képest – a vételi lehetőségeket korlátozta, amennyiben az adó és a vevő közötti esetleges terepadályok miatt a vétel meghiúsulhatott. Az FM-vétel nagymértékben helyfüggőnek bizonyult. A mobil és autórádió céljára az FM a KH-hoz képest kevésbé volt alkalmas. Az FM-vevők magas ára is korlátozta az elterjedést.

A nehézségek ellenére az FM műsorszórás a hatvanas évektől kezdődően fejlődésnek indult. A jó hangminőségnek köszönhetően az AM-sávokban sugárzott műsorokat az FM rendre átvette, ami tovább rontotta az AM műsorsugárzás esélyeit. Némely műsor azonban továbbra is az AM-sávokban maradt, ez viszont kedvező volt.

A frekvenciamoduláció egy új műsorsugárzási lehetőséget jelentett, más hullámsávokban, más vételi frekvenciákon, nagyobb vételi sáv szélességgel. Az FM azonban nemhogy megoldotta volna az AM problémáit, hanem annak versenytársává vált.

Digitális rendszerek

Új átviteli eljárások

A nyolcvanas évek közepén a digitális technika eszközeinek és eljárásainak alkalmazhatóságát – a számítástechnikán túlmenően – számos egyéb területen, így a műsorszórásban is vizsgálni kezdték. A fent jelzett a) ... i)-elvárások megvalósításához digitális technikával a műsorjelek átviteléhez nélkülözhetetlenül szükséges négy alapvető eljárást dolgoztak ki:

- j) a műsorjelek átviteli frekvenciája terjedelmét csökkentő forráskódolást,
- k) az átvitt jeleket a zavarokkal szemben védő hibajavító kódolást,
- l) a többutas terjedéssel szemben ellenálló modulációt,
- m) a műsorjelek multiplexálását.

Megjelenik a DAB

A nyolcvanas években audiojelek kiváló minőségű és zavarmentes átvitele céljából digitális eljárás fejlesztése kezdődött. A j) ... m) eljárásokon alapuló digitális hangműsorszóró rendszert, a DAB-ot (Digital Audio Broadcasting) 1989-ben mutatták be, Genfben. A DAB CD-minőséget biztosított, ellenállt a zavaroknak és a többutas

¹ B₁ értéke a jelenlegi műsorszóró adóknál kb. 250 kHz

terjedés okozta fadingeknek. A DAB modulációs eljárása több független műsorjel multiplexálására is alkalmas volt. A DAB-rendszerben egy 7 MHz szélességű sávban 4 db 1,5 MHz sávzélességű multiplex műsorcsatornát lehet sugározni, egy műsorcsatornába CD-minőségű műsorból egyidejűleg 4 ... 6-ot, KH-minőségűből pedig akár 53-at is be lehet illeszteni. A modulációs rendszer alkalmas egyfrekvenciás adóhálózatok (SFN) kialakítására, ami takarékos frekvenciagazdálkodást tesz lehetővé. A DAB a fenti a), b), c), f), g), h) követelményeket teljesíti, de a d), e) és i) szerintieket nem. A DAB-sugárzást a TV12 (223 ... 230 MHz), ill. az L (1452 ... 1492 MHz) sávokba helyezték

A használt adási frekvencia és a sugárzási sávzélesség miatt azonban a DAB semmiképpen sem lehet a KH-, RH-sávú műsorszórásat kiváltó rendszer. Az FM kiváltása azonban a DAB-bal már megoldható!

Megjelenik a DRM

A DAB-bal kapcsolatos kedvező tapasztalatokat felhasználva megkezdődött egy, a DAB-technológiára alapozott, a KH-, RH-sávú AM műsorszórás jellemzőinek megfelelő, de a rendszer hibáit kiküszöbölő digitális rendszer fejlesztése. A rendszert a fenti a) ... i) követelmények figyelembevételével, a j) ... l) eljárások alkalmazásával dolgozták ki. A fejlesztést a Digital Radio Mondiale (DRM) elnevezésű, 1998-ban alakult nemzetközi konzorcium végezte. Az új rendszer bemutatása 2003-ben történt, jellemzőit nemzetközi szabványban szabványosították, ismert megnevezése DRM.

A DRM a KH-, RH-sávú digitális műsorszórás céljára alkalmasnak látszott. A DRM az első olyan digitális műsorsugárzó eljárás, amelynél a digitális műsorjel az analóg műsorral azonos „skálahelyen” jelenhet meg! A DRM a fenti a) ... h) követelményeket (majdnem) teljesíti!

Szerző a továbbiakban a digitális műsorszórás alapvető eljársait jellemzi, elsősorban a DRM szempontjainak figyelembe vételével, továbbá kitér a DRM bevezetésének feltételeire. Foglalkozik továbbá a DRM Konzorcium azon javaslatával, hogy a DRM műsorszórás hullámsávját 120(!) MHz-ig terjesszék ki.

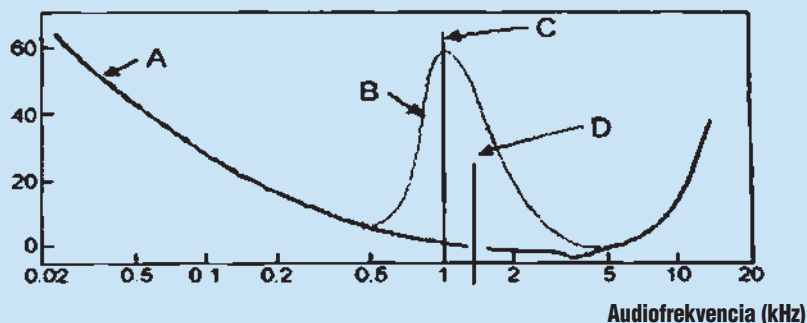
A digitális átvitel eljársai

A forráskódolás

Amennyiben analóg hangfrekvenciás műsorjeleket digitalizált formában kívánunk továbbítani, a jeleket először A/D konverterrel digitalizálni kell. Ha a mintavételezési frekvencia $f_s = 44,1$ kHz, a minták n bitszáma $n = 16$ bit/minta, akkor az A/D konverter kimenőjelének f_a frekvenciája

$$f_a = f_s \cdot n = 44,1 \cdot 16 = 705,6 \text{ Kibit/s}, \quad (2)$$

Hangnyomásszint (dB)



1. ábra. A hallásküszöbszint változása hallható hang esetében:

A) a hallásküszöb szintje hang jelenléte nélkül, B) a hallásküszöb szintje hang jelenlétében, C) a hallásküszöbnél nagyobb szintű hang, D) a hallásküszöbnél kisebb szintű hang

sztereofonikus átvitel esetében ennek kétszerese

$$f_{as} = 1,41 \text{ Mibit/s}. \quad (3)$$

Ez megengedhetlenül magas érték. A hangjelekben jelen lévő redundanciák kihasználásával ezt az értéket nagymértékben csökkenteni lehet. Az f_a értékének csökkentése a forráskódoló feladata.

Jelen cikk keretében nem áll módunkban a forráskódolás részleteit ismertetni, annál is inkább, mivel a gyakorlatban többféle ilyen eljárást dolgoztak ki. Két jellemző eljárás elvét azonban megemlítjük.

Részsáv-kódolás

A hangfrekvenciás jelek sávterjedelme beszédjel esetén 300 ... 3300 Hz, zenei jeleknél pedig kb. 40 Hz ... 15 kHz. A hang hullámalakjában azonban nem fordulnak elő olyan gyors átmenetek, amelyek ezt a sávzélességet indokoltá tennék. Csökkenthető a (2) szerinti sebesség, ha az átvitelnél két, egymásra következő mintának csak a különbségét továbbítjuk. A különbségi minta bitszáma kisebb, mint az alapmintáé (lehetséges akár $n = 1$ bit/minta különbség is!). További egyszerűsítést jelent, ha a hangfrekvenciás forrásjelet szűrőkkel sávokra osztjuk, és az egyes részsávokat külön mintavételezzük. Célszerű mintavételezéssel és sávokra osztással az átviteli jelfrekvencia csökkenthető.

Az első ilyen forráskódoló eljárást – beszédjel tömörítése céljából – 1938-ban(!) dolgozták ki. (Vocoder)

A nyolcvanas években hasonló elven alapuló forráskódolók több változatát is kifejlesztették. A DAB-ban alkalmazott forráskódolás CD-minőséget biztosít már 192 ... 224 Kibit/s átviteli sebesség esetén.

Pszichoakusztikus kódolás

Az audio-forráskódolás legújabb változatainál figyelembe vették a fül és a hallás pszichoakusztikus mechanizmusát is. A fül hangnyomás-frekvencia-karakterisz-

tikája az 1. ábrán látható. A vizsgálatok szerint a fül hallásküszöbszintje kb. 1000 és 5000 Hz közötti tartományban a legkisebb, ez alatti, ill. feletti frekvenciájú hangokra a fül kevésbé érzékeny (1. ábra A görbe). A hallásküszöb azonban valamilyen erős hang (C vonal) környezetében megnövekszik (B görbe), és a fül ekkor a gyengébb hangokat (D vonal) már nem hallja. Ezeket a gyenge hangokat az átvitelnél el lehet hagyni. Másik hatásként erősebb hangimpulzus után a fül érzékenysége átmenetileg csökken. Az erős hang után annak környezetében jelentkező gyengébb hangokat rövid ideig nem kell átvinni. A pszichoakusztikus hatást hasznosítva a kilencvenes évek vége felé megjelent az Advanced Audio Coding (AAC) elnevezésű eljárás, mely sztereofonikus CD- (ill. FM-) minőséget biztosít már 64 Kibit/s sebesség esetében is!

Az SBR eljárás

Egy további eljárás, az SBR (Spectral Band Replication) alkalmazásával az átviteli jel-sebesség tovább csökkenthető. A hangfrekvenciás spektrumban ui. csak kb. 5 kHz (alapsávi) frekvenciáig vannak eredeti, a jelforrásból származó komponensek. Az 5 kHz-nél nagyobb frekvenciák már az alapsávi összetevők harmonikusaként kezelhetők. Amennyiben spektrumanalízissel megállapítjuk, hogy a harmonikusok miként származathatók az alapsávi jelekből, akkor elegendő a DRM-eljárást csak az alapsávi jelekre kialakítani és a spektrumanalízis eredményét a DRM-jelekkel együtt továbbítani.

Szerző a DRM modulációs és hibajavító eljárását, valamint a DRM egy új változatának, a DRM+-nak az FM műsorszórásra gyakorolt hatását a cikk második részében kívánja ismertetni. A folytatásban foglalkozunk azzal a kérdéssel is, hogy a DRM milyen feltételek mellett tudja az AM-et, illetve a DRM+ az FM-et felváltani.

(folytatjuk)

A digitális kép- és hangműsor- szórás modulációs eljárásai (5. rész)

JÁKÓ PÉTER

Hibavédelem

A hibavédelem, vagy csatornakódolás a vezeték nélküli digitális kommunikációs rendszerek szíve. Alkalmazása nélkül a digitális rádiózás vagy televíziózás nem lenne megvalósítható, de ugyancsak lehetetlen lett volna létrehozni a CD-t, a DVD-t, vagy bármely digitális hang- vagy adat-rögzítő rendszert. A digitális rádiórendszereknél alkalmazott hibavédő sémák a következő két ok miatt igen fontosak:

- A mobil rádiócsatorna zavarai óhatatlanul hibákat okoznak az átvitelben. A hibavédelem határozza meg, hogy mennyire lesz robusztus a vétel. Ha a hibajavító rendszer nem képes elegendő hibát korrigálni, romlik a vett műsor hangminősége, durvább esetben akár dekódolhatatlanná válik a jelfolyam.
- A hibavédelem hatással van a spektrumhatékonyságra. Egy erősebb hibavédő séma kevesebb redundancia árán több hibát képes javítani. Így alkalmazása esetén a multiplex kapacitásának nagyobb hányada fordítható a műsorjelek továbbítására.

A hibakorlátozó kódolás története kb. egy évezreddel ezelőttre nyúlik vissza. A perzsák számításaik ellenőrzésére már a IX. században alkalmaztak hibaelőző módszereket. A tudományág felvirágzása azonban csak századunk második felében kezdődött, miután C. E. Shannon információelméleti tanulmányában bebizonyította a csatornakódolási tételt. A hibakorlátozó kódolás azóta óriási fejlődésen ment keresztül, és ma – a mikroprocesszorok igen széles körű alkalmazásának köszönhetően – már nem csak a katonai és űrkutatási alkalmazásokban fordul elő, hanem valamilyen formában egyre több háztartásban is.

Most a nagyszámú hibavédő kódok csak töredékét képező, a hangtechnikában, illetve a digitális műsorszórásban leggyakrabban alkalmazott hibakorlátozó megoldásokat mutatjuk be. E kódok működése egyszerűségük révén – komoly matematikai apparátus igénybevétele nélkül is – megérthető. A bemutatásra kerülő kódok többsége bináris és szisztematikus blokk-kód. Kivételet képez a kompaktlemez-nél, DVD-nél vagy a DAT-nál is alkalmazott nem bináris Reed-Solomon-kód,

valamint a DAB, a DRM nem szisztematikus konvolúciós kódja.

A digitális hangtechnikai rendszerek óriási előnye, hogy korrekt tervezés esetén a hangminőség kizárólag a mintavételi frekvenciától és a felbontástól függ, magától a médiumtól független. Úgy is fogalmazhatunk, hogy az átviteli csatorna jellemzői: a zaj, a torzítás vagy az intermoduláció a digitális rendszerekben nincs közvetlen kapcsolatban a hanggal, hanem csak a hibaarányt befolyásolja. Hibavédő kódolás alkalmazásával a rendszereket az előforduló hibákra fel lehet készíteni. Ez azt jelenti, hogy a hangrögzítő vagy az átviteli rendszer adatcsatornája tetszőlegesen zajos, torz lehet, mert megfelelő hibajavító rendszer alkalmazásával tökéletes hangminőséget tudunk produkálni. Ugyanakkor hibavédelem nélkül, vagy nem megfelelő hibavédelem esetén a rendszer használhatatlanná válik, hiszen a jó minőségű hangátvitel csatornánkénti 700 ... 800 Kibit/s-os adatátviteli sebessége mellett, ha csak minden tízmilliomodik(!) bit marad hibás, átlagosan 13 másodpercenként zavaró kattánás keletkezhet a hangban.

A hibavédelem lényege tömören

A digitális hangtechnikában használt médiumok és eszközök hibáinak korrigálására adatrögzítési, adattovábbítási célokra kifejlesztett hibavédő eljárásokat alkalmazunk. A hibavédő eljárásokban közös, hogy a hibáknak kitett adatokat oly módon kódoljuk át, hogy az adatmennyiség növelésével redundánssá tesszük a hasznos információt. A redundancia felhasználásával az átvitel vagy tárolás során keletkezett hibák – bizonyos határokon belül – felfedhetők, ill. kijavíthatók.

A hibák forrásai

A rendszerek tökéletlensége folytán mindig számolni kell azzal, hogy adataink egy része rögzítéskor, kiolvasáskor, vagy a továbbítás során megsérül, elvesz. Az adatok rögzítéskor igyekeznünk minél kisebb helyen minél több adatot rögzíteni, vagyis a minél nagyobb lineáris, ill. felületi adatsűrűség elérése a cél. Az adathordozóra kerülő jelfolyam biteit a ma alkalma-

zott médiumok esetében mm nagyságú, vagy rövidebb jelek képviselik. Érthető tehát, hogy pl. az adathordozóra kerülő ujjlenyomatok igen jelentős mennyiségű adat kiolvasását teszik bizonytalanná. De akár egy porszem is, vagy a mágnesszalagról levált részecske – amely rövid időre elemeli a szalagot az olvasófej elől – adatkimaradást (drop out) okozhat.

A médiumok gyártása során a legnagyobb technológiai fegyelem mellett is keletkeznek apró, mikroszkopikus méretű hibák: zárványok, buborékok az optikai lemez transzparens rétegében, hiányosságok a tükrözőrétegben stb.

Adatátvitelkor igyekeznünk minél rövidebb idő alatt minél több adatot továbbítani. A jelvezetéken továbbított impulzus-sorozat alakja az átvívó közeg véges sáv-szélessége, vagy a kábel és a készülékek közti illetetlenség miatt oly mértékben torzulhat, hogy bizonyos esetekben a jelfolyam egyes bitei már nem lesznek kiértékelhetők. Elektromos jeltovábbításkor a külső elektromágneses zavarok – kapacitív vagy induktív úton – a rendszerbe bejutva megzavarhatják működését. Az optikai úton továbbított jelek az elektromágneses zavarokkal szemben védettek, ugyanakkor az adó-, ill. vevő-áramkörök lomhasztor az optikai rendszerekben szintén jeltorzuláshoz vezethet.

Műsorjelek továbbításakor a mobil rádiócsatorna okoz jeltorzulást, adatvesztést. A hullámreflexiók révén létrejövő többutas terjedés, a Doppler-hatás, a nem optimálisan elhelyezett vevőantenna, a csapadék, vagy éppen a fák lombkoronája nehezíti a vételt.

A fentiekből kitűnik, hogy adatok rögzítések és továbbításakor szinte minden esetben szükség van hibavédelemre. (A hangjelek Mibit/s-os adatsebessége mellett gyakorlatilag az egymáshoz közel – max. néhányszor 10 cm-re – elhelyezkedő áramköri elemek közti adattovábbítás az egyetlen, amely általában hibavédelem nélkül is biztonságosan megvalósítható.)

A hibák mérete és eloszlása

Eloszlásuk szerint a hibák véletlen eloszlású bit-, egyszeres szimbólum- és csoportos (burst) hibákra oszthatók. Az utóbbiakat szokás hibacsomónak is nevezni. A hangtechnikai eszközökben mind egyszeres szimbólumhibák, mind hibacsomók előfordulnak. Ezért a hibavédő rendszernek a két hibatípus egyidejű fellépésekor is alkalmasnak kell lennie a korrekcióra.

Zavarjellemzők

A felvevő-, illetve átviteli rendszerekben fellépő zavarok jellemzésére több mérőszám is használatos. A bithibaarányból (Bit

Error Rate, BER) az egyszeres hibák előfordulási valószínűségéről kapunk felvilágosítást, tehát arról, hogy hány hibátlan bitre jut egy hibás bit. Egy jó állapotban lévő CD-n pl. a hibajavítás előtti, nyers bithibaarány $10^{-4} \dots 10^{-5}$ között mozog, vagyis átlagban minden 10 000 ... 100 000 hibátlan bitre 1 hibás esik. A hibák eloszlásáról ez az adat nem tájékoztató.

A blokkhibaarány (Block Error Rate, BLER) megmutatja, hogy másodpercenként átlagosan hány olyan adatblokk fordul elő, amelyben legalább egy hibás szimbólum van. Ez a paraméter a hibák eloszlásáról tájékoztató.

A harmadik gyakran használt jellemző a hibacsomóhossz (Burst Error Length, BERL). Ez a jellemző a hibacsomó első és utolsó bitjének bitekben számított távolságát jelenti, függetlenül attól, hogy a hibacsomó bizonyos bitjei esetleg hibátlanok voltak. A hibacsomók mérete médiumtól, átvívó közegtől függően néhány száz 10 bittől akár többször 10 000 bit hosszúságig terjedhet.

A hibák szubjektív hatása

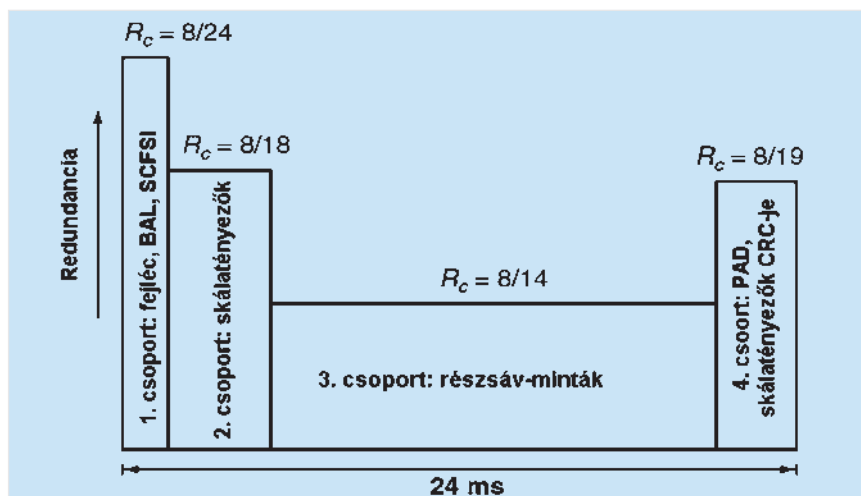
A hangtechnikai rendszerekben keletkező hibák zavaró hatása a zavar nagyságán és jellegén túl nagymértékben függ a jel forrás-kódolásától is. Lineáris kvantálású PCM hangminták esetén a hangminta egyes bitjei más-más súllyal vesznek részt a hangminta-impulzus létrehozásában. Következésképpen minél magasabb helyértéken történik a hiba, annál zavaróbb lesz a hatás. Alacsony helyértékű bitek meghibásodásakor esetleg észre sem vehető a hiba.

A PCM-jelkelekkel szemben az 1 bites szigma-delta forráskódolású jelfolyamokban minden bit azonos súllyal vesz részt a jelábrázolásban. Továbbá a jelfolyam sokszorosan túlmintavételezett volta miatt a hullámforma tekintetében egy-egy bit nem bír túlságosan nagy jelentőséggel. Így egy-egy, vagy akár néhány egymást követő bit meghibásodása sokkal kevésbé kritikus, mint a lineáris PCM-jelkelek esetében.

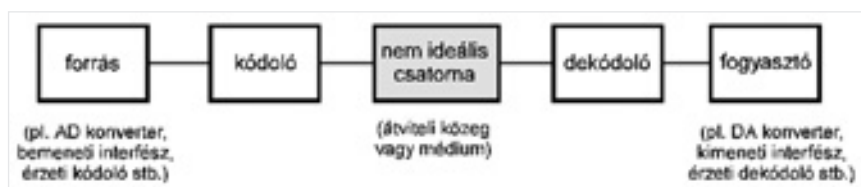
Az érzeti kódolású, adatredukált jelfolyamok blokkjaiban különböző típusú adatok helyezkednek el, amelyek zavar-tűrő képessége eltérő. A hangmintákban keletkezett hiba kevésbé kritikus, mint pl. a skálatényező vagy a fejléccadatok meghibásodása, amely használhatatlanná teszi az egész adatkeretet. A blokk különböző típusú adatainak eltérő mértékű hibavédelmével optimalizálható a rendszer hatékonysága (1. ábra).

A hibavédő kódolás alapelve

A mindennapi információcsere (kommunikáció) és az elektronikus üzenetek továbbítása között szoros párhuzamot fedezhetünk fel. Az információt mindkét



1. ábra. A DAB MPEG1 L2 audioblokkhoz tartozó hibavédő profil. A blokk különböző részeit eltérő mértékű redundancia védi



2. ábra. Adatátviteli és rögzítőrendszerek modellje

esetben kódolt formában továbbítjuk. Mivel gondolatátvitelre, gondolatolvasásra az emberiség túlnyomó hányada nem képes, kénytelenek vagyunk gondolataink másoknak pl. hangok, vagy írásjelek segítségével átadni. A beszéd és az írás – nem véletlenül – nagymértékben redundáns, aminek az az óriási előnye, hogy zajos környezetben társalogni is megértjük beszélgetőtársunk mondanóját, annak ellenére, hogy a zaj a hangok egy részét teljesen elnyomja. Hasonlóképpen nem okoz gondot, ha pl. egy fénymásolt szöveg sorainak utolsó betűi nem láthatóak. A gondolatok írásba foglalása vagy elmondása a kódolás, az írás elolvasása vagy a beszéd meghallgatása pedig az üzenet dekódolása. Ugyanúgy járunk el, ha pl. egy hangeseményt akarunk digitálisan rögzíteni. Az analóg jelet először digitalizáljuk, és hibavédő kódolással redundánssá tesszük (kódolás), hogy a rögzítő-eszköz és a médium tökéletlensége következtében történő adatvesztés ellenére az információt minél tökéletesebben tudjuk majd rekonstruálni. Lejátszáskor a kódolt információból a redundancia felhasználásával visszanyerjük a hangmintákat (dekódolás), majd a jelsorozatot analóg jellel alakítjuk. Az ismertett párhuzamból nyilvánvaló, hogy a biztonságos információcsere kulcsa az információ redundáns-sá tétele.

Mondandónkat szavakba foglaljuk, amely szavakat szimbólumokból állítjuk össze. Írásban az adott nyelv ábécéjének betűi, beszédben a hangok a kódoláshoz

használható szimbólumok. (Az AD-átalakítás is kódolás.) Blokk-kódolás esetén az üzenetet könnyen kezelhető, meghatározott hosszúságú szavakra bontjuk. Egy ASCII szövegfájl alkotórészei 8 bites karakterek, míg egy hangállomány például 16 vagy 20 bites hangmintákból állhat. A szavak alkotóelemeit most is szimbólumnak nevezzük. A szimbólumkészlet elemei sokféleképpen lehetnek. A kétállapotú elemekből felépített digitális rendszerek legegyszerűbb módon a két szimbólumból álló {0, 1} bináris kódokat tudják kezelni, de a nem bináris kódok bináris módon történő kezelése sem jelent problémát, hiszen a nem bináris szimbólumokat kettes számrendszerben is ábrázolhatjuk.

Az általános tárgyalás érdekében a továbbiakban használjuk az alábbi, nem ideális csatornát tartalmazó modellt (2. ábra).

Az üzenet k szimbólum hosszúságú forrásszavak formájában kerül a kódoló bemenetére, amely a forrásszavakhoz n szimbólum hosszúságú ($n > k$) kódszavakat rendel. A hibavédő kód tehát nem más, mint a kódképzés szabályai alapján az üzenet szimbólumainak felhasználásával keletkezett, véges számú kódszó halmaza. A kódszó és az üzenetblokk hossza a kód paraméterei, amelyeket a kódok megadásakor zárójelben, vesszővel elválasztva adunk meg: (n, k) .

Bináris kód esetén a 2^k darab k bit hosszúságú forrásszóhoz 2^n számú n bites bitkombináció közül választhatjuk ki a legmegfelelőbb bitkombinációkat.

Mivel a csatorna zajos (nem ideális), a

kimenetén megjelenő adatblokkok nem feltétlenül egyeznek meg szimbólumról szimbólumra a nekik megfelelő bemeneti kódszavakkal. Azt mondjuk, hogy a csatorna hibázik, meghamisítja az átvinni kívánt információt.

A hibák számát a csatorna bemenetére adott kódszó és a kimeneten megjelenő adatsorozat Hamming-távolsága adja meg. Két kódszó d Hamming-távolsága – rövidebben távolsága – egyenlő azon szimbólumhelyek számával, amelyeken a szimbólumok eltérnek egymástól. Pl. az 1010 és az 1001 kódszavak Hamming-távolsága 2, mivel két biten térnek el egymástól. Egy kód összes kódszópárjának Hamming-távolsága közül a legkisebbet a kód minimális Hamming-távolságának nevezzük, és d_{\min} -nel jelöljük. Másképp fogalmazva, ha egy kód minimális távolsága d_{\min} , akkor a kód egy kódszavában

legalább d_{\min} számú szimbólumot kell megváltoztatnunk ahhoz, hogy egy másik kódszóhoz jussunk.

Kódolandó üzeneteink forráskódjának kódszókészlete általában olyan, hogy kihasználja az adott k szóhosszon ábrázolható összes 2^k szimbólumkombinációt (pl. 256 db 8 bites ASCII karakter, vagy 65 536-féle 16 bites hangminta). Az ilyen kódok minimális távolsága 1. A zajos csatornán érkező forráskódolt adatokat közvetlen módon azért nem tudjuk továbbítani, mert a kódszavak bármely bitjének megváltozása a kódszót minden esetben egy másik kódszóba viszi át, tehát még csak észre sem vennék a hibát.

Annak érdekében, hogy a csatornában keletkező hibák észlelhetők, ill. javíthatók legyenek, a kódszavakat igyekszünk a forráskód elemeihez úgy hozzárendelni, hogy a kódszavak egymástól számított Ham-

ming-távolsága minél nagyobb legyen. Ha a kódszóban keletkezett hibák száma ugyanis kisebb a kódszavak közti Hamming-távolságoknál, akkor a csatorna kimenetén a hibázás eredményeképpen olyan szavak jelennek meg, amelyekről eldönthető, hogy nem tartoznak a kódkészlethez, vagyis a hibázás detektálható, adott esetben pedig a hibát ki is tudjuk javítani.

Attól függően, hogy egy kód a blokkokra bontott üzenet bitjeinek vagy azoknál nagyobb egységeinek (pl. bájtainak) védelmére szolgál, megkülönböztetünk bit-, ill. szó- (szimbólum-) orientált kódokat. A hangtechnikában alkalmazott kódok többnyire szó-orientáltak. Mivel azonban a bitekben való gondolkodás egyszerűbb, ezért a hibavédelem mechanizmusát bemutató példánk részben bitorientáltak.

(folytatjuk)

A jó, a rossz és a csúf, avagy az új, a régi és a hibák (5. rész)

VARSÁNYI PÉTER

CD/DVD meghajtó

Korunk slágere következnek most, amelyre sajnos rá kell, hogy húzzam a vizes lepedőt, persze pusztán adatvédelmi szempontból. Előre leszögezem ugyanis: a CD/DVD jó és olcsó adattároló – de csak rövid, erősen korlátozott ideig! A CD-korszak elején azzal reklámozták a CD-t az ügyes kereskedők, hogy filccel összefirkálva mutatták, hogy még ekkor is le tudja játszani a zenét, ami így is van. Egy gyári, nyomott CD/DVD szinte elpusztíthatatlan: a mechanikai sérüléseket kivéve nem árt neki a direkt napsütés, a magasabb hőmérséklet, a szennyeződés, és akár tollal is írhatunk a hátára. Az ok: fémes anyagú a CD/DVD adattároló rétege. Talán a nagy sebességű CD/DVD-olvasók jelentenek egyedül veszélyt, mert néha hallani a nagy fordulatszám miatt szétrobbanó, és ezzel a CD/DVD-olvasót is tönkretévő gyári hibás CD/DVD-lemezekről.

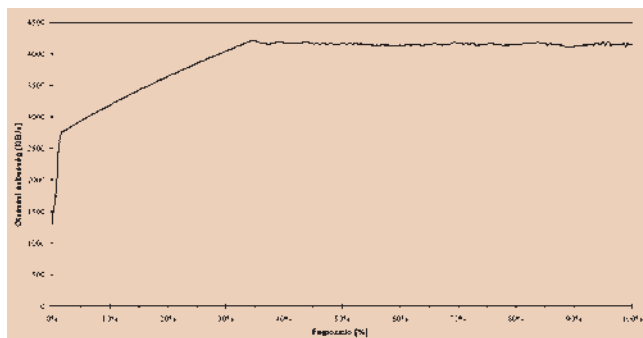
Nem így van ez az írható CD/DVD-kkel, amelyeknél az adattároló réteg szerves anyag, amely érzékeny a napfényre és az oxigénre, a védőlakk pedig az oldószerekre, legapróbb mechanikai sérülésekre. De hogy kerül az oxigén a képbe? Internetes fórumokon merült fel először, hogy van valami „kórság”, ami úgy eszi meg a lemezt, hogy az egyre lassabban olvasható, majd egymásfél év múlva végképp olvashatatlanná válik. A szerző pechjére jó pár CD-jével így járt, holott márkás(nak hitt) CD-ken tárolta – szerencsére nem túl fontos – zenegyűjteményét. Alaposabban utánanézte a témának kiderült, hogy a hír igaz! Ahogy az 1. ábrán

látható, egy hibátlan CD a nagy sebességű beolvasás során az alábbi profillal olvasható be. A görbe elején (0–3%) egy meredeken emelkedő rész van; itt pörgeti fel a lemezt a meghajtó, majd eléri a maximális fordulatszámát; itt az olvasási sebesség már kevésbé meredeken emelkedik (3–35%). Ennek oka az, hogy a CD/DVD az adatot nem sávokon, szektorok formájában, hanem spirális pályán írja fel, állandó sűrűséggel. Így, ahogy az olvasófej egyre kijebb megy, egyre nagyobb a kerülete, és állandó fordulatszám mellett ez egyre több adatot jelent, ezért az emelkedés a görbén. Végül elérkezik a meghajtó a maximális adatátviteli sebességéhez, itt kénytelen folyamatosan visszavenni a fordulatszámát (35–100%), és ezzel áttér a konstans fordulatszámú üzemmódról a konstans (pálya) sebességű üzemmódba; itt az olvasási sebesség már állandó, ha a lemez hibátlan. A 2. ábrán viszont azt láthatjuk, hogy a lemez vége felé (90%-tól) az olvasási sebességben változások állnak be, a CD/DVD egyre kevésbé képes rászinkronizálni az egyre gyöngyülő jelekre, majd a 3. ábrán már azt láthatjuk, hogy 93% után a lemez teljeséggel beolvashatatlan lesz, a meghajtó nem tud többé az adatokra rászinkronizálni.

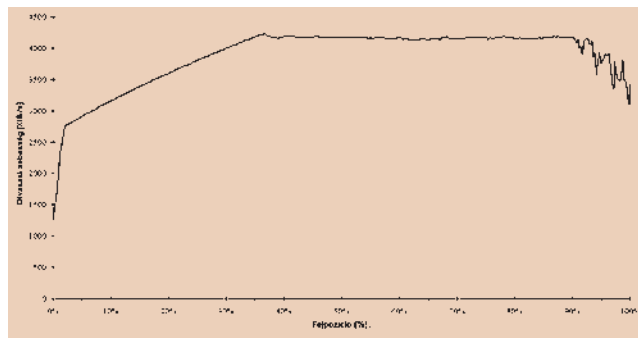
Ez a határ az idő előrehaladtával egyre beljebb jön a meghajtó közepe felé; kb. egy-másfél év telik el az első jelektől a részleges meghibásodásig. Az ok pedig az, hogy ezeknek a CD/DVD-lemezeknek a teteje nincsen elég gondosan lelakkozva, a lakk nem ér le a lemez oldalán a kellő szintig, így oldalt be tud hatolni a levegő oxi-

génje, és reakcióba lép a lemez szerves anyagú adattároló rétegével. A folyamat a jelenlegi ismereteim szerint visszafordíthatatlan, és a nálam lévő, időközben szépen felhízott, hibás CD-gyűjteményemben bár főleg az egyik – jogi okokból meg nem nevezhető – neves gyártó egyik modellje dominál, de sajnos minden jelenleg ismert gyártótól őrzök egy-két hibás példányt.

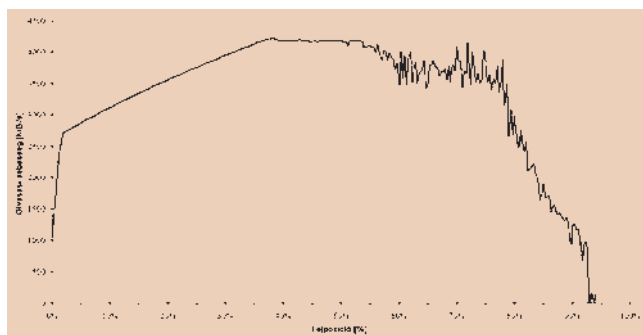
Ez számomra azt jelenti, hogy ez a hiba mindennapos, és mindegyik írható CD/DVD-márkát nagy valószínűséggel érintheti. Ezért sem ajánlom senkinek, hogy a CD/DVD legyen az egyetlen adatarhiváló médiája. A fenti oxidációs hiba legsúlyosabb következménye az, hogy mivel a CD/DVD-lemezek katalógusa a lemez közepéhez közel van, ahol technológiai okokból a lakk mindig jól zár, ezért a CD/DVD tartalomjegyzéke mindvégig beolvasható marad, sőt az olvasási hibák tényleges jelentkezése előtt pusztán beolvasással sem lehet a hibát észrevenni, csak és kizárólag az olvasási sebesség mérésével, így sokan abban a téves hitben vannak, hogy az adataik épen és sértetlenül rajta vannak a hibás, vagy rövidesen meghibásodó CD/DVD-ken. A CD/DVD írási folyamat végén általában automatikusan elinduló CD/DVD-ellenőrzés csak az adatátviteli folyamatban megsérült adatokat tudja észrevenni, pl. egy hibásan (túl hosszú kábel miatt) csatlakoztatott CD/DVD-írónál. Ezért az újabb CD/DVD-író programokban már külön menüpontként megjelent a lemez felületének sebességtesztje, amely pontosan az ilyen közelgő oxidációs hibákat tudja felderíteni.



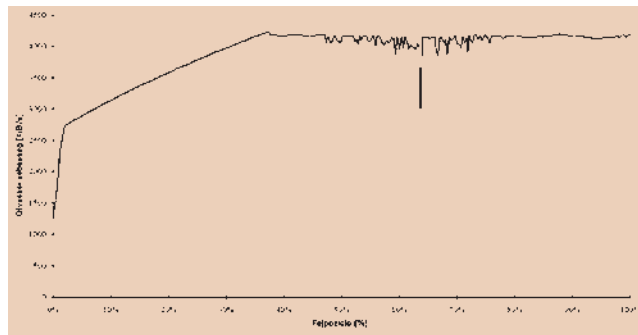
1. ábra. Hibátlan CD beolvasási profilja



2. ábra. Öregedő CD gyengülő beolvasási jelei



3. ábra. Oxidáció hatására tönkrement CD beolvasási jelei



4. ábra. Napfény negatív hatása a beolvasás minőségére

Ha már ennyire elmélyedtünk a CD/DVD lelkivilágában, hadd mutassak rá egy másik súlyos problémára. Sokan megszokták, hogy gyári a CD/DVD-k jól bírják a napsütést, így az írható CD/DVD-k (fény)védelmére sem fordítanak különösebb gondot, egyszerűen csak otthagyják az asztalon a többi között. Ahogy az a 4. ábrán látható, a pusztá, szórt szobai napfény is elég ahhoz, hogy az olvasási sebességet a lemez teljes területén lerontsa; mutatják ezt az apró kis visszaesések az olvasási sebességben. Amikor egy ilyen visszaesés alja eléri a grafikon alját, akkor az azt jelenti, hogy ott már adat vissza nem nyerhető! Ez a hiba azért veszélyes, mert nemcsak a lemez végén lévő fájlokat teheti tönkre, hanem bármit; továbbá a szórt napsütés az évek során kumulálódik, összeadódik, és a károsodás szempontjából teljesen mindegy, hogy 1 napra felejtettük kint a strand homokján vagy 5x365 napon át az asztalunk közepén. Szintén jó tudni, hogy a számunkra átláthatatlan fehér műanyag a nap UV sugarai számára nem biztos, hogy az áthatolhatatlant jelenti, így akinél komoly, fontos adatok vannak CD/DVD-re írva, az mielőbb gondos-

kodjon olyan zárt fémdobozról, amelynek illeszkedő profiljai alakosak, így a nap sem a fémfalon keresztül, sem a doboz fedelének résén nem tud behatolni a dobozba. Ilyen olcsó, de jó fémdoboz kapható pl. a www.freeweb.hu/dvdlmezes/aluminium.htm webcímen, 2 ... 3 ezer forintért.

Érdekesképpen megjegyezném még, hogy időközben néhány festékről is kiderült, hogy anyaga az évek során kémiai reakcióba lép a CD/DVD felületén lévő lakkkal és az alatta lévő szerves alapú adathordozó réteggel, ill. az olcsó papír CD-tokokon lévő ragasztóból is sikerült egy olyan példányt kifogni, ami szemmel jól látható elszíneződést okozott a CD-lemez szélén, ahol a ragasztó anyaga és a CD anyaga hosszú időn át érintkezett (5. ábra). Így aki a CD/DVD-t adatok archiválására kívánja használni, az barátkozzon meg a hófehér, natúr papírral, a díszítések és jelölések nélküli kopasz CD/DVD-kkel, és az imént ajánlott fémdoboz tasakjainak gerincén jelölje csak meg, hogy melyik CD/DVD mit is tartalmaz. Végezetül szintén megemlítem, hogy ugyan nagyon drágán, de kaphatók

olyan CD-lemezek is, amelyek adatrögzítő rétege vékony aranyfüst réteg; ezekre a CD-kre 100 évvel elérő adatmegőrzési időt garantálnak – talán nem ok nélkül...

Korábban írtam már a RAR-tömörítőprogram azon képességéről, hogy hibajavító kódokkal kiegészített archívumokat is tud készíteni. Bár a CD/DVD szektormérete nagyobb, 2048 byte, a flopin 8 szektornyi hibajavítási képesség még így is minimum 2 szektornyi CD/DVD-hibát kijavítani. Ezért javasolt CD/DVD-írásnál is a fontosabb adatokat RAR-ban tömörítve (is) felírni. Ugyancsak jó trükk, ha a lemez végére, ha azon amúgy maradék hely maradna, felírunk egy felesleges és nagyméretű fájlt, pl. egy videoklipet vagy MP3 számot. A lemez árát ez már nem befolyásolja, viszont az olvasási sebességet már azt észre fogja venni, ha a felesleges fájl végénél megjelenik az oxidáció első jele. Ha ezt nem tesszük, akkor a sebességet arra a részre már nem fog lefutni, hiszen ott amúgy nincs olyan adat, amit be lehetne olvasni.

(folytatjuk)



5. ábra. CD-tasak ragasztójának bediffundálása az adathordozóba

CT – nemcsak a gyógyászatban

GRUBER LÁSZLÓ

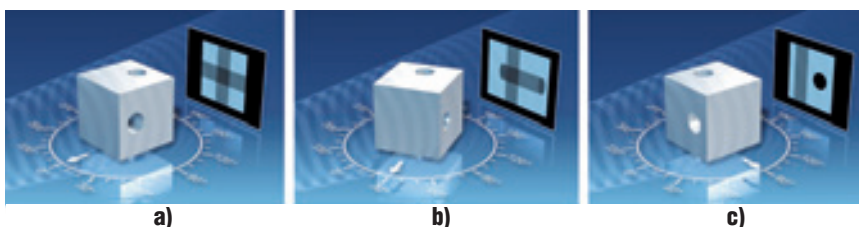
A gyógyászatban több mint egy évtizede használják a „szeletelő röntgen”, a komputertomográfiát, azaz hétköznapi nevén a CT-t. A Zeiss bebizonyította, hogy ezen az elven nem csak élő szervezetet, hanem élettelen tárgyainkat is át lehet világítani, amelynek távlatai a mérés- és tesztelésteknikában beláthatatlanok. Cikkünkben bemutatjuk a METROTOM készüléket...

Az alapelv

A röntgen működésének alapelve, hogy a céltárgyat láthatatlan röntgensugárral átvilágítjuk, majd egy alkalmas képernyőn a képet láthatóvá tesszük. Ezt mutatja az 1. ábra.



1. ábra. A röntgenleképezés elve



2. ábra. Térbeli tárgyról készült felvételek: a) 0°, b) 30°, c) 90°

Ez egyetlen kép, amelyet le lehet fényképezni, de az egyetlen nézőpontból készült kép gyakran nem elegendő. Ha a nézőpontot változtatjuk, képsorozatot kapunk, amelynek szélső esete a mozgókép, amikor az egyes képeket az emberi szem nem tudja külön-külön megkülönböztetni, folyamatában látja. Erre a szélső esetre általában nincs szükség, elegendő a speciális nézőpontokban vizsgálni a tárgyat, de a műszaki gyakorlatban jó lenne pontos méreteiben is tájékozódni.

A működés alapelvét a 2. ábrán értelhetjük meg. A feladat: egy kockán két

furatot, és ezek pontos helyét kell feltérképezni.

A tömör kocka halvány foltot ad, mert az anyag elnyeli a sugarak jó részét, a falban futó furat erősebbet, mert a levegő kevés sugarat abszorbeál, az anyagmentes (teljesen átlátszó) furat pedig feketét, mert a sugarak akadálymentesen jutnak az ernyőre. Ebből pontosan rekonstruálható a tárgy, és ha a leképezés kalibrált, akkor a méretek is adottak. Ha a kockát forgatjuk, és adott szögekben felvételt készítünk, megfelelő számú sík felvételtől a kocka tárbeli képe összerakható, azaz 3D-leképezést valósítunk meg.

Az emberi test röntgenezésénél is hasonló a helyzet, csak a testet forgatás helyett sík ágyon mozgatják, a röntgensugárzót forgatják körülötte, és adott távolságokon keresztmetszeti röntgenkép készül. Az így készült szeletekkel jól lokalizálható a betegség. A számítógépes képfeldolgozásra utalva neve *computer tomograph*, azaz CT. Míg a gyógyászatban a betegség térbeli behatárolása a feladat, a műszaki életben a tárgy térbe-

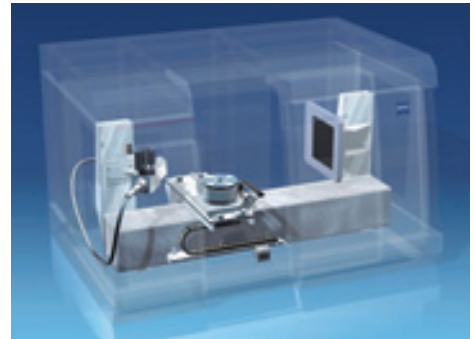
li rekonstrukciója, de azonos elvi megoldás vezet mindkettőhöz.

Hogyan működik?

A Zeiss elhatározta, hogy a CT elvét megvalósítja a műszaki életben, testek vizsgálatára, térbeli digitális leképezésére. Mindezekre alkalmas a kifejlesztett METROTOM készülék. Felépítését a 3. ábra „röntgenképe” mutatja.

A tárgy a munkaszalra rögzítjük, amelyet x–y irányban mozgatni és forgatni képes a gép. A mozgatás közben

adott helyeken röntgenkép készül. A bal oldali röntgensugárzó átvilágítja a munkaszalton lévő tárgyat, majd a sugarak az ernyőre kerülnek, amely részint láthatóvá teszi, de főként képfelbontóként működik, a digitalizált képet a számítógépre küldi. A három fő rész, azaz a



3. ábra. A METROTOM felépítése

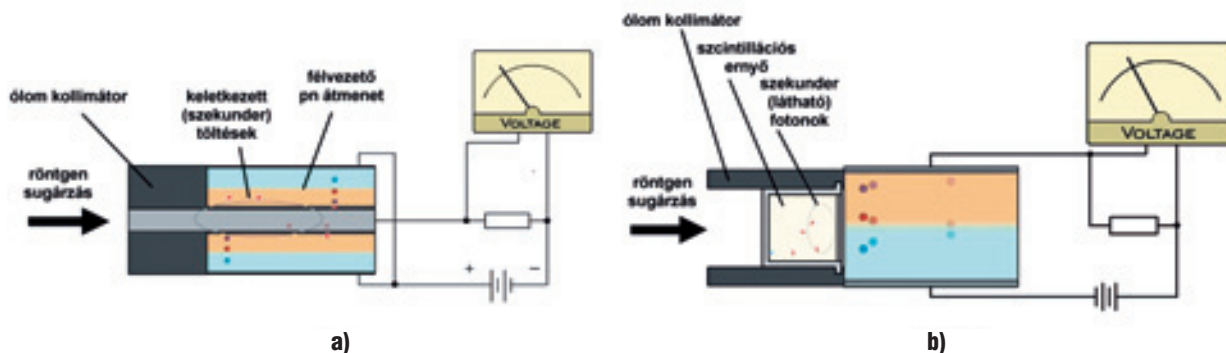
mozgatás, a röntgensugárzó és a képernyő igen magas műszaki követelményeknek felel meg. Ennek oka, hogy a METROTOM nem csupán egy intelligens röntgengép, hanem – a Zeiss mérőgépeinek ismeretében – egy precíziós mérőgép, amely nem tapintótűvel vagy lézersugárral, hanem röntgensugárral tapogatja le a tárgyat.

A mozgatás

A mozgatás x–y, ill. forgatóirányú. A szerzőszámgepasztaolknál és mérőgépeknél megszokott asztalra felfogott tárgy hosszanti- és keresztirányban mozgatható, valamint az asztal tengelye körül forgatható. Az asztalra felfogható maximális tárgyméret 300x300x300 mm. Az asztal mozgatása a Zeiss mérőgépeinél megszokott pontosságú, abszolút pontossága nem kritérium, mivel a 3D-leképezést a forgatás végzi. Annál pontosabb tehát a forgatás, amely légcsapágyazású precíziós megoldás, szögfelbontása 0,036° (szögmásodperc), amelyet közvetlen meghajtással működtet egy léptetőmotor. Az asztalra maximálisan 500 N terhelést adó tárgy fogható fel.

A sugárforrás

A sugárforrás egy röntgenső. Ez egy olyan vákuumcső, amelyben nagy villamos tér hatására (100 kV nagyságrendű gyorsítófeszültséggel) röntgensugarak keletkeznek. A sugárzás hullámtartománya alapján két részre osztható, a nagyobb hullámhosszú lágy sugarakra és a kis hullámhosszú kemény sugarakra. A lágy sugarakat inkább a gyógyászatban használják, mert az élő szövetre gyakorolt roncsoló hatása kisebb, viszont kisebb felbontású képet lehet vele készíteni. Az iparban (főként a mérési célokra alkal-



4. ábra. A röntgensugárzás villamos jellé alakításának elve (forrás: SENSEDU): a) közvetlen jelképzés, b) közvetett jelképzés

mazott röntgenkészülékeknel) minél nagyobb frekvenciát használnak, hiszen az élettelen anyagokra nincs roncsoló hatással (bár ismeretekes szervesanyag-technológiák, amelyeknél röntgen sugárzás hatására keményedés, polimerizáció stb. megy végbe), viszont a képfelbontás mértéke domináns a tesztelési-mérési technikában.

A METROTOM sugárforrása egy speciális röntgenső. A volfrámelektrodás ún. mikrofókuszos cső $7 \mu\text{m}$ -ra fókuszálja a 30° kúpszögű sugárnyalábot. A gyorsítófeszültség $10 \dots 225 \text{ kV}$ között állítható, ami alatt a sugáram $5 \dots 3000 \mu\text{A}$ között változik. A reflektált sugár kúpszöge 50° . Ezzel egy hallatlan magas felbontás érhető el a térbeli digitalizáláshoz.

A megjelenítés

A röntgensugárzás megjelenítése több generációs fejlődésen ment keresztül. A hagyományos megjelenítés a fluoreszcens ernyő, amely a röntgensugár hatására fényt bocsát ki, és ez már emberi szemmel látható. Az elektronikus világban (és főként a digitális világban) a cél az, hogy a képet elektronikus formában kapjuk. A röntgensugárzás elektromos jellé való alakításának két módszere ismeretes, amelyet a 4. ábra mutat.

Az a) ábra szerint a röntgenfoton félvezető anyagot bombáz, amelyben elektronlyukpárok keletkeznek, és a villamos tér hatására nem tudnak rekombinálni, hanem eltérülnek a pozitív és negatív elektróda irányába, elektromos jeláramot keltve. A b) ábra a közvetett módszer, a röntgen-fotonok egy szcintillációs anyagban (kristályba) látható fényfotonokat gerjesztenek, amelyet fényérzékelő félvezetőeszköz (fotodióda) alakít elektromos jellé.

A gyakorlati röntgenkép-megjelenítő és egyben képbontó eszköz egy lapos monitor. Ez az újgenerációs röntgenérzékelő a 4. ábra szerint működő félvezető szenzortechnológia nagy vívmánya. A működési elve részben a hagyományos technológián alapul, ugyanis a röntgensugár láthatóvá tételére fluoresz-

cens anyagot használnak, többnyire foszfort. A foszforatomokat bombázó röntgensugár gerjeszti azt, az abszorpció során az atom gerjesztett állapotba kerül és fotont ad le, azaz a láthatatlan röntgensugarat látható fényé alakítja.

A hagyományos megoldásnál a foszforrétegre helyezett filmnegatív exponálódott, előhívva a röntgenkép láthatóvá vált. Az orvosi gyakorlatban még ma is használatos módszer legnagyobb hátránya, hogy az előhívási idő (mintegy negyed óra), és az előhívás bizonytalansága (mindannyiunk által ismert „rosszul sikerült” röntgenfelvétel ismétlési kényszere) rugalmatlanná teszi az eljárást, a felvétel kiértékelése során gyakori az orvos véleménye, hogy egy kissé más szögből készült felvétel több információt tartalmazna. Bár a beteg várakoztatása nagyon kellemetlen, a műszaki gyakorlatban alkalmazott röntgenátvilágítás nagyobb rugalmasságot igényel, a termelés menetében alkalmazott tesztröntgen pillanatnyi-gyorsaságú eljárást, és természetesen számítógépes feldolgozhatóságot követel meg. Szerencsére segítségül vehető a modern szenzortechnológia. Két megoldás használatos manapság.

Az első módszer a kézenfekvőbb [lásd 4b) ábra]. Ha a foszforképernyőt videokamera figyeli, a kérdés megoldottnak tekinthető. Ennél azonban többet nyújt a technika. A röntgenérzékelő monitor a fluoreszkáló ernyő és a videokamera integrált változatának tekinthető. Egy komplex szendvicsszerkezetű panelben a foszforrétegre mátrixpont elrendezésű vékonyréteg MOS-kapcsolótranszistorral vezérelt (TFT) szilícium fényérzékelő réteget integrálnak, amely a röntgenképet villamos jelsorozattá, digitális információvá alakítja. Ilyen panelt fejlesztett ki üvegszubsztráton pl. a Canon LANMIT néven.

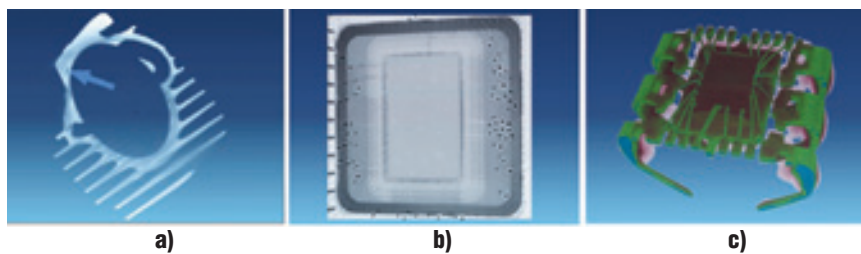
A második módszer elkerüli a kettős energiaátalakítást [lásd 4a) ábra], a röntgensugárból közvetlenül elektromos jelet képez, amelyet számítástechnikai eszközökkel lehet láthatóvá enni. Ebben a szendvicsszerkezetű panelben nincs foszforréteg, helyét egy elektromos tér-

ben elhelyezett amorf szelénréteg foglalja el. A röntgensugárral bombázott szelénatomokban gerjesztett állapotban elektronlyukpárok keletkeznek, amelyeket az elektromos tér kétfelé irányít, azaz a röntgensugár erősségével arányos töltésfelhalmozódás jön létre. Nem kell tehát mást tenni, mint a szendvicsszerkezet belsejében mátrixelrendezésű TFT-tranzisztorokat integrálni, amelyek pixelnyi méretű gate elektródái töltésgyűjtőként szolgálnak.

Mindkét módszer alkalmas digitális információ előállítására. Melyik a jobb? A kérdésre nem lehet egyértelmű választ adni, a fénykeltős modellnek annyi előnye van, hogy a felvétel során a kép látható, bár ez a számítógép monitorán amúgy is megjelenik.

A röntgenképezésnél a leglényegesebb paraméter a felbontás. Ez függ a sugárforrás pontszerű méretétől, de függ a vizsgálandó anyagtól is. Ha figyelembe vesszük a röntgensugár-elnyelődést befolyásoló paramétereket, akkor azt tapasztaljuk, hogy a tárgy vastagságával, és anyagának sűrűségével egyenesen, míg a tárgy anyaga atomtömegének harmadik hatványával arányos az elnyelt sugárzás. Tehát ha a vizsgálandó tárgyban keresett képrészletek és a tárgy jellemzői között érzékelhető eltérések vannak, akkor a kép részletű lesz. Hagományos röntgendetektor alkalmazásakor csak abban az esetben látható szűrkeségszint-eltérés a képen – azaz látható az adott tárgy részlete –, ha a detektor felületén legalább 2% röntgensugár-intenzitáskülönbség jön létre. Az értéket a szóródás (blooming) korlátozza. A szendvicspanelben ez szinte nullára csökkenthető, tehát a gép már mintegy 0,5%-nyi intenzitáskülönbséget képes érzékelni. Ez a hagyományos 256-os szűrkeségszint helyett 16384 szintet képes megkülönböztetni és számolni vele.

A METROTOM is síklapos detektort tartalmaz, bár a specifikációból nem derül ki, melyik technológia szerint működik. Felbontása 1024×1024 pixel, ahol a 3D-felbontásnál egy pixel $400 \mu\text{m}^2$ -t jelent.



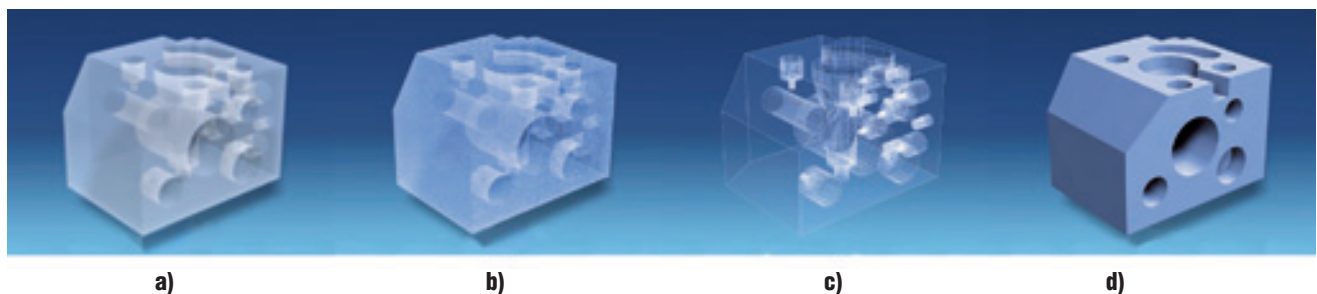
5. ábra. Röntgenképek: a) öntvényhiba, b) integrált áramkör belseje, c) a chip háromdimenziós képe

METROTOM a gyakorlatban

A készülék tárgyasztalára rögzített munkadarab a röntgensugarakkal sokoldalúan kifaggatható. Egyszerű röntgenfelvételek készíthetők a megfelelő beforgatással. A METROTOM számítógépre kapcsolható, a röntgenkép a monitoron megjelenik. A beállítás, nagyítás után a kép rögzíthető, megfelelő képfeldolgozóval etalonnal összehasonlítható stb. Az 5. ábrán három fotót láthatunk, egy öntvényhibát és egy integrált áramkör belsejét.

A b) és c) ábrák a chip felvételét mutatják, és habár a röntgenkép szürkeárnyalatos képet ad, a szoftver nem ismer színezési határokat, jól elkülönítve ezzel a chipet a hozzávezetésektől. Az axonometrikus felvétel adta viszont az ötletet a Zeiss fejlesztőinek, hogy a METROTOM különleges adottságokkal bírjon.

A gépészetben (de akár az elektronikában is) sokszor szükség van CAD-adatak előállítására magából a munkadarabból. Szükség lehet erre akkor is, ha az eredeti gyártási rajzok megvannak, de kíváncsiak vagyunk az elkészült gyártmány



6. ábra. CAD-tervet készít a METROTOM: a) modell adatainak szkennelése, b) „pontfelhő” kép, c), szplájn-kép, d) CAD-modell

Fémöntvény belsejében zárványok, lyukak felfedezésében régen használják a röntgent. Az a) ábra egy hengerfej öntvényhibáját mutatja. Hasonló izgalmas terület az elektronika világa is, ahol a precíziós röntgenkép még nagyításra is szorul. Az ipari röntgenberendezés 10 000-szeres nagyítást is képes optikai torzítás nélkül készíteni. Szükség is van erre a mikroáramköröknél, ahol a bondolás, és egyéb kötések láthatóvá tétele fontos feladat, de magára a chiphibákra is jól használható.

méreteire, befér-e a tűrszemeszőbe vagy modell alapján kell gyártási rajzokat készíteni stb. Ezt a „reverse engineering” feladatot a METROTOM elvégzi. Nem kell mást tenni, mint a munkadarabot felszerelni a tárgyasztalra, megindítani a Calypso program METROTOM-ra kiterjesztett változatát, majd megnyomni a start gombot. Egy óra múlva rendelkezésre áll a munkadarab CAD terve a szabványos alakban. Hogyan történt mindez? A négy lépést a 6. ábra mutatja.

Irodalom:

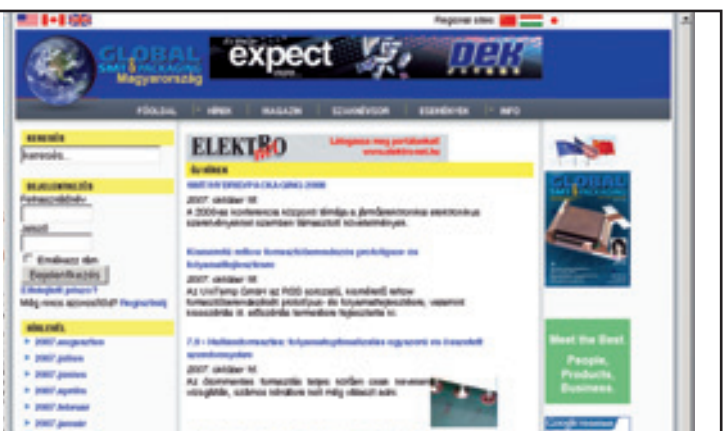
- [1] www.zeiss.de/imt
- [2] Bódi Béla: Röntgenvizsgálatok a gépjárműalkatrész beszállítói területen. ELEKTROnet 2003/2
- [3] Csizmazia Ferencné–dr. Fodor László: Anyagismeret technológia gyakorlatok (Anyagvizsgálat)
- [4] Holger Roth: X-ray inspection of lead free solder joint
- [5] R. Shane Fazio: Effects of Lead-Free Solders on Imaging Characteristics of the HP 5DX Laminographic X-ray Inspection System
- [6] Dr. Bonifert Domonkosné–Dr. Holics László–Dr. Halász Tibor–Dr. Rozlosnik Noémi: Fizikai fogalomgyűjtemény
- [7] www.physics.nist.gov
- [8] Dr. Holger Roth (Phoenix $\frac{1}{2}$ X-ray GmbH Germany): Verification methods for the spatial resolution of X-ray systems
- [9] Dr. Holger Roth (Phoenix $\frac{1}{2}$ X-ray GmbH Germany): Automated offline inspection of solder joints

A forgó munkasztalra felfogott tárgyat a gép megforgatja, és hatalmas mintavételi rátával röntgenképeket készít sok-sok szögállásban. A képeket a számítógép szürkeárnyalat szerint digitalizálja, és előáll a „pontfelhő” kép, amelyből a Calypso szplájn-képet készít, ebből pedig már visszafejthető a CAD-modell. Hát ilyen egyszerű, mindössze egy óras gépidővel!

A Zeissnek ez idő tájt nincs vetélytársa ebben az egyedülálló technikában.

GLOBAL
SMT & PACKAGING
Magyarország

www.trafalgar2.com/regions/magyar



Az inkrementális FPGA-szintézis jelentősége a mai alkalmazásokban

SANJAY THATTE

Napjaink FPGA-iban számos beágyazott funkciót találhatunk, amelyek nagy sebességű soros kommunikációs, DSP-s képességekkel, illetve nagyméretű memóriával és logikai hálózattal ruházzák fel az áramköröket. Bár ezeket a megoldásokat – a gyorsaság szem előtt tartásával – épp a problémák hatékonyabb megoldására tervezték, egyúttal nagy nehézségek elé is állítják a tervezőmérnököket...

A funkcionalitás növekedése sokkal nehezebben teszi elérhetővé az időzítési, sebességi célkitűzéseket, és hosszadalmas szintézisben, szimulációban és place & route időkből nyilvánult meg. A tervezés utolsó fázisaiban a szintézisen, szimuláción és place & route-on keresztül vezető többszörös iterációk idő- és fejlesztési költsége magasra rúghat, hátráltatva a termék határidőn belüli megszületését. Az egyetlen teljes körű megoldás ma a valóban inkrementális tervezés bevezetése.

Az inkrementális tervezés ma

Természeténél fogva az FPGA-tervezés iteratív, a rendszerterv és a komplexitás méretének növekedése növeli az iterációk számát, ill. az egyes iterációk hosszúságát. A tervezőmérnökök a funkcionális és teljesítményhibákra a fejlesztés különböző fázisaiban figyelnek fel. A funkcionalitási vagy időzítési problémák egyik területen való javítása problémákat okozhat egy másik tervezési részegységben vagy blokkban is. A javítások nagyszámú tervezési iterációban mutatkozhatnak meg, méghozzá azok számának és hosszúságának bármiféle kontrollálása nélkül.

A problémát megoldandó, számos FPGA tervezőeszközöket fejlesztő cég kínál blokkalapú (particionálással) inkrementális tervezési folyamatmegoldást. Az elgondolás szerint a particionálással a tervezők szinten tarthatják a tervezési változtatásokon át nem eső logikai blokkok teljesítményét. Ehhez szükséges, hogy a tervezés korai stádiumában megtörténjen a partíciókra osztás, valamint minden blokkra be legyenek állítva a particionálási megszorítások. Ezeket a megszorításokat onnantól kezdve a különböző tervezési blokkok elkülönítésére használják a teljes tervezési munkában. A cél a tervezési ciklusidő rövidítése a végleges termék teljesítményének csorbítása nélkül.

Bár a blokkalapú, inkrementális folyamat valóban hasznos részleges újrakonfigurálás esetén, mégsem használják olyan szé-

les körben, mint várták. Ennek oka alighanem az, hogy a szinten tartott teljesítmény és a jobb futásidő elérésének reménye a tervezőeszközök piacán nem elegendő.

Miért nem jó a jelenlegi megközelítés?

Blokkalapú inkrementális tervezésnél a felhasználónak meg kell határoznia a partíciók méretét és számát, majd be kell állítania a megszorításokat. A particionálásra azért van szükség, mert a szintézis és a place & route tervezőeszközök alapesetben blokkhatárokon keresztül optimalizálják a tervezést. Ha megfelelő lekövetés nélkül történik a határkeresztesző optimalizálás, akkor a rendszerterv nem marad biztosan változatlan az inkrementálisan frissített tervezési blokkok miatt.

A hatékonyság okán a tervezési hibákat blokk szinten kell kezelni. Ha a hibáknak semmi sem állja útját a határok keresztezésében, akkor több blokk is érintett lehet. Lehetetlen azonban megjósolni, hogy a tervezésben mikor és hol bukkannak fel időzítési és funkcionalitási hibák, optimális partíciókat a mérnökök nem készíthetnek. Belátható, hogy végeredményben csak marginális csökkenés történt a tervezési időben.

A másik hátulütő a teljesítményvesztés (amely alatt időzítési jellemzők romlását és változó területigényt is kell érteni jelen esetben), amely a partíciókra osztott rendszerterv határkeresztesző optimalizációja miatt tapasztalható. Gyakran komoly nehézséget jelent az időzítések kézben tartása és a rendszerterv eszközbe préselése.

A megoldás: a valódi inkrementális tervezési folyamat

Az FPGA-tervezők gyors és a célok elérését könnyen biztosító tervezési ciklust szeretnék. Nagy erőforrásigénye és minőségirontási hajlama miatt a blokkalapú inkrementális tervezés széles körben nem terjedt el. A piacnak olyan inkrementális tervezési megoldás kell, amely a blokkalapú



Sanjay Thatte, műszaki marketingmenedzser, Mentor Graphics Corporation

tervezés minden előnyét hozza, azonban nem kell hozzá manuális rendszerterv-particionálást végezni. Ideális esetben a szintézis és place & route eszközök automatikusan megállapítanak a tervezési változásokat, és a megelőző implementáció alapján olyan nagy mértékben tartanak meg a rendszertervet, amennyire csak lehetséges.

Mit kellene tudnia a szintézis tool-nak ahhoz, hogy valódi inkrementális tervezési támogatást nyújtson?

- Elemi részekre tördelt, fastruktúrájú összehasonlítás (nem pedig időblyegek) alapján találja meg a valódi tervváltozásokat, ezzel elkerülve a téves tervfrissítéseket! Az olyan változásokat, mint kommentek hozzáadása, formai szerkesztések stb. automatikusan szűri ki!
- Elvárásoknak megfelelő, határkeresztesző optimalizálás inkrementális munkafolyamatban.
- Felhasználó általi attribútumok melőzése.
- Az objektumok nevének megtartása a netlistában (a place & route netlistával való névegyezés érdekében).

E jellemzőkkel a place & route eszközök csak inkrementális jelleggel frissíthetnek a szükséges logikai részeket, az elhelyezést és huzalozástervezést. Ezzel a szintézis és place & route eszközök rugalmas és teljes inkrementális tervezési megoldást adnának a tervezők kezébe, valóban csökkentve a tervezési iterációk számát és az iterációnkénti időt.

Összefoglalás

A mai FPGA-k bonyolultsága miatt a szintézisen és place & route-on keresztüli iteráció nagyon időigényes és költséges. A megoldást biztosító, megbízható inkrementális folyamat legfőbb jellemzői, hogy csökkenti a szintézis és a place & route futásidőjét, a rendszerterv változatlan részeinél megőrzi annak teljesítményét, valamint koncentráltan támogatja az időzítési, sebességi célkitűzések elérését és a hatékony hibakeresést.

További információ:

Rózsa Sándor

Tel.: (+36-1) 887-2010

E-mail: sandor_rozsa@mentor.com



Beágyazott nyomtatott huzalozású lemezek elektromágneses kompatibilitása



Dr. Nagy Szilvia mérnök-fizikus, a győri Széchenyi István Egyetem Távközlési Tanszékén dolgozik. Szakterülete a vegyület-félvezetők felületén kialakuló fém vékonyrétegek morfológiai és elektromos tulajdonságai

NAGY SZILVIA, DR. MOJZES IMRE

A nyomtatott huzalozású lemezek (továbbiakban: NYHL) a mikroelektronikai technológiával megvalósított készülékek alapvető elemei. E lemezek funkciója a mikroelektronikai alkatrészek rögzítésén kívül az, hogy az egyes alkatrészek közötti elektromos kapcsolatot megteremtse. E kapcsolat vagy a lemez felületén, vagy többrétegű lemezek alkalmazása esetén a NYHL térfogatóban történik. Kiterjedten alkalmazzák a háromdimenziós, valamint a hajlékony huzalozást is [1]...



Dr. Mojzes Imre egyetemi professzor a Budapesti Műszaki Egyetem Elektronikai Technológia Tanszékén és a Debreceni Egyetemen. Kutatási területe az elektronikai technológia, nanotechnológia

Bevezetés

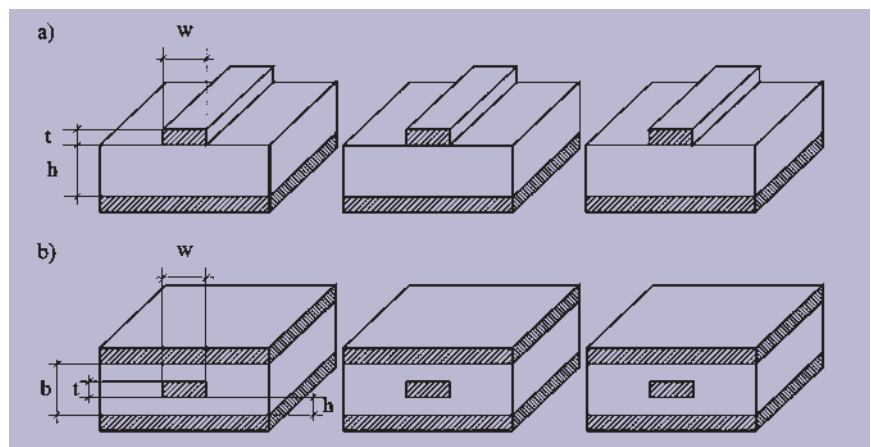
A NYHL-ek ma már egyáltalán nem korlátozódnak passzív szerepre, hanem szerves részei az eszközöknek. Tartalmazhatnak eltemetett alkatrészeket, például ellenállásokat is.

A működési frekvenciák folyamatos növekedése, amit elsősorban a személyi számítógépeknel tapasztalunk, és az alkatrészek miniaturizálása oda vezetett, hogy az egyes áramkörökben egyre fontosabb szerepet játszik az elektromágneses interferencia, az elektromágneses kompatibilitás összeférhetőség, EMC [2, 3, 4]. Az eszközöknek a jobb működése és védelme a külső elektromágneses sugárzások ellen fontossá teszi ezeket az áramköröknek – egyebek mellett – magában a rendszerben képződő és/vagy a külső elektromágneses hatások elleni védelmét. Az egyéb kérdésekre, így a rendszerben – ami alapesetben lehet egy autó – helyet foglaló személyek rádiófrekvenciás sugárzás elleni védelmére [5] is tekintettel kell lenni.

A nyomtatott huzalozású lemez helyettesítő képe

Az 1. ábrán a NYHL két alaptípusát mutatjuk be. Az alapegységeket hármassával rajzoltuk meg, szemléltetve, hogy több vezeték futhat párhuzamosan egymással, esetenként több rétegben egymás alatt.

A jelenség leírására a régi, jól bevált távíróegyenletet használjuk. Ennek a módszernek az alkalmazása feltételezi, hogy a vonalon kvázi-TEM-hullámok terjednek és a leírás az első magasabb rendű módus frekvenciájáig érvényes.



1. ábra. NYHL két alaptípusa: a) a felületen futó vezeték (surface microstrip), b) az eltemetett vezeték (embedded stripline)

A gyakorlatban előforduló esetekre példa felületen futó vezetékkel (1a) ábra) a

$$Z_0 = \frac{87}{\sqrt{\epsilon_r + 1.41}} \ln \frac{5.98}{0.8w + t} \Omega$$

összefüggés alapján, ha $h = 1,6$ mm, $w = 0,3$ mm és $t \ll w$, akkor a karakterisztikus impedancia:

$$Z_0 = 132 \Omega$$

Az 1b) ábrán bemutatott eltemetett vezeték esetében:

$$Z_0 = \frac{87}{\sqrt{\epsilon_r + 1.41}} \ln \frac{5.98}{0.8w + t} \Omega$$

Ha $h = 1,6$ mm, $w = 0,3$ mm és $t \ll w$, akkor a karakterisztikus impedancia:

$$Z_0 = 68 \Omega$$

A késleltési idő (propagation delay) az első esetben FR4 üvegszálal anyagra

$$T_{pd} = 3,1 \cdot \sqrt{0,48 \epsilon_r + 0,67} \frac{\text{ns}}{\text{m}}$$

$\epsilon_r = 4,5$ érték mellett $T_{pd} = 5,2$ ns/m, míg az eltemetett vezeték esetében

$$T_{pd} = 3,1 \cdot \sqrt{\epsilon_r} \frac{\text{ns}}{\text{m}}$$

$T_{pd} = 6,45$ ns/m értékre adódik.

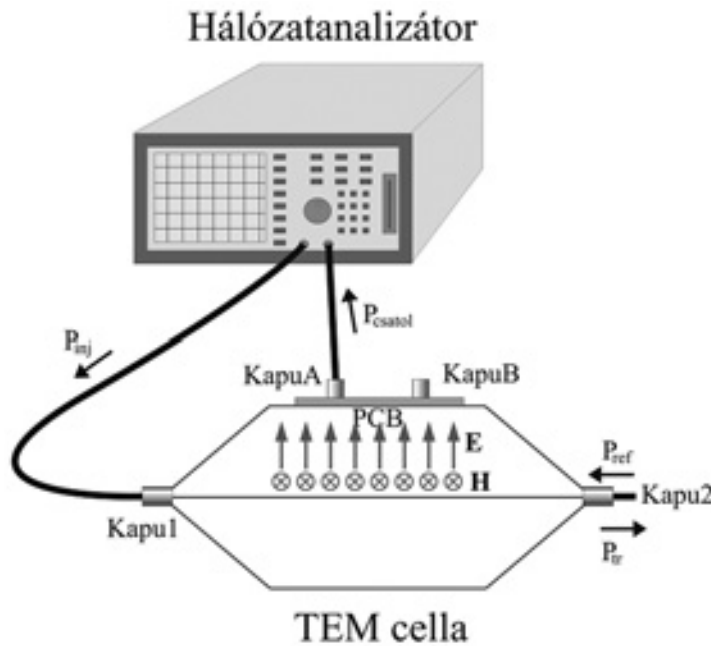
Kölcsönhatások és eredmények

Bernadi [6] megmutatta, hogy a külső elektromágneses tér és mikrostrip nyomtatott huzalozású lemez közötti csatolást úgy is megvalósíthatjuk, mint ha egy vezetékét feszítenénk ki az alaplemez felett. Erre az elrendezésre Agrawal módszerét lehet alkalmazni. A kölcsönhatás során az elektromos

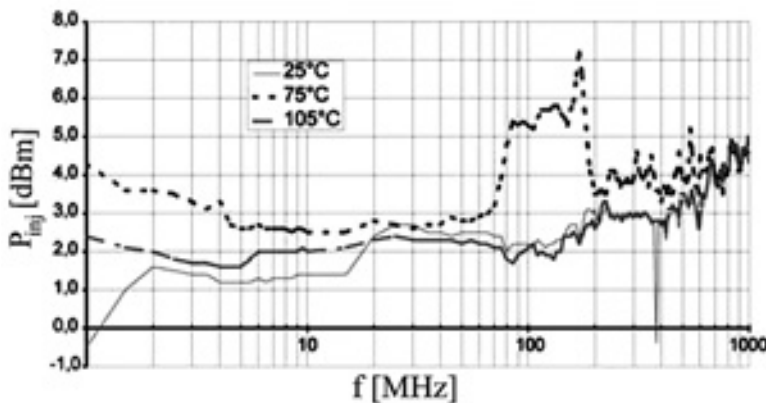
¹ A terminológiát lehetne javítani, hiszen itt egy embedded systemben van a szintén embedded stripline. Ez utóbbi helyett lehetne használni a félvezető technológiában használt „buried” kifejezést

² A szakirodalomban erre a jellemzőre 4,4 és 4,5 közötti értékeket találunk

téerő átvitelekor természetesen reflexiók is keletkeznek, amelyeknek mérésére hálózatanalizátort használunk. A mérési elrendezést a 2. ábrán mutatjuk be [8].



2. ábra. Nyomatott huzalozású lemez minősítése hálózatanalizátor segítségével [8]



3. ábra. Egy mikrokontroller külső órajel-generátorának immunitása (a maximális injektálható teljesítmény) a frekvencia függvényében, különböző hőmérsékleteken [16]

A 2. ábrán bemutatott elrendezés segítségével ellenőrizhetjük az egyes modellek érvényességét, és meghatározhatjuk az érvényességi tartományt a frekvencia függvényében.

A módszer impulzusüzemben is kivitelezhető, ekkor a vizsgált eszközre néhány száz nanoszekundumos impulzust adunk és vizsgáljuk a nyomatott huzalozású rendszer válaszát [9].

A nyomatott huzalozású lemezek tesztelése az autóiparban is nagy fontossággal bír [10], [11], [12]. Az ESD-tesztet általában ± 25 kV-os feszültség szinten végzik. A tesztet az ISO 10 605-ös szabványnak megfelelően kell kivitelezni. Az impulzusokat általában egy feltöltött vonalnak nagy ellenálláson (jellem-

zően 1 M Ω) keresztül pl. higanyrelével történő kisütésével hozzák létre. A minősítés alatt álló eszközre jutó áramot az eszközzel sorba kapcsolt mérőellenállá-

son történő feszültségméréssel határozzák meg. A mért impedancia felhasználásával lehetővé válik egy helyettesítő áramkör megalkotása. Az így kapott eredményeket szimulációs módszerekkel ellenőrzik [13]. A szimulálás pontossága nagymértékben függ attól, hogy milyen pontosan sikerül meghatározni a kísérleti paramétereket. A vevői elvárásoknak megfelelő robusztusság megvalósításához rendszerszinten valamennyi elem vizsgálatára szükség van. A nyomatott huzalozású lapok impedanciája függ struktúrájuktól, jellemző érték lehet a 15 Ω -os impedancia. A nyomatott huzalozású, FR4 lemez relatív dielektromos állandóját $\epsilon_r = 4,4$ értékkel veszik figyelembe.

Az összetettebb rendszerek elektromágneses kompatibilitása a tápfeszültség folyamatos csökkenésével egyre nagyobb jelentőségre tesz szert. Ismeretes, hogy a félvezető eszközök fejlődését bemutató technológiai térképek is kiemelik ezt a paramétert, és a vonalszélesség csökkenésével összhangban vizsgálják [14]. Egyaránt fontos mind a ki-sugárzott, mind a vett elektromágneses jel. Példaként vizsgálva egy analóg-digitális átalakítót, azt tapasztaljuk, hogy azok mind négyzögjellel, mind szinuszzel vizsgálhatóak, és azt tapasztalták, hogy az ADC csökken a frekvencia függvényében. Feltehetően a különböző parazitaelemeken lép fel rezonanciajelenség [15].

Tekintettel arra, hogy ezek a beágyazott rendszerek nagyon gyakran szélsőséges hőmérsékleti viszonyok mellett működnek, lényeges megvizsgálni védettségüket a hőmérséklet függvényében. Ekkor alkalmazható a direkt teljesítmény injekció (DPI – Direct Power Injection) [16].

A hőmérséklet hatására a beágyazott rendszerek mechanikai, elektromos tulajdonságai is változhatnak, így változik az immunitás jellege is. Ezt szemlélteti a 3. ábra.

Az integrált áramkörök jellemzésére a szuszceptibilitást is lehet használni. Az eljárást a 2002-ben elfogadott IEC62132-es szabványban írták le. Magát a közvetlen teljesítmény-besugárzást (DPI) az IEC62132-4 szabvány 2006-os változata írja le. A mérést általában 1 MHz és 1 GHz frekvenciatartományban végzik [17].

Összefoglalás

A fentiek csak néhány példát mutattak be abból a területről, ahol a beágyazott rendszerekben lévő nyomatott huzalozású lapok működnek. Ezek a lapok jellemzően összetett rendszerek részei, amelyek erős elektromos és/vagy mágneses terekben működnek. Felmerülhet a sugárzásállóság kérdése is.

A rendszerek egyre inkább háromdimenziósak lettek: többrétegű, egymásra hajtogatott a nyomatott huzalozás. Az egyes rétegek kölcsönhatása egyre bonyolultabban írható le és modellezhető. Ezek az alkalmazási területek feltehetően felértékelik a nyomatott huzalozású lapok szerepét, egyre jobban ráirányítják a konstruktőrök figyelmét az összeférhetőség kérdéskörére. Jelentős lépés lehet ez azon az úton, amelynek végén el kellene érni azt, hogy a nyomatott huzalozású lemezek rajzolata (lay-out) is kapjon törvényi védelmet, hasonlóan a mikroelektronikai topográfiák iparjogvédelmi oltalmához [18,19].

Irodalom:

- [1] Mojzes I. (szerk.): Mikroelektronika és technológia. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2005
- [2] Mojzes I.: Elektromágneses összeférhetőség. Irodalmi összefoglaló, 43. oldal, 1997. szeptember, Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Alapítvány
- [3] D. Stoll (szerk.): Elektromágneses zavarvédelem. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980
- [4] T. Williams: EMC for product designers. Newnes, Butterworth-Heinemann Ltd. London, 1992
- [5] Mátay G., Zombory L.: A rádiófrekvenciás sugárzás élettani hatásai és orvosi biológiai alkalmazásai. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2000
- [6] P. Bernadi: Response of Planar Microstrip Line Excited by an External Electromagnetic Field. IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, Vol. 41, No. 4, pp. 98–105. November 1999
- [7] M. Leone, H. I. Singer: On the Coupling of an External Electromagnetic Field to Printed Circuit Board Trace. IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, Vol. 32, No. 2. pp. 418–424, May 1990
- [8] S. Atrous, E. Gaboriaud, D. Baudry, A. Louis, B. Mazari, D. Blavette : Validating an Analytical Methodology for Studying the Radiated Susceptibility of Printed Circuit Boards. Proc. of 2nd Int. Conf. On Embedded Electromagnetic Compatibility 18th and 19th of October 2007 Rouen, France. Part 5A
- [9] F. Lafon, F. de Daran, S. Lecointre: Characterization methodology for pulse analysis from IC to PCB. Proc. of 2nd Int. Conf. On Embedded Electromagnetic Compatibility 18th and 19th of October 2007 Rouen, France. Part 5B
- [10] PSA B21 7110 – B -Technical specifications concerning the environment of electronic and electrical equipment – electrical characteristics
- [11] Ford Motor Company ES-XW7T-1A278-AC specification – www.fordemc.com
- [12] ISO 10605 standard. Road vehicles – Test methods for electrical disturbances from electrostatic discharges – Edition 2001
- [13] IEC62433-2 Models of Integrated Circuits for EMI Behavioral Simulation – ICEM-CE, ICEM Conducted Emission Model
- [14] Moore-törvény www.firstmonday.org/issues/issue7_11/tuomi/#t4 (2007. 12. 08.)
- [15] V. Verma, S. Merhi, M. Tormos, A. Alaedine, R. Perdriau, M. Ramdani: Towards a Near-Field Immunity Analysis of an Embedded Analog-to-Digital Converter. Proc. of 2nd Int. Conf. On Embedded Electromagnetic Compatibility 18th and 19th of October 2007 Rouen, France. Part 5C
- [16] S. Baffreau, S. Akue-Boulingui: Temperature Impact on Microcontroller Immunity. Proc. of 2nd Int. Conf. On Embedded Electromagnetic Compatibility 18th and 19th of October 2007 Rouen, France. Part 5D
- [17] I. Chahine, M. Kadi, E. Gaboriaud, D. G. Lopez-Bréa, A. Louis, B.: Mazart: A Reliable and Original DPI Test Setup to Better Characterizing the Susceptibility of Integrated Circuits. ibid. Part 5E
- [18] 1991. évi XXXIX. évi törvény a mikroelektronikai félvezető termékek topográfiájának oltalmáról
- [19] 19/1991. (XII.28) IM-rendelet a mikroelektronikai félvezető termékek topográfiájának oltalmára irányuló bejelentés részletes alaki szabályairól



VILLAMOS HÁLÓZATOK ÜZEMELTETÉSE

– KORSZERŰ MŰSZEREKKEL

Laktofóó adapterek, hajlékony áramváltók

- 0,1 mA AC/DC-től 10 000 A AC-ig
- mérhető keresztmetszetek: ø360 mm-ig

Infrahőmérők, infrakamerák

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

Hálózati analízátorok

- a hálózati paraméterek mérése, az értékek rövidebb-hosszabb regisztrálása
- szoftveres feldolgozás, MSZ 50160 szerinti minősítés
- bekapcsolási áramok vizsgálata

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

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

A magyar ipar, annak gazdasági hatásai (2. rész)

Az ipari és a fogyasztói marketing differenciálódása

BELÁK ZOLTÁN

Előző cikkemben olvashattak már az ipari marketing speciális helyzetéről, amit most bővebben fogok tárgyalni. Mi is a különbség a fogyasztói és az ipari termékek, szolgáltatások, profitorientált és nonprofit szervezetek stb. marketingje közt? Egyrészt az ipari marketing sajátosságai, a termékek komplexitása, a speciális szegmens kiválasztása miatt joggal mondhatjuk, hogy nem beszélhetünk egyforma marketingtevékenységről a fogyasztási cikkek, kontra ipari cikkek piacán. Az alapvető különbség az, hogy az ipari termékek piacán B2B (Business to Business) nem beszélhetünk arról, hogy ügyfelünk, a hagyományos értelemben vett vásárló, saját magának vásárolná meg termékünket, szolgáltatásunkat. Hogyan is kapcsolódik ez a marketinghez?

Az alapvető különbség a két típus között elméletem szerint a *kommunikáció felépítésében, az AIDA modellben, a termékek, szolgáltatások sajátosságaiban, komplexitásában, a vevőszükséglet azonosításában, az értékesítési csatornáknál, valamint a célcsoport kiválasztásában* van. Az azonosítás a két típus között pedig nem más, mint a meghatározott értékesítési árbevétel, profit, növekedés nagyságának meghatározása, ezáltal a piaci részesedés változásának prognosztizálása. Bár az utóbbi definiálása jellemzően presztízs, ennek ellenére a vezető piaci pozíció ténye jelentős szerepet játszik a vállalatok marketing-kommunikációjának későbbi kialakításában. Valljuk be magunknak őszintén, mindenki szereti elmondani magáról, hogy ő az első a piac bizonyos szegmensében. Ez jellemzően abból látszik, ha meghatározunk egy szót, ami vállalatunkat jellemzi, és annak a szónak hallatán mindenkinek az Ön vállalata jut eszébe (pl. csapágy, pneumatika, csavar stb.). Véleményem szerint 90%-ban mind ugyanazokra a vállalatokra gondolunk.

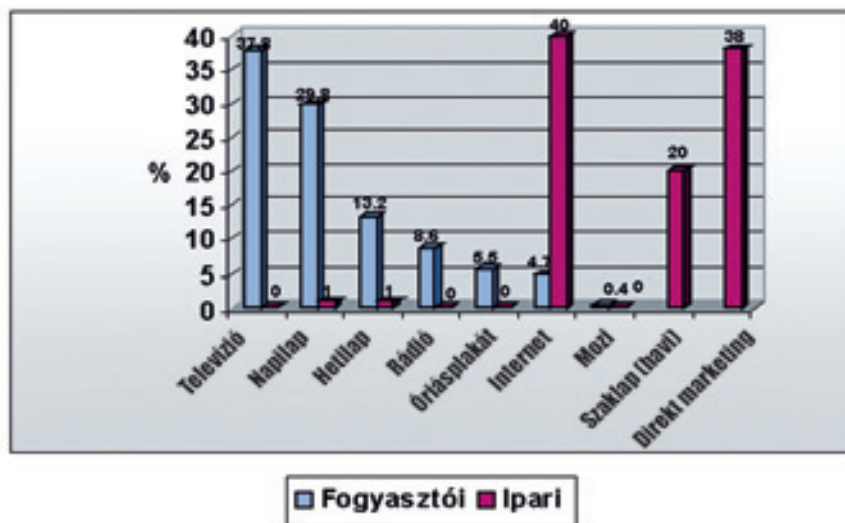
1. A kommunikáció felépítése: az ipari marketingben a kommunikáció felépítése merőben más, mint a fogyasztói marketingben. Az alapvető különbség az éves marketing keretösszegek kialakításában található. Mint az köztudott, a nagy (pl. üdítőital-gyártó, telekommunikációs stb.) vállalatok évi több 10, 100 millió forintot, olykor milliárdos nagyságrendű összegeket költenek el vásárlóik meggyőzésére. Igen, a különbség fellelhető, ugyanis az ipari marketing jóval szűkebb szegmentumot érint, ezáltal nem a kólát fogyasztó vagy telefont használó 7 ... 9 millió emberhez szólnak, hanem jóval kisebb célcsoportot kívánnak megcélozni. A másik differencia a kommunikációs csatornák használata. (Fontos megjegyezni, hogy az iparban használt médiumok jellemzően a szaklapokra, kiállításokra, internetes megjelenésekre, keresőkre,

valamint a DM-re korlátozódik és a rádiót, a napilapokat, és a televíziót felesleges pénzkidobásnak lehet nevezni. Ám a fenti lehetőségeket jól kihasználva, a megfelelő célcsoportot megcélozva, látványos eredményeket lehet elérni.)

2. AIDA – a fogyasztói marketingben használt kifejezés az iparban egy kicsit átértékelődik. Amíg az előbbi úgy néz ki, hogy Attention (figyelemfelkeltés), Interest (érdeklődés), Desire (vágy), Action (cselekvés), addig utóbbi talán a következő lehetne: DACA (igény, figyelemfelkeltés, költségcsökkentés, cselekvés). Tehát, következőleg ebben is észrevehető némi eltérés. Alapvetően az ipari marketingben nem elsősorban a *figyelemfelkeltés* a fontos,

nyével kezdődik = pont azért, mert nem érzelmi alapon történik a termék, szolgáltatás megvásárlása, hanem egy felmerülő igény, feladat megoldása okán.

3. A termékek, szolgáltatások sajátosságai, komplexitásában: amíg a fogyasztási cikkek piacán fontos a jó termék, szolgáltatás, addig az iparban ez hatványozottan jelentkezik. Manapság nem elég, ha az ember csavart árul, még fontosabb, hogy kapcsolódó termékeket, szolgáltatást tudjon hozzáadni. Egyre jelentősebb helyet képvisel a szakmában, hogy tanácsadással hozzásegítsük vevőinket ahhoz, hogy miért a mi termékünket vásárolják és ne a konkurenshez menjenek. Mind a szolgáltatásban, mind a termékekkel fontos olyan háttérrel rendelkezni, amely biztosítja, hogyha az ügyfélnek – mondjuk – alumíniumprofil kell, akkor adjunk hozzá tervezőprogramot, vagy mi meg tudjuk tervezni egy rajz alapján azt, amire szüksége van, és azt esetleg félkész állapotban, vagy készre szerelve le tudjuk szállítani. Menjünk tovább: terméket ajánlottunk, terveztünk neki azokból egy cégépet, azt legyártottuk, esetleg le is szállítottuk... És??? A jéghegy csúcsa az, amikor ezt le szállítjuk, az adott helyen üzembe helyezzük, és felajánlunk x óra garanciális javítást, ezenfelül egy évig tartó rendelkezésre állást, esetleg megadott ideig alkatrészutánpótlást. Nos kérem, ez egy csomag,



1. ábra. A fogyasztói és ipari marketing eltérései

ami azonnali cselekvést vált ki, hanem a felmerülő *igény*, vagy az, hogy *igényt* teremtsünk termékünkre, szolgáltatásunkra. Ez egy kissé ellentmondásosnak tűnhet, de az ipari beszerzés, legyen szó kis-, közép- vagy nagyvállalatról, mindig a vevő igény

valamint a felmerülő *igény*, vagy az, hogy *igényt* teremtsünk termékünkre, szolgáltatásunkra. Ez egy kissé ellentmondásosnak tűnhet, de az ipari beszerzés, legyen szó kis-, közép- vagy nagyvállalatról, mindig a vevő igény

4. A vevőszükséglet azonosításában: alapvetően a nagy fogyasztói cikkek forgal-

mazó vállalatok primer és szekunder alapú kutatásokat végeznek vevőik igényeinek mind jobb megismerésére, és ezen adatok elemzésével hoznak stratégiai döntéseket. Ezek a vállalatok gyakorlatilag a kiskereskedelmi hálózatok miatt vajmi keveset találkoznak az „ügyfeleikkel”, ezért a konkrét igényeket nem feltétlenül első kézből kapják. Ellenben az ipari vállalatok értékesítési stratégiájának köszönhetően (gondolok itt a személyes kapcsolattartásra) sokkal könnyebben, egyszerűbben tud visszacsatolást nyerni a piacról, az ő „fogyasztójáról”. Ez nagyon fontos dolog, mert mindig egy személyes találkozásnál derül ki, hogy az ügyfél valójában mit is szeretne.

5. Az értékesítési csatornában: az értékesítési csatornák kiválasztása, tervezése is különbözik a fogyasztói marketingtől, ugyanis a célcsoport eltérőségéből kifolyólag maguk – az általunk az ügyfélhez küldött emberek (területi képviselők, termékmenedzserek) – mind a mi vállalkozásunkat képviselik, hordozzák a reklámot, mind az autóikon, mind szóróanyagokon, katalógusokon (ami köztudottan a leghatékonyabb fegyver az ipari marketingkommunikációban). Eltérően a fogyasztói marketingben tervezett közvetett eladással, az iparban jellemzőbb a direkt értékesítés is.

6. A célcsoport kiválasztásában: noha minden marketingmunkában a legfontosabb dolog a megfelelő célcsoport kiválasztása, az ipari marketingben erre még nagyobb hangsúlyt kell fektetni. Ez azért fontos, hogy minél pontosabban tudjuk definiálni, hogy számunkra ki a fő célcsoport, annál jobban tudjuk optimalizálni reklámköltségeinket, ezáltal jóval hatékonyabb kampányt tudunk előkészíteni és véghezvinni. Ennek eredménye mindenképp a honlapunk sűrűbb látogatottsága => nevünk jobb ismertsége => az árajánlatkérések számának gyarapodása és ezzel => bevételünk növekedése lesz.

(folytatjuk)

A magyar elektronikai ipar az 500 legnagyobb árbevételű hazai cég között¹

DR. MOJZES IMRE

Közzétették a 2006-ban legnagyobb árbevételű 500 cég listáját. Ebben az elektronikai ipart az alább bemutatott cégek képviselik. Számuk örvendetesen nagy, még akkor is, ha tudjuk, hogy a besorolás rejt magában esetlegességeket. Míg a távközlés, posta- és internetszolgáltatással foglalkozó cégek száma mindössze 13, a jármű- és járműalkatrész-gyártással foglalkozó cégek száma meghaladja az elektronikai cégek létszámát, öttel több ilyen céget tartalmaz az 500-as lista.

Mint az idézett HVG.cikk írja, a besorolás tartalmaz esetlegességeket, amelyek az adatszolgáltatás elmaradásából és más tényezőkből tevődnek össze. Mégis tanulságos megvizsgálni, hogy az elektronikai cégek helyzete a listán belül hogyan alakul. Az élen a helyzet változatlan. Örömmel nyugtázzuk a Samsung „befutását” a negyedik helyre.

Az első ötvenes csoport nagy vesztese a Flextronics. Érdekes, hogy az ország első ötven legnagyobb foglalkoztatója között nyolc cég tevékenykedik az elektronikai iparban, de az általuk foglalkoztatottak száma alig lépi túl a Magyar Posta Zrt. – mint az ország legnagyobb foglalkoztatója – létszámát (46 399 szemben 38 621).

Örvendetesen sokat lépett előre a tiszaiújvárosi Jabil Circuit Magyarország Kft.

A középmezőnyre az előrelépés jellemző, míg a mezőny vége pozíciót veszített ebben a listában.

Az adatok természetesen megérnek egy alaposabb elemzést. Ebből is egyértelmű azonban, hogy ebben a listában az elektronikai ipar elsősorban beszállítást és részegységgyártást jelent.

Helyezés 2006-ban	Cégnév	Árbevétel(millió Ft)	Változás a helyezéshen ² * nem vált. + előrelépés, – visszaesés
3.	Nokia Komárom Kft.	1 092 610	*
6.	GE Hungary Ipari és Kereskedelmi Zrt.	632 769	*
7.	Philips Industries Magyarország Kft.	624 007	*
12.	Samsung Electronics Magyar Zrt.	379 315	+
13.	Sanmina-SCI Magyarország Kft.	362 187	*
14.	Jabil Circuit Magyarország Kft.	325 599	++
21.	Flextronics International Kft.	238 138	–
36.	IBM DSS Informatéchnológiai Kft.	201 058	n. é.
66.	Foxconn Hungary Kft.	97 020	+
70.	Sanyo Hungary Kft.	93 420	--
86.	Temic Telefunken Hungary Kft.	75 661	++
90.	Videoton Holding Zrt.	71 603	++
98.	Samsung SDI Magyarország Zrt.	63 595	++
110.	Alpine Európai Elektronikai Ipari Kft.	55 452	++
148.	National Instruments Europe Kft.	41 545	++
164.	Epcos Kft.	36 911	++
190.	Elcoteq Magyarország Kft.	32 022	++
203.	Solelectron Hungary Electronics Kft.	30 577	++
248.	Tyco Electronics Hungary Kft.	23 648	--
252.	Zollner Kft.	23 046	++
290.	Sanmina Magyarország Kft.	19 785	--
321.	Eglo Magyarország Kft.	17 217	++
351.	Sala-Burgess Ózd Kft.	15 863	++
352.	Vishay Hungary Kft.	15 860	--
361.	Albacomp Zrt.	15 553	--
373.	Schneider Electric Zrt.	15 055	--
374.	FCI Connectors Hungary Kft.	14 996	++
385.	Clarion Hungary Kft.	14 428	--
395.	Ganz Mérőgyár Kft.	13 968	++
398.	TDK Elektronika Kft.	13 865	--
469.	Shinwa Magyarország Kft.	11 646	--
487.	Sews Magyarország Kft.	11 093	n. é.

¹ A CREDITREFORM-INTERINFO Kft. adatai alapján a HVG 2008. január 5-i számában közzölt táblázat adataiból

² A jelölés megduplázása ≤ tíz helyezést jelent

Summary

Changes in automation approaches 3

The editorial presents the change of approaches and evolution in the industrial automation industry. There is a move from the tradition macro-approached towards the micro-approaches, thanks to the even deeper knowledge in technology.

The formation of NESH 4

On the 22nd of January, the National Electronics Society of Hungary (NESH) was established. The organizers have to face a great challenge with this, since they are about to establish an association for the Hungarian electronics industry. But why is such an association needed, if there are numberless others existing? Find the answers in the article.

Automation and process control

Automation palette 6

The automation palette heading brings you the news of the industrial automation industry from time to time, including new systems and new concepts.

István Szilágyi:

Against the reluctant potential difference 8

The article features the 857 component range from WAGO company.

ElectroSalon 2008 – The leading exhibition 9

ElectroSalon is the leading Hungarian professional fair in the market segment providing outstanding successfulness and effective business forum to the market players. The new central forum of electronics, electrical engineering and industrial automation waits for its guests this year May 27–30, accompanied by three other shows of similar importance.

András Kálmán:

Product offering from Nivelco 10

The Nivelco Zrt. company has celebrated its 25th birthday in 2007, so this time (unlike the previous articles) we do not bring you new products, but present you the whole product range of this company having almost 70 years of family business background and being one of the determining Hungarian instruments manufacturer.

Dr. Endre Simonyi:

About some of the problems with robots 13

The author has put together an interesting article about the problems of robots concerning sensing, decision making and actions.

József Kovács:

The QNX Neutrino operating system (Part 1) 15

Our new series of papers will present you the QNX Neutrino Realtime OS and its

development tools. The first part lets you know about the general characteristics, construction and typical usage cases of the QNX Neutrino Realtime OS.

Dániel Batta:

CASON-Advantech strategy partnership 18

CASON Zrt. and the world's leading industrial PC manufacturer, Advantech Co. Ltd. have made a new strategy partnership, thereby creating a new quality standard in industrial information technology systems and services. According to the co-operation between the two companies they will coordinate the development of certain products, and the resulting products will be offered in both companies' distribution channels worldwide.

Magyarregula 2008 19

The article discusses the history and magnitude of the Magyarregula industrial automation exhibition, celebrating its 25th birthday this year.

Csaba Czomba:

The new children of the HITACHI frequency changer family – the X200 and the SJ700 series 20

The Japanese company HITACHI has an exceptionally strong background in the production of industrial automation frequency changers, offering best-in-class services compared to their direct competitors. The article features the compact X200 and SJ700 series frequency changers.

Dr. László Madarász:

Highways of digital signal transmission: the buses (Part 1) 22

The digital systems consisting of a large number of units are connected together generally no directly and individually but to a bus system. Digital signal connection is realized through the wires of the bus system. This new series follows the evolution of bus systems from the debut of the microprocessors, and finishes with the latest high-speed buses sometimes with special applications.

Miklós Kovács:

JUMO Wtrans temperature transmitter with radio frequency signal transmission 25

By combining the JUMO Wtrans T01.G1 radio frequency temperature transmitter (placed on something standing in place or on the move) and the accompanying T01.EC1 receiver, one can transmit temperature signals at hard-to-access locations as well. The article presents the system's technical parameters and applications.

Components

Component kaleidoscope 26

The component kaleidoscope heading was transformed to this new one, but just like its predecessor, it offers the newest announcements in the world of electron-

ics components from the offering of the largest players in the sector, including active, passive, electro-mechanical and assembled modules.

Microchip site 30

The ChipCAD company's regular heading presenting Microchip news brings this time new, 8-bit microcontrollers with 12-bit A/D peripherals, technical literature about microcontroller programming and a new 32-bit microcontroller to you.

Zoltán Kiss:

CITIZEN LED family for illumination engineering with exceptional performance 32

CITIZEN Electronics has developed new LED families for general illumination engineering and battery-powered backlighting applications, which will probably raise the attention of the Hungarian engineer societies as well. See the article for illumination engineering and backlighting applications.

Lothar Felten:

Realization of animated graphical interface without graphical controller 33

The requirements of today's industrial application are rapidly growing because of the widespread of TFT displays, and it gets more difficult with time to meet the requirements of user interfaces if you intend to use passive LCDs. A TFT demands for much more difficult control and higher computational performance. See our article for a cost-effective solution.

DISTRELEC Kft.:

Online distribution – DISTRELEC homepage now available in Hungarian 36

With its brand-new Hungarian online shop, DISTRELEC offers an easy alternative to place orders via the web portal. At the same time it eases the process of product selection and gathering the required information. See the article for a short presentation.

ChipCAD news 38

The regular heading of ChipCAD Kft. features this time GlobalSat's new Handy Tracker software, a new 3,2" TFT LCD from EDT, and a new radio chipset from Integration.

Measurement technology and instruments

Thomas Reichel:

State-of-the-art technologies in wireless digital communication 39

The newly developed R&S NRP measurement probe series offer everything that is necessary for high-frequency signal measurement of all kind in today's applications: it offers short measurement cycles, 30 MHz video bandwidth for envelope analysis, and ensures a dynamic range of 80 dB when measuring average power. The article features the NRP-Z81 measurement probe.

Dezso Daróczy:
New instruments available at ELTEST Kft. 43

The Hungarian ELTEST Kft. company is the exclusive Hungarian distributor of the American LeCroy company, and besides distributes the products of other 15 electronics companies, thereby covering the whole spectrum of measurement technology. The article presents the new solutions of two important suppliers.

Ferenc Kovács, Csaba Oláh:
Electric network maintenance with local displaying, web access and data acquisition 44

The price of electric energy is raising constantly at different rates, forcing users, operators and maintenance staff to get a complete overview on the owned electric network in order to get a more effective use. The article features the N-R-Gia Explorer solution.

Tamás Kovács:
What happens during digital IC testing? 46

The main purpose of running digital IC tests is to find the fundamental flaws on the given design. The article features an overview on the complex measurement systems of ABI Electronics and the instruments of Rigol Technologies.

National Instruments at the Magyarregula 2008 fair 48

It goes without saying that National Instruments will take part in this year's industrial automation fair, the Magyarregula 2008. The official Hungarian representation of the company giant will present the newest solutions for effective process control and measurement.

Technology

Technology news 49

The technology palette heading will bring you the newest technologies and most important announcements of the electronics technology industrial sector.

Péter Regős:
Special industrial labels 53

The labeling technology is very important in the industry; it is solved via labelling in the electronic industry. The article is about the CILS industrial labels.

Sándor Szabó:
Market leading technology from the home country of robots 55

The article lets you take a glance at the Yamaha industrial robots offering very reasonable price/performance ratio.

Szilárd Szöllősi, Csaba Gyenes:
Glass-ceramics circuit carriers 56

The substrates in electronics applications largely determine the quality, reliability, operation speed, achievable component density and price of electronics circuits.

Among others the spread of multi-chip modules have created a strong demand for such carriers that allow for employing more than two wiring layers, meaning that the multi-layer printed circuit substrates have appeared. In case a material with better electric properties is needed than the plastic carriers have, the carrier needs to be created from ceramics of glass-ceramics.

Modular video microscope 59

Taking into account the fact that the surface mount technology uses smaller and smaller components and the printed electronics circuits become even more complex, optical analysis became an essential part of the process with which you can achieve effective quality control, thus making it possible to meet the requirements of the relating directives and your clients. The article presents the Optilia Flexia microscope system.

Telecommunication

Telecommunication news 62

The telecommunication palette follows in principles the former telecommunication news heading and gives account on the telecom industry

Attila Kovács:
PKI Science Days 2007 – The metamorphosis of end terminals and networks 63

"Telecom 2.0" was the motto of the PKI Science Days 2007. Being one of the most important telecommunication development conference in Hungary, the event has registered 350 attendees in the 23 presentations of the 7 sections. The first day of the two-day event had four (telecommunication 2.0, home telecommunication, internet/IPTV, business solutions), while the second day had three presentation (possibilities in new generation networks and their technical parameters, characteristics of transforming network, and eventually telecommunication and web 2.0).

Dr. Mihály Szokolay:
Evolution of AM and FM broadcasting (Part 1) 64

Radio broadcasting has now about a hundred-year past, and it has become very fast very popular already at the beginning. The creation of the new digital broadcasting has started in the 90s, which will probably give new life to the broadcasting below the 30 MHz frequency range. Our two-part series discusses the necessity of change, reviews the principles of the DRM and the advantages and limits of the digitalization.

Péter Jákó:
The modulation techniques of digital video and audio broadcasting (Part 5) 67

The fifth part of the series details the error protection issues and technologies.

Informatics

Péter Varsányi:
The good, the bad and the ugly – or the new and the old failures (Part 5) 69

The fifth part of the series writes about problems regarding optical data storage.

Electronics design

László Gruber:
CT – not only in medical healthcare 71

The computer tomography (also known as CT) has been used in medical healthcare for more than a decade. Zeiss has proven that not only living tissue but dead objects also can be analyzed, offering unforeseen perspectives in measurement and testing technologies. The article features the METRONOM device.

Sanjay Thatte:
Importance of incremental design in FPGA synthesis 74

Today's FPGAs include many embedded functions, giving high-speed serial communication, digital signal processing, memory and logical network functionalities to the circuits. These features make the FPGA designers face great challenges, for which problem the only full-featured solution today is the introduction of the true incremental synthesis.

Szylvia Nagy Ph.D., Dr. Imre Mojzes:
Electromagnetic compatibility of embedded printed circuit boards 75

The printed circuit boards are fundamental elements to the microelectronics technology devices. The continuously raising clock frequencies and the miniaturization of components lead to the problem that the electromagnetic interference plays an even more important role in certain circuits. The article writes about electromagnetic compatibility, the EMC.

Outlook

Zoltán Belák:
The Hungarian market and its effects on the economy – differentiation of the industrial and consumer marketing (Part 2) 78

In the first part of the series we wrote about the special position of the industrial marketing, which is now followed by a detailed description in this issue. The article reviews the differences between consumer and industrial products, services, and also the differences between nonprofit and profit-oriented organizations.

Dr. Imre Mojzes:
The Hungarian electronics industry among the 500 largest income companies 79

The list containing the 500 companies producing the largest income in 2006 was published. See the article for a short review.

Nyomtatott

Tervezés • Filmkészítés • Egy darabtól a nagyobb sorozatig

Áramkör

Egy- és kétoldalas kivitel • Forrasztásgátló bevonat

Gyártás

Pozíciószitázás • Expressztől a kéthetes határidőig
Gyorszolgálat

Robog a NYÁK-EXPRESSZ!

Vevőszolgálat: 1047 Budapest, Thaly K. u. 7. Tel.: 369-2444.
Tel./fax: 390-6120. E-mail: nyakexp@t-online.hu • Honlap: www.nyakexpressz.hu

Hirdetőink

Amper 2008	11. old.	Eltest Kft.	42., 43. old.	Microsolder Kft.	52., 53. old.
Amtest-TM Kft.	46., 47. old.	embedded World 2008	36. old.	MSC Budapest Kft.	33., 35. old.
ATT Hungária Kft.	61. old.	Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	32. old.	National Instruments Hungary Kft.	48. old.
Atys-co Irányítástechnikai Kft.	7. old.	Farmelco Kft.	58. old.	NIVELCO Ipari Elektronika Zrt.	10., 11. old.
AUSZER Bt.	35. old.	Farnell InOne	31. old.	Phoenix Contact Kereskedelmi Kft.	60. old.
Balluff Elektronika Kft.	7. old.	Folder Trade Kft.	48. old.	Phoenix Mecano Kecskemét Kft.	58. old.
C+D Automatika Kft.	44., 77. old.	Hong Kong Trade	28. old.	ProMet Méréstechnikai Kft.	42. old.
CASON Mérnöki Zrt.	18. old.	Inczédy & Inczédy Kft.	35. old.	RAPAS Kft.	48. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	30., 38., 84. old.	InterElectronic Hungary Kkt.	58., 59. old.	Rohde & Schwarz Budapesti Iroda	2., 39. old.
Distrelec GmbH	1., 36., 37. old.	JUMO HUNGÁRIA Kft.	25. old.	Sicontact Kft.	5. old.
EFD Inc. Precision Fluid Systems Kft.	60. old.	Kreativitás Bt.	52. old.	Siemens AG	83. old.
ElectroSalon 2008	9., 12. old.	Lasersystems Kft.	54., 55. old.	Silveria Kft.	35. old.
Elektromix – Harangozó László	35. old.	MACRO Budapest Kft.	29. old.	SOS PCB Kft.	82. old.
		Magyarregula	19. old.	Thonauer Kft.	61. old.
		Meltrade Automatika Kft.	17. old.	WAGO Hungária Kft.	8., 9. old.

Compare

Ez tény: a különbséget az összehasonlítás jelenti.

siplace

A helyes befektetési döntés meghozatalához aligha hagyatkozhat a tetszetős külsejű reklámanyagokra. Tényekre van szüksége, amelyeket a SIPLACE Compare-Matrix biztosít Önnek, valódi alkalmazások teljesítményadatainak és gyártási jellemzőinek összevetésével. Rendelje meg most, és döntsön a legjobb befektetés mellett!

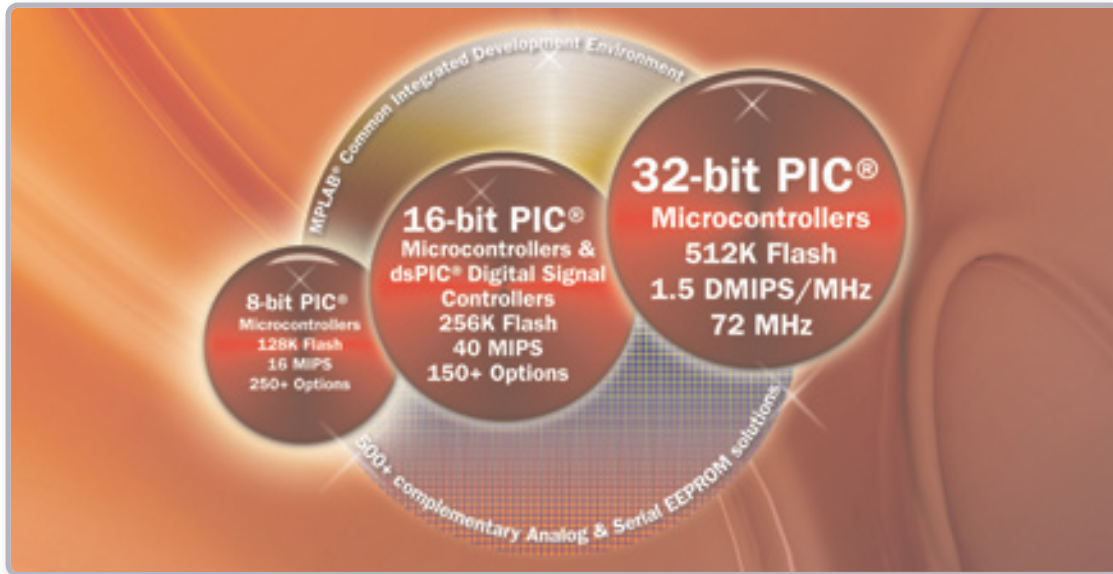
www.siplace.com

SIPLACE – Gyűjtse be a tényeket! Hasonlítsa össze! Döntsön!

Megoldások az iparnak

SIEMENS

8, 16 és már 32 bites PIC mikrovezérlők is a Microchiptől



Az új PIC[®] mikrovezérlő egyszerű áttérést biztosít a 32 bites architektúrára

- Hasonló megjelenés és használat több, mint 500 PIC esetén
- Beágyazott rendszerplatformok széles skálája
- Válassza a legjobban illeszkedő mikrovezérlőt alkalmazásához
- Az igényeknek megfelelő, egyszerűen skálázható rendszerteljesítmény

a 16 bites PIC mikrovezérlőkkel láb-, periféria- és könyvtár-kompatibilitás

- A 16 és 32 bites mikrovezérlők közös lábkiosztással és perifériákkal
- A lehető legegyszerűbb migráció

Hardver- és szoftverfejlesztő rendszerkompatibilitás

- Közös MPLAB[®] IDE a 8, 16 és 32 bites mikrovezérlőhöz
- Az MPLAB ICD2, az MPLAB REAL ICE és
- Az Explorer 16 demonstrációs kártya is támogatja már a PIC32 családot

Fejlesztőeszköz	Leírás	Támogatás
MPLAB REAL ICE	Nagy sebességű emulátor, hibavadász és programozó	A 8, 16 és 32 bites Microchip mikrovezérlőket támogatja
MPLAB IDE	Egységes fejlesztői környezet	
MPLAB ICD2	In-Circuit hibavadász és programozó	
MPLAB C32 C fordító	Optimalizált C fordító	A 32-bit Microchip mikrovezérlőket támogatja

A Microchip az egyetlen félvezetőgyártó, mely teljes 8, 16 és 32 bites mikrovezérlő portfólióját egységes fejlesztői környezettel támogatja. Az MPLAB[®] IDE ingyenes és könnyen használható.

Látogassa meg a www.microchip.com/pic32 oldalt még ma!



Tel.: (+36-1) 231-7000
Fax: (+36-1) 231-7011
www.chipcad.hu



MICROCHIP
www.microchip.com