

XVII. évfolyam 2. szám

ELECTRO SALON
Budapest, 2008. május 27-30.
Az ELEKTRÓnet a rendezvény hivatalos lapja

ELEKTRÓnet

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2008. március

Fókuszban az energetika, teljesítményelektronika



ESET
Smart
Security
Egy gondolattal gyorsabban

Bővebb információ: www.nod32.hu



Ára:
1280 Ft



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 Vásárcsopont

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



Megjelenik évente nyolcszor

XVII. évfolyam 2. szám
2008. március**Főszerkesztő:**
Lambert Miklós**Szerkesztő asszisztens:**
Kovács Péter**Szerkesztőbizottság:**
Alkatrészek, elektronikai tervezés:
Lambert Miklós
Informatika:
Gruber László
Automatizálás és folyamatirányítás:
Dr. Szecső Gusztáv**Kilátó:**
Dr. Simonyi Endre
Műszer- és méréstechnika:
Dr. Zoltai József**Technológia:**
Dr. Ripka Gábor
Távközlés:
Kovács Attila**Nyomdai előkészítés:**
Baranyai Zsuzsanna
Czipott György
Sára Éva**Korrektor:**
Márton Béla**Hirdetésszervező:**
Tavaszi 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)

Megújuló energiaforrások – fogadjuk, vagy nem fogadjuk?

Mindennapos szóbeszéd tárgya, hogy az egyre növekvő energiaigényünket a kimerülőben lévő fosszilis energiaforrások egyre nehezebben képesek ellátni, és akkor még nem beszéltünk a környezetszennyezésről. Az üvegházhatás fokozódását, és annak klímaváltozást okozó hatását ma már az átlagember is saját bőrén érezheti. A tudományos kutatások hatalmas erővel folynak, amelyet a vállalkozói tőke – a ma már nem is olyan távoli üzlet reményében – hatékonyan segít. Jólesik pihenésképpen elterülni a karosszékben, és nézni Hollywood ügyes trükkjeit, ahogy az űrhajó fénysebességre gyorsít... De milyen üzemanyaggal?

Hazánk villamosenergia-rendszerét a fosszilis energiaforrásokkal működtetett erőművekre és a Paksi Atomerőműre építették. Ez sajnos annyira beidegződött a gondolkodásmódba, hogy a napenergiát, szélenergiát, bioenergiát hasznosító energiatermelés csak „ügyes játék”-nak minősült eddig. Egyszer hallottam egy előadást, hogy ha Magyarország teljes területét bevonnánk szilícium napelemmel, akkor sem érné el Paks energiaszintjét. Ez nagyon látványos, de mindjárt felmerül a kérdés, hogy mit kezdünk az atomhulladékkal? És vajon manapság – a demokrácia keretei között – hol tudnánk létesíteni egy atomerőművet, ahol a környező települések lakossága egy népszavazáson egy emberként szavazná meg az igen-t? Említhetjük a hagyományos – széntüzelésre épített – erőműveket, amelyeket ma már „muskátliföld”-szerű lignitporral fűtenek, gézpalákat lekopasztva a kitermeléshez, amit azután (ki tudja mennyiért) rekultiválni kell. Hatásfok? Ki törődik ma már ilyen részletkérdésekkel? No persze ott van a pakura és a kőolajipar egyéb mellékterméke, minden, ami éghető és levegőszennyező, hogy a földgázról ne is beszéljék!

No de ma már megindult valami a világban, amihez Magyarország is (ha tetszik, ha nem – EU-tagállamként) csatlakozik. De hogyan, és milyen intenzitással?

Mintegy tíz évvel ezelőtt Hegyeshalmon át Ausztriába utazva láthattuk a szélkerekek erdejét. Ilyenkor összenéztünk, és azzal nyugtattuk magunkat, hogy a „sógoroknál” biztosan jobban fúj a szél. Utánanéző pedig rájöttünk, hogy 60 m magasan mindenütt fúj... Akkor bizonyosan több pénzünk van, mert egy ilyen szélkerék megépítése sokba kerül. No persze (évekkel ezelőtt mintegy 380 millió forint volt), és mikorra fog az megtérülni a vilanszámlából? Hát abból ugyan soha, de akkor hogyan térül meg a beruházás? Meglátogatva egy-két megújuló energiaforrással foglalkozó egyesületet rájöttünk, hogy a termelt energiát nem a beruházó fogyasztja el (vagy legfeljebb csak töredékét), hanem eladja a rászorulóknak. No de hogyan? Erre bizony az

országos hálózat képes csak, aminek itthon rendszere, üzemeltetője, karbantartója van. Azután hallottuk a panaszokat, hogy a „rendszer” nem veszi meg az energiát, törvény sem kötelezi rá, legfeljebb töredékét veszi meg, esetlegességgel és nagyon bonyolult feltételrendszerrel. A létesítéshez pedig több mint 20 engedély szükséges. Bretagne-ban viszont tárt karokkal várják a beruházót (amely egy magyar cég!). Itthon megtorpant a beruházókévd. Olykor-olykor tévében hallunk nyilatkozni szakavatottat, aki lebeszél a beruházásról, és megpróbál rábeszélteni az egy nagyságrenddel kisebbre, amely mondjuk egy tanya villamos ellátására képes (országos hálózati kapcsolat nélkül), de ez senkinek sem érdeke. Aki 100 éve gyertyával világított, annak jó ma is a gyertya, vagy beköltözik a faluba, városba, nem fog finanszírozni egy ilyen beruházást, megvárja, amíg odaér a távvezeték, de még egy transzformátorállomást is megmondol. Biztosan az energiaelosztásban nagyobb jártasságú szakembereknek van igazuk, hagyjuk az egészet, ez a hóbort csak a gazdag országoknak éri meg, mi arra születünk, hogy szívjuk az erőművek kéményeinek füstjét... Azután Pozsony felé utazva ismét megdöbbenünk: a „szegény” Szlovákiában legalább annyi szélkerék kergeti a madarakat, mint az osztrákoknál! Innentől kezdve semmilyen ésszerű magyarázatot nem tudok elfogadni a szélenergia ellen (amibe beletartoznak a napcellák is). Ráadásul megjelennek a hírek az egy nagyságrenddel nagyobb (2,5 MW) energiát termelő szélenergiaforrásról (lásd Hírek az energiatársaságokból című cikkünket) Lengyelországban. A dolognak kezd szaga lenni. Nem arról van szó esetleg, hogy elfelejtettük átértékelni gondolkodásmódunkat? Nem arról van szó, hogy a teherelosztás folytatás visszafogott teljesítményű szénenergia esetleg a rentabilitás határa alá esik (és elmarad a prémium)? Nem arról van szó, hogy nem bízunk eléggé a megújuló energiákban, és ettől való félelmünkben az országos energiahálózatot a hagyományos alapokon látjuk biztonságban? Nem kellene elgondolkozni azon, hogy a 95%-os hatásfok táján működő félvezető energiaátalakítás más országoknak bejön, csak nekünk nem?

Ilyen, és ehhez hasonló gondolatok pörgetik – főként mikroelektronikára beállt – agyamat, és szívesen feláldoznék néhány szélkerékbe ütköző (elfáradt) madarat azon egészséges sokasága ellenében, amelyek a klímaváltozás és szennyezett környezet miatt vesztik életüket.



Az ELEKTRO_{net} 2007-es olvasói nyereményjátéka



2007 novemberében
meghirdetett és februárban
zárt olvasói
nyereményjátékunk nyertese:

Dobray Endre,
budapesti Olvasónk.

**Nyereménye: egy hétvégi két-
személyes utazás Velencébe,
a gondolák városába!**

Gratulálunk!

MELT-hírek

A január 22-én megtartott alakuló közgyűlést követően két feladatot oldottunk meg sikeresen.

1. Elkészült a jegyzőkönyv, amelynek végén a belépő cégek később beérkezett dokumentumai, valamint a szavazásban részt vevő, de be nem lépő cégek negatív nyilatkozatai alapján a szavazás eredményét átdolgoztuk, amelyet a hitelesítők elláttak kézjegyükkel. Eszerint 24 rendes, két fő tiszteletbeli, egy pártoló és egy korlátozott alapító-taggal megalakult a Magyarországi Elektronikai Társaság.

Alapító rendes tagok:

- Ageta Kft.
- Atest Kft.
- Autocom Kft.
- BHE Bonn Hungary Elektronikai Kft.
- Cason Mérnöki Zrt.
- ChipCAD Kft.
- Cookson Electronics Kft.
- C+D Automatika Kft.
- Diszpenzer Kft.
- Europrint Eger Kft.
- Farmelco Kft.
- Heiling Média Kft.
- HT-Eurep Kft.
- Ikladi Péter egyéni vállalkozó
- Integration Hungary Kft.
- Kaliber Kft.
- Koki Europe Kft.
- Microsolder Kft.
- Milambi Bt.
- MSC Budapest Kft.
- PannonCAD Kft.
- Rondó Kft.
- Sargent-Co Kft.
- Szinker Kft.

Alapító tiszteletbeli tagok:

- Prof. Dr. Gyulai József
- Dr. Sipos Mihály

Alapító pártolótag:

Endrich Bauelemente GmbH

Alapító korlátozott tag:

Seres József

2. Beadtuk a Fővárosi Bíróságra az egyesület alapítására vonatkozó összes dokumentumot bejegyzésre.

Megtettük az előkészületeket a társszervezetekkel való kapcsolat felvételére, amint megkapjuk a hivatalos bírósági bejegyzést.

Lambert Miklós
MELT elnök

Tartalomjegyzék

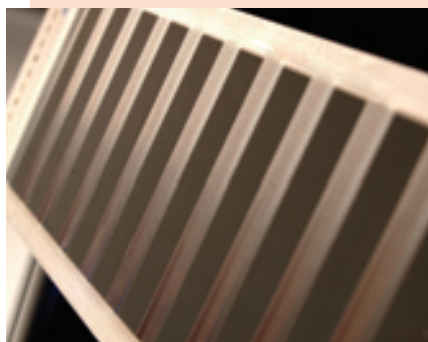
Megújuló energiaforrások – fogadjuk, vagy nem fogadjuk? 3

MELT-hírek 4

Energetika

Gruber László:
Hírek az energetikaszektorból 6

Brown, Darren:
A hordozható eszközök piaca, a tüzelőanyagcellás rendszerfejlesztések mozgatórugója 8
A tüzelőanyagcella-alapú energiaforrások fejlesztéseinek köszönhetően a végfelhasználók már igen közel állnak ahhoz, hogy élvezhessék telepes tápellátású eszközeiknél a kisebb tömeg és a hosszabb üzemidő előnyeit. A közeljövő fejlesztései rövidesen kihozzák a tüzelőanyagcella-technológiából a maximumot. Cikkünk a hordozható eszközök helyzetét veszi górcső alá.



Kiss Zoltán:
NMB-MINEBEA ventilátorok az Endrich kínálatában 10

Füzesi Endre, Weiner György:
Központi energiaátalakító berendezés vasúti személykocsik részére 12

Czomba Csaba:
A HITACHI frekvenciaváltó család új gyermekei – az X200 és az SJ700 sorozatok (2. rész) 14

Alkatrészek

Alkatrész-kaleidoszkóp 17

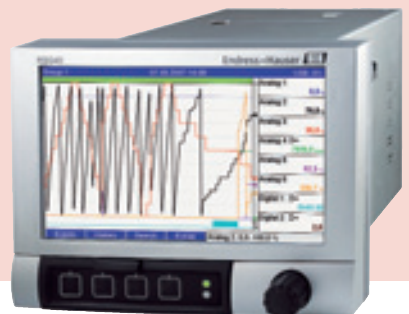
Distrelec-hírek 20

Microchip-oldal 22

ChipCAD-hírek 24

Automatizálás és folyamatirányítás

Automatizálási paletta 26
Automatizálási paletta rovatunk időről időre az automatizálási iparág aktuális híreit és újdonságait mutatja be.



Dr. Madarász László:
A digitális jelátvitel országútjai: a buszok (2. rész) 28

Kovács József:
A QNX Neutrino operációs rendszer (2. rész) 30

Szilágyi István:
Állapotfelügyelet 33

Technológia

Technológiai újdonságok 34

Szöllősi Szilárd, Gyenes Csaba:
Üveg-kerámia áramköri hordozók (2. rész) 36

Régős Péter:
Új szolgáltatás – megmenthető selejt, újrafelhasználható alkatrészek, kijavított áramkörök 38

Elektronikai tervezés

Gruber László:
Villamos paraméterek mérőáramköreinek tervezése (1. rész) 41

Sharma, Sudhir K.:
Jelfeldolgozó rendszerek tervezése és verifikációja modellalapú tervezéssel 44

Informatika

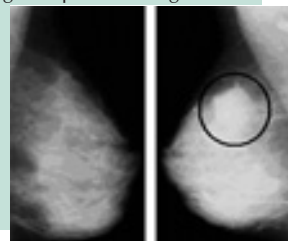
Gyakran fertőzödünk – felmérés a vírusirtók lakossági piacáról 46

Varsányi Péter:
A jó, a rossz és a csúf, avagy az új, a régi és a hibák (6. rész) 47

Műszer- és mérés-technika

Utazás – a hőmérséklet és a hőmérők kalibrálása körül 48

Keszler Anita:
Szimmetriavizsgálat EM-algoritmus segítségével 50
A szimmetriavizsgálat az élet számos területén fontos diagnosztikai jelentőséggel bír, ugyanakkor a szimmetria a való életben általában nem matematikai, hanem kvalitatív, így speciális vizsgálati módszerek kidolgozását igényli. A cikkben bemutatott, mammográfiás képes vizsgálatra kidolgozott algoritmus a vizsgált képeket EM-algoritmussal részekre, szegmensekre bontja, majd a szegmensek jellemzői alapján dönt a szimmetria megletéről vagy hiányáról.



Pástyán Ferenc:
Életvédelmi mérések elektromos telepítéseken/berendezéseken 53

A National Instruments bemutatja az interaktív, konfigurálható, adatgyűjtésre és -analízisre alkalmas Sound and Vibration Tools szoftvercsomag új változatát 54

Dr. Zoltai József:
A mérés-technika oktatása villamosmérnököknek (1. rész) 56

Ipari megoldások
National Instruments mérés-technikával 57

A teszt- és mérés-technika-ipar a szoftveren definiált műszerezés és a többmagos beágyazott rendszerek irányába fejlődik 58

Távközlés

Távközlési hírcsokor 60

Dr. Szokolay Mihály:
Az AM és FM műsorszórás átalakulása (2. rész) 63

Jákó Péter:
A digitális kép- és hangműsorszórás modulációs eljárásai (6. rész) 65

Csabai Gábor:
Barix streamerek az IP-alapú rádiózásban 68

Kilátó

Dr. Sipos Mihály:
Elektronikai vállalatok az 500 legnyereségesebb magyarországi cég között 69

Robert Rospedziowski:
A globális környezetvédelmi törvények hatása az elektromos termékekre 2008-ban 70



egy megbízható társ a vírusvédelemben

bővebb információ honlapunkon: www.nod32.hu





Hírek az energetikaszektorból

GRUBER LÁSZLÓ

Hagyományos fosszilis energiahordozók kiváltása

Már termel a MOL biodízelgyára

Komáromban a MOL-hoz tartozó Rossi Biofuels-gyárban megkezdte termelését az ország legnagyobb biodízelgyára, amely Rudi Roth osztrák üzletember és a MOL közös vállalkozása. Ezzel az ország legnagyobb ilyen adalékgyártó üzeme kezdte meg működését, amelyet 40 millió eurós befektetéssel hoztak létre. A gyár évente 150 ezer tonna biodízel állít elő. A termék legfontosabb alapanyaga a repce (1. ábra).



1. ábra. Repceföldek országszerte

Épp időben indultak: január elsejétől ugyanis a magyar kutaknál tankolt normál gázolajnak is legalább 4,4 százalékgal kell növényi eredetű – a környezetet kevésbé szennyező – tüzelőanyagot tartalmaznia. (Legalábbis, ha a forgalmazó nem kívánja megfizetni az alacsonyabb bioaránnyal járó magasabb jövedéki adót.) A MOL is erre az időpontra időzítette az átadást: a 25 százalékos saját tulajdonú üzeméből ugyanis gazdaságosabban tudja beszerezni az anyagot, mint más cégektől. A magyar olajcég éves belföldi biodízeligénye 200 ezer tonna, amelyből 120 ezret vásárolnak majd Komáromból.

A MOL-résztulajdonú komáromi üzem indulásával tovább nő az ország repceigénye. A KSH kimutatása szerint tavaly az országban megmáshírszereződött a repcetermesztés, nyilvánvalóan az Unió által támogatott biodízelgyártás szívéhatásaként. Az új üzem működése révén Csányi Sándor MOL-alelnök agrárcégének repceüzlete is piacra talál, bár sok gazda is korán felismerte az új piacot.

Bioetanol Szövetség: a hazai üzemanyag-ellátásban továbbra is növelni kell a bioetanol szerepét!

A Magyar Bioetanol Szövetség a nemrégiben napvilágot látott, a bioetanol jövőjével kapcsolatos OECD-tanulmány megállapításaiban számos hiányosságot fedezett föl. A dokumentum az OECD főtitkára által tett nyilatkozat alapján nem minősül az OECD álláspontjának, sőt a készítőnek ennek, ilyen módon történő publikálására nem is volt joga. A szerzők által közzétett tanulmány nem komplexen elemzi azokat a valós piaci viszonyokat, amely az üzemanyag-mixben részt vevő valamennyi energiatípus árának együttes befolyásoló hatását méri. A gabonafélék áremelkedése messze elmarad a fosszilis eredetű üzemanyagok árának emelkedé-

sétől. Továbbá a rendkívüli éghajlati viszonyok miatt megjelenő „pánikforgatókönyv” nem veszi figyelembe sem a fajlagos hozamok várható növekedését, sem a bioüzemanyag gyártásához használt gabonák tényleges részarányát teljes termelésben (1,5%). A Magyar Bioetanol Szövetség nem tartja helyesnek, hogy akár kormányzati szinten, akár a civil szervezeteknél ezeket a megállapításokat tekintsék irányadónak.

Az Európai Unió energetikai biztosa, Mr. Andris Piebalgs 2007. szeptember 13-i nyilatkozata is megerősíti, hogy ez Európai Unió továbbra is tartja magát a márciusban meghirdetett energetikai politikához, és meggyőződéssel vallja, hogy a bioüzemanyagok pozitív hatással vannak a környezetre.

A bioüzemanyaggal foglalkozó három legnagyobb világszövetség elnöke levélben fogalmazta meg aggodalmait az OECD főtitkárhoz címezve, és részletesen felhívta a figyelmet arra, hogy a hivatkozott „tanulmány” az OECD álláspontjával ellentétes, továbbá részleteiben is felsorolja a hibás számításokat, következtetéseket, amelyekből a készítői javaslatok származnak.

Az Accenture felmérése

A neves piackutató szerint a fogyasztók világszerte szívesebben vennék igénybe az üvegházhatású gázok kibocsátását csökkentő energiaipari cégek szolgáltatásait. A világ fogyasztóinak csaknem 90 százaléka szívesebben lenne azoknak az energetikai cégeknek az ügyfele, amelyek termékei és szolgáltatásai révén kevesebb üvegházhatású gáz jut a levegőbe.

Tizenhét észak-amerikai, európai és ázsiai ország több mint 7500 lakójának megkérdezése során kiderült, hogy a fogyasztók 89 százaléka szívesen váltana, inkább azoktól az energetikai cégektől vásárolna, amelyek termékei és szolgáltatásai kevesebb karbon kibocsátásával járnak.

A fogyasztók ugyan az egész világon aggodnak a klímaváltozás és következményei miatt, a legnagyobb aggodalom a feltörekvő országokban tapasztalható. A Braziliában, Kínában és Indiában megkérdezett fogyasztók 97 százaléka aggodott a klímaváltozás miatt, 98 százalékuk pedig úgy vélte, hogy az közvetlen módon is befolyásolja az életüket. Európában a válaszadók mindössze 73 százaléka mondta ezt.

Ugyancsak a brazil, a kínai és az indiai válaszadók vannak a leginkább tisztában azzal, hogy országaiknak milyen erőfeszítéseket kell tenniük az üvegházhatású gázok csökkentésére megszabott célkitűzések teljesítéséhez. [Például a három országban megkérdezettek 82 százaléka hajlandó lenne lemondani az autóhasználatról és a repülőgépen importált élelmiszerekről (a többi válaszadó közül mindössze 68 százalék, illetve 63 százalék mondta ezt).]

A felmérésben részt vevők 90 százaléka úgy nyilatkozott, hogy rossz véleménynek lenne arról az energiaszolgáltatóról, amely nem tesz gyakorlati intézkedéseket a klímaváltozás fékezésére. A megkérdezettek 54 százaléka ott hagyná jelenlegi áram- és gázszolgáltatóját, 60 százaléka pedig kőolaj-szolgáltatóját, ha az nem tenne konkrét lépéseket a klímaváltozás lassításra. Mi több, a válaszadók 64 százaléka hajlandó lenne – átlagosan 11 százalékkal – többet fizetni azokért a termékekért és szolgáltatásokért, amelyek révén csökken az üvegházhatású gázok kibocsátása.

A vizsgálat rávilágított arra, hogy a klímaváltozás és annak mindennapi életet befolyásoló következményei miatt elsősorban a magánemberek aggódnak. A válaszadók 85 százaléka „rendkívüli mértékben” vagy „meglehetősen” aggódik a klímaváltozás miatt, 81 százaléka pedig úgy vélekedett, hogy a folyamat közvetlenül befolyásolja az életüket.

Bár a fogyasztók több mint 80 százaléka szerint a klímaváltozás elsősorban az időjárásra és az ökoszisztémára hat, 74 százalékuk úgy véli, hogy az emberek egészségét is jelentősen befolyásolja.

A felmérésből az is kiderült, hogy a fogyasztók a maguk eszközeivel már ma is sokat tesznek a klímaváltozás fékezésére. A válaszadók 71 százaléka a hulladék „gyakori” szelektív gyűjtésével segíti elő a papír és a műanyag újrahasznosítását, 62 százaléka lezárja az éppen nem használt elektromos készülékeit, 61 százaléka kikapcsolja a fűtést vagy a légkondicionálást, ha már nincs rá szükség, 59 százaléka energiatakarékos égőket használ, és 41 százaléka gyakran vásárol újrahasznosított anyagokból készült termékeket.

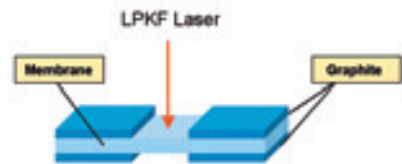


További információ:
www.accenture.com

Tüzelőanyag-cellák

LaserMicronics: mikroméretű tüzelő-anyagcellák MEA-filmjeinek lézeres strukturálása

A LaserMicronics GmbH új módszert fejlesztett ki a mikroméretű tüzelőanyagcellák ún. MEA (Membrane Electrode Assembly)-filmjeinek strukturálására. Az LPKF Laser & Electronics AG által szállított lézerberendezés segítségével távolítják el a munkadarabok mindkét oldaláról a grafitot, és vágják ki a MEA-t egyetlen gyártási lépésben. Az elkészített szigetelési hézagok mérete akár 200 µm is lehet.



2. ábra. Lézerrel távolítják el a grafitot

Ezzel a módszerrel a lézerrel többszörös planáris cellák építhetők fel olyan teljesítménnyel és integritással, ami korábban lehetetlen volt. Ezzel a lépéssel a hidrogénalapú, hordozható eszközökhöz és mikrorendszerekhez fejlesztett tüzelőanyagcellák új mérföldkőhöz érkeztek.



További információ:
www.lasermicronics.de

Szélenergia

Szélenergiába fektet Lengyelország a GE Energyvel

47,5 MW kapacitással bővíti a lengyelországi energiahálózatot az a 19 darab szél-turbina, amelyet az E.ON Energy Project GmbH (EEP) rendelt meg a GE Energytől. A bővítéssel Lengyelország szélenergia révén továbbfejleszti a megújuló energiaforrásokon alapuló energiaellátási rendszerét. Az E.ON 2008 decemberében helyezi üzembe az új berendezéseket, amelyekhez a GE legnagyobb, szárazföldön használható, új, 2,5 MW teljesítményű szél-turbina-technológiáját használják fel.

A Lengyelországban jelenleg több szélerőmű-projekten is dolgozó EEP önálló energiatermelő vállalként működik majd. A vállalat a projektekhez olyan szél-turbinákat választott ki, amelyek megfelelnek az Európai Unió megújuló energiafelhasználással kapcsolatos sürgető elvárásainak a rendelkezésre álló szabad földterületek korlátozott méretei mellett



3. ábra. A GE Energy szél-turbinája

is. A 100 méteres rotorátmérővel rendelkező GE Energy 2.5xl típusnak az előző modellhez képest 12%-kal nagyobb az éves energiahozama, és mindössze 8,5 m/s átlagos szélesség mellett is képes az energiatermelésre. Az E.ON számára szállítandó 2.5xl típusú turbinákat a GE Energy németországi szél-turbina-gyárában, Salzbürgenben szerelik össze.

Az új technológia nemcsak Lengyelország figyelmét keltette fel. A GE nemrég bejelentette, hogy 52 darab 2.5xl típusú szél-turbinát szállít egy új szélerőmű-farm számára a törökországi Bahce-ba. Vajon Magyarország mikor kapcsolódik be?

A GE Energy szél-turbina-technológiája fontos alkotóeleme a GE egész vállalatára kiterjedő, Ecomagination elnevezésű programjának, amelynek keretében a cég olyan új technológiákkal jelenik meg a piacon, amelyek segítik a vevőket

az égető környezetvédelmi kihívások leküzdésében.

A GE Energy (www.ge.com/energy) a világ egyik piacvezető szállítója az áramfejlesztési és az energiaszállítási technológiák terén. A Georgia állambeli Atlantában székhellyel rendelkező GE Energy az energetikai ipar minden területén jelen van, így a szén-, az olaj-, a földgáz- és a nukleáris energia, továbbá a megújuló erőforrások, így a vízenergia, a szélenergia, a napenergia és a biogázból előállítható energia, továbbá az egyéb alternatív tüzelőanyagok területén is. A GE Energy számos terméke rendelkezik ecomagination minősítéssel – az ecomagination a GE egész vállalatára kiterjedő programja.

Napelemek

Napelemek szitanyomással

A Fraunhofer Institute Solar Energy Systems ISE-osztálya részt vesz a tokiói Nanotech 2008 szakkonferencián. Bemutatandó napmoduljuk ajtó méretű, 2x0,6 m-es.



4. ábra. Szitanyomtatott napelem

Az új modulok fő összetevője egy olyan szerves festék, amely nanoszemcsékkel keverve átalakítja a napfényt elektromossággá. A nanorészecskék kicsi mérete miatt a modulok féligáteresztőek. A napmodul-prototípus színe borostyán. Lehetséges azonban más színben is előállítani, sőt, az elemen szöveg, reklám is elhelyezhető, dekorációként is használható. Ez új lehetőségeket nyit meg a felhasználóknál, a napelemek részei lehetnek az üveghomlokzatnak. Ezzel elérhető, hogy a napfényszűrő még energiát is termeljen.

A szilíciumkristályos napelemhez viszonyítva az új napelem hatásfoka kisebb (~4%), de egyéb hasznosítási módja miatt elterjedése reménykeltő. A prototípus egy szendvicsszerkezet, két üvegtábla között léghíja térben van az aktív film, a szerkezetet nem a hagyományos műgyanta ragasztóval zárják le, hanem 600 °C-on üveggel körülvésszik. Az eddig lefolytatott fáradástesztek reménykeltőek, több ezer óra után is megfelelő áramtermelő funkciót mutattak.

A hordozható eszközök piaca, a tüzelőanyagcellás rendszer-fejlesztések mozgatórugója

DARREN BROWN

A tüzelőanyagcella-alapú energiaforrások fejlesztéseinek köszönhetően a végfelhasználók már igen közel állnak ahhoz, hogy élvezhessék telepes tápellátású eszközeiknél a kisebb tömeg és a hosszabb üzemidő előnyeit. A közeljövő fejlesztései rövidesen kihozzák a tüzelőanyagcella-technológiából a maximumot...

Készen áll?

A tüzelőanyagcella-technológia alkalmazások hihetetlen sokasága számára jelent alternatív energiaforrást. A technológia előnyei többek között a környezetbarátság, az üzemanyag megújuló jellege (pl. metanol), valamint a hagyományos telepekhez képesti nagyobb energiasűrűség. A technológia a tudományos világot évekig, legalább az 1960-as és 1970-es évek óta (amikor az űrkutatási programokban megindult az alkalmazása) lázban tartotta. A tüzelőanyagcella-technológiának azonban olyan nagy teljesítmény leadására képes, ill. nagy hatásfokú energiaforrásokkal kell versenyre kelnie, mint az akkumulátorok, belsőégésű motorok vagy a szén-, ill. gáztüzelésű erőművek. A tüzelőanyagcella-alapú termékek ke-

reskedelmi alkalmazásokba vonulása a vártnál lassabb ütemben történik.

Korunk legnagyobb megfigyelései (pl. az ember környezetszennyező tevékenysége által előidézett klímaváltozások és az energiabiztonság veszélyeztetése) pozitívan járulnak hozzá a fosszilis tüzelőanyagok alternatíváinak kutatásához, fejlesztéséhez. Az IEC 62282 nevű, tüzelőanyag-cellás rendszereket lefedő szabványcsalád praktikus segítség a tüzelőanyag-cellás megoldások kereskedelemben viteléhez, hiszen lehetővé teszi a tüzelőanyagcella-gyártó vállalatok számára a korábbiakhoz képest költséghatékonyabb és megbízhatóbb gyártást. A vállalatok ugyanakkor nekifogtak a fejlesztésen felül szintén rendkívüli fontosságú egyéb problémák (pl. biztosítások, ellátási lánc szervezése stb.) megoldásának is.



Darren Brown, az alternatívenergia-alapú megoldások fejlesztési igazgatója, DEK

A tüzelőanyagcella-technológiának számtalan, egyedi biztonsági előírásnak is meg kell felelnie. Hogy csak egyet említsünk a sok közül: meg kell oldani a metanoltartályok felvitelét kereskedelmi repülőgépjáratok fedélzetére, vagy alternatívát kell találni rá, hogy az utasoknak ne kelljen lemondaniuk hordozható számítógépeik használatáról a gépek fedélzetén az újfajta energiaforrás miatt.

Hordozható eszközök tápellátása

A tavalyi San Antonio-i rendezésű Fuel Cell Seminar egyik fő tanulsága az volt, hogy a tüzelőanyag-cellás telepek leglátványosabb debütálására a hordozható eszközök tápellátási alkalmazásainál lehet számítani. A lehetséges alkalmazások között a 150 W, vagy még nagyobb teljesítményű, katonai alkalmazások telepcsomagjai és kis teljesítményű, jellemzően 3 ... 20 W-os végfelhasználói termékek telepei egyaránt megtalálhatók. Az alkalmazásokhoz a legmegfelelőbb teleptechnológiák a PEMFC (Proton Exchange Membrane Fuel Cell), a DMFC



1. ábra. A precíziós szítanyomtatás támogatja az aktív tüzelőanyagcella-elemek inline, automatizált gyártását

(Direct Methanol Fuel Cell), az SOFC (Solid Oxide Fuel Cell), valamint az AFC (Alkaline Fuel Cell).

A rájuk jellemző, egyedi előnyös tulajdonságaik mellett e technológiákra egyaránt jellemző, hogy a hagyományos telepekhez képest jelentősen kedvezőbb a tárolt energiatömeghez képesti aránya. A gyakorlati előnye ennek az, hogy sokkal kisebb és könnyebb telepek sokkal hosszabb üzemidőt biztosítanak a hordozható eszközökhöz, legyen szó hordozható PC-ről vagy mobiltelefonról. A DMFC egyik legutóbbi technológiai demonstrációja keretében egy szénsavas üdítőspalack méretű tüzelőanyag-cellás telep egy notebook-PC-t 20 óra hosszan volt képes egyfolytában működtetni.

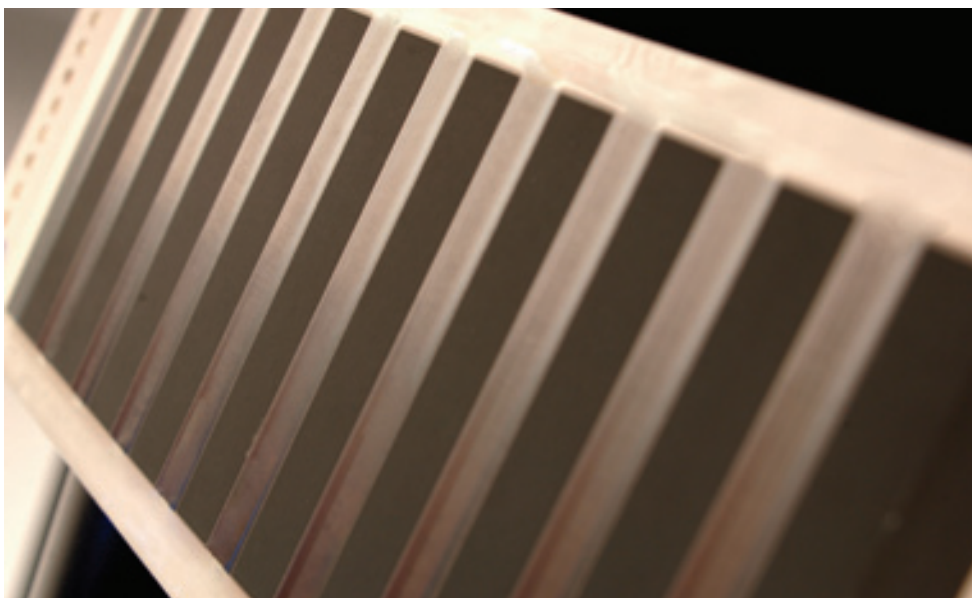
A legtöbb elektronikai termékgyártó aktív tüzelőanyagcella-fejlesztési programot futtat, az új fejlesztésre épülő termékeket a közeljövőben tervezik bemutatni. Néhány piaci előrejelzés 2007-et jelölte meg a tüzelőanyagcella-alapú termékek piacra törésének éveként, míg mások kevésbé optimistán 2010-re tették ennek időpontját. Bár a 2007-es tömeges piacra kerülés talán valóban túl ambiciózus, kétségkívül számos tüzelőanyagcella-alapú termék piaci debütálása igen közel van.

Működés és felépítés

A tüzelőanyag-cellák általában hidrogéntartalmú tüzelőanyag (pl. metanol) és egy oxidáns közötti kémiai reakciók vezérlésével állítanak elő elektromos energiát, a keletkező ioncserét fogják munkára és generálnak elektromos áramot. Az energia keletkezését nem kíséri égés, nem keletkeznek mérges gázok a folyamat során (ellentétben például a belsőégésű motorokkal). A folyamat domináns mellékterméke a víz, amely környezetvédelmi szempontból különösen vonzóvá teszi a tüzelőanyag-cellákat.

A tüzelőanyagcella-technológia extenzív fejlesztésének legnagyobb része a tüzelőanyag és oxidálószer közötti reakciók vezérlésére és stimulálására irányul(t). Az érintett területek az elektródafejllesztés, katalizátorok összetételének finomhangolása, anyagjellemzők fejlesztése (pl. PEMFC-membránok vagy SOFC-szubsztrátok, amelyek a tüzelőanyagot és az oxidánszt különítik el egymástól), valamint a mechanikai megoldások fejlesztése (pl. tüzelőanyag-keringető szivattyúk, selejtermékek kezelése stb.). Az elektromos energia tárolási és szétosztási céljával teljesítményelektronikai rendszerek is fejlesztettek.

A szilárdoxidos tüzelőanyag-cellákat gyakran gyártják lapos, kerámia- vagy fém hordozóra, amelyek többszörös vájatokkal/csatornákkal rendelkeznek, és azok segítségével vezetik a tüzelőanyagot. A tüzelőanyag-cella aktív elemeit (az anódot, katódot és elektrolitot) a szubsztát felső és alsó felületeire diszpenzálják, amelyhez sikeresen alkalmaznak precízi-



2. ábra. A tüzelőanyagcella-tömbökkel a rendszerek milli watttól megawattos teljesítményig skálázhatók (a Rolls-Royce plc. engedélyével, © copyright Rolls-Royce plc 2006)

ós nyomtatási eljárásokat (lásd 1. ábra). Az oxidáns (pl. levegőt) az aktív elemek felületén keresztül cirkuláltatják, és mivel a kerámiaanyag porózus, a tüzelőanyag és az oxidáns között az ioncsere megtörténhet az elektrolitrétegen keresztül, elegyítés vagy égetés nélkül.

Nagy sebességű inline nyomtatással számtalan, egyedi SOFC gyártható egy időben, azonos szubsztátra, több W-os kimenetet biztosító áramforrást létrehozva. Több szubsztát egymáshoz csatlakoztatásával többretegű tüzelőanyagcella-tömb építhető, amelyeket duplikálva és egymáshoz illesztve megtervezhető az adott alkalmazás számára a tápellátó rendszer (lásd 2. ábra). A stacionárius alkalmazásokban például az SOFC-technológiát preferálják az akár 1 MW-os vagy még erősebb generátorállomások építésénél. Hagyományos, például gáztüzelésű energiaforrásokhoz képest lényegesen kisebb ezek mérete (2. ábra).

A membrántípusú tüzelőanyag-cellák (pl. a PEMFC-k vagy DMFC-k) tartalmaznak egy polimer membránt, amely fizikailag választja el egymástól a tüzelőanyagot és az oxidánszt, míg fenntartja a kettő közötti kémiai reakcióhoz szükséges feltételeket. A membrán hordozóanyagának speciális anyagtulajdonságokkal kell rendelkeznie, valamint kezelni kell egy rendkívül vékony katalizátorbevonattal is, például platina-karbon ionomerikus összetételű anyaggal. DMFC-ben például a membrán anyagának összetételét annak szem előtt tartásával kell megválasztani, hogy a vízbázisú elektrolit és a tüzelőanyag ne keveredhessen, ezzel biztosítva a könnyű, kompakt, hatékony energiagazdálkodású és hosszú életű tüzelőanyag-cellát.

A kapcsolódó elektródák és alátétrétegek létrehozásához a speciális anyagok szintén finom adagolhatóságára van szükség. A rétegek fizikai és kémiai tulaj-

donságai a tüzelőanyagcella üzemszerű működése szempontjából kritikus fontosságúak. A karakterisztikabeli eltérések – például a PEM-cella membránjának nem egyenletes vastagsága vagy zárványok jelenléte stb. – rontják a teljesítményt és rövidítik az élettartamot. A precíziós nyomtatási technológiákat ez esetben is sikeresen alkalmazták a katalizátorréteg, elektródák és alátétrétegek felvitelére. A korábbi eljárásokhoz (pl. merítés, sprayezés) képest a precíziós nyomtatás jobb egyenletességet, jelentősen kisebb zárványszorúságot biztosít, valamint szükségessé teszi az olyan drága bevonóanyagok alkalmazását, mint például a platina. A legfrissebb fejlesztésekkel együtt alkalmazva a precíziós nyomtatás minden eddiginél olcsóbb, kiváló minőségű és ár/W mutatójú tüzelőanyag-cellák gyártását teszi lehetővé.

Az AFC-technológia jellemzően nátrium- vagy kálium-hidroxid anyagú elektrolitot alkalmaz, és manapság a kereskedelmi, hordozható tüzelőanyag-cellás telepek legfőbb bázistechnológiájaként tartják számon. Egyéb előnyei mellett relatíve olcsó, gyártásához nem kellenek különleges anyagok, jó hidegindítási karakterisztikákkal rendelkezik és kiváló elektrokémiai konverziós hatásokkal működik. Az AFC jó hatásfokú megoldás lehet, figyelembe véve, hogy a több mint 40 éves, első űrkutatási projektekben szintén ezt a technológiát alkalmazták.

A szilárd tüzelőanyag-technológiák szintén feltörekvőben vannak, eredetileg katonai projektekben alkalmazták őket. Ami a végfelhasználói alkalmazásokat illeti, a repülőgépjáratok fedélzetére vonatkozó szigorú előírásokat ez a fajta tápellátási rendszer kielégítheti, valamint az energiakonverzió vezérlésére és a tüzelőanyag-cella élettartamának kiterjesztésére is további lehetőségeket biztosít.

Nagy darabszámú gyártás

Bár a PEMFC-, DMFC-, SOFC- és AFC-technológiákról egyaránt elmondható, hogy alkalmazásuk a hordozható elektronikus eszközök tápellátásában mindegyiküknél számos előnnyel kecsegtet, mindnyájukra igaz, hogy a végfelhasználói termékekben történő alkalmazáshoz gyors, költséghatékony gyártási eljárást kell ki-



3. ábra. Tüzelőanyagcella-anyagok nyomtatása flexibilis hordozóra közvetlenül a tekercsen a reel-to-reel szitanyomtatásban

fejleszteni. A nagy gyártott darabszámon felül természetes követelmény a rendkívül versenyképes ár. A gyártásnak tehát gyorsnak, magas szinten automatizáltnak, hatékony anyagkezelésűnek, valamint pontosnak és megismételhetőnek kell lennie.

A katalizátorok, elektródák és egyéb alkatrészek felvitelére jelenleg alkalmazott szitanyomtatási eljárások többségében a DEK Horizon vagy Europa nyomtatóplatformjaira épülnek. A szükséges, precíziós, emulziós szitákat Class-10 000-es tisztaszobai környezetben állítják elő a DEK kihelyezett szitagyártó üzemében, Weymouth-ban. A szitagyártás jellemzői a <10%-os vastagságszórás és a $\pm 20 \mu\text{m}$ x-y pozicionálási pontosság.

A DEK-nél kifejlesztettek dedikált szerszámokat is a tüzelőanyagcellagyártáshoz, beleértve a szubsztrátot biztosan tartó alátámasztási megoldásokat (az automatikus igazítás után). Ezek megfelelnek az SOFC-k rideg és a PEMFC-k vagy DMFC-k flexibilis szubsztrátjai által támasztott követelményeknek is. A tüzelőanyag-cellák gyártásában is alkalmazhatók a DEK termelékenységszámítási megoldásai, mint például a Rapid Transit Conveyor, amely akár mindössze négy másodpercre szorítja le a

nyomtatási ciklus idejét, természetesen minőségvesztés nélkül.

A sebesség jegyében a flexibilis hordozós tüzelőanyag-cellák gyártása a reel-to-reel nyomtatási megoldásokkal tovább javítható (lásd 3. ábra). Ez a megoldás lehetővé teszi az anyagok nagy sebességű, pontos adagolását azáltal, hogy a hordozót feltekerkeselve kezelik a nyomtatógépben, összefüggő filmként. Az olyan kihívások, mint a szubsztrát pontos indexelése, az ismételt, nagy sebességű igazítás és a nyomtatott szubsztrátok egymást követő kezelése, már régebben megoldott problémának számítanak. A második generációs membránokban alkalmazott anyagok immár kiváló kompatibilitást mutatnak a reel-to-reel eljárásokkal.

Összefoglalás: A jövő

Az első, piaci bevezetéshez közel álló, hordozható energiafejlesztő egységek, még főleg elemek töltésre alkalmasak. Ezek mindenképpen nagymértékben kiterjesztik az elektromos eszközök rendelkezésre állási idejét, azonban az üzemanyag-cellák fejlődésének végcélja az elemek teljes kiváltása lesz.

NMB-MINEBEA ventilátorok az Endrich kínálatában

KISS ZOLTÁN

Az Endrich GmbH 2007 őszén megvásárolta a zürichi Novitronic AG svájci elektronikai disztribútorcéget, amely kiterjedt értékesítési hálózattal rendelkezik Svájc, Németország és Ausztria területén, és az elmúlt 10 évben neves beszállítók képviselőjével erős pozíciót vívott ki magának a piacon. Ennek a stratégiai partnerségnek köszönhetően nyílik lehetőség arra, hogy felhívjuk a magyar mérnökök figyelmét a magas minőségi kategóriát képviselő NMB-Minebea ventilátorokra

Az NMB-MINEBEA

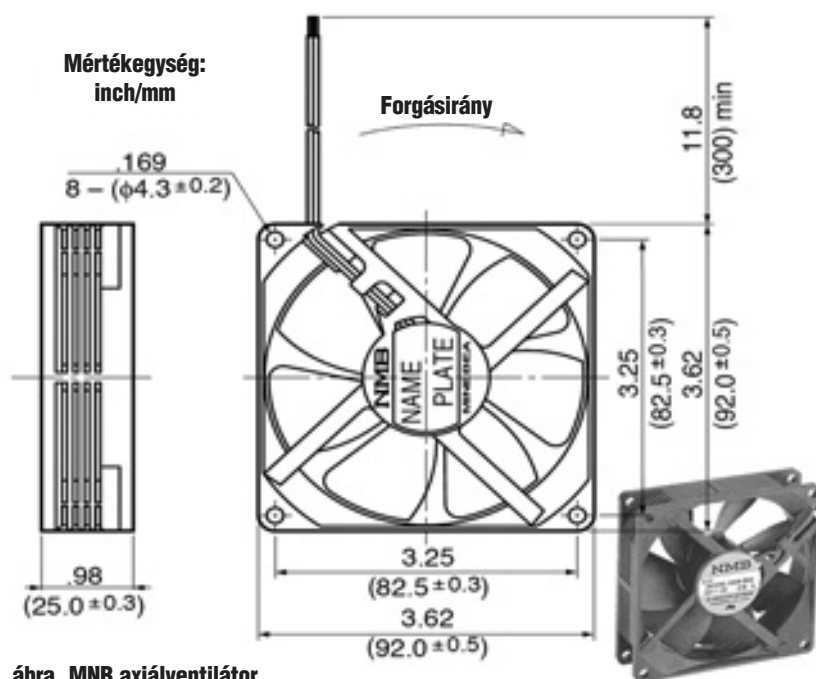
A japán NMB-Minebea a precíziós miniatűr golyóscsapágyakból gyártott havi több mint 180 millió darabos mennyiségével a világ első számú gyártója ezen a területen. Emellett a golyóscsapágyakat felhasználó léptetőmotor- és hűtőventilátor-ipar világviszonylatban elismert és vezető gyártója is. Az NMB-Minebea axiális és radiálventilátorokat kimagasló minőség, rendkívül hosszú élettartam jellemzi.

Alacsony zajú ventilátorok

Az irodai és otthoni használatra fejlesztett, légűtést igénylő készülékeknek az

egyik legkomolyabb problémát a ventilátor kibocsátott zaja jelenti. A termék-miniatürizálás, a processzorok teljesítményének növekedése mind a termelődött hő növekedésének irányába hat, és olyan hűtés beépítését igényli, amely lehetőség szerint zajmentes. Sajnos a hűtőventilátorok zaja a teljesítményükkel, a forgási sebességükkel arányosan növekszik, így csak speciális konstrukció jelenthet kielégítő megoldást. Az NMB-Minebea 60x60 és 92x92 mm-es méretű ventilátorai alacsony zajú változatokban is készülnek. A ventilátorházban az 1. ábrán is látható hosszanti részeket találunk, amelyek az impellerlapá-

tok éle keltette zajt nyomják el. (Az impeller kifejezés csőbe helyezett forgórészt jelent, a hűtőventilátoroknál a propellert csőszerű borítás veszi körül, ezért használjuk ezt az elnevezést). A ventilátorok esetén a zajért elsősorban a lapátok által keltett turbulencia a felelős, de természetesen mechanikus eredetű összetevők, mint a csapágyazás, vagy a kiegyensúlyozatlanság okozta vibráció is jelen van. A gyűrűkből álló, kalickához hasonló borítás a légáram radiális összetevőjének elengedésével erősen csökkenti a zárt típusoknál fellépő légörvény keltette energiavesztést, a rotor futását és a légáramot pedig simábbá teszi. Természetesen a ház kialakításán kívül még további konstrukciós jellemzők is a zaj csökkentésének irányába hatnak. Így például a szívóoldalon az impeller kerékagjának nagy rádiusza, a lapátok bemenőéleinek lekerekítése és azok szöge, valamint a fúvóoldali élek egyenes volta és olyan, jelentéktelennek tűnő tényezők, mint a vezetékcsatorna megvastagítása is mind a kisebb zajjal



1. ábra. NMB axiálventilátor

járó működést szolgálják. Az NMB ventilátorai a hosszú élettartam és a mechanikai zajok csökkentése érdekében mindkét oldalon csapágyazottak. Az így készülő változatok az alapváltozatokhoz képest 4 dB-lel halkabbak, és a nyomásstabilitásuk is kedvezőbb. Karakterisztikájukat a diagonális ventilátorokéhoz hasonló széles működési tartomány jellemzi.

Kettős beszívású, miniatűr radiális ventilátor (blower)

A blowerek zárt kialakításuk okán elsősorban olyan készülékekben használatosak, ahol a légáram útjában olyan közeli tárgyak találhatók, melyek axiális ventilátorok alkalmazása esetén az impeller lapátjaira jelentős visszanyomást gyakorolnának. Felhasználásuk elsősorban irodátechnikai gépek, tápegységek, szórakoztatóelektronikai elemek, világáramtechnikai készülékek és processzorok légűtésénél indokolt, ott, ahol a szokványos axiális modellek beépítése a fent említettek miatt nem lehetséges. Természetesen a fenti felhasználások esetén is kulcsfontosságú a zaj csökkentése. Mint az korábban megállapítást nyert, a zajt elsősorban az impellerlapátok keltette turbulencia okozza, amely a légszállító teljesítménnyel és ezáltal a forgási sebességgel arányos. Az NMB kettős beszívású, miniatűr blowert fejlesztett ki, ezzel lehetővé tette, hogy azonos nyomás- és magas légáramérték mellett az impeller sebessége csökkenthető legyen, ezáltal a zajkibocsátás nagyon alacsony szinten marad. Az 51x51x25 mm méretű termék a két, a szintén az NMB által gyártott



2. ábra. NMB radiálventilátor

precíziós golyóscsapágyával még extrém környezetben is rendkívül hosszú élettartammal bír. Speciális felhasználásokhoz IP54 kivitel is rendelhető. Az alapkivitel 12 V-os, tachokimenettel rendelkezik, amely fordulatonként két jelet ad. További műszaki jellemzők a 10,8 m³/h légszállítás, a 105 Pa statikus nyomásérték, a 12 V melletti 160 mA terhelhetőség és a 40 000 órás folyamatos működés.

További információk, műszaki adatok és minták igénylése az Endrich GmbH budapesti irodájával való kapcsolattartás útján lehetséges.



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

endrich
components of life



NMB Minebea

Az Endrich mottója:

Nem feltétlenül csak ciripelő, nyikorgó ventilátorokkal lehet a processzorokat hűteni!

Az NMB-Minebea, az elviselhető 20 dB_A szintre csökkentett zajemisszióval rendelkező ventilátorai jelentik a megoldást. Ez a zajszint már nem is igen hallható, csak mérhető. Korábban a számítógépekben 60x60 mm-es ventilátorokat használtak, manapság azonban megfigyelhető trend a 80, 92 és 120 mm-es változatok beépítése. A nagyobb méretű hűtők ugyanolyan légtömeget sokkal kisebb fordulattal képesek elszállítani, ami pedig halkabb működést eredményez. Az NMB speciális tekercselési megoldása csökkenti a kommutáció és az elektronika zaját, amellett, hogy az alkalmazott kétfázisú motorok hatásfokát is növeli.

Technikai specifikáció:

Méretek (mm): 80 80 10, 92 92 10, 120 120 10
Feszültség (V DC): 7 ... 13
Csatlakozás: 3 kivezetés (tacho jel)
Légszállítás (l/sec): 7 ... 20
Fogyasztás (W): 0.4 ... 0.7
Akadálytalan légáramlat esetén 12 dB alatti hangnyomás

Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH
budapesti iroda

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



www.endrich.com

Központi energiaátalakító berendezés vasúti személykocsi részére

FÜZESI ENDRE, WEINER GYÖRGY

A korszerű vasúti személykocsi villamosenergia-igénye általában 50 kW. A kocsik ezt a teljesítményt a mozdony által szolgáltatott fűtési feszültségen kapják, ami ma már a fűtésen kívül a klímaberendezést, a 24 V-os akkumulátort és az arról üzemelő világítási rendszert, valamint a 230 V/50 Hz feszültségű különböző villamos készülékeket is táplálja. A fűtési feszültség meghatározó értékei Európában 1500 V/50 Hz, 3000 V/50 Hz, 1000 V/16 2/3 Hz, 1500 V DC és 3000 V DC. A nemzetközi forgalmú kocsik központi energiaellátó berendezéseinek mindegyik feszültségről automatikusan kell biztosítaniuk a villamos készülékek energiaellátását. A fűtési feszültség Magyarországon 1500 V/50 Hz, Ausztriában és Németországban 1000 V/16 2/3 Hz. Erre a két feszültségre a VHH Villamos Hajtások és Járműelektronika Kft. a GVOP-3.3.3.-05/3 Gazdasági Versenyképesség Operatív Program keretében moduláris felépítésű központi energiaátalakító berendezést fejlesztett ki. Jelen cikkben ismertetjük a berendezés elvi felépítését, szerkezeti kialakítását és mérési eredményeit...

Az energiaátalakító elvi felépítése

A KEN-21.1 típusjelű energiaátalakító elvi vázlata az 1. ábrán látható. A BKR nagyfeszültségű kapcsolórendszer fogadja a fűtőfeszültséget, amelynek értéke az UIC 550 és 5523 szabványok szerint 700 ... 1860 V között, a frekvenciája 15 ... 52 Hz között változhat. A legnagyobb tranzienst csúcsfeszültség 14 kV lehet, amit a bemeneti kör meghibásodás nélkül elvisel. A kapcsolórendszer egyrészt bekapcsoláskor korlátozza az NFT nagy teljesítményű egység kondenzátorainak a töltőáramát, másrészt lehetővé teszi a bemenet földelését abban az esetben, ha a berendezés szerelési munkát végeznek. Biztonsági okokból a berendezés nagyfeszültségű terének ajtóit csak a bemeneti kapcsoló földelés állásában nyithatók. Az RF zavarűrlő egység EN50121 szabvány szerint megengedhető szintre korlátozza a bemenetre visszajutó rádiófrekvenciás zajfeszültséget.

Az NFT-egység a fűtőfeszültségből ± 325 V szabályozott egyenfeszültséget állít elő. Közbenfeszültségnövelő boosterfokozat az egyenirányított fűtőfeszültségről szinuszos árammal tölti a közbenfeszültségű kör kondenzátorait, amelyről két sorba kapcsolt inverterhíd működik. A bemeneti feszültség és áram hullámformája a 2. ábrán látható. Az inverterek transzformátorai valósítják meg a fűtőfeszültség és a kimeneti feszültségek közötti potenciálleválasztást. Az inverterek kimenetei egyenirányítás és szűrés után táplálják a ± 325 V egyenfeszültségű kört, amelyre a kocsi fogyasztóit közvetlenül ellátó energiaátalakítók csatlakoznak.

Az 1FSZ-inverter szünetmentes szinuszos váltakozófeszültségű táplálást biztosít 2 kW teljesítményű egyfázisú fogyasztók számára. Az inverter a 24 V akkumulátorról DC/DC átalakítón keresztül üzemel, ha a kocsinak nincs más energiaforrása az akkumulátoron kívül.

A TA-akkumulátortöltő a 24 V névleges feszültségű akkumulátortelep és a csatlakoztatott fogyasztók (világítás, a kocsi biztonsági és hírközlési berendezései) számára 200 A áramot szolgáltat. Az akkumulátor töltőárama 100 A-re külön van korlátozva.

A 3FI-inverter háromfázisú váltakozó feszültséget állít elő, ami vagy a klímaberendezést, vagy a fűtést táplálja. Klímaüzemben az inverter indítása frekvenciafuttatással történik a kompresszort meghajtó motor lágyindítása céljából. Klímaüzemben az inverternek flattop vezérlése van, aminek eredményeként a fázisáramok szinuszos hullámformájúak (4. ábra). Ennél a vezérlésnél a kapcsolóelemek félperiódusonként a középső 60 fok tartományban nem végeznek átkapcsolást, így lényegesen csökken a kap-

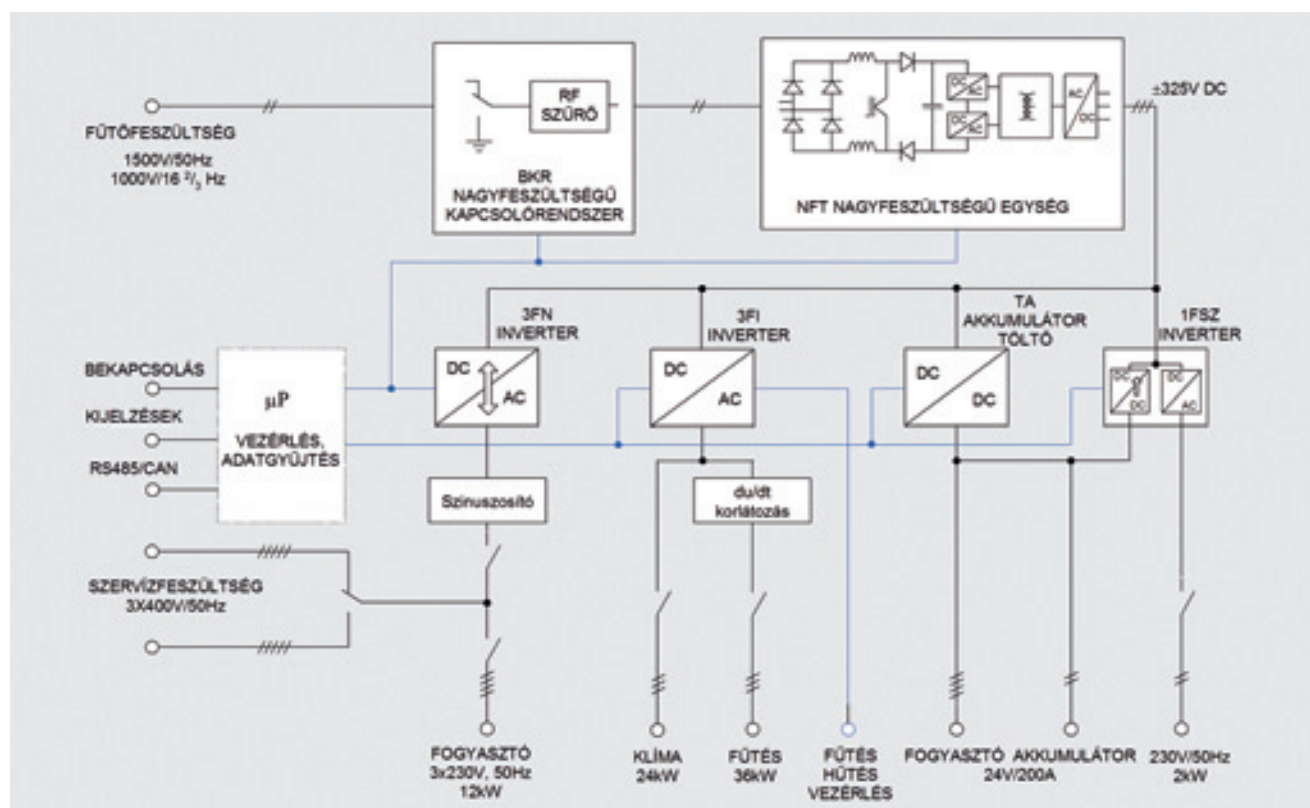
csolási veszteség. A periódus többi részében szinuszos függvény szerinti moduláció van. Fűtésüzemben a 3FI-inverter félperiódusonként 0 ... 120° tartományban szabályozott négyszögfeszültséget állít elő, amelynek a felfutási feszültségmeredeksége a zajok csökkentése céljából fojtótekercecsekkel korlátozva van.

A 3FN-inverter háromfázisú szinuszos váltakozó feszültséget állít elő a kocsin használt különböző villamos készülékek (számítógépek, vízmelegítő, porszívó, kisegítőfűtés) részére. Az inverter három egyfázisú inverterből áll és kétirányú energiaátalakítóként működik. Ha álló helyzetben a kocsira nincs fűtőfeszültség kapcsolva és az állomási hálózatról a kocsi egyik oldalára szervízfeszültség van csatlakoztatva, akkor a 3FN-inverter a ± 325 V DC feszültséget állítja elő, amelyről ebben az esetben a TA-akkumulátortöltő és az 1FSZ-inverter működik. A szervízfeszültség a fűtés és a klíma kivételével a többi fogyasztót is táplálja.

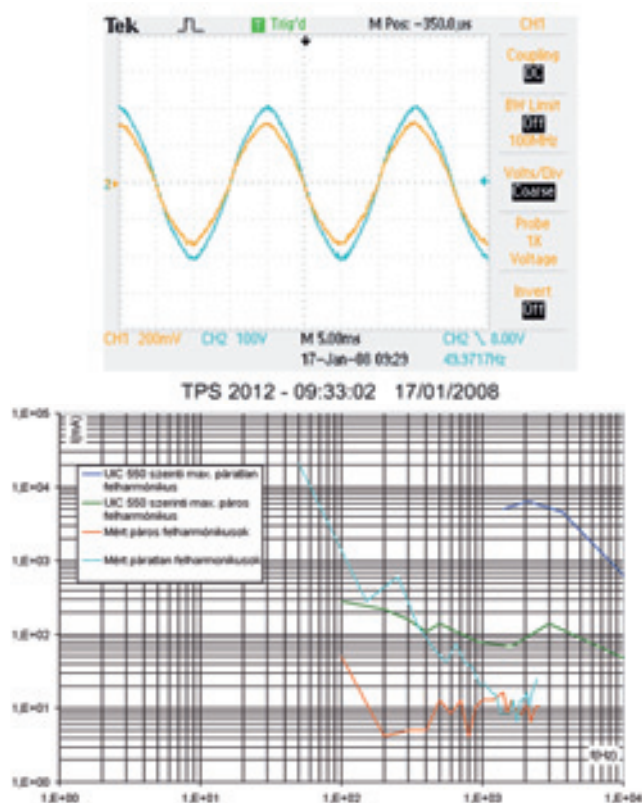
A KEN-energiaátalakító NFT, 3FN, 3FI, TA és 1FSZ egységeinek önálló mikroprocesszoros vezérlései vannak, amelyek egymással CAN-buszon kommunikálnak. Így ezek az egységek önálló modulként is használhatók a különböző funkciók (pl. akkumulátortöltés, klímarendszer táplálása, váltakozó feszültség előállítás) céljára. Az 1. ábrán feltüntetett μ P VEZÉRLÉS/ADAT-GYŰJTÉS egység az említett önálló mikroprocesszoros vezérlések azon részeit jelenti, amelyeken keresztül az energiaátalakító a kocsin információösszegző és irányító környezetéhez kapcsolódik. Ez jelenti a bekapcsolást engedélyező jel fogadását, az üzemállapotra és a hibákra vonatkozó információk továbbítását. Az utóbbiak RS-485 vonalon, CAN-buszon és relék érintkezői útján történnek. Az energiaátalakítónak olyan diagnosztikai rendszere van, amely lehetővé teszi üzem közben a beállítási értékek és az aktuális üzemi jellemzők lekérdezését, hiba esetén hibabárolóba rögzíti a hiba fajtáját, továbbá 8 tetszőlegesen kiválasztható üzemi jellemző változását a hibát közvetlenül megelőző időtartamban.

Az energiaátalakító szerkezeti kialakítása

A KEN-21.1 energiaátalakító fényképe a 3. ábrán látható. A BKR és az NFT nagyfeszültségű egysége az egyik dobozban, a TA-akkumulátortöltő és a három inverteregység a másik dobozban van elhelyezve. A két dobozt tartószerkezet fogja össze, amelyenél fogva az energiaátalakító a kocsi alvázára szerelhető. Az egységek hűtőbordái a két rész közötti térbe nyúlnak be. Az ajtók a kocsi két oldaláról nyithatók. A nagyfeszültségű oldalon



1. ábra. Energiaátalakító elvi vázlata



2. ábra. A bemeneti egység hullámformái

lévő földelőszerkezet kerék elforgatásával működtethető. A kerék mindkét helyzetben rögzíthető. A nagyfeszültségű oldal ajtói csak a földelőszerkezet „bemenet földelve” állásában nyithatók. Bármelyik ajtó nyitása a fűtőfeszültséget az átalakító bemenetére továbbító mágneskapcsoló elejtését eredményezi.



3. ábra. Az energiaátalakító szerkezeti kialakítása

Az akkumulátortöltő és az inverter – beleértve a nagyfeszültségű egység invertereit is – azonos fiókegységekbe vannak szerelve. Ez a szerkezeti kialakítás lehetővé teszi, hogy megfelelő tokozással az egységek önállóan és tetszőleges kombinációban is használhatók.

Műszaki adatok

Nagyfeszültségű egység

Bemeneti jellemzők

- feszültségek UIC 550 és 5523 szerint
1500 V 15 ... 52 Hz
1000 V 16 2/3 Hz
- bemeneti szigetelés szilárdsága 14 kV
- áram 1500 V-nál 40 A

Kimeneti jellemzők

- feszültség ±325 V ±2%
- teljesítmény 55 kW
- hatásfok 96%

I. táblázat. A ± 325 V-ról üzemelő egységek kimeneti jellemzői

	feszültség	frekvencia	hullámforma	teljesítmény/ áram	hatásfok
TA-akkumulátortöltő	29 V $\pm 1\%$	DC	DC	200 A	90%
1FSZ-inverter	230 V $\pm 2\%$	50 Hz $\pm 1\%$	szinusz	2 kW	96%
3FI-inverter	3x400 V $\pm 3\%$	25 ... 87 Hz	Modulált négyyszög	24/36 kW	98%
3FN-inverter	3x400/230 V $\pm 3\%$	50 Hz $\pm 1\%$	szinusz	12 kW	98%

Környezeti hőmérséklet –30 ... +40 °C
 Méret (tartókkal) 2185x2100x625 mm
 (hosszúság x mélység x magasság)
 Tömeg 950 kg
 Védettség IP55

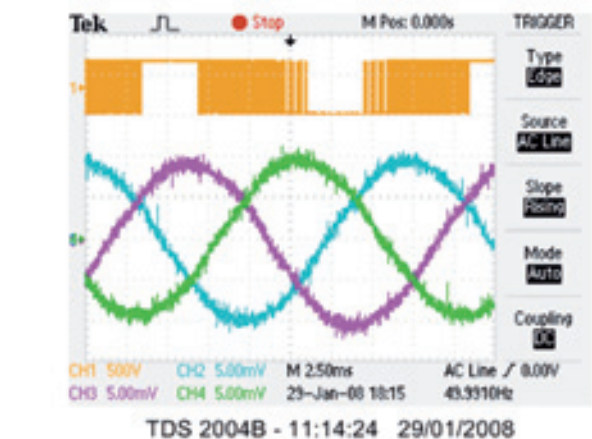
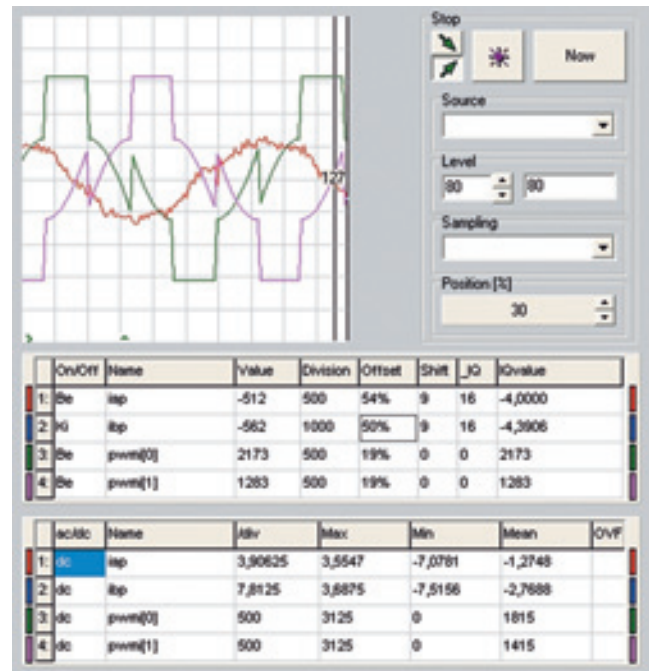
Mérési eredmények

A mérések a részegységek terheléses vizsgálatára, az üzemi működési tartományok ellenőrzésére, a felharmonikus áramok mérésére, a dinamikus igénybevételek ellenőrzésére, rázásvizsgálatra és a különböző működési módok ellenőrzésére terjedtek ki, amelyek közül három adatot emelünk ki.

Az egyes átalakítók hatásfokmérésének eredményei a műszaki adatokat ismertető táblázatban szerepelnek. A nagyobb teljesítményű egységek hatásfokai 96%-nál jobb értékek, amelyek együttesen az energiaátalakító 94%-os hatásfokát eredményezik, feltételezve, hogy az összes egység a névleges teljesítményén üzemel.

A 2. ábrán látható a nagyfeszültségű egység bemeneti áramának és feszültségének hullámformája és az áram felharmonikusainak az értéke. Jól látható, hogy az áram szinuszos hullámformájú és fázisban van a feszültséggel, ami a boosterfokozat megfelelő vezérlésének az eredménye. Az IEC 550 szabvány határértékeket ír elő a fűtővezetékbe felvett áram felharmonikusaira a vasúti biztosítóberendezések zavarmentes működésének céljából. Külön határgörbe vonatkozik a páros (zöld színű) és a páratlan (kék színű) felharmonikusokra. A mért értékek – piros/páros és világoskék/páratlan – a határértékek alatt maradnak.

A 4. ábra egyik képen a 3FI-inverter flaptopvezérlésének két fázishoz tartozó jelalakjai és az egyik fázisáram hullámformája, a másik képen az egyik hídág IGBT elemeinek kapcsolásai és a három fázisáram látható. A flaptopvezérlés vezérlőjelében az állandó szakaszok között két szinuszos szakasz látható, aminek megfelelő moduláció a szinuszos fázisáramot eredményezi.



4. ábra

A HITACHI frekvenciaváltó család új gyermekei (2. rész)

Az X200 és az SJ700-as sorozat

CZOMBA CSABA

2. Az SJ700 sorozatú frekvenciaváltók

Erőteljes kivitel, magabiztos működés, magas indítónyomaték

Szintén a tavalyi Hannoveri Vásáron került bemutatásra az SJ700-as sorozat, amely a HITACHI-frekvenciaváltók családjának kiemelkedően magas műszaki paraméterekkel rendelkező szenzormentes vektorvezérlésű (SLV) tagja.

Teljesítménytartománya: 5,5 ... 55 ... 400 kW.

Magas indítónyomaték, erőteljes hajtás és könnyű beállítás jellemzi a megje-

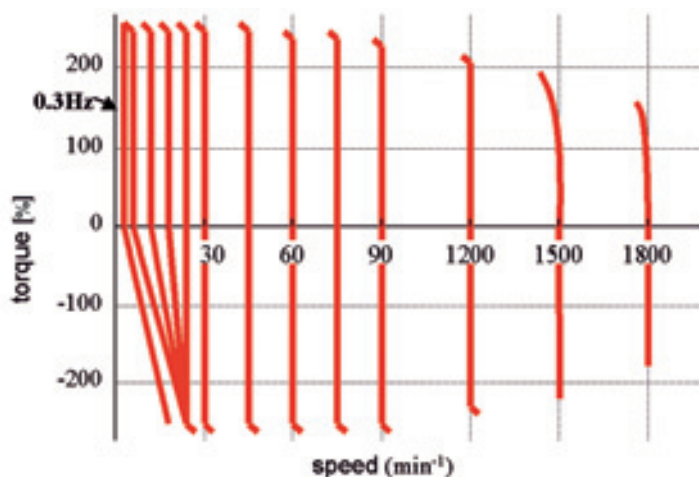
lenésében is esztétikus kivitelű készüléket. A vektormentes vezérlés 0 Hz-nél 100%-os tartónyomatékot és 0,3 Hz-nél 200%-os indítónyomatékot tesz lehetővé (lásd 8. ábra).

A 100%-ot is meghaladó tartónyomatéknak köszönhetően az SJ700-as frekvenciaváltó kiválóan alkalmazható minden olyan esetben, ahol teher emelését végzi a berendezés és nem megengedhető a teher megsüllyedése, pl. lift és daru esetében (lásd 9. ábra).

A nyomatékkontroll enkóderrel való-sítható meg.



7. ábra. Az SJ700-as frekvenciaváltó



8. ábra. Motornyomaték és sebesség

A hibamentes működést garantálja a túláram- és túlfeszültségnyomás-funkció, amely indításkor és leállításkor is a frekvenciaváltó túlterhelése nélkül végzi el a műveletet.

Programozási funkcióval (EzSQ: Easy Sequence) is rendelkezik az SJ700-as. A frekvenciaváltóba integrált programozási funkcióval max. 1024 lépésben sorrendi programozás valósítható meg.

A program segítségével pozícióvezérlés is megvalósítható enkóder beépítésével, amely a pontos pozíció visszacsatolását végzi a frekvenciaváltóra.

Bemenetek:

- 8 intelligens bemenet, NO vagy NC, PNP vagy NPN,
- 3 analóg bemenet: 0 ... 10 V, 4 ... 20 mA, -10 ... +10 V

Kimenetek:

- 5 digitális kimenet: „Open Collector”, NO vagy NC, PNP vagy NPN,
- 3 analóg kimenet, 0 ... 10 V, 4 ... 20 mA; 1 PWM 0 ... 10 V
- relékimenet, váltóérintkezővel

Az X200-zal megegyezően integrált biztonsági STOP funkció „Safe Stop”, is beépítésre került, amely megfelel az EN60204-1 Stop Category 0 szabvány és az EN954-1 Safe Category 3 szabvány előírásainak.

A beépített EMC-filter az EN61800-3-2 szabvány előírásainak felel meg.

Az SJ700-as frekvenciaváltó rendelke-

zik RS-485 és RS-422 soros interfésszel, amelyen keresztül MODBUS RTU-protokollal kommunikál.

Ezenkívül további Network opcionális kártyák illeszthetők be, ProfiBus, CanOpen DeviceNet és LonWorks.

Az SJ700-as frekvenciaváltó 22 kW-os teljesítményig tartalmazza a beépített fékchoppert, amely az SJ200-as és SJ 300-as frekvenciaváltók esetében csak 11 kW-os teljesítményig van beépítve.

A motortermisztor bemenete egyaránt alkalmas PTC- és NTC-termisztorok jeleinek a fogadására.

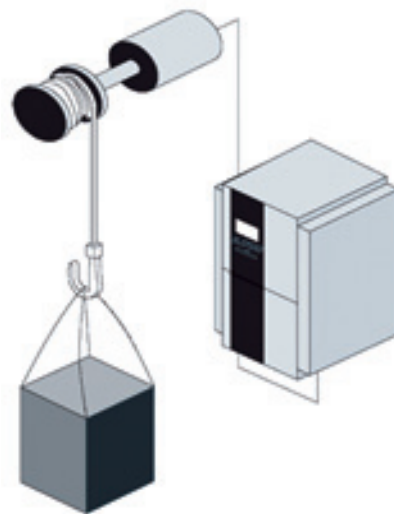
A névleges hálózati feszültség +10 ... -15%-os tartományában is működőképes a frekvenciaváltó, amely a hálózati feszültség nagymértékű ingadozása esetén is stabil működést biztosít.

Az SJ700-as frekvenciaváltót 10 évnél hosszabb élettartamra tervezték. A beépített alkatrészek +40 °C átlaghőmérséklet mellett is garantálják magas üzembiztonság mellett a hosszú élettartamot.

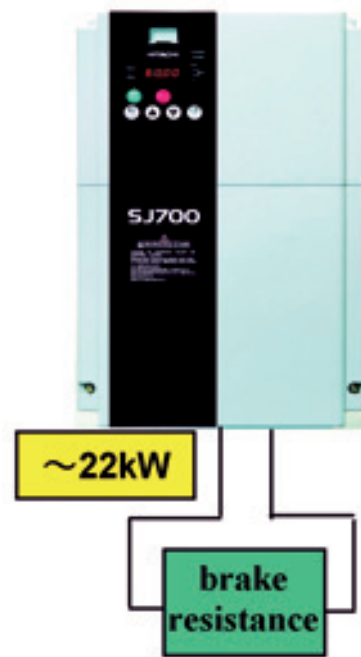
Az SJ700-as frekvenciaváltó megfelel az európai (CE), az amerikai (UL, c-UL), az ausztrál (c-Tick) szabvány előírásainak. (Global standards)

A frekvenciaváltókat a ProDrive szoftverrel lehet paraméterezni és beüzemelni. Kivétel az SJ700-as, amelyhez az EzSG-programozószoftver alkalmazható.

A HITACHI-frekvenciaváltók magyarországi disztribútora az ELKE Kft. a



9. ábra. Liftüzem



10. ábra. Beépített fékchopper 22 kW-ig

kereskedelem mellett teljes technikai támogatással áll a felhasználók rendelkezésére, tervezéstől a kivitelezésig és beüzemelésig.



További információ:
www.elke.hu

Mikroelektronikai rendszermegoldások mobil alkalmazásokhoz

Kirakatnézés fejlesztőknek



[LED]

[IC]

[OPTO]

[RF]

[LCD]

Alapozza következő generációs termékei fejlesztését a Sharp digitális alaptermékjeire. Profitáljon a Sharp termékek meggyőző sokféleségéből és kiváló minőségéből. Az adattárolók, LCD-k, optoelektronikus szerkezeti elemek, CCD- és CMOS képérzékelők, valamint az RF/IR, IC és LSI alkotóelemek világviszonylatban vezető fejlesztőjeként és gyártójaként úttörő megoldásokat kínálunk Önnek. Emellett a készülékváz- és integrációs technológia területén szerzett irányadó tudásunk és gyakorlati ismereteink is számos előnyt jelentenek Önnek a piaci versenytársakkal szemben. Akár a

szórakoztató elektronika, akár a mobil kommunikációs alkalmazások, az autóelektronika vagy az ipari megoldások terén – a Sharp-pal megvalósulnak ambiciózus céljai és ötletei. Használja ki „mindent egy kézről” ajánlatunkat és az ezáltal keletkező szinergiahatást, és tervezzen a Sharp innovatív és alapvetően RoHS-konform alkotóelemeivel.

Csapatunk örömmel szolgál tanácsadással. E-mail:
infosme@seeg.sharp-eu.com; Telefon: +49 (0)180 507 35 07

Alkatrész-kaleidoszkóp

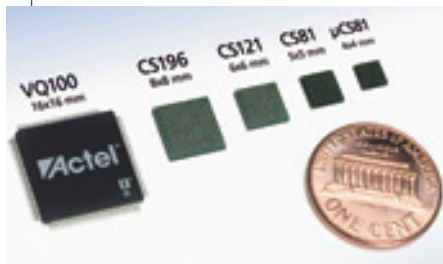
LAMBERT MIKLÓS

Aktív alkatrészek

Actel

A piac első 4x4 mm-es méretű áramköre programozható logikai eszközökhöz

Az Actel fontos mérföldkőhöz érkezett: kis fogyasztású (5 μ W) IGLOO-sorozatú FPGA-áramkörök immár 4x4 mm-es méretű tokban is kínálja 0,4 mm-es raszterosztású kivezetésekkel, és ezzel övé a programozható logikai eszközök kínálatában szereplő legkisebb fizikai méretű darab. A 8x8, ill. 5x5 mm-es tokozású termékcsaládokat erősítő újdonság az összevethető műszaki paraméterű logikai eszközökhöz képest négyszer akkora sűrűséget, háromszoros I/O-felületet és 36%-kal kisebb területigényt biztosít a tervezőknek. A kukoricaszemnél is kisebb méretű IGLOO FPGA-k ideálisak kis fogyasztású kézi eszközökhöz (okostelefonok, hordozható média-lejátszók, szenzoros alkalmazások, orvosi eszközök, biztonságtechnikai bevezetések stb.).



1. ábra. Az Actel új FPGA-áramkörei

Az első 4x4 mm-es tokozású IGLOO FPGA a 30 ezer kapus IGLOO AGL030 lesz. Egyes konkurens megoldásokhoz képest az Actel áramkörének statikus fogyasztása akár 200-szor kisebb, ezzel mintegy 10-szer hosszabb telepélettartamot biztosítva a telepes eszközöknek. Az Actel kínálatában a láb-kiosztásában kompatibilis eszközök 5x5, ill. 8x8 mm-es tokozási formában is elérhetők, megkönnyítve az oda-vissza átállást. A 4x4 mm-es tokozású FPGA-k is rendelkeznek integrált flash-memóriával, 66 felhasználói I/O-kapual és több mint 192 kívárlens makrocellával. Az IGLOO támogat egyedi kis fogyasztású működési üzemmódokat is,

többek között az Actel Flash*Freeze-t, amely leállítja az órajeleket, ismert állapotba billenti az I/O-kat, azonban az SRAM és a regiszterek tartalmát megőrzi. Az IGLOO-áramkörök kevesebb, mint 1 μ s alatt léphetnek be a Flash*Freeze módba, ill. hagyhatják el azt, egyetlen kivezetésen végzett vezérlés segítségével.

@ További információ:
www.actel.com

Intersil

Többkimenetű tápegység stabilizátor IC-k élvonalbeli hibavédelemmel az Intersil kínálatában



2. ábra. Új tápellátó áramkörök az Intersiltől

A Intersil új, többkimenetű feszültségcsökkentő (buck) IC-ket mutatott be energiamenedzsment alkalmazásokhoz fejlesztve. Az újdonságokkal eszközlista-rövidítés és kártyahely-megtakarítás egyaránt elérhető. A tripla és dupla kimenetű szabályozók a POL¹ alkalmazások egyedülálló, nagy hatásfokú alapelemei.

Az ISL8501 és ISL8510 típusjelű áramkörök 5 V rögzített, ill. max. 25 V változó feszültségbemenettel rendelkeznek. A bemeneti feszültség változó kínálata olyan POL-alkalmazásokat támogat, mint 5 V-os FPGA/CPLD, ill. DSP-tápellátás, 12 V-os távközlési tápellátás, vagy 24 V-os hordozható eszközök.

Az ISL8501 egy tripla kimenetű vezérlő két 500 mA-es LDO²-regulátorral és egy 1 A-es, standard, integrált felső oldali teljesítmény MOSFET-es PWM-szabályozóval. Az ISL8510 ezzel szemben egy dupla kimenetű eszköz egyetlen 500 mA-es LDO-val és egy 1 A-es standard PWM-szabályozóval.

Az ISL8501 és ISL8510 két-két PGOOD (Power GOOD – „teljesítmény rendben”) kimenetet tartalmaznak a

PWM és LDO-k számára, a dedikált ENABLE (engedélyező) bemenetek révén pedig nincs szükség különálló sorrendvezérlőre vagy vezérlőre. A feszültséghiány, termikus túlterhelés, ill. túláram elleni védelem robusztussá teszi az eszközöket.

Az LDO-k kimeneti feszültsége 0,6 ... 4,2 V között, a PWM kimenete pedig 0,6 ... 20 V között állítható. Az ISL8501 és ISL8510 áramkörök jelenleg 24 kivezetésű, feljavított termikus jellemzőkkel rendelkező, QFN-típusú tokozásban érhetők el.

@ További információ:
www.intersil.com

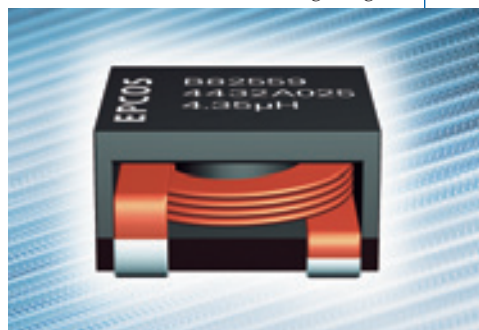
Passzív alkatrészek

EPCOS

Nagy áramú fojtótekerccs-sorozat akár 71 A névleges áramerősséggel

Az EPCOS új standard ERU25 termék-sorozatában felületszerelési technológiát támogató, nagy áramú fojtótekerccsek vannak, amelyek akár 71 A áramerősség kezelésére is képesek. Az ERU25 ferrit-mag-alapú, amely a lapos, négyszögletes huzalokkal közel 100%-os kitöltési tényezőt biztosít. A kis magveszteségek és az önholdó tekercselés kompakt kivezetésméretei kiváló energiatárolási sűrűséget adnak az eszközöknek.

Kimagasló teljesítménye ellenére az alkatrészek helyigénye mindössze 23,5x25,3 mm², beiktatási magasságuk



3. ábra. Nagy áramú EPCOS-fojtótekerccs

típustól függően 8,95 és 12,85 mm között van. A lehetséges induktivitásértékek 0,44 ... 10 μ H között lehetnek, az áramerősség névleges értéke 24 és 71 A között alakulhat 0,2 ... 2,2 m Ω soros ellenállás mellett.

Az EPCOS új fojtótekerccs-terméksorozata kiválóan alkalmas nagy áramú, kis feszültségű DC/DC konverteres, elosztott tápellátási stb. alkalmazásokban a távközlési és ipari elektronikai iparban.

¹ POL: Point-of-Load

² LDO: Low Drop-out



További információ:
www.epcos.com

Vishay Interotechnology

Hosszú élettartamú Vishay Sfernice-potenciométerek

A Vishay Interotechnology bemutatta új, hosszú élettartamú, kompakt potenciométerét. Az újdonság névleges teljesítménye 2 W, hőmérsékleti együtthatója alacsony, működési nyomatóka nagy.



4. ábra. IP67 védettségű potenciométer

Míg a standard panel potenciométerek élettartama általában 100 ezer ciklus, addig a hosszú élettartamú Vishay P30L sorozatú eszközök akár 1 millió ciklust is túlélnek, így jelentősen javítják a megbízhatóságot és csökkentik a karbantartási költségeket.

A tiszta ónos kivezetésekkel felszerelt, IP67 besorolású tokozásba épített potenciométerek elsődleges felhasználási területét az ipari vezérlőpanelek, nehézipari vezérlések, gépjárműipari és egyéb, nagy elvárásokat támasztó (pl. szerszámgépgyártás, hegesztőrendszerek, mezőgazdasági, katonasági stb.) alkalmazások jelentik.

A mindössze 19,7 mm átmérőjű eszközök más egyéb 2 W-os névleges teljesítményű potenciométerek kompakt alternatíváit jelentik. A szenes alkatrészekhez képest a fémkerámias alkatélemek jobb stabilitást biztosítanak, a 2500 VRMS dielektromos szilárdság pedig kiváló megbízhatóságot és robusztusságot kölcsönöz az eszköznek. Egyedi kialakítású tengellyel rendelkező változatok a megrendelő által beadott rajzok alapján elérhetők.

A potenciométerek ellenállásértéke 1 ... 50 kΩ a 44,7 ... 300 V működési feszültségtartományban, az érintkezési ellenállás-változás mindössze 3%. A megbízható működést a -40 ... +100 °C működési hőmérséklet-tartomány garantálja.

A Vishay a P30L-lel párhuzamosan bejelentette a világ első, 6 W névleges teljesítményű, fém-kerámia elemes panel potenciométerét is. A PE60 típusjelű újdonság ipari, repülésügyi és nehézgé-

pes környezetbe ajánlja a gyártó olyan alkalmazásokhoz, mint teherautók és traktorok, pilótafülkék, szerszámgépgyártó és hegesztési alkalmazások, bányagépek stb.

A kompakt, 25 mm átmérőjű PE60 a hasonló specifikációjú potenciométerekhez képest kisebb, a P30L-hez hasonlóan a benne alkalmazott fémkerámias alkatélemek jobb stabilitást biztosítanak, a nem induktív tervezése folytán robusztussága az átlagnál nagyobb. Egyedi kialakítású tengellyel rendelkező változatok a megrendelő által beadott rajzok alapján itt is elérhetők.



5. ábra. Nagy teljesítményű fém-kerámia potenciométer

A PE60 potenciométerek ellenállásértéke 1 Ω ... 1 MΩ, az érintkezési ellenállás-változás mindössze 3%. A standard kiszerezés értéktűrése ±20%, de igény szerint ±10%, ill. ±5% tűrésű változatok is elérhetők. A potenciométerek működési hőmérséklet-tartománya -55 ... +125 °C, az elektromos teljesítmény a CECC 41 000 szerint specifikált.



További információ:
www.vishay.com

Elektromechanikai alkatrészek

ERNI Electronics

Egysoros, nagy teherbírású csatlakozó-rendszert mutatott be az ERNI



6. ábra. Új egysoros csatlakozórendszer az ERNItől

Az ERNI új, egysoros csatlakozórendszert (SRC³) mutatott be a 2,54 mm-es standard osztáshoz. Az új MaxiBridge™ sorozatú csatlakozókat szenzoros, beavatkozással, tápellátási, valamint ipari elektronikai,

gépjármű-elektronikai, számítástechnikai, orvosi elektronikai és szórakoztató-elektronikai adatkommunikációs alkalmazásokhoz is ajánlja az ERNI.

A kompakt méretű csatlakozók áramerhelési kapacitása 7,6 A/20 °C környezeti hőmérséklet mellett, amely utóbbiból a tűrés felső határa 125 °C. Az egyenes és sarkos kialakítású dugasz, valamint az egyenes kialakítású hüvely-csatlakozókkal a rendszer mindenféle geometriai kialakításban használható. A MaxiBridge alkalmazható a nagy követelményeket támasztó (például autó-elektronikai vagy orvosi elektronikai) rendszerekben is a -55 ... +125 °C hőmérséklet-tartományban. Az igény a kisebb kivezetőszámú csatlakoztatási alkalmazásokra nő, ennek megfelelően a MaxiBridge rendszerek is elérhetők 2, 3, 5 ill., 8 kivezetéses konfigurációban.

Kompakt méreteik és nagy áramerhelhetőségük révén megszámlálhatatlanul sokféle esetben használhatók a MaxiBridge rendszerek, beleértve a gépjármű-alkatrészeket, szenzorokat, beavatkozókat, szelepeket, ventilátorokat, LCD-eket, TFT-kijelzőket, LED-es kijelzőket, programozási interfészeket, kézi vezérlőberendezéseket, stúdió-fejhallgatókat és egyebeket. A MaxiBridge alkalmazásának költséghatékonyását fokozza a teljes SMT-folyamatkompatibilitás, beleértve az ólommentes, RoHS-kompatibilis újraömlesztési forrasztást is.



További információ:
www.erni.com

Murata

A Murata kifejlesztette a világ legkisebb RF-csatlakozóját

A Murata bemutatta a világ legkisebb rádiófrekvenciás (RF), felületszerelést támogató csatlakozóját. Az MM8130-2600RB8 típusjelű csatlakozó mindössze 2,5x2,5x1,4 mm méretű, a mikrohullámú frekvencián végzett tesztre a prototípus-fejlesztéstől kezdve a késztermékig, a fejlesztés minden szakaszában alkalmas. Kis méreténél fogva kiválóan megfelel okostelefonokhoz, PDA-khoz, GPS-vevőkhöz és mérőműszerekhez is. Az új sorozatú SWF-termékek ideálisak WLAN, WiMax-, UWB-, Bluetooth- és Zigbee-technológiai alkalmazásokhoz is.

Kompakt méretei mellett az újdonságot nyújtó tesztmérőfejei kompatibilisek az aktuálisan futó SWD-sorozatú csatlakozók kellekeivel, a kis méretű SWF-sorozatra átálláskor

³ Single-Row Connector



7. ábra. Miniatűr SMD

magyarán nincs szükség a teszt-mérőfejek lecserélésére. A csatlakozók működési frekvenciája 0 ... 6 GHz, amely lefedi az összes, széles körben elterjedt használatú frekvenciasávot. Az RoHS-kompatibilis csatlakozók beiktatási csillapítása max. 0,1 dB.



www.murata.com

Szerelt modulok

RECOM

Új, konstans áramú LED-meghajtót mutatott be a RECOM

Egyesek szerint a nagy fényerejű fehér LED-es világítótestek debütálásának jelentősége összemérhető az izzólámpa XIX. századi megjelenésével. A LED-technológiás világításra jellemző nagyobb világítási hatékonyság és jelentős energiamegtakarítás nem csak csökkenti közvetett módon a légkörre ártalmas gázok keletkezését és lassítja az üvegházhatás fejlődését, hanem technikai fejlettsége számos tekintetben helyezi az izzólámpás technológiák elé (például a minimum 50 ezer órás élettartamuk, szemben az izzólámpák átlagos 2000 órájával).

A DC/DC-átalakítókra specializálódott RECOM vállalat kifejlesztett egy olyan meghajtót, amely minden tekintetben megfelel az új technológia követelményeinek. A nagy fényerejű, fehér LED-eket állandó, 350, 500 vagy 700 mA árammal kell táplálni, típustól függően, ha követelmény az állandó fényszín és egyenletes fényesség. A konstans áramot szolgáltatató modul beépíthető a LED-es lámpákba vagy külön is a világítótesten kívülre.

Bár a hagyományos izzólámpákhoz

képest a LED-ek hatásfoka nyolcszor akkora, a belső disszipációjuk és ohmos ellenállásuk miatt működés közben jelentősen felmelegedhetnek. Ha a LED-meghajtót a LED-ek közvetlen közelébe szerelik, meg kell bizonyosodni, hogy a meghajtó hosszú távon képes-e ellenállni a magas környezeti hőmérsékletnek (amely akár a +80 °C-ot is elérheti). A RECOM RCD-24-0.35 típusjelű, konstans áramú meghajtó megfelel a követelményeknek, a 98%-os hatásfokhoz társuló belső veszteségek pedig oly alacsonyak, hogy az áramkör teljes terhelés alatt +85 °C-ig gond nélkül használható.

Az RCD-24-0.35 architektúrája tekintve nem izolált, feszültségcsökkentő topológiára épül, a 98%-os hatásfok pedig azt jelenti, hogy a teljesítménykonverzió alatt veszendőbe menő energia lényegében elhanyagolható. Ez a topológia lehetővé teszi kompakt méretű alkatrész építését, az RCD-24-0.35 ennek megfelelően mindössze 22,1x12,6x8,5 mm. A furatszerelést támogató kivitel máris elérhető, a felületszerelt modell jelenleg fejlesztés alatt van a RECOM-nál. Az áramkör 100 ezer óra élettartama +85



9. ábra. LED-meghajtómodul a Recomtól

°C mellett igazi kihívást jelentett, ezért a RECOM külön erre a célra laboratóriumot épített fel. A laborban különféle körülmények között vizsgálják az UL-94V0 jóváhagyással rendelkező anyagokkal épített áramkör működését és megbízhatóságát.



További információ:
www.recom-international.com

EPCOS

A világ legkisebb front-end modulja WLAN- és Bluetooth-alkalmazásokhoz

Az EPCOS bemutatta a világ legkisebb, all-in-one front-end modulját Bluetooth- és 802.11 b/g/n WLAN-alkalmazásokhoz. Az 1,4 mm beiktatási magasságú modul helyigénye az áramköri hordozón

Kimagasló eredmények
a Mitsubishi
teljesítményelektronikával



- IGBT modulok • IPM-ek
- Teljesítményelektronikai eszközök
- Inverterek SMD tokozásban

www.glyn.hu/power
power@glyn.hu

GLYN
High-Tech Distribution



10. ábra. Front-end modul Bluetooth- és WLAN-alkalmazásokhoz

mindössze 4,5x3,2 mm², ezzel együtt tartalmaz WLAN-teljesítményerősítőt, WLAN–Bluetooth-kapcsolót, vételi szimmetrizáló transzformátort, valamint ESD-védelemmel ellátott munkapont-beállító áramkört. A párhuzamos haladást támogató koegzisztencia-szűrő lehetővé teszi a WLAN- és Bluetooth-alkalmazások egyidejű futását valamenyi mobiltelefon-szabvány esetében.

A D6101 jelű LTCC-modul tehát biztosít minden funkciót a WLAN/Bluetooth-adóvevők és az antenna között, kis mére-

tei és egyszerűsége elősegíti a költségcsökkentést, ill. a fejlesztési idő rövidítését.



További információ:
www.epcos.com

Murata Electronics Europe

Helytakarékos iránycsatlók mobiltelefonos alkalmazásokhoz

A Murata Electronics Europe bemutatta LDC15 sorozatú, 0402 méretű, többretegű hibrid iránycsatlóit. Az alacsony profilú iránycsatlók befoglaló mérete mindössze 1,0x0,5x0,4 mm. A Murata egyedi fejlesztésű, többretegű kerámia gyártástechnológiájával készülő eszközök a 800 ... 3000 MHz frekvenciatartományban működnek.

Ezt az iránycsatló-fajtát jellemzően a mobiltelefonok adási útvonalában alkalmazzák a teljesítményerősítő kimeneti teljesítményének beállítására és optimalizálására, kiterjesztve a hordozható eszközök telepélettartamát. Az LDC15 beiktatási csillapítása kevesebb, mint 0,2 dB



11. ábra. Iránycsatló mobiltelefonhoz

(25°C-on), szigetelése 34-32 dB. Az LDC15-ösök működési hőmérséklet-tartománya -40 ... 85 °C, névleges teljesítménye 3 W.



További információ:
www.murata.eu

Distrelec-hírek

DISTRELEC, az Ön elektronikai disztribútora!

Munkahely-karbantartási kínálatunkból a következő terméket mutatjuk be:

A Munkahely / Karbantartás / Mechanikai alkatrészek termékcsoporthoz: ultrahangos tisztítókészülék: **ELMASONIC S30/S30H**. Cikkszám: 95 22 19

- A tisztítási folyamatot optimálisan támogatja egy üresjárás ellen védett fűtés
- A bekapcsolható sweep-funkció a frekvenciamoduláció révén biztosítja az optimális hangnyomás-eloszlást a tisztítófolyadékban belül
- A tisztítási idő beállítható tartós vagy rövid üzemre
- Degas-funkció a tisztítófolyadék gyors gázmentesítésére
Kád tartalma: 2,75 l
Kád belmérete (h x sz x m):
240 x 137 x 100 mm
Készülék külmérete (h x sz x m):
300 x 179 x 214 mm
Ultrahang frekvenciája: 37 kHz
Teljesítmény: 60 W
Fűtési teljesítmény (csak S30H): 200 W

Ingyenes DISTRELEC telefon- és faxszám a magyar vásárlók részére!

A DISTRELEC, az Ön elektronikai disztribútora komplex szolgáltatást nyújt a magyar vásárlók számára: ingyenes telefon- és faxszám, új katalógus magyar nyelven bővült termékínáttal és kedvező árakkal.

A DISTRELEC terjedelmes minőségi termékprogrammal – több mint 600 neves márkagyártótól – átfogó kínáttal rendelkezik az elektronika, elektrotechnika, mérés-technika, automatizálás, pneumatika, szerzés és segédanyagok terén.

Az egyes termékcsaládok skáláját bővítettük, és a bevált kínálatot új termékcsoporthoz 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, akár vállalata 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



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



Amit a Distrelec Önnek kínál:

- Kiszállítás 48 óra alatt Magyarország egész területén
- Mindössze 5,- EUR kiszállítási költség
- Rendelés akár 1db-tól
- Ingyenes cserelehetőség
- Tanácsadás magyar nyelven, ingyenesen hívható **telefonon: 06 80 015 847**

Technikusok és felhasználók ezrei fordulnak már a gyors direktszállításhoz a Distrelec-nél!

Terjedelmes minőségi termékprogramunkból pillanatok alatt rendelhet elektronikai, adattechnikai, számítástechnikai és háztartás-technikai 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

USB-portról is működő akkumulátortöltő és nemfelejtő DAC

A Microchip az analóg és interfész áramkör portfólióját továbbra is folyamatosan bővíti a felhasználói igényeknek megfelelően. A legújabb, egycellás Li-Ion/Li-Polimer töltőáramkörre akár USB-portról, akár hálózati feszültségforrásról képes tölteni a rákapcsolt akkumulátort. Amennyiben nem áll rendelkezésre hálózati feszültség, automatikusan az USB-portról végzi a töltést külső beavatkozás nélkül. Az MCP4725 típusú, beépített EEPROM-memóriával rendelkező 12 bites D/A konverter kikapcsolás után is képes megőrizni a korábban beállított értéket, így bekapcsolás után a kimeneti feszültség azonnal visszaáll a korábbi értékre...

Li-Ion/Li-Polymer töltő automatikus USB-, ill. hálózati feszültségválasztással

Az MCP73837 és az MCP73838 (MCP73837/8) eszközök kettős bemenettel rendelkező, nagy áramú, Li-Ion/Polimer töltésfelügyeleti áramkörök automatikus USB-, ill. hálózati feszültségforrás-választással.



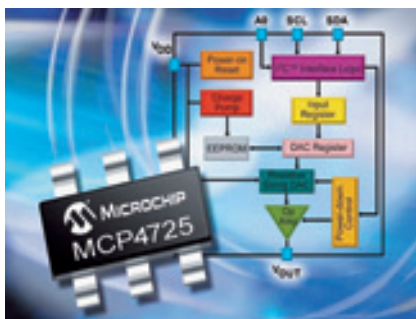
sal. Ezek az egycellás, teljesen integrált töltőáramkörök hálózati táplálás esetén 1A, míg az USB-porton keresztül 100 mA, ill. 500 mA töltőáramot képesek szolgáltatni. E két eszköz számos beépített biztonsági funkcióval rendelkezik, 10 lábú MSOP-, ill. 3mm x 3mm DFN-tokozásban készül, ezáltal lehetővé téve kisebb, gyorsabb, intelligensebb és biztonságosabb töltésvezérlők építését.

Az automatikus tápforrás-választás az USB-port és a hálózati feszültség között azt jelenti, hogy az MCP73837/8 bázisú töltő a számítógép USB-portjáról tölti az akkumulátort, ha a hálózati feszültség nem áll rendelkezésre. Az USB-töltőáram az USB-kimeneti áram specifikációjának megfelelően van korlátozva, miközben a töltőáramkör a kimeneti feszültséget és kimeneti áramot figyelve megfelelően szabályozza a kimenetet. Ezen tulajdonságok közös eredménye a több bemeneti forrást támogató akkumulátortöltő. A hálózati tápellátáskor, az akár 1 amperes töltőáramnak köszönhetően az MCP73837/8 típusok gyorsabb töltéscikluszt s ezáltal kevesebb állásidőt biztosítanak. A beépített biztonsági jellemzők, mint

hőmérséklet-limitálás, a cellahőmérséklet-monitorozás és a töltésideőzítók, minimalizálják a töltésigényes alkalmazások meghibásodását, így biztonságosabb és hatékonyabb töltőáramköröket eredményeznek.

A különböző VREG-kimenetértékek, a biztonsági időkorlát-periódusok és a töltési paraméterek (előkondicionáló áramküszöb és áram aránya, töltésküszöb és újratöltési határ aránya), mint sztenderd opciók érhetők el az MCP73837/8 eszközök esetében.

Ezek a töltőáramkörök ideálisak hordozható, akkumulátoros táplálású elektronikai eszközökhöz, mint a PDA-k, hordozható DVD-lejátszók, személyi médialejátszók (PMP) és még számos más alkalmazáshoz.



A Microchip az áramkörökkel együtt egy új demonstrációs kártyát is megjelentetett MCP73837/8 AC/USB Dual Input Battery Charger Evaluation Board (MCP7383XEV-DIBC) néven, segítve a MCP73837/8 töltőkkel történő tervezést.



További információ:
www.microchip.com/mcp73837

12 bites D/A konverter beépített EEPROM-mal, 6 lábú SOT-23 tokban

Az MCP4725 egy kis fogyasztású, nagy pontosságú, egycsatornás 12 bites bufferelt feszültségkimenetű D/A konverter, nem felejtő memóriával (EEPROM). A korábban beállított érték bekapcsolásakor automatikusan újratöltődik, így nem szükséges a mikrokont-

roller közreműködése, ha nem kell D/A konverter kimenetét átállítani. Ez kellő rugalmasságot ad a tervezőknek, segít csökkenteni a költségeket, a fogyasztást és a panel méretét. A nagy pontosságú D/A konverter kis fogyasztással rendelkezik, mely mindössze 0.06 μ A lekapcsolt állapotban, így hosszabb telepélettartamot biztosít. A beépített precíziós kimeneti erősítő rail-to-rail analóg kimenetet biztosít, a teljes tápfeszültség-tartományt kihasználva.

A DAC bemenete és a konfigurációs adatok a beépített EEPROM-memóriába programozhatók a megfelelő I²C™-parancsok segítségével. A nemfelejtő memóriának köszönhetően a DAC bemeneti kódja nem változik kikapcsolás után sem és bekapcsolás után ismét azonnal rendelkezésre áll. Ez a tulajdonság nagyon hasznos, ha a D/A konverter egy másik eszközt vezérel a hálózatban.

Az MCP4725 olyan alkalmazásokban jelent ideális megoldást, ahol az egyszerűség és a kis méret is szempont, valamint a D/A konverter kimeneti értékét kikapcsolt állapotban is meg kell őrizni.

Ezek az eszközök számos alkalmazási terület kiszolgálására alkalmasak: fogyasztói alkalmazások (személyi médialejátszók, digitális kamerák, GPS-eszközök és hajszárítók); orvosi elektronika (hordozható vér-cukormérő, vérnyomásmérő és szívritmus-monitorok); ipari elektronika (kéziműszerek, motorvezérlő alkalmazások, hőmérséklet- és világításszabályzások); készülékek (mosógép, kávéautomaták); járműipar (LED-lámpák és biztonsági rendszerek)

Az MCP4725 fejlesztőpanel (MCP4725EV) segít a tervezőknek, hogy az MCP4725 D/A konvertert minél gyorsabban és egyszerűbben integrálhassák saját alkalmazásaikba. A panel támogatja a Microchip népszerű PICKIT™ Serial Analyzer nevű soros analízátorát is.



További információ:
www.microchip.com/mcp4725

A Microchip-név és -logó, valamint az MPLAB a Microchip Technology Incorporated bejegyzett védjegye az Amerikai Egyesült Államokban és minden egyéb országban. © 2008 Microchip Technology Inc. Minden jog fenntartva.

ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.
1094 Budapest, Tűztöltő u. 31.

Tel.: 231-7000

Fax: 231-7011

info@ChipCAD.hu
www.chipcad.hu



**HŐVÉDELEM UCHIYA
TERMOSZTÁTTAL**

Alkalmazások és a főbb
Uchiya termékek:

- Transzformátor:
UP6, OP6, JP6, U12
- Elektromotor:
UP7, EP4P, JP7, U12
- Fénycső előtét:
UP6
- Elektromos áramkör:
UP6G, OP6G
- Szolenoid:
UP6, UP7, EP4P, JP7, U12
- Fűtő elemek:
JP7, U12, U12T
- Hajszárító:
UB7, UB8P, UD5
- Elemek, tápegységek védelme:
BP, EP2

Jellemzők:

- Kapcsolási hőmérséklet:
60 - 150 °C
- Kapcsolási hőmérséklet
emelkedési lépcsők: 5 °C
- Áram: 0.5 - 15 A
- Feszültség:
250V AC, 125V AC
- Kapcsolási ciklus: 10.000
- Érintkező: zárt vagy nyitott
- Érintkező ellendülés: 50 mΩ
- Kivezető huzalok:
szigeteltlen vagy szigetelt
- Bevizsgálás:
VDE, UL és CSA



Képviselet/Disztributor:

EXIMTRADE Kft.
1067 Budapest, Csengery u. 53.
Tel: (1) 302-807
Fax: (1) 269-4257
E-levél: eximtrade@eximtrade.hu
Honlap: www.eximtrade.hu



- Nyomtatott áramkörök gépi és kézi
beültetése 35 µm pontossággal
- BGA-alkatrészek beültetése és röntgenezése
- Szelektív hullámforrasztás
- Kábelkonfekcionálás
- Prototípus gyártás
- Kis-, közepes és nagyszériás sorozatgyártás

Silveria Kft. – Kecskemét

Telefon: (+36-76) 505-420

info@silveria.hu



ESD- és antisztatikus termékek

Világmarkák a hivatalos forgalmazótól!



IONIZÁTOROK



FORRASZTÓÓROK
PASZTÁK
FLUXOK



ASZTAL- ÉS PADLÓ-
TISZTÍTÓ SZEREK



ELEKTROMOS
CSAVARHÚZÓK



TISZTÍTÓSZEREK



PÁKAHEGYEK



FORRASZTÓ-
ÁLLOMÁSOK

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



ACM series



A tudás birtokában Rutronik és TDK

- A közös módú impedancia meghaladja a 300–1000 Ohm-ot (100 MHz-en).
A zajt jelentős mértékben kiszűri.
- Képes elviselni a legnagyobb áramerősséget.
- Kompakt és könnyű, közös módú fojtótekercs.
- Nem tartalmaz ólmot, és ólommentes eljárásokkal forrasztható.



RUTRONIK
EUROPE

Kedvezményes DSP-megoldások a Xilinx-től

Az újrakonfigurálható, nagy teljesítményű DSP-megoldások területén a Xilinx köztudottan az élen jár. A technológia további népszerűsítését célozza a közelmúltban meghirdetett XtremeDSP szoftver- és fejlesztő-KIT-akció. Az eddig különálló System Generator for DSP és AccelDSP™ Synthesis szoftvereket most a Xilinx egyetlen csomagban, DO-DSP-PC néven több mint 70% kedvezménnyel kínálja. Ráadásul a szoftvercsomag most ingyenes referenciatervként tartalmazza az AccelWare kommunikációs és matematikai könyvtárait is. A Xilinx alap-fejlesztőrendszere (ISE) alá integrálódik be a kétféle szintézis-eszköz, mely a Matlab- és Simulink-környezetekben kifejlesztett DSP-megoldások leggyorsabb és leghatékonyabb leképezését teszi lehetővé. Az ilyen alkalmazások implementálása a DSP-orientált Xilinx Virtex-4/-5 és a Spartan-3A FPGA családokra lehetséges. Jó hír a jelenlegi System Generator-felhasználóknak, hogy a nagymértékű kedvezmény az AccelDSP-re külön is érvényes.

A DSP-alkalmazások kifejlesztését hardveroldalról különféle fejlesztő KIT-ek támogatják. Ebben a kategóriában a Xilinx jelenlegi legjobb ár/teljesítmény tényezőjű összeállítás a DO-SD1800A-EDK-DK-UNI-G-PROMO, ami most bevezető áron, 30%-os kedvezménnyel vásárolható meg. A csomag a gazdagon felszerelt fejlesztőpanel mellett beágyazott alkalmazások



fejlesztéséhez szükséges szoftvereket, tápegységet, USB-s JTAG-letöltőt, soros, ethernetkábeleket, dokumentációt és letesztelt mintaalkalmazásokat is tartalmaz. A panelon található Spartan-3A



XILINX
AccelDSP™
SYNTHESIS TOOL



XILINX
SYSTEM
GENERATOR™
For DSP

DSP FPGA-ban a normál Spartan-3A család előnyös tulajdonságai ötvöződnek az XtremeDSP-képességekkel, így megtalálhatóak benne a DSP48A blokkok, valamint gyorsabb és több BlockRAM-mal rendelkeznek. A DSP-specifikus komponensek eddig csak az egyes Virtex-4/-5 FPGA-kban voltak elérhetők. A DSP-s lehetőségeken túl a fejlesztőpanel különlegessége, hogy a MicroBlaze szoftverprocesszort használva lehetőségünk van Linux operációs rendszer futtatására is.

Az akció részleteiről érdeklődjön a ChipCAD Kft.-nél, további technikai információért keresse fel a gyártó honlapját:



www.xilinx.com/dsp

Globalsat-világújdonság – GPS-navigáció digitális TV-vel!

A GlobalSat rendületlenül fejleszti élenjáró GPS-es alkalmazásait. Legújabb terméke a digitális tv-vel egybeépített autós navigációs készülék. A GTV-380 a jelenlegi autós navigációs készülékek között a csúcsot képviseli nagyfokú integráltságával. A beépített funkciókat felsorolni sem könnyű:

- GPS-navigáció (SIRF 3)
- DVB-T digitális tv-vevő
- Tv-távírányító (infra)
- Sztereó zenelejátszó (wma)
- Képnézegető (jpg)
- Filmlejátszó
- Bluetooth telefonkijátszó
- USB-csatlakozás PC-hez
- SD kártyabővítő
- Sztereó fejhallgató-csatlakozó
- Külső GPS-antenna-csatlakozó

Az alaphardver szíve egy 400 MHz-es S3C2440 processzor a legfrissebb

WinCE 5.0 operációs rendszerrel és 4,3" képátlójú 65536 színű érintőképernyős TFT-kijelzővel. A digitális tv-tuner a tartóbőlcsőbe került beépítésre, amihez a tv-antenna is csatlakozik. Ez a megoldás lehetővé teszi, hogy egy mozdulattal kiemeljük a készüléket a tartójából, és akkumulátoráról önállóan is használhassuk zenehallgatásra vagy navigálásra anélkül, hogy a tv-antennához hozzá kellene nyúlni (lásd az ábrát).

Sokan nem tudják, hogy Magyarországon kísérleti jelleggel évek már óta folyik DVB-T digitális műsorsugárzás, amit a GTV-380 készülékkel tudunk venni. Jelenleg három közszolgálati csatorna fogható, az m1, az m2 és a Duna TV. Sajnos a kísérleti jelleg miatt csak kis teljesítménnyel sugározzák az adást, ezért csak Budapesten és a Balaton mellett, a Kab-hegy közelében fogható. (hazai DVB-T-információ:



www.ahrt.hu/hu/szolgáltatások/tv_digitalis.php) Remélhetőleg az idei olimpia a hazai DVB-T fejlődésének is lökést adhat! A GTV-380 készüléket az Antenna Hungária szakemberei is tesztelték. Az eszközhez teljes Európa-térképpel rendelkező, magyar nyelvű navigációs program tartozik. A GTV-380 mintadarabok már megérkeztek!



További információ:
info@chipcad.hu

Új Proteus 7.3 verzió

A Labcenter Electronics márciusban hozza ki a Proteus elektronikus tervezőprogramjának új, 7.3-as verzióját. A tavaly megjelent 7.0 verzió mérföldkő volt a Proteus fejlődésében, mert sokat változott a kezelőfelület, ami külsőleg is szembevető volt. Azóta az USB-szimuláció (a világon elsőként!) volt a legnagyobb előrelépés, és most az ODB++ kimenet következik.

Az ODB++ formátum a legintelligensebb CAD/CAM formátum napjainkban, és gyakorlatilag ipari szabvánnyá kezd válni. Az ODB++ szolgáltatja a technológiai alapot az új IPC2581-es szabványhoz a nyomtatottáramkör-gyártóknak és -szerelőknek.

A tervezőknek két közvetlen előnnyel szolgál az ODB++ formátum. Elsősorban részletesebb információkat ad meg a gyártóknak a tervezett panelről, mint az eddigi formátumok. Többek között beágyazottan információ adható meg az alkatrészekről és a netlistáról az eddigi Gerber-adatok mellett. Másodsor: lehetővé teszi olyan tulajdonságok megadását, amelyek eddig nem váltak lehetővé, mint például a rétegstack, vagy a fémezett és nem fémezett lyukak megadása.

Emellett továbbfejlesztették a Proteusban a tervezési ellenőrzést megadott feltételek szerint, gyorsították a szimulációs algoritmust, és új VSM processzormodellekkel bővítették a palettát (most főleg ATMEL AVR típusokkal).

A Labcenter Electronics most ünnepli fennállásának 20 éves évfordulóját és töretlen lendülettel és innovációval fejlesztí tervezőprogramját.



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

Műgyantakiöntött hálózati transzformátorok gyártása MEEI típusvizsgálatával

- Hálózati transzformátorok: 0,6...100 VA-ig EU-direktívával
- Áramváltók
- Feszültségváltók



MAKRAI Elektronik Bt.

2600 Vác, Vám u. 3.

Web: makrai.hu • E-mail: info@makrai.hu

Tel.: 27/510-165 • Fax: 27/510-166



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

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

Lead Free

Nyerje meg a Microchip PIC³² Starter Kit-et!

Az ELEKTROnet-nek köszönhetően most egy új PIC³² Starter Kit-et nyerhet! A Starter Kit a PIC³² mikrokontroller alkalmazásával való ismerkedés legegyszerűbb és legolcsóbb módja.

A Microchip PIC³² termékcsalád tagjai olyan 32 bites mikrokontrollerek (MCU-k), amelyek a Microchip 16 bites MCU/DSC termékcsaládjaihoz képest nagyobb teljesítményt és memóriakapacitást nyújtanak, ugyanakkor megőrzik azokkal a kompatibilitást a kivezetéskiosztás, perifériakészlet és alkalmazásfejlesztés tekintetében. Az új PIC³² családot teljeskörűen támogatja a Microchip ingyenes MPLAB[®] Integrated Development Environment (IDE) nevű integrált fejlesztőkörnyezete, amely így a Microchip teljes 8, 16 és 32 bites eszközportfólióját lefedi.

A PIC³²MX Starter Kit-ben minden megtalálható, amely a fejlesztés megkezdéséhez szükséges: az USB-s PIC³²MX Starter Kit kártya, az USB MINI-B kábel, valamint a felhasználói kézikönyvet, adatlapokat, gépkönyvet, perifériakönyvtár-kézikönyvet, kapcsolási rajzokat és kódrészleteket tartalmazó installációs CD-ROM.



Ha meg szeretné nyerni a PIC³² Starter Kit-et, látogasson el a

www.microchip-comp.com/elektronet-pic32

weboldalra, és adja meg adatait online űrlapunkon!

Automatizálási paletta

DR. SZECSŐ GUSZTÁV

A technológiai műszerezés tervezésének újdonságai

AutoCAD

A tervezőmérnökök által igen kedvelt AutoCAD-program technológiai műszerezés tervezésére alkalmas AutoCAD P&ID2008 változata került a piacra, amely természetesen a továbbfejlesztett változata az AutoCAD P&ID2007 programnak. A felhasználók, akik csak AutoCAD 2000–2008 verziókkal rendelkeznek, de szeretnének technológiai műszerezést is tervezni meglévő rendszerükkel, ajánlható a felsorolt verziókkal kompatibilis, minimális költségfordítást igénylő P&ID grafikus könyvtár.



További információ:

www.in-the-pipes.typepad.com/in_the_pipes/2007/08/released-autoca.html
www.cadtoolsonline.com/pid.htm

Memograph M

Kockázatmentes regisztrálás az új Memograph M regisztrálással

Az Endress+Hauser mérnökei az új Memograph M regisztrálót a speciális iparági igények szem előtt tartásával, a felhasználók visszajelzéseinek alapján



1. ábra. Memograph M regisztrálóműszer

tervezték. A fejlesztés során elsőrendű hangsúlyt kapott a zavartalan, biztonságos adatgyűjtés, a pontos adatfeldolgozás és az alkalmazásnak megfelelően kiválasztható, kristálytisztá képi ábrázolás. A Memograph M regisztráló és grafikus kijelző az összes

fontos folyamatjellemzőről tájékoztat. Legfeljebb 20 univerzális bemenetén fogadja és rögzíti a mért értékeket, figyeli a határértékeket és vizsgálja a mérési pontok működését. Az adatokat 256 MiB-os belső memórián és egy SD-kártyán, vagy USB-meghajtón tárolja. A ReadWin® 2000 PC-szoftver az alapsomag része, mely konfigurálásra, az adatoknak a csatlakoztatott számítógépen történő képi megjelenítésre és archiválására alkalmas.

A Memograph M készüléket elsősorban az alábbi alkalmazásokhoz javasoljuk:

- Élelmiszer- és gyógyszeripar
- Erőművek és energiaellátás
- Környezetvédelmi és klimatechnikai alkalmazások
- Minőségbiztosítás és gyártásellenőrzés
- Üzemelteti mérések és OEM-alkalmazások
- Tesztkamrák és laboratóriumi alkalmazások
- Ipari folyamatok jellemző paramétereinek adatgyűjtő számítógép nélküli intelligens, papír nélküli rögzítése

Micro Motion

Új, robusztus kivitelű Coriolis mérő a Micro Motion cégtől

A tömegáramlás mérők – egy vezeték keresztmetszetén – időegység alatt átáramló anyagmennyiség (tömeg) valódi értékének meghatározására szolgálnak. Ezek jeles képviselője a Coriolis áramlásmérő. A nagy átmérőjű vezeték méretekhez készülő Micro Motion ELITE



2. ábra. A Micro Motion új Coriolis áramlásmérője

Coriolis áramlásmérők különleges mérési teljesítőképességgel rendelkeznek, ezért alkalmazhatók erős korróziós hatású és nagy nyomású körülmények között. A CMF400 típusú Micro Motion ELITE Coriolis áramlásmérő 4 ... 6" vezeték méreteknél használható, max. 500 ... 550 kg/h áramlási mennyiségek mérésére. A nyomásálló CMF400P verzió névleges nyomása 205 bar, s ezzel a Micro Motion ELITE Coriolis áramlásmérő ideális műszer az olyan etilén, földgáz, finomítói és petrokémiai alkalmazásokhoz, ahol a nagy nyomáson végzett pontos és megbízható mérések kritikus fontosságúak.



www.emersonprocess.com/micromotion/products/sensors_ELITE.html

PR Electronics

A PR Electronics Magyarországon

A jelkondicionálás és galvanikus leválasztás nagy hozzáértést igénylő szakterület. Az elmúlt 30 évben a PR Electronics e két területen jelentős eredményeket ért el. A PR Electronics magyarországi képviselőt 2004-től a Component Kft. látja el. Az új 5000-es és 6000-es szériával a gyártó szándéka, hogy a leválasztás minden formájára megoldást nyújtson, függetlenül a jel típusától. A PR Electronics által szabadalmaztatott STREAM SHIELD-technológia nagy alappontosságot és maximális védelmet nyújt a zaj ellen. Ez stabilitást és kiváló minőséget biztosít a felhasználónak. A gyártó 5 év garanciát vállal. A PR Electronics 5000-es és 6000-es sorozata magában foglal analóg és digitális (HART, Foundation Fieldbus, Profibus PA) kiszolgálóegységeket, frekvenciaáram-átalakítókat, leválasztó tápegységeket, kijelzőket és ezek gyűjtőszikramentes kivitelű változatait. A leválasztók, jelkondicionálók tápellátása kétféle módon történhet: huroktáplálással vagy külső univerzális tápfeszültséggel (24 ... 230V AC/DC). A modulok könnyen konfigurálhatók a specifikus alkalmazásokra. A beállítás belső DIP-kapcsolókkal, külső nyomógombokkal vagy PC- és a rendkívül felhasználóbarát PReset szoftver segítségével végezhető. A PR Electronics Ex-es termékei megfelelnek a legszigorúbb biztonsági előírásoknak. A PR összes Ex-es leválasztója rendelkezik ATEX- bizonyítvánnyal. A PR Electronics legtöbb leválasztója biztosítja a 3,75 kVAC átütési szilárdságot. A leválasztók magas jel/zaj

viszonnyal rendelkeznek (80 ... 100 dB). A robusztus csatlakozók és aranyozott érintkezők tovább növelik a modul megbízhatóságát. A leválasztók a kategóriájában egyedülállóan gyors, 25 ms-os válaszadási idővel rendelkeznek. A PR Electronics nagy figyelmet szentel az EMC (elektromágneses összeférhetőség) műszaki ajánlások és szabványok figyelem-

bevételére. Az utóbbi időben egyre nagyobb hangsúlyt fordítottak műszerek, berendezések zavarérzékenységének csökkentésére, zavartűrőképességének javítására. Minden PR-modult ezen szabványok (EN 50 081, EN 50 082) figyelembevételével terveztek.



3. ábra. PR Electronics hálózati modulok



www.componentkft.hu
www.prelectronics.com

HBM Quantumx

Új HBM-adatgyűjtő a folyamatirányítás szolgálatában is

A folyamatirányító berendezés abszolút pontosságát elsősorban a folyamatjellemzők (ellenőrzőjel, mérhető zavarójel, állapotváltozók) mérésének minősége határozza meg. A HBM új Quantumx a 24 bites felbontással a mechanikai paraméterek mérésére szakosodott cég számára új, gépészeti automatizálási területet is meghódíthat. A HBM cégtől már évtizedek óta megszokott szabványos érzékelőrendszeren (elmozdulás, erő, nyúlás, nyomaték, nyomás és hőmérséklet) túl a Quantumx rendelkezik:



5. ábra. A Quantumx adatgyűjtőhöz CAN-busszal is lehet csatlakozni



4. ábra. HBM Quantumx adatgyűjtő műszere

- általános célú feszültség (± 100 mV, ± 10 V, ± 60 V),
- LVDT-szenzor,
- általános célú áram (± 30 mA),
- potenciométeres szenzor és
- frekvencia/impulzus bemenetekkel is.

Külön kiemelném a CAN-buszcslakozási lehetőséget. A HBM-rendszereket már eddig is használók számára öröm, hogy nem kell új szoftverkönyvet megismerniük, ha a Quantumx adatgyűjtővel

mérni akarnak, mert a jól ismert Catman® AP-program szolgáltatásait ezzel az eszközzel is hasznosíthatják.



www.hbm.de
www.hbmroda.hu

Siemens

Tízéves a SIMATIC PCS 7 folyamatirányító rendszer

A cégnél örömteli kettős jubileum van: az egyik a címbe már bekerült, a másik, hogy a felülmúlhatatlan folyamatirányító berendezés 20 000. darabja lekerült a gyártósorról. A képen ezt az arany PCS 7 rendszert ünneplik a cég vezetői.



6. ábra.
Tízéves
a Siemens
SIMATIC PCS7



További információ:
www.siemens.com/entry/cc/en/

Ipari rádiómodemek

one RF
TECHNOLOGY

Frekvenciaengedélyt NEM igényelnek



M433MCIntegra

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



M868MCPower

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



Az eszközök magyarországi forgalmazója az



ATYS-co

IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

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

A digitális jelátvitel országútjai: a buszok (2. rész)

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ

Buszok a mikroszámítógép és a külső egységek között

A számítógépek és a hozzájuk csatlakozó külső egységek, perifériák közötti illesztőfelületet, interfészt is szabványosították az idők folyamán. Egyes illesztések alapvetően egy perifériatípus kiszolgálására jöttek létre, mások különféle egységek csatlakoztatását is biztosítják. A PC-khez egyre több különféle külső egységet fejlesztettek ki, nem csak perifériákat, hanem egyéb eszközöket is, s ezeket vagy saját kártyával illesztették a PC bővítő buszrendszeréhez, vagy valamelyik PC-csatlakozón keresztül. Így előbb-utóbb valamennyi PC-csatlakozómegoldás univerzális illesztőfelületként szolgált. Bár szorosan véve buszként akkor kezelhető egy PC-csatlakozási lehetőség, ha egyidejűleg több eszközt is képes befogadni és kezelni, ez az áttekintés nem lenne teljes, ha a hagyományos megoldásokról nem szólnánk néhány szót.

A PC párhuzamos illesztőfelülete, a Centronics-interfész

Az IBM PC a nyomtatók kezelésére egy párhuzamos illesztőegységet használ, a Centronics interfészt. Eredetileg a Centronics cég fejlesztette ki ezt a megoldást a nyomtatóihoz, még az IBM PC megjelenése előtt. Az eredeti Centronics-csatlakozón át csak a számítógép felől haladnak adatok a nyomtató felé, ezen kívül néhány vezérlőjelet definiáltak még, részben a PC-től a nyomtatóhoz, részben a nyomtatótól a PC-hez irányulva. Az IBM PC ezt az illesztőt tartalmazta, rövidesen ezért általánossá vált a nyomtatóknál ennek a használata.

A Centronics két csatlakozó használatát teszi lehetővé, egy 36 pólusú Amphenol és egy 25 pólusú D csatlakozóra is definiálták a jelek kiosztását. Az Amphenol csatlakozó esetében a többlet csatlakozópontokat a GND sokszoros átvitelére használják fel. A PC-kre a 25 pólusú D csatlakozó került fel, a nyomtatókra az Amphenol, a nyomtatókábelek így egyik végükön Amphenol, a másikon D csatlakozóval vannak ellátva, mindkettő apa-jellegű, a PC-n és a nyomtaton ezért anya-jellegű csatlakozókat kell alkalmazni.

A PC-k terjedése következtében egyre gyakoribbá vált, hogy egy irodában több

gép is működött, viszont csak egy nyomtatót használtak. Mivel a Centronics-illesztés pont-pont közötti kapcsolatot biztosít csak, a nyomtatót a megfelelő számítógépbe kellett esetenként bedugaszolni. Kényelmesebb megoldást jelentettek a kézzel átkapcsolható egységek, később elektronikusan is megoldották azt, hogy több gépről lehessen egy nyomtatót kezelni. Ha a nyomtatókat illesztő megoldás valódi busz lett volna, eleve megoldódott volna több nyomtató egyidejű csatlakoztatásának lehetősége! Mindezek a gondok megszűntek, amikor a PC-ket hálózatra lehetett kapcsolni.

Az 1970-es, 80-as években számos kiegészítőegység készült a PC-khez Centronics-illesztővel. A nyomtatóportra lehetett csatlakoztatni a különféle programozó-egységeket (EPROM-, PLD-, FPGA-programozókat, mikrovezérlős fejlesztőrendszereket), PC-műszereket (logikai állapotanalizátort, mérőegységeket), de készült a Centronics-csatlakozóról működtethető hordozható merevlemez is, és két PC közötti adatkapcsolat is megoldható a párhuzamos portok (speciális kábellel történő) összekötése és megfelelő szoftvertámogatás felhasználásával.

Az eredeti Centronics-illesztő a nyomtatót kezelő vezérlőjeleket, és a nyomtató visszajelzéseit szolgáló vezérlőjeleket és a PC-től a nyomtató felé haladó nyolcbites adatokat kezelte. A külső készülékek csatlakoztatásának megoldásakor egyre nagyobb gondot okozott, hogy nem volt a készülék felől a PC felé nyolcbites adatbeviteli lehetőség. A PC-hez küldött adatokat csak az eredetileg a nyomtató visszajelzéseire szánt jelvezetékeken át lehetett feldarabolva beküldeni a számítógépbe.

Az IEEE1284-1944 szabvány már úgy definiálja a PC párhuzamos illesztőegységet, hogy az kétirányú, nyolcbites párhuzamos adatátvitelre alkalmas, de teljes mértékben kompatibilis felülről az eredeti Centronics-interfészsel.

A kétirányú működés két lehetőségét is kidolgozták. Az EPP (Enhanced Parallel Port) a nem nyomtatójellegű külső egységek sokoldalúan felhasználható párhuzamos illesztője, az ECP (Extended Capability Port) az új fejlesztésű nyomtatók kétirányú párhuzamos interfésze, ami pl. lap olvasók csatlakoztatásához is ideális.

A PC aszinkron soros illesztője

Az IBM PC a kezdetektől fogva tartalmaz soros illesztőegységet is, mégpedig RS232C jellegű aszinkron soros megoldást. Erre a soros (más néven kommunikációs, COM) portra csatlakozott az egér, majd később ezt a felületet is felhasználták különféle külső egységek kezelésére is.

Az RS-232C (később Európában CCITT V.24) szabványt a PC-k megjelenését megelőzően kidolgozták már, mégpedig a géptávírók világában. Ez magyarázza a sajátos jelszinteket. A logikai 0-t +3 V – +25 V képviseli, a logikai 1-t -3 V – -25 V. A PC-k többnyire a +12 V/-12 V jelszintekkel dolgoznak. A magas jelszintek következtében villamos zavarokra kevésbé érzékeny ez az átviteli megoldás, két együttműködő egység között így nagyobb távolság is lehet (a Centronics-port általában 2...5 m távolságot enged meg csak). A szabvány nemcsak a fizikai kapcsolatot fogalmazza meg, hanem a jelek keretszerkezetét is, a jellegzetes RS-232C adatformátumot, valamint a modernes jelátvitel lehetőségeit, vezérlőjeleit is.

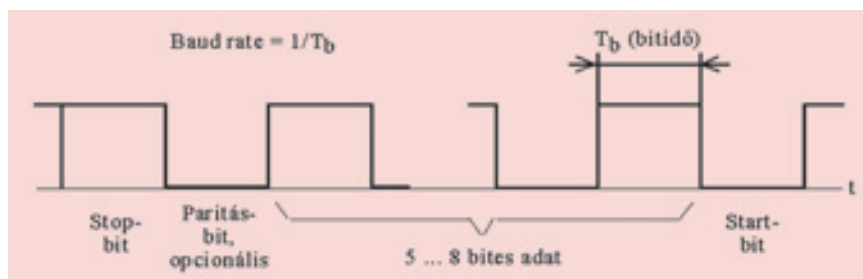
Az RS-232C is jellegzetesen pont-pont közötti jelátviteli megoldás. Az adatformátumot a karakterenkénti átvitel és a karakterenkénti szinkronizálás jellemzi, az egyes karakterek átvitele tetszőleges időpontokban történhet. Az RS-232C üzenetformátuma a 6. ábrán látható. A jelformátum több választható paramétert is tartalmaz, ezek értékében a kommunikáció előtt az adónak és a vevőnek meg kell állapodniuk egymással, vagy az adott rendszerben rögzíteni kell ezeket. Választható az adatátviteli sebessége, az adat bitszáma, a paritásbit használata és jellege, a stopbitek száma.

A 6. ábrán látható, hogy a jelszűnet alatt a vonalon logikai 1 érték van jelen. Az adat szóhosszúságát, bitszámát általában 5, 6, 7 vagy 8 bitben lehet megjelölni. Az adatátvitelt kezdetét startbit jelzi, ami logikai 0 értékű. Ezt követik az adatbitek, az adatbiteket opcionális paritásbit zárja. Ha a rendszerben használnak paritásbitet, annak jellege is megválasztható (páros vagy páratlan is lehet). Az átvitelt stopbit zárja, de itt is van lehetőség választásra: több stopbitet is lehet használni. A stopbit logikai 1 értékű, ha nem követi azonnal újabb átviteli egység, a vonalon ez a logikai 1 állandósul (ismét átviteli szűnetet jelezve).

Ha folyamatos a jeladás, két karakter között a fogadóegységnek annyi ideje van a beérkezett adat feldolgozására, amennyit a stopbit engedélyez. Ezért szokás egyenlő több (1,5 vagy 2) stopbitet használni, mert így a vevőnek több ideje van az elsődleges adatfeldolgozásra.

Az adatsebességet nem lehet tetszőlegesen megválasztani. Egy kommu-

nikációs kapcsolatban minden bit átviteli időtartama állandó, ez a bitidő (T_b). A szabvány a bitidő reciprokának sorolja fel a megválasztható értékeit (Baud rate értékek). A megengedett Baud rate-értékek és a megfelelő bitidők az 1. táblázatban láthatóak.



6. ábra. Az RS-232C üzenetformátum

Az RS-232C interfész rendkívül elterjedt, pl. a mikrovezérlők is többnyire tartalmazznak ilyen soros egységet. Fontos azonban megvizsgálni, hogy milyen jel-szinteket alkalmaznak az egyes áramkörök az RS-232C kezeléskor. A legtöbb IC normál logikai szinteket, pl. +5 V-ról működő CMOS-áramkörök esetében a logikai 0 = 0 V, logikai 1 = +5 V értéket, TTL-elemek pedig a szokásos TTL-jel-szinteket. Két ilyen áramkör természetesen tökéletesen képes egymással RS232 szabvány szerint kommunikálni, de pl. egy PC-vel már nem. Ha az egyik áramkör szabályos „magas” jelfeszültségeket használ, a másik pedig normál logikai szinteket, szintillesztő elemet kell közéjük helyezni. Ilyen szintillesztők több IC-gyártó palettáján is található (pl. a Dallas/Maxim MAX232 áramköre, ami típusjelében is utal a funkciójára).

Mint már említettük, az RS-232C rendszert úgy fejlesztették ki, hogy modem adatkapcsolatra is alkalmas legyen. Ilyen esetben számos vezérlőjel szükséges, ezért kellett a 25 pontos D csatlakozós megoldást választani a szabványban.

Ha közvetlenül, vezetékiesen kapcsolunk össze egységeket, a modemkezelő jelek nem szükségesek, elegendő egy 9 pontos D csatlakozó. A legegyszerűbb megoldásoknál csak az adatvezetéseket használják, az adatkimenetet és az adatbemenetet, így a GND-vel együtt három vezeték is elegendő lehet egy RS-232C kapcsolat létrehozásához. Az RS-232C szabvány sokoldalúságára jellemző, hogy ilyen leegyszerűsített formában is működik a kommunikáció!

Az RS-232C átviteli rendszer nem alkalmas arra, hogy kettőnél több eszközt kapcsoljunk össze. A továbbfejlesztett megoldások (RS-422, RS-485) már több egység összekapcsolását is lehetővé teszik. Ezek az újabb átviteli rendszerek már szimmetrikus jelátvitelt alkalmaznak, a vevők differenciálbemenetűek, így még

fokozottabb védelmet nyújtanak a villamos zajokkal szemben. Az RS-422 egy kommunikációs folyamatban egy meghajtó- és 10 vevőegységet enged meg, az RS-485 esetében egyszerre 32 vevő is használható. Az RS-232C adatátviteli távolsága 15 ... 30 m közötti, az RS-422-é és

1. táblázat.

Az RS-232C adatsebesség-értékei

Baud-rate (bit/s)	Bitidő
50	20 ms
75	13,3 ms
110	9 ms
150	6,66 ms
300	3,33 ms
600	1,66 ms
1 200	830 μ s
2 400	415 μ s
4 800	208 μ s
9 600	104 μ s
19 200	52 μ s
38 400	26 μ s

az RS-485-é 1200 m, utóbbiaknál az adatátviteli sebesség akár 20 Mibit/s is lehet. A vonali jel-szintek az új megoldásoknál már barátságosabbak, az RS-422-nél ± 2 V, az RS-485-nél $\pm 1,5$ V. Az RS-422 és az RS-485 a csatlakozókat már nem definiálja, csak a jeleket. Ezeket a buszokat elsősorban a mérés technikában alkalmazzák, az automatikus mérőrendszerekben ilyen módon kapcsolódnak egymáshoz a műszerek. A PC-kben azonban máig az RS-232C a szokásos soros port, ha az újabb megoldásokra van szükség, akkor egy bővítőkártyán kell kialakítani az illesztőrendszert, s a kártyán kell elhelyezni az RS-422 vagy RS-485 csatlakozót is.

Az Universal Serial Bus (USB)

Amikor a PC-k, mérnöki munkaállomások világában a nagyobb sebességű soros átvittel kapcsolatos igényeket már nem lehetett az RS-232C megoldással kielégíteni, a PC-gyártók és a PC-gyártásban érdekelt további cégek (Compaq, DEC, IBM, Intel, Microsoft, NEC, Northern) egy új soros megoldást dolgoztak ki a közepes sebességű PC és a közelében lévő eszközök összekapcsolására, ez az USB (Universal Serial Bus). Az USB-csatlakozó kis pontszámú, mégis tápfeszültséget

is szállít, nemcsak jelcsatlakozásokat biztosít (az RS-232C csatlakozókon nincs tápfeszültségpont, ami sok alkalmazásban jelentős hátrányt jelentett).

Az USB egy rendkívül hatékony, jól használható buszrendszer. Az RS-232C a nagy távolságú soros átviteli rendszerekhez készült, viszont az USB kifejezetten a számítógépekre optimalizált soros adatátviteli megoldás. Elegendően nagy sebességű, egyszerű felépítésű, minimális vezeték számú, ugyanakkor nagy hatékonyságú buszrendszer. Háromféle sebességgel működhet az USB. A Low Speed USB esetében 1,5 Mibit/s az átviteli sebesség. A Full Speed USB sebességétára 12 Mibit/s. A legújabb Hi-Speed USB esetében az adatátviteli sebesség felső értéke 480 Mibit/s.

Mivel a 2000-es évek buszrendszere, természetes, hogy biztosítja a tápfeszültség jelenlétében történő csatlakoztatást és kapcsolatbontást (hot plug-in). A korábbi illesztőfelületeknél nem volt ajánlatos bekapcsolt eszközöket csatlakoztatni, egy nyomtatóport tönkremehetett attól, ha működés közben a nyomtatókábelt kihúzták vagy bedugaszolták. Az USB esetében nem csak a hardver engedi meg a működő rendszer melletti csatlakozásokat, hanem a szoftverkihasználó rendszert is úgy építették fel, hogy futás közben is képes legyen befogadni, felismerni és alkalmazni egy frissen csatlakoztatott USB-eszközt (plug-and-play).

Egy USB-illesztőre 63 eszközt lehet felkapcsolni, további eszközökhöz elosztóegység (Hub) szükséges, így a legnagyobb eszközszám 127 lehet. Az USB-kabel mindössze 4 eres. A téglalap (USB A) vagy négyzet (USB B) alakú csatlakozók egy GND, egy tápfeszültség és két jelvezeték kapcsolódását biztosítják. A tápfeszültség általában 500 mA-ig terhelhető.

A PC-alaplapon egy központi USB-kezelő áramkör helyezkedik el. Minden esetben ez nyitja a busz kezelését, parancs kiküldésével kezdi a kommunikációt. Az adatátviteli egységben kezelhető adathosszúság 64 bit, az adatot CRC véd. Minden adat vételét vissza kell igazolni (ACK, Acknowledgement jellel). Ha CRC-hibát észlel a vevő, egy másik jellel (NAK, Negative Acknowledgement) értesíti a központi egységet.

Az alacsony sebességű megoldásban a központi USB-kezelőáramkör minden 1 ms-ban kezdeményez egy kommunikációs egységet, egy keretet (Frame). Ha nincs tennivalója, csak egy SOF (Start of Frame) jelet küld ki, egyébként címet és parancsot is, majd fogadja, vagy küldi az adatbitek, CRC-vel lezárva. Mindezt követi az ACK-jel, amit az az egység küld az USB-re, amelyik az adatot fogadta.

(folytatjuk)

A QNX Neutrino operációs rendszer (2. rész)

KOVÁCS JÓZSEF

A QNX OS legfontosabb tulajdonságai, működése

Az UPM-architektúrában az alkalmazások, a meghajtók, a protokoll-stack-ek, a grafikus alrendszer, valamint az OS részét képező modulok is csak a saját, számukra kijelölt és védett memóriaterületen működhetnek. Ez a megközelítés nem csak az alkalmazás vagy a meghajtófejlesztés során elkerülhetetlen tesztelési fázist rövidíti le, de a rendelkezésre állási képesség (High Availability – HA) értékét is jelentősen megnöveli.

Egy UPM-alapú rendszer vitathatatlanságát előnye a hagyományos rendszerekkel összehasonlítva, hogy az esetlegesen előforduló szoftverkomponens meghibásodását képes kijavítani anélkül, hogy a teljes rendszer újraindítására szükség lenne.

Az iparban az ilyen jellegű *hibatűró architektúra* komoly követelmény. A QNX az operációs rendszer szintjén – kiegészítőkomponensek alkalmazása nélkül – támogatja a működés közbeni hardver- és szoftverkomponens-cserét (hot-swapping).

Az UPM-architektúrát választva alapvetően magasabb szintre emelkedik a teljes rendszer megbízhatósága. Nem szükséges a teljes rendszert aprólékosan ismerni ahhoz, hogy egy adott meghajtó, komponens működésén változtathassunk. A fejlesztők munkája ezzel könnyebb lesz, mert a valódi értékek hozzáadásával tölthetik idejüket, és a tanulási fázis ideje a fejlesztés során lerövidíthető.

A QNX szokatlan és rendkívül előnyös jellemvonása, hogy az alacsony szintű – pl. meghajtókomponenseket is – a szokványos hibakereső segédeszközök, source level debugger segítségével tesztelhetjük, vagyis nincs szükség speciális és drága, kiegészítő szoftvereszközökre, speciális debuggerre.

A mikrokerneli forráskódja nyitott, de meghajtófejlesztés során a kernelt NEM szükséges újrafordítani.

Bár a QNX-re történő átállás – a mikrokerneli UPM-filozófia elsajátítása miatt – első pillantásra nehéz feladatnak tűnhet, de a gyakorlatban mindez sokkal könnyebb.

A Linux-ból és FreeBSD-környezetből jól ismert GNU-s gcc fordítóprogram egy változatát találhatjuk meg QNX6 alatt is.

A Linux operációs rendszerben történő alkalmazásfejlesztés, még inkább a meghajtófejlesztés megtanulása nem kis feladat. A QNX-ben mindez lényegesen egyszerűbb, azok a programozók is könnyen képessé válnak egy QNX-meghajtó vagy egy speciális fájlrendszer elérését biztosító komponens megírására is, akik korábban csak felhasználói szintű alkalmazásokat fejlesztettek.

Jó példa erre az a tény, hogy több amerikai egyetemen is tantárgy a QNX-meghajtók fejlesztése.

Skálázhatóság, a feladat igénye szerinti OS-méret

A QNX az adott igényeknek megfelelően, speciális kódolással, de akár újratervezéssel is skálázható rendszer, amely tulajdonság egyedülálló a valós idejű rendszerek piacán. A beágyazott vezérlők esetében gyakori követelmény a kis memóriaméretre való alkalmazkodás.

Felépítéséből adódóan képes mini beágyazott alkalmazásként üzemelni. A teljes grafikus megjelenítéssel együtt 1 MiB alatt(!) lehet a rendszer mérete, de teljes kiépítésben alkalmas akár többmonitoros grafikus megjelenítésű High-End központi felügyeleti rendszer üzemeltetésére is.

Ezért a QNX Neutrino-ban egyedi OS-image-t hozhatunk létre, kijelölhetjük milyen komponenseket/meghajtókat viszünk át a céleszközre, számítógépre, ezeket DiskOnChip vagy Compact Flash-kártyára is felmásolhatjuk. Ezzel a módszerrel a grafikus felület, a Photon is beágyazható, a teljes image méretét 1 MiB alatt lehet tartani. A rendszer ehhez könnyen használható eszközöket biztosít, (*mkiís*, *System builder*), amelyek segítségével parancssoros utility-konfigurációs szkript, vagy grafikus segédeszköz áll rendelkezésre az egyedi OS-image-fájlok elkészítéséhez. A QNX képes csak olvasható, ROM-típusú eszközökről is futni, a rendszerindítás (boot) folyamán nem használ átmeneti segédfájlokat.

Az beágyazott rendszerekhez alkalmas OS-image elkészítésének menetét a

cikksorozat egy későbbi részében részletesen is be fogjuk mutatni.

A Mikrokerneli ismertetése

A mikrokernelen belül csak a minimális funkciók implementáltak, csak a nélkülözhetetlen szolgáltatások vannak jelen. A mikrokerneli és a rendszer összes komponensének forráskódja ingyenesen letölthető, módosítható, újra lefordítható, de a forráskód ismerete egyáltalán nem szükséges a fejlesztői munkához.

A QNX Neutrino mikrokernele felelős a beágyazott rendszerek alapvető POSIX³ funkcióiért, valamint a speciális üzenetváltó szolgáltatásokért is. A kernelben magas szinten optimalizált, de csak kevés szolgáltatás van jelen. Az egész operációs rendszer ezeken a szolgáltatásokon alapul (8. ábra).

Sokan azt hitték korábban, hogy a QNX Neutrino mikrokernelt assembly nyelven fejlesztették, azért képes a kiváló teljesítményre. Ezzel szemben a



8. ábra. A QNX Neutrino mikrokerneli szolgáltatásai

mikrokernelt C nyelven írták meg, a kiváló teljesítmény oka pedig a mesterien finomított algoritmus.

A teljes operációs rendszer, valamint a mikrokerneli legfrissebb forráskódja ingyenesen letölthető a www.foundry27.com-ról, a fejlesztés menetét biztosító verziókezelő rendszeren, a CVS-en keresztül. A forráskód letöltésének menetét, a *Concurrent Version Systems* – CVS- rendszer installálását és alapvető kezelését is be fogjuk mutatni a sorozat további részeiben. Addig is, itt olvashatunk a CVS-ről magyar nyelven:

www.inf.bme.hu/oort/2000osz/ENV-01/cvs/cvs.html

A QNX Neutrino mikrokerneli az alábbi szolgáltatásokért felelős

- threads (programszálak),
- message passing (üzenetváltás) mechanizmus (Send-Receive-Reply),
- signals (processzek közötti jelzések),

³ A POSIX vagy másként „Portable Operating System Interface for unix” kollektív neve azon szabványok családjának, amelyeket az IEEE az Unix operációs rendszerek meghatározásaként definiált. A POSIX API (alkalmazásprogramozási felület, függvénykészlet) segítségével operációs rendszerfüggetlen módon fejleszthetünk alkalmazásokat. (ISO/IEC 9945)

- clocks (valós idejű óra, 1ms),
- timers (időzítők, ns felbontás),
- interrupt handlers (hardvermegszakítást kezelő rutinok. Egymásba ágyazható interruptok, (nested)),
- semaphores (osztott erőforrásokhoz történő hozzáférés-szinkronizálás),
- mutual exclusion locks (egyetlen feladat futásának biztosítása, kölcsönös kizárás),
- condition variables (feltételes változók. Szinkronizációs objektum. Várakoztatás valamilyen speciális feltétel(ek)re),
- barriers (szinkronizációs mechanizmus, többszálú végrehajtáshoz),
- scheduling (ütemezés, FIFO/Round-Robin/Sporadic. 256 szintű prioritás).

I. táblázat. A QNX Neutrino szerinti IPC (folyamatok közötti kommunikációs) megoldásokat támogatja

Szolgáltatás	Hol valósul meg
Message-passing (üzenetváltás, Send-Receive-Reply)	Kernel
Signals (jelzések, pulse)	Kernel
POSIX message queues (üzenetvárákózási sorok)	Külső folyamat
Shared memory (közös memóriaterület kettő vagy több folyamat között, POSIX)	Process manager
Pipe-ok, (közvetlen üzenetváltási mód két folyamat között, névtelen fájlon át, POSIX)	Külső folyamat
FIFO-k (u. a. mint a Pipe, de a fájlrendszerben tárolt névvel ellátott fájlon át, POSIX)	Külső folyamat

A fejlesztő különböző szempontok szerint választhat a fenti megoldások közül, de a hagyományos POSIX kommunikációs megoldások helyett inkább a QNX-mikrokernél védelmével rendelkező módszereket célszerű alkalmazni.

A QNX tervezői komoly munkát fektettek a QNX Neutrino mikrokernél létrehozásába, amelynél a központi kérdés a szinkronizált üzenetváltás problémája volt. Ezt az eljárást az *MsgSend()*, az *MsgReceive()* és az *MsgReply()* függvények hívásával valósítjuk meg, amely szinkronizált módon másol át adatokat két folyamatszál között:

www.qnx.com/developers/docs/6.3.OSP3/neutrino/sys_arch/kernel.html

A mikrokernél működését és a szinkron üzenetváltás módszerét a cikksorozat további részeiben részletesen be fogjuk mutatni.

Szabványossági megfelelés

A kiváló architektúrális felépítés, valamint a hibátűrő jellege miatt hadiipari minősítéssel is rendelkezik a QNX. (DO-178B, MIL-STD 1553, QNX Neutrino RTOS: #0033857, cage code: 3AD83)

Hol alkalmaznak jellemzően QNX-alapú rendszereket?

Autóipari referenciák

A QNX nagyon erős autóipari referenciákkal rendelkezik, a teljes, részletes lista közlése meghaladná e cikk kereteit. 18- féle gyártótól összesen több mint 180-féle autótípusban van jelen, pl. BMW, Acura, Honda, Toyota, Infinity, Audi, DaimlerChrysler, Opel, Hyundai, Dodge, SAAB, Nissan, Mercedes-Benz stb.

www.qnx.com/style/_swf/automotive/qnx_automotive_v4.swf

„Az autóiparban alkalmazott telematikai és infotainment szoftverrendszerek nem kevesebb, mint 70%-a QNX-et alkalmaz” (Frost & Sullivan; 2006. március, az Innovációs éves díj átadása)

Telekommunikációs referenciák

Cisco, Nortel, Mitel Networks, Catena Networks

Félfezetőgyártók

Intel, IBM, Renesas, Freescale, Hitachi, Motorola, Broadcom, NEC, ARM, PMC-Sierra.

Védelmi referenciák

Az alábbi védelmi rendszerekben rendelkezik referenciával:

- Személyzet és pilóta nélküli légvédelmi, légierő-felügyeleti és -vezérlőrendszerek
- Akusztikus szenzorok a harckocsi-mozgások követéséhez
- JTRS vezeték nélküli katonai rádiók
- Nagy kapacitású adatátviteli rádiók
- Autonóm víz alatti járművek
- Vezetőrendszer, tankelhárító fegyverekhez
- Beágyazott vezérlőrendszerek a légi-erő alkalmazásaiban
- Hordozható, személyi GPS és kommunikációs eszközök a tengerészgyalogos katonák részére
- Transzponderrel rendelkező leszálló egységek (Transponder landing systems)
- Katonai időjárás műholdak tesztberendezései
- A Discovery űrsikló fedélzetén is megtalálhatjuk. A hajó külső felületére szerelt hőszigetelő csempék vizsgálatához alkalmazott lézerekamera felügyeleti rendszereként alkalmazzák
- A sebességrekorder TGV-vonat tesztberendezései

Gyártóberendezések és automatizálási rendszerek referenciái:

- Kémiai és fizikai páraeltávolítás a félvezetőgyártásban
- Aszfalt- és betongyártó telepek folyamatirányító rendszerei
- Osztott szállítószalag-vezérlő rendszerek nagy kiterjedésű raktárházakban
- SCADA-rendszerek olajfűró tornyokhoz és villamos erőművekben

- Optikai tesztrendszerek a számítógépalaplapok és -kártyák gyártásához
- Atomerőművek vezérlőrendszerei
- Ultra-precíziós gyémántmegmunkáló szerszámgépek
- Szerszámgépezérlések
- Bevizsgálórendszerek a csomagolóanyagok és tárolóeszközök gyártásában
- Intelligens segédesszközök (Intelligent Assist Devices, IADs) gyári munkások részére
- Fűrészmalom-automatizáló rendszerek
- Ipari festő- és festékfúvó rendszerek
- Nagy sebességű postai levélosztályozó berendezések (US Postal Service, USPS)
- Folyamatmegjelenítők a papírgyártásban
- Nagy kapacitású fotónyomtató berendezések ipari termelési szintű laborokban

Gyógyászati és orvosi berendezések

FDA-tanúsítvánnyal rendelkező QNX-alapú berendezések:

Gyártó cég /Termék

- Aksys PDH
Személyi hemodialízis-rendszer
- Burdick Quest
Elektrokardiográf a páciens terhelés vizsgálatához
- Deltex Medical
CardioQ haemodynamic monitor-rendszer
- Huntleigh Diagnostics
Kézi CTG-vizsgálóműszer a magzat vizsgálatához
- Intralase FS
Nagy teljesítményű szemsebészeti lézer
- Physiometrix PSA 4000
Anesthesia monitor
- Siemens AXIOM Artis
Digitális fluoroszkópiai és radiográf-rendszer

Játékipari referencia, kaszinóalkalmazások

Az IGT-t a világ legnagyobb játékipari gyártójaként jegyzik. Többek között a Las Vegas-i kaszinók számára is, Renóban gyárt számítógép alapú, az amerikai Inter-Casino láncban is működő játék- és nyerőgépeket.

Forgalma évi 1 Mrd USD, 100 000 db játékgépet ad el évente. Gépeiken akár 1 millió dollárt is lehet nyerni.

A cég megvizsgált több operációs rendszert, többek között felmerültek a Linux és a Microsoft kínálta megoldások is. A kivételes stabilitáson kívül, a nem kívánt manipulációs kísérletek maximális kizárása is folyamatos követelményként jelentkezik.

Idézzük az igazgatójuk egy mondatát, ami-ben arra a kérdésre adott választ, cégük milyen okból választotta a pénznerő berendezései operációs rendszereként a QNX-et?

Miért a QNX? A kérdésre az alábbi választ adta:

„... mi nem tudjuk tolerálni a hibákat.”

(folytatjuk)

KÖNYVISMERTETÉS

Áramtermelés nap- és szélenergiából

Ferenczi Ödön, Cser Kiadó, 2007. 124 oldal

E könyv Magyarországon az első olyan munka, amely a 60 W ... 20 kW-os „kis teljesítményű” nap- és szélenergia-hasznosító áramtermelő rendszereket gyakorlati szinten, elméleti fejtegetések nélkül mutatja be. Ezek az alternatív energiaforrások előtérbe kerülhetnek, amikor a közüzemi energiaellátás kiépítése nem gazdaságos, illetve amikor a kiépítés egyáltalán nem lehetséges (pl. tanyák, puszták, hegyvidéki települések, hétévi telkek, családi házak stb. esetén).

Megtudjuk, hogy mire van szükségünk a nap- és szélgenerátoros rendszer kialakításához, ha nincs vezetékes áramellátásunk (pl. hétévi ház, mezőgazdasági vízszivattyú stb.), vagyis ha önálló elektromosenergia-ellátást szeretnénk. Bemutatja a könyv az olyan rendszerkialakításokat is, amikor van közüzemi áramellátásunk, de függetleníteni szeretnénk magunkat, illetve a meglévő elektromos hálózatra kívánunk visszatáplálni az egyre növekvő (és importfüggő) elektromosenergia-költség, vagyis a villanyszámlánk csökkentése céljából.

A szóban forgó áramellátó rendszerek túlnyomó része a hazai kereskedelemben beszerezhető alkotóelemekből és készülékekből megépíthető, ill. a rendszertelepítőktől egyéni kialakításban megrendelhető, akik az egyedi tervezést és a telepítést is elvégzik.



Mikroelektronikai szenzorok és alkalmazástechnikájuk

Dr. Szentiday Klára, Dávid Lajos: Marktech Kiadó, 2000. 196 oldal

Az öt éve megjelent könyv változatlanul keresett a szakmai körökben. A szerzők az automatika alapját képező szenzorok világából a mikroelektronikai technológiával előállított gyártmányokat mutatja be, amely a jövőbeli, intelligens szenzorok alapját képezi.

A 11 fejezetből álló munka rendszertechnikával és félvezető fizikai alapokkal indít, majd hétféle érzékelő családot mutat be, a fejezetek végén alkalmazástechnikával. Így a hőmérsékletérzékelők, fényérzékelők, sugárzásérzékelők, szál-optikás szenzorok, mágneses érzékelők, rugalmas deformációt mérő eszközök és kémiai érzékelők felépítését és működését ismerhetjük meg. Az utolsó fejezet a jelfeldolgozó rendszerekből ad ízelítőt.



PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikája

Dr. Kónya László: ChipCAD Kft., 2003. 314 oldal

A mű korábban megjelent, ez a második bővített kiadás. Szerzője a Kandó Kálmán egyetem ismert oktatója.

A 8 fejezetből felépített mű nagyon alapos, az első és második fejezet az alapozást szolgálják, amelyet középvégzettségű szakemberek is jól megértenek. A harmadik és negyedik fejezet a mikrovezérlők felépítésével és assembler programozásával foglalkozik, az ötödik és hatodik pedig a perifériákat mutatja be.

A tulajdonképpeni mikrovezérlős fejlesztést és eszközeit a hetedik fejezetben ismerhetjük meg, a nyolcadik fejezet pedig a programozáshoz ad tippeket, trükköket, majd nagyszámú mintafeladaton keresztül avat be az alkalmazástechnika rejtelmeibe.

Tartalmaz egy CD mellékletet és egy PIC Flash programletöltő adapter-elektronikát, amellyel PIC mikrovezérlők programozását végezhetjük el számítógépünkkel bármelyik, előre konfigurált I/O lábon keresztül. A könyvet a kezdőktől a haladóig mindenkinek ajánljuk, aki mikrovezérlővel kívánja megoldani feladatát.



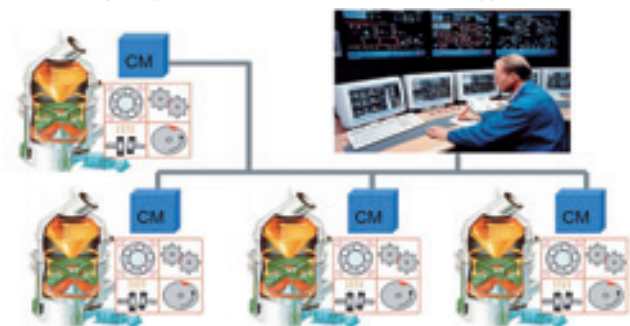
Állapotfelügyelet

SZILÁGYI ISTVÁN

Az egyre élesebb piaci versenyben a vállalkozások számára fontos, hogyan lehet a hatékonyság növelésével egyidejűleg a lehetséges megtakarítási potenciált is kihasználni? A berendezések üzemeltetésénél ez azt jelenti, hogy a gyártási folyamatnak zavarmentesnek kell lennie, a nem tervezett berendezéskieséseket minimalizálni, ugyanakkor az élettartamot optimalizálni kell.

Ezt a célt az online állapot monitoring rendszer segítségével lehet elérni: a hibát időben diagnosztizálunk, a tervezett leállás idejét optimalizálunk,

idejük és jelzik a csapágyház mechanikai sérülését, vagy a futófelület hibájára utalnak. Egyelőre megadott skálához viszonyítva minősíti a rendszer a gépet, három kategóriába sorolva. A mérési eredmények egy trendet rajzolnak ki, és időben felismerhetők a leállást okozó hibák. Jeladóként itt egy Tandem-Piezo® gyorsulásszenzor szolgál, amely egyidejűleg képes mérni a géprezgést és a nagyfrekvenciás lököimpulzusokat. A mért eredmények osztályozása az ISO 101816-3 ajánlásnak megfelelően az effektív érték alapján történik.



1. ábra. Monitoring a gyártósoron

míg a nem tervezett leállásokat megszüntetnünk kell.

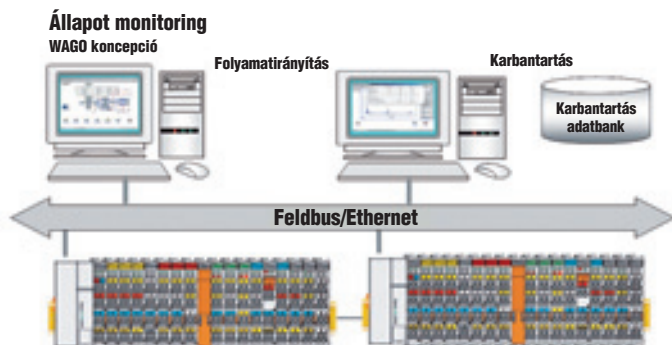
A buszrendszeren keresztül a berendezés „egészségi állapotáról” kapott információ lehetővé teszi, hogy előrelátó analízissel a kár bekövetkezése előtt reagáljunk.

A WAGO ehhez kínálja a WAGO I/O SYSTEM kiegészítőmodulját, amely képes az áram, hőmérséklet, szabványos jelek és a gép illetve csapágyrezgések jeleinek feldolgozására.

A csapágyak felügyelete például a nagyfrekvenciás lököimpulzusok figyelésén alapul. Ezek az impulzusok rövid

Termékprofil: 2AI/2DO VIB VRMS/SPM multimodul

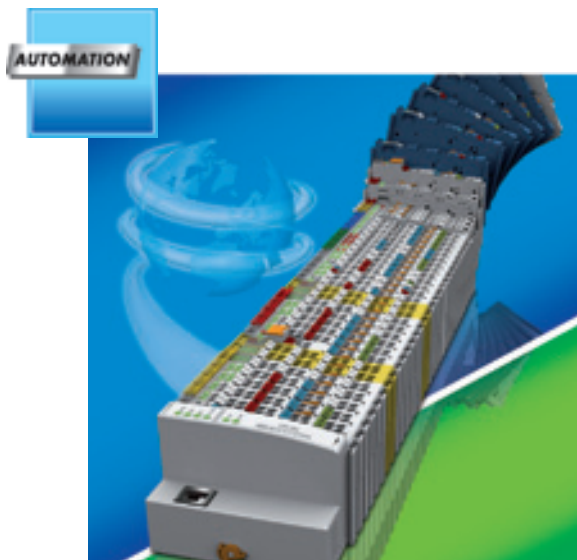
Bemenetek száma: 2
Bemeneti tartomány: rezgéssebesség (RMS) 20 ... 100 mm/s, lököimpulzus (SPM) -10 ... +80 dbSV
Kimenetek száma: 2 (alarm, OK)
Kimenet: DC 24 V 0,5 A, zárlatvédelem
Feszültség a kontaktuson: DC 24 V (-15... +20%)
Potenciálleválasztás: 500 V rendszer/betáp
Csatlakozástechnika: CAGE CLAMP®
Modulszélesség: 12 mm



2. ábra. A WAGO rendszer koncepciója



A WAGO-I/O-SYSTEM 750/753 Egy rendszer minden alkalmazáshoz



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

ja 217 ... 219 °C. A pasztában az ötvözet szemcsék (golyók) átmérője 25 ... 36 µm, míg a viszkozitásuk 190 Pas. Ezt a forraszpasztát a kiváló nyomtathatóság és a jó nedvesítőképeség jellemzi.



További információ:
www.senju.com

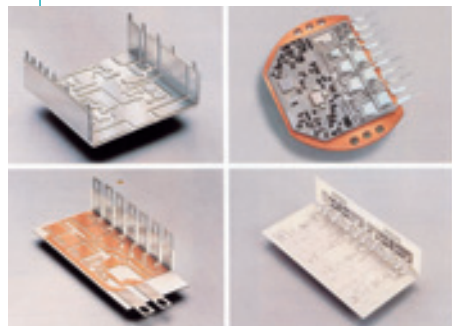
Curamik Electronics

A DCB (Direct Copper Bonding) szerelőlemezek

A DCB hordozók maglemeze kerámia, amelyek mindkét lapjára rézfóliát rögzítenek, különálló réteg (kötőanyag) alkalmazása nélkül.

A kötési mechanizmus lényege, hogy a réz az oxidjával adott hőmérséklet ($1065\text{ °C} < T < 1082\text{ °C}$) és oxigénkoncentráció esetében eutektikus ömledéket képez.

Előnyös ha a DCB hordozókat kétoldalasra készítik, hogy hő hatására ne lépjen fel hajlítófeszültség. A Cu fólia tapadása a felülethez kiváló, min. 9 N/mm (a PWB-nál 1 ... 2 N/mm). A rézfólia hővezető képessége 390 W/mK. A kerámiamaglemez választék: Al_2O_3 ; BeO vagy AlN. A rézfólia vastagsága 0,2 ... 1 mm.



5. ábra. A DCB szerelőlemez alkalmazásai

I. táblázat. Különböző szerelőlemezek összehasonlítása

Jellemzők	PWB	Vastag-réteg	DCB
A hordozó anyaga	Epoxi/üveg	Al_2O_3	Al_2O_3 , BeO, AlN
Réteganyag (vezető)	Cu	AgPd, Au	Cu
Rétegvastagság, µm	15-70	10-20	100-1000
Megengedett max hőm., °C	100	300	1050 (N_2)
Elektronos vezetőképesség	kiváló	gyenge	kiváló
Hőátviteli hőmérséklet, ppm/°C (50 - 200 °C)	15	6,6	7,4
Tapadás: N/mm	1-2	közepes	>5

Az ábrán jól látható, hogy a kerámia maglemezek a felületére rögzített rézfólia túlnyúlhat. Ez lehetővé teszi, hogy az áramkör kivezetői szerves részét képezzék a rézhuzalozási pályáknak, ill. 3D szerelvények is előállíthatók.

A DCB hordozók alkalmazási területei: teljesítmény-félvezető moduláramkörök, egyenirányító hidak, teljesítménytranzistoros moduláramkörök, tirisztoros moduláramkörök, szilárdtestrelék; autóelektronika stb.

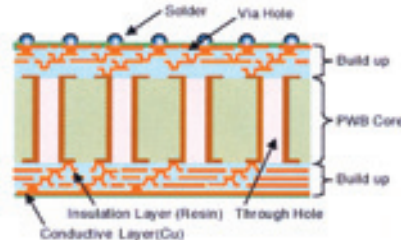


További információ:
www.curamik.de

Kyocera

Igen finom rajzolatú (HD), nyomtatott huzalozású lemezek

Ezen az igen finom rajzolatú (High Density) nyomtatott huzalozású lemezek (PWB = Printed Wiring Board) többretegű vezetőlámpáit az ábrán látható módon egy normál, kétoldalas, furatfémmezett, ún. maglemez (core) mindkét felületére építik fel (build up). A lemezek technológiáját az angol betűszóval HDBU-nak (High Density Build Up) nevezik.



6. ábra. Build up technológiával készült PWB

Ezt a technológiát használja a Kyocera cég BGA tokok igen finom rajzolatú vezetékelosztó (interposer) chip-tartó hordozójának az előállítására. Az így módon felépített tokok több mint 2000 I/O (Input/Output) forraszbumpal mint kivezetővel rendelkeznek.

A huzalozási pályák minimális szélessége 20 µm, a közöttük levő minimális távolság, az ún. hídtávolság szintén 20 µm. Az ábrán látható build up rétegeket lépésről lépésre (szekvenciálisan) építik fel. A szigetelő- (insulation) rétegre vezető- (conductive) réteget visznek fel, majd ezen kialakítják a vezetőlámpákat, és így építkeznek tovább. Az egyes huzalozási pályák között min. 50 µm átmérőjű, lézerfúrt viák (via holes) létesítik az összeköttetést.

Az ábrán látható forraszbumpok átmérője 180 µm. A fentiekben tárgyalt hordozókat maximálisan 260 °C-os forrasztási hőmérsékletnek lehet alávetni.



További információ:
www.kyocera.com

Manncorp

Javítóállomás ólommentes forraszokhoz

A Manncorp's 855 típusszámú, relatíve olcsó javítóállomás elsősorban ólommentes, forrasztott kötésekhez készült. A berendezése három előfűtő és két darab reflow (újraömlasztéses) zónával rendelkezik. A berendezéssel a szerelt áramkörökből forrasztott kötéssel beültetett alkatrészek emelhetők ki és a helyükre új alkatrész forrasztható be.



7. ábra. Javítóállomás

A forrasztási ciklus végén a berendezés automatikusan kikapcsol. A javítóállomás memóriájában 10 db különböző felfűtési profil tárolható. A max. beállítható hőmérséklet 350 °C. A szerelőlemez előfűtését alulról kerámia fűtőtestek biztosítják.

Az SMD alkatrészek beültetésénél a szerelőlemez kontaktusfelületeire (pads) a forraszpasztát felhordani és az alkatrészt pozícionálni kézzel szükséges. A forrasztási ciklus végén a szerelt áramkört ventilátorral lehet hűteni. A berendezés fűtőfejei az SMD méretéhez igazítva cserélhetők. Ezekből 3 db van mellékelve a géphez, de további 15-féle megrendelésre van lehetőség. Termoelemek alkalmazásával gátolják meg a szerelt áramkör túlmelegedését.

Nagyon egyszerű a hőmérséklet-profil és a levegőfúvás mennyiségének és időtartamának a beállítása. A levegő mennyisége 12 ... 200 liter/perc között állítható be. A javítóállomás lábpedállal is vezérelhető. A berendezés méretei: 250 x 230 x 150 mm.



További információ:
www.manncorp.com

Üveg-kerámia áramköri hordozók (2. rész)

SZÖLLŐSI SZILÁRD, GYENES CSABA

Rétegellenállások

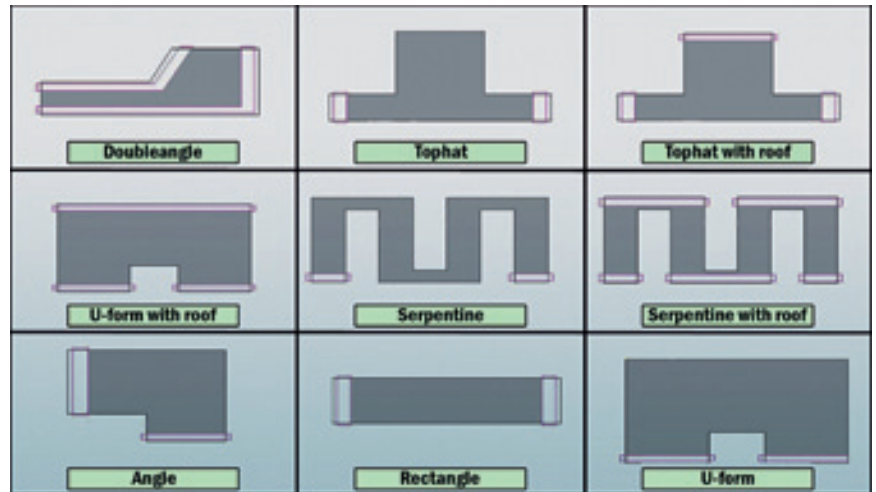
A technológia alkalmazásával lehetőség nyílik rétegellenállások felvitelére a hordozó felületén vagy annak belsejében. Az eltemetésre kerülő vastagréteg-technológiával készült ellenállásokat a még kiégetetlen hordozórétegek felszínére felviszik, majd préselést követően a nyers üveg-kerámia pakettet együtt égetik ki. A hordozók méretcsökkentésének szempontjából előnyösebbek az eltemetett rétegellenállások, azonban ennél a megoldásnál számolni kell azzal, hogy az ellenállás anyaga és az üveg-kerámia nagyobb mértékben lép reakcióba egymással, ami az ellenállásréteg értékének a növekedéséhez vezet. [5]

A nyers üveg-kerámia hordozóra felvitt ellenállásrétegek tulajdonságai (elektromos, fizikai, mechanikai és kémiai) függenek a rétegfelvitel módjától és a szárítás, kiégetés hőprofiljától. A működési paraméterek szempontjából fontos tényező az ellenállások stabilitása, mely az időegységre eső ellenállás-változást százalékban adja meg. Ez a változó nem lineáris az idő függvényében, ugyanis az ellenállás időbeni megváltozását az oxidáció és a belső rétegszerkezeti változások okozzák.

Egy modern tervezőszoftver többfajta beépített rétegellenállás-geometriával rendelkezik, a tervezőmérnök számára lehetőséget biztosítva a különböző megoldások szimulálására, összehasonlítására. A 4. ábra a Graffy cég Hyde nevű vastagréteg, vékonyréteg és LTCC-áramkör-tervező szoftver által támogatott geometriai formákat mutatja be [6].

Míg a topológia tervezése során a tényleges ellenállás értéke csak szimulálható, aktív trimmeléssel a nyomtatás és kiégetés után a rétegellenállások értékbeállíthatók. Erre szükség is van, ugyanis a vastagréteg-ellenállásoknál a gyártási pontatlanság $\pm 20\%$ tűrésű, amely a legtöbb alkalmazásban nem megengedhető. Az utólagos értékbeállítást lézerrel vagy nagyfeszültségű impulzusokkal végzik, azonban mindkét megoldás időigényes és költséges.

A lézeres értékbeállítással kizárólag ellenállásérték-növelés végezhető, az így beállított ellenállások pontatlansága $\pm 0,25\%$ tűrésű. A lézer vágás közben kárt tesz az ellenállás anyagában, to-



4. ábra. A Durst cég Graffy-HYDE tervezőprogram által támogatott rétegellenállás-geometriák

1.: általános kialakítás

a) kapacitás egy rétegen belül

b) kapacitás több rétegen kialakítva

felszínen vagy eltemetett rétegben



2.: kialakítás nagy permittivitású kitöltőanyagokkal

a) nagy permittivitású

b) nagy permittivitású

c) nagy permittivitású

viakitöltő pasztával, viakkal

köztes réteggel

pasztával vagy vékonyréteggel



megoldást jelent, ha a nagy permittivitású paszta és a hordozó nem kompatibilisek

ennél a megoldásnál egyelőre gyártási problémák vannak

jól használható megoldás gyártásnál: szitanyomtatással

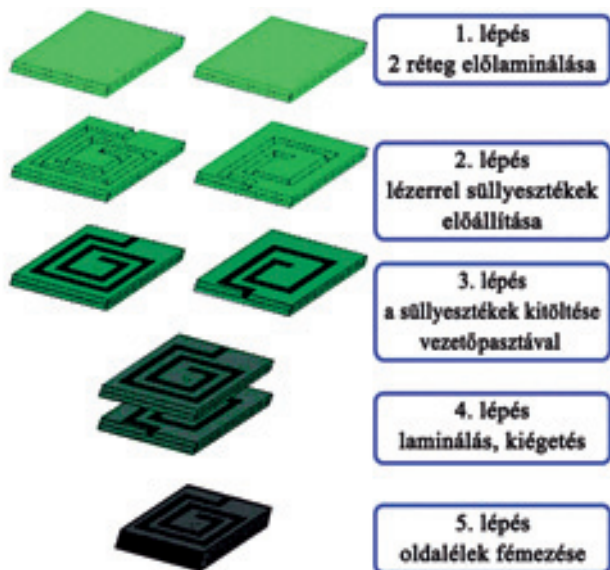
5. ábra. Eltemetett kapacitások megvalósítási lehetőségei [8]

vábbá szűkülhet keletkezik az áram útjában. [4]

Kapacitások

Az LTCC-hordozókban eltemetésre kerülő kondenzátorok dielektrikuma általában

BaTiO₃, BaTiO₃-epoxi, polimerkerámia, epoxiüveg keveréke. Egy eltemetett sík-kondenzátor egy dielektrikum-rétegből és két fegyverzethből épül fel. A fegyverzete-
ket és dielektrikum-rétegeket szitanyomtatással hordják fel, és a szárítás, illetve préselés után a hordozóval együtt égetik



6. ábra. Eltemetett induktivitások gyártástechnológiája [7]

II. táblázat. Néhány LTCC-alkalmazás és főbb jellemzőik [10]

	Bluetooth Modulok Frekvencia: 2.45 GHz Szélességi: 2.402...2.480 GHz Csatorna: 79 (max 230 1 MHz) Antenna: Ismeretlen Kiváltó TELL: 0 dBm V _{cc} : 0...10 V Hőterhelés: 20 m Anyag: DuPont 901 Termék kód: 1000 Felrakás: Ismeretlen, Bluetooth 4780 CSR, Bluetooth 12 Méret, súly: 10 x 28 mm ² 10 x 25 mm ²	Endor Frekvencia: 21...27 GHz Hővezetés: 7 dB Hővezető vastagság: +10 dB Vcc: 2 V Áramkör mérete: 11 x 7 mm ² Hozzávaló anyag: DuPont 901	
	Elektronikus szűrőeszközök Frekvencia: 10 GHz Szűrési arány: 2 x (7 dB) T _{max} (váltakozó): -40 dB Méret: 65 x 35 mm ² Hozzávaló anyag: DuPont 901 (DSPAL) Ismeretlen	Power-line szűrők Frekvencia: 37.5...29.5 GHz 37.7...29.2 GHz T _{max} : 18...8.5 GHz P _{max} : 4.7...5.2 GHz P _{max} : 28.8...29.3 GHz LO: 34 GHz Szűrési arány: T _{max} Hővezetés: T _{max} Méret: 25 x 16 mm ² (külső) Anyag: DuPont 901	

ki. [7] Az 5. ábra a technológiában használatos eltemetett kondenzátorok különböző megvalósítási lehetőségeit mutatja be.

Induktivitások

Jelenleg még kismértékben használják az LTCC-technológiában eltemetett induktivitásokat (körülbelül 10%-a az eltemetett passzív elemeknek), ugyanis ilyen módon csak kis induktivitásértékek (néhányszor 10 μH) valósíthatók meg. Ezek az elemek finom rajzolatot (25 ... 50 μm vonalvastagság), kis átmérőjű viátfeszítések (25 ... 50 μm) és keskeny vezeték közötti híd távolságot (25 ... 50 μm) igényelnek. Előállításukra kizárólag a szilíciumot tartalmazó finomabb technológiák alkalmasak. [9]

A legtöbb esetben az eltemetett induktivitások rádiófrekvenciás alkalmazásokban kerülnek beépítésre, de az anyagjellemzők miatt szinte lehetetlen egyetlen rétegen megvalósítani őket. Az LTCC-hordozóknál lehetőség nyílik 3D-struktúrák létrehozására. Ezek a struktúrák jobb

minőségűek, mint az egy rétegen elhelyezett, nagyobb méretű induktivitások, azonban a tápvezető rétegeket kellőképpen távolra kell tervezni az eltemetett induktivitásoktól, mert a parazitahatásokat így mérsékelni lehet. Nagyfrekvenciás al-

kalmazásoknál a skineffektust is figyelembe kell venni.

Az eltemetett LTCC-induktivitásokat általában jó vezetőképességű ezüst vezetőpasztákból valósítják meg. A háromdimenziós eltemetett induktivitások előállítására a 6. ábrán követhető nyomon.

Összegzés

Az üveg-kerámia műszaki paraméterei miatt kiemelkedik a többi áramköri hordozó közül: a Nyh-lemezekhez képest magasabb átütési szilárdság, hővezetési együttható, illetve kisebb hajlítási szilárdság és hőátadási tényező jellemzi, továbbá kompatibilis a vastagréteg-technológiával. A műanyag alapú hordozóknál nagyobb dielektrikus állandója (és kisebb veszteségi tényezője) miatt előszeretettel használják nagyfrekvenciás alkalmazásokban.

Hazánkban az LTCC-hordozók elterjedése még várat magára. Ám a nyugat-európai beruházások számának növekedése egyre inkább arra sarkallja a hazai befektetőket, hogy fontolóra vegyék a technológia bevezetését. A nagyobb multinacionális cégek (mint pl. a Bosch-gyár) már alkalmazzák az LTCC-szerelőlemezen megvalósított áramköri modulokat. Tekintettel arra, hogy az anyagok a hagyományos vastagréteg-technológia gyártóberendezéseivel feldolgozhatóak, számos olyan cég vállalkozhat rá, amelyek már rendelkeznek vastagréteggégyártó berendezésekkel. A DuPont fejlesztéseinek is köszönhetően a felhasználható anyagok választéka egyre bővül, azonban áruk még nem versenyképes az előre kiépített hibrid áramköri hordozókkal. A II. táblázat néhány LTCC-alkalmazást mutat be.

A BME Elektronikai Technológia Tanácsa Magyarországon elsőként vezette be az LTCC-technológia oktatását, és már megjelent az első hazai cég is, amely szaktanácsadással segíti a befektetők és mérnökök munkáját.

Irodalom:

- [1] M.R. Gongora-Rubio, P. Espinoza-Vallejos, L. Sola-Laguna, J.J. Santiago-Avilés, „Overview of Low Temperature Co-fired Ceramics Tape Technology for Meso-system Technology”
- [2] C-MAC MicroTechnology, „LTCC – The Complete Enabling Solution”
- [3] Vasudivan Sunappan, Arnlavan Perianan, Chua Kai Meng, Wong Chee Khuen, „Process Issues and Characterization of LTCC Substrates”, 2004
- [4] Yoshihiko Imanaka, Fujitsu Laboratories Ltd, „Multilayered Low Temperature Cofired Ceramics (LTCC) Technology”, 2005
- [5] H. Birol; T. Maeder; C. Jacq; P. Ryser, „Investigation of interactions between co-fired LTCC components”, Lausanne, Switzerland, 2005
- [6] www.durst.com
- [7] Margaret Jackson, Michael Pecht, Soon Bok Lee and P. Sandborn „Integral, Embedded, and Buried Passive Technologies”
- [8] 9th. International Conference, Poland (Mixdes 2002, Wroclaw)
- [9] James Baker-Jarvis, Michael D. Janeczic, Bill Riddle, Christopher L. Holloway, N.G. Paulter, J. E. Blendell „Dielectric and Conductor-Loss Characterization and Measurements on Electronic Packaging Materials”, NIST, USA, 2001 July
- [10] www.ltcc.de/en/examples.php

Új szolgáltatás – megmenthető selejt, újra felhasználható alkatrészek, kijavított áramkörök

REGŐS PÉTER

Több száz panel készült nem megfelelő alkatrészekkel? Drága alkatrészek kerültek beültetésre hibás áramköri lapokra? El kellene távolítani és újragolyózni BGA-kat? Sérült, hibás a panel huzalozása? Maradtak raktáron ólmos alkatrészek, de már nem használhatók fel? Csak ólommentesen szerezhető be az alkatrész, de a megrendelő az ólmoshoz ragaszkodik? – Ismerősek a problémák? Van jó megoldás? A legtöbb esetben, van. Mostantól...

A skóciai Retronix cég 1992-ben elektronikai áramkörök javítására alakult. Látva, mennyi pénz megy veszendőbe az elektronikai üzemekben, tevékenységük mindinkább a menthető értékek megmentése, újrafelhasználhatóvá tétele felé fordult. Létszámuk évente 100-200 fővel nőtt kezdetben, hamarosan globális vállalkozássá nőtték ki magukat. Ma már elektronikai cégek százai takarítanak meg dollármilliókat világszerte a Retronix szolgáltatásainak köszönhetően. 2001-ben Magyarországon is alapítottak egy javítással foglalkozó leányvállalatot, amely később a tevékenység egy helyre, Skóciába koncentrállása miatt megszűnt, majd képviselői problémák miatt az egész feledésbe ment. Most a Retronix a Microsolder Kft.-vel alakított ki együttműködést, hogy időközben kibővült szolgáltatásait a hazai cégek is megismerjék, és egyszerűen igénybe vehessék.

A szerelt áramköri lapok értékének 80%-át az áramköri elemek maximum 20%-át kitevő szilíciumchip-alapú alkatrészek adják. BGA-k, μ BGA-k, QFP-k, QFN-ek és társaik esetenként jelentős értéket képviselnek. Nagy veszteség, ha ezek az alkatrészek üzemképes állapotban, valamely más okból nem használható áramkörbe forrasztva, selejtje válnak. Nagyüzemekben ugyancsak jelentős lehet a beültetőgépek által visszautasított – bizonyos alaki hibát mutató – alkatrészek száma is. Nem minden üzemből van mód vagy kapacitás a megengedettnél több nedvességet kapott, erre érzékeny alkatrészek (MSD = moisture sensitive devices) ismételt felhasználható állapotba hozására.

Gyakran olcsó alkatrészek téves beültetése miatt válik hibássá az áramkör, vagy, mert időközben a konstrukcióban kisebb módosítás történt, de nincs elegendő, vagy hozzáértő kapacitás a kijavításukra.

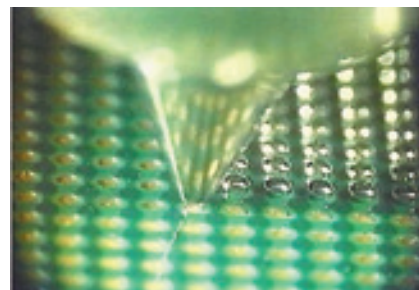
Máskor a teszteken megbukó termékek hibáinak megtalálása és kijavítása tűnik házon belül megoldhatatlannak.

A Retronix minőségorientált, magasan kvalifikált javítógárdája kitűnően felszerelt munkahelyeken, a legkorszerűbb optikai, röntgenellenőrző berendezések,



1. ábra. Néhány részlet a Retronix üzemből: alkatrészcseré, 3D röntgenberendezés, BGA-forrasztás optikai ellenőrzése

és funkcionális, illetve áramköri tesztberendezések használatával oldja meg a feladatokat, akár furaton át vagy felületre szerelt áramköri lapról van szó. A legmodernebb, szoftvervezérelt reworkeszközökkel a legkényesebb feladatok is biztonságosan végrehajthatók (1. ábra). A tevékenység az iparban alkalmazott és elismert IPC és JEDEC munkavégzési szabványokat követve folyik. Az természetes, hogy a javítóbázis teljesen ESD-védett, és ISO 9000:2000 szerint minősített. Ilyen körülmények, környezet, javítási szaktu-



2. ábra. BGA újragolyózása lézeres berendezéssel

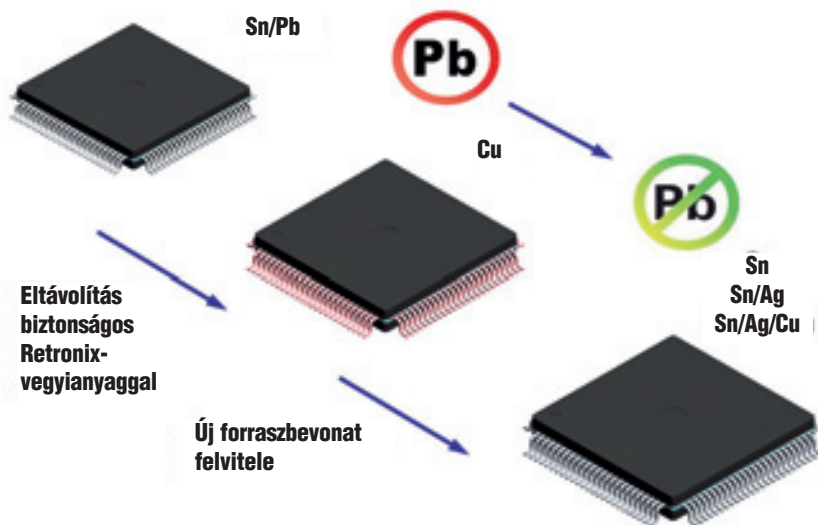


3. ábra. QFP-alkatrészek kivezetéseit formáló automata

dás és kapacitás gyártóüzemekben nem igen áll rendelkezésre.

A mintegy félmillió dolláros beruházással létrehozott, egyedülálló technológiával dolgozó BGA/ μ BGA újragolyózó üzem lehetővé teszi, hogy a művelet az alkatrész épségének és integritásának veszélyeztetése nélkül hajtás végre, amelynek során az alkatrésztestet, így a benne lévő szilíciumlapkát nem teszik ki felmelegedésnek. A forrasztó golyók rögzítéséhez koncentrált, igen rövid lézerimpulzust alkalmaznak (2. ábra). A művelet tiszta térben, nitrogén védőgáz alatt történik. A golyók mérete 100 ... 760 μ m között, anyaga előírás szerint ólmos vagy ólommentes, illetve magas olvadáspontú forrasztótvözet lehet.

Automata berendezés áll rendelkezésre az eldeformálódott QFP-lábak visszaállítására a gyártó által megadott tűrésmezőn belülre, minden jellemző, így az egysíkúság, lábosztás, lejtésszög stb. tekintetében (3. ábra). Lehetőség van a tűrésmező szűkítésére is, ha azt az alkal-



4. ábra. Kivezetések felületkikészítésének átalakítása ólmosról ólommentesre

mazott technológia, vagy valamely előírás megkívánja. Lehetőség van a beküldött alkatrészek szétválogatására gyártó, gyártási kód, cikkszám stb. szerint.

Ha az alkatrész kivezetéseinek felületkikészítése nem megfelelő (pl. ólomtartalmú, de ólommentes kellene, vagy fordítva – hiszen vannak alkalmazások, ahol az ólommentes nem elfogadható) a Retronix biztonságos vegyi kezeléssel távolítja el a régi bevonatot, és visz fel helyette újat (4. ábra).

Az átmunkált alkatrészeket megfelelő irányultsággal (az 1. kivezetés állása) helyezik ismét szalagba, tekercsbe vagy éppen tálcára, készen automatikus beültetőgépen történő, hibamentes felhasználásra. Nedvességtartalomra érzékeny alkatrészeket előírászerűen, nedvességnyelővel és páratartalom-indikátorral helyezik vákuummal zárt biztonságos csomagolásba. A csomagolásokat igény szerinti, ha szükséges, vonalkódos címkézéssel látják el.

A Retronix vállalja sérült áramköri lapok, például felvált pad-ek, vezetősávok, hibás furatfémek, védőrétegek, sérült vagy forrasszal szennyezett aranyozott szelvértékek helyreállítását, kijavítását.

Hibakeresési és javítási szolgáltatás áll rendelkezésre mobiltelefonok, számítógép-alaplapok és műholdvevők vonatkozásában.

Lehetőség van teljes javítórészlegek, dolgozók vagy vezetők „bérletére”, akik munkájukat a megrendelő telephelyén végzik, bárhol a világon. Ugyancsak vállalják ilyen munkaerő kiképzését, oktatását is.

Az átmunkálás, illetve felújítás költsége töredéke csak az új alkatrészek beszerzési árának. Emellett leveszi a megrendelő válláról a selejt szabályos, WEEE-direktíva szerinti megsemmisítésének gondját és költségét.

A Retronix valamennyi szolgáltatásának vezérelve a költségmegtakarítás, valamint a környezet védelme az elektronikai hulladék újrahasznosításával, a hulladék mennyiségének csökkentésével.

Az érdeklődőket részletesebb felvilágosítással, konkrét ajánlatokkal várja a Microsolder Kft.

További információ:
www.micosolder.hu
www.retronics.com
info@micosolder.hu



Nem.

Ezt a szót nem ismerjük.

Microsolder megoldás a forrasztástechnikában

KÉZI FORRASZTÓ ESZKÖZÖK, HULLÁM- ÉS SZELEKTÍV FORRASZTÓ-GÉPEK, REFLOW KEMENCÉK	KISÜZEMI SMT SZERELŐ- ÉS FORRASZTÓ BERENDEZÉSEK	AUTOMATIKUS OPTIKAI ÉS RÖNTGEN ELLENŐRZŐ BERENDEZÉSEK	FORRASZTÁSI FOLYAMAT-ELLENŐRZŐ MŰSZEREK	STENCILTÖRLŐK, TISZTÍTÓPÁLCIKÁK, ANTISZTATIKUS TERMÉKEK	ÁRAMKÖRÖK ÉS ALKATÉSZEK JAVÍTÁSA, ÁTMUNKÁLÁSA, BGA ÚJRAGOLYÓZÁS
FORRASZPASZTÁK, TÖMÖR RUDAK, TÖLTÖTT HUZALOK, FOLYASZTÓSZEREK, ELEKTRONIKAI RAGASZTÓK	SMT ÁRAMKÖRILAP-ALÁTÁMASZTÓ RENDSZER	OPTIKAI FORRASZPASZTÁ-LENYOMAT ELLENŐRZŐ BERENDEZÉSEK	ALKATRÉSZ-ELŐKÉSZÍTŐ (KIVEZETÉS HAJLÍTÓ-VAGÓ) GÉPEK	ALKATRÉSZFELVEVŐ PIPETTÁK BEÜLTETŐGÉPEKHEZ	SZÓRÓFLAKONOS ELEKTRONIKAI SZERVIZANYAGOK, VEDŐLAKKOK
SZÁMÍTÓGÉPPEL IRMÁTO, TARTÓS, IPARI CÍMKÉK					

info@micosolder.hu * www.micosolder.hu * telefon: (1)203-8742 * fax: (1)206-1012 * 1037 Budapest, Kiscsillag u. 16.



EMG-METALL

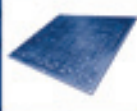
Fóliaszasztatúrák, címkék, előlapok tervezése és kivitelezése, szitanyomás, UV-lakkozás, ipari gravírozás

Kreativitás Bt. Tel.: (+36-1) 403-6045
Fax: (+36-1) 402-0124. www.kreativitas.hu

EGYEDI DARABOKTÓL A SOROZATGYÁRTÁSIG!

CNC lemezmegmunkálás, tervezés, műszerdobozok, előlapok, lemezzalkatrészek

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




Megbízható minőség

Az AUTER Elektronikai Kft. 1989 óta szereplője a nemzetközi elektronikai piacnak. 1600 m² gyártóterületen, korszerű gyártó, és tesztelőberendezésekkel, 48 munkatársunk segítségével teszünk eleget a megrendeléseknek.

Fő tevékenységünk az egy, és kétoldalas, merev és flexibilis áramkörök, többretegű áramkörök, rigid-flex áramkörök, fóliaszasztatúrák és előlapfóliák kis- és közepes szériás tervezése, gyártása és szerelése, prototípusok készítése.

Az alkalmazott ólommentes technológiák: kémiai nikkel-arany, immerziós ezüst és organikus passziválás.

Bővebb információért kérjük, írjon e-mailt az info@auter.hu e-mail címre, vagy látogasson el honlapunkra!

AUTER Elektronikai Kft.
1163 Budapest, Cziráky u. 26-32.
Telefon: (+36-1) 403-7365
Fax: (+36-1) 403-2609
E-mail: info@auter.hu

Több mint 15 éves gyártási tapasztalattal

- megújult gépparkkal,
- ólommentes technológia alkalmazásával,
- ESD védelem kialakításával,
- ISO 9001: 2001 minőségbiztosítással,

vállaljuk hagyományos és SMD panelek beültetését, valamint komplett termékek szerelését és bemérését.

RLC ELECTRIC
ELEKTRONIKAI Kft

5400. MEZŐTÚR
Kossuth u. 38.
Tel/Fax: 56/350-973
Tel: 56/550-728
E-mail: mail@rlc.hu

ESD KÉPZÉS
a II. és IV. negyedévében

- Akkreditált felnőttképző intézmény AL-1701
- Akkreditált ESD képzési program PL-1727
- Akkreditált ESD laboratórium
- ESD Auditálás
- ESD felügyeleti program
- Elektromágneses zavarvédelem EMC

EMC
1183 Budapest, Nefelejcs u. 22.
www.vilodent.hu

ESD
Tel.: 294-29-87, fax: 292-20-64
vilodent@vilodent.hu

GLOBAL SMT & PACKAGING
Magyarország

www.trafalgar2.com/regions/magyar



Villamos paraméterek mérőáramköreinek tervezése (1. rész)



Gruber László
villamosmérnök,
konstruktor,
informatikai rovatvezető.

GRUBER LÁSZLÓ

Gyakran előfordul a tervezői gyakorlatban, hogy egy készülékben villamos hálózatok paramétereit (áram, feszültség, fázisszög stb.) kell mérni olyan módon, hogy mérőjele – más hasonló fizikai-kémiai paraméterekhez hasonlóan – további feldolgozásra kerülhessen. Amíg a többi paramétereknél ezt szenzorok, távadók adják, addig a villamos paraméterek „mérőátalakítói” azok az eszközök, amelyek a villamos jelfeldolgozásban egyébként is részt vesznek, bár ezen az elven készülnek villamosjel-távadók is. Cikksorozatunkban ezen mérőáramköröket mutatjuk be.

Feszültségérzékelés

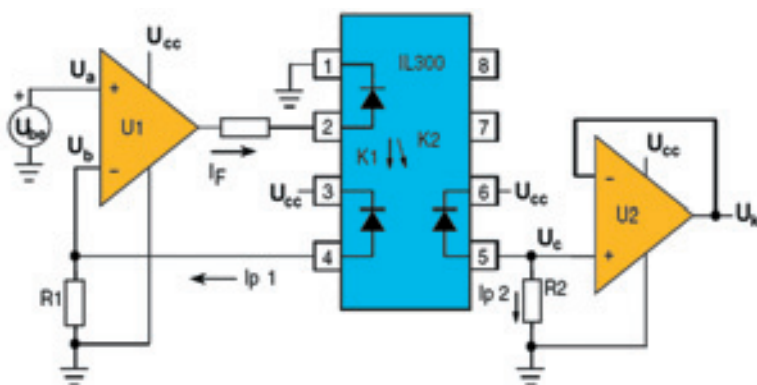
A villamos feszültség a gyakorlatban sokféle lehet, a mérés technikában kifinomult módszerek terjedtek el a bonyolultabb esetekre. Ilyen egyedi esetek a nagyfrekvencia, a szinusztól eltérő jelalak, az egyen- és váltakozó áramú kevert jel, stb. Nem mindegy pl., hogy egy nagy felharmonikus-tartalmú váltakozó áramú feszültség elektrolitikus középértékét, effektív értékét, vagy csúcsértékeit mérjük. Nem mindegy az sem, hogy a mért feszültséggel arányos kimenőjel galvanikus kapcsolatban áll a mérőkörrel, vagy szigetelt.

A feszültségérzékelőknél – a feszültségmérő műszerekhez hasonlóan – lényeges, hogy az érzékelő ne terhelje a mérendő kört. A mérési módszereknél tehát törekedni kell a nagy bemenő impedanciára.

Alapvetően kétféle feszültségformára lehet feszültségérzékelő szenzort készíteni, az egyenfeszültségre és a váltakozófeszültségre.

Egyenfeszültség érzékelését elvileg nagyon egyszerű megoldani, de a gyakorlatban komplikációkkal lehet számolni. Az első fontos dolog a jelamplitúdó. A jelfeldolgozó áramkörök általában V nagyságrendű jelet igényelnek. Ezért, ha nagyobb a mérendő jel, le kell osztani, ha kisebb, erősíteni kell. Leosztásnál a mérőkör terhelésére kell vigyázni, célszerű nagy bemenő impedanciájú követő erősítőt használni. Váltakozó feszültség-nél ügyelni kell a fázistolásra is, különös tekintettel a nagyobb frekvenciákra. Ha viszont kicsi a jel, megfelelő erősítést kell alkalmazni. Az erősítő hibája (pl. ofsztet, hőmérséklet-drift, linearitás, frekvenciafüggés, stb.) számottevő lehet, gondosan kell eljárni.

A másik fontos dolog a galvanikus leválasztás, ha erre (a legtöbb esetben)



1. ábra. Feszültségérzékelés analóg optocsatolás leválasztással

igény van. Erre több megoldás alakult ki. A hagyományos kapcsolásoknál (a félvezetős korszak kezdetén) az egyenfeszültséget megszagatták, és ezt – mint váltakozó áramú jelet – könnyebb volt erősíteni, majd egyenirányítani. A félvezetős kapcsolók hibái, az egyenirányítás és maga az erősítés is sok hibát vitt a rendszerbe, ezek a chopperes erősítők nagyméretű, bonyolult és drága áramkörök voltak. Ma már kevésbé használatosak.

Az elektronikai áramkörökbe jól illeszthető megoldás az optikai csatolás. A hagyományos optocsatoló ugyan alapvetően kapcsolójelek átvitelére születt, de léteznek analóg jelek precíz átvitelére készült optocsatoló is.

A lineáris analóg jelátvitelt megvalósító optocsatolók elve az, hogy a LED két fotoszenzort hajt meg: az egyiket visszacsatolásra használjuk, amellyel a LED meghajtását stabilizáljuk, a másik a tényleges jelátvivő vevője. Példaképpen bemutatjuk az Infineon által kifejlesztett, de ma már a Vishaynél gyártott IL300-as optocsatolót feszültségérzékelőként (lásd 1. ábra).

Az optocsatoló LED-jét I_F áram hajtja meg, amely a visszacsatoló fotodiódában

(szervo ág) I_{P1} áramot, a jelátvivő fotodiódában (előrehaladó ág) pedig I_{P2} áramot generál. Az eszközönél három átviteli tényezővel számolunk: a szervo ágban $K1$ -el, az előrehaladó ágban $K2$ -vel, amelyek eredőjeként adódik a harmadik, a komplex átviteli tényező, a $K3$.

Az átviteli tényezők definíciója:

$$K1 = \frac{I_{P1}}{I_F}, \quad K2 = \frac{I_{P2}}{I_F} \quad \text{és} \quad K3 = \frac{K2}{K1} \quad (1)$$

A szervo ág diódaáramát kifejezhetjük a bemenő feszültséggel és ellenállásokkal, a kimenő feszültség pedig (lévén követő erősítő) az előrehaladó diódaáram és ellenállás függvénye:

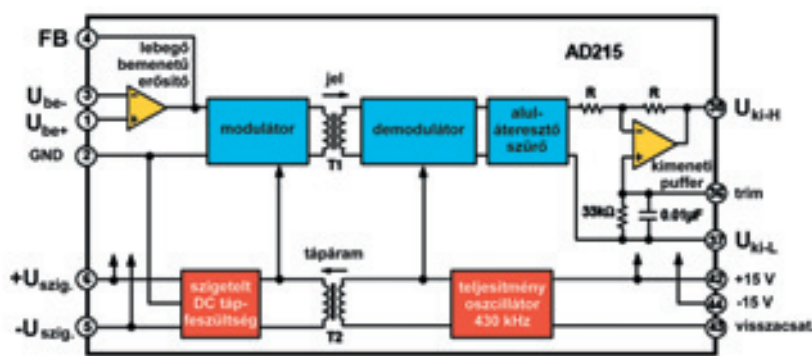
$$I_{P1} = \frac{U_n}{R1} = K1 \cdot I_F, \quad \text{és} \quad U_k = I_{P2} \cdot R2 = I_F \cdot K2 \cdot R2 \quad (2)$$

Végezetül az optocsatoló teljes átviteli függvénye:

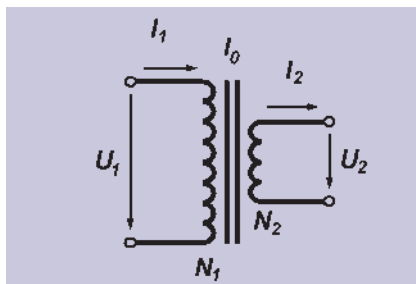
$$\frac{U_k}{U_n} = \frac{K2 \cdot R2}{K1 \cdot R1} = K3 \cdot \frac{R2}{R1} \quad (3)$$

vagyis $R2/R1$ viszonyával beállítható a galvanikusan leválasztó feszültségérzékelő átviteli tényezője. $K3$ értéke alkatrészfüggő katalógusadat, 0,5 és 1,8 közötti érték.

Az egyenfeszültségű leválasztást nemcsak optocsatolóval, hanem induktív csatolással, transzformátorral is meg lehet ol-



2. ábra. Szigetelő erősítő tömbvázlata



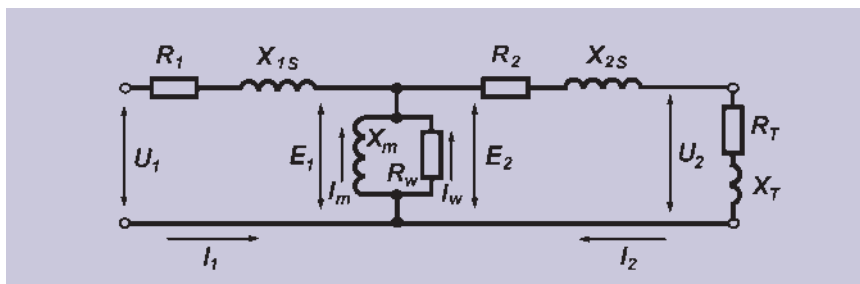
3. ábra. Feszültségváltó elvi felépítése

dani, de ilyenkor gondoskodni kell az egyenfeszültség „váltóirányításáról”, azaz váltakozó feszültséggé való alakításáról. Néhány neves gyártó szakosodott ilyen jelkonverter gyártására, amelyet szigetelő erősítőnek (isolation amplifier) nevez a szakirodalom. A 2. ábrán egy Analog Devices gyártmányú (AD 215) szigetelő erősítő tömbvázlatát mutatjuk be, amely jól reprezentálja ezt a technikát.

A működés egyszerű. Itt is két csatolást tartalmaz az áramkör: a tápellátás galvanikus leválasztására egy 430 kHz-es teljesítmény-oscillátort, amely az egyik transzformátoron keresztül a tápfeszültséget viszi a mérőkörbe, a másik pedig egy precíziós (általában impulzus-szélesség) modulátor és demodulátor transzformátoros csatlakozással. A szaggatás miatt a jelsávcsélesség korlátozott, a káros felharmonikus tartalmat aluláteresztő szűrő távolítja el.

A nagy kapcsolási frekvencia miatt a vasmagok miniatűr méretű ferrit fazékmagok, az egész áramkör hermetikusan zárt IC-tokban helyezkedik el. Konstruktíótól és típustól (gyártótól) függően a szigetelés néhány ezer V-ot ér el, az átvitel pontossága pedig vetekszik az analóg áramkörökével, nemlinearitásra egy tipikus érték: 0,005%.

Váltakozó feszültség esetén egyszerűbbnek tűnik a helyzet. Erre szolgálnak a transzformátorok. A feszültségváltó lényegében egy olyan transzformátor, amelynek előállításánál gondosan ügyelnek átételére, szórására, veszteségeire, fázistolásra, stb., ez elnevezésében is megnyilvánul: mérőtranszformátor (bár a fogalomkörbe az áramváltók is beletartoznak).



4. ábra. Feszültségváltó "T" helyettesítő képe

A mérőtranszformátor primer-szekunder tekercselrendezésű villamos gép, amely tekercsek nincsenek galvanikus kapcsolatban, tehát szenzorként alkalmazva az érzékelő áramkört leválasztja a feldolgozó áramkörtől. A tekercseket zárt vasmagra csévélik, amely szoros csatolást biztosít a primer (érzékelő) és szekunder (jelfeldolgozó) áramkör között. A mérőtranszformátor működtetéséhez (villamos) energia szükséges, és feszültségváltót csak letranszformáló üzemmódban alkalmaznak. Így a nagyfeszültségű villamos energiarendszerek feszültségével arányos jelhez jutunk. A feszültségváltó elvi felépítését a 3. ábrán mutatjuk be. A mérőtranszformátorra igaz első sorban a menetfeszültségre vonatkozó transzformátor-egyenlet:

$$U = \frac{2 \cdot \pi \cdot f \cdot B_m \cdot A \cdot 10^{-8}}{\sqrt{2}} \quad (4)$$

ahol f a frekvencia, B_m a maximális indukció a vasban, vektormennyiség, és A a vaskeresztszemet.

A transzformátor primer és szekunder feszültségei a menetszámok arányát másolja:

$$\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2} \quad (5)$$

A transzformátorra alapvetően jellemző, hogy a primer és szekunder tekercsek ampermenetei megegyeznek. Ezt fejezi ki az egyenlet:

$$I_1 \cdot N_1 = I_2 \cdot N_2 \quad (6)$$

ahol I_0 -al az üresjárási áramot jelöljük, és a zárójelbe tett összeadásjel vektoros összegzés jelöl, mivel a transzformátorban a reaktív impedanciák miatt a

feszültség- és áramvektorok általában szöveget zárnak be.

A feszültségváltó méretezéséhez pl. a "T" helyettesítő kapcsolásból indulunk ki, amelyet a 4. ábrán láthatunk, 1:1 áttételi rendszere.

1-es indexszel a primer oldali, 2-essel a szekunder oldali paramétereket, az ohmos veszteségi ellenállásokat és a szórási induktivitásokat jelöljük. A transzformátor lényegében egy villamos gép, tehát primer oldali és szekunder oldali elektromotoros erőről beszélünk. A transzformátor vasanyagának mágnesezéséhez definiálunk egy üresjárási mág-

nesezési áramot (I_m) és az ahhoz tartozó vasvesztési komponens (I_w). A terhelő körnek is ohmos és induktív összetevője van. Ennek megfelelően írható a működést kifejező összefüggés:

$$\frac{U_1(-) \cdot I_1 \cdot [R_1(+), X_{1S}]}{N_1} = \frac{U_2(+), I_2 \cdot [R_2(+), X_{2S}]}{N_2} \quad (7)$$

A helyesen alkalmazott feszültségváltónál az üresjárási áram (I_0) elhanyagolható, ekkor az összefüggés egyszerűsödik:

$$U_1(-) \cdot I_1 \cdot [R_1(+), X_{1S}] = U_2 \cdot \frac{N_1}{N_2} \cdot [R_2(+), X_{2S}] \quad (8)$$

azaz a szekunderoldali feszültségátvitelt alapvetően a menetszámarány adja, módosítva a primer- és szekunderoldali szórási és veszteségi komponensekkel. A feszültségváltó egyébként üresen járó transzformátornak tekinthető.

A gyakorlatban pontos alkalmazáskor a feszültségváltó hibájával kell számolni. Feszültségváltóknál kétféle hibát definiálunk: áttételi hibát és szöghibát.

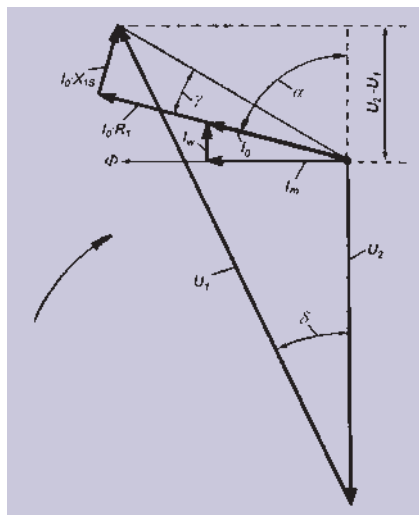
Az áttételi hiba a transzformátor veszteségeiből ered, azaz a mért és számított feszültségértékek eltérnek egymástól. Értékét a következő egyenlettel fejezhetjük ki:

$$h_a(\%) = \frac{\hat{a} - \hat{a}}{\hat{a}} \cdot 100 \quad (9)$$

ahol $\hat{a} = \frac{U_1}{U_2}$ és $\hat{a}_s = \frac{U_{1s}}{U_{2s}}$, vagyis a mért és a névleges (számított) áttétel a mért és számított feszültségek aránya.

Ha a transzformátor áttétele az 1:1-től eltérő (márpedig a feszültségváltók esetében szinte minden esetben letranszformáló áttételt használnak), akkor $N_1 \neq N_2$

és $E_1 \neq E_2$, és a feszültségek, áramok, ellenállások a primer-, ill. szekunder-oldalra redukálhatók. Ennek analitikus számítása kevésbé szemléletes, a gyakorlatban vektorábra-diagrammal vizsgálható a jelen-



5. ábra. A feszültségváltó üresjárás vektorrajza, $N_1=N_2$

ség. A feszültségváltó kis terhelésű, azaz a gyakorlatban üresjárású üzemműnek tekinthető transzformátor. 1:1-es áttételre az 5. ábra vektordiagramja írja le a működést.

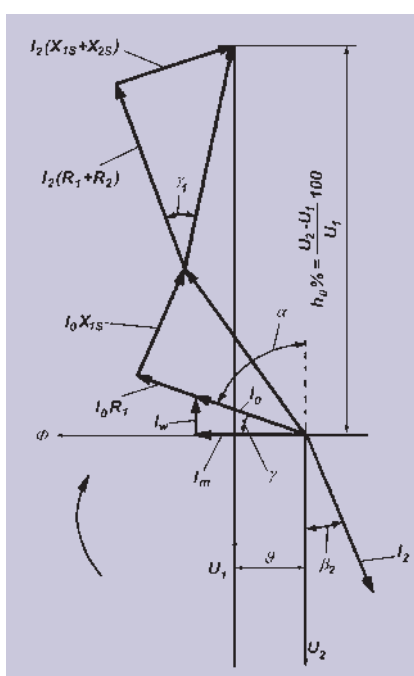
Az üresjárásnak megfelelően a terhelő áram, $I_2=0$, ekkor az áttételi- és szöghibát egyszerű trigonometrikus mennyiségekkel meghatározhatjuk:

$$h_2(\%) = \frac{U_2 - U_1}{U_1} \cdot 100 \approx -100 \cdot \frac{I_0 \cdot R_1 \cdot \cos \alpha + I_0 \cdot X_{1S} \cdot \sin \alpha}{U_1} \quad (10)$$

$$\tan \delta_1 \approx \frac{I_0 \cdot R_1 \cdot \sin \alpha - I_0 \cdot X_{1S} \cdot \cos \alpha}{U_1} \quad (11)$$

Az összefüggésekből látható, hogy az áttételi hiba negatív előjelű, vagyis a veszteségek szekunderoldali feszültségcsökkenést okoznak, a szöghiba pedig általában pozitív ($\alpha > \gamma$). Szekunder oldali terheléssel az áttételi hiba negatív irányban nő mindaddig, amíg a szekunder áram β_2 fáziszöge akár induktív, akár kapacitív irányban 90° -ig nem nő.

A szöghiba pozitív irányban nő mindad-



6. ábra. Feszültségváltó vektorábrája Möllinger szerint

dig, amíg $\beta_2 > \gamma_1$. Ohmos és kapacitív terheléskor azonban negatív irányban nő. A vektorrajz alapján az áttételi- és szöghiba a következő összefüggésekkel számolható:

$$h_1 = h_2 - 100 \cdot \frac{I_2}{U_1} \cdot [(R_1 + R_2) \cdot \cos \beta_2 + (X_{1S} + X_{2S}) \cdot \sin \beta_2] \quad (12)$$

$$\tan \delta_1 = \tan \delta_2 + \frac{I_2}{U_1} \cdot [(R_1 + R_2) \cdot \sin \beta_2 - (X_{1S} + X_{2S}) \cdot \cos \beta_2] \quad (13)$$

A valós terhelési esetet jobban megközelítő vektorrajzot Möllinger szerint készíthetünk, amelyet a 6. ábra mutat. Az ábrán a primer oldalt 1-es, a szekunder 2-es indexszel jelöljük.

A primer feszültség léptékét olyan nagyra választjuk, hogy az 1%-on belüli nagyságrendű feszültségcsökkenések is ábrázolhatók legyenek. Ebben az ábrázolási módban a primer és szekunder feszültség egymáshoz képest párhuzamosnak tekinthető. A közöttük fellépő fáziseltolás viszonylag kis értéke miatt ($\tan \vartheta - \vartheta$ -val, illetve a J -vel jelölt távolsággal jellemezhető.

A feszültségváltókat a normál transzformátortól a felhasznált anyagok megválasztása és a szigorúbb gyártástechnológia különbözteti meg. Normál transzformátornál a teljesítmény átvitel a fontos, lehető kis méretekben és tömegben, és nem közömbös az ár sem. A feszültségváltók műszer-kategóriába esnek, minden olyan árnövelő tényező megengedett, amely a minőség és pontosság javá-
ra szolgál.

Vasanyagként általában olyan lemezel köpenyvasat használnak, amelynek a vasvesztése alacsony. A gerjesztést is kisebb értéken tartják (0,6 ... 0,8 T), hogy a szórási reaktancia kicsi legyen. A rézhuzal vastagságát is a rézvesztés minimális értéken tartása befolyásolja, hiszen a közel üresjárású üzemmód miatt az áramterhelés elhanyagolható. Így olyan huzalátmérőt használnak, amelyet a vasmag ablakmérete megenged. Így a feszültségváltó melege is minimális lesz, és az ebből eredő veszteség is minimális. A gyártás során a paramétereket műgyantás impregnálással szokták állandósítani.

A feszültségváltó méretezésénél tehát nem a teljesítmény-szempontok dominálnak, hiszen az üresjárásban üzemelő transzformátor vasmagméretét legfeljebb a veszteségek fedezésére kellene megválasztani. A vasmag méretével olyan mértékben mennek felfelé, hogy a vasvesztések minimalizálhatók legyenek, és elegendő ablakkeresztmetszet álljon rendelkezésre a tekercsek számára, amelyeket pedig ohmos veszteségre minimalizálnak (különös tekintettel a primerre).

A feszültségváltók osztálypontosságát – az áramváltókéhoz hasonlóan – szabványok rögzítik. Műszercélú alkalmazásnál tehát a szabványokban előírtak az irányadóak. Feszültségmérő érzékelőként általában nem olyan döntő szempont a pontosság, mert a szabályozó kör számos más juszítózó lehetőséget tartalmaz, inkább az értékállóság és hosszúidejű stabilitás a fontos. A feszültségváltók áttételi pontossága 1% alatt van, fázishibája pedig szögpercekben mérhető.

(folytatjuk)

Online
ELEKTRO
net

Lapunk előfizethető
az
interneten is:

www.elektro-net.hu

Jelfeldolgozó rendszerek tervezése és verifikációja modellalapú tervezéssel

Sudhir K. Sharma,
jelfeldolgozási és
kommunikációs
megoldások
marketingmenedzsere,
The MathWorks

SUDHIR K. SHARMA

Az elektronikai rendszerek tervezésének összetettsége szüntelen növekszik, ezért a rendszertervezők a tesztelhetőséget a tervezési ciklusban elsőbbséget élvező szempontként kezelik. Manapság a legtöbb tervezési specifikációban előírás, hogy a verifikáció és a teszt módszerek az eredeti tervezési dokumentáció részét képezzék. A tervezési ciklusban a hibák felfedése és megoldása értelemszerűen jobb rendszertervet eredményez, hiszen a tervezés későbbi állapotáig is elérő hibák megnehezítik vagy akár lehetetlenné is tehetik a termék időben történő piaci bevezetését...

Néhány szó a tervezési módszerekről

A helyes tervezési módszerek megválasztásával valódi minőségjavítás érhető el. A szoftvertervezők előszeretettel alkalmazzák a top-down tervezési módszereket, melyekkel gyorsan állíthatnak elő működő modelleket. Korábban a hardvertervezők is e módszerek mellett tették le voksukat: az egyedi funkcionális blokkokat megterveztek és verifikálták a legmagasabb szint kontextusában. Ez azért is előnyös, mert a legmagasabb szinten megtörténik a blokk szintű interfészek és a funkcionalitás ellenőrzése is. Ennél a módszernél mindössze egy tesztkörnyezet van, a szintézis és szimulációs szkriptek száma a lehető legalacsonyabb. Továbbá adott a szkriptek hordozhatósága projektről projektre.

A top-down módszer azonban – természeténél fogva – olyan, hogy a teljes rendszer csak a topszinten verifikálható, a topszinten végzett, blokk szintű verifikáció pedig a verifikációra szolgáló idő egy nagyon rossz kihasználását jelenti. Továbbá, a HDL-szimuláció alacsony sebessége miatt a szükséges mennyiségű szimulációs idő eléréséhez nagy számítás teljesítményű gépekre van szükség.

A szimulációs idő lerövidítése és a blokkok funkcionalitásának hatékonyabb ellenőrzése érdekében a tervezők elkezdtek alkalmazni a bottom-up tervezési módszereket is, amelyeknél a blokkokat egyedileg tervezik és ellenőrzik, még mielőtt a topszintű rendszer létrehozásához egybeintegrálnák őket.

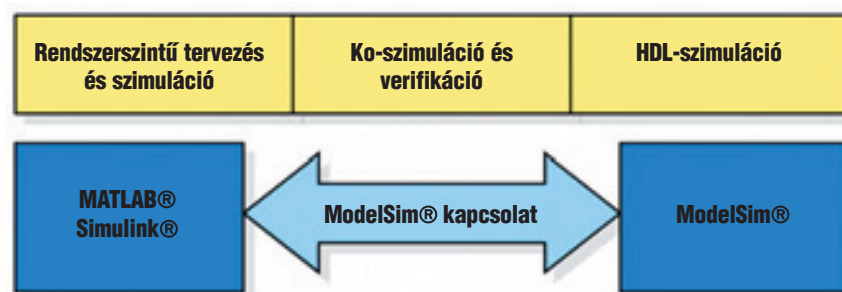
A tapasztalt mérnökök persze felismerték, hogy a bottom-up tervezés nagyon sok járulékos „újramunkát” jelent, az egyedi blokkok verifikációjára épített tesztstruktúrák pedig a topszintű verifiká-

ciónál nem használhatók fel újra. Továbbá, ezek az újra kötelezően elvégzendő feladatok mindig a legrosszabb időben történnek, gyakran szükséges a blokkok

egyesíteniük kell a top-down és bottom-up módszerek előnyeit és lehetőség szerint minél jobban mellőzve azok hátrányait. A ko-szimulációs technológiák fejlesztései lehetővé tették a gyors szimulációt és az egyedi blokkok független ellenőrzését a teljes rendszerben.

Modellalapú tervezés (Model-Based Design)

A modellalapú tervezés úgy javítja a tervezési minőséget és egyszerűsíti a verifikációt, hogy generál egy futtatható specifikációs modellt Simulink alatt. Ezt az



1. ábra. A Link for ModelSim ko-szimulációs környezet

áttervezése a topszintű rendszer összeépítésénél, amikor a tervezők felismerik, hogy a blokkok integrálása az eredeti specifikáció megsértését jelentené.

Ugyanazon specifikáció két mérnök olvasatában mást és mást is jelenthet az egyedi interpretációnál fogva, vagy az is előfordulhat, hogy a specifikáció nem kielégítő alap a munka elkezdéséhez. Bármilyen is legyen az ok, a topszintű integráció idejének elérkezéig az alrendszer határideje is egyre kritikusabb lesz. Ezen a ponton a tervező által blokk szinten aprólékosan ellenőrzött, de most mégis gondot okozó blokkokat át kell tervezni, vagy átmeneti megoldásokkal kell a specifikáció teljesítéséről gondoskodni. Értelemszerűen ezek egyike sem jelenti az optimális megoldást.

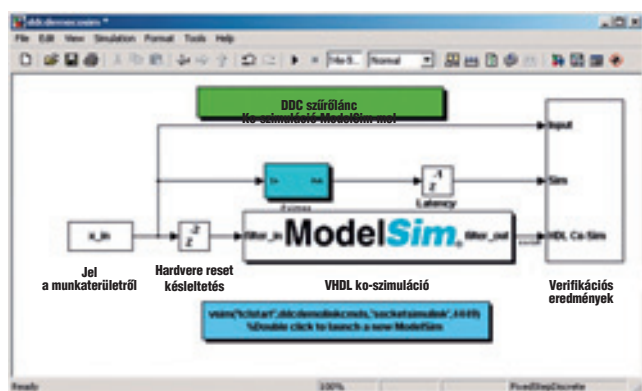
A fenti példából látni, hogy a nagy komplexitású rendszerek tervezési bonyolultságát új módszerek bevezetésével kell kompenzálni, amely módszereknek

etalonmodellt ezt követően felhasználják a hardverterv készítésére és verifikációjára. A modellalapú tervezés nagy előnye, hogy a verifikációt a tervezési ciklus legelejére viszi vissza, így hozzájárul a rendszerspecifikációhoz kapcsolódó, valamint a tervezési és implementációs hibák felfedéséhez (lásd 1. ábra).

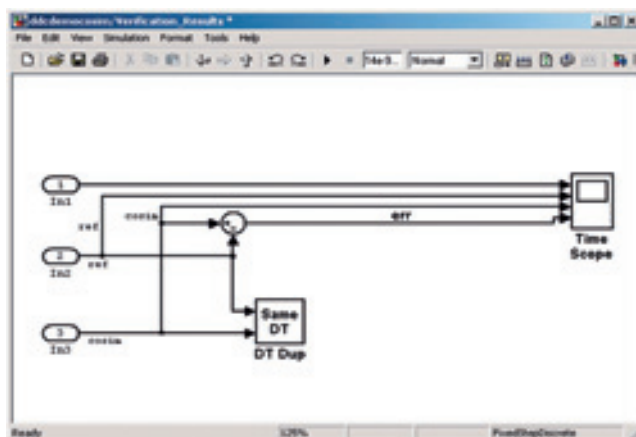
A modellalapú tervezésen alapuló tervezési folyamat alapelemeiből adódóan elsődlegesen kezeli a tervezés újrafelhasználhatóságának, a tervezési verifikáció és a ko-szimuláció kérdéseit. A modellalapú tervezés által felállított absztrakciós szint könnyen érthető, a tervezés egészen addig megmarad algoritmus szinten, amíg a teljes verifikáció meg nem történik.

Ko-szimuláció

Mihelyt elkészült a rendszer Simulink modellje, a rendszertervező átadhatja a



2. ábra. Egy DDC-szűrőlánc Simulink modellje



3. ábra. A „verifikációs eredmények” blokkon belül

HDL-tervezőnek az etalontervezési specifikációt. A HDL-tervező e specifikáció alapján teljes értékű HDL-t hozhat létre. Vegyük észre, hogy a rendszertervező és a HDL-tervező közötti együttműködés a továbbiakban nem bemeneti/kimeneti fájlokban vagy szöveges specifikációkban merül ki. Helyettük a rendszertervező olyan etalon funkcionális modellt biztosít a HDL-tervező rendelkezésére, amelyet ez utóbbi futtathat, és könnyen megértheti, hogyan kellene a rendszernek működnie.

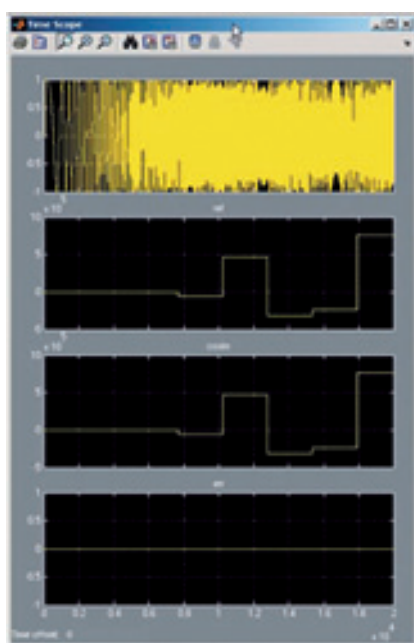
A Simulink modell továbbá egy olyan használatra kész tesztkörnyezet is egyben, amelybe a HDL-tervező beillesztheti a saját HDL-kódját, és megbizonyosodhat, hogy a HDL-kód a rendszerspecifikációnak megfelelő eredményeket produkálja. A rendszertervező által használt valamennyi, Simulink modell verifikálására használt tesztfájlt is felhasználhatja a HDL-tervező is, biztosítva a HDL-kód funkcionális teljességét a rendszerspecifikáció szerint.

A tervezési ciklus e pontján a HDL-tervező elkezdheti az ekvivalens HDL-blokkok beillesztését a Simulink modellbe, és nekiláthat a Link for ModelSim szoftvereszköz segítségével a rendszerterv ko-szimulációjának.

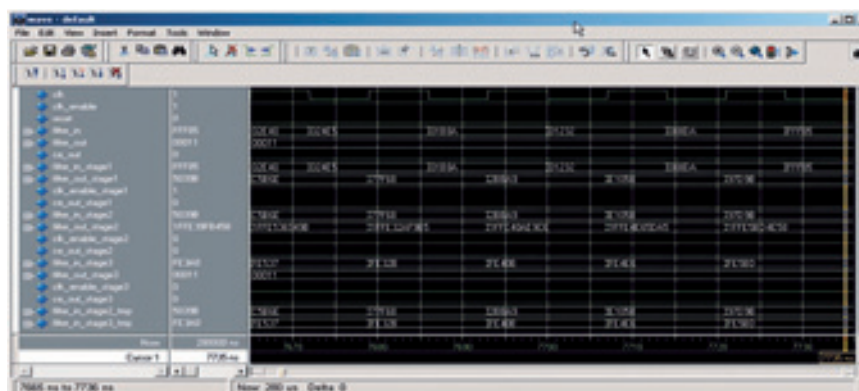
Jelfeldolgozási tervezés és verifikáció

A Signal Processing Toolbox és Signal Processing Blockset segítségével a rendszertervezők gyorsan megalkothatják és verifikálhatják jelfeldolgozó algoritmusait MATLAB és Simulink alatt. A Link for ModelSim (lásd 1. ábra) szoftvereszközzel a mérnökök az ekvivalens HDL-reprezentációval ko-szimulációt végezhetnek.

A Link for ModelSim szoftvereszköz tehát egy nagy sebességű, kétirányú interfész a Mentor Graphics népszerű ModelSim HDL Simulation és a The MathWorks-féle MATLAB és Simulink rendszermodellező eszközei között.



4. ábra. A Simulink szkópképernyő zérus hibát mutat a DDC-szűrő fixpontos Simulink modellje és a VHDL-modellje között



5. ábra. A VHDL-jelek Simulink és ModelSim alatt is megtekinthetők

Egy Simulink-es példa

A DDC-szűrő Simulink modellje ilusztrálja a cikkben bemutatott top-

down tervezési módszertant és a ko-szimulációt.

A 2. ábra egy DDC-szűrőblokk kétféle implementációját mutatja. A DDC-szűrőblokk fixpontos Simulink modellje a „szűrő” feliratú dobozban van, az ekvivalens HDL-reprezentáció pedig a „VHDL ko-szimuláció” ModelSim blokk. Ugyanazon bemenetre kötve a Simulink és VHDL tervezési reprezentációk ugyanazt a kimenetet állítják elő, amelyet a „verifikációs eredményekben” lehet megtekinteni (lásd 3. ábra). Ennek kimenete egy hibavektor, amely a fixpontos és a VHDL-reprezentációk kimenete közötti eltéréseket mutatja.

A 4. ábra képernyőin látható a bemenet, a fixpontos és a VHDL-szűrőkimenet, valamint a két kimenet közötti hibavektor. A hibavektor egy vízszintes vonal, amely azt jelenti, hogy a kétféle reprezentáció által adott kimenet egyenértékű. Végül, az 5. ábra azt mutatja, hogy a jelek a ModelSim hullámforma ablakában is láthatók.

Amint láthattuk, a modellalapú tervezés ko-szimulációja jelentős előnyökkel kecsegtet az ASIC-es és FPGA-s alkalmazások implementációjában. Azon mérnö-

kök számára, akik a rendszertervet FPGA-val ellenőrzik, majd végleges terméknél az ASIC-hez fordulnak, a HDL-netlista többféle reprezentációjának kezelése gondot

okozhat. Más szavakkal, ugyan mind az ASIC-es, mind az FPGA-s teamek ugyanazzal a netlistával indulnak, azok mégis eltérnek, hiszen az FPGA-s teamnek szüksége lehet a HDL módosítására az adott FPGA-ra leképezés miatt. Ennek oka lehet I/O vagy sebességi megkötés is. Amint az FPGA sikeres verifikációja megtörtént, gyakran nehézséget jelent a tervezőknek kezkeskedni arról, hogy az FPGA-netlistában végzett változtatásokat az ASIC netlistájában szintén mind elvégezték. Ilyenkor jön gyakran a kérdés, hogy honnan lehet tudni, hogy amit az FPGA-ban leellenőriztünk, azt kapjuk majd a sokfi-

zezres darabszámban gyártott sorozatterméknek is?

A modellalapú tervezésnek megfelelően a tervező az FPGA-netlistát vagy annak egy részét beillesztheti a Simulink modellbe, és ellenőrizheti, hogy valóban teljesíti-e az etalon futtatható specifikációt.

Összefoglalás

A modellalapú tervezés egyesíti a top-down és bottom-up tervezések előnyeit, és olyan tervezési folyamatot valósít meg, amely a rendszerspecifikációt hardverre képezi le. Az illusztrációhoz használt

DDC-szűrő egyetlen funkció ugyan a Link for ModelSim koncepció bemutatására, azonban kiterjeszthető teljes rendszerek tervezésére.

A modellalapú tervezés segítségével a rendszertervezők és HDL-mérnökök funkcionális modellekkel működhetnek együtt, amely jelentősen felgyorsítja a tervezést és a verifikációt. A Link for ModelSim szoftvereszköz segítségével a mérnökök garantálhatják, hogy a HDL-reprezentáció által adott funkcionalitás teljesen egyenértékű a rendszerspecifikációval, és a HDL a szomszédos blokkok felé korrekt jelinterfészeket valósít meg.

Gyakran fertőzödünk! Felmérés a vírusirtók lakossági piacáról

Az otthoni számítógép-használók 93%-a telepített valamilyen vírusirtó programot, közülünk 43%-os részesedéssel a NOD32 a piacvezető – derült ki az NRC Piackutató felméréséből, amelyben a vírusirtók lakossági piacát vizsgálta. A megkérdezettek a biztonsági problémák legfőbb okainak a nem megfelelő védelmi programokat, valamint a hackereket tartják.

Magyarországon az otthoni számítógép-használók 93%-a, mintegy 4 253 000 ember használ valamilyen vírusirtó programot. Az NRC Piackutató reprezentatív felmérésének eredményei szerint a vírusirtó-használók 43%-a NOD32 antivírus-rendszert telepített számítógépére. A szlovák vírusirtót két ingyenes (cseh) antivírus követi, az avast! 14, illetve az AVG 11%-os részesedéssel. A negyedik helyre a Norton Antivirus került 8%-kal.

	Otthoni számítógéppel rendelkező n = 1800	Vírusirtót használó n = 1660
NOD32	40%	43%
avast!	13%	14%
AVG	10%	11%
Norton	8%	8%
Kaspersky	3%	3%

A sebesség a legfontosabb!

A vírusirtó kiválasztásakor a legfontosabb információforrást a különböző személyek – szakemberek és ismerősök – ajánlásai jelentik, a megkérdezetteknek csupán 3%-a válaszolt úgy, hogy a döntésben hirdetések befolyásolták. A legmeghatározóbb szempont, hogy a biztonsági szoftver ne terhelje, ne lassítsa le a számítógépet, majd ezt követi az ár.

A vírusirtó-használók 17%-a fizetett a programért, 9% boltban, míg 8% az interneten keresztül vásárolta meg. Emellett 11% azoknak az aránya, akik valamilyen más módon – például a megvásárolt szá-

mítógéppel együtt – jutottak teljes értékű fizetős szoftverhez. A felhasználók 50%-a ugyanakkor valamilyen ingyenes szoftvert, vagy egy fizetős vírusirtó próbaváltozatát telepítette. Végül 22% azon felhasználók aránya, akik nem tudták megmondani, hogy milyen változat fut náluk, vagy „valamilyen más” verziót használnak – ebbe a csoportba mintegy 935 000 ember tartozik.

A márkától függetlenül a felhasználók többnyire elégedettek a vírusirtójukkal, de leginkább azok, akik a piacvezető NOD32 vírusirtót telepítették. Különösen a gyorsaság dimenziójában kiemelkedő a márkamegítélés, de fontos szempont az is, hogy a vírusirtó magyar nyelvű kezelőfelülettel, kezelési útmutatóval és ügyfélszolgálatlal rendelkezze.

A NOD32 antivírus-rendszert gyártó ESET nemrég bemutatta a vírusirtó legújabb verzióját, valamint új, integrált biztonsági programcsomagját. Az ESET Smart Security a NOD32 rendszerre épül, de a vírus- és kémprogramvédelem mellett tűzfalat és levélszemétszűrőt is tartalmaz. Az új termékek magyar nyelvű változata hamarosan elérhető.

Gyakori a számítógépes fertőzés

Az otthoni számítógép-használók 71%-ával fordult már elő valamilyen fertőzés, ennek legjellemzőbb következménye a

számítógép újratelepítése (80%), valamint egyes dokumentumok sérülése (37%) volt, 9%-uknak pedig kisebb-nagyobb összeget is kellett fizetniük a vírusmentesítésért.

A felhasználók többsége így leginkább attól tart, hogy a számítógépen tárolt adatok egy vírustámadás miatt elvesznek. Ezt a félelmüket erősítheti, hogy 45%-uk nyilatkozott úgy, hogy otthoni számítógépén vannak olyan bizalmas dokumentumok, amelyek illetéktelen kezekbe kerülése kellemetlenül érintené. A válaszadók a biztonsági problémák legfőbb okainak a nem megfelelő védelmi programokat, valamint a hackereket tartják. A veszélyek ellen a vírusirtó program használata mellett leginkább tűzfallal (82%), spamszűrővel (51%) és kémprogram-eltávolítóval (39%) védekeznek.

Módszertan

A felmérést 1800 fő online megkérdezésével az NRC 2007 szeptemberében végezte a NOD32 magyarországi forgalmazója, a Sicontact Kft. megbízásából. A minta reprezentatív a 18–69 éves otthoni számítógép-használókra (mintegy 4 574 000 fő) nem, életkori csoportok, településtípus, valamint végzettség szerint az NRC-TNS Interbus kutatásadatai alapján.



Kapcsolódó webcímek:
www.eset.hu

A jó, a rossz és a csúf, avagy az új, a régi és a hibák (6. rész)

VARSÁNYI PÉTER

Merevlemezek

A merevlemezeken (winchestereken) tárolt adatok kétes biztonsága volt az egész eddigi írásom kiindulópontja. Ugyan eddig főleg a szoftverhibák miatti adatvesztésről beszéltem, de szerintem mindenkinek van már saját tapasztalata váratlanul meghibásodó winchesterrel: letört olvasófejek, meghajtóchipek felrobbanása, tápfeszültség megszálalása, túlmelegedés miatti adatvesztés – sajnos ezek hétköznapi esetek... Mivel időközben megszűnt a cég, így talán büntetlenül leírhatom a *Quantum Fireball LCT (Low Cost Technology)* sorozat winchestereit, ahol egy TDA5247HT típusú motormeghajtó IC típushibája miatt ezres (!) nagyságrendben mentek tönkre különböző méretű, főleg 2 ... 10 GiB-os winchesterek 2001-2002 körül. De szinte minden gyártónak van jobban és kevésbé jól sikerült szériája. Hatékonyan kivédhető a magától megsérülő winchester a duplázással/tükrözéssel (MIRROR) vagy a tömbösítéssel (RAID): ezek olyan megoldások, amikor az adatokat egyszerre két vagy több winchesterre is rögzítik; utóbbi esetben egy olyan redundáns módon, hogy pl. RAID-5-nél ha az 5 winchesterből 1 tönkremegy, a másik négyen lévő adatokból a tönkrement 5. winchester összes előző adata automatikusan újraépíthető. Bár léteznek hardveres RAID-kártyák, amelyek kétségtelenül gyorsabban dolgoznak, mint szoftveres társaik, mégis a tapasztalat azt mutatja, hogy jobb a szoftveres RAID-rendszereket használni, mert jó pár esetben előfordult már, hogy a tönkrement hardveres RAID-kártya már nem, vagy csak nagyon hosszú szállítási idő után volt beszerezhető. A Linux egyik legnagyobb előnye pl. pont az, hogy ezek a szoftveres adatvédelmi módszerek már a kezdetektől benne vannak, így alpból és könnyedén lehet vele rendkívül megbízható szervereket építeni. De egy kétlemes, tükrözött winchester ma már sem anyagilag, sem pedig szoftveresen nem jelent problémát egy egyszerű asztali számítógépen, így, ha kicsit is értékeesebb a munkánk, érdemes beruházni rá.

Mindezek ellenére a „szóló” winchester is megfelelő eszköze lehet az adatok hosszú távú archiválásának a gyakorlati tapasztalatok szerint, amennyiben nincsen folyamatos üzemben használva. A fejtörés vagy egyéb totális hatású mechanikai sérülés a mai gyártástechnológia mellett már nem annyira jellemző. Ezért pl. egy hordozható winches-

terkeretbe épített normál winchester, USB-csatlakozással alkalmas eszköz arra, hogy a lényeges adatok másolatát rajta tároljuk. Nagyon fontos azonban, hogy a hordozható winchestert saját tápegység táplálja, mert a gyakorlati tapasztalatok szerint a laptop winchestereket tartalmazó, 2,5 hüvelykes HDD-keretek tápellátása az USB-portról sajnos mindennek nevezhető, csak megbízhatónak nem, az egyes számítógépek USB-csatlakozójának eltérő maximális árama miatt.

Streamer/DAT/DLT-meghajtók

Komoly szakemberek között szerintem nincs vita abban, hogy az adatmentés igazi eszköze a mágnesszalagos adattároló. Kétségtelen tény, hogy ennek megfelelően az áruk is ehhez mért, így átlagos felhasználó nem igazán találkozik ezekkel. Mégis illendő legalább megismerni őket!

A streamer egy flopiporta csatlakozó, olcsó kazettás/mágnesszalagos tároló; megfelelő Y kábellel 2 db flopi mellé is be lehetett rakni harmadik egységként. Sebessége azonos a flopi sebességével, hibaellenőrzést a floppyhoz hasonlóan csak felírás utáni visszaelenőrzéssel lehet. DOS-os környezetben bátran ajánlható, már csak azért is, mert azon kevés adatrögzítő egyike, amely alkalmas több tízezer fájl tárolására is, ami DOS alatt eléggé ritka dolog volt, miközben pl. ipari vagy éppen orvosi-/laboratóriumi műszerek DOS-os szoftvere gyakran produkált ilyen mennyiségű mérési eredményfájlt. Kazettája könnyen felismerhető a jellegzetesen vastag alumínium alapláról, és a közepén elhelyezkedő szalagcsévéző görgőről.

Komolyabb helyekre már a DAT/DDS-meghajtókat szokták használni régebben, jellemzően szerverek napi mentésére. A DAT a CD-vel egy időben kidolgozott, a videomág-nók forgófejes rögzítéséhez nagyon hasonló, ám annál kisebb méretekkel dolgozó adatrögzítési szabvány, amely 1/8 hüvelykes (3,81 mm-es) mágnesszalagra rögzített; kezdetben a még 60 méteres DDS-1 szalagra 1,3 GiB, végül a 170 méteres DDS-4 szalagra már 36 GiB információt tudott tárolni tömörítés nélkül; beépített adattömörítéssel ennek a dupláját. Az adatokat a forgófejek egyike felírta, míg a másik azonnal vissza is ellenőrizte, így egy lépésben hibátlan és ellenőrzött adatrögzítést tudtak. Ezek a meghajtók csak SCSI-interfészsel készültek, és bár kezdeti áruk 200 Eft nagyságrendjébe esett, ma már akár 2 Eft körül is

megszerezhető használtan, mert a felhasználók nem ismerik, és nem is tudják, mire való. Kazettája hasonlít a 8 mm-es S-VHS videokazettához, de annál kisebb.

Ma már a DLT-meghajtók és társaik „divatosak”; felépítésükben mind forgófejes meghajtók, de már 1/2 hüvelykes (12,7 mm-es) szalagra dolgoznak; a kisméretű DAT kazettákkal szemben ezek nagy, videokazettát közelítő méretű, négyzet alakú kazettát használnak, és automatikus szalagbefűzéssel egy belső dobra csévélték át a szalagot, így a kazetta csak egy csévetestet tartalmaz. Áruk és ritkaságuk miatt gyakorlati tapasztalatokat nem tudok róla mondani; nem is átlagos, hétköznapi felhasználásra lettek kitalálva. Némelyik újabb verziójuk már a 3,2 TiB tárolókapacitásnál jár, amire azt hiszem nyugodtan rámondhatjuk, hogy bőségesen kielégíti az igényeket... Akit komolyabban is érdekelnek a mágnesszalagos háttértárak, az alábbi linkeken tud további információkat találni:



[en.wikipedia.org/wiki/Digital_Data_Storage \(DS/DAT\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Data_Storage_(DS/DAT))
[en.wikipedia.org/wiki/Digital_Linear_Tape \(DLT\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_Linear_Tape_(DLT))
[en.wikipedia.org/wiki/Linear_Tape_Open \(LTO\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Linear_Tape_Open_(LTO))
[en.wikipedia.org/wiki/StorageTek_tape_formats \(ST\)](http://en.wikipedia.org/wiki/StorageTek_tape_formats_(ST))

Konklúziók

Cikkem végén röviden összefoglalva a lényeg: a ma kapható márkás, de használt számítógépek igazi, reális alternatívát nyújtanak a felhasználók jelentős részének az indokolatlanul nagy teljesítményű és fogyasztású új számítógépek megvásárlásával szemben. Ezek a számítógépek megfelelő karbantartás mellett még biztosan hosszú ideig használhatók. Akár új, akár használt számítógépről van szó, a fontos adatok rendszeres mentéséről nem szabad megfeledkezni. A CD/DVD lemezek bár olcsó megoldást jelentenek a rendszeres, heti-havi mentésekre, de önmagukban nem alkalmasak adatok végérvényes archiválására, mert az esetleges oxidációjuk, öregedésük miatt az adatok megőrzési ideje rossz esetben alig 1-2 év lesz, jó esetben sem több tíznél. Ugyancsak nem javasolt a memóriakártyák vagy pen-drive-ok használata sem ilyen célra. Javasolt helyettük egy külső, USB-csatlakozású, saját táppal ellátott winchesterkeret beszerzése, és abba megbízható winchester beszerelése; illetve igényes helyre nagy kapacitású mágnesszalagos háttértárak alkalmazása. A legbiztosabb megoldást azonban a kettős archiválás adja: az adatokat gyakran ellenőrzött, olcsó CD/DVD lemezeire mentik, majd ezen lemezekről készült „image” fájl külső, hordozható winchesterre is elmentik. Így a hibás CD/DVD lemezek a hordozható winchesterről újraírhatók, a winchester esetleges totális hibája esetén pedig a CD/DVD-kről könnyen reprodukálhatók az elveszett „image” fájlok.

Utazás – a hőmérséklet és a hőmérők kalibrálása körül

– avagy: a pontos hőmérsékletmérés „hit kérdése” lenne?

NÉMETH GÁBOR

Ez az a mérés és fizikai mennyiség, ami – különösen itt, a fűtési szezon közepén és gázáremelés után (és előtt) – mindenkit érdekel. A külső hőmérséklettől kezdve a szobahőmérsékleten (mint „fő paramétereken”) át a fűtési rendszer elemeinek és közegeinek hőmérsékletéig (gazdaságosság!) terjednek a jellemző adatok, s mert ez a mérési terület ennyire körülvesz minket, így magától értetődőnek tűnik, s mindenki azt is hiszi, hogy ért is hozzá.

Az elsőként említett „szobahőmérséklet”-nél mindjárt meg is állunk egy pillanatra, hogy az alcímet megmagyarázzam. Gondoljunk jól bele: ha egy szobában, különösen téli időben, elhelyezünk négy darab pontos hőmérőt a négy falra s még egyet a szoba geometriai középpontjában függesztünk fel, jó az esélyünk arra, hogy mind az öt műszer többé-kevésbé különböző értéket fog mutatni... Ha (amint általában szokásos) 1 db hőmérőnk van, akkor azt leolvassuk, és azt *hisszük*, hogy – például – „a szobában 22 °C van”. Ám, ha ugyanekkor ugyanezt az eszközt át tesszük a szemközti falra, lehet, hogy csak 20 °C-ot mutat... Akkor leolvassuk, és azt *hisszük*..., hogy is van ez?

A kis példa rámutat arra, hogy a hőmérséklet mérése rendkívül érzékeny a mérési körülményekre, a mérési technikára, a mérendő közege tulajdonságaira, a mérőérzékelő fajtájára, konstrukciójára és formai kialakítására. Nem véletlen, hogy a néhány megmaradt hazai hőérzékelő-gyártó is sokféle formátípussal van jelen a piacon. A mérési terület, ill. a konkrét alkalmazás függvényében ráadásul különféle felerősítési, anyagminőségi (pl. saválló acél), jelkezelési (fejbe építhető távadó), jelelvetési (többméteres, szerelt kábel, illetve – a hőelemekhez – kompenzációs vezeték) követelmények is tovább növelik a változatosságot.

Az utóbbi években – részben a technológia olcsóbbá válása folytán, részben a mérési módszer kétségtelen előnyeit elismerve – az infravörös technika kezd előretörni. Egyrészt érintés nélküli, sőt egyes esetekben kifejezetten távolról történő mérést tesz lehetővé, ami sokszor biztonságosabb, gyorsabb, kényelmesebb, és nem utolsósorban – legalábbis hosszabb távon – sokszor olcsóbb is. Másrészt: kiküszöbölhet bizonyos hibákat, például az érintéses mérés során az érintés pillanatában meginduló hőelvezetéstől, azaz a fe-

lület hővezetési tényezőjétől és persze az érintkező felületek nagyságától és az érintkezés minőségétől is függő mérési bizonytalanságokat. Természetesen az infrahőmérős méréseknél is lehetnek hibák, például az emissziós tényező helytelen beállítása, egyes mérendő felületeken előforduló tükröződés figyelmen kívül hagyása, az adott készülék látóterének nem kellő ráillesztése a mért felületre, vagy a mérendő tárgy felületi hőmérsékletét befolyásoló hatás, mely a tárgy felületi és belső hőmérsékleteinek normál összefüggését torzítja (ez ugye megint az adott anyagok hővezetési tényezőjétől is függő hibalehetőség).

Az eddigiekből leszűrhető, hogy általában is kimondhatjuk: a hőmérsékletmérések konkrét körülményeit – bármilyen technikáról is legyen szó – folyamatosan figyelemmel kell kísérni, állandóan ellenőrzés alatt kell tartani.

Hőérzékelők kalibrálása – fémtömb- és folyadékkalibrátorok

Amiről azonban – természetesen, hiszen mérőeszközökről van szó – még gondoskodni kell, az a mérőeszközök kellő rendszerességgel kalibrálása.

Az érintéses hőmérőknél az érzékelőtől a kijelzőig terjedő rendszer kalibrálása úgy történik, hogy az érzékelőt ismert hőmérsékletű térbe, közegbe vagy felületre helyezve ellenőrizzük az értékmutatást. Erre szolgálnak a fémtömb-, illetve folyadékkalibrátorok. Ezek a készülékek különlegesen kialakított hűtő- és/vagy fűtőtestekből, a szükséges hőmérsékletet beállító és szabályozó rendszerből s a hőmérsékleti kontaktust biztosító, kifűrt fémbetétből, illetve áramoltatott légmenű vagy folyékony közegből s természetesen jelentős mennyiségű hőszigetelő anyagból állnak. Amint a „szobapéldánál” láttuk, az összehasonlítás módszere nagyon fontos lehet, ezért az ISO által előnyben részesített kalibrálási konfiguráció (vagy magában a készülékben, vagy külön mellette) tartalmaz egy referencia-hőérzékelőt és a hozzá tartozó pontos kijelzőt, azaz egy referencia-hőmérőt (pl. TTI-7, vagy micro) is. A referencia-hőérzékelőt a mérendő hőérzékelőhöz a lehető legközelebb kell helyezni, hogy az azonos hőmérsékleten tartást minél jobban biztosítani lehessen. Fontos a bemerítés



1. ábra. ISOTECH FAST-CAL fémtömbkalibrátor – precíziós hőmérővel

mélysége is, hiszen az érzékelők (sokszor nem éppen rövid és vékony) fémköpenye jelentős hőt képes elvezetni, különösen, ha rövid a fűtött térben lévő rész és hosszabb a kívül eső, ahol folyamatos hőleadás (vagy -felvétel) történik.

Ipari környezetben természetesen nem mindig kell – főleg rutinellenőrzés során – laboratóriumi pontosságra törekedni. Eleget egy strapabíró, megbízható, gyors működésű, könnyen hordozható, a mérendő hőmérséklet-tartományt legalább többé-kevésbé „lefedő” készülék, egy fémtömbtermosztát (avagy fémtömbkalibrátor), mellyel néhány mérőponton a tesztek – a körülményeknek megfelelő pontossággal – helyszínen elvégezhetők (1. ábra).

Infra hőérzékelők kalibrátora – a „feketetest”

Infra hőmérőknél esetenként bonyolultabb a helyzet, illetve a szükséges kalibrálóeszköz. Gondoljunk arra, hogy több ezer fokok hőmérséklet előállításánál erős és különösen hőálló szigetelés szükséges, részben a stabil hőtartás, részben a baleset és tűzveszély miatt. Az infrakameráknál, avagy hőkameráknál pedig homogén, minden pontjában tökéletesen azonos hőmérsékletű felületet kell létrehozni, s ez csak első közelítésben tűnik olyan egyszerűnek!

Az infrához szükséges eszközt „feketetest”-nek, illetve feketetest-kalibrátornak hívják, utalva arra, hogy az úgynevezett „abszolút fekete sugárzót” próbálják a lehető legjobban közelíteni. Ugyanis az abszolút fekete test nem enged át és nem ver vissza infravörös sugárzást, azaz csakis a saját belső energiáját sugározza ki. Ez egyben azt is jelenti, hogy emissziója, pontosabban emissziós tényezője nagyon jól közelíti az 1,00-t. Így, mint jól definiált sugárzó, alkalmas az infrahőmérők kalibrálására. Kisebb hőmérsékletű és igényű beállításokhoz és ellenőr-



**2. ábra. a) IGA15plus pirométer, fémek hőmérsékletmérésére (250–1800 °C-ig)
b) IR120 feketetest-sugárzó (120 °C)**

zésekhez alkalmazható olyan eszköz, amely kényelmesen megcélozható, ellenőrizhető fix, vagy esetleg szűkebb tartományban beállítható hőmérsékletű fűtött felülettel rendelkezik. Ilyenek a könnyen mozgatható és kezelhető, rendszeres helyszíni ellenőrzésekre, illetve beállításokra használható kis kézi infraérzékelő kalibrátorok. (2. ábra)

Komolyabb igényeknek és magasabb hőmérsékleteken az üreges feketetest-sugárzó (angolul: blackbody, amit gyakran BBO-nak rövidítenek) felelnek meg. Itt a szilárdtest-kalibrátorokhoz hasonló a felépítés, csak a fűtött tér egy speciálisan kiképzett üreg, amely a bejáráttal szemkötti falával együtt játssza a feketetest sugárzó szerepét. Színe egyébként ritkán fekete, hiszen a hőmérsékletek általában magasak, úgyhogy az izzó vörös jobban jellemző, ha egy infraérzékelőket kalibráló laborban körülnézünk. A feketetest-

kalibrátorok között nem ritka a szekrényméretű sem, hiszen több ezer fokos hőmérséklet létrehozásához, stabilan tartásához, illetve kontrollált változtatásához komoly technikát kell beépíteni, annak pedig megvan a súlya és térfogata is egyben.

Feltétlenül meg kell említeni, hogy a nagy pontossággal, fémek olvadási ill. szilárdulási hőmérsékletével reprodukálható úgynevezett „fix hőmérsékleti pontok”, avagy „fixpontok” is előállíthatók már (a 29,76 °C-os gallium-ponttól az 1084,62 °C-os réz-pontig) megfelelően konstruált infrahőmérő-kalibrátorokkal, s ezzel gyakorlatilag megszülettek az elsődleges etalonok ezen a területen is!

A legnehezebben létrehozható etalon – hőkamerák kalibrálása

Ahogy már röviden említettük, első közelítésben nem hinnénk, de ahogy műszakilag belegondolunk, rögtön egyértelművé válik, hogy a hőkamerák kalibrálásához elengedhetetlen „minden pontján egyforma hőmérsékletű felület” létrehozása rendkívül nehéz. Egyrészt a fűtés homogén jellege is problémás, másrészt elég csak egy fuvallat a környéken, és a felületet a légmozgás gyakorlatilag ellenőrizhetetlen mértékben és eloszlásban hűti vissza. Sőt, még fuvallat sem kell, hiszen a levegőnek a meleg hatására meginduló konvekciós hőmozgása is turbulens, nem egyenletes, tehát nem egyenletesen ve-

zeti el, „viszi el” a hőt a felületről. Bizonyos pontossági korlátokkal, de mára a mérőknek azért sikerült megoldást találni, s így már kaphatók a piacon megfelelően egyenletes felületi hőmérsékleti eloszlást biztosító hőkamera-kalibráló termékek (3. ábra).



3. ábra. M345-X-LC hőkamera-kalibrátor

Reméljük, hogy cikkünkkel – melyet a téma sokrétűsége és a terjedelmi korlátok miatt csak a teljesség igénye nélkül írhattunk meg – sikerült néhány, a hőmérsékletméréssel és az ott használt mérőeszközök kalibrálásával kapcsolatos gyakorlati kérdésre és – részben újszerű – műszaki megoldásra felhívni a figyelmet!

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

ÉRINTÉSVÉDELMI MŰSZEREK ÉS KÉSZÜLÉKVIZSGÁLÓK



EUROTEST 61557

A műszer a nemlineáris terhelések által okozott villamos problémák felfedezésében is segít!

Az Eurotest 61557-tel elvégezhető a hálózati feszültség- és áramjel torzításának (THD) mérése, a felharmonikusok amplitúdójának meghatározása (21. rendűig)

Kiegészítő funkciókkal: kábelkeresés, bekötés ellenőrzés, fogyasztásmérés, felharmonikusok vizsgálata

HARMONIC CURRENT (%)			
11	99.9 %	17	11.9 %
13	19.5 %	19	25.1 %
15	13.3 %	191	14.2 %

173,8 A	
THD 5,4 %	

- szigetelési ellenállás mérése (MSZ EN 61557-2)
- hurok-, és vonalimpedancia mérése (MSZ EN 61557-3)
- védővezető folytonosság vizsgálata (MSZ EN 61557-4)
- földelési ellenállás mérése (MSZ EN 61557-5)
- ÁVK teljes analízise (MSZ EN 61557-6)
- fázissorrend vizsgálata (MSZ EN 61557-7)

Mérőrendszerbe illeszthető és hordozható kivitelek



- átütési szilárdságvizsgálat
- szigetelési ellenállásmérés
- védővezető folytonosság vizsgálata
- szivárgó áramok mérése
- funkcionális vizsgálatok
- számítógépes kapcsolat: mérésadatok továbbítása jegyzőkönyv készítéséhez és archiváláshoz, műszer távvezérlés



**Adatlapok, árak,
szakmai háttéranyag**

meter.hu

**Műszerkalibrálás
48 órán belül**

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

Szimmetriavizsgálat EM algoritmus segítségével

KESZLER ANITA



Keszler Anita
a BMGE Villamosmérnöki
Szakának végzős
hallgatója,
a TDK 2. helyezettje
orvosi felvételek
szimmetriájának
vizsgálata témában

A szimmetriavizsgálat az élet számos területén fontos diagnosztikai jelentőséggel bír. Ugyanakkor a szimmetria a való életben általában nem matematikai, hanem kvalitatív, így speciális vizsgálati módszerek kidolgozását igényli. A bemutatott algoritmus a vizsgált képeket EM-algoritmussal részekre, szegmensekre bontja, majd a szegmensek jellemzői alapján dönt a szimmetria meglétéről vagy hiányáról. Az algoritmust mammográfiás képek vizsgálatának céljára dolgoztam ki, és ilyen röntgenképeken történt a tesztelése is...

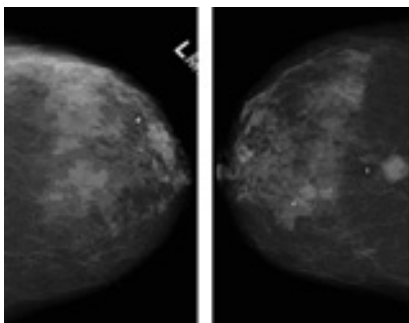
A szimmetria és az emberi test

A természet egyik lenyűgöző tulajdonsága a szimmetria és az ismétlődő mintákra való törekvés. A szimmetria élőben és élettelenben egyaránt fellelhető. Hatással van a növények és állatok felépítésére ugyanúgy, mint a kristályok, kőzetek struktúrájára, vagy ránk, emberekre. Ha nem is vagyunk mindig tudatában, a mindennapjainknak is szerves része. Az ősi civilizációktól a jelen korig fellelhető az építészetben, festészetben és más művészeti ágakban is. Számos formában megjelenhet a természetben. Az egysejtűektől a komplex felépítésű élőlényekig sok példát találhatunk gömb- vagy forgásszimmetriára: tengeri csillagok, medúzák, virágfajok és még sokáig sorolhatnánk. A leggyakoribb azonban az emlős állatok túlnyomó részére is jellemző tengelyes szimmetria. Az emberi test is két, egymáshoz nagyon hasonló, bal, ill. jobb oldalra osztható.

A szimmetria szépérzetünkre is hatással van. Felmérések szerint szebbnek látjuk a szimmetrikus arcokat. Vajon mi az oka a szabályosság iránti vonzalmunknak? A kérdésre sok kutatás kereste már a választ. Az eredmények alapján úgy tűnik, a szimmetriát tudatosan, vagy tudat alatt összekapcsoljuk az egészséggel. Ez a feltételezés egyáltalán nem alaptalan. A szimmetrikus testfelépítés ugyanis segít az egyensúlyunk fenntartásában, a mozgáskoordinációban, hiánya pedig genetikai károsodásra, sérülésre vagy súlyos betegségre utalhat.

Az emberi test szimmetriájának vizsgálatával lehetőségünk nyílik bizonyos betegségek kiszűrésére, esetleg előre jelezhetünk betegségekre való hajlamot. Az elemzéshez a szimmetrikus szervekről vagy testrészekről készült felvételeket (például röntgenképeket) használhatjuk fel. Az ismertetésre kerülő algoritmust orvosi felvételek elemzésére alakítottam ki, de lehetőség van ettől eltérő területre történő kiterjesztésre is. A fejlesztések-

hez mammográfiás felvételekből álló adatbázist használtam, ezért ezek segítségével mutatom be a módszer lényegét. (A mammográfia röntgensugárzást alkalmazó eljárás, amelyet főleg emlőrák diagnosztizálásához használnak. A nőknél a halál második leggyakoribb oka az emlőrák. Magyarországon átlagosan 2500 nő haláláért felelős évente.)



1. ábra. Egy páciensről készült 4 kép (bal és jobb oldal, felül- és oldalnézeti képek)

Szimmetriavizsgálat a mammográfiában

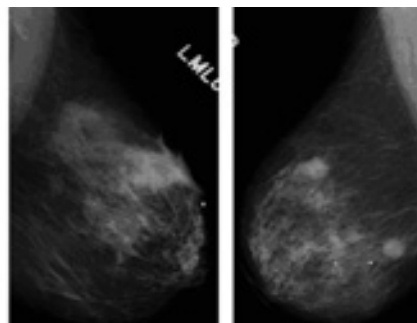
A vizsgálat során 4 felvétel készül: mindkét emlőről egy-egy oldal-, illetve felülnézeti kép (1. ábra).

Az emlőrák korai fázisában lévő betegnek jelentős része gyógyítható, ezért fontos, hogy olyan módszereket találjunk a diagnosztizálásra, amelyekkel a betegségre utaló jelek időben felfedezhetők [1].

Jelenleg a legtöbb olyan eljárás, amit daganatok detektálására alkalmaznak, az egyszerre készült 4 képet (jobb és bal oldal, felül-, illetve oldalnézet) külön-külön elemzi. Ezek – foltok detektálása esetén – általában olyan foltkereső algoritmusokon alapulnak, mint például az AFUM (Average Fraction Under Minimum) [2]. Az alapgondolat, hogy megkeressék azokat a területeket, amelyek a környezetükhöz képest sokkal fényesebbek, vagyis azokat, amelyeknek a határán viszonylag nagy intenzitásugrás figyelhető meg. Gyakori azonban az, hogy a folt nem különül el ennyire a környezetétől. Ha ha-

sonló intenzitású szövetek közé épül be, a foltkereső algoritmusok könnyen csődöt mondhatnak. Ilyen eset látható a 2. ábrán. Ha a felvételpárból csak a jobb oldalt elemoznénk, a daganat felismerése számítógépes algoritmussal csaknem lehetetlen lenne.

Ilyen esetekben segíthet a szimmetriavizsgálat. A diagnózis felállításakor az



2. ábra. Számítógéppel nehezen detektálható daganat a jobb oldalnézeti képen

orvosok is együtt elemzik a felvételeket. A két emlő közti aszimmetria ugyanis jelentősen megnöveli az emlőrák kialakulásának esélyét, illetve már meglévő daganat jelenlétére utal. A szimmetriavizsgálat automatizálása azonban nem egyszerű feladat. Mivel az emberi test szimmetriája sohasem tökéletes, a felvételek pixelszintű összehasonlítása szóba sem

jöhet. Helyette kvalitatív szimmetriát kifejező paraméterek keresésére kell helyezni a hangsúlyt.

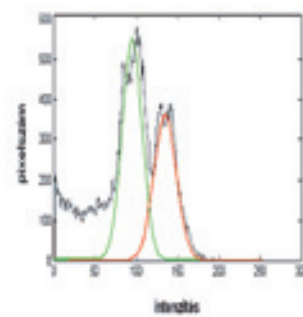
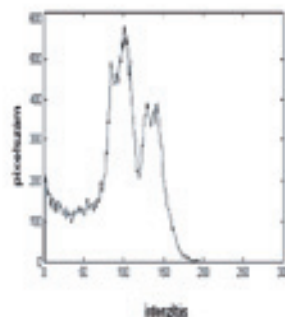
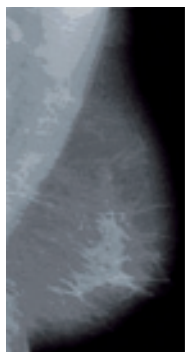
A következőkben bemutatott módszer lényege, hogy a vizsgált képeket szegmentáljuk, és az egyes csoportok adatai alapján következtetünk a szimmetria mértékére. Mammográfiás képek szegmentálásakor a cél a különböző szövettípusok szétválasztása, amelyek a felvételeken eltérő intenzitással jelennek meg [3]. A daganatok például általában fényes foltok.

A képek feldolgozása során azt tapasztaltam, hogy a pixelek fényesség szerinti hisztogramjai Gauss-eloszlások keverékére hasonlítanak.

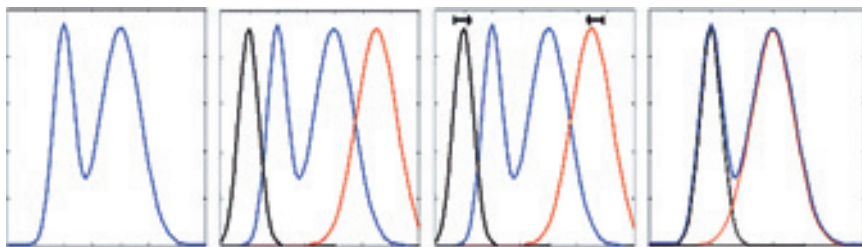
Továbbá azt is megfigyeltem, hogy az egy Gauss-eloszláshoz sorolt képpontok sokszor azonos szövettípushoz tartoznak. Ha tehát szét tudnánk választani az eloszlásokat, azzal elkülöníthetnénk a szöveteket egymástól. Erre a célra megfelelő megoldás az Expectation – Maximization (a továbbiakban EM) algoritmus [4][5]. Ez egy maximum likelihood becslés iteratív számítására alkalmas eljárás. Az EM-algoritmust gyakran használják hiányos adatrendszerek esetén. Ugyanakkor alkalmas kevert Gauss-eloszlású minták szétválasztására is. Ebben az esetben a hiányzó adat azt mutatja meg, hogy az adott minta melyik eloszlásból származik. Az algoritmus minden iterációja két lépésből áll. Az egyik lépés során megbecsüljük a Gauss-eloszlások középpontját, a második lépésben pedig besoroljuk a mintákat a megfelelő eloszlásokhoz. A maximum likelihood-függvény kiszámítása után az eredmény alapján a következő iterációban újraszámoljuk a Gauss-eloszlások középpontjait. Az algoritmus konvergens és optimális megoldást ad, vázlatos működését a 4. ábra mutatja be.

A 3. ábrán bemutatott hisztogramon az is jól látható, hogy például az alsóbb fényességtartományban a közelítés rossz eredményt ad. Ennek oka, hogy a minták nem tisztán Gauss-eloszlásúak, ami miatt az algoritmust is módosítani kell. Az eredeti EM-algoritmus az adott képpontot ahhoz az eloszláshoz sorolja, amelyik esetén a Gauss-valószínűségeloszlás-függvény értéke nagyobb. Ezt láthatjuk az 5. ábrán.

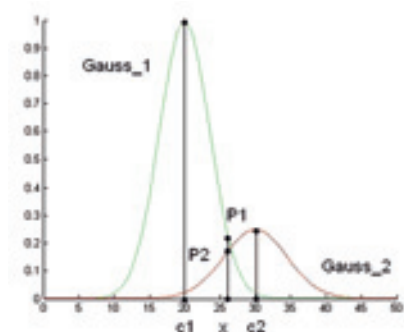
Az 5. ábrán X-szel jelölt mintapont nagyobb valószínűséggel a Gauss_1 eloszláshoz tartozik. Ez azonban néhány esetben nem ad jó eredményt. Erre mutat példát a 6. ábra. Ha az egyik eloszlás-függvény sokkal szélesebb, mint a másik, akkor előfordulhat, hogy azok a minták, amelyek fényessége a lehető legtávolabb esik egymástól, ugyanahhoz a csoporthoz sorolódnak (az ábrán a zölddel jelölt eloszlás két széle). A megoldás az algoritmus olyan módosítása, hogy ahhoz az el-



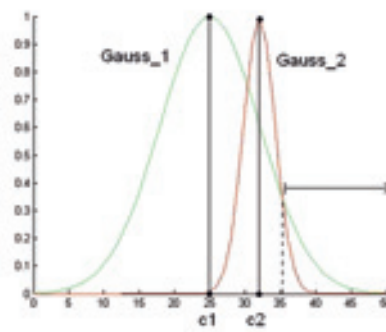
3. ábra. Bal oldali oldalnézeti (MLO) kép, a képpontok fényességhisztogramja (8 bites szűrkeégi skála), a hisztogram közelítése Gauss-eloszlásokkal



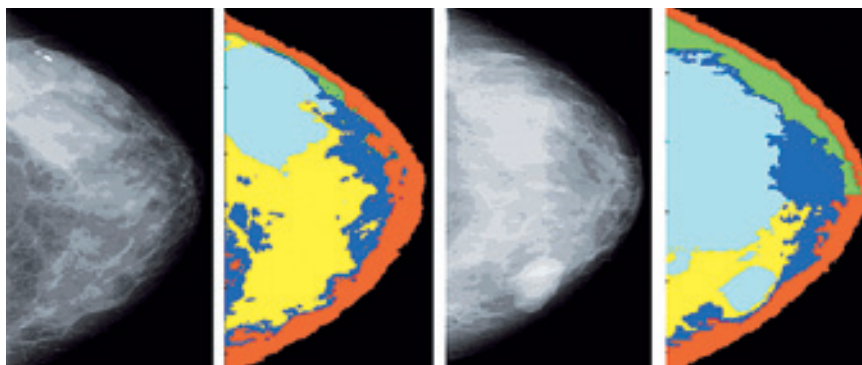
4. ábra. a) két Gauss-eloszlásból származó kevert minta (kék)
b) a közelítésre használt Gauss-eloszlások kiindulási helyzete (piros és fekete)
c) a Gauss-eloszlások középpontja áthelyeződik
d) a Gauss-eloszlások végső helyzete



5. ábra. Egy minta besorolása EM-algoritmussal



6. ábra. Példa nem optimális besorolásra



7. ábra. a) a bal oldali felülnézeti (CC-) kép, b) a bal oldali CC-kép szegmentálásának eredménye, c) a jobb oldali CC-kép, d) a jobb oldali CC-kép szegmentálásának eredménye

oszláshoz sorolja a mintákat, amelyeknek a középpontjához a legközelebb esnek.

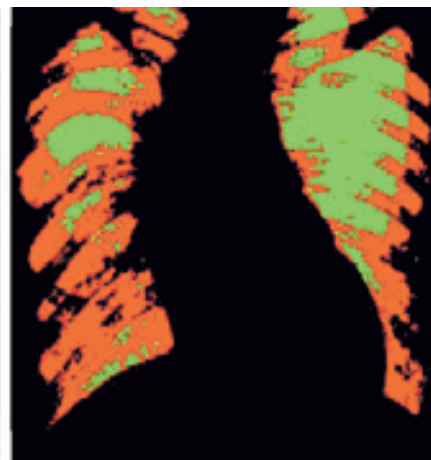
A 6. ábra esetén például ez azt jelentené, hogy a nyíllal megjelölt szakaszon a minták már a Gauss_2-eloszláshoz tar-

toznának, bár a Gauss_1 nagyobb valószínűséget jelez az első eloszláshoz tartozásra. A 7. ábrán a szegmentálás eredménye látható aszimmetrikus felvételpár esetén.

A szegmensek fontosabb adatai, amelyek szerepet játszanak a szimmetriavizsgálatban: átlagfényesség, terület, összefüggőség. Ha a két oldal között ezekben a paraméterekben jelentős eltérés van – például az egyik oldal tartalmaz egy, a másik oldalához képest sokkal fényesebb vagy nagyobb területű szegmenst –, az daganat jelenlétét jelzi. A 7. ábrán olyan eset szerepel, aminél a bal oldali képen a világoskékkel jelölt szegmens területe sokkal kisebb a jobb oldalnál, valamint a jobb oldalon a szegmens nem is összefüggő. A daganat egy különálló foltként jelenik meg. A paraméterek kiértékelése döntési fa segítségével történik.

A módszer a mammográfiás képek elemzésénél 89%-os teljesítményt ért el. Az algoritmus még fejlesztés alatt áll, de az eredmények alapján ígéretes irányvonalnak tűnik. Mint korábban említettem, az eljárás alkalmazhatósága nem korlátozódik ezekre a felvételekre. Mellkasröntgen esetén segíthet a bordák megtalálásában (8. ábra).

A tesztek alapján ez az eljárás éppen azokban az esetekben ad gyengébb eredményt, amikor a hagyományos intenzitáskeresésen alapuló algoritmusok jó eredményt adnak. Ezért érdemes lehet a két módszer egyesítésével egy összetett rendszert tervezni, amely a külön-külön alkalmazott algoritmusokhoz képest hatékonyabb lehet.



8. ábra. Mellkasröntgen és a szegmentálás eredménye

Irodalom

- [1] Women's Health News: Breast symmetry can be early indicator of breast cancer www.news-medical.net/?id=16809
- [2] Az AFUM algoritmus ismertetése marathon.csee.usf.edu/Mammography/software/IWDMFUM.doc
- [3] Szövet típusok elemzése röntgenfelvételeken www.doki.net/tarsasag/onkologia/upload/onkologia/document/kezikonyv.pdf
- [4] Philip Strax: Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm Journal of the American Medical Association, 1966. web.mit.edu/6.435/www/Dempster77.pdf
- [5] Stuart Russel, Peter Norvig: Mesterséges Intelligencia Második, átdolgozott kiadás, Panem Kiadó, Budapest 2005 20.3. Rejtett változókkal történő tanulás: Az EM-algoritmus

Tektronix

MSO 4000 Kevert jelű digitális foszforoszilloszkóp-család

2-4 analóg + 16 digitális csatorna!
350MHz-500MHz-1GHz sávszélesség, 10 MS memória csatornánként
Sorosbusz-analízis opciók: I2C, SPI, CAN, RS-232
A beágyazott rendszerek hibakeresésének ideális eszköze 16 digitális csatornával, WaveInspector kezelőszervvel, 60,6 ps felbontású MagniView technológiával
Intelligens TekVPI mérőfej-interfészek, USB, Ethernet, CompactFlash

FOLDER TRADE

H-1132 Budapest, Victor Hugo u. 18-22. Tel/fax: 349-0140, 349-7189, 239-3254
www.foldertrade.hu folder@foldertrade.hu

SPÉKTRUMANALIZÁTOROK • 0,15–1050 MHz • mérés határ-bővítővel: 4050 MHz-ig	FUNKCIÓGENERÁTOROK 19 000 Ft-tól DDS funkciógenerátorok • 0,1 Hz–50 MHz				
LABORTÁPEGYSÉGEK 15 900 Ft-tól Nagyáramú tápegységek • 10 A, 20 A, 30 A	OSZCILLOSKÓPOK 49 400 Ft-tól • két csatorna • 2 db mérőfejjel (1:1 / 10:1) • beépített frekvenciamérő (opció)				
VIDEOTECHNIKAI ESZKÖZÖK Kamerarendszerek egyedi igényekre, orvosi, kozmetikai, oktatási célokra, laboratóriumi, technológiai folyamatok vizsgálatára, biztonságtechnikához stb. <table border="0"> <tr> <td> MAN-1001 USB digitális mikroszkóp • felbontás: 640 x 480 • nagyítás: 10x–200x • állókép BMP, video AVI formátumban készül </td> <td> Endoszkópkaméra Nehezen hozzáférhető helyek, üregek stb. vizsgálatára </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> TFT LCD monitorok, modulok • 2,5"–19"-ig • érintőképernyős típus is • AV és VGA bemenet • fémházas, ipari felhasználásra is </td> </tr> </table>		MAN-1001 USB digitális mikroszkóp • felbontás: 640 x 480 • nagyítás: 10x–200x • állókép BMP, video AVI formátumban készül	Endoszkópkaméra Nehezen hozzáférhető helyek, üregek stb. vizsgálatára	TFT LCD monitorok, modulok • 2,5"–19"-ig • érintőképernyős típus is • AV és VGA bemenet • fémházas, ipari felhasználásra is	
MAN-1001 USB digitális mikroszkóp • felbontás: 640 x 480 • nagyítás: 10x–200x • állókép BMP, video AVI formátumban készül	Endoszkópkaméra Nehezen hozzáférhető helyek, üregek stb. vizsgálatára				
TFT LCD monitorok, modulok • 2,5"–19"-ig • érintőképernyős típus is • AV és VGA bemenet • fémházas, ipari felhasználásra is					
PROFITECH Kft. 1112 Budapest, Péterhegyi út 40. Tel./fax: 310-3092, 310-1685 H-P: 8.00–16.00 www.profittech.hu					

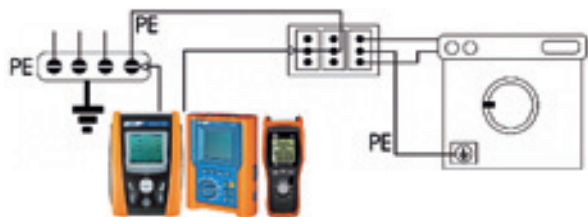
Életvédelmi mérések elektromos telepítések/berendezéseken

Az elektromos berendezések időszakos ellenőrzése a biztonságos használat elengedhetetlen feltétele. Alábbiakban néhány ilyen ellenőrzést ismertetünk az ellenőrzéshez szükséges műszerekkel együtt

Az ellenőrzések mindig a védő- és potenciálkiegyenlítő vezeték szemrevételezésével kezdődik. Ez annak megállapítására szolgál, hogy megvannak-e a szükséges földelések és nincs-e látható szakadás, rossz kötés az adott elektromos rendszerben, ill. az adott földelési rendszer megfelel-e a vonatkozó szabvány előírásainak.

Az első ellenőrző mérés a szemrevételezés után ezen vezetők folytonosságának ellenőrzése. Ezek:

- a védővezetők (PE), fő kiegyenlítő vezetők (EQP), esetlegesen másodlagos kiegyenlítő vezetők (EQS) TT és TN-S rendszerekben
- a védővezetők szerepét ellátó semleges vezetők (PEN) TN-C rendszerben



1. ábra. Egyszerű rendszerpélda a folytonosság ellenőrzésére

A következő példa (2. ábra) egy bonyolultabb felépítésű rendszert mutat.

Az ellenőrzés sokféle műszerrel végezhető el, ezek közül megemlítenénk a **Combi419/420**, valamint a **Macro-test 5035** életvédelmi mérésekre szolgáló univerzális műszereket, továbbá az **M70**, **M72**, **Speedtest** stb. készülékeket. Az ellenőrzés/mérés minden esetben a szabvány által megadott >200 mA-rel történik.

Láthatóan az egyik mérőcsúccsal a fali csatlakozó védőföldjéhez, a másik mérőcsúccsal a földelőpanel nulla/kiegyenlítő pontjához csatlakozunk.

Az ellenőrzéshez itt is a már említett műszerek használhatók

A méréshez az egyik mérőcsúccsal a legközelebbi fali csatlakozó védőföldjéhez, a másik mérőcsúccsal pedig valamilyen megfelelő földelést biztosító külső objektumhoz, jelen esetben a vízvezetékhez csatlakozunk.

A példának felhozott műszereknél megemlítenő még, hogy a mérőcsúcsokon megjelenő feszültség a mérőcsúcsok szakadt állapotában 4 ... 24 V között van, kielégítve ezzel a mérésre vonatkozó szabvány biztonságos mérésre vonatkozó előírásait.

A **COMBI419/420** és **MACROTEST5035** műszerek természetesen nem csak a földelés folytonosságának ellenőrzésére alkalmas készülékek. Segítségükkel elvégezhető az összes szabványos életvédelmi mérés, a műszerekhez tartozó szoftverekkel pedig kiértékelhetők a mért eredmények és mérési jegyzőkönyv készíthető.

A fent említett műszereken kívül számos más műszer is alkalmas a feladat elvégzésére, ilyenek: a már említett **M70**, amely a folytonosság ellenőrzésén kívül a következő mérésekre alkalmas: szigetelésiellenállás-mérés 250/500 és 1000 V_{DC} feszültséggel, feszültség mérés 600 V-ig, hangjelzéses folytonosságteszt; **M72**, amely a következő mérésekre alkalmas: szigetelési ellenál-

2. ábra. Bonyolultabb felépítésű rendszert mutat



lás mérésére, földelővezetékek/kábelelek V_{DE} és IEC szerinti folytonosság vizsgálata, egy- vagy kétvezetékes fázissorrend-ellenőrzés, szivárgó áram lakatfogóval történő mérése, RMS-áram- és -feszültség mérés, valamint frekvencia- és ellenállásmérés.

ISO410, amely alapvetően szigetelésvizsgáló készülék, de rendelkezik a fenti folytonosságmérés-funkcióval is.



Pástyán Ferenc, RAPAS Kft. Tel.: 294-2900. Fax: 294-5837
E-mail: rapas@t-online.hu

Sínre építhető műszerek, osztott-magos áram-váltók, ÉVÉ műszerek

hálózati analizátorok, teszterek, átütésvizsgálók, áram-váltók, szigetelési ellenállásmérők, földelési ellenállásmérők, lakatfogók, digitális multiméterek, áram- és feszültségváltók, hurokimpedancia-mérők, kábelmérők, funkciógenerátorok, frekvenciamérők, oszcilloszkópok, hangfrekvenciás generátorok, spektrum analizátorok.

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

A National Instruments bemutatja az interaktív, konfigurálható, adatgyűjtésre és -analízisre alkalmas Sound and Vibration Tools szoftvercsomag új változatát

A Sound and Vibration Measurement Suite 6.0 és a PXI-4495 a gyártás közbeni terméktesztelés és a tervezés validálásának új, fejlett eszközei

A National Instruments 2008. január 8-án mutatta be az NI Sound and Vibration Measurement Suite 6.0 számú változatát és a legújabb – NI PXI-4495 típusú, 16 csatornás, hangtechnikai és rezgésmérésre alkalmas – adatgyűjtő modulját. A Sound and Vibration Measurement Suite 6.0 a National Instruments legteljesebb – zaj-, rezgés- és hangminőség- (NVH-) mérésre; gépállapot-monitorozásra (MCM) és audiotesztekhez használható – analízis- és jelfeldolgozó csomagja. A csomag tartalmazza az NI Sound and Vibration Assistant 6.0 nevű interaktív, konfigurál-



PXI-4498-as dinamikus adatgyűjtő modul

ható, adatgyűjtésre és -analízisre alkalmas felhasználói szoftvert, valamint számos analízisfüggvényt (VI-okat) az NI LabVIEW grafikus fejlesztői környezethez. A Sound and Vibration Assistant részeként a harmonikus analízis támogatása bővíti a hangtechnikai és rezgésmérések lehetőségeit. A LabVIEW VI-ok között megjelentek a torziós rezgésmérés eszközei és az emberre ható rezgésterhelés-méréshez szükséges súlyozószűrők. Mindehhez társul a 16 csatornás, DC-csatolt, 24 bites PXI-4495, amely kiegészíti a PXI-4496 és PXI-4498 nagy csatornaszámú, dinamikus adatgyűjtő modulokat (DSA).

A Sound and Vibration Assistant szoftvereszközt úgy tervezték, hogy egyszerűsítse a zaj- és rezgéselemek mérésének és feldolgozásának folyamatát. Az eredmény egyedülálló, interaktív analízis- és adatgyűjtő környezet lett. Ez az egyedülálló szoftver lehetővé teszi a jelfeldolgozás beállít-

tásainak folyamatos változtatását, miközben az adatok lemezeire rögzítése zavartalanul folyik, így később más beállításokkal további elemzéseket lehet elvégezni. Például: a felhasználó megváltoztathatja egy oktáv-spektrum sávszélességét és a súlyozást, miközben a hangnyomásszint adatainak rögzítése zavartalanul folytatódik. Hasonlóan, a teljesítménysűrűség-spektrum-számítás ablakfüggvénye is megváltoztatható, miközben a rezgésjel rögzítése nem szakad meg. Mindezekon túl, a Sound and Vibration Assistant lehetővé teszi a gyűjtött adatok és az elemzés eredményeinek megosztását más alkalmazásokkal. Az adatok átadása/átvétele univerzális fájlformátumban (UFF) történik.

A Sound and Vibration Assistant beépített tulajdonságai lehetővé teszik NVH, MCM és audio-tesztalkalmazások elemzését is. A Sound and Vibration Assistant részeként teljesítménysűrűség-spektrum-, oktávanalízis-, átviteli függvény-, hangnyomás- és rezgésszintelemzés, tachométerjelek fogadása, harmonikusanalízis- és harmonikuskeresés, valamint további analízis eszközök is a felhasználó rendelkezésére állnak. A mérnökök a Sound and Vibration Assistant eszközt kereskedelmi audio eszközök mérésére is használhatják, beleértve a mobiltelefonokat és a hangszóró rendszereket is. Az erőmű, olaj- és gázipar karbantartó mérnökei számára is kiváló gépállapot-monitorozó eszköz (MCM) a Sound and Vibration Assistant.

A Sound and Vibration Measurement Suite 6.0 tovább bővíti az NI LabVIEW szoftverbe beépített analízisfunkciók körét a torziós rezgésmérést és az emberre ható rezgésterhelés-méréshez szükséges súlyozószűrőket megvalósító VI-ok hozzáadásával. A forgógépekkel – mint például motorok, kompresszorok, turbinák – kapcsolatban a torziós rezgés közismert jelenség. A forgóelemekre – tengelyek, tengelykapcsolók – forgásuk közben nyomaték hat. A nyomaték kisebb, de gyors változásai hatására keletkező torziós rezgések monitorozása segítséget nyújt az egész forgógép állapotának meghatározásában. Az emberi testre ható mechanikai rezgések mértéke

és várható következményeik becslésének eszköze a rezgésterhelés-mérés. Az emberre ható rezgésterhelés mérése és analízise segíthet kordában tartani az emberre ható mechanikai rezgés káros hatásait az emberi szervezetet különösen igénybe vevő alkalmazások esetén is.

A PXI-4495 egy nagy pontosságú, DC-csatolt adatgyűjtő modul, amelyet speciálisan olyan sokcsatornás hang- és rezgés-elemző alkalmazásokhoz fejlesztettek ki, mint strukturális analízis és gépegészség-monitorozás, villamosenergia-mérések és gépállapot-monitorozás (MCM). A 16 csatornán szimultán mintavételezést lehetővé tevő PXI-4495-nek kétszer több mérőcsatornája van, mint az NI bármelyik korábbi szimultán mintavételezésű dinamikus adatgyűjtő eszközének (DSA). Egy 18 kártyahelyes PXI keretbe telepítve, maximum 272 csatornán lehet szinkronban mintát venni. A modul NI-DAQmx segítségével programozható, azaz rendelkezésünkre áll a DAQmx csatornabővítő funkció, ami lehetővé teszi, hogy 1, 16 vagy akár 272 csatornára is ugyanazt az adatgyűjtő kódot használjuk. Így csökken a kódgenerálás időigénye, azaz a modul használatával takarékoskodhatunk az alkalmazás fejlesztéséhez szükséges idővel. A PXI-4495 modul, csatornánként maximum 204 800 minta/másodperc mintavételi sebességre képes.

(A National Instruments sajtóinformációja alapján)

További részletekért keresse fel a www.ni.com/soundandvibration honlapot!

National Instruments Hungary Kereskedelmi Kft.

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

NI LabVIEW

Csak a képzelet szab határt...

24 bites hanganalízis

Nagy adatátviteli igénylő
párhuzamos tesztelés

Modulációs képesség
bármely vezeték nélküli
szabvány tesztelésére



Akkumulátorok energia-
fogyasztása

Digitális LCD-tesztelés

Optikai ellenőrzés
és beültetés

Valós idejű és beágyazott rendszerek

Jelfeldolgozás

Nagy teljesítményű tesztelés

Ipari vezérlések



TERMÉKPLATFORM

LabVIEW

Modulation Toolkit
LabVIEW-hoz

Többmagos PXI-kontroller

Moduláris műszerek
(DC-től az RF-ig)

A National Instruments LabVIEW grafikus fejlesztői környezet és a PXI Express moduláris műszerfelület segítségével egyre növekvő komplexitású eszközöket tesztelhet fejlesztői vagy gyártási környezetben. Egyszerűen végezhet méréseket műszerek és szenzorok ezreivel, és nyerheti ki az értékes információkat beépített jelfeldolgozó és analíziszeszközökkel.

>> Fejlessze tovább képzeletét az ni.com/imagine/test oldalon található információk segítségével, illetve hívja ingyenes zöld számunkat:

(06-80) 204-704

National Instruments Hungary Kft.
H-2040 Budaörs • Táviró köz 2. A7 ép. 2. em.
Tel: (36-23) 448-900 • Fax: (36-23) 501-589
ni.hungary@ni.com • ni.com/hungary

 NATIONAL
INSTRUMENTS

A mérés technika oktatása leendő villamosmérnököknek (1. rész)

DR. ZOLTAI JÓZSEF

2008-ban az ELEKTROnet egyik újdonsága rovatvezetői cikkek megjelentetése lesz. Ezek célja esetenként más és más lehet: a szakterület, vagy a szakterület egyes részeinek áttekintése, aktuális információk összefoglalása, újdonságok ismertetése, figyelemfelhívás a szakterülethez kapcsolódó rendezvényekre, eseményekre stb. Mindez a gyakorlat során fog kialakulni, és az igényekhez rugalmasan alkalmazkodni. A rovatvezetői cikksorozatot a Mérés technika rovaton belül ebben a számban a mérés technika szakterületéhez kapcsolódó elméleti és gyakorlati ismeretek egyetemi oktatásának bemutatásával kezdjük. Minthogy villamosmérnököket mesterszinten és a szakterület teljes spektrumában Magyarországon egyedül a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen (BME) képeznek, a mérés technika szakterületnek a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán (VIK) folyó elméleti és gyakorlati oktatását mutatjuk be. Jelenleg folyamatban van az átállás az ötéves, osztatlan képzésről a kétféle képzésre (alapképzés „BSc”/ és mesterképzés „MSc”/), amely 2005 őszén kezdődött el, így jelenleg a kétféle képzés egyidejűleg folyik – az ötéves képzés kifutó jelleggel –, csak a jövőt jelentő kétféle képzésre összpontosítunk az oktatás bemutatása során.

Az elméleti alapismeretek oktatása a Mérés technika c., az alapvető gyakorlati ismeretek oktatása pedig a Laboratórium c. tárgy keretében zajlik.

A **Mérés technika** c. tárgy a mintatanterv negyedik szemeszterében helyezkedik el, heti három óra előadás plusz két óra gyakorlati időkeretben, teljesítéséért együttesen öt kreditpont jár (egy kreditpont 30 munkaóra befektetését tételezi fel az átlagos hallgató részéről, amely tartalmazza az egyetemen eltöltött ún. kontaktórákat – ebben az esetben 14 héten át hetenként $3 + 2 = 5$ órát – és az otthoni időráfordítást is). Az osztályzat pedig a szorgalmi időszak során teljesített követelmények (két nagy zárthelyi és tíz házi feladat) értékelésével alakul ki, a hallgatók ún. félévközi jegyet kapnak. A tantárgyért felelős tanszék a Mérés technika és Információs Rendszerek Tanszék, ezen belül a tárgyfelelős személy dr. Sujbert László docens.

A Mérés technika c. tárgy anyaga általánosságban a környező anyagi világ megismerését, annak kvantitatív és kvalitatív jellemzését segítő mérnöki módszereket és eszközöket mutatja be. Méréselméleti, mérés technikai, műszertechnikai és metroló-

giai alapismereteket ad, és szemléletmódjával segíti valamennyi műszaki tárgy – közöttük a laboratóriumi gyakorlatok – ismeretanyagának elsajátítását. Jelentős mértékben fejleszti a tudatos modellalkotási és problémamegoldó készséget. Mindezt a villamos mennyiségek alapvető mérési módszereinek és eszközeinek megismertetésén keresztül éri el, de támaszkodik az analógiák következetes alkalmazásában rejlő lehetőségekre is.

A tantárgy egyik fontos célja annak tudatosítása, hogy a mérésekkel szerzett információ szakszerű feldolgozása minden esetben megköveteli a mérések pontosságával (bizonytalanságával) kapcsolatos adatszolgáltatást, illetve adatfeldolgozást is.

A tantárgy követelményeit eredményesen teljesítő hallgatóktól elvárható, hogy:

- (1) alkalmazni tudják az alapvető mérési módszereket és ismerjék a megfelelő mérési eljárás kiválasztásának szempontjait,
- (2) legyenek tisztában a mérési hibák számitásának elvi és gyakorlati kérdéseivel, különös tekintettel a hibaterjedés matematikai kezelésére, valamint a mérési bizonytalanság jellemzésére,
- (3) ismerjék a leggyakrabban használt jelparaméterek meghatározásának és mérésének módszereit, továbbá a jelanalízis legalapvetőbb eszközeinek elvi felépítését,
- (4) áttekintésük legyen a legalapvetőbb jelvezetési és jelátalakító eszközök felépítéséről és működéséről,
- (5) ismerjék az időtartam- és frekvencia-mérés eszközeit és módszereit,
- (6) ismerjék a villamos alapjellemzők mérésének legfontosabb eszközeit és módszereit, továbbá az egyes mérőeszközök funkcionális felépítését és működési módját,
- (7) ismerjék a mérések során használt jelforrások és jelanalizátorok legfontosabb jellemzőit és működésük lényegét,
- (8) tájékozottak legyenek a metrológia és a mérésügy szerepéről, továbbá azok legfontosabb feladatairól,
- (9) tudatában legyenek annak, hogy napjainkban – elsősorban információtechnológiai eszközök révén – a mérés technika mindenütt jelen van,
- (10) megszerzett ismereteik birtokában eredményesen teljesítsék a Laboratórium c. tárgy mérési feladatait.

A Mérés technika anyaga a következő fejezetekre tagozódik (megadjuk a fejezeteken belüli kulcsszavakat is):

1. A mérés technika alapjai

Alapfogalmak. Mérés és modellezés. Az érzékelők és a jelátalakítók szerepe. Ellenállás-, kapacitás-, ill. induktivitás-változáson alapuló érzékelők. Hídkapcsolások. Hőelemek. A mérendő objektum és a mérőeszköz illesztése.

2. A méréselmélet alapjai

Mérési hibák: modellezési, átviteli és műszerhiba; rendszeres és véletlen hiba; mérési hibák terjedése/összegzése; dinamikus hiba. Alapvető mérési módszerek: közvetlen összehasonlítás, közvetett összehasonlítás, helyettesítő módszer, felcserélési módszer, differenciámódszer. Mérőeszközök struktúrája: soros, párhuzamos és visszacsatolt struktúra. A mérési bizonytalanság jellemzése, csökkentésének lehetőségei: mérési sorozat kiértékelése. Valószínűségi modellek alkalmazása: a normális eloszlás kitüntetett szerepe, várható érték, szórás, konfidenciaszámítási alapok. Várható érték becslése, varianciája, konfidencia intervalluma. A mérési bizonytalanság meghatározása: a mérési bizonytalanság megadásának szabályai. A számítási gyakorlatok témája: (1) hibaszámítás, (2) konfidenciaszámítás, (3) mérési bizonytalanság kifejezése.

3. Jelek és jelparaméterek mérése

Pillanatérték és átlagérték mérése. Periodikus jelek mérése: egyszerű, abszolút középérték; csúcsérték; effektív érték; vektormérők; szelektív szintmérők; fázisérzékeny mérések. A korrelációs mérés technika alapjai. A spektrumanalízis megvalósításának alapjai: a transzponáló rendszerű és a Fourier (FFT) analizátorok. A számítási gyakorlatok témája: (1) jelparaméterek számítása, (2) korreláció- és spektrumszámítás.

4. A jelvezetés és jelátalakítás mérés technikai jellemzése

A jelvezetés problémái: mérőhálózatok zavarérzékenysége. Konduktív, kapacitív és induktív csatlások. Impedanciaillesztés és -földelés. Lebegő forrás mérése. Közösjel-elnyomási tényező. Védőármékolás alkalmazása. A jelátalakítás problémái: jelkondicionálás, frekvenciatranszpozíció. Galvanikus elválasztás (transzformátorok). Egyenirányítók (egyutas, kétutas és csúcs-egyenirányí-

tók, fázisérzékeny és valódi effektív érték egyenirányítók); a jeldigitalizálás (mintavételezés és kvantálás) és jelrekonstrukció alapvető módszerei és eszközei: párhuzamos, soros-párhuzamos, szukcesszív approximációs, feszültségidő, feszültségfrekvencia, kettős meredekségű és szigma-delta A/D átalakítók, ill. a létrahálózatos D/A átalakító mérés technikai jellemzése. *A számítási gyakorlatok témája: (1) zavarhatások számítása; jelátalakítók modellezése és hibaszámítása, (2) A/D átalakítók hibaszámítása.*

5. Frekvencia és időmérés:

Az idő-, ill. frekvenciamérés kitüntetett szerepe. Időtartammérés. Periódusidő-mérés.

Frekvenciamérés. Reciprokfekvencia-mérés. Fázisszögmérés. Hibaanalízis. Kis időtartamok mérése, nagyfrekvenciák mérése.

6. Villamos alapparaméterek mérése:

Áram és feszültség, energia és teljesítmény, elemi impedanciák, valamint két- és többpólusok mérésének módszerei és eszközei. A fizikai modell (referencia) helye és szerepe a mérési eljárásban. Impedanciamodellek, a jelvezetés megoldásai: 2 ... 5 vezetékes impedanciamérések. Soros és párhuzamos ohmmérő, a három voltmérős módszer; a nullázó módszer, hídkapcsolások; RLC-hidak; a Wagner-féle segédhíd; aránytranszformátoros és áramkomparátoros hi-

dak; elektronikus hidak; a T kapcsolás. *A számítási gyakorlat témája: (1) mutatós és számjegykijelzésű műszerek pontossága, (2) hibaszámítás hídkapcsolásokban.*

7. A jelforrás eszközei:

Hullámforma-analízis alapjai. Analóg és digitális oszcilloszkópok, hullámforma-analizátorok. A frekvenciatartománybeli analízis alapjai. Spektrumanalizátorok: amplitúdóspektrum, komplex spektrum- (Fourier-) analizátorok. Hálózatanalizátorok. *A gyakorlatok anyaga: (1) korszerű digitális oszcilloszkópok, és (2) korszerű digitális spektrumanalizátorok szolgáltatásai, mérés technikai jellemzése.* (folytatjuk)

Ipari megoldások National Instruments mérés technikával

1. Load Actuator vizsgálata National Instruments CompactRIO alkalmazásával

Az S.A.B.C.A. a légügyi piacon tevékenykedő belga cég, amely űr- és repülésügyi programok részére végzi szerkezeti elemek vizsgálatát. A strukturális tesztlaboratóriumuk részére igényelték egy felhasználóbarát rendszert, hogy biztosítani tudják egy tesztösszeállításban 8 Load Actuator megbízható, valós időben működő, zárthurkú szabályozását. A WOW vállalatot – amely teszt- és mérés technikai, automatizálási és robotikai szakértő – kérték föl egy ilyen szabályozórendszer fejlesztésére.

A feladat

Feladatunk volt egy teszt pad beavatkozásszerű szerkezetének (Load Actuator) valós idejű, szimultán szabályozására alkalmas, felhasználóbarát és megbízható rendszer elkészítése. A megoldást a National Instruments kereskedelembe kapható CompactRIO rendszere adta (Real-Time Modul, LabVIEW, FPGA Modul, CompactRIO).

A rendszernek a nyúlásmérő ellenállások jelkondicionálásának eszközeit is tartalmaznia kellett. A nyúlásmérő jelét a szabályozórendszer szabályozott folyamatváltozóként kezeli, amelynek követnie kell az éppen végrehajtandó tesztre megállapított profilú alapjelváltozást. Az új berendezésnek bele kellett férnie egy 19"-os, 3U magas ipari rackfőlkba, és integrálni kellett azt egy meglévő ipari műszerszekrénybe. Az actuator zárthurkú, valós idejű szabályozását 10 kHz-es ütemben az FPGA hátlap végzi (cRIO-9102 modul). A LabVIEW Real-Time és a LabVIEW FPGA használatával a diszkrét PID-szabályozást igen rövid idő alatt sikerült implementálni.

A nyúlásmérő ellenállások jelének kondicionálását egy NI-9237 modulral oldottuk

meg. A rendszer továbbá lehetővé teszi az S.A.B.C.A. adatgyűjtő rendszerében már kondicionált jeleknek egy NI-9215 típusú, $\pm 10 V_{DC}$ bemeneti jeltartományú modulon keresztüli fogadását. Az actuator szervoszerveit működtető ± 15 mA vezérlő-áram előállítására nem találtunk National Instruments terméket, de a WOW elektronikai részlege tervezett egy kis szintkonverter áramkört, amely a cRIO NI-9263 modul feszültségkimenetét a kívánt árammá alakítja.

Alapjel-generálás

A vizsgált szerkezetre ható erőket biztosító gerjesztőelemek zárthurkú szabályozó-



National Instruments PXI és CompactRIO

rendszereinek alapjeleit egy valós idejű PowerPC vezérlő (cRIO-9012) állítja elő 500 Hz-es frekvenciával. A szerkezet tesztelése két különböző módon történhet:

- Terhelési lépések generálása: minden lépésben minden támadási ponton más-más terhelést adunk a szerkezetre. A lépések, illetve a terhelés időtartama, valamint a terhelés nagysága konfigurálható.
- Terhelési ciklusok generálása: minden ciklusban egy tetszőleges – a kezelői

szoftverben előállítható – hullámforma szerint változik a támadási pontokon a terhelés mértéke. A ciklusok száma és időtartama konfigurálható.

A vizsgált elemre ható felesleges terhelések elkerülése érdekében a cRIO-9012-ben működő szoftverbe beépítettünk egy simító algoritmust, így a terhelés változása során nem keletkeznek túlterhelést okozó tranziensek.

Felhasználóbarát kezelői felület

A tesztek definiálását és a végrehajtás ellenőrzését egy felhasználóbarát kezelői felületet biztosító szoftver segíti, amely egy laptopon fut. A kezelői interfészszoftvert futtató laptop és a PowerPC vezérlőszoftver közötti adatátvitel TCP/IP kommunikációs protokollal valósul meg. Biztonsági okokból a cRIO-9012 automatikusan leállítja a tesztet, ha a laptopon futó szoftverrel megszakad a kapcsolat.

Személyre szabható megoldás

Bár ezt a rendszert az S.A.B.C.A. speciális igényeinek kielégítésére fejlesztették, a National Instruments modulok széles választékát, a LabVIEW rugalmasságát, valamint a WOW szoftverének és elektronikai részlegének erősségeit ötvözve ez a berendezés a szabályozási feladatok széles skálájára adaptálható. Minimális költséggel megoldható a csatornaszám-növelés, a szabályozási hurok algoritmusának módosítása vagy más érzékelők használata és kezelése.

Dominique Corbugy
– WOW Company s.a.

2. National Instruments szoftverek és a PXI platform alkalmazása változó konfigurációjú, automatizált tesztelésre

Az Espotel beágyazott rendszerek, valamint K+F szolgáltatások vezető szállítója Finnországban. Az 1986-ban alapított vállalatnál jelenleg több mint kétszázan dolgoznak, többségük mérnök.

A feladat egy gyorsan átalakítható teszttárlomás megalkotása volt a különféle tesztkonfigurációk alkalmazására. A megoldást a PXI-alapú Procket teszttárlomás létrehozása jelentette NI LabVIEW, NI TestStand és PXI/CompactPCI felhasználásával.

A feladat

A rövidebb piacra kerülési időre való tekintettel a cégek célja optimalizálni termékeik életciklusának valamennyi fázisát, beleértve a gyártás közbeni teszttárlomások tervezését is. Ideális esetben a teszttárlomás kész áll, mire az új termék a gyártósorra kerül, ezért szükséges, hogy a termékfejlesztés és a teszttárlomás tervezése párhuzamosan haladjon, továbbá az új termék tesztelhetősége is a termékfejlesztők alapvető célja legyen. Ennek, valamint az optimális teszttárlomások megalkotásának érdekében az Espotel szorosan együttműködik az ügyfél tervezőcsapataival.

A megoldás

A gyorsan és megbízhatóan átalakítható teszttárlomások iránti igény kielégítésére az Espotel megalkotta a Procket platformot, amely közepes és nagy volumenű elektro-

nikai gyártás funkcionális tesztjeiben alkalmazható. A Procket platform hardverszinten PXI moduláris műszerekből épül fel, valamint az NI TestStand és NI LabVIEW a főbb szoftverfejlesztői környezetek.

A Procket-rendszer alapeleme egy rack-szekrénybe építhető PXI keret, amelybe az Espotel válogatja össze a teszt követelményeinek megfelelő PXI modulokat, valamint a többi – az adott konfigurációban szükséges – mérőeszközt. Az Espotel tervezi a különálló adaptereket a tesztelt termék (DUT, device under test) igényeinek megfelelő elektronikával, burkolattal és tűággal. A különálló, csatlakoztatható adapterek alkalmazása lehetővé teszi, hogy számos különböző terméket tudjunk tesztelni ugyanazon a teszttárlomáson, csupán az adapterek cseréjével. Ez a módszer nagymértékben növeli a teszttárlomás használhatóságát.

Az Espotel az NI TestStand és LabVIEW fejlesztői környezetek standard függvényeit és könyvtárait használta teszt szekvenciák programozására. A rendszerkonfigurációs és a mérési feladatok, valamint számos alapvető tesztmenedzsment-lépés, mint például stringek, fájl- és időmenedzselés, az NI LabVIEW grafikus programozási szoftverkörnyezetben készültek. Az Espotel létrehozott számos sajátos NI TestStand lépéstípust, hogy megkönnyítse a teszt szekvencia összeállítását az NI TestStand Sequence Editort használva. Ezek a sajátos lépéstípusok – amelyek alacsonyabb szintű LabVIEW-függvényeket

hívunk meg – lehetővé teszik a felhasználó számára, hogy ismétlődő teszt rutinokat futtasson, mint például a tápegységek beállítása az analóg jelek mérése, digitális minták beállítása, stb. Az NI TestStand végzi a rendszer globális paramétereinek menedzselését is.

A magas termelési hatékonyság elérése érdekében a megfelelő hardverplatform kiválasztásának kritikus szerepe van. Ezért az Espotel előnyben részesíti a kereskedelemben kapható termékek használatát – amikor csak lehetséges –, mivel az esetek többségében az egyedi gyártás nem ésszerű, nem gazdaságos. A PXI platform igen széles körben elterjedt, így a felhasználó több gyártó moduljai és szolgáltatásai közül választhat. Mindemellett a PXI platform szinkronizálási lehetőségei és sebesség-paraméterei illeszkednek a legjobban a követelményekhez.

Az Espotel Európában és Ázsiában is értékesített Procket-rendszereket főleg bér-gyártóknak nyomtatott áramköri tesztthez, a termék paramétereinek beállításaihoz, valamint kiszállítás előtti végteszteszteléshez. A PXI platform szinte tetszőleges konfiguráció kialakítását teszi lehetővé, és alkalmas nemcsak szórakoztatóelektronikai és telekommunikációs berendezések tesztelésére, hanem összetett automatizálási és orvosi rendszerek tesztelésére is. A 2007. év folyamán az Espotel 40-50 db Procket-rendszert készített és szállított ügyfeleinek.

Tero Leppänen

A teszt- és mérés technika-ipar a szoftveresen definiált műszerezés és a többmagos, beágyazott rendszerek irányába fejlődik

A mérnökök új technológiákat vetnek be, hogy csökkentsék a költségeket úgy, hogy megmaradjon a komplex tervezés lehetősége

A repülőgépgyártástól és a védelmi ipartól a fogyasztói elektronikáig az ipari tesztmérnökök minden iparágban azzal szembesülnek, hogy egyre komplikáltabb tesztek kell megtervezniük, ugyanakkor a rendelkezésükre álló idő és költségkeret egyre zsugorodik. Ezeknek a problémáknak a megoldása érdekében a mérnökök és a kutatók új teszt- és mérési technológiákon dolgoznak, amelyek képesek megfelelni a komplex tervezési követelményeknek a gyártási és a teszt költségek növekedése nélkül. A National Instruments (Nasdaq-azonosítója: NATI) – automatizált teszt megoldások vezető szállítója – 5 fejlődési irányt azonosított, amelyekből azt várja, hogy a következő három évben jelentős befolyásuk lesz a teszt- és mérési iparra

„A cégek a legmodernebb technológiákat keresik – beleértve a PXI, FPGA eszközöket és a többmagos processzorokat – annak érdekében, hogy nagy tudású teszttárlomákat tudjanak fejleszteni, amelyek képesek

megfelelni a fogyasztók magasabb minőségű termékek iránti igényének” – mondja Eric Starkloff, a National Instruments teszt termék-marketingért felelős igazgatója. „Szerencsére több technológiaszállító fej-

leszt ipari szabványoknak megfelelő eszközöket. Ezek a lépések olyan problémák megoldására, amelyeket korábban csak drága, dedikált teszttárlomákkal lehetett megoldani.”

Többmagos/párhuzamos tesztszrendszerek térhódítása

A chipgyártók annak érdekében, hogy folytassák a teljesítmény növelését – az órajel emelése nélkül – , egy lapkán több processzormagot helyeznek el. A többmagos processzorokkal a tesztmérnökök a párhuzamos feldolgozás biztosította legnagyobb teljesítmény elérésére képes, automatikus tesztalkalmazásokat tudnak építeni. A párhuzamos feldolgozás kihasználásához az alkalmazásokat több független szálat használva kell megírni. Az NI LabVIEW szoftvert használó mérnökök számára ez nem igényel további tanulást, mivel a LabVIEW automatikusan többszálasra generálja a grafikus programnyelven definiált adatfolyamkódot. A hagyományos „szöveges” programnyelvet, mint például ANSI C vagy C++-t használó programozók természetesen tudnak írni olyan programot, amely kihasználja a többmagos processzorok nyújtotta teljesítménynövelés lehetőségét, azonban valószínűleg meg kell tanulniuk a párhuzamos programozás alacsony szintű szemantikáját, mivel a legtöbb „szöveges” programnyelvnek nem belső sajátossága a párhuzamosság.

Szoftveresen definiált műszerezés elterjedése

Egyedi, rugalmatlan interfésszel és rögzített funkcionalitással rendelkező berendezések tömege sok mérnöknek okoz kihívást, akiknek a legújabb eszközöket és protokollokat kellene használniuk, de a berendezésük ezeket nem támogatja. Továbbá, a hagyományos berendezésekből rendszerint hiányzik a legfrissebb szabványoknak megfelelő mérések lehetősége, mivel az egyedi berendezéseket rögzített interfésszel és firmával kell fejleszteni. Napjaink mérnökei a szoftveresen definiált eszközök rugalmasságának köszönhetően, minden korábbinál gyorsabban termék- és gyártásfejlesztésre képesek. Így aztán igénylik, hogy berendezéseik funkcionalitása is hasonló módon konfigurálható legyen. Az alkalmazásspecifikus igények kielégítésének érdekében a szoftveresen definiált eszközfejlesztés lehetőséget teremt a felhasználónak a berendezés és felhasználói interfész testreszabására, a tesztelés tervezési folyamatba való integrálásával pedig tovább csökkenthető a fejlesztéshez szükséges idő. A PXI szabvány jó példája a széles körben alkalmazott, szoftveresen definiált műszerezési szabványnak, mellyel moduláris felépítésű, nagy teljesítményű, újrakonfigurálható, automatikus működésű tesztberendezések építhetők.

„Olyan eszközök, mint a PXI növekvő elfogadottsága mutatja, hogy a vállalatok felismerik a szoftveresen definiált berendezések fokozott használatában rejlő előnyöket” – mondja Kiran Unni, a Frost & Sullivan Measurement & Instrumentation kutatási igazgatója. „Mind a fejlesztésben és az eszközök támogatásában jelentkező megtakarítás, mind a rendszer hatékonyságának növekedése

hozzájárul az egy termékre jutó teszt költségek csökkenéséhez, ezzel közvetlenül és kedvezően befolyásolva a termék árát.”

FPGA-vel készülő berendezések népszerűségének növekedése

A növekvő számban megjelenő rendszerszintű FPGA – Field Programmable Gate Array – eszközök alkotják a tesztpar másik területét, ahol gyors bővülés tapasztalható. Egyre több gyártó épít be FPGA-eket a berendezéseibe, illetve megadják a lehetőséget a felhasználóknak arra, hogy saját igényeik szerint újraprogramozhassák azokat. Például: tesztmérnökök egyedi algoritmust telepíthetnek a készülékbe, hogy az FPGA belül elvégezze a feldolgozást, vagy emulálhatják egy rendszer valós idejű működést igénylő részét. Az új rendszerszintű eszközök egyre jobban terjednek, ami lehetővé teszi a mérnököknek, hogy gyorsan konfigurálják az FPGA-eket, alacsony szintű VHDL-kód írása nélkül. A LabVIEW például képes kezelni az NI-kártyákon lévő FPGA-eket, és közvetlenül a grafikus LabVIEW programból szintetizálja a szükséges hardvert, drámaian csökkentve ezzel a kódfejlesztés összetettségét.

Vezeték nélküli eszközök robbanásszerű terjedése



A National Instruments LabVIEW 8.5 szoftvere tesztelés közben

A tesztmérnökök olyan új kihívásokkal is szembesülnek, mint a rádiófrekvenciás (RF) és a vezeték nélküli alkalmazások terjedése. Az RF és a vezeték nélküli megoldások hagyományosan nagyon specializált területet alkotnak, de manapság azt tapasztaljuk, hogy egyre több termékbe integrálnak vezeték nélküli képességeket. Hamarosan az RF berendezések olyan mindenütt jelenlévő, általános célú műszereké válhatnak, mint amilyenek a digitális multiméterek. A vezeték nélküli technológia elfogadottságának gyors növekedése a vezeték nélküli protokollok megtanulására és az új szabványok gyors megismerésére kényszeríti a tesztmérnököket. Ez a trend tükröződött a 2007. évi Test & Measurement World Salary Survey felmérésben, ahol a résztvevőktől azt tudakolták, melyek azok a vezető technológiák, amelyeket meg kell tanulniuk. A leggyako-

rib válaszok között szerepelt a WLAN és a WiMax. A National Instruments egyetemekkel és telekommunikációs laboratóriumokkal együttműködve, valamint a LabVIEW grafikus fejlesztői környezet és a PXI tesztkörnyezet segítségével könnyebben elérhetővé teszi ezt a tudást. Mindkettő ideális a mérnökképzésben, mivel a szoftvertervezéstől a hardverprototípus-készítésig széleskörűen használható. Az új technológiákkal való lépéstartás kritikus és szükséges eleme egy olyan tesztkörnyezet, amelyet a mérnökök gyorsan újra tudnak konfigurálni, így téve lehetővé bármely szabvány szerinti tesztelést.

Emulált automatikus tesztelőberendezés, amely továbbfejleszti a komponensszintű (System-on-a-Chip, System-in-a-Package) tesztelést

Ahogy a félvezető eszközök egyre bonyolultabbá válnak, minden egyes rész teljes tesztelése a hagyományos, vektoralapú tesztelési módszerrel még inkább bonyolulttá válik. Az összetett „egy rendszer – egy chip” (system-on-a-chip, SoCs) és az „egy rendszer – egy tokban” (system-in-a-package, SiPs) építőelemek rendszerszintű funkcionális tesztelést igényelnek. Ez a teszt sokkal inkább kapcsolódik a nyomtatott áramkörtől a lapokon lévő alkatrészek teszteléséhez, mint egy tipikus chipteszthez, de azért ugyanolyan nagy sebességű tesztelés szükséges, mint a félvezetőipar gyártási tesztjei esetén. A valós világ jeleinek emulálásán alapuló tesztelési stratégia jobb módszert kíván ezen nagy sebességű rendszerek funkcionális tesztelésére. Ez az emuláción alapuló automatikus tesztelőberendezés (ATE), vagy más néven protocol-aware ATE kombinálja az FPGA-alapú hardvert (ami a valós idejű működést biztosítja) a hagyományos ATE-ben alkalmazott tapintótűskés interfésmegoldással. Ez a megoldás csökkenti a teszt teljes költségét, a nagyobb tesztfedettség pedig javítja a felhasználó hibafelderítő képességét. Az International Test Conference (2007 októberében tartották, Santa Clarában, Kaliforniában) egyik szekciójában eszmecsere kezdődött erről a trendről, ami várhatóan a következő néhány évben folytatódni fog.

(A National Instruments saját információja alapján)

LabVIEW, National Instruments, NI és ni.com a National Instruments bejegyzett védjegyei. Más említett termék- és cégnevek a megfelelő cégek bejegyzett védjegyei, vagy márkanevei.

National Instruments Hungary Kereskedelmi Kft.

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

Tel.: (+36 23) 448 900
Fax: (+36 23) 501 589
E-mail: ni.hungary@ni.com
www.ni.com/hungary

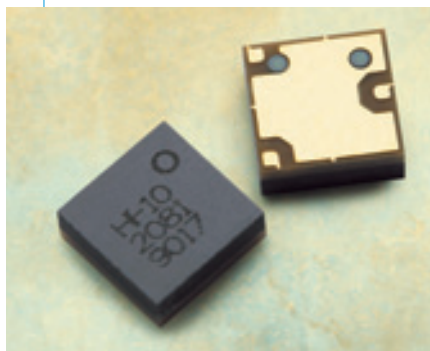
Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

Magyar cégek a barcelonai MWS2008-on

A mobil iparág legnagyobb horderejű globális eseményén, a februári barcelonai Mobile World Congressen (a 3GSM-jogutód rendezvényén) négy hazai cég is kiállított. Az Allround, a FlexiTon, ITware és a BHE Bonn Hungary a világ legnagyobbjai mellett jelent meg közös standon, mobilszolgáltatók számára kínálva szoftver- és hardvermegoldásokat. Az Allround a számlázás, barangolás és a bevételbiztosítás terén mutatta be szoftvermegoldásait távközlési szolgáltatók számára. A FlexiTon Kft. a kiállításon a meglévő ügyfélkapcsolatainak ápolására, újabb üzleti lehetőségek feltárására és a nemzetközi ismertség növelésére helyezte a fő hangsúlyt. Az ITware 2001 a barcelonai seregszemlén bemutatta a Fleetware-alapú helyfüggő szolgáltatások lehetőségeit, online és mobilalkalmazásokhoz kapcsolódó mobilfizetési megoldását, a cég mobil televíziózással kapcsolatos koncepcióját, illetve az integrált üzenetkezelést is SMSware-platfomon. A BHE Bonn Hungary termékeinek nagy részét a mobiltávközlés területén a szolgáltatók által használatos aktív és passzív eszközök alkotják. A kiállításon a TETRA, GSM, DCS és UMTS repeatercsaládját és szélessávú passzív hálózati elemeit mutatta be.

Negyedik generációs PCS duplexer



Avago ACMD-7403 duplexeregység

A kommunikációs, ipari és lakossági alkalmazások illesztőegységkomponensei terén vezető szállítónak számító böblingeni Avago Technologies cég megjelentette ACMD-7403 jelzésű, személyi kommunikációs szolgáltatású (PCS) duplexer lapkáját. Az eszköz a korábbiaknál kisebb befoglalóméreteivel, az energiafelhasználás minimalizálásával és vevőérzékenység növelési képességével tűnik ki. A CDMA és UMTS mobiltelefonokhoz, adatkártyához, modemhez és kis celluláris bázisállomás-alkalmazásokhoz tervezett új PCS duplexer elődjénél közel 40 százalékkal kisebb. Hasznosítva piacvezető FBAR (Thin Film Bulk Acoustic Resonator) vékonyrétegrezonátor-technológiáját, az Avago ACMD-7403 esetében a maximális Tx csatorna-jelvesztés az iparágban legjobb: 2,7 dB. Az Rx csatorna hasonló vesztesége 3,2 dB, ami kitűnő vevőérzékenységet eredményez. Továbbá: a CDMA és UMTS vevőkészülékek érzékenységet és dinamikáját az új termék megnöveli. Az RoHS (Restriction of Hazardous Substances) ajánlásnak megfelelő új PCS duplexer befoglalóméretei: 3,0 x 2,0 x 1,2 mm.



További információ:
www.avagotech.com/mobile

Gyári video-távítvíteli rendszer

A Siemens müncheni székhelyű CT (Corporate Technology) részlege kifejlesztette a Visual-Service-Support-System (VSS) nevű távadat-átviteli szervízmegoldást, amely feleslegessé teszi azt, hogy meghibásodás esetén a karbantartó specialista a gyárba utazzon. Ehhez az szükséges, hogy a gyár dolgozója magára vegyen egy kamerával és mikrofonnal is felszerelt VSS headset egységet. A távolban lévő tervező megkapja a kamera videoképeit, mikrofon útján a gyár csarnok különböző pontjaira irányíthatja a gyári dolgozót, és általa „bejárhatja” az egész létesítményt, mintha csak ő maga ott lenne a helyszínen. Kíváncsisággal kiválaszthat egy fotót is, azt a gyári dolgozó tablet-PC-jére irányíthatja, és bejelölheti neki, hogy a csarnok melyik következő pontjára nézzen, vagy menjen. A VSS-megoldás WLAN- és GSM-technológia segítségével működik. A Siemens szerint a VSS révén hamarosan a korábbiaknál gyorsabbá és gazdaságosabbá válik termelőlétesítmények, gyárak strukturális átrendezése, átépítése. Vezeték nélküli technológia közvetítésével a VSS élőképeket és hangokat képes átvinni a világ bármely pontján lévő létesítményből az azt tervező/építő céghez. Ez utóbbi mérnökei a létesítmény aktuális állapotát mutató képek és az eredeti tervek összehasonlításával naprakészre hozhatják a terveket, és apró részletekig megtervezhetik az átépítést.



Siemens VSS-megoldás: headset és tablet-PC

11 millió fölött a mobil-előfizetők száma

Az NHH szerint 2007 decemberében az újabb 320 ezerrel 11 millió 30 ezerre nőtt a három hazai mobilszolgáltató ügyfeleinek száma, így év végén 100 főre 109,7 előfizetés jutott. A felhasználók száma 2007-ben összesen 1 millió 64 ezerrel nőtt. 2007 decemberében az ügyfélszám alapján a T-Mobile piaci részesedése 43,97 százalékról 44,00 százalékra nőtt, a Pannóné 35,12 százalékról 35,11 százalékra, a Vodafone-é pedig 20,91 százalékról 20,89 százalékra csökkent. A szélessávú internetpiacon 2007-ben, miközben a mobilszolgáltatók 2 százalék fölé növelték összesített piaci részesedésüket, folytatódott a havi előfizetések arányának növekedése, illetve a feltöltőkártyák részesedésének enyhe csökkenése.

Vonalkódolvasóba integrált mobil

A Motorola CA50 típuszámmal, integrált hang- és adatátviteli szolgáltatással, VoIP-támogatással is rendelkező, olyan vezeték nélküli leolvasóberendezést dobott piacra, amelynek fő célja az ügyfélszolgálati tevékenység minőségének javítása, az üzemi költségek csökkentése és az élőmunka hatékonyságának növelése. A VoIP-szabványt támogató CA50 a kétszemélyes (telefon jellegű) és többszemélyes (adó-vevő jellegű) kommunikáció révén lehetővé teszi, hogy használói az épületen belül bárhol hívásokat kezdeményezzenek és fogadjanak. Annak érdekében, hogy zökkenőmentesen lehessen a C50-et meglévő felhasználási környezetekbe integrálni, a Motorola a készülék teljes életciklusát végigkísérő szolgáltatásokat



Motorola C50

(„Advanced Services”) kínál, az előzetes felméréstől a kivitelezésen és üzembe helyezésen át a dolgozók betanításáig bezárólag. Az „Advanced Services” keretében elvégzett üzembe helyezéssel kiküszöbölhetők a hálózati integrációval kapcsolatos problémák, csökken a bevezetési idő és biztosítható az ügyfél CA50-es szerverének és mobiltermináljainak helyes installálása és konfigurálása. A CA50 védelmét szolgálja a Motorola „Service from the Start Advance Exchange” nevű, több évre szóló karbantartási programja. Ez a szolgáltatáscsomag plusz költségek nélkül nyújt átfogó védelmet, így az igénybevételből és elhasználódásból eredő meghibásodásokra érvényes védelmet a külső és belső alkatrészek véletlen sérüléséből eredő meghibásodására is kiterjeszti.

Ipari WLAN eszközök

Vezeték nélküli LAN (WLAN) alapú, ipari ethernethálózati termékekkel jelentkezett januárban a német Lancom Systems cég. A portfólió leginkább a gyártóipari, közüzemi, szállító- és logisztikai vállalatok igényeit fedi le. A hálózati termékekben minden vezeték nélküli elérési pontnak háromfaktoros beépített biztonsági funkciója van, és IP útválasztó funkcionalitással rendelkeznek. A Lancom WLAN eszközök költséghatékony alternatívát kínálnak a vállalatspecifikus buszrendszerek installálásában, és jelentős előnyöket nyújtanak a kábeles ethernethálózatokhoz képest, beleértve a kisebb telepítési költségeket, a könnyebb kiterjesztheséget és a továbbjavított redundanciát. A család tagjai: elérési pontok - IAP-54, XAP-40-2; WLAN kliens - XAC-40-1; vezérlők - WLC-4006 (6 v. 12 elérési ponthoz), WLC-4025 (25 v. 40 elérési ponthoz).



További információ:
www.lancom-systems.de

Érintőképernyős multimédiás mobil

A Samsung Electronics új, SGH-F490-es készüléke 16:9 széles érintőképernyőt és továbbfejlesztett felhasználói felületet tartalmaz. A képernyő gondoskodik a fényképek és videofelvétel panorámálátványt biztosító megtekintéséről, illetve kényelmesebb internetes szörfözést is garantál. A készülékbe Google keresőt is beépítettek. Az F490 ára 530 euró, megjelenése hazánkban március végére várható. A zeneszámok lejátszása közben ujjunk képernyőn való húzogatóásával tudjuk szabályozni a hangerőt, illetve az előre-, vagy visszatekerést. A készülék tartalmaz egy 5 megapixeles kamerát. A Samsung F490 nagyban megkönnyíti a továbbfejlesztett multimédia-alkalmazások használatát a HSDPA hálózati kapcsolódással (3,6 Mbit/s adatátvitel). Bluetooth



Samsung SGH-490 mobiltelefon



Gleichmann
Electronics

NEC disztribútor Magyarországon

NEC

New!s™



Napfényben is ragyogó kép a TFT kijelzőn

Natural Light TFT Technology NLT™

A szuper reflektív TFT (SR-NLT) a NEC-től
kiváló kép bármilyen fényviszony esetén

- 3.5" NL2432HC22-40J QVGA
- 3.5" NL2432HC22-41K QVGA mit Touch
- 10.4" NL6448BC33-50 VGA



Szuper Transzmisszív TFT (ST-NLT) a NEC-től
kifejezetten nappali fényben történő használatához

- 5.5" NL3224BC35-22 QVGA
- 6.5" NL6448BC20-20 VGA
- 6.5" NL10276BC13-01C XGA
- 8.4" NL6448BC26-09C VGA
- 8.4" NL8060BC21-03 SVGA
- 10.4" NL6448BC33-63C VGA [LVDS]
- 10.4" NL6448BC33-64C VGA [TTL]
- 10.4" NL10276BC20-04C XGA
- 12.1" NL8060BC31-32 SVGA
- 12.1" NL10276BC24-13C XGA
- 15.0" NL10276BC30-18C XGA



Kérje segítségünket az Ön alkalmazási körülményeinek legjobban megfelelő kijelző kiválasztásához. További információ:
www.msc-ge.com

A Gleichmann Electronics képviselője Magyarországon

MSC Budapest Kft.

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

■ www.mscbudapest.hu

2.0-val és USB 2.0-val a készülék gond nélkül csatlakoztatható, perifériák széles skálájához beleértve a vezeték nélküli fejhallgatókat vagy a mobil nyomtatókat.

Világelső LTE-bemutató

Januárban az Ericsson a világon elsőként mutatta be az LTE (Long Term Evolution, „hosszú távú fejlődés”) új rádiókomunikációs technológia működését mind frekvenciasztásos duplex (FDD), mind időosztásos duplex (TDD) üzemmódban, ugyanazon a bázisállomás-platfornon. Az LTE az egyetlen, amely ugyanazt a platfornot képes használni mind dupla („paired”: egy frekvenciasáv-előfizetői és egy központi irányban), mind szimpla („single”) spektrum esetén. Ez a mobil szélessávú hálózatüzemeltető szolgáltatóknak nagyságrendi megtakarítást tesz lehetővé. A bemutatón előfizetői irányban több mint 90 Mbit/s sebességet ért el a 2x2 MIMO (többszörös bemenet, többszörös kimenet) technológia révén. Miközben a jelenlegi cellás rendszerekkel is együttműködik, az LTE várhatóan növelni fogja az igényesebb alkalmazások (mobilvideo-, blog-, új multimédiás alkalmazások, profi szolgáltatások) elterjedését. Az LTE a 3GPP (harmadik generációs együttműködési projekt) által meghatározott mobilhálózati szabványok következő fejlesztése; hatékony spektrumkihasználást tesz lehetővé mind az eddigi, mind a jövőbeli, vezeték nélküli frekvenciasávok esetén. 1,4 ... 20 MHz-es csatornáknál használható. Széles körű az iparági támogatottsága. Ismeretes: még januárban jóváhagyták az LTE földfelszíni rádió-hozzáférési technológia specifikációt.



További információ:
www.ericsson.com

Ericsson HSPA ThinkPad gépekben

Az Ericsson és a Lenovo összefogott, hogy HSPA (High Speed Packet Access) vezeték nélküli technológián alapuló, Ericsson mobil szélessávú modulokkal szerelt Lenovo noteszgépek (egyes ThinkPad notebookok) jelenjenek meg. A HSPA jelenleg képes akár 14,4 Mbit/s letöltési és 2,0 Mbit/s feltöltési csúcssebességre. Világszerte jelenleg több mint 160, kereskedelmi forgalomba állított HSPA-hálózat van, és ezek több mint egymilliárd előfizetőt szolgálnak ki. Az Ericsson mobil szélessávú modulja a végfelhasználók számára egyszerű és költséghatékony szélessávú hozzáférést kínál menet közben. A notebookba zökkenőmentesen integrált modul kiváló letöltési és feltöltési teljesítményt kínál, valamint kevesebb energiát vesz fel az akkumulátorból. Saját HSPA-lapkákészlet-technológiájának, erőteljes szabadalom-keresztengedélyeztetési pozíciójának, vállalati méretgazdaságosságának és hálózatüzemeltetői kapcsolatainak köszönhetően az Ericsson igen versenyképes mobil szélessávú modulmegoldást kínál. A HSPA-technológia a meglévő WCDMA/GSM-hálózata-



Ericsson HSPA-lapkák

tok, azaz a világ vezeték nélküli hálózatainak 85%-ának természetes bővítéseként szolgál. A letöltés a GSM- és GPRS-összeköttetéshez viszonyítva átlagosan hússzor gyorsabb. A jövő HSPA-fejlesztései 42 Mbit/s-ra növelik a letöltési és 12 Mbit/s-ra a feltöltési sebességet. Az Ericsson számos frekvenciasávon biztosít HSPA-támogatást: 850 MHz-től egészen 2,6 GHz-ig.



További információ:
www.ericsson.com

Bécsben is: fókuszban a telekom

Február 5–7. között a Bécsi Vásár immár negyedik alkalommal adott otthont az ITnT információtechnológiai és telekommunikációs szakvásárnak, amely az infokommunikációs (ikt) ágazat legfontosabb b2b platformjává nőtte ki magát Ausztriában, valamint Közép-, Kelet- és Délkelet-Európában.



Wien Messe (forrás: Reed Exhibitions)

Két nagy pavilonban tartott eseményen mintegy 450 kiállító volt jelen, egynegyedük 18 országból érkezett. A kiállított újdonságok közül a távközlés területét leginkább a mobilkommunikáció, vezeték nélküli technológia és a konvergencia eszközei, megoldásai jellemezték. A telekommunikáció témaköre erősödött az előző évhez képest: a kiállítók számának 30 százalékos növekedése sejtetni engedte, hogy a mobil és vezetékes távközlés továbbra is az ikt-ágazat vezető területe. Az új végkészülékek és legújabb technológiák [pl. DVB-H (Digital Video Broadcasting – Handheld)] egyaránt megcsodálhatók voltak a helyszínen. A legkorszerűbb mobiltelefonokkal vehető mobiltévé-adások alapjául szolgáló DVB-H technológia mindenekelőtt az Ausztriában és Svájcban nyáron megrendezésre kerülő 2008. évi labdarúgó Európa-bajnokság kapcsán tartott számot nagy érdeklődésre. A Siemens két standdal is jelen volt, az egyik az Enterprise Solutions, a másik az IT Solutions and Services ágazat legújabb eredményeit mutatták be. További ismert távközlési és adatkommunikációs cégek is megjelentek a kiállítók között, pl. az Alcatel-Lucent, Kapsch, Ericsson, Nortel, Cisco, Hutchinson, Lancom Systems, Zyxel, Juniper Networks, Symbol/Motorola, Telekom Austria stb. Az ITnT 2008 homlokterében kirajzolódott az ikt-ágazat néhány további trendje és innovációja. Ilyen a „Green IT” és annak kérdése, miként tud a szakma hozzájárulni a környezetvédelemhez és a nem várt éghajlati változások elleni küzdelemhez (energiahatékonyság, környezettudatosság, költséghatékony ikt-technológiák). További fontos fókuszterület az IT-biztonság jelentett: több mint százan mutatták be ezzel kapcsolatos megoldásaikat és termékeiket. Egyértelmű trendet jeleznek a kiállított biztonsági és fizikai hozzáférési rendszerek (retina és ujjlenyomat alapján történő azonosítás) is.

Az AM és FM műsorszórás átalakulása (2. rész)

DR. SZOKOLAY MIHÁLY

A hibajavító kódolás

A jeltovábbításnál valamilyen valószínűséggel előfordul, hogy az átviteli csatorna fadingje, zajai, torzítása vagy az interferencia miatt némely vett bit értéke megváltozik. Bináris (pl. csak 0 és 1 szimbólumokból álló) jelek esetén a nullából egy és az egyből nulla lesz. Ez viszont téves információt jelent. A hibás bit műsorszóró rendszerek esetében részben képhibát, vagy hanghibát okoz. Ha ezek a hibák csak ritkán jelentkeznek, a néző vagy hallgató elviseli azokat. A subjektív megfigyelések azt mutatják, hogy átlagosan percenként egy hiba még nem zavar. Kedvezőtlenebb a helyzet, ha a hiba a vevő helyes működéséhez szükséges funkciókat módosítja, pl. elrontja a szinkronizációt. A jó minőségű vétel és a jó működés biztosításához a vett jelben előforduló hibák arányát korlátozni kell. Hibakorlátozás céljából hibajavító eljárást alkalmazunk. A hibajavítás minden digitális átviteli rendszer szükségszerű tartozéka.

A hibajavításhoz az adóoldalon hibajavító kódoló, a vevőoldalon hibajavító dekódoló alkalmazása szükséges. Az adóoldalon a hibajavító kódoló bemenetére a már tömörített információs jeleket, a vevőoldalon pedig a hibajavítás után a jeleket a forrásjel dekódoló bemenetére vezetjük.

Az átviteli hibák javításának sokféle módszerét dolgozták ki. A DRM-rendszerben a sokszintű kódolást (MLC, Multi Level Coding) alkalmazzák. A teljesség kedvéért azonban a DAB, ill. DVB-T (és még más) műsorszórásnál használt Reed-Solomon (RS), ill. a konvolúciós kódolás jellemzőit is áttekintjük.

A Reed-Solomon-kód

A hibajavító kódok egy osztályánál, a blokk-kódoknál az információs bitek meghatározott hosszúságú sorozatából (blokkjából) a kódra jellemző algoritmus felhasználásával ellenőrző (paritás-) biteket állítunk elő.¹ A paritásbiteket az átvitelnél az információs bitek után továbbítjuk. A vételnél a vett információs bitekből az adóolda-

li algoritmus felhasználásával a paritásbiteket helyileg is előállítjuk, és azokat a vett paritásbitekhez „mod2” eljárással hozzáadjuk. Az így előálló sorozatot szindrómának nevezzük. Hibátlan átvitel esetén a szindróma értéke zérus, mivel a vett és helyileg előállított paritásbitek azonosak, hiba esetén azonban a szindróma nem zérus. A dekódoló eljárás feladata, hogy a szindrómasorozatból a hibás bitek helyét megállapítsa és javítsa azokat. A dekódoló eljárások többnyire bonyolultak, ez a hely nem alkalmas ezek ismertetésére.

A digitális műsorszóró rendszerekben alkalmazott blokk-kódnak, az ún. Reed-Solomon (RS) kódnak univerzális jellemzője, hogy nem egyes biteket, hanem 8 bites karaktereket (bájtokat) kezel. Az RS kód 188 egymásra következő információs bájtához 16 paritásbájtot rendel és a dekódoló 8 hibás bájt javítására képes.

A konvolúciós kód

A konvolúciós kódok paritásbiteit a beérkező információs jelekből folyamatosan képezzük. Így a paritásjel bármelyik biteje nagyszámú információs jel értékét hordozza magában. A dekódolás kétféle eljárással történhet. Az egyik eljárás az algebrai dekódolás. Ennek folyamata meg egyezik a blokk-kódnál ismertetett eljárással. A digitális műsorszórás konvolúciós kódjainál azonban egy sokkal hatékonyabb eljárást alkalmazunk, a Viterbi-dekódolást. A kódjárást Viterbi amerikai tudós dolgozta ki. A kódjárást „trellis” dekódolásnak is nevezik. Digitális műsorszóró rendszerekben az adóoldali Viterbi-kódoló egy hat fokozatú shiftregisztert tartalmaz. A regiszter bemenetén, valamint 1., 2., 3., és 6. fokozatának kimenőjelét mod2 összeadóval összeadják. Ugyancsak összeadják bemenő, a 2., 3., 5. fokozat jelét. Az átvendő jelet ezen két összeg, egy bitpár képezi. A bemenő információs jelle ezen bitpár és a regiszter pillanatnyi állapota jellemző. A vevőoldalon egy csomópontokból és a csomópontokat adott rendszer szerint összekötő vektorokból álló hálózat, a trellis helyezkedik el. Minden

bitpár vételnél ezen a hálózaton lépésenként haladunk tovább. Hibamentes vétel esetén a haladás egy előírt út mentén történik. Hiba esetén a trellisen olyan ágakra, ill. csomópontokra kerülünk, amelyek hibamentes vétel esetén nem fordulhatnak elő. Bizonyos számú téves lépés után a továbbhaladást abba kell hagyni és attól a csomóponttól, amelyen még helyes volt a vétel, más utat kell kezdeni. Ezzel a hibát kijavítottuk.

A hibajavítás többletjeleket (paritásbiteket) igényel, a kód redundáns. A hibajavításnak tehát „ára” van, a hosszabb jelsorozat. A hibamentes információátvitel azonban olyan elsődleges követelmény, amely „megengedi” a terjedősebb átvitelt. A blokk-kódoknál az információs jel/paritás arány rögzített. A konvolúciós kódoknál azonban egy ötletes eljárással a kód redundanciáját csökkenteni tudjuk. Az adóoldalon ugyanis, ahol a kód redundanciája 50 %-os (minden információs jel után két bitet továbbítunk), bizonyos szabály szerint a bitek egy részét elhagyjuk (*puncturing*), így kevesebb bitet viszünk át. A vevőoldalon az elhagyott bitek helyébe tetszőleges biteket teszünk. Az így beiktatott biteket a hibajavító javítandó jelekként kezeli és azokra, valamint a ténylegesen vett jelekre a hibajavítást elvégzi. Az elhagyással ugyan a kód hibajavító készsége csökken, de az átvitel sebessége nagyobb lesz.

Némely digitális műsorszóró rendszerben az RS és konvolúciós kódolást együttesen alkalmazzák. A két kód együttes hatásának eredményeképpen a dekódoló kimenetén mérhető elemijel-hibaarány (a hibás bitek arány az összes átvitt bitben) olyan kicsi, hogy annak minősítése QEF (Quasi Error Free).

A DRM-átvitelnél alkalmazott MLC kódolás igen hatékony. Cikkünkben azonban az MLC-eljárás leírására nem térhetünk ki.

A jelkeverés

Amennyiben az átviteli csatornában valamilyen zavaró állapot egy elemi jel idejénél lényegesen hosszabb ideig tart, hiba, és közöttük hibátlan jelek csoportja, hibacsomó vagy folthiba jön létre. A hibajavító kódolók többnyire nem képesek hosszabb hibacsomó javítására. Egy egyszerű eljárással azonban, a jelkeveréssel a hibacsomó a vett jelek között szétszórható. A jelkeverés lényegét egy egyszerű példán mutatjuk meg.

Vegyük az adóoldali hibajavító kódoló kimenetének egy 9 bitből álló csoportját. Számozzuk meg a biteket így:

¹ A paritásbiteket úgy képezzük, hogy a kiválasztott információs bitek értékét (ez 0 vagy 1 lehet) algebrailag összeadjuk, az összeget elosztjuk 2-vel és az osztás maradéka lesz a paritásbit értéke. A maradék 0 vagy 1 lehet. Az képzési algoritmus a két bit esetében:

$1+0 = 0+1 = 1$ ill. $0+0 = 1+1 = 0$

Ezt a műveletet mod2 összeadásnak nevezzük

... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ...

Az átvitel előtt keverjük össze a biteket és legyen a bitek kimenő sorrendje

... 1 4 7 2 5 8 3 6 9 ...

Tételezzük fel, hogy a csatornában 3 bite kiterjedő zavar lép fel és a 2., 5. és 8. bitek meghibásodnak. (A fenti sorozatban a hibás biteket félkövér számok jelzik.) A vevőoldalon egy inverz keverővel bitek eredeti sorrendjét visszaállítjuk:

... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ...

A hibacsomót a jelkeverés feloldotta, az izolált hibák már javíthatók. A valószínűs hibajavítók esetében a jelkeverés nagyszámú bite terjed ki, a keverés sorrendje véletlenszerű.

Az átfűzés

Az átfűzés a jelkeveréshez hasonló eljárás. Átfűzés esetén a kódolóba nem az egymás utáni, hanem az egymástól n ($n > 1$) bittávolságban lévő biteket vezetjük. A kódolásnál használt bitek sorszáma

...0, n , $2n$, $3n$...

A fennmaradó bitek közül további sorozatokat választunk ki, amelyeknél a bitek sorszáma

..., 1 , $n+1$, $2n+1$, ...

..., 2 , $n+2$, $2n+2$, ...

..., $n-1$, $2n+n-1$, $3n+n-1$, ...

Amennyiben a vett sorozatban $n-1$ bit hosszúságú zavar lép fel, a zavarjeltől minden dekódolóba csak egy hibás bit jut, ami javítható!

A DRM modulációs eljárása

A rádiócsatornában a jelek az adóantennától a vevőantennáig többnyire több úton is eljuthatnak. Az egyes hullámterjedési utakon a terjedési idő különböző, így az egyes hullámok valamilyen időkülönbséggel érkeznek az antennára. Amennyiben ez az időkülönbség a moduláló jel időtartamával összemérhető, jeltorzulás (ún. távirótorzítás) áll elő. A távirótorzítás vételi hibát okozhat.

Amennyiben a modulálójel időtartama a beérkezési időkülönbségeknél sokkal hosszabb, ez a távirótorzítás nem lesz zavaró. Hosszú modulációidőnél viszont kicsi lesz az átviteli sebesség. A sebesség növelhető, ha nem egyetlen, hanem több vivőhullámot sugárunk, amelyek az átvendő bitekkel egymástól függetlenül modulálhatók. A vivőhullámok frekvenciáját azonban úgy kell megválasztani, hogy közöttük minimális legyen az interferencia. Ha a szomszédos vivőhullámok frekvenciájának Δf különbségét úgy választjuk meg, hogy

$$\Delta f = 1/T \quad (1)$$

legyen (itt T a modulálójel időtartama), akkor kölcsönös interferencia-minimális lesz. A moduláció típusának jelzé-

se: OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex). OFDM-moduláció esetén valamely műsorcsatorna F spektrális helyfoglalása (sáv szélessége)

$$F = N \cdot \Delta f \quad (2)$$

ahol N a vivőhullámok száma. Az OFDM spektruma a frekvencia függvényében egyenletes és lényegesen különbözik az analóg hang-, vagy tv-csatornákétól, az időbeli hullámalak-amplitúdóban véletlenszerűen változik és igen nagy a dinamika. Az OFDM-jel átvitele lineáris áramköröket igényel, az áramköri torzítások hibás detekciót eredményezhetnek. Az alábbiakban áttekintjük a DRM modulációs rendszer jellemzőinek legkisebb, ill. legnagyobb értékét:

- a vivőhullámos frekvencia távolsága: 107 és 42 Hz,
- a vivőhullámok száma: 88 és 458,
- a modulálójelek időtartama: 9,33 ... 24 ms,
- a vivőhullámok fázismoduláltak, a fázisállapotok száma
 - 16QAM, ill.
 - 64QAM (16 és 64 állapotú fázis- és amplitúdómoduláció).
- az átviteli sebesség: 4,5 Kbit/s és 72 Kbit/s
- az elfoglalt sáv szélesség: 4,5, (5); 9 (10) kHz ; 18 (20) kHz között változik. (A zárójelbe helyezett frekvencia-értékek olyan adásokra vonatkoznak, amelyeknél a modulációs sáv szélesség 5, 10, vagy 20 kHz.)

A DRM és a kétoldalsávú AM moduláció sugárzási teljesítményszükségletét kiszámítva megállapítható, hogy a DRM esetében azonos területek – sokkal jobb műsorminőségű – ellátásához 80%-kal

kevesebb adóteljesítményre van szükség! Ez egyrésztől gazdaságosabbá teszi a DRM-sugárzást, részben pedig kisebb az a körzet, ahol a DRM-jelek más adásokat (elsősorban DRM-adásokat) zavarhatnak. Ennek megfelelően egy igen nagy (pl. kontinentális kiterjedésű) területen azonos frekvencián üzemelő DRM-adókból több helyezhető el! A DRM-adások frekvenciátöbblet-igényét (lásd az I. táblázatot) a nagyobb számú csatorna így kielégítheti.

A DRM rendszerteknikája

Ebben a szakaszban áttekintjük a DRM-rendszer azon jellemzőit, amelynek alapján az Olvasó megítélheti, hogy szükségessé válik-e az AM, ill. az FM műsorszórás átalakítása.

DRM sugárzási kategóriák

A DRM tervezői számításba vették, hogy műsorszóró szolgálatonként a besugárzandó terület kiterjedése, távolsága és a hullámterjedés igen eltérő lehet. Ezt figyelembe véve, négyféle műsorszórási kategóriát határoztak meg:

- Helyi, vagy regionális sugárzás, ahol a fading és a Doppler-hatás igen csekély,
- Közepes távolságú átvitel, ahol a többutas terjedés hatása már nem hanyagolható el. A KH sávban ilyen sugárzási feltételek a leggyakoribbak.
- Kontinentális átvitel, ahol erősebb Doppler-hatás jelentkezik. Ilyen eset fordul elő a körzeti RH műsorszórásnál.
- Interkontinentális átvitel, ahol a késleltetési idő különbsége nagy és jelentős a Doppler-hatás. Ebben a kategóriában csökkentett átviteli minőséggel számolnak.

I. táblázat. A DRM és az AM (FM) kombinációs lehetőségei

Csatorna sáv szélesség felosztása	Hullámsáv	Megjegyzés
DRM önmagában		
9/10 kHz rf. csatorna	HH, KH, RH	– HH nagy területű műsorszórás – KH helyi és körzeti műsorszórás – RH nagy távolságú műsorszórás – „Monofónikus FM” műsorminőség – Részleges sztereofónikus hatás – 4 multiplex beszéd-műsor lehetséges
18/20 kHz rf. csatorna	HH, RH	– teljes FM sztereó helyi sugárzás esetén – 4 multiplex beszéd-műsor lehetséges
250 ... 300 kHz rf. csatorna	URH II. sáv, 108 MHz-ig	– közel CD-minőségű műsor – multiplex műsorsugárzás lehetséges
Kombinált (simulcast) DRM+AM analóg, vagy DRM + FM analóg		
18/20 kHz teljes sáv (1/2 AM–1/2 DRM)	KH, RH	– a DRM-jel független az AM-től, – azonos, vagy eltérő programok
27 kHz teljes sáv, (2/3 rész DRM)	KH	– CD-minőség, – a DRM teljesen sztereofónikus
250 ... 300 kHz rf. sáv szélesség, (50–100 kHz DRM)	URH (108 MHz-ig)	– közel CD-minőség – tv-műsorsugárzás lehetősége
15 kHz teljes rf. sáv (10 kHz DRM)	KH	– egycsatornás simulcast, – 10 kHz DRM, 5 kHz egy oldalsávú analóg AM

A fenti követelményeket teljesítendő, a DRM-endszerű adások nemzetközi ajánlásai többféle modulációs jellemző beállítását teszik lehetővé. Ezek a lehetőségek biztosítják, hogy minden sugárzási igénynek megfelelően optimális átvitel érhető el. Az optimalizálás további érdekes módja, hogy ha a jellemzők, pl. a hullámterjedés adás közben megváltozik, a modulációs jellemzőket után lehet állítani. A DRM-vevők vételi jellemzőit az átvitt jelbe helyezett utasításjelek állítják.

Változó átviteli sávszélességű DRM csatornák

Itt tárgyaljuk a DRM alkalmazásának egy igen fontos szempontját, az AM-mel való összeférhetőséget. Az AM műsorszóró sávokban lehetőség van önálló DRM-csatornák és AM-DRM kombinált (simulcast) csatornák kialakítására. Az I. táblázat a lehetséges átviteli módokat tünteti fel. A DRM és AM jelek sávszélessége különböző módon állítható be. Az egyes beállítási módoknak megfelelően más-más lesz az átvitel minősége. A DRM-eljárás alkalmazását a jobb hangfrekvenciás minőség és a vételi zavarok csökkentése teszi indokoltá. A DRM egy másik lehetősége, hogy – összehasonlítva más digitális műsorszóró adásokkal – a DRM-adás azon a vételi frekvencián jelenik meg, ahol az AM adás van. Nagyobb sávszélességű (pl. 15 vagy 20 kHz) DRM-átvitel esetén a szomszédos csatornákból „át kell venni” a szükséges

„helyet”. A vételi frekvenciák és sávszélességek megállapítása jövőbeli nemzetközi frekvenciarendezés feladata lesz. Már most látható azonban, hogy ha pl. valamely műsorszórón DRM-sugárzás lesz, akkor ugyan azon a frekvencián más adók AM műsort nem sugározhatnak.

Az FM műsorszórás kiváltása

A DRM-konzorcium 2005-ben hozott határozata szerint a DRM-eljárást ki kell terjeszteni a 30 ... 120 MHz sávterományban található FM műsorszóró adásokra is. A kibővítés megnevezése DRM+.

Az érintett helyen található AM és FM műsorszóró sávok:

- 47 ... 68 MHz, URH I sáv, tv-műsorszórás,
- 65,8 ... 74 MHz, OIRT FM műsorszórás,
- 87,5 ... 107,9 MHz, URH II sáv, FM műsorszórás.

Az FM adások – ellentétben az AM adásokkal – felváltása mellett nem tudunk olyan nyomós érveket felhozni, mint az AM adásoknál. Az FM adások hangminősége ugyanis jelenleg is kielégítő, zajok, zavarok, szelektív fading csak kevésbé rontják a minőséget, van továbbá a műsorvételt támogató adatszolgáltatás is (RDS). A DRM-mel azonban további minőségjavulás érhető el. Figyelembe veendő továbbá, hogy FM vételnél a vételi térerősség helyfüggő. Egy mozgó vevőnek pl. 1-2 m-

es elmozdulása a vételi térerősséget jelentősen befolyásolhatja. Ezt a zavart a DRM-átvitel csökkenti. Elgondolható továbbá, hogy az FM műsorok számának növekedtével a jelenlegi FM sávok az igényeket már nem tudják kielégíteni. A DRM viszont alkalmas – az eredeti FM sávban – 2-3 műsor átvitelére is. Még további jövőbeli lehetőség, hogy a DRM+ alkalmas lehet tv-műsor átvitelére is!

A DRM+ kísérletek jelenleg folynak, 2008 ... 2009-ben várhatók eredmények. A kísérletek nyomán ki kell választani azokat a modulációs paramétereket, amelyeket a DRM-nél említettünk. Az I. táblázatban az 50 ... 100 kHz sávszélességű DRM+ csatornák jellemzőit is feltüntettük.

A DRM-re, ill. a DRM+-ra való átállás legnagyobb gondja, hogy új – és valószínűleg kezdetben jóval drágább – vevőkészülék kell beszerezni. Figyelembe veendő továbbá, hogy a jelenleg többszáz millió darabra becsült AM és FM vevők kiváltása hosszú időt venne igénybe.

Az analóg AM műsorszórás digitalizálása megkezdődött. A KH és RH hullámsávokban már sok DRM-adás vehető. Ezek az adások részben a korábbi műsort sugározzák, de vannak teljesen új programok is, amelyek csak DRM-üzemlétesítésben vehetők. A DRM-re történő teljes átállás időpontját azonban nehéz volna még megbecsülni is. A vételi megfigyeléseivel azonban már Magyarországon is több helyen foglalkoznak. Az eddigi vételi tapasztalatok kedvezőek.

A digitális kép- és hangműsorszórás modulációs eljárásai (6. rész)

JÁKÓ PÉTER

Időtartomány-beli elfedés

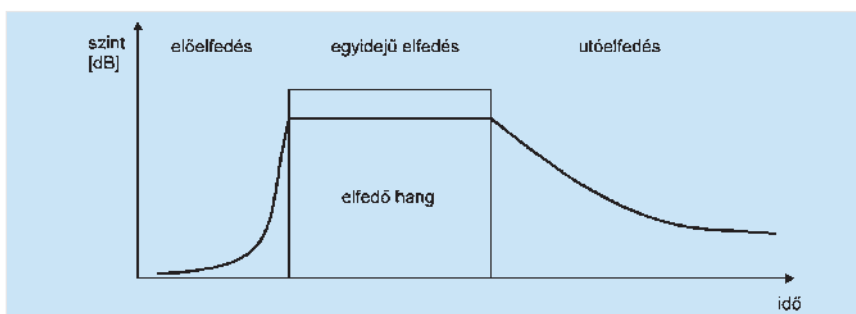
A pszichoakusztikai elfedés az időtartományban is jelentkezik. Egy erős hang képes a közvetlenül előtte megszólaló halkabb hangot elfedni, de hasonlóképp elfedi a megszűnése után megszólaló halkabb hangokat is, ha azok röviddel megszűnése után jelentkeznek (4. ábra).

Parametrikus sztereokódolás

A parametrikus sztereokódolás (Parametric Stereo, PS) a felvétel hangtérjellelmű paraméterekkel történő leírásával csökkenti az adatok mennyiségét. Most a sztereó vagy térhatású műsorjel csatornáinak átvitele helyett csupán a

Helyreigazítá: Tisztelt Olvasóink!

A digitális rádiózásról szóló cikksorozatunk 2007/8. számában megjelent részének folytatását olvashatják az alábbiakban, témája a forráskódolás – a tavaly decemberi részhez kapcsolódóan. Az ELEKTROnet 2008. évi első számában publikált, csatornakódolást ismertető cikkünket korán közzétettük le, ezért Olvasóink elnézését kérjük! A csatornakódolást tárgyaló cikkek a forráskódolás témakörét követően jelennek majd meg...



4. ábra. Az elfedés időfüggése

hangjel mono komponensét és a térjellemzőket leíró paramétereket (fázis- és időkülönbségek stb.) viszik át, vagy rögzítik. Ez utóbbi adatsebessége mindössze néhány Kbit/s. Vételi oldalon a dekódoló először a mono komponens dekódolja, majd a térleíró paraméterek segítségével rekonstruálja a sztereó hangjelet.

Az építőelemek megismerése után lássuk, hogyan valósul meg a digitalizált hangjelek tömörítése.

Érzeti kódolás

Hallásunk tulajdonságait, nevezetesen az elfedést, valamint fülünk tehetetlenségét kiaknázva a számítástechnikai kódolóknál lényegesen hatékonyabb, a hangminőséget viszont jelentősen mégsem befolyásoló kódolók tervezhetők. Az érzeti vagy forráskódolók a reverzibilis és irreverzibilis beavatkozásokat részben az idő-, részben a frekvenciatartományban hajtják végre.

Az érzeti kódolók „lelke” az emberi hallás működését szimuláló pszichoakusztikai modell, melynek precizitásától nagymértékben függ, hogy mennyire vehetők észre az irreverzibilis beavatkozások. Függetlenül attól, hogy a kódoló az idő- vagy a frekvenciatartományban működik, a pszichoakusztikai modellnek a frekvenciatartománybeli elfedések megállapításához szüksége van a hangjel spektrumára. Evégett az érzeti kódolók mindegyikében alkalmaznak idő/frekvencia transzformációt.

A pszichoakusztikai modell a kódolandó hanganyag pillanatnyi fedőgörbéit részsávokként határozza meg. A részsávok keskenyebbek, mint a pszichoakusztikai kritikus sávok. Kódoláskor rekvantálásra kerül a részsávok tartalma. Az elfedésnek köszönhetően a részsávokban a felbontás lényegesen durvább lehet, mint az a kódolásra kerülő anyagnál volt, hiszen az elfedés a részsáv megnövekedett kvantálási zaját elfedi. Rekvantáláskor az elfedés mértékétől függően az egyes részsávokban különböző hosszúságú kódszavak keletkeznek, a kvantálási zaj szintje részsávonként más és más (5. ábra). Azokat a részsávokat pedig, melyekben nincs jel, ill. a jel teljes egészében elfedett, nem szükséges kvantálni. A kis fel-

bontással kódolt, illetve az üres sávokban megtakarított bitek felhasználhatók a nagyobb felbontásigényű sávok kódolásánál.

Minél jobban megközelíti az egyes alsávokban a kvantálási zaj a fedőgörbéket, annál nagyobb lehet a tömörítés mértéke. Igen lényeges azonban, hogy a kvantálási zaj minden részsávban az elfedési görbe alatt maradjon. Ellenkező esetben a tömörítés hallható torzítást okoz. A részsávok szélességének csökkentése szintén növeli a kódoló hatékonyságát, amiért viszont a tömörítő bonyolultságának és a jelfeldolgozási időnek növekedésével kell fizetni.

A tömörített hangfájl blokkokra bontva kerül tárolásra, ill. továbbításra.

A PCM-hangminták rekonstruálása a kódolónál lényegesen kisebb bonyolultságu, és olcsóbb dekódolóval történik. A frekvenciatartománybeli adatokból – inverz transzformáció hatására – előállnak az időtartománybeli PCM-minták, melyek csak ritkán egyeznek meg pontosan a tömörítő bemenetére adott mintákkal, hiszen az érzeti tömörítés veszteséges eljárás. Ennek ellenére, valóban jó minőségű tömörítő algoritmus és az algoritmust korrekten megvalósító kódoló-dekódoló (kodek) alkalmazásakor az eltérő be- és kimeneti hangminták esetén sem lenne szabad különbséget hallanunk a tömörített és a tömörítetlen anyag között.

Veszteséges tömörítők

A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (International Standards Organisation, ISO) és a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (International Electrotechnical Commission, IEC) által létrehozott MPEG-csoport a különböző adatredukációs eszközök tesztelése után 1992 végére megalkotta a kép- és hangjel-tömörítésre vonatkozó ISO/MPEG-1 nemzetközi szabványt, amely szabványnak azóta több új generációja született. A szabványosítás ellenére számos professzionális és kommersz rendszerrel találkozhatunk, amelyben nem MPEG-tömörítést alkalmaznak.

MPEG-1 tömörítőcsalád

Az ISO/IEC 11172 szabvány harmadik része definiálja a szabványos érzeti kódolók első generációját. A szabvány bonyolultsági fok és tö-

mörítési mérték szerint három réteget (layer) különböztet meg. Az MPEG-csoport vizsgálatának során legjobbnak talált két érzeti tömörítő, az eredetileg a DAB-hoz kifejlesztett MUSICAM, és az ISDN-en történő jó minőségű hangjelátvitelre szánt ASPEC-kódolók képezik az MPEG-1 három rétegének (layer) alapját. A mintavételi frekvencia mindhárom rétegénél 32, 44,1, illetve 48 kHz lehet, a kimeneti adatsebesség 32 és 384 kHz között sok lépcsőben állítható. Üzem módok: mono, duál mono, sztereo és kapcsolt sztereo.

Layer I

Az Layer I kis bonyolultságu alsáv kódoló, a MUSICAM egyszerűsített változata. A bemenőjelet kvadratúra tükörszűrő bontja 32 egyenlő szélességű alsávra. Az adatblokkok rövidek, minden sávba 12 minta kerül. Az alsáv mintákon a blokkon belüli legnagyobb mintának megfelelő blokk-kompressziót hajtának végre. Sávonként 6 bites skálátényezővel írják le a blokkok normalizálásakor alkalmazott erősítést. Az elfedések kalkulációjához, valamint a bitallokáció meghatározására 512 pontos FFT-vel állítják elő a pszichoakusztikai modell számára a jel spektrumát. A kimeneti jelfolyam blokkjai fejlecből, CRC hibaelőrző kódból, a bitallokációs információból, a skálátényezőkből, az alsávok rekvantált mintáiból és az opcionális kiegészítő információkból tevődnek össze.

Layer II (mp2)

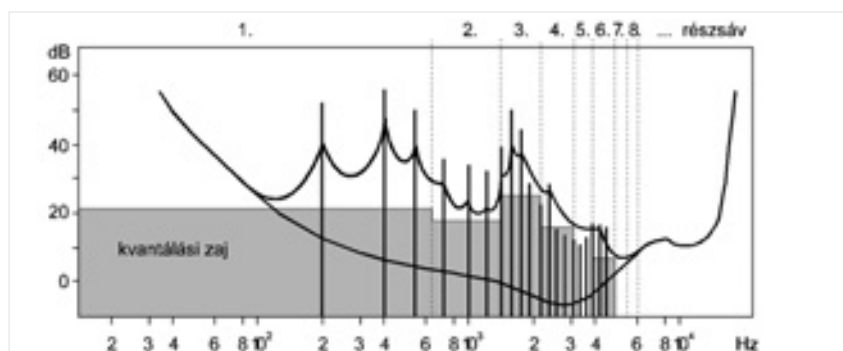
A Layer II, amely a MUSICAM-kódolónak felel meg, közepes bonyolultságu érzeti kódoló, közepes mértékű tömörítéssel.

A Layer I-től való leglényegesebb eltérés az, hogy a spektrumvizsgálat nyolcszor finomabb. Az FFT-ablak hossza 1024 minta. Az egyes alsávblokkok hossza 36 minta. Az alsávok egymást követő blokkjainak skálátényezői általában csak kismértékben térnek el egymástól. Az időtartománybeli elfedést felhasználva a kódoló eldönti, hogy a három skálátényezőből álló csoportok közül melyiket kell továbbítani. Ha a jel nem tartalmaz tranzienseket, akár egy skálátényező is elég lehet. A kódoló kimenő jelfolyamába a fejlec, a CRC hibaelőrző kód, a bitallokációs információ, a skálátényezők, a rekvantált minták és az opcionális kiegészítő információk közé skálátényező-választási információt szűrnak be.

Layer III (mp3)

Ez az MPEG-1 család legbonyolultabb kódolója, vele érhető el a legnagyobb mértékű adatcsökkentés, és ennek megfelelően, a legnagyobb késleltetési idő is a Layer III-hoz tartozik.

A Layer III hibrid kódoló, mely az ASPEC-rendszeren alapszik. Az ASPEC-kó-



5. ábra. A fedőgörbék és a kvantálási zaj spektrumának alakulása összetett beszédhang esetén (MUSICAM)

doló közvetlenül módosított diszkrét koszinusz transzformációt (MDCT) hajt végre a bemenőadatokon. Az alacsonyabb rétegekkel való kompatibilitás fenntartása érdekében a Layer III-nál módosították a működési elvet, a transzformációs kódolás helyett hibrid kódolást alkalmaztak, mely magában foglalja az első és második rétegben használt 32 sávú QMF-et, és alsávonként egy-egy 18 sávú MDC-t. A hibrid transzformáció hatására a bemeneti mintákból 576 spektrumegység keletkezik. Az együtthatók nemlineáris rekvantálásakor bitallokáció helyett zajallokációt végeznek. A zajallokáció iterációs módszer, mely ismétleten végrehajtott analízis és szintézis segítségével az egyes spektrumösszetevők felbontását az elfedések és az adatsebesség-határ figyelembevételével optimalizálja.

A 3. rétegnél a blokkokhoz tartozó adatmennyiség a hangjel függvényében változik. Ha a jel egy adott blokkban nem tömöríthető olyan mértékben, hogy az információ beleférjen a blokkba, akkor a kódoló a kimaradó adatokat adaptív szegmentációval a nem teljesen kihasznált blokkok szabad kapacitására csoportosítja át.

A tranzienst jelek okozta elővisszhang megakadályozása érdekében a pszichoakusztikai modell három különböző hosszúságú ablak közül választja ki a megfelelőt. A rekvantált spektrumegység-határ redundanciáját Huffman-kódolással csökkentik.

mp2PRO és mp3PRO

Az mp2, illetve mp3 kódolókat a spektrális sávismétléssel kiegészítve jöttek létre a mp2PRO és az mp3PRO kódolók, amelyek alulról is és felülről is kompatibilisek elődeikkel: az mp2PRO dekódoló dekódolja az mp2 jelfolyamokat, ugyanakkor a hagyományos mp2 dekódolóval lehetőség van az mp2PRO jelfolyamok alsó spektrumrészének visszaalakítására.

Az SBR alkalmazásának köszönhetően az mp2PRO és az mp3PRO kódolók is lényegesen hatékonyabban tömörítenek elődeiknél.

MPEG-2 tömörítők

A HDTV-hez és számítógépes grafikához készített MPEG-2 szabvány hangtömörítői az MPEG-1 továbbfejlesztésének számítógépes kompatibilis tömörítőkre és az új irányvonal szerinti, nem kompatibilis tömörítőkre oszthatók. Mindkét rendszer alkalmas térhangfelvételek tömörítésére.

MPEG-2 BC

Az 5.1-es többcsatornás MPEG-2 BC alulról és felülről is kompatibilis az MPEG-1-gyel, dekódolja az MPEG-1-es jelfolyamokat, az MPEG-2 térhangfelvételek sztereokompatibilisek, azaz MPEG-1-es dekódoló-

val kétcsatornás formában dekódolhatók.

Működését tekintve az MPEG-2 BC mátrixkódoló, mely az 5+1 csatornás térhangfelvételt bal- és jobbcsatornás MPEG-1 jellé, valamint további MPEG-2 csatornákká alakítja. Az MPEG-2 csatornák jelei az MPEG-1 keretek bővített kiegészítő adatmezőbe kerülnek. Dekódoláskor az MPEG-2 dekódoló az inverz mátrix segítségével állítja elő a térhangcsatornákat, az MPEG-1 dekódoló ezzel szemben csak a bal és jobb csatorna jelét dekódolja, a kiegészítő adatmező tartalmát figyelmen kívül hagyja.

Layer II tömörítéssel, 48 kHz-es mintavételezés mellett a térhangjel adatsebessége 384 Kibit/s-ra csökkenthető. A nagyobb kódolási nyereség oka, hogy hat csatorna között több a redundancia, mint egy sztereó párban. Ezt a redundanciát áthalláscsökkentéssel, csatornák közti predikciós kódolással és középső csatorna fantomképkódolással minimalizálják. Az MPEG-2 BC jó hangminőséget biztosító működési tartománya 640 ... 896 Kibit/s.

MPEG-2 LSF

A térhanglehetőség mellett az MPEG-2 másik lényeges újdonsága a három új mintavételi frekvencia bevezetése, melyek az MPEG-1 mintavételi frekvenciáinak felével egyenlők: 16, 22,05 és 24 kHz. Az alacsony mintavételi frekvenciák (Low Sampling Frequency, LSF) használatát az indokolja, hogy a mintavételi frekvencia csökkentéséből eredő alapsávi sávzélesség-csökkenés kevesebb mellékhatással jár, mintha ugyanazt az adatsebesség-csökkenést a kompatibilis MPEG-en belüli intenzívebb adatredukcióval érnék el.

AAC

Az MPEG-2 visszafelé nem kompatibilis tömörítője az Advanced Audio Coding (AAC) rendszer, mely a korábbi MPEG-tömörítőkhöz képest teljesen új koncepciót követ. Kifejlesztésének célja egy olyan ötcsatornás tömörítőrendszer megalkotása volt, mely a Nemzetközi Távközlési Egyesülés (International Telecommunication Union, ITU) által definiált 384 Kibit/s-os, vagy annál alacsonyabb adatsebesség mellett is megkülönböztethetetlen hangzást biztosít. A fejlesztés résztvevői: a Dolby Laboratories, a Fraunhofer Intézet, az AT&T Laboratories, a Sony, a Hannoveri Egyetem és a Lucent Technologies Bell Laboratories. A tesztelést a BBC és az NHK végezte.

Az AAC-val 1 és 48 közötti csatornászmű hangfelvételek tömöríthetők, a mintavételi frekvencia 8 és 96 kHz között választható.

A kódoló és dekódoló moduláris felépítésű. A referenciamodel az egyes építőelemekkel szemben támasztott követelményeket, ill. az építőelemek egymáshoz való

kapcsolódását definiálja. Az AAC-rendszer három eltérő bonyolultságú és hardverigényű profilt kínál: a fő profilt, a kis bonyolultságú profilt és a skálázható mintavételi frekvenciájú profilt.

A korábbi MPEG-kódolókhöz képest igen lényeges újdonságok a megnövelt felbontású módosított diszkrét koszinusz transzformáció, az időtartománybeli elfedés intenzív kiaknázása, a finomabb rekvantálás, az M/S-sztereokódolási lehetőség és a spektrumpredikció.

Az igen részletes szubjektív tesztek szerint az AAC hangminősége 96 Kibit/s-os adatsebesség mellett a 192 Kibit/s-os Layer II tömörítés hangminőségével egyezik meg, jelentős mértékben túlszámítva ezzel a 64 Kibit/s-os Layer III minőséget.

aacPLUS

Hasonlóan az mp2-höz vagy mp3-hoz, az AAC-kódolás is kiegészíthető spektrális sávismétléssel. Így jön létre az aacPLUS v1 tömörítési profil. Az aacPLUS v1 profil hatékonysága tovább növelhető a parametrikus sztereokódolás alkalmazásával. Az így kapott profilt (AAC+SBR+PS) nevezzük aacPLUS v2-nek.

Állandó és változó adatsebességű kódolás

A hangtömörítés mértéke jelentősen függ a hangesemény pillanatnyi tartalmától. A zajokat, tranzienst folyamatokat lényegesen kisebb hatékonysággal tudjuk tömöríteni, mint például egy kitarított hangot, akkordot. A hangesemények tranzienst folyamatai, és az őket elválasztó állandósult állapotok tehát folyamatosan változó mértékű tömörítést indokolnának. Ugyanakkor korai hangtömörítők állandó tömörítési mértékkel (Constant Bit Rate, CBR), állandó kimeneti adatsebességgel működnek, működtek. Ezeknél az algoritmusoknál alacsony tömörítési arány vagy nagy kimeneti adatsebesség választása esetén a jel állandósult periódusaiban feleslegesen sok adat keletkezik, míg nagy tömörítési arány vagy kis kimeneti adatsebesség választása mellett a tranziensek, zajok kódolásakor jelentősen torzul a hangjel.

Az újabb fejlesztésű kódolók már képesek folyamatosan alkalmazkodni a tömörítendő jelhez. A hangjel állandósult periódusaiban nagyobb tömörítési arányt és kisebb kimeneti sebességet eredményeznek, míg a nehezen tömöríthető zajok, tranziensek megjelenésekor csökkentik a tömörítés mértékét. Ezeket a kódolókat, illetve az ilyen tömörítési üzemmódokat nevezzük változó adatsebességűnek (Variable Bit Rate, VBR). Azonos hangminőséget feltételezve, a VBR-kódoló átlagos kimeneti sebessége alacsonyabb a CBR-kódoló kimeneti adatsebességénél.

(folytatjuk)

Barix streamerek az IP-alapú rádiózásban

CSABAI GÁBOR

A Tilos rádió egy nonprofit közösségi FM rádióállomás, amelynek központja Magyarországon, Budapesten található. Az 1991-ben alapított állomás eredetileg kalózállomás volt, később legálisan működő, 24 órás adóvá vált. A stúdió Budapesten, a Duna keleti oldalán található, ugyanakkor az adóberendezés és az antenna 1700 méterrel távolabb, a folyó túloldalán működik. A háztetőn található, aránylag magas, 56 méteres antenna számos kihívást jelent az élő audio program STL (stúdió-adó közötti összeköttetés) továbbítása számára. Az állomás nemrégiben szerelt fel egy Barix STL audiót az IP továbbítómegoldás mellé, a cég Instreamer és Exstreamer eszközeit felhasználva

A Tilos rádió korábbi STL-platformjának az alapja egy bérelt T-comos vonal – vagyis rézvezeték – volt.

A cég modemeket, analóg-digitális és digitális-analóg konvertereket helyezett el a végpontokon. Bár ez a vezetékes kapcsolat megbízható volt, túlságosan drágának bizonyult a folyamatos, levegőn keresztüli működéshez. A stúdió és az adó közötti magas épületek nem tették lehetővé a kevésbé költséges, közvetlen mikrohullámú/parabola kapcsolatot az interferencia miatt.

Az állomás interferencia-kihívásainak megfelelő, vezeték nélküli kapcsolat koncepcióját érdemes volt megvizsgálni. A kihívás a Tilos rádió számára nem annyira maga a koncepció volt, sokkal inkább az, hogy hol találunk megfelelő technológiát helyi támogatással (szervizzel). Miközben az IP hangátvitel már Európában és a világon elterjedt, Magyarországon látszólag még ismeretlen megoldás volt. Egy ígéretes brit kereskedő csúcstechnológiájú megoldást ajánlott, amely viszont túlságosan drága volt a költségvetésnek. Ugyanakkor a cég egyetlen szervizközpontja Nagy-Britanniában van. A távolság nem csak a képzésre és a beszerelésre nézve lett volna hátrányos, de a Tilos rádió napi 24 órás, a hét minden napján működő műsorátvitelére két rendszert igényelt volna az adásban lévő redundancia kezelésére. A Barix megoldást jelentett mind a költséggel, mind a megbízhatósággal kapcsolatos aggodalmakra. A cég zürichi központja és regionális kereskedői hálózata a szervíz és a támogatás terén is megnyugtató, IP-alapú kommunikációs és vezérléstechnológiai csúcstechnika kutatásával és fejlesztésével foglalkozik. Központja Svájcban, Zürichben található. A Barix-termékek függetlenek és képesek távolról összekötni a világszerte szabványon

felüli hálózatokat/internetet, miközben új és továbbfejlesztett megoldásokat kínálnak a profi hangelosztó, kommunikációs és automatizáló iparágak számára. A Barix-termékek megoldásokat kínálnak az IP-alapú hangkezelésben (hangelosztás és felügyelet, kommunikáció, biztonság) és az automatizálásban (távvezérlés, felügyelet és karbantartás). Különböző felhasználási területei vannak, úgymint a boltokon belüli zene- és reklámszolgáltatás szupermarketek számára, templomi műsorközzvetítés, távoktatás, hangszórás hotelek, irodák és kórházak számára, magánkommunikációs rendszerek és hangosbemondó rendszerek, megoldások rádió- és stúdió-műsorközzvetítésekre, M2M gépi kommunikáció, automatizálás a világításban és az ajtóknál, biztonsági megoldások, például felügyelet és bejutási engedélyezés. A Barix-csoport az ügyfeleknek csúcsmínőségű technológiát nyújt szabványos és személyre szabott termékekkel, egyéni címkézéssel, engedélyezéssel és OEM-(eredeti berendezésgyártó) fejlesztéssel.

A Tilos rádió két STL-rendszert vásárolt a redundancia kezelésére. Mindkét rendszer tartalmaz egy Barix Instreamer 100-at a stúdióban és egy Exstreamer 100-at az adó oldalán. A technológia nagyon költséghatékony, mivel az Instreamer listaára 359 euró, az Exstreameré pedig 159 euró. A megbízhatóság nem is lehet kérdéses: az eszköz alacsony áramfogyasztás mellett karbantartás nélkül működik, és a beszerelés óta nem fordult elő meghibásodás. A végponttól végpontig futó rendszer egyszerű, minimális Barix-támogatást igényel és néhány – a Tilos rádió által biztosított – mérnök szakembert a telepítéshez. Az átviteli lánc a stúdió oldalán kezdődik az Allen & Heath Xone keverőkonzollal. A hang előre fel van dolgozva, hogy fenn-



1. ábra. Barix Instreamer 100: hálózati audiokódoló kereskedelmi, ipari és biztonságtechnikai alkalmazásra

tartsa az egészséges szintet a Drawmer MX30 kompresszor/határoló használatával. A saját tervezésű szimmetrikus/aszimmetrikus konverter a hangjelet közvetlenül az Instreamerbe küldi MP3 kódolásra erről a pontról. Egy DLink router (útvalasztó) és egy DSL modem kapcsolatot biztosít az internettel, a folyó túloldalára történő IP-átvitelhez. Az STL jeladó oldali komponens kezdetben úgy néz ki, mint a stúdióbeállítás tükörképe, amely az internetkapcsolatból jön ki, és a DLink DSL modembe, a routerbe és közvetlenül a Barix Exstreamerbe jut a hang az MP3 dekódolóhoz. A MechLab aszimmetrikus/szimmetrikus erősítője előkészíti a jelet az Aphex Dominator II határolóba és az antenna erősítőjébe való továbbításhoz, amely a végső jelfeldolgozó lépés az FM-jel le-



2. ábra. Barix Exstreamer 100: IP-alapú audiokódoló kereskedelmi, ipari és biztonságtechnikai alkalmazásra

vegőn keresztül történő átvitele előtt. A Barix eszközöket mikroprocesszor-vezérlésű, szünetmentes erőforrásrendszerek látják el, a lánc mindkét végén, a stúdióban vagy a jelátadó berendezésben fellépő áramkimaradások kezelésére. A Barix eszközök az áramellátás visszaállításával szinte azonnal helyreállnak, és ha az elsődleges STL valamilyen okból kapcsolat nélkül (offline) lenne, a tartalék (backup) rendszer azonnal átveszi a működést.

A Tilos rádió mérnökei alaposan le tesztelték a rendszert a beszerelés előtt,

hogy biztosítsák a berendezések működésének teljes ismeretét az STL-működés során. A berendezéseket egy hónapig az Antenna Hungária Zrt.-nél tesztelték, beintegrálva azt a meglévő állvány-rendszerekbe, hogy minden szükséges működési paramétert meg tudjanak vizsgálni. Az Antenna Hungária szakemberei visszajelezték, és megmutatták, hogyan tudná a Tilos rádió a lehető legjobban kihasználni a rendelkezésre álló hálózati sávzélességet és fenntartani a csúcstechnikájú hangot a megfelelő hang-sűrítéssel beállításokkal. Az online működés óta felmerült egyetlen probléma az

időnként felfedezett rövid szolgáltatási üzemzavarok vagy „megszakítások” voltak, amelyeket hálózati hibák eredményeztek, de ezek a zavarok nem voltak az Instreamernek vagy az Exstreamernek tulajdoníthatók. Mindennapos munkája során a Barix működése alig észrevehető, az eszközök csendesen és harmonikusan dolgoznak, mint egy egészséges test szíve.



További információ:
papo@tilos.hu

Elektronikai vállalatok az 500 legnyereségesebb magyarországi cég között

DR. SIPOS MIHÁLY

Az Elektronet 2008. évi 1. számában dr. Mojzes Imre tollából elemzés jelent meg „A magyar elektronikai ipar az 500 legnagyobb árbevételű hazai cég között” címmel. Az ő gondolataihoz, észrevételeihez társulok, amikor a HVG alapján nyereségességi szempontból tekintem át az iparági szereplőket.

Előjáróban annyit, hogy minden statisztika torzít – különösen akkor, ha nem látunk bele a feldolgozás körülményeibe, rendszerébe. Így adódhat, hogy nem szerepel az 500 között több, kimondottan nagy árbevételű (l. a zárójeles 2006. évi árbevételi adatok) és jelentős cég, mint pl. a Flextronics (238,1), a TDK (13,9), az Alpine (55,5) vagy az Albacomp (15,6)...

Ugyanakkor a táblázatba nem került be (mert főtevékenységként nem az elektronikai területhez tartozó TEÁR-számot írtak be): Robert Bosch Elektronika (autóalkatrész-gyártás, 36. hely, 11,3 MrdFt), Ericsson (műszaki cikk nagyker, 130. hely, 2,3 MrdFt), Siemens (műszaki cikk nagyker, 140. hely, 2,1 MrdFt) Valeo Auto-Electric (autóalkatrész-gyártás, 148. hely, 2 MrdFt), Delphi (autóalkatrész gyártás, 179. hely, 1,6 MrdFt), Hewlett-Packard (számítógép-nagyker, 226. hely, 1,3 MrdFt), Fastron (gépgyártás, 485. hely, 470 M Ft). Úgyszintén nem került bele több informatikai cég (Graphisoft, Microsoft, KFKI-Lnx, Unisys, Evosoft) sem. Ez

zel szemben kétszer is találkozunk a Tyco névvel, a 259. ill. 374. helyen. Itt csak feltételezni tudjuk, hogy egyikük az esztergomi termelővállalkozás, a másik pedig budapesti alkatrész-kereskedő.

Néhány következtetés, gondolatébresztőül

Az 500-as listába 30 cég került be. Ezek a teljes statisztikai csoport nyereségtömegének 11,4%-át adják. Ez azért érdekes, mert összehasonlítva a slágerágazat autóparral (az ottani 29 cég nyeresége csak 7,8%-os tömeget jelent), kiderül, hogy a közember szintjén alig ismert iparágunk eredményesen gazdálkodik. E cégcsoport esetében az adózott eredmény a nettó árbevétel arányában átlagosan 6,3% volt. Vagyis elméletileg a bevezetőben említett cégeknek is a táblázatban kellene szerepelniük.

Egybevetve az adózott eredmények és az árbevétel-arányos eredmény szerinti helyezéseket, többek között a következő megállapítások tehetők:

- a legnagyobb eredményeket elérő cégek alacsony nyereségsszintet értek el;
- a cégek többsége e tekintetben jobb esetben a mezőny közepébe – de 50%-a a második felébe tartozik.

Különösen szembeötlő e tekintetben az olyan nagy nevek rossz helyezése,

mint a Sanyo 441., a Philips 458., a Sanmina-SCI 468. Csak feltételezhető, hogy e számok mögött a konszernek belső elszámolási rendszereinek sajátosságai állnak.

Jól tetten érhető az iparág tömörülése Budapesten, illetve Pest, Komárom-Esztergom és Fejér megyében. Ugyanakkor megyék sorában gyakorlatilag nincs jelentősebb, eredményes elektronikai vállalkozás (Tolna, Somogy, Zala, Békés stb.) (Lásd I. táblázat!)

I. táblázat

Sorrend az 500-as listán	Cégnév	Adózott eredmény, MrdFt	Árbevétel arányos eredmény szerinti rangsor
4	GE Hungary	106,10	226
8	Nokia Komárom	53,90	339
15	IBM DSS Informatíciotechn.	21,30	173
19	Samsung Electronics	20,20	326
32	Jabil Circuit	12,60	375
43	National Instruments	9,40	50
49	Philips Industries	7,80	458
54	Videoton Holding	6,80	196
88	Epcos	3,60	192
98	Samsung SDI	3,20	336
100	Sanmina-SCI	3,10	468
107	Foxconn	2,90	412
122	Temic Telefunken	2,60	395
128	Zollner	2,40	175
142	Eglo	2,10	140
159	Sanyo	1,90	441
183	Lighttech	1,60	74
196	Balluf Elektronika	1,50	103
227	Saia-Burgess	1,30	233
230	FCI Connectors	1,30	223
253	Elcoteq	1,10	393
259	Tyco	1,10	349
291	Sunarrow	0,99	119
344	Sews Magyarország	0,78	271
347	77 Elektronika	0,77	123
374	Tyco	0,69	262
405	Saia-Burgess	0,60	201
433	Hangszórógyártó	0,55	76
465	Sews Komponents Európa	0,50	423
488	Dension Audio	0,46	78

A globális környezetvédelmi törvények hatása az elektromos termékekre 2008-ban

ROBERT ROSPEDZIHOWSKI



Robert Rospedzihowski,
a Farnell InOne –
Eastern Europe
ügyvezető igazgatója

Manapság egyre elterjedtebb, hogy a termékeket adott regionális vagy globális piacokra fejlesztik, hacsak nem az egyik hatalmas piacra, Kínára vagy az Egyesült Államokra, azonban ez is egyre ritkább. Ennek oka a méretgazdaságosság; a gyártók megtehetik, hogy az adott termék létrehozatalát követően szoftveres vagy konfigurálható hardveres úton termékeiket az adott piacok szerint differenciálják.

Ennek a megközelítésnek az előnye, hogy csak egyetlen globális terméket kell megtervezni és gyártani. A megközelítés másik előnye, hogy lehetővé teszi a gyártók számára, hogy a termékek teljes tárházát készítsék el, és hogy a szoftver, illetve konfigurálható hardver területén differenciálják a termék funkcióit.

Ennek a rendszernek néhány hátránya is van. Egy egységesített termék vagy termékkínálat nem lesz olyan hatékony és célzott, mint egy konkrét piacra tervezett, testreszabott termék. Szintén figyelembe kell venni, hogy a nyelv, szabványok és törvények világszerte eltérnek. Elvileg a nyelvi probléma kezelése a legegyszerűbb, mivel a menüpontok száma általában korlátozott.

A szabványok területén a probléma némi előrelátással megelőzhető, ha olyan alkatrészeket szereznek be, amelyek lehetővé teszik a különböző szabványok közötti váltást, vagy minden szükséges szabványnak megfelelnek. Jó példa erre az olyan antennakapcsoló, amely az egész világon lehetővé teszi a mobiltelefonok használatát.

A törvényi kérdések kezelhetők, ha a felhasználók figyelemmel kísérik az aktuális jogszabályi környezetet. Példának okáért a RoHS-irányelv legtöbb változatának témája közös, azonban egy globális felhasználású termék tervezéséhez tudni kell, hogy ezek országról országra hogyan különböznek. A RoHS azonban nem az egyetlen olyan jogszabály, amely az elektronikai iparra hatással van. Ebben a cikkben megvizsgálunk néhány meghatározó törvényt, valamint azt, hogy ezek a közeljövőben milyen hatással lesznek az iparágra.

RoHS – EU

Az Európai Unió (EU) jelenleg dolgozik a RoHS terjedelmének felülvizsgálatán, azonban körülbelül 2012-ig nem várható, hogy változások történjenek. A várakozások szerint ekkor veszik be a 8. (orvosi) és 9. (felügyeleti és vezérlőműszerek) kategóriákat. Ajánlatos, hogy a gyártók már most, a megvalósítási dátumot megelőzően kezdjék meg termékkínálatuk módosítását.

Nem feltétlenül ezek fogják a terjedelm egyedüli változását képviselni. Lehetséges például, hogy letisztázzák a „fix kiépítés” helyzetét, és ezt is szabályozzák, bár sok olyan EU-tagállam van, amely ezt már most is a változás részeként kezeli.

További anyagok korlátozása

Az EU-ban a „RoHS6” kibővítéseként további anyagok korlátozását is lehetségesnek tartják. Ezek 2012 körül lépnek érvénybe, azonban az anyagok azonosítását követően már megkezdődhet azok fokozatos kivezetése és kiváltása. A megfelelőbb, környezetbarát alternatívák szintén bizonyos mentességek megszüntetéséhez vezethetnek.

RoHS – globálisan

Kaliforniában az EU RoHS-szabályozásához hasonló törvényt fogadtak el a pusztán 4 hüvelykes (kb. 10 cm) méretet meghaladó kijelzőkre. 2007-ben Kalifornia kormányzója állítólagos hibák miatt megvetozott egy törvényjavaslatot, azonban a törvényhozók 2008-ban valószínűleg újra megpróbálják a terjedelm EU-RoHS-szintre történő kibővítését.

Korea RoHS/WEEE/ELV szabálya 2008-ban lép életbe. Ez a szabályozás jelenleg a termékeknek csak korlátozott csoportjait öleli fel, azonban a terjedelmet felül fogják vizsgálni, és valószínűleg kibővítik. Az anyagokra vonatkozó korlátozások és mentességek ugyanazok, mint az EU-RoHS-szabályozás keretén belül.

Thaiföld, Tajvan és Ausztrália új szabályozást vesz fontolóra, az utóbbi kormányzati szintű jogszabályok nélkül, önkéntes alapon, azonban nem valószínű, hogy ezeket 2008-ban bevezetnék.

EuP és REACH

Jelentős hatást fog gyakorolni az iparra és a környezetre két jogszabály, amelyeket „Az energiát felhasználó termékek környezetbarát tervezési követelményeit szabályozó irányelv” (Eco-design of Energy using Products, EuP) és REACH-szabályozás néven ismernek. Az EuP középpontjában a termék életciklusát felölelő energiahatékonyság áll. Jelenleg folyik 14 olyan termék-kategória felülvizsgálata, mint a fogyasztói cikkek (televíziók, számítógépek, mosógépek stb.), tápegységek és világítás (utcai és otthoni). Az első felülvizsgálatot további 5 kategória fogja követni. A második felülvizsgálat az elkövetkező 3 év során 25 további „A” prioritású és 9 „B” prioritású termék-kategóriát fog megvizsgálni.

A hatékonyságnövelés céljából ajánlások, úgynevezett „megvalósítási intézkedések” fognak születni, és meglehet, hogy a tervezőmérnököknek (akiknek ezen intézkedések megvalósítása a feladata lesz) több lehetséges intézkedés keretén belül kisebb feszültségszintekkel is kell tervezniük, mivel a feszültség megfelelése a fogyasztást is megfelel. A további intézkedések közé tartozhat a ventilátorok használatának csökkentése, kapcsolt üzemmódú tápegységek és kis teljesítményű IC-k használata.

A REACH irányítási reform keretén belül mintegy 30 000 meglévő, és az összes piacon megjelenő új vegyszer nyilvántartását tervezik. Ma még nem teljesen látjuk át sok rendelkezésre álló vegyszer hatását, használatát és kezelését. A REACH tervei szerint ezeket a jövőben az összes szükséges biztonsági adattal együtt nyilvántartásba kell venni. Ennek iparági költségei jelentősek lehetnek, azonban hosszú távon jelen-

tós egészségügyi előnyöket lehet elérni, mivel potenciálisan csökkenhet az allergiák, asztma és bizonyos típusú rák-betegségek előfordulása, valamint pozitív hatást gyakorolhat a vadon élő állatokra.

WEEE

Az EU-WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment, elektromos és elektronikus termékek hulladékairól) irányelv minden szempontját felülvizsgálják, azonban változtatásra legalább 2010-ig, és valószínűleg 2012 utánig nem kerül sor.

WEEE típusú jogszabályokat más országokban is bevezetnek, ezek közül kiemelkedik Kína és Dél-Korea, ahol a várakozások szerint 2008-ban lépnek érvénybe a törvények.

Elemek és akkumulátorok irányelve – EU

Az Európai Unió megegyezett egy olyan törvény szövegében, amely az elemek és akkumulátorok újrahasznosítását 2008-tól kötelezővé teszi. Az irányelv tiltani fogja az olyan elemeket és akku-

mulátorokat, amelyek 0,0005%-ot meghaladó higanyt és 0,002%-ot meghaladó kadmiumot tartalmaznak, kivéve a vész- és riasztórendszereket, orvosi be-
rendezéseket és vezeték nélküli motoros eszközöket. 2012-ig az összes használt elem és akkumulátor negyedét kell begyűjteni. Ez a szám 2016-ra 45%-ra emelkedik, és az elemek és akkumulátorok legalább felét újrahasznosítani kell. Arról is rendelkezik, hogy az elemeken és akkumulátorokon 2009-től kezdve egyértelműen fel kell tüntetni, hogy meddig tartanak. Az irányelv törvényi erőre emelkedését követően a tagállamok két évet kapnak a megfelelő tagállami törvények meghozatalára. Az irányelv szerint gyűjtőpontokat kell létesíteni, ahol a fogyasztók leadhatják a használt elemeket és akkumulátorokat, beleértve azokat, amelyek játékokból, számítógépekből vagy mobiltelefonokból származnak, és kötelezi a boltokat, hogy az elemeket a fogyasztóktól díjmentesen gyűjtsék be. Azt is kiköti, hogy gondoskodni kell az elemek és akkumulátorok eltávolíthatóságáról, és hogy az összes elem- és akkumulátor-gyártót nyilvántartásba kell venni.

Elemek és akkumulátorok irányelve – világszerte

Az EU-n kívüli országok is bevezettek olyan intézkedéseket, amelyek az elemek-re és akkumulátorokra vonatkoznak. Mivel az elemekkel és akkumulátorokkal az „Elemek és akkumulátorok irányelve” foglalkozik, ezek kívül esnek az EU-RoHS-irányelv hatályán, azonban a „kínai RoHS” hatálya alá tartoznak, amelynek értelmében ezeket környezetvédelmi jelzésekkel kell ellátni. Az Egyesült Államok 1996. évi elemekre és akkumulátorokra vonatkozó törvénye oly módon korlátozza a higany használatát az elemekben, hogy a gomelemekben csak alkáli anyag és ezüst-oxid használatát engedélyezi. Ez a törvény szintén megköveteli a nikkel-kadmiumos elemek konkrét megjelölését. Az Egyesült Államokban 13 állam, Kanadában pedig számos tartomány vezetett be kötelező begyűjtési és újrahasznosítási programot az elemek és akkumulátorok területén.

A törvényhozás soha nem áll le, így ha naprakész információkra van szükség, látogassa meg a Farnell standját a budapesti Electrosalon rendezvényen 2008. május 27. és 30. között.



További információ:

<http://hu.farnell.com/jsp/bspoke/bspoke8.jsp?bspokepage=farnell/en/rohs/home.jsp>

KÖNYVISMERTETÉS

Termékbiztonság az Európai Unióban

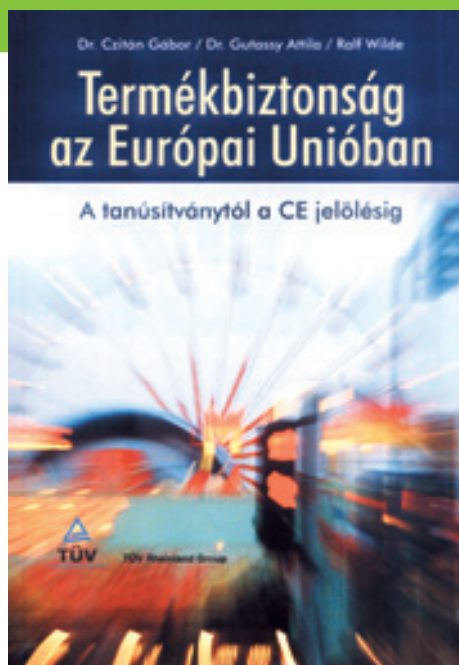
**Dr. Czitán Gábor, Dr. Gutassy Attila, Ralf Wilde,
TÜV Rheinland Akadémia, Budapest, 2006. 218 oldal**

Ezzel a címmel jelent meg a TÜV Rheinland Akadémia gondozásában egy új, nemsokára angolul is olvasható magyar könyv, amelynek alcíme is kifejező: „A tanúsítványtól a CE jelölésig”.

A kötet hiánypótló munka, mert ilyen átfogó ismertető erről a bonyolult és folyamatosan fejlődő területről, a termékbiztonság szakmai világáról még nem készült. A szakértő szerzők egy igen széles és összetett témát dolgoznak fel: az Európai Unió gondosan szabályozott belső piaca nagy súlyt helyez a megfelelőség-értékelés, a termékbiztonság és termékfelelősség követelményeire, míg a fogyasztók érdekeinek védelmére vizsgáló, ellenőrző, tanúsító szervezetek kiterjedt hálózata ügyel.

A termékbiztonsággal összefüggő jogszabályok, szabványok és egyéb előírások ismerete mindenekelőtt a kínálati oldal, a tervezők, gyártók, értékesítők számára fontos. De a jogok és kötelezettségek sűrűjében a kereslet képviselőinek, a felhasználóknak, üzemeltetőknek és a vásárlók széles körének is el kell igazodnia. Az előírásokkal való összhangot, a megfelelőséget sokféle módon jelzik. A piac szereplőinek ismerniük kell a tanúsítványok, bizonyítványok, a minőséggel kapcsolatos nyilatkozatok és jelölések módját, formáit és megbízhatóságukat. Csak így lehet kiszűrni a bizonytalan, kétes terméket és szolgáltatást.

Egyedülálló, hogy a könyv az európai és amerikai eljárásokon túl kitekintést nyújt a dinamikus fejlődő távol-keleti térség – Japán és Kína – sajátosságaira is. A könyv végén tudásellenőrző tesztsor is található, amelynek segítségével mindenki meggyőződhet a témában való jártasságáról: mikor kell alkalmazni a CE jelölést és honnan ismerhető fel, mit jelent a megfelelőség-vizsgálat, mely szervezetek jogosultak ezt elvégezni? Ha érdeklődés van, de hiányos a tudás, a kiadvány elolvasásán túl a teszt végén található „Megoldások” is segítenek.



Summary

Renewing energy sources – take it or leave it? 3

In this issue's editorial, the chief editor discusses the difficulties with the inclusion of the renewing energy sources into the country's power network.

NESH news 4

See the short article for the two most recent achievement of the National Electronics Society of Hungary.

Power engineering

László Gruber: News in power engineering sector 6

The power engineering sector news feature reports on news in fossil energy carrier replacement, market researches, and situation of fuel cells and alternative energy sources.

Darren Brown:

The market of portable devices as the driving force behind fuel cell system development 8

Grace to the recent developments of fuel cell-based energy sources, the end-users are now very close to enjoy all the benefits of lower weight and considerably longer operation time of their battery-powered portable devices. The developments of the near future will bring all the benefits fuel cell technology to the end users. The article reviews the situation of portable devices.

Zoltán Kiss:

NMB-MINEBEA fans available from Endrich 10

Autumn 2007, Endrich GmbH acquired the Zurich, Switzerland-based electronics distributor Novitronic AG that achieved a strong position by representing well-known suppliers in the past decade. The article attracts the attention of the Hungarian engineers to the top quality NMB-Minebea fans.

Endre Füzesi, György Weiner:

Central energy converter system for railway passenger cars 12

Today's modern railway passenger cars gain the required power from the locomotive's heating voltage, which today not only feeds the heating, but the air conditioning, the 24 V battery and the illumination system, and the electric appliances running from the 230 V/50 Hz network as well. Heating voltage in Hungary is 1500 V/50 Hz, while in Germany and

Austria it is 1000 V/16 2/3 Hz. A modular, centralized energy converter system was developed in Hungary for these two voltage variants. The article reviews the theoretical construction, mechanical design and measurement outcomes of the system.

Csaba Czomba:

The new children of the HITACHI frequency changer family – the X200 and the SJ700 series (Part 2) 14

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.

Components

Component kaleidoscope 17

The component kaleidoscope heading was transformed to this new one, but just like its predecessor, it offers the newest announcements in the world of electronics components from the offering of the largest players in the sector, including active, passive, electro-mechanical and assembled modules.

Distrelec GmbH:

Distrelec newsThe article features an ultrasonic cleaning machine available in Distrelec components distributor's workplace/maintenance components product group. 20

Microchip site 22

Our heading bringing you Microchip novelties every month presents you this time USB-compatible battery charger and D/A converter solution with non-volatile memory.

ChipCAD news 24

The regular heading of ChipCAD Kft. features this time DSP solutions available at Xilinx in development kits and offered at a special price.

Automation and process control

Automation palette 26

The automation palette heading brings you the news of the industrial automation industry from time to time, including new systems and new concepts.

Dr. László Madarász:

Highways of digital signal transmission: the buses (Part 2) 28

The second article in the series presents bus solutions between the microcomputer and external devices, including the parallel and asynchronous serial interfaces and the USB.

József Kovács:

The QNX Neutrino operating system (Part 2) 30

The first part of the series reviewed the general features and construction of the QNX Neutrino Realtime OS, the second part now describes its most important functions, operation and also the applications.

István Szilágyi:

Status monitoring 33

For companies in the challenging market conditions it is very important not only increasing effectiveness but benefiting from the cost saving options. When it comes to machinery, this means that the manufacturing process has to be free from disturbances, the unplanned outfalls have to be minimized, and the lifespan has to be optimized. This can be achieved with the online state monitoring system.

Technology

Technology news 34

The technology palette heading will bring you the newest technologies and most important announcements of the electronics technology industrial sector.

Szilárd Szöllösi, Csaba Gyenes:

Glass-ceramics circuit carriers (Part 2) 36

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.

Péter Regős:

New service – savable scrap, reusable components, repaired circuits 38

The article introduces the Scottish Retronix company and its services. Retronix offers solutions for sensitive electronics manufacturing problems, such as BGA removal and reballing, damaged board wiring handling and other issues in relation with electronics circuit repairing.

Elektronics design

László Gruber:

Designing measurement circuits for electric parameter measurement (Part 1) 41

It happens regularly in design practices that electric power parameters (current, voltage,

phase degree etc.) have to be measured in a way that the measurement signal would be needing further processing. As long as the sensors and transmitters take care of this for the other parameters, the measuring transformers for electric parameters are the devices that take part in electric signal processing anyway. Our new series presents these measurement circuits.

Sudhir K. Sharma:

Design and verification of signal processing systems using model-based design 44

As the complexity of designs increases, system designers have moved testability to the forefront of the design cycle. Today, most design specifications require verification and test methodology to be included as part of the original design document. Finding and fixing design flaws early in the design cycle leads to improved designs, as many of the flaws that are introduced in the design specification are captured at a much later stage, decreasing the likelihood of designs reaching their target market on time. The article discusses the model-based design approach.

Informatics

Sicontact Kft.:

Frequent infections – survey on retail antivirus market 46

About 93% of the home computer has installed some kind of antivirus software on their home computers. Having 43% share, NOD32 is currently the market leader – says the survey of NRC Market Research, analyzing the market of retail antivirus software. The interviewed people consider the unsuitable defensive software and hackers as the main causes of security issues. See the article for the survey's outcomes.

Péter Varsányi:

The good, the bad and the ugly – or the new and the old failures (Part 6) 47

The sixth part of the series discusses hard disk drives and tape drives.

Measurement technology and instruments

C+D Automatika Kft.:

Traveling – around temperature and thermometer calibration 48

The verified measurement of temperature has elevated importance in many fields of life. The relating data include outer temperature, room temperature and even heating system elements and medium temperatures. Because this field of measurement is all around us, it seems obvious that everyone understands it. The article discusses problems of temperature measurement.

Anita Keszler:

Symmetry analysis with EM algorithm 50

Symmetry analysis has a great diagnostics importance in several fields of life, however in real life requires symmetry generally the design of not mathematical, but qualitative, thus special analysis methods. The algorithm presented in the article was developed for mammography inspection, and works by breaking down the analyzed pictures with EM algorithm to segments, and makes decision on symmetry based on the segment characteristics.

Ferenc Pástyán:

Life protection measurements at electric installations and on electric devices 53

The regular inspection of electric devices is indispensable for the safe and secure use. The article reviews some of these tests along with the needed instruments.

National Instruments Hungary Kft.:

National Instruments presents the new version of the Sound and Vibration Tools software package for interactive, configurable data logging and analysis 54

The article features the NI Sound and Vibration Measurement Suite 6.0 software package, the company's most comprehensive analysis and signal processing software suite for noise-, vibration- and sound quality measurements, machine control monitoring and audio testing.

Dr. József Zoltai:

Measurement technology education for electronics engineers (Part 1) 56

Electronics engineers in Hungary can get a master degree and education in the full spectrum of the professional domain exclusively at the Budapest University of Technology and Economics (BUTE). This columnist article presents the theoretical and practical education at the BUTE Department, Faculty for Electronics Engineering and Information Technology.

Industrial solutions with National Instruments measurement services 57

S.A.B.C.A. is a Belgian company in the aviation industry, doing structural element inspection for space- and aviation programs. For its structural test laboratory, the company needed a user-friendly system, in order to have a reliable, closed-loop and real-time control solution for eight Load Actuators in a test-setup. The article features the control system designed by the WOW company.

Test and measurement technology industry is moving towards software-defined instrumentation and multi-core embedded systems 58

Whether it is airplane manufacturing, defense systems or consumer electronics, the industrial test engineers always face

the challenge of having to design more and more complex tests while having even shorter available time and lower budget. National Instruments has identified five directions of evolution that are expected to have considerable influence on the test and measurement industry in the following three years.

Telecommunication

Telecommunication news 60

The telecommunication palette follows in principles the former telecommunication news heading and gives account on the telecom industry

Dr. Mihály Szokolay:

Evolution of AM and FM broadcasting (Part 2) 63

The second ending part of the series discusses error-correcting coding, reviews the system architecture of DRM broadcasting and process of FM broadcasting substitution.

Péter Jákó:

The modulation techniques of digital video and audio broadcasting (Part 6) 65

The sixth part of the series talks about source coding.

Gábor Csabai:

Barix streamers in IP-based radio broadcasting 68

Tilos rádió is a non-profit public FM radio station, headquartered in Budapest, Hungary. The relatively large, 56 m high antenna on the top of the transmission building brings challenges to living audio program STL transmission (station-to-transmission link). The station has recently mounted a Barix STL audio besides the IP forwarding solution, based on the company's Instreamer and Exstreamer solutions.

Outlook

Dr. Mihály Sipos:

Electronics companies among the 500 most successful Hungarian enterprises 69

The article compares the industry players based on their profits, according to data from HVG.

Robert Rospedziowski:

Effect of global environment protection directives on electric devices in 2008 70

Because of efficiency causes, electronics manufacturers nowadays tend to differentiate their products according to markets with software or configurable hardware, having advantages and disadvantages as well. The article reviews the handling of relating directives, examines some determining statutes and their expected effects on the industry.

Nyomtatott

Tervezés • Filmkészítés • Egy darabtól a nagyobb sorozatig

Áramkör

Egy- és kétoldalas kivitel • Forrasztásgátló bevonat

Gyártás

**Pozíciósztatás • Expressztől a kéthetes határidőig
Gyorsszolgálat**

Robog a NYÁK-EXPRESSZ!

Vevőszolgálat: 1047 Budapest, Thaly K. u. 7. Tel.: 369-2444.
Tel./fax: 390-6120. E-mail: nyakexp@t-online.hu • Honlap: www.nyakexpressz.hu

Hirdetőink

		Endrich GmbH	10., 11. old.	RAPAS Kft.	53. old.
		Farnell InOne	70., 75. old.	RLC Electric Elektronikai Kft.	40. old.
Atys-co Irányítástechnikai Kft.	27. old.	Folder Trade Kft.	52. old.	Rutronik GmbH	23. old.
AUSZER Bt.	23. old.	Gleichmann GmbH	61. old.	Sharp GmbH	16. old.
Auter Elektronikai Kft.	40. old.	GLYN GmbH	19. old.	Sicontact Kft.	1., 5., 46. old.
C+D Automatika Kft.	48., 49. old.	Kreativitás Bt.	40. old.	Silveria Kft.	23. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	22., 24., 76. old.	Makrai Elektronik Bt.	25. old.	SOS PCB Kft.	74. old.
Distrelec GmbH	20., 21. old.	Microchip	25. old.	Uchiya Ireland Ltd.	23. old.
ElectroSalon	2. old.	Microsolder Kft.	38., 39. old.	VILODENT 98 Kft.	40. old.
Elektromix – Harangozó László	25. old.	National Instruments Hungary Kft.	54., 55., 57., 58. old.	WAGO Hungária Kft.	33. old.
		Profitech Kft.	52. old.		

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



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



A Microchip név, logó és a PIC a Microchip Technology Incorporated bejegyzett védjegye az Amerikai Egyesült Államokban és minden egyéb országban. Minden egyéb védjegy és bejegyzett védjegy saját birtokosának tulajdona. © 2007 Microchip Technology Inc. Minden jog fenntartva! ME187Hun/11.07-D