

ELEKTRO^{net}

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2006. május

Fókuszban az elektronikai technológia

VectorGuard™

A XXI. század stenciltechnológiája



- Különleges, szabványosított Tesztőrendszer a nyomtatási folyamat optimalizálása és minőségének javítása érdekében
- Mindenféle - fémre és nem fémre - készíthető, fémre és nem fémre készíthető galvanizált stencillel használható
- Alkalmazása egyszerű és biztonságos, helyi használata hatékony, töltési költségei alacsonyak

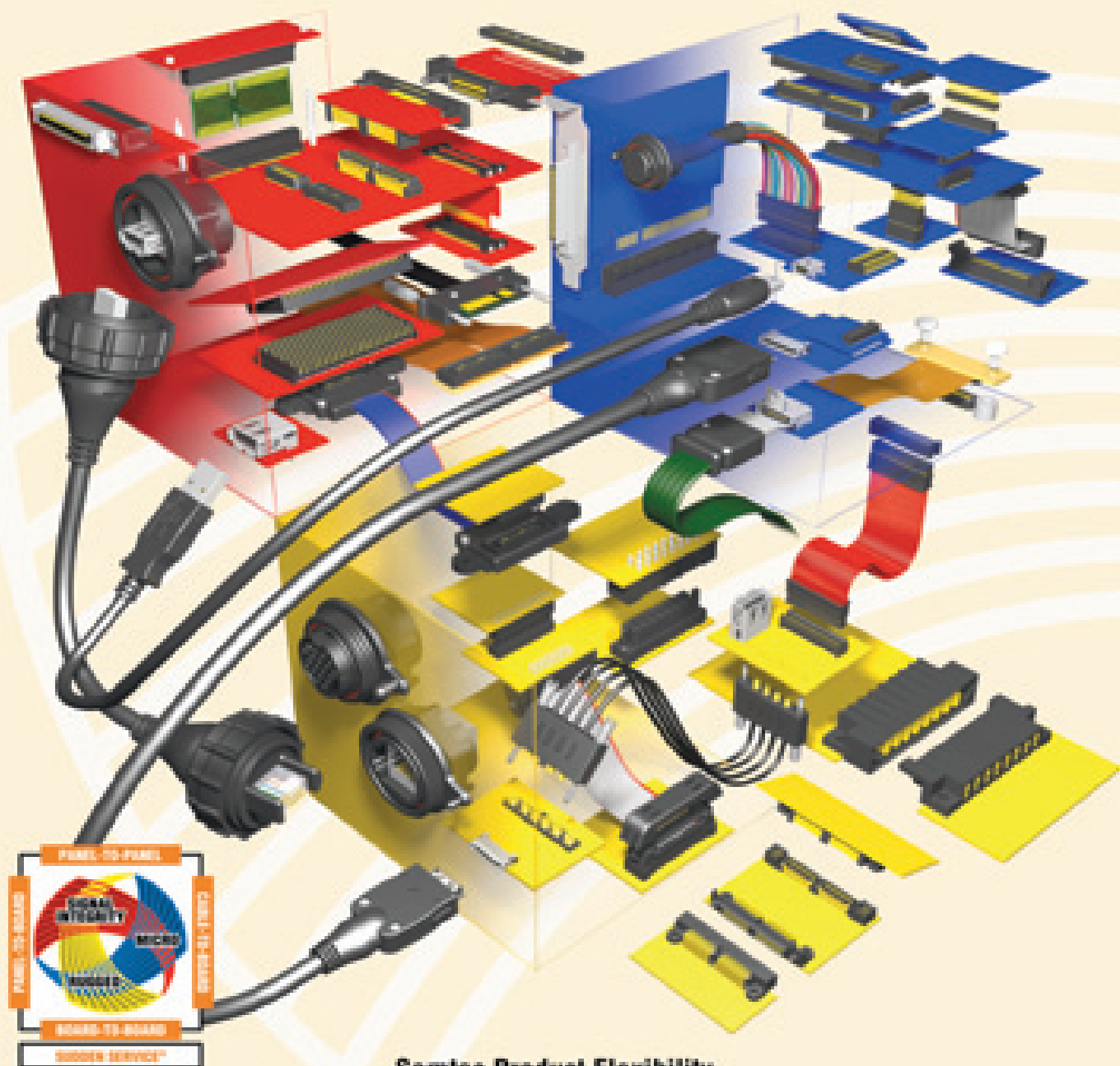
DEK

DEK Magyarország Kft.
Tel: +36 96/512-100
Fax: +36 96/512-110

Ára:
1197 Ft



Interconnect Solutions from the Outside In™



Samtec Product Flexibility

Signal Integrity • Micro • Rugged • Board-to-Board • RF • Cables and Wire • I/O • Flex

Samtec Interconnect Systems

Board-to-Board • Cable-to-Board • Panel-to-Board • Panel-to-Panel

www.samtec.com

KAPCSOLAT AZ ELEKTRONIKÁVAL

FARMELCO Kft.

www.farmelco.hu

1034 Budapest, Bécsi út 100.

Tel./fax: (+36-1) 283-2497

E-mail: farmelco@farmelco.hu

Megjelenik évente nyolcszor

XV. évfolyam 4. szám
2006. május**Főszerkesztő:**

Lambert Miklós

Szerkesztőbizottság:Alkatrészek, elektronikai tervezés:
Lambert Miklós

Informatika:

Gruber László

Automatizálás és folyamatirányítás:

Dr. Szecső Gusztáv

Kilátó:

Dr. Simonyi Endre

Műszer- és mérés technika:

Dr. Zoltai József

Technológia:

Dr. Ripka Gábor

Távközlés:

Kovács Attila

Szerkesztőasszisztens:

Zimay Krisztián

Nyomdai előkészítés:

Czipott György

Petró László

Sára Éva

Szöveg-Tükör Bt.

Korrektor:

Márton Béla

Hirdetésszervező:

Tavaszi Ilona

Tel.: (+36-20) 924-8288

Fax: (+36-1) 231-4045

Előfizetés:

Tel.: (+36-1) 231-4040

Póding Mária

Nyomás:

Slovenská Grafia a. s.

Kiadó:

Heiling Média Kft.

1046 Budapest, Kiss Ernő u. 3.

Tel.: (+36-1) 231-4040

A kiadásért felel:

Heiling Zsolt igazgató

A kiadó és a szerkesztőség címe:

1046 Budapest,

Kiss Ernő u. 3. IV. em. 430.

Telefon: (+36-1) 231-4040

Telefax: (+36-1) 231-4045

E-mail: info@elektro-net.hu

Honlap: www.elektro-net.hu

Laptulajdonos: ELEKTROnet Média Kft.

Alapító: Sós Ferenc

A hirdetések tartalmáért nem áll módunkban felelősséget vállalni!

Eng. szám: É B/SZI/1229/1991

HU ISSN 1219-705 X

A technológia konvergenciája

Valamikor a technológia a második lépés volt egy elektronikai készülék megszületésében. Először volt a kutatás-fejlesztés, majd a konstrukció, a technológusnak pedig „csak” annyi volt a dolga, hogy a gyártást levezényelje. A „makro” szemléletben sokat nem vártak tőle, a technológiai részletek ismertek voltak (jó adag finommechanika és forrasztástechnika), egy-egy gyártmányhoz legfeljebb forgatókönyvre volt szükség. A technológia ismervei a készülék körül jelentkeztek.

Az 1930–50-es években a háztartási elektronikát a rádiókészülék jelentette, amely egyben bútordarab is volt, a lakás díszé, sok esetben státusszimbólum, az előkelőség a „lámpák” számával egyenesen arányos volt. Később ez kiegészült a konzervzene eszközeivel, a lemezjátszóval, magnetofonnal. A technológia az elektronikai szerelésen túl, a forgó kondenzátor húrozásában, vagy akár a hangszóró-selyem kávéhoz illő megválasztásában merült ki. Visszahatásról, azaz a technológus észrevételeiről, megjegyzéseiről, netán a konstrukció „bírálatairól” szó sem eshetett. Hasonló jelenség volt megfigyelhető a tévétechnika csöves korszakában, de nem volt ez másképpen a műszeriparban sem, a mechanikai konstrukció, a finommechanikai technológia legalább annyi volt a korabeli márkás műszerekben, mint az elektronikai szerelésteknológia.

A múlt évszázad végén azonban a félvezető eszközök megjelenésével egy-két évtized alatt megváltozott a helyzet. A méretek egyre csökkentek, az eszközintegrációval megnőtt a beépített intelligencia, a gyártástechnológia folyamatosan felértékelődött. A technológia „mikro” szemléletre váltott. Nem volt mindegy, hogy mi mihez van közel, vagy túlságosan távol, mi mit meglejt, hogyan üzzük ki a hővesztéséget a készülékből, vagy az elektromágneses kompatibilitásnak hogy felel meg minél jobban az elektronikai készülék. A korábbi gépészszemlélet egyrészt eltolódott a nagy- és finommechanika irányába, mikroszkopikus méretű szerszámokkal és alkatrészekkel kellett dolgozni, másrészt a technológusnak egyre több elektronikai ismeret kellett megtanulni. Az ezredforduló századforduló egyértelműen a „high-tech” diadalát jelenti, amikor a nanotechnológia bekerült a napi gyakorlatba, és az atomi méreteket bombázzuk.

Manapság az elektronikai tervezés és technológia konvergenciája ott tart, hogy sok esetben úgy érezzük, a „farok csóválja a kutyát”, a technológia tervezésre való visszahatása mind erősebben érvényesül.

A jelenség jól követhető a nyelvzetben is. A hagyományos tervezés és technológia kifejezések összefolynak. Kezdetben furcsa

volt megszokni, hogy az angolszász (főként amerikai) *advanced technology, enhanced technology, high-tech* stb. kifejezések valójában már nem a hagyományos értelemben vett technológiát, vagyis a tervnek megfelelő konstrukció legyártásához szükséges forgatókönyvet jelentik, hanem a kettő konvergenciájából eredő megtervezett és legyártott elektronikai készüléket. A gyártási



módszer és forgatókönyv új kifejezést kapott a know-how-t, amelynek még nincs is a magyar nyelvben megfelelője. Lehet, hogy rövidesen leírjuk fonetikusán (no-hau), mint pl. a fájlt, bár szívem szerint jó lenne bevezetni rá egy találó magyar szót.

A nevezett konvergenciát szolgálják a számítógépes tervezőrendszerek is. Hol vagyunk már attól, hogy a kiöltött kapcsolást adott méretű panelra „huzaloztattuk” a programmal, és kész a konstrukció? Szimulációs segédprogramok sokasága áll a tervezők rendelkezésére, hogy a technológiai szempontok szerint ellenőrizhessék a konstrukciót, és hogy milyen (automatikus) visszahatással van a megvalósíthatóság a tervezésre. Hol a határ a tervezés és technológia között, amikor a tömeggyártás szempontjait érvényesíteni kell a konstrukcióban? Milyen visszahatás érvényesül a tervezés felé, amikor a tesztelési selejtszázalék elemzésekor a technológia változtat az alkatrész-kivezetésen -elrendezésen vagy annak méretein? Ki mondja meg, mit és hogyan kell tesztelni a végterméken, a tervező vagy a technológus? Azt hiszem, ilyen kérdéseket feltenni ma már értelmetlen, ez egy teammunka, a tervezés és technológia konvergenciája. Különbség annyi, hogy az előbbi főként a konstrukcióval, az utóbbi pedig főként a termelési mutatókkal foglalkozik, a közös siker érdekében.

Technológiával foglalkozó célszámunkat tehát ajánlom mind a tervezők, mind a hagyományos értelemben vett technológusok táborának.

Lambert Miklós

Industria – az Ipar Napjai 2006

Minden eddiginél szélesebb kínálattal várja a szakembereket a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban május 16–19. között az Industria ipari, a Secorex munkavédelmi és biztonságtechnikai, valamint a Chemexpo vegyipari szakkiállítás. Az „Ipar Napjai 2006” szlogen jegyében rendezett kiállítás együttes Magyarország legjelentősebb üzleti, társadalmi eseményei, lesz az iparban. A kiállításokat – a 2006. esztendőitől – két évente rendezi a HUNGEXPO Zrt.

Az elektronikai, elektrotechnikai témakör megújulását jelzi a most útjára induló ElectroSalon, amely az ágazat eddigi sikeres szereplésének jövőbeli új, önálló üzleti fóruma lesz. Az eddig bejelentkezett cégek és az elfoglalt terület alapján is el lehet mondani: az elektronikai ipar legnagyobb hazai bemutatkozása van készülőben a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban, mi több, a Rendezők az eseményt kelet-közép-európai regionális kiállítással kívánják fejleszteni. Erre megvan a jó esély, hiszen Budapest mind kereskedelmi, mind földrajzi helyzete a lehetőségeket biztosítja.

Az INDUSTRIA szakkiállításon immár hagyományos Nagydíj-pályázat az idén kiemelkedő sikert aratott. A pályázati felhívás alapján eséllyel indulhatott bármely korszerű hazai forgalmazású termék, eljárás vagy műszaki szolgáltatás, amely beleillik a kiállítás tematikájába. A pályázatok értékelését neves szakértők bevonásával ebben az évben is az MTESZ végezte. Az ő szakmai tudásuk és objektivitásuk biztosította azt, hogy valóban a legjobb termékek kapják meg a díjakat.

Az Industria Nagydíj-pályázat díjnyertes termékei

NAGYDÍJASOK

- **„VARMECA frekvenciaváltó család”**
Gyártó: Moteurs Leroy Somer (A pav. 207/B)
Forgalmazó: IMI Elektromos Gépeket Gyártó Kft. (A pav. 207/B)
- **Blitzductor CT LC „Life Check”**
tűlfeszültség-levezető termékcsalád
Dehn + Söhne GmbH + CO. (A pav. 204/A)
- **Prp mikrobiológiai úton ható**
olajmegsemmisítő por/garnula
Practilub Kereskedelmi Kft. (A pav. 310/F)

KÜLÖNDÍJASOK

- **Sirius 3RW 44 lágyindító család**
Siemens Zrt. (A pav.201/A)
- **FireFly madáreltérítő**
Drive Electric Kft. (A pav.111/G)
- **Kisfeszültségű elosztóhálózaton alkalmazható**
harmonikus és flickerszűrő, Maxsine
Túróczi és Társa Erőáramú Mérnöki Iroda (A pav.308/I)

ELISMERŐ OKLEVELET KAPTAK

- **MC 70 típusú ipari kivitelű PDA**
BCS Hungary Kft. (A pav. 306/D)
- **„SALVO, a rakodás biztonsága”** FI S.S. BT. (A pav. 307/I)

AZ IPAR NAPJAI 2006



INDUSTRIA

**2006.
május
16-19.**

HUNGEXPO
BUDAPESTI VÁSÁRKÖZPONT



14. Nemzetközi ipari szakkiállítás

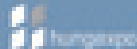
- **ELECTRO SALON** elektronika, elektrotechnika • energetika • beszállítóipar, fémfeldolgozás
- fluidtechnika • logisztika • pénzügyi és gazdasági szolgáltatások

E-mail: industriaghungexpo.hu • Internet: www.industria.hu

Jöjjen el, ilyen lehetőség **2** évente csak egyszer van!

Az év legnagyobb üzleti-társadalmi eseménye az iparban:
INDUSTRIA-CHEMEXPO-SECUREX
nemzetközi ipari szakkiállítások együtt, egy időben.

50% **VEVŐERŐ** kedvezmény!



Tartalomjegyzék

Lambert Miklós: A technológia konvergenciája	3
Industria – az Ipar Napjai 2006	4

Technológia

Lambert Miklós: Technológiai újdonságok	6
--	---

Az új Siplace D-sorozat: digitális innováció ideális ár/teljesítmény aránnyal párosítva 8
A Siemens Automation & Drives Electronics Assembly Systems Division az ideai nürnbergi SMT Hybrid Packaging kiállításon mutatja be az európai piac számára először új Siplace D-sorozatát. Az új, digitális D-sorozat az első alkalommal teszi elérhetővé a prémiumkategóriás, high-end gyártóberendezésekre jellemző digitális optikai rendszert és a Siplace szoftverek legújabb verzióját a standard és nagy teljesítményű alkalmazások számára is.



Dr. Harsányi Gábor, Dominkovics Csaba:
Elektronikai készülékek gyorsított élettartam-vizsgálati módszerei és eszközei 10

Ifj. Lambert Miklós:
Mikrohuzalos kötések a mikroelektronikai technológiában 14

Bögyös István: **Itt az idő a cserére!** 18

Molnár Péter: **Hol tart a forrasztástechnika Magyarországon?** 20

David Bernard, Keith Brayant:
Befolyásolja-e a nyomtatott huzalozású lemezek kontaktusfelület-kiképzése az üregesedést ólommentes technológiával készült termékeknek? 22

Werner Haas: **Réskitöltő hővezető anyagok: puha termékek tartós használatra** 26

Dr. Manfred Suppa: **RoHS-, WEEE-, ELV- és EuP-irányelvek, valamint ezek hatása az elektronikai ipar bevonóanyagaira** 28

Lambert Miklós:
A hazai forrasztástechnika egyik fellelővára 32

Merre tart a forrasztástechnológia? 34

Varga Bernadett:
DMC-dekódoló a lézertechnológiában 35

Dr. Mojzes Imre: **Nanotechnikai hírcsokor** 37

Dr. Mojzes Imre:
Az alapvető logikai kapuk megépítése a nanoelektronika eszköztárával 38

Szente Gábor:
Professzionális terepi kábelezés 41

Új Multicore forraszhuzaltöltet
ólommentes forrasztásokhoz 43

Dr. Mojzes Imre: **Búcsú a kvarctól?** 44

Automatizálás és folyamatirányítás

Dr. Ajtonyi István: **Ipari ethernettechnológia** 45

ETHERNET Powerlink – valós idejű ethernet 47

Bóna Vilmos: **Ipari ethernettechnológia** 48

A 01 távadó/szabályozó család 50

Tizenöt éve Magyarországon 52

PROFINET switch-csel 52

Balluff termékújdonságok az Industrián 54

Kusztos Ferenc: **Nagy pontosságú mennyiségmérők a Nivelco Ipari Elektronika Zrt.-től** 56

Az első 6 mm-es relé erős mechanikai kialakítású csatlakozókkal 58

Alkatrészek

Lambert Miklós: **Alkatrész-kaleidoszkóp** 59

George Paparizos:
A megfelelő hőmérséklet-érzékelő kiválasztása 64

Microchip-oldal 65

ChipCAD-hírek 66

A Parallax vadonatúj egyenlete 66

Hanna Patalas:
Az irodai és ipari hálózatok összeolvadnak 67

Szabó Lóránd: **Újdonságok a Codico-tól** 70

Lambert Miklós:
Az EPCOS-nál jártunk 71
Ez alkalommal a szombathelyi EPCOS-t látogattuk meg mint vezető elektronikai gyártó céget. A látogatás alkalmával dr. Szentkúti László igazgató és Sugár Judit, az EPCOS Budapesti irodájának értékesítésvezetője kalauzoltak minket.



Distrelec az Industria kiállításon 73

Borbás István: **Integrált modulátor-demodulátor áramkörök (4. rész)** 74

Dr. Madarász László:
A flash-memóriák szerkezete és az állóképesség (endurance) kapcsolata (1. rész) 76

Varga Imre:
ESD-védelem – meghibásodások (1. rész) 79

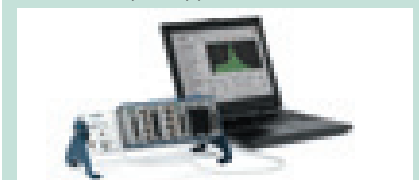
Műszer- és mérés-technika

A LeCroy bemutatja új, hordozható
WaveJet oszcilloszkópcsaládját 83

Németh Gábor: **Minőségi kérdések – mérési lehetőségek (2. rész)** 84

A megbízható mérés-technika növeli a járművek biztonságát 86

Új, USB-alapú adatrögzítő rendszerrel jelenik meg a piacon a National Instruments 88
A National Instruments bejelentette NI CompactDAQ nevű új, USB-alapú moduláris adatrögzítő rendszerének megjelenését, mely kifejezetten a mérőhelyi, helyszíni vagy akár gyártásközi villamos mérésekre alkalmas. A cikk röviden bemutatja az új platformot.



Hongkong szárnyal 89

Elektronikai tervezés

Az elektronikai tervezés hírei 91

Gémes Pál: **Új generációs berendezések a PannonCAD választékában** 92

Energetika

Dr. Járdán R. Kálmán, dr. Nagy István:
Aktív teljesítményteljesítő-javítás, hálózat-kondicionálás (2. rész) 94

Ferenczi Ödön: **Elektromos energia mindig és mindenhol – benzin- és dízelmotoros áramfejlesztők (2. rész)** 98

Távközlés

Tesztgyőztes szolgáltatói kapcsoló az Allied Telesyntől 101

Kovács Attila: **Távközlési hírcsokor** 103

Kovács Attila:
Új, szélessávú szolgáltató a magyar piacon 104

Informatika

Széll Zoltán:
IDF 2006 Tavasz (1. rész) – Intel tavaszi fejlesztőkonferencia: új architektúra, új processzorok 106

Gruber László: **Háromdimenziós grafikus megjelenítés (3. rész)** 109

Tudománytörténet

Dr. Fábán Tibor:
Régi folyóiratokban tallózva – Kényelem, óh... 110

Industria konferenciák 111

egy megbízható társ a vírusvédelemben
további információk honlapunkon: www.nod32.hu

NOD32
antivirus system

SICONTACT
szerszámkészítő partner

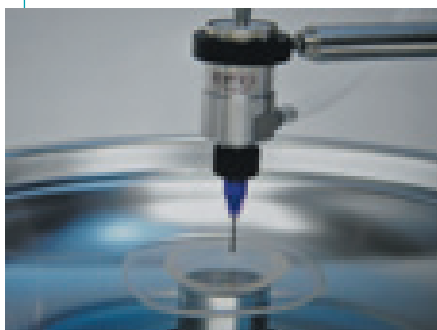
Technológiai újdonságok

LAMBERT MIKLÓS

EFD Inc.

A miniatűr adagolószелеp 60%-kal kisebb, 70%-kal könnyebb, mint a normál kivitelű szelepek

A 702V miniatűr adagolószелеp egyetlen, csepegésmentes adagolást biztosít az orvosi műszergyártás során alkalmazott UV-sugárzásra keményedő ragasztók, bevonatok és egyéb folyadékok esetében. A hagyományos adagolószелеpeknel 60%-kal kisebb és 70%-kal könnyebb 702V adagolószелеp ideálisan használható minden olyan alkalmazásban, ahol a hagyományos méretű szelepek túl nagyok vagy nehezek lennének.



1. ábra. Miniatűr adagolószелеp az EFD-től

Az EFD már gyakorlatban bevált membránszelep-technológiájára alapozva a 702V szelepből sincs elhasználódó vagy szívárgó tömítés, illetve O-gyűrű. Ennek köszönhetően folyamatosan egyenletes adagolási mennyiséget biztosít gyorsan, tisztán, csepegésmentesen. A 702V precíziós megmunkálású, rozsdamentes acélkonstrukciója és hosszú élettartamú membránja sok millió pontos, karbantartásmentes adagolási ciklust biztosít az adagolóállomást üzemeltetők számára.



További információ:
EFD, Inc. P.F.S. Kft.:
hungary@efd-inc.com

Vistec Semiconductor Systems

A kaliforniai Golden Gate Capital befektetői tevékenysége révén a németországi Leica Microsystems Semiconductor felvásárlásával új cég jött létre Vistec Semiconductor Systems néven. A cég három fő része a Vistec Semiconductor Systems

GmbH – korábban Leica Microsystems Semiconductor GmbH (Wetzlar, Németország), Vistec Electron Beam GmbH – korábban Leica Microsystems Lithography GmbH (Jena, Németország), és Vistec Lithography Ltd. – korábban Leica Microsystems Lithography Ltd (Cambridge, UK). www.semiconation.com

Vistec SB250: költséghatékony litográfiai rendszer közvetlen és maszkolt felhasználásra

A Semicon Europe 2006 alkalmával a Vistec Electron Beam GmbH egy teljesen új terméksorozatot indít: az SB250-et, egy univerzális, költséghatékony közvetlen és maszkolt litográfiai rendszert. A moduláris felépítés miatt az SB250 sokféle alkalmazás elvégzésére használható és könnyen továbbfejleszthető.

Az SB250 210x210 mm²-es munkafelülettel rendelkezik, aminek köszönhetően akár 7 hüvelykes maszkokat és 200 mm átmérőjű szeleteket is képes levilágítani. Az SB250 további tulajdonságai közé tartozik az 50 keV formálható alakú sugár, a mozgás közbeni írási mód és a teljesen automatizált szubsztrátkezelés.



2. ábra. A Vistec SB 250 levilágító

LDS3300 a Vistec-től: makroellenőrzés határok nélkül

A Vistec Semiconductor által szállított LDS3300 sorozatú makro hibaellenőrző rendszer 300 mm-es szeletek esetén használható. Az új generációs makro hibaészlelő eszközök segítségével a rendszer a világon elsőként képes 100%-ig automatizáltan működni litho-, CMP-, etch- és egyéb alkalmazások esetén.

Az LDS3300 moduláris elven alapul. A párhuzamos feldolgozásnak köszönhetően több szelet egyidejű vizsgálatára is képes – az első oldalon, a hátoldalon és az éleken/sarkokon. A párhuzamos mun-

kavégzés nincs hatással a gép óránként akár 130 szeletes áteresztőképességére.

A hátoldali vizsgálatnak köszönhetően korán észrevehető az olyan végzetes hibák, mint például a porszemcsék vagy karcolások. Az élek/sarkok funkció az ostya széleit vizsgálja meg. A vizsgálat során kiszűrhetők a részecskék, törések, karcolások és egyéb tipikus hibák. Mivel a rendszer egy fordulat alatt végez el minden vizsgálatot, ez a megoldás rengeteg időt és költséget takarít meg.



3. ábra. Szelethiba-ellenőrző berendezés

A Vistec Lithography bemutatja a VB300-at, és az SB 3050-et, a legújabb nanolitográfiai rendszereket

A Cambridge-i székhelyű Vistec Lithography Ltd. bejelentette, hogy több megrendelés érkezett az új VB300 elektron-sugaras litográfiai eszközre. Az eszköz az ultramagas felbontású Vectorbeam sorozat továbbfejlesztett változata.

A VB300 feladata a nano-litográfiai elektronsugaras közvetlen írás és a következő generációs maszkalkalmazások. A rendszer képes akár 5 mm-es darabokat, de 300 mm-es szeleteket is feldolgozni.



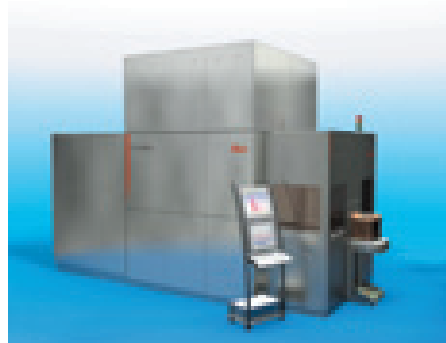
4. ábra. Nanolitográfiai levilágító-rendszer

Az eszköz rendelkezik elődjével, a VB6-UHR EWF több bizonyított tulajdonságával. Ezek közé tartozik a 100 kV-os nagy fényerejű ágyú, az 50 MHz/20bit intelligens mintagenerátor, az 50 és 100 kV-os műveleteknél 1,2 mm-es nagy mezőoldali képesség.

A VB300 egyedi tulajdonsága az irányítható Z tengely, aminek köszönhető-

en képes a legkülönbébb MEMS-alkalmazások elvégzésére is.

Hasonló nanolitográfiai berendezés az SB 3050 típusnévre hallgató gép, amely változtatható formájú elektronsugárral működik, és a 32 nm-es technológiára alkalmas. Felhasználási területe főként a kutatás-fejlesztés, valamint a prototípusgyártás.



5. ábra. Vistec SB 3050 változtatható sugárformájú nanolitográfiai berendezés

310x310 mm-es munkafelületén 300 mm-es szeleteket lehet feldolgozni.



További információ:
www.vistec-semi.com

Universal Instruments

AdVantis Platformok a nürnbergi SMT-n

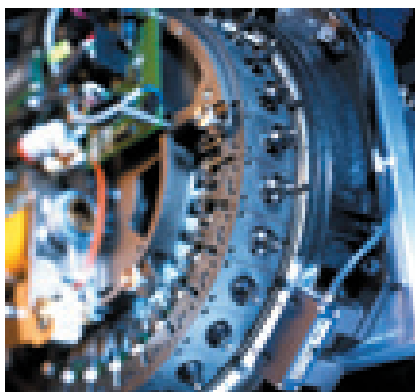
A Universal Instruments két AdVantisTM beültetőgépet mutat be a nürnbergi SMT-n. Az egyik gép az AdVantis AC-30L, egy nagy sebességű moduláris rendszer, ami a Universal Lightning beültetőfejével van ellátva, valamint az AX-72, ami egy moduláris, többfunkciós rendszer változtatható beültető- és adagoló-fejével és kétoldali beültetési képességgel.

Az AC-30L platform kombinálja a Universal forgó Lightning fejt az AdVantis platform rugalmasságával és teljesítményével. Szerelési és alkatrész-



6. ábra. Az új AdVantis beültetőgép

oldali alkalmazásokban is használható, emellett nagyméretű alkatrészek gyors beültetésére is képes. A Lightning fej magában foglal 30 moduláris, külön-külön irányított orsót sugárirányú elrendezésben. Ezeknek a tulajdonságoknak köszönhetően Advantis platformban használva elérhető az óránkénti 30 000 alkatrész-beültetési sebesség. Az AC-30L által beültethető alkatrészek a 0201-től a 30x30 mm-ig terjednek, valamint képes a CSP, WSP, uBGA és Melf kezelésére is.



7. ábra. 30 orsós beültetőfej a Universaltól

A többfunkciós AX-72 platformot két fejjel is fel lehet szerelni, és a különböző fejek kombinációjából adódóan ez az egyik legrugalmasabb rendszer. 0201-től 50x50 mm-es eszközök beültetésére képes óránkénti 16 500 beültetési sebességgel. Ezeken kívül többfajta kamerarendszer- és adagolótípust is támogat. Ezek közé tartoznak a szalag-, tálcá-, cső-, alkatrészárak.



További információ:
www.uic.com

Klughammer Industrie

Nyomatott huzalozású panelek optikai vizsgálata

A kiváló minőségű nyomtatott huzalozású beültetett panelek minőségellenőrzésénél az optikai vizsgálat nélkülözhetetlen. A hibákat vizuális úton gyorsan fel lehet fedezni.

A KL Flexia hordozható mikroszkóp a szerelt panelek zavartalan vizsgálatát egyidejűleg teszi lehetővé felülnézetből és 90°-kal elforgatott nézetből. Ezt objektívelőtét teszi lehetővé, amelyeket néhány másodperc alatt, szerszámsegédlet nélkül, egyszerűen ki lehet cserélni. Ezen felül endoszkópelőtétek is rendelkezésre állnak.

A KL Flexia tartalmaz egy nagy fényerejű CCD-kamerát, cserélhető objektívet és egy integrált, LED-es fényforrást. Mindez egy könnyen kezelhető, hor-

dozható készülékházban kapott helyet, amely mindössze 200 g-ot nyom, és magassága még a 160 mm-t sem éri el. Használaton, kézben tartáson kívül a mikroszkópot műszerállványon is el lehet helyezni.



8. ábra. Optikai ellenőrző készülék

A KL Flexia 90°-kal forgató optikája lehetővé teszi BGA-, μ BGA-, CSP- és flip-csip eszközök vizsgálatát is, a látott képek pedig számítógépre átvihetők. Az 51 μ m nagyságú résmagasság lehetővé teszi, hogy a legfinomabb helyekre is betekintést nyerhessen a felhasználó. A 4:1-es makró zoomos objektív 1,5 ... 12 mm mélységélességű képet tud előállítani. A nagyítástól függően a belátható munkaterület 1,7 ... 6,8 mm. A mikroszkóp kiegészítő világítással is felszerelhető, amelyet a tárgyasztal túloldalára helyezve kétoldali megvilágítást kaphat a célterület. A tartozék műszerállvány kielégíti az ESD-kompatibilitást kifejező EN 100 015-01, IEC 61340-5-1 és IEC 61340-5-2 szabványokat.

A 90°-os objektívet gyorsan ki lehet cserélni egy 1 ... 60-szoros nagyítású, 0°-os forgatású objektívvél, a kimagasló képminőségről és nagy mélységélességről természetesen ilyenkor sem kell lemondania a felhasználónak.

A kamera által mutatott élőkép egy kisméretű hordozható monitoron tekinthető meg, ezenfelül lehetséges a rendszert közvetlenül a számítógépre csatlakoztatni, a kamera képe tehát akár a számítógép képernyőjén is megtekinthető. Igény szerint a KLUG Mess-szel közvetlenül az élőképen is lehet méréseket végezni. Ezeket a képeket és adatokat át lehet vinni a Microsoft Excelbe vagy (a mért adatokkal együtt) a képarchiváló szoftverbe, amelyekhez a későbbiekben bármikor hozzá lehet férni.

A KL Flexia nagymértékben segíti a beültetett alkatrészeket tartalmazó nyomtatott huzalozású lemezek optikai ellenőrzését, az automatikus optikai vizsgálat (AOI) hatékony kelléke. A kisméretű hordozható mikroszkóp árfekvése egy sztereomikroszkóppal megegyező.



További információ:
www.klughammer.de

Az új SIPLACE D-széria: digitális innováció ideális ár/teljesítmény aránnyal párosítva

A Siemens Automation & Drives Electronics Assembly Systems Division (EA) először az idei nürnbergi SMT Hybrid Packaging kiállításon mutatja be az európai piac számára új SIPLACE D-szériát. Az új, digitális D-széria innovatív technológiája optimális ár/teljesítmény aránnyal párosul. Az új gépcsalád első alkalommal teszi elérhetővé a prémium-kategóriás, high-end gyártóberendezésekre jellemző digitális optikai rendszert és a SIPLACE szoftverek legújabb verzióját a standard és nagy teljesítményű alkalmazások számára is. A modern szoftver jelentős mértékű költséget és időt takarít meg a gyártási folyamatban. Az új állomásvezérlő szoftverben pl. egyetlen egérgattintással át lehet váltani a szimpla és dupla transzportmódok között. Az új SIPLACE D-széria gépei négyféle kivitelben készülnek (D1, D2, D3 és D4), amelyet a portálok száma határoz meg...

Az új SIPLACE D-szériával az élenjáró vállalat a legújabb technológiát kedvező ár/teljesítmény aránnyal párosítva reagál az elektronikai gyártók kívánságaira. Az új sorozat ezenfelül behozza a digitalizálás világát a standard és nagy teljesítményű alkalmazásokhoz is.

Digitális SIPLACE optikai rendszer a pontosságért és a megbízhatóságért

A SIPLACE optikai rendszer alakjuk és színük alapján gyorsan felismeri az alkatrészeket. A rendszer ezeket az adatokat még arra is felhasználja, hogy optimalizálja a kamerabeállításokat a következő mérésre. A végeredmény: nagyobb megbízhatóság és lehetőleg nagyobb beültetési sebesség. Az optikai rendszer a mérési adatokat átküldi a SIPLACE Pro programozórendszernek,

amely értelmezhetővé teszi azokat a beültetőgép számára. Bármiféle módosítás közvetlenül a gépen végezhető, vagy üzemén kívül (offline) a Vision Teaching Station-rendszerrel.

A Siemens EA offline Vision Teaching Stationje lehetővé teszi az alkatrészek programozását a gyártáshoz szükséges paraméterek, mint pl. a megvilágítási szintek alapján. Mivel az alkatrészek meghatározása üzemén kívül (offline) történik, az új termékbevezetés miatti gyártáskiesés immár a múlté. Mivel az üzemén kívüli programozás a teljes sebességű gyártással párhuzamosan történhet, a felhasználók úgy készíthetik fel gépeiket az új termék gyártására, hogy azokon a termelés egy pillanatra sem áll le. Az így megalkotott alkatrész-beültetési programot az átlátszó gyorsan és egyszerűen át lehet tölteni a gyártógépekbe, ezáltal felgyorsítva az új termék bevezetését.

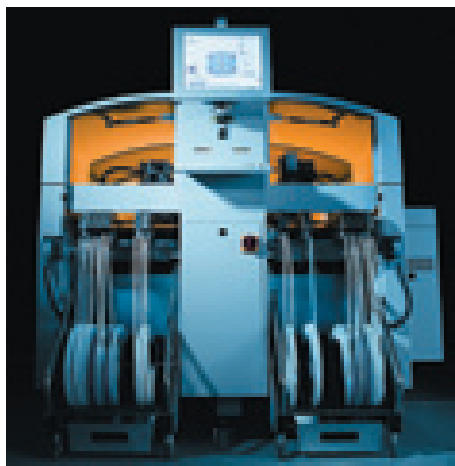
A SIPLACE D-széria gépei négyféle kivitelben kaphatók. A négy portállal felszerelt D4 típus a legnagyobb teljesítményű mind közül, beültetési sebessége akár a 60 ezer alkatrész/órát is elérheti, pontossága pedig $60\text{ }\mu\text{m}$ @ 3σ . Négy darab, 12 pipettás collect & place beültetőfeje széles alkatrészspektrum (01005-től $18,7 \times 18,7\text{ mm}^2$ -ig) kezelésére képes. A D3-as típus három portállal rendelkezik, és a felhasználó választása szerint felszerelhető egy 12-pipettás collect & place-fejvel, egy 6-pipettás collect & place-fejvel vagy egy TwinHead-del. Beültetési sebessége el-

érheti a 30 100 alkatrész/órát, beültetési pontossága akár $22\text{ }\mu\text{m}$ @ 3σ . A TwinHead-del felszerelt gép akár $200 \times 125\text{ mm}$ méretű és 25 mm magasságú alkatrészek gyors és pontos beültetésére is képes, akár 30 N beültetési erő kifejtésével is. A gép még nagyméretű, furatszerelési technológiára kifejlesztett csatlakozók kezelésére is képes. A két darab 6 vagy 12 pipettás collect & place-fejvel felszerelt SIPLACE D2 beültetési sebessége akár 27 ezer alkatrész/óra lehet, az egyportállal D1 pick & place vagy választhatóan 6 vagy 12 pipettás collect & place-fejével legfeljebb 12 ezer alkatrész/óra teljesítmény elérésére képes.

A SIPLACE D-szériát először a Nepron Shanghai-on szemlélhette meg a nagyközönség, az elkövetkezendő 6 hónapban mutatja be a vállalat a világpiacnak. A SIPLACE D3 és D4 2006 júniusától, a D1 és D2 pedig várhatóan októbertől lesz kapható.

Háttérinformáció: a SIPLACE Flexible Dual Transport-megoldás

A tartósan magas beültetési teljesítmény nem csupán az egyes gépektől, hanem a teljes gyártósortól is függ. A nem termeléssel eltöltött idő minden esetben a termelékenységet csökkenti a gyártósorban. Ennek minimálisra szorítására a Siemens kifejlesztette a Flexible Dual Transport (rugalmas kettős konveijor-rendszer) nevű megoldását, amely párhuzamosan két áramköri kártyát küld végig a gyártósoron, így az áramköri kártyák beültetése párhuzamosan történhet. Aszinkron üzemmódban, amíg az egyik kártyára az alkatrészek beültetése folyik, addig a következő kártya már be is érkezik a gépbe. Ez az üzemmód sok alkatrészt tartalmazó áramköri kártyák esetén ajánlott. A sok és kevés alkatrészt tartalmazó kártyáknál (pl. kétoldalas szerelvényeknél) a transzportrendszer szinkronmódban is üzemeltethető. Ekkor mindkét kártya párhuzamosan, egyszerre érkezik a gépbe, és a beültetőgép egyetlen, nagyméretű kártyaként kezeli őket. Ezzel, a jelenleg csak a Siemens által kínált gyártási módszerrel az áramköri kártyák alsó oldala hatékonyan és költségkímélően feldolgozható. A hagyományos gépeken először a kártyák felső oldalát ültetik be alkatrészekkel, mielőtt a gyártósort átalakítják az alsó oldal feldolgozására. Ez a módszer nagyon időigényes és több logisztikai ráfordítás szükséges a félkész kártyák átmeneti tárolásához. Alternatív megoldásként a kártyák alsó és felső oldalát külön gyártósorokon is fel lehet dolgozni, de – bár így nincs





www.hitelap.hu - e-mail: hitelap@hitelap.hu

A NYÁK-gyártásban több mint 15 éves gyártási és tervezési tapasztalattal rendelkező cég az alábbiakat kínálja:

- Prototípus- és sorozatgyártás
- 100 mikronos technológia 14 rétegig
- RoHS-követelmények, ólommentes technológia
- High quality management, ISO-, UL-minősítés
- Széles körű technológiai szolgáltatások:
 - elektromosan tesztelt kártyák
 - teljesítményelektronikához különleges rétegkialakítás
 - anyagvastagság megállapodás szerint, akár 4,8 mm-ig
- eltemetett és zsákfuratok készítése
- a standardtól eltérő alapanyagok magas hőmérsékletű és nagyfrekvenciás alkalmazásokhoz
- vevőspecifikus felületkikészítés hatféle kivitelben (arany, ón, ezüst)
- különböző speciális bevonatok

HITELAP NYOMTATOTT HUZALOZÁSÚ ÁRAMKÖRI LAPOKAT TERVEZŐ ÉS GYÁRTÓ RT.

Cím: H-1116 Budapest, Kondorfa u. 6-8. Postacím: 1507 Budapest, Pf. 110 • Telefon: (36-1) 382-7250, fax: (36-1) 204-7862

szükség átmeneti tárolásra és időre az átkonfiguráláshoz – a második gyártósor fenntartása további költségekkel jár (második kemence, nyomtató, konvektorok, adagolók stb.). A szinkron kettős transzport üzemmód logikailag egy gépben kombinálja a két gyártósort, amely akár 30%-kal nagyobb hatékonyságnövekedést is jelenthet.

Az átváltás az aszinkron és szinkron üzemmódok között kevesebb, mint másodpercet vesz igénybe, mindössze egyetlen, a megfelelő menüpontra való kattintással. A SIPLACE Dual Transport ezek mellett is egyben rendkívül rugal-

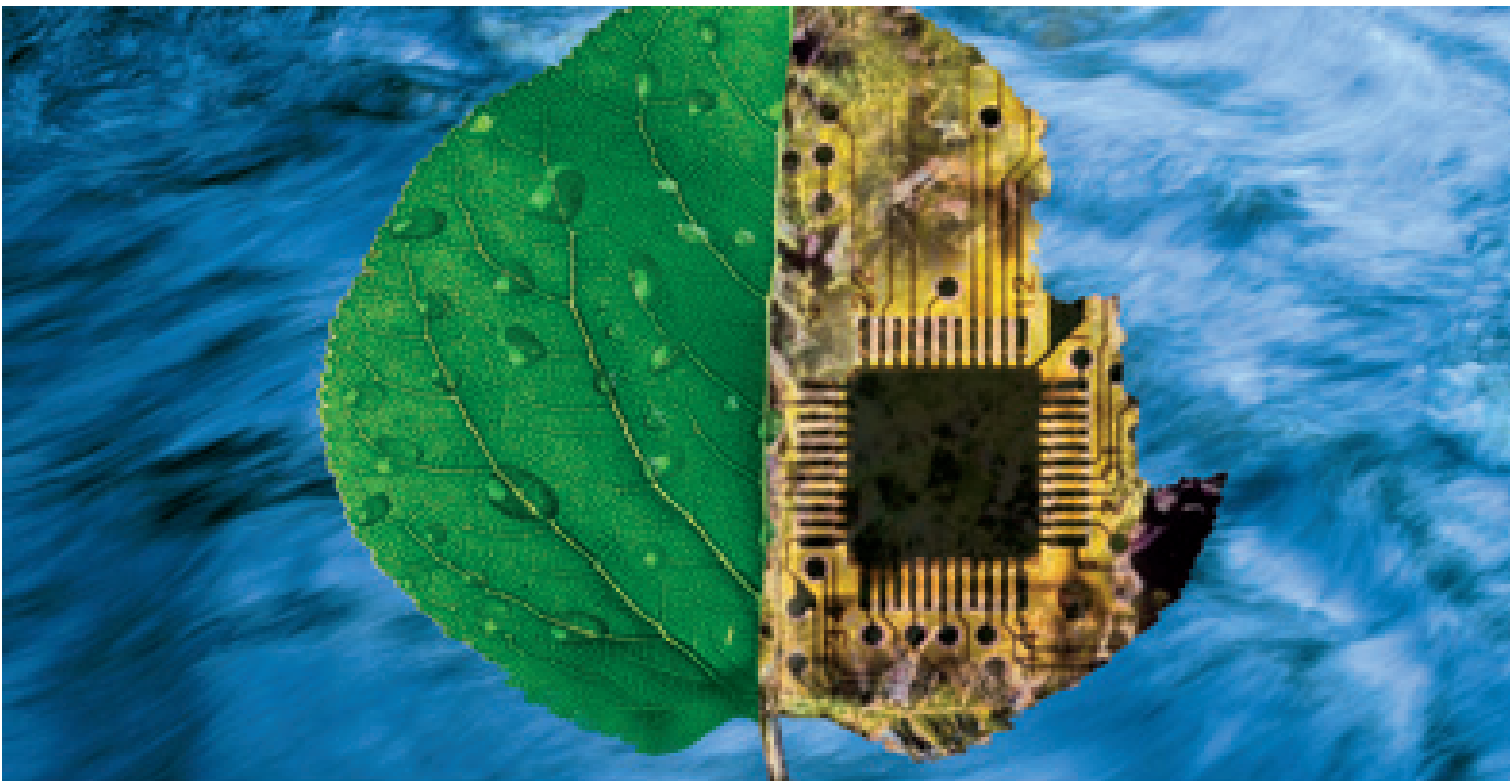


mas. Szoftver segítségével könnyen átalakítható egy szimpla, szélesebb kártyák számára megfelelő transzportmegoldássá, mivel valamennyi transzport-sín mozgatható.

További információkért a Siemens A&D Electronics Assembly Systemsről látogassa meg weboldalunkat!



www.siplace.com



Van, aminek éltető erő a nedvesség...

www.airliquide.hu/smd-drybox/



AIR LIQUIDE

Az ipari gázok szállítója

Elektronikai készülékek gyorsított élettartam-vizsgálati módszerei és eszközei

DR. HARSÁNYI GÁBOR, DOMINKOVICS CSABA

Emberi életek és fontos közcélú berendezések függhetnek az őket felépítő részegységek és alkatrészek megbízhatóságától, megfelelő működésétől és az üzemelés közbeni tönkremenetel valószínűségétől. A kereskedelemben kapható speciális vevői igényeket kielégítő (nagy pontosságú mérőműszerek, speciális diagnosztikai eszközök), illetve közszükségleti célokat szolgáló elektronikai termékek (szórakoztatóelektronikai készülékek, háztartási gépek stb.) megvásárlásakor a termék ára mellett ugyanolyan fontos tényező annak várható élettartama, azaz a meghibásodásig eltelt átlagos idő, mert a vásárlók többsége e két paramétert mérlegelve hozza meg vásárlási döntését...

Bevezetés

Az elektronikai iparban is hasonló fontosságú az elektronikai technológia egyes gyártási lépéseit követő minőség-ellenőrzés, amikor valamilyen alkatrészt, félkész vagy készterméket kell minősíteni a megfelelő előírások (kihozatal) és az előállítási technológia önköltségének szempontjából. Alkatrész lehet például egy VLSI (Very Large Scale Integration – igen nagy bonyolultságú IC) áramkör, de akár egy egyszerű kerámia csipkondenzátor is. Félkész termékek minősíthető egy nem teljesen szerveszerelt áramkört modul, amely további technológiai lépésekre vár. Minden esetben fontos az egyes technológiai lépések minőség-ellenőrzése, mert így idejében kiszűrhető a hibásan gyártott alkatrész, illetve félkész termék. Nagyon fontos a késztermékek megbízhatósági vizsgálatainak elvégzése is, különös tekintettel az új és még nem teljesen kiforrott (de már ipari-félig ipari szinten alkalmazott), illetve relatív alacsony önköltségű technológiákra. A megbízhatósági vizsgálatok segítségével megállapítható a várható átlagos élettartam és a működés közbeni meghibásodás gyakorisága [1].

A legszélesebb körben elfogadott definíció szerint a megbízhatóság egy elem (termék, rendszer stb.) képessége arra, hogy meghatározott működési feltételek mellett meghatározott időtartamig vagy ciklusszámban működjön. Ez a képesség valószínűséggel kifejezve határozható meg, ahol a megbízhatóság definíciója a következő: a megbízhatóság annak valószínűsége, hogy egy termék vagy rendszer egy adott időpontban vagy meghatározott

időtartamban, megadott környezeti és felhasználási körülmények között működve kielégítően (azaz meghibásodás nélkül és a meghatározott műszaki jellemzőkkel) látja el eredeti funkcióját [2].

A megbízhatóság pontos fogalmát és meghatározásait az MSZ IEC 50 (191) szabvány tartalmazza. A megbízhatóság összetett fogalom, amelynek segítségével leírhatók a használhatóságot és az azt befolyásoló képességek. Ilyen képesség a *hibamentesség*, a *karbantarthatóság* és a *karbantartás-ellátás*. A használhatóság a terméknek az a képessége, hogy adott feltételek között ellátja funkcióját. A hibamentesség a terméknek az a jellemzője, hogy előírt funkcióját adott feltételek között, adott időszakokban ellátja. A karbantarthatóság a terméknek az a képessége, hogy meghatározott használati feltételek között olyan állapotban tartható, illetve olyan állapotba állítható vissza, amelyben előírt funkcióját teljesíteni tudja, ha a karbantartását adott feltételek között és az előírt eljárások felhasználásával végzik el. A karbantartás-ellátás a karbantartó szervezetnek az a képessége, hogy igény esetén rendelkezésre bocsátja azokat az erőforrásokat és eszközöket, amelyek a termék karbantartásához szükségesek [3].

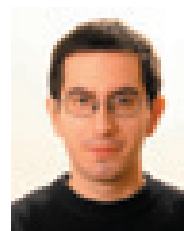
A meghibásodások természete

A félkész, illetve késztermékek, valamint alkatrészek használatakor négyféle hibatípus léphet fel, amelyeket az alábbiakban részletesen kifejtünk.

■ **Tervezési hiba:** hibás tervezés esetén például olyan feszültség-, illetve áramerősség-értékek léphetnek fel, amelyeket az alkatrészek már nem viselnek



Dr. Harsányi Gábor egyetemi tanár, az MTA doktora, 2003 óta a BME Elektronikai Technológia Tanszékének vezetője. Kutatási területei: mikroáramkörök megbízhatósága, szenzorika



Dominkovics Csaba 2004-ben szerzett villamosmérnöki oklevelet a BME-n. Jelenleg PhD-hallgató az egyetem Elektronikai Technológia Tanszékén. Kutatási területei: elektrokémiai migráció, minőségbiztosítás és megbízhatóság

el. Ez a fajta hibajelenség szoftveres szimulációval felderíthető, és még a tervezési fázis során megszüntethető.

■ **Rejtett hibák:** olyan gyártási vagy tervezési gondatlanság okozta meghibásodások, amelyeknek a használati idő előrehaladtával (javítást követően) csökken az előfordulási gyakoriságuk. Jó példa erre egy rossz minőségű forrasztott kötés, amely az első üzembe helyezéskor eltörik, megszakad.

■ **Öregedési hiba:** az alkatrészek műszaki paraméterei az idő előrehaladtával megváltoznak, azaz az értékük a tűrési tartományon kívülre kerül. A hibák egy része üzemeltetés közben jelentkezik. Jó példa erre a mechanikai alkatrészek (például elektromechanikus alkatrészek) kopása. Az öregedési hibák másik része üzemeltetésen kívül is jelentkezik, ilyen például a korrózió. Közös jellemzőjük, hogy a degradáció folyamatosan megy végbe. Ennek következtében az öregedési hibák előrejelezhetőek, így a szükséges karbantartások időben elvégezhetőek.

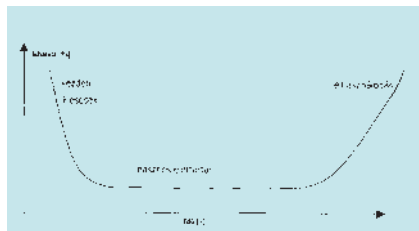
■ **Katasztrofális meghibásodások:** az üzemeltetés folyamatosságát teszik lehetetlenné. Az ilyen típusú meghibásodások előre nem jelezhetőek, minden időpillanatban ugyanakkora valószínűséggel lépnek fel. Katasztrofális meghibásodást okozhat például a speciális környezeti körülmények hatására fellépő elektrokémiai migráció, amely egymáshoz közel futó huzalozási pályák között kialakuló rövidzárok formájában működésképtelenné teszi a berendezést [4].

A meghibásodás időbeli alakulásának leírófüggvényei és paraméterei

- A meghibásodás valószínűsége: $F(t)$ függvény, annak a valószínűsége, hogy az előírt funkcióját adott feltételek között ellátó termék adott időszakaszban meghibásodik.
- A hibamentesség valószínűsége: $R(t_1, t_2)$ függvény, annak a valószínűsége, hogy a termék előírt funkcióját adott feltételek között, adott (t_1, t_2) időszakaszban ellátja.
- Meghibásodási ráta: $\lambda(t)$ függvény, annak a hányadosnak a határértéke infinitezimálisan kicsi Δt esetén, amelynek számlálójában az a feltételes valószínűség áll, hogy a termék meghibásodásának időpontja a $[t, t + \Delta t]$ időintervallumba esik, feltéve, hogy a termék az időintervallum kezdetén működőképes állapotban volt, nevezőjében pedig az időintervallumnak Δt hossza szerepel.
- Átlagos működési idő a meghibásodásig (MTTF, Mean Time To Failure): a meghibásodásig tartó működési idő várható értéke.
- Meghibásodások közötti átlagos működési idő (MTBF, Mean Time Between Failure): két, egymást követő meghibásodás közötti működési idő várható értéke.

Az elektronikus készülékek meghibásodási rátája-függvénye (kádgörbe)

Minden elektronikus készülék, ill. részegység meghibásodási rátáját az úgynevezett meghibásodási kádgörbe szemlélteti (1. ábra).



1. ábra. Az elektronikus készülékek meghibásodási rátájának időfüggése, azaz a kádgörbe

A görbe első szakasza az üzemeltetés kezdeti időtartamára vonatkozik, amely időtartam alatt nagyszámú meghibásodás következik be, majd az idő előrehaladtával a tönkremenetek száma csökken. Ezen kezdeti meghibásodások túlnyomó része a rejtett hibákra vezethető vissza. A második szakasz, amely közel vízszintes, állandó meghibásodási rátával jellemezhető. A tényleges üzemeltetési időszak legjelentősebb részét ez a szakasz teszi ki. A görbe harmadik szakasza meredeken emelkedik, ekkor lépnek fel az öre-

gedés okozta meghibásodások, mivel az alkatrészek élettartama véges.

Az egyes berendezéseket a meghatározott környezeti feltételek legkedvezőtlenebb kombinációja melletti üzemelésre tervezik. A MIL-STD-210 szabvány a természetes környezeti feltételeknek hat összetevőjét veszi figyelembe: hőmérsékleti igénybevétel, nedvesség, csapadék, szél, behatolás és koptatás (por, hó), légköri nyomás. A tervezés során a dinamikus környezeti követelményeket is figyelembe kell venni (ejtés, rázás, dőlés... stb.).

Gyakran alkalmazott élettartam-vizsgálati eljárások

A hőmérséklet, a páratartalom és a nyomás az a három legfontosabb környezeti tényező, amelyek értékének szabványokban rögzített változtatásával a meghibásodásig eltelt átlagos időtartam gyorsított módon prognosztizálható.

A leggyakrabban alkalmazott gyorsított élettartam-vizsgálatok:

- Magas hőmérsékleten történő üzemelés (High Temperature Operating Life, HTOL): a tesztelni kívánt készüléket vagy alkatrészt nagyobb hőmérsékleti igénybevételnek teszik ki, elektromos igénybevétel alkalmazása mellett. A teszt elvégzéséhez olyan klímakamrára van szükség, amely képes a szabványban rögzített hőmérsékletet 2 °C -os ingadozáson belül tartani. Az igénybevétel hőmérséklete $+150\text{ (–0, +4) °C}$, időtartama $1000\text{ (–0, +72) óra}$. Az elektromos méréseket 96 órán belül el kell végezni a klímavizsgálat befejezése után. A magas hőmérsékleten történő tárolás (High Temperature Storage Life, HTSL) csak annyiban tér el ettől a módszertől, hogy elektromos igénybevételt nem alkalmaznak [5].

- Az alacsony hőmérsékleten történő üzemelés (Low Temperature Operating Life, LTOL) sok vizsgálati szempont szerint épp a HTOL-vizsgálat megfelelője. A mintákat nem szabad túlzott elektromos igénybevételnek kitenni, és a gyártó által megadott, a termék adatlapjában található egyéb műszaki paraméterek határértékeit sem szabad meghaladni. Az igénybevétel folyamatos, csak az előírt közbülső mérések idejére szakítható meg. Az elektromos igénybevétel időfüggvényének kialakítása opcionális, választhatunk a statikus, az impulzuszerű vagy akár a dinamikus igénybevétel között. Ha nem írják elő a maximális hőmérséklet értékét, akkor az a szabvány szerint -10 °C . Az elektromos paraméterek ellenőrzését az

igénybevételt követő 96 órán belül kell elvégezni. Az alacsony hőmérsékleten való tárolás (Low Temperature Storage Life, LTSL) során elektromos terhelést nem alkalmaznak [6].

- Nedvesmeleg-állósági vizsgálatok (Temperature Humidity Bias Life Tests, THB):

a) Ciklikus nedvesmeleg-állósági vizsgálat (Cycled Temperature Humidity Bias Life Test)

E szabvány segítségével megállapítható, hogy az alkatrészek, a készülékek és berendezések vagy egyéb termékek alkalmasak-e a ciklikus hőmérséklet-változással kombinált, a minta felületén rendszerint kondenzációt előidéző, nagy relatív páratartalmú környezetben való felhasználásra és raktározásra. A minták hőmérsékletét $25\text{ (}\pm 3\text{) °C}$ -ra, a mintát relatív páratartalmát pedig legalább 95% -ra kell növelni a bevezetőállósítás során, majd a vizsgálotér hőmérsékletét a szabványban előírt felső hőmérsékletig kell növelni. A felfűtési szakasz alatt a mintán páralecsapódásnak kell keletkeznie. Ezután a hőmérsékletet a felső hőmérsékletre előírt határokon belül kell tartani. A lehűtési szakasz két szabványosított változat szerint történhet [7].

b) Tartós nedvesmeleg-állósági vizsgálat (Steady State Temperature Humidity Bias Life Test)

A tartós nedvesmeleg-vizsgálattal megállapítható, hogy a berendezések és készülékek alkalmasak-e a nagy relatív páratartalmú környezetben való felhasználásra és raktározásra. E vizsgálat lehetővé teszi a nagy relatív páratartalom hatásának megfigyelését állandó hőmérsékleten, a minta felületén történő kondenzáció előidézése nélkül, előírt időtartamon át. A vizsgálat leírása a magas hőmérséklet, a magas relatív páratartalom és a vizsgálati időtartam függvényében számos szigorúsági fokozatot tartalmaz. A vizsgálat mind a hőtermelő, mind a nem hőtermelő minták esetében alkalmazható. Van olyan eset, amikor viszonylag nagyméretű, nagy tömegű, illetve olyan berendezéseket kell vizsgálni, amelyek bonyolult módon vannak összekapcsolva a vizsgálókamrán kívül elhelyezett mérőeszközökkel, és az összekapcsoláshoz szükséges idő nem teszi lehetővé a minta előmelegítését és az előírt környezeti feltételek fenntartását a minta elhelyezésének időtartama alatt. Ez a vizsgálati módszer különösen alkalmas ilyen esetekben is.

A laboratóriumi környezeti hőmérsékletű mintát kicsomagolt állapotban és a felhasználási, vagy más szabványban előírt helyzetben teszik a mintatérbe. Mindig időt kell hagyni arra, hogy a vizsgálotér és a minta hőmérsékleti egyensúlya beálljon! A hőmérséklet-növelés se-

bességét előírt értéken belül tartva kell a felfűtési szakasz paramétereit beállítani. Az igénybevétel időtartamát az előírt vizsgálati körülmények létrejöttének időpontjától számítják. Gyakran alkalmaznak a 85 °C hőmérséklet és 85% relatív páratartalom (ez az úgynevezett 85/85-ös vizsgálat), valamint a 40 °C hőmérséklet és 95% relatív páratartalom-párosítást. A vizsgálat időtartamának letelte után a mintát jellemzőit a laboratóriumi légterrel megegyező hőmérsékletre és páratartalomra állítják be [8].

■ **Erősen gyorsított élettartam-vizsgálat** (Highly-Accelerated Temperature and Humidity Stress Test, *HAST*): a túlnyomást, a magas hőmérsékletet és a nagy páratartalmat egyszerre biztosítják a mintatérben. Az eljárás felgyorsítja a nedvesség behatolását az alkatrészek tokjaiba. Lényege a rejtett hibák felderítése, melyek különféle meghibásodásokhoz vezetnének. A hőmérséklet meghaladja a 100 °C-t, a túlnyomás pedig 2 vagy 4 atmoszféra (0,2, illetve 0,4 MPa). A vizsgálat általában ugyanazokat a meghibásodási mechanizmusokat aktiválja, mint az úgynevezett „85/85-ös” tartós nedvesmeleg-állósági vizsgálat [9].

■ **Autokláv vizsgálat** (Pressure Pot Test, *PPOT*, vagy más néven Pressure Cooker Test, *PCT*): az autokláv teszt elsődlegesen a termékek fém alkatrészeinek korrodálását gyorsítja, akár a tok anyagán való áthatolás útján. Ebben a korróziós folyamatban fontos szerepe van az autokláv mintatérben beállított nagy gőznyomásnak. Az extrém magas relatív páratartalom a nedvességgel összefüggő meghibásodási mechanizmusokat aktiválja. A vizsgálat elvégzésének szokványos paraméterei: 168 óra időtartam, 121 °C-os hőmérséklet, 100% relatív páratartalom és 2 atmoszféra túlnyomás. 48 és 96 óra tesztelés után ellenőrző méréseket kell végezni [10].

■ **Hőciklusvizsgálat** (Temperature Cycling, *TC*): a hőmérsékletet ciklikusan változtatva vizsgálják a mintát. Egy ciklus kettő vagy négy részből állhat. Az első esetben, miután a vizsgálandó terméket elhelyeztük a mintatérben, a kiindulási hőmérsékletet egyenletes sebességgel felmelegítjük a maximális hőmérséklet eléréséig, majd szintén egyenletes sebességgel lehűtjük azt a minimális hőmérsékletre. A négy lépésből álló ciklus alatt a felfűtésen (Ramp-up) és a lehűtésen (Ramp-down) kívül szabványban rögzített ideig a maximális, illetve a minimális hőmérsékleten tartjuk a mintát. A vizsgálat elvégzésének leírásával a JESD22-A104-A szabvány foglalkozik.

■ **Hő sokkvizsgálat** (Thermal Shock, *TS*): a mintát gyors hőmérséklet-változás éri, ami akár ciklikusan ismételhető. A hő sokkvizsgálat elvégzésére alkalmas berendezés két mintatérrel rendelkezik. A fűtött és a hűtött kamrát zsilip választja el. A mintatartókat rögzítő keretet liftszerű mechanizmus mozgatja a két kamra között. A fűtött és a hűtött kamra hőmérséklete egyaránt programozható. Szintén megadhatók az egyes kamrákban eltöltött idők. A JESD22-A106-A szabvány előírása szerint a mintáknak 20 másodpercnél kevesebb idő alatt kell átkerülniük az egyik mintatérből a másikba.

A gyorsítási tényező kiszámítása, elméleti modellek

A gyorsítási tényező (Acceleration Factor, *AF*) a normál környezeti körülmények melletti üzemeltetés során várható élettartam és a vizsgálati körülmények mellett mért élettartam hányadosa. A vizsgálat során mért átlagos meghibásodási idő, valamint a gyorsítási tényező ismeretében prognosztizálható az üzemeltetés környezeti körülményeire jellemző várható élettartam. A gyorsítási tényező a vizsgálat körülményeinek (hőmérséklet, relatív páratartalom, feszültség stb.) ismeretében számolható ki. A hőmérséklettel kapcsolatos gyorsított élettartam-vizsgálati módszerek leírására az Arrhenius-féle modellt használják:

$$AF = \text{Const} \cdot \exp \left[\frac{E_a}{k} \cdot \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_a} \right) \right] = \frac{1}{L_1} \Rightarrow L_2 = AF \cdot L_1$$

ahol:

E_a : aktivációs energia, mértékegysége eV (1 eV = 1,602 · 10⁻¹⁹ J),

k : a Boltzmann-állandó, értéke

$$8,614 \cdot 10^{-5} \text{ eV / K } (= 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J / K}),$$

T_0 : üzemi hőmérséklet,

T_a : a tesztelés hőmérséklete,

mértékegységük: kelvin,

L_1 : várható élettartam T_a hőmérsékleten,

L_2 : várható élettartam T_0 hőmérsékleten, mértékegységük: óra.

A Peck-féle modellt akkor alkalmazzák, amikor a hőmérséklet mellett a relatív páratartalom és a terhelőfeszültség is jelentős része a gyorsított élettartam-vizsgálatnak:

$$AF = \text{Const} \cdot \left(\frac{U_a}{U_0} \right)^n \cdot \left(\frac{RH_a}{RH_0} \right)^m \cdot \exp \left[\frac{E_a}{k} \cdot \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T_a} \right) \right]$$

$$= \frac{1}{L_1} \Rightarrow L_2 = AF \cdot L_1$$

ahol:

U_a : tesztfeszültség (V),

U_0 : üzemi feszültség (V),

RH_a : relatív páratartalom a tesztelés során (%),

RH_0 : relatív páratartalom az üzemelés során (%),

N : empirikus állandó,

E_a : aktivációs energia, mértékegysége eV.

$$(1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}),$$

k : a Boltzmann-állandó, értéke

$$8,614 \cdot 10^{-5} \text{ eV / K } (= 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J / K}),$$

T_0 : üzemi hőmérséklet,

T_a : a tesztelés hőmérséklete, mértékegységük: kelvin,

L_1 : várható élettartam T_a hőmérsékleten,

L_2 : várható élettartam T_0 hőmérsékleten, mértékegységük: óra.

Az elméleti modellek alkalmazásának korlátai is vannak. Ha például egy horizontális elrendezésű vezető-szigetelő-vezető struktúrán nedvességfilm képződik, akkor az esetlegesen meglévő potenciálkülönbség hatására megindulhat a vezető anyagára és a hőmérsékletre jellemző sebességű elektrokémiai migráció, ami rövidzárok keletkezésével katasztrofális meghibásodást okoz. Ebben az esetben az átlagos meghibásodási idő prognosztizálása a fenti modell alkalmazásával nem ad értelmezhető eredményt [11].

Klímakamrák és alkalmazásai

Ebben az alfejezetben röviden bemutatom a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (BME) Elektronikai Technológia Tanszékének (ETT) 201-es laboratóriumában elhelyezett klímakamrákat, és az ezek segítségével elvégezhető gyorsított élettartam-vizsgálati eljárásokat néhány gyakorlati példával illusztrálva.

ESPEC EHS-211M típusú HAST-klímakamra

A kamrában a hőmérséklet +100 ... +140 °C között változtatható. A maximálisan alkalmazható túlnyomás 2 atmoszféra (azaz 2000 hPa), a relatív páratartalom pedig 100%-ig emelhető. Ezekkel az extrém körülményekkel közel 2000-szeres gyorsítási tényező érhető el. A klímakamra alkalmas erősen gyorsított élettartam-vizsgálat és autokláv vizsgálat kivitelezésére. Néhány gyakorlati alkalmazás: vizsgálható a műanyag tokozású integrált áramkörök nedvességabszorpciója/adszorpciója, a szerelőlemezek kontaktusfelületeinek, mint például árammentes („kémiai”) ón, árammentes („kémiai”) ezüst, ENIG (Electroless Nickel-immersion Gold – árammentes nikkel-immervíziós arany), HASL (Hot Air Solder Leveling-tűzi-ón), OSP (Organic Surface Preservatives – szerves felületmegőrző) stb. forraszthatóságának romlása, SMD kerámiakondenzátorok kapacitásának és szigetelési ellenállásának változása. A forraszthatóság vizsgálatára kiválóan alkalmas a Tanszék dolgozói és hallgatói által továbbfejlesztett Wetting Balance Tester, amelynek segítségével a nedvesítési erőidő függvényből meghatározható a kon-

taktusfelületek fémezésének minősége (ETT 201/a-labor). A kapacitás és ellenállás változását HP-4275A típusú többfrekvenciás RLC méterrel, illetve Agilent 4339 B típusú teraohmméterrel (ETT 201-es labor) követhetjük.



2. ábra. Az ESPEC EHS-211M típusú HAST-klímakamra

ESPEC SH-241 típusú THB-klímakamra

A kamra hőmérséklete $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ és $+150\text{ }^{\circ}\text{C}$, a relatív páratartalom pedig 30% és 100% között változtatható. A minimális és maximális hőmérsékletek között az átállási idő megközelítően másfél óra. Az optimális fűtési sebesség $2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{perc}$, az optimális hűtés sebessége pedig $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{perc}$. A vizsgált áramkörök jelvezetékei a kamra oldalán keresztül, erre a célra kialakított nyílásokon kivezethetők, így a működési paraméterek a hőmérséklet és a páratartalom függvényében adatgyűjtő kártya (NI DAQ 7) segítségével regisztrálhatók. A berendezés soros kommunikációs port (RS-485) segítségével számítógéphez csatlakoztatható. Az elvégezhető gyorsított élettartam-vizsgálati eljárások: alacsony/magas hőmérsékleten történő üzemelés/tárolás, ciklus/tartós nedvesmeleg-állósági vizsgálat, hőciklusvizsgálat. Néhány gyakorlati alkalmazás: ultrahangos, termokompressziós, termoszonikus és a forrasztott kötések me-



3. ábra. Az ESPEC SH-241 típusú THB-klímakamra

chanikai paramétereinek vizsgálata, kontaktusfelületek és kerámiakondenzátorok degradálódásának vizsgálata, áramköri modulok és elektronikus készülékek élettartam-vizsgálata.

ESPEC TSE-11 típusú TS-klímakamra

A hősokkvizsgálatok elvégzésére alkalmas berendezés két mintatérrel rendelkezik. A fűtött és a hűtött kamrát zsilip választja el. A mintatartókat rögzítő keretet liftszerű mechanizmus mozgatja a két kamra között. Az előírások szerint a mintának 20 másodpercnél kevesebb idő alatt kell átkerülniük az egyik térből a másikba. A fűtött és a hűtött kamra hőmérséklete egyaránt programozható. Szintén megadhatók az egyes kamrákban eltöltött idők. A vizsgálat paraméterei manuálisan is programozhatók, de a berendezés memóriájában tárolt számos szabványos vizsgálat közül is választhatunk. A berendezés soros kommunikációs port (RS-485) segítségével számítógéphez csatlakoztatható. Kiválóan tesztelhetők például a gépjárművek elektronikai részegységei, hiszen ha egy télen szabadban, vagy fűtetlen garázsban álló személyautót beindítunk, akkor a gépjármű előírászerű működését biztosító autoelektronika egy részét természetes (hő-) sokkhatás éri. Ez a hatás hősokk-tesztel mestersegesen, gyorsított módon is vizsgálható, ami az élet- és balesetvédelem szempontjából rendkívül fontos.



4. ábra. Az ESPEC TSE-11 típusú TS-klímakamra

A Tanszék terveiben szerepel az elektrokémiai migráció vizsgálatára alkalmas, ún. Electro-Migration Evaluation System megvásárlása is. Az elektrokémiai migrációra jó példa két párhuzamosan futó vezetőpálya, amelyek között potenciálkülönbség mérhető, és nem alkalmaztak védőbevonatot. Ha a mintatér hőmérséklete a harmatpont alá csökken, akkor meg-

indul a vízgőz kondenzációja. Ha a vezető-szigetelő-vezető struktúrán nedves-film képződik, akkor a potenciálkülönbség hatására megindul a vezető anyagára és a hőmérsékletre jellemző sebességű elektrokémiai migráció, ami rövidzárok keletkezésével katasztrofális meghibásodást okoz. Az 5. és 6. ábra kvalitatív jellegű vizsgálat során képződött rövidzárat mutat, amelyet a szakirodalom az alakzata miatt dendritnek nevez [12].



5. ábra. Elektrokémiai migráció során képződött dendrit (tízszeres nagyítás)



6. ábra. Elektrokémiai migráció során képződött dendrit (hússzoros nagyítás)

Irodalom:

- [1] Dr. Lendvay Marianna: Elektronikus készülékek üzemeltetésének megbízhatósági kérdései, 2003
- [2] Dr. Házman István: Elektronikai berendezések tervezése, Műszaki Könyvkiadó, 1987
- [3] MSZ IEC 50 (191): Megbízhatóság és szolgáltatás minősége, 1992
- [4] Kánvási Norbert: Gyorsított élettartam-vizsgálati eljárások. TDK-dolgozat, 2000
- [5] JESD22-A103-A szabvány
- [6] JESD22-A108 szabvány
- [7] MSZ IEC 68-2-30 és JESD22-A100-A szabványok
- [8] MSZ IEC 68-2-56 és JESD22-A101-B szabványok
- [9] JESD22-A110-B szabvány
- [10] www.semiconfareast.com
- [11] Dr. Pál Németh: Accelerated Life Time Test Methods for New Package Technologies, 2002
- [12] www.espec.com

Mikrohuzalos kötések a mikroelektronikai technológiában

IFJ. LAMBERT MIKLÓS

A mikrohuzalkötés (idegen nevén chip & wire technology) az elektronikai ipar számára kifejlesztett, napjainkban is elterjedten használt kötési technológia. Felhasználásával elektromos jelutat és tápellátást biztosító összeköttetések hozhatók létre IC-csipek és a szerelőlemezek, illetve a tokba szerelt csipek és a tok kivezetései között. Az 1996-os adatok szerint az évente világszerte létesített mintegy 4×10^{12} darabszámú kötést az integrált áramköröknél alkalmazzák, de népszerűek LED-ek, tranzistorok és egyéb diszkrét alkatrészek gyártásában is

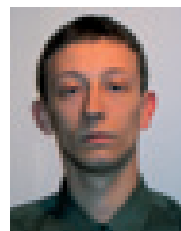
Mikrohuzal-kötési technológiák csoportosítása

A mikrohuzalkötés a huzal és a kontaktusfelület között intermetallikus réteget hoz létre, minimum néhányszor ezer atom vastagságban. A kötés létrehozásakor működésbe lépnek a van der Waals-erők, ennek pedig feltétele e vékony csatlakozófelület felhevítése. Az ehhez szükséges energiát közölhetik hő, nyomás, ultrahangos vibráció formájában, valamint ezek kombinációjaként. Ennek megfelelően alapvetően háromféle huzalkötési eljárást különböztetünk meg, az alábbiak szerint:

■ **Termokompressziós kötés (T/C)** [1, 2]
A termokompressziós kötést (*thermo-compression bonding*) a Bell Laboratories alkalmazta először 1957-ben, és egészen az 1960-as évek közepéig, az ultrahangos ék-ék kötés elterjedéséig egyeduralkodónak számított. A termokompressziós kötés lényegében szilárdfázisos hegesztést takar, amely a nagy hő és kifejtett erő segítségével deformálja a kívánt alakra a „hegesztett” kötést, és a felületi szennyeződések (levegő, oxidok stb.) eltakarításával biztosítja a megtisztított felületek szoros összetapadását. A legtöbb mikroelektronikai alkalmazásban a kb. 300 °C hőmérséklet szolgáltatja az aktivációs energiát a folyamatokhoz. Ezt a hőmérsékletet általában a teljes eszköz felhevítésével érik el, de kidolgoztak módszereket csak a kötőszerszám fűtésére (≥ 400 °C), ill. a két módszer kombinálására is. Manapság a gyakorlatban, sorozatgyártásban

lényegében már nem alkalmazzák, mivel a folyamat alatt jelen lévő magas hőmérséklet káros hatással lehet az alkatrészekre, és ez a technológia a másik két fajtánál lényegesen érzékenyebb a felületi szennyeződésekre. A módszer egyetlen lényegesebb előnye, hogy a magas hőmérséklet miatt nincs szükség az ultrahangos energia alkalmazására.

■ **Ultrahangos kötés (U/S)** [1, 2]
Az ultrahangos kötést (*ultrasonic bonding*) 1960 óta használják a mikroelektronikai gyártásban, egyeduralkodásának az aranyhuzalos, termoszonikus kötési módszer elterjedése vetett véget. Nagy előnye, hogy alkalmazása esetén nincs szükség a hordozó felhevítésére (szobahőmérsékleten végezhető), a metallurgiai szempontból előnyösebb tulajdonságokkal rendelkező alumíniumhuzal is használható az arany helyett, a gyártók örömeire pedig kiválóan automatizálható. Az elérhető kötési sebességre káros hatással van, hogy a rezgő, kombinált transzduktor-kötőszerszám



Ifj. Lambert Miklós
informatikai-elektronikai
szakújságíró, a Budapesti
Műszaki Egyetem
V. éves villamosmérnök-
hallgatója

eszközt az első kötéstől a másodikig csak egyenes vonalban lehet vezetni.

■ **Termoszonikus kötés (T/S)** [1, 2]
Manapság a golyós, aranyhuzalos termoszonikus kötés (*thermosonic bonding*) jelenti a legáltalánosabb mikrohuzalkötési technológiát. Az eljárást 1970 körül mutatták be, és a mai napig is széles körben alkalmazzák az iparban, legfőképp csipek tokba szerelésénél. A módszer úgy dolgozták ki, hogy ötvözze a termokompressziós és ultrahangos kötési módok előnyeit. Az ultrahang bevonásával sikerült elérni, hogy a mikroelektronikai eszközök épségét sokkal kevésbé veszélyeztető, 100 ... 200 °C körüli hőmérsékleten készüljenek a kötések. Ugyancsak az ultrahanggal rezgetett szerszám alkalmazásának köszönhető, hogy a felületi szennyeződések eltávolításában is meglehetősen hatékony a technológia. A kötés az ultrahangos energia és a huzal-kontaktusfelületre kifejtett nyomás kombinációjakor létesül, és mind a golyós, mind az ékes kötésre alkalmazható (lásd később). A tapasztalatok szerint valójában ez a módszer a legmegfelelőbb mikrohullámú és milliméteres hullámú áramköri alkalmazások számára. Az I. táblázat tartalmazza az egyes eljárások legfőbb jellemzőit.

A mikrohuzalkötések a kötési geometria szerint is csoportosíthatók. Ennek megfelelően alapvetően kétféle kötési módszert különböztetünk meg, nevezetesen a golyós, ill. az ékes kötést

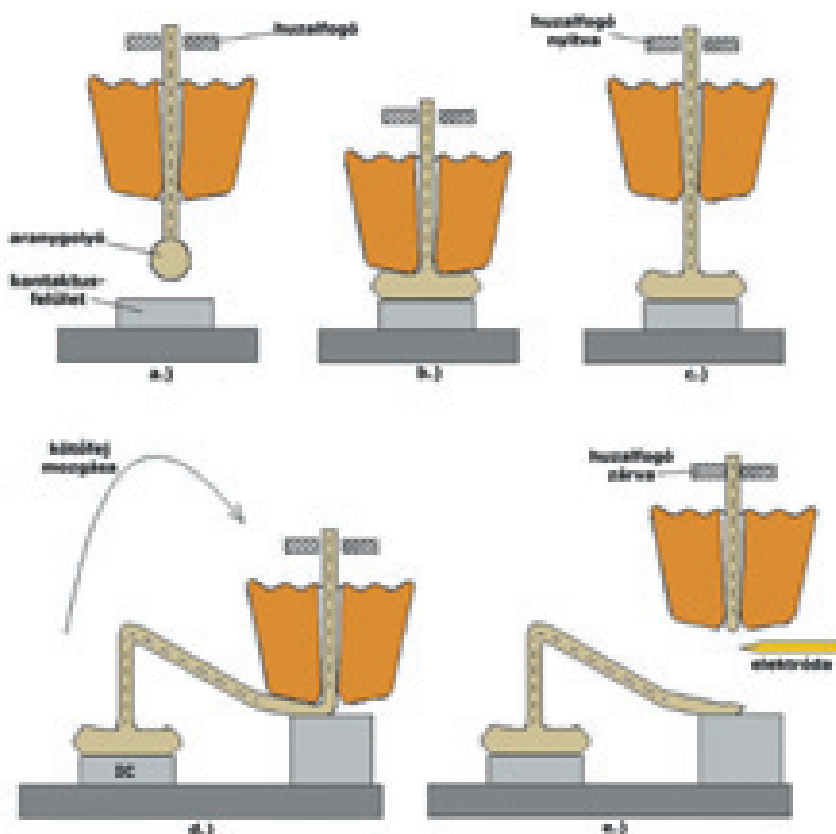
I. táblázat. A mikrohuzal-kötési eljárások legfőbb jellemzői [3]

Huzalkötés	Nyomás	Hőmérséklet	Ultrahangos energia	Huzal anyagválasztéka	Kontaktusfelület anyagválasztéka
Termokompressziós	nagy	250 ... 500 °C	nincs	arany	arany, alumínium
Termoszonikus	alacsony	100 ... 200 °C	van	arany	arany, alumínium
Ultrahangos	alacsony	25 °C	van	arany, alumínium	arany, alumínium

II. táblázat. A golyós és ékes kötések legfőbb jellemzői [3]

Huzalkötés	Kötési technológia	Kötőszerszám neve	Huzal anyagválasztéka	Kontaktusfelület anyagválasztéka	Sebesség (jellemző érték)
Golyós	T/C, T/S	kapilláris	Au	Al, Au	kb. 10 huzal/s (T/S)
Ékes	T/S, U/S	ék	Au, Al	Al, Au	kb. 4 huzal/s

¹ Az angol nyelvű szakirodalomban a „bond”, ill. „bonding” kifejezések „mikrohuzalkötést”, ill. „mikrohuzalos kötést” (folyamatot) jelentenek. A magyar szaknyelv is gyakran használja az idegen nyelvű megfelelőket

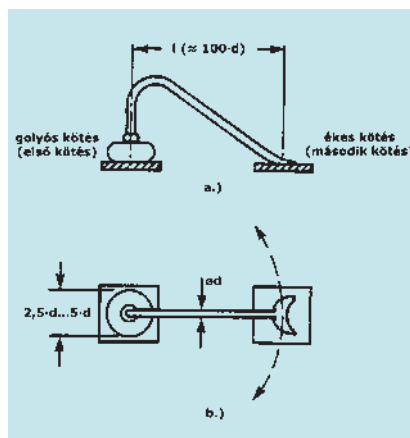


1. ábra. A golyós kötés folyamata [5]

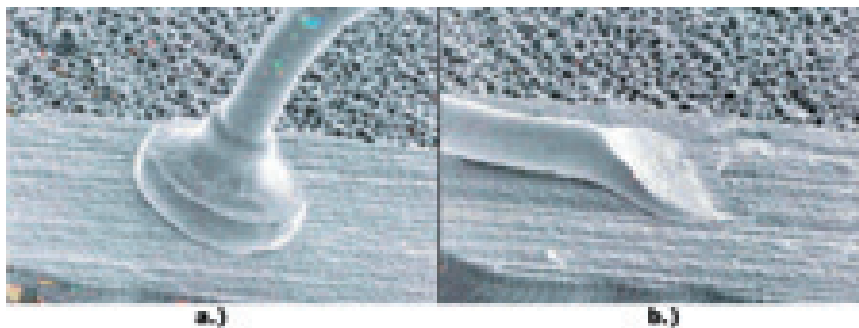
(pontosabban a golyó/ék és ék/ék kötés-fajtákat, melyek a kötési pontnál megfigyelhető huzalgeometriára utalnak, lásd később). Manapság a mikrohuzalkötések kb. 90%-a golyós, míg 10%-a ékes kötés. A mikroelektronika világára manapság jellemző, hogy a csipmérettel együtt a csipenkénti kontaktusfelületek darabszáma is növekszik (míg előbbieknél a 30x30 mm-es méretek sem szokatlanok, utóbbiak akár a néhány ezres tartományig is terjedhetnek). A kontaktusfelületek méretei ugyanakkor csökkennek, így a kedvező helyfoglalás miatt várhatóan az ékes technológia fog valamelyest előtérbe kerülni a jövőben. A II. táblázat összehasonlítja a golyós és ékes kötés legfőbb jellemzőit.

Golyós mikrohuzalkötés [1, 4]

A golyós mikrohuzalkötést ma már csak a termoszonikus technológiával alkalmazzák. A mikrohuzalt a kötőszerszámban kialakított kapillárison fűzik át, és egy úgynevezett „electronic flame-off” (EFO) rendszerrel (végeredményben megfelelő energiájú elektromos szikrával) megolvastják a kapillárison túlnyúló huzalrészét. A megolvadt fém a felületi feszültség hatására golyóvá ugrik össze, és megszilárdul [lásd 1/a) ábra!]. A golyót a csipen kialakított kontaktusfelületre szorítják, majd jellemzően 50 ... 120 kHz-es ultrahangos rezegtetés és a kötőfej nyo-



2. ábra. A golyós kötés:
a) oldalnézetből; b) felülnézetből
Jelmagyarázat: d: huzalátmérő,
l: kontaktusfelületek távolsága [6]



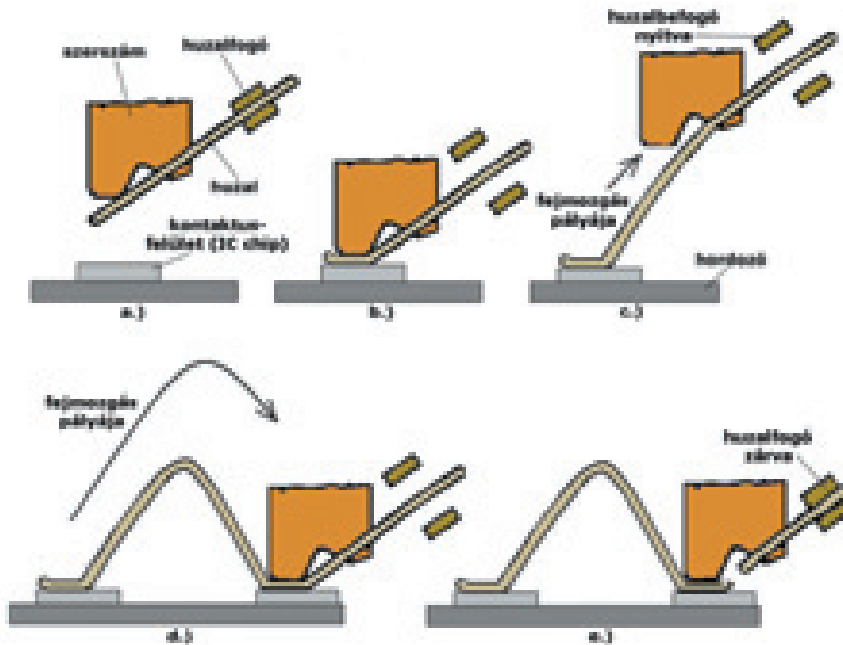
3. ábra. Mikrohuzalkötések mikroszkópos képe kerámiahordozón: a) golyós kötés; b) ékes kötés [7]

móerejének hatására a gömb deformálódik, és kialakul a fémes kötés [lásd 1/b) ábra!]. A szerszámot ezután felemelik [lásd 1/c) ábra!], a huzal letekeredik a csévetestről, majd a kötőfejet a hordozón kialakított kontaktusfelület fölé mozdítják. A hordozó felületére szorítva és ultrahangot alkalmazva újabb kötést alakítanak ki [lásd 1/d) ábra!]. Ezen a második ponton létrehozott kötés után egy kifli vagy halfarok alakú huzalhurok áll elő. A második kötés létrejötte után a huzalbefogót zárják, a kötőfej ismét felemelkedik, elszakítja a huzalt éppen az ék felett, amely így egy pontos hosszúságú huzalt ad végeredményben [lásd 1/e) ábra!]. A kötési ciklus befejeztével tipikusan 5 ... 10 mikron huzalt adagolnak, melyből az EFO-rendszer új golyót készít, és kezdődhet a következő kötési ciklus. A golyós kötés lényegében tehát egy golyóval indul, és ékszerű kötésben végződik. Emiatt gyakran hivatkoznak a golyós kötésre golyós-ékes (ball-wedge) kötésként is. A gömb (és ezzel értelemszerűen a kötési felület) nagyságát a huzal előtolásával és az elektromos ív idejével lehet szabályozni, a huzal hurokformája és a hurokmagasság pedig a kapilláris kimeneti ívével alakítható. Az ultrahang-generátor energiájának nagyságával és idejével a kontaktusfelületeken lévő kötést lehet beállítani. A golyós kötés folyamatát az 1. ábra szemlélteti, a 2. ábra oldal- és felülnézetből ábrázolja sematikusán a bekötött huzalt.

Ennél a technikánál aranyhuzalt alkalmaznak, ez ugyanis a folyamatvégzésre jellemző, 100 °C feletti hőmérsékleten ellenáll az oxidációnak, elektromos ívkisüléssel megolvasztható, és golyóformát vesz fel. Általában 100 µm-nél nagyobb raszterosztás mellett alkalmazható a technológia, bár volt már példa sikeres, 50 µm-es gyártásra is. A 3. ábrán egy golyós és egy ékes kötés mikroszkópos képe látható.

Ékes mikrohuzalkötés [1, 4]

Az ékes kötés a kötőszerszám alakjáról kapta a nevét, a szakirodalom ék-ék (wedge-wedge) kötésként is gyakran hi-

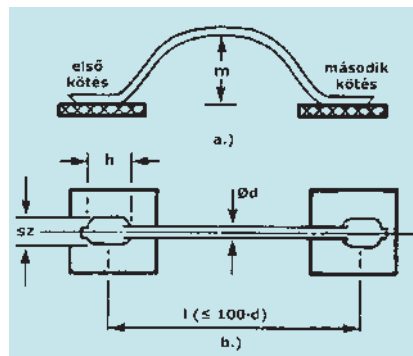


4. ábra. Az ékes kötés folyamata [5]

vatkozik rá. A kötőszerszámként használt ék szerepe a megfelelő kontaktus kialakítása. A huzalt a vízszintes kötési síkhoz képest 3 ... 60° szögben adagolják az éken kialakított furaton keresztül.

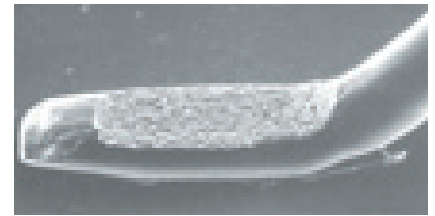
Első lépésben a szerszámot az első kontaktusfelület fölé irányítják [lásd 4/a) ábra!]. Az éket az integrált áramkör kontaktusfelületéhez közelítve, a huzalt a kontaktusfelülethez nyomják, majd az éket ultrahangos energiával, a kontaktusfelületre merőleges irányban rezgetve kötés létesítenek [lásd 4/b) ábra!]. Az ultrahangos energia hatására a felületi oxidréteg feltörik, atomi erők lépnek működésbe, ezáltal a két anyag „összetapad”. A szerszámot ezt követően fel-emelik [lásd 4/c) ábra!], a következő kötésnek megfelelő irányba mozgatják, mozgásának pályája pedig a kívánt hurokformának megfelelő alakot ír le. A hordozó oldalán az ék ismét leereszkedik, és létrejön a második kötés [lásd 4/d) ábra!]. A huzalbefogó zárásával lehet a huzalt elszakítani [lásd 4/e) ábra!].

Mivel a huzalok kötése vízszintesen történik, a kötés irányfüggő, ezáltal a huzalcsatlakoztatási szabadság korlátozott. A két kötés létrehozása között eltelt idő ebből kifolyólag hosszabb, mint a golyós kötésnél, mivel a kötőszerszámot mindig irányba kell állítani (ritkább esetben ugyan, de alkalmazzák azt a módszert is, amikor nem a kötőfejet, hanem a hordozót forgatják a megfelelő irányba). Ugyanakkor kisebb huzalhurok alkalmazható, ez pedig jelentős tényező milliméteres hullámú frekvenciaértékeknél, emellett a csiphez köze-



5. ábra. Az ékes kötés:
a) oldalnézetből; b) felülnézetből
Jelmagyarázat: d: huzalátmérő; l: kötési felületek távolsága; m: huzalhurok magassága; h: a kötési terület hosszúsága; sz: a kötési terület szélessége [6]

lebbi kötés lehetősége nagyobb csatlakoztatási sűrűséget tesz lehetővé. Nem igényel nagy technológiai fejlesztést megteremteni a tűzött kötések létrehozásának lehetőségét, melyeknél egyetlen huzalt több ponton kötnék le a huzal elvágása nélkül. Az 5. ábra oldal- és felülnézetből ábrázolja sematikus az ékes technikával bekötött huzalt, a



6. ábra. A „papucs” a kontaktusfelületen (az ellapított huzalvégen jól látszik az ék nyoma) [4]

6. ábrán pedig egy ékes kötés mikroszkópos képe látható.

Az ékes kötések vitathatatlan előnye, hogy igen kis geometriai méretekhez is lehet tervezni és gyártani őket. Kedvező ára és az ultrahangos technika révén alkalmazható szobahőmérséklet miatt az alumíniumhuzalos ultrahangos kötés igen elterjedten alkalmazzák. A leírtaknak megfelelően az ékes kötés helyigénye kisebb, mint a golyós technikáé. Ez különösen nagy jelentőséggel bír kis kontaktusfelületekkel rendelkező, mikrohullámú eszközöknél. Az ékes kötésekkel érvényben lévő geometriai megkötések és az általuk indokolt összetett, forgó kötőfej miatt ez az eljárás drágább és lassabb (tipikusan 5 kötés/s), mint a golyós kötés (akár 10 vagy több kötés/s).

A mikrohuzal-kötési technológia előnyei és korlátai

A mikrohuzalkötés valamennyi elektromos kötési technológia közül a legrugalmasabb. Méretcsökkenésen átesett csipek vagy megváltoztatott kontaktusfelület-elrendezés esetén a gépek rendszerint rövid idő alatt újraprogramozhatók. Kis és nagy darabszámú termelés esetén is jó ár/teljesítmény arányt nyújt a technológia, és mivel a csipeket „felülé néző” (face up) irányban kötik be, a hő a hátoldaltól a csipről átvihető a szerelőlemezre. A rövid huzalkötések induktivitása elfogadhatóan alacsony (kb. 1 nH/mm), a nagyobb frekvenciáknál jelentkező induktív áthallás viszont lehetetlenné teszi a technológia hatékony alkalmazását nagy teljesítményű csipeknél. További hátrány, hogy

III. táblázat. A legfőbb elektromos kötési technológiák összehasonlítása [1]

Összehasonlítás szempontja	Minősítés		
	Legjobb	Közepes	Legrosszabb
Költségek	mikrohuzalkötés	–	flip-chip, TAB
Gyártás	mikrohuzalkötés	flip-chip	TAB
Rugalmaság	mikrohuzalkötés	–	flip-chip, TAB
Megbízhatóság	flip-chip (folyamatfüggő)	mikrohuzalkötés, TAB (folyamatfüggő)	–
Teljesítmény (nagy sebesség)	flip-chip	flip-TAB	mikrohuzalkötés, TAB
Sűrűség	flip-chip	flip-TAB	mikrohuzalkötés, TAB

² Technológusi körökben a kötésvégeket – alakjukból adódóan – papucsoknak nevezik

a mikrohuzalkötés alkalmazása nagyszámú (≥ 500) csatlakoztatott kötéssel rendelkező eszközöknél vagy rendkívül körülményes, vagy egyenesen lehetetlen. Éppen ezek miatt bizonyos esetekben a mikrohuzalos technológia alkalmazása lehetetlenné válik, ezért alternatív technológia után kell nézni, amely lehet pl. a flip-chip-technológia egyik fajtája vagy a TAB- (Tape Automated Bonding) technológia. A III. táblázat az elektromos kötési technológiák összehasonlítását mutatja néhány főbb szempont alapján.

A chip & wire tehát nem áll alternatívák nélkül, ám az elektromos kötési technológiák ismeretében a legvalószínűbb az, hogy valamennyinek lesz létjogosultsága a továbbiakban is. Mi több, valószínűsíthető, hogy számos üzemben még évekig fognak párhuzamosan használni az eltérő technológiák alapján működő berendezéseket. Bár

az előrejelzések szerint legfőképp a flip-chip-technológia nyer további teret a chip & wire kárára, egyhamar nem várható a – többek között CCD-optikák,

flash-memóriás tárolók és számos, nagyfrekvenciás berendezés gyártásában széleskörűen használt – mikrohuzalkötés eltűnése.

Irodalom:

- [1] George G. Harman: Wire Bonding In Microelectronics: Materials, Processes, Reliability and Yield (Second Edition)
- [2] Christian Joram és Ian McGill, PH Department Silicon Facility: The Basics of Wire Bonding, 2001
http://ssd-rd.web.cern.ch/ssd-rd/DSF/bond_lab/Bonding_Basics.htm
- [3] IVF Industrial Research and Development Corporation: Wire Bonding, Level 1
<http://extra.ivf.se/ngl/documents/ChapterA/ChapterA1.pdf>
- [4] IVF Industrial Research and Development Corporation: Wire Bonding, Level 2
<http://extra.ivf.se/ngl/documents/ChapterA/ChapterA2.pdf>
- [5] Endresz György: Az ultrahangos bondolás kötésének javítása (szakdolgozat)
- [6] Chris Otter, TWI Ltd.: Wirebonding in microelectronics, 2001
http://www.twi.co.uk/j32k/protected/band_3/ksc001.html
- [7] Fachhochschule München, Mikroelektronik Labor: Verarbeitung von ungehäuten Halbleiterbauteilen, 2005
<http://www.lme.fh-muenchen.de/diemonage.pdf>



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

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



EGYEDI DARABOKTÓL A SOROZATGYÁRTÁSIG!



CNC lemezmegmunkálás, tervezés, műszerdobozok, előlapok, lemezalkatrészek

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





professzionális megoldás ólommentes alkalmazásokhoz

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




Flux-, forrasztópaszták és forrasztószalagok




Reflow-, hullám- és szelektív forrasztógépek




Kézi forrasztó- és SMD javítóberendezések



Reflow- és Wave profilmérő berendezések



Megoldások paletták keretek magazinok stencilek meshek mosására

Itt az idő cserére

Az ATT Hungária Kft. 1990 óta képviseli és forgalmazza a forrasztástechnikában élenjáró Vitronics Soltec céget. A cég mySelective 6745 típusú gépe új dimenziókat nyit a szelektív forrasztás területén. Amennyiben még csatlakozókat és lábas alkatrészeket forraszt palettában* a hullámforrasztó gépben, akkor itt az ideje változtatni eddigi költséges módszerén! Ha túl sokat költ speciális palettákra, fluxra és magas a salakképződés, akkor érdemes megfontolni a szelektív forrasztást a mySelective 6745-tel. A mySelective a forrasztás egy precíz, hatékony, rugalmas és automatizált módja. A kompakt, moduláris és bővíthető felépítésének köszönhetően a gép magas hozamot biztosít, pénzt takarít meg, és megbízható forrasztási minőséget eredményez. Eközben csökkenti a hibákat, a termikus sérüléseket és a munkaerőköltséget.



1. ábra. mySelective 6745 gép

High mix/low volume-termelés

A mySelective 6745 forrasztógép ideális a „high mix/low volume”, vagyis a kissozotatú és vegyes alkatrészeket tartalmazó panelek munkálataihoz. Az egyszerűen programozható SelectWave biztosítja a rugalmasságot minden egyes panel forrasztásához, továbbá fel van szerelve dropjet fluxerrel és előfűtéssel, ami segíti elérni az optimális eredményt.

Gépparaméterek

A gép egy sor kimagasló paraméterrel rendelkezik. A következő szempontok segítik a beruházót a választásban:

100% konfigurálhatóság

- A rugalmas SelectWave optimalizálja az egyes forrasztási pontok minőségét

- A beépített robot SecureGrip-pel felszerelve felgyorsítja a folyamatlépéseket
- SelectFluxer a pontos fluxolás érdekében

Szállítórendszer

- Egyszerű in-line beillesztés
- Beépített SelectFlux-egység
- Pontos pozicionálás a be- és kitöltésnél
- Kapcsolható előfűtésmodulok

Pontos dropjet fluxer

- Programozható pontméretek
- Önálló forrasztási pont vagy többsoros forrasztási pontok optimalizálhatók

Erőteljes előfűtés

- 9 lámpás előfűtés
- Könnyű átállás
- Konfigurálható előfűtés-szélesség



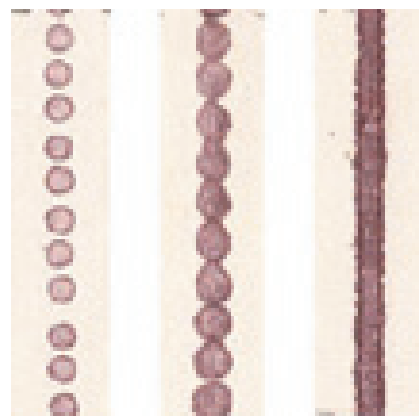
2. ábra. A gép belülről



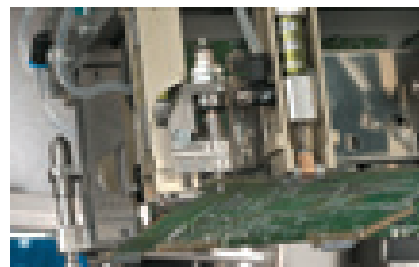
3. ábra. Belső kiépítés



4. ábra. Dropjet fluxer



5. ábra. Dropjet fluxer pontos állíthatósága



6. ábra. Befogóegység



7. ábra. Select wave

Univerzális securegrip

- Dönthető 10 fokig
- Panelhajlás elleni védelem
- Alkatrész-pozicionáló eszköz integrálható
- Securegrip 0 ... 90 ° között forgatható

Rugalmas selectwave

- Szimpla fej nitrogénfedővel
- Hullámstabilitás az egyedi ónpumpa-kialakításnak köszönhetően

Egyszerű programozás

- Windows grafikus felhasználóbarát kezelőfelület
- Intelligens riasztás beépített segítség-menüvel
- Fluxolási és forrasztási pontok off line programozása

Bővebb információ:

Bögyös István,
ATT Hungária KFT.

@ i.bogyos@att.co.at

* Forrasztókeret



Stencil kezelés - Gyerekjáték!

The tools of a new generation

A DEK VectorGuard stencilrendszere leveszi válláról a terheket, és egyszerűbbé teszi a mindennapok munkáját. Kisebb súlyuk miatt könnyebb kezelhetőséget biztosít. Nincsenek többé éles sarkok, amelyek a stencilék cseréjét igazán biztonságossá teszik. A pozicionálás és megfeszítés automatikusan történik – a VectorGuard fóliák használata nem is lehetne egyszerűbb!

A merev, extrudált alumíniumkerettel ellátott szerkezet megvédi a stencilt a kezelés, szállítás és tárolás során jelentkező igénybevételektől, sérülésektől. A fóliák feszítőkeretből való eltávolítás után azonnal tisztíthatóak.

A VectorGuard-rendszer a tárolási gondokat is megoldja! A fóliák egy könnyen mozgatható szekrényben függenek, ahol negyedannyi helyet foglalnak, mint a hagyományos, keretre feszített stencilék. A VectorGuard keret többször felhasználható, ezért nem kell fáradságot, időt, pénzt áldozni a hagyományos alumíniumkeretek felújítására. Használat után a műanyag sarkok és alumíniumszegélyek könnyen elválaszthatók az acélfóliától, s így az anyagok külön-külön újrahasznosíthatók.

Néha a legegyszerűbb megoldás a legtokéletesebb!

DEK[®]

FACTORY

...know the difference

ISO 9001

DEK Magyarország Kft.

Tel.: +36 96/512-100

Fax: +36 96/512-110

VectorGuard[™]

Feltaláltuk!



Hol tart a forrasztástechnika Magyarországon?

MOLNÁR PÉTER

Régóta hiányzott egy áttekintő felmérés a forrasztási technológiák helyzetéről a magyar elektronikai iparban. Ezt igyekezett pótolni az a tavalyi év utolsó negyedében készült felmérés, amely száznál több cég munkatársaitól kapott több száz válasz felhasználásával készült. A válaszadó cégek között ott volt a legtöbb, Magyarországon működő multinacionális cég leányvállalata és sok hazai kkv. is, tehát jól reprezentálják a Magyarországon működő gyártókat. Ennek eredményei segítenek megérteni a világban érvényesülő technológiai trendeket, azok változásait, a magyar viszonyok közötti érvényesüléseket. A szakmai szervezetek és vizsgálólaboratóriumok, intézmények közreműködésével készült felméréssel tisztább képet nyerhetünk a várható változások hatásairól.

Az EU-s direktívában meghatározott határidő közeledtével fontos tisztában lenni a magyarországi „ólommentes” helyzettel, hiszen a magyar elektronikai gyártás túlélése múlik az ólommentes technológiára való áttérés sikerességén.

Hogyan állnak a magyarországi cégek az ólommentes-átállással?

A cégek több mint háromnegyede már tavaly elkezdte az átállást, vagy be is vezette az új technológiát. A cégeknek akkor már csak egy-negyede nem foglalkozott a kérdéssel (ezek között lehetnek azok is, akiket nem kötelez a rendelkezés).



1. ábra. Az ólommentes-átállás megkezdése



2. ábra. Az ólommentes-átállás okozta nehézségek

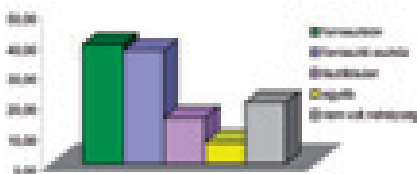
A felmérésben résztvevő gyártók alig egyharmada gondolta, hogy úrrá lett az áttérésből fakadó gondokon. A cégek több mint felénél

még keresték a megfelelő megoldást. Ez a megrendelői elvárásokkal akkor összhangban volt, és most csak remélni tudjuk, hogy az eltelt idő elegendő volt minden érintett cégnél az átállás megoldására.

Érdekes tapasztalat, hogy azok a kis szer-zések, akik az elkövetkezendő hónapokban fognak szembesülni azzal, hogy a javításra hozzájuk kerülő elektronikai már más technológiával készültek, zömében nem is hallottak az ólommentes technológiáról, és legtöbbször nem is érzékelték, hogy ez számára milyen gondokat fog okozni. Ez az elmúlt hónapokban sem változott, tehát ma már egyértelműen várható, hogy az elmulasztott szakmai információátadás a magyar kisvállalkozói kört kifejezetten nehéz helyzetbe fogja hozni. Csak a nagy gyártókkal közvetlen kapcsolatban lévő hazai vállalkozások próbálták meg lépést tartani az átállás kihívásaival, csökkentve ezzel az amúgy is hátrányos helyzetüket.

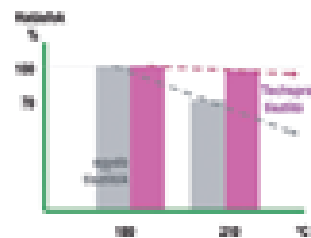
Mi az, ami a legtöbb gondot okozza az átállás során?

Alapvetően fontos tudnunk, hogy az áttérésnél mi okozza a legtöbb nehézséget. Az erre adott válaszokból kiderül, hogy a legtöbb helyen az új forrasztóórn és annak a megszokottól eltérő tulajdonságai nehezítik meg a kifogástalan termék előállítását. Ez magával hozza a régi eszközök alkalmasságának kérdését is. A magasabb olvadáspontú forrasztóanyagokhoz nem egy, eddig használt forrasztóállomás már nem használható, tehát szinte azonnali beruházási kényszer keletkezik ezen a téren. Ez a nagyobb cégeknek többnyire megoldható feladat, de a kevésbé tőkeerős magyar cégeknek gazdasági céltámogatás hiányában komoly nehézségeket jelenthet.



3. ábra. Az átállásnál nehézséget okozó tényezők

Azok a cégek, amelyek ezen az első két problémán túljutottak, szembe találták magukat a tisztítás problémájával, hiszen a megváltozott technológiai hőmérsékleten már nem minden eddig használt tisztítószer ad jó eredményt.



4. ábra. A tisztítószeres többségének hatásfoka a hőmérséklet emelésével jelentősen csökken

Tapasztalat az is, hogy elsősorban a kisebb hazai cégeknek kell több energiát befektetni az új technológia bevezetésébe, hiszen a multinacionális cégek hazai gyárai sok esetben már készen kapják az új technológiát, az ahhoz szükséges eszközöket, anyagokat előírás határozza meg számukra. Itt az átállás legtöbb esetben gond nélkül zajlik le.

Milyen következménye van az új forrasztóanyagok bevezetésének?

Ahogy már szinte minden szemináriumon, újságcikkekben elhangzott, az egyik legfontosabb változás, hogy az új forrasztóanyagok mind magasabb olvadási hőfokkal rendelkeznek.



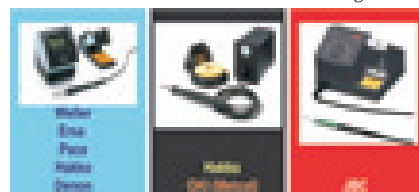
5. ábra. Az új forrasztóanyagok magasabb hőfokon olvadnak

Figyelemre méltó, hogy az új forrasztóanyagok nagy részének jelentős ezüst- és réztartalma van. Az ezüst jelentősen drágítja a forrasztóanyag árát, a réz pedig a pákahegyek élettartamát csökkenti. Ezért sok cég az átállásnál előnyben részesíti az SN100C ötvözetet, ami lényegesen olcsóbb az ezüsttartalmú anyagoknál, és pl. a hullámforrasztók átállításánál nem jelent semmilyen pluszki költséget.

Melyik forrasztóállomás alkalmas az átálláshoz?

Az új forrasztóanyagok tehát adottak, így a megfelelő technológia kialakításában a forrasztóeszköz az, amin szükség szerint változtatnunk, és sok esetben változtatnunk is kell. A széles kínálatban Magyarországon is megtalálhatók mindhárom generáció képviselői.

A hagyományos hőtárolós elven működő állomásokból van a piacon a legtöbb (Weller, Ersa, Pace, Hakko, Denon). Második generá-



6. ábra. A három generáció gyártói



7. ábra. A magyar piacon elterjedt forrasztó-állomások

ciós, nagyfrekvenciás fűtész állomásokat már kevesebb gyártó kínál (OKI, régi nevén Metcal, Hakko), a legmodernebb folyadékfűtési technológiának egy gyártója van (JBC).

A magyarországi gyártásnál és javításnál a legtöbb helyen Weller-állomásokat használnak. Ez a hagyományoknak és persze annak köszönhető, hogy ez a márka van legrégebben jelen a magyar piacon. Az elektronikai cégek kb. 80%-ánál található ilyen állomások. Az Ersá-t, a Metcalt és a JBC-t közel egyformán a cégek 30%-a használja. Ma a piacon számottevően azok a márkák vannak jelen, amelyek grafikonunkban is szerepelnek. Minden egyéb gyártmány csak nyomokban található. Így például a rendkívül olcsó távol-keleti modellek sem tudtak érzékelhető részesedést elérni az elektronikai gyártásban. Csekély térnyerésük a kis szervizekre korlátozódik.

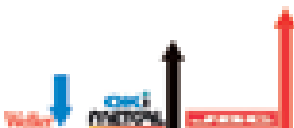
A forrasztóeszközök kedveltségét vizsgálva azonban már más a helyzet. Az újabb generációk a műszaki többletük miatt keresettebbek, hiszen ezekkel a forrasztás minősége jobban biztosítható. A cégek döntését az új beruházásoknál már nem a hagyományok, hanem az ólommentes követelményeknek való jobb megfelelés befolyásolja.



8. ábra. A forrasztóállomások kedveltsége a magyar gyártók körében

Megállapítható az is, hogy ahol váltás történt az újabb generációs kézi forrasztóállomásokra, ott a hagyományos állomásokat már nemigen használják, tehát tartós átállás ta-

pasztalható. Így az újabb generációs forrasztóállomások folyamatos térnyerése érzékelhető.

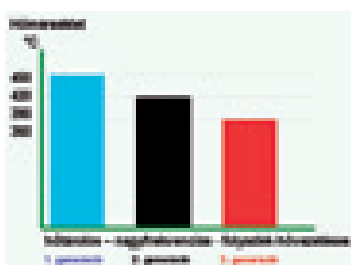


9. ábra. Az egyes generációk piaci szerepének változása

Ennek oka első sorban a megváltozott feladatokra való alkalmasság.

Milyen hőfokon képesek az egyes típusok az ólommentes forrasztásra?

Az ólommentes technológia szempontjából az egyik legfontosabb kérdés, hogy a forrasztóeszköz milyen hőfokon tud megfelelően üzemelni.



10. ábra. A szükséges forrasztási hőfok ólommentes környezetben

A lehető legalacsonyabb hőfok az alkatrészek védelme szempontjából kívánatos, ezt pedig az újabb generációs állomások biztosítják. Gyors térnyerésüknek ez az egyik magyarázata.

A gyártók hogyan tartják a lépést a technológiai kihívásokkal?

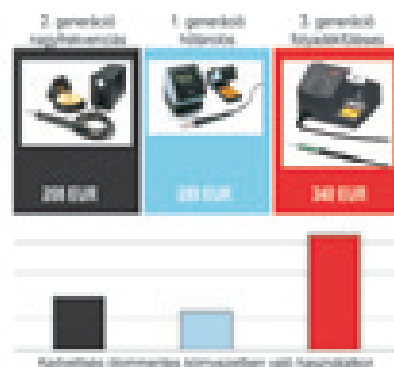
A technológiai problémákra adott legújabb válaszokkal az őszi Productronica kiállításon lehetett találkozni. Itt ismerhettük meg azokat a fejlesztési irányváltásokat, amelyeket a konkurencia kihívásaira adott válaszoknak tekinthetünk.

A hagyományos hőtárolós állomások gyártói finomították termékeiket, a lehető legkisebbre csökkentve a hőtárolásból adódó nehézségeket. Elsősorban a Weller és az Ersá ilyen irányú

fejlesztései figyelemre méltóak, ezek egyre több olyan megoldást tartalmaznak, amelyet a JBC már jó ideje használ, mint például az üzemben kívüli páka stand-by állapotban tartását.

Az érdekességet az OKI (Metcalt) fejlesztései és árképzése jelenti, amely a hagyományos hőtárolós kézi forrasztóeszközök alá pozicionálta nagyfrekvenciás termékeit. Stratégiáját valószínűleg az magyarázza, hogy a magasabb árkategóriában a JBC képességeivel szemben kevésbé lenne sikeres, így a piacon jelenleg legnagyobb példányszámban jelen levő hagyományos, hőtárolós elven működő eszközök piacát igyekszik meghódítani. Jelenleg a legolcsóbb forrasztóállomást kínálja az ólommentes technológiához.

Ezzel a JBC jelenti egyedül a legmagasabb kategóriát árban és műszaki tartalomban egyaránt. Ezt a trendet igazolta vissza a hazai felmérés is, hiszen a nagy gyártók újabb beruházásai is ezek szerint történnek.



11. ábra. Az egyes gyártók árszínvonala

A megadott árak a legutóbbi Productronica szakkiállításon megjelent listaárak, ettől természetesen jelentős eltérések lehetnek az egyes kereskedőknél.

A megismert és az évek során összegyűjtött tapasztalatok, információk megosztására a magyar elektronikai piac versenyképességének megőrzése miatt van szükség. Ez az elektronikai piac összes résztvevőjének – akik ebből a piacból élnek – érdeke.



Bővebb információ:
www.ferrumino.hu



JBC

A harmadik generációs forrasztás

www.ferrumino.hu

hivatalos magyarországi forgalmazó: FERRUMINO Kft.

1042 Újpest, Király u. 9. Tel: (1) 379 0417 Fax: (1) 379 0418 info@ferrumino.hu



Leadfree

Befolyásolja-e a nyomtatott huzalozású lemezek kontaktusfelület-kiképzése az üregesedést ólommentes technológiával készült termékeknél?

DAVID BERNARD, KEITH BRYANT – DAGE PRECISION INDUSTRIES

Mint ismeretes, az európai környezetvédelmi törvények és piaci kényszerek miatt a nyomtatott huzalozású lemezek ólommentes technológiával történő gyártásra való átállása komoly változtatásokat igényel a gyártástechnológiában. Az új forrasztanyagok kényszerű használatának egyik következménye az üregesedés. A nagymértékű, kiterjedt üregesedés a forrasztott kötések gyenge minőségét, BGA „pattogatott kukoricásodást”, hőciklusoknál szakadási jelenséget vagy akár üzem közbeni meghibásodást is előidézhet. Mindezek miatt az üregesedést tehát a lehető legkisebb mértékűre kell visszaszorítani annak érdekében, hogy fenntartható legyen a jó minőségű gyártás, kis selejtarány, és megtérüljön az ólommentes technológiára való átállás költsége.

Az alábbi cikk utánajár az ólommentes technológia hatására erősödő üregesedésnek, megvizsgálja a különböző kontaktusfelület-kiképzések viselkedését ólommentes technológiában, valamint a felügyelt gyártási folyamat által előidézett üregesedést. Az automatikus, digitális röntgensugaras mérésekkel kimutatja a cikk az üregesedés teljes mértékét, az üregek méretét és elhelyezkedését mérés és összehasonlítás szintjén. Az összefoglaló egymással szembeállítja az elvégzett tesztek és mérések eredményeit, amelyek után az ólommentes forrasztásban használt, különféle kontaktusfelület-kikészítésekre vonatkozó konzekvenciák levonhatók. A cikkben leírt módszereket felhasználhatják azok, akik szeretnék csökkenteni a nyomtatott huzalozású lemezgyártásuk hibáit, és az üregesedést elfogadható szinteken belül szeretnék tartani...

Bevezetés

Sokat írt már a szakirodalom az ólommentes forrasztási technológiára való átállás következtében megfigyelhető üregesedésről. Általánosan elfogadott tény, hogy ólommentességre való átállás után a kialakított forrasztott kötésekben megnő az üregesedés mértéke. Sok cikk közölt már elméleti feltevéseket ezzel a problémával kapcsolatban, és számos kutatás irányult rá. Ennek okán számos megcáfolhatatlan tény ismert:

- az üregesedés mértéke nő, ha forrasztásznak a legelterjedtebb ón-ezüst-réz (SAC) összetételű ötvözetet alkalmazzák,
- az SAC-ötvözetek olvadáspontja magasabb, mint az ón-ólom (SnPb) forrasztoké,
- az SAC-ötvözetekkel együtt járó nagyobb felületi feszültség fokozza a hajlamot az üregesedésre,
- a nyomtatott huzalozású lemezek és alkatrészek nedvességtartalma annál meghatározóbb, minél meredekebb a hőmérsékleti gradiens, és minél magasabb az anyagok olvadáspontja,
- az ólomtartalmúakhoz képest számos ólommentes forrasztás tartalmaz több agresszív folyasztozser-

összetevőt, ezt pedig gyakran kíséri több, forrasztott kötésekben keresztüláramló gáz,

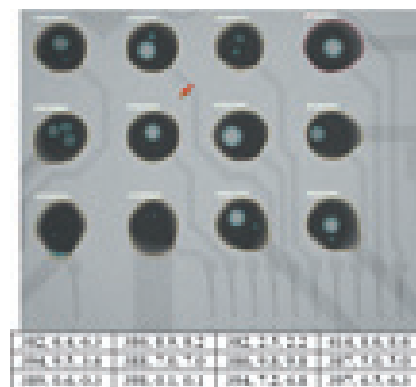
- az SMT-eljárás során használt újraömllesztési profilok és az újraömllesztést követő hűtési profilok jelentősen befolyásolják az üregesedés mértékét, és a kötésekben belül az üregek elhelyezkedését.

Míg a fent leírtak teljesen megalapozottak az ólommentes anyagok felhasználása esetén, sok feltételezés van arról, hogy mi az üregesedés elfogadható mértéke, mi az egyes üregek legnagyobb, de még biztonságos mérete, mi az üregek biztonságos elhelyezkedése forrasztott kötésekben belül stb. A cikk nem megy bele ezek tárgyalásába, mindössze közli és kommentálja a mérési eredményeket és összehasonlítások eredményét.

Háttér

A cikk a SMART Group Hands-on Lead-Free Experience 2003 eredményeit gyűjti össze, amely kísérleteknél az áramköri kártyákat különféle kontaktusfelület-kikészítésekkel látták el ugyanazon alkatrészek, anyagok és körülmények mellett. A kártyákat ezután gőzfázisú és konvekciós technikával egy-

aránt beforrasztották újraömllesztéssel, a cikk azonban csak a konvekciós újraömllesztéssel forrasztott eredményeket tárgyalja, a gőzfázisúval kapott eredmények [1]-ben találhatók. Az áramköri kártyákat ugyanaz a vállalat gyártotta, ugyanúgy tárolták őket stb., röviden tehát minden lehető azonos volt. Az újraömllesztés után a kártyákon forrasztógömbbel rögzített elektromos eszközöket röntgensugaras vizsgálatoknak ve-



1. ábra. A képen látható adatok az automatikus BGA-kalkulációból származnak. Az első szám a golyó átmérője mikronokban, a második a forrasztógömbön belüli üregesedés százaléka, a harmadik pedig a legnagyobb egyedi üreg százalékat adja meg

tették alá a Dage Precision Industries vállalat digitális, röntgensugaras vizsgálóberendezéseinek segítségével, amelyek automatikus BGA-vizsgáló rutinokkal és üregekalkulációs szoftverrel is rendelkeznek (l. 1. ábra).

Ezen adatok mellett több más vállalat tette hozzáférhetővé kísérletekkel kapott eredményeit.

Kontaktusfelület-kikészítések

A piacon számtalan kivitelben találhatók meg a kontaktusfelület-kikészítések, amelyek többnyire csak a márkajelzésben térnek el valójában. Ezért a cikk az eredményeket a kontaktusfelület-kikészítések anyagaira és alkalmazási módszereire vonatkozóan tárgyalja. A kiértékeléshez a kontaktusfelület-kikészítések legnépszerűbb változatát választották. Néhány kivitel alkalmasabb az ólommentes alkalmazásra, mint egyes másiak, ezeket megjegyzések egészítik ki. Az öt kiválasztott felületkikészítés a jelenlegi választék jó keresztmetszetét mutatja, és masszív alapot szolgáltat az eredmények kiértékeléséhez.

OSP (Organic Surface Preservative)

Ez egyszerűen egy szerves kezelés, amelyet tiszta réz kontaktusfelületekre visznek fel az oxidáció megakadályozása végett. Újraömlés alatt leég, így lehetővé teszi a rézre forrasztást. Az ólommentes forrasztók gyenge nedvesítése miatt az összeszerelés után a nyers réz szabadon hagyható. Az OSP nem alkalmas ismételt összeszerelési ciklusokra, azonban ez a felületi kikészítés legolcsóbb változata, sérülés esetén a kontaktusfelületről egyszerűen eltávolíthatók, tisztíthatók és kicserélhetők.

Immerziós ón

A réz kontaktusfelületekről az oxid eltávolítása után a kontaktusfelületeket ónréteggel borítják be. Mivel az ón az ólommentes forrasztók egyik legfőbb összetevője, a felületi kikészítés e fajtája metallurgiai szempontból igencsak megfelel ólommentes alkalmazásokhoz. Azonban fennáll az „ónbajszosodás” veszélye ennél a fajtánál. A „bajszok” az elképzelések szerint akkor alakulnak ki, amikor az ón nyomás alatt van, és dendrites fémes növekedést tanúsítanak, amelyek rövidzárlatokat okozhatnak. Ezen a jelenségen jelenleg számos vita folyik.

Immerziós ezüst

Ez az eljárás az ezüst nem elektrolitikus bevonását jelenti, hasonlóan az imént

bemutatott immerziós ónhoz, az ónozásra jellemző bajszosodás miatt azonban növekvő népszerűsége figyelhető meg. A költségvonzatai az immerziós ónozáshoz hasonlóak, valahol a tűzi ónozás és nikkel-arany között fekszik.

Nem elektrolitikus nikkel/immerziós arany (ENIG)

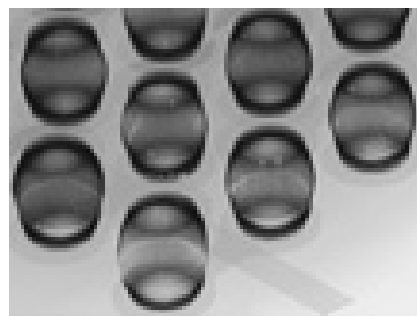
A két előzőtől némileg eltér ez a kontaktusfelület-védelmi eljárás. Az arany pajzsot képez, amely megakadályozza, hogy a nikkel a levegő hatására oxidálódjon. Forrasztáskor a forrasztott kötés a nikkelrel létesül, nem a réz kontaktusfelülettel. Ez a legköltségesebb eljárás mind közül, de nagyon egyenletes, egyszerűen forrasztható felület a végeredmény. Az eljárás kémiai részét a hibák elkerülése végett szigorú ellenőrzés alatt kell tartani.

Ólommentes tűzi ónozás (HASL)

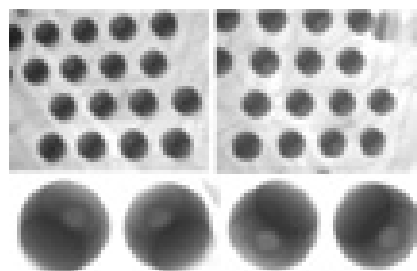
Ez a felületi kikészítésfajta évekig nagy népszerűségnek örvendett, de veszített népszerűségéből, amint megjelentek a QFP- és egyéb olyan tokozású eszközök, amelyek nagyszámú I/O kivezetéssel rendelkeznek. Abban az időben a gyártók nem tudtak kellően egyenletes alapú bevonatot előállítani ahhoz, hogy a gyártók QFP-tokozású eszközöket fel tudjanak szerelni a nyomtatott áramkört hordozókra. Az eljárás azóta lényegesen fejlettebb lett, ahogy a felület egyenletessége is sokat javult. A legfőbb gondot ma az jelenti, hogy az ólommentes tűzi ónozásra áttérés nagyobb nyomást helyez a lemezre a magasabb szükséges hőmérséklet miatt. Ez okozhatja a lemez elvetemedését, súlyosabb esetekben pedig a lemezek rétegeinek elcsúszását is előidézhetheti. Ez egy igen olcsó eljárás, amelynél nem beszélhetünk metallurgiai inkompatibilitásról.

Üregesedés- és mérési kalkuláció

Egy 65 000 szürkeárnyalat megkülönböztetésére képes digitális röntgensugaras vizsgálóberendezés segítségével az üregesedés pontosan lokalizálható és mérhető. A használt algoritmusok pontos, reprodukálható értékeket adnak az üregesedés százaléka és a legnagyobb, egyedi üreg méretére. A forrasztógömbök bármely helyzetben, 360°-os szabadsággal megtekinthetők, így az üregek pozíciója megerősítést nyerhet (lásd 2. és 3. ábra). A cikkben tárgyalt munka kezdetekor az üregek elhelyezkedésének nem tulajdonítottak nagy jelentőséget, de a sorozatos felbukkanásuk ezt gyökeresen megváltoztatták.



2. ábra. ENIG-bevonattal ellátott kontaktusfelületre szerelt BGA ferde dőlésszögű nézete, amelyen megfigyelhetők a kötés közepén az üregesedés és törés jelenségei



3. ábra. BGA-ról készített, ferde dőlésszögű felvételek különböző irányokból. A forrasztási határfelületekhez viszonyítva mutatja az üreg pozícióját. A határfelületek ellipszis formájában tisztán kivehetők az üregek a forrasztógömbön belül, a röntgensugaras vizsgálóberendezések szürkeárnyalatos érzékenységeinek köszönhetően

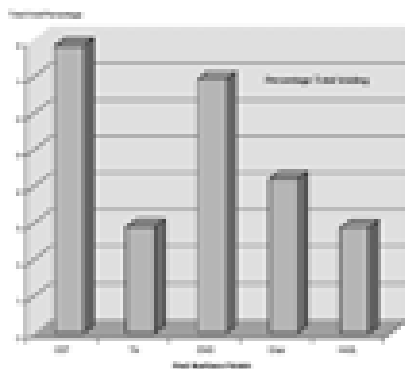
Eredmények

A különböző kontaktusfelület-kikészítésekhez tartozó teljes üregesedési százalékok ábrázolása grafikusán, az egyes kikészítésfajtákon végzett mérések átlagértékeként történt. Minden olyan eredményt, amely a normától több mint két normális eloszlásnyira tért el, nem vettek figyelembe, mivel ezek a gyártástechnológia, alkatrészek vagy a nyers lemez bevonatának hibájára utaltak, és ezek tárgyalása nem témája a cikknek. Azonban e problémák egyikét a későbbiekben tárgyalja a cikk. A legnagyobb egyedi üregeredmények minden kikészítésfajtánál az öt legnagyobb egyedi üreg méretét adják meg.

Átlagos teljes üregesedési százalék

Az 1. diagram eredményei azt mutatják, hogy a legkisebb üregesedést az immerziós ón és ólommentes HASL felületi kikészítésfajták produkálják. Ez lehet azért, mert a kontaktusfelület-kikészítés anyaga affinitást mutat az alkatrész-kivezetés és forrasztóanyag irányában, de az eredmények magyarázhatóak azzal is, hogy a két

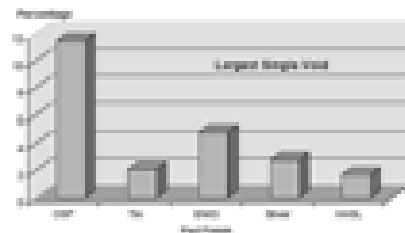
legnagyobb üregesedést mutató kikészítésfajta fejleszti vélhetőleg a legtöbb gázt, miközben a forrasztás előtt a felület megtisztítják az oxidoktól. Több következtetést is le lehetne vonni az eredményekből, azonban sok olyan tényező van, amelyek befolyásolhatják az üregesedést, és félrevezető lehet nagyobb jelentőséget tulajdonítani ezeknek a számoknak. Jelenleg az IPC Class 1 besorolású forrasztott kötésekben a golyótér fogat 30%-ából hiányozhat forrasztanyag, vagyis az eredmények jónak értékelhetők. Létezik egy elmélet, amely szerint a forrasztott kötésekben lévő üregeknek feszültségcsökkentő hatásuk van, amelyek a ragasztókban használt gumihoz hasonlóan csökkentik szétterjesztik a töréseket.



1. diagram. BGA-forraszgömbök átlagos teljes üregesedése a kikészítésfajtáknál

Legnagyobb egyedi ürekszázalék

A 2. diagramon látható eredmények azt mutatják, hogy az OSP-felületkikészítésnél az üregek rendszerint sokkal nagyobbak a többi kikészítésfajtánál tapasztalhatóhoz képest. Az előző diagram eredményeivel összevetve a 2. diagram eredményei azt sugallják, hogy az OSP-felületkikészítés során áll elő, vagy szorul be a legtöbb gáz az ólommentes forrasztott kötésekben.



2. diagram. Legnagyobb egyedi üreg átlagszázaléka a felületkikészítési fajtáknál

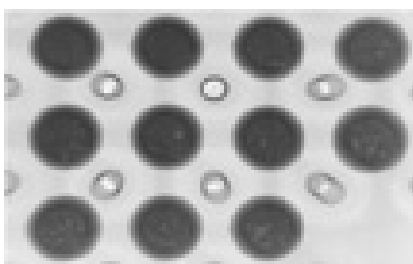
Általánosan elfogadott tény, hogy a kisméretű üregek potenciálisan kisebb veszélyt jelentenek, mint a nagyobb térfogatúak, de ellentétes vélemények vannak az üregek forrasztott kötésminőségre gyakorolt hatásáról.

A vizsgálatok során az is kiderült, hogy az ENIG felületi kikészítés viszonylag magas üregesedési százalékat produkált, az üregek átmérőben azonban kisebbek. Ezt okozhatta az, hogy az újraömlés alatt előálló gázok összetétele eltér az egyéb felületkikészítési fajtáknál tapasztalhatótól. A gáz hosszabb idő alatt keletkezik, és „belefagy” a forrasztba. Az eredményekből az is kitűnik, hogy az ENIG-bevonatú lemezeknél az üregek a forrasztás közepén vagy annak közelében helyezkednek el, míg az OSP-nél inkább a szélekhez vannak közel.

Az ón-, ezüst- és ólommentes HASL felületi kikészítések üregesedési profiljai sokkal kisebbek, így az a következtetés vonható le, miszerint ezek a legalkalmasabb felületi kikészítések az ólommentes gyártásban.

Konklúziók és további eredmények, megfigyelések

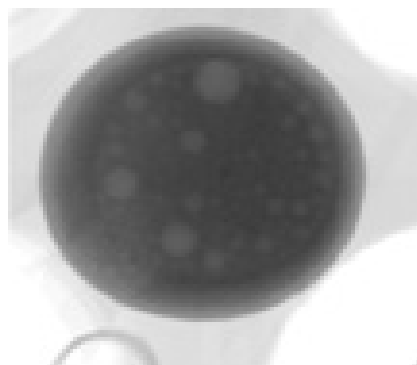
A különböző kontaktusfelület-kikészítésekkel ellátott lemezek BGA áramköreinek automatikus, digitális röntgensugaras berendezéssel lefolytatott vizsgálatát számítási útján meghatározták a golyónkénti teljes üregesedési százalékat és a legnagyobb egyedi üreget. Az eredmények eltéréseket mutattak az üregesedés mértékében a különböző felületkikészítési technológiáknál. A mérési eredményekből kitűnik, hogy az immerziós ón-immerziós ezüst- és ólommentes tűzi ónozáskikészítési eljárások azok, amelyeket lehetőség szerint az ólommentes technológiában alkalmazni célszerű.



4. ábra. Az ábra nagyszámú, kisméretű üregeket mutat a gömbök kisebb területein belül. A röntgenkép ezt mutatja

A kísérletezések ideje alatt első ízben találtak a kutatók egy újfajta üregesedési jelenséggel, amelyben megvan a lehetőség ahhoz, hogy súlyos hibajelenséggé lépjen elő. Nem egyszerű lokalizálni, és számos röntgensugaras berendezés felvételein nem is látszik. Ahogy a 4. ábrán is látható, az üregesedés ezen fajtája nagyszámú, de kisméretű üregekből áll össze, amelyek a kontaktusfelület-golyó határfelületén csoportosulnak. Mivel ezek az üregek ugyanabban a síkban fekszenek mint a forrasztott kötés maga, ennek a jelen-

ségnek a felbukkanása könnyen eredményezhet elektromosan nyílt áramkört vagy nagy ellenállású forrasztott kötetet a hőciklus vagy tesztelés után, esetleg – ami még rosszabb – kész szerelvényben, üzem közben (lásd 5. ábra).



5. ábra. Az ábra kiválóan példázza a nagyszámú üreg kialakulásának esetét. Nem csak az üregek kontaktusfelülethez közeli csoportosulását mutatja, hanem a kép bal oldalán a vezetópályában kialakult üreg is jól látható

A sok kicsi, buborékra hasonlító üreg miatt „pezsgőbuborékos üregesedés” néven is elhíresült jelenség okai a következők lehetnek:

- a kontaktusfelület-kikészítés oxidációja,
- hiba a nyomtatott huzalozású lemez gyártásában vagy
- intermetallikus reakció egy fajtájának jelenléte.

A jelenséget eddig OSP, nikkel-arany és immerziós ezüst felületi kikészítéseknel figyelték meg. Felbukkanása viszont ritka és rendszeresítet nem mutat. Ez arra enged következtetni, hogy véletlenszerű jelenségről van szó, nem pedig anyagok összeférhetetlenségéről. Értelemszerűen tovább folynak a kutatások ezzel kapcsolatosan is.

Irodalom

- [1] A Hands-on Lead-free Experience kiadvány eredményei 2003-ból és 2004-ből, Nepcon UK, Brighton, Anglia
Bővebben: www.smartgroup.org
- [2] D. Bernard és S. Ainsworth: Comparing Digital and Analogue X-ray Inspection for BGA, Flip Chip and CSP Analysis, APEX, Anaheim, CA, 2004.

David Bernard
Dage Precision Industries
Fremont, CA
d.bernard@dage-group.com

Keith Bryant
Dage Precision Industries, Aylesbury,
Buckinghamshire, United Kingdom
k.bryant@dage-group.com

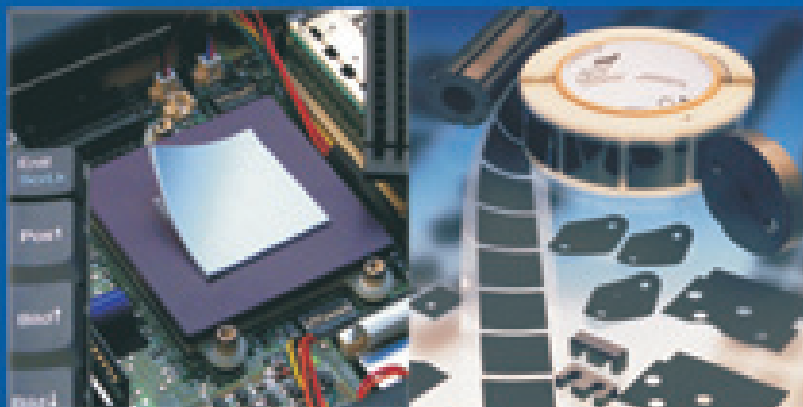


KERATHERM[®]

Flexibilis hővezető kerámiaanyagok

Flexibilis hővezető
kerámiaanyagok

Hővezető
halmazállapot-
váltó anyagok



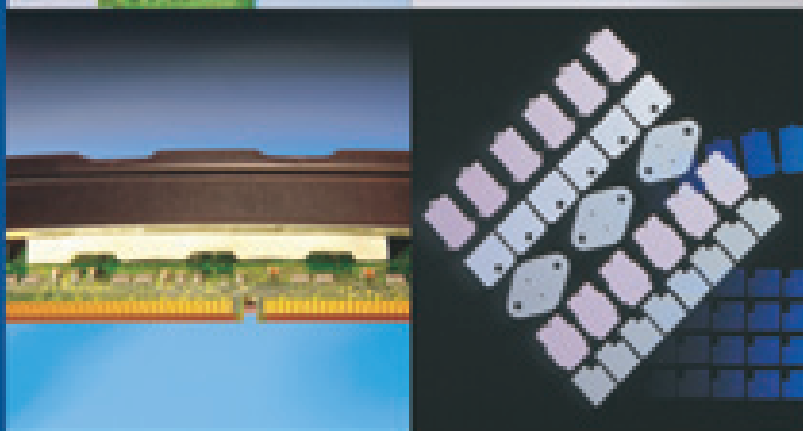
Hővezető
kerámia NYÁK
alapanyagok

Ferritszalagok



Grafitfilmek

Hővezető
szigetelők



Hővezető
paszták

Hővezető öntapadó
szalagok



**INDUSTRIA
EXIMTRADE**
A pavilon,
stand 112/A

Gyártó: Keramische Folien GmbH, info@kerafol.com • www.kerafol.com
Képviselő: Eximtrade Kft. 1067 Budapest, Csengery u. 53., T.: 302-1307
F.: 269-4257, eximtrade@eximtrade.t-online.hu • www.eximtrade.t-online.hu

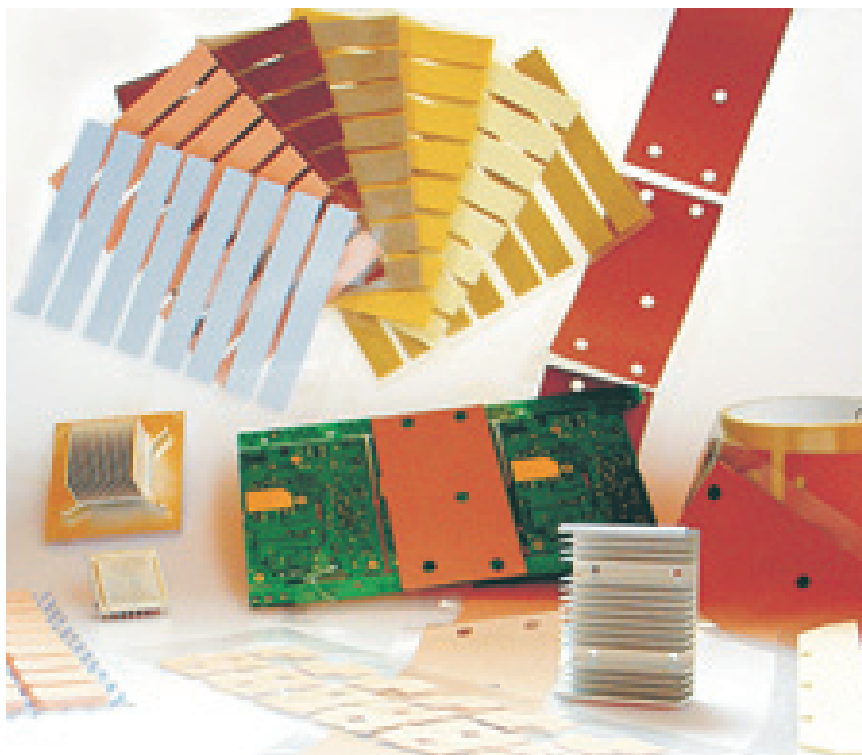
Réskitöltő hővezető anyagok

– puha termékek tartós használatra



WERNER HAAS, KERAFOF TEAM

Az elektronikai és elektromos berendezéseknél – az elektronikai ipar egyre növekvő műszaki követelményeivel együtt – drámaian megnövekedtek a hővel kapcsolatos problémák. Magasabb frekvenciák, csökkenő méretek, több funkció és nagyobb készülékteljesítmény magasabb hőmérsékleteket eredményez, amelyet ellenőrzött módon kézben kell tartani, hogy hosszú távon a nagyon jó teljesítménystabilitás és hosszú élettartam biztosított legyen...



1. ábra. Keratherm, Softtherm termékválaszték

A hővezető paszták komplikált és kellemtelen használatának elkerülésére, valamint költségcsökkentés miatt a felhasználók áttérnek a korszerűbb standard anyagokra, azaz a hővezető fóliákra vagy más néven hővezető alátétekre.

Ezek az úgynevezett alátétek rugalmas, kerámiatöltetű, teljes hálós elasztomerek.

A pasztákkal szemben ezeknek az alátéteknek a következő előnyei vannak:

- Könnyen kezelhetők
- Beépítési idejük rövid
- Hosszú ideig stabilak, mert nem száradnak ki
- Ismét felhasználhatóak
- Környezetbarátak
- Újrafeldolgozhatóak

A hővezető anyagokat főleg a hűtőborda és a teljesítménymodul között alkalmazzák. A teljesítményveszte-

ség, amely hővé alakul, a melegebb oldalról a hidegebb oldal felé áramlik.

Az alátétek feladata kitölteni és összekötni a kemény, egyenetlen és durva felületeket.

Ki kell egyenlíteniük a mechanikai túrásbeli és felületi eltéréseket.

Könnyen kezelhetőnek, gyorsan és egyszerűen felhelyezhetőnek, stabilnak és hosszú élettartamúnak kell lenniük. Az újrafelhasználhatóság és az egyszerű megsemmisíthetőség magától értetődő követelmény. Ezen túlmenően kívánatos az alacsony gázkibocsátás a kémiai érzékeny alkalmazásoknál (pl. gyógyászati területeken).

A hővezető fóliákat gyakran és számos területen használják, mint pl.:

- Asztali/noteszgép (CPU, CD-ROM, VGA stb.)

- Autóipar (ABS, légzsák, autóhifi stb.)
- Távközlés (1. ábra) (bázisállomás, mobiltelefonok stb.)
- Tápegységek
- Háztartási készülékek

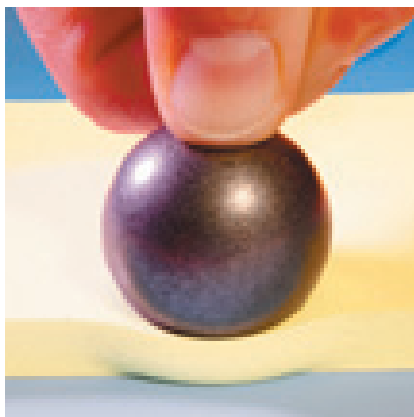
Azért hogy a különböző követelményeknek és specifikációknak eleget lehessen tenni, a piacon széles gyártmánypaletta kapható:

- Hő- és elektromosan vezető anyagok
- Hő- és elektromosan szigetelő anyagok
- Elektromosan vezető és hőszigetelő anyagok

A fejlesztők választhatnak hő-, elektromos és mechanikai követelményektől függően.

Azért, hogy a különböző anyagok közül az adatlapok alapján nagyjából kiválaszthassuk a megfelelőt, van néhány alapparaméter, amely az egyes termékek tulajdonságait jellemzi:

- Hőellenállás (R_{th}),
- Hőimpedancia (R_{ti})
- Hővezető képesség (λ),
- Átütési szilárdság (E_d)
- Átütési feszültség (U_d)
- Szakítószilárdság (σ),



2. ábra. Softtherm 210 lb

A következő értékek sem hanyagolhatók el, és a kiválasztásnál figyelembe kell őket venni:

- Mechanikai tulajdonságok
- Kezelhetőség
- A fólia felületi minősége
- A fólia rugalmassága
- Puhaság, összenyomhatóság
- Beszerezhetőség, szervíz, szállítási előírások és ár

Mindezen kritériumok összessége fontos a végső alkalmazásnál és a végtermékben történő felhasználásnál.

A gyártó cég, a KERAFOF GmbH., nagyon sokféle hővezető fóliát és alátét-anyagot kínál, hogy a piac legkülönbözőbb igényeit kielégítse.

A növekvő igényekhez folyamatosan új termékek fejlesztésére, a korábbiak újjátására és módosítására van szükség.

A szállítható alaptípusok elasztomerekből és kerámiaporokból (alumínium-oxid, bór-nitrid, titán-oxid, gyémánt, stb.), szilikonmentes termékekből és tiszta grafitanyagokból (ahol elektromos szigetelés nem szükséges) állnak. Különböző vastagságok és receptúrák is rendelkezésre állnak.

A nagyon puha és összenyomható kerámiapolimereket, vagy elasztomereket nevezük réskitöltőknek.

Azért fejlesztettük ki őket, hogy a nagyobb réseket is ki lehessen tölteni. Léteznek nagyon puha réskitöltők nyomásra érzékeny felhasználásokhoz (Flip-Chip), erősen töltöttek a jobb hővezetés miatt, valamint szilikonmentes termékek az orvostechikai alkalmazásokhoz.

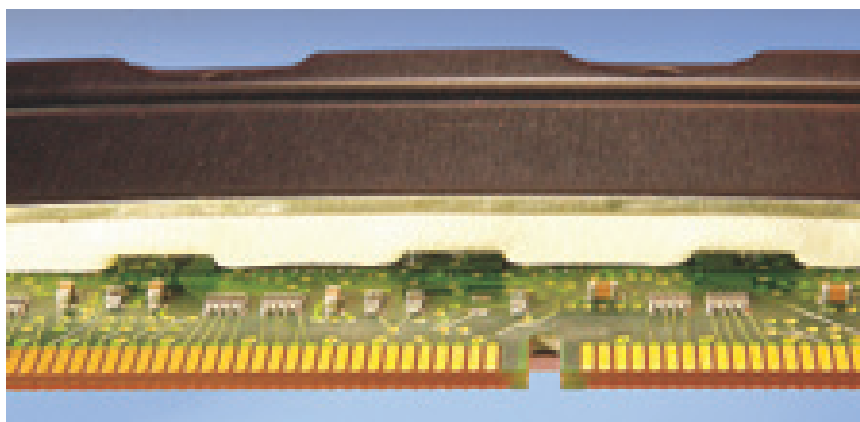
A réskitöltő párnákat a relatív nagy mechanikai eltérések kiküszöbölésére egyszerűen beszorítják az alkatrészcsoporthoz és a hűtőbordák közé.

Ezzel a módszerrel több alkatrész lehet egyetlen hűtőbordához csatlakoztatni, mivel a különböző alkatrészmagasságok kiegyenlítődnek.

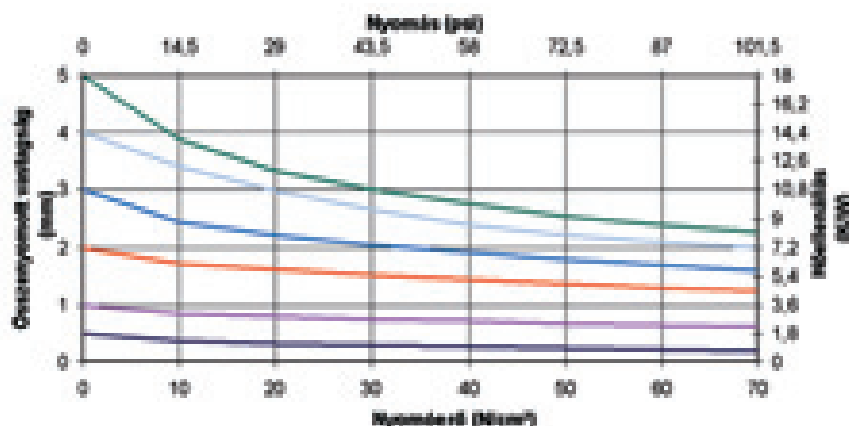
Ennek a szerelésteknikának gyakran üdvözlendő mellékhatása a hatékony rezgéscsillapítás. A teljes felületén lefedett alkatrészek olyanok, mint egy jól lezárt tokozás, amely légmentesen véd a környezeti hatásoktól.

Ritka esetben, hogy egy termékkel szemben a követelmények olyan ellentmondásosak legyenek, mint a hővezető alátéteknél.

- Legyenek puhák, hogy a mechanikai erők alacsonyan maradjanak.
- Jó hővezetők legyenek annak ellenére, hogy elvileg viszonylag nagy rétegvastagsággal kell dolgozni.
- Jó alak-visszaállási viselkedésük legyen a hőmérséklet-változáskor felépő mozgások kiegyenlítésére.



3. ábra. RAM modul Softtherm 210 hővezető anyaggal tokozva



4. ábra. Összenyomhatóság Softtherm® 86/210

A puha anyag iránti igény és a jó hővezetőképesség ellentétesek egymással. Utóbbit az ásványi vagy fémes töltőanyagokkal érjük el, amelyek azonban a hordozóanyag keménységét növelik. Tehát ezt ellensúlyozni kell a hordozó különlegesen puha beállításával.

Több lehetőségünk van a puha konzisztencia elérésére. Egyik lehetőség, hogy lágyítóanyagot adunk hozzá.

Ezek folyékony anyagok, amelyek az elasztikus hordozóanyagban vannak, hasonlóan ahhoz, mint a víz a szivacsban.

De ahogy víz a szivacsból eltávozik, ha összenyomjuk, úgy jön ki a lágyítóanyag a réskitöltő párnából, ha az alkatrész és a hűtőborda között nyomás jön létre. Természetesen ilyen hatás igényes alkalmazásoknál nem jöhet szóba.

További lehetőség a puha réskitöltő előállítására a nagyon lágy zselé alkalmazása hordozóként. Itt a hálósítási pontok olyan távol vannak egymástól, hogy a kívánt puha konzisztencia áll elő. A gyakorlatban ezek a távolságok nem szabályosak, hanem statisztikus eloszlásúak. Ez azt jelenti, hogy az elasztikus hordozók jelentős része még min-

dig valójában nem kötött, és nyomásra folyékony alakban kiléphet.

A KERAFOF cég gondos optimalizálással az egymásnak ellentmondó követelmények nagy részét összhangba hozta egymással.

Ennek a fejlesztésnek az eredménye a SOFTTHERM® 86/210 alacsony szivárgású, jó hővezető képességű és csak kissé kemény, jó mechanikus viszálló képességű és alacsony folyadék- és illékony komponenseket tartalmazó anyag.

A SOFTTHERM® 86/210 ezért kiválóan alkalmas magas követelményekhez az autóelektronikában, hírközlési és orvostechikai készülékekben.

Keramische Folien GmbH.
Stegenthumbach 4-6,
D-92676 Eschenbach i. Opf.
info@kerafol.com, www.kerafol.com

Magyarországi képviselő:
EXIMTRADE Kft.
1067 Budapest, Csengery u. 53.

@ eximtrade@eximtrade.t-online.hu
www.eximtrade.t-online.hu

RoHS-, WEEE-, ELV- és EuP-irányelvek, valamint ezek hatása az elektronikai ipar bevonóanyagaira



Dr. Manfred Suppa
Lackwerke Peters
GmbH+Co KG
kutatási és fejlesztési
osztályvezető

DR. MANFRED SUPPA

A nyomtatott huzalozású lemezek gyártása és szerelése során számos alkalommal válik szükségessé valamilyen szerves bevonóanyag alkalmazása. Nemcsak a bevonási technológia megítélésénél, hanem már a bevonóanyag gyártásánál is a környezetbarátság az egyik legfontosabb követelmény. Ha az úgynevezett veszélyes alkotórészekre gondolunk, akkor a 2006-ban életbe lépő WEEE és RoHS EU-irányelvek, illetve a már 2003 óta érvényes ELV-irányelvben megfogalmazott követelmények, illetve tiltások a mértékadók. Jóllehet ezen irányelvek már átültetésre kerültek a nemzeti törvényhozásba, a szakmai körökben mégis az angol elnevezésből származó rövid megjelölés szerint váltak ismertté. Az alkalmazott bevonóanyagok értékelése során az ólommentes technológiák támasztotta követelmények állnak a középpontban

1. Irányelvek

1.1 Veszélyes anyagok alkalmazásának til-tása

RoHS Directive 2002/95/EC Restriction of the use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment

A rendelet magyar megfelelője a 16/2004. (X. 8.) KvVM-rendelet az egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikai készülékekben való alkalmazásának korlátozásáról. A rendelet szerint 2006. július 1. napjától nem hozható forgalomba olyan elektromos berendezés, amely – a rendelet (2) bekezdésében meghatározott kivétellel – ólmot, higanyt, hatvegyértékű krómot, polibrómozott-bifenilt (PBB), polibrómozott-difenil-étert (PBDE) vagy kadmiumot tartalmaz. A rendeletben foglaltak megtartását a környezetvédelmi felügyelőségek ellenőrzik.

A német jogrendszerben ezen anyagok használatának korlátozása az ElektroG (03. 2005) törvényben jelenik meg.

1.2 Elektromos és elektronikai berendezések hulladékai

WEEE Directive 2002/96/EC, Waste Electrical and Electronic Equipment

Az irányelv célja az elektromos és elektronikai berendezésekből származó hulladékok visszagyűjtése, csökkentése, ill. azok újrafelhasználása vagy újrahasznosítása. Az irányelvnek a német jogba való integrálása 2005 márciusában ugyancsak az ElektroG törvényben történt meg, mely, mint a Hulladéktörvény része az elhasznált készülékek visszavételi kötelezettségét is szabályozza.

Az irányelv megfelelője a magyar szabályozásban a 264/2004. (IX. 23.) Kormányrendelet az elektromos és elektronikai berendezések hulladékainak visszavételéről.

1.3 A „roncsautók” további sorsa

ELV Directive 2000/53/EC on End-of-Life Vehicles

Az autóipar nem tartozik az RoHS- és WEEE-irányelvek szabályozása alá, itt a címben említett rendelet (ELV), illetve a magyar jogban a 267/2004. (IX. 23.) Kormányrendelet az irányadó a hulladékká vált gépjárművekről.

Az irányelv követelményeinek teljesítéséhez az autóipar egy adatbankot hozott létre International Material Data System (IMDS) megnevezéssel.

1.4 A környezetvédelem szempontjainak érvényesítése az energiahasználatú termék teljes életciklusa során

EuP Directive 2005/32/EC, Ecodesign Requirements of Energy Using Products

Az Európai Bizottság 2005 júliusában második olvasatban elfogadta az energiát felhasználó termékek környezetvédelmi szempontú tervezésének (az ún. „ökodizájn”) keretfeltételeiről szóló irányelvet. A 2005/32/EC-irányelv szerint a gyártóknak öko-címkét kell elhelyezniük a termékeken, és ezeken tájékoztatást kell adniuk a termék energia-, nyersanyag- és természetierőforrás-felhasználásának mértékéről, globális felmelegedést okozó esetleges hatásáról stb. Energianormákat határoznak meg az elektromos készülékek széles körére vonatkozóan.

Az energiahasználat racionalizálására való törekvést a klímavédelem és az

ún. Kyoto-protokollból származó feladatok követelik meg. Számos törvényi intézkedés mellett az egyes termékeknek is hozzá kell járulniuk ezen megegyezés teljesítéséhez.

Az irányelv azonban túlmutat az energiaracionalizáláson. A vizsgált termék környezetre gyakorolt valamennyi hatását figyelembe kell venni az első tervezési lépéstől az életciklus végéig. A termék vizsgálata mellett foglalkozni kell a feldolgozás folyamatával is, amennyiben hatással van az emisszióra és az anyagfelhasználás mértékére.

Az EuP-irányelv még nem került honosításra sem a német, sem a magyar joggyakorlatban, de ennek bekövetkezése csak idő kérdése.

2. Az irányelvek hatása a nyomtatott huzalozású lemezek gyártásánál alkalmazott bevonóanyagokra

A hat említett és alkalmazási tilalom alá eső anyag közül az ólom a legelterjedtebb. Az anyagokat és alkalmazási területeket az I. táblázat mutatja.

Ez a tiltás a bevonóanyagok összetételét kétféleképpen befolyásolja. Egyszer közvetlen hatással van a forrasztásgátló lakkokban, pozíciófestékekben, szerelt lapok védőbevonataiban alkalmazható alapanyagok választékára, másrészt pedig közvetve az ólommentes forrasztás megváltozott követelményei befolyásolják az előbb említett bevonóanyagok összetételét.

2.1 Az irányelvek, ill. tiltások hatása a bevonóanyagok összetételére

A bevonóanyagok (lakkok) általában az alábbi fő összetevőket tartalmazzák:

I. táblázat. Az RoHS-irányelvben tiltott anyagok alkalmazási területei

Ólom	Forrasztott kötések, akkumulátorok, különböző alkatrészek, PVC-kábelek, pigmentek, különböző fémalkatrészek és -ötvözetek, térhálósodást elősegítő adalékanyagok
Kadmium	Akkumulátorok, pigmentek, műanyag adalékok, különböző alkatrészek fémbevonata
Higany	Fényforrások, kapcsolók, szenzorok
Króm VI vegyületek	Korrózióvédő bevonatok fémeken (pl. horganybevonatok kromátózása), pigmentek
Polibrómozott-bifenil (PBB)	Égésgátló adalék műanyagokban
Polibrómozott-bifenil-éter (PBDE vagy PBDE)	Égésgátló adalék műanyagokban

- kötőanyagok (polimerek, pl. epoxigyanták, poliuretánok, akrilgyanták stb.)
- pigmentek és töltőanyagok (színezékek és különböző ásványi töltőanyagok)
- oldószerek (pl. lakkbenzin, xilol, butilacetát stb.)
- adalékok (a feldolgozást, ill. a lakk stabilitását elősegítő segédanyagok, főként polimerek kis mennyiségben).

A klasszikus nehézfémek, mint az ólom, a kadmium és a króm vegyületei főként a pigmentek alkotórészei. Az ólom-kromát-alapú, termikusan stabil és élénk színű pigmentek általában még egyes festékekben megtalálhatók. A Lackwerke Peters cég – saját elhatározásából – már a 80-as években kizárta az ólomkromát alkalmazását a festékeiből, annak rákkeltő hatása miatt. A kadmium-tartalmú pigmentek már több mint egy évtizede teljesen eltűntek a piacról, a higanyvegyületek pedig már nagyon régen nem használatosak.

A nyomtatott huzalozású lemezek gyártási és szerelési technológiájában az alábbi bevonóanyagok játszanak szerepet alkalmazásuk technológiai sorrendjében.

2.1.1 Maratásálló és fotoreziszt

A maratásálló és fotoreziszt a nyomtatott huzalozású lemezek életciklusa szempontjából csak időszakos jelentőségűek. Amikor a gyártástechnológiában betöltötték a feladatukat (maratásálló maszk a maratóoldatban, galvánálló maszk a rajzolatgalvanizálásnál), a lap felületéről eltávolításra kerülnek (sztripperelés). A WEEE- és az RoHS-irányelvek szempontjából tehát nem játszanak szerepet.

Az illékony szervesanyag kibocsátását és az EuP-irányelveket azonban nem hagyhatjuk teljesen figyelmen kívül. A maratásnál két, alapvetően különböző technológiát alkalmazhatunk a maszkolásra: a folyékony, vagy a szilárd fotoreziszt-technikát. Ha az oldószer-emissziót tekintjük, a szilárd fotoreziszt előnyei vitathatatlanok. Ezért az ökológiai előnyért azonban legalább háromszoros hulladékmennyiséggel kell fizetnünk. A folyékony reziszt 10 mikronos rétegvas-

tagságával szemben a száraz reziszt vastagsága kb. 30 µm.

Egyszerű becslés alapján a folyékony reziszt-technika által okozott hulladék- és szennyvízterhelés egyharmada a szilárd rezisztének. Ez jól példázza, hogy az oldószer-kibocsátás önmagában való vizsgálata nem elegendő egy ökológiai értékelés szempontjából. Ebben az esetben figyelembe kell venni a reziszt – a technológia típusából adódó – vastagságát is. A környezetterhelés gyakran csak áthelyeződik.

2.1.2 Az állandó forrasztásgátló lakkok

Már a WEEE honosítása előtt széles körű vita alakult ki szakmai körökben az ún. „zöld” nyomtatott huzalozású lemezről. Az elektronikai iparban, különösen az ázsiai piacokon egyre erősödött az igény a halogénszegény, illetve halogénmentes alaplemezek és forrasztásgátló lakkok iránt. Halogéntartalmú vegyület alatt általában az összes olyan vegyületet értik, amelyek fluort, klórt, jódot vagy brómot tartalmaznak bármilyen formában. Gyakorlatilag az alaplemezekben található halogéntartalmú lánggátló anyagok kerültek a vita középpontjába, amelyek általában brómvegyületek. A bróm vagy ún. polibrómozott polimer formájában mint a polimer alkotórésze van jelen, vagy pedig mint szerves bromidvegyület, amely a gyanta szintézise során keletkezik.

A klór a PVC fő alkotórészeként ismeretes a műanyagkémiaiban, vagy a különböző polimerekben mint szennyeződésként fordul elő (epoxigyanták, poliuretánok, polikarbonátok stb.). A forrasztásgátló lakkokban található zöld pigment is klórtartalmú szerves vegyület.

A halogénmentes anyagokat (alaplemezek és forrasztásgátló lakkok) általában a „zöld” jelzővel illetik. Ez a jelző különbözteti meg őket a hagyományosan „nem zöld” anyagoktól. Általában a valódi környezetbarát forrasztásgátló lakk kék színűt tartalmaz, azért, hogy a halogénmentesség még a laikusok (pl. hulladék-begyűjtők és -feldolgozók) által is azonnal felismerhető legyen. A kék forrasztásgátló lakk azután a halogénmentes alaplemez jelölésére is szolgálhat. A halogén-

mentes forrasztásgátló lakk zöld színben is előállítható, ebben az esetben azonban nehéz a megkülönböztetése a halogéntartalmú laktól. Itt felmerül az alkalmazás értelmetlenségének a kérdése is, különösen akkor, ha a halogénmentes forrasztásgátló lakkot halogéntartalmú (brómozott lánggátló adalékot) tartalmazó alaplemezre hordjuk fel.

Rendkívül fontos megállapítani, hogy a halogéntartalmú forrasztásgátló lakkok alkalmazásának korlátozása nem következik a WEEE-irányelvből! Az ilyen lakkok alkalmazásának korlátozását a japán elektronikai gyártók kezdeményezték, de természetesen csak a bróm- és klórmentes alaplemezeket! Nincs értelme halogénmentes forrasztásgátló lakkot alkalmazni halogéntartalmú alapanyagokon.

Az Ökodizáj (EuP) irányelv hatásának vizsgálata már bonyolultabb feladat. A különböző forrasztásgátló lakkok kémiai összetétele általában nagyon hasonló. A „bölcsőtől a sírig” elv alapján azonban az anyag teljes életciklusát kell komplexen végigtekintünk.

Az irányelv szempontjából a forrasztásgátló lakk rétegvastagságának és az emisszióknak a csökkentésével a teljes életciklus alatt a lakkgyártástól egészen az elektronikai alkatrészek ártalmatlanításáig bezáróan csökken a lakknak a környezetre gyakorolt hatása.

A vízzel hígítható forrasztásgátló lakkok – amelyek jelenleg fejlesztési stádiumban vannak – egyrészt kevesebb illó szerves alkotórészt tartalmaznak, másrészt azonban korlátozott az alkalmazhatóságuk módja. Legmegfelelőbb felhordási módjuk a szórás.

A fotoszenzitív forrasztásgátló lakkok előhívó rendszereit (szódaoldat vagy polialkohol) is a környezetterhelés szempontjai szerint teljeskörűen kell értékelni. A polialkoholok alkalmazásánál zárt regenerációs lánc valószínűsíthető meg, míg a vízes szódaoldat számos tisztítási fázis után a szennyvízkibocsátást terheli.

2.1.3 Lehúzzható forrasztásgátló lakkok

A csak időszakos védelemre használt lehúzzható forrasztásgátló lakkok a WEEE- és az RoHS-irányelvek szempontjából alárendelt szerepet játszanak, mert (ugyanúgy, mint a maratásálló és fotoreziszt) nem maradnak véglegesen a lapok felületén. Ezeket a szerelés végső fázisában, még a forgalomba kerülés előtt el kell távolítani a felületről és hulladékként megsemmisíteni. Ennek ellenére gyakran felmerül a kérdés, hogy ezen anyagok megfelelnek-e az RoHS-irányelv követelményeinek. A Lackwerke Peters cég által gyártott valamennyi lehúzzható forrasztásgátló lakk kielégíti ezeket a kö-

vetelményeket, azaz nem tartalmaz halogéntartalmú lánggátló adalékot.

Az „Ökodizájn” követelménye sem játszik különösebb szerepet ezen termékeknek. A lehúzható forrasztásgátló lakkok oldószermentesek és ezáltal emissziómentesek is. A szitanyomtatáson kívül más felhordási technikával nem alkalmazhatók.

A szerepét betöltött és lehúzott lakkfilm a kommunális szemétkébe vagy a műanyag hulladékokhoz kerülhet.

2.1.4 Az ólommentes forrasztási eljárások és a forrasztásgátló lakkok

Az ólommentes forrasztási technológia különös figyelmet érdemel. Ennek során a hagyományoshoz képest magasabb forrasztási hőmérséklettel és hosszabb expozíciós idővel kell számolni. A forrasztásállóság követelményének ellenőrzése különböző előírások szerint történhet. A forrasztásgátló lakkal szemben támasztott alapvető követelmények a következők:

- tapadás, rácsvágásos módszerrel Gt 0-1,
- nem mutathat rétegszétválást, hólyag- vagy repedésképződést,
- nem tapadhat meg a forrasztóanyag a lakk felületén.

II. táblázat

Tulajdonság	Vizsgálati módszer	Eredmény
Forrasztó-állóság	IPC-SM-840C, 3.7.2	Megfelelő: 20 s, 265 °C
Forrasztó-állóság	MIL P-55 110 C	Megfelelő: 10 s, 288 °C
HAL-szimuláció	Lackwerke Peters-követelmény	Megfelelő: 90 s, 265 °C
Reflow-állóság	NanYa-követelmény	Megfelelő: 7 s, 270 °C

A forrasztásgátló lakkok alapvetően teljesítik a forrasztásállóság követelményét. Ez azonban nem mentesít azon általános kötelezettség alól, hogy az adott technológiával előzetes mintasorozatot kell vizsgálni. A forrasztásálló lakk tapadását és ezzel az egész rendszer megfelelőségét nagymértékben befolyásolja a lap felületének előkészítése.

Az ólommentes HAL- és forrasztási eljárások esetén a magasabb hőmérsékletű igénybevétel miatt ezen követelményeknek megfelelő új típusú lakkot kell alkalmazni. Míg a hullámforrasztási eljárások kevésbé kritikusak, az újraömlésztéses forrasztás esetén a lakk jelentős degradációjával kell számolni. Megfontolandó, hogy nemcsak a magasabb hőmérséklet miatt előálló termikus stresszhatást kell figyelembe venni, hanem a jelentősen hosszabb expozíciós idő is a lakk fokozott degradációját idézi elő. Ezért ezekre az esetekre a Lackwerke Peters cég magasabb hőmérsékleten is ellenálló, lehúzható lakkot fejlesztett ki.

2.1.5 Jelölő- vagy pozíciófestékek

A jelölőfestékeknek régebben a rendkívül hőmérsékletálló sarga és piros ólom- és

kromáttartalmú pigmenteket alkalmazták. Ezeket a festékeket a pigmentek karcinogén hatása miatt feltűnő veszélyjellel – halálfejes szimbólummal – kellett ellátni. A Lackwerke Peters cég már a 80-as évek közepe óta olyan jelölőfestékeket gyárt, amelyek nem tartalmaznak ilyen veszélyes vegyületeket.

2.1.6 Kitöltőpaszták a vastag rézréteg-technikához, furatkitöltők

A kitöltőpaszták iránti igény akkor jelent meg, amikor a veszélyes anyagok tiltása már belátható stádiumban volt. Ezért ezen anyagok fejlesztése során csak a jelenlegi tudásunk szerinti környezetbarát alapanyagok kerültek alkalmazásra. Az anyagok fejlesztése már az ólommentes forrasztás követelményeinek figyelembe vételével történt.

2.1.7 Védőlakkok (Conformal coatings – alakkövető bevonatok)

Míg az alkatrészek nagy része minden külön védelem nélkül kerül beépítésre, és hibamentesen működik a készülék teljes élettartama alatt, bizonyos körülmények között ez a hibamentes funkció csak úgy biztosítható, ha az alkatrészt egy védőbe-

vonattal látjuk el. Ilyen esetben a védőlakkozás biztonságos és gazdaságos megoldást kínál.

A védőlakkok egy csoportja a filmképzés (száradás) gyorsítására kis mennyiségben ólomtartalmú adalékokat tartalmazott. Ezen ólomtartalmú adalékok kiváltása a lakk védőhatásának befolyásolása nélkül vált lehetőséggé. A helyettesítő termékek bevezetésével már számos területen megfelelő tapasztalat áll rendelkezésre.

A legbonyolultabb hatású változást kétségtelenül az ólommentes forrasztók és forrasztásgátlók bevezetése jelenti. A Lackwerke Peters cégnél végzett ellenőrző vizsgálatok szerint nincs számottevő különbség a védőlakkok tapadásában az ólomtartalmú, illetve az ólommentes forrasztók felületén, még nedvesség vagy hőigénybevétel esetén sem.

Más a helyzet az ólommentes forrasztópaszták esetében. Itt minden esetben külön meg kell vizsgálni a rendszerek kompatibilitását. A hagyományos nedvesség- és szigetelési vizsgálatok mellett különös gondossággal kell értékelni a váltakozó hőmérsékletű igénybevétel teszteredményeit.

A bevonóanyagok és bevonási technológiák vizsgálata az „ökodizájn” követelményrendszerének szempontjából már lényegesen bonyolultabb feladat.

Az emissziócsökkentés általános problémakörét legjobban vagy egy vizes bázisú, vagy egy 100% szilárdanyag-tartalmú, UV-fényre keményedő lakkal lehet megoldani.

A vizes bázisú lakkok (ilyen védőlakkok már rendelkezésre állnak) általában jóval szűkebb feldolgozási toleranciával rendelkeznek, mint az oldószeresek. Adott esetben az alkatrészek lakkozás előtti tisztítása (mosása) elengedhetetlen. A gombakkumulátort tartalmazó áramkörök, vagy azok, amelyeket közvetlenül funkcionálisan is vizsgálni kell, nem vonhatók be vízzel hígítható lakkal. Az első esetben már a lakkozás folyamán hidrolízis és korrózió léphet fel, a másodikban pedig hibás funkciót mutathat az áramkör.

A 100% szárazanyag-tartalmú, oldószermentes, UV-fényre keményedő védőlakk (ilyen például a TWIN-CURE® elven működő lakk) alkalmazása esetén az oldószer-emisszió kizárt ugyan, de vastagabb bevonatot kell felhordani, amely többletanyagfelhasználáshoz vezet. A TWIN-CURE® elv szerint az UV-fény hatására történő térhálósodás mellett az árnyékolt helyeken (például az alkatrészek alatt) kémiai reakció is lejátszódik a levegőnedvesség hatására.

Az oldószertartalmú védőlakkokat is differenciáltan kell vizsgálni az EuP-irányelv szerint, például a kimeríthető nyersanyagforrások kímélése szempontjából. Ha például az oldószert újra-termelhető nyersanyagforrásból nyerjük, a teljes anyagmérleg pozitívabb lehet, mint a vízzel hígítható lakkok esetén. Az újratelhető kötőanyagok felhasználásával a költségszármazékokkal takarékoskodni lehet.

A nyomtatott huzalozású lemezek gyártásához, valamint a szerelt áramköri lapok védőlakkozásához szükséges anyagok előállítására és alkalmazástechnikájuk fejlesztésére specializálódott Lackwerke Peters cég közvetlenül és budapesti képviselőtől keresztül személyes szakmai tanácsadással, szakirodalommal és mintákkal mindig szívesen áll az érdeklődők rendelkezésére. A Peters cég honlapján megtalálható (www.peters.de) és kinyomtatható a cég hivatalos nyilatkozata termékeinek listájáról, amelyek mindenben megfelelnek az irányelvek követelményeinek.

A cég magyarországi képviselője:
Dr. Schönweitz és Társa Kft.
1053 Budapest, Ferenciek tere 5.
Tel./fax: (1) 266-1918
Mobil: (06-20) 921-5266

A CSÚCSMINŐSÉG ÚJ MÁRKANEVE



- ELPEGUARD védőlakkok a szerelt, nyomtatott áramkört lapok védelmére
- ELPEGUARD SL 1301 ECO-FLZ, az „univerzális”
- ELPEGUARD SL 1305 AQ, a vízzel hígítható
- ELPEGUARD SL 1400 ECO-FLZ, kiváló védőhatás magasabb hőmérsékleten és magasabb páratartalom mellett
- ELPEGUARD DSL 1705 FLZ, szilikon-vastagnéteg-lakk
- ELPEGUARD -vastagnéteg-lakk TWIN CURE®
- DSL 1600 E-FLZ, UV és kémiai kikeményedés

Magyarországi képviselet:



Dr. Schönwelts és Társa

Kiváló minőségű és innovatív lakkok

Dr. Schönwelts és Társa Kft., 1053 Budapest, Ferenciek tere 5.
Tel./Fax: 366-19-18, M.: 06-20-8215266, E-mail: dr.schonwelts@t-online.hu

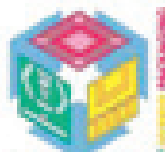
Várjuk Önt az

SMT / HYBRID / PACKAGING kiállításon:

Nürnberg.

2006. május 30. – június 1.

Halle 9, 9-604-es stand



Systemintegration in der Mikroelektronik

Stand 9-604
Nürnberg
30. Mai - 1. Juni 2006

ÚJ ADAGOLÓKÉSZÜLÉK

MINDEN FOLYADÉKHOZ

- PONTOS
- INNOVATÍV
- KOMPAKT
- MEGBÍZHATÓ

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



Pótyok



Tömítés



Kitöltés



EFD®

A MICROELECTRONICS COMPANY
Garantált teljesítmény

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

A hazai forrasztástechnika egyik fellelővára

– bemutatjuk a Microsolder Kft.-t

LAMBERT MIKLÓS

Az elektronikai gyártástechnológia négy fő részből áll: el kell készíteni a szerelőpanelt, be kell ültetni az alkatrészeket, be kell azokat forrasztani, majd ellenőrizni kell a működést, dobozni és szállítani. A nyomtatott huzalozású szerelőpanel gyártását hazánkban két nagy és több kis cég végzi, de (főként multinacionális cégeknél) jelentős a külföldi import is, főként Távol-Keletről. A beültetés terén is itt vannak üzemeinkben a legnagyobbak, munkájuk befolyásolja a végtermék minőségét is, de elsősorban a termelékenységen van a hangsúly (Siemens, Universal, DEK stb.). A harmadik művelet, a forrasztás azonban döntő hatással van a minőségre, hatalmas szaktudás kell műveléséhez, és összefügg a minőség-ellenőrzéssel, hiszen a hibák zöme a rossz forrasztásból ered. Most a hazai forrasztástechnika egyik fellelővárába, a Microsolder Kft.-hez látogattunk el...

Miből lett a cserebogár?

Én még emlékszem, hogy a rendszerváltás után az újpesti Templom utcában volt egy kis üzlet, ahol bogarászhattam a CMOS IC-k között, egeret kaptam a számítógépemhez, sőt Sony kamerát is, ha minőségi videóra vágytam. Azután egyszer csak megjelent a kirakatban a forrasztópáka is, méghozzá nem akármilyen, hanem az ERSÁ márka! Hát valahol itt kezdődött...

Beszélgetőtársam, aki akkoriban azt a kis üzletet vezette, Regős Péter, a Microsolder Kft. tulajdonosa és ügyvezető igazgatója. A cég tevékenysége Olvasóink előtt nem ismeretlen, hiszen nincs ELEKTROnet Microsolder nélkül... a visszaemlékezés azonban mindig kellemes érzés:



1. ábra. Regős Péter, a Microsolder Kft. ügyvezető igazgatója

– A rendszerváltás szele kellemesen érintette a rátermett vállalkozókat, bár az útkeresés nem volt zökkenőmentes. Sajnos, a 90-es évek elején a gazdaság mélyponton volt, nehéz idők jártak, és személyes kapcsolat is megromlott a cégvezetéssel. Hamarosan rájöttem arra, hogy a „vegyeskereskedés”-nek nincs igazán jövője, a jó szakember művelje szakterületét lehetőleg „mesterfokon”, a kereskedelem pedig párosuljon a szakmai hozzáértéssel, mert csúcstechnológiát csak megfelelő szakértelemmel és magas fokú szaktanácsadással lehet eladni. Így, Újpestet el-

hagyva, 1994-ben megalakult a Microsolder Kft., és – bízva az elektronikai ipar fellendülésében – elindultunk saját utunkon a Multicore forrasztóónnal és az ERSÁ kézi forrasztóeszközökkel.

Cégfilozófia, képviseletek, szakemberek

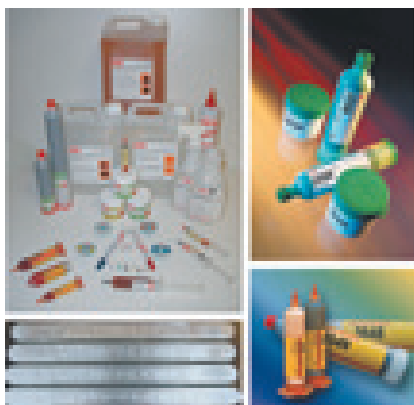
A Microsolder cégfilozófiája alapvetően az elektronikai szereléshez kapcsolódó forrasztástechnika mint technológia összefogása, részterületeinek egyesítése egy kereskedelmi vállalkozás ke-

retei között. Ez felöleli az anyagtudományok fémötvezetekkel foglalkozó területét, párosulva a nedvesítési, korróziós stb. fizikokémiai ismeretekkel, valamint a technológia, az egyedi és tömegtermelés követelményeivel.

Ehhez szakemberek kellettek: Regős Péter jó érzéssel gyűjtötte maga köré a rendszerváltás viharában cégüket vesztett jó szakembereket. Így olvashattunk pl. jó cikkeket Rádai Sándor tollából, aki a megszűnt BHG szaktekintélye volt, és tudását a mai napig a Microsolder Kft. keretei között tudja továbbadni a témával foglalkozó szakembergárdának. A vásárlók igényeit, rendeléseit a szintén volt BHG-s, egykori gyáregységi főmérnök, egyetemi gyakorlatvezető, Homoki József kezeli. Érdeklődő, technológus szakemberekben viszont nem volt hiány, a hazánkba települő multinacionális cégeknek sok gyártástechnológusra volt szükségük.

A világgazdaság változásai Magyarországra irányították a technológiai berendezést és kellékanyagot szállító világcégeket. Forrasztanyag tekintetében elsőként a Multicore jelent meg, amely (cégnévváltás után: Loctite) a mai napig is megvan, majd kiegészült a Stannolal. A forrasztanyaghoz természetesen társultak a folyasztó- és tisztítószeres, a forrasztáspáka, ragasztók stb.

Forrasztóeszközök tekintetében a Microsolder partnere kezdettől fogva a német ERSÁ volt, és mindmáig az is maradt. Közvetlen gyári kapcsolataik révén ma már természetes, hogy a kisvállalkozás gépeitől a multinacionális vállalatok üzemcsarnok-hosszúságú gépsoraiig a Microsolder szállítóképes, és a megvásárlás és beüzemelés után is „saját gyermekeként” dajkálja a masinát. A hagyományos és továbbfejlesztett hullámforrasztó gépektől a legigényesebb hőprofil beállítási lehetőségeket felvonultató reflow-kemencékig és a még ma is kuri-



2. ábra. A forrasztástechnika nagy képviselt cégei



3. ábra. A Kiscsillag utcai telephely

ózumnak számító szelektív forrasztógépekig, a korszerű, ólommentes forrasztásra is alkalmas kézi forrasztóállomásoktól a szervizüzemre kifejlesztett rework-munkaállomásokig, minden megtalálható a szállítópalettán.

Speciálisan a kisüzemeknek szól a TWS gépei SMD szerelősorokhoz. Az OLAMEF alkatrész-előkészítő gépei a furaton át szerelt technológiáját segítik. A cég nem egyszerű kereskedő, szállító, hanem a cégképviselőket is ellátja, vásárlóinak nem egyszerűen terméket, hanem megoldást kínál. Regős Péter büszkén mondja, hogy jelenleg 12 cég terméskáláját forgalmazza, amelynek logóit a hirdetések számról számra láthatjuk. A hagyományos (fúratszerelt, kézi) technológiától a nagy termelésességű tömeggyártásig mindenre van ajánlatuk, szállítójuk, megoldásuk. Nagyon fontos, hogy a „termelő” gépek mellett nagy súlyt fektetnek az ellenőrző berendezésekre is (Viscom AOI, ASC pasztalenyomatvizsgáló, ERSAScope). Bár a színes világszerte kínált óriási, rendszeresen jelentkeznek új partnerkeresők, a cégvezető nem akar a „sokat markol...” hibájába esni, a szállítópalettán belüli, belső konkurencia pedig nemkívánatos.

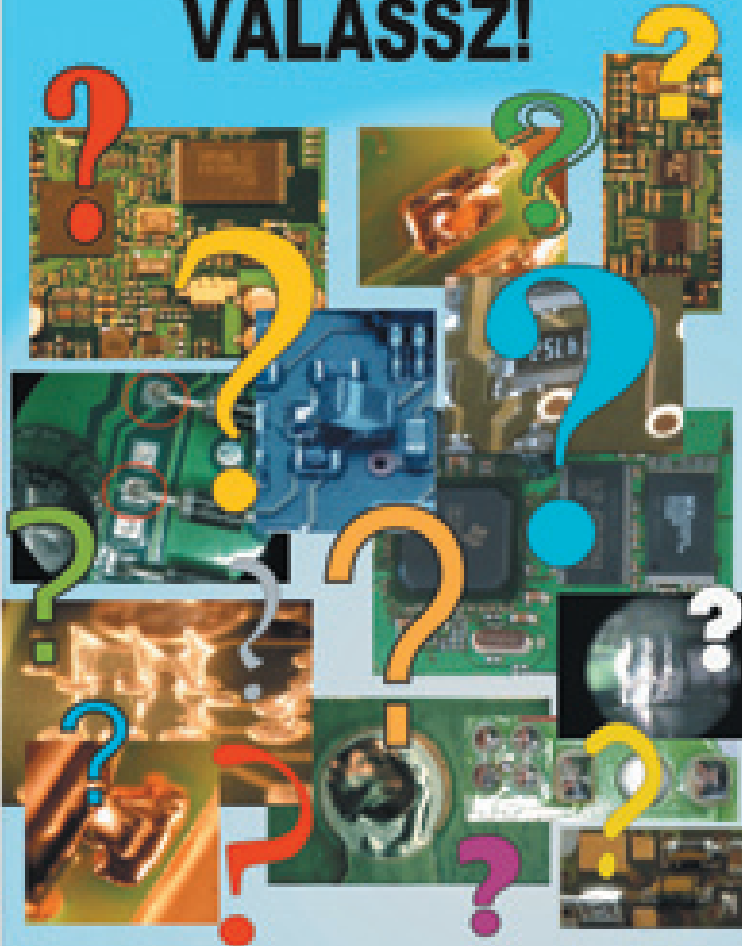
Telephely, oktatás

Az induló Nándorfejérvár utcai telephelyet többször bővítették, de végül kinőtték. Tudjuk, hogy a saját ingatlanon saját telephely megépítése nagyon költséges, de ma már a cégimázs is kötelező. A cég tavaly májustól az óbudai Kiscsillag utcai telephelyen üzemel, amelynek felépítése az Európai Unió társfinanszírozásával, az Európa Terv keretében valósult meg. Itt a cég kereskedelmi irodája mellett jutott hely bemutatóteremre, oktatóhelyiségre, raktárra stb.

Aki pedig egy ilyen szintre eljutott a technológiai ismeretekben, annak ezt tovább is kell adni. Ezt a Microsolder meg is teszi. 1998-tól szervez forrasztástechnikai oktatásokat a saját, vagy – igény szerint – a megrendelő telephelyén. Rendszeresen rendez nagy sikerű szakmai szemináriumokat is, a több mint 100 fős részvétel bizonyítja ennek szükségszerűségét. Legutóbbiról éppen jelen lapszámbunkban olvashatnak beszámolókat.

A Microsolder kezdettől az ELEKTROnet partnere. Az oktatás és publikáció nekünk is szívügyünk, reméljük, hogy eredményeiről a lapunk adta tudástranszfer-technológia révén még sokáig tájékoztathatjuk Olvasóinkat!

Mindig csak kérdés? Vagy válasz? VÁLASSZ!



Microsolder ...a megoldás



info@microsolder.hu

www.microsolder.hu

telefon: (1)203-8742

fax: (1)206-1012

1037 Budapest,

Kiscsillag u. 16.



KÉZI FORRASZTÓ-ESZKÖZÖK,
HULLÁM-FORRASZTÓ-GEPEK,
REFLOW KAMERÁK

LOCTITE

FORRASZTÁSI TÖMŐK
HIDAK, TÖLTŐT HULLÁM,
FOLYATÓKAMERÁK,
ELEKTROMOS KAPACITÁTOR



OPTIKAI
KÉPALKOTÁS-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



KISZÁRÓ ÉS SZERELŐ-ES
FORRASZTÓBEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK,
HULLÁM



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK



ALUMINUM-ESZKÖZÖK
ELEKTROMOS BEREKEK

Merre tart a forrasztástechnológia?

A választ a Microsolder Kft. és meghívott előadói próbálták megadni az április 5-én az innováció jegyében tartott, nagy sikerű forrasztástechnikai szemináriumon, amelynek lapunk médiapartnere volt...

Zsúfolásig megtöltötték az érdeklődők a Benczúr Hotel nagytermét az idei Microsolder Szemináriumon. Ez talán nem csak az ólommentes technológiára való áttérés közelgő időpontja miatt volt így, de azért is, mert ez a szeminárium a – korábbiakra építve – már nem az alapokkal foglalkozott, hanem bepillantást engedett a forrasztanyag- és forrasztószköz-gyártók fejlesztési elképzeléseibe, a már megszerzett tapasztalatokra alapozott új termékek jellemző tulajdonságaiba.

Az Ersa és a Henkel Technologies magyarra fordított, kiváló előadásából néhány olyan terméket ismerhettünk meg részletesebben, amelyeket lapunk utóbbi számaiban is bemutatunk. Így a Multicore LF318 jelű, széles felhasználói kör számára tervezett, új forrasztasz-táját. A környezeti hatásokat békétűzően viselő, kevés, szintelen maradékot hagyó, jól nyomtatható, jó reflow-tulajdonságokkal bíró forrasztaszttal gyártott áramkörök tűágyas tesztelőberendezéseken is vizsgálhatók. Az LF328 speciálisan a mobiltelefon-gyártók igényei szerint került kifejlesztésre.

A technológiához legmegfelelőbb folyasztszer kiválasztása nem könnyű és kényes feladat. Hallhattunk arról is, hogy mely folyasztszereket ajánl a Multicore ólommentes folyamatokhoz, és melyiket mikor és miért. Hírül adtuk már, hogy a Multicore ismét gyárt tömör forrasztanyagokat hullámforrasztáshoz, de azt is megtudhattuk, hogy a forrasztanyagok forgalmazása is újraindult Magyarországon. A választékban egy új típusú, kifejlesztett töltet, a 309-es is debütál (l. erről szóló, külön cikkünket!).

Az Ersa a szemináriumra időzített legújabb, prémiumkategóriás forrasztóállomásának, az i-CON-nak hazai bemutatását. Lapunk egy nappal később



2. ábra. Az előadók: Hansjürgen Bolg (ERSA), Regős Péter (Microsolder), Albrecht Beck (ERSA), Ian Wilding (Henkel Technologies)

megjelent számában már erről is olvashattak. A mai kor legkényesebb igényeinek is megfelelő forrasztóállomás a legolcsóbban üzemeltethető kategóriatársai közül, mivel csúcsai a fűtőbetéttől függetlenül, olcsón cserélhetők. Pákája, bár 150 W-os, mindössze egy karcsú golyóstoll-nagyságú, és 35 g súlyú. Sikerét nem nehéz megjósolni.

Az ipar legnehezebb javítási (rework) feladatainak biztonságos megoldására fejlesztette ki az Ersa az IR650/PL650 alkatrészhelyezővel ellátott, infravörös javítóállomást. Sem a kis-, sem a nagyméretű alkatrész, sem a sűrű lábosztás, sem a sokrétegű, nehéz, nyomtatott huzalozású lap nem akadály!

A jól ismert ErsaScope, a rejtett forrasztási csomópontokhoz készülő optikai ellenőrző rendszer is fejlesztésen esett át. Új, nagy felbontó képességű, kényelmesebben kezelhető kamerát és fejlett, metál-halid megvilágító egységet kapott. A BGA-k, CSP-k, flip-csipek és

társaik forrasztásának jó beállítása a minőség záloga. Ólommentes forraszt alkalmazása kétszeresen fontossá teszi ezt, ha el akarjuk kerülni az alattomos repedéseket, rétegfelválásokat, amelyek okait is megérthettük az előadó magyarázatából.

Az újdonságok sorát az Ersa POW-ERFLOW N2 teljes nitrogénalagutas hullámforrasztó gép folytatta. A berendezés minden kis részlete tartalmaz új megoldásokat, és moduláris felépítése folytán tökéletesen a felhasználó igényeire szabható.

Feltörekvő forrasztási technológia a szelektív forrasztás. Magyarországon is egyre több Ersa pont hullámos vagy sokhullámos szelektív forrasztóberendezés szolgálja elsősorban az autóelektronikai áramkörök gyártását. A felület-szerelés térhódítása mellett számos furaton át beültetett alkatrész – csatlakozó, kondenzátor, tekercs, relé stb. – vár paraméterezhető, megismételhető, dokumentálható, vagyis a minőségirányítási elvekhez illeszkedő forrasztási technológiára.

Az Ersa leginnovatívabb újdonsága a szabadalmaztatás alatt álló AOI+R, azaz az automatikus optikai ellenőrző berendezéssel egybeépített automatikus szelektív rework forrasztóberendezés. A találmány az autóipar által megkövetelt, valóban „nulla hiba” melletti gyártás és a pontosan dokumentált, paraméterezett javítás céljait valósítja meg.

A kereskedelmi tevékenységének műszaki támogatásából nőtt ki a Microsolder Kft. tanácsadási, oktatási üzletága. A reflow-hőprofilok kialakításáról szóló előadás bizonyította, milyen fontos az ismeretek rendszerezése, a gyártási folyamat szereplőinek, gyártmánynak, anyagnak, berendezésnek rendszerként való kezelése a mindennapi feladatok megoldása során. A szemináriumon jelentették be, hogy a Microsolder Kft.-nél az IPC A-610D Certified IPC Application Specialist (CIS) nemzetközi minősítés is megszerezhető, illetve megújítható.

A szeminárium valamennyi előadásának pdf-formátumú, „emlékeztető” változata a Microsolder Kft. honlapjáról letölthető.



www.microsolder.hu



1. ábra. A szeminárium hallgatósága

DMC-dekódolók a lézertechnológiában

VARGA BERNADETT



Varga Bernadett okleveles gépészmérnök 2004-ben végzett a SZIE Gödöllői Gépészmérnöki Karán. A hatvani Robert Bosch Elektronika Kft.-nél lézeres gravírozók folyamatmérnökeként dolgozik és a Budapesti Műszaki Egyetem Elektronikai Technológia Tanszékén doktoranduszhallgató

A Bosch autóelektronikai telephelyein a felületszerelési technológia első műveleti lépése a DataMatrix adattárgyítési forma lézerrel történő gravírozása. A feliratozóberendezésben egy nagy teljesítményű lézerrel készítjük a kódokat, amelyeket a gravírozást követően adattovábbítás és -ellenőrzés céljából azonnal dekódolunk. A kisméretű kódot a dekódolókamerák segítségével a termék azonosítására, a gyártás részfolyamataihoz tartozó gépek automatikus programindítására és a folyamatparaméterek nyomon követhetőségére alkalmazzuk

DMC alkalmazása

A DMC (Data Matrix Code) egy adattárgyítési forma, amelyet a hatvani Bosch telephelyén a jármű-elektronikai alkatrészek azonosítására alkalmazunk. A felületszerelési technológiában első műveleti lépésként a gyártani kívánt termékeket ezzel a kóddal, egy automatikusan működő lézerberendezéssel gravírozunk.

A kód segítségével figyelemmel tudjuk kísérni, hogy a termék a gyártási folyamat mely szakaszában tart. Minden műveleti lépés előtt a kódot egy DMC-olvasóval dekódoljuk. A dekódolás eredménye egy hosszú számsor. A jármű-elektronikai termékeink többségénél használt DMC-kben kódolt karakterek száma 15-től 24-ig változhat. Számkarakter esetében 0-tól 9-ig, az ékezet nélküli ábécé betűit, megkülönböztetve a kis- és nagybetűs karaktereket is kódolhatjuk (1. ábra).



1. ábra. Példa egy DMC dekódolására

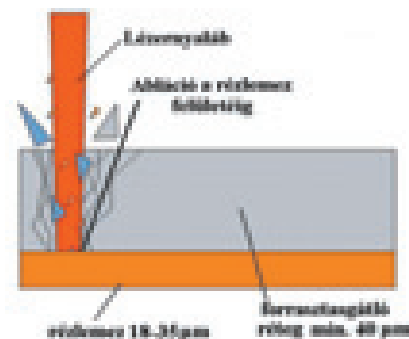
Az egymást követő karaktereket csoportokba rendezve kell értelmezni. Ezekből a csoportokból tudjuk azonosítani, hogy a termék mely típusát, melyik gyártósoron, milyen áramköri lemez felhasználásával, melyik napon és műszakban stb. gyártottuk.

A DMC gravírozási folyamata

A DMC gravírozása lézeres megmunkálással történik. A lézerrel elérhető nagy energiasűrűség hatására robbanásszerű anyageltávolítás, ún. abláció következik be. A forrasztásgátló réteg és rézréteg

felületéből kilökődő anyag egy része por formájában válik ki. Ennek a pornak a színe az áramköri lemez forrasztásgátló lakkretegének színétől függ, így lehet zöld, kék vagy piros.

A gravírozás folyamata közben fontos, hogy a keletkezett port és hőt folyamatosan eltávolítsuk az áramköri lemez felületéről, annak érdekében, hogy az elkészült DMC-t olvashatóvá tegyük. A Rommel lézerfeliratozó berendezésekbe egy nagy teljesítményű (320 m³/h) elszívóegységet építettek be, amelynek segítségével eltávolítható a gravírozási maradvány.



2. ábra. Lakkreteg eltávolítása

A lézerparamétereket úgy szabályozzuk, hogy a gravírozási területnek kialakított zónában a forrasztásgátló lakkreteg alatt lévő réz felülete láthatóvá váljon az anyageltávolítás során (2. ábra). A lakkreteg eltávolítása csak a kód tartalmának megfelelően történik, amelyek kis cellákat képezve építik fel a DMC-t. A szabadá vált rézfelületek a világos, az el nem távolított terület pedig a sötét cellákat jelentik, csakúgy, mint a sakktáblán a fekete-fehér mezők.

DMC-olvasók

A gravírozási technológiát a felületszerelésben a hatvani cégnél már 4 éve alkal-



3. ábra. Hawkeye kamera



4. ábra. Datalogic kamera

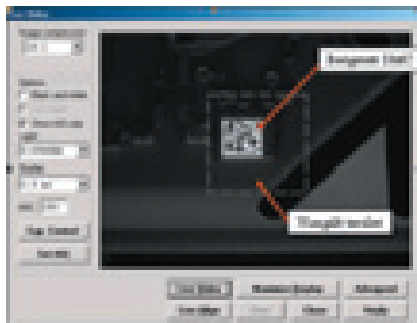
mazzuk. Az évek múlásával egyre több igényt kell kielégíteniük (nagyobb darabszám, gyorsabb sorozatgyártás stb.), ezért folyamatosan fejlesztik a berendezéseket. Jelenleg 3 különböző kamerát és hozzá tartozó vezérlőszoftvert alkalmazunk az egyes gravírozóberendezésekben (3., 4. ábra).

A dekódolókamerát a gyártási folyamatnak megfelelő visszaolvashatósági feltételek szerint kell beállítani (5. ábra). A beállítási paramétereket a kamerát vezérlő szoftverben kell megadni, amelyek a következők:

- a képfelbontás (Image compression),
- a megvilágítás (Light),
- a lézersugarat nyitó zár nyitvatartási ideje (Shutter),
- az olvasási terület (AOI),
- a kamera érzékenysége (AGC).

A kamera egy vezérlő számítógéphez csatlakozik, amelyre a gravírozóprog-

ramnak folyamatosan küldi az információkat a dekódoláshoz. A beérkezett információknak megfelelően vezérli a gravírozási műveletet. Ha hiba érkezik a kamerától, a rendszer azonnal leáll.



5. ábra. Kamera olvasási képének beállítása, GUI-szoftver

A DMC dekódolása

Kezdetben az egyszerűbb, egy beállítással működő kamerákkal lehetett DMC-ket dekódolni. Ennek hátránya, hogy ha különböző forrasztásgátló lakkretekbe (szín, összetétel) azonos megmunkálási paraméterrel szeretnénk DMC-t gravírozni, akkor nem mindig ugyanazt a kiolvadási minőséget kapjuk. Ez a hiba sokszor előfordul, mert a lakkretek vastagsága nem állandó, továbbá adott típuson belül is eltérhet a vastagság. Szintén problémát jelent, hogy típusváltáskor az új áramköri lemezek lakkretek más összetételű és vastagságú lehet. Ennél a kameránál egy optimális beállítást alkalmazunk. A különböző lakkretekhez különböző lézeres megmunkálási paraméterekkel készített DMC-ket gravírozunk, amelyek közel azonos feliratozási minőséget eredményeznek.

Az új típusú kamerák már rendelkeznek betanulási szintekkel, és akár 100 különböző beállítási szintet is megadhatunk annak érdekében, hogy könnyedén dekódolhatók legyenek az eltérő feliratozási minőségű DMC-k. Ezzel a lehetőséggel már többféle forrasztásgátló lakkretekbe gravírozhatunk DMC-t, ugyanazokat a megmunkálási paramétereket használva. Előnye, hogy új termék lakkretekéhez nem kell új megmunkálási paramétereket keresni, mert az olvasási szintek segítségével a kódok egyszerűen visszaolvashatók. A kamerakezelő programban tetszés szerint állíthatjuk be az olvasási szinteket (megvilágítás, lézer-nyitvatartási idő stb.), amelyek addig váltják egymást, amíg nem dekódolják a DMC-t.

Osztályozás

A dekódolás során a DMC olvashatóságát osztályozzuk. Erre azért van szükség, mert ha hibásan gravírozunk, nem megfelelő a kód tartalma, vagy nem olvasható, akkor ezt az áramköri lemezt az

azonosítás hiányában már nem engedhetjük a gyártásba.

A kamera a következőket ellenőrzi:

- kódtartalom,
- kontraszt (Symbol Contrast),
- nyomtatnagyság (Print Growth)
- tengelyirányú torzulás (Axial Nonuniformity),
- nem használt hibajavítás (Unused Error Correction),
- minőségi osztályzat (Overall Symbol Grade).

A kamera a kód karaktersorát jeleníti meg és továbbítja a vezérlő számítógépnek, de a gravírozóprogram dönti el, hogy helyes vagy helytelen-e a lézer által készített információ. A dekódolhatóság sikerességéről a vizsgálati paraméterek (SC, PG, AN, UEC) tájékoztatnak, amelyek „A”, „B”, „C”, „D” és „F” (a legjobbtól a legrosszabbig) osztályzatot kaphatnak.

A minőségi osztályzat (OSG) a mérvadó, amelynek értéke az öt osztályzati szint között változhat. Az OSG foglalja magában és értékeli a négy vizsgálati paraméter eredményeit. Ha ez az érték „D” vagy „F” osztályzatot kap, akkor „Fail” (megbukik) hibaüzenetet jelez a kamera, és továbbítja azt a gravírozóprogramnak, amely olvasási hibával azonnal leáll. Az olvasás sikerességéről a kamera „Pass” (átment) zöld lámpája ad jelzést. A következőkben a négy vizsgálati paramétert ismertetem részletesen.

a) Kontraszt (SC)

A lézerberendezés vezérlő számítógépén futó kamerát kezelő programban – még a gyártásban való alkalmazás előtt – beállítjuk a dekódolási paramétereket, továbbá a gyártásban alkalmazott DMC-ket betanítjuk az olvasási szintekkel együtt.

A vizsgálat során a kamera %-ban értékeli ki a sötét és világos cellák megkülönböztetési arányát. A világos cellákat a szabaddá vált részfelület képezi, míg a sötét cellákat a lézerrel el nem távolított lakkretek alkotja. A vizsgálat eredményét összeveti a betanított értékkel, és az attól való eltérést %-ban értékeli ki. Az osztályozás értékeit az I. táblázat SC alatti sorai tartalmazzák.

b) Nyomtatnagyság (PG)

A nyomtatnagyság azt mutatja meg, hogy a gravírozott DMC-cella mérete a cella

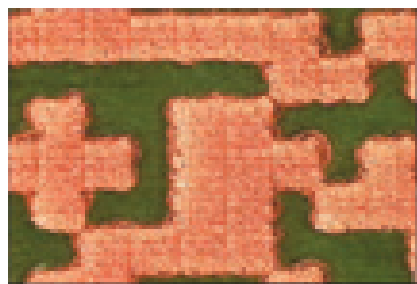
méretének hány százalékával tér el az elvárt mérettől. Pl. ha az elvárt cellaméret 0,22x0,22 mm, amely a 100%-ot jelenti; de a gravírozott cella mérete ettől nagyobb (+) vagy kisebb (–) is lehet, melynek mértéke az elvárt méret százalékhányadával (Print Growth Percentage) azonos, az osztályozás értékeit az I. táblázat PG alatti sorai tartalmazzák.

c) Tengelyirányú torzulás (AN)

Az AN vizsgálati paraméter a DMC két széle közötti rácsozat torzulását mutatja meg. Minél nagyobb a rácsozat torzulása, annál rosszabb osztályzatot kap. A vizsgálat során mindig az elvárt értékhez viszonyítja az eltérést, és %-ban adja meg az eltérés nagyságát. Az osztályozás értékeit az I. táblázat AN alatti sorai tartalmazzák.

d) Nem használt hibajavítás (UEC)

Az UEC azt mutatja meg, hogy a DMC dekódolásához a kód hibajavító kapacitásának hány %-át nem kell kihasználni. Minden DMC tartalmaz hibajavító információkat. Ideális esetben a hibajavító kapacitást csak akkor alkalmazzuk, ha nem igazán jól sikerült az égetésünk, amelyet már a nyomtatnagyság eredménye is megmutat. A hibajavítást abban az eset-



6a. ábra. Egy layout04 lézerparaméterrel égetett 3,5x3,5 mm-es DMC 30x-os nagyításban (AAAA, A)



6b. ábra. Egy layout10 lézerparaméterrel égetett 3,5x3,5 mm-es DMC 30x-os nagyításban (BFAB, B)

I. táblázat. Vizsgálati paraméterek osztályzati értékei

Osztályzat	Vizsgálati paraméterek			
	SC	PG	AN	UEC
„A”	70% ≤	–15% ≤ PGP ≤ 15%	≤6%	≥62%
„B”	55%	–21% ≤ PGP ≤ 21%	≤8%	≥50%
„C”	40%	–25% ≤ PGP ≤ 25%	≤10%	≥37%
„D”	20%	–30% ≤ PGP ≤ 30%	≤12%	≥25%
„F”	< 20%	<–30% vagy > 30%	12%<	<25%

ben is alkalmazzuk, ha a kód utólag megsérült (pl. karcolat). Minél nagyobb számban használjuk a hibajavítást, annál rosszabb osztályzatot kapunk. Az osztályzatoknál a ki nem használt hibajavítást kell értékelni. A legjobb minőségű a DMC, ha 62% vagy ennél nagyobb mértékben nem kell használni a hibajavítást. Az osztályozás értékeit az I. táblázat UEC alatti sorai tartalmazzák.

A 6a. és 6b. ábrákon ugyanarra a típusú áramkört lemezre készített, és ugyanazzal a kamerabeállítással dekódolt, de különböző paraméterekkel gravírozott DMC-k 30-szoros nagyításban láthatók. A 6a. ábrán a viz-

gálási paraméterek mindegyike „A” osztályzatot kapott, így a minőségi osztályzat eredménye is „A” lett. A 6b. ábrán egy másik lézerparaméter-beállítással készített DMC képe látható. Ennél a DMC-nél a kontraszt „B” és a nyomtatnagyság „F” osztályzatot kapott, továbbá a vizsgálati paraméterek következtében nagyobb százalékban kellett alkalmazni a hibajavítást.

Irodalom:

Matrix-2000 Software Configuration parameter guide
HawkEye 1500 Series Reference & Programmers Manual
www.datalogic.com/
www.monode.com/images/page09/dpmv.pdf



bernadett.varga@hu.bosch.com

Nanotechnikai hírcsokor

Oktahedrikus nanokonténer

A Ruggeri Egyetemen olyan nanokonténert fejlesztettek ki, amelyek térfogata $1700 \text{ \AA}^3$. Ezeket a konténereket kloroformból állították elő, és elsősorban az emberi testben történő gyógyszer- és más hatóanyag-szállításra kívánják alkalmazni.

Szerves fényemittáló diódák

Szerves fényemittáló diódák ma már világitási szempontból is szóba jöhetnek. Termelésük 2009-re várhatóan eléri az évi 5 milliárd dollárt.

Szintetikus izom

Szintetikus izom előállítására kiterjedt kísérletek folynak kopolimerek alkalmazásával. Ezek az anyagok térfogatukat háromszorosára növelik, ha nagy pH-jú oldatok veszik körül őket, és összehúzódnak, ha az oldatot alacsonyabb pH-júra cserélik. Ilyen izomjellegű struktúra előállítható polimetil-metaakrilát anyagból is, amelyet márkanevén plexiként ismerünk. Ezzel az anyaggal olyan motorjellegű szerkezetek is előállíthatók, amelyek mintegy 10 nm-es elmozdulásuk alatt 20 mW teljesítményt fejtenek ki.

Mechanikai nyomással hangolható lézerek

Mint előző számunkban is írtunk róla, lézerek hangolására felhasználhatjuk a mechanikai nyomást. Ilyen kísérleteket végeztek vékonyréteg-technológiával előállított lézereken is.

RFID

A világ eddig legkisebb RFID IC-előállításáról a Hitachi számolt be. A csip mé-

retei: $0,15 \times 0,15 \times 7,5 \text{ \mu m}$. Az érzékelőhöz külső antenna csatlakozik, amely veszi a 2,45 GHz-es mikrohullámú jel energiáját, és azt egy 128 bites jellel alakítja át. Mivel a jeleket az előállítás során egy ROM-ba írják be, ezért azt nem lehet a későbbiekben megváltoztatni, így igen nagyfokú a megbízhatóság.

Mobiltelefonok és a mikroelektromechanikai rendszerek

Francia felmérések szerint a mobiltelefonokban alkalmazott szilíciummembrán mikrofonok piaca 2005-ben meghaladta a 95 millió db-ot, ami 15%-kal több, mint a prognosztizált mennyiség. Ezek számának az első olyan eszköze, amelyek a nanorendszerek felé nyitnak a mobiltelefonokban. További alkalmazások várhatóak a mobiltelefonokban, ezért a korábbi piaci becsléseket rendre felülírják.

Szenzorok figyelik a környezetszennyezést

A világ első mikromegmunkálási technológiával készített érzékelője a széndioxid érzékelésére alkalmas. Az érzékeléshez mindössze $1 \text{ \mu l}$ -nél kisebb térfogatú gázra van szükség, ezek az eszközök várhatóan 3 ... 5 éven belül kerülnek tömegesen kereskedelmi forgalomba.

I. táblázat

	2009	2014	2020	Éves növekedés (%) 2009 ... 14	Éves növekedés (%) 2014 ... 20
A világ nanocsőszükséglete	215	1070	9400	38	44
Elektronika	90	395	4530	34	50
Autóipar	31	165	1130	39	38
Úrkutatás és katonai felhasználás	10	65	640	46	46
Egyebek	84	445	3100	40	38

A különbség a bal és a jobb oldali kép között jól látható. A bal oldalinál a gravírozott cellák mérete szabályos, és a réz felülete sem színeződött el. A jobb oldalinál a cellák mérete szabálytalan, ovális, ez a nyomtatnagyság értékét rontja. A rézfelület elszíneződött, ami megnehezíti a sötét és a világos cellák megkülönböztetését.

Szabványosítás a félvezetőiparban

A SEMI (Semiconductor Equipment and Materials Institute) 2006 februárjában 14 új szabványt tett közzé. Ezek között található már a mikroelektromechanikai rendszerekre vonatkozó is. Elsősorban a tokozás terén próbálnak megállapodásra jutni. Felidézzük, hogy ez a félvezető eszközök hőskorában is nagy probléma volt. Sokan emlékeznek még a hüvelykrendszertű IC tokok és a méterrendszertű IC-k találkozásának kalandos körülményeire.

SET-tranzisztorok

Szilícium nanohuzalból készített MOS-FET típusú egyelektronos tranzisztor megalkotásáról számoltak be (Single-electron tunneling transistor – SET). Ezeket a tranzisztorokat mindössze egyetlen elektron mozgásával ki-be állapot között átkapcsolhatjuk. Ezek az eszközök konduktanciájukat három nagyságrenden belül változtatják, kapacitásuk nem lépi túl a 10 aF-ot, szórásuk pedig kevesebb, mint 1 aF. (1 attoF megfelel 10^{-18} F-nak.) Mind egyik tranzisztor egy szilícium nanohuzalból áll, amely a tranzisztor csatornáját alkotja, ehhez illeszkedik a polyszilíciumból alakított kapuelektroda.

A nanocsövek piaca

A nanocsövek piacára sok más mellett a mikroelektronikai termékek piacának alakulása is hatással van. A várható piaci előrejelzéseket az I. táblázattal szemlélhetjük:

Az alapvető logikai kapuk megépítése a nanoelektronika eszköztárával

DR. MOJZES IMRE

A mikroelektronika alapvető építőköve a tranzisztor. Méretei megalkotása óta folyamatosan csökkennek, amely folyamat leírására a Moore-törvényt használják. A méretcsökkenésben mindig voltak „álomhatárok”, ilyen volt a 10 μm , majd az 1 μm jellemző méretű tervezési szabállyal megalkotott félvezető eszköz. Az adott határok általában nem kötődtek valamifajta fizikai kritériumokhoz, a változások és a technológia igényességével kapcsolatos elvárások fokozatosan csökkentek. Ilyen fokozatossággal dőltek meg azok a határok is, amelyek például a fotolitográfia alkalmazásához kötődtek. Egyre kisebb mérettartományba nyomult be a fotolitográfia

Ilyen álomhatár áttörése volt az is, amikor a tervezési szabályok átlépték a 100 nm-es határt, azaz azt az értéket, amikor a nanotechnológia általánosan elfogadott definíciójának megfelelően immár nem mikroelektronikáról, hanem nanoelektronikáról beszélhetünk. Az első nanoelektronikai, már kereskedelmi forgalomba kerülő áramkör egy FPGA (Field Programmable Gate Array – FPGA) áramkör volt. Ez még folytatta a szilíciumeszközök legjobbnak bizonyult technológiával történő eszközök sorát, azaz CMOS-típusú.

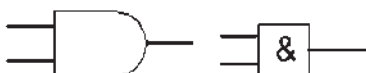
Az új jelenségek kutatásával azonban a logikai áramkörök megalkotására alkalmasnak látszó anyagok köre jelentősen kibővült. Látókörbe kerültek szerves anyagok, így a DNS-is. A nanotechnológia közben – a szén nanocső, mint leginkább ismert nanorendszer mellett – széles sokféleségben állított elő olyan nanohuzalokat is, amelyek alkalmasnak tűntek két, egymástól jól megkülönböztethető állapotot produkáló eszköz előállítására.

Elevenítsük fel korábbi ismereteinket!

A digitális áramkörök elemi építőköve a logikai kapu. A legtöbb logikai kapunak két bemenete és egy kimenete van. Az adott pillanatban mindegyik terminál vagy 0 (alacsony) vagy 1 (magas) logikai állapotban van. A legtöbb logikai kapuban ezek az állapotok igen gyakran és igen gyorsan változnak. Elfogadott, hogy az alacsony állapot 0 V-nak, a magas ál-

apot +V-nak felel meg. A digitális technikában a logikai kapuknak alapvetően 7 típusát különböztetjük meg.

Az AND- (ÉS-) kapu onnan kapta nevét, hogy ha a 0 állapotot elnevezzük „hamisnak” és az 1-et „valódinak”, akkor a kapu úgy működik, mint egy logikai „and” operátor. Az alábbiakban az igazságtáblázat segítségével szemléltetjük a működést.

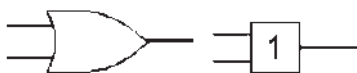


Az AND-kapu rajzele

Bemenet 1	Bemenet 2	Kimenet
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A bemenetek az ábra bal oldalán, a kimenetek jobb oldalán találhatók. A kimenet akkor igaz, ha mindkét bemenet is igaz, egyébként valamennyi ettől eltérő állapot hamis.

Az OR- (VAGY-) kapu onnan kapta a nevét, hogy kimenete akkor igaz, ha az

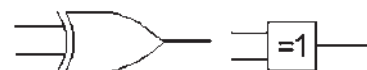


Az OR kapu rajzele

Bemenet 1	Bemenet 2	Kimenet
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

egyik vagy mindkét állapota igaz. Ha mindkét bemenet állapota hamis, akkor a kimenet állapota is az.

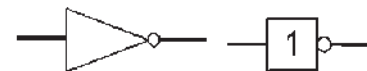
A XOR (KIZÁRÓ VAGY) kapu úgy működik, mint a logikai sem/vagy. A kimenet igaz, ha egyik, de nem mind-egyik bemenet igaz. A kimenet hamis, ha mindkét bemenet hamis, vagy ha mindkét bemenet igaz. Másként úgy is vizsgálhatjuk ezt az áramkört, hogy a kimenet 1, ha a bemenetek különböző állapotúak, de 0, ha a bemenetek értéke egyezik.



XOR-kapu rajzele

Bemenet 1	Bemenet 2	Kimenet
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

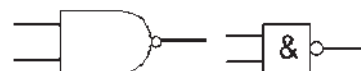
A logikai inverternek, amit gyakran NOT-kapunak is neveznek, csak egy bemenete van. Ez megváltoztatja a logikai szintet az ellentettjére. Az inverternek sok más egyéb változata is létezik, ezért célszerűbb a NOT-kapu nevet használni.



Az inverter vagy NOT-kapu

Bemenet 1	Kimenet
1	0
0	1

A NAND-kapu úgy működik, mint ha egy AND-kaput egy NOT-kapu követne. Ez az áramköri elem tehát úgy működik, hogy a „AND”-műveletet egy tagadás követi. A kimenet akkor hamis, ha mindkét bemenet igaz, egyébként a kimenet igaz.

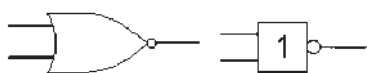


NAND-kapu rajzele

Bemenet 1	Bemenet 2	Kimenet
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A NOR-kapu egy OR-kapu, amelyet egy logikai inverter követ. Kimenete akkor igaz, ha mindkét bemenete hamis. Egyébként a kimenet hamis állapotban van.

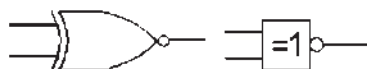
Az XNOR (kizárólag NOR-kapu) egy XOR-kapu, amelyet egy inverter követ. Kimenete akkor igaz, ha a beme-



A NOR kapu rajzele

Bemenet 1	Bemenet 2	Kimenet
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

netek megegyeznek, és hamis, ha különbözőek.



XNOR-kapu rajzele

Bemenet 1	Bemenet 2	Kimenet
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

A különböző logikai kapuk kombinációjából komplex logikai áramköröket hozhatunk létre. Elméletileg nincs határa, hogy az egyes eszközökből logikai láncokat hozzunk létre. A digitális integrált áramkörökben azonban az egyes logikai kapuk megvalósítása meghatározott térfogatot igényel. Így az egy integrált áramkörrel megvalósítható elemek száma igen magas, de korlátos.

Logikai kapuk megvalósítása

A logikai kapuk megvalósítása szempontjából a szakirodalomban háromféle anyagcsoportot különíthetünk el. Ebből a szempontból legalaposabban vizsgált anyag a szén nanocső.

Az egyfalú szén **nanocső** (Single Wall Carbon Nanotube – SWCN) technológiája a legkiforrottabb, az anyag kereskedelmi forgalomban kapható. Az áramkөрépítés szempontjából azonban alapvető nehézsége az, hogy a szén nanocső előállításakor egy soran egyszerre képződik félvezető és vezető tulajdonságú anyag, azok képződési arányát már bizonyos határok között megtanulták befolyásolni, de a teljesen homogén előállítás technológiája még várat magára.

A **nanohuzalok** „klasszikus” anyaga természetesen a fém. Kialakult azonban a félvezető anyagú nanocsövek előállítási technológiája is. Így lehetőség van szilíciumanyagú nanohuzalok előállítására is. Saját kísérleti tapasztalataink megmutatták, hogy vegyület-félvezető anyagú nanostruktúrák is előállíthatók. Így sikeresen készítettünk gallium-arszenid (GaAs), valamint indium-foszfid és arany kölcsönhatásából nanohuzalokat és nanocsöveket. Igen

érdekes tulajdonságú nanocsövek állíthatók elő félvezető tulajdonságú halogénidekből is.

A **szerves anyagok** logikai áramköri struktúrákban való alkalmazásával lényegesen kevesebb tapasztalat áll rendelkezésre. Elsősorban az aminosavakat, általában a fehérjéket vizsgálják. Mivel konkrét alkalmazásukkal kapcsolatban alig van közlemény a szakirodalomban, ezzel a továbbiakban nem foglalkozunk.

Egyfalú **szén nanocsövekből** diódák, térvezérlésű tranzisztorok és egyelektromos tranzisztorok is létrehozhatók (Science, vol. 294, no. 5545 pp. 1317–1320, 2001). A térvezérlésű tranzisztorok szigetelőrétegére sokféle megoldást ajánl a szakirodalom. Ez lehet egy oxidált szilíciumszelvény, az atomerő-mikroszkóp (Atomic Force Microscope – AFM) mérőtűje (tip), egy másik nanocső, egy oxidált alumíniumcsík, de egy ionos oldat is. Ezeket a megoldásokat olyan szempontból is elemezni kell, hogy mennyire integrálhatóak az így kialakított diszkrét eszközök.

A technológia úgy történik, hogy az oxidált szilíciumszelvényen elektronlitográfiával kialakítják az alumínium kapuelektrodát. A mintát ezután szabad levegőn oxidálják, ekkor natív oxid alakul ki az alumínium felületén. A gate-oxid vastagsága néhány nanométer. A mintára ezután oldatból nanocsöveket visznek fel. Atomerő-mikroszkóppal kiválasztják a megfelelő felépítésű és helyzetű nanocsöveket. Ezután aranyelektrodákat visznek fel közvetlenül a szén nanocső felületére. A két kontaktus távolságát 100 nm körüli értékre állítják be.

A struktúrában a kapufeszültség negatív értékeinél a kapuáram először csökken, majd szinte mérhetetlenül kis értéket ér el, és növekedni kezd. Ez azt jelenti, hogy a munkaponti feszültség eltolja a Fermi-szintet a vegyérték-sávtól (akkumuláció) a tiltott sávba (kiürítés), majd a vezetési sávba (inverzió). Ez tehát azt jelenti, hogy a kapuval végigpásztázhatjuk a teljes p és n adalékoldási tartományt.

Az így megvalósított tranzisztorok p típusú növekményes FET-ek, a transzkonduktancia jellemző értéke $0,3 \mu S$, a ki/be kapcsolási arány jobb, mint 10^5 .

Ahhoz, hogy logikai áramköröket kapcsoljunk össze, fontos, hogy megfelelő nagyságú erősítési tényezőt érjünk el, mivel meg kell hajtani a következő fokozat(ka)t. A logikai szintek között is kívánatos, hogy viszonylag nagy legyen

a feszültségváltozás. Túl nagy változásra nincs szükség, mivel akkor a változás hosszú időt igényel.

Az adott elemmel invertert, NOR-kaput, sztatikus véletlen hozzáférésű memóriaelemet (Static Random Access Memory – SRAM) és gyűrűs oszcillátort valósítottak meg. Típusát tekintve a logikai áramkör rezisztor-tranzisztor logika (RTL) volt. A tápfeszültség $-1,5 V$ volt, ez jelentette a logikai 1-et, a 0 értéket $0 V$ reprezentálta.

Invertert úgy alakítottak ki, hogy a nanocsöves tranzisztorhoz egy külső munkaellenállást csatlakoztattak.

A NOR-kapu úgy került kialakításra, hogy a korábbi egy tranzisztor két, párhuzamosan kapcsolt tranzisztorral helyettesítjük. Ennek az elemkészletnek az alkalmazásával további logikai kapuáramköröket alakíthatunk ki (AND, OR, NAND, XOR).

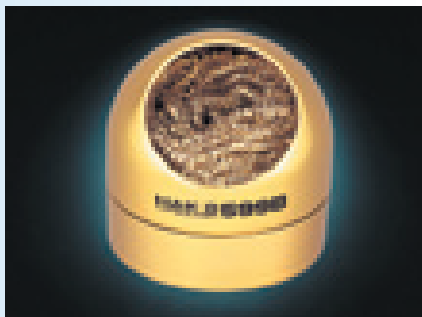
A SRAM-áramkör kialakítására két invertert alkalmaztak.

Három, gyűrűbe kapcsolt inverterből gyűrűs oszcillátort készíthetünk. Ennek, mint tudjuk, nincs stabil állapota, így folyamatosan oszcillál. E jel frekvenciáját gyakran az adott technológia és/vagy konstrukció összehasonlítására használják. Minél magasabb a frekvencia, annál jobb működést ígér az áramkör. Ebben az esetben a külön bekötött ellenállás igen nagy parazita kapacitást jelentett, és így a frekvencia néhány $10 Hz$ volt.

A **félvezető tulajdonságú nanohuzalokból** előállított eszközök jobban tervezhetőek. Előre meghatározható a vezetés típusa, nem képződnek vezető és félvezető tulajdonságú szerkezetek a technológia során.

Nanohuzalokból is előállíthatóak az alapvető eszközök, úgymint a FET-eszközök, $p-n$ átmenetek, bipoláris tranzisztorok és inverterek (hasonlóan a szénszálas nanocsövekhez). Ebben az esetben is szükséges azonban külső diszkrét elemek alkalmazása, ami azt jelenti, hogy hagyományos értelemben vett integrált áramkörök kialakítása még nehézségbe ütközik.

A $p-n$ átmenetek kialakítása történhet úgy, hogy p típusú szilícium nanoszálát és n típusú gallium nanoszálát érintkezésbe hozunk. Ebből a struktúrából OR, AND, NOR logikai kapukat hozhatunk létre. Ezek a struktúrák elegendően nagy erősítéssel rendelkeznek ahhoz, hogy nagyszámú hasonló struktúrát láncba kapcsoljunk. Ennek a $p-n$ átmenetnek a bekapcsolási feszültsége $1 V$ felett van, egyenirányítási határfoka meghaladja a 95% -ot. (Science 12 Sept., 2005)



A HAKKO kizárólagos képviselője:

FORELE

Pro-Forelle Bt.

1188 Budapest, Bányai Júlia u. 20. Tel.: 296-0138
Tel./fax: (06-1) 294-1558. Mobil: (06-20) 934-7444
E-mail: ferenczi001@axclero.hu



ILC 350 vezérlő Akció!

Akciónk 2008. május 31-ig érvényes!

Vásároljon ILC 350 vezérlőt, és egy PDA-t kap hozzá ajándékba!



AJÁNDÉK



ILC 350 ETH SET tartalma: (Cikkszám: 5500067)

1, ILC 350 ETH vezérlő:

- Direkt ethernet (10/100 Mb/s) csatlakozás integrálva
- Teljesítmény : ~0,5 ms alatt 1000 utasítás (vegyes összetételű)
- Cserélhető Flash-memória (adatnak, projektnek vagy más fájloknak)
- Integrált direkt 12 input, 4 output (ebből gyors: 8 input, 2 output)
- 8,192 INTERBUS I/O kezelése
- IEC 61131-3 és -5 kommunikáció PC WorX-el

2, Compact Flash kártya (32 MB)

3, ASUS A632 PDA

- Operációs rendszer: Microsoft Windows Mobile 5.0 for Pocket PC
- Processzor: Intel XScale PXA272 416 MHz
- Memória: 64 MB ROM / 128 MB RAM
- Kijelző: 3,5" színes TFT, 240 x 320 pixel felbontás, 16 bit
- Bővíthetőség: SD/MMC/MiniSD (SDIO kompatibilis)
- Bluetooth, infravörös port

4, I-GO GPS NAVIGÁCIÓS PROGRAM

- Egyedi útvonaltervezés (Háztól-házig)
- Több mint 3000 magyar település térképe

A PDA + I-GO Software együttes értéke nettó 110.000,- Ft

Ár: 400.000,- Ft

Phoenix Contact Kft. 2040 Budaörs, Gyár u. 2. Tel: 23/501-160, Fax: 23/418-438
E-mail: phoenixhu@phoenixcontact.com Web: www.phoenixcontact.hu

Professzionális terepi kábelezés

– fókuszban a Phoenix Contact adatátviteli csatlakozói

SZENTE GÁBOR

A dugaszolható csatlakozók képezik az illesztőfelületet a moduláris felépítésű villamos eszközök között. Ezáltal a különböző modulok és eszközök hatékonyan telepíthetők komplett üzemekbe, és együttesen képeznek teljes rendszert, a további karbantartási munkák és a gépleállások idejét a kiesés okozta kárral együtt a minimumra redukálva. Ahhoz, hogy a csatlakozók agresszív környezetben is biztos működést nyújtsanak, a villamossági és mechanikai paramétereknek különböző igényeket kell teljesíteniük. A kivitelező vagy berendezésgyártó számára a Phoenix Contact átfogó felhasználási megoldásaival folyamatosan újítja termék-skáláját – alkalmazkodva az IP6x-környezethez, zavaroktól védve az EMC-árnyékolással –, és nyújt lehetőséget, időt és pénzmegtakarítást a telepítés során. A PLUSCON Data-család kifejezetten a jelvezetés és adatáramlás műszaki igényeit elégíti ki az ipari környezetnek megfelelően



Teljes kínálat az ipari ethernet- és BUS-rendszerű alkalmazásokhoz

Az ipari ethernet megfelelő kiépítést igényel az automatizálási folyamatokban, a VARIOSUB-RJ 45 és M12-es csatlakozók teljes rendszert és koncepciót adnak a kivitelezésnél, igazodva a CAT5 és a gigabit-es rendszereknél elengedhetetlen CAT6 komponensekhez. Az ipari PC-k használatával szintén teret hódított az USB protokoll, a VARIOSUB-USB csatlakozó utat tört közvetlenül a berendezésekre az üzemekben. A szerszám nélkül is alkalmas PUSH-PULL rögzítés és az általános csatlakozók A és B típusai tág határokat szabnak az ipari alkalmazások eszközeinek. A VARIOSUB-Firewire csatlakozókat a vezérlőszekrények és a végrehajtók rendszereire tervezték, az információáramlás sebessége elérheti a 400 Mibit/s másodpercenként. A csatlakozók az általános tulajdonságok mellett a PUSH-PULL technológia előnyével és IP20, ill. IP67-es védelemmel rendelkeznek.

Több változat is elérhető a különböző adatátviteli protokollal rendelkező

legismertebb – mint pl. INTERBUS, PROFIBUS, CANopen és DeviceNet – buszrendszerek csatlakozóiból. A PLUSCON-skálára általánosan jellemző, így itt is opcionálisan kialakítható a



1. ábra. RJ 45 gyorscsatlakozó

falon átmenő és készülécsatlakozás, amelyekkel elosztószekrények egymáshoz csatlakoztatása, illetve a rendező-könn belül a jelek illesztése és elosztása általános feladat. A felfűzött eszközök láncstruktúrák kialakításához a logikusan konfigurálható VARIOSUB dugaszolható csatlakozók két kábelbevezetéssel rendelkeznek, a kábelek szerelésakor terepi körülmények között is biztos csavaros csatlakozás hozható létre, speciális alkalmazásokhoz kapcsolható végellenállások találhatók a csatlakozólapkára integrálva.

Dugaszolható BUS-csatlakozók a hálózatban

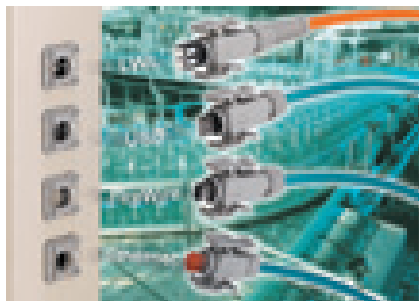
A nagyobb mértékű automatizálás gépek vagy rendszerek esetén több párhuzamos jellegű kábelezési munkát igényel, a ki- és bemeneti pontok számától függően. Ez a költségek terén jelentős növekedést okoz a tervezésben, kivitelezésben, működtetésben és karbantartásban. A párhuzamos terepi buszkábelezés fontos szemponttá vált a határidők és a költségek területén, ezzel összevetve a soros hálózati terepi eszközök – más néven terepi buszrendszerek – számottevően olcsóbbak. A terepi busz kiáltja a párhuzamos kábelkötegeket egy szimpla buszkábelre, és teljes mélységben kapcsolatot teremt a terepi és vezérlőszint között, de a kevesebb érszám mellett számos más előnnyel is rendelkezik. A tervezési és kivitelezési fázisokban jelentkező időmegtakarításon túl a Marshall-elosztók és a helyigény a vezérlőszekrényekben a minimumra csökkent. A nyílt terepi buszrendszerek eszköztől függetlenül felelősek az egy-egy adatáramlásért, a felhasználó pedig nem válik függővé a különböző

gyártók egyéni protokolljaitól. Ezen túl további előny, hogy a módosítások és bővítések könnyen kivitelezhetőek, a rugalmasság garantált.

A Phoenix Contact által támogatott nyílt protokollok közé tartozik – a saját fejlesztésű INTERBUS-rendszeren kívül – a Profibus-DP, CANopen, DeviceNet, ETHERNET, USB és Firewire. A termékínálatban megtalálhatóak az előreszerelt kábelek, szereletlen csatlakozók lengő, falon átvezető és nyomtatott huzalozású panelcsatlakozás kialakításának lehetőségére, a csatlakozó típusától függetlenül, illetve a feladat-specifikus tulajdonságokkal rendelkező, különlegesen jó minőségű kábelek.

Egységes rendszer minden feladatra

A vonali rendszerek esetén – INTERBUS, Profibus-DP, CANopen és DeviceNet – az M12-es előreszerelt busz- és tápellátó kábelek IP65 és IP67-



2. ábra. Adatátviteli csatlakozók minden felhasználásra

CANopen-protokollok számára. Az osztószekrények és a terep közös menettel és lyukkal ellátottak, a szekrények oldalán rögzíthető keret biztosítja a kommunikációt. A DeviceNet számára 5-pólusú COMBICON nyomtatott huzalozású panelcsatlakozókat találunk a műanyag tokozásban, a kapcsolatot a nyomtatott huzalozású szerelőlapra vagy szekrényre a COMBICON ellendarabok biztosítják, a két szélén opcionálisan biztosító csavarral.

A csillag-topológiával rendelkező ETHERNET és USB, illetve gyűrűs rendszerre strukturált FireWire-csatlakozók nagy részben a VARIOSUB-rendszer alkothelemeiből épülnek fel. A 8-pólusú RJ 45 csatlakozók árnyékolhatóak és a Push-Pull rögzítésű tokozás IP20 és IP67-es védelmet nyújt különböző környezetű felhasználás esetén. Előre konfigurált, 5 méter hosszú patch-kábelek gyorsítják a felhasználó munkáját, a kábel két végén szabadon választható IP-védettségű csatlakozóval a CAT5 és CAT6 előírásoknak megfelelően. A krimpelt csatlakozó mellett megjelent a késszerű csatlakozású QUICKON dugasz, amely a szerelésnél nem igényel szerszámot, és többször felhasználható. A CAT5-minősítés mellett IP20-as védettség szerepel, de a megszerelt patch-kábelek a hely igényeinek megfelelő hosszal rendelkeznek, ezáltal csökkentve a kábelezési költségeket.

Az USB- és FireWire-alkalmazásokhoz a termékínálatban a falon átveze-

zeget jelentő kábelek segítik a nehéz ipari környezetben és a vezérlőszekrényekben. A szuperflexibilis rézkábelek egyaránt felhasználhatóak mind az INTERBUS-, Profibus-DP-, mind az ETHERNET-alkalmazásokban, s a felhasználót segíti, hogy a kábel töredezés és szálszakadás nélkül visszahajtható saját irányába, teljes rugalmasságot és illeszkedést nyújtva. Az optikai technikából ismert polimer, HCS és üvegszálkábelek méteres lépésként rendelhetőek, az érpárok a megfelelő szerszámkészlettel akár helyszíni installáláskor is szerelvényezhetőek.

VARIOSUB-család – adatátvitelre tervezve

A VARIOSUB-családot nehéz ipari körülményekre fejlesztették ki, magas környezeti hőmérséklet és nagy mechanikai túreres jellemzi a jel- és adatátviteli csatlakozókat. A skála teljes egészére jellemző a Push-Pull rögzítéssel, az ismert D-SUB tűskék variálhatósága és az EMC- és IP67-es védelem. Emellett az említett optikai csatlakozók is ide tartoznak, és teljesítik a felhasználó kívánalmait.

A rendszer legfőbb jellemzői és előnyei:

- IP67-es védelem
- Egyszerű csatlakozás a Push-Pull-kialakítással
- Kereskedelmi forgalomban elérhető D-SUB csatlakozók az adat- és energiaátvitelre, illetve ezek kombinációja
- Csavaros, forrasztható, krimpelt és szalagkábeles csatlakozás



3. ábra. Push-Pull csatlakozók

es védelmi szinttel rendelkeznek, valamint a SPEEDCON csatlakozási technológiával ellátottak, amellyel jelentősen csökken a szerelésre szánt idő. Az M12-es széria szereletlen csatlakozóinak további tulajdonságai az opcionálisan választható árnyékolás, a biztos csavaros csatlakozás és a sokoldalú alkalmazhatóság, mint például a közvetlen nyomtatott huzalozású panelcsatlakozás.

A D-SUB 9-pólusú tűcsatlakozói IP67-es és EMC-védettek a műanyag, illetve fémtokozásban, a szereletlen csatlakozókon lehetőség van lezáró ellenállás külső bekötésére a Profibus-DP és

tést biztosító keretek és betétek, illetve árnyékoló patch-kábelek találhatók 0,5, 1, 2, 5 és 10 méteres hosszban IP20 és IP67-es védelemmel.

A VARIOSUB-SCRJ típusok segítségével lehet alkalmazni a száloptikás hálózatokat nehéz ipari környezetben. A rendszer lehetőséget nyújt különböző polimer, HCS és üvegszál kábelek használatára. A műanyag tokozású csatlakozókat itt is a Push-Pull rögzítőfülekkel szerelték, illetve IP67-es védettséget nyújtanak.

Az említett protokollok és megoldások teljes kiszolgálását az adatátviteli kö-

- EMC-védelem
- Két különálló kábelbevezetés
- Kódolhatóság
- Névleges feszültség akár 300 V
- Névleges áram akár 40 A

Ahol az ipar egy problémától és zavaroktól mentes ETHERNET-hálózatot igényel, amely a telepítést és a felhasználást megkönnyíti, illetve minden környezetben alkalmazható, ott a gyors kiépítést a Push-Pull technológia garantálja. A saját fejlesztésű csatlakozók a tápfeszültség és az adathálózat szétosztására egyaránt kiválóan alkalmasak.

Új Multicore forraszhuzaltöltet ólommentes forrasztásokhoz

A Henkel Technologies legújabb, 309 típusjelzésű forraszhu-zaltermékét 99C (99,3% Sn, 0,7% Cu) valamint 97SC (96,5% Sn, 3,0% Ag, 0,5% Cu) ötvözzel forgalmazza Magyarországon a Microsolder Kft.

A gyantabázisú, az EN 29451-1 szerint 1.1.2, a JSTD szerint ROM1 besorolású, kevesebb, mint 1% halogént tartalmazó töltet könnyen, gyorsan forraszt, és jól terül a nehezen forrasztható felületeken is. Csúszasz réz-, sárgaréz, nikkelfelületek is jól forrasztathatók. A gondosan válogatott aktivátor-összetételnek köszönhetően magas hőmérsékleten – így a magasabb olvadáspontú ólommentes ötvözetekkel alkalmazva – is stabil. Szaga enyhe, jellegzetes, füstje csekély. A forrasztás után halvány, áttetsző, nem korrózív maradékot hagy. Megfelel a JSTD-004 felületi szigetelésiellenállás- és a Bellcore GR-78-CORE elektromigrációs tesztnek.

No-Clean (tisztítást nem igénylő) folyasztószer, az esetek többségében veszélytelen a felületen. Ha valamely felhasználáshoz mégis el kell távolítani, Multicore MCF-800 vagy más



1. ábra. Ólommentes Multicore 309 forraszhuzalok – ROHS Compliant

**MŰSZERDOBOZOK
FÓLIATASZTATÚRÁK
SOROZATKAPCSOK
MÉRŐTŰK
VILLANYMOTOROK
TRANSZFORMÁTOROK
LINEÁRIS HAJTÁSOK
ÁGYMOZGATÓ MECHANIKÁK**

GYÁRTÁS – ÉRTÉKESÍTÉS



PHOENIX MECANO

6000 Kecskemét, István király krt. 24.
Tel.: (06-76) 515-500. Fax: (06-76) 515-547
E-mail: info@phoenix-mecano.hu
www.phoenix-mecano.hu



Több mint 10 éves gyártási tapasztalattal és megújult gépparkkal vállaljuk hagyományos és SMD-panelek beültetését 0603 méretig, valamint komplett készülékek szerelését és igény szerinti bemérését is.

**RLC
ELECTRIC
ELEKTRONIKAI Kft.**

5400 Mezőtúr, Kossuth út 38. • Tel./fax: (+36-56) 350-973
E-mail: rlcft@axelero.hu

Eco+PLUS
Megbízható ólommentes megoldások

KOKI
CHALLENGING NEW TECHNOLOGIES

Az új ANTI-EROSION ólommentes, no-clean folyasztószeres forraszhuzal elejét veszi a forrasztópáka eróziójának, csökkenti a forrasztóhegy fogyását és kiválóan ellenáll a hő okozta anyagfáradásnak.

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

- ◆ Megakadályozza a forrasztópáka élettartamának csökkenését.
- ◆ Javított forrasztóhegyvesztés.
- ◆ Minimális forrasztóhegyvesztés.
- ◆ Többféle forrasztóhegyvel kompatibilis.

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

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

Búcsú a kvarctól?

DR. MOJZES IMRE

Bevezetés

Ma már nehezen tudunk elképzelni olyan infokommunikációs eszközt, amelyben ne jelenne meg az órajelet szolgáltató rezgőkvarc. Ilyen eszközök vezérlik személyi számítógépeinket, mobiltelefonjainkat, fényképezőgépeinket, hordozható média-lejátszóinkat. A kvarc tehát egy igen elterjedt elektronikus eszköz, technológiája igen sokat fejlődött. Évente 9 milliárd darabnál többre teszik termelését, az iparág mintegy 3 milliárd dollárt forgalmaz. Áramkörök konstruálásánál lényegében nincs alternatívája, tulajdonságait a kvarc technológia határozza be. Ezt a technológiát lényegesen kevésbé tudjuk befolyásolni, mint az anyagában hozzá közelálló szilíciumtechnológiát. Innen is adódhatott az a felismerés, hogy próbálják meg a szilíciumtechnológia segítségével kiváltani a rezgőkvarcot. A folyamat mintegy 4 évtized fejlődés eredménye, amelynek legfontosabb állomásait az I. táblázattal szemlélhetjük.

Az oscillátor jellemzői

Az oscillátor, melynek képét az 1. ábrán mutatjuk be, egy olyan szilíciumszelet felületén helyezkedik el, amelyben egyéb meghajtó áramköröket helyeznek el. A CMOS PLL igen kis fogyasztású, a szokásos órajel-előállító PLL IC-k teljesítményének mindössze 50%-át használja fel.

A meghajtó áramkör lényegesen jobb ESD-védelmet nyújt, mint a szokásos kvarckristályok bemeneti védelme. A kiszájú differenciális Boser-oszcillátor kiváló



1. ábra. Oszcillátor szilíciumkristályból

védelmet eredményez a különböző elektromos interferenciákkal szemben.

Az állandó memória gyors konfigurációt tesz lehetővé, szükségtelenné teszi a tradicionális CMOS-maszkok kialakítását, és a költségeket alacsonyan tartja.

I. táblázat

1965	Az első mikroelektro-mechanikai félvezető eszköz piacra kerül, ez a szilícium nyomásérzékelő
1967	HC Nathanson a Westinghouse-ból publikálja az első mikroelektro-mechanikai (MEMS) rezonátort
1976	Dr. Petersen az IBM Research San Jose-i központjában megalkotja az első MEMS rezonátort
1982	Dr. Petersen publikálja a „Szilícium mint mechanikai anyag” c. munkáját, amely a leggyakrabban idézett MEMS-témájú dolgozat lesz
1980	Dr. R. Howe és Dr. R. Müller felfedezik a polyszilícium áldozati (sacrifice) réteget, ami alatt olyan réteget értünk, amelyet csak technológiai és nem funkcionális célból viszunk fel az eszköz-struktúrára
1992	F. Laemer a Bosch cégnél felfedezzi a mély reaktív ionmarást, amely a MEMS-struktúrák alaptechnológiai folyamata lesz. (Deep Reactive Ion Etch-DRIP)
1998	M. Lutz a Bosch cégnél megszervezi az első szilícium MEMS elfordulásmérő szenzor (yaw rate sensor, a jármű függőleges tengely körüli elfordulását érzékeli, s működteti a féket) gyártását
1999	M. Lutz felfedezzi az EpiPoly bevonási technológiát, amely lehetővé teszi a MEMS eszközök szabványos műanyag tokozását
2000	A Bosch cég és Stanford Egyetem közreműködésével 100 mm átmérőjű szeleten először demonstrálják az MEMS First™ technológiát
2002	G. Yama és a Bosch munkatársai elsőként demonstrálják az MEMS First™ technológiát CMOS változatban
2003	A. Partridge a Bosch cégnél felfedezzi az Episeal™ folyamatot, amely lehetővé teszi a nagy stabilitású szilíciumrezonátorok létrehozását
2003	M. Lutz a Bosch cégnél felfedezzi a Qres konstrukciót, amely egy négyzet alakú rezonátort valósít meg MEMS-kivitelben
2003	A Partridge a Bosch cégnél elektronikus frekvencia-kompenzációs módszert valósít meg
2004. IV. né.	Megalakítják a SiTime Részvénytársaságot
2005	A SiTime Rt. elnyeri a legjobb kezdő vállalkozás díját
2006. I. né.	A SiTime Rt. piacra dobja az első szabvány CMOS soron előállított 200 mm átmérőjű szeletből készített rezonátort

Az oscillátorok frekvenciaelmászása ± 150 ps, a rezonátorok igen kis fáziszajúak, kialakításuk a 0,18 μ m-es CMOS-technológiával történik. A frekvencia tűrése 0,050 ppm. A jelenleg elérhető frekvenciatartomány 1...125 MHz-ig terjed, a frekvenciatűrés ± 50 -tól ± 100 ppm.

Az eszköz öregedés hatására évente ± 2 ppm-mel változtatja frekvenciáját. A tápfeszültség 1,8-tól 3,3 V-ig terjed.

Az eszközök megbízhatósága eleget tesz a 6 szigma tervezési szabálynak, mivel kialakítása szabvány CMOS-technológiával történik, tokozásában pedig a szintén szokásos integrált áramköri tokozás technológiát követi. A négyzetes rezonátort tartalmazó eszközök gyártásának átfutási ideje 3 hét. Egy technológiai menetben 1 000 000 db eszköz képződik. E tulajdonságuk különösen kedvező, ha összevetjük a kvarc technológia igen sok mechanikai megmunkálási lépést tartalmazó folyamatával, amely 12 hétig tart, és eredményeképpen 30 000 eszköz képződik.

A rezonátorok kialakítása során a szokásos CMOS-technológiát követik. Nagyobb figyelmet kell fordítani a felületi szennyeződéseknek, mivel a rezonátorok frekvenciastabilitása és termikus histerézise erre érzékeny. Ha ezeket a folya-

matokat kellő mértékben ellenőrizzük, akkor nem kapunk szisztematikus termikus histerézist.

Az eszközök kialakíthatóak a szokásos integrált áramköri tokozás technikával, beleértve az SSOP-, BGA-, CSP- és QFN-technológiát. Legelőnyösebbnek a QFN típusú műanyag tokozást találták, amely nagy megbízhatóságot, a hozzávetések alacsony induktivitását, jó termikus tulajdonságot eredményezett. A költségtényező szempontjából jelentős előny, hogy nincs szükség a kvarceszközök technológiájában megszokott hermetikus

kerámia- és/vagy fémtokozásra. További előnyként jelentkezik, hogy a kvarc alkalmazásával általában minimum 3 diszkrét elemet is használni kell. Ezek jelentősen növelik az interferencia lehetőségét, és a kristályok általában egyedi beállítást igényelnek. A négyzet alakú oscillátorok alkalmazása nem igényel egyedi hangolást, tetszőleges hosszúságú vezetékkel csatlakoztatható a berendezésorientált áramkörhöz. Ez utóbbi esetben kizárólag digitális áramköröket tartalmaz, szemben a hagyományos kvarcoszcillátorokkal, ahol az áramkör analóg részekből is áll.

Összefoglalás

Bár összességében még csak egyévnnyi tapasztalat áll rendelkezésünkre, mégis megállapíthatjuk, hogy a kvarcoszcillátorok igen erős versenytársat kapnak. A termelésbe bevonható szeletátmérő növekedésével a termelési költségek tovább csökkenthetők. A jelenleg forgalmazott eszközök árai megegyeznek a műszakilag ekvivalens kvarckristályok árával. Már is előny azonban, hogy nincs szükség további diszkrét elemek alkalmazására, így a nyomtatott huzalozású lemezekon jelentős nagyságú felület szabadul fel.

Ipari kommunikációs rendszerek programozása (4. rész)

Ethernet és ipari ethernetalapú kommunikáció

DR. AJTONYI ISTVÁN

Bevezetés

A világon jelenleg a legelterjedtebb lokális hálózat az ethernet, amely az IEEE 802.3 buszhozzáférési szabványt (CSMA/CD) használja. Ez a hozzáférési mód alapkiépítésben az ütközések utáni versengési ciklusok miatt **nem biztosít valós idejűnek nevezhető átvitelt**, tehát a kiszolgálási idő szempontjából **nem determinisztikus**. Ezért korábban az ethernet-hálózatot az irányítástechnikában csak a felső (vállalatirányítási) szinten használták. A nagy rendszerek irányításával foglalkozó cégek mindegyike a vállalati szintű kommunikációban az ethernet-hálózatot használja. Jelenleg csak azok a PLC gyártók sikeresek a piacon, amelyeknek a készüléke rendelkezik ethernetcsatlóval. Az ethernetcsatló kialakítása lehet kártya rendszerű, de a **beágyazott ethernetkontrollerek** is rohamosan terjednek. Az ethernethálózat világméretű elterjedése azt eredményezte, hogy a hálózat elemei, interfészei a legolcsóbbak, és a hálózat a legjobban kiépített. Ezért a PLC-, DCS-rendszergyártók arra törekednek, hogy az ethernetszabvány az ipari követelményeknek (valós idejű működés, zavarérettesség stb.) megfelelően. E koncepció jegyében dolgozták ki az ipari ethernet (Industrial ethernet) hálózatot, amely kiválthatja a különböző terepi buszokat.

4.1. Az ethernet fizikai közege

Az ethernethálózat **alapsávi összeköttetést** teremt nagyszámú állomás között, amelyeket rendszerint **csillagelrendezésű** kábelrendszerre fűznek fel. Az ethernet fizikai közege a **csavart érpár**, a **koaxkábel** vagy az **optikai szál**. Egyik változat a 10 Base típusú, amelynek átviteli sebessége 10 Mbit/s. A 10 Base 5 jelű **vastag ethernet** (thick ethernet) kábelvezetésű, és ún. **vámpírcsatlakozás** kialakítású a koaxkábelhez. A 10 Base2 **vékony ethernet**, amelynél BNC-csatlakozókat és T elosztókat használnak. A

4.1. táblázat

Menggambar	Kabel	Max tegangan	4 susut pengal tegangan	Elektrolit
1003505	variasi konvensional	500 m	100	30 geometris/alat
1003502	velum konvensional	200 m	30	3 logis/akhir rendah
1003503	evaluasi ulang	100 m	2024	gigitan/akhir
1003504	analisis	2000 m	1074	3 logis/akhir/akhir/akhir

négyféle kábelezés jellemzőit foglalja össze a 4.1. táblázat.

A folyamatos fejlődést tekintve a **100BaseT**, vagy **Gyors ethernet** (Fast ethernet –FE) néven javasolt a legegyszerűbb megoldás, amely 100 Mibit/s ethernethozzáférést biztosít; megtartja a CSMA/CD hozzáférési módot sodrott érpáron. Több alváltozata létezik. Az 1 Gbit/s sebességű ethernethálózatnak (Gbit ethernet) két változata terjed napjainkban, a 1000BaseT az IEEE 802.3ab szabvány szerinti sodrott érpáras változat, és a 1000BaseT IEEE 802.3z szabvány szerinti optikai szálát használó változat. A **Gbit-hálózatok** típusait foglaljuk össze a 4.2. táblázat.

4.2. táblázat. A Gbit-hálózatok típusai

	1000 Base N ₁ (850nm)	1000 Base N ₂ (1300nm)	1000 Base N ₃ -	1000 Base L ₁ -
Microarray base as concentrated	2500, 1250, 500 5000, 50, 125, 1000	500, 500, 500 500, 500, 500	2500, 1000	1000, 1000, 1000
Concentration	50	50	1000, 1000, 1000	1000

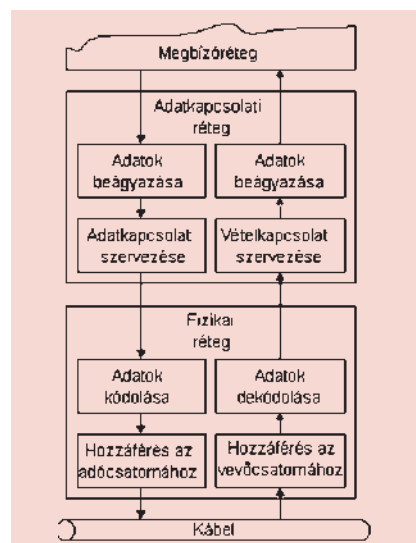
4.2. Ethernet-referenciamodell

Az ETHERNET az IEEE 802.3 szabványban definiált CSMA/CD buszhozzáféré-
sen alapul, de az adatkapcsolati réteg fe-
letti szoftverréteget **megbízórétegnek**
(Client Layer) nevezik. Az ETHERNET-
architektúra referenciamodelljét a 4.1. áb-
ra szemlélteti. A megbízóréteg csomagok-
nak nevezett adatblokkal működik.
A megbízóréteg a hálózaton való átvitel
érdekében a csomagokat átadja az adat-
kapcsolati rétegnek. Az **adatkapcsolati ré-
teg** a következő funkciókat látja el: adatok
beágyazása/feltárása, kapcsolat szervezé-
se, adatkódolás, dekódolás, csatorna-hoz-
záférés. Az adatkapcsolati réteg által vég-
rehajtott adat-beágyazási és -feltárási
funkciók megfelelő formátumú keretet ál-
lítanak elő a hálózaton.

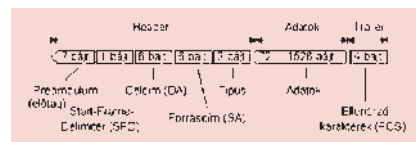
4.3. Ethernet-üzenetkeret

Az ETHERNET átviteli keretformátuma
(4.2. ábra) és funkciói: előtag: 7 bájt
SFD (keretkezdet-kijelölő): 1 bájt

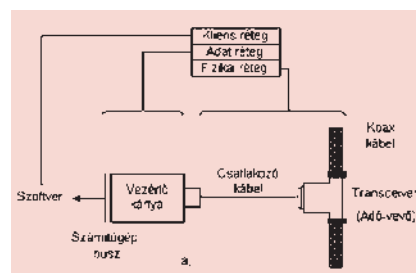
- címező: célcím 6 bájt, forráscím 6 bájt;
- típusmező: 2 bájt (a hasznos adatok hossza);
- adatmező: min. 72 bájt, maximum 1526 bájt;



4.1. ábra. Az ETHERNET referenciamodellje



4.2. ábra. Az ETHERNET keretformátuma



4.3. ábra. Tipikus ETHERNET-implementáció

- keretellenőrző: 4 bájt (CRC ciklikus hibellenőrzés).

Az ETHERNET **Manchester-kódoló** és dekódoló eljárást használ. Ezt a kódolási módszert a CSMA/CD szabvány definiálja. E kódolásnál **minden biten van jelátmenet**: 1-es értékű bitet 0 → 1 átmenet, 0-as értékű bitet 1 → 0 átmenet jelenti. A jelátmenet **szinkronizálja** az adatátvitelt. Az adatkódoló funkció ülteti be az előtagot a keretbe. A dekódoló az előtagot eltávolítja, még mielőtt a keret átkerülne az adatkapcsolati réteghez.

Az ETHERNET-specifikációban az adatkapcsolati és fizikai rétegekódoló/dekódoló funkcióit vezérlőkártyán integrálják, amit a hálózati eszközbe (PC, PLC) építenek. Ez a kártya adó-vevő egységgel és speciális kábellel kapcsolódik a koaxiális kábelcsatlakozóhoz (4.3. ábra).

4.4. Internet

Az internet **csomagkapcsolt hálózatként** működik, amelynek működését az inter-

netréteg szervezi. A TCP/IP és az OSI hivatkozási modell kapcsolatát szemlélteti a 4.4. ábra.

Az **internetréteg** meghatároz egy hivatalos csomagformátumot, amelyet **internetprotokollnak** (IP) hívnak. E réteg feladata, hogy kézbesítse az IP-csomagokat. Egyik legfontosabb feladata az **útvonalak** meghatározása. A **szállítási réteg** két protokollt használhat. Az egyik az **átvitelvezérlő protokoll** (Transmission Control Protocol – TCP), amely egy megbízható összeköttetés alapú protokoll. Feladata az, hogy hibamentes bájtos átvitelt biztosítson bármely két gép között az interneten. Az alkalmazási rétegtől érkező bájtos adatforgalmat diszkrét méretű üzenetekre osztja, majd azokat egyesével továbbítja az internetrétegnek. A TCP-protokoll rendelkezik **nyugtázási lehetőséggel**, ami az adatátvitel megbízhatóságát növeli. A másik protokoll ebben a rétegben a **felhasználói datagram protokoll** (User Datagram Protokoll – UDP), amely egy nem megbízható, összeköttetés nélküli protokoll. Olyan alkalmazásokban terjedt el, ahol a gyors válasz fontosabb, mint a hibátlan válasz (pl. beszédátvitel – VoIP, videoátvitel). Az egyes protokollok kapcsolat rendszerét a 4.5. ábra szemlélteti.

4.5. Internetprotokollok (Ipv4, Ipv6, TCP, UDP)

Az internetprotokoll negyedik verziója (**Ipv4**) a legelterjedtebb hálózati protokoll. Az Ipv4 csomagok szerkesztését a 4.6. ábrán láthatjuk.

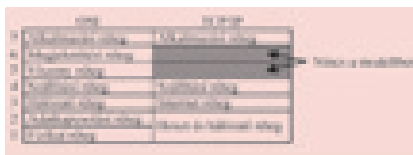
4.6. ábra. Az Ipv4-csomag szerkezete

Nézzük meg részletesebben a fejléc szerkezetét! Mind a forráscím, mind a célcím 32 bites, azaz négybájtos. Vagyis az internethálózaton lévő hosztoknak egyedi IP-címe kell, hogy legyen, és ezek alapján bármelyik gép bármelyiket megtalálja. A protokoll megalkotásakor úgy gondolták, hogy $2^{32} = 4\,294\,967\,296$ címre, azaz több mint 4 milliárd eszközre soha nem lesz szükség.

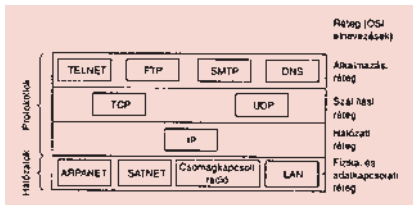
Mivel ezt a címtartományt a világ „kinőtte”, ezért jelenleg az Ipv6 csomag szabvány van bevezetés alatt.

4.6. Kapcsolt ethernet

Minél több állomás csatlakozik az internethálózatra, annál nagyobb lesz a forgalom, és idővel a hálózat telítődik. A probléma egyik megoldása a gyorsabb hálózat vagy a **kapcsolók (switch-ek)** használata. A kapcsolt ethernethálózat lelke a kapcsoló (switch), amely egy nagy sebességű hátlapot és az ebbe dugható 4–32 db vonali illesztőkártyát tartalmaz. Az illesztőkártyák csatlakozóitól rendszerint egy



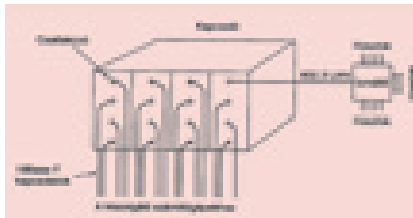
4.4. ábra. OSI ill. TCP/IP hivatkozási modell



4.5. ábra. Protokollok és hálózatok a kezdeti TCP/IP hivatkozási modellben



4.6. ábra. Az Ipv4-csomag szerkezete



4.7. ábra. Kapcsolt ethernet

10Base-T típusú csavart érpár vezet a hoszt számítógéphez (4.7. ábra). Ha egy állomás üzenetkeretet szeretne továbbítani, akkor egy szabványos keretet küld a kapcsoló felé. A kapcsoló megvizsgálja, hogy az üzenet célállomása ugyanahhoz a kártyához csatlakozik-e. Ha igen, akkor a keretet a nagy sebességű hátlapon keresztül elküldi ahhoz a kártyához, amelyikhez a címzett csatlakozik. Az átviteli panel ~ 1 Gbps átviteli sebességgel üzemel.

4.7. Ipari ethernet

Említettük, hogy ahhoz, hogy az ethernet-típusú hálózatot az irányítási szinten alkalmazzuk, annak meg kell felelnie az ipari működés követelményeinek. Ehhez a hagyományos ethernethálózaton számos módosítást eszközölnek. Ilyenek:

- **gyűrűstruktúra** alkalmazása,
- **kapcsolt ethernethálózat** alkalmazása,
- **a node-ok számának behatárolása,**
- **full duplex átvitel** alkalmazása.

Az ipari informatikai rendszer másik követelménye a determinisztikus jelleg

mellett a **megbízhatóság**. A megbízhatóságot az alábbiak jellemzik:

- gyors útvonal-választási idő (max. 300 ms),
- többszintű hálózati redundancia,
- egyszeres és kétszeres optikai gyűrű struktúra,
- kettős 24 V-os egyenáramú bemene-tek,
- kiterjesztett működési hőmérséklet tartomány (0 ... 60 °C).

Az ipari ethernet esetén **gyűrűtopológiát** használnak. Az **ethernet-gyűrűtopológiai switch-ek** segítségével biztosítják a hálózati út hibatűrését nagyon sok hagyományos rendszerben. Mégis az ethernet-gyűrűtechnológia újdonságnak tekinthető. Az ethernet egy buszos architektúra, amely broadcast üzenetek segítségével határozza meg a felcsatlakoztatott berendezések címét. Amennyiben egy gyűrűt, vagy egy még fontosabb esetben egy hurkot hoznak létre, akkor bármelyik ethernet broadcastkeret körbemege a hurkon, s így elfogadhatatlan szintre rontja le a hálózat teljesítményét. Ennek kiküszöbölésére néhány cég minden ethernetkapcsolóba egy „**Redundanciamenedzsert**” épít be, amely képes megoldani az ethernet korábban leírt architektúrális korlátjait. Az összes szabványos ethernetkapcsolási funkció elvégzésén túlmenően a Redundanciamenedzser lehetővé teszi egy fizikailag 200 Mibit/s-os gyűrű létrehozását, a hagyományos ethernetbusz (üveg vagy réz) mindkét végének lezárásával.

Logikailag két oldala van a Redundanciamenedzsernek; mindkettő folyamatosan küldi a másiknak és veszi a másiktól a **valós idejű diagnosztikai üzeneteket** a gyűrűn keresztül. Ez a hálózat pillanatnyi állapotáról minden pillanatban egy **valós idejű tájékoztatást** eredményez. Amennyiben hiba keletkezik a gyűrűn (pl. egy csomópont vagy egy vonalszakasz meghibásodik) a Redundanciamenedzser hálózati hibaként értelmezi a diagnosztikai adat elvesztését. Miután érzékelte a hibát, a Redundanciamenedzser az eszközön belül összeköti a két interfészt. Így a hálózat újra működőképes. A hiba érzékelése és a hálózat működőképességének visszaállítása 20 ... 300 ms alatt kész, a gyűrű méretétől függően. A megbízhatóság növelésére különböző hibatűrő konfigurációt dolgoztak ki, amelyben a hiba észlelése után switch-ekkel a redundáns adatutakat biztosítják.

Az ethernetalapú kommunikációt ipari alkalmazásánál a valós idejű követelmények teljesítése alapján külön kategóriába sorolják az ún. real-time ethernet-rendszereket. A következő cikkekből további ismereteket szerezhetünk az ipari ethernet, ill. a **real-time ethernet** alapú rendszerekről.

Ethernet Powerlink – valós idejű ethernet

DIAL-COMP Kft.
ipari elektronika, átviteli technika

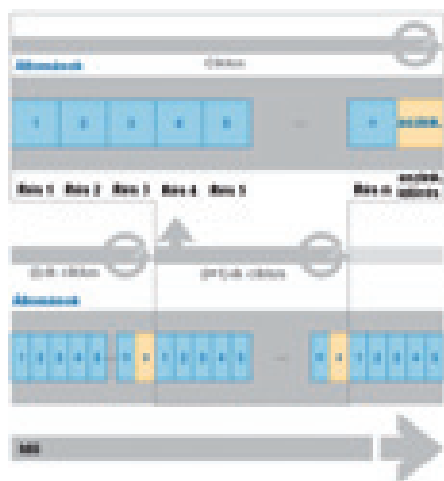
A hagyományos ethernet képtelen valós idejű adattovábbításra, nem is erre fejlesztették ki. Amennyiben két állomás egy időben próbál adni, akkor a buszon ütközés alakul ki. Ezt követően mindkét állomás véletlen idővel később ismét megpróbálkozik az adással. Ebből adódóan nem lehet egy előre definiált időkorlátot adni a csomagok megérkezésére.

Ezzel szemben a B&R által kifejlesztett **ETHERNET Powerlink valós időben történő, determinisztikus adatátvitelt** valósít meg. Kifejezetten gyors átvitel és rendkívül pontos időzítés jellemzi. Jelenleg 200 µs ciklusidővel és 1 µs pontossággal (jitter) rendelkezik.

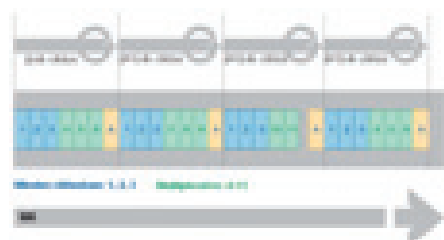
Az ETHERNET Powerlink fejlesztése során elsődleges szempont volt a nyíltság megőrzése.

Az IEEE 802.3 ethernet szabvány megtartásával és kibővítésével az alábbi funkciók váltak elérhetővé:

- **időkritikus adatok továbbítása** nagyon gyors és pontos ciklusokkal,
- a hálózat egyes **állomásainak nagy pontosságú szinkronizálása** µs nagyságrendű idő alatt,
- **nem valós idejű adatok továbbítása** az erre fenntartott aszinkron csatornán keresztül.

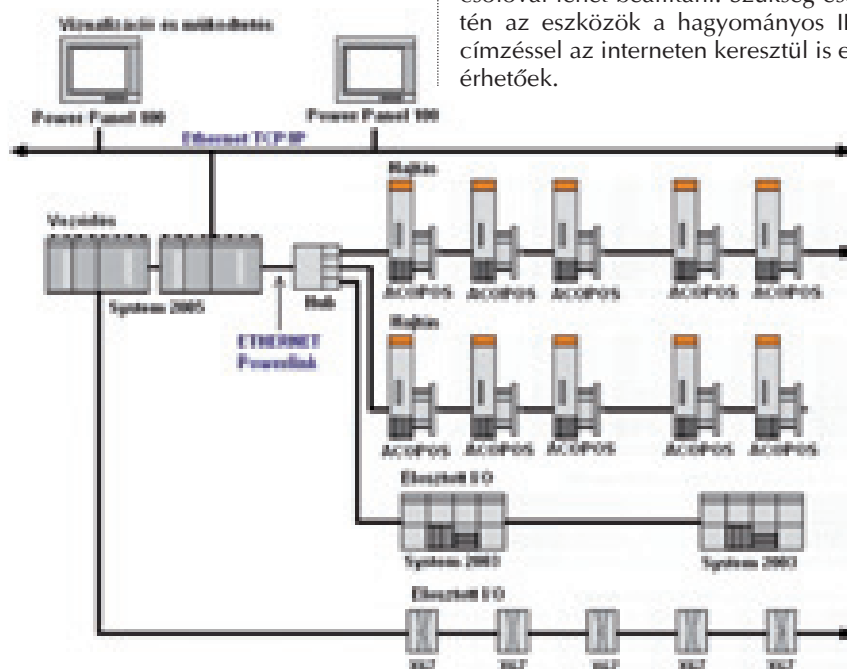


1. ábra. Időosztás az EPL-ben

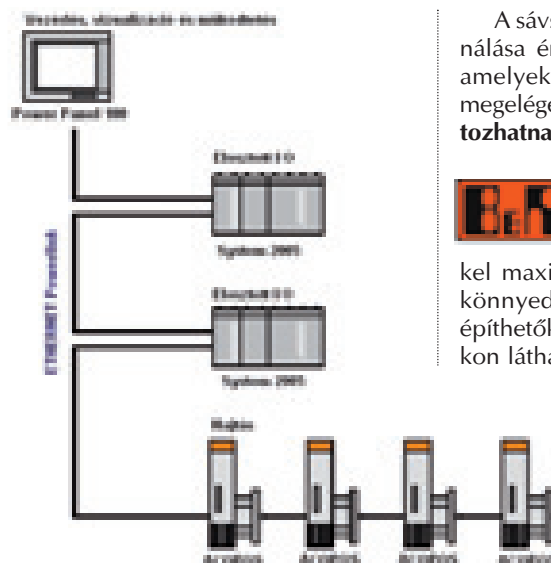


2. ábra. Időrés megosztása

Az **ETHERNET Powerlink** megkülönbözteti a valós idejű és a nem valós idejű tartományokat. A **szinkron fázisban** minden egyes állomás rögzített szélességű időablakot (időrést) kap az időkritikus adatok továbbítására. Ezzel szemben az **aszinkron fázisban** az állomások jogosultságot kapnak a hagyományos IP-alapú protokollal és címzési móddal történő, véletlen jellegű adatok továbbítására.



3. ábra. Példa PLC-központú vezérlésre



4. ábra. Példa OPLC-központú vezérlésre

A valós idejű adatok küldésekor egy időpillanatban mindig csak egy állomás férhet hozzá a hálózathoz, így nem fordulhat elő ütközés. Az 1. ábrán láthatjuk az ETHERNET Powerlink esetében alkalmazott időosztás elvét.

A **valós idejű tartományban minden egyes eszköz egy EPL-állomás-azonosítóval** rendelkezik, amit az eszközön található állomásválasztó kapcsolóval lehet beállítani. Szükség esetén az eszközök a hagyományos IP-címzéssel az interneten keresztül is elérhetőek.

A sávszélesség optimálisabb kihasználása érdekében azok az állomások, amelyek magasabb ciklusidővel is megelégednek, **azonos időrésen osztozhatnak**. Ezt mutatja be a 2. ábra.



A B&R széles választékot kínál az ETHERNET Powerlink eszközökből. Ezekkel maximálisan rugalmas, ám mégis könnyedén áttekinthető rendszerek építhetők ki, melyekre a 3. és 4. ábrákon láthatunk példákat.

Bővebb információ:
Orbán József



E-mail:
orban-j@dialcomp.hu

Ipari ethernetettechnológia

– az ipari kommunikáció és automatizálási alkalmazások jövője

BÓNA VILMOS



Napjaink információtechnológiájának fejlődése, az ethernet egyre nagyobb előretörése az ipari kommunikációra is kihat. Ám ami irodai környezetben kényelmes megoldás, nem biztos, hogy nehéz és kiszámíthatatlan ipari környezetben működik, ahol a kommersz ethernetmegoldások helyett sokkal robusztusabb eszközök szükségesek.

Kezdetben a PLC- és DCS-gyártók, a kihelyezett I/O eszközszállítók kínáltak ethernetkapcsolatot, manapság jóformán mindenki. Ezek rendszerbe integrálása az elkövetkező évek feladata.

A MOXA, amely az ipari ethernet-eszközyártók között kiemelkedő helyet foglal el, olyan termékeket és megoldásokat fejlesztett ki, amelyek szélsőséges körülmények között működő ipari felhasználók ethernet-szabvány-használatának minden előnyét élvezik.

Ipari etherneteszközök tervezési szempontjai

Amikor az eszközök elhagyják az irodai környezetet, az alábbiakra mindenképpen figyelemmel kell lenni:

- **magasabb rendelkezésre állás** (MTBF) ami alapvető ipari környezetben,
- **meghibásodás utáni gyors és biztonságos visszaállítás**,
- **dinamikus státusriportok** a meghibásodásokról és üzemeltetési problémákról,
- **redundáns topológia és gyűrűcsatlós.**

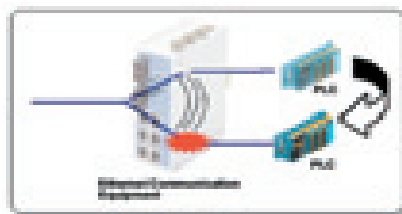
Nagyobb rendelkezésre állás

Az ipari ethernettermékeknek meg kell felelniük az alábbi környezeti elvárásoknak:

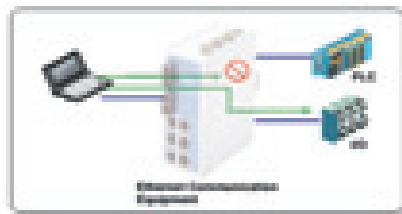
- Redundáns táplálás az egyponos betáplálás hibáinak kiküszöbölésére.
- Ring-topológia megvalósítása a redundáns tartalék útvonal támogatásához.
- Az ipari etherneteszközökbe épített alkatrészek jobb minőségűek és robusztusabbak, alkalmasak nagyobb MTBF-értékek biztosítására, pl. nem használnak ventilátorokat, amelyek rövid élettartamúak.
- Az eszközöknek szélsőséges hőmérsékletviszonyok között is működniük kell, akár -20 ... 70 °C között.
- A termékeknek ki kell állniuk a mechanikai igénybevételeket is.
- Az ipari ethernettermékeknek nem csak a törvényi szabályozásoknak (CE, FCC, UL stb.) kell megfelelniük, de az ütés-, rázás-állóság feltételeinek is.

Meghibásodás utáni gyors és biztonságos visszaállítás

A fenti lista elemeinek megvalósítása alapvető ipari alkalmazásokban. Ám az ipari kommunikációban a megbízhatóság többet jelent a tokozásnál és a szélsőséges körülmények közötti működésnél, ez a hibatűrési képesség. Az irodában nem gond, ha 3 percig kommunikációhiba áll fenn, és nem tudunk levelet írni. Ipari megoldásban ugyanez a 3 perc azt jelenheti, hogy leáll a termelés, és ez hatalmas veszteséget jelenthet. Ezért az alábbi **önvisszaállító képesség alapvető** ahhoz, hogy a hálózat folyamatosan működjék. Az **önellenőrző watch-dog** megelőzi a véletlenszerű szolgáltatásmegszakadást. A gyors vonalátkapcsolási képesség használata átkapcsolást biztosít a hálózatos eszköz másik portra irányításával, és így a kapcsolat többperces kimaradás nélkül tovább üzemel.



Egy másik fontos szempont, hogy az ipari etherneteszközöket általában egy automatizálási rendszer részeként használják. Mivel ezek a rendszerek érzékenyen érintik az irányított rendszer működését, az illetéktelen beavatkozás elleni védelem igen fontos. A kiválasztott csoportok csak ellenőrzött módon érhetőek el.



Dinamikus státusriportok a meghibásodásokról és üzemeltetési problémákról

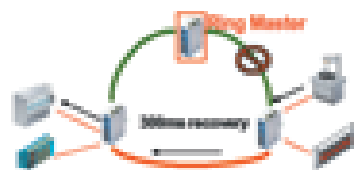
Mivel az ipari etherneteszközök általában végpontokon helyezkednek el, nem tudják, hogy mi történt a hálózatban. Ez azt jelenti, hogy **vészesemények fellépésekor** értesíteniük kell a rendszer felügyeletét ellátó személy-

zetet. A tradicionális módszer az eszközök periodikus lekérdezése, de sajnos ez nem való idejű és nem hatékony. A figyelmeztető üzenetek generálása célszerűen eseményalapú, és az alábbi módokon oldandó meg:

- **Üzenetküldés** (pl. e-mail), amikor egy hiba keletkezett, például egy kiemelt fontosságú eszköz levált a hálózatról, vagy hatalmas hálózati túlterhelés keletkezett.
- **Jelkimenet biztosítása** (pl. digitális kimenet, relékontaktus) a terepen dolgozó személyzet számára, akik gyorsan be tudnak avatkozni a vészhelyzet elhárítására.

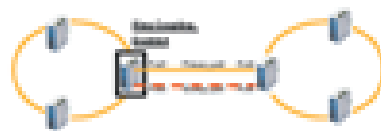
Redundancia

A **közegredundancia**, ami lehetőséget ad egy hiba utáni tartalék útvonalra történő áttérésre, alapvető ipari alkalmazásokban. A technológia alapját képező szabvány – IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP) – ethernet **ring-topológiát** ajánl, amely azonban régebbi eszközökkel nem volt megvalósítható. A **kettőscsillag-topológia** megfelelő megbízhatóságot adott, viszont igen drága volt. Bár az IEEE 802.1D STP szabvány néhány korlátozást megoldott, további gyengeségeket hagyott megoldatlanul, úgy mint a lassú átkapcsolás, az átjárók nagy mérete, VLAN-megoldás hiánya és linkblokkolás kis sávzsílesség esetén. Az újabb IEEE 802.1W Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) előrelépést jelentett, de az átkapcsolási idő még mindig 3 másodperc maradt. A MOXA – más gyártókkal együtt – az ipari alkalmazásokban is használható gyors átkapcsolási megoldást fejlesztett ki. A **Moxa Turbo Ring átkapcsolási ideje 300 ms** alatt van (20 állomás, 120 eszköz esetén), emellett a gyűrű-topológián megvalósított, nagy távolságokat áthidaló redundancia költségei is kedvezőbbek.



Gyűrűcsatlós

Bizonyos esetekben nem célszerű az összes eszközt egy HATALMAS redundáns gyűrűbe kapcsolni, mivel sok eszköz igen távoli területeken helyezkedik el. A gyűrűcsatlós, amely a Turbo Ring által biztosított funkció, lehetővé teszi a **kisebb redundáns gyűrűkre történő elosztást** úgy, hogy az egymás közötti kommunikáció továbbra is fennálljon.



COM-FORTH Kft.
Hivatalos MOXA-disztribútor

Megbízható ipari rendszerek,

... ahogyan Ön szeretné!

Aktív és komplett ipari számítógépes
ajánlatainkat keresse weblapunkon:
www.advantech.hu

Trusted ePlatform Services

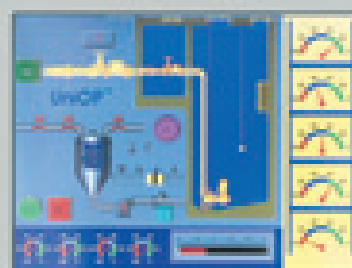
ADVANTECH

ADVANTECH Mo. Kft.
1106 Budapest, Fehér út 10. 4.ép.
Tel.: 431-6030 Fax: 264-6666
e-mail: info@advantech.hu

UniOp™ eTOP "B" operátorpanelek

Nagyobb teljesítmény - kedvezőbb ár!

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



eTOP15 15" BSA

Beépíthető I/O kártyák



SoftPLC bővítő kártyák



- SCH03
- SoftPLC az UEM I/O kártyához
- SCH03-C
- SoftPLC + CAN interface
- SCH11-C
- SoftPLC + TCP/IP interface

UIM03

- 16 db digitális bemenet
- 16 db relé kimenet

UIM05

- 20 db digitális bemenet
- 12 db digitális kimenet
- 4 db analóg kimenet (12bit)
- 8 db aszimmetrikus vagy 4 db differenciális analóg bemenet (12bit)
- 1 db PID0 bemenet



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

budasensor@budasensor.hu
www.budasensor.hu

JUMO dTRANS pH 01, Rd 01, Lf01, Rw 01 Az 01 távadó/szabályozó család

A vízanalitika terén is komplexitásra törekvő JUMO a leggyakrabban előforduló jellemzők mérésére szolgáló műszereit egységesítette, így azonos házba szerelt kijelző-, szabályozó-, távadó funkciójú eszközökkel találkozhatunk a gyakorlatban, akár pH, redox, akár vezetőképesség, akár szabad klórtartalom vagy peroxid mérésére szolgálóknak



- Teljes mikroprocesszor-technika
- Egyszerű kezelés a fóliabillentyűzettel
- Mért érték és hőmérséklet egyidejű kijelzése könnyen olvasható LED-kijelzőkkel
- Legfeljebb két galvanikusan leválasztott folytonos kimenet, ami valós érték kimeneteként, ill. folytonos szabályozóként használható (szabadon konfigurálható)
- Hőmérséklet-felügyelet lehetséges

- Alapkiépítettségben két szabadon programozható relé határérték felügyeletéhez, ill. szabályozásához vagy riasztáshoz
- Négy relékimenetig bővíthető
- Impulzushossz- vagy -frekvencia-szabályozás programozható P-, PI-, PD- és PID-jellemzőkkel
- Hárompont-léptetőszabályozó funkció
- Kompakt beépítési méret: 96 x 48 x 110 mm (szélesség x magasság x mélység)
- IP 65 védettség az előlapon
- Kétféle tápfeszültség-változat (24 V DC és 240 V AC)
- RS 422/485 port (opció)
- PROFIBUS-DP
- Rendelhető beépítő-, ill. IP 65-ös terpi tokozat
- Kézi funkció (nyomógombos és kapcsoló)
- Kimenetijeszimuláció, pl. „száraz-próba” esetére

Az 01 jellemzők

- 0/4 ... 20 mA szabványos jelbemenet
- univerzális kalibrálásillesztés
- tápegység kétvezetékű távadóhoz

Kezelés

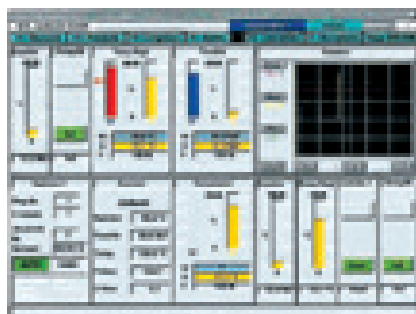


Az egyszerű programozás és kezelés miatt a szabályozó paraméterek és a konfigurációs adatok különböző síkokhoz vannak rendelve. A síkok az akaratlan módosítás ellen kódszóval védettek. Az egyszerű és felhasználóbarát kezelésről fólia nyomógombok gondoskodnak. A két LED-kijelzőn látható a paraméter szimbóluma és elmentett értéke.

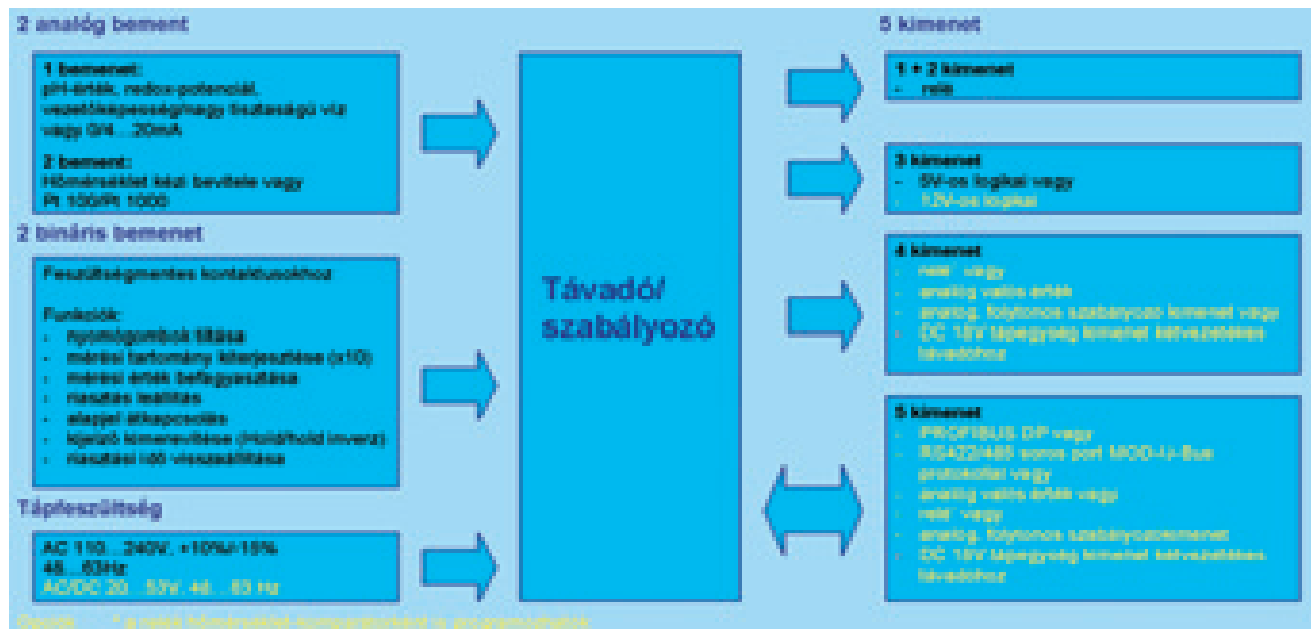
A síkok az akaratlan módosítás ellen kódszóval védettek. Az egyszerű és felhasználóbarát kezelésről fólia nyomógombok gondoskodnak. A két LED-kijelzőn látható a paraméter szimbóluma és elmentett értéke.

JUMO SVS-2000N

Folyamat-megjelenítő program a mennyiségek jegyzőkönyvezésével és kiértékelésével.



A JUMO dTRANS pH01, Rd01, Lf01, Rw01, Az01 szabályozócsalád egyszerűen és gyorsan csatlakoztatható az SVS-2000N megjelenítő szoftverhez.



JUMO dTRANS pH 01 pH-méréshez



- Mérési és szabályozási tartomány -1 ... +14 pH
- Átkapcsolható pH-ról Redoxra (ORP)
- Redox esetén dimenziómentes kijelzés lehetősége %-ban (szabad hozzáféréssel)
- Irányított kalibrálási eljárás
- BNC-elektrodacsatlakozó aljzat
- Alkalmas minden pH- és Redox-elektrodákivitelhez
- Antimon-elektrodabemenet
- JUMO kétvezetékes pH-távadóhoz kialakítva is rendelhető

JUMO dTRANS Rd 01 Redox-potenciálméréshez



- Mérési és szabályozási tartomány -1999 ... +1999mV
- Dimenziómentes kijelzés lehetősége %-ban (szabad hozzáféréssel)
- Alkalmas minden Redox-elektroda kialakításához
- Bekapcsolható hőmérséklet-kijelző
- JUMO kétvezetékes Redox-távadóhoz kialakítva is rendelhető

Komplett mérőkörök egy kézben



pH- és fémelektrodák, vezetőképesség-mérő cellák, armatúrák és tartozékok egyaránt rendelhetők

JUMO dTRANS Lf 01 Konduktív vezetőképesség-méréshez



- Szabadon beállítható méréshatárok 0 ... 0,5 µS/cm-től 0 ... 200 mS/cm-ig egy eszközön (jumper és forrasztás nélküli átkapcsolás)
- Kételektrodás konduktív vezetőképesség-mérő cella csatlakoztatása 0,01/0,1/1,0/3,0/10,0 cellaállandókkal (köztes értékek is)
- Kalibrálási eljárás integrált hőmérsékleti együtthatóval és cellaállandóval
- Kábelszakadás-ellenőrzés
- Valóérték-kimenet programozható bilineáris jelleggel

JUMO dTRANS Rw 01 Nagy tisztaságú vízhez



- Kételektrodás konduktív mérőcellához K = 0,01 és 0,1 cellaállandókkal
- Kijelzés átkapcsolható MOhm*cm és µS/cm között
- Hőmérséklet-kompenzáció az ASTM D-1125-95 szerint
- Teljesíti az USP25 5-ös mellékletben foglaltakat
- Különbféle beépített kompenzációs görbék: sav(HCl), lúg(NaOH), nagy tisztaságú víz(NaCl)
- Lineáris vagy kikapcsolható hőmérséklet-kompenzálás
- Cellaállandó kézzel programozható

Egyszerű kezelés ...pl. pH-elektroda kalibrálása

1. Kezelési sík megnyitása



- Az eszköz, mérési állapotban, a jogosulatlan beavatkozás ellen jelszóval védett
- Nyomja a PGM -gombot, amíg a „CodE” meg nem jelenik
- A nyíl billentyűk segítségével a kód megadható, majd a PGM-gombbal érvényesíthető



2. Kalibrálási folyamat két pufferoldattal



- A kalibrálás a „le” nyíl és a PGM-gombok egyidejű megnyomásával indul
- Állítsa be a pufferoldat hőmérsékletét a nyilakkal (kézi kompenzáció), vagy a mért pufferoldat-hőmérséklet megjelenik a kijelzőn (automata kompenzáció)
- Érvényesítse PGM-gombbal
- „CAL.1”: elektroda az első pufferoldatba merítve. Amikor a kijelzés stabil, a mért értéket a nyilakkal a puffer értékére korrigáljuk és a PGM-gombbal érvényesítjük
- „CAL.2”: a második oldattal, hasonlóan, mint CAL.1” esetén
- A műszer visszaugrik mérési állapotba



Opciók beépítő- és IP65 terepi tokozat

Bővebb információ:

JUMO HUNGÁRIA Kft.

Tel./fax: +36-(1) 467-08-35; 467-0840 • E-mail: jumobudapest@jumo.hu

Kelet-magyarországi Iroda

Tel.: +36-(47)-521-206. Fax: +36-(47)-521-207 • E-mail: jumokelet@jumo.hu





Tizenöt éve Magyarországon

A Schneider-csoport tizenöt évvel ezelőtt vetette meg lábát Magyarországon, amikor megvásárolta a magyar államtól mint tulajdonostól a VERTESZ (Villamos Erőmű Tervező és Szerelő Vállalat) részvényeinek 51%-át. A privatizációs szerződés aláírásának időpontja szinte napra egybeesett a VERTESZ 1951-es alapításának dátumával. Így ebben az évben kettős jubileumot ünnepelhet a vállalat: a VERTESZ alapításának 55. és a Schneider magyarországi jelenlétének 15. évfordulóját.

Több fontos állomása is volt az eltelt időszaknak:

1993-ban létrehozták a Multi 9 kismegszakító-összeszerelő üzemet Zalaegerszegen, megalapítva az MG Zala Kft.-t.

1994-ben közös kereskedelmi tevékenységet kezdtek a Merlin Gerin és Telemecanique termékek esetében.

1997-ben a partnerek és munkatársak termék- és alkalmazástechnikai gyakorlati ismereteinek bővítésére Oktatási Központot hoztak létre.

1998-ban a cég megvásárolta a Bakony márkanév rész tulajdonát a Schneider működési területén és a Bakony márkájú elektrotechnikai készülékek kizárólagos forgalmazási jogát.

1999-ben a nemzetközi arculatváltásnak megfelelően a magyarországi vállalatnévben is megjelent az anyacég neve, működési és tevékenységi területe, így a cég neve Schneider Electric Hungária Villamossági Rt. lett.

2001-ben megvásárolták a Prodax részvényeit.

2002-ben megalapították az RDC-t (Regionális Logisztikai Elosztóközpont).

2005-ben a vállalat új telephelyet nyitott Zalaegerszegen a berendezésgyártó egység számára.

A Schneider Electric Magyarországon és a világ 130 országában folyamatosan arra törekszik, hogy termékeivel és rendszereivel kiváló és átfogó megoldásokat nyújtson a villamosenergia-elosztás minden területén, valamint az ipari folyamatok irányítástechnikája és automatizálása terén.

JUMO MIDAS nyomástávadó, 600 bar méréstartományig

- Hosszú élettartam, -1 ... 100 ... 600 bar méréstartomány
 - Kompakt kivitel
 - Pontosság 0,5%
 - Mérsékelt ár
 - A nyomásoldali és elektromos csatlakozások széles választéka
- Kimenőjel: 4 ... 20 mA , 0 ... (5) 10 V 1 ... 5 (6), 0,5 ... 4,5 V

JUMO HUNGÁRIA KFT.

www.jumo.hu

jumobudapest@jumo.hu • jumokelet@jumo.hu

(1) 467-0840 • (47) 521-206



PROFINET switch-csel

A WAGO PROFINET hálózati komponensek immáron switch-opcióval is elérhetőek. A WAGO cég a WAGO-I/O-SYSTEM switch-csel ellátott csatlók és vezérlők kifejlesztésével még tovább bővítette PROFINET- termékcsaládját. Ezzel a fejlesztéssel a végfelhasználó könnyebben építheti ki standard ipari ethernethálózatát. A csillagtopológia-kialakítás helyett lehetőség van a PROFIBUS DP-rendszerek felfűzésére is. Ezen módszer járulékos előnye,

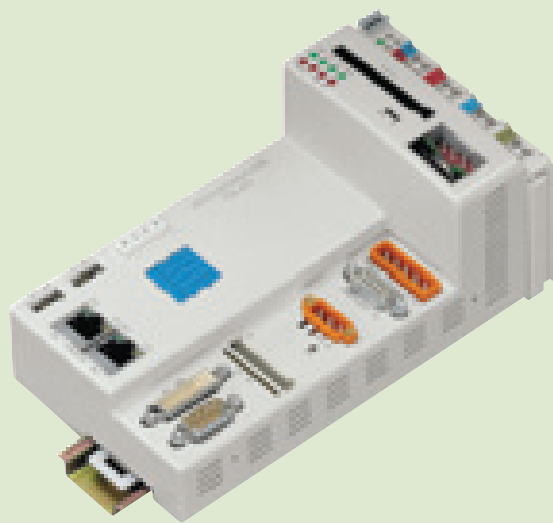
hogy az így kialakított gyűrűs topológia pluszredundanciát ad a rendszernek.

A PROFINET segítségével decentralizált eszközök és időkritikus felhasználások ugyanúgy összeköthetőek ethernet keresztül, mint az elosztott automatizálási megoldások. A decentralizált eszközöket a felhasználó egyszerűen összerendelheti a PROFINET I/O-program segítségével úgy, hogy a megszo-



Fejlődés – szünet nélkül!

Wago IPC



**Sok szeretettel várjuk
az Industria kiállítás
104/D standján!**

Wago Hungária Kft.

2040 Budaörs, Gyár utca 2., Ipari Park
Tel.: 06-23 502-170. Fax: 06-23 502-166
E-mail: info.hu@wago.com • Honlap: www.wago.com



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

BALLUFF

Sensors Worldwide

→ **Érzékelés
Mérés
Azonosítás
Szenzorok az
automatizációhoz**



www.balluff.hu

Balluff Elektronika Kft. 8200 Veszprém, Pápai u. 55.
Tel.: +36-99 442 623 Fax: +36-99 442 622
E-Mail: sales.hu@balluff.hu
Tájékozunk az INDUSTRIA - 2006.05.16-19.
A/100-as stand

Balluff-termékújdonosságok az Industrián

A 2006-os Industrián számtalan újdonsságot és továbbfejlesztett terméket mutat be a Balluff. Többek közt termékeket az útmérés, objektumfelismerés és passzív elosztók termékcsoportokból

Szenzorok Ex-környezetben

A robbanásbiztos elektromos és mechanikus készülékek csak akkor kerülhetnek a piacra, ha a 94/9/EG EU-irányelvnek, az ún. ATEX-100a-nak megfelelnek, és ehhez igazodva minősítve is vannak. Ez természetesen érvényes a robbanásveszélyes környezetben alkalmazott szenzorokra is. A Balluff ezért a termékínálatába egy komplett sorozat ATEX minősített szenzort vett fel robbanásveszélyes környezetben történő üzemeltetésre.

Az Ex-környezetben előforduló általános alkalmazási esetekre a hengeres formák – Ø6,5 x 30, M8 x 30, M12 x 45, M18 x 45, M30 x 50 mm-es – valamint két, 40 x 40 x 66 mm-es szögletes házú típus áll rendelkezésre. Ezeket az ATEX-konform, Namur kivitelű szenzorokat a II 2G jelöléssel az Ex-környezet 1-es zónájának standard alkalmazásaihoz kínálja a Balluff, amely lehet akár egy nem nyomás alatt álló gázatmoszféra is.

A szenzorok a robbanásveszélyes környezetben kívül elhelyezett leválasztó erősítővel működtethetők, amely az érzékelők zárlati energiáját korlátozza. Erre a feladatra a Balluff kétféle – 120 és 230 V-os tápfeszültségű – BARTEC gyártmányú erősítőt forgalmaz.

Napjainkban a robbanásveszélyes környezetben működtetett hidraulikus hengerek számára egy olajnyomást tűrő, 2-es zónabesorolású „n” gyújtószikra-védelemmel ellátott sorozatot is kínálunk. A szenzorok rozsdamentes acélból készülnek, egy speciális tömítési mód lehetővé teszi a hidraulikaolaj nyomásával szembeni ellenállást 500 bar-ig. Ezenfelül a szenzorok IP68-as tömítettségűek, és standard PNP-kimenettel rendelkeznek, továbbá az 1-es zónában hidraulikus feladatokra szintén kínálunk olajnyomást tűrő Namur szenzorokat. Ezek jelölése Ex II 2G EEx ia IIC T6. Az M12-es méretben a kapcsolási távolság 1,2 mm. Ezek az érzékelők a régi, valamint az új, Namur-konform lábkiosztással is kaphatók.

BFS 27K színérzékelő az ipari igényekhez igazítva

Sötét színárnyalatok vagy rossz reflexiós tulajdonságokkal rendelkező felületek



esetén egy hagyományos színérzékelő gyakran nem elegendő. Ilyen esetekre vette fel a Balluff termékprogramjába az új RGB-színérzékelőjét, a BFS 27K-t, amely a színek mellett a tárgyak világosságát is figyelembe veszi. Ez a tulajdonság például akkor fontos, ha a tárgyak perforált vagy strukturált felülete miatt különbözőképpen reflektálnak, és ennek ellenére is biztos érzékelést szeretnénk elérni.

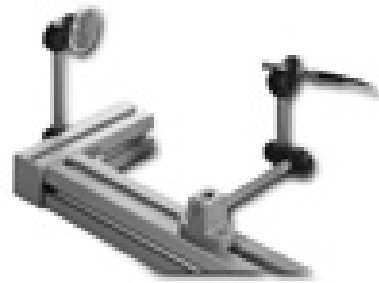
A szenzor kezelése és parametrizálása egyszerű és gyakorlatias: a három kimenet a készüléken található nyomógombok segítségével állítható be. A tanítás során különféle kiértékelő algoritmusok közül választhatunk, és a 10 fokozatú skálán a szükséges tűrés is megadható. A kezelés a szoftver segítségével még komfortosabb. A különféle üzemmódok és feladatok váltása így nem vesz túl sok időt igénybe.

A robusztus készülék – akár 1,5 kHz-cel is működhet – tipikus alkalmazási területe a minőségellenőrzés. Ilyen például járművek belső terének kialakítása, de akár a szerelési, kezelési és csomagolástechnikai feladatoknál is jól használható.

BMS Balluff-rögzítőrendszer fémből

A Balluff-rögzítőrendszer a műanyag mellett most fém kivitelben is kapható. Az új „építőkocka-rendszer” a hengeres és szögletes szenzorok rögzítése mellett megoldást kínál a reflektorok rögzítésére is. Újdonság a lézerszenzorok számára kifejlesztett jusztirozóegység, amely szintén fémből készült. A rendszerrel a tér majdnem minden szöge lefedhető, a recézett rudak biztosítják a szenzorpozíció biztos megtartását.

A rendszer elemeinek segítségével a három térkoordináta teljes tere lefedhető.



Ehhez néhány standard elemre van szükség, hogy akár komplikáltabb feladatok is percek alatt megvalósíthatók legyenek.

Az alumíniumból készült alaptartó gyakorlatilag minden gyártóspecifikus profilra illeszthető.

Megfelelő tartóelem alkalmazása esetén szimmetrikusan és elmozdíthatatlanul rögzül a horonyban. Az építőkocka-rendszer további elemei a recézett tartórudak, keresztszekőkötők, valamint szenzorögzítők hengeres és szögletes szenzorokhoz. A szögletes rögzítők legtöbbször a szenzor mechanikai védelméről is gondoskodnak. Kiegészítésként egyéb tartozékok is kaphatók mint például reflektortartók, adapterlemezek, amelyek a kínálatot bővítik.

BSB Balluff passzív elosztók

Széles termékskálát kínál a Balluff passzív szenzoraktor elosztókból, fém és mű-



anyag kivitelben. Ezek lehetővé teszik a felhasználónak a terepi szenzorjelek gyűjtését és átvitelét a vezérlés felé vagy a vezérlés felől parancsok kiadását az aktorok felé. Így a perifériák áttekinthető és decentralizált kábelezése valósítható meg.

A könnyű és kompakt felépítésnek köszönhetően az akár 8 csatlakozóhellyel rendelkező M8-as és M12-es elosztók igen kis helyigénnyel rendelkeznek fém kivitelük ezenkívül maximális védelmet nyújt durva körülmények között. Az elosztók különösen robusztus és tömített felépítésűek, ellenállóak a hagyományos hűtő- és kenőanyagokkal szemben. Az extrém hőmérsékleti és vibrációs behatásokat is elviselik.

Ilyen tulajdonságokkal felvértezve az alakítóeljárásokat alkalmazó gépeknél (forgácsolás, préselés stb.) vagy öntödei körülmények közt is megbízható a működés. A könnyebb műanyagházas verziót például a csomagolástechnikában, különleges célgépeken, illetve szerelő- és

anyagtovábbító berendezéseken alkalmazták.

A Balluff rádiális remote (tengelymenti) vezeték nélküli átviteli rendszere

Az új, rádiális remote-rendszer olyan alkalmazásokban biztosítja érintésmentesen az energia és analóg jelek átvitelét, ahol ez kábelek segítségével nem megvalósítható. Ez



a kopásmentes flexibilis megoldás rádiális vagy axiális becsatolással, a felhasználó számára teljesen új lehetőségeket biztosít. Teljesen újszerű az akár négy, egymástól független analóg jel átvitele ezzel a rádiális remote-készülékkel. A tápellátás megerősítésének köszönhetően különféle analóg szenzorok köthetők a bemenetekre.

A hagyományos csúszógyűrűvel ellentétben a rádiális remote-rendszer érintésmentesen és így kopásmentesen működik. Szervizelési és karbantartási feladatok nem merülnek fel. A rendszer moduláris felépítésű. Működése a fordulatszámától független, és extrém körülmények között is megbízható. Éppúgy, mint a többi rendszer, a rádiális is teljesíti az IP67-es védettség követelményeit – tehát teljes mértékben tömített por és fröccsenő víz ellen. A nem használt be-, illetve kimenetekre kapható megfelelő zárókupak.

Az ilyen remote-rendszerek alkalmazása olyan helyeken ajánlott, ahol a fixen bekötött szenzorok alkalmazása nehéz vagy egyáltalán nem lehetséges – például forgóasztaloknál, cserélhető szerszámfejeknél, robotkarokon, esetleg présgépeken.

BML mágneses útmérő rendszer

A mágnesesen kódolt mérőlécclal rendelkező útszenzorok igen robusztus kivitelűek, nagy dinamikával és pontossággal rendelkeznek. A mágnesszalag felbontása az igen jó, 1 µm-es tartományban található, ezáltal 10 ... 20 µm-es rendszerfelbontás érhető el. Éppen ezen tulajdonságai által válik a gépgyártás sok ágazatában ideális problémamegoldóvá.

A nagy precizitású inkrementális útmérő rendszer egy szenzorfejből és egy mágnesesen kódolt szalagból áll. Akár 2,5 mm-es távolságban is elhaladhat a szenzorfej a váltakozva polarizált mág-



nesszalag előtt. A kimeneti jel standard négyes, vagy szinuszos jelsorozat. A jelek számlálása és kiértékelése hagyományos inkrementális vagy szinuszos számláló bemenettel lehetséges.

A szenzorfej megengedett maximális sebessége 10 m/s. A mért pozíció a másodperc tört része alatt megjelenik a kimeneten. A vezérlés a pozícióinformációt való idejű jelként értelmezi. A nagy pontosság és a való idejű viselkedés ellenére a szenzorfej és a mágnes 2 mm feletti távolsága is megengedett (a mágneses pólus szélességének 30%-a).

Mivel a rendszer mágnesesen működik, az optikai rendszerekkel ellentétben ellenáll, pl. az olaj vagy a por által előidézett szennyeződésnek. Ezen tulajdonságai teszik a szenzort különösen alkalmassá a durva poros ipari környezetben – pl. fapár – való alkalmazásra.

Micro-BIL – analóg pozícióérzékelés a pneumatikus megfogóknál

A kisméretű megfogóknál egyre inkább szükség van a folyamatos pozícióérzéke-



lésre. A hagyományos végálláskapcsolók itt már gyakran nem elegendőek. Erre a problémára jelenthet megoldást a Micro-BIL. A Micro-BIL érzékelőfelülete sokkal kisebb, mint a „nagyobb testvéreké”. A miniatűr megfogóknál alkalmazott Micro-BIL megjelenése előrevetíti a Balluff miniatűrizzáció irányába tett lépéseit.

A szenzorfej egy hagyományos pneumatika kapcsolóházában helyezkedik el, amelyet a széles körben elterjedt T-horonyos rögzítéssel lehet a megfogóhoz illeszteni. A fejtől külön házban elhelyezkedő kimeneti elektronika problémamentesen helyezhető el távolabb, ahol több hely áll rendelkezésre.

Jeladóként a megfogóban elhelyezett mágnes szolgál. A mérési tartománya 10 mm, a kimeneten egy abszolút, a megtett úttal arányos kimeneti jel (4 ... 20 mA vagy 0 ... 10 V) áll rendelkezésre. A megfogó által megtett út kiértékelésének segítségével megállapítható, hogy a munkadarabot sikerült-e megfogni, ha igen, akkor megfelelő pozícióban van-e. Éppúgy megállapítható, hogy milyen méretű vagy alakú tárgy van a pofák közt.

A Micro-BIL továbbá képes arra, hogy a kar helyzetét „falon” keresztül érzékelje. Eb-

ben az esetben a jeladó mágnesnek, pl. egy alumíniumból készült fal mögött kell elhelyezkednie. A kapcsolási pontok – amelyeket korábban körülményesen, csavarhúzóval kellett beállítani – most szoftver segítségével definiálhatók, és szükség esetén gyorsan és egyszerűen változtathatók.

Biztonsági BNS-végálláskapcsoló

Az eddigi legkisebb biztonsági BNS-bütyköskapcsolót mutatjuk be idén.



A kapcsolóelem rugós működtetésű, egy záró- és egy kényszermegszakításos nyitókontaktussal rendelkezik, amely összehegedés esetén is biztosan nyit. A nyitás legkésőbb a névleges kapcsolási pont után 0,5 mm-rel megtörténik. Ilyenfajta biztonsági kapcsolót cégünk nem túl régóta kínál a 46-os és 40-es többelemű és a 99-es és 100-as egyelemű házban.

A biztonsági – kényszermegszakításos – kapcsolóknál rendszerint merev működtetőbütykök kerülnek beépítésre. Itt a bütyök és a kapcsolórúd egyetlen daraból készül. Egy rugó biztosítja a visszaállítást, amint a bütykön már nincs terhelés.

Az ideális alkalmazási területek például a szerszámgépek, az autóiipari vagy a fafeldolgozó gépek. A biztonsági BNS-bütyköskapcsolók továbbra is alkalmasak végálláskapcsolónak olyan helyeken, ahol a biztonságos megszakítás mellett fontos a kis méret.

Találkozunk az **INDUSTRIA** **vásáron – 2006. 05. 16–19, A/103-as stand**
A fenti és egyéb érdekes termékújdonságokkal várjuk a kedves érdeklődőket a májusban megrendezésre kerülő Industria szakvásáron – amelynek fontos részén – az ElectroSalon kiállítójaként találja meg a Balluffot.

Balluff Elektronika Kft.
Értékesítés
8200 Veszprém, Pápai u. 55.
Tel.: 88/442-623
Fax: 88/442-622



E-mail: veszprem@balluff.de
www.balluff.hu

ISOMAG Millennium3
 ...a hiteles áramlásmérő – sósavtól a szennyvízig
 elszámolási
 mérésekre is

NIVELCO

OMH

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

Elektromechanikus relék
Reléfoglalatok
Szilárdtestrelék

Galvanikus leválasztók
 Hőmérséklet-szabályzók
 Hőelemek
 Hőmérséklet-távadók
 Ellenállás-hőmérők

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

• Operátor terminál
 • Ipari hálózatok
 • Frekvenciaváltók

MITSUBISHI ELECTRIC

FX3U

MELTRADE
 Automatika Kft.

Fejlesztőkörnyezet és programozó-
 kábel együtt nettó 24.990 Ft-ért

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

• Kompakt és Moduláris PLC-k
 • Servó hajtások és motorok

Csak a postaköltséget kell fizetned!

www.elektro-net.hu

Megrendelés és részletek a honlapon!

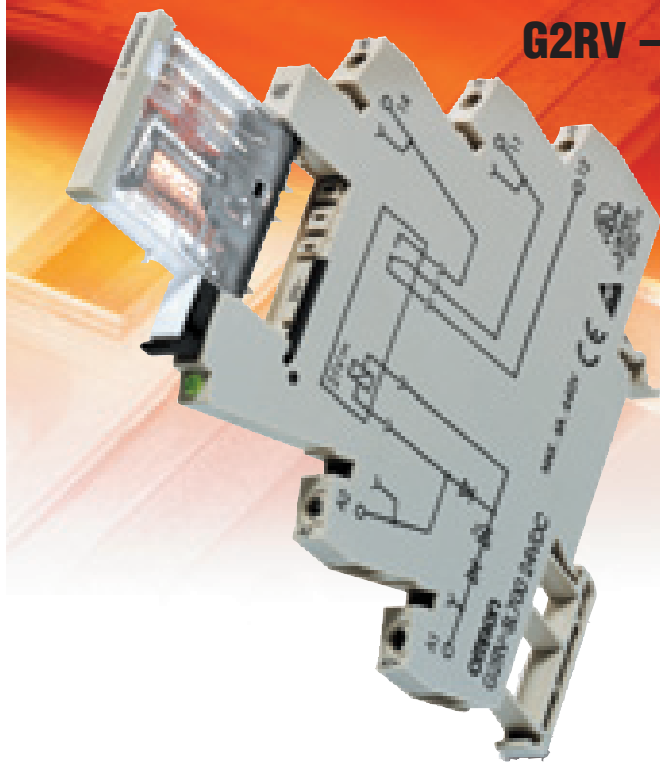
**Előfizetés egy évre nappali
 tagozatos hallgatónak: 999 Ft**

ELEKTRO
 net

Az első 6 mm-es relé, erős mechanikai kialakítású csatlakozókkal

Kapcsolóegységek

G2RV – keskeny kialakítású ipari relé



Jellemzők és előnyök:

- Erős mechanikai kialakítású csatlakozók
- Keskeny kivitel
- Állapotjelzés (mechanikus jelzés és LED)
- Csavaros és bedugható vezetékes csatlakozó
- Maximális áramerősség: 6 A
- Maximális kapcsolási feszültség: 400 V AC

Az újból feltalált ipari relé

A 80 évvel ezelőtt feltalált relé kétségtelenül a modern ipari automatizálás alapköve. Azt hihetnénk, hogy ilyen hosszú „pályafutással” a háta mögött az ipari relé lassanként eléri természetes életciklusának hanyatló ágát, amelynek során beolvad a piac hasonló funkciójú termékei közé, és lassan nélkülözhetővé válik. Tévedés! A modern relétechnológia egyik úttörőjeként és piacvezetőjeként az Omron az ipari relét tartja az egyik legfontosabb termékének, és jelentős befektetéseket hajtott végre az ipari automatizálásra alkalmas, 6 mm széles dugaszolható relék forradalmian új termékvonalaának kifejlesztése során.

„A G2RV megalkotásával az Omron világosan kinyilvánította, hogy komoly résztvevője kíván lenni ennek a piacnak” – foglalt állást Boudewijn Hoogma, európai termékmenedzser.

A G2RV bírja a gyűrődést

Az ipari környezet figyelembevételével a G2RV dugaszolható relét úgy tervezték, hogy mechanikailag erős csatlakozói elviseljék a mostoha körülményeket. Külön említésre méltó, hogy a relét és az aljzatot a kezdetektől fogva egy intelligens egységként tervezték, szem előtt tartva a címkézést, a jelölést és az egyszerű kábelezést a bedugható vezetékes csatlakozókkal. A keskeny kialakítás ellenére a G2RV rendelkezik mindazon tulajdonságokkal, amelyek egy valódi ipari relére jellemzőek: mechanikus állapotjelző, átlátszó tokozás, 6 A-es áramerősség, 400 V AC kapcsolási feszültség, elektromos élettartama pedig 100 000 kapcsolás.

A termékcsalád jellemzői

A G2RV relé 6 különböző változatban kerül forgalomba, amelyek bemeneti feszültsége 12 V DC és 230 V AC között lehet. Kiegészítők széles skálája áll rendelkezésre, a címkéktől kezdve az átkötésekig, a PLC-illesztésig a kevesebb huzalozás érdekében. A G2RV tovább fog bővülni, hogy a még több típus még több alkalmazáshoz legyen felhasználható.

A típusor fajtáit a táblázat foglalja össze.

Relé/aljzat kombinációk – rendelési információ

Bemeneti feszültség	Csavaros csatlakozók	Bedugható vezetékes csatlakozók
12 V DC	G2RV-SL700-12 VDC	G2RV-SL500-12 VDC
24 V DC	G2RV-SL700-24 VDC	G2RV-SL500-24 VDC
24 V AC / DC	G2RV-SL700-24 VAC/DC	G2RV-SL500-24 VAC/DC
48 V AC / DC	G2RV-SL700-48 VAC/DC	G2RV-SL500-48 VAC/DC
110 V AC	G2RV-SL700-110 VAC	G2RV-SL500-110 VAC
230 V AC	G2RV-SL700-230 VAC	G2RV-SL500-230 VAC

Alkatrész-kaleidoszkóp

LAMBERT MIKLÓS

Vishay

A Vishay új, kettős opto-MOSFET-meghajtó szilárdtestreléi 14,6 V üresjárási feszültséget és 42 μ A rövidzárási áramot kínálnak

A Vishay Technology, Inc. bejelentette az új, kettős opto-MOSFET-meghajtó szilárdtest-reléjét, ami a legmagasabb üresjárási feszültséget és rövidzárási áramot kínálja. Vishay Siliconix MOSFET-ekkel csatolva az új V01263AB hosszabb élettartamot, nagyobb megbízhatóságot és gyorsabb kapcsolást biztosít a vele egyenértékű elektromos mechanikus relékhez képest.

A V01263AB SSR-t MOSFET és SCR kapuvezérlő alkalmazásokban történő felhasználásra optimalizálták, beleértve a szigetelt orvosi felszerelések, szünetmentes tápegységek, fogyasztói készülékek, automatizált vizsgálóberendezések, kapcsolóberendezések és ipari vezérlők különféle fajtáit. Az új eszköz alkalmazási területei közé tartoznak a nagyfeszültségű kapcsolók, szilárdtest-teljesítményrelék, lebegő vezérlésű tápegységek és szigetelőerősítők.



1. ábra. Opto-MOSFET szilárdtestrelé a Vishay-től

Az új meghajtó átlagosan 14,6 V üresjárási feszültséggel és akár 42 μ A rövidzárási árammal rendelkezik, ez 2,5-szeres javulást jelent a Vishay előző eszközhöz, az LH1262CB-hez képest. A magasabb üresjárási feszültségnek köszönhetően a tervezők többféle alacsony feszültségű MOSFET közül választhatnak, a magasabb rövidzárási áram pedig lerövidíti a MOSFET kapujának feltöltési idejét.

Ólommentes kivezetésekkel ellátott DIP8 tokozásban kapott helyet az eszköz, ami két fotodióda-tömbhöz csatolt LED-ből áll. Ez az elrendezés elegendő feszültséget és áramot biztosít az alacsony feszültségű MOSFET-ek vezérléséhez. Az optikai csatolás

eredményeként pedig magas, 5300 V szigetelési feszültséget eredményez.

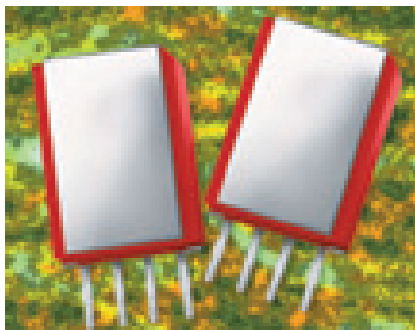


További információ:
www.vishay.com

Coto Technology

A Coto bemutatta miniatűr, függőleges SIP-reléjét

A Coto Technology bemutatta 9117 sorozatú, miniatűr, függőleges SIP-reed-reléjét. A 9117 a Coto népszerű 9011 sorozatának 1 A-es változata, melyet – az egyes relék által elfoglalt kártyaterületet csökkentendő – függőleges SIP-változattá konfiguráltak át.

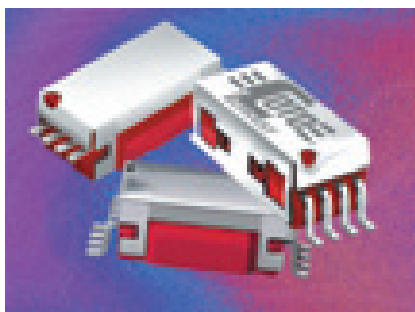


2. ábra. SIP-relék a Cotótól

A kisméretű (6,86x3,8x9,8 mm) tok tartalmaz külső mágneses árnyékolást, amely megakadályozza a kisméretű relék kölcsönhatását, ha szorosan egymás mellé helyezik őket. A nagy dielektromos szilárdságú anyagok és a fröccsöntött, hőre keményedő test robusztus felépítést biztosít. A 9117 sorozat 5 V-os tekercsekkel érhető el, integrált mágneses védelemmel és opcionális diódával.

Ultra-miniatűr Form „C” SMD reed-relé

A Coto Technology 9852 Form „C” sorozatú, ultra-miniatűr SMD reed-reléi



3. ábra. SMD reed-relék a Cotótól

hosszabb élettartamot és optimális teljesítményt biztosítanak folyamatműszerezési és távközlési alkalmazásokban. A becsült élettartam 200 millió (N/O) ill., 100 millió (N/C) működési ciklus 1 V/10 mA terhelés mellett. A sávszélesség 4 GHz (N/O), ill. 3 GHz (N/C), a szigetelési és illesztési veszteség 1 GHz-en –10, ill. –20 dB. A külső mágneses árnyékolás csökkenti az elektromágneses kölcsönhatást a szorosan egymás mellett működő relék között. A mindössze 50 mm² helyigény pedig a 9852-es sorozatot a Form „C” SMD reed-relék leghelytakarékosabb darabjaivá teszi.

A 9852 sorozat a kis méreteket hosszú élettartammal és kedvező sávszélességgel kombinálja, amely hagyományos elektromechanikus megvalósítású relékkel megvalósíthatatlan. A sírályszárnyas, J-vezetős vagy felület-szerelési változatok már rendelhetők.

A Coto termékeit Magyarországon a Farmelco Kft. forgalmazza: 1034 Budapest, Bécsi út 100. Tel./fax: 283-2497, mobil: 20/480-2318

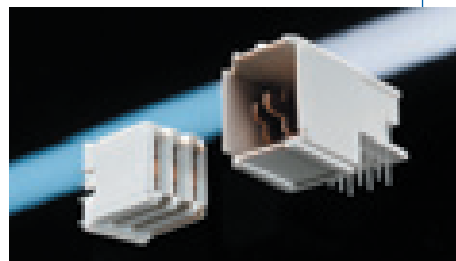


www.farmelco.hu
www.cotorelay.com

ERNI

Az ERNI megduplázza az ERmet-csatlakozók áramerhelhetőségét

Az ERNI gyakorlatilag megduplázza népszerű ERmet-teljesítménymoduljainak áramerhelhetőségét egy új kontaktanyag alkalmazásával. A 3-kivezetésű teljesítménymodulok immár képesek akár több mint 18 A (20 °C) áramerősség vezetésére kontaktusonként. Ugyanakkor az új csatlakozók hasonló áramerősségek mellett csökkentett melegedést biztosítanak.



4. ábra. Dupla áramerhelhetőségű csatlakozó

A 2,0 mm-es raszterosztású, IEC 61076-4-101-megfelelőségű ERmet-csatlakozócsaládot elsődlegesen távközlési és hálózati alkalmazásokhoz tervezték. Ezekkel a csatlakozókkal másodpercenként 1 Gibit adat átvitele kifogástalanul megvalósítható. Az ERNI az ERmet-csatlakozók két fajtáját hét (öt

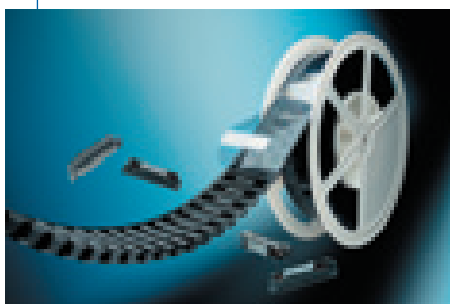
jel, ill. két árnyékoló), ill. tíz csatlakozóssal (nyolc jel, ill. két árnyékoló) szerepli fel. Az alternatív megoldások között függőleges, mama-kivitelű, különböző kontaktushosszúságú, pajzzsal ellátott/anélküli stb. változatokat találhatunk.

A derékszögű papa-csatlakozókat az IEC 61076-4-101 előírások szerint konfigurálták tápegységekhez. A 12 mm-es ERmet-teljesítménymodulok kompatibilisek egyéb 2 mm-es és DIN41612 csatlakozókkal. Az ERmet-teljesítménymodulok megfelelnek az RoHS-direktíváknak.

Tape-and-reel csomagolású DIN-csatlakozók az ERNI kínálatában

Az ERNI immár 35 éve érdekelt a DIN-szabványú csatlakozógyártásban, ezért a kínálatában most megjelentek THR (Thru Hole Reflow) kivitelű DIN-csatlakozók a teljesen automatizált gyártást támogató tape-and-reel csomagolási változatban. A THR-lezárású, DIN 41612/IEC 60603-2 szabványú, tape-and-reel változatban csomagolt csatlakozókat a távközlési szektor egyik legjelentősebb szereplője már használja is.

Kérésre az ERNI vállalja fekete borítással és pick & place kontaktusfelülettel ellátott DIN-változatok szállítását, így teljesen alkalmas felület-szerelési beültetőgépekhez is. Így módon a kártyák beforrasztása egyetlen műveleti ciklus alatt megvan, nincs szükség külön kézi forrasztásra. Ez ráadásul jó hatással van a minőségre, és csökkenti a gyártáshoz szükséges munkaterület nagyságát és erőforrások mennyiségét.



5. ábra. Tape-and-reel csomagolású csatlakozók az ERNI-től

Az alkalmazott termékváltozatok hőálló műanyagból készült szigetelési borítást kaptak, ennek következtében hullám- vagy újraömlasztási forrasztással is feldolgozhatók a csatlakozók, akár ólommentesen is, az RoHS-direktívának megfelelően. A THR-es változatnál a következő típusok érhetők el: C, C/2, C/3, CD, R, R/2, R/3 és RD.

A THR-SMT-lezárás lehetővé teszi, hogy az alkatrész-elrendezés legfeljebb

minimális megváltoztatásával a felhasználó az SMT-gyártás minden előnyét élvezhesse. Ennek okán az ERNI kiterjesztette csatlakozóssorozatát THR-lezárású változatokkal is.

Az ERNI a DIN 41612/IEC 60603-2 ajánlások szerint csatlakozók széles körét kínálja ügyfeleinek, 2-/3-, vagy akár 4-/5-soros, nagy sűrűségű változatokban is (akár 160 csatlakozóig).

Az ERNI press-fit-rendszerű Power Tap csatlakozói

Az ERNI bejelentette egypólusú, press-fit lezárással felszerelt Power Tap-csatlakozóit. A press-fit technológia a legtöbb hátlapi alkatrész csatlakoztatására preferált módszer.

Az ERNI néhány népszerű Power Tap csatlakozócsaládját felszerelte az új, press-fit-zónával. Ezzel a váltással benyomáskor egyenletesebb erőeloszlás érhető el, és csökken a kártyában ébredő feszültség. Az ERNI kínálatában a forraszcsatlakozós változatok is megtalálhatók.



6. ábra. Press-fit-lezárás Power Tap-csatlakozóhoz

Az új Power Tap modellek mélyhúzással készülnek. A csatlakozók rugalmas press-fit-zónákkal vannak felszerelve, és 6-, ill. 10-vezetékű változatokban kaphatók. Az energiaátvitel csavarozható vagy rádugaszolt csatlakozós átvitelrel történhet.

Új anyag választása miatt a 6-kivezetésű változat áramhordozó képessége 30-ról 40 A-re nőtt (20 °C-on), ezzel a 10-kivezetésű változattal megegyező a tudása e tekintetben. A 10 kivezetéssel kialakított eszközök a 6-kivezetésűekhez hasonlóan szintén rendelhetők „faston” típusú lezárással is. Valamennyi Power Tap eszköz – beleértve a „faston” típusú lezárással készültet is – megfelel az európai RoHS-direktíváknak.



További információ:
www.erni.com

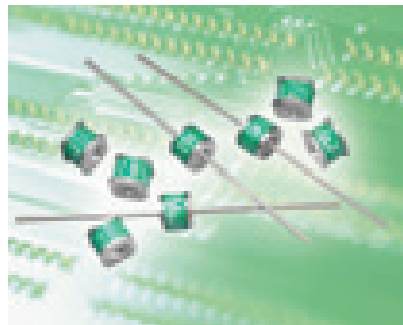
Littlefuse

A Littlefuse bemutatta SL1411A típusszámú gázplazma-levezetési megoldását (GDT)

A Littlefuse, Inc. bemutatta SL1411A ter-

méksorozatát. A „Delta”-családot kiegészítő termékeket távközlési alkalmazásokban használt, kültéri berendezések magas szintű védelmére tervezték.

A Littelfuse új, SL1411A-sorozatú termékei olyan kültéri védelmi modulokban használhatók fel leghatásosabban, amelyeknek ki kell elégíteniük a GR-1361, RUS PE-80, ITU K.12, valamint YD/T940, 950, 1082, 993, 694 előírásokat. A 10 kA/10 A_{AC} névértékű SL1411A termék egy kétvezetékű GDT (Gas Discharge Tube – gázkisülési cső), amelyet olyan rendkívül kiszolgáltatott, kültéri felszerelések védelmére specializáltak, amelyeknek nagy teljesítményű, hosszú élettartamú és nagy megbízhatóságú védelmi eszközre van szükségük. A legújabb, javított jellemzőkkel rendelkező anyagok felhasználásával a Littelfuse olyan tartós megoldást állított elő, amely nem jellemző a konkurencia kínálta termékekre.



7. ábra. Gázplazma-ívtűzésű biztosítók

Az SL1411A-sorozat kimagasló túlfeszültség-levezető képessége a lehető legalacsonyabbra szorítja a tranziensek szintjeit, amely elősegíti a távközlési rendszerek karbantartására fordított erőforrások csökkentését. Az SL1411A-t ismétlődő, 10 kA áramerősségű pulzusoknak is ki lehet tenni nulla billenőfeszültség mellett. A kiváló túlfeszültség-levezető képesség és többszörös tranzienimpulzus után is megmaradó, stabil védelmi szint megakadályozza, hogy a kültéri felszerelésekben kár keletkezzen, ezáltal csökkenti a javítási költségeket, és kiterjeszti a rendszer üzemidejét.

Az SL1411A-sorozattal a Littelfuse a teljes távközlési felszerelés kínálat számára biztosít megfelelő védelmet gázplazma-levezető eszközök formájában. A felületszerelést támogató változatok szintén elérhetők, valamennyi termék ólommentes gyártástechnológiával készül, és megfelel az RoHS-irányelveknek.



További információ:
www.littelfuse.com

OKW

Az OKW Gehäusesysteme bemutatta innovatív 290 H készülékház-megoldását

A COMTEC-sorozatú készülékházak frontlapjának dőlésszöge kedvező (10°), ugyanis általában ezt a szöget tartják ideálisnak. Az asztali eszközök ezzel egyszerűbben működtethetők, a falra szerelt házakat pedig a szokottnál alacsonyabba is fel lehet szerelni. A COMTEC 290-et kétrészes rendszerként tervezték, amely egy alsó és egy felső részből áll, valamint törtfehér (RAL 9002) és fekete (RAL 9005) színekben kapható. A két független rész elöl összeilleszthető, az alkatrészeket a hátoldalon mindössze két darab csavarral lehet egymáshoz rögzíteni. A rögzítőelemek tehát teljesen kiesnek a látótérből, de mindig hozzáférhetőek, még falra szerelt kivitelnél is. A burkolat alapméretei 290x200x44/75,5 mm (szélesség x mélység x magasság), a burkolat anyaga jó minőségű ABS-műanyag.



8. ábra. Készülékház az OKW kínálatában



További információ:
www.okw.com

Wintegra

A Wintegra piaca dobta egylapkás processzorát harmadik generációs, vezeték nélküli infrastruktúrákhoz

A Wintegra, Inc. bejelentette W-sorozatú egylapkás, multiprotokollós hozzáférési processzorainak elérhetőségét, amelyeket 3G infrastruktúra-alkalmazásokhoz fejlesztettek ki. A cég ugyanakkor megállapodott a Siemens és Huawei közös vállalatával, a TD Techkel, akinek TD-SCDMA-rendszeréhez W-sorozatú eszközöket fog szállítani.

A W-sorozatú eszközök funkcióoptimalizált, multiprotokollós alapeszközök, melyek kielégítik a 3GPP release 4, 5 és 6 által támasztott igényeket mikro-, makro- és pikocellák bázisállomásaiban



9. ábra. Egylapkás processzor 3G-s alkalmazásokhoz

egyaránt. Az új eszközök a Wintegra belső csomagfeldolgozóit és szabadalmaztatott hardverarchitektúráját használják. Egylapkás megoldásról lévén szó, a W-sorozatban megtalálhatók azok az interfészek, melyek szükségesek a bázisállomások bázisállomás-vezérlőkhöz csatlakoztatásához: a megoldásban megtalálhatók az integrált TDM, UTOPIA/POS és ethernetinterfészek egyaránt. A W-sorozatú processzorok támogatják az SDH/SONET csatornás interfészeket a 3GPP-szabványoknak megfelelően.

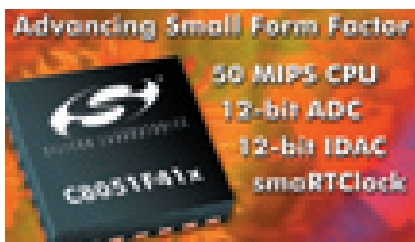


További információ:
www.wintegra.com

Silicon Laboratories

A Silicon Laboratories kibővítette kis formátényezőjű mikrokontroller-családját

A Silicon Laboratories, Inc. bemutatta C8051F41x családját, amellyel a kis formátényezőjű, kevert jelű mikrokontroller-kínálatát kívánja bővíteni a cég. Az új, 5x5 mm-es tokban szerelt MCU-k tartalmazhatnak akár 32 kiB flash-memóriát, nagy teljesítményű analóg perifériákat meghibásodásbiztos SmartClock-kal. A C8051F41x kis méreteinél fogva ideális alapja hordozható eszközöknek, műszereknek, orvosi és ipari rendszereknek.



10. ábra. Mikrokontroller mobilkészülékek számára

A C8051F41x eszközökben a Silicon Laboratories nagy sebességű, pipeline architektúrás 50 MIPS 8051 mag dolgozik, amelyet 2048 bájt RAM, illetve 16 vagy 32 kiB flash-memória egészít ki. A C8051F41x eszközökben olyan integrált perifériák kaptak helyet, mint a 12 bites, 200 kminta/s mintavételezési sebességű A/D-átalakító, két darab, 12 bites D/A-átalakító, hőmérséklet-érzékelő, programozható feszültségreferencia és komparátorok. Az integrált feszültségszabályozóval a rendszerben működő egyéb IC-k is elláthatók energiával. A C8051F41x-ben ezenfelül 2% pontosságú, precíziós belső oszcillátor is helyet kapott, így nincs szükség külső kristályra vagy rezgőkörre. Az integrált soros kommunikációs perifériák között megtalálható az UART, SMBus és SPI egyaránt.

A C8051F41x-ben mindezekon felül megtalálható egy SmartClock is, egy beágyazott, valós idejű óra, melynek alapján az MCU automatikusan érzékelheti a tápegységhibát, és átválthat a telepes üzemre. A SmartClock megbízhatóan tartja az időt, és érzékeli az órahibát is még az MCU alvó állapotában is.

A C8051F41x-sorozatú termékekből nem hiányzik a teljes sebességű in-circuit hibakereső, amellyel emulátor nélkül lehet üzembe helyezés előtt és után is dolgozni. A többi Silicon Laboratories MCU-termékhez hasonlóan a C8051F41x-termékek is élvezik egy teljes, professzionális fejlesztőkészlet támogatását (C8051F410DK), amely tartalmaz mindent, amire csak szükség lehet a tervezés mielőbbi megkezdéséhez: integrált fejlesztőkörnyezetet, panelt, kábeleket és tápegységet. Az áramkörök QFN típusú tokozást kapnak.

A Silicon Laboratories bemutatta az ipar leggyorsabb és legjobban integrált, négycsatornás digitális szigetelőit

A Silicon Laboratories az Applied Power Electronics Conference (APEC) rendezvényen bejelentette Si844x termékcsaládját, amely a piac legnagyobb teljesítményű, legkönnyebben használható és legolcsóbb, 2500 V_{RMS} névértékű digitális szigetelőcsaládjá. Az Si844x-családban standard, 100% CMOS-technológiával előállított transzformátorok működnek, az így előállított négycsatornás szigetelő a konkurens optocsatolós megoldásokhoz képest pedig harmadakkora méretekkel és feleakkora költségvonatokkal rendelkezik. Az Si844x adatsebessége a mostani digitális szigetelők sebességének másfélszerese, és 100 Mibit/s sebességnél csatornánként



11. ábra. Négycsatornás, digitális szigetelő-elválasztó

kevesebb, mint 12 mA az áramfelvétele. Mindezen jellemzők miatt az új megoldás ideális választás kapcsolóüzemű tápegységek, Ethernet/CAN-hálózatok és szigetelt, analóg adatgyűjtők számára.

Az Si844x egy egylapkás megoldás, amely lényegesen leegyszerűsíti a rendszertervezést az összetettebb rendszerekhez képest. Az Si844x egy egyedi, szabadalmaztatott architektúrára épül, és az egyéb szigetelési technológiákhoz képest az Si844x akár 1500-szor is gyorsabb.

A termékcsalád valamennyi jelenlegi tagját (Si8440, Si8441 és Si8442) 16-kivezetésű SOIC típusú tokba szerelik, amelyek lábkiosztásilag kompatibilisek a konkurens megoldásokkal. Az Si884x-család tagjai teljes mértékben kielégítik az UL1577 (USA), VDE60747-5-2 (Európa) és CSA#5A (Kanada) követelményeit.



További információ:
www.silabs.com

EPCOS

SAW-szűrők: kisebb kerámia-tokok

Az EPCOS kínálatában megjelentek az SAW-szűrők és kétportos rezonátorok SMD-formátumban, kerámatokozással, kvarchordozón, 3x3 mm-es helyigénnyel. A korábbi változatoknál alkalmazott 3,8x3,8 mm-es helyigényhez képest ez 40%-os helymegtakarítást jelent, sőt a kétportos rezonátorok 5x5 mm-es



12. ábra. SAW-szűrők az EPCOS-tól

helyigényét tekintve ez az érték már 64%! A beiktatási magasság is jelentősen csökkent: 1,5 mm-ről 1,0 mm-re az SAW-szűrőknél, illetve 1,35 mm-ről 1,0 mm-re a kétportos rezonátoroknál. A szűrők és rezonátorok a nyílt ISM-frekvenciasávban működnek 315, 433,92, ill. 915 MHz középfrekvenciákkal. A miniaturizálás ellenére a tipikus beiktatási csillapítás mindössze 2,4 dB az áteresztőcsávban.

A megcélzott alkalmazások többek között vezeték nélküli fejhallgatók, garázsajtónyitók, hozzáférési rendszerek, tűzjelzők, daruk és egyebek távvezérlő rendszerei. Masszív, hermetikusan zárt kerámatokozásuknak köszönhetően az új eszközök működési hőmérséklet-tartománya -40 ... 95 °C.



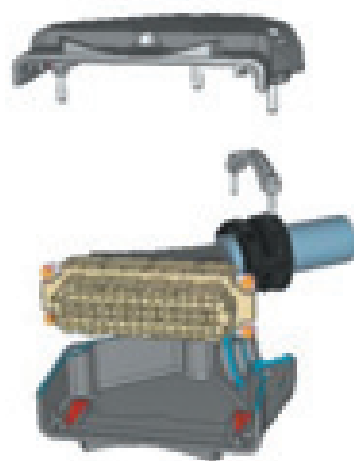
További információ:
www.epcos.com

Harting

Han® Easy-Hood – a szerelés könnyebb módja

A régóta tartó irányzat, amely egyetlen dugaszolócsatlakozóban kívánja elhelyezni a különböző, bonyolult felépítésű kábelváltozatokat, újabb és újabb kihívások elé állítja a kábel szerelőket.

Ennek tudatában fejlesztette ki a Harting a Han® Easy-Hood elnevezésű, 24B gyártási nagyságú tokos csatlakozóházát. A ház függőlegesen osztott, ami új utat jelöl ki a dugaszolócsatlakozók



13. ábra. A kábel szerelése

szerelői számára. Logisztikailag a bekötési folyamat még egységesebbé tehető, mivel kényelmesen össze lehet kötni a különböző munkaállomásokon lévő kábeleket és szigetelőtesteket, és csak utána kell betenni őket a csatlakozóházba. A bekötés átlátható, ami mértékadó módon fokozza a dugaszolócsatlakozó biztonságát, és könnyebbé teszi a karbantartási munkákat kint, a terepen. Ezért gyorsabbá, egyszerűbbé és biztonságosabbá válik a szerelés.



14. ábra. A Han® Easy-Hood dugaszoló-csatlakozó



Internet : www.HARTING.hu
E-mail : hu@HARTING.com

**RONDO
ELECTRONIC**

- ESD LABORATÓRIUM
- AKKREDITÁLT OKTATÁS
- MÉRÉSEK
- SZAKTANÁCSADÁS
- ESD TERMÉKFORGALMAZÁS

9027 Győr, Kőrösi u. 13.

Tel.: 96/513-800

e-mail: rondo@rondo.hu

www.rondo.hu

16 bites mikrokontrollerek



16 bites PIC24 típusú MCU és dsPIC® digitális jelvezérlő áramkörök

Egységes, 16 bites architektúra

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

Kiskockázatú tervezés

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

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

Napjaink beágyazott rendszerei egyre nagyobb követelményeket támasztanak. A Microchip 16 bites PIC® mikrokontroller-családjai megadják mindazt a teljesítményt és rugalmasságot, amire szükség van, bonyolultságuk ehhez képest mindössze a 8 bites eszközökével vetekszik. Láb- és kódkompatibilitásuk csökkenti az átállási és tervezési

kockázatokat, és lehetővé teszi az addig használt fejlesztőeszközök, valamint szoftver- és hardvertervezések eredményeinek felhasználását a továbbiakban. A legnagyobb igényeket támogató alkalmazásokhoz a dsPIC-sorozatú digitális jelvezérlők tökéletesen integrálják a nagy teljesítményű DSP-funkciókat a PIC mikrokontrollerrel.

**Adatlapokért és további információkért látogasson el
a www.microchip.com/16bit címre!**

microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

Pb-free!

MICROCHIP
www.microchip.com/16bit

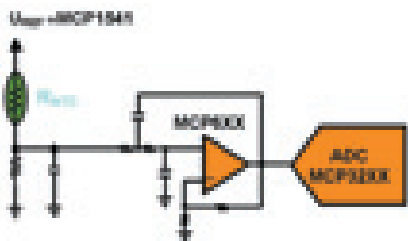
A megfelelő hőmérséklet-érzékelő kiválasztása



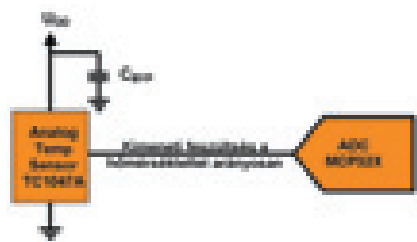
GEORGE PAPARRIZOS, MICROCHIP TECHNOLOGY INC.

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

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



1. ábra. Tipikus termisztor-alapú áramkör



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

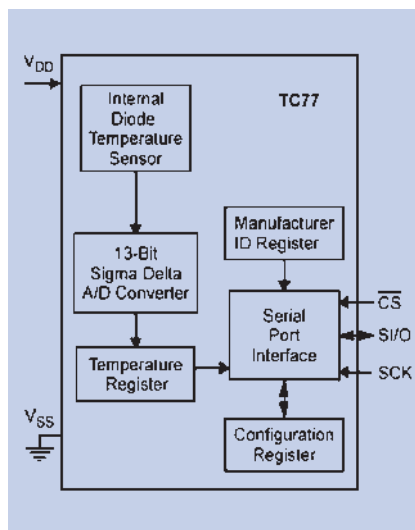
Az alapvető analóg szenzor a termisztorhoz nagyon hasonló módon működik: a mért hőmérséklettel arányos feszültséget állít elő a kimenetén. Ha a mért hőmérséklet és kimeneti feszültség között lineáris viszonyra van szükség, a szilícium hőmérséklet-érzékelő jobb választás a termisztornál, mivel használata esetén nincs szükség külső linearizáló

áramkörre (lásd 1. ábra). Az analóg hőmérséklet-érzékelők különböző kimeneti felosztásokkal (K, °C, °F) és feszültségosztékokkal érhetőek el, amelyekkel negatív hőmérséklet is mérhető egypólusú tápegységgel. Az analóg hőmérséklet-érzékelő kimeneti jele komparátorra vezethető, amellyel túlhevülésjelzés állítható elő, vagy A/D átalakítóra is küldhető, amellyel valós idejű hőmérsékleti adatok jeleníthetők meg (lásd 2. ábra). Az analóg hőmérséklet-érzékelők ideálisak olcsó, kisméretű és kisfogyasztású alkalmazásokhoz.

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

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

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



3. ábra. Tipikus digitális hőmérséklet-érzékelő blokkdiagramja

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

22 bites A/D, villamos fogyasztásmérő csip



MICROCHIP

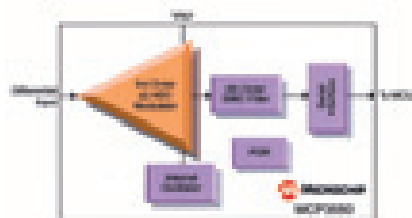
A Microchip analóg portfóliója újabb eszközökkel bővült. Egyik újdonság a kist fogyasztású, 22 bites delta/sigma A/D konverter, mely akár egy parányi, 8-lábú MSOP tokban is elfér. Méretéhez hasonlóan fogyasztása is parányi, mindössze 120 μ A működés közben, míg a zavaró hálózati frekvencia zajelnyomása a 120 dB-t is meghaladja. A másik új eszközcsoport a villamos fogyasztásmérő áramkörök, melyek alkalmasak az átlag- és pillanatnyi fogyasztás mérésére egyfázisú rendszerekben. Ezek az eszközök pontosságuknak, megbízhatóságuknak és alacsony áruknak köszönhetően akár lakossági fogyasztásmérés területén, akár ipari környezetben is megállják helyüket

Kist fogyasztású, 22 bites delta/sigma A/D konverter



A Microchip bejelentette az MCP3550 típusú, az egyik legkisebb fogyasztású analóg/digitális konvertert a piacon, amely 16 bitesnél nagyobb felbontással rendelkezik. Ez az új, 22 bites delta/sigma konverter 8-lábú MSOP tokozásban (3,1 x 3,1 x 1,18 mm) kapható. Tipikus áramfogyasztása működés közben mindössze 120 μ A.

Az MCP3550 jellemzői a tipikusan ± 2 ppm nemlinearitás, a 0,6 mW fogyasztás 5 V-os tápfeszültség esetén, míg a kimeneti zaj mindössze 2,5 μ V (RMS). Az 50 vagy 60 Hz-es zajokat 120 dB-nél nagyobb csillapítással nyomja el, mely a



méréseket érzéketlenné teszi a tápellátás felől érkező zavaró hálózati frekvenciákkal szemben. Ezeknek a tulajdonságoknak köszönhetően nagy pontosságú mérést és magas effektív felbontás biztosít konsumer, ipari, teles és hordozható alkalmazások számára is.

Az MCP3550-50 (50 Hz elnyomású) mintavételi sebessége 12,5 minta/s.

(sps), míg az MCP3550-60 (60 Hz elnyomású) esetén ez az érték 15 minta/s. Mindkét verzió automatikus kalibrációval rendelkezik minden konverzióhoz, és kiterjesztett hőmérséklet-tartományban (-40 – $+125$ °C) képes működni.

Az új eszköz alkalmazások széles skáláját célozza meg: ipari (műszerek, nyomásmérők, mérlegek, kézi műszerek, multiméterek), orvosi elektronikai (szívritmus-monitorok, vércukormérők), konsumer (mérlegek, kézi műszerek) és járműipari (szenzor- interfészek) területeken.

A fejlesztéshez a Microchip az MCP3551 delta/sigma A/D konverter PICtail demonstrációs kártyáját ajánlja (típuszám: MCP3551DM-PCTL).

Az eszközök már raktárról is elérhetők.



További információk:
www.microchip.com/MCP355X

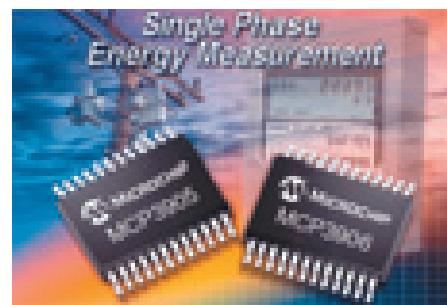
Komplett fogyasztásmérési megoldás

A Microchip MCP3905 és MCP3906 típusú, teljes funkcionalitású, önálló energiafogyasztás-mérő áramkörei átlag- és pillanatnyi valós kimenettel rendelkeznek. Ezek az analóg „front-end” megoldások jól párosíthatók a PIC mikrovezérlőkkel, komplett, nagy pontosságú megoldást nyújtva egyfázisú villamos fogyasztásmérésre lakossági és ipari alkalmazások terén egyaránt.

Az MCP3905 és MCP3906 típusok két 16 bites delta/sigma A/D konvertert, beépített feszültségreferenciát és az átlag-, ill. pillanatnyi fogyasztás kiszámításához szükséges digitális áramköri részt tartalmaznak. Az MCP3905 beépített, programozható erősítésű műveleti erősítője maximálisan 16-szoros, míg az MCP3906 a nagyobb pontosságú alkalmazásokhoz maximálisan 32-szeres erősítéssel rendelkezik. Mindkét típus teljesíti vagy is

haladja az IEC62053 villamos mérési specifikáció elvárásait.

Ezek az új áramkörök MCP3905 esetén 0,1% tipikus mérési pontosságot nyújtanak 500 : 1 arányú dinamikatartományban, míg az MCP3906 ugyanezt a pontosságot 1000 : 1 dinamikatartományban is képes megtartani. A kisáramú, beépített feszültségreferencia lehetővé teszi, hogy a mérés ne változzon a mérő élettartama alatt. Az eszközök kicsi,



mindössze 4 mA fogyasztásúak, képesek közvetlen meghajtani mechanikus számlálókat és kétfázisú léptetőmotorokat egyaránt, a „tamper” kimeneten jelezni a negatív fogyasztást (fázisszög nagyobb, mint 90°), ill. -40 – $+85$ °C hőmérséklet-tartományban működhetnek. A villamos energiamérő alkalmazások fejlesztéséhez a Microchip az MCP3905 fogyasztásmérő referenciaterv-kártyát (típuszám: MCP3905RD-PM1) és a MCP3905 fogyasztásmérő fejlesztőpanelt (típuszám: MCP3905EV) ajánlja.

A Microchip útjára indította internetes fogyasztásmérő tervezőközpontját (www.microchip.com/meter), mely elérhetővé teszi a mérnökök számára a szükséges segédeszközöket és forrásokat, melyek megbízható, pontos és olcsó fogyasztásmérő alkalmazások tervezéséhez szükségesek, beleértve a villamos, víz-, gáz-, ill. hőmennyiségméréseket.

Mind az MCP3905, mind pedig az MCP3906 típusok már ölmmentes tokozásban beszerezhetők.



További információk:
www.microchip.com/MCP390X

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



A Parallax vadonatúj egyenlete: 8 darab x 32 bites x 20 MIPS x 1 tokban = Propeller^{DIP40}



A kaliforniai Parallax cég, mely eddig a modulszintű BASICbélyeg-számítógépekről volt ismert, saját csipet gyártott, amelyben szakított a hagyományos mikrovezérlő architektúrák megszorításával, és egy fejlesztőmérnöki kézbe való megoldást hozott ki, a Propellert. Az új filozófia elsajátítását a processzorhoz kifejlesztett újszerű programnyelv a „Spin” is megkönnyíti, hiszen BASIC, Pascal, „C”, Java és saját programelemeket tartalmaz. Mivel mindegyik programnyelvből sikerült az előnyöket integrálni a Spinbe, így különösebb nehézség nélkül néhány nap alatt teljességgel elsajátítható a Propeller programozása.

A Propeller csip hardver-szemzőgből 8 darab, teljesen identikus processzormagból áll (elnevezésük: „COG”), amelyek 32 bites RISC-ek, 20 MIPS sebességgel. A processzormagok 200 ns időnként érik el a közös erőforrásokat (globális 32 KiB ROM és 32 KiB RAM), ill. egymástól teljesen függetlenül használhatják a saját erőforrásait (4 KiB lokális RAM, minden I/O láb, rendszerszámláló, időzítők). A processzor kiválóan alkalmas VGA-megjelenítésre, billentyűzet vagy egér kezelésére is! Rendkívül kis alkatrészigénnyel és a SPIN programnyelvnek és a Parallax perifériaszoftver-moduloknak köszönhetően nagyon gyorsan juthatunk eredményre a Propellerrel.



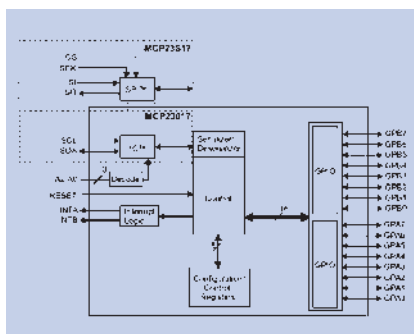
Részletes leírásokat és további információt honlapunkon találhatnak.
www.chipcad.hu/propeller.htm

Új, soros LCD-illesztő áramkörök és kijelzők

A folyadékkristályos kijelzők elterjedése a szórakoztatóelektronikában jótékony hatással van a kijelzőáramokra. A folyamatos árcsökkenés és a korszerű kezelőfelület iránt növekvő igény – minél több információval – okozza azt, hogy az ipari vezérlőkben és már egyszerűbb céláramkörökben is többször találkozunk LCD-modulokkal. Tovább erősíti ezt az irányt az akkumulátoros, elemes megoldások növekvő száma, ahol az alacsony fogyasztás miatt természetes választás a folyadékkristályos technológia.

Az intelligens érzékelőbe, mérőáramkörökbe és egyéb alkalmazásokban ma már általában mikrokontrollereket alkalmaznak, és a tápfeszültség 3,3 V vagy még alacsonyabb. Két probléma merül fel, amikor LCD-modult szeretnénk illeszteni ezekhez a mikrokontrollerekhez.

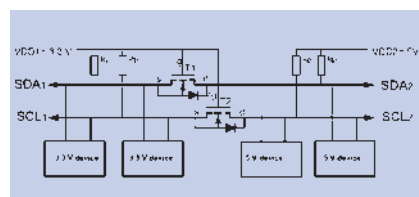
- A mikrokontrollerek kevés lábszáma méret- és költségminimalizálás miatt.
- Nem egyszerű 3,3 V-nál kisebb tápfeszültségű olcsó ipari kijelzőt találni.



Mindkét problémát megoldhatjuk egy olcsó soros interfésmegoldással.

A Microchip MCP23x17 áramkörei tulajdonképpen SPI és I²C soros busz I/O bővítőmegnevezéssel szerepelnek az adatlapon, de kiválóan használhatjuk LCD-illesztésre. A 16 I/O láb általában elegendő egy LCD-modul csatlakoztatásához, a mikrokontrollerek többsége pedig rendelkezik SPI vagy I²C soros buszinterfészsel, de ha nem, akkor szoftverben kis táríggnyel könnyen megoldható. (Az SPI talán egyszerűbben.) A blokkvázlaton látható, hogy az MCP23x17 rendelkezik három címvonalal is (A0:A2), ami azt jelenti, hogy más soros eszközöket is felfűzhetünk a soros buszra más címen. A címvonalakat tápra vagy földre húzva konfigurálhatjuk az eszköz címét. Az áramkör

programozás szempontjából átlátszó, nem kell programozni, hanem ugyanazokat a bájtokat kell kiküldeni az LCD-nek, mint alaphelyzetben. Látható tehát, hogy 2, illetve 3 vezetékre redukálhatjuk az LCD-interfész vezérlését.



A probléma másik fele az alacsony tápfeszültségű mikrovezérlő illesztése a nagyobb választékban beszerezhető 5 V-os LCD-modulokhoz. Kétféle megoldást választhatunk. Ha ismerjük a mikrokontrollerek I/O meghajtójának az elektromos paramétereit és túlfeszültség-védelmét, akkor SPI busz esetén egyszerűen soros és felhúzó ellenállásokkal megoldhatjuk a 3 vezetékes illesztését, mivel itt csak egyirányú a meghajtás az adatvonalakon. A korrekt illesztés 2 vagy 3 NMOS FET-tranzisztorral oldható meg egyszerűen, az ábra alapján. A kapcsolás részletes leírását a Philips I²C alkalmazási ajánlásában megtalálhatjuk az interneten AN97055 hivatkozással. Ennek a kapcsolásnak az érdekessége, hogy kétirányú vonalak illesztését is tökéletesen megoldja, akár nagy sebességen is.

A leírt interfésmegoldás kiváltja a sokszor borsos áron mért soros LCD-megoldásokat, és még több helyen teszi gazdaságossá az LCD-kijelzők használatát. A ChipCAD Kft. kínálatában megtalálható minőségi, EDT- gyártmányú LCD-kijelzők-höz közvetlenül illeszthető a fenti áramkörök.



További információk elérhetők a gyártó honlapján:



www.microchip.com és az info@chipcad.hu E-mail-en.

Az irodai és ipari hálózatok összeolvadnak...

DIPL.-ING. HANNA PATALAS

A hatékony kommunikáció egyre inkább a személyes hétköznapiak lényeges részévé, valamint az üzleti élet döntő versenytényezőjévé válik. Az üzleti folyamatok hatékonyságának növelését célzó kommunikációs technikák különösen a vállalati számítógépek folyamatosan növekvő számán látható. Tényleges hatékonyságot azonban csak a LAN-technológia (LAN = Local Area Network) kifejlesztésével lehetett elérni. Egy LAN-hoz nem csupán szerver, protokollok és programok tartoznak, hanem a megfelelő kábelezés is, amely tulajdonképpen a továbbítandó adatcsomagok szállítási útját képviseli...

A strukturált épületkábelezés története

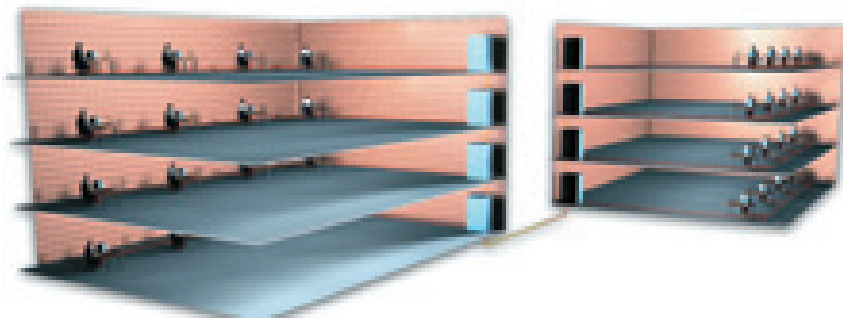
Miközben a hetvenes-nyolcvanas években a kábelezést a felhasználástól függetlenül fejlesztették és építették ki, a 90-es évek elején a LAN-hálózatok univerzálisan használható kábelezésének ötlete terjedt el. Ez a felhasználás szempontjából semleges kábelezés költséghatékony infrastruktúrát kell hogy kínáljon az összes meglévő információs szolgáltatás és protokoll számára épületeken, ill. épületkomplexumokon belül.

1995-ben megjelent az első nemzetközileg egyeztetett szabvány a strukturált épületkábelezés érdekében (ISO/IEC 11801), amelynek jelentős részét az európai EN 50173 alapján vették át. Ugyanebben az évben közzétették a német szabványt: „Felhasználás szempontjából semleges kommunikációs kábelrendszerek” (DIN EN 50173).

A strukturált épületkábelezés aktuális szabványai a következők:

ISO/IEC 11801:2002
EN 50173-1:2002
TIA/EIA 568:2002

Kábelezési struktúra az ISO/IEC 11801, EN 50173 alapján



1. ábra. A kábelezési szintek beosztása egy épületkomplexumban

Három területet különböztetünk meg:

- Primer terület (campusterületnek is nevezzük)
- Szekunder terület (felszállóterület, amelyet gyakran Backbone néven említünk)
- Tercier terület (emeletes területnek is nevezzük).

A strukturált épületkábelezés során manapság lényegében már csak két kábeltípust használunk. A campus- és backbone-területek üvegszál kábelei, valamint Twisted-Pair rézkábel az emeleti terület számára.

Az emeleti területen maximálisan 100 m hosszról indulunk ki. A kábeleket és összekötőket kategóriákba soroljuk, amelyek egyidejűleg meghatározzák a komponensek kapacitását.

Ezek jellemzői:

- 5. kategória a 100 MHz-ig terjedő sávzélességig,
- 6. kategória a 250 MHz-ig terjedő sávzélességig,
- 7. kategória a 600 MHz-ig terjedő sávzélességig.

Miközben az üvegszál kábelezéseknél az SC- és LC-csatlakozó a

jellemző, addig a rézkábelezések esetén az RJ 45 csatlakozó a szabvány. Az RJ 45 csatlakozó összekötő hüvelyként elosztódugókban és csatlakozódobozokban, csatlakozódugasz formájában pedig Patch- és csatlakozókábeleken található.

Hogy a már nagy számban létező irodai hálózatokat biztonságosan az ipari géphálózatokhoz csatlakoztathassuk, meghatározott átmeneti területek szükségesek. A felhasználók definiált szabványok iránti igénye ezért az utóbbi időben egyre erőteljesebbé vált.

Az irodai világ összekötése az iparral

Az alkalmazások szempontjából semleges kábelezések nemzetközi szabványosításának központi témája: hogyan kerül az IT-hálózat ipari alkalmazásokba? Eközben az irodából ismert TO (Telecommunication Outlet) központi szerephez jut. Az úgynevezett InO (Industrial Outlet) az épületkábelezés és berendezéskábelezés közötti interfészt testesíti meg.



2. ábra. Irodai kábelezés átmenete ipari kábelezéssé

A gyáracsarnok hálózattervezésének nyomán már meghatároztunk telephelyeket az Industrial outletek számára. Oszlopokon vagy gyártási cellákban felhelyezzük az épülethálózati kábelt egy outletbe. Innen kezdődik a felhasználás szempontjából semleges kábelezés. Hogy ez fentről (iroda) és lentől is (gép) rendben legyen, a HARTING technológiai csoport olyan termékcsaládot fejlesztett ki, amely a géphálózat-hoz optimálisan testreszabott és ennek ellenére kompatibilis a jelenlegi irodai szabványokkal.

A HARTING RJ Industrial® csatlakozó egyidejűleg konform a Profibus Felhasználói Szervezet specifikációival (PNO) és kompatibilis az RJ 45-tel is, amely a világszerte elismert ISO IEC 11801 irodai szabványt is támogatja. A PNO meghatározta a PROFINET interfészét, az ethernetalapú automatizálási hálózatát, amely optimálisan megfelel az ipari kábelezés követelményeinek.

Az adatok átadási pontja a gyáracsarnok és az irodai hálózat között az InO, amely általában a vállalati szintű IT-infrastruktúra része.

Industrial Outlet a HARTING-tól

Ahhoz, hogy a felhasználónak technikai folytonosságot is nyújthassunk, a HARTING InO az irodai hálózati kábelhez átvette a jól bevált LSA csatlakoztatótechnikát. A felhasználó így azzal találkozik, amit ismer, és így telepíteni tud. Ezen InO kifejlesztése az ipari terület épület- és beltéri kábelzésének szakértőjével, az ADC KRONE céggel történő szoros együttműködésben történt. Az ADC Krone épületek felszerelésének kábelzésére kifejlesztett megoldásai és alkatrészei (irodai kábelzés) világszerte használatosak az épületek kábelzésének területén.

Emellett abszolút újdonságként a HARTING a piacon már nagyon sikeres fém-InO mellett bevezette az Industrial Outlet egy műanyag burkolatú verzióját, amely a két cég szakértőinek tudását egyesíti.

Az InO Push Pull mérföldkövet jelentett, mivel formatervezési díjat érdemlő megjelenésével sok belső értékkel is rendelkezik.

Az Industrial Outlet Push Pull tulajdonságai

A kábelcsatlakoztatás az InO-ba egyszerűbb lett, mivel az előírt csatlakozóhosszak a burkolat belsejében lévő jelölésekkel jól láthatóak. Így a szerelők még gyorsabban meghatározhatják a beépítendő kábelhosszokat, amely által a telepítési idő jelentősen csökkenthető.

Az RJ 45-jack csatlakoztatását a burkolatban az ADC KRONE cég szerszám nélkül szerelhető KM8-jack használatával optimalizálták. Az irodában bevált LSA-csatlakozótechnikájú RJ 45 csatlakozókak lehetővé teszik a kábelvezetést AWG 22 ... 24 ipari kábelekkel. Ezek a csatlakozókak 360°-os árnyékolással rendelkeznek, és az IEC 11801 szabványnak nem csak link-teljesítményük révén, hanem a komponensekkel szembeni szigorú követelmények alapján is megfelelnek a 6. kategória szerint. Ezáltal a csatlakoztatási idő további csökkentése mellett a szerszám nélküli összeszereléssel az adatjelek biztonságos átvitele is biztosított a szabvány szerint (3. ábra).

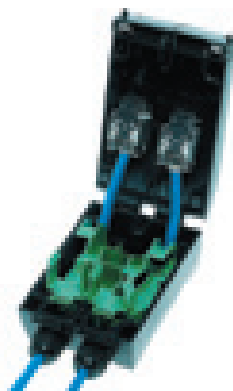
Az integrált kábelmenedzser a kábel megfelelő vezetését biztosítja a burkolaton belül. Ezen fejlesztés geometriája definiált legömbölyítési sugárról gondoskodik, hogy a 6. kategória szerinti teljesítmény könnyű telepíthetőséggel párosulva elérhető legyen. Ha az InO csatlakoztatva van, és a fedél rá van hajtva, akkor mindig biztosított, hogy belül a kábelek mindig megfelelően legyenek vezetve, ugyanis a nagyfrekvén-

ciás vezeték – a megtört vízcső analógiájára – nem ereszt át. Ezzel megvalósítható volt a burkolat külső méretének jelentős csökkentése, mert a jelenlegi legömbölyítési sugár a kábelnek a kábelmenedzserben történő pontos vezetésével minimalizálható volt. Ez a kábelvezetés egyidejűleg megkönnyíti a szerelő munkáját, mivel biztos lehet benne, hogy a kábel a burkolatban pontosan kerül elvezetésre és ezáltal a méretek csökkenthetők.

A kábelmenedzser további előnye a kábel két oldalról történő bevezetése az InO-ba. A kábelmenedzser egyszerű átcserélésével lehetséges a burkolat alsó részének 180°-kal történő elfordítása és így a kábel fentről vagy alulról történő csatlakoztatása. Ezzel az InO a legszélesebb körben alkalmazható.

Mivel nem indulhatunk ki mindig bedugaszolt csatlakozókból, ezért az InO Push Pull-t automatikus csappantyúval szerelték fel, hogy összeillesztve vagy leválasztva is biztosított legyen az IP67 védelmi osztály. Fedőcsappantyúk utólagos alkalmazása nem szükséges.

Azért, hogy a hálózatban a port egyértelmű azonosítása még kedvezőtlen körülmények között is megvalósítható legyen, a HARTING InO-ja egy integrált átlátszó védőüveggel rendelkezik, amely a doboz feliratozását még IP 67-környezet számára is lehetővé teszi. Ezáltal biztosítható, hogy még hosszú évekig történő, zord körülmények közötti használat során sem sárgulnak



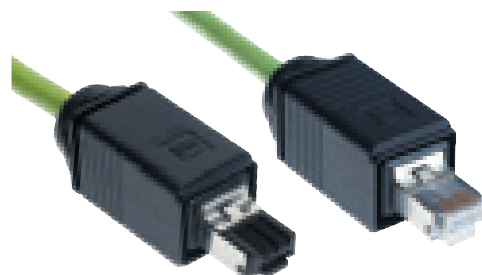
3. ábra. Az RJ 45 csatlakozó szerszám nélküli összeszerése



4. ábra. Kábelvezetés az Industrial Outletben



5. ábra. Kétoldali kábelbevezetés lehetősége az Industrial Outletbe



6. ábra. Ipari IP67, kompatibilis az Industrial Outlettel

meg a feliratok a dobozon, és így nem válnak olvashatatlaná.

Az RJ 45-alapú kapcsolat

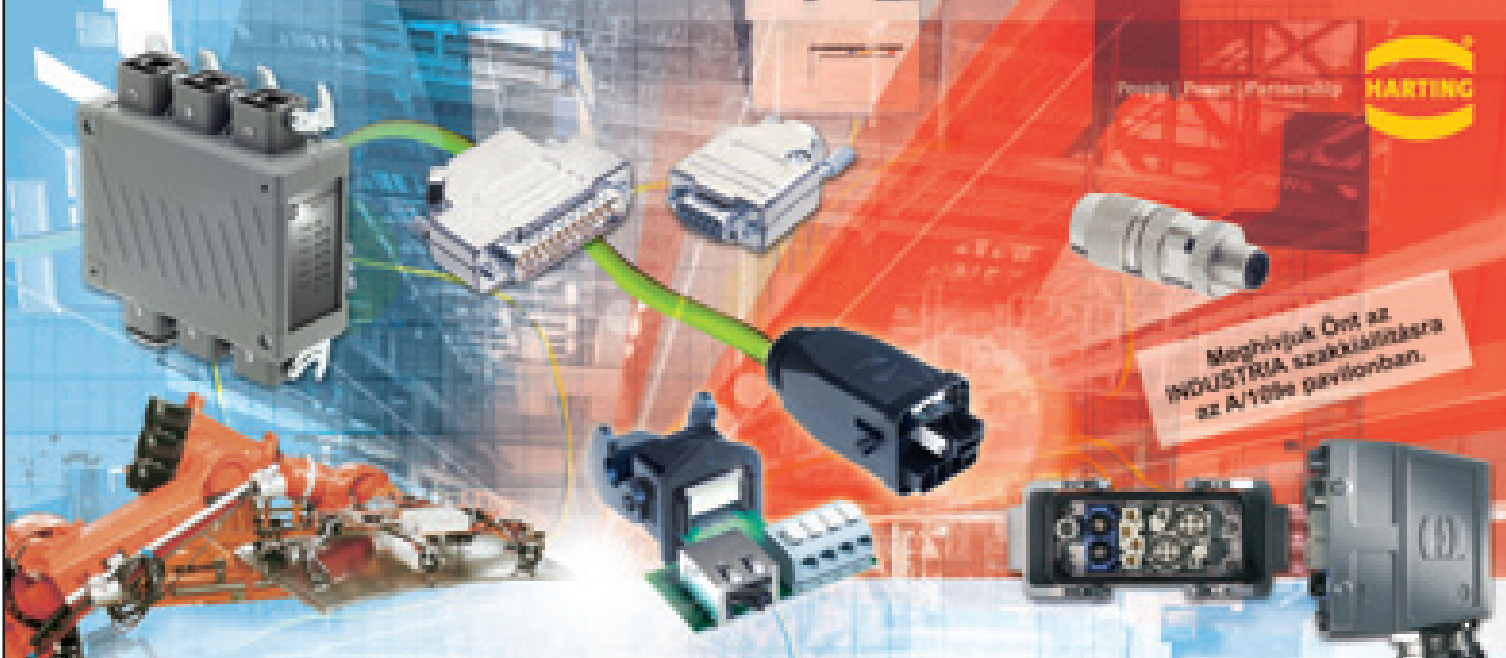
A gépkábelzés interfészeként a HARTING RJ Industrial Push Pull kerül alkalmazásra. Ennek a csatlakozónak a legtöbb egyéb IP65 és IP67 RJ 45 csatlakozó helyigényénél 50%-kal kevesebbre van szüksége. Mivel a miniaturizálás a felhasználó igénye, a HARTING is konzekvensen ezen az úton halad a nemzetközi szabványosítás terén. Ezért is döntött az ipari épületkábelzés szabványosítása az IEC 61076-3-106, 4. verzió szerinti HARTING RJ Industrial® Push Pull mellett. Ez a csatlakozó ezáltal fontos alapját képezi ipari építmények szabványoknak megfelelő és strukturált kábelzéséhez.

Ezért látható, hogy az irodai és ipari kábelzés szakértőinek a végfelhasználóval történő együttműködése a lehető leghasznosabb lehet. A HARTING ezért tud már ma megoldásokkal szolgálni az ipari környezet épületkábelzésének központi témáit illetően.

További információ:
HARTING Eastern Europe GmbH
Magyarországi Kereskedelmi Képviselő
1119 Budapest, Fehérvári út 89-95.
Telefon: +36-1-205 3464
Fax: +36-1-205 3465



Internet: www.HARTING.hu
E-mail: hu@HARTING.com



Power | Power | Personality **HARTING**

Meghívjuk Önt az **INDUSTRIA** szakkiállításra az A/108 pavilonban.

Hatékony ipari hálózatépítés a HARTING-tól

Behálózott világunkban a HARTING, mint az ipari dugaszoló csatlakozók szakértője, a biztos jövővel kecsegtető ipari kommunikáció és energiaszolgáltatás terén is jelen van az általa kínált megoldásokkal. Ezek éppúgy felelnek a megbízható jelöltnek, mint az aktív és passzív elemekből összeállított erősáramú busz rendszereknek. Ügyfeleink számos projektben megerősítették hálózataikat, miszerint a minőség, szervíz és költség-megtakarítás egymással összefüggésbe hozható fogalmak.

HARTING: A mértékadó kommunikáció

HARTING Eastern Europe GmbH | Magyarországi Kereskedelmi Képviselete | Fehérvári út 85-95 | 1119, Budapest | Telefon: +36-1-206 3444 | Fax: +36-1-206 3445 | hu@HARTING.com | www.HARTING.hu

Jupiter 30: A NAVMAN legújabb GPS vevő modulja!



SIRFStar III chipset

20 szatelit csatorna

nagy érzékenység beltéren is (-159dBm)

leggyorsabb pozíció meghatározási idő

3V-os tápfeszültség, alacsony fogyasztás

méret 25,4 x 25,4 x 3,0mm

 **NAVMAN**

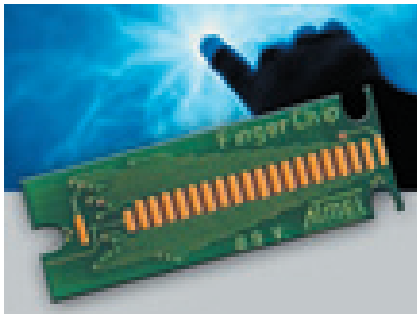
CODICO

További információk: Szabó László TCS Kft. | Tel: +36 1 467 6527 | Fax: +36 1 467 6538 | laszlo.szabo@codico.com | www.codico.com

Újdonságok a CODICO-tól

SZABÓ LÓRÁND

ATMEL & AUTHENTEC – ujjlenyomat-olvasó megoldások



1. ábra. Az ATMEL ujjlenyomat-olvasó szenzora

Az ún. biometrikus azonosítási eljárások egyre több helyen bukkannak fel mindennapjainkban, és a felhasználók is egyre inkább elfogadják őket. Ez különösen igaz az ujjlenyomat-olvasó szenzorok alkalmazására, amelyek kezelése időközben igen egyszerűvé vált. A CODICO két gyártótól is kínál megoldásokat, amelyek különböző működési elveken alapulnak.

Az ATMEL ún. FingerChip szenzorai csíkkialakításúak, amely felett az ujjbegyet elhúzza rögzíti az ujjlenyomat ké-

pét. Az eljárás termikus alapon működik, nagy felbontású képet ad, és ujjmásokra érzéketlen. Ráadásul az elhúzás következtében a szenzor öntisztuló. A faxgépekhez hasonlóan a vonalakban beszkenelt kép szoftver segítségével áll össze további feldolgozásra. Az ATMEL a szenzoron kívül kínál még hozzá illeszkedő komplett csipkészletet is ARM-magú processzorral, amely a megfelelő szoftverrel a képfeldolgozást és -azonosítást helyileg, az azonosító-eszköz szintjén el tudja végezni. A szenzor különböző interfészekkel kapható (párhuzamos, USB, SPI). Érdekesség, hogy létezik olyan változat is, amellyel pozicionálási műveletek is elvégezhetők, így pl. hordozható eszközök touch pad-jeként is működhet az azonosítási funkció mellett.

Az AUTHENTEC cég szenzorai egy menetben olvassák le az ujjlenyomatot. Az ún. TruePrint-technológián alapuló szenzorok egy RF-mező segítségével az ujj felszíne alatti struktúrákat tapogatják le, így nem befolyásolja az eredményt az ujjfelszín aktuális állapota (szárazság, szennyeződés, felszíni sérülések stb.). A cég egy sor megoldáskészletet kínál a szenzorokhoz a legkülönbözőbb alkalmazások támogatására, mint pl. beágyazott eszközök, ahol a képfeldolgozás és

-azonosítás nem hálózaton keresztül, nem PC-alapon történik.

ARCOTRONICS – új szűrők teljesítményelektronikákhoz

Az olasz fóliakondenzátor-specialista



3. ábra. Teljesítményelektronikai szűrők az Arcotronicstól

ARCOTRONICS új átmenőszűrőket fejlesztett ki, amelyek olyan magas követelményszintű alkalmazásoknak is megfelelnek, mint orvosi műszerezés, nagyfrekvenciás hegesztés vagy tápegységek.

A masszív hengeres kiképzésű kondenzátorok két kivitelben kaphatók: a DU jelűek tengelyirányban szerelhetők, ahol ez nem lehetséges, ott pedig a DH jelű alkalmazható, amely oldalirányú szerelőlapocskákkal rendelkezik, a vezetékeket pedig illesztett keresztmetszetű rugalmas kábelben keresztül tudja fogadni.

Ezeket az átmenőszűrőket úgy tervezték, hogy kompakt kivitelük ellenére nagy terhelhetőségű és nagy határfokuk legyen. A konstrukció kiváló elválasztást biztosít a be- és kimenet között, és nagymértékben megakadályozza zavarjelek kerülőútját akár 300 A-es áramokig is. Természetesen, mint ahogy a természetben mindennek van pozitív és negatív oldala, ezen szűrők nagy figyelmet és pontosan tervezett áramköröket követelnek a maradékfeszültség kisütési fázisához.

A DU és DH sorozatú szűrők között megtalálhatók mind egyenáramú, mind váltakozó áramú (2-fázisú, 3-fázisú) felhasználási osztályba sorolt típusok.



További információk:
lorand.szabo@codico.com



2. ábra. Az Authentec ujjlenyomat-olvasó szenzora

Üdvözljük a passzív elektronikai alkatrészek világában



Active everywhere

Epcos Értékesítési Iroda: H-1036 Budapest, Lajos utca 48-66.
Telefon: (+36-1) 436-0720. Fax: (+36-1) 436-0721
E-mail: sales.hungary@epcos.com ■ www.epcos.com

Az EPCOS-nál jártunk

LAMBERT MIKLÓS

Hagyományainkat folytatva – amelynek során bejárjuk Magyarország vezető elektronikai gyártócégeit – a szombathelyi EPCOS-nál jártunk. Az alkatrészgyártás eme fellegvára nemcsak országunk, de a világ elektronikai gyártói számára is meghatározó jelentőségű. Kalauzunk dr. Szentkúti László igazgató és Sugár Judit, az EPCOS Budapesti irodájának értékesítésvezetője



1. ábra. Dr. Szentkúti László igazgató

Egy kis történelem

Modern gyárban jártunk, de falai – többszöri átépítés, átrendezés után – fél évszázados múlttól beszélnek. A rendszerváltás előtt a budapesti Remix – falait kinőve, és eleget téve a decentralizálási iparpolitikai határozatnak – Szombathelyen gyárat alapított, amelyben az akkoriban már elfogadott gyakorlattá vált, korszerű gyártástechnológiai licencvásárlással (Siemens) jó minőségű ellenállásokat és kondenzátorokat gyártott. A rendszerváltást követően azonban – mint megannyi vállalat – privatizálás során elkelte. Az új tulajdonos a 93–94-es években a gyárat nem fejlesztette, mintegy 200 fős gárdájával tantálkondenzátorokat, zavarászűrő induktivitásokat és hálózati zavarászűrőket gyártatott. 1995-ben a Siemens fokozatosan kivásárolta a tulajdonjogot. Akkoriban alakult a Siemens–Matsushita-együttműködés, amely 1999-ben EPCOS néven önálló vállalattá vált, és – a jelentős tőkeerőnek köszönhetően – egyből az élvonalbeli alkatrészgyártók sorába került. A gyár életében is sorsdöntő változás állt be, zöldmezős beruházásként 1999-ben megépült az új Csaba utcai telep (2. ábra).

A volt Philips-monitorgyár helyén 65 fővel működő raktárt hozott létre,



2. ábra. A szombathelyi EPCOS-gyár

ahonnan egész Európát ellátják. A cég fejlett logisztikára állt át, innen ellenőrzik és irányítják az ügyfelekhez és a kínai, valamint németországi telephelyekre történő szállításokat.

Az EPCOS-gyár

A gyár új gépsorokat és hozzá csúcstechnológiát kapott, a bér munkáról azonnal saját termékek gyártására állt át. Jelenleg alumínium elektrolit kondenzátorok, feritmagos induktivitások és zavarászűrők készülnek kiváló minőségben, az egész világnak. A mintegy 5 milliárd forintos induló forgalmukat a tavalyelőtti években 10, 20, ill. 28,4%-kal emelték. Ezzel a világranglistán a 187. helyről a 167.-re ugrottak, állva a versenyt sok távol-keleti gyártóval. Még ennél is többet mond, hogy a maga kategóriájában az 50. legnagyobb exportőr. Minek köszönheti eredményeit?

Elsősorban természetesen a kiváló termékeket kell említeni, de a legjobb gyártmányt sem lehet eladni, ha nem kíséri megfelelő minőségbiztosítás, szervezés és marketing.

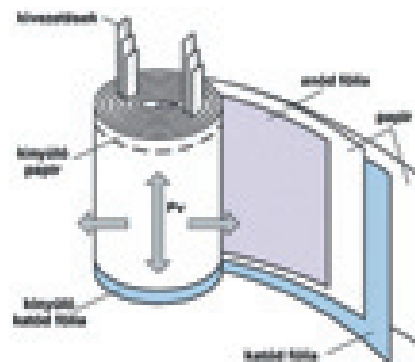
A szombathelyi gyár 1995-ben már ISO 9002 minősítést szerzett, ezt követően a QS 9000 és 2003-ban az ISO/TS 16949, majd úgyszintén 2003-ban az

ISO 14001-et is bevezette. Ezek biztosítják a minőséget és a környezetkímélő technológiát. A gyártásszervezést a 2002-ben bevezetett SAP vállaltirányítási rendszer segítségével végzik, garantálva a megbízható szállító fogalmát.

Jelenleg a gyár 1270 főt foglalkoztat, amelyből több mint 1000 fő a termelésben van, és 100 mérnök foglalkozik a műszaki feladatokkal, ügyel a minőségre. De nézzük a termékek gyártását!

„Elko”-gyártás

Az elektronikai tervezőmérnök nem nagyon szereti az elektrolitkondenzátort,



3. ábra. Alumínium elektrolitkondenzátor felépítése

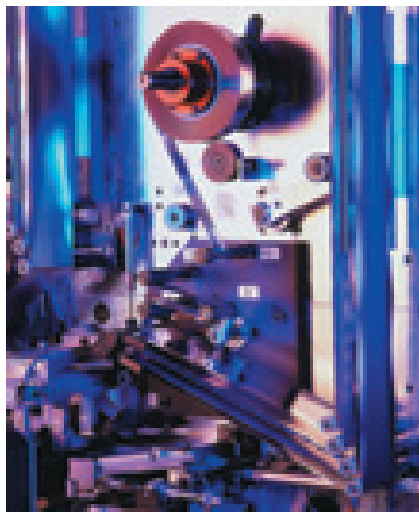
mert – a félvezető eszközökhöz képest – rövidebb az élettartama, megbízhatóság tekintetében az elektronikai alkatrészek között az egyik leggyengébb láncszem, mégsem létezhetünk nélküle. Az EPCOS viszont bebizonyította, hogy lehet jó „elko”-t is gyártani. De hogyan? Ezt tekintettük meg a gépsorokon. A látottak értelmezésére segítségünkre volt Németh Zoltán minőségbiztosítási vezető.

Az elektrolitkondenzátor olyan tekercselt síkkondenzátor, amelynek fegyverzeteti alumíniumelektrodák, dielektrikuma pedig alumínium-oxid. Az alumínium-oxidot az anódelektroda felületén alakítják ki (máshol gyártott,

speciális eljárással), amely mikroporózus anyag. A porózus kialakítás azért szükséges, mert ezzel több százszorosára növelhető a felület, és ezzel a kapacitás. Az áram-hozzávezetés viszont nem oldható meg egyszerűen a porozitás miatt, erre szolgál az elektrolit, amely kitölti a pórusokat, érvényesítve a hatalmas elektródafelületet. Egy tekercselt alumínium elektrolitkondenzátor felépítését mutatja a 3. ábra.

Az üzemben kétféle típusú kondenzátor készül: radiális furatszerelt kivitel, „Snap-In”, és nagyméretű, csavaros bekötésű ún. „Screw Terminal” kondenzátor. Ezek mellett nem elhanyagolhatóak a vevőspecifikus kivitelek sem, amely ezen technológiához illeszthető, de méreteiben, rögzítésében stb. a katalógustól eltérő.

Az első művelet a tekercselés. Itt nagyon fontos a fóliahossz, amely a kapacitás értékét határozza meg, és a tekercset alkotó anyagok geometriai pozicionálása, amely a kondenzátor elektromos és termikus viselkedésére lehet hatással (4. ábra).

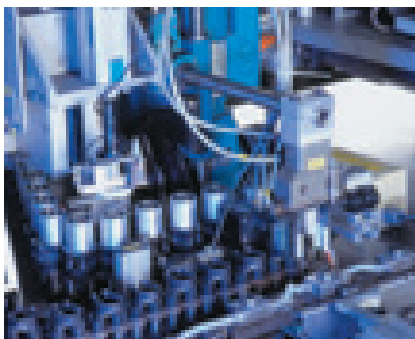


4. ábra. Az elektrolitkondenzátor tekercselése

Az anódfólia mellé kerül a papírréteg, amely a két fegyverzet mechanikai elszigetelésére szolgál, valamint a katódfólia, amely a negatív fegyverzetet alkotja. A papír minősége is kulcsfontosságú, az élettartamot alapvetően befolyásolhatja egy esetleges nemkívánatos vegyi reakció, amelyet a papír szennyezőanyag- (halogén-) tartalma válthat ki. Az Epcos által alkalmazott papír speciálisan erre a célra gyártott, nagy tisztaságú, többek között garantáltan halogénmentes.

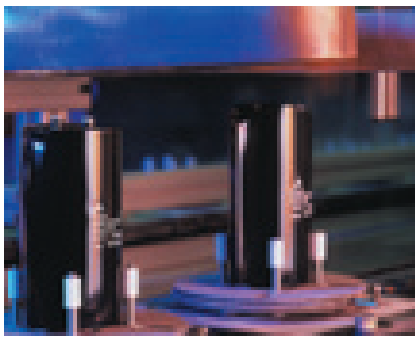
A kivezetéseket a biztos kontaktus miatt időtálló módon, a szegecselésen kívül hegesztik is. A tekercselt elektródarendszert ezt követően, az alumíniumházba (tokba) helyezés előtt átítják

a megfelelő elektrolitfolyadékkal (impregnálás), majd a tokot légmentesen lezárják (5. ábra).



5. ábra. A kondenzátor lezárása

A végső folyamat a külső szigetelés, amely során műanyag zsugorfólia-borítást kap a kondenzátor. A képen látható a zsugorfóliázás és a feliratok tamponnyomása (6. ábra).



6. ábra. A védőfóliázás, feliratozás

A szerelt kondenzátorok elektromos kezelést, formálást kapnak, ami kialakítja a kondenzátor végleges elektromos tulajdonságait. Ezután 100%-os elektromos, mechanikai és optikai ellenőrzés történik.

A kondenzátorok fejlesztése, konstrukciója részben Magyarországon folyik, a gyártási terveket az EPCOS központilag készíti és adja át a gyáraknak. A vásárlói igények felmérésében azonban nagy szerepe van a kereskedelmi irodáknak. Az egyes gyártmánycsaládok állandó fejlesztés alatt állnak, ebből láthatunk egy példát.

Az egyik ilyen terület a mostoha ipari körülmények, pl. a járműipar. Az erős rezgéseknek és lökéseknek kitett elektronika a járművek motorterében gyakran meghibásodhat az alkatrészek elégtelen rezgéstűrője miatt. Az EPCOS többéves kutatómunka után sikeresen megoldotta a gondot, és olyan alumíniumelektrolit kondenzátort kínál, amely jelentősen javított mechanikai stabilitással rendelkezik, és ezáltal piacvezető alkatrész lehet az autóiipari felhasználásuktól egészen a légkalapácsok vezérléséig.

A legtöbb ipari alkalmazáshoz elegendő a 2–3 g-s lökés- és rezgéstűrő, ezért gyakori specifikáció a kondenzá-

torgyártók körében a 10 g-s rezgésállóképesség. Ez az érték első látásra elegendően nagynek tűnik, de ha figyelembe vesszük a tesztkörülményeket (6 óra, szobahőmérséklet, új kondenzátor stb.), akkor nyilvánvaló, hogy ez jelentősen eltér a valós felhasználás adta körülményektől.

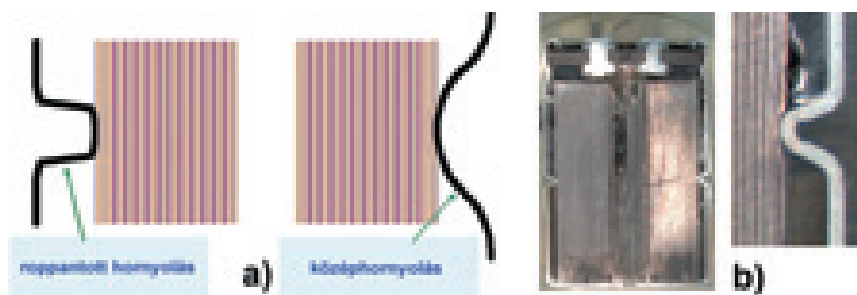
Az alumínium elektrolit kondenzátorok a nagyobb méretű alkatrészek közé tartoznak, emiatt nemcsak a kondenzátor saját rezgés elleni stabilitása a kérdés, hanem az áramköri lapra való rögzítés rezgéstűrője is kritikus lehet.

A rögzítés erősítésére az EPCOS új, B41605 és B41607 szériáját 1,2 mm-es önbevonatú (természetesen ölömmentes) tömör rézhuzallal is tudja kínálni, amely egyaránt forrasztható, vagy hegeszthető az áramköri laphoz. Sőt, a „drótkivezető” hajlítható is, ami rezgécscillapító rugóként hat, és így a kondenzátor belső testére kisebb rezgési terhelés hat, mint az áramköri lapra. (A vastag rézhuzal további előnye az alacsony induktivitás.)

A kondenzátor saját rezgési stabilitásának növelésére azért van szükség, mert a kondenzátor házában egy viszonylag nehéz alumíniumtekercs van, amely csupán vékony kivezetőkkel csatlakozik a fedélhez, így rezgés esetén a tekercs megmozdulhat a házban belül. A jelenség az átmérő növekedésével egyre alacsonyabb terhelésnél jelentkezik.

A rögzítésre több megoldás létezik. A legegyszerűbb a középhornyolás, amely során a ház palástját egy görgő segítségével befördítjük. Ez a megoldás önmagában is jelentősen növeli a rezgésállóságot, kielégítő stabilitást ad kb. 22 mm-es átmérőig és 20 g rezgési stabilitásig. Ha a kondenzátor, vagy a megkívánt rezgéstűrő ennél nagyobb, akkor egy ún. roppantott hornyot kell használni (B41605 és B41607 széria), amelynek számos előnye van a görgős horonnyal szemben: rezgéstűrőt biztosít 40 g-ig 2 kHz-en új alkatrész esetében, amely nem csökken 30 g alá hosszú távú és klimatikus tesztek után sem. Ezáltal a termék rezgéstűrő képessége megmarad a teljes élettartam alatt. A jobb megértést szolgálja a 7. ábra, bemutatva a roppantott hornyolást [a] ábra], és egy kondenzátor metszetét [b] ábra].

A szombathelyi gyár másik három nagyüzeme az induktivitásgyártásra rendezkedett be. Ezt hagyományos módon, zománczott rézhuzallal végzik, magként kerámia- vagy ferritmagot használva. Mind rúd és toroid, valamint a fázérendszerű mag használatos. A gyártásautomatizálás nagyon magas fokú. Jellegzetes EPCOS-megoldás a toroid rendszerű tekercseken elhelye-



7. ábra. A roppantott hórnyolás: a) műveletvázlata, b) keresztmetszet

zett csévetest, és annak rögzítése a készterméken.

A gyártást Gaál Antal műhelyvezető mutatta be. Manapság az elektronika-ban egyre nagyobb szerepet kap a vezeték nélküli átvitel, amelynek fő alkotója a stabil, nagy jóságú rádiófrekvenciás induktivitás. 1993 óta több mint 1,9 milliárd fojtótekerccs készült Szombathelyen, amelyet az egész világon terített a kereskedelem.

A rádiófrekvenciás tekercseket ferritmagra tekercselik. 8. ábránként látható az SMD 2220 tekercselőautomata, amely nagy termelékenységgű (8 tekercselőfej) (8. ábra).

Az induktivitások jó részét ma már, mint az ellenállásokat, fix értéksor szerint gyártják, és többfajta kivezetéssel látják el.

A furatszerelt kivitel mellett nagy szerepe van a felületszerelt kivitelnek is. Az EPCOS ebben sem maradt le, széles kínálata van, 10 nH-től 10 mH-ig (6 nagyságrend!) terjed a spektrum. A jellemző méretek: 0805, 1210, 1812 és 2220. A gyakorta használt is vékonyabb huzalok (átmérő 0,028 ... 0,300 mm) tekercselése nagy precizitást kíván. Gyártását



8. ábra. Rádiófrekvenciás tekercsek gyártása

a 10. ábrán is láthatjuk. Emellett az autóiparban csak robusztus, rezgés- és hőmérsékletálló alkatrészek beszállítását fogadják el, ezért az alkatrészek jelentős arányát fröccsöntött házzal látják el. Ezen igénybevételek mellett is az elektromos meghibásodás tekintetében 0,5 ppm alatt tudnak maradni (9. ábra).

A szombathelyi gyár harmadik tevékenysége a nagyfrekvenciás fojtótekerccs, ill. zavarászűrőgyártás. A fokozott „elektronizálással” az elektroszomog egyre nő, berendezéseink védelmére is mind többet kell fordítani. Az EPCOS-nak van tí-



9. ábra. SMD-induktivitás gyártása



10. ábra. Precíziós tekercselés vékony huzallal

pussora is egy- és háromfázisú zavarászűrő rendszerekhez, de jelentős a vevőspecifikus gyártása is. Ezek tervezését a mérnökök a végfelhasználókkal együttműködve végzik a gyárban.

Látogatásunkkor meggyőződünk arról, hogy a szombathelyi EPCOS-gyár valóban jelentős fellegvára a hazánk területén működő elektronikai alkatrészgyártásnak.

Distrelec az Industrián

A Distrelec, az Ön elektronikai és számítástechnikai disztribútora bemutatja az idei Industria szakkiallításon (Budapest, május 16–19) új és kibővített 2006-os katalógusát leszállított, igen alacsony árakkal. A jelenlegi 85 000 minőségi termékkel, több mint 600 neves márkagyártótól cégünk átfogó kínálattal rendelkezik az elektronika, elektrotechnika, mérés- és automatizálás, szerszám és segédanyagok terén.

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

Szállítási határidőnk 48 óra, szállítási költség rendelésenként csak 5 euró + áfa.

Kimondottan érzékeny vevőink a Distrelec honlapján minden héten ki-

emelt vásárlási tippeket találnak, speciális áron.

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



megtalálható csakúgy, mint a különböző e-commerce megoldások.

DISTRELEC

Tel.: 06800 15 847

Fax: 06 800 16 847

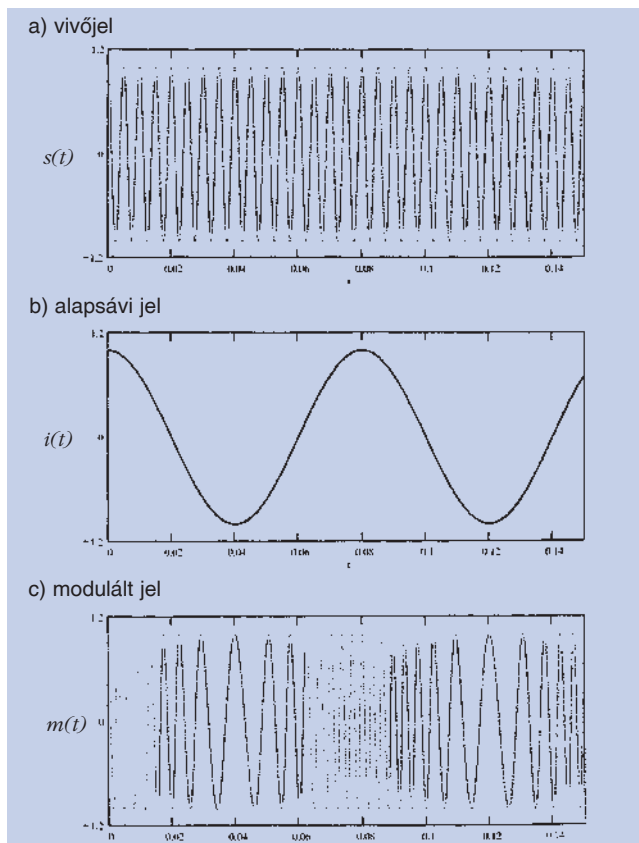
@ E-mail: info-hu@distrelec.com

Integrált modulátor-demodulátor áramkörök (4. rész)

Billentyűzések, kódolók-dekódolók, modulációs elvek

BORBÁS ISTVÁN

A lineáris frekvenciamoduláció hullámalakjai a 6. ábra szerinti-
ek. Előállításához a vivőfrekvenciát kell az ábrák szerint vál-
toztatni, azaz: változtatható frekvenciájú oszcillátor (Voltage
Controlled Oscillator: VCO) szükséges. Ilyen – feszültséggel
vezérelhető – szinuszoszcillátor készíthető kapacitásdiódával,
(varaktorral), a rezgőkörhöz kapcsolt reaktanciafokozattal, sza-
bályozható erősítővel (pl. Wien-hidas oszcillátorral) és még szá-
mos módon – az FM-modulátorként ajánlott IC-k (XII. táblázat)
adatlapjaiból azonban nem derül ki az alkalmazott alapelv.



6. ábra. Frekvenciamoduláció az időtartományban

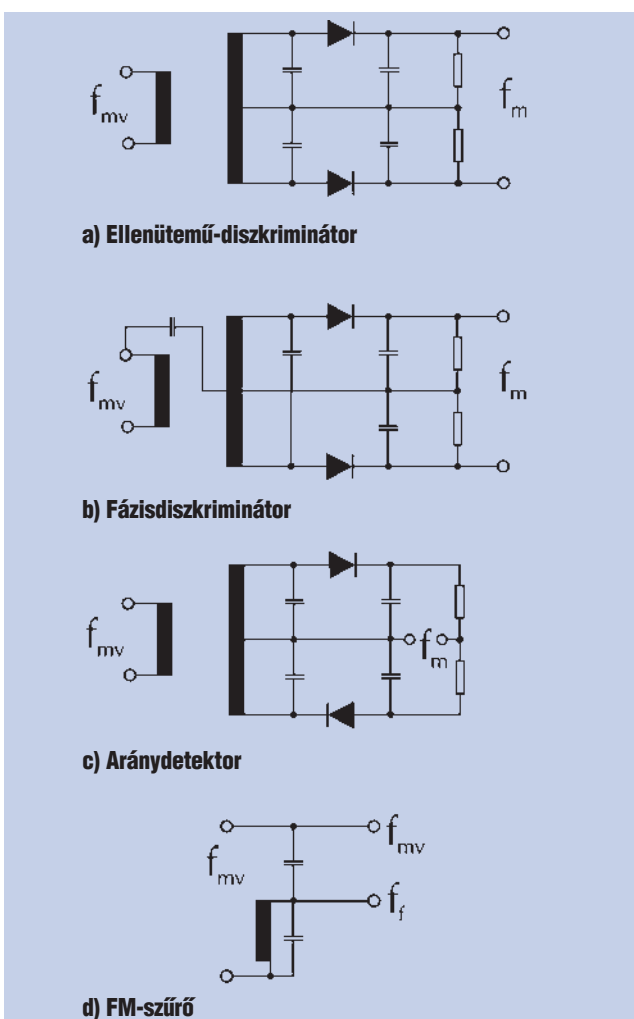
XII. táblázat. FM-modulátor-IC-k

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS KIVEZETÉS	FREKVENCIA f_{max}	MEGJEGYZÉS
134	PLESSEY	SL650B, C 1	DIL24/22	0,5 MHz	
135	PLESSEY	SL652C	DIL16/16	0,5 MHz	
136	MOT	MC1376	DIL8/8	1,4...14 MHz	
137	PH	TDA2507	DIL16/16		
138	SIEMENS	TDA5664			
139	RF Globalnet	TH71111		868, 915 MHz	+ ASK, FSK

(Táblázatunk nem reprezentatív.)

A frekvenciaváltozás vevőoldali érzékelésére számos áramkör is-
meretes (7. ábra): mindegyik bonyolultabb, mint az AM-detektor.
A vételi oldalon a demodulátor előtt minden esetben limitert al-
kalmaznak, ami megvédi az alapelet az amplitúdózavaroktól.

1. A *félrehangolt rezgőkör* a legegyszerűbb FM-demodulátor. Működése azon alapul, hogy a rezonanciagörbe oldalán a frekvenciaváltozás amplitúdóváltozást okoz, ami után diódás demodulátort alkalmazhatunk.
2. Az *ellenütemű diszkriminátor* [a] ábra] az előbbi továbbfejlesz-
tett változata. A modulált jel frekvenciája alá és fölé hangolt két
rezgőkörrel jobb demodulátor-karakterisztika hozható létre.
3. A *fázisdiszkriminátor* [b] ábra] és
4. Az *aránydetektor* [l. c] ábra] a KF-szűrőknek azt a tulajdon-
ságát használja ki, hogy a primer és a szekunder feszültségek
között 90°-os fáziskülönbség jön létre. A primer feszültséget
kondenzátorral a szekunder középleágazásához csatolva, a kétoldali
egyenirányítással kapott feszültség a frekvencia
eltéréseivel arányosan változik.
5. A *kvadrátúradetektor* (Quadrature fm detector) a d) ábra sze-
rinti szűrő két jelét szorozza össze az előzőekben már ismer-



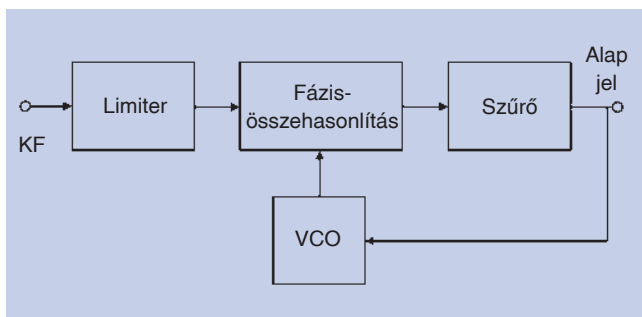
7. ábra. FM-demodulátor-alapkapcsolások

tetett lineáris szorzóval: a szorzat eredménye szintén az alapjel. (Megnevezése jóval korábban született, mint a kvadratikuss moduláció, amelyhez semmi köze. Így fogalomzavart okoz, amit tovább bonyolít, hogy a négyzetes karakterisztikával működő amplitúdódemodulátorok megnevezésére is használják ugyanezt a kifejezést.)

6. A *koincidenencia-demodulátor* – amely szintén egy lineáris szorzót tartalmaz – és a
7. *Számláló-demodulátor* működése szintén az előbbi szűrő áramkörön alapul. Induktivitást nem tartalmazó áramkörökkel működnek, így igen alkalmasak integrálásra.
8. A *PLL-diszkriminátor* (PLL-dekóder – 8. ábra) alapja a *feszültségvezérelt oszcillátor* (VCO), amelynek frekvenciáját egy fázis-összehasonlító áramkör kimenőjele vezérli. Így a bemenőfrekvencia eltérése a vezérlőjel változásával jár együtt – tehát a moduláló alapjelet követi. (A fázis-összehasonlító gyűrűs demodulátor, vagy lineáris szorzó áramkör is lehet.)

A felsoroltakon kívül még számos további FM-demodulátor áramkör létezik.

Az FM-demodulátorként ajánlott integrált áramköröket – az analóg áramköröktől örökölt terminológiával – gyakran szintén detektornak nevezik. Ezek (XIII. táblázat) rendszerint egyéb fokozatokat is tartalmazó kombinált áramkörök. A + áramköröket a megjegyzésben feltüntettük. Ezek rendszerint további elő-, vagy kimenőerősítők, szabályozófokozatok, szűrők, tápfeszültség-stabilizátorok. A limiteres erősítőket tartalmazó típusoknál feltüntettük, hogy hány, egymás után kapcsolt fokozatot tartalmaznak. Az áramkörök egy része PLL-rendszerű, többségük azonban szorzó áramköröket tartalmaz (X-szel jelöltük). A különösen bonyolult áramköröknek B nevet adtunk.



8. ábra. A PLL-áramkör egységei

XIII. táblázat. FM-demodulátor-IC-k

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	f _{max}	MEGJEGYZÉS
140	SIEMENS	S041PE	Ø10/10, DIL14/12	10,7 MHz	L6
141	ITT	TBA120	DIL14/14	10,7 MHz	L6
	MOTOROLA	" , C,D,U			
	NS, PH, PL, V,	" , S,T,U			
	SIEMENS	" -, T,U			
	TELEFUNK	" T			
142	ITT	UAA136	DIL16/16	19,5 MHz	? + frekvencia osztó
143	EXAR	XR-S200	DIL24/24	30 MHz	X (FSK-PSK)
144	NS	LM273, 3	Ø10/10, DIL116/10	30 MHz	X (video)
145	NS	LM274, 3	Ø10/10, DIL116/10	30 MHz	L4, X (video)
146	PLESSEY	SL432A	Ø10/10,	10,7 MHz	L4
147	SIGNETICS	NE561B	DIL16/	15 MHz	PLL
148	NS	LM567,C	Ø8/8	0,5 MHz	X
	EXAR	XR-567,A	DIL8/8		PLL
	EXAR	XR-1567	DIL8/8		
	SAMSUNG	KA567	DIL8/8		
	PH	NE567	DIL14/10		
149	PLESSEY	SAA570, T	Ø10/10,	6 MHz	L6, X
150	PH	SA605, 2	DIL20/20	450 MHz	? (Comm.) B
151	PLESSEY	SL660	DIL18/18	25 MHz	? PLL
152	PLESSEY	SAA661B	DIL14/12	/10,7 MHz	L3, X
		TAA661B			
153	PLESSEY	TBA750B	DIL16/16	30 MHz	L?
154	SIEMENS	TDAl047	DIL18/18	15 MHz	L? B
155	MOT	MC1356, P	DIL14/14	10,7 MHz	L3, X
156	PLESSEY	SL1451	DIL16/16		? 157PLL
157	PLESSEY	SL1452	DIL8/8	1 GHZ	? 158 X (Míhold)
158	PLESSEY	SL1454	DIL8/8	100 MHz	? X (Míhold)
159	PLESSEY	SL1455	DIL14/14	700 MHz	? , X
160	PH	TDAl597	DIL18/18	-	? , X
		TDAl597T	DIL20/20		B
161	PH	TDAl599	DIL18/18	-	? X
		TDAl599T	DIL20/20		B
162	NS	LM1821S	DIL18/18	70 MHz	? B
163	SIGN	ULN2111	DIL14/14	50 MHz	L3,X
164	SPRAGUE	ULN-2136A	DIL14/12	0,5 MHz	?
165	EXAR	XR-2567	DIL16/16	0,5 MHz	X (FSK)
166	PH, VALVO	TDAl2730	DIL16/16	8,8 MHz	L3,X
167	RCA	CA3042	DIL14/14	20 MHz	+ erősítő, PS
168	RCA	CA3065	DIL14/14	10,7 MHz	? + erősítő, PS
169	NS	LM3075	DIL14/14	30 MHz	L3 + erősítő, PS
		CA3075			
170	RCA	CA3136	DIL126/16	9 MHz	? PLL
171	ML	ML4431	PLCC32/32	3 MHz	(Winchester) B PLL
172	PLESSEY	SL6600C	DIL18/18	25 MHz	? PLL
173	AD	AD9901	DIL14/14	200 MHz	? , X PLL

Néhány gyártó a frekvenciahatár helyett csak a 10,7 MHz-et adja meg, amiből az következik, hogy nagyobb frekvenciákra nem ajánlják.

Néhány adatlap azt sem árulja el, hogy milyen belső áramköröket tartalmaz – ezeket kérdőjelekkel jelöltük.

(folytatjuk)

Látogasson meg minket az **Industria 2006** kiállításon május 16-tól 19-ig! Helyszín: Hungexpo, Budapest A pavilon, 115/D stand

- 85.000 minőségi termék
- szállítás naponta
- nincs felár kistételes rendeléseknél sem
- alacsony szállítási költségek

Magyarország legbarátságosabb oldalai ... Tel: 06 800 15847

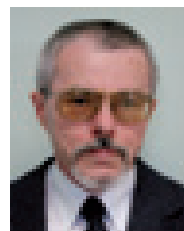
Rendelje meg most katalógusunkat ingyen
www.distrelec.com
E-mail: info-hu@distrelec.com
Fax: 06 800 15847

Distrelec

A flash-memóriák szerkezete és az állóképesség (endurance) kapcsolata (1. rész)

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ

Az ipari és a szórakoztatóelektronika, a telefónia, az informatika minden területén rohamosan nő a felhasznált flash-memóriák mennyisége. A flash-eszközök csak korlátozott számú törlési/átírási ciklust tudnak végrehajtani, és az információátírási idejük is véges. Ezeket a jellemzőket fejezi ki az állóképesség, az endurance-érték. A szerző cikkében az endurance növelésének megoldásait ismerteti...



Dr. Madarász László 1971-ben végzett villamosmérnökként a BME Villamosmérnöki Karán, azóta a GAMF, illetve 2000-től a Kecskeméti Főiskola GAMF Kar oktatója, 1984 óta tanszékvezető. Fő érdeklődési területe: a mikroelektronika új fejlesztései, technológiai, alkalmazási lehetőségei.

A félvezető alapú adattárolók (Solid-State-Storage) legfontosabb adatai közé tartozik az, hogy hány törlési/átírási ciklust viselnek el, illetve mennyi ideig képesek megőrizni a befogadott adatokat. Ezeket a jellemzőket fedi le az endurance- (hatékonyság-, állóképesség-) érték, amit többnyire a megengedhető átírási ciklusok számaként határoznak meg. Tulajdonképpen a flash- memória minden egyes törlés/átírás folyamán kopik egy kicsit – az állóképesség azt mutatja meg, mekkora igénybevétel hatására használódik el teljesen. Ha egy flash tárolócella teljesítette az endurance-értékben jelzett ciklusszámot, a továbbiakban nem lehet a tartalmát a kívánt adatnak megfelelően megváltoztatni, új értékre átírni. A végrehajtható törlési/átírási ciklusok száma és az adattárolási idő nem függetlenek egymástól. A flash-memóriákra épülő tárolók gyártói egymástól eltérő módon határozzák meg az endurance fogalmát, különbözik a biztonságos adattárolás időtartama is, így a megadott értékek sem mindig összemérhetők. Természetesen minden cég arra törekszik, hogy termékei a lehető legkedvezőbb színben tűnjenek fel. Egy flash-memória hatékonyságát elég precízen jellemzi, ha megadják, hogy bizonyos számú törlési/átírási ciklus után még mennyi ideig őrzi meg a beírt biteket, és ez a szám különféle paraméterek függvényében (pl. környezeti hőmérséklet) hogyan változik. Egyes termékeknél azt jelöli meg a katalógus, hogy hány átírás után várható egy hiba jelentkezése. A teljes tárolórendszer hatékonysága pedig még összetettebb módon határozható meg.

Ugyanakkor már a flash-csipek szintjén is tudni kell, hogy az endurance-érték növelése nem egyszerűen az alkalmazott félvezető-gyártási technológia kérdése. A 80-as évek elején az EEPROM volt a legkorszerűbb félvezető ROM-változat. A gyártók többnyire

10 000 ... 40 000 átírási ciklust illetve 10 éves adatőrzési időt garantáltak ezekre az IC-kre. Egy frissen alapított félvezetőgyártó cég, a Microchip azonban váratlanul 1 000 000 törlési/írás ciklust jelölt meg katalógusaiban, az adatőrzés idejeként pedig 40 évet! (Pedig ez a cég is ugyanazokat a félvezető alapanyagokat és technológiai lépéseket használta, mint a többiek!) Azután kiderült a titok: a Microchip EEPROM-ok belső felépítése, szerkezete biztosította, hogy a teljes memória állóképessége jóval meghaladja a többi termékre jellemző értéket!

A flash-memória az EEPROM utódja, e memóriatípusnak és az EPROM áramköröknek az előnyös tulajdonságait ötvözve alakították ki. A flash-áramkörök hatékonysága, az endurance értéke az EEPROM jellemzőihez áll közel. Egy flash adattároló esetében ugyanakkor az állóképesség értékét nem határozza meg teljesen a beépített flash-csip, befolyásolja azt az alkalmazott vezérlő áramkör is, sőt a tárolt adatok jellege, szerkezete is! Jellemzően a szilárdtest-tároló állóképesség-értéke magasabb, mint a beépített flash csipek megfelelő értéke!

A továbbiakban azt a három legfontosabb tényezőt vesszük majd szemügyre, amelyek a legnagyobb mértékben befolyásolják az endurance értékét. Ezek a következők:

- a tárolórendszerben alkalmazott flash-memória áramköri típusa,
- a terhelés-kiegyenlítés alkalmazott megoldása,
- a beépített hibafelismerő és hibavívó rendszer.

Az endurance értéket azonban további tényezők is erősen befolyásolhatják! Mivel a Microchip az EEPROM-jai adatait szívesen publikálja, ismét ezekre tudunk hivatkozni. A mai csúcsáramkörök 200 éves adatmegőrzést tesznek lehetővé, 10 000 000 törlési/átírási cik-

lus után is. Ez azonban csak 25 °C környezeti hőmérséklet mellett van így! Az I. táblázat mutatja, mennyire függ a hatékonyság értéke a hőmérséklettől!

I. táblázat. A hőmérséklet hatása az endurance-értékre

Környezeti hőmérséklet (°C)	Hibamentes törlési/írás ciklusok száma (millió)
-40	37,1
0	16,7
25	10,0
40	7,4
55	5,4
70	4,0
85	2,9
100	2,2
125	1,3

II. táblázat. A tápfeszültség hatása az endurance-értékre

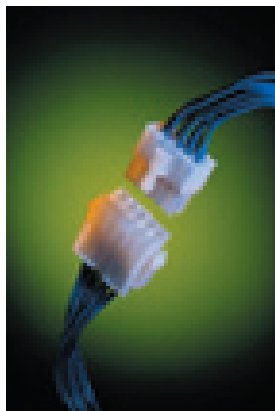
Tápfeszültség (V)	Hibamentes törlési/írás ciklusok száma (millió)
5,5	1,0
5,0	1,2
4,5	1,4
4,0	1,7
3,5	2,0
3,0	2,4
2,5	2,8
2,0	3,3

Egy adott áramkör esetében a tápfeszültség is döntő értékű lehet! A II. táblázatban azt láthatjuk, hogy egy EEPROM változatnál hogyan függ össze az elvégezhető átírások száma a tápfeszültséggel.

Az EEPROM-oknál tapasztalható törlési/átírási ciklusok számának változása, az állóképesség értékének alakulása a flash-memóriák viselkedésére is utal, hiszen a flash törlési viselkedése lényegében megegyezik az EEPROM törlési mechanizmusával.

Ha a flash-memóriának több üzemmódja van, azoktól is függhet az áramkör állóképessége. Alapvetően eltér az elér-

... ez biztos!



A Molex termékcsalád

- Lengőcsatlakozók
- Tápcsatlakozók
- Nagyáramú csatlakozók
- Tüskesorok
- Szalagkábel-csatlakozók
- Laposkábel-csatlakozók
- Kártyafoglalatok
- Kártyacsatlakozók
- Ipari csatlakozók
- Optikai csatlakozók
- Telefon-jackek
- Koaxiális csatlakozók
- Adatátviteli csatlakozók
- I/O-csatlakozók
- Krimpelő szerszámok

Magyarországi raktárról szállítva.

A Mini-Fit-család egysoros csatlakozói

Telitalálat a minőségi alkatrészellátásban!



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

Kapcsolóüzemű AC/DC konverterek



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



DC/AC inverterek

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



Az eszközök magyarországi forgalmazója az



ATYS-co

IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

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



RUTRONIK

EUROPE



OSRAM
Opto Semiconductors

Lighten your life

with Rutronik Opto Division &
OSRAM Opto Semiconductors

(Opto-) applications are everywhere –
Just as we are!

- Indoor & outdoor displays
- Backlighting (LCD, switches, displays, keys, etc.)
- Signal & symbol luminaire
- Marker lights (e.g. steps, exit ways, etc.)
- Optical indicators
- Interior & exterior automotive lighting
- Traffic lights / traffic signaling
- General illumination (architectural & room lighting, spotlights, design & effect lighting, architectural lighting, illuminated advertising, etc.)
- Medical lighting
- Infrared Applications (e.g. rain sensor, nightvision, etc.)

Further product information available at
www.osram-os.com



contact



components



lighting



support

committed
to excellence

RUTRONIK Magyarország Kft. - Budapest
rutronik_h@rutronik.com - www.rutronik.com

hető törlés/írás ciklusok száma bájt-kezelés és blokk-kezelés üzemmódban, hogyha az IC mindkettőre alkalmas.

A következőkben az állóképesség értékét befolyásoló három legfontosabb tényezőt fogjuk közelebbről megvizsgálni.

A flash-memóriák legfontosabb típusai

A 80-as évek legvégén jelent meg egy új ROM áramkör, amely annyiban különbözött az EEPROM-tól, hogy módosították a törlési és adatbefogadási megoldásait. Mivel a törlési, adatátírási folyamat ennél a memóriánál sokkal gyorsabb, mint az EEPROM-nál, a flash elnevezést kapta a gyártóktól. A flash-áramkörben egy tranzisztor alkotja a bitcellát, így az EEPROM-nál jobban integrálható, viszont megszűnt a bájtírás lehetősége. A flash első változatai csak a teljes tárolóterület törlését tudták végrehajtani, később egyre kisebb blokkok is törölhetővé váltak. A flash tehát elektromosan írható, törölhető memória-áramkör, amely blokkméretű törlést, írást tesz lehetővé egy lépésben. A flash endurance-értéke gyorsan nőtt, az első áramköröket csak 100-szor lehetett átírni, a mai változatoknál már milliós ez az érték.

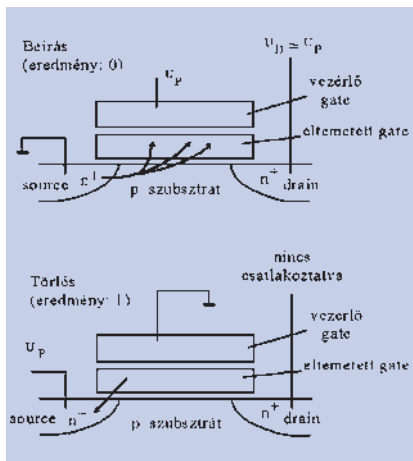
A flash-memóriák bitcellájában egy eltemetett gate-es tranzisztor helyezkedik el, hasonlóan, mint az EPROM-ban és az EEPROM-ban. A lebegő gate feltöltése, a beírás történhet az EPROM-ra jellemző módon, a csatornában haladó nagy energiájú elektronokkal vagy az EEPROM-okra jellemző tunnel-effektussal. A törlést azonban minden flash-memória egységesen a tunnel-effektussal építve oldja meg.

A flash-memória egy lépésben törölhető területe az EPROM-okhoz hasonlóan nem szelektíven törölődik, viszont ez a törlés az EEPROM-okhoz hasonlóan villamos jellel érhető el. A fejlődés során már részben szelektív, blokkos törlést is el tudtak érni a gyártók. A memóriát felosztották kisebb egységekre (lapokra, blokkokra), és egyszerre egy lap, blokk törölhető. A törlés és a beírás egymást feltételező műveletek, akárcsak az EEPROM-oknál. A flash-memória egyszerre kezelt egységében, blokkjában minden rekesz törölődik, majd feltöltődik az új tartalommal. Ha egy blokkon belül egy rekesznek nem írunk elő új tartalmat, az törölt állapotba kerül. A felhasználó számára ezért kedvezőbbek a kisméretű lapok, blokkok.

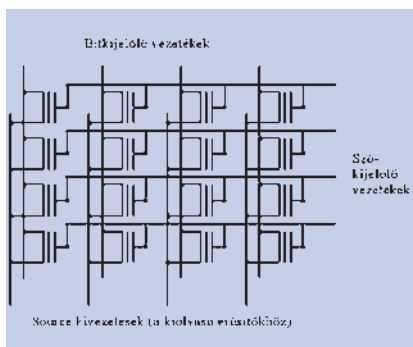
Az első gyártók, az Intel, a National Semiconductor, az EPROM bitcella átalakításával hozták létre a NOR flash áramköröket. Ez a bitcella is egyetlen FET tranzisztorból áll (1. ábra). Az Intel ezt a struktúrát ETOX-nak nevezte el (EPROM TunnelOxid). A programozás ugyanúgy valósul meg, mint az

EPROM-ban. A nagy értékű programozófeszültség felépíti a csatornát, felgyorsítja az elektronokat. A forró elektronok egy része kitör a szubsztrátból, és belép a lebegő gate-be, feltölti azt – a bitcella beíródik. Az elektronok a lebegő gate alatti teljes felületen át mozognak. A nagy, mA-es csatornaáram miatt csak külső programozófeszültséggel lehet megvalósítani a programozást.

Törleskor egy jóval kisebb térfogat működik, ahol tunnelhatás lép fel a lebegő gate és a törléskor pozitív feszültségű drain között. Itt a gate-oxid mindössze 10 ... 20 nm vastagságú, ez teszi



1. ábra. Bitcella a NOR flash-ben



2. ábra. A NOR flash-memóriaterületének szervezése

Tárolt érték	+U	Tárolt érték	+U	Tárolt érték	+U
0	#1 tartomány	00	#3 tartomány	000	#7 tartomány
			3. k. szint		7. k. szint
		01	#2 tartomány	001	#6 tartomány
			2. k. szint		6. k. szint
		10	#1 tartomány	010	#5 tartomány
			1. k. szint		5. k. szint
1	#0 tartomány	11	#0 tartomány	011	#4 tartomány
			0 V		4. k. szint
				100	#3 tartomány
					3. k. szint
				101	#2 tartomány
					2. k. szint
				110	#1 tartomány
					1. k. szint
				111	#0 tartomány
					0 V

3. ábra. A cellák szintszámának értelmezése

lehetővé a tunnelhatás létrejöttét. Az elektronok elhagyják a lebegő gate-et, az kiürül – törölődik a bitcella.

Mint már említettük, a NOR flash-memóriában nemcsak a bitcella sajátos felépítésű, hanem a cellák összekapcsolása is. A NOR flash-ben a bitcellák ugyanúgy párhuzamosan kapcsolódnak, mint a SRAM, EPROM memóriák tárolómátrixaiban (2. ábra). Kívülről ugyanúgy párhuzamos jelleggel lehet ezeket is kezelni, a kiolvasási sorrend ezért tetszőleges lehet. A NOR flash-memória sokkivezetéses eszköz, egyszerre kapja meg a cím és az adat bitjeit. A NOR flash tehát önmagában is úgy kezelhető, mint egy hagyományos ROM vagy RAM memória, párhuzamos adatkezeléssel. Ez a felépítés lehetővé teszi olvasáskor a gyors bájtelerést, ugyanakkor a nagyobb tömbök törlését is biztosítja, bár a törlés, írás viszonylag hosszú időt igényel.

A NOR flash-elemek olvasási hatékonysága igen jó, a törlési, írási viszont gyengébb. Elsősorban tömegtárolókban, mobiltelefonokban és chip-on-board megoldásokban alkalmazzák ezt a típust. A párhuzamos adatkezelés lehetővé teszi, hogy rendszerindítási, programtárolási feladatokra is használják ezeket az áramköröket, főleg olyan területeken, ahol nem kell túl sűrűn átírni a tartalmat.

A NOR flash-áramkörök piacának vezetői az Intel, az AMD és a Fujitsu, de gyorsan tör előre a Samsung is, a legnagyobb áramkörök 2,5 illetve 3 GiB kapacitásúak.

A flash-áramkörök egyes bitcelláinál a tárolt értéket a kiolvasóerősítő úgy határozza meg, hogy a cellából származó feszültség értékét egy küszöbszinttel veti össze. Ha a cellafeszültség a küszöbérték alatti, a tárolt bit értéke 1, a küszöbérték feletti feszültség 0 értékű bitet jelez [3. ábra a) részlet]. Az ilyen kialakítású cellát egyszintesnek nevezik (Single-Level-Cell, SLC) mely egy bit tárolását teszi lehetővé.

(folytatjuk)

ESD-védelem (1. rész)

Meghibásodások

VARGA IMRE

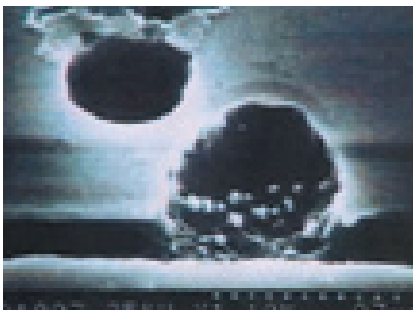
Az elektrosztatikus feltöltődés és kisülés (ESD) elleni védelem alapvető feladat a mai elektronikai eszközök, termékek gyártásánál. A mostani számtól kezdve egy sorozatot indítunk el, amelyben az ESD-védelemmel foglalkozunk. Olyan alapinformációkkal, termékekkel, ill. kevésbé ismert adatokkal, mérésekkel, eljárásokkal szeretnénk megismertetni Olvasóinkat, amelyek – reméljük – mindenki számára tudnak új, hasznos ismereteket nyújtani. Az első téma az elektronikai eszközök gyártásánál előforduló ESD-meghibásodás

Minden elektronikai gyártási folyamat során keletkeznek selejtes termékek, amelyeknek kisebb-nagyobb százaléka ESD-eseményre vezethető vissza. E meghibásodásoknak két csoportját különböztetjük meg.

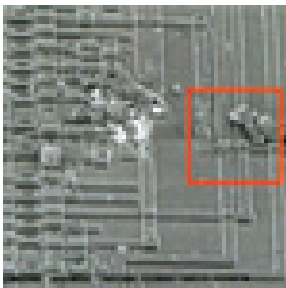
Az első a „teljes hiba”. Ez azt jelenti, hogy egy kisülés során az alkatrész tönkremegy, használhatatlanná válik. Ilyenkor átszakad egy p-n vagy egy gate-oxid réteg, így rövidzárlat alakul ki az alkatrészben, vagy a fémezés sérülhet, ami szakadáshoz vezet. Ez a „teljes hiba” az egyszerűbb eset. A termék gyártósori ellenőrzésénél vagy a végtesztelése során azonnal észrevehető a nem megfelelő, vagy a teljesen rossz működés. Ez a hiba a gyártóhelyen lévő javító munkaállomáson azonnal orvosolható, a sérült alkatrész kicserélhető. Nem utolsó szempont az egy hibára jutó kedvező javítási költség sem ezeknél az eseteknél.

A másik hibafajtát „látens hibának” nevezzük. Ebben az esetben az egység nem megy tönkre teljesen, viszont a működése lelassul, bizonytalanra válik. Ilyenkor az alkatrészben lévő rétegek nem szakadnak át, hanem csak sérülnek, elvékonyodnak. A termék a rövid gyártósori funkcionális teszteken még megfelel, eljut a felhasználóhoz, vagy részegység révén belekerül a végtermékbe, de a problémák később a használat során jelentkeznek. Az alkatrész lelassul, túlmelegszik, így nem megfelelő jeleket ad, rendszerhibákat okoz, megbízhatatlanná válik. Emellett az ilyen egységek élettartama jelentősen lerövidül. A „látens hiba” lényegesen nagyobb kárt okoz, mint a „teljes hiba”. A mai időkben fontos az image-vesztésen kívül pl. a szervizrendszer fenntartása, a garanciális termékek szállítása stb., amely mind nagyobb költségek elé állítja a gyártó cégeket. Az 1. ábrán látható látens hiba esetében jól

kivehető a réteg jelentős elvékonyodása elektrosztatikus-kisülés hatására.



1. ábra. Látens hiba
(forrás: Wolfgang Warmbier)



2. ábra. ESD-hiba
(forrás: EMPA)

A hibák felderítésénél, meghatározásánál legtöbbször nem lehet pontos választ adni a miérre, csak azt tudjuk, hogy pl. egy IC nem működik. Szemrevételezéssel, mikroszkóp használatával az esetek egy részében jó pontossággal kiszűrhetjük a zömében forrasztási vagy mechanikai sérüléseket. A mai gyakorlatban a többi esetre rámondjuk, hogy hőterhelés, ESD-hiba..., pedig a selejt csökkentésénél nem mindegy, vakon tapogatózunk-e vagy sem. A hibameghatározások e gyakorlata nem is csoda, hiszen általában nem áll rendelkezésre olyan berendezés, amivel további vizsgálatok le-

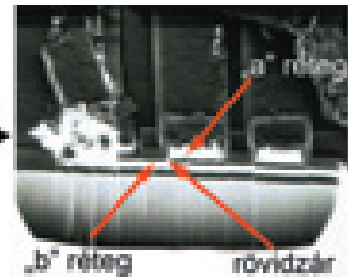
folytathatók lennének. A speciális, ESD-események felderítéséhez, elemzéséhez is alkalmas rendszerek horribilis összegekbe kerülnek. Az ilyen jellegű mérések elvégzésére csak néhány speciális laborberendezés létezik Európában is.

Mechanikai vagy ESD-hiba?

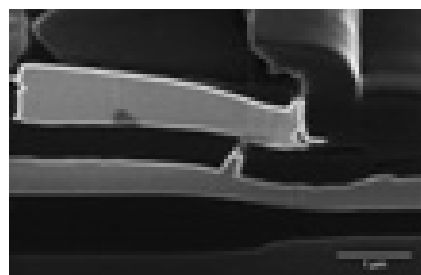
A következőkben bemutatott képek egy olyan vizsgálat eredményei, amely továbbmegy az egyszerű szemrevételezésnél. Az a néhány μJ -nyi energia okozta kár, amely valamilyen kisülés formájában jut egy IC-re, kívülről szinte észrevehetetlen. Egy kisülésgenerátorral az IC felületére juttatott „szikra” hatását vizsgálva, amelyhez egy speciális ion-mikroszkóp használata szükséges, a következő figyelhető meg. A 2. ábrán első ránézésre mechanikai sérülést diagnosztizálnánk.

Jól láthatók a felületen a sérülésnyomok, amelyek fizikai behatásra utalnak. De nézzünk beljebb! Megemelve a nagyítás mértékét, folytatva a vizsgálatot, a következő – 3. ábra – képet kapjuk. A három felső sáv közül a bal oldali kiértékelhetetlen, a középsőn viszont minden megfigyelhető. Jól látható az „a” réteg és a „b” réteg, ill. a kettőt összekötő rövidzár, amelyet a kisülés által bejuttatott energia az anyag megolvasztásával hozott létre. (A 4. ábrán egy ilyen eset jobb nagyításban is látható.)

Mekkora energia szükséges egy ilyen jelentős, több sávot átfogó kisüléshez? A példában használt alkatrész esetében a



3. ábra. ESD-hiba
(forrás: EMPA)



4. ábra. ESD-hiba: rövidzár
(forrás: EMPA)

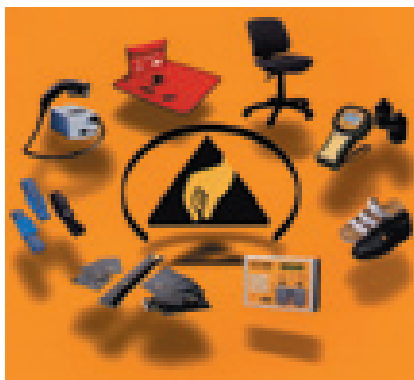
számítások szerint a rétegek átszakadásához 2 ... 25 μJ elegendő. Természetesen

a kisülési energia mindig többszöröse ennek, de egy része elvész hang, fény, hő, ionizációs jelenségek formájában.

Mit mutatnak a statisztikák?

Az egyik legfontosabb kérdés továbbra is az, hány százaléka a selejtnek az ESD-meghibásodás? Az általam ismert statisztikák átlagban, a nem megfelelően védett munkahelyeken 10 ... 30% közé teszi az elektrosztatikus kisülés okozta kárt, persze ez egyes esetekben jelentősen eltérhet ettől az aránytól.

Azt mindenesetre leszögezhetjük, hogy a megfelelő ESD-védelem meg-



5. ábra. ESD-védelmi eszközök és felszerelések

tervezése, kivitelezése és fenntartása – amelynek minősége függ a felhasznált alkatrészek érzékenységtől és a környezettől – jelentősen lecsökkenti a selejtes termékek arányát.

(folytatjuk)

További információ:
Varga Imre
Telefón: (06-96) 513-800

@ rondo@rondo.hu
www.rondo.hu

Csatlakozók -> www.mistral-contact.hu
Mistral-Contact Bt. 1184 Budapest, József u. 29. Tel: (1) 297-3724

GSN

WEISS TECHNIK
Klimatikus gyártmánytesztelés berendezései
Klimakamrák, korrozíós tesztládák, rázókamrák, por-teszt és víz-spray kamrák stb.
AMTEST
TEST & MEASUREMENT
AMTEST-TM KFT. 1184 Budapest, József u. 29.
Tel: (1) 294-2785, Internet: www.amtest.hu

LED-NAGYKERESKEDÉS

Nagy fényerejű világítódiódák, fényerő 1-35 kandela

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

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

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

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

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

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

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

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

pcb@satronik.hu
www.satronik.hu

Csak a postaköltséget kell fizetned!

www.elektro-net.hu

Megrendelés és részletek a honlapon!

Előfizetés egy évre nappali tagozatos hallgatónak: 999 Ft

ELEKTRO
net

**ToolStick
Plug 'n Debug**

A fentiekben túl elérhető megoldások:

Nagy sebességű, flash memóriás, JTAG programozható és tesztelhető mikrovezérlők, A/D, D/A konverterekkel, CAN2.0B, SMBus, SPI, USB2.0 illesztőkkel. Családonként JTAG fejlesztőrendszer. Rendszerben programozás és tesztelés.

MOST NAGYON KEDVEZŐ ÁRON!

www.silabs.com/ToolStick

**HT
Eurep**
Electronic Kft.

1138 Budapest, Kárpát utca 48.
Tel./fax: (36-1) 339-5219, (36-1) 339-5198
E-mail: sales@hteurep.hu • www.hteurep.hu



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

Csévetestek
Fojtókercsek
Hagyományos transzformátorok
Zavarszűrők
Balunmagok
Áramváltók

Gyártás és forgalmazás:

TALI BT.

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

Postai utánvétellel is szállítunk.

SILVERIA

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



AMBEC

AC/DC and DC/DC Converter

CEL

Triac/Thyristors

EIC

SMD Diodes & Rectifiers, TVS

IXYS

High Power, High Performance
in MOSFET & Diodes
- Polar HT with low RDS(on)
- GaAs Shottky Diodes
- Half bridge driver ICs

NEC

MOSFET for brushless DC
High Speed Optokoppler: SO-8

POWER

Power Switch for Power supply

RENESAS

MOSFET in LF Package

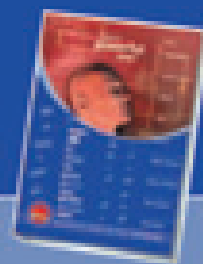
SANYO

MOSFET up to 1500V

Megjelent!
Power Katalógus

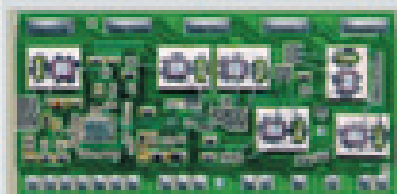


(06-1) 250-9040
Budapest@msc-ge.com



MSC Budapest Kft.
1034 Budapest, Bécsi út 120.
Tel.: (06-1) 250-9040. Fax: (06-1) 250-9041
www.mscbp.hu
www.msc-ge.com

endrich



Az **endrich** kínálata a high-end **SANYO** mikrokontrollerektől (VoIP, 32Bit ARM) az árban rendkívül versenyképes **HOLTEK** termékekig terjed.

Analóg és teljesítmény elektronikában az **endrich** szállítási programja a **SANYO** és a **JRC** minden lehetséges alkalmazását lefedi.



Az **endrich** **PVI** és **WINTEK** TFT modulokat 10.4"-1.1" méretben, **WINTEK** CSTN modulokat 1.8"-1.1" méretben, illetve bármilyen típusú, egyedi megrendelésre készített modulokat kínál.

Az **endrich** egész Európában jelen van a LED piacon,

CITIZEN



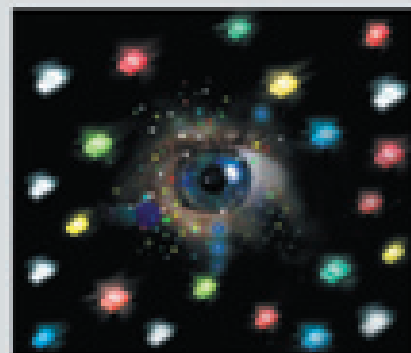
EVERLIGHT

PARA

EVERLIGHT

DOMINANT termékekkel.

Standunkon megtekinthetők a **DOMINANT** és **EVERLIGHT** bemutató-táblái.



Kérjük látogasson el az **Industria 2006** kiállításon az **A pavilon 205/E** sz. standra, ahol az **Endrich GmbH** mérnökei várják szeretettel!
endrichBeszelésművelet Vrtrele GmbH budapesti iroda · Tel.: (+361)297-4191
Fax: (+361)297-4192 · Kiss Zoltán : z.kiss@endrich.com · <http://www.endrich.hu>

Spektrum analízátor 178.000,- Ft-tól 0,150-1000 MHz, mérési határ- bővíthetőség: 4050 MHz-ig	RÁDIÓFREKVENCIÁS ESZKÖZÖK 434 MHz-es adó- és vevőmodulok
Oscilloszkópok 59.400,- Ft-tól	Rádiós távkapcsoló modulok, távirányítóval RXD-01 3.300,- Ft RC3000SC 3.600,- Ft
Függvénygenerátorok 36.000,- Ft-tól	Távirányítók
Tápegységek 19.000,- Ft-tól	AV/RF modulátorok • Egy és négycsatornás típusok (4 x AV bemenet, 1x RF kimenet) • VHF, UHF és kábel tv csatornákra • „Profí” minőségű tv demodulátor

PROFITECH Kft. 1112 Budapest, Péterhegyi út 40.
Tel/fax: 310-3002, 310-1665 H-P: 8.00-16.00. www.profittech.hu

HÁLÓZATI ANALIZÁTOROK
Életvédelmi műszerek, átviteli vizsgálók, áramváltók, szigetelési ellenállásmérők, földelési ellenállásmérők, lakatfogók, digitális multiméterek, hurokimpedancia-mérők, kábelmérők, funkciógenerátorok, frekvenciamérők, oszcilloszkópok, hangfrekvenciás generátorok, spektrum analízátorok, tápegységek, távadók, dekádok, feszítőegységek...

Kérje ingyenes CD katalógusunkat!

RAPAS Kft.
1164 Budapest, Őrsi út 315.
Tel: 06-1-294-2900 Fax: 06-1-294-5837
E-mail: rapas@axelero.hu Internet: www.rapas.hu

A LeCroy bemutatja új, hordozható WaveJet oszcilloszkópcsaládját

Ideális oszcilloszkópok: alacsony ár, nagy érték, kimagasló teljesítmény

Az amerikai LeCroy Corporation kihozta legújabb WaveJet típusú, hordozható, páratlan teljesítményű, egyszerűen kezelhető, nagy kijelzős és mégis megfizethető árú, digitális oszcilloszkópcsaládját. Csatornánkénti 500 kponthozható memóriájukkal 50 ... 200-szor hosszabb jelalakok felvételét teszik lehetővé, mint a piacon kapható hasonló kategóriájú versenytársak. Ráadásul ezek a műszerek már 799 900 Ft-tól megvásárolhatók!

Az új WaveJet kettő- és négycsatornás, 100, 200, 350 és 500 MHz sávszélességű kivitelben kapható.

A 2 gigaminta/s maximális mintavételi sebesség (a 100 MHz-es modelleknél 1 gigaminta/s) a csatornánkénti 500 kponthozható memóriával kombinálva kategóriájának elővasává teszi. Maximális mintavételi sebesség mellett 250 µs időablak rögzíthető, szemben több versenytárs mindössze 1,25 µs nagyságú időablakkal. Emellett 7,5 hüvelykes, színes LCD-kijelzője és USB interfésze már tipikusan a nagyobb modellek jellemzője.

Rugalmas rögzítési módok

Lehetőség van akár 1 ns-os tűskék elkapására csúcsdetektálási üzemmódban, akár 100 gigaminta/s-os ekvivalens mintavételezési mód beállítására gyors jelek vizsgálatakor. A lassú jelek változásait pedig a „Roll” üzemmód segítségével folyamatosan monitorozhatjuk, illetve az átlagolási lehetőség révén kiszűrhetjük a zajt és a zavarokat. Ez utóbbi üzemmódban a „Lapozó”-funkció kiválasztásával mélyebb analízis alá vonhatjuk a mért jeleket: megnézhetjük a jelek történetét, azaz végiglapozhatjuk a már rögzített felvételeket, és rálehetünk a tűskékre, meg nem engedhető jelszintekre vagy egyéb anomáliákra, továbbá látjuk az előzményeket, következtethetünk az okokra is.

Egyszerű kezelhetőség

Az oszcilloszkóp nagyon gyors felállása és az „Auto Setup” funkció révén másodperceken belül módunk nyílik a jelek értelmezésére. A jól kialakított előlapi kezelőszervek segítségével könnyedén módosíthatjuk a vertikális, horizontális és triggerelési beállításokat, a késleltetési értékeket, az eltolási és triggerszinteket. Színes LED-kijelzők mutatják, hogy mely bemerítési, matematikai és zoom-csatornák aktívak. Ezek az előlapi kezelési lehetőségek - kiegészülve a jól felépített menürendszerrel valóban felhasználóbarát megoldást eredményeznek.

Automatikus mérések, matematikai függvények és zoomolás

26 paraméter automatikus mérését végeztethetjük el, amely jelentős időt és energiát takaríthatunk meg.

A felhasználó a WaveJet beépített matematikai függvé-

ÚJ LECROY OSCILLOSKÓP: WAVEJET

Alacsony ár – Nagy érték – Kimagasló teljesítmény



799.900,- Ft-tól

Ideális oszcilloszkópok elérhető árai:

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



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

nyével FFT-analízist hajthat végre, vagy két csatorna összegét, különbségét, illetve szorzatát állíthatja elő, és ezeken akár automatikus paraméterméréseket is végrehajthat. A zoomoláshoz a kijelzőn egy különálló mező áll rendelkezésre, amelyet a kezelőlapon egyetlen gomb megnyomásával aktiválhatunk. Segítségével a nagy memóriában tárolt jelek apró részleteit is egyszerűen ki tudjuk elemezni.

Mérőfejek

Sok oszcilloszkóp ebben a kategóriában nem rendelkezik a mérőfejcsillapítás automatikus felismerési képességével, ezért nagyon körültekintően kell eljárni a felhasználónak, hogy megadja a helyes értékeket. A WaveJetnél ez a mérőfej-érzékelő segítségével automatikusan történik, levéve ezt a terhet a kezelő válláról. A WaveJetekhez csatornánként egy passzív mérőfej jár.

A WaveJet modellekre a többi LeCroy oszcilloszkóphoz hasonlóan 3 év garanciát ad a gyártó!

További részletek a www.lecroy.com honlapon találhatók.

Összegzésként elmondhatjuk, hogy a WaveJet-sorozat tagjai kimagasló teljesítményükkel tűnnek ki az olcsóbb oszcilloszkópok piacán, ráadásul kis méretűeknek és súlyuknak (3 kg) köszönhetően hordozható kivitelűek.

Amennyiben kérdései merülnének fel, kérjük, hívja Daróczi Dezsőt!

ELTEST Kft.

1015 Budapest, Hattyú u. 16.

Tel.: 202-1873. Fax: 225-0031



eltest@eltest.hu • www.eltest.hu

Minőségi kérdések – mérési lehetőségek

Villamos hálózatok üzemeltetése korszerű műszerekkel (2. rész)



NÉMETH GÁBOR

Infrahőmérő készülékek használati szabályai

Az infrakészülékek rendkívül gyorsan és pontosan mérnek. Van azonban néhány dolog, amire az alkalmazásnál mindenképp ügyelni kell:

■ Egy adott távolságon a foltmérő látómezőjének átmérőjét az ún. „pászmaarány” (az eszközre jellemző, gyárilag megadott távolság/foltátmérő viszony) segítségével lehet kiszámolni. A célzásban a legtöbb készülék segít minket egy vörös lézerponttal, amely a mért körfolt közepét jelöli ki. Nos, megkerülhetetlen és feltétlenül betartandó szabály, ha pontos mérést akarunk: a célfelületnek az adott távolságon teljesen ki kell töltenie a látómezőt! Hogy elképzelésünk legyen: ez az egész hasonlóan működik, mint egy zseblámpa: ha közel megyünk a falhoz, kisebb a fénykör rajta, ha távolabb megyünk, akkor nagyobb. Következésképpen: minél kisebb a mérni kívánt felület, annál közelebb kell menni hozzá. Vagy: magasabb feszültségek esetén, ahol nagyobb a szükséges biztonsági távolság, nagyobb pászmaarányal rendelkező foltmérőt érdemes használni, s erre lehetőség szerint már a beszerzéskor figyelni kell.

■ Különböző anyagú felületek a belső energiát nem azonos mértékben sugározzák ki. A kisugárzási képesség mértékét az ún. emissziós tényező adja meg, amelynek értéke 0 és 1 között van. Minél pontosabb a beállítása, annál pontosabban kapjuk meg a felület hőmérsékletét.

■ A fényes fémfelületeket (pl. villamos kötések új állapotban) az infra nem tudja mérni. Ilyenkor a célfelületen leg-

közelebb található, más anyaggal (festék, lakk, szigetelőanyag stb.) fedett felületet kell megcélózni. A fényes fémfelület másik hátrányos tulajdonsága, hogy tükröként működik, ezért forrónak mérhetjük, miközben csak egy másik forró tárgy sugárzását tükrözi felénk. Ha a tükröződés veszélye felmerül, a mérőeszköz pozíciójának változtatásával esetleg ki is mutatható.

■ Infrakameránál praktikus, ha a látható fény tartományában működő „normál” kamera (tulajdonképpen egy egyszerű, automatikusan működő digitális fényképezőgép) is be van építve. Infra-tartományban ugyanis a feliratok, jelzések, színek nem érzékelhetők, s a sok egyforma berendezésről készült infrakép alapján a berendezéseknek a dokumentáláshoz szükséges „beazonosítása” szinte lehetetlen. Az infraképpel



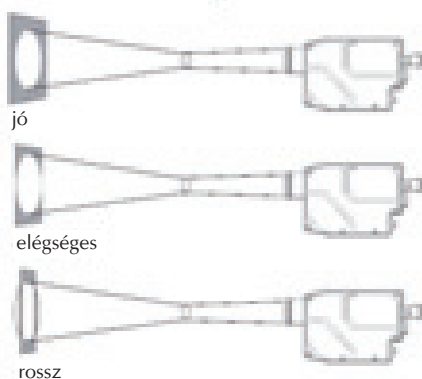
automatikusan együtt készül és együtt eltárolt valós kép ezt a problémát többségében megoldja. Arra persze nem árt gondolni, hogy az infra „lát” sötétben is, viszont a normál fényképezéshez viszonylag jó megvilágításra van szükség!

■ Legtöbb esetben az egészen pontos hőmérsékleti adatra nincs szükség. Például villamos hálózati elemek mérésénél elegendő lehet az az információ, amely a mérési adatokból azonnal kitűnik, hogy az egyes fázisokra kötött valamely berendezések közül egyik-másik lényegesen melegebb, mint a többi. A melegedés észlelése pedig felhívhatja a figyelmet egy még rejtett hibára (pl. oxidálódott biztosítófoglalat, égett mágneskapcsoló érintkező, laza kötés stb.). Ezzel az infrahőmérő „megtetta a kötelességét”, sőt esetleg azonosmód be is

hozta az árát, hiszen egy váratlan meghibásodás, netán tüzeset igen jelentős károkkal járhat. Természetesen rögtön egyetlen hőmérsékletmérés után nem szabad riadót fújni, de további mérésekkel haladéktalanul ellenőrizni kell, hogy indokolt lehet-e a talált különbség. Mechanikai méréseknél (pl. csapágycsúszójajtások) a közvetlen összehasonlító módszer mellett a korábban, biztosan hibamentes állapotban, azonos körülmények és beállítások mellett tapasztalt hőmérsékleti értékekkel való összehasonlításnak az eredménye is lehet egy – további ellenőrzések, vizsgálatok elvégzésére vonatkozó – döntés.

Hálózati analizátor

Mint már említettük, ma jellemzőnek mondható a magas felharmonikustartalom a villamos hálózaton. Ha gyanús jeleket észlelünk (a már említett melegedés, rejtélyesnek tűnő, váratlan meghibásodások, hőkapcsolók „ok nélküli” leoldása stb.), akkor nincs más hátra, mint hogy – legalább ideiglenesen – telepítsünk egy villamos hálózati jelanalizátort, avagy (az angol szóhasználat szerint) teljesítményanalizátort. Ezek a készülékek kimutatják a felharmonikustartalmat, és amellet legtöbbjük szinte az összes egyéb lényeges hálózati paramétert (V , A , $\cos \varphi$, frekvencia, kW , kVA , $kvar$, kWh , $kVAh$, $kvarh$, feszültség-ingadozás, feszültségkimaradás, tranziensek) fázisonként méri, és – ha kell – memóriája segítségével regisztrálja is. Van néhány négy áramcsatornás típus is, amelyek még a nullavezető áramát is regisztrálják – ami a korábban itt leírtak fényében nem tűnik haszontalan fényűzésnek. A műszer telepítésekor a mért hálózat és az esetlegesen előforduló hibák jellegének ismeretében (és esetleg egy rövid „előmérés” tapasztalatai alapján) meg kell határozni a tárolni kívánt paramétereket és a megfelelő tárolási intervallumokat – természetesen a rendelkezésre álló memóriaméretet is figyelembe véve. Átlagos beállításokkal és készülékekkel akár 8 ... 10 napos adatgyűjtés is megoldható, miközben esetleg „on-line” is lekérdezhetők az adatok egy íróasztal mellől. Nagyobb teljesítményű (mereklemez háttértárral tartalmazó) modellekkel hónapokon ke-



resztül is mérhetünk. A keletkező adat-tömeget az analízátorokhoz mellékelte feldolgozó szoftverekkel lehet táblázatos és grafikus módon megjeleníteni, s különböző segédeszközökkel szemléltetesebbé tenni.

Hálózatminőség-szabvány – MSZ EN 50160

A jobb hálózati analízátorok analízis-funkciói között az MSZ EN 50160 hálózatminőség-szabvány határértékei szerint végzett automatikus értékelés is gyakran megtalálható. Bár ez lényeges szempont, de tudni kell, hogy a szabvány nem tér (és nem is térhet) ki mindegyikre. Tehát lehetnek úgy problémáink a hálózattal, hogy közben a szabvány által meghatározott módon mért értékek mindegyike tökéletesen megfelel a szabvány által előírtaknak... A mai viszonyok között kimondhatjuk, hogy mindenképpen ajánlott az – ellenőrző, megelőző jellegű – hálózati analízátoros mérés a létesítés utáni üzembe helyezésénél, átalakítások után, új berendezések (pl. fázisjavító kondenzátortelep) csatlakoztatásánál, s bármilyen olyan esetben, amikor indokolatlannak tűnő melegekedést tapasztalunk, vagy időközönként a névleges műszaki

paraméterek és a szokásos mérőeszközökkel mért értékek ismeretében is megmagyarázhatatlan biztosítókivadások, meghibásodások következnek be.

Fontos gondolat, hogy hálózati analízátor beszerzésénél ne csak a mérni kívánt paramétereket és a regisztrálási igényeket vegyük számba, hanem a mérőhelyeken előforduló legnagyobb sín-, ill. kábelméretet is, mert a készülékhez rendelt lakatfogó adapterek méretét aszerint kell majd megválasztani.

TRUE RMS lakatfogó-multiméter

Akinek hálózati analízátor nem áll a rendelkezésére, de szembe találja magát az említett, gyanúra okot adó jelenségekkel, annak az elsődleges vizsgálatokra egy jó minőségű, TRUE RMS vagy TRMS (true root mean square = valódi négyzetes középérték) mérőképességű lakatfogó-multiméter is megfelelő. A szokásos lakatfogók ugyanis átlagértéket mérnek, és a szinuszjelre vonatkozó 1,1-es szorzóval állítják elő az RMS-értéket. Ez a konstans azonban csakis és kizárólag szinuszjelre megfelelő. Márpedig a gyakorlatban (és különösen az említett nemlineáris fogyasztók esetén) az áramjel



jellemzően nem szinuszos. Ebből következően régi, bevált lakatfogókkal akár 30%-kal is „alámérhetünk”, s akkor nem fogjuk érteni, hogy a többször megmért, és maximum 28 A-es áramtól miért is olvad ki időnként a 32 A-es biztosító, vagy miért lép néha működésbe „ok nélkül” a védelem?

MTX Mobile Nagy tudású digitális multiméterek METRIX MTX 3281, MTX 3282, MTX 3283

Formabontó újdonság!

- 4 x 100 000-es kijelzés, 160 x 160 mátrix LCD
- 0,02%-os alappontosság (MTX 3283)
- TRMS-mérés, 20 A árammérés (30 s)
- Pt100, Pt1000, „J” és „K” hőérzékelős mérés
- grafikus regisztrálófunkció: 1 s – 24 órás mintavétel
- 6500 (4 paraméteres) memória, tárolás időbélyeggel
- frekvenciamérés 2 MHz-ig, teljesítmény- (V x A) mérés
- üzemmód-beállítás csatlakoztatás szerint, félkezes kezelés
- RS-232, v. USB, v. Bluetooth (modelltől függően)
- elemes, akkumulátoros vagy hálózati adapteres működés
- mobiltelefonoknál bevált „kagyló”-formatervezés
- opcionális kommunikációs és adatfeldolgozó szoftver

- regisztráló funkció
- megerősített bemenet védelem
- teljesítmény (VxA) mérés
- vezeték nélküli kapcsolat (Bluetooth opcióval)



meter.hu

**Újdonságok, árak,
adatlapok, akciók**

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

A megbízható mérés technika növeli a járművek biztonságát

Csúcsformában az utakon – szimulálással

A járműgyártás területén egyre nagyobb jelentőséget kap a kommunikáció kérdése. Ez elegendő indok a mérés technikára és mobilrádiózásra szakosodott Rohde & Schwarz-nak ahhoz, hogy a jövőben az ESG Elektronikai Rendszer- és Logisztika GmbH-val közösen vevőspecifikus szolgáltatásokkal tovább bővítsé a járműipar piaca számára kínált megoldásokat. Ennek alapja az R&S CompactTSVP moduláris tesztplatform, amellyel akár komplett fedélzeti hálózatokat lehet szimulálni és vizsgálni

A biztonsági berendezések, mint az ABS, ASR, ESP és a légzsák, illetve az egyre nagyobb kényelmet szolgáló kommunikációs és infotainment rendszerek oda vezettek, hogy egy gépkocsi értékalkotásában az elektronika időközben kb. 25%-os részesedést tesz ki, és ez a tendencia tovább növekszik. Ez nagy kihívást jelent minden gépjárműgyártó számára. Mindazonáltal egy aktuális ADAC-statisztika azt állapítja meg, hogy a járművek esetében az elektronika és a szoftver az elsődleges hibaforrás. Udo Reil, a Rohde & Schwarz autóiipari projektek lebonyolításáért felelős vezetője, azonban optimista. „Meggyőződésünk, hogy a legtöbb probléma viszonylag rövid időn belül és mindenekelőtt költséghatékony módon kerülhet megoldásra a megfelelő intelligens vizsgálati-, illetve mérés technika segítségével.” A szakember tudja, hogy miről beszél. A Rohde & Schwarz a mobilrádiózás létezése óta vezető szerepet tölt be a különböző végberendezések (nemcsak mobiltelefonok) tesztelése, illetve a komplett adóberendezések és

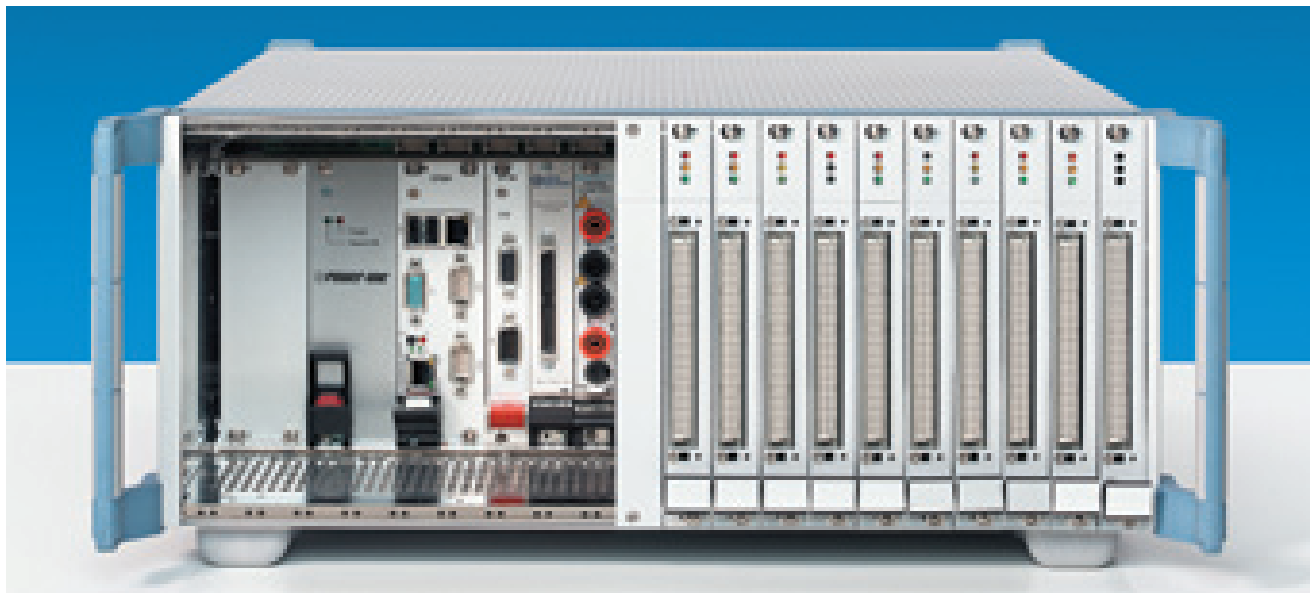
rádiós hálózatok kiépítésének terén. Magától értetődő, hogy a vállalat a mérés technika területén megszerzett stratégiai versenyelőnyét a modern járművek kommunikációs berendezéseinek teszteléséhez is használja.

Az ESG Elektronikai Rendszer- és Logisztika GmbH személyében a Rohde & Schwarz megfelelő szakértelemmel és illetékességgel rendelkező társat talált e területre. A müncheni rendszer- és szoftverház számos gépjárműgyártónak, illetve azok beszállítóinak nyújt tanácsadói szolgáltatást a fedélzeti hálózat- és vezérlőberendezések platform architektúrája, a kommunikációs rendszerek kiválasztása, azok integrálása és tesztelése tekintetében. Ez a szoftvertől kezdve a részrendszereken keresztül a teljes járműig terjedően minden területet felölel. „A jármű teljes életciklusát vesszük figyelembe. Feladatunk az, hogy a különféle alkotórészeknek a teljes rendszeren belül történő együttes működésének zökkenőmentességét biztosítsuk”, vélekedik Andrea Jansen, az ESG autóiipari

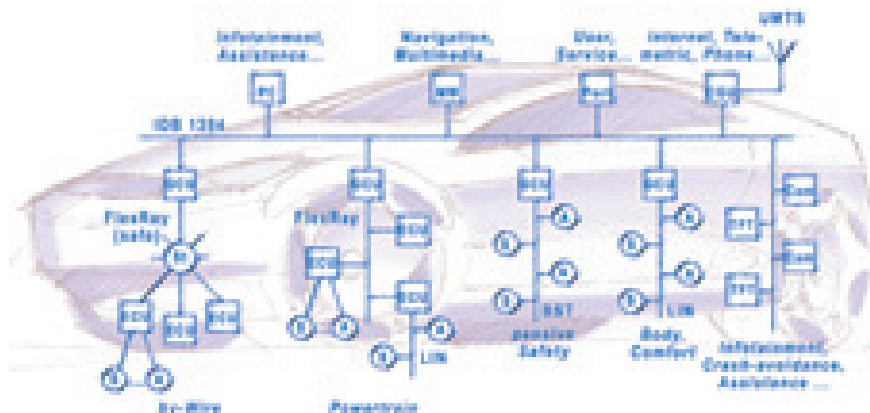
marketing vezetője. Ráadásul az ESC hardver-, illetve gyártófüggetlen, így mindig az ügyfél számára legmegfelelőbb megoldást tudja alkalmazni.

Udo Reil szerint ez a komplex rendszerismeret fokozottan jelentkezik majd a Rohde & Schwarz-nál a jövőbeli termékgenerációkat illetően a fejlesztés, a gyártás, a minőségbiztosítás és a szervíz területén. „A gépjárműgyártók és beszállító vállalatok egyre inkább rugalmas, moduláris komplett megoldásokat várnak el a különálló termékek helyett. Az ilyen, a jövő szempontjából biztosabb megoldások fejlesztése azonban feltételezi, hogy az ügyfelek jelenlegi problémáit és az eljövendő trendeket helyesen tudjuk megbecsülni azok teljes komplexitásának tükrében. Ebből a szempontból biztos, hogy az ESG-nél jobb partnert nem is kívánhatnánk.”

A két cég közötti folyamatos párbeszéd eredményeként az ügyfeleknek átfogó értékalkotási láncot kínálunk. Aktuális példa erre az R&S Compact TSVP-platform használata a járművek elektronikus hálózatának hibaszimulálására és tesztelésére (1. ábra). Ezzel a moduláris felépítésű platformmal az elektronikai alkotórészek minden egyes paramétere vizsgálható, függetlenül attól, hogy digitális vagy analóg, hogy alacsonyfrekvenciás vagy nagyfrekvenciás. A berendezés az alkalmazástól függően alakítható ki a megfelelő mérőkártyákkal. A tesztprogramok az



1. ábra. Az R&S Compact TSVP-tesztplatformmal a jármű teljes elektronikai hálózata szimulálható és vizsgálható



2. ábra. Már a fejlesztés fázisában vizsgálni és optimalizálni kell a jövőbeli autók nagyon összetett fedélzeti hálózatainak architektúráját

adott mérési feladathoz igazítva, egyedi kerülnének beállításra.

A platform a fejlesztéstől a szervizig alkalmazható, különösen alkalmas komplex mérési feladatok elvégzésére. Segítségével többek között a hálózat különféle részeinek, illetve az egyes vezérlőberendezések, részegységek valós idejű és valósághű szimulálása történhet. Ehhez az R&S Compact TSVP a buszrendszeren keresztül egy, az ESG által kidolgozott hálózati architektúrához kerül csatlakoztatásra. Lehetőség van bizonyos funkciók utólagos beállítására vagy a teljes hálózati architektúra tesztelésére. Kérésre egyes alkotórészeket akár ki is lehet emelni a hálózathoz és azokat szoftvermodellekkel helyettesíteni. Megalkotásra kerülhetnek olyan vezérlőberendezések is, melyek hardverként még nem is léteznek. Ily módon a fejlesztés korai szakaszában szimulálásra és értékelésre kerülhetnek olyan esetleges hibajelenségek, melyek szinte sohasem fordulhatnak elő később a járműben. Az R&S Compact TSVP az autópárházban használt valamennyi buszrendszert kezeli mint például a CAN, K-Bus, LIN, MOST vagy a jövőben a Flex-Ray. Ezen túlmenően a Rohde & Schwarz a legkülönbözőbb digitális mobil rádiós szabványok mint Bluetooth-, WLAN-, HSDPA-, illetve távolságmérő radarok rádiós interfészének tesztelésére szakosodott.

Új járműrendszerek fejlesztése, illetve gyártása tekintetében ugyancsak központi kérdés a fedélzeti hálózat időbeli alakulásának tesztelése. Ahhoz, hogy az egységek időbeli viselkedése és reakciói ellenőrizhetők legyenek, mind a bemeneti jeleket, mind pedig a mérési eredményeket adott időközönként kell létrehozni, illetve érzékelni a különféle mérési pontokon. Egy motorvezérlő berendezés 100 km/h sebességnél történő teszteléséhez például különböző szenzorokon keresztül történik a megfelelő fordulatszámértékek elektromos jelekké történő alakítása. További vezérlőberendezések beiktatásával ily módon kerül sor egy ABS- vagy ESP-rendszer utánzására. A kormányzó kritikus vezetési körülmények közti teszte-

lése a rendszerbuszt is szélsőséges módon terhelheti, ami speciális időzítéseket követel.

Az R&S Compact TSVP egyszerűen bevált például egy motorkerékpár prototípusának tesztelésénél, erősíti meg Andrea Jansen. A tesztplatformmal tetsző szerint szimulálható a prototípusok üzemállapota a gépjárműgyártó előírása szerint. Elemzésre kerülnek egyúttal az egyes részek reakciói. Ez biztosítja, hogy határesetekben a tesztelést végző vezetők veszélyeztetését a minimálisra csökkentsük, illetve költségeket takarítsunk meg.

A gyakorlatban az ESG saját tesztközpontjában végzi az autók komplett elektronikus fedélzeti hálózatainak tesztelését (2. ábra). Míg a teljes fedélzeti hálózat, az összes vezérlőberendezést ideértve, a járműben leválasztásra kerülnek, a motor funkcióját egy „Hardware-in-the-Loop”-berendezés szimulálja. A járműveken végzett sokrétű változtatások miatt az ilyen tesztek nagy terjedelműek. Legalább félévente megtörténik a csipkészletek cseréje vagy például egy új navigációs rendszer beszerelése. Az új hardver és szoftver tesztelésére általában csak kevés idő marad. A hatékonyságot hatalmas mértékben növeli minden egyes lépés, amit ezen az úton megtakarítunk.

Az ESG-vel történő együttműködésnek köszönhetően a Rohde & Schwarz szakemberei már előre olyan információkhoz jutnak, amelyek a vezérlőberendezések jövőbeli tesztelési koncepcióját befolyásolják. Az ESG megállapítja, hogyan kell kinéznie az ideális teszt-koncepcióknak és módszereknek. Ezt követően ezeket a felismeréseket költségkímélő módon, a kellő időben átültetik a fejlesztésre, a gyártásra, majd a szervizre vonatkozóan. „Meggyőződésem, hogy ez a jövőben egyre inkább így fog történni”, állítja Udo Reil.

Rohde&Schwarz Budapesti Iroda
1138 Budapest, Váci út 169.
Tel.: (1) 412-4460 • Fax: (1) 412-4461
RS-Hungary@rshu.rohde-schwarz.com
www.rohde-schwarz.com

Egyszerű. Tökéletes. Adatgyűjtés USB-n keresztül.



Az új NI CompactDAQ

A NI CompactDAQ az USB plug-and-play egyszerűségét nyújtja az érzékeléshez, az elektromos, mechanikus, valamint természeti jelenségek méréséhez. Gyors és pontos adatgyűjtést biztosít egy kisméretű, egyszerű és hozzáférhető rendszer segítségével.

- Hi-Speed USB (USB 2.0) csatlakozás nagy sebességű, 3,2 MS/s adatátvitelig
- Több csatlakozási opció
- A modulok bekapcsolt állapotban is cserélhetőek, és beépített jelkondicionálót tartalmaznak
- Egyszerű beállítás és automatikus hardverfelismerés
- Tartalmazza a drivert National Instruments LabVIEW-hoz, valamint a szövegalapú programozási nyelvekhez

Tekintse meg virtuálisan a NI CompactDAQ terméket az ni.com/compactdaq oldalon, vagy látogassa meg 207/A sorszámú standunkat az Industrián május 16. és 19. között! Szakembereink készséggel állnak rendelkezésére.

(+36-23) 501-580



© 2006 National Instruments Corporation. All rights reserved.
LabVIEW, National Instruments, NI, and CompactDAQ are trademarks
of National Instruments. 06061 001 100

Új, USB-alapú adatrögzítő rendszerrel jelenik meg a piacon a National Instruments

Az új NI CompactDAQ-platform a rugalmas mérési alkalmazásokat egyesíti a felhasználóbarát USB-csatlakoztatással

A National Instruments bejelentette NI CompactDAQ nevű új, USB-alapú moduláris adatrögzítő rendszerének megjelenését. Az új platform kifejezetten a mérőhelyi, helyszíni vagy akár gyártásközi villamos mérésekre alkalmas. Az NI CompactDAQ-rendszer egy nyolc kártyahelyes keretből áll, amely akár 256 csatornán képes villamos, fizikai, mechanikus és akusztikus jelek mérésére egy rendszerben. Az egyszerű, USB interfész biztosította Plug&Play-funkció, valamint a moduláris ki-/bemeneti egységek teljesítmőképességének és rugalmasságának párosításával az NI CompactDAQ gyors és pontos mérést biztosít egy kis helyigényű, egyszerűen kezelhető és kedvező árfekvésű rendszerben

„Az USB-rendszer gyorsan terjed, mert egyszerűen kezelhető és ma már mindent jelen van a korszerű elektronikai rendszerekben. Az NI CompactDAQ-rendszert úgy alakítottuk ki, hogy a platform teljes mértékben ki tudja használni a Hi-Speed USB adta teljes sávszélességet. Ezenkívül csökkentettük a CompactDAQ mérésiadat-rögzítő rendszer méretét és áramfelvételét, hogy mobil alkalmazásoknál hordozható számítógépről is alkalmazható legyen – fejtette ki dr. James Truchard, a National Instruments elnöke, ügyvezetője és egyik alapítója. – „A nagy teljesítményű és nagy sebességű adatrögzítést és a jól ismert, felhasználóbarát USB-rendszert tapasztalt vizsgálómérnökök és kezdők egyaránt haszonnal tudják alkalmazni.”

Az új rendszer többek között feszültség-, hőmérséklet-, nyúlás-, akusztikai és rezgésméréshez, digitális ki- és bemenetekhez, valamint kapcsolási műveletekhez kínál csatlakozóelemeket és jelkondicionálást. Valamennyi modul üzem közben is csatlakoztatható, és a telepítés leegyszerűsítése érdekében a csatlakoztatáskor a rendszer önműködően felismeri a 230 V_{eff} szigeteléssel a számítógép és a felhasználó számára egyaránt biztonságot adó új egységeket. A rendszer lehetőséget nyújt a szinkron analóg és digitális ki-/bemeneti adatok négy dedikált USD-adatfolyamon való továbbítására, így a nagy adatmennyiséget forgalmazó alkalmazásokat, mint például akusztikai és rezgésméréseket, valamint automatizált ellenőrzéseket és nagy sebességű adatnaplózást is lehet végezni. A további előnyeivel, mint például a csekély (25 x 9 x 9 cm) szerkezeti méretével és a rugalmasan megválasztható (AC, vagy 11 és 30 V DC közötti) táplálásnál fogva az NI CompactDAQ kitűnően alkalmas az ellenőrzési alkalmazások széles skálájának ellátására, például járműveken

vagy járművekben, laboratóriumokban vagy automatizált ellenőrzések-nél..

„Azért döntöttünk az NI CompactDAQ mellett, hogy a tengeri fúrótoronyainkon használatos ultra-

készülékekhez mellékel, konfigurációs alapú adatnaplózó szoftver programozás nélkül is lehetővé teszi az adatok rögzítését. A mérés technikai feladatok ellátására tervezett NI-DAQmx szoftver ezen túl-



1. ábra. CompactDAQ adatrögzítő USB-csatlakozással

hangos cementelemzőinkhez biztosítani tudjuk a kellő számú ki- és bemenetet. A készülékkel a cement kötési sebességét ellenőrzik magas hőmérsékleten és nyomáson. Az NI CompactDAQ-platform kis szerkezetei méretével hozzájárult az elemzőkészülék helyigényének csökkentéséhez, a moduláris kialakítás pedig lehetővé teszi azt is, hogy különleges alkalmazási követelményekhez további méréstípusokat is beépítsünk – közölte Rick Bradshaw, a Halliburton kutatási és fejlesztési részlegének szakmai műszaki vezetője. – Emellett a National Instruments változatlanul az élenjáró gyártók közé tartozik az adatrögzítési technológiában, és fontos volt számunkra, hogy olyan szállítót válasszunk, aki a jó minőségéről és teljesítmőképességéről híres.”

Minden NI CompactDAQ-rendszer tartalmazza az NI-DAQmx illesztő-szoftvert, valamint további mérés technikai szoftvereket is. Ezzel számos szoftvereszköz és interfész áll rendelkezésre a rendszer még gyorsabb és egyszerűbb kialakításához. Az üzembe helyezést és a telepítést például egy konfigurálóprogram gyorsítja fel, de a

menően egy nyílt API-t is tartalmaz az NI LabVIEW, C/C++, Visual Basic 6 és Microsoft Visual Studio .NET-rendszerekhez, valamint egy DAQ-asszisztenst, egy lépésről lépésre útmutatással szolgáló NI-programot, amely önműködően generálja a LabVIEW-programkódot is

Adatrögzítés NI-termékekkel

Az általánosan elterjedt csip- és adatbusz-technológiák újszerű kialakítású termékekbe integrálásával a National Instruments adatrögzítő termékei újra és újra fokozzák a mérések sebességét és pontosságát, miközben csökkentik a felhasználót terhelő költségeket is. Az NI adatrögzítő eszközök a legszélesebb körben elterjedt adatbusz-rendszerekhez, mint például PCI-, PXI-, PCI Express- és USB-illesztéssel kaphatóak, és támogatják a leggyakrabban alkalmazott operációs rendszereket, mint például a Windows, a Linux és a Mac OS X. A National Instruments legújabb adatrögzítő hardver- és szoftvertermékeiről a www.ni.com/dataacquisition/d címen szolgálnak bővebb felvilágosítással.

Hongkong szárnyal...

19%-kal nőtt a tengerentúli vevők aránya a TDC tavaszi Elektronikai Vásárán

A Hongkongi Kereskedelemfejlesztési Tanács (TDC) tavaszi Elektronikai Vására április 17-én zárta be kapuit, és Hongkong határain kívülről rekord-mennyiségű vásárlót vonzott. A négy-napos eseményt több mint 50 000-en látogatták meg, és a Hongkong területén túlról érkezettek száma 19%-kal emelkedett.

A hongkongi vásárlókön kívül a látogatók főleg az Egyesült Államokból, Japánból, Törökországból, Ausztráliából, Indiából, Szingapúrból, Németországból, Kínából és Tajvanból érkeztek.

Magyarországról 59 látogatót regisztráltak, akiknek többsége a Hongkongi Kereskedelemfejlesztési Tanács (TDC) budapesti irodájának támogatásával jutott el a vásárra. A budapesti iroda vezetője, Balázs Beáta azt nyilatkozta, hogy ebben az évben minden, első alkalommal ellátogató cégnek kétjétszakás, ingyenes szállást nyújtott a TDC a vásár ideje alatt, ami a hongkongi szállodai árak ismeretében jelentős, 2 ... 300 USD támogatást jelent. Ezenfelül minden jelentkezőnek biztosította az ingyenes belépőt, az ingyenes vásári katalógust és az ingyenes részvételt a vásár alatt szervezett szakmai és turisztikai programokra.

A rendezvényre olyan ismert, nemzetközi kiskereskedelmi hálózatoktól is ellátogattak vevők, mint a Sharper Image, a Namtel, a Metro, a Canadian Tire, a Sanyo, az Auchan, a Target, a Carrefour és a Wallmart.

A TDC kiállítási igazgatója, Benjamin Chau a vásár sikerét az elektronikai ipar rohamos fejlődésének és a hongkongi, márkás és kiemelkedő minőségű ODM (eredeti formatervezett gyártás) elektronikai termékek iránti növekvő keresletnek tulajdonította.

A tengerentúli vevők elmondása szerint a vásáron olyan digitális termékeket találhattak, amelyek funkciójukat tekintve előnyre tettek szert, és tetszetős külsővel rendelkeztek.

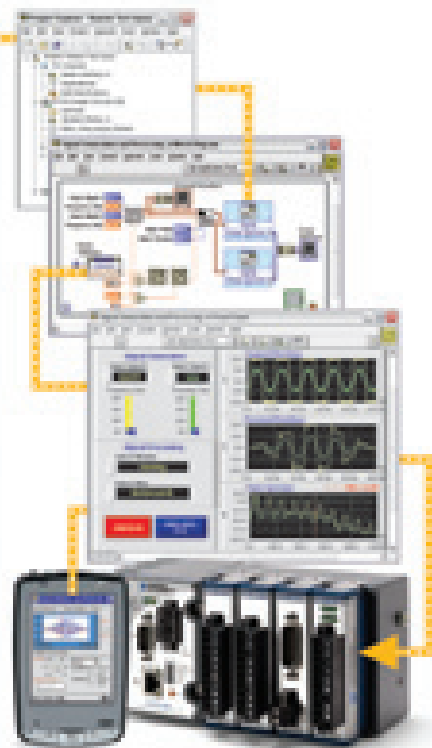
Az Oracle Added Value által végzett felmérés szerint, amely során 350 kiállító és 668 látogató véleménye felől tudakozódott a tavaszi Hongkongi Elektronikai Vásáron, a megkérdezettek több mint 90%-a várt az előzőkhöz képest jobb vagy hasonló piaci kilátásokat ebben az évben. A válaszadók arra számítanak, hogy az elektronikai, az informatikai és kommunikációs technológia (ICT) termékei iránti piac átlagosan 11%-kal fog növekedni a 2006-os évben.

Kínában növekszik majd a legnagyobb mértékben a kiskereskedelmi forgalom, várhatóan 21%-kal. Ezt követi Nyugat-Európa és az Egyesült Államok 13-13%-kal. A válaszadók véleménye szerint a szélessávú és a vezeték nélküli LAN- és a 3G-termékek lesznek a legnépszerűbbek 2006-ban.

A következő tavaszi Hongkongi Elektronikai Vásár 2007. április 14-e és 17-e között kerül megrendezésre a Hongkongi Kongresszusi és Kiállítási Központban.



www.hkelectronicfairse.com/press_rel/apr17.htm



LabVIEW 8

Az intelligens megoldás

A National Instruments LabVIEW 8 az elosztott intelligens rendszerek támogatásával hatalmas lehetőségeket nyújt a kutatók és mérnökök számára elosztott rendszerek tervezéséhez és megvalósításához.

Egy új kommunikációs technológia és az integrált céleszközmenedzsment segítségével a LabVIEW 8 korszerűsíti az elosztott teszt- és vezérlőrendszerek grafikus fejlesztését.

Tekintse meg és próbálja ki az NILabVIEW-t az ni.com/labview oldalon, vagy látogassa meg 207/A sorszámú standunkat az Industria-n május 16. és 19. között! Szakembereink készséggel állnak rendelkezésére **(+36-23) 501-580**


© 2006 National Instruments Corporation. All rights reserved.
LabVIEW, National Instruments, NI, and ni.com are trademarks
of National Instruments. 2006-04-18

Tektronix

TPS 2000

asztali és hordozható
oszilloszkóp-család



KÖZKIVÁNSÁGTRAI

A nagy sikerű TDS2000 továbbfejlesztett, hordozható változata

2 vagy 4 **ISOLÁLT** csatorna, izolált triggerbemenet,
AKKUMULÁTOROS üzem, 100MHz vagy 200MHz sávszélesség,
max. 2 GS valószínűleg mintavételi sebesség

Isolált LCD kijelző, Compact Flash kártyahely, soros és párhuzamos port,
PC kapcsolót, FFT, T1 automatikus mérés, kátfutó triggerelési módok.

A teljesítményelektronikai mérések ideális eszköze az opcionális
TDS2000P1 programcsomaggal



FOLDER TRADE

ICB

H-1132 Budapest, Victor Hugo u. 18-22. Tel./fax: 349-0140, 349-7189, 339-3254

www.foldertrade.hu folder@foldertrade.hu



Autók, amiket mi vezetünk...

Partnert keres az autópárban, aki a vezeték nélküli-kérdésekben
segíthet? Hívjon minket!

Napjainkban a vezeték nélküli-technológia
uralkodóvá válik az autópárban is, legyen
az infotainment, zár- és riasztórendszer,
keréknyomásmérés, radaros távolságmérés
vagy a szervizadatok lekérdezése – egyre
több feladat kezelését oldják meg rádiós
átvitel segítségével. Szerencsére van olyan
cég, amelyik segíteni tud ezeken a területe-
ken – a Rohde & Schwarz. Az autópárban
a mérés-technika területén magas szintű
szakértelemre és széles termékkálára
talál nálunk:

- ◆ Távközlési mérőrendszerek és mérő-ellen-
őrző készülékek a fejlesztés, a gyártás
és a minőségbiztosítás területére
- ◆ Infotainment tesztelőberendezések és
rendszerek az összeszerelő sorok mellé.
- ◆ Gyártási mérőrendszerek az elektronikus-
részegységek gyártásához, beleértve
az in-circuit és funkcionális tesztek
csakúgy, mint a speciális környezetben
(extrém hőmérséklet, nyomás alatt)
végzett terheléses méréseket
- ◆ EMC mérőrendszerek, bármilyen méretben

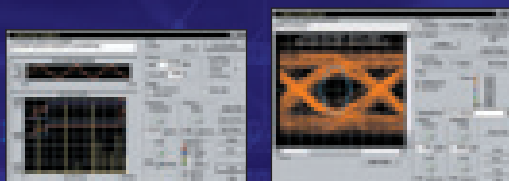
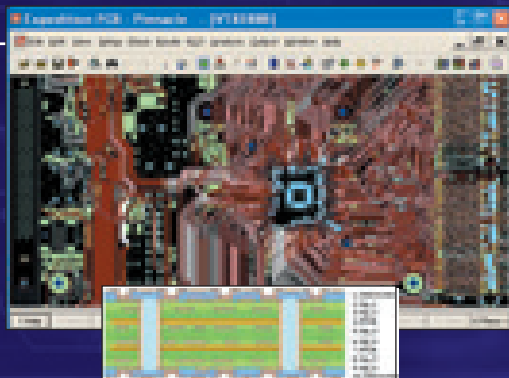
Ha többlet szeretne tudni rólunk, keressen minket on-line!

www.fsh.rohde-schwarz.com



ROHDE & SCHWARZ

Próbálja ki a Mentor Graphics integrált NYÁK-tervező rendszerét!



Teljesen constraints-alapú működés

Interaktív autorouter technológia

Microviák és beágyazott passzív elemek

Pre-layout jeltisztasági és EMC-analízis

Post-layout jeltisztasági és EMC-verifikálás

FPGA-specifikus tervezői segédletek

Többszintű adatbázis-kezelés

Automatizálás és script interface

Gyártás-előkészítés

Részletes információ és termékbemutató:

Tel.: (1) 888-7300. info_hungary@mentor.com

www.mentor.com/hungary

**Industria
A-102/C**

**Mentor
Graphics®**

Az elektronikai tervezés hírei

ProDesign

A ProDesign új, nagy sebességű áramkör-ellenőrzési szabványt állított fel a CHIPit Platinum V4-gyel

A ProDesign, a nagy sebességű ASIC és SoC tervezőplatformok egyik vezető szállítója bejelentette a CHIPit® Platinum V4 megjelenését (München, március 7–9.). A vállalat CHIPit Platinum-sorozatának új tagja a legújabb Xilinx Virtex-4 FPGA-technológián alapuló, javított rendszerarchitektúrával, valamint új nyomkövető rendszerrel és szoftvercsomaggal érkezik.



1. ábra. A CHIPit Platinum V4 ASIC prototípus-készítő rendszer

A CHIPit Platinum V4 az első olyan ASIC prototípus-készítő rendszer a piacon, ami a rugalmas, programozható csatlakozási topológiának köszönhetően akár 21 Xilinx Virtex-4 FPGA kezelésére is képes nagyszámú különböző konfiguráció esetén. Ez a skálázható rendszer 3, 6, 9, 12, 15, 18 vagy 21 Xilinx Virtex-4 FPGA (XC4VLX100/160/200) egységgel szerelt változatban is elérhető, és 2,3 ... 20 millió ASIC-kapuig képes ellenőrizni a terveket. A skálázhatóságnak köszönhetően a felhasználók például egy 6 FPGA-s rendszerrel indulhatnak, amit később kibővíthetnek akár 21 FPGA-ig. Egy szabadalmaztatott 3D kapcsolótechnológia által elérhető, különböző tervezési struktúrák közötti optimalizálás segítségével akár a 200 MHz-es teljesítmény is elérhető. Amint az ellenőrzés elvégzéséhez kettőnél több FPGA válik szükségessé, a rendszer csatlakozási topológiáját szoftveresen bármikor meg lehet változtatni – ami létfonosságú követelmény abból a szempontból, hogy a gépet egyéb feladatokra újból fel lehessen használni.

A CHIPit Plainum V4 egyéb fontos újonságai közé tartoznak az új nyom-

követő rendszerek, mint például a kiszolgáló által irányított nyomkövetés, a különálló nyomkövető kezelőfelületek, valamint a továbbfejlesztett nyomkövető és rendszerkezelő szoftvercsomag.

A CHIPit Platinum V4 az ASIC- és SoC-tervező és -tesztelő mérnököknek eddig sohasem látott gyorsaságot és rugalmasságot kínál, amivel hitelesíthetik az algoritmusok teljesítményét, ellenőrizhetik és nyomom követhetik ASIC-terveiket. Ez rendkívül költséghatékony megoldást jelent a hardveresen segített ellenőrzés minden szakaszában – az algoritmus-készítés kezdeti fázisaiban, az alapvető IP-fejlesztésben és -nyomkövetésben, vagy szoftverfejlesztés miatt készített korai prototípusok ellenőrzése esetén –, és nagyban le rövidíti a piacra kerülés idejét azáltal, hogy kiküszöböli a költséges újrarendeléseket (respin), és a szoftverfejlesztők számára biztosít korai prototípust.

Mint az előző verziók is, a CHIPit Platinum V4 is különálló rendszer, ami a ProDesign saját, 528 Mibit-es UMRBus kommunikációs rendszerén keresztül kommunikál a kiszolgálóval, így a kiszolgáló és az ASIC-tervező között több, egymástól független kommunikációs csatornát is létre lehet hozni. A felhasználók választhatnak C/C++ vagy Tcl/Tk programozói kezelőfelületek közül, és lehetőségük nyílik a konfigurációs adatok tárolására vagy betöltésére egy beépített CF kártyaolvasó segítségével.

A szoftvercsomag

A CHIPit Platinum V4 széleskörű szoftvercsomaggal érkezik, amiben megtalálható a CHIPit manager, a Visibility Tool, a HDL Bridge és a Signal Tracker. A CHIPit Manager teljes körű projektigazgatásra és rendszerkonfigurációra használható, támogatja a tervek kivitelezését (felépítés/hely és út) és a prototípus rendszerben kezeli a tervek több részre történő felosztását. A Visibility Tool leegyszerűsíti a terv nyomom követhetőségét azáltal, hogy végigkíséri a belső jeleket a felépítés/elhelyezés és huzalozás után, amiket aztán egy logikai analízissal meg lehet vizsgálni. Egyéb említésre méltó nyomkövető programok a 'HDL Bridge' és a 'Signal Tracker'. A HDL Bridge olyan eszköz, ami közvetlen kapcsolatot létesít egy szimulációs környezet (RTL vagy kapusintű) és a CHIPit-rendszerbe korábban betöltött minta-áramkör (DUT, design under test), vagy annak csak egy része szerint. Ez biztosít-

ja az egész terv vagy annak egyes részei hardveren történő futását már a szimulációs fázisban. A Signal Tracker által képzett vizuális jelekkel kombinálva a tervezőknek ideális megoldást nyújt a gyors nyomkövetéshez.

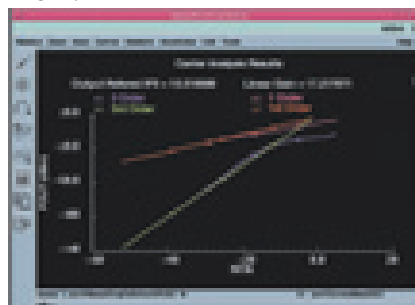


További információ:
www.uchipit.com

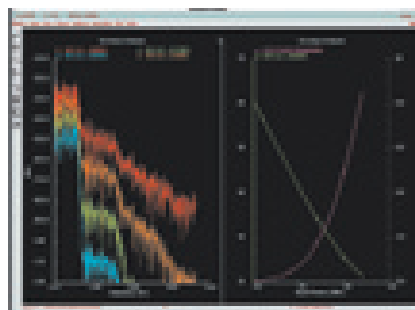
Xpedion Design Systems

GolgenGate RFIC szimulációs program

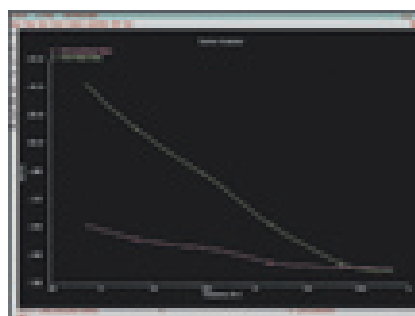
Az Xpedion Design Systems, Inc., a vezető RF-IC-szimulációs programokat fejlesztő cég bejelentette interfészét a MathWoks-ön



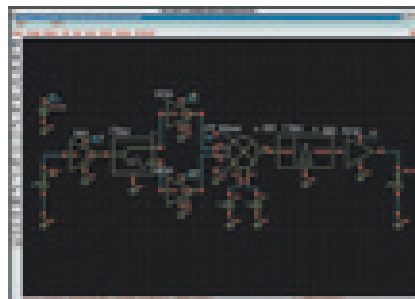
2. ábra. IP3 rádiófrekvenciás keverő- analízis



3. ábra. Erősítőanalízis



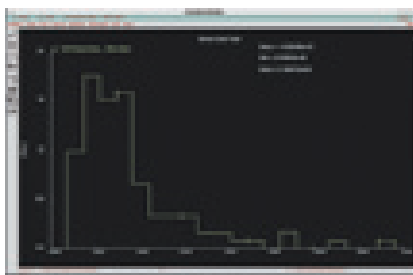
4. ábra. Oszcillátoranalízis



5. ábra. Teljes adó-vevő analízis

alapuló Simulinkhez. A GoldenGate RFIC-szimulátor alkalmas csatolást biztosít a tranzisztorszintű és rendszerszintű rádiófrekvenciás tervezéshez.

A Simulink, RF Blockset és Model-Based Design felhasználásával a rendszertervező érvényesíteni tudja a teljes kommunikációs rendszert a tervező-szegmensek között. A módszerrel a tervezésnél használt modellt tovább



6. ábra. Monte-Carlo-histogram VCO fáziszajára

lehet hasznosítani a tesztelésnél is. Az interfész használata leglátványosabb a fejlesztett termék piacra jutási idejének lerövidülésében jelentkezik.



További információ:
www.xpedion.com

Újgenerációs berendezések a PannonCad választékában

GÉMES PÁL

A PannonCad igazi piaca mindig is a hazai KKV-k kiszolgálása volt. Ennek alapján választottuk partnereinket és termékeinket. Legutóbbi jelentkezésünk (2005. december, LPKF-lézertechnológiák) óta számos változás történt, ezért e cikkünket továbbiak követik, hiszen az ősz elejére tervezett bemutató és kiállítás teljes anyagát egy menetben nem lehetne áttekinteni. Valójában három fontos technológiában történt az utóbbi időben döntő változás:

- Megújultak az AUTOTRONIK SMT cég beültetőgépei, és a gyártó új, „röptében célzó” (Vision-on-Fly) optikai rendszerével jelenleg a legpontosabb gépeket kínálja saját – 3 ... 4000 alkatrész/óra – kategóriájában. Ezek a gépek 0,03 mm-es beállási pontosságuk alapján képesek 0102-es, illetve a 0,4 mm-nél is kisebb osztású µBGA, CSP, FinePitch tokok beültetésére is. Ami még érdekesebb, az árak ennek ellenére nem emelkedtek számottevően.
 - A BGA-beültetés röntgenes ellenőrzésében is történt végre változás. A piac igényeire válaszul megjelentek az olcsóbb, az eddigieknek felébe-harmadába kerülő, 3 ... 5 tengelyes 4 ... 800-szoros nagyítású, kézi vizsgálatra alkalmas berendezések. Ezekre az egyszerű, kisméretű gépekre már kisebb vállalkozások is sikerrel pályázhatnak.
 - Végül, de nem utolsósorban az LPKF vegyszermentes nyomtatottáramkör-gyártó berendezéseinek teljesen új generációját bocsátotta ki, amelyről e cikk szól.
- Az új S-sorozat teljesen új, merevebb mechanikát és többfázisú frekven-



1. ábra. A kis S42-es

ciavezérelt motorszabályozót, Z-tengelyére pedig léptetőmotort kapott. A másik fontos változás a csendes (<50 dB zajú) porszívó, amely egyedül képes még a vákuumos rögzítő levegőellátását is biztosítani, és igazi érdekessége, hogy a ki- és bekapcsolást vezérlő soros portot is a porszívóba építették be.

A sorozat legkisebb tagja az S42 egyszerű kivitelű, mondhatnám „meztelen” gép, amelynek Z-tengelye nem vezérelhető. 42 000-es fordulatszáma nemcsak a kétoldalas nyomtatott lapok gyártását teszi lehetővé, hanem alumíniumból vagy műanyagból készült előlapok megmunkálására is alkalmas. Elsősorban olyan kisebb műhelyek, egyszerűbb fejlesztések kiszolgálására alkalmas, ahol igen fontos az olcsó ár. Mivel azonban pontossága csak 8 mil, és nem képes stencilfóliák marására, ott, ahol SMT-technológiát is szeretnének alkalmazni, nem ajánlható.

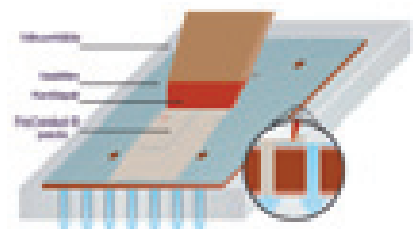
Igazán univerzális felhasználásra az S 62-es nagy pontosságú (4 mil) marógép alkalmas. Ezt már alapkiépítésében is zajvédő házba építették, és Z-tengelye is vezérelhető. Ez utóbbi tulajdonsága alkalmassá teszi a tényleges, 2,5 tengelyű, teraszoló megmunkálásra, melyvel a legtöbb, az elektronikai gyártás-



2. ábra. Az S62 teljes harci díszben, vákuumasztallal, optikai tájolással

ban alkalmazott befogószerző és tartókeret gyártása is lehetséges. Magasabb fordulatszáma (62 000/perc), nagy asztalmozgatási sebessége és tíz szerszámot befogadó automata szerszámcsere-lője miatt termelékenysége sokkal nagyobb elődeinél. Puhább, kenődő alapanyagok (teflon és DUROID® alapú lapok) is kezelhetők vele, és természetesen a stencilfóliák is elkészíthetők. A készülékház nemcsak a gép zaját csökkenti, hanem a balesetbiztonságot is fokozza, így az tökéletesen megfelel betanított kezelők számára – például panelsztérvágó berendezésként alkalmazva – vagy az iskolai oktatásban a tanulók védelmére is.

A harmadik gép az S100. Mint neve is jelzi, fordulatszáma 100 000/perc, ami nagyobb pontosságot és teljesítményt biztosít. Alapvetően vékony vagy puha, érzékeny, sérülékeny anyagok megmunkálására szolgál, amelyeket kisebb fordulatszámmal nem lehet biztonságosan kezelni. Ezt elősegíti, hogy mélységhatárolója sem érintkezik a megmunkálandó felülettel.



3. ábra. A ProConduct-eljárás lényege

Az S-sorozat előnye, hogy a választható kiegészítések teljesen azonosak, és bármely géphez használhatók. Alapvetően két kiegészítés segíti a munkát. Az egyik a vákuumasztal, amely biztosan és egyszerűen rögzíti a munkadarabokat a gép munkafelületére. Ennek levegőellátását az egyébként is szükséges porszívóegység biztosítja, így üzemeltetése is egyszerű. A leszívófelületen, amelyet porózus szinterezett műanyagból alakítottak ki, igen könnyen lehet különféle alakos munkadarabok, például szerelt lapok rögzítésére alkalmas fészket készíteni. A másik, munkát segítő, egyszerűsítő kiegészítőegység az optikai módszerrel tájoló (Optical Fiducial Recognition) kamera és szoftver. A két egység együttes használata s így a rögzítés és tájolás munkaigényes feladatának elmaradása olyan teljesítményeket tesz lehetővé az S62/S100 számára, amivel nemcsak a prototípusgyártásban, hanem a kisebb sorozatmunkák, depanelizálás, kontúrmarás stb. esetén félautomataként használva is gazdaságossá válik.

Az S-sorozat mellett két technológiát is megújítottak, ezáltal a bonyolult nyomtatott lapok gyártása meggyorsítható. Az eddig alkalmazott – és a marógépen aprólékos, lassú és külön pneumatikát igénylő – furatfémzést és forrasztó maszkkészítést új technika

váltotta fel. Mindkettő független a marógéptől, egyszerű és mégis pontosabb,



4. ábra. Az áramvonalasított ProtoFlow

biztonságosabb és legfőképpen sokkal gyorsabb eredményt biztosít.

A ProConduct furatfémzés a megszokott, vegyszermentes, forraszpasztás eljárást használja most is. Az eltérés – ha már ügyis van egy nagy teljesítményű, csendes porszívó – az hogy akkor a pasztát nem pneumatikával fújjuk egyenként a furatokba, hanem egy vákuumasztalon egyszerre szívjuk át. Mivel a paszta anyagát is továbbfejlesztették, most már nemcsak kétoldalas lapok esetén alkalmazható, hanem négyrétegű áramkörökben is megfelel a belső tápfeszültség-rétegek bekötésére. Ez nagymértékben kiterjeszti a vegyszermentes prototípusgyártás határait, hiszen mind az alkatrészszűrűség, mind a zavarvédetség lényegesen fokozható.

Persze, ehhez természetesen szükség van egy laminálóprésre is, ám ez eddig is a gyártósor része volt.

A ProMask forrasztó maszkfelvétel nem külön laminálható és marással készített fóliát alkalmaz, hanem a megszokott fotolakkos eljárást egyszerűsíti le a prototípuslabor számára. A levilágításhoz szükséges filmet bármely 600 dpi vagy annál jobb minőségű lézerplotterrel elkészíthetjük az új CircuitCam szoftverrel, a levilágítóegység pedig a lehetőségek határáig le van egyszerűsítve.

Az új technológiákkal párhuzamosan átalakították a régi folyasztóke-mencét is, hogy a legkényesebb ólommentes eljárásokhoz is megfeleljen. Így a régi három hőmérsékleti fázis helyett az új ProtoFlow már öt lépés programozását teszi lehetővé, ami a legkényesebb alkatrészek számára is elviselhetővé teheti az ólommentes forrasztásból adódó nagyobb hőterhelést. Ráadásul az új kemence még egy új, áramvonalas karosszériát is kapott.

Mindezek segítségével, és persze azzal, hogy árai a régiekhez képest nemhogy emelkedtek, de csökkentek, az LPKF prototípusgyártó sor újabb piacok meghódítására indul, s ebben a PannonCad Kft. továbbra is segítségére lesz Magyarországon.

Komplett tervezési és gyártási megoldások KKV-k és nagyvállalatok számára

Új, nagy pontosságú (Vision-on-Fly) beültetőgépek,
teljes SMT sorok

Lézertechnológiák és prototípusgyártó rendszerek

3-5 tengelyes röntgengépek, mikro-röntgentomográfok
Rönszólásmentes anyagvizsgálat, BGA és SMT forrasztásokhoz

3D-s optikai teszterek
Kézi, fél- és teljesen automatikus vizsgálatokra

Elektronikai tervezőrendszerek az alapoktól a legmagasabb szintig
Nagybonyolultságú, nagysebességű, zavarvédett rendszerekhez

Felhasználói tanfolyamok május közepétől folyamatosan,
a jelentkezések függvényében
Jelentkezés a www.pannoncad.hu honlapon!

AUTOTRONIK-SMT

LPKF Laser
Electronics AG

MacroScience

OC opto-control

cadence

OrCAD

PANNONCAD

MÉSZAK-INFORMATIKAI ÉS TECHOLÓGIAI RENDSZERTÁRSZ KFT.
1135 Budapest, Dombóvári u. 1. Tel: 1-365-4236 Fax: 1-365-4149 web: www.pannoncad.hu

Aktív teljesítménytényező-javítás, hálózatkondicionálás (2. rész)

DR. JÁRDÁN R. KÁLMÁN, DR. NAGY ISTVÁN

A villamos hálózatokat terhelő, folyamatosan növekvő mennyiségű, induktív jellegű és nemlineáris terhelés komoly gondokat okozhat a hálózatok üzemeltetése szempontjából. Az induktív terhelések (elsősorban az aszinkron motorok) hatására a hálózati feszültség és a terhelőáram közötti fáziseltolás (Displacement Factor) kedvezőtlen hatása abban nyilvánul meg, hogy csökken a hálózatokon átvihető hatásos teljesítmény, és nő az energiaátvitellel kapcsolatos veszteség. Hasonló hatása van a nemlineáris fogyasztók által termelt felharmonikus áramkomponenseknek azzal a további hátránnyal, hogy ezek torzítják a hálózati feszültség hullámformáját is...

A hálózatkondicionálás újszerű megközelítése

Az előzőekben ismertettük a hálózati teljesítménytényező-javítás kialakult, alapvető módszereit. Ezeknek az a lényege, hogy az egyes teljesítményelektronikai konverterekbe (pl. tápegységekbe) olyan kiegészítő áramköröket építenek be, amelyek biztosítják, hogy a készülékek a hálózathoz korlátozott mennyiségű meddőteljesítményt, illetve felharmonikus áramösszetevőt vegyenek fel. Egy létesítményben telepített nagyszámú, nagy beépített összes teljesítményű berendezések esetében a hálózatkondicionálás megoldása gazdaságosabb lehet központilag, egy nagyobb teljesítményű hálózatkondicionáló berendezés alkalmazásával.

A hálózathoz csatlakozó korszerű teljesítményelektronikai berendezések jelentős része bemenőfokozatként ac/dc konvertert tartalmaz. Ezeknek a konvertereknek többsége vezérletlen, diódás egyenirányító, de nem elhanyagolható a szabályozott konvertert alkalmazó berendezések száma sem, pl. szünetmentes áramforrások egyes típusai, a négynegyedes frekvenciaváltós aszinkron motoros hajtások és általában minden olyan, hálózathoz csatlakozó teljesítményelektronikai berendezés, amely nagyfrekvenciás impulzus-szélesség-modulált dc/ac konvertert alkalmaz. Ezek a rendszerek alkalmasak arra, hogy gyakorlatilag többlet hardver-költség nélkül, a vezérlés megfelelő módosításával többletszolgáltatásokat nyújtsanak.

A BME Automatizálási és Alkalmazott Informatikai Tanszék irányításával több hazai és külföldi egyetem, illetve iparvállalat – EU-s támogatással – egy megújuló és veszteségi energiák hasznosítására alkalmas energetikai rendszer kifejlesztésén dolgozik. A rendszer

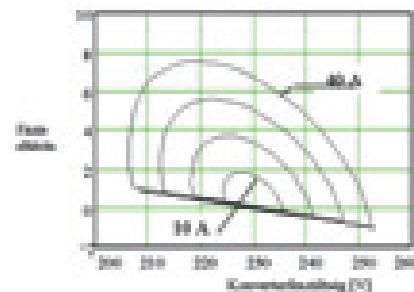
nagy sebességű (105 ford/perc nagyságrendű) *turbina-generátor* gépcsoportból, valamint egy, a generátor és a hálózat között mintegy interfészként szolgáló, közbelső egyenáramú körös ac/ac konverterből áll (T-G-K). Részletesebb leírást az irodalomban találhatunk [1, 2, 3]. A rendszer alkalmazhatóságának kulcskérdése a megtérülési idő, ezért a fejlesztés során számos olyan, többletszolgáltatás nyújtására alkalmas megoldást dolgoztunk ki, amelyekkel a megtérülési idő csökkenthető, így a rendszer vonzóbbá válhat a beruházók számára. Egyik ilyen többletszolgáltatás az lehet, hogy szünetmentes áramforrásként is alkalmazhatóvá tesszük a T-G-K rendszert. Ezzel a megoldással itt részletesebben nem foglalkozunk, csak az irodalomra hivatkozunk [4]. A további többletszolgáltatások a hálózatkondicionálás témakörével kapcsolatosak, ezekről kissé részletesebben írunk.

Meddőteljesítmény-kompenzálás

A T-G-K rendszerben alkalmazott közbelső egyenáramú körös ac/ac konverter megfelelő vezérléssel alkalmas arra, hogy a hálózathoz a hatásos teljesítmény mellett meddőteljesítményt is szolgáltatson, amely elvileg mind induktív, mind kapacitív meddőteljesítmény lehet (természetesen a gyakorlatban csak kapacitív meddőteljesítmény szolgáltatására van szükség).

Egy kiválasztott fogyasztói csoport által termelt meddőteljesítmény kompenzálása úgy történhet, hogy a fogyasztóknak a hálózathoz csatlakozó pontján érzékeljük az áram alapharmónikusának a feszültséghez viszonyított helyzetét, amelyből meghatározhatjuk a konverter által betáplálendő meddőteljesítmény értékét. A kompenzálást zárt szabályozókör segítségével lehet legcélyszerűbben megoldani.

Feltételezzük, hogy a konverter a hálózathoz soros induktivitásokon keresztül csatlakozik. Mivel a gyakorlatban mind a konverter, mind a hálózat impedanciája alapvetően induktív jellegű, a konverter és hálózati feszültség közötti eltérés valós komponense alapvetően meddőteljesítményt hoz létre, míg a képzetes összetevő hatásos teljesítményt eredményez. Másképpen megfogalmazva: a konverterfeszültség amplitúdójának változtatása a meddőteljesítményt befolyásolja, a konverterfeszültség és a hálózati feszültség közötti fáziseltérés változtatásával pedig a hatásos teljesítményt tudjuk befolyásolni. Ezeket az összefüggéseket az 1. ábrán szemléltetjük, ahol állandó hálózati áramhoz tartozó görbéket láthatunk a konverterfeszültség és fáziseltérés függvényében egy adott induktivitásból és ellenállásból álló szűrő esetén.



1. ábra. A konverter- és a hálózati feszültség közötti fázisszögeltérés a konverterfeszültség függvényében 20, 30 és 40 A-es hálózati áramnál

A mechanikai oldal a névleges hatásos teljesítményt tudja szolgáltatni, viszont a konverter áramerősség szempontjából viszonylag kis többletköltséggel túlméretezhető, így pl. elérhető, hogy névleges hatásos teljesítmény mellett $1,5 \cdot Q_n$ meddőteljesítményt tudjon leadni. Ezen a téren első-

sorban gazdaságossági megfontolások dönthetik el a méretezés kérdését. A szabályozási stratégia lehet az, hogy egy kiválasztott fogyasztó vagy fogyasztói csoport meddőteljesítményét kompenzáljuk, vagy azt is biztosíthatjuk, hogy a konverter mindig a lehetőségek szerinti maximális meddőteljesítményt szolgáltatassa. Ezek elsősorban gazdaságossági kérdések.

Felharmonikus áramösszetevők kompenzálása

A felharmonikus áramok kompenzálására korszerű berendezések kerültek kifejlesztésre és gyártásba. Az aktív szűrők (Active Power Filters – APF) és a teljesítménytényező-javító (Power Factor Corrector) berendezések ma már széles választékban kaphatók. A kisebb teljesítményű berendezésekre (16 A alatt) a berendezésbe épített PFC-t kell alkalmazni, amelynek hatására ezek a berendezések gyakorlatilag tiszta szinuszos áramot vesznek fel a hálózathoz zérus fáziseltolással, azaz jó közelítéssel ohmos ellenállásként viselkednek, sőt még kedvezőbbek is lehetnek, mivel el lehet érni, hogy viszonylag nagy torzítási tényezővel (Total Harmonic Distortion – THD) rendelkező feszültség esetén is szinuszos legyen az áram. Nagyobb teljesítményszinteken gazdaságosabb az egyedi PFC-vel ellátott berendezések alkalmazása helyett nagy teljesítményű, központi PFC-berendezéseket alkalmazni egy-egy gyár vagy nagyobb fogyasztású telep területén.

A T-G-K rendszerben a hálózathoz csatlakozó dc/ac konverterrel ugyancsak biztosítani tudjuk, hogy a berendezés „tiszta szinuszos” áramot adjon a hálózathoz, azaz ne rontsa a hálózat minőségi jellemzőit, ugyanakkor felismerjük, hogy a rendszer ennél többre is képes: megfelelő vezérléssel elérhető, hogy a hálózati áramok felharmonikus-tartalmát csökkentsük, vagy egy kiválasztott fogyasztói csoport által termelt felharmonikus áramokat gyakorlatilag teljesen elimináljuk. Ez azt eredményezi, hogy javul a hálózati feszültség hullámformája. A témával kapcsolatos kutatásaink során több különböző megoldást dolgoztunk ki, ezek részletesebb leírása az [5, 6, 7] publikációkban található. A következőkben a legújabb eredményeket mutatjuk be.

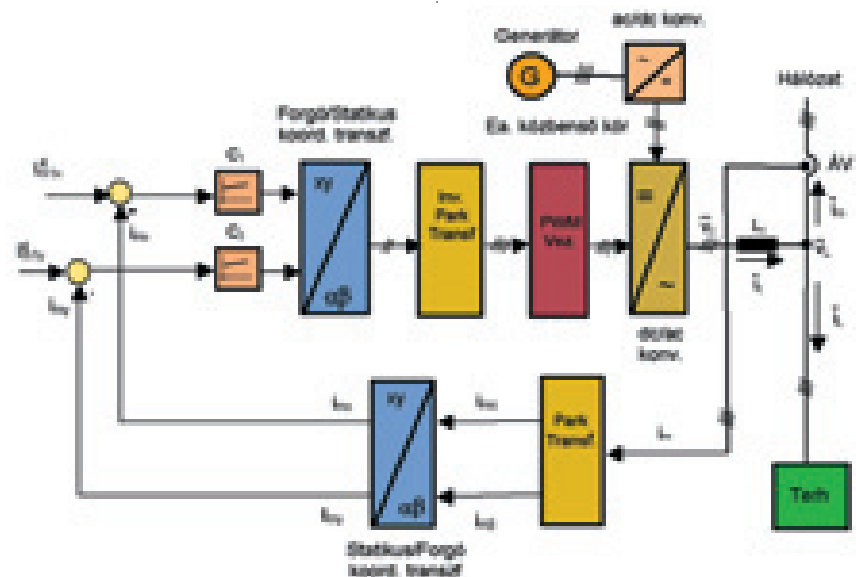
Univerzális hálózatkondicionálási algoritmus

A felharmonikus áramok kompenzálására a gyakorlatban kétféle módszer alakult ki: a frekvenciatartományban, illetve az időtartományban működő

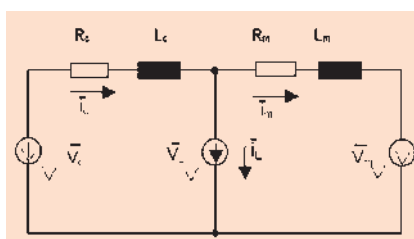
rendszerek. Mindkét módszer esetében a cél az, hogy szétválasszuk a hálózati áram alapharmonikus és felharmonikus összetevőit, majd a felharmonikus összetevőkkel azonos fázishelyzetű, de ellenkező előjelű komponenseket injektáljunk a hálózatba, ami által az eredőáramból a felharmonikus összetevők kiesnek.

A következőkben ismertetésre kerülő módszer az időtartományban működő rendszerek csoportjába tartozik, lényege egy olyan algoritmus alkalmazása, amely a Park (Space) vektorok [8, 9] elméletét alkalmazva, egyszerű, könnyen implementálható módon lehetővé teszi a pozitív és negatív sorrendű alapharmonikus, valamint a felharmonikus összetevők szétválasztását, majd ez alapján olyan konvertervezérlés kidol-

bina permanens mágneses szinkronmotor (G) hajt, amelynek kimenetéhez ac/dc konverter csatlakozik. A dc/ac konverter közbenső egyenáramú körön keresztül nagyfrekvenciás impulzus szélesség-modulációval működő dc/ac konvertert táplál, amelynek kimenete szűrőfójtón (L_c) keresztül a hálózathoz csatlakozik, és biztosítja, hogy a mechanikai oldalon nyert energiát a hálózathoz táplálhassuk. Egy kiválasztott fogyasztói csoport (Terh) ugyancsak a dc/ac konverter kimenetére csatlakozik. A dc/ac konverter és terhelés a hálózatról egy (az ábrán nem jelölt) statikus kapcsolóval leválasztható, így hálózatkimaradás esetén a rendszer a kiválasztott fogyasztói csoportot a mechanikai oldalról nyert energiával szünetmentes áramforrásként tovább tudja táplálni.



2. ábra. A felharmonikus áramok eliminálására szolgáló rendszer blokkvázlata a szabályozókörekkkel



3. ábra. A vizsgált rendszer helyettesítő kapcsolása

gozását, amelynek eredményeként mind a negatív sorrendű alapharmonikus, mind a felharmonikus áramösszetevőket eliminálni tudjuk.

A 2. ábrán bemutatott blokkvázlat egy szünetmentes áramforrásként is használható, paralel üzemmódban dolgozó T-G-K rendszer szemléltet. A rendszer megújuló energiaforrások vagy veszteségi energiák hasznosítását nagy sebességű turbinával éri el, a tur-

A konverter és a terhelés eredőáramát az ÁV áramérzékelővel mérjük, az innen vett jelet a rendszer szabályozókörében visszacsatoló jelként használjuk. A szabályozás célja az, hogy a rendelkezésre álló hatásos teljesítményt a hálózathoz tápláljuk, a szabályozási stratégia által megkívánt meddőteljesítményt biztosítsuk, ezenkívül elimináljuk a negatív sorrendű alapharmonikus, valamint felharmonikus áramösszetevőket.

A hálózat, a hozzá csatlakozó dc/ac konverter és a kiválasztott fogyasztói csoport helyettesítő kapcsolása a 3. ábrán látható. A jelölések megegyeznek a 2. ábra jelöléseivel.

A fogyasztókat az i_L áramú áramgenerátorral helyettesítjük. Az áramgenerátor árama az alapharmonikuson kívül tartalmazza a felharmonikus összetevőket is. A cél az, hogy a V_c konverterfeszültséget oly módon állítsuk elő, amelynek eredményeként az i_m áram-

ban nem jelennek meg az i_L felharmonikus összetevői.

A dc/ac konverter nagyfrekvenciás kapcsolóüzemű impulzusszélesség-modulációval működik, a kapcsolási frekvencia a korszerű félvezetős kapcsolóelemeknek köszönhetően 5 ... 20 kHz közötti érték, ami lehetővé teszi, hogy viszonylag magas rendszámú felharmonikus feszültségösszetevőket generáljunk a konverterrel az áram-felharmonikusok eliminálása céljából. A konverter vezérlésével negatív sorrendű feszültség-összetevőket is létre lehet hozni, tehát lehetőség van arra, hogy aszimmetrikus terhelést kompenzáljunk. Az itt bemutatott módszer szerint a negatív sorrendű feszültség-összetevők létrehozása ugyanúgy történhet, mint a felharmonikus összetevőké.

Általános esetben feltételezhető, hogy a terhelés aszimmetrikus, és az alapharmonikusan kívül felharmonikus áramösszetevőket is tartalmaz, így az áram a következő egyenlettel írható le:

$$\begin{aligned} \tilde{i}_L = \tilde{i}_L^p + \tilde{i}_L^n = & \sum_{h=1}^{\infty} \tilde{i}_h^p e^{j(h\omega_1 t - \varphi_h^p)} + \\ & + \sum_{h=1}^{\infty} \tilde{i}_h^n e^{-j(h\omega_1 t - \varphi_h^n)} = I_1^p e^{j(h\omega_1 t - \varphi_1^p)} + \\ & + \sum_{h=2}^{\infty} \tilde{i}_h^p e^{j(h\omega_1 t - \varphi_h^p)} + I_1^n e^{-j(h\omega_1 t - \varphi_1^n)} + \\ & + \sum_{h=2}^{\infty} \tilde{i}_h^n e^{-j(h\omega_1 t - \varphi_h^n)} \end{aligned} \quad (1)$$

Ahol:

- $\tilde{i}_L^p$ = pozitív sorrendű terhelőáram összetevő
- $\tilde{i}_L^n$ = negatív sorrendű terhelőáram összetevő
- $\tilde{i}_h^p$ = h. rendszámú, pozitív sorrendű terhelőáram-összetevő
- $\tilde{i}_h^n$ = h. rendszámú, negatív sorrendű terhelőáram-összetevő
- ω_1 = alapharmonikus körfrekvencia
- φ_h^p = a h. rendszámú, pozitív sorrendű terhelőáram fázisszöge
- φ_h^n = a h. rendszámú, negatív sorrendű terhelőáram fázisszöge
- h = a felharmonikusok rendszáma.

A hálózati impedancia mögötti $\tilde{V}_m$ hálózati feszültség tartalmazhat pozitív, negatív és magasabb rendszámú felharmonikus összetevőket, de itt csak pozitív sorrendű alapharmonikus és felharmonikus összetevőket veszünk figyelembe.

A fenti jelölésekkel:

$$\begin{aligned} \tilde{V}_m = & \sum_{h=1}^{\infty} V_{mh} e^{j(h\omega_1 t - \varphi_{mh})} = \\ = & V_{m1} e^{j(\omega_1 t - \varphi_{m1})} + \sum_{h=2}^{\infty} V_{mh} e^{j(h\omega_1 t - \varphi_{mh})} \end{aligned} \quad (2)$$

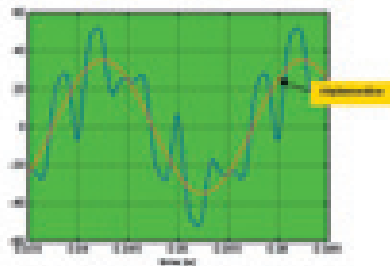
A konverter vezérlésével elő lehet állítani pozitív és negatív sorrendű

alapharmonikus és felharmonikus összetevőket, így általános esetben a konverter kimenőfeszültsége a következő egyenlettel írható le:

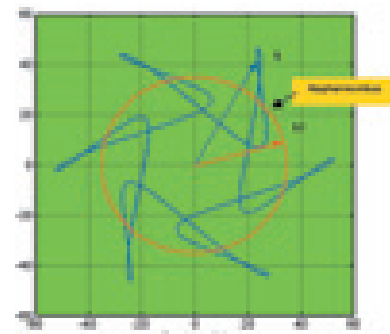
$$\begin{aligned} \tilde{V}_c = & V_{c1}^p e^{j(\omega_1 t - \varphi_{c1}^p)} + \sum_{h=2}^{\infty} V_{ch}^p e^{j(h\omega_1 t - \varphi_{ch}^p)} + \\ & + V_{c1}^n e^{-j(\omega_1 t - \varphi_{c1}^n)} + \sum_{h=2}^{\infty} V_{ch}^n e^{-j(h\omega_1 t - \varphi_{ch}^n)} \end{aligned} \quad (3)$$

A 2. ábra szerinti elrendezéssel az a célunk, hogy a konverter kimenetén a hatásos teljesítményt adó alapharmonikus áramon kívül kívánt nagyságú alapharmonikus meddőáram-összetevőt, valamint olyan negatív sorrendű alapharmonikus és felharmonikus komponenseket állítsunk elő, amelyek a terhelőárammal összegezve a hálózati áramban zérus nagyságú negatív sorrendű alapharmonikus- és felharmonikus tartalmat eredményeznek.

A 20. ábrán egy szimmetrikus (negatív sorrendű alapharmonikus nem tartalmazó) áram-időfüggvényt ábrázoltunk, ahol $I_1 = 35$ A-es alapharmonikusan kívül 5., 7., 11., 13. rendszámú felharmonikusok is vannak rendre 20, 10, 4 és 2,7 A-es értékkel.



4. ábra. Az áram időfüggvénye az egyik fázisban



5. ábra. Az áram Park-vektorának pályája álló koordináta-rendszerben

Ha az előbbi Park-vektoros időfüggvényt az alapharmonikushoz rögzített, szinkronforgó koordináta-rendszerbe transzformáljuk, akkor az alapharmonikus komponens egy konstans, álló vektor lesz, a felharmonikus összetevők pedig egy zárt pályán fognak $6 \cdot \omega_1$ körfrekvenciával egy zárt pályán körbefutni, mint az a 6. ábrán látható. Képezzük a szinkron forgó koordináta-rendszerben

a kapott Park-vektoros időfüggvény középtértékét! A konstans alapharmonikus-összetevő átlagértéke azonos lesz önmagával, míg a felharmonikus-összetevők átlaga egy teljes hálózati periódusra vagy annak többszörösére zérus értéket ad. Hasonlóképpen zérust ad a szinkronforgó koordináta-rendszerben 100 Hz-es negatív sorrendű alapharmonikus-összetevő is.

Kivonva az alapharmonikus-összetevő értékét az eredeti függvényből, megkapjuk a negatív sorrendű alapharmonikus is tartalmazó összetevők eredőjét.

Azaz:

$$\tilde{I}_{av} = \tilde{I}_1 + \sum_{h=2}^{\infty} \tilde{I}_{hav} = \tilde{I}_1 \quad (4)$$

ahol:

$$\tilde{I}_{hav} = \frac{1}{T_{hs}} \int_0^{T_{hs}} \tilde{i}_h dt = 0,$$

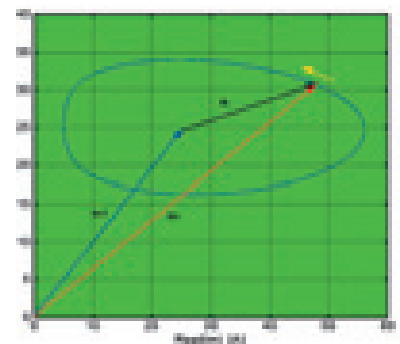
a h. harmonikus összetevő átlagértéke, továbbá

$\tilde{I}_1$ = az alapharmonikus,

T_{hs} = a h. harmonikus periódus ideje.

Így az alapharmonikus összetevő egyszerűen a vektoros időfüggvény átlagértékének kiszámításával kapható meg:

$$\tilde{I}_{m1} = \frac{1}{T} \int_0^T \tilde{i}_{ms} dt \quad (5)$$



6. ábra. Az áram Park-vektor-időfüggvénye szinkronforgó koordináta-rendszerben

Az előbbieken leírt elveknek megfelelően a 2. ábrán bemutatott blokkvázlat szerinti rendszer működése röviden a következő:

A hálózati áram három fázisban érzékelt időfüggvényeiből (i_m) a „Park Transf.” blokk előállítja a hálózati áram Park-vektorát álló koordináta-rendszerben, amelyből a „Stat/Forgó koord. transzf.” jelű blokk képezi a vektoros időfüggvényt a hálózati feszültséghez rögzített, szinkronforgó koordináta-rendszerben. Ebben a koordináta-rendszerben a pozitív sorrendű alapharmonikus összetevő valós (x) és képzetes (y) összetevője állandósult állapotban konstans mennyiség, amelyre szuperponálódik a negatív sorrendű alapharmonikus, valamint az összes többi kom-

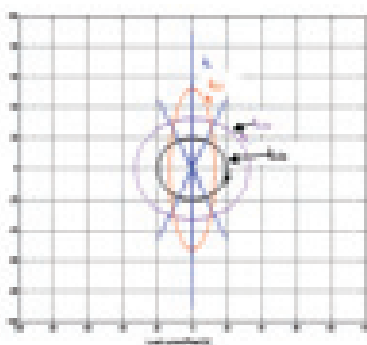
ponens eredője. A „Stat/Forgó koord. transzf.” jelű blokk kimenetén megjelenő i_{mx} és i_{my} jeleket kivonva az i_{m1x} és i_{m1y} alapjelekből, a kapott hibajeleket a C_1 és C_2 jelű PID-szabályozók bemeneteire adjuk. A szabályozók kimenetéhez a „Forgó/Stat. koord. transzf.” jelű blokk csatlakozik, amely álló koordináta-rendszerbe transzformálja a szabályozók kimenőjeleit. Az „Inv. Park Transzf.” jelű blokk háromfázisú időfüggvényeket szolgáltat, amelyekkel a dc/ac konverter impulzus-szélesség-modulációs blokkját (PWM) vezéreljük. A konverter kimenőfeszültsége alakhűen követi a PWM-egység bemenetére adott jeleket kb. a szaggatási frekvenciánál egy nagyságrenddel kisebb frekvenciáig.

Az $\bar{i}_{m1x}$ alapjel a rendszer által szolgáltatott hatásos teljesítményt, az $\bar{i}_{m1y}$ alapjel pedig a meddőteljesítményt határozza meg. Állandósult állapotban, a PID szabályozóknak köszönhetően, az i_{m1x} és i_{m1y} középvértéke pontosan megegyezik az $\bar{i}_{m1x}$, $\bar{i}_{m1y}$ alapjelekkel, az i_{m1x} és i_{m1y} jelekben a negatív sorrendű, valamint felharmonikus összetevőknek megfelelő, különböző frekvenciájú jeleket a szabályozók zavarójelként érzékelik, és azokat csökkentik, az alacsonyabb frekvenciájú összetevőket hatékonyan, a szaggatási frekvenciához közel eső frekvenciájú összetevőket pedig kevésbé hatásosan.

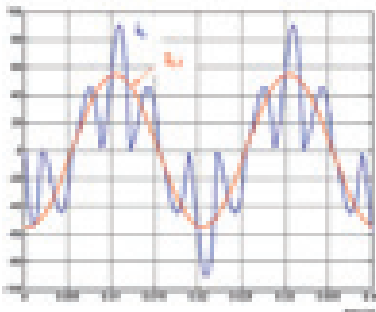
A redundancia szimulációja

A fentiekben ismertetett rendszer vizsgálatához Matlab/Simulink számítógépes szimulációs programokat dolgoztunk ki. A modellek tartalmaznak a 2. ábrán bemutatott rendszer egységét. A következőkben bemutatott példában egy 30 kW névleges teljesítményű rendszer paramétereit használtuk, a terhelés vegyes, egy- és háromfázisú diódás egyenirányítóból áll, így aszimmetrikus, negatív sorrendű alapharmonikus és jelentős mennyiségű felharmonikus-összetevőket tartalmaz. A terhelőáram Park-vektorának trajektóriája a 7. ábrán látható álló koordináta-rendszerben. A terhelőáram pályáját (i_l) a kék színű vonallal jelöltük, ennek alapharmonikus-összetevője (i_{L1}) az aszimmetrikus terhelésnek megfelelően ellipszispályán mozog, ezt felbontva pozitív és negatív sorrendű alapharmonikus összetevőre, (i_{L1p} és i_{L1n}) az eredményt körök mutatják.

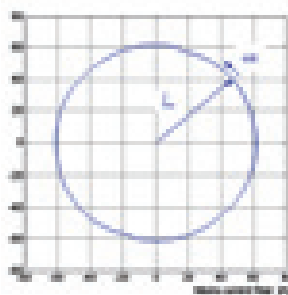
A szabályozási módszer hatékonyságát szemlélteti a 9. ábra, ahol a terhelés és a konverter áramának eredőjeként létrejövő hálózati áramvektor trajektóriáját láthatjuk. Az eredő hálózati áram gyakorlatilag nem tartalmaz negatív sorrendű alapharmonikus-összetevőt, azaz a három fázis árama teljesen



7. ábra. A terhelőáram vektorának trajektóriája álló koordináta-rendszerben



8. ábra. A terhelőáram időfüggvénye az egyik fázisban



9. ábra. A hálózati áramvektor trajektóriája

szimmetrikus, ezenkívül a felharmonikus áramösszetevők is jelentős mértékben csökkentek, az áram torzítási tényezője (THD) 1% alatt van, az áram időfüggvénye majdnem tökéletesen szinuszos.

Következtetések

A jelen cikk keretében bemutatott hálózatkondicionálási módszert egy hasznosíthatatlan energiák és megújuló energiaforrások hasznosítását egyaránt lehetővé tevő energiatermelő rendszer példáján mutattuk be, de a megoldás számos egyéb területen is alkalmazható. Az ismertetett módszerrel mind az aszimmetrikus terhelés eredményeként létrejövő negatív sorrendű alapharmonikus áram, mind a nemlineáris fogyasztók által generált felharmonikus áramösszetevők hatékonyan csökkenthetők. Mivel a megoldás gyakorlatilag többletberuházás nélkül nyújt extra

szolgáltatásokat, hozzájárul az energetikai rendszer megtérülési idejének csökkentéséhez.

A cikkben ismertetett eredmények európai uniós támogatáson kívül az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatásával születtek (T046240 és T049640).

Irodalom

- [1] Jardan, R.K.: Generation of Electric Energy by High-Speed Turbine-Generator Sets, Proceedings of Intelec'95, Conference, October 29-November 1, The Hague, The Netherlands, pp.664-670 (Invited paper)
- [2] Casadei, D. Grandi, G. Jardan, R.K. Profumo, F.: Control Strategy of a Power line Conditioner for Co-Generation Plants, Proceedings of PESC'99, Charleston, South Carolina, US, 1999. Vol. 2. pp.607-612
- [3] Canders, W.-R.-Heldt, J. Jardan, R. K.-Nagy, I.-Prümper, H. J.: Application of a Novel 400 kVA Natural Gas Expansion System as Power Conditioner, Proceedings of EPE'01 Conference, Graz, 27-29, August, 2001.
- [4] Jardan, R.K.-Dranga, O.-Bereknyei, D.: Standby Power Supply Using Alternative Energy through Cogeneration Technologies Telescon 2000. 3rd International Telecommunications Special Conference. May 7-10, 2000, Dresden, Germany. pp.215-219.
- [5] Járdán, R.K.-Nagy, I.-Raaijen, E.: Power Factor Correction in a Co-Generation System, 8th European Conference on Power Electronics and Applications, EPE'99, Lausanne, Switzerland September 7-9, 1999.
- [6] Járdán, R.K.-Nagy, I. Korondi, P. Nitta, T. Ohsaki, H.: Power Factor Correction in a Turbine-Generator Converter System. IEEE-IAS Conference, October 8-12, 2000, Rome, Italy
- [7] I. Nagy, R. K. Járdán: Power Quality Conditioning Based on Space Vector Transformation, International Symposium on Industrial Electronics 2005, Dubrovnik, Croatia, June 20-23, 2005, CD Rom ISBN: 0-7803-8739-2
- [8] Rácz, I.: Recording and Harmonic Analysis of Three-Phase Vectors, Periodica Polytechnica, Budapest, Vol.8. No.4. 1964. (In German).
- [9] Járdán, R.K.-Dewan, S.B.: - Slemón, G.R.: General Analysis of Three-Phase Inverters, IEEE Transaction on Industry and General Applications, Vol. IGA-5, No.6, November/December, 1969.pp. 672-679

Elektromos energia mindig és mindenhol... (2. rész)

Benzin- és dízelmotoros áramfejlesztők

FERENCZI ÖDÖN

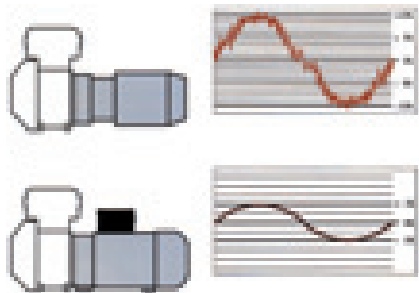
Új technikák az aggregátorok fejlesztése terén

Az elmúlt években egyre jobban „elektронizálódtak” az aggregátorok is.

A 7. ábrán a HONDA cég EU 10i és EU 30i típusjelölésű, 1 kVA-es, ill. 3 kVA-es max. teljesítményű, 230 V feszültségű, hordozható, benzinmotoros áramfejlesztőit láthatjuk. Ezek tökéletes szinuszos kimeneti jelalakokkal bírnak. Jellemzőjük a mikroszámítógép által vezérelt szinuszhullámú feszültség és pontos frekvencia, valamint a terhelés-függő, elektronikusan vezérelt motorfordulatszám.



7. ábra. A HONDA cég EUi és EU30i típusjelű, max. 1000 VA és max. 3000 VA teljesítményű, benzinmotoros áramfejlesztői



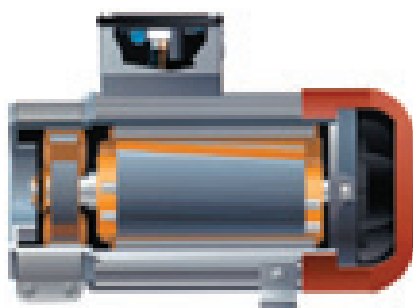
8. ábra. A hagyományos és az elektronikus szabályozóval ellátott áramfejlesztők kimeneti feszültségének időbeni lefutása és terhelésszabályozása (ENDRESS)

E típusok előnye a viszonylag kedvező fogyasztás és az alacsony zajszint (52, ill. 49 dB). Viszonylag könnyűek (1 kVA: 14 kg, 3 kVA: 61 kg önindítóval). Rendelkezik elektronikusan olajszint-ellenőrzővel és túlterhelés elleni védelemmel. Két azonos típusú áramfejlesztő összekapcsolásával kétszeres kimeneti teljesítmény érhető el.

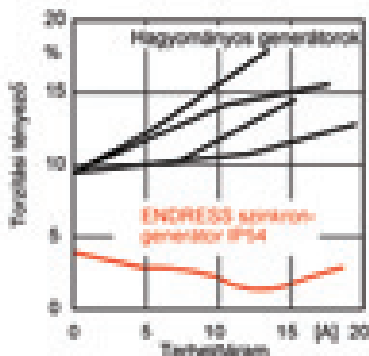
Mint látható, a korszerű típusok

elektronikus feszültségszabályozóval (AVR), ill. elektronikus feszültség- és frekvenciaszabályozóval („INVERTER”) vannak ellátva.

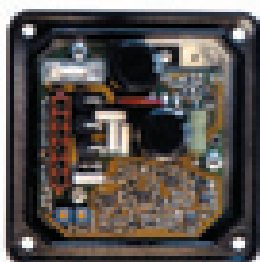
A hagyományos technológiájú aggregátoros áramfejlesztők kimeneti feszültsége a terheléssel arányosan változik. Ér-



9. ábra. A duplex G4 generátor felépítése (ENDRESS)



10. ábra. A hagyományos és az ENDRESS szinkrongenerátor (IP54) torziós tényezőjének értéke a terhelőáram függvényében



11. ábra. Az ENDRESS elektronikus szabályozóegység (baloldalt) és a hagyományos, valamint a duplex generátor képe (jobbra fent, ill. lent)

téke a 8. ábra felső szinuszgörbéjén láthatóan $\pm 10\%$ -os ingadozást is elérhet, s a kimeneti feszültség időbeni lefutása sem tiszta szinuszos jelalakot mutat. Az elektronikus szabályozóval ellátott egység terhelésszabályozása $\pm 1\%$ -on belül tartható, és a kimeneti feszültség időbeni lefutása „tisztá” szinuszos jelalakú (lásd a 8. ábrán az alsó jobb oldali képet!).

Az ENDRESS duplex G4/G5 generátorok kefe nélküli, teljesen elektronikus szabályozású szinkrongépek (lásd a 9. ábrát!). Itt a generátor „megtanulja”, hogy milyen motor hajtja meg, és ennek megfelelően működik. Így hihetetlen teljesítménytartalék szabadul fel, és a generátor a legnagyobb indulási teljesítményigényt is tolerálja, valamint védi az érzékeny elektromos berendezéseket a károsodástól. A kimeneti kapcsain megjelenő szinuszgörbe-lefutású feszültség mindig „tisztá” marad.

Ezek a generátorok elviselik az egyoldali túlterhelést, 100%-osan zárlatmentesek, kefe nélküliek és ezáltal „teljesen szikrázás- és súrlódásmentesek”.

A 10. ábrán a hagyományos és az ENDRESS szinkrongenerátor (IP54) torziós tényezőjének (klirr-faktor) értékét láthatjuk a kimeneti terhelőáram függvényében. A 11. ábra bal oldalán az elektronikus szabályozóegység, a jobb oldalon pedig a hagyományos és a duplex generátor forgórészének a képe látható.

Ma már a múltbéli technikát elfelejtethetjük. Az állandó mágnesű áramfejlesztőknél a forgórészen nincs csúszó-, szikrázó szénkefék kommutátor, ill. csúszógyűrű. Az állandó mágnesű forgórész esetleges mágneses térerejének korosodással együtt járó időbeni csökkenésére is gondoltak. A forgórész igen nagy keresztmetszetű, néhány menetű tekercsének kimeneteire kötött, azzal együtt forgó dióda, ill. diódák gondoskodnak az állandó mágneses térerő megfelelő értéken tartásáról.

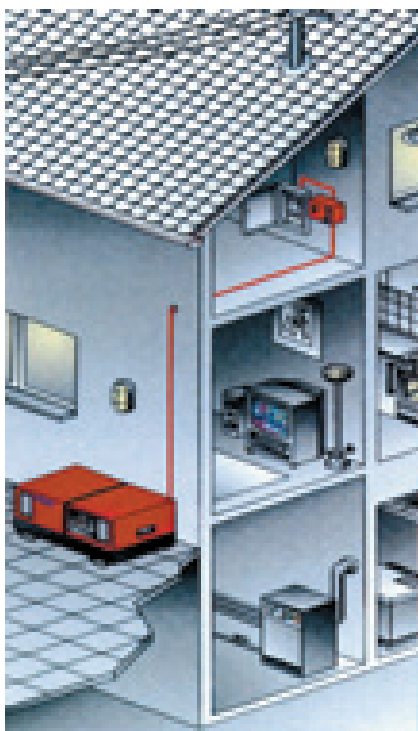
Napjainkban VKS-technológia felhasználásával és duplex G4/G5 generátorral 6, 8 és 11 kVA-es aggregátoros áramfejlesztőket is gyártanak (12. ábra!).





12. ábra. 6, 8 és 11 kVA teljesítményű, VKS-technológiájú G4 generátorral felépített ENDRESS áramfejlesztők

Családi házukba vésztartalékként pl. szupercsendes elektromos „erőművet” (benzin-, ill. dízelmotoros áramfejlesztőt) is beépíthetünk (4 ... 10 kVA-es típusok), melyek készenléti elektronikával is rendelkeznek (lásd 13. ábrát!).



13. ábra. Készenléti elektronikával ellátott „vésztartalék-erőmű” családi házhoz

Ezek a tároló akkumulátorbank kimerülésekor (vagy hálózatkimaradásakor) automatikusan indulnak, és mintegy 14 óránál is hosszabb folyamatos üzemidőt tesznek lehetővé (pl. ENDRESS ESE 4000 típus).

Hálózatkimaradás esetén tehát a fogyasztók tápellátását vésztartalékként benzin-, ill. dízelmotoros áramfejlesztő

veheti át. (Közbevetőleg megjegyezzük, hogy a dízelmotoros áramfejlesztők ára valamivel magasabb a benzinmotoros típusokénál, de a megbízhatóság és a hosszú élettartam mindenképp kompenzálja az árkülönbözetet.)

A korszerű áramfejlesztőkkel, automatikus önindító és átkapcsoló rendszerekkel hálózatkimaradásakor mintegy 1,5 perces megszakadási idő tekinthető szokásosnak, a hálózati feszültség visszatérésekor pedig akár néhány másodpercre is korlátozható az áramkimaradás. A legkorszerűbb rendszereknél ez 7 ... 15 s-ra korlátozható. Ezt az értéket azonban célszerű kb. 60 s-os várakozási idővel megnövelni. A légvezeték hálózaton ugyanis automatikus visszakapcsoló áramkörök vannak. Ezért csak akkor érdemes az áramfejlesztőt indítani és áterhelni, ha a közüzemi hálózati feszültség kb. egy percen belül nem tér vissza. A hálózati feszültség visszatérésekor is célszerű egy percet várni, de ez alatt az idő alatt a fogyasztókat az áramfejlesztő táplálja. [Megjegyezzük, hogy a teljesen megszakításmentes tápfeszültség-ellátás (kórházi műtőtechnikai berendezések, számítógépek, biztonságtechnikai, távközlési rendszerek stb.) csak közbülső akkumulátorbankot és DC-AC invertert tartalmazó (egyenfeszültségből váltakozó feszültséget előállító) rendszerekkel lehetséges (UPS: Uninterruptible Power System). Az ilyen rendszereknél a megszakításmentességet csak a UPS tudja biztosítani, azonban az áramfejlesztő 1 ... 2 percen belül pótolja a hálózatot, és átveszi a UPS és a korlátozott megszakadási idővel táplálható berendezések ellátását. Ennek eredményeképpen a UPS akkumulátorbankja csak csekély mértékben sül ki, és a feltöltési ciklus alatt esetleges ismételt közüzemi hálózati feszültséghullámok áramfejlesztőinek önindítózási szakaszait is biztonsággal át tudja hidalni.]

Igen fontos, hogy az áramfejlesztő-átkapcsoló automatikák esetében ne maradjon ki a többlépcsős túlfeszültség-védelem: a durva, a középfokozat, továbbá a fogyasztói áramköröknél a varistoros túlfeszültségvédő finom fokozat. Ez még egy családi ház esetében sem válhat a költségcsökkentés áldozatává. A komplex túlfeszültség-védelem költségkihatása kisebb, mint egy közepes képernyőjű tv ára, ugyanakkor az összes elektronikai fogyasztó biztonságáról gondoskodik.

Hogyan válasszunk benzin-, ill. dízelmotoros áramfejlesztőt?

Igen fontos, hogy az összes felhasználási körülményt mérlegeljük, mielőtt típusválasztásról és vásárlásról döntünk! A kisebb teljesítményű kategóri-

ában az áramfejlesztők kézi fogantyúval vannak felszerelve a könnyű mozgathatóság érdekében. Kaphatók függőleges elrendezésű áramfejlesztők is. Ezek kis helyen elférnek, és könnyű mozgathatóságukat kerék biztosítja (14. ábra). A nagyobb teljesítményűek esetében megfelelő keret szavatolja a nagyobb mobilitást (lásd előbb a 12. ábrát!).



14. ábra. Függőleges elrendezésű ENDRESS áramfejlesztők, amelyeknél kerék biztosítja a könnyű mozgathatóságot. (Kaphatók 1200 ... 2000 VA közötti típusok)

A megfelelő teljesítményű és elrendezésű áramfejlesztő kiválasztása nemcsak műszaki, hanem árkérdés is. Kérdés, hogy milyen célra kell az áramfejlesztőt? Az elektromos fogyasztókat három fő csoportba sorolhatjuk:

- ohmos jellegű fogyasztók (izzólámpák, fűtőtestek, hőszugárzók, főzőlapok, sütők stb.),
- induktív jellegű fogyasztók (nagyobb teljesítményű akkutöltő, motoros barkácsgépek és egyéb, elektromotorral hajtott gépek, pl. fűnyírók, mosógépek stb.),
- különleges fogyasztók (szivattyúk, kompresszorok, betonkeverők stb.).

Ha csak ohmos fogyasztókat vagy csak kis teljesítményű barkácsgépeket üzemeltetünk, akkor választhatunk aszinkron generátorú áramfejlesztőt is. Minden más esetben szinkrongenerátoros áramfejlesztő javasolt.

Kérdés továbbá, hogy milyen hajtómotorral ellátott (felépített) típust válasszunk?

Ha vésztartalék jelleggel kell az aggregátoros áramfejlesztő, ha annak csak az időnként lemerült szolár-tárolóakkumulátorok kisegítő utántöltéséről kell gondoskodni, továbbá csak ohmos fogyasztókat kívánunk róla működtetni, akkor választhatunk úgynevezett „hobi motoros áramfejlesztőt” is, amelynél a hajtómotor élettartama „néhány száz” üzemóra. (Ilyen motorok pl. a Briggs-Stretten consumer típusok, úgynevezett „fekete” motorok, vagy a Tecumseh függőleges tengelyű típusai, mint a PRIZ-

MA, CENTURA és egyes távol-keleti „utángyártott” típusok stb.)

A 15. ábrán egy max. 1200 VA teljesítményű, házi használatra előállított, TECUMSEH PRIZMA-37 típusú (olasz) motorral meghajtott compound szinkrongenerátoros lakossági áramfejlesztőt láthatunk (Agrimotor Kft.).



15. ábra. BEA 1-1200 VC függőleges elrendezésű, 230 V/50 Hz, 1,2 kVA max., 0,9 kVA tartós teljesítményű benzinmotoros áramfejlesztő TECUMSEH PRIZMA-37 meghajtómotorral (Agrimotor Kft.)

Ha az áramfejlesztőt nemcsak időszaki, vésztartalék jellegű, hanem „tartós” üzemeltetésre kívánjuk használni, akkor csak „profí”, vagy „ipari” motorral ellátott aggregátort válasszunk! Az ilyen motorok élettartama ugyanis több ezer üzemóra lehet. Ezek már perselyezett, golyóscsapágyazott, igen könnyen szét szerelhető, felújítható motorral rendelkeznek. (Ilyen motorok az európai gyártmányok közül az ACME, LOMBARDINI, RUGGERINI, ENDRESS stb., a japániaiak közül pl. a HONDA, ROBIN stb., az amerikaiak típusok közül a Briggs-Stretton IC és VAN-GUARD-, TECUMSEH GEOTEC típusok.)

A 16. ábrán max. 2200 VA teljesítményű, 230 V/50 Hz-es ipari kivitelű benzinmotoros compound szinkrongenerátoros áramfejlesztőt láthatunk. A négyütemű meghajtómotor (ACME MOTORI-A 220) egy kétszer felújítható, professzionális élettartamú, perselyezett-golyóscsapágyazott termék. Teljesítménye: 3,2 kW. Üzemanyag-fogyasztása ólommentes benzinből: 410 g/kWh. Teli tank kifogyási ideje: kb. 2 óra. Hangnyomásszint: 98/78 LWA/dBA. Összsúly: kb. 37 kg. E professzionális kivitelű meghajtómotoroknak a működési élettartama 6000 óra (két főjavítással).

A 17. ábrán TECUMSEH-GEOTEC-60 OHV-G perselyezett, felülszelepezt, kétszer felújítható, golyóscsapágyazott motorral meghajtott compound szinkrongenerátorú, max. 2200 VA teljesítményt nyújtó, benzinmotoros áramfej-



16. ábra. BEA 1-2200 1800 VA tartós teljesítményt nyújtó, ipari kivitelű benzinmotoros áramfejlesztő (Agrimotor Kft.)

lesztőt láthatunk. A motor üzemi adatai közel azonosak a 16. ábrán látható ACME motorréval.



17. ábra. BEA 1-2200 típusjelű 1800 VA tartós teljesítményt nyújtó benzinmotoros áramfejlesztő (Agrimotor Kft.)

Mekkora teljesítményű áramfejlesztőt vásároljunk?

Amennyiben egyidejűleg több fogyasztót kívánunk használni – pl. a szolárakkumulátorainkat feltétlenül töltenünk szükséges (az akkumulátortöltőn kívül mosógép, fűnyíró stb. is van) – akkor a fogyasztók teljesítményfelvételét differenciáltan kell figyelembe vennünk!

Az „ököl szabály” szerint az egyes fogyasztói csoportok teljesítményfelvételét az úgynevezett „teljesítményezővel” korrigálnunk kell! Ezek az ohmos, induktív és a különleges fogyasztók esetében 1-, 2-, ill. 3-szoros „teljesítményigény-növekményt” jelentenek (lásd előbb a három fogyasztói főcsoport!).

Az elektromotorok és motoros készülékek bekapcsolásakor nagy indítási, ill. bekapcsolási áramlökések lép fel, s ezért az indítási teljesítményszükséglet is többszöröse ezen fogyasztók névleges teljesítményének.

Gyakorlati példa az aggregátor beszerzéséhez

Tegyük fel, hogy az aggregátoros áramfejlesztőt a hétvégi házunk napelemodulos és szélgenerátoros hibrid áramtermelő rendszerének elsősorban a nap- és szélszegény időszakban lemerült tárolóakkumulátorai feltöltésére használjuk! Ám ezen időszakokban célszerűségebből a 600 VA-es akkutöltőt is figyelembe véve, egyidejűleg működ-
tetünk pl.:

1000 W-os villanyrezszt:

$$1000 \times 1 = 1000 \text{ VA}$$

600 VA-es 12 V/40 A töltőáramú akkutöltőt:

$$600 \times 2 = 1200 \text{ VA}$$

900 VA-es fűnyíró gépet:

$$900 \times 2 = 1800 \text{ VA}$$

500 VA-es házi vízellátó szivattyúegységet:

$$900 \times 3 = 1500 \text{ VA}$$

Ez összesen 5500 VA teljesítményigényt jelent. Ennek a feltételnek tehát egy 5500 VA névleges teljesítményű benzinmotoros áramfejlesztő felel meg. Egy ilyen egyfázisú, szinkrongenerátoros áramfejlesztő beszerzési költsége nagyságrendileg elérheti a bruttó 180 ... 260 E Ft-ot.

Természetesen, ha lemondunk arról, hogy az összes fogyasztót egyidejűleg működtessük, és megelégszünk a legfontosabbnak ítélt akkumulátortöltő, max. egy további fogyasztó tápfeszültség-ellátásával, akkor ezek közül a legnagyobb teljesítményfelvételű fogyasztó és az akkutöltő teljesítményfelvételének összege határozza meg döntésünket (1800 + 1200 VA). Vagyis ekkor megfelelő lesz egy 3000 VA névleges teljesítményű áramfejlesztő is, melynek beszerzési költsége is lényegesen kisebb, kb. 90 ... 130 E Ft.

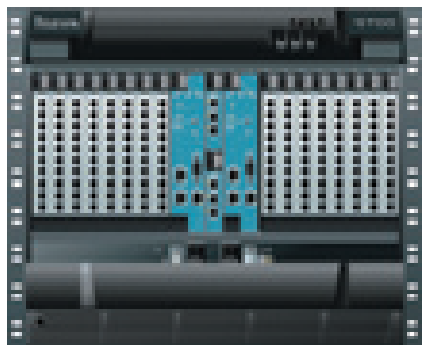
Ebből a példából is látható, hogy nem mindegy, hogyan döntünk. Ezért, ha az előzőeknek megfelelően választunk generátort és hajtómotort, vagyis komplett áramfejlesztő aggregátort, akkor biztosan nem csalódunk. [Megjegyezzük, hogy a berántóköteles indítású, egyszerű, olcsó, felügyeletet igénylő gépeket nem szabad csapadéknak (eső, hó) kitenni, de nem szabad zárt térben sem használni, mert ez esetben sem a felmelegedett hűtőlevegő, sem a kipufogógáz nem tud távozni. [Megjegyezzük továbbá, hogy egyes tanyákon, farmokon egyre jobban terjednek a 20 kVA feletti teljesítményű biogázüzemű, BHKW (Blockheizkraftwerk) megnevezésű erőműblokkok. Ezek olyan biogázmotoros áramfejlesztők, amelyek elektromos és hőenergia együttes leadására szolgálnak. Az áramfejlesztő generátort meghajtó motor hulladék hőjével forró gőz és forró víz készül pl. a helyi üzemi igényekhez, ill. egy külső felhasználónak (fűtés, ill. használati meleg víz céljára).]

Tesztgyőztes szolgáltatói kapcsoló az Allied Telesyntől

– Az iMAP 9000 a legjobb IP DSLAM

A Heavy Reading, a világ egyik legnagyobb, független, telekommunikációval foglalkozó piackutató intézete összehasonlító tesztet végzett az IP-architektúrára épülő DSL-koncentrátorok (IP DSLAM) között. Az összehasonlítást gyakorlatilag minden ismérv alapján az Allied Telesyn iMAP 9000-es termékcsaládjá nyerte, messze a mezőny előtt végezve a teszten

A Heavy Reading tanulmánya szerint az Allied Telesyn az IP DSLAM (1)-szektor egyértelmű technológiai vezetője. Az átfogó teszten az Allied Telesyn MiniMAP 9100 szerezte meg az első helyet a kis portszámú OSP (2) (Outside Plant) termékek között, olyan vetélytársakat utasítva maga mögé, mint a Siemens, Paradyne vagy a Corecess. Az iMAP 9700 ugyanezen teszt alkalmával a második helyen végzett a „központi telephely” – Central Office – és nagy portszámú OSP-kategóriákban, ahol szintén olyan nagynevű, tradicionális telekommunikációs eszközöket gyártó vállalatokat tudott megelőzni, mint az Alcatel, Ericsson, Lucent, Siemens, Nokia és Huawei.



1. ábra. Menedzselhető Layer 3-as „stackable” Gigabit kapcsoló (10 GbE uplink)

A Heavy Reading kimutatta, hogy a MiniMAP 9100 hatszor jobb kapcsolókapacitással rendelkezik, mint a második helyen végzett Pannaway, és tizenkétszer gyorsabb a harmadik helyezett Paradyne kapcsolójánál. A MiniMAP 9100 egy wirespeed (az installációs környezet által szabályozott sebességű) eszköz, amely kombinálja és egyesíti a multimédiás, IP-aggregációs szintű és gerinchálózati technológiákat. Az így rendkívül széles tudással felvértezett

eszköz ideális a stratégiai előrelátó, koncessziós telekommunikációs cégeknek és a bevételeiket szélessávú, úgynevezett Triple-Play-szolgáltatásokkal bővítő alternatív távközlési vállalatoknak. Mindezen cégek különösen hasznosnak találják majd a MiniMAP-multiszerviz kapacitását, amit kihasználva mélyebbre építhetik az optikai hálózatot a hozzáférési területeken, és növelhetik a maximális DSL-sáv szélességet. Ezzel csökken az egy eszközzel kiszolgált felhasználók száma, és alapvetően nő a kínált szolgáltatások megbízhatósága is.



2. ábra. iMAP x700 Chassis Gr (AT-TN250GF) szolgáltatói végberendezés (POTS, xDSL, 10Gbps ethernet)

– A MiniMAP az elérhető 1000 pontból 879-et szerzett, ami kiváló eredménynek számít – nyilatkozta a tesztéről Graham Beniston, a Heavy Reading szakembere. Ráadásul az eszköz a legtöbb pontot épp a két kulcs-

fontosságú – Ethernet, és QoS (3) – területeken érte el. Ez a két kategória kiemelten fontos a magas minőségű, de alacsony CAPEX (4) mellett megvalósuló Triple-Play-hálózatoknál.

Az iMAP9000 ötvözi a különböző alkalmazási területeket, így pl. IP DSLAM, IP BLC (5), FTTx (6) kapcsoló, illetve „Ethernet Protected” (7) transzport (<50 ms), valamint Metro Ethernet (8) hálózati elemként is teljes szolgáltatást nyújt ugyanazon a platformon keresztül. Az Allied Telesynen kívül nem sok gyártót említett a nevezett tanulmány, aki támogatná a multiserviz, multimédia és a nagy redundáns sebességgel – kevesebb, mint 50 ms – védett gerinchálózati gyűrűket.

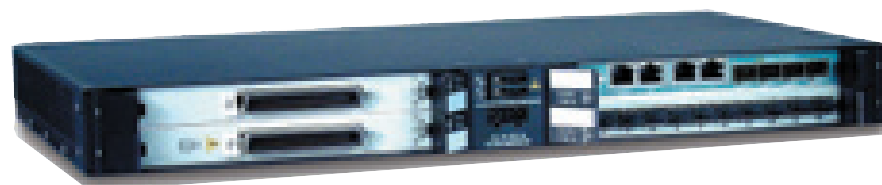
Az Allied Telesyn a tanulmány szerint az egyetlen beszállító, melynek a kis, közepes és nagy kategóriában is van ugyanebbe a termékcsaládba tartozó terméke, így igazán rugalmas megoldást tud ajánlani a szolgáltatóknak.

1. IP DSLAM – Digital Subscriber Line Access Multiplexer

A DSLAM a szolgáltatói hálózatokban összefogja az egyes előfizetőktől beérkező DSL-vonalakat. Az így összefogott kapcsolatokat a hagyományos hálózatokban az ATM-gerinchálózat felé továbbítja a DSLAM. Az IP DSLAM-nak ugyanez a szerepe, azonban IP-gerinchálózatra továbbítja a kapcsolatokat, így sokkal nagyobb rugalmasságot visz a szolgáltatói hálózatokba.

2. OSP – Outside Plant

Olyan eszközök, amelyek képesek szélsőséges körülmények között is működni. Az ADSL-en keresztüli szolgáltatásnak az a hátránya, hogy a távolság növekedésével csökken a sáv szélesség. Tehát ha pl. egy ügyfél messze van a szolgáltató központi telephelyétől, nagy valószínűséggel a szolgáltató nem képes megfelelő sáv szélességet adni pl. a Triple-Play-alkalmazásokhoz. Ha azonban a szolgáltatónak van egy „OSP”-képes DSLAM-ja, példának okáért az iMAP 9100, akkor ezt az eszközt egy utcai kabinetbe telepítve közelebb juthat az ügyfélhez, növelheti az elérhető sáv szélességet.



3. ábra. IP-alapú integrált „multiservice access platform”

3. QoS – Quality of Service

A mai IP-hálózatokon nem csak tiszta adat (e-mail, web), hanem „adatosított” hang és video is továbbításra kerül. Amennyiben a hangot és videót tartalmazó IP-adatcsomagok nem a megfelelő sorrendben, vagy pl. késéssel érkeznek meg, a telefonbeszélgetés, video adás élvezhetetlen, vagy egyáltalán nem érhető. Annak érdekében, hogy ez ne így legyen, a hálózatokban ún. QoS, azaz „minőségbiztosítási” szolgáltatásokat kell beállítani. Ezeknek a szolgáltatásoknak több szintje van, amelyeket ipari szabványonként definiálnak.

4. CAPEX – Capital Expenditure

Tőkeberuházás, beruházási költség.

5. IP BLC – IP BroadBand Loop Carrier

Azok a szolgáltatók, akik igénybe veszik pl. a Magyar Telekom helyi előfizetői hurokátengedési szolgáltatását. A koncessziós társaságok a telekommunikációs piac liberalizálásának következtében átadják, elérhetővé teszik az előfizetőkhez kihúzott rézhálózatukat más szolgáltatók részére. Az alternatív szolgáltatók így saját eszközeiket üzem-

be helyezve sokkal rugalmasabban alakíthatják ki szolgáltatásaikat.

6. FTTx – ügyfélig terjedő optikai hálózat

A szolgáltató nem DSL-en keresztül éri el az ügyfelet, hanem direkt optikai hálózaton. Ez Magyarországon elsősorban az üzleti előfizetőket érinti, de külföldön egyéni előfizetőket is „bekötnek” ezzel a technológiával. Előnye a korlátlanul elérhető sáv-szélesség.

7. Ethernet Protected – Ethernet Protected Switch Ring

Ha az iMAP hálózatában – ami gyűrűtopológiába van szervezve – meghibásodás történik, pl. elvágják az optikai kábelt – a rendszer képes kevesebb, mint 50 ms alatt megtalálni a redundáns utat az IP-csomagok számára. Ez azt eredményezi, hogy sem az élő videoadásokban, sem telefonálás közben az ügyfél nem érzékeli, hogy a szolgáltatónál meghibásodás történt.

8. Metro Ethernet

Az üzleti előfizető a szolgáltató Metro Ethernet-technológiájú hálózatán ke-

resztül összekapcsolva telephelyeit, egyként látja hálózatának minden egyes elemét. Az így kialakított „virtuális hálózatban” könnyebben és költség-hatékonyabban szervezhető az informatika által támogatott munkafolyamatok. Ez a technológia nem csak a felhasználók, de a szolgáltatók részére is – a szolgáltatói hálózat menedzselésén keresztül – előnyöket rejt magában.

Az Allied Telesynről

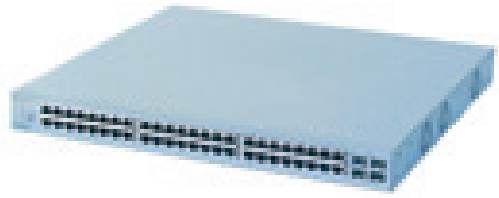
Az Allied Telesyn a világ egyik vezető hálózateszköz-gyártója, s a csoport az alapítás óta nyereségesen működik. Az elmúlt két évben – a jelenlegi gazdasági helyzetben is kiemelkedő teljesítményt nyújtva – több mint 47%-kal emelte bevételeit. A cég 1 milliónál is több felhasználót szolgál ki világszerte, több mint 3000 alkalmazottal. Az Allied Telesyn jelenleg 600 millió dollár éves forgalom felett teljesít. Kiemelkedő adat, hogy a cég bevételeinek 17%-át kutatás-fejlesztésre fordítja, és 600 szakembere dolgozik ezen a területen. A cég – a konkurenciával ellentétben – ötvállalja saját gyárral rendelkezik, tehát nem mással készített termékeit.



Connecting The World

A jövő hálózata – a jelenben

Japán megbízhatóság, japán precizitás



A tudás és teljesítmény összhangja

Allied Telesyn 9700-as sorozatú IP-kapcsolók

- 40 Gbps dedikált hálózati stack-modul
- 2x10 Gbps opcionális bővítési lehetőség
- 176 Gbps kapcsolóteljesítmény
- RSTP, OSPF, és statikus útválasztás
- teljes körű QoS, 1x támogatás
- Net.Cover szervizszolgáltatások

Keresse a legközelebbi ATI-partnert!

www.alliedtelesyn.hu



Ipari adatkommunikáció



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



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



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



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

Az eszközök magyarországi forgalmazója az



ATYS-co
IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

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

Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

EADS: budapesti EDR-átadás

Április 5-re az EADS sikeresen leszállította a szerződésben meghatározott 34 darab bázisállomást, amely az országos lefedettségű, közbiztonsági szerveknek készülő Tetra rádióhálózat kiépítésének első, budapesti szakasza hazánkban. A vállalat 14 ezer terminált is átadott a hálózat szolgáltatójának, továbbá 320 magyar szakembert részesített a Tetra oktatásában.

Nagy sebességű vezetékes hálózat a Deutsche Telekom vezetékes cégének, a T-Com-nak az új szélessávú hálózata az 50 Mbit/s-ig terjedő átviteli sebességekkel elegendő tartalékot bocsát rendelkezésre még a széles sávra leghevesebb szolgáltatások számára is, mint pl. a tv-minőségű video. Erről gondoskodik az az infrastruktúra, amelyet a Siemens Communications ágazata a nagy sebességű hálózat felépítéséhez szállít. A T-Com fontos partnereként a Siemens Com szállítja Surpass portfóliójából a világon első, teljesen a szabványnak megfelelő VDSL2-rendszereket, mégpedig három komponenset: DSLAM-okat (DSL Access Multiplexer), Gigabit-ethernet switcheket és Broadband Remote Access Servereket (BRAS). A több szolgáltatásra képes Surpass IP-DSLAM-oknak lesz köszönhető az eddigi 16 Mbit/s helyett 50 Mbit/s-ig terjedő átviteli sebesség (az eddigi hagyományos, ADSL-alapú csatlakozások max. 16 Mbit/s-os sávszélességével szemben).

Okostelefon a tengerentúlról



A Motorola az első negyedév végén piacra dobta a Smartphone okos mobiltelefonját, RAZR- és SLVR-jellemzőkkel. A Q modell működése a Microsoft Windows Mobile 5.0 alapszoftverre és MS-Exchange 2003-ra alapul. Jellemzői: 2,4 hüvelyk színes képernyő, Bluetooth vezeték nélküli egység, 1,3 megapixeles digitális kamera, zenelejátszó (iMelody, MIDI, MP3, AAC, WAV, VMA, WAX, QCELP), videolejátszó (H.263, MPEG-4, GSM-AMR, AAC, WMV) és qwerty-billentyűzet, lapos kivitel.

1. ábra. Motorola Q Smartphone

CeBIT-díj peer-to-peer megoldásnak

A TeleTalk szakfolyóirat az IP-telefonia-kategóriában a Siemens HiPath BizIP nevű új kommunikációs megoldásának ítélte oda a „Best of CeBIT Award 2006” kitüntetést. A megoldás célcsoportjai a kis ráfordítású IP-kommunikációt igénylő kisvállalatok. Az indoklás szerint a BizIP-t az innovatív technológiai megoldásért, kiemelkedő tulajdonságokért és ár/teljesítmény arányért ítélték a díjra méltónak. Vállalati hálózatokban rendszerint bonyolult telefonközpont kapcsolja a telefonbeszélgetéseket. A HiPath BizIP a kapcsolási intelligenciát az IP-telefonokba he-

lyezi át. Ezek LAN-ba vannak kötve, amin keresztül érik el az IP-hálózatot. Az integrált peer-to-peer szoftver konfigurálja a készülékeket. A megoldás olcsó hívásokat tesz lehetővé interneten és ISDN-en át. A beruházási igény kismértékű, mivel a felhasználóknak nem kell saját kommunikációs infrastruktúrát kialakítaniuk, valamint a telepítési és karbantartási költségek is alacsonyak.

Ajánlat az Invitel megvételére

A Dow Jones hírügynökség szerint március legvégén a Magyar Telekom ajánlatot tett az Invitel Rt.-re. Az érintett vállalatok egyike sem fűzött kommentárt az értesüléshez. A Dow Jones hírügynökség nem tud az ajánlati árról, sem arról, hogy mely cégek pályáznak még az Invitelre.

Összeolvad az Alcatel és a Lucent

A két telekommunikációs óriás, a francia Alcatel és az amerikai Lucent Technologies április elején véglegesítette a két cég egyesüléséről szóló megállapodását. Az így létrejövő globális multi bevétele várhatóan 25,4 milliárd dollár körül mozog majd.

Menedzselte szolgáltatások

Mérőműszerek automatikus leolvasásához az Ericsson és az Acea, Olaszország második villamosenergia-szolgáltatója, menedzselte szolgáltatásokra vonatkozó megállapodást írt alá. A szerződés az Acea rendszerének felügyeletére és az automatikus mérőműszer-leolvasás (AMR) megvalósítását célzó továbbfejlesztésére vonatkozik. A rendszert Rómában telepítik, és 1,5 millió háztartást szolgál ki.

A háztartások az elektromos áramot szállító vezetékeken át kapcsolódnak a koncentrátorokhoz, amelyek pedig GPRS-modulokon keresztül csatlakoznak az Ericsson által menedzselte szolgáltatásközpontokhoz, ahol az adatintegrálásra kerül sor az Acea számlázási, hálózatfelügyeleti és ügyfélszolgálati üzleti rendszerei számára. Az Ericsson felügyeli majd az Acea AMR-rendszert.

MBS-bázisállomás

A Siemens Communications ágazata fejlesztette ki, és a piacon 2006 elején vezette be a Multi-Standard Base Station (MBS) bázisállomás-rendszert. Az MBS a mobilhálózatok üzemeltetőinek lehetőséget ad arra, hogy egyetlen, moduláris felépítésű platformon mind GSM, mind UMTS rádiótechnikai elemeket elhelyezhessenek. Ezáltal az üzemeltetők egy rendszerrel mindkét mobilhálózati szabványon alapuló szolgáltatásokat nyújthatnak. A Multi-Standard Base Station segítségével a már installált GSM-bázisállomásokat minimális ráfordítással UMTS-szabvány szerinti működésre is alkalmassá lehet tenni. A megoldás a Siemens Node-B család koncepcióján alapul. A GSM-bázisállomások egy kis Radio Server Unit-nak (RSU) a meglévő üres dugaszolóhelyre való beillesztésével UMTS-bázisállomássá alakíthatók. Az RSU gond nélkül „belepasszol” a GSM-bázisállomások 19” méretű szabványos rack-jeibe.

Az LG első DVB-H telefonja

Az LG Electronics (LG), a mobil tv-technológia világának egyik vezető szereplője világelsőként mutatta be a 3G UMTS (WCDMA) DVB-H mobiltelefont, az LG-U900-at. Az olaszországi Hutchison 3G szolgáltató a labdarúgó VB alkalmából fogja világszerte piacra dobni az új LG-készüléket. A DVB-H tele-

fon egy nagy ívben nyitható kijelzővel ellátott mobil tv-vevőkészülék. Hosszú életű akkumulátorának köszönhetően több mint 3 órán keresztül nézhetjük a televíziót. 1,3 megapixeles digitális kamerával is felszerelték, amely 55 MiB belső memóriakapacitással rendelkezik. Szakértői előrejelzések szerint a mobil tv-szolgáltatás 2006 végére globálisan 300 millió felhasználót tudhat majd magáénak, és 2009-re a mobil tv-piac eléri a 1,5 milliárd amerikai dollárt.



2. ábra. LG-U900 mobil-tévézésre alkalmas készülékkommunikátor

Kétüzemmódos mobiltelefonja?

A Deutsche Telekom Group bemutatta a T-One-t, a vezetékes és a mobilkommunikáció előnyeit ötvöző, integrált, kétüzemmódos telefoniamegoldást. A szolgáltatást Nokia N80 és Nokia E60 készülékeken tesztelik. A két Nokia-készülékkel a T-One egy-

szerű és gyors hozzáférést biztosít a vezetékes és a vezeték nélküli szolgáltatásokhoz. A WLAN-képes Nokia N80 és Nokia E60 telefonnal a felhasználók otthonukban és menet közben a T-Com HotSpotokban ugyanazokat a hang-, és adatszolgáltatásokat használhatják. A Nokia E60 és a Nokia N80 az első két Nokia-telefon, amely támogatja a SIP-alapú internethívást. Mindkét készülék működik a GSM-, a WCDMA-, és a WLAN-hálózatokon. A Nokia N80 a világon az első telefon, amely zavartalan hálózati kapcsolatot biztosít az otthoni kompatibilis televíziók, audióberendezések és személyi számítógépek között.

Még mindig: növekvő mobil-előfizetések

2006 februárjában a három hazai mobilszolgáltató előfizetőinek száma a január végi adathoz képest 25 ezerrel, 9 millió 374 ezerre emelkedett. Február végére a 100 főre jutó előfizetések száma 93,0-ra nőtt, az egy hónappal korábbi 92,7-ről, illetve a 2005. február végi 87,0-ról. A hónap végén az ügyfélszám 6,74 százalékkal haladta meg a 12 hónappal korábbi szintet. 2006. február végére az előfizetői szám alapján a Vodafone piaci részesedése 21,99 százalékra emelkedett a január végi 21,88 százalékról, míg a T-Mobile Magyarország Rt. részesedése 44,93 százalékról 44,91 százalékra, a Pannon részesedése pedig 33,19 százalékról 33,10 százalékra csökkent.

TMSnet.com

Ingyenes online segédeszköz az elektronikai ipar számára

Keresés: MC68HC705

▪ Beszerzési szolgáltatás ▪ Elfelelt készlet felvásárlás ▪ RoHS, techn. doc, rendelés követés ▪ Információ több mint 15 nyelven	▪ Elektronikai komponensek A-Z -ig ▪ Kis és nagy mennyiségű disztribúció ▪ Tape & reeling, hőkezelés, tesztelés ▪ VMI, EDI, EU képviselők	06(22)315-535 TMS www.tmsnet.com
--	--	---

Új, szélessávú szolgáltató a magyar piacon

KOVÁCS ATTILA

Március közepén hozta nyilvánosságra a távközlési szolgáltató Actel Kft., hogy megkezdte kereskedelmi működését Magyarországon. A ciprusi CYTA távközlési vállalat többségi tulajdonában álló cég jelentős kezdeti beruházással alapozza meg olyan új multimédia-szolgáltatások nyújtását, amelyek már Nyugat-Európában is rohamosan terjednek.

Horváth Pál, a hazai távközlés karizmatikus alakja, az újonnan létrehozott Actel Kft. távközlési szolgáltató ügyvezető igazgatója hangsúlyozta, hogy a cég szolgáltatásaival elsősorban a kiváló minőségre és kényelemre vágyó lakosságot és kis- és a közepes vállalkozásokat, valamint a közintézményeket célozza meg. „Olyan sikeres és nyereséges vállalkozást kívánunk létrehozni, ami gigabites sebességű optikai gerinchálózatra, a legújabb ADSL-, IP-technológiákra alapozva nyújt garantált minőségű Triple

Play-szolgáltatásokat. Elsőként kívánunk bemutatni a nagyközönségnek olyan, forradalmian új szolgáltatásokat, mint a virtuális IP-alközponti hangszolgáltatás, a Video-on-Demand (hálózati videotéka, azaz otthonról, szabadon választható, digitális minőségű filmlejátszás) és a Time-Shifted TV (időben elcsúsztható televíziós műsor).”

Az Actel Kft. önálló távközlési rendszert épít. Részét képezi az IP-alapú szélessávú hálózat, az ugyancsak IP-alapú multimédia-telefonközpont (softswitch), valamint a digitális tv- és videotartalom továbbítását szolgáló rendszer. További tervezett új szolgáltatások: Softphone internettelefon; egyetlen hívószám (universal access number); színes csengőhang (colour ringback tone); új generációs hálózat (IP NGN); digitális multimédia-platform; digitális tévé; elektronikus műsorújság (EPG); network personal



1. ábra. Horváth Pál, az Actel Kft. ügyvezető igazgatója

video recorder (NPVR); turbógomb (fast path) internethasználat során stb.

Az új piaci szereplő saját IP-infrastuktúra kiépítéséhez partnereket vesz igénybe, a szélessávú IP-hálózat-elérési és gerinchálózati eszközeit a Siemens Rt., az IP kapcsolórendszert (VoIP- és videokapcsolás) a kínai ZTE Corp. szállítja. Ugyanakkor egyes hazai szolgáltatóktól vásárolnak szolgáltatásokat. A Siemens a szerződés keretében teljes körű Carrier ethernet-infrastruktúrát

épít ki, amely ethernet DSLAM-okat és Metro ethernet-hálózatot foglal magában, közös felügyeleti rendszerrel. A nagy kapacitású, központi IP-hálózati elemek és a szolgáltatásmenedzsment-platform lehetővé teszik, hogy minden egyes előfizető testreszabott és igény szerint bővíthető szélessávú szolgáltatáshoz jusson. A Siemens által kialakított infrastruktúra biztosítja a különböző szolgáltatások adatforgalmát, a nagy sebességű internet-hozzáférést, az internetalapú telefont (VoIP), illetve médiaszolgáltatásokat. A Siemens a rendszer üzemeltetéséhez is támogatást nyújt.

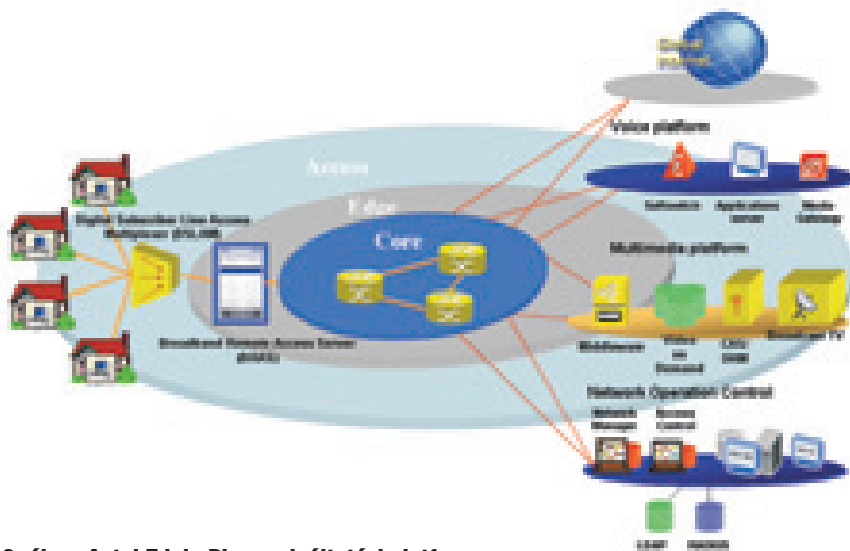
Az Actel szolgáltatásainak értékárnyos árazására törekszik, nem feltétlenül a legolcsóbban kíván a hazai piacon működni. A technológiaalapok felsorolászerűen: Gigabit ethernet optikai gerinc, IP DSLAM multicasting-módok, ADSL2/2+/VDSL2, multimédia-softswitch, TSTV, set-top-box, CA (conditional access) tévéműsorok, DRM. Az indulás „termékei”: Duo Play, Hosted Centrex-szolgáltatás, Triple Play.

Néhány új szolgáltatásról röviden: az IP PBX menedzselt alközponti szolgáltatás előnye, hogy a hagyományos alközpontok által kínált funkciók pl. telefon- és videokonferencia, hívásátadás, kényelmi szolgáltatások, stb., a megszokott megbízható minőségben, de – az IP-technológia révén – alacsonyabb költséggel és alközpont nélkül, az Actel Kft. mint szolgáltató rendszerén valósíthatók meg. Lehetőség nyílik a hívásinformációk naplózására, az üzenetek és a hívások menedzselésére. A virtuális alközpontot a szolgáltató üzemelteti, az ügyfélnél nincs kihegyezett alközponti berendezés. Több telephely egyetlen virtuális alközponttal kiszolgálható. Rugalmasan, az ügyfél igényei szerint bővíthető a telefonmel-

lékek száma, ráadásul a mellékek közötti forgalom ingyenes, ami több telephellyel rendelkező cégek számára további előnyöket kínál.

A Softphone internetes telefonszolgáltatás lehetővé teszi, hogy a számítógépre telepített szoftver és a számítógéphez csatlakoztatott fejhallgató segítségével az interneten keresztül telefonáljunk. Ha webkamerát is bekapcsolunk, videotelefonálást is megvalósíthatunk. A multimédia-szolgáltatások közül néhányról röviden: digital tv (DTV), amely a hagyományos műsortovábbításhoz viszonyítva lényegesen nagyobb programkínálatot tesz lehetővé. Az előfizetői csomagok akár 100 ... 150 műsorcsatornát is tartalmazhatnak, úgy hogy nem kell a tv-készüléket áthangolni, ha a csomag tartalma változik, abba esetleg új csatornák kerülnek. Az előfizető minden tartalmat: filmeket, szórakoztató- és ismeretterjesztő programokat páratlan, közel DVD-minőségben élvezhet. Video On Demand (VoD) révén az Actel

videotárából a kedvenc filmet kiválasztva házimozivá alakítható a nappali, miközben nem kell tárolni a tartalmat, nincs szükség lejátszóra, nem kell visszavinni a kikölcsönzött filmet. Az EPG (Electronic Program Guide) elektronikus műsorújság a tv képernyőjén keresztül, a távirányító segítségével érhető el, alapfunkciója egy folyamatosan frissülő műsorfűzet, amelynek segítségével az esetleges programváltozások azonnal elérhetőek. Az NPVR (Network Personal Video Recorder) révén lehetőség van egy, a hálózati felvevőn eltárolt adás utólagos megtekintésére az adást követő három nap során. A Yesterday TV révén az előfizető az elektronikus műsorújságban szereplő kínálatból választva visszanezheti bármelyik elmulasztott műsort. A Pause Live TV révén egy műsorcsúsztatás-gomb megnyomásával a rendszer rögzíti az éppen sugárzott adást, majd újra attól a pillanattól zavartalanul nézhető.



2. ábra. Actel Triple Play szolgáltatási platform

Online
ELEKTRO
net

Előfizethető
az
interneten:

www.elektro-net.hu



IDF 2006 Tavasz (1. rész)

Intel tavaszi fejlesztőkonferencia: új architektúra, új processzorok (2007 végéig)

SZÉLL ZOLTÁN

Bevezetés

Ebben az évben az Intel március 7. és 9. között San Franciscóban, a Moscone Centerben rendezte meg az „IDF 2006 Tavasz” fejlesztőkonferenciát.

A több mint 5000 kutató és fejlesztő már nagyon várta ezt a konferenciát, mert az Intel előzetesen jelezte, hogy a rendezvény középpontjában a következő generációs processzorarchitektúra és az új architektúrán alapuló mobil-, asztali és szerver-, két- és négymagos processzorok, valamint a két-, négy- és többmagos itanium processzorok, továbbá az új mobil-, asztali- és szerverplatformok állnak.

Új technológiák

Az újdonságokról elsőként Justin Rattner CTO az Intel „főtechnológusa” és Pat Gelsinger az Intel alelnöke és a Digitális Vállalati Csoport vezérigazgatója beszélt.

Justin Rattner bevezetőjében az Intel új technológiáiról és technológiai irányzatairól szólt. A vállalat az elmúlt években fejlesztési irányt váltott. A fejlesztők már nem a mikroprocesszorok sebességének növelését hajszolják, mert ez nagyon sok energiát igényel. Ma a kutatások olyan irányban folynak, hogy növeljék az egy óraciklus alatt végrehajtható utasítások számát, ill. csökkentsék az egy utasítás végrehajtásához szükséges energiát. Ennek jegyében fejlesztik az új gyártástechnológiákat is. Jelenleg az Intel 65 nm-es technológiával gyártja az új processzorokat, és már „bevetésre” kész a 45 nm-es technológia is, amely 2007 végén kerül bevezetésre, de már fejlesztik a 32 nm-es is (ennek használata 2009-ben kezdődik). A lapkák hőtermelésének mérséklése érdekében a fejlesztők már tranzisztorszinten, a szivárgási áram csökkentésével kívánják „megfogni” a lapkák energiafelvételét. Az új architektúrák szélesebbek lesznek, azaz egy ciklus alatt több utasítást képesek indítani és végrehajtani.

Rattner bemutatta, hogy az 'Intel Core mikroarchitektúra' mobil-, asztali és szerverváltozatai sokkal kevesebb energiát fogyasztanak, és mégis több munkát végeznek, mint a mai CPU-lapkák. Az Intel Core-architektúrán alapuló első kétmagos mobilprocesszor neve Merom, az asztali változaté Conroe, míg a szerver-

változaté Woodcrest. A 65 nm-es technológiával gyártott nagy teljesítményű és alacsony energiafelvételű processzorok felhasználásával új, formatervezett és kisebb méretű mobil eszközök, asztali számítógépek és szerverek készülnek majd a jövőben. Ez lehetővé teszi az áramfogyasztáshoz és az ingatlanhoz kapcsolódó költségek csökkentését.

Justin Rattner előadásában elmondta, hogy a Core mikroarchitektúra segítségével olyan magas szintű energiatakarékosság érhető el, amellyel elsőként az Intel Core Duo processzor büszkélkedhet. A vállalat az Intel mobilprocesszora, az Intel Pentium M fejlesztése során kialakított energiamegtakarítás filozófiáját vette alapul és bővítette azt egy sor új, élvonalbeli innovációval, beépítette továbbá az utasítások párhuzamos végrehajtását, ami a már létező Intel Pentium 4 technológiáknál megfigyelhető. Az Intel Core-mikroarchitektúrára épülő processzorok, amelyek az iparágban elsőként 65 nm-es gyártástechnológiával készülnek, 2006 harmadik negyedévében lesznek kaphatók.

Az előadás során Rattner megmutatta, hogy az asztali számítógépekhez fejlesztett Conroe nevű processzor durván 40 százalékkal magasabb teljesítményt nyújt, és 40 százalékkal kevesebb energiát fogyaszt, mint a jelenleg használt Intel Pentium D 950 lapka.

Az Intel Core-mikroarchitektúra, köszönhetően a nagyobb teljesítménynek, a hatékony energiafelhasználásnak és a gyorsabb válaszadási képességnek, a felhasználóknak teljesen új élményt kínál majd mind az otthonokban, mind a vállalatoknál és útközben.

Pat Gelsinger az Intel alelnöke és a Digitális Vállalati Csoport (Digital Enterprise Group) vezérigazgatója bemutatta, miként fog az Intel hatalmas teljesítményt és energiatakarékosságot biztosítani a teljes működési költség csökkenése mellett.

Az Intel Core-mikroarchitektúrára épülő többmagos termékek egyedülálló formatervezést tesznek lehetővé, és távlatokat nyitnak majd az iparág legkiforrottabb irodai számítógépei előtt. Megnövelik az informatikai menedzserek válaszadási képességeit és produktivitását, ugyanakkor csökkentik az irodák hely és áramellátási korlátjait, amellyel a vállala-

toknak szembesülniük kell adatközpontjuk bővítésekor.

2006 végére az Intel Core-mikroarchitektúra lesz a PC- és szerverplatformok szíve. Az asztali számítógépek jelentős teljesítménynövekedése mellett, Gelsinger bemutatta a Conroe nevű kétmagos processzort, amely 40 százalékkal kevesebb energiafelhasználás mellett több mint 40 százalékkal nagyobb teljesítményt nyújt.

Gelsinger bejelentette továbbá, hogy a Conroe, az Averill kódnevű professzionális üzleti platform részét képezi majd, amely a Conroe lapkához hasonlóan szintén 2006 második felében lesz kapható. Az Averill a kétmagos Conroe processzornak, a Broadwater nevű új lapkakészletnek, az Intel Virtualizációs Technológiának és az Intel Aktív Menedzsment Technológia második generációjának köszönhetően nagyon jó kezelhetőség és a világszínvonalú IT-biztonság jellemzi majd.



1. ábra. J. Rattner és P. Gelsinger

A kétprocesszoros szerverekhez és munkaállomásokhoz az Intel három új processzort vezet be 2006-ban. Ezek közül elsőként a Sossaman lapkát (már kapható), amely egy olyan ultraalacsony energiafelhasználású processzor, amelyet pengeszerverekhez, tárolóeszközökhöz és telekommunikációs berendezésekhez terveztek. A Dempsey kódnevű processzor áprilisban jelent meg a piacon, és ez az első olyan processzor, amely a Bensley kódnevű, új Intel Xeonra épülő platformhoz készült.

2006. harmadik negyedévében az Intel a Bensley platformot a Woodcrest processzorról frissíti, ami további 35 százalékos csökkenést jelent a fogyasztás és több mint 80 százalékos növekedést a számítási teljesítményt illetően. A Dempsey az utolsó olyan Xeon DP-processzor, amely az „öreg” NetBurst architektúrán alapul, míg a Woodcrest az első olyan Xeon DP-processzor, amely az új Intel Core mikroarchitektúrára épül. Gelsinger előadásához Gary Campbell a HP Vállalati Tároló és Szerverek részlegének alelnöke és technológiai igazgatója is csatlakozott, aki hangsúlyozta, hogy a HP mind a Bensley, mind a Woodcrest platformot támogatja, így a szerver és a munkaállomást vásárló felhasználók a lehető legjobb teljesítményt, illetve hatásokot érik el.

A fejlesztők először tekinthettek meg egy működő, kétprocesszoros szerverek-

hez készült Clovertown kódnevű négy-magos processzort, ezzel Gelsinger megerősítette az Intel többmagos piacvezető termékek gyártására irányuló rövid távú terveit. A Clovertown foglalta kompatibilis a Bensley platformmal. A négy-magos lapka szállítása 2007 elején indul. Megnövelt számítási kapacitás jellemzi majd, és kiválóan alkalmas lesz az olyan többszálú alkalmazások futtatásához, mint amilyenek például az adatbázisokban, valamint pénzügyi szolgáltatásoknál és ellátási láncmenedzsmentben használatosak. Az Intel egy másik, a 'high-end' asztali PC-khez fejlesztett négy-magos processzor szállítását is tervezi 2007 elején, amelynek kódneve Kentsfield.

Az Intel betekintést adott a vállalati szerverekhez fejlesztett Intel Virtualization Technology (Intel VT) következő generációjába is. A szervervirtualizáció az informatikai szervezeteknek az infrastruktúra gördülékenyebbé tételében, a felhasználás optimalizálásában, a költségek csökkentésében és a versenyképesség növelésében nyújt segítséget. Az Intel 2005-ben kezdte szállítani az első, Intel VT-vel ellátott processzorokat. Virtualizációs technológiájának következő generációja az 'Intel Virtualization for Directed I/O' (Intel VT-d) már a kimenetek virtualizációját is támogatja, amivel ki- és bemeneti eszközök is csatlakozhatnak a virtuális gépekhez. Ez sokkal erőteljesebb, nagyobb teljesítményű platformot biztosít a virtuális rendszerekhez.

Az Intel Active Management Technology (Intel AMT) és a Microsoft Systems Management Server termékével együtt lehetővé válik az informatikai szakemberek számára, hogy kezeljék számítógépeiket saját hálózataikon, még akkor is, ha ezek az eszközök kikapcsolt állapotban vannak, vagy a merevlemezeik és operációs rendszereik nem működnek. Az új technológia azt is lehetővé teszi, hogy távolról is karban tarthassák a rendszert anélkül, hogy az ottani felhasználót megzavarná.

Mobil eszközök

Az Intel mobiltechnológiájának jövőképét Sean Maloney az Intel Corporation alelnöke az Intel Mobil Termékcsoport vezérigazgatója vázolta fel. Jelentős újításokról számolt be a mobilkészülék és szélessávú, vezeték nélküli technológiák terén. Az üzleti és más felhasználók mobil internetelésének igénye folyamatosan nő, így ennek kapcsán Maloney első ízben fedte fel az Intel Centrino mobiltechnológiás platform több részletét is, és beszélt az egylapkás Wi-Fi/WiMAX-adóvevőről és az Intel márkás Wi-Max PCMCIA-mobilkártyáról. Újabb részletekbe avatta be a hallgatóságot a következő generációs kétmagos mobilprocesszor

épülő Core mikroarchitektúráról és a vállalat kézi eszközökhöz készült következő generációs processzorairól.

A Santa Rosa kódnévvel ellátott következő generációs Intel Centrino mobiltechnológia részletes bemutatására itt került sor először – Maloney jóvoltából. A Santa Rosa jobb összeteljesítményt és grafikat, fejlettebb vezetékek nélküli kapcsolatot, nagyobb biztonságot és könnyebb kezelhetőséget ígér a felhasználóknak. Az új mobilplatform többek között sokkal erőteljesebb mobilprocesszort, 'Crestline' nevű, jobb grafikus lapkakészletet, 'Kedron' kódnevű IEEE 802.11n szabványú Wi-Fi vezérlőt és Intelre optimalizált fejlettebb kezelési és biztonsági megoldást foglal magába. A platform tartalmazni fogja az Intel NAND flash-alapú platformgyorsítót, amely Robson kódnévre hallgat és ennek köszönhetően a betöltési (boot) idő lerövidül és még hatékonyabb energiamegtakarítás válik lehetővé. A Santa Rosa 2007 első felében lesz kapható és az Intel Core mikroarchitektúrán alapuló, következő generációs, kétmagos mobilprocesszort (Merom) tartalmazza. A Merom egyik első verziója már a jelenlegi Intel Centrino Duo mobilplatform részeként is elérhető lesz. A Merom foglalt kompatibilis lesz az Intel Core Duoprocesszorok jelenlegi változatával.

Maloney két új PC-koncepciót is bemutatott, amelyek többféle működési móddal rendelkeznek, így használhatóságuk nő. Ezek az eszközök a formatervezést illetően és ergonómiailag is innovatívak. Az említett személyi számítógépek integrált WiMAX- és vezeték nélküli WLAN-technológiát hordoznak, merevlemezes 'back-up' képességekkel rendelkeznek és képesek digitális tv-műsorok vételére, valamint továbbítására.

Processzorok mobiltelefonokhoz

Szintén az IDF-en mutatták be az Intel-család kis képernyős (kézi eszközök), következő generációs processzorát, a Monahans-t. A Monahans platform-család az Intel következő generációs XScale technológiájára épül és egy sor újítást kínál a kézi-, mobil-, és szórakoztatóelektronikai eszközök fogyasztása, integrációs szintje és teljesítménye terén. Maloney kiemelte a Monahansban található technológiák közül a MusicMax-os Wireless Intel SpeedStep, az Intel Wirelesss MMX2 és az Intel VideoMax technológiákat, amelyek mindmind a kézi eszközök energiatakarékosságát és a nagyobb teljesítményt szolgálják a hang és mozgóképek lejátszásánál.

Maloney előadásában kitért az Intel ultramobil PC-jére (UMPC) is, amely a kis hordozható eszközök egyik új formája. Új részleteket árult el arról a PC-ről, és

kiemelte az egyre szélesedő iparági kört, amivel az Intel együtt dolgozik a célzott alkalmazások és szolgáltatások fejlesztésében. Az első Intel-alapokon futó UMPC-eszközök már kaphatók.

Szélessávú adatátvitel

Maloney előadásában elsőként és először mutatta be a 'Kedron' kódnévvel ellátott vezeték nélküli LAN-adaptert, amely az Intel 802.16e szabványú, integrált mobil WiMAX technológiára épül. Elárulta, hogy 2006 második felében a vállalat piacra dob egy mobil WiMAX PCMCIA-kártyát, ami WiMAX elérhetőséget biztosít a hordozható PC-k számára. Maloney az első egylapkás, többsávú, 'Ofer' kódnevű Wi-Fi/WiMAX adó-vevőt is bemutatta, amely lehetővé teszi a hordozható PC-használók számára, hogy világszerte csatlakozhassanak a Wi-Fi vagy WiMAX hálózatokhoz.

Az Intel Core-mikroarchitektúra, az új mikroarchitektúrán alapuló két- és négy-magos mikroprocesszorok, valamint a következő generációs itaniumlapkák első részleteit a fejlesztők mutatták be közel 20 előadás keretében az egyes szekciókban.

Intel Core-mikroarchitektúra

Az Intel Core-mikroarchitektúra új alap az Intel-architektúraalapú mobil-, asztali és tömegszervert többmagos processzorokhoz. A csúcstechnológiájú, a többmagos alkalmazásokhoz optimalizált és energiahatékony mikroarchitektúrát a növelt teljesítményhez és növelt teljesítmény/watt értékhez, illetve a magas átlagos energia-hatásfokhoz tervezték. Az új mikroarchitektúra kiterjeszti a hatékony energiafelhasználás-filozófiát, amelyet az először az Intel mobilarchitektúrában valósított meg. Ez képezte az Intel Pentium M processzor alapját. Ezt a NetBurst architektúra legjobb tulajdonságaival és új mikroarchitektúra-megoldásokkal kombinálták. Mi több, a sok új és jelentős újítás optimalizálja a többmagos processzorok energiafelvételét, teljesítményét és méretezhetőségét.

Az Intel Core-mikroarchitektúra bemutatja, hogy az Intel a jövőben elsősorban a hatékonyabb energiafelhasználást és a teljesítmény növelését tartja szem előtt, amely a sok számítást igénylő programokat a korábbiaknál alacsonyabb energiával hajtja végre. A nagy teljesítményű és alacsony energiaigényű Intel Core-mikroarchitektúra sok új megoldás és forma alapja lehet a jövőben.

Az energiatakarékos új Intel-mikroarchitektúra több újítást tartalmaz. Ezek:

- **Intel Wide Dynamic Execution** – Több utasítást hajt végre egy órajel ciklus alatt, növelve ezzel a végrehaj-

tás és az energiafelhasználás hatékonyságát. A hatékonyabb 14 fokozatú adatsatorna segítségével a magok 4 utasítás párhuzamos végrehajtására képesek.

- **Intel Intelligent Power Capability** – Segítségével az energiafogyasztás tovább csökkenthető azáltal, hogy intelligens módon csupán akkor kapcsolja be az egyes logikai alrendszereket, amikor azokra szükség van.
- **Intel Advanced Smart Cache** – A közösen használt 2. szintű gyorsítótár segítségével és a memória forgalmának minimalizálásával ér el csökkenést az energiafogyasztásban, illetve az egyik mag részére teljesen átengedi a gyorsítótár használatát, ha a másik nem működik.
- **Intel Advanced Digital Media Boost** – A 128 bit széles SSE, SSE2 és SSE3 utasítások egy órajelciklus alatt végrehajthatók. Ez lényegében megkétszerezi a multimédiás és grafikai alkalmazásoknál széles körben alkalmazott utasítások végrehajtási sebességét.
- **Intel Smart Memory Access** – Egy újabb funkció, amely a rendszer teljesítményét növeli azáltal, hogy észrevehetetlenné teszi a memóriakésleltetést, így optimalizálva a memória-alrendszer felé a sávszélességet.

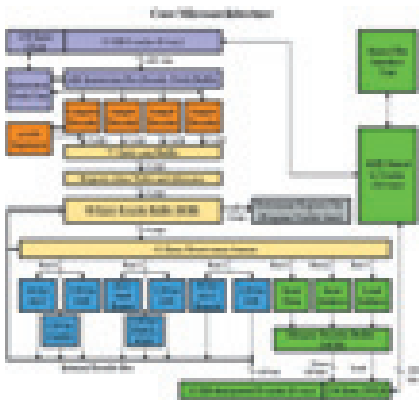
Az új architektúra további néhány részlete

Az új kétmagos Intel-processzorok ún. CMP (Chip Multi-Processing) konstrukciók, melyek jelentős mértékben csökkentik a gyorsítótár-koherencia-kutatást, ami jelentős a munkaállomások és szerverek szempontjából, de kevésbé fontos a mobil- és asztali eszközöknél. Az Intel Core-architektúrán alapuló első (kétmagos) processzorok magonként egy-egy L1 adat- és utasításgyorsító-tárat és közös L2 gyorsító-tárat (adat + utasítás) – mind a két mag használja – tartalmaznak. Az előadó elmondta, hogy lehetőség van az adatok közvetlen átvitelére a két L1D adat-gyorsító-tár között.

A Core-mikroarchitektúra kétmagos 64 bites, 4 utasítás kiadására képes, szuperskalár, mérsékelt hosszúságú (14 fokozat) adatsatornát tartalmazó MPU, amely 65 nm-es technológiával készül. A szerverváltozat (Woodcrest) 36 bites fizikai és 48 bites virtuális memóriát kezel. Valamennyi CPU-mag 32 KiB L1-utasításgyorsító tárat, 32 KiB L1 adat-gyorsító tárat és osztott 4 MiB L2 gyorsító-tárat tartalmaz. A Core-MPU-k jelenleg maximum 3,0 GHz órajellel működnek, de 3,33 GHz-ig méretezhetők. Az egyes családok hőtermelése (TDP): mobil Merom 35W, asztali Conroe 65W, szerver Woodcrest 80W. A Woodcrest kapható lesz LV (alacsony

feszültségű) változatban is, amelyet pengeszerverekhez fejlesztettek. Ennek hőtermelése 40 W (TDP). A Core-mikroarchitektúra a 2. ábrán látható.

Minden CPU-mag 160 bites utasításokat hív be, ciklusonként 4 + 1 x86 utasítást dekódol, 7 mikroműveletet ad ki, 4 mikroműveletet állít új sorrendbe és kap új nevet, 6 mikroműveletet küld a végre-



2. ábra. Core-mikroarchitektúra

hajtóegységeknek és maximum 4 mikroműveletet képes visszahívni.

Az Intel nem bocsátotta ki a „behívás” szélességét, de az x86 utasítások átlagos szélessége 32 bit és a Core a mikroarchitektúra az utolsó öt x86 utasítást hívja minden ciklusban. Ezek az utasítások utána az elődekódolóba és a behívópufferbe kerülnek, amelyek tárolják az információt az utasítások hosszáról és a dekódolások hatáiról. Az elő dekódoló és a behívópuffer a 10 utolsó utasítást tárolja. A Core-architektúra négy x86 dekódolót tartalmaz. Ezek közül három egyszerű dekódoló, amelyek egy mikroműveletet dekódolnak ciklusonként, míg a komplex dekódoló 1 ... 4 mikroműveletet kezel.

Az Intel Core-architektúra egy új jellemzőt vezetett be, amelyre a leírások makroművelet néven hivatkoznak. Az Intelen belül az x86 utasításokat makroműveleteknek hívják, míg a belső utasításokat mikroműveleteknek nevezik. A makroművelet-fúzió a dekódoló segítségével két makroműveletet egyetlen mikroműveletben egyesít. Specifikusan, az x86 'compare' és 'test' utasításokat az x86 'jump' utasításokkal egyetlen mikroművelet utasításban egyesíti és ezeket az utasításokat bármelyik dekódoló képes végrehajtani. Egy ciklusban csak egy makroművelet-fúziót lehet teljesíteni. Így a maximális dekódolási sávszélesség 4 + 1 x86 utasítás/ciklus. Bár az Intel ezt hivatalosan még nem jelentette be, de becslések szerint a makroműveletfúzió a mikroműveletek számát mintegy 10 százalékkal képes csökkenteni.

A makroművelet-fúzió előnye rendkívül szembeötlő. Csökkenti a mikroműveletek számát és növeli a teljesítményt, két

úton. Először: a végrehajtó egységeknek kevesebb műveletet kell végrehajtani, ami közvetlenül növeli a teljesítményt. Másodszor: 'out-of-order' (az eredeti sorrendtől eltérő) utasítás-végrehajtás sokkal hatékonyabb, mivel az 'out-of-order' ütemezőablak nagy hatásokkal több programot képes egyszerre átvizsgálni és több utasítás-szintű párhuzamosságot (ILP) találni.

Végrehajtó egységek

A Core-architektúra több és szélesebb végrehajtó egységet tartalmaz, mint akár a Pentium M vagy a Pentium 4 architektúra. A Core három végrehajtó utasítási-kiadó kaput tartalmaz, amely három 128 bites SSE-egységet, két 128 bites lebegőpontos egységet és három 64 bites fixpontos egységet táplál.

A Core-mikroarchitektúra szintén alapvetően növeli az elődők lebegőpontos és SSE-képességeit. Bár a Core három SSE-egység nem teljesen szimmetrikus, a különbség azonban relatíve csekély (léptető és szorzó erőforrások). Az SSE-egységek szervezése az adatsatornakéhoz hasonló, és így egy 128 bites SSE-műveletet képes végrehajtani minden ciklusban. Összehasonlításképpen a Pentium 4 processzor csak két 64 bites SSE-egységet tartalmaz, amelyek két ciklus alatt képesek végrehajtani egy 128 bites műveletet. A Yonah-processzor csak 64 bites adatutakat tartalmaz. A Core CPU 4 kétszeres pontosságú (DP) műveletet képes végrehajtani ciklusonként (4 DP FLOPS/ciklus): egy 128 bites szorzást, egy 128 bites összeadást, egy 128 bites betöltést és egy 128 bites tárolást.

A memóriarendszer

A Core MPU rendkívüli végrehajtó erőforrásokkal és memóriarendszerrel rendelkezik, amelyek együtt jelentős mértékben növelik a mikroprocesszor teljesítményét.

Az osztott L2 gyorsítótár új konstrukció. Késleltetési ciklusszámát az Intel még nem bocsátotta ki, de valószínűleg hasonló az L1D (adat) gyorsítótár késleltetéséhez, amely 2...3 ciklus, de inkább 2. A Core néhány változata képes átvinni az adatokat a két CPU-magban található L1D-gyorsítótárak között.

A Core-memória-alrendszer új memória előbehívó konstrukciókat foglal magába, amely a munkáját hatékonyan végzi az osztott gyorsítótárakkal. Valamennyi L1D-gyorsítótár több előbehívót tartalmaz és az L2-előbehívók dinamikusan változtatják a sávszélességet a két CPU között, amely az adat-hozzáférési mintán és intenzitáson alapul, melyet egy 'round-robin' algoritmus használ. A frontoldali busz döntésképes.

(folytatjuk)

Háromdimenziós grafikus megjelenítés (3. rész)

A térbeli képmegjelenítő sorozatunk harmadik cikként összefoglalót adunk a technika jelen állásáról. Magyar feltalálók is jeleskednek a versenyben, amelyről folyamatosan tájékoztatjuk Olvasóinkat

Háromdimenziós kép képernyőn, égbolton...

GRUBER LÁSZLÓ

A térbeli kép érzékelése agyi tevékenység, két szemünkkel kétféle nézőpontból alkotott kép agyunkban háromdimenzióssá alakul, a tárgyak kiterjedését, közöttük lévő távolságokat irányra és nagyságra értékelni tudjuk. Egy háromdimenziós megfigyeléssel szemben a maximális elvárások a következők:

- Nézéséhez ne legyen szükség segédeszközre (szemüveg, előtét stb.)
- A kép jól „köörüljárható” legyen
- Mozgóképek és állóképek egyaránt nézhető legyen
- A korábban síkbeli képek (fényképek, mozi stb.) a rendszerrel térbelivé váljanak
- A kép legyen skálázható
- Ne fárasztja jobban a szemet és az agyat, mint a valóság

A hat pont nagyon kemény feltétel, a technika mai állása szerint csak közelítjük, „abszolút” jó megoldásról nem tudunk. A fejlesztés állandóan folyik, mindennap közelebb kerülünk az ideális megoldáshoz, cikkünkben a jelenlegi technikai állást vázoljuk.

Két megoldásról írunk, amely a holográfiát és a lézertechnikát használja.

HoloVízió

A térbeli kép holografikus megoldása – a hologramhoz hasonlóan – magyar találmány. Gábor Dénes 1971-ben kapott Nobel-díjat az első hologramért, 20 évvel később Balogh Tibor villamosmérnök-holográfus kapott Gábor Dénes-díjat annak háromdimenziós kép előállításában való alkalmazásáért. 1992-ben szabadalmaztatta készülékét, amelynek a HoloVízió elnevezést adta.

A nagy horderejű találmányra céget is alapítottak Holografika Kft. néven. Az eljárás nemzetközi elismertségét fémjelzi, hogy a World Economic Forum (Világgazdasági Fórum) kihirdette a 2006-os év 36 technológiai úttörőjének névsorát. A magyar Holografika Kft. az egyetlen kiválasztott a kelet-közép-európai régióból, amely egyben meghívást kapott a 2006. januári davis csúcserőkezletre is. Nem csoda,

hogy az eljárás után olyan neves cégek is érdeklődnek (sőt kooperációs kapcsolatok is kiépültek), mint a Sony a 90-es évek közepén. A kft. ma még egy kis családi vállalkozás, de kereteit már kinövi, jelentős állami támogatás mellett befektetőpartnerek keresése folyik. Ma elsősorban igényes professzionális berendezésekért „állnak sorban” neves rendelők, de holnap a HDTV-t otthonunkban is térben fogjuk látni, nem is beszélve számítógépes grafikai munkáinkról. A fejlesztés gőzerővel folyik.



1. ábra. Balogh Tibor villamosmérnök-holográfus (forrás: WEF-közlemény)

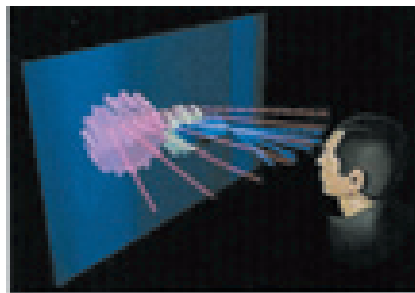
A HoloVízió lényege egyszerűnek tűnik, bár megvalósítása valódi csúcstechnológia.

A megjelenítéshez az ötletet a hagyományos üveglak adta, amely felfogható egy térbeli képet közvetítő kijelzőként. Ha leszűkítjük a felületet egyetlen képpontra (például úgy, hogy az egészet letakarjuk egy tűvel átszúrt kartonpapírral), kiderül, hogyan jön létre a háromdimenziós látvány: az adott pontból többféle, különböző színű, irányú és intenzitású fénysugár hagyja el a felületet. A térbeli képhez olyan képernyő kell, amely csupa ilyen „sokoldalú” képpontból áll.

A HoloVízióban a képernyő szerepét egy hologram tölti be, erre érkeznek a készülék belsejében előállított, vezérelt fénysugarak. Az eredmény egy térben – a mintegy hetven cm-es mélységű készülék teljes térfogatában – megjelenő, részben körüljárható háromdimenziós kép. A látószög, amelyben ez a látvány élvezhető, ötven fok, vagyis a térbeli látvány nem csak egyetlen nézőpontból látszik, így egy készüléken egyszerre többen is láthatják.

A HoloVízió ma még drága megoldásnak számít, legalábbis a fogyasztói felhasználóknak. Így elsősorban a professzionális alkalmazások használják, a tapasztalatok pedig meg fogják teremteni a hétköznapi alkalmazások létjogosultságát is.

Manapság elsősorban az egészségügy



2. ábra. A holografikus kép keletkezése

használja, az operáló orvos a térbeli kép alapján sokkal finomabb és biztonságosabb beavatkozást tud eszközölni. A másik célcsoportot a formatervezők jelentik: a készülék újabb, 1,8 méteres képátmérőjű változata jövőre a Peugeot-Citroënnél áll szolgálatba, ezzel 1:5 arányú, teljesen valósághű járműformákban dolgozhatnak a tervezők. Használják a technológiát a repülőgépiparban és az olajkutatásban is. Megrendelő – a mintegy 30 ezer eurós vételár ellenére – van bőven, a Holografika Kft. kapacitása le van kötve.

A fejlesztők szerint az első tömegalkalmazást (egy-két éven belül) a 3D-s játékok jelentik majd, a fejlesztés végső célja pedig a térbeli tévé. Ráadásul arra is van esély, hogy az újdonságot Magyarországon állítsák elő: a Videoton első befektetőként a kezdetektől máig kitartott, és érdeklődik a gyártás iránt. Remény van tehát rá, hogy a már eltemetett tévé-márka háromdimenziósként születik újjá.

Aki látta, lenyűgözte a látvány: a néző a képernyőt valóban körbe tudja járni, igen széles látószöggel, és a tárgyakat, árnyékaikat folyamatosan változó perspektívából tekintheti meg.

Be lehet nézni a tárgyak mögé, a rejtett részletek előjönnek, míg mások eltűnnek, pont úgy, ahogy egy valódi tárgy esetén történik. Ráadásul tetszőleges számú felhasználó láthatja ugyanazt a tárgyat, de mindenki saját szemszögéből, azaz kicsit eltérő képet látva.

A nemzetközi elismerés arra ösztönzi a hazai cég fejlesztőit és magát a céget is, hogy jövőjét hazai és nemzetközi kapcsolatokkal alapozza meg, hiszen manapság a kutatás-fejlesztés az első ötlet után kemény teammunka. Így Magyarországon az NKFP- és IKTA-programok keretében dolgoznak közös fejlesztéseken a Műegyetemmel, a Graphisofttal, a HM Technológiai Hivatallal. 2005 elején a Holografika elsőkoros befektetést zárt le a Videotonnal.

Külföldi kapcsolataikat Nyugat-Európával kezdték, a British Aerospace Systemsszel, amelynek a Saabbal közös érdekeltsége a Gripen, a második generációs térhatású kijelzők fejlesztése folyik, emellett további projektekben olyan partnereik vannak, mint a Thomson és a Barco. Az időt elérkezettnek látják az ugrásra, hogy jelenlétüket megalapozzák az amerikai és ázsiai piacokon is az elkövetkező években.

Vetítés az égboltra

A lézertechnika is bekapcsolódik a kijelzésteknikába. Hamarosan hatalmas, háromdimenziós reklámok jelenhetnek

meg az éjszakai égbolton a tokiói Fejlett Ipari Tudományok és Technikák Nemzeti Intézete (AIST) által kifejlesztett lézeres kijelzőrendszernek köszönhetően.

A projektben közreműködő Keio Egyetem és a Burton Inc. szerint a jelenleg már demonstrációs szinten működő technikának számos alkalmazása lehet, a pirotechnikától a kültéri reklámokon át egészen a vészhelyzeteknél használható hívójelekig vagy ideiglenes jelzőtáblák létrehozásáig bezáróan.

A kijelző az ionizációs hatást aknázza ki, ami akkor jön létre, ha egy lézersugarat a levegő egy pontjára fókuszáljuk. Maga a lézersugár láthatatlan az emberi szem számára, azonban amikor a lézer impulzus-

erőssége túllép egy küszöböt, a levegő ragyogó plazmává bomlik, ami látható fényt bocsát ki. A szükséges erősség csak nagyon rövid, erőteljes lézerimpulzusokkal érhető el. Minden plazmagömb vagy lobbanáspont csupán egy nanoszekundumig létezik, a létrejövő kép azonban – látásunk hibájának köszönhetően – folytonosnak hat. Ahogy a filmeknél vagy a televízióknál is, a folytonos kép hatása a lobbanáspontok frissítésével tartható fenn.

Ez nem az otthoni vagy zárttéri eszköz, de máris sok felhasználási területe adódik. Nem csak a reklámpar veheti hasznát, hanem a szórakoztatóipar és közérdekű hírközlés is, pl. földrengés előrejelzés, katasztrófaelhárítás stb.

Régi folyóiratokban tallózva...

Kényelem, óh...

DR. FÁBIÁN TIBOR

Az emberi lustaság végtelen! – mondták egykor (bár ma is igaz...). Elnyújtózva egy kényelmes fotelben, nem szívesen kelünk fel, hogy valami „normális” zenét keressünk a rádión; lehalkítsuk a tévét az „üvöltő” reklámok ideje alatt, vagy éppen más számra, filmrészletre váltsunk a CD-, ill. a DVD-lejátszón...

A kényelem iránti igény már a rádiózás kezdetén is élt. A mintegy hetven évvel ezelőtti luxuskészülékeknek különleges megoldásokat alkalmaztak. Az adóállomás megtalálását vizuális jelzéssel segítették: például a *Standard*, *Philips* gyártmányú szuperrádiókba 1936–38 között neoncsövet, az *Orion* 555 és 44 típusokba mutatós műszert, majd ezt követően az *EKA*, *Orion*, *Siemens*, *Telefunken* stb. „középsziperekbe” varázsszemet építettek. Az *Orion* a 999V és 099V „nagyszupereknek” még tovább ment a kényelem fokozásában: az állomás kereső forgókondenzátort 1938-ban villanymotoros hajtással látta el, amelyet nyomógommbal lehetett működtetni, s így nem kellett „az állomásbeállítás céljaira szolgáló gombot csavargatni”. [1]

A kezelési kényelem növelésére irányuló tendencia a tévéknél is megfigyelhető. Az amerikai *Zenith Radio Corp.* 1950-ben dobta piacra az első vezetékes távvezérlőt, a *Lazy Bones*-t. A vezérlő nyomógombjaival a tévét ki és be lehetett kapcsolni, a csatornaváltót forgató motort egyik vagy másik irányba lehetett elindítani. Európában, így többek között az NSZK-ban, pár évvel később jelentek meg a vezetékes rádió- és tévé-távírányítók (1. ábra). [2]



1. ábra. Vezetékes távvezérlő 1960-ból. Elöl a ki-be kapcsoló, mögötte a fényerő és a hangerő szabályozója látható

Hazánkban erre mintegy tíz évet kellett várni. A *Vadásztölténygyár* – a későbbi *Videoton* – a *Munkácsy*-t, az *Orion* pedig az AT-602, AT-603 típusokat látta el elsőként vezetékes, oktál csőfoglatatba dugaszolható távvezérlővel (2. ábra). A szabályozó potenciométereivel a hangerőt, fényerőt és kontrasztot lehetett az igényeknek megfelelően állítani. Az amatőrök a szabályozót bakelit szappandobozba építve készíthették el... [3] A legnagyobb problémát az érintésvédelmi előírások betartása, valamint a csatornaváltás és a készülék hálózati ki-be kapcsolásának megoldása okozta. Teljes értékű komfortos



2. ábra. A Munkácsy távvezérlője a [3] alapján

megoldások nem is születtek. A vezetékes – a korabeli szakzsargon szerinti „köl-dökszínóros” – kényelmetlen távvezérlőző éppen ezért nem terjedt el.

Az első vezeték nélküli távvezérlőt E. Polley, a *Zenith* mérnöke készítette 1955-ben. A *Flashmatic* négy fotocellával működött, amelyeket a képernyő sarkainál helyeztek el. A néző fókuszált lámpás vezérlőjével rávilágított valamely fotocellára, s ezzel ki- vagy bekapcsolta a készüléket, némította a hangszórót, léptette a motoros hajtású csatornaváltót fel-, ill. lefelé. Ám a tévék időnként megbolondultak. Ha például napsugár vetődött rájuk, maguktól váltogatták a csatornákat...

Az ultrahangos távvezérlő első példánya ugyancsak a *Zenith*-nél született meg 1955-ben, R. Adler találmanyságaként. A *Space Command* - b a n négy darab különböző, 6 ... 7 cm hosszú alumíniumrúd volt, amelyeket egy rugós felhúzású kalapácsos mechanizmus ütogetett, elő-



3. ábra. A Zenith Space Command hirdetése

állítva ezzel – szárazelemek nélkül! – a különböző frekvenciájú „ultrahangokat”. A vezérlő a tévé ki- és bekapcsolására, a hangszóró némítására, a motoros csatornaváltó előre-hátra forgatására volt használható (3. ábra). [4] Bár gyártásba került, a megoldást a piac nem díjazta: „csörgött”, az ultrahangokra érzékeny házikedvencek „megvadultak”, ráadásul a távvezérlős tévé mintegy 30%-kal többbe került.

A félvezetős, ultrahangos távvezérlő európai prototípusát a Grundig cég mutatta be Frankfurt/Main-ban az 1959. évi Nemzetközi Rádiókiállításon. A kezdetekben ez sem aratott sikert: a 32 ... 45 kHz-es ultrahang-impulzusokat kibocsátó – nem éppen „miniatűr” – kondenzátor-hangszóró meghajtásához 100 ... 600 V csúcsértékű feszültség kellett, ráadásul bizonytalanul működött. A vevőben relék kapcsolták az elektromágneses tengelykapcsolókat, valamint a potenciométereket, ill. a csatornaválasztó kapcsolók forgatását végző DC-motort. Maga a távvezérlő leginkább egy kisebb téglához hasonlított. [5]

Az optoelektronikai eszközök intenzív fejlesztésének eredményeként, elsősorban az infravörös LED és a 880... 1020 nm tartományban érzékeny fotodióda tömeggyártásának megszervezése után, az 1970-es évek végén piacra kerültek az infravörös távvezérlők, amelyek azután szinte egy csapásra meghódították a piacot. Az itt alkalmazott céláramkörök működésének koncepciója az ultrahangos

kódoló-dekódoló áramkörök révén már adott volt, így a MOS/CMOS-technológiájú távvezérlő-IC-k rendelkezésre álltak. (Például a Telefunken SAB2000 és SAB2010 kódoló-dekódoló párosát, valamint TDA4180 előerősítőt egyaránt használhatták az ultrahangos és az infravörös távvezérlőkhöz.)



4. ábra. Univerzális infravörös távirányító. Kódkönyvtára 16 KiB kapacitású (CV 200 típus)

Napjaink univerzális infravörös, ill. rádiós távirányítói „okosak”: a forgalomban lévő tévék, műholdvevők, videók stb. vezérlőkódjait „könyvtárban” tárolják, így több audio- és videokészülék vezérlésére is alkalmasak (4. ábra).



5. ábra. „Tanítható” érintőképernyős infravörös távirányító, 8 különböző audiovizuális készülék vezérlésére (SUR 9000 típus)

Kaphatók „tanítható”, 3 ... 12 különböző készülékre beprogramozható vezérlők is. Az érintőképernyős változatoknál már a nyomógomb is a múlté (5. ábra). A formatervezett, 50 ... 200 grammos „minikomputerek” hatótávolsága infravörös átvitelénél 3 ... 8 m, rádiójeleknél 15 ... 30 m.

Irodalom

- [1] Mi újság a piacon? Rádió Technika. 3. (1938) 12. 33. old.
- [2] www.vintage-technology.info/pages/hittmiss/hmrc.htm
- [3] A „Munkácsy” távvezérlése. Rádiótechnika. 9. (1959) 11. 336. old.
- [4] www.zenith.com/sub_about/about_remote.html
- [5] Nozdroviczky L.: Vezeték nélküli távvezérlő tv-vevőkészülékhez. Rádiótechnika. 12. (1962) 11. 372–4. old.

Industria konferenciák

A rangos kiállítást – az elmúlt évekhez hasonlóan – konferenciák kísérik, amelynek előzetes programjából az elektronikai témájúakat (a változtatás jogával) a következőkben közöljük:

ELEKTRONIKA, ELEKTROTECHNIKA

Villánszerelő-konferencia

Szervező: Energetikai Kiadó KHT.
MEE Villamosenergia Társaság
Helyszín: EU Központ (25. pavilon)
Időpont: 2006. május 16. (kedd) 10.30–17.00

Az európai energiapolitika új irányai

Szervező: Magyar Elektrotechnikai Egyesület
Helyszín: Konferencia Központ 250 fős terem
Időpont: 2006. május 17. (szerda) 10.30–12.30

Kihívások és megoldások az irányítástechnikában

Szervező: Méréstechnikai, Automatizálási és Informatikai Tudományos Egyesület
Helyszín: EU Központ (25. pavilon)
Időpont: 2006. május 18. (csütörtök) 11.30–17.00

ENERGETIKA

Hazánk energiarendszere, különös tekintettel az takarékos energiateljesítmények megvalósítására

az európai uniós követelményeknek megfelelően

Szervező: Gazdálkodási és Tudományos Társaságok Szövetsége

Helyszín: Konferencia Központ 250 fős terem.
Időpont: 2006. május 16. (kedd) 10.30–14.30

Gáz van!?

Szervező: Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület
Helyszín: Konferencia Központ, Kék terem
Időpont: 2006. május 17. (szerda) 13.00–15.00

A magyarországi szélenergia-hasznosítás tapasztalatai és jövője

Szervező: Magyar Szélenergia Társaság
Helyszín: EU Központ (25. pavilon)
Időpont: 2006. május 17. (szerda) 14.00–16.00

Kiállítói Fórum-program

Helyszín: B pavilon 14/I

május 16., kedd

- 12.00 Bruck Technologies/Datascan International Kft. bemutatása, termékei (Datascan International Kft.)
- 12.30 RFID-alkalmazás kész raktári rendszer (Vonalkód Rendszerház Kft.)
- 13.00 A PSION Rendszerház kézisámítógépes alkalmazásai (PSION Rendszerház Kft.)
- 13.30 Add Hi-Tech Logistics to your Hi-Tech products (COLOGIC SA.)
- 14.00 NOKIAN Capacitors, az INDUSTRIA-különdíjas harmonikusárvázirányító gyártója, kiemelten a vasúti vontatás területén (Túróczy és Társa Kft.)
- 14.30 Schmidt Servo prések a modern iparban (Eckerle Bt.)

május 17., szerda

- 11.30 NOKIAN Capacitors és termékei mint a meddőenergia-gazdálkodás minőséggyártója (Túróczy és Társa Kft.)
- 12.00 Vállalati térférfeladó rendszerek (SPECTRUM Security Safety Kft.)

12.30 Innováció, technológiatranszfer

(Budapesti Műszaki Egyetem OMIKK)

13.00 A Mentor Graphics integrált elektronikai rendszer

tervezése (Mentor Graphics Magyarország)

13.30 Élelmiszer-ipari termékek azonosítása és nyomon követése

(Datascan International Kft.)

14.00 WEBMASTER (Profilaxis Kft.)

14.30 Pályázati lehetőségek a II. Nemzeti Fejlesztési

Tervben (Magyar Pályázatkészítő Iroda Kft.)

május 18., csütörtök

11.30 Pályázati lehetőségek a II. Nemzeti Fejlesztési

Tervben (Magyar Pályázatkészítő Iroda Kft.)

12.00 Újdonságok a ragasztástechnikában/A cíanakrilos?

termékek új generációja (Henkel Magyarország Kft., Loctite Üzletág)

12.30 Ipari és kommunális létesítmények komplex műszaki

üzemeltetése (Kabinet 3000 Kft.)

13.00 HI-tech logisztika hozzáadása HI-tech termékekhez

(Cologic S.A.)

14.00 Vonalkód- és RFID-megoldások

(Datascan International Kft.)

14.30 PRP, a mikrobiológiai úton ható olajmegsemmisítő

(PRACTILUB Mérnöki és Kereskedelmi Kft.)

május 19., péntek

11.00 Mobil megoldások (Datascan International Kft.)

11.30–14.00 Industria nagydíjak és különdíjakos

prezentáció

A kiállításon részt vesz lapunk is a 2007-ben induló

új önálló elektronikai-elektrotechnikai szakkiallással,

az ElectroSalonnal közös megjelenéssel. Látogassa meg

standunkat az A pavilon 102 F standján!

Summary

Miklós Lambert:

Convergence of technology 3
At the end of the last century the appearance of semiconductor devices changed the situation. The dimensions were decreasing; the device integration allowed for higher amount of embedded intelligence, the value of production technology was increased. Nowadays the convergence of electronics design and technology has reached the point where the "tail wags the dog": the technology has certain reactions on design that get even more powerful. The current issue of our magazine is dedicated to technology.

Industria – Days of Industry 2006 4

The Industria industrial, the Securex labor protection and safety engineering, and the Chemexpo chemical industry expositions await their visitors with a larger than ever offering in the Budapest Fair Centre, 16–19th May. The set of exhibitions – called "Days of Industry 2006" – is the most important business and social event in the industry.

Technology

Miklós Lambert:

Technology news 6
The article reports on the newest announcements of the technology industry, detailing the novelties of production technology, operations technology and information technology separately, while touching upon several companies.

The new Siplace D-series: digital innovation coupled with ideal price/performance ratio 8

Siemens Automation & Drives Electronics Assembly Systems Division presents to the European market its new Siplace D-series for the first time at the SMT Hybrid Packaging exhibition this year in Nuremberg. The new, digital D-series brings the newest versions of Siplace software and digital optical systems of high-end premium-class systems for standard and high-performance applications for the first time.

Dr. Gábor Harsányi, Csaba Dominkovics:

Methods and devices for accelerated temperature and humidity stress tests of electronics devices 10

The products expected lifespan is as important as its price for commercially available electronics products. Similarly to this, the quality assurance following the production steps of the electronics technology is very important as well. The article presents the nature of failures, the most frequently applied methods for accelerated stress tests and introduces the application of various climate chambers.

Miklós Lambert Jr.:

Microwire bonding in electronics technology 14

Microwire bonding (the chip & wire technology) is a popular bonding technology developed for the electronics industry. By the use of it, you can provide electric signal paths and power supply between IC chips and printed circuit boards, and between packages and package pins. The technology is popular in the manufacturing of integrated circuits, LEDs, transistors and other discrete components. The article presents the technology itself.

István Bögyös:

It is time to change! 18

The mySelective 6745 system from the soldering technology-leader Vitronics Soltec company opens new dimensions in selective soldering. The mySelective is a precise, effective, flexible and automated way of soldering and the mySelective 6745 offers high profit saves money and offers reliable soldering quality and lowers the amount of failures, thermal damages and human resource costs.

Péter Molnár:

The present situation of soldering technology in Hungary 20

An overall summing up about the situation of soldering technologies of the Hungarian industry was missing long ago. The article provides a review on the situation of

transition of the Hungarian companies relating the lead-free technologies, and the issues and other challenges relating the problem.

David Bernard, Keith Brayant:

Does PCB pad finish affect voiding levels in lead-free assemblies? 22

One consequence of the obligatory use of lead-free solders was voiding. Excessive voiding can lead to joints of poor quality, BGA "popcorning", open circuit failures during thermal cycling or even field failures. This paper investigates the causes of increasing voiding in lead-free technology, explores the different PCB pad finishes in lead-free, and examines voiding produced by a controlled soldering process using digital x-ray measurements.

Werner Haas:

Gap-filling materials with thermal conductivity: soft products for long-term use 26

The temperature-related problems have multiplied at electric and electronic devices, because the increasing frequencies, reducing dimensions, more functions and higher device performance result in higher temperatures. In order to maintain long-term reliability, this has to be kept well in hand. The article features solutions with thermal conductivity differing from pastes.

Dr. Manfred Suppa:

The RoHS, WEEE, ELV and EuP guidelines and their influence on covering materials of electronics industry 28

The application of some kind of organic covering material is often needed in the production and assembly of printed wiring boards. In the evaluation of applied covering materials the requirements of lead-free technologies stand in the highlight. The author reviews the relating guidelines and their effects on covering materials.

Miklós Lambert:

A citadel of the domestic soldering technology 32

One of the main steps of electronics manufacturing technology, soldering has a determining influence on quality, because most of the failures come from soldering. We have paid a visit to one of the citadels of the domestic soldering technology, Microsolder Kft.

In which direction is soldering technology heading? 34

The answer to the question was given by Microsolder company and the invited experts April 22 on the well-accepted seminar. Our magazine was the media partner to the exhibition.

Bernadett Varga:

DMC decoders in laser technology 35

The first operation step of surface mounting technology at vehicle electronics depots of Bosch is the laser engraving of the DataMatrix data recording form. The engraving system makes the codes with high-performance lasers, and the codes are immediately decoded after engraving for data transmission and checking purposes. The article's subject is the decoding applied in DMC technology.

Dr. Imre Mojzes:

News in nanotechnology 37

The author gives account of the most up-to-date results of nanotechnology industry.

Dr. Imre Mojzes:

Construction of basic logical gates using the nanotechnology toolset 38

When the design rules have exceeded the 100 nm barrier, according to the definition of nanotechnology, the era of nanoelectronics has arrived. With the research of new phenomena, the materials capable of creating logical circuits have been extended, including organic materials like the DNA. Nanotechnology has produced a variety of nano wires as well, which seemed to be suitable to create devices that are able to differentiate between two states: logical gates.

Gábor Szenté:

Professional field cabling 41

The article features the PLUSCON Data connector family that was developed keeping in mind specifically the technical requirements of signal conduction and data flow.

New Multicore solder wire filling for lead-free soldering 43

The article presents Henkel Technologies' newest 309 type solder wire product. The novelty is distributed by Microsolder in the 99C and 975C compositions.

Dr. Imre Mojzes: **Farewell to quartz?** 44

There is hardly an infocommunication device today that does not have a crystal oscillator that provides the clock signal. The crystal oscillator has practically no alternative today if you want to design an electronic device. Crystal technology can be influenced only slightly compared to the silicon technology that stands very close to it in its material. From there could come the recognition to substitute the crystal oscillator with the use of silicon technology. The article discusses the results.

Automation and process control

Dr. István Ajtonyi:

Programming of industrial communication systems (Part 4) 45

Currently the most accepted local network solution is the Ethernet. Earlier the Ethernet was used in process control only on the corporate management level. The network elements and interfaces of the Ethernet are the cheapest, so the PLC, DCS system manufacturers are trying to make the Ethernet meet the industrial requirements. In the spirit of this, the industrial Ethernet network was developed that can substitute the various field buses.

ETHERNET Powerlink – Real-time Ethernet 47

Traditional Ethernet is not capable of real-time data transmission and there is no pre-defined time limit that can be given for the arrival of packets. On the contrary, the ETHERNET Powerlink developed by B&R and featured in the article guarantees for real-time deterministic data transmission.

Vilmos Bona:

The Industrial Ethernet technology 48

Ethernet's even larger breakthrough has an influence on industrial communication as well, but in industrial environments there is a need for much more robust solutions than in office environments. MOXA has developed products and solutions offering all the advantages of the Ethernet standard for the industrial users operating in the most demanding environments.

The 01 remote transmitter/controller family 50

JUMO is making continuous efforts to complexity even in the area of water analysis. Now the company has united its instruments developed for the most common characteristics. This means that you can practically use from now on displaying, controlling and remote transmitting functions within one case, be the function to be measured whether pH, redox, conductivity, free chlorine content or peroxide.

In Hungary since fifteen years 52

The Schneider group has planted its foot in Hungary fifteen years ago, and is trying to provide all-round solutions in all domains of electric energy distribution, and in control technology and automation of industrial processes as well.

PROFINET with switch 52

Once the technology was the second step in the birth of an electronics product. The WAGO PROFINET network components now can be ordered with switch option. Thanks to this, the user can build up the standard industrial Ethernet network more easily.

Balluff product news at the Industria exhibition 54

Balluff is presenting numberless new and improved products at the Industria 2006 exhibition. In the article you can read about explosion-safe sensors, color sensors designed to meet the industrial requirements, odometer system and others.

Ferenc Kusztos:

High-precision quantity meters from Nivelco Industrial Electronics Zrt. 56

In Hungary, the ISO qualification for the players of economy is a must-have. The prerequisites for this are the accurate measurement of used materials and materials coming into being during production. One of the important tools of evaluation is the accurate measurement, summing up and registration of medium flowing through

pipes. NIVELCO Industrial Electronics recommends the ISOMAG Millennium instrument family with which you are able to solve your quantity measurement tasks.

The first 6 mm relay with strong mechanical connectors 58

Omron takes the industrial relays to be one of the most important products, and the company has realized important investments to develop the 6 mm wide plug-gable relays suitable for industrial automation. The article presents the G2RV relay.

Components

Miklós Lambert: Component kaleidoscope 59

The kaleidoscope heading discusses active, passive and electro-mechanic components and module circuits from the offering of many great international manufacturers.

George Paparizos: Choosing the appropriate temperature sensor 64

Temperature sensors are used in many applications. The overall system performance may be improved and the design cycle can be shortened if one uses for the application the temperature sensor that meets the exact needs the most. The author provides some useful advices that might help you to choose the most appropriate temperature sensor for your application.

Microchip site 65

Microchip's analogue product portfolio was extended by new products. One novelty is the low-power, 22-bit sigma-delta A/D-converter that has as small dimensions as small its appetite is. The other is a product family of electric consumption meter devices whose products are capable of measuring average and instantaneous consumption in single-phase systems. The latter devices can cope not only with residential consumption metering but also with industrial applications.

ChipCAD Kft.: ChipCAD news 66

The article's themes are the Microchip company's newest LCD-coupler circuits and displays within the frames of a brief presentation.

The brand-new equation of Parallax 66

Known for its module-level BASIC stamp computers, the Californian Parallax company has produced a proprietary chip, with which it has broken away with the restrictions of the traditional microcontroller architectures. They managed to integrate the advantages of the BASIC, Pascal, C and Java programming languages into Spin, so the Propeller's programming can be attained within a few days.

Hanna Patalas: Convergence of office and industrial networks 67

Efficient communication is the essential part of the personal weekdays and the determining factor of business life. The Ethernet technology proved to be capable of achieving factual efficiency. The article presents the convergence of office and industrial networks.

Lóránd Szabó: News from Codico 70

The article reviews the newest fingerprint-reader solutions from Atmel and Authentec, and presents Arcotronics' new filters for power electronics applications.

Miklós Lambert: Just arrived from EPCOS 71

This time we have paid a visit to the leading electronics manufacturer EPCOS in Szombathely. Our guides during the visit were the director Dr. László Szentkúti and Judit Sugár, the sales directors of EPCOS Budapest.

Distrelec at Industria 73

Distrelec is going to present its new 2006 catalogue with real low prices at this year's Industria exhibition. The company trades with about 85,000 quality products in the fields of electronics, electrotechnics, measurement technology, automation, tools and accessories.

István Borbás: Integrated modulator and demodulator circuits (Part 4) 74

In the fourth part you can read about the frequency mod-

ulation modulator and demodulator circuits presented in the author's customary style.

Dr. László Madarász: Link between the structure of flash memories and the endurance of the devices (Part 1) 76

The amount of flash memory used in entertainment electronics, telephony and information technology devices is increasing rapidly. Flash memory devices can realize only a limited number of erasing/writing cycles, even the time they can retain the stored information is finite. These characteristics are expressed by the endurance value. The author reviews the options to increase the endurance in the article.

Imre Varga: ESD-protection – failures (Part 1) 79

The protection against electrostatic charge and discharge (ESD) is a fundamental task in the production of today's electronics devices and products. Starting with this issue of the magazine, we launch a series that deals with ESD-protection. The first part's theme is the ESD failures that occur in electronics device manufacturing.

Measurement technology and instruments

LeCroy has presented the new portable WaveJet oscilloscope family 83

The American LeCroy Corporation has launched the new WaveJet digital oscilloscope family that offers portability, unparalleled performance, ease of use, large display and reasonable price. The most important technical details of the WaveJet devices in various configurations are presented in the article.

Gábor Németh: Operating of electric networks with modern methods. Quality issues – possibilities for measurements (Part 2) 84

The article features various instruments for power supply analysis.

Rohde & Schwarz: Reliable measurement technology increases the safety of vehicles 86

Communication is getting an even larger importance is vehicle manufacturing. This ground was enough for the measurement technology- and mobile radio-specialized Rohde & Schwarz to enhance solutions for vehicle industry with customer-specific services in a joint venture with ESG GmbH. Its base is the R&S Compact TSVP modular test platform that can simulate and analyze complete board networks.

New USB-based data logging system from National Instruments 88

National Instruments has announced the launch of the USB-based, modular data logging NI CompactDAQ system. It is designed to measurement station, field or production measurements. The article presents the new platform.

Hong Kong is flying 89

The article says a few words about the Spring Electronics Fair of the Hong Kong Trade Development Committee. The function has attracted record quantity customers: the four-day event was visited by more than 50,000 people, the number of those who came from abroad has risen with 19%.

Elektronics design

News of electronics design 91

The article presents two novelties: the recently launched ProDesign CHIPit® Platinum V4 prototype-making system and the Xpedion Design Systems company's GoldenGate RFID simulator developed for MathWorks' Simulink.

Pál Gémes: New generation units in PannonCAD's offering 92

There were several changes since the last report arrived from PannonCAD. You will be informed about these via a series of papers.

Power engineering

Dr. Kálmán R. Járdán, dr. István Nagy: Active power factor correction, network conditioning 94

The increasing amount of inductive and nonlinear loading on electric networks may cause serious issues relating to the operation of the networks. The inductive loads (primarily asynchronous motors) cause unfavorable phase shifts between network voltage and loading current, which results in reducing transmissible effective power and rising losses relating the energy transmission. The article writes in detail about compensating idle power and higher harmonic current components, and system simulation as well.

Ödön Ferenczi: Electric energy anywhere and anytime – gas- and diesel-powered current generators (Part 2) 98

In the second part the author reviews the most recent developments relating the current generators and provides some handy advices relating the right selection of generator, while keeping the necessary performance in mind.

Telecommunication

Award-winning service provider switch from Allied Telesyn 101

One of the largest, independent, telecommunication-specialized market research institutes, Heavy Reading has made a comparison test among the IP architecture-based DSL concentrators (IP DSLAMs). The comparison has showed that the Allied Telesyn iMAP 9000 product family stands above all others practically from every viewpoint.

Attila Kovács: Telecommunication news 103

The author reports briefly on the news of the telecommunications market.

Attila Kovács: New broadband service provider on the Hungarian market 104

The telecom operator Actel Kft. has announced in the middle of March that it is starting its commercial activity Hungary. The company addresses with its new multimedia services primarily the residents, the small and medium companies and public institutions. They intend to present the virtual IP subcenter voice service, Video-on-Demand and Time-Shifted TV services to the general public for the first to do.

Informatics

Zoltán Széll: IDF 2006 Spring (Part 1) – Intel spring developer conference: new architecture, new processors 106

This year Intel held the IDF 2006 Spring developer conference 7–9 March in the Moscone Center. The article contains the announcements and technical novelties.

László Gruber: Three-dimensional graphical displaying (Part 3) 109

The third part of the series provides a summary on the current situation of the technology. The article reviews to kinds of solution that use holography and laser technology.

History of science

Dr. Tibor Fábíán: Browsing old journals – Oh, sweet convenience... 110

The article takes a flashback to the times when the remote controls and other devices to increase to users' convenience were developed.

Industria conferences 111

Like in the years before, the dignified exhibition will be accompanied by conferences. Based on the preliminary program, we are discussing the ones with topics relating electronics in the article.

Nyomtatott

Tervezés • Filmkészítés • Egy darabtól a nagyobb sorozatig

Áramkör

Egy- és kétoldalas kivitel • Forrasztásgátló bevonat

Gyártás

**Pozíciószitázás • Expressztől a kéthetes határidőig
Gyorsszolgálat**

Robog a NYÁK-EXPRESSZ!

Vevőszolgálat: 1047 Budapest, Thaly K. u. 7. Tel.: 369-2444.
Tel./fax: 390-6120. E-mail: nyakexp@axelero.hu • Honlap: www.nyakexpressz.hu

Hirdetőink

Advantech Magyarország Kft.	49. old.
AIR LIQUIDE HUNGARY – Ipari Gáztermelő Kft.	9. old.
Allied Telesyn	101., 102. old.
Amtest-TM Kft.	80. old.
ATT Hungária Kft.	17., 18. old.
ATYS-Co Irányítástechnikai Kft.	57., 77., 102. old.
Balluff Elektronika Kft.	53., 54. old.
Budasensor Kft.	49. old.
C+D Automatika Kft.	84., 85. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	65., 66., 116. old.
CODICO GmbH.	69., 70. old.
COM-FORTH Kft.	48. old.
DEK Magyarország Kft.	1., 19. old.
DIAL-COMP Kft.	47. old.
Distrelec GmbH.	73., 75. old.
Dr. Schönweitz és Társa Kft.	28., 31. old.
EFD Inc. Precision Fluid Systems Kft.	31. old.
Eltest Kft.	83. old.
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	82. old.

EPCOS Kft.	70., 71. old.
Eximtrade Kft./Kerafol GmbH	25., 26. old.
Farmelco Kft.	2. old.
Ferrumino Kft.	20., 21. old.
Folder Trade Kft.	90. old.
HARTING Eastern Europe GmbH	67., 69. old.
Hitelap Rt.	9. old.
HT-Eurep Electronic Kft.	81. old.
HUNGEXPO Zrt.	4., 111. old.
JUMO Kereskedelmi Képviselő	50., 52. old.
Koki Europe	43. old.
Kreativitás Bt.	17. old.
Meltrade Automatika Kft.	57. old.
Mentor Graphics Hungary Kft.	90. old.
Microchip	63., 64. old.
Microsolder Kft.	32., 34., 43. old.
Mistral-Contact Bt.	80. old.
MSC Budapest Kft.	81. old.
National Instruments Hungary	87., 88., 89. old.
Nivelco Ipari Elektronika Rt.	56., 57. old.
OMRON Electronics Kft.	58. old.

Országos Internet Szaknévsor	104. old.
PannonCAD Rendszerház Kft.	92., 93. old.
Percept Kft.	80. old.
Phoenix Contact Kereskedelmi Kft.	40., 41. old.
Phoenix Mecano Kecskemét Kft.	43. old.
Profitech Kft.	82. old.
Pro-Forelle Bt.	40. old.
RAPAS Kft.	82. old.
RLC Electric Elektronikai Kft.	43. old.
Rohde & Schwarz Budapesti Iroda	86., 90. old.
Rondo Electronic Kft.	62., 79. old.
Rutronik GmbH	77. old.
Satronik Kft.	80. old.
Sicontact Kft.	5. old.
Siemens AG Österreich SD EA CEE	8., 115. old.
Silveria Kft.	81. old.
SOS PCB Kft.	114. old.
Tali Bt.	81. old.
TMS Electronics AB	104. old.
WAGO Hungária Kft.	52., 53. old.
World Components Kft.	77. old.

Üdvözöljük a digitális világban!



Győződjön meg Ön is az új SIPLACE D-széria előnyeiről az SMT Hybrid Packaging kiállításon! Május 30. és június 1. között Nürnbergben!

SIPLACE D-SERIES

Bemutatunk egy teljesen **új gépplatfformot**: a SIPLACE D-szériát. A D-széria nemcsak **kitűnő ár-teljesítmény arányt** kínál, hanem a már ismert SIPLACE X-széria **fejlesztéseit** is magában foglalja. A beültetendő alkatrészeket még gyorsabban és megbízhatóbban felismerő digitális SIPLACE visionrendszer az alapfelszereltség része, és ezáltal lehetővé teszi a termelékenység növelését. A gyors termékbevezetés érdekében most már az alkatrészek egy külső állomáson is külön betaníthatóak és programozhatóak. A rugalmas, kettős konveorrendszer segítségével könnyen átállíthatja gépét különböző méretű nyomtatott áramkörök feldolgozására. További információk a www.siplace.com-on.



SIEMENS

Kisfeszültségű rail-to-rail műveleti erősítőmegoldások



Műveleti erősítők kiterjesztett hőmérsékletű alkalmazásokra

A Microchip kiterjesztett működési hőmérséklettartományú műveleti erősítői

Part #	GBWP	IQ Typical (µA)	Vos Max (mV)	Temp. Range (°C)	Supply Voltage	Features
MCP6275/65/66	2.5/10 MHz	170/230/445	3	-40 to +125	2.0 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output, Dual Connected with Chip Select
Selected Standard Op Amps						
MCP6201/2/4	300 kHz	20	5	-40 to +125	1.8 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6241/2/4	650 kHz	50	5	-40 to +125	1.8 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6001/2/4	1 MHz	100	4.5	-40 to +125	1.8 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6271/2/3/4	2 MHz	170	3	-40 to +125	2.0 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6011/2/3/4	2.8 MHz	200	2	-40 to +125	2.7 to 5.5V	Rail-to-Rail Output
MCP6281/2/3/4	5 MHz	445	3	-40 to +125	2.2 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6021/2/3/4	10 MHz	1000	0.5	-40 to +125	2.5 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output
MCP6291/2/3/4	10 MHz	1000	3	-40 to +125	2.4 to 5.5V	Rail-to-Rail Input/Output

Követelmény a kis fogyasztás és kiterjesztett működési hőmérséklet-tartomány? A Microchip kiterjesztett működési hőmérséklet-tartományú műveleti erősítőinek sávszélessége 300 kHz és 10 MHz között van,

több változatot pedig ultrakompakt méretű SOT-23 és SC-70 típusú tokba foglaltak. A Microchip ajánlatában szerepel az innovatív MCP62X5 nevű, kettős csatlakoztatási műveleti erősítőcsalád.



1094 Budapest, Tűzoltó u. 31.
Tel.: (+36-1) 231-7000.
Fax: (+36-1) 231-7011
www.chipcad.hu

