

ELEKTRO

net

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2006. március

Fókuszban a távközléstechnika

ÚJ LECROY OSZCILLOSKÓP: WAVERUNNER® XI



- 400 – 600 MHz
- 5 – 10 GS/s
- 2 – 24 Mpont
- WaveStream™ analógyszerű megjelenítés
- 10,4" színes TFT-LCD érintőképernyő
- Kibővített triggerelési lehetőségek

LeCroy

ELTEC
www.eltest.hu

ELTEST Kft.
1015 Budapest, Hattyú u. 18.
Tel: (+36-1) 232-1673, Fax: (+36-1) 225-0031
E-mail: eltest@eltest.hu

Ára:
1197 Ft



Munkahelyi elszívók minden területre!



FERKING Kft.

1188 Budapest, Rákóczi u. 53/B

Tel./fax: (06-1) 294-1558

Mobil: (06-20) 934-7444

E-mail: ferenczi@t-online.hu

AMPER 2006

14. Nemzetközi Elektronikai és Elektrotechnikai Kiállítás

2006. április 4-7.
Prága, Csehország

- Közép-Európa legnagyobb szakmai kiállítása
- 21 ország több mint 700 kiállítási terület
- Több mint 35000 négyzetméter kiállítási terület

- Biztonságtechnikai és épületgépészeti rendszerek
- Vágástechnikai-eszközök és -rendszerek
- Áramtermelő- és elosztóberendezések
- Hajtások és teljesítményelektronika
- Mérő- és szabályozóberendezések
- Elektronikai alkatrészek, modulok
- Gépek, eszközök, segédanyagok
- Villamos fűtési technológia
- Villamos szigetelésanyagok
- Mérő- és tesztberendezések
- Vezetők és kábelok
- Szolgáltatások

• **AMPER – a sikerhez vezető út**

TECHNIMART s.r.o. Jirgova 15, 120 00 Praha, Csehország www.techmart.com, e-mail: info@techmart.com, www.amper.cz

Megjelenik évente nyolcszor

XV. évfolyam 2. szám
2006. március

Főszerkesztő:
Lambert Miklós

Szerkesztőbizottság:
Alkatrészek, elektronikai tervezés:
Lambert Miklós
Informatika:
Gruber László
Automatizálás és folyamati irányítás:
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

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

Alapító: Sós Ferenc

A hirdetések tartalmáért nem áll módunkban felelősséget vállalni!

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

A távközlés digitális arca

A távközlés az elektronika speciális, talán legemberközelibb területe. A kommunikáció emberré válásunk óta állandó fejlődésben van, hiszen primitívebb (vajon igaz-e?) fajtái az állatvilágban is megvannak. Az elektromos (később elektronikus) megoldását mégis Belltől számítjuk. És amióta elektronikus, fejlődése égbé szökellő tendenciát vett, sőt vissza is hat, hiszen egy sor megoldás és technológia éppen a távközlésnek köszönhető.

Az analóg korszak fejlődési szakasza azonban sétáloppnak tűnik korunk digitális megoldásai mellett. Azt, amit a széles frekvenciasávval, kis zajjal, nagy erősítéssel és még egy sor kiváló paraméterrel az analóg technika megoldott, és elért a teljesíthetőség határára, úgy vélhettük, hogy maga a csúcs! Amikor a VHF-sáv telítődése folytán a tévétechnikában felmentünk az UHF-sávra, és kitűnő képet továbbítottunk, akkor nem gondoltuk, hogy néhány év múlva szatellit-ről ugyanezen minőséget megkapjuk a GHz-es tartományban – ám eljött az idő, hogy mindez természetessé, hétköznapivá vált! És ekkor elindult a digitális korszak, és megjelent néhány „jövőbe látó” szakember, és azt mondta, hogy néhány éven belül elfelejtjük a méregdrága koaxiális kábelt, mert ugyanezt megkapjuk azon a sodrott páron, amelyen akkoriban gyakran megszakadó, áthallásos és recsegéssel tűzdelt telefonbeszélgetéseinket folytattuk. És ugye megmosolyogtuk az „álmodozót”?

Az álom azonban megvalósult, és nem győzünk újat álmodni, mert a sci-fi írók fantasztikus megoldásai néhány év múlva boltban kapható termékek, amit az átlagember megvehet. Mi a felelős ezért? Hát a digitális technika!

De mi van abban a technikában, talán „szupertranszistorok”? Egyáltalán nem, sőt ma már tudjuk, hogy a digitális kapcsolótranszistorok paramétereiben bőven elmaradnak az analóg technika „felspezített” alkatrészei mögött. A digitális technikában egyetlen plusz van, ami viszont meghatározó jelentőségű: a matematika! És milyen nehéz elhinni, hogy a bináris műveletvégzés, valamint az a néhány bináris algebrai és logikai művelet többet takar, mint az analóg technikában megszokott algebrai, trigonometrikus és logaritmus törvényszerűségek, vagy akár a differenciál- integrálegenletek! Az alapvető eltérés, hogy amíg az analóg áramkörök tervezésénél és analízisének ismert törvényszerűségek szerint járunk le (Ohm-törvény, Kirchhoff-törvény, mágneses indukció stb.), addig a digitális rendszerekben adatokkal végzünk – ismert, vagy éppen saját magunk által kifejlesztett – algoritmus szerint műveleteket, a hagyományoshoz képest addig elképzelhetetlen eredménnyel. Ez hihetetlen változást hozott az elektroni-

kába, ezen belül talán legnagyobb mértékben a távközlésbe. De miért éppen a távközlésben a leglátványosabb a digitális fejlődés?

Ebben a kérdésben, úgy érzem, hogy az üzleti szempont a döntő. Egy digitális elven működő műszert, gépet csak a szűk körű felhasználónak lehet eladni, a távközlés eszközeit azonban minden ember szívesen megveszi, különös tekintettel kedvenceink-



re, a GSM készülékekre, amelyeket ma már nem is lehet telefonnak nevezni, hiszen legalább annyira fényképezőgép, sétálómagnó, diktafon, sőt televízió és számítógép is. Pedig egy mai mobiltelefonban alig van anyag, néhány szilíciumkristály, egyre kevesebb elektromechanika, egy LCD-kijelző (amely határterület), és egy kis műanyag doboz. A „súlypont” még mindig az áramforrás, amely szintén jó úton halad a „digitális arculat” felé (lásd cikkünket: Madarász: Órajellel táplált áramkörök). És amikor a boltos közli, hogy kedvencünkért 50 000 Ft-ot kér, elcsodálkozunk, hogy a félvezető eszközök tömeggyártása idején hogy kerülhet ez ennyire? Azután kislát, hogy az anyagár legfeljebb 10%, a többi „szoftver”, azaz emberi gondolkodás. És ekkor értjük meg, hogy miért van még mindig olyan felfutó ágban a távközlés: azt a hihetetlen mértékű agymunkát ebben a szegmensben lehet a legjobban eladni, amelyre vevő az egész világ. Persze a távközlés nemcsak mobiltelefonból áll, de csapódik hozzá a teljes szórakoztatóelektronika, no és ezt az egészet házhoz szállító szolgáltatóipar.

Ezt a kedvező szelet fogta nagyon ügyesen vitorlájába a Barcelonai 3GSM Világkongresszus szervezője, a GSM Association. Kiállításával elhalványította az amúgy is zsugorodással küszködő CeBIT-et és más hasonló rendezvényeket, konferenciáját a „legnagyobb” mondták el jövőbelőseiket, a 3G technológia legújabb eredményeit. Ezekből kínálunk szemelvényeket jelen számunkban is. Kellemes lapozgatást, olvasást!

Lambert Miklós

Az Industria konferenciaprogramjai közt tallózva...

A sokéves berögződés: ha május, akkor Industria! Nem lesz ez másképp az idén sem.

A kiállítói standokon idén is sok látóval lesz, most mégis inkább a hallóvalról írunk. A kiállítás ugyanis – az elmúlt évek egyre erősödő jó szokásának megfelelően – bővelkedik előadásokban, konferenciákban. A szervezők meggyőződése ugyanis (más, akár külföldi példákat követve), hogy a látótakat jól kiegészítik a hallottak, a gyakorlatot az elmélet. De csapjunk a lovak közé! Milyen elektronikai témájú előadásokat ígér a konferenciaprogram?

Egyik kiemelt terület az energetika. Bár hazánk elektromosenergia-ellátásában ma még döntő fontosságú a hőenergia hasznosítása (fosszilis energiahordozók és atomenergia), egyre na-

gyobb súllyal érvényesül az alternatív energiahordozók szerepe. Idén nagy lendületet vett a szélerőművek építése.

Érdekesnek ígérkezik a Gazdálkodási és Tudományos Társaságok Szövetsége által rendezett: **„Hazánk energiaszervezése, energetikai stratégiája, különös tekintettel az energiatakarékos energiaszervezésre az európai uniós követelményeknek megfelelően”** plenáris előadása, amelyet május 16-án 10.30-as kezdettel tartanak a Konferencia Központ 250 fős termében.

Ugyanitt hallgathatjuk meg 17-én 10.30-tól a Magyar Elektrotechnikai Egyesület **„Az európai energiapolitika új irányjai”**, majd utána az EU Központban (25. pavilon) a Magyar Szélerőenergia Társaság **„A magyarországi szélerőenergia-hasznosítás tapasztalatai és jövője”** című előadásokat.

Szűkebb szakterületünkön, az irányítástechnikában is részt vehetünk előadásokon a Méréstechnikai, Automatizálási és Informatikai Tudományos Egyesület szervezésében. **„Kihívások és megoldások az irányítástechnikában”** címmel tartanak előadást 18-án 11.30-kor az EU Központban. Végül – de nem utolsósorban – felhívjuk a figyelmet a Budapesti Vállalkozásfejlesztési Közalapítvány előadására a B pavilon Média-termében 16-án 10.30-as kezdettel, amelynek témája **„Új innovációs és kommunikációs technikák a beszállítóiparban”**. Hazai elektronikai iparunk jelen fázisában döntő fontosságú a beszállító ipar, mert fejlődése lehet alapja egy új, ütőképes hazai nagyipar.

Az előadásokon a részvétel ingyenes, a szervezők mindenkit szeretettel várnak!

LeCroy – piacon a WaveRunner Xi!

Január 26-án jelentette be a LeCroy londoni sajtótájékoztatóján az új WaveJet 300 és WaveSurfer Xs oszcilloszkópcsaládokat.

A két új oszcilloszkópcsalád piacra dobásával a cég az élemezőnyben további előnyökre tett szert. (Tudvalevő, hogy manapság az oszcilloszkópgyártásban az Agilent, a Tektronix és a LeCroy a piacvezetők, és a verseny nagyon szoros.) A sajtótájékoztatón a cég képviselői azt bizonyították, hogy termékei a versenytársakénál jobb paramétereivel tűnnek ki.

Andy Barnes UK termékmenedzser mutatta be a WinSurfer Xs-családot. Ezek a műszerek bőven túlmutatnak a hagyományos „oszcilloszkóp” szolgáltatásain, beépített számítógépükkel komplett laboratóriumi mérőközpontként funkcionálnak. Természetesen DSO-ról beszélünk, és ez a műszer tavaly nem véletlenül nyerte el a „legjobb tesztműszer” díjat, a fejlesztők a legolcsóbb módon építették meg Win OS operációs rendszerrel. Újdonság a PIP is, amely eddig csak tévénél volt divatos, és a hatalmas (10,4 hüvelykes) képernyőn jól kihasználható. Ez a mérőasztalon a legkisebb helyet elfoglaló

oszcilloszkóp akár magyar nyelvre is „megtanítható”, reméljük, hamarosan ilyen opcióval is megvásárolhatjuk.

Talán még ennél is nagyobb sikert aratott a WaveJet 300 oszcilloszkóp, amelyet Guido Wolf európai marketing menedzser mutatott be. Ez az osztályában legnagyobb képernyővel rendelkező műszer (7,5 hüvelyk) 100 MHz sávszélességű, 2 gigamintás a mintavételezése, 2 vagy 4 csatornás, és tömege mindössze 3,175 g (7 lbs).



A WaveJet 300 mindössze 3175 grammot nyom

Villamos és Műszaki Informatikus Szaknapok Pécsen

A Pécsi Tudományegyetem Pollack Mihály Műszaki Karán idén márciusban a 31-ik alkalommal kerül megrendezésre a „Villamos és Műszaki Informatikus Szaknapok” rendezvénysorozat. A szaknapok alapvető célja fórumot biztosítani az informatika és a villamosmérnöki szakterület legkorszerűbb eredményeinek és szakmai újdonságainak széles körű megismertetéséhez. Emellett fontos cél a szakmai eredmények minél gyorsabb oktatásba vitele, a karon folyó képzés infrastruktúrájának folyamatos fejlesztése, a külső kapcsolatok ápolása és erősítése, valamint a végzős hallgatók búcsúztatása is. A fenti célok minél sikeresebb megvalósítása érdekében a rendezvény célcsoportjai:

- a képzésben érintett hazai és nemzetközi partnerek (cégek, felsőoktatási intézmények és szakmai szervezetek),
- a kar hallgatói és oktatói,
- a régió szakemberei,
- a beiskolázási bázist jelentő középiskolák.

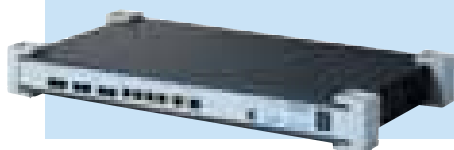
A rendezésben együttműködő partnerek: Magyar Elektrotechnikai Egyesület Pécsi csoportja, Pécsi Akadémiai Bizottság megfelelő szakbizottsága.

Tartalomjegyzék

A távközlés digitális arca	3
Az Industria konferenciaprogramjai közt tallózva...	4
Szakmai esemény: LeCroy	4

Távközlés

Kovács Attila: Távközlési hírcsokor	6
A rovat szokás szerint a hazai és nemzetközi távközlési piac híreiről számol be.	



Ifj. Lambert Miklós: Ethernet a szolgáltatói hálózatokban	8
--	---

A Wavecom-alkalmazások költséghatékonysága	11
--	----

Ifj. Lambert Miklós: Miből lesznek a távközlés cserebogarai?	12
---	----

Harting-hírek	16
---------------	----

Szabó Krisztián, Kovács Attila: Munkában a SCI-Network	17
---	----

Kovács Attila: Technológiai fogalmak vonzásában (4. rész)	18
--	----

Kovács Attila: HelloMoto – Interjú Suga Jánossal, a Motorola Magyarország új vezetőjével	19
--	----

Szokolay Mihály (HVT), Amadou Kane (AT), Kovács János (AT), Ádám Tihamér (AT), Lajtha György, PKI.: A digitális műsorok szubjektív minőségének jellemzése (1. rész)	21
---	----

Harmat Lajos: Az antenneépítés új anyagai – „napelem”-antennák	24
--	----

Automatizálás és folyamatirányítás

Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek programozása (2. rész)	26
---	----

Kiss Róbert, Botos Péter: Profibusos eszközök programozása az ABB System 800xA rendszerével	28
---	----

Rudas Géza: PROFIBUS-kommunikáció	30
--------------------------------------	----

Műszer- és mérés technika

DPO4000, a Tektronix új digitális-foszfor oszilloszkópcsaládja	31
---	----

Pálkás Tibor: Kompenzáló jelkondicionáló áramkör Pt-100 ellenálláshőmérőhöz	33
---	----

Daróczi Dezső: A LeCroy legújabb WaveRunner Xi oszcilloszkóp-családja	35
---	----

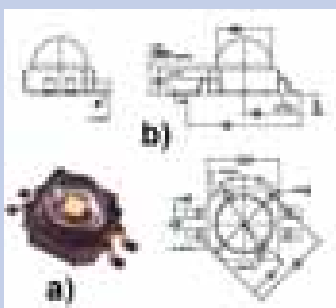
Pástyán Ferenc: Elektromos biztonságtechnikai mérések	37
--	----

Alkatrészek

Lambert Miklós: Alkatrész-kaleidoszkóp	39
---	----

Szente Gábor: Egységes sorozatkapocs-rendszer a Phoenix Contacttól – CLIPLINE Complete (1. rész)	42
---	----

Gruber László: A 21. század világítóeszköze	44
A LED kifejlesztésének éveiben még senki sem gondolt arra, hogy az eszköz általános világítási célokra is alkalmas lesz egyszer. Ma már a teljes színskálában kaphatók a LED-ek, beleértve az ultraibolyát és a kevert színű fehérét is, a teljesítményben bekövetkezett fejlődés miatt akár gépkocsi-fényszóróként is megállja helyét. Cikkünkben a világ egyik élenjáró fejlesztő-gyártó cégének a termékeivel, a Lumiled Lighting U.S., LLC LED-jeivel ismerkedünk meg.	



ChipCAD-hírek	43
---------------	----

Borbás István: Integrált modulátor-demodulátor áramkörök (2. rész)	48
--	----

Havas Péter: A Motorola új, ólommentes GSM-modulja	51
---	----

Raics Zoltán: Korszerű Bluegiga Bluetooth-modulok	51
--	----

Microchip-oldal	52
-----------------	----

Szabó Lóránd: Újdonságok a CODICO-tól	53
--	----

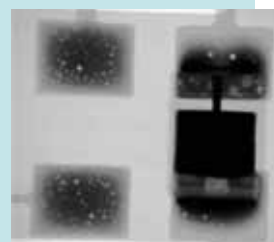
Technológia

Varga Máttyás: Az I&J FISNAR Inc. legújabb, I&J7100CE típusú asztali adagolórobotja	55
---	----

Lambert Miklós: Technológiai újdonságok	56
--	----

Tóth Gábor: Nyomatott áramkörök (PCB) lézeres jelölése	59
--	----

Bernard David (Dage Precision Industries), Hoo Nick & Lodge Dominic (Soldertec/Tin Technolgy): Digitális röntgenképek alkalmazása folyamatirányításra az ólommentes nyomatott huzalozású lemezek összeszerelésénél	60
Az elektronikai ipar termékeinek Európában 2006 közepétől meg kell felelniük az ólommentességre vonatkozó követelményeknek, a gyártók tehát kénytelenek megbarátkozni az ólommentes gyártás alkalmazásának gondolatával. Meg kell vizsgálni, hogy az átállásnak milyen hatásai lehetnek az alkalmazott forrasztási, valamint tesztelési és vizsgálati eljárásokra. A cikk a digitális röntgen-sugaras vizsgálóberendezések előnyös alkalmazhatóságáról szól.	



Bögyös István: Költséghatékony CSM7100V SMD-beültetőgép intelligens tárrakkal és optikai központosítással	63
--	----

Kasztel Zoltán: Villanymotorok Kecske métről	64
---	----

Alapos ellenőrzés, rövid ciklusidő – két áramköri lap párhuzamos ellenőrzése Viscom S6056 AOI berendezésben	65
---	----

SMT gyártóberendezések kisüzemeknek	67
-------------------------------------	----

Informatika

Kovács Ferenc: Gördülékeny üzletmenet az internetes jelenlét kihasználásával	68
--	----

Széll Zoltán: Intel 65 nm-es, kétmagos mobil Core Duo processzor és Napa platform	70
---	----

Bujtás Péter: Háromdimenziós grafikus megjelenítés (2. rész)	73
--	----

Szakmai események	76, 77
-------------------	--------

Dr. Madarász László: Órajellel táplált áramkörök (1. rész)	78
---	----

egy megbízható társ a vírusvédelemben

további információk honlapunkon: www.nod32.hu

NOD32
antivirus system

SICONTACT
szolgáltatások

Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

Tetra infrastruktúra-szállítás

Az EADS-vállalat február 1-jén bejelentette, hogy szerződést kötött a Pro-M céggel országos hatókörű, Tetra-technológián alapuló magyarországi rádióhálózat infrastruktúrájának szállítására. Olyan hálózatról van szó, amelyet a világon sehol sem használnak egyidejűleg olyan nagyszámú közbiztonsági szervezet, mint Magyarországon. Felhasználó lesz a Magyar Honvédség, az Országos és a Budapesti Rendőr-főkapitányság, a Határőrség Országos Parancsnoksága, a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága, a Vám- és Pénzügyőrség, a Büntetés-végrehajtás Országos Parancsnoksága, a Mentőszolgálat és az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség. A kiépítésre kerülő osztott, országos rádiókommunikációs rendszer nagymértékben leegyszerűsíti a felhasználók egymás közötti kommunikációját és együttműködését. A teljes EADS digitális Tetra-központokat, TB3 TETRA bázisállomásokat, IP-adathálózati elemeket, diszpécser-munkaállomásokat, professzionális szolgáltatásokat és EADS Tetra rádióterminálokat szállít, 2006 első negyedéve és 2007. január vége között. A rendszer kivitelezését Budapesten kezdik, és 2006. április elejére ott be is fejezik.

Barcelonában randevúzott a GSM-világ

Február 13–16. között Barcelonában került sorra a GSM Association (GSMA) által rendezett 3GSM World Congress konferencia és kiállítás. A világ idei legjelentősebb mobiltechnológiai eseményén több mint 40 ezren fordultak meg. A „mobilcsúcson” a világ 171 országa képviseltette magát, a kongresszus 24 szekciójában több mint 200 előadó szerepelt, a vezérszónoki előadók (21) között olyan globális nagyvállalatok elnökeit, illetve vezérigazgatóit üdvözölhettük, mint az Ericsson, Motorola, Nokia, LG Electronics Mobil Comms, Microsoft, Vodafone, T-Mobile és China Mobile. A kiállításra több mint 700 kiállító nevezett, akik 100 termékkategóriában mutatták be legújabb eredményeiket. A rendező GSMA-nak a világ 210 országából mintegy 680 mobilszolgáltató a tagja, továbbá több mint 150 gyártó és szállítót vállalat támogatja kezdeményezéseit. A kiállításnak idén is voltak magyar résztvevői, mégpedig az Allround, E-Group, Flexiton és az ITware.



További info:
www.3gsmworldcongress.com

See you in ...
Barcelona
13-16 February
2006



ADSL: nincs megállás!

A hazai szolgáltatók egyre nagyobb sebességű ADSL internet-szolgáltatást kínálnak. A 2005-ös év egyik legnagyobb technikai újdonsága a távközlési piacon az ADSL2 bevezetése volt. A PanTel az októberben indított Dinamit nevű ADSL2 szolgáltatását máris továbbfejlesztette: idén márciustól már 8 Mbit/s sebességen kínálja az internetezés professzionális élményét a kis- és középvállalkozások számára. A szolgáltatási terület is bővült: mára elérhető Budapesten az I., V., VI., VII., IX., XIX. kerület teljes területén, valamint a II., III., VIII., XII., XIV., XV. kerület egyes részein, továbbá Szombathelyen, Tatabányán, Székesfehérvárott, Kaposvárott, Szekszárdon, Siófokon és Zalaegerszegen. A csomag része az IP-alapú telefonszolgáltatás. A technológia IP-alapú kábeltévé- (IPTV), illetve videoszolgáltatás is alkalmas. A Magyar Telekom (MT) is lépett: a 4 Mbit/s-os ADSL-csomagjának elérhető maximális letöltési sebességét 6 Mbit/s-ra növelte. Az MT az ADSL-szolgáltatás fejlesztésének következő lépéseként az ADSL2-technológia alkalmazását és országos elterjesztését tervezi. A jelenleg 4 Mbit/s sávszélességen működő – elsősorban üzleti ügyfelek által használt – ADSL-hozzáférések átállítására február 1-je és 15-e között folyamatosan került sor. A 6 Mbit/s sávszélességű csomagot az MT az ADSL nyújtására alkalmas szolgáltatási területén, 2006. február 15-től nyújtja partnerein keresztül.

Szármaló mobil-előfizetések

2005-ben 593 ezerrel, 9 millió 320 ezerre nőtt a három hazai mobilszolgáltató ügyfeleinek száma – jelentette be az NHH. Az év végére Magyarországon a 100 főre jutó előfizetések száma 92,4-re nőtt az egy évvel korábbi 86,4-ről. A Vodafone piaci részesedése december végén 21,78%, a T-Mobile-é 45,00%, a Pannon GSM-é 33,22% volt. A forgalmazásban részt vevő, azaz az utolsó három hónapban hívást vagy SMS-t indító, illetve fogadó feltöltéses, valamint az előfizetéses kártyák száma decemberben 221 ezerrel, 8 millió 724 ezerre növekedett. 2005-ben összességében a forgalmazásban részt vevő kártyák száma több mint 601 ezerrel nőtt. A hatóság adatai szerint a számhordozhatóság 2005 végéig összesen 98 912 mobilszámot érintett, amiből 55 016-ot hordoztak 2005-ben.

Linksys One kicsiknek

Kisvállalkozásoknak készült új megoldáscsomagot dobott piacra a Cisco divíziójaként működő Linksys. A Linksys One olyan teljes körű, kedvező árú, könnyen telepíthető IP-alapú szolgáltatásplatformot takar, amely központilag üzemeltetett, díjfizetés ellenében igénybe vehető kommunikációs megoldásokat nyújt. A Linksys One egyetlen, konvergens szolgáltatási platformmal több igényt is kielégít, legyen szó telefonról, faxról, hálózati adatátvitelről, internetről vagy üzleti alkalmazásokról.

A megoldást a szolgáltatók általában bérüzemeltetési formában teszik elérhetővé, az értékesítést, telepítést és szervizelést viszonteladók végzik. A Linksys One Hosted Small Business System egy csomagban kínál nagysebességű internetkapcsolatot, üzleti minőségű hang-, video- és adatátviteli hálózatot és üzleti alkalmazásokat. A komplex kommunikációs szolgáltatásokhoz korszerű biztonsági, felügyeleti és monitoringfunkciók kap-



1. ábra. Linksys One

csolódnak, a VoIP-forgalomhoz pedig a szolgáltatók QoS-támogatást nyújtanak.

Bluetooth-os Nokia mobilok

A 6101 és 6102 telefonok népszerűségére építve a Nokia januárban bemutatta 6102i és 6103 jelzésű középkategóriás készülékeit, melyeket a Bluetooth-technológiával fejlesztett tovább. Mindkét mobil GSM 900/1800/1900 verzióban lesz elérhető, várhatóan 2006 első negyedévében kerülnek forgalomba. A készülékek további képességei közé tartozik a VGA-kamera, a Nokia Xpress audio-üzenetküldés az audioklipek egyszerű továbbításához és kettős színes kijelző, elsősorban az animált háttérképek és képernyővédők támogatásához. A Nokia szerint a szinkronizálható névlista és naptár-információk, a hanghívás és hangfelvétel, valamint a beépített kihangosító tovább erősítheti a Nokia 6102i és a 6103 készülékek népszerűségét, míg az integrált FM rádió és a letölthető tartalomtámogatás, MIDI és MP3 csengőhangokkal, témákkal, valamint játékokkal kielégíti a szórakozási igényeket is.



2. ábra. Nokia 6103 mobilkészülék

Kinevezés

A T-Mobile Magyarország Rt. Igazgatósága döntött arról, hogy 2006. jan. 20-i hatállyal Winkler Jánost nevezi ki a piacvezető mobilszolgáltató vezérigazgatójává. Winkler János tisztsége a T-Mobile Magyarország beolvadásának cégbírósági bejegyzését követően átalakul, így a Magyar Telekom Mobil Szolgáltatások Üzletágának vezetője, a Magyar Telekom vezérigazgató-helyettese lesz.



3. ábra. Winkler János

Szélessávú vonalszaporodás

2005-ben a vezetékes vonalszám enyhe csökkenése mellett jelentősen nőtt a szélessávú internet-hozzáférések számát jelző xDSL vonalszám – közölte az NHH. 2005. januárban 249 955 xDSL hozzáférés volt, 2005 decemberére ez az érték 412 860-ra nőtt. Így 11 hónap alatt az xDSL-vonalak száma közel 163 ezerrel emelkedett. December végén az összes bekapcsolt fővonal 12,3 százalékán volt szélessávú internet-hozzáférés, míg 2005 januárjában ez az érték csak 7 százalékos volt. 2005. december végén 3 356 098 bekapcsolt vezetékes fővonal volt, 18 ezerrel kevesebb, mint egy hónappal korábban. 2005 végén az egy évvel korábbinál 208 ezerrel kevesebb fővonal volt bekapcsolva. A háztartások telefonellátottsága az egy évvel korábbi 70,9 százalékról 2005. december végére 66,7 százalékra mérséklődött. 2005-ben 76 061 földrajzi

számot, 2004. január 1. óta pedig 123-925 vezetékes telefonszámot hordoztak az előfizetők.

Duplázásra készül az Allied Telesyn (AT)

A hálózati Triple Play éllavas japán cég 2005. évi magyarországi eredményei: 100%-kal megnövelt forgalom, második disztribútor (Young BTS Kft.); 40 új viszonteladó; átalakult értékesítés: a forgalom 70%-át a „vállalati kategória”, 30%-át az egyszerűbb „connectivity” termékek értékesítése adta; legnagyobb a forgalomművekedés az internetszolgáltatói termékek eladásában (iMAP – integrated multiservice access platform –, PanTel, TVnet referenciák); NetPower-szolgáltatások bevezetése; öt AT-viszonteladó kvalifikálta magát a közbeszerzési eljárásokban; szervízszerelők végfelhasználók és viszonteladók számára. Az ideji terv: a múlt évi eredmény megduplázása; a középkategóriás vállalati piac és a szolgáltatások további erősítése.

Siemens: IP-telefonia kv-knek

A Siemens Communications-ágazat Magyarországon is bemutatta elsősorban kis- és középvállalatok (kv) számára készült, IP-protokollra épülő integrált kommunikációs rendszerének legújabb családtagjait, a HiPath 2000 sorozat berendezéseit.



4. ábra. 20-felhasználós HiPath 2020



5. ábra. 30-felhasználós Siemens HiPath 2030

A második generációs IP-technológiát használó, nyitott szoftverarchitektúrájú (SIP-et támogató), Linux-alapú rendszer lehetővé teszi az adat- és beszédkommunikáció egy hálózaton történő, költséghatékony lebonyolítását. Felhasználói oldalról számítógépek, telefonok és egyéb kommunikációs eszközök csatlakoztathatók a HiPath-hálózathoz, míg a szolgáltatói oldalon akár ISDN-, akár DSL-kapcsolat is megvalósítható. Funkciói egy rendszerben: router, gateway, tűzfal, DSL-típusú internetcsatlakozás, ISDN-csatlakozási lehetőség a szolgáltatói hálózatra, biztonsági rendszerek, vezetékes vagy vezeték nélküli telefoncsatlakozási lehetőségek. A HiPath 2000 húsz vagy harminc felhasználó számára biztosítja egy időben a kommunikációt. A rendszer integrálja a számtógépes, illetve a hangalapú adatátvitelt, és (a HiPath 2030 típusú berendezés) hangüzenetek rögzítésére és kezelésére is képes. A rendszer az adat- és a hangátvitelt egyaránt védi a biztonsági fenyegetések, vírusok vagy hackerek támadása ellen.

Ethernet a szolgáltatói hálózatokban

IFJ. LAMBERT MIKLÓS

Az ethernet kifejlesztése óta vitathatatlanul fontos szerepet játszik a hozzáférési infrastruktúrában, de facto szabvánnyá vált a hálózati eszközök piacán. A kezdeti, osztott 10 Mbit/s sebesség már rég a múlté, ma már a 10 Gbit/s átviteli sebesség is elérhető optikai szálon. Gazdaságossága, szolgáltatásosztályai és egyéb előnyös tulajdonságai révén a szolgáltatók az ethernetre komoly WAN/MAN maghálózati alternatívaként tekintenek, amelyet a SONET/SDH-, IP- és MPLS-technológiákkal kombinálva valamennyi szélessávú szolgáltatáselem számára kiváló alapokat alakíthatnak ki. A cikk az ethernet nagyvárosi hálózati alkalmazását mutatja be...

Az ethernet előélete és jelene

A csomagalapú ethernet kifejlesztése az 1980-as évekre tehető. A rendszert eredetileg nagyvállalati helyi hálózati (LAN – Local Area Network) megoldásként fejlesztették ki, és azóta is előnybe részesíti a nagyvállalati szegmens felül az előfizetői otthonokat, valamint IP-alapú szolgáltatásokat biztosító alkalmazásszervereket és kommunikációs eszközöket is. Az Ethernet manapság minden személyi számítógépnek, vezetékes és vezeték nélküli LAN-csomópontnak is szerves része: az ethernet-komponensek gyártása óriási volumenben történik, ennek megfelelően az adatszállításra és -cserére szolgáló alternatív technológiákhoz képest rendkívüli attraktív gyártási költségeket vonz. Egyik legfőbb előnye a rugalmassága: a pont-pont (point-to-point, P2P) kapcsolatokon felül a pont-multipont (point-to-multipoint, P2MP) sem jelent számára akadályt, a hálózati topológiák közül támogatja a csillag-, gyűrű- és mesh- (öngyógyító, véletlenszerű csomópont-elrendezésű hálózat) struktúrákat is. A nemzetközi szabvánnyá érett technológia a hálózati kommunikáció abszolút alapelemévé lépett elő.



1. ábra. Hálózati topológiák az ethernetben

A szolgáltatói hálózati ethernet

Hosszú ideig vita tárgyát képezte, hogy az ethernet vajon képes lesz-e az előfizetők

kiszolgálására a szolgáltatói hálózatokban. A technológiára a távközlési ipar vállalatai az elmúlt évek folyamán azonban olyan erősen építettek, hogy példátlan ipari támogatást nyert, és szolgáltatói termékei alapvető technológiájává érett. A szolgáltatói hálózati ethernet (Carrier Ethernet) egy olyan nagy sebességű ethernet, amelyet a nagyvárosi hálózatok (MAN – Metropolitan Area Network) igényei szerint alakítottak ki. Definiál az ethernet környezet számára csomaghozzáférést az internethez és a vezetékek nélküli hálózatokhoz is. Az illetékes szabványosítási szervezet a MEF (Metro Ethernet Forum).

A szolgáltatást elsődlegesen olyan struktúrára alapozzák, amelyben egy szimpla ethernetre kiszolgált előfizetőnek virtuális LAN-ok (VLAN – Virtual LAN) segítségével biztosítanak többféle IP-alapú szolgáltatást (l. 2. ábra). A szolgáltatói hálózati ethernet alapvető technológiája tehát az ethernet, amelyet speciális funkciókkal és szolgáltatásokkal egészítettek ki annak érdekében, hogy a szolgáltatói hálózatában csatarendbe állítható legyen.

A következő felsorolás tartalmazza ezeket a rendszerkiegészítéseket:

- Rugalmasság, hibatűrés: a szolgáltatói hálózatban működéshez elengedhetetlen a hibatűrő tervezés annak érdekében, hogy a jelenlegi szolgáltatásokkal megegyező vagy még jobb rendelkezésre állás legyen elérhető.
- Teljes rendelkezésre állás: az összeköttetés vagy csomópont hibájából eredő helyreállítás legfeljebb 50 ms időt vehet igénybe, így a hálózati hibát az előfizető nem érzékelheti.
- Skálázhatóság: a sávszélesség skálázhatóságát ki kell egészíteni a szolgál-

tatás skálázhatóságával a többügyletes környezet kiszolgálására. A hibrid ethernet- és IP/MPLS-hálózatok biztosítanak olyan architektúrát, amely felülkerekedik a tisztán Ethernet hálózatok gyengeségein.

- Menedzselhetőség: az ethernet-szolgáltatás-ellenőrzést további vezérlő-síkbeli intelligens szolgáltatások egészítik ki. A területen nagy aktivitást mutató IEEE 2004-ben közzétette az IEEE 802.3ah, vagyis az EFM (Ethernet in the First Mile) specifikációit, amelyben összeköttetés-működtetést, adminisztrációt és menedzsmentet (OAM – Operation, Administration & Management) specifikált ethernetkeret-alapú megközelítésben. Az új szabvány tartalmaz a link-működés-ellenőrzést és távoli hibajelzést segítő mechanizmusokat is, amelyekkel gyorsan és biztosan meghatározhatók a hálózat problémái és azok helyzete.
- Tetszőleges átviteli közeg: a szolgáltatói hálózati ethernet számára létfontosságú, hogy az ethernetkeretek tetszőleges átviteli közegen (rézvezeték, optikai szál, rádiós átvitel) keresztül eljuttathatók legyenek egyik helyről a másikra a helyi hozzáférési hurkon belül.
- Hálózatok közötti együttműködés: az ethernet kiegészítését meg kell oldani annak érdekében, hogy korábban telepített hálózatokkal is együtt tudjon működni (l. ATM!).



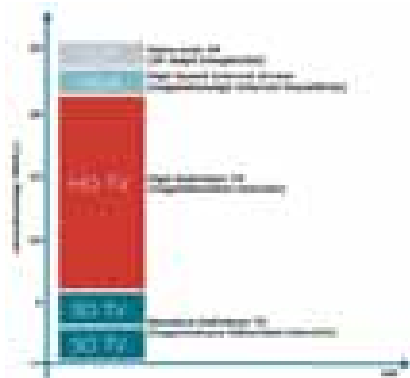
2. ábra. A szolgáltatói hálózati ethernet többszolgáltatású interfésze

Az IP Triple Play és a szolgáltatói hálózati ethernet

A szolgáltatók tisztában vannak azzal, hogy a transzportszolgáltatások (hálózati áteresztőképesség) egyedüli növelése nem vezet bevételnövekedéshez, mivel ez nem válasz a növekvő előfizetői igényekre. A stagnáló/csökkenő bevételek feljavításához szükség van új(szerű) szolgáltatások bevezetésére. A szolgáltatóknak tehát egy olyan egyszerű és nyílt hálózati architektúra kell, amelynek integrált hang-, kép- és adatszolgáltatásai jelentős ARPU-növekedést (ARPU – Average Revenue Per User, felhasználónkénti átlagos

bevétel) képesek előidézni. Az internet-hozzáférés, telefon- és televíziószolgáltatások egyetlen, IP-alapú hálózatba tömörítését és egyetlen márkanév alatti forgalmazását nevezik IP Triple Play-nek.

Az IP Triple Play implementálásához a helyi hálózati hurokban nagyobb sávszélesség kell. Ez megvalósítható olyan optikai kábelekkal csatlakoztatott platformokat/csomópontokat működtető távközlési rendszerrel, amely az előfizetőket pl. koaxiális vagy csavart érpáras kábeles csatlakozással szolgálja ki. Ezeket Fibre-To-The-Curb/Fibre-To-The-Node (FTTC/FTTN) technikáknak nevezik. Egy távoli csomópont optikai szálak bekötése, valamint a már kiépített rézkábelek hosszának lerövidítése megnöveli a helyi hálózati hurok áteresztőképességét. Lényegesen időállóbb megoldást jelent, ha a központból kiindulva valamennyi előfizető otthonáig az FTTH (Fibre-To-The-Home) optikai szálak technológiát alkalmazzák. Bár az FTTH telepítéséhez óriási beruházás van szükség, és megtérülési ideje sem rövid, az új szolgáltatások (videotelefon, videó egészségügyi szolgáltatások, hosszú távú távoktatás stb.) piacra dobásával vélhetően képesek lennének a szolgáltatók olyan többletbevételre szert tenni, amelynek révén logikus és jövedelmező lenne ez a megvalósítási forma. A hagyományos és HDTV (High Definition TV – nagy felbontású tv), VoIP-telefonía és nagy sebességű internet-elérés-szolgáltatások sávszélességigénye számszerűen előfizetőre jellemzően kb. 25 Mbit/s.



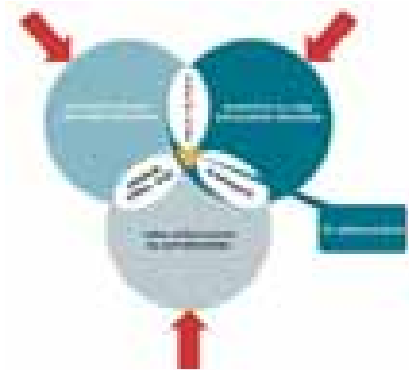
3. ábra. A háztartások becsült sávszélességigénye az IP Triple Play-hez

A háztartások kiszolgálása a referenciamodell szerinti 24 Mbit/s-ot meghaladó sebességű eléréssel, ADSL2+, ill. VDSL-technológiákkal megkívánja a hozzáférési hálózat mélyén az optikai szálak kábelezést annyira közel az előfizetőhöz, amennyire csak lehet. Az optikai szál számos előnnyel kecsegtet a manapság használatos, szélessávú hozzáférési technológiákhoz képest. Dedikált, szimmetrikus sávszélesség rendelhető

korlátlan számú, helyi hozzáférési csomóponthoz csatlakoztatott felhasználóhoz. Rendkívül fontos tényező a lényegesen magasabb fel- és letöltési sebesség is, amely tág teret biztosít a sávszélességre éhes alkalmazások számára (e-tanulás, videotartalom sugárzása, streaming). A Fibre-To-The-Building (FTTB) koncepció Japánban, Koreában és további keleti országokban bevált gyakorlat, a Magyarországhoz hasonló fejlődő országokban az ország méretéhez és a népességhez képest a csavart érpáras rézkábelezettség pedig nem számottevő. Ennek megfelelően ésszerű stratégia nemcsak az FTTN alkalmazása, hanem magukhoz az épületekhez vezető jelutak (FTTB/FTTH) kiépítése optikai szálal. Az FTTB ideális megoldás arra, hogy az internet- és LAN-technológiákkal az IP-alapú szolgáltatásokat az épületen belül megosszák. A hálózat belső részét ilyen esetben a jól bevált LAN-technológiákkal érdemes kialakítani, amelynek jeleit funkcionális „dobozok” állítják elő az optikai szálakról érkező jelekből.

Szolgáltatásokból származó bevételek, árképzési stratégia

A digitális technika és a rendkívüli mértékben elterjedt IP-alapú infrastruktúra konvergáltatja a számítástechnika, távközlés és szórakoztatás iparágait. Az új kommunikációs infrastruktúra számos lehetőséget teremt „új”, innovatív, IP-alapú szoftverek fejlesztésére. Bevétel ebből az IP-alkalmazás lehívásakor és szolgáltatásainak igénybevételekor keletkezik, nem pedig az alapvető hozzáférési szolgáltatás után.



4. ábra. A három iparág konvergenciája

A szolgáltatói hálózati ethernetekben az előfizetők az új alkalmazásokhoz az ethernet-interfészen keresztül férhetnek hozzá, tehát a szolgáltatói hálózati ethernet hozzáférési hálózatának kiépítését követően a végfelhasználót terhelő költség – amely az IP-alkalmazások igénybeviteléhez szükséges – a nullát közelíti. A szolgáltatók az alkalmazások használatának, ill. az általuk kiközvetített tartalom

függvényében számítanak fel díjakat. Erre a hagyományos, TDM-alapú infrastruktúrában (Time Division Multiplex – időosztásos multiplex) nem volt lehetőségük. A szolgáltatások kifejlesztése és rendelkezésre bocsátása teljesen függetlenek egymástól. Kifejlesztésük „mindössze” innovatív, IP- és ethernet-keretrendszerre épülő szoftverötlet kérdése, új hálózat-hoz nem kötődik. Ami a szélessávú hálózathoz hozzáférés díját illeti, kezdetben a szolgáltatások díjának részét fogják képezni, az idő múlásával pedig fokozatos eltűnésük várható.

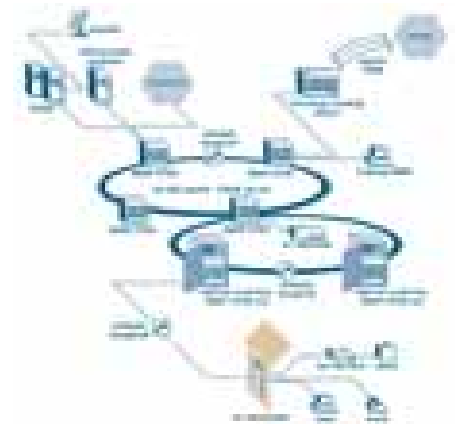
A harmadik generációs mobil távközlési szolgáltatásokban tapasztalt helyzethez hasonlóan a szolgáltatói hálózati ethernet-szolgáltatásoknál is szem előtt kell tartani, hogy rövid távon a díjszabás fogja meghatározni a szolgáltatások felé támasztott igényeket és az elterjedés sebességét. Hosszú távon az üzleti stratégiának azokra a hozzáadott értékekre kell összpontosítani, amelyre az IP-alkalmazások és a konvergencia teremtetek lehetőséget. A szolgáltatói hálózati ethernet sávszélességének tagolt-sága miatt lehetséges a szolgáltatásokat az előfizetői igények növekedésével összhangban kínálni, az ügyfelek így jobban ki tudják számítani távközlési szolgáltatásokra szánt költségkeretüket. Ez a megközelítés lecsökkenti az exponenciálisan növekvő sávszélesség és lineárisan növekvő vállalatok között tátongó rést. Az ügyfeleknek szánt sávszélességtöbblet tehát számukra is megengedhetően, lépcsőzetesen értékesíthető. A szolgáltatói hálózati ethernetben nincs szükség hardvercserére a szolgáltatások igénybeviteléhez, a szolgáltatók lehetővé teszik az ügyfelek számára, hogy sávszélesség-profiljaikat egyszerűen, webes alkalmazások segítségével változtassák. A felhasználók mindössze pár kattintásra lesznek attól, hogy igénybe vegyék a szolgáltatóik által frissen hadrendbe állított szolgáltatásokat, mely ez utóbbiak számára többletbevételt generál. A piacon mihamarabbi értékesítés korlátai tehát ledőlnek, minden eddiginél hamarabb térül meg a befektetés. A szolgáltatói hálózati ethernet skálázhatósága és rugalmassága révén a felhasználók különféle díjazási lehetőségek szerint válogathatnak sokféle szolgáltatási lehetőség között, ezeket sávszélesség-profiloknak (BP – Bandwidth Profile) nevezik. A szolgáltatók a piac összes vásárlója által támasztott igényeknek képesek lesznek megfelelni, kezdve a low-end-től a high-end szegmensig. Piaci viselkedésüktől függetlenül ugyanazon az ethernet-interfészen keresztül tudják majd őket kiszolgálni, amely látványosan növeli a felhasználónkénti átlagos bevételt.

Az Allied Telesyn szolgáltatói hálózati ethernetmegoldásai

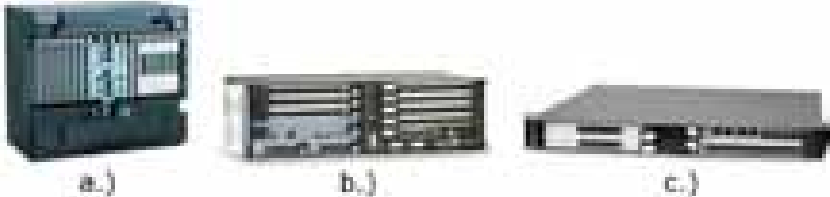
Az Allied Telesyn már 1987 óta fejleszt ethernet-termékeket. Ennek megfelelően egy meglehetősen impresszív szolgáltatói hálózati ethernet-termékinálattal áll az ügyfelek rendelkezésére. Ajánlatukban éppúgy megtalálhatók a többszolgáltatású szolgáltatói hálózati ethernetkapcsolók és integrált többszolgáltatású hozzáférési platformok (Integrated Multiservice Access Platform – iMAP), mint CWDM

optikai szállítási, vagy intelligens, többszolgáltatású átjáró- (Intelligent Multiservice Gateway – iMG) megoldások, vagy akár a legegyszerűbb ethernet-adapter-kártyák vagy -konverterek. A vállalat iMAP 9000 sorozatú termékcsaládjának 9700, 9400 és 9100 típusszámú tagjai 17-, 7-, ill. 3-foglaltos rézkábeles/optikai szál, többszolgáltatású hozzáférési platformok, míg az iMG 600 család 646BC, ill. 606BD tagjai kültéri, ill. beltéri használatra szánt, többszolgáltatású átjárók. A termékek az 5., ill. a 6. képen láthatók, a

velük felépített, optikai szál továbbításon alapuló Triple Play-hálózatot pedig a 7. ábra szemlélteti.



7. ábra. Triple Play-hálózat optikai szál megvalósításban



5. ábra. Az iMAP 9000 termékcsalád: a) iMAP 9700, b) 9400 és c) 9100



6. ábra. Az Allied Telesyn iMG 600 termékcsaládja: a) iMG 646BD és b) 606BD

Összefoglalás

A LAN-technológiát uraló ethernet tehát megkezdte hódító útját a szolgáltatói hálózatokban is legfőképpen rugalmassága, nagy sávszélessége és szolgáltatásosztályai okán. A szolgáltatói hálózatokban és a végfelhasználóknál egyaránt gyorsan történik az ethernet hadrendbe állítása. Megvan az ethernetben a kellő rugalmasság ahhoz, hogy együtt legyen alkalmazható a szolgáltatók számára oly vonzó SONET/SDH-, IP- és MPLS-technológiákkal. A Triple Play-trendet képviselő szolgáltatásoknak tág teret adó technológia sikeressége nem lehet kérdéses...

¹ A CWDM a Coarse WDM rövidítése. A hullámhossz-osztásos multiplexelés (Wavelength-Division Multiplexing – WDM) technológiát az optikai szál távközlésben alkalmazzák több optikai vivo egyetlen optikai szálon történő továbbításához. A CWDM (kb. „durva” vagy „nyers” WDM) rendszerek nyolcnál kevesebb aktív hullámhosszal működnek. Alkalmazzák kábeltelevíziós technikában is.



www.kern.hu • Telefon: (06) 11 261 1410
E-mail: info@kern.hu




OPEN RT szolgáltatói hálózati és Wavecom technológiák

KERN és Open RT szolgáltatói hálózati és Wavecom technológiák

KERN és Open RT szolgáltatói hálózati és Wavecom technológiák

KERN és Open RT szolgáltatói hálózati és Wavecom technológiák

TÖBB ERŐ, KISEBB MÉRET

Wavecom WISMO Quick2688 GSM/GPRS OS 6.00

Alapvető alkalmazási területek:

- Szolgáltatói hálózati rendszerek
- Mobiltelefonok (GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA)
- Mobiltelefonok (GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA)
- Mobiltelefonok (GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA)
- Mobiltelefonok (GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSPA)

QUICK BAND (Quick2688) GSM/GPRS OS 6.00

Alapvető jellemzők:

- GSM/GPRS OS 6.00
- ARM9 processzor

Alapvető konfigurációs jellemzők:

- USB 1.1
- J2-CPIC
- AIC

Alapvető konfigurációs jellemzők:

- RAM 512Kb
- Flash 128Kb

Alapvető konfigurációs jellemzők:

- RAM 512Kb
- Flash 128Kb



10 info@elektro-net.hu

A Wavecom-alkalmazások költséghatékonysága

A GSM-alkalmazások fejlesztésének megkezdését rendszerint műszaki, pénzügyi tervezési folyamat előzi meg. Mindenki kíváncsi arra, mibe is fog kerülni az új termék, hiszen az alacsony bekerülési költség egyik kulcsfontosságú tényezője a termék sikerességének.

A fejlesztési, gyártási folyamat során sokféle költséggel kell számolni, amelyek összessége adja a teljes bekerülési költséget.

Milyen költségek jelentkeznek?

Több típusra lehet bontani egy termék kapcsán felmerülő költségeket. A kezdetekkor jelentkeznek anyagköltségek és tervezési, fejlesztési költségek, valamint a termék piacra kerülési időtartamának költsége.

A termék a további életciklusa alatt sem költségmentes – üzemeltetési, fenntartási, fejlesztési költségek a teljes élettartam alatt jelentkeznek.

A Wavecom termékek alkalmazásával a termék teljes életciklusára vonatkoztatott költségek csökkenthetők.

A költségcsökkentés eszköze az Open AT®-technológia használata.

Költségcsökkentés a felhasznált alkatrészeken

A Wavecom-modulok beszerzési ára lehet, hogy kissé magasabb más modulok áránál, viszont ez az árkülönbözet már az anyaglista összeállítása során megtérül. Nincs szükség külső controllerre, memóriamodulokra, diszkrét elemekre, akkumulátortöltő elektronikára, csökken a nyomtatott huzalozású panel alapterülete. A modulok erőforrásai, interfészei Open AT®-val kihasználhatók.

Költségcsökkentés a tervezésen, fejlesztésen

A fejlesztés során a költségek csökkenése elsősorban az Open AT® szoftver használatának köszönhető. A modulok csereszavatossága okán nincs szükség az áramkör újratervezésére, a programok újraírására. Az engedélyeztetési, minősítési költségek csökkennek.

Költségcsökkentés a piacra kerülés időtartamán

A tervezési és fejlesztési időtartamok Open AT® használatával lecsökkenthetők, így a konkurens terméket megelőzve, hamarabb piacra kerülhet a termék. Az elsőség magasabb árrést, piaci részesedést jelenthet.

A termék élettartam alatti újratervezése

Egy termék élettartama alatt elkerülhetetlen, hogy esetenként új funkciókkal

I. táblázat

Költség típusa	Megnevezés	Megtakarítás (euró/db)	Megjegyzés
Anyagköltség	Mikrokontroller	3	
	Memóriamodul	2	
	Akkutöltő elektronika	2	
	NYÁK	0,5	
Piacra kerülés	2 hónapos előny a piaci megjelenésben	2,5	1000 db termék esetén, ahol az egységár ~250 euró, az árrés ~30%, két hónapos előny a piacon ~2500 euró
Újratervezés	Mérnöki munka	4	
	Minősítés, engedélyeztetés	5	3 hónap időtartamra 4000 euró
Karbantartás	Távolsági szoftverfrissítés (DOTA)	14	
Összesen		~33	

lássák el, újabb előírásoknak feleljen meg, tehát szükségessé válik a termék áttervezése.

A Wavecom termékek kialakítása hosszú életciklust figyelembe véve történt. Ezt támogatják a különböző modulok megegyező mechanikai méretei, csatlakozója, az Open AT® szoftverek kompatibilitása. Az újratervezés Open

AT®-technológián alapuló termékek esetén rövidebb idő- és költségvonzzal megoldható.

Karbantartási költségek

A terepen, piacon lévő, dolgozó berendezések karbantartási költségeinél sok esetben fordulnak elő hibajavításból, funkcióbővítésből adódó szoftverfrissítési költségek.

Open AT®-technológiát használva a szoftver-karbantartási költségek nagy mértékben csökkenthetők, köszönhetően az Open AT® szoftver és a modemek, modulok operációs rendszere távoli lecserélhetőségének (DOTA). A berendezések nagyfokú integráltsága, az alkatrész alacsonyabb száma csökkenti a meghibásodás lehetőségét.

A következő táblázatban egy becslés látható az Open AT® alkalmazásával megtakarítható költségekre. A becslés során 5 éves élettartamot, 250 euró egységárat és 1000 db-os terméksorozatot feltételeztünk (I. táblázat).

Open AT®-tanfolyamokat mind a Wavecom, mind a Kern Communications Systems Kft. rendszeresen indít. Hasznos információk Open AT®-vel, Wavecom termékekkel kapcsolatban az alábbi elérhetőségeken találhatók:

Kern Communications Systems
1186 Budapest, Gilice tér 47/a.
Tel.: (+36-1) 297-1470

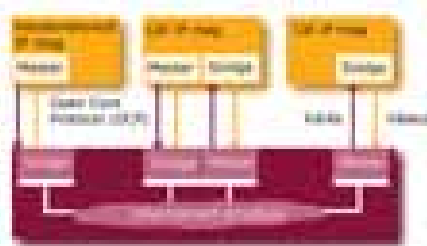
E-mail: openat@kern.hu
www.kern.hu • www.wavecom.com
Open AT® « Developer's
Forum: www.wavecom.com/forum



www.internetszaknevsor.hu

ORSZÁGOS INTERNET SZAKNÉVSOR®

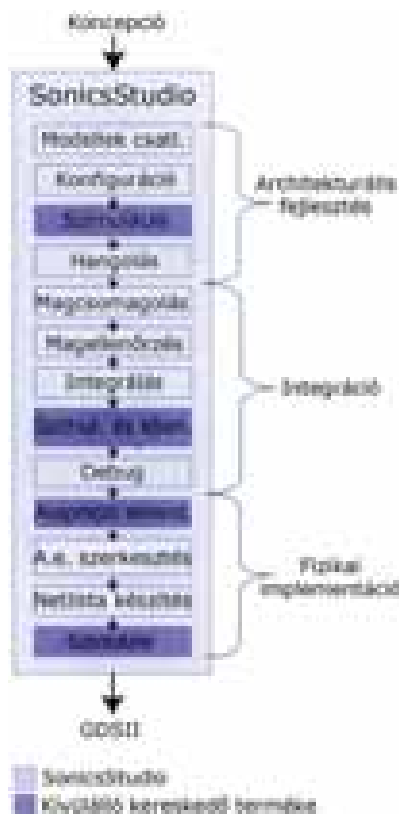
mentált fejlesztések számára biztosít zökkenőmentes csatlakoztatást és adatfolyam-szolgáltatásokat. Ez megfelel azon mai trendeknek, amelyek szerint a rendszertervezők továbbra is igyekeznek heterogén mikroprocesszor-architektúrákat implementálni annak érdekében, hogy a kommunikációs és multimédiás szolgáltatásokat egy eszközben tömörítsék, és a rendszerteljesítményt új, nagyobb tudású vezérlőprocesszorok problémamentes hozzáadásával legyenek képesek növelni. Drew Wingard, a Sonics vezető technológiai szakembere a következőképp nyilatkozott: „A multimédiás szolgáltatásokban gazdag eszközök teljesítményét többé már nem egyetlen feldolgozórendszer határozza meg. A SonicsMX szolgáltatásai között éppúgy megtalálható a nagy memória-sávszélességű architektúra, mint a garantált QoS- (Quality of Service-) támogatás, rugalmas pipelining-lehetőségek, beágyazott tűzfalak vagy egyéb tartalomvédelem, hibamenedzsment és egyebek, valamint természetesen nem hiányzik az interconnect-alapú feldolgozómagok (pl. CPU-k) egyszerű szolgáltatására szolgáló AMBA 3 AXI-támogatás sem.”



2. ábra. A Sonics SMART interconnectek

SonicsStudio fejlesztőkörnyezetével a Sonics az SoC-tervezés valamennyi fázistervezésének felgyorsítását támogatja, kezdve az architektúrális fejlesztéstől egészen a GDSII-ig. Grafikus és parancssoros fejlesztőeszközeivel az SoC-tervezők egyetlen környezetnél maradva fejleszthetik a megoldást, a konfigurációval és netlista-generálással egyetemben. A fejlesztők vizsgálhatják az SoC feldolgozómagjait, konfigurálhatják az interconnecteket, megfigyelőket helyezhetnek el, stimulálhatják az SoC alkatrészeit, és analizálhatják az interconnectben eredményezett teljesítményt.

Az SoC-k komplexitásának növekedtével az egyik legjelentősebb, sikert gátló akadály a költséges, nem kielégítő elérhetőségű, lapkán kívüli memória. A Sonics intelligens DRAM-hozzáférés ütemező – a MemMax



3. ábra. Tervezési folyamat a SonicsStudio-környezettel

Memory Scheduler – szellemi tulajdona egy olyan termék, amely javítja a dinamikus RAM kihasználtságát, és emellett QoS-támogatást is nyújt, amelyek együttesen kifogástalan teljesítőképességű környezetet adnak az olyan nagy követelményeket támasztó egységeknek, mint DSP-k vagy grafikus processzorok. A MemMax többszálú, pipeline-rendszerű DRAM-hozzáférést valósít meg, amely a bűrszók méretétől függően akár 40%-kal is javíthatja a memóriakihasználtságot. A MemMax kifinomult arbitrációs sémája révén éri el kiemelkedő, garantált QoS-támogatását.



4. ábra. A Sonics MemMax memóriaütemező és környezete



További információ:
www.sonicsinc.com

PMC-Sierra Inc.

A PMC-Sierra nagy sebességű, széles-sávú kommunikációs félvezető eszközök szállítója, valamint nagyvállalati, hozzáférési, storage- és vezeték nélküli infrastruktúrák ellátója. A Delaware államban bejegyzett vállalat székhelye Kaliforniában, Santa Clarában található. Szakértő tervezőcsapatai, technikai és értékesítési tanácsadói Észak-Amerikán kívül Európában és Ázsiában is megtalálhatók. 2004-es teljes nettó jövedelme majdnem elérte a 300 millió amerikai dollárt, a New York-i Tőzsdén értékpapírjaikat nyilvánosan forgalmazzzák, a Standard & Poor's 500 indexben is jegyzik a vállalatot. Fő termékcsoportjai a kommunikációs hálózati alkalmazások, mikroprocesszorok, storage-, VoIP-, vezeték nélküli infrastruktúrák, valamint nagy sebességű, kevert jelű integrált áramkörök.

Négycsatornás PM4359 COMET TETRA, illetve nyolccsatornás, PM4358 COMET OCTAL típusú T1/E1/J1 keretűket integrált, analóg vonali interfészegységgel (LIU-val) szerelték fel, amely állításuk szerint az ipar legintegráltabb rendszere. A két új termék létjogosultságát feltétlenül indokolja, hogy a szolgáltatóknak a növekvő sávszélességigények miatt nagyobb teljesítményű, T1/E1 vonali kártyákkal kell felszerelniük új és már használatban lévő rendszereiket, amelyekre vonzó alternatívát jelentenek a cég COMET TETRA/OCTAL termékei. Számos egyéb előnye mellett a PM4358/PM4359 kedvező költségigénnyel és kártyahelyigénnyel kecsegtet, 1:1-es redundancia-támogatásával növeli a rendszer megbízhatóságát, formvere pedig kompatibilis a nagy népszerűségnek örvendő COMET, ill. COMET QUAD eszközökével. A legújabb keretűk támogatják valamennyi, világszerte többségében használt keretűzési szabványt.

„A PMC-Sierra feltett szándéka, hogy ügyfeleinek az iparág legna-



5. ábra. A PMC-Sierra COMET OCTAL és COMET TETRA áramkörei

gyobb funkcionalitású és egyben legkedvezőbb árú T1/E1/J1 megoldásait kínálja – mondta Dino Bekis, a PMC-Sierra Communication Products Division vezetője. – A COMET TETRA és OCTAL a PMC-Sierra kipróbált T1/E1 technológiájára épülnek, valamint megfelelnek a költség-, hely- és fogyasztásmegtakarítási kívánalmaknak. A rendszertervezők ezekkel a kompakt, kipróbált és bizonyított technológiák alapján működő eszközökkel kedvező árú, nagy teljesítményű rendszereket tervezhetnek vezetékes és vezeték nélküli szolgáltatóik számára egyaránt.”

A vállalat referencia-rendszertervek és -platformok fejlesztésében is kínál megoldásokat. Legfőbb újdonságai ezen a két téren legújabb VoIP Wi-Fi szélessávú útválasztó platformjuk, illetve teljes CPRI (Common Public Radio Interface – nyilvános célú rádiós interfész) referenciatervük a szabványok előírásainak megfelelő, harmadik generációs, vezeték nélküli bázisállomások összeköttetéseihez.

VoIP Broadband Router Platform termékük természetesen támogatja az oly népszerű Triple Play trendet egyidejűleg PSTN-minőségű (Public Switched Telephone Network – nyilvános célú telefonhálózat) hangátvitellel, vezetékes Fast Ethernet útvonalválasztással és tűzfalszolgáltatással, valamint Voice-over-IP-vel. Az egyéni igényekre szabható, nyílt forrásra épülő platform felhasználásával az OEM- és ODM-vállalatok a lehető leggyorsabban fejleszthetnek. „A lakossági szélessávú VoIP-piac nem sokára rendkívüli növekedésnek indul, amint a szolgáltatók megkezdik az IP-alapú szolgáltatások széles körű csatarendbe állítását” – vélekedett Albert Ju, a ZyXEL egyik magas beosztású munkatársa. – Meg kell felelnünk a rendkívüli sebességgel növekvő piac elvárásainak, ennek megfelelően nélkülözhetetlen versenyképes árú eszközeinket olyan hozzáadott értéket képviselő többletekkel felruháznunk,



6. ábra. A PMC-Sierra VoIP-támogatású útválasztója

mint például PSTN-ekvivalens hangalapú szolgáltatás, tűzfal és Voice-over-IP egyidejűleg akár négy csatornán.”

A vállalat CPRI referenciatervét olyan bázisállomás-gyártók figyelmébe ajánlja, akik számára nem mellékes a PMC-Sierra megoldásával elérhető költség- és időmegtakarítás. Teljes CPRI-ajánlatuk három komponenst tartalmaz a fenti célok megvalósítása érdekében, amelyek tartalmaznak 10 GbE SERDES (sorosító/párhuzamosító – Serializer/Deserializer) készüléket, CPRI keretezőt (CPRI adatkapcsolati rétegkeretezés, késleltetésekalibráció, alcsatorna-beszűrés/kiemelési funkciók), valamint CPRI frekvenciaszinkronizációt (stabil időzírtési referencia kinyerése a soros vonali órajelekből zavarmentesítéssel). „A CPRI-hez hasonló, szabványos előírásoknak megfelelő termékek a szabványosított bázisállomás-architektúrákkal szemben támasztott növekvő igényeket elégítik ki – mondta Bill Richardson, a PMC-Sierra vezetőik nélküli termékeinek menedzsere. – Végfelhasználóinknak lehetőséget biztosítunk fejlesztéssel eltöltött időszakaik lerövidítésére és költségeinek csökkentésére is amellet, hogy együttműködést támogató rendszert adunk a kezükbe.”

A PMC-Sierra érdekelt a storage-termékekben is: maxSAS storage-termékcsaládját legutóbb intelligens SATA aktív/aktív multiplexerekkel bővítette ki, amellyel elősegíti a költséghatékony adattárolási alternatívát biztosító SATA diszkek alkalmazását immár a nagyvállalati környezetekben is. PM8307 SPS 3GT és PM8305 SPS 3G típusú SATA multiplexer-újdonságai a kettős portolási lehetőségen túl intelligens, fejlett diagnosztikai célokat szolgáló, beágyazott mikrokontrollert is tartalmaznak. A szintén PMC-Sierra termék PM8388 SXP 24x3G, ill. PM8387 SXP 36x3G SAS bővítőkapcsolók és az új SATA aktív/aktív multiplexerek együttes felhasználásával komplett SAS/SATA storage megoldást kínál a cég. Az intelligens SPS aktív/aktív multiplexerek támogatják a nagyobb teljesítményt biztosító NCQ (Native Command Queuing) technológiát, lehetőséget kettő, egyidejűleg aktív portra, valamint beágyazott mikrokontrollert aktív hibadiagnosztikai és fogyasztáscsökkentési célokra. „A PMC-Sierra szorosan együttműködve dolgozik a vezető storage OEM- és ODM-vállalatokkal annak érdekében, hogy általános hardver- és szoftveralapokon biztosítson nagyvállalati szintű SATA HDD storage-tárolási alternatívát – mondta Mark Stibitz, a PMC-Sierra Enterprise Storage Division vezetője. – A PMC-Sierra maxSAS architektúrájával az ügyfelek rendkívül gyorsan és



7. ábra. A PMC-Sierra maxSAS termékcsaládja

költséghatékonyan bővíthetik ki tárolókapacitásukat.”

A professzionális felhasználók mellett a cég gondot fordít a kisebb rendszerekre is. Az optimalizált adattárolási processzorai csökkentik a rendszerköltséget – és fejlett szolgáltatásokkal kecsegtetnek.

Az MSP220x eszközök az otthoni-tól egészen a small office/home office (SOHO) NAS-alkalmazásokig terjedő területet lefedik, kiváló teljesítményt és funkciókat ajánlanak alacsony rendszerköltségek mellett. Integráltsága révén minden olyan eszközzel fel van szerelve, amely szükséges megosztott hálózati adattároláshoz és médiaszerver-alkalmazásokhoz: 10/100 Ethernet MAC, többszörös HDD-vezérlő, olcsó DDR-SDRAM-támogatás, TCP/IP hardveres tehermentesítése, titkosítás és memóriakezelés, USB-port, valós idejű óra.



8. ábra. NAS-médiakontroller a PMC-Sierrától

A PMC-Sierra cég MSP2200, MSP2202, MSP2204 és MSP2206 termékei, valamint a PMC-Sierra NAS alkalmazási szoftvere már kapható. Elérhető teljes körű támogatási csomag is, benne fejlesztőplatformmal, szoftverfejlesztő eszközzel, kártyatervvel és tereztési dokumentációval. A Linuxot vagy egyéb operációs rendszereket támogató szoftverfejlesztő eszközök is elérhetők.



További információ:
www.pmc-sierra.com

Silicon Laboratories

A texasi székhelyű Silicon Laboratories Inc. a gyors analóg és vegyes jelű integrált áramkörök vezető fejlesztője, amelyet az elektronikai ipar széles alkalmazási területeire szánnak. Az 1996-ban alapított cégnek nincs gyártóbázisa (fabless company), de három kontinensen (Amerikában, Európában és Ázsiában) vannak fejlesztő-tervező intézetei, alkalmazástechnikai és kereskedelmi irodái.

A Silicon Laboratories bemutatta az ipar első, jittercsillapító 10 Gbit/s-os XFP adó-vevő-integrált áramkört. Az Si5040 típusú áramkör a nagy sebességű fizikai rétegtermékeinek legújabb kiegészítése. Az Si5040 a Silicon Laboratories DSPLL-technológiájának

az adatfolyam jittertartalmát, így a portkártya ASIC-jei vagy FPGA-i számára hibamentes működést garantál.

Az Si5040 egy innovatív vételi áramkörrel működik, amelyik szükség esetén automatikusan változtatja az adat-visszaállítási paramétereket a bithibaarány (BER – Bit Error Ratio) optimalizálására, így robusztus működési feltételeket teremt olyan környezetekben is, amelyeket többféle gyártó termékeinek felhasználásával alakítottak ki. A vételi teljesítményt egy belső jelminőség-vizsgáló segítségével optimalizálják annak érdekében, hogy a BER-t valós időben tudják korrigálni és a jittertoleranciát maximalizálni. Az Si5040 lehetőséget biztosít a vevő döntési küszöbének kézi állítására és mintavételi fázishoz egyedi BER-optimalizációs algoritmusok implementálásának támogatására is. A vevő működési módjától függetlenül a kiváló bemeneti érzékenység (5 mV_{pp} jellemzően) ideálissá teszi az Si5040-et rövid és hosszú távú alkalmazások számára egyaránt.

Az Si5040 XFP-adóvevő az ipar legteljesebb funkciókészletét biztosítja. Tartalmaz többek között támogatást három fajtájú analóg és digitális jelminőség-vizsgálóra, beleértve analóg jelvesztés- (loss-of-signal, LOS) érzékelést, egymást követő azonos digit (consecutive identical digit, CID) érzékelést, valamint vételi adat szemabrájának egyedi mérését. Az Si5040 egyszerűíti a rendszerszintű tesztelést és hibakeresést is vonali visszaküldési, XFI-visszaküldési és PRBS mintagenerálási lehetőségek biztosításával, valamint az adási és vételi adatútvonalak ellenőrzésével. A teljes eszköz-konfiguráció és állapotlekérdezés egy soros mikrokontroller-interfész segítségével lehetséges, amely támogatja a leggyakrabban felhasznált protokollokat, így az I²C-t.

Az alacsony fogyasztású alkalmazásoknak való megfelelés érdekében az Si5040 fogyasztása nem éri el a jellemző 575 mW-ot. Az eszköz működési hőmérséklet-tartománya -40 ... 85 °C. Az alkalmazott tokozás típusa 5x5 mm-es, ólmentes, RoHS-megfelelőségű, 32-kivezetésű QFN.



További információ:
www.silabs.com

Sharp Microelectronics

A neves japán gyártó nevéhez számos világtalálmány, újítás fűződik. 1927-ben elsőként hozott kereskedelmi forgalomba kristályos rádió-vevőkészüléket. 1958-ban – a japán tévéműsor megkezdésével egy időben – dobta piacra első tömeggyártású tévékészülékét. 1962-ben – a mikrohullámú technika fo-

gyasztói alkalmazása kezdéseképpen – kihozta első mikrohullámú sütőjét. A számítástechnikában is úttörő volt, 1964-ben kifejlesztette és azonnal tömeggyártásban találkozhattunk a világon először teljesen tranzisztorizált asztali számológépével, de 1993-ban már Sharp gyártmányú mindentudó menedzser-kalkulátor lapulhatott zsebünkben. Az LCD-technika élenjáró fejlesztőjeként 1992-ben elsőként alkalmazta kamerában a színes LCD-panelt, 2004-ben pedig kifejlesztette az első 65 hüvelyk átmérőjű nagyfelbontású televíziós képernyőt.

A kutatás-fejlesztési célokra évi 150 ... 180 milliárd yent fordító cég Európában két intézményt tart fent: az oxfordi illetőségű SLE-t (Sharp Laboratories of Europe) mint fejlesztő intézetet és a hamburgi illetőségű SME-t (Sharp Microelectronics Europe) mint a Sharp Corporation leányvállalatát. Most ez utóbbi újdonságaiból szemezgettünk...

A Sharp Corporation bemutatta HDTV-kompatibilis felhasználóoldali műholdtunerét. Megkezdte új, a fogyasztói piacra szánt tunereinek (BS2S7HZ6306) sorozatgyártását a digitális műholdvevőkhöz. Ezzel a Sharp az egyik olyan gyártó, aki elsőként ad megoldást az új DVB-S2 szabvány (amely kulcsfontosságú a műholdas HDTV-adások vételéhez) digitális vételi oldalára. A DVB-S szabványhoz képest a DVB-S2 szabvány sokkal nagyobb átviteli sebességet ír elő. A gazdaságos HDTV-adás csak az MPEG4 adattömörítéssel együtt valósítható meg, amellyel az MPEG2 tömörítéshez képest mintegy 2/3-ára csökkenthető az adatmennyiség. Az új FEC (Forward Error Code) hibajavítással az adatátvitel robusztussága fenntartható a DVB-S2 szabványban.

Az új Sharp DVB-S2 front-end tuner



10. ábra. HDTV tuner a Sharptól

lefedti a műholdas tv-adásokra jellemző 950 ... 2150 MHz frekvenciasávot, és alkalmas mind a HDTV, mind az SDTV (DVB-S) szabványú jelek vételére. A



9. ábra. Jittercsillapított XFP adó-vevő IC a Silicon Lab-tól

implementálása révén az ipar első 10 Gbit/s-os XFP adó-vevő IC-je, mely beépített jittercsillapító képességgel rendelkezik mind az adási, mind a vételi adatútvonalakon. A mindössze 5x5 mm-es befoglalómérettel rendelkező Si5040 az ipar legkisebb kisfogyasztású és kiszajú megoldása a helyszűkében lévő XFP-alkalmazások számára. Az Si5040 ráadásul az egyetlen adó-vevő, amely a 9,9...11,4 Gbit/s-os távközlési és adatkommunikációs protokolloknál keletkező jitter csillapítása mellett folyamatos működést tesz lehetővé, így az OC-192/STM-64, 10 GbE, 10G üvegszálas és a nekik megfelelő FEC (Forward Error Correction) adatráták esetében.

A kategóriájában legkedvezőbb jitterjellemzőkkel rendelkező Si5040 a Silicon Laboratories szabadalmaztatott DSPLL-technológiáját alkalmazza a 10 Gb/s-os soros adatfolyamok jittertartalmának csökkentésére, amely adatfolyamokat rendszerszintű zajrontotta le a hálózat valamelyik végénél. Ez a forradalmian új adó-vevő architektúra nem teszi szükségessé külső jitterelnyomó áramkör modulon belüli elhelyezését. A DSPLL-technológia a vételi útvonalon minimalizálja

vevőréssz természetesen megfelel a 2005 tavaszán jóváhagyott DVB-S2 szabvány előírásainak, technikai paraméterei révén pedig jóval túl is teljesíti a szabvány által elvárt értékeket. Ez vonatkozik a nagy bemeneti érzékenységre és az alacsony fázisú zajra is a Sharp által fejlesztett, precízen hangolt integrált áramkörök miatt. A $3,3 V_{DC}$ bemeneti feszültséghez igen alacsony, 0,4 W fogyasztás társul, a befoglalóméretei pedig csak 32,6x13,0x28,0 mm. A Sharp valamennyi földi és műholdas tuneréhez hasonlóan az új tuner is megfelel az RoHS irányelveknek, melyek jövő év júliusától lépnek életbe.

Még a tavalyi vége előtt digitális demodulátor került a DVB-S2-es tunerbe. Ezt követően a tunermodul képes érzékelni a QPSK-t és 8PSK is, és további feldolgozásra 8 bites adatfolyamot további részek számára. Az új „NIM tuner” mind az SDTV-, mind a HDTV-jeleket fel tudja dolgozni, a hardverfejlesztőknek pedig időt takarít meg azzal, hogy szükségtelen nagyfrekvenciás működésre további optimalizációkat végezzenek.

Műszaki jellemzők:

- Modellszám: BS2S7HZ6306
- Teljesítményfelvétel: kb. 0,4 W @ $3,3 V_{DC}$

- Frekvenciatartomány: 950 ... 2150 MHz
- Fáziszaj (10 kHz): tipikusan -80 dBc/Hz
- Bemeneti érzékenység: tipikusan 65 dBm
- Harmadrendű intermoduláció: tipikusan 60 dB
- Antennabemenet: F-csatlakozó
- Tokozás méretei (hxsxzm): 32,6x13,0x28,0 mm



További információ:
www.sharpsme.com

Harting-hírek

Mini Coax Single Row – kis helyigényű megoldás akár 4 GHz-es analóg jelátvitelre

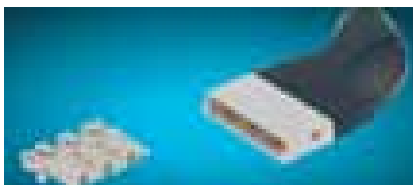
A Mini Coax Single Row-rendszer olyan új elgondolás, amely a Mini Coax alapkiviteléhez képest jobb átviteli tulajdonságokkal rendelkezik.

Eleinte a HARTING olyan többáramkörös „Board-to-Cable” dugaszolócsatlakozók létrehozására összpontosította erejét, amely akár 10 darab koaxiális érintkezőt is tartalmazhat. Az új megoldással viszont a jelentős mértékű miniatürizálás követelményének tett eleget: a koaxiális csatlakozók közti távolságot 6,25 mm-ről 8 mm-re növelte meg, és egyúttal 3-ra csökkentette a darabszámát.

Ez azt jelenti a gyakorlatban, hogy az áthalláscsillapítás 80 dB-re emelkedett, csökkent a reflexió, és végül is az átviteli frekvencia 2,5 GHz-ről 4 GHz-re nőtt. Az egyszerűbb szerelésnek köszönhetően a Mini Coax Single kiválóan pótolni tudja az SMA dugaszolócsatlakozókat.

A derékszögű modulokat alkalmazásba-rát és ugyanakkor biztonságos módon lehet besajtolni lapos nyomóbélyeg használatával, és a hozzá tartozó előszerelt kábelekhez hasonlóan ezek is raktárról kaphatók.

Kiváló áthallási viselkedésük következtében a HARTING Mini Coax elnevezésű dugaszolócsatlakozói különösen alkalmasak a távközlési infrastruktúra nagyfrekvenciás köreibe történő használatra, és 15 mm keskeny fiók készítését is lehetővé teszik.



1. ábra. Mini Coax Low Profile – változatlan teljesítmény mellett kisebb helyigény

Mini Coax Low

A Mini Coax Low Profile-rendszer olyan új elgondolás, amely a HARTING Mini Coax normál kiviteli megoldásaihoz képest lényegesen kisebb helyet is beéri, miközben az átviteli tulajdonságok ugyanazok maradnak.

Mindkét elgondolást a többáramkörös „Board-to-Cable” dugaszolócsatlakozóknál használják, és akár 2,5 GHz-es nagyfrekvenciás jelek átvitelét is lehetővé teszik. Az amúgy is már rendkívül kis helyigényű beépítés 14,9 mm-es magassága a Low Profile verziónál 11,4 mm-re csökken.

A derékszögű modulokat alkalmazásba-rát és ugyanakkor biztonságos módon lehet besajtolni lapos nyomóbélyeg használatával, és a hozzá tartozó előszerelt kábelekhez hasonlóan ezek is raktárról kaphatók.

Kiváló áthallási viselkedésük következtében a HARTING Mini Coax elnevezésű dugaszolócsatlakozói különösen alkalmasak a távközlési infrastruktúra nagyfrekvenciás köreibe történő használatra, és 15 mm keskeny fiók készítését is lehetővé teszik.



2. ábra. Mini Coax Backplane Frame – a nyomtatott huzalozású szerelőlapok egyszerűbb áramvezetésének furfangos megoldása

HARTING Mini Coax

A HARTING Mini Coax elnevezésű dugaszolócsatlakozóinak évek óta bevált családja a Backplane Frame nevű taggal bővült. Ez lehetővé teszi a nagyfrekvenciás analóg jelek közvetlen átvezetését a nyomtatott huzalozású szerelőlapra, így nincs szükség a különböző frekvenciák mutató viselkedést kedvezőtlenül befolyásoló, szükségtelenül hosszú összekötések használatára.

A Frame-elemeket egyszerűen be lehet sajtolni a szerelőlapba, így időálló összekötés jön létre. Maguk a dugaszolócsatlakozók két darab műanyag orr segítségével rögzíthetők biztonságosan a Backplane Frame-en. Ezáltal biztonságos, ún. „Cable to Cable”, ill. „Board to Cable” összekötés jön létre, amely nem befolyásolja az áramutak vezetését a paneleken, ezért az egyszerűbbé is válik.

Kiváló áthallási viselkedésük következtében a HARTING Mini Coax elnevezésű dugaszolócsatlakozói különösen alkalmasak a távközlési infrastruktúra nagyfrekvenciás köreibe való használatra, és 15 mm keskeny fiók készítését is lehetővé teszik.



3. ábra. Backplane Frame-elem

További információ:
HARTING Eastern Europe
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



Munkában az SCI-Network

SZABÓ KRISZTIÁN, KOVÁCS ATTILA

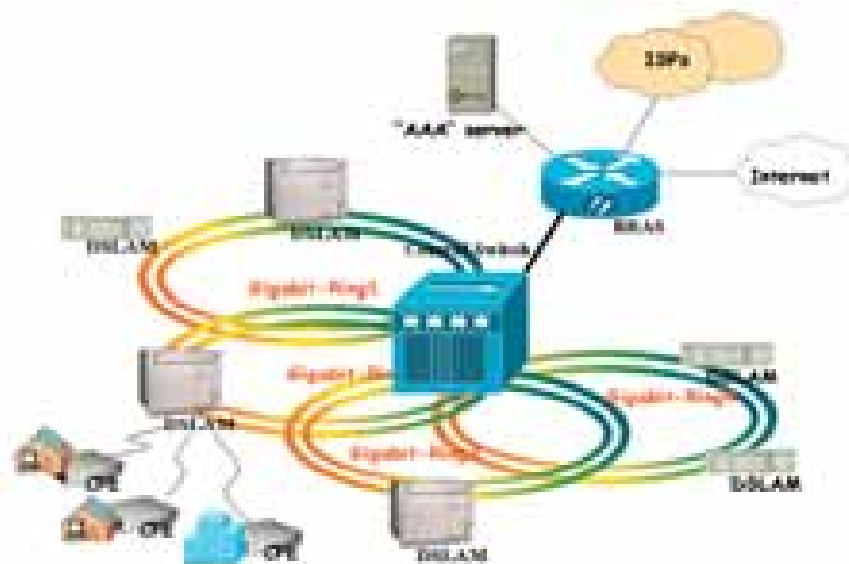
Az SCI-Network Távközlési és Hálózatintegrációs Rt. hálózati rendszer-integrációval foglalkozó szakértő vállalkozás távközléshez kapcsolódó tevékenysége néhány fontosabb állomását mutatjuk be. A társaság a szűkebb értelemben vett hálózati rendszerekkel kapcsolatos teljes körű szolgáltatás (felmérés, tervezés, eszközszállítás, üzembe helyezés, oktatás, garanciális és garancián túli szolgáltatások) mellett mikrohálómű átvitel, hálózatbiztonsággal és rendszerfelügyelettel is foglalkozik. Folyamatosan gyarapodó létszámával, bővülő ügyfélkörével és növekvő forgalmával a magyar tulajdonú informatikai vállalkozások felső harmadába tartozik...

ADSL2+ hálózat kiépítése

A SCI-Network Rt. 2004-ben kezdte meg a Monortel távközlési szolgáltató ADSL internet-hozzáférési hálózatának kiépítését, illetve végzi azóta folyamatosan a hálózat bővítését és a rendszer-üzemeltetés támogatását. A rendszer szolgáltatásai a Monortel körzeteiben valamennyi településen elérhetők, így több mint tízezer előfizető számára biztosít szélessávú ADSL-internetelérést. A rendszer Zhone Technologies (Paradyne), Cisco Systems és Allied Telesyn hálózati eszközökből épül fel. Az ADSL-összeköttetéseket a Zhone IP-alapú DSLAM eszközei biztosítják, amelyek négy független optikai Gigabit-Ethernet-gyűrűn kapcsolódnak a központi Cisco útválasztókhoz. A redundáns gyűrűtopológia folyamatos szolgáltatást biztosít az optikai hálózat esetleges meghibásodása esetén is. Ez magasabb rendelkezésre állást, kevesebb szolgáltatáskiesést jelent a felhasználók számára. A szolgáltatási szint folyamatos ellenőrzését központi menedzsmentrendszer garantálja. A hálózat alkalmas ADSL2+ (24 Mbit/s maximális sebesség, szemben az ADSL 8 Mbit/s, illetve az ADSL2 12 Mbit/s maximális sebességével) szolgáltatásra is, amely lehetővé teszi a magasabb sávzélesség-igényű alkalmazások (pl. video) használatát is (1. ábra).

NATO-kompatibilitás

Az SCI-Network Rt. már korábban is szállított nem polgári felhasználásra rendszereket, másrészt több olyan szállítóval van kapcsolatban, amelyek jelentős megrendeléseket teljesítenek a különböző országok védelmi, biztonsági szervezetei számára. A cég vezetősége 2005-ben úgy döntött, hogy bevezeti a Katonai Minőségirányítási rendszert. Ez a munka meg-



1. ábra. A Monortel távközlési szolgáltató ADSL-internet-hozzáférési hálózata (forrás: SCI-Network)

történt, és auditja nemrég sikeresen lezárult. Mostantól kezdve a társaság bekapcsolódhat azokba a katonai projektekbe is, amelyekben a megrendelő a NATO AQAP 2110 normatív előírások szerinti teljesítést követeli.

IP-telefonia: rendszerátadás

Az SCI-Network Rt. sikeresen átadta a CHS Hungary Kft.-nek, a magyar számítástechnikai-informatikai piac vezető disztribútorának a vadonatúj budaörsi kiszolgáló központjában telepített helyi hálózatát és IP-telefonrendszerét. A Cisco- eszközökből kialakított megoldás LAN- kapcsolóit, útválasztó (router) berendezéseit és az IP-telefonia eszközeit az elmúlt nyár végén szállították le. A több mint 230 felhasználót kiszolgáló rendszer nem tartalmaz hagyományos telefonalközpontot, ugyanakkor annak szolgáltatásai mind megvalósultak. A különböző típusú IP-telefonkészülékek

mellett számos „softphone” is működik, megtalálhatók a fax-készülékek és -modemek számára telepített analóg átalakítók, valamint a GSM-átjárók is. Az egyelőre korlátozott híváskezelő központi (call center) funkciók mellett többféle (részben egyedi fejlesztésű) testreszabott szolgáltatás indult el. A rendszer megszakítás nélkül, éles üzemben működik. A CHS új és régi telephelye közötti IP-alapú összeköttetést is megvalósították.

Szoftverfejlesztés GVOP-alapon

Az SCI-Network Rt. az MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézzel együttműködve sikeresen pályázott a GKM Gazdasági Versenyképesség Operatív Program (GVOP) Irányító Hatóság ál-

tal 2004-ben meghirdetett Alkalmazott Kutatás-fejlesztési Program (AKF) programban. A „Vezeték nélküli hálózatok felügyeleti rendszerének fejlesztése” megnevezésű, GVOP-3.1.1.-2004-05-0372/3.0 azonosítójú, támogatott fejlesztési projektjük 2005 márciusában indult, és első szakaszát szeptember végére sikeresen zárták le. Az EU társfinanszírozásával, az Európa Terv keretében folyó projekt megvalósítása során olyan szoftverek kifejlesztése a cél, amelyek megalapozhatják, hogy az eszközökön túl, komplex back-office-rendszert és -szolgáltatást tudjanak a pályázók a vezetékek nélküli technológiát használó ügyfeleiknek nyújtani. Az SCI-Network szakemberei közül többen is bekapcsolódtak az alapvetően berendezés-orientált, Linuxban való programozást, valamint a valós eszközökön és környezetekben való teszteléseket, méréseket jelentő fejlesztési munkákba. A projekt lezárását 2006 áprilisára tervezik.

Technológiai fogalmak vonzásában (4. rész)

KOVÁCS ATTILA

Folytatjuk rövid távközlésifogalom-magyarázati sorozatunkat. Ezúttal a 2005. novemberi PKI Tudományos Napok szakmai előadásaiiban előforduló újabb keletű fogalmakból tallóztunk, illetve a Lanex és a Siemens Communications munkatársai értelmezték néhány rövidítést/szakkifejezést...

P2P (Peer-to-Peer) hálózat/protokoll

A P2P-hálózatok az IP-hálózati infrastruktúra felett (az erre a célra kifejlesztett P2P protokollok segítségével) létrejövő alkalmazásszintű hálózati struktúrák, amelyekben a csomópontok egyenrangúak (innen ered a peer-to-peer elnevezés, rövidítve P2P), azonos képességekkel és felelősségekkel rendelkeznek. A kapcsolatban lévő kliensek közvetlenül kommunikálnak egymással, központi szerver nélkül, szemben a hagyományos központi szerverekkel megvalósított kliens-szerver architektúrákkal. Ugyancsak a kliens-szerver hálózatoktól eltérően a P2P-programok használatával lehetőség van szimmetrikus kommunikációra is, amelyben a felhasználók végberendezései szerverként is funkcionálhatnak, és így erőforrásokat és szolgáltatásokat nyújthatnak egymásnak. A P2P-hálózatok leggyakoribb hasznosítási lehetőségeit a fájlcsere (pl. Kazaa, Gnutella, Bittorrent, DC++), a valós idejű levelezés (pl. MSN Messenger), az osztott adatfeldolgozás (pl. Seti@Home) és az internetes beszédszolgáltatás (pl. Skype) jelentik. A felhasználók számítógépei közti szimmetrikus kapcsolat lehetővé teszi, hogy azok keresőrendszereket, fájlrendszereket vagy akár virtuális szuperszámítógépeket alkotassanak. Napjainkban gyorsan nő a P2P-alkalmazások forgalma, és az állománymegosztó alkalmazások jelentik az internet-forgalom legjelentősebb forrását.

SHDSL

Az SHDSL (G.SHDSL) az utóbbi években szinte kizárólagosan alkalmazott adatátviteli mód üzleti alkalmazások számára (felváltva a korábban használatos gyártóspecifikus DSL- és szabványos HDSL-megoldásokat). Jelentése: szimmetrikus nagy sebességű digitális előfizetői vonal (Symmetric High-bitrate Digital Subscriber Line). Olyan szabványos adatátviteli módról van szó, amelynek segítségével rézvezetón valósíthatunk meg nagy sebességű összeköttetéseket. A vonatkozó szabvány az ITU G.991.2, így elvileg különböző gyártók berendezései is együttműködhetnek. Az alkalmazott modulációnak köszönhetően az SHDSL segítségével nagyobb áthidalható távolság és/vagy nagyobb átviteli sebesség érhető el. A távolság beiktatott ismétlőkkel tovább növelhető. Két érpár esetén a sebesség 192 Kibit/s és 2,3 Mibit/s között lehet,

míg négy érpáron ennek kétszerese, 384 Kibit/s ... 4,6 Mibit/s. A szimmetria arra utal, hogy a két végpont között mindkét irányban (az aszimmetrikus ADSL-lel ellentétben) azonos az adatátviteli sebesség. Az újabb szabványok lehetővé teszik ennél több érpáron a még nagyobb sebesség elérését is. Üzleti alkalmazások esetén leggyakrabban E1 (2 Mibit/s) vagy ethernet-kapcsolatokat alakítanak ki az SHDSL modemek segítségével.

Az SHDSL technológiát egyaránt megtalálhatjuk az egyszerű modempárokból és az összetett, többszolgáltatású csomóponti eszközökben is.

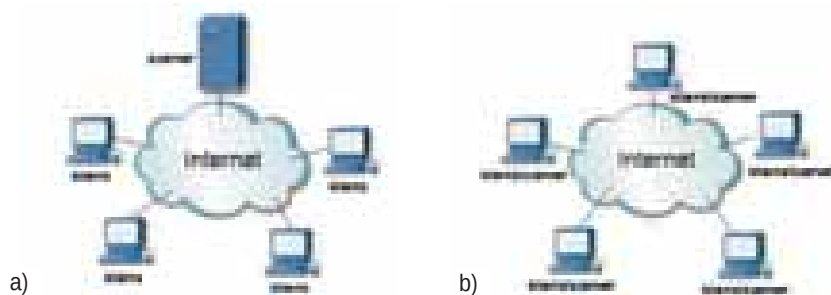
SIP

A SIP (Session Initiation Protocol) az internetes telefónia legújabb, alkalmazásrétegbeli jelzésprotokollja, a régebbi, H.323-as protokoll mellett. A SIP protokoll segítségével ún. sessionök (kapcsolatok) alakíthatók ki audio/videokonferencia, illetve interaktív on-line játékok lefolytatásához az IP-hálózatokon keresztül, így a szolgáltatók web-, e-mail- és csevegési (chat) szolgáltatásaikba tudják az alapvető telefóniafunkciókat is integrálni.

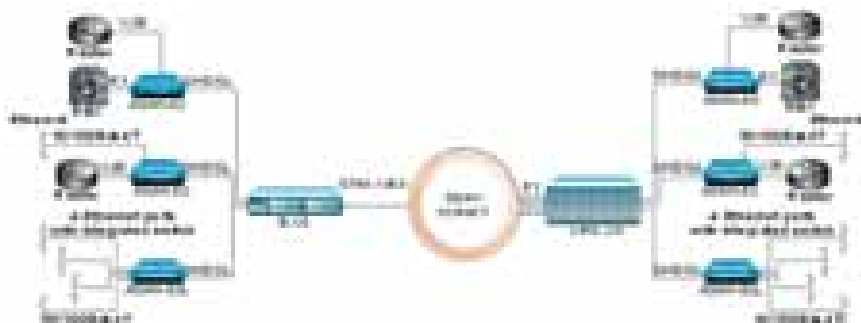
A SIP az SS7-es jelzésrendszer legtöbb funkcióját csomagkapcsolt környezetben biztosítja, azonban attól mégis nagyban különbözik. Az SS7-es protokoll egy olyan jelzésprotokoll, amelyet bonyolult központi rendszer jellemez „buta” végkészülékekkel (például hagyományos telefonkészülékek). A SIP peer-to-peer protokoll (lásd fogalommeghatározás), így egy egyszerű gerinchálózatra van szükség, az intelligenciát pedig a hálózati végkészülékekbe (terminálokba) osztják szét. A legtöbb SIP-szolgáltatást az intelligens hálózati végpontok (készülékek) valósítják meg, szemben az SS7-es jelzésrendszerrel, ahol a szolgáltatásokat a központ biztosítja.

Softswitch

A *Softswitch* számítógépen futó szoftver, amely hívásvezérlési funkciókat lát el a csomagkapcsolt hálózatokban. Szemben a hagyományos TDM (*Time Division Multiplexing*) hálózatok központjaival, a *Softswitch* nem tartalmaz kapcsolómező-áramkört, a hívások felépítését és irányítását szoftveres úton végzi el. A *Softswitch* – más néven call agent, illetve *Media Gateway Controller* – jelzésinformációk és előfizetői adatok alapján biztosítja a hívások felépítését és irányítását (routelását) a csomagkapcsolt hálózaton keresztül, miközben különböző menedzsment- (számlázás, hibamenedzsment) funkciókat is ellát.



1. ábra. P2P-hálózatok: a) kliens-szerver hálózati architektúra, b) Peer-to-Peer hálózati architektúra



2. ábra. LAN és E1 átviteli hálózat kialakítása RAD csomóponti eszközökkel és modemekkel

HelloMoto – interjú Suga Jánossal, a Motorola Magyarország új vezetőjével

KOVÁCS ATTILA

2006 januárjától Suga János (41) tölti be a Motorola magyarországi leányvállalatának ügyvezető igazgatói posztját. A szakember 2001 óta a cég mobil üzletágának vezetője, ezt a pozícióját a jövőben is betölti, feladatai a cég teljes körű üzleti tevékenységének vezetésével és a Motorola piaci pozíciójának erősítésével egészültek ki. Suga Jánost a kommunikációs világcég eredményei mellett a hazai leányvállalat tevékenységéről, a 2006-os év terveiről kérdeztük...



Suga János

– *Hogyan értékeli a Motorola 2005. évi globális eredményeit, illetve a hazai leányvállalat múlt évi teljesítményét?*

– A Motorola 2005. negyedik negyedévében 10,43 milliárd dollár árbevételt realizált, 18%-kal többet, mint 2004 hasonló időszakában. A teljes évben 36,84 milliárd értékűek voltak eladásaink, ami szintén 18%-kal múlta felül az előző év teljesítményét. Elsődleges értéknek tartom, hogy a Motorola folyamatosan, már az ötödik évet záróan, minden negyedévben nyereséges és növekszik. Egyes versenytársainktól eltérően, mi következetesen építjük föl magunkat a különböző piacokon, illetve országokban. Nemzetközi szereplésünknek megfelelően alakul hazai részesedésünk is. Tavaly nem kevesebb mint 50%-kal növekedett árbevételünk. Fokozatos növekedésünk és itteni példaértékű stratégiánk eredménye, hogy a közép-kelet-európai országok között

hazánkban még hangsúlyosabban vagyunk jelen. Létszámban is növekedtünk, jelenleg száz alatt van közvetlen munkatársaink száma, ám a nem központi tevékenységeink (szállítmányozás, import, projektek stb.) outsourcing-ja következtében sok cégnél több száz főnek adunk munkát.

– *Milyen szektorokban tevékenykedik a leányvállalat és melyek az ezekre vonatkozó tervek 2006-ra?*

– Húzóágazatunk Magyarországon is a mobiltelefonia, emellett az erősítés, kiteljesedés szándékával jelen vagyunk éppen most átalakuló szektorokban (pl. kereskedelmi, kormányzati és ipari kommunikációs megoldásokat nyújtó üzletág, szélessávú kommunikációs üzletág) is. Filozófiánk ezen szektorok egymáshoz közelítése, hiszen a mobiltelefonian folyamatosan megjelenő különféle új, korszerű technikák egyre jobban elmoszák az üzletágak közötti határvonalakat. A legújabb, tavaly december folyamán a zsinór nélküli (cordless) telefonok egy disztribútoron keresztül forgalmazásának beindítása volt; vannak továbbá szintén nagykereskedelmi elosztócégen keresztül egyre növekvő mértékben értékesített professzionális, illetve hobbi rádió-kommunikációs (walkie-talkie) eszközeink. Ez utóbbiaknál olcsó, kisméretű, nagyon jó minőségű elemes készülékeket tudunk a magyar piacon kínálni. Zászlóshajó-termékeink, a mobiltelefonok terén pedig 2006-ban tovább szélesítjük a portfóliót (WiFi, 3G, push-to-talk stb.). 2005-höz képest idén újabb 50%-os növekedést tervezünk Magyarországon. Ugyanakkor a 80–20%-os mobil egyéb üzletági forgalommegoszlást 2006-ban az egyéb területek (ipari mo-

dulok, professzionális szélessávú eszközök, tévé-kábelmodemek stb.) nyitásával, a portfólió szélesítésével, az értékesítés növelése mellett 70–30%-ra kívánjuk módosítani. Erre reális esélyt látok. Továbbá: nagyon fontos filozófiaváltást jelent életünkben az, hogy bármilyen más csatornán is érkezik Magyarországra Motorola termék, azért a Motorola Magyarország felelős.



1. ábra. Motorola T4502 PMR adó-vevő



2. ábra. Motorola Magenta Pink mobiltelefon

– *Melyeket emelné ki az erősítendő újabb szakterületek közül? Hogyan alakulnak a Motorola Magyarország részvételével folyó EU-s projektek?*

– Fontosnak tartom a fokozatosan megjelenő, GSM/EDGE/3G-alapú Motorola ipari modulok értékesítését a ha-

zai fejlesztő cégek számára. Pillanatnyilag nagy siker a G20 elnevezésű ipari modul, amelyet a hazai cégek szoftverrel látnak el, majd dobozva itthon és a régióban olyan alkalmazásoknál látjuk viszont, mint bank és pénzintézetek, biztonsági rendszerek, figyelőrendszerek vagy gépjármű-távfelügyelet, GPS-helyettesítő flottafigyelés. Kiemelhető még az alkalmazásfejlesztés: e téren, szintén közvetett módon, számos olyan fejlesztővel vagyunk kapcsolatban, akik nagyvállalati, illetve többségében játék jellegű alkalmazási szoftvereket dolgoznak ki, és nekünk, illetve a mi segítségünkkel értékesítik. (Ismeretes, hogy a Motorola a Java-alapú kreatív játékprogramok fejlesztése terén a világ élvonalába tartozik.)



3. ábra. Motorola G20

Ami az EU-s projekteket illeti: hármat is említhetünk, hiszen e téren nagyon aktívak vagyunk. Éveken át koordináltuk a példaértékűen sikeres SEMOPS (Secure Mobile Payment System) mobilfizetési projekt hazai kidolgozóinak munkáját. Megnyertük az

ITEN nevű, szintén a mobil fizetéshez kapcsolódó projektet, amelynek főleg magyar cégekből álló konzorciumát mi vezettük. Egy szintén többségében magyarok vezette konzorciummal dolgozunk egy harmadik EU-s projekten, amely az NFC (Near Field Communication) nevet viseli, és szintén a mobil fizetési témához kapcsolódik.

Hangsúlyozom, hogy leányvállalatunk tapasztalataival, műszaki know-how-jával a jövőben is támogatni kíván olyan magyar cégeket, amelyeknek nincs vagy kevés a gyakorlatuk abban, hogy EU-s tendereken támogatáshoz jussanak. Lehetségesnek tartom továbbá, hogy egy, a Motorola által irányított konzorcium magyarországi kezdeményezéssel olyan szabványt tegyen le az EU asztalára, ami meghatározó a jövő mobil fizetési tranzakcióiban.

– *Hogyan látja a leányvállalat partnerségi, oktatási tevékenységét, szakmai rendezvényeit?*

– A PR-marketingkommunikáció terén cégünk a mobilszektorból kiindulva új vonalat képvisel. HelloMoto jelmondatunk, logónk alkalmazása nagyon sikeres volt. Minden más szektorra szeretnénk ezt a PR-marketing-módszerünket kiterjeszteni. Partnereink számát, minőségét növelni, partnerkapcsolata-

inkat erősíteni kívánjuk. Példaként: csak az ipari szektorban tíz föltötti disztribútorral dolgozunk. Ami az oktatást jelenti: gyakornokok alkalmazásában, végzős hallgatók képzésében, felsőoktatási intézményekkel való együttműködésben gondolkodunk. A múlt évben nem túl sok rendezvényt szerveztünk, idén több fontos eseményt rendezünk. Januárban Budapesten került megrendezésre a mobil üzletág regionális sales konferenciája, közel 500 kolléga részvételével. Filozófiaváltásunk része az is, hogy a közeljövőben, az egyes szegmensekben célirányos, „kiscsoportos” szakmai rendezvényeket kívánunk tartani. Ugyanakkor kommunikációnkban továbbvisszük a fiatalos Motorola-stratégiát és -megjelenést.

– *Milyen további várakozásai vannak 2006. évre?*

– Folytatni szeretnénk a számos ipari alkalmazást, játékprogramot fejlesztő hazai szakembereknek nyújtott segítségnyújtást, támogatást. Tevékenységünk mozgatórugója pedig az úgynevezett seamless mobility (tökéletes mobilitás) vízió, amely az élet minden területén kínál teljes mobilitást, így fontos, hogy a jövőképet kiszolgáló technológiákra (pl. WiFi, a Bluetooth új változatai, G20 ipari modul stb.) is koncentráljunk.

korenix

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 médikonverterek
– 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 • zsoldi.agh@atyscosz.hu
Internet: www.atysco.hu

Csúcsmínőségű hálózatot az IP-telefonoknak!

Japán technológia, japán megbízhatóság!

Kiemelkedő hálózati szolgáltatások az Allied Telesyn IS24POE IP-kapcsolattal

- 12+ szomszédos intelligencia
- Kiemelkedő biztonsági funkciók
- On-line állapot felismeréskapcsolók
- DCS-támogatás konfiguráció
- MAC, IP és TCP/UDP csomagjelölés
- port security
- Hot Cover szerszámcsatlakozás

Keresse a legközelebbi ATI-partnert!

www.alliedtelesyn.hu

A digitális műsorok szubjektív minőségének jellemzése (1. rész)

SZOKOLAY MIHÁLY (HVT), AMADOU KANE (AT), KOVÁCS JÁNOS (AT),
ÁDÁM TIHAMÉR (AT), LAJTHA GYÖRGY (PKI)

A digitális tv- és hangműsorok szubjektív minősítésével az irodalomban gyakran találkozunk. A szubjektív minősítés esetében ITU-R ajánlás is létezik [1]. Szerzők a műsorok minőségvizsgálatának azon formájával foglalkoztak, amikor a minőséget az átviteli rádiócsatorna fadingje csökkenti. A vizsgálatok a BME Széles-sávú Hírközlés és Villamosságtan Tanszékén (HVT), valamint a Miskolci Egyetem Automatizálási Tanszékén (AT) folytak. A kutatásokat a Nemzeti Hírközlési Hatóságnak a HVT-vel kötött szerződése, ill. az AT-nek egy GVOP-pályázata támogatta. Szerzők a digitális műsorok szubjektív minősítése területén végzett munkájukat ezen cikk keretében ismertetik...

Analóg és digitális műsorok minőségi jellemzőinek összehasonlítása

Analóg műsorok

Az analóg tv-műsor-sugárzás esetében a csökkenő vételi térerősség és a külső eredetű zavarok okoznak minőségromlást. A csökkenő térerősség (fading) miatt a kép egyre zajosabbá, mindinkább felismerhetetlenné válik. A térerősség további csökkenésénél a tv-vevőkészülék szinkronizálása is megszűnik, csíkozódás jelenik meg, a kép „futni” kezd, majd végül „szétesik”. Az impulzus-szerű zavarok a képen villanásokat, rövid idejű szinkronizálási zavarokat okoznak. Az interferenciazavarok csíkozódást, vagy a kép megfutását eredményezik.

Az analóg hangfrekvenciás műsoroknál a csökkenő térerősség vett sustorgó hangot eredményez. A rádiócsatorna impulzusszerű zavarai a hangban recsegésszerűen jelentkeznek. Az analóg modulációk közös jellegzetessége, hogy a zajhatás a térerősséggel arányosan jelentkezik, a minőség romlása a térerősség változásának folyamatos – bár nem mindig lineáris –, de semmiképpen sem diszkrét függvénye.

Az analóg műsorjelek műsorminőségének megállapítása a folyamatosan jelentkező zavartatás mértékének a megállapításán alapul. A minőségromlás mértékét – vagy a jel-zaj, a jel-zavar, vagy a jel-interferencia viszonyt – gyakorlati vizsgálószemélyzet a látott kép, vagy a hallott hang megfigyelésével szubjektív módon már meg tudja állapítani.

A műsor minőségét ennek a megfigyelésnek alapján osztályozzák. A műsorok minőségét az eddigi nemzetközi gyakorlat ötfokú osztályzattal jellemzi.

Az ötfokú skála szokásos jellemzői:

- 5 – hibátlan műsor,
- 4 – alig észrevehető hibák,
- 3 – a hibák észrevehetőek, de nem zavarók,
- 2 – zavaró, de még elfogadhatók, hibák,
- 1 – a minőség elfogadhatatlan.

(A skálát lehetséges fordított minősítéssel a zavarokra is beállítani. Ekkor az ötös osztályzatot a legerősebb zavar kapja.)

Az ötfokú osztályozás igen használható minősítési eljárás. Ennek az osztályozási módszernek az alkalmazását digitális műsorok esetében is célszerűnek tartjuk.

Digitális műsorok

Digitális modulációk esetében az analóg kép-, ill. hangjelet a még a kép- vagy hangfelvétel eszköz kimenete után digitalizálják, és a teljes átviteli út során csak digitális – bináris, n-áris alapsávi, vagy digitálisan modulált – jelekkel találkozunk.

Digitális műsoroknál az átviteli út során fellépő zavaró hatások – fading, zajok, zavarok, interferencia – a vett műsorjelet az analóg esethez képest igen eltérő módon zavarják. Oka, hogy a digitális demoduláció, a hibajavító dekódoló, ill. a képjelet, ill. hangjelet tömörítő eljárás a hibákra másképp reagál. A vételi térerősség csökkenésekor, ill. külső zajok, zavarok megjelenésekor a hibajavító dekódoló a demodulálási hibákat bizonyos mértékig javítani tudja. Ilyenkor a hibajavító dekódoló kimenetén a hasznos jel – bitsorozat – hibátlan. A tv-vevő képernyőjén ilyenkor a kép is hibátlan, hangfrekvenciás műsorok esetében a hangszóróban zaj, zavar nem hallható.

A hibajavító készséget meghaladó mértékű bithibák esetén a hibajavító dekódoló már nem tudja javítani a hibákat. Ilyenkor a hibajavító dekódoló kimenetén vagy hibás jelek jelennek meg, vagy pedig a dekódoló a kimenetet tiltja.

A hibajavító dekódoló után a hibás bitsorozat forrásjel-dekódolóra kerül, és megzavarja annak működését. A hibás bitek hatását itt nehéz egyértelműen meghatározni, mivel a hatás attól függ, hogy a hibás bit információs jelet vagy funkcionális állapotot –pl. szinkronizálás, dekódolási folyamat beállítása stb. – zavart-e meg.

A hiba hatása tv-jelek esetén a kép összetöredezését eredményezheti. Ekkor a kép egyes részei hiányoznak, egyes képrészletek más helyre kerülnek. A hibás részek, meghibásodások többnyire téglalap alakú képrészletekre terjednek ki. Hosszabb hibás jelsorozat esetén a kép kimerevedik.

Digitális hangműsorok esetén a hiba a hang hirtelen megszűnését eredményezi, ami a hangszóróban jól hallható. A hiba hatásának elmúltával a hang ismét hallható. Más esetben (a hibák csomósodásának eredményeképpen) a megszakadást, ha valamennyi idő múlva meg is szűnik, ismét szakadás követi. A hangszóróban ilyenkor recsegéshöz hasonló hanghatás jelentkezik.

Mindkét digitális műsorjel esetén jellemző, hogy a kép-, ill. hanghiba hirtelen jelenik meg. A hiba megjelenése előtt a kép-, ill. hangminőség kifogástalan, a hibás állapot alatt pedig a műsorjel minősége elfogadhatatlan. További megfigyelés, hogy a műsorhibák véletlenszerűen jelennek meg.

Fentiek figyelembevételével kézenfekvőnek látszik a műsorminőségnek egy adott időintervallum alatt észlel-

hető műsorhibák számával történő jellemzése.

A továbbiakban a fenti meglátáson alapuló, digitális műsorok esetében alkalmazható minőségvizsgálati eljárást mutatunk be.

A zavart műsorjelek előállítás

A műsor minőségét az átviteli csatorna zajai, zavarai, ill. fadingjei rontják. A szubjektív vizsgálatokhoz adott módon zavart műsort kell előállítani. A zavarhoz az átviteli csatornát – a zavarhatás szempontjából – modellezni kell. A csatornamodellt elméleti megfontolások alapján dolgoztuk ki. A modell kialakításának szempontjait az alábbiakban tekintjük át.

A zavartípus kiválasztása

Mint azt az előzőekben megállapítottuk, a műsorok minőségét különféle jellegű csatornahibák csökkenthetik. Ezek eredetük szerint fadingek (Rayleigh-, ill. Rice-, szelektív, log-normál fading), vagy zajok, zavarok (Gauss-zaj, impulzus-, ill. interferenziazavarok) lehetnek. A fenti csatorna-hibafajták modellezése akkor eredményes, ha azok statisztikus jellemzői kezelhető matematikai formulákkal rendelkezésre állnak. A modellezésnél ezt a szempontot fontosnak tartottuk. A matematikai kezelhetőség előnye, hogy a későbbiek során a vizsgálat megismételhető más laboratóriumokban is.

Fadingek

Helyhez kötött vétel esetén a T-DAB (Terrestrial – Digital Audio Broadcasting) és a DVB-T (Digital Video Broadcasting – Terrestrial) jelek jellegzetes fadingtípusa Rayleigh (ill. Rice) fading. A fading oka a többutas hullámterjedés. Modellezés szempontjából előnyös, hogy ezek a fadingfajták matematikailag jó számolhatók. A Rayleigh fading minőségrontó hatását a későbbiekben ismertetjük.

Mozgó vétel esetén szintén tapasztalunk minőségromlást. Ennek egyik oka, hogy mozgás közben a vevő olyan vételi helyeket fog érinteni, ahol nincsenek meg a jó minőségű vétel feltételei, pl. egy rövid útszakaszon kicsi a térerősség. (A mozgó járműben hallgatót, esetleg nézett műsor minőségét más módon úgy is meghatározhatjuk, hogy azt nem az időegység alatt, hanem bizonyos úthosszúság alatt észlelt műsorhibák számával jellemezzük. Bár az ilyen módon történő minősítés gondolata felmerült, annak kidolgozásával eddig még nem foglalkoztunk.) Egy má-

sik ok, hogy mozgó járműben történő vételkor Doppler-hatás jelentkezik. A vételi frekvencia eltolódása a demodulációban okoz zavart. A T-DAB- ill. DVB-T-rendszerek ajánlásaiban megtaláljuk a megengedett maximális sebesség értékét. A mozgó vétel minőségrontó hatását – tapasztalat hiányában – jelenleg még nem dolgoztuk ki, de további munkánkban tervezzük ennek a jelenségnek a vizsgálatát is.

A *lognormál fading* tipikusan változó csillapítású csatornában – nem többutas terjedés esetén – alakul ki. Ez a fading jellemzően a műholdas csatornák csillapítástípusa. Esetünkben lognormál modell alkalmazása nem látszik célszerűnek.

Zajok, zavarok

Vételi zaj minden rádióvevő bemenőfokozatában jelen van. A zaj teljesítménye ismert formulából számolható. A zajamplitúdó eloszlása gaussi jellegű. Gaussi zaj érkezik továbbá a vevőantennára a kb. 30 ... 300 MHz tartományban. Ezek a zajok kozmikus eredetűek. A kozmikus zaj T-DAB-sugárzás esetében még nem zárható ki teljesen, de a DVB-T-adásoknál kozmikus zajjal már nem számolunk. A közép- és rövidhullámú tartományban az atmoszferikus eredetű zaj jelentkezik, amelynek amplitúdósűrűség-függvénye az idő nagyobb hányadában szintén gaussi jellegű. Az atmoszferikus zajok minőségromlást a szintén digitális DRM- (Digital Radio Mondial) adások esetében okoznak.

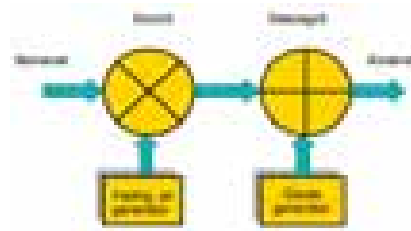
Impulzuszavarokat főként városi környezetben lehet észlelni. Az impulzuszavarok amplitúdóeloszlása az idő nagy részében Gauss-eloszlással közelíthető. Ezek hatását úgy vehetjük figyelembe, hogy a Gauss-eloszlású bemenő zajok szórását megnöveljük, tipikusan 1 dB-lel. Kis időszálalékban azonban olyan nagy amplitúdók is előfordulhatnak, amelyek a Gauss-eloszlásból nem következhetnek. A nagy zavarok térerőssége a 10 ... 100 mV/m értéket is elérheti. A digitális műsorjelek vételi zavarait főleg ezek a nagy „beütések” okozzák.

Az impulzuszavarok előfordulása lehet periodikus, vagy véletlen. A zavarok egymástól való időtávolsága – mint a legtöbb véletlen eseményé – geometriai eloszlással közelíthető. Az impulzuszavarok időtartamára azonban nehéz megbízható közelítést adni. A zavarok hatását leginkább tényleges méréssel lehet megállapítani. Az *impulzuszavarok minőségrontó hatása szintén az időegység alatt okozott zavarok számával jellemezhető.*

Az *interferencia zavarhatása* nagymértékben függ attól, hogy milyen spektrális eloszlású zavarójel zavarja a T-DAB-, vagy DVB-T-adásokat. Az ITU-R (International Telecommunication Union – Radio) ajánlásai meghatározzák a védelmi értékeket. A védelem azonban feltételezi a zavarójelek előfordulási valószínűségének valamilyen előírt szintjét. Hullámterjedési anomáliák esetében azonban a védelmi értékben előírt szintnél nagyobb lehet a zavarjel szintje. Ekkor a vételi minőség romlik. Nincs azonban előírás arra vonatkozólag, hogy az interferenciával zavart DVB-T-, vagy T-DAB-jelek minősége milyen mértékben romlik. Ilyen jellegű vizsgálatokat laboratóriumi körülmények között is el lehet végezni. Ezek a vizsgálatok alkalmasak lesznek az interferenciát modellező vizsgáló képműsor-, vagy vizsgáló hangműsor-sorozatok előállítására.

A csatornamodell

Az URH-sávú rádió-összeköttetések, így az analóg, ill. digitális műsorszóró rádiócsatornák átviteli tulajdonságainak jellemzésére gyakran használunk olyan csatornamodellt, amely a többutas (Rayleigh) fadinget és a Gauss-zajt veszi figyelembe. Ez a csatornamodell az 1. ábra szerinti elrendezésben láncba kapcsolt Rayleigh- és Gauss-elemet tartalmaz. A modell szorzó- (Rayleigh-) eleme állítja elő a változó amplitúdójú és fázisú fadinges jelet, az összegző (Gauss-) eleme pedig a zajokat, zavarokat modellezi.



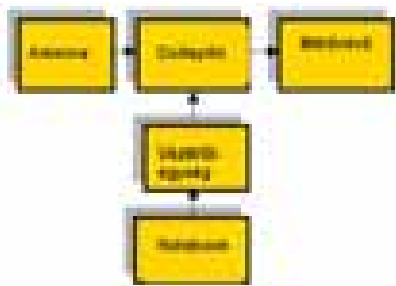
1. ábra. Rayleigh–Gauss fading-csatornamodell

A Rayleigh-elem

Digitális jelek átvitelekor a Rayleigh modell egyszerűsíthető. Az egyszerűsített Rayleigh-modellnél a hullámterjedés azon sajátosságát használjuk fel, hogy a térerősség egy megadott konstans szintet valamilyen – véletlen – időpontokban keresztez. A konstans szint a térerősség-tartományt két részre osztja. A szintnél nagyobb térerősség esetén a digitális műsorminőség kifogástalan, a kisebb szint esetén pedig elfogadhatatlan. A vétel tehát kétállapotú. (A valóságban ugyan két tartomány kö-

zött van egy szűkebb „bizonytalan” tartomány, de a fadinges jelnek ebben a tartományban való tartózkodási valószínűsége – ideje – elhanyagolható.)

A 2. ábra a csatornamodellben alkalmazott Rayleigh-elem blokkvázlatát mutatja. A fenti áramköri összeállítás a „teljes” Rayleigh-szimulátornak egyszerűsített változata. Számunkra itt az a lényeges információ, hogy a térorösség a konstans szintet milyen időpontokban keresztezi. A keresztezési idők a fading időfüggvényéből következnek. Ennek ismeretében meg tudjuk állapítani egy tetszőleges és a rá következő keresztezési időpontok között eltelt időtartamokat, illetve az időtartamok statisztikus jellemzőit. Az időtartamok vizsgálatához azonban ki kell dolgozni a fading időstatisztikáját.



2. ábra. Digitális fadingmodell blokkvázlata

A Gauss-elem

A Gauss-elem lényegében egy kétbemenetű lineáris összegző. Az összegző egyik bemenetére a veendő (fadinges) jel, a másikkra pedig egy Gauss-zajgenerátor jele kerül. Modellünknek a Gauss-elemet a vevő bemenőfokozata helyettesíti. A zajteljesítmény szintjét a vevő bemenőfokozatában keletkező zaj határozza meg. Az impulzuszavarok hatását itt csak egy megnövelt szintű bemenőzajjal vettük figyelembe.

A digitális fadingmodell

A digitális Rayleigh-elem esetén két kimenő jelszint elegendő. A kimenő jelszinteket úgy kell megválasztani, hogy az egyik szint elegendő nagy jel-zaj viszonyt biztosítson a tökéletes vételhez, a másik esetében pedig csak a vevő bemenőzajának hatása érvényesüljön.

Fadingmodell esetében általában a fadingek frekvenciáját – ill. azok egymástól való időbeli távolságát – és a fadingek időtartamát számítjuk ki.

A fading frekvenciája alatt a fadinges $u(t)$ térorösség és egy konstans U_0 szint azonos irányú kereszteződési időpontjai közötti idő reciprokát értjük.

Feltételezzük, hogy a fading-térorösség ingadozása kvázi-periodikus. A kereszteződések időpontjai közötti idő véletlenszerűen változik, így a fading (pillanatnyi) frekvenciája is véletlen mennyiség. Az ingadozó térorösség az idő valamilyen százalékában – vagy más értelmezés szerint valamilyen valószínűséggel – eléri a jó vételhez szükséges, vagy annál nagyobb értéket, a maradék időhányadban – vagy maradék valószínűséggel – a vételi térorösség túl kicsi. A műsorszóró adóhálózatokban a két idő arányára előírások vannak.

A fadingfrekvencia számítása az irodalomban [3] megtalálható. Jelen dokumentációban azokat a végformulákat adjuk meg, amelyeket esetünkben a műsorminőség meghatározásához fogunk felhasználni.

A fadingtávolság

Ha a fadinges térorösség $u(t)$ időfüggvénye valamilyen konstans U_0 szintet ismételtelen keresztez, akkor az $u(t)$ időfüggvény pozitív irányú és a rá következő negatív irányú keresztezése között eltelt T_f időt fadingtávolságnak nevezzük.

A fadingtávolság $\bar{T}_f$ átlagértéke:

$$(1) \quad \bar{T}_f = \frac{P_T(u > U_0)}{v(U_0)} = \frac{\pi}{\Omega} e^{\frac{U_0^2}{2\sigma^2}} \operatorname{erfc} \frac{U_0}{\sigma\sqrt{2}}$$

ahol

- P_T a fading-valószínűség inverze,
- v a negatív irányú keresztezések átlagfrekvenciája,
- U_0 a keresztezési szint,
- Ω a normál folyamat deriváltjának a frekvenciája az átlagérték szintjén.

(A $\bar{T}_f$ fadingtávolságot valójában az azonos irányú kereszteződések között kellene számítani. Ez az idő valamivel hosszabb, mint a fent definiált fadingtávolság. Itt azonban elhanyagoljuk azt az időt, amit a jel két fadingtávolságnak megfelelő szakasz között az U_0 szintnél kisebb tartományban tölt.)

A fadingtávolság véletlen mennyiség, amelyet matematikailag a véletlen események egymástól való távolságának eloszlásával jellemezhetünk. Ez diszkrét változó esetén exponenciális eloszlással közelíthető.

Az 1. egyenlet ismeretében az átlagos fadingtávolság többféle módon is „véletlenszerűsíthető”. Legegyszerűbb esetben egy véletlenszám-generátorral egymás után sorozatban véletlen számokat állítunk elő. Egyszerű véletlen fadingtávolságokat kapunk, ha a Word szövegszerkesztő program véletlenszám-generátorát használjuk. A véletlenszám-generáló program 0 és 1 közötti tartományban állít elő véletlen számokat

úgy, hogy minden szám egyformán valószínű. Ezekkel a számokkal szorozzuk a fading átlagidejét, majd az így kapott számokat nagyságrendi sorrendbe állítjuk. Ezután képezzük a sorozat két egymás utáni tagjának különbségét. A kapott számok sorozata véletlen fadingtávolságokat eredményez. (Ez a fadingtávolság-sorozat azonban nem lesz exponenciális, vagy geometriai eloszlású. Ezek az eloszlások azonban előállíthatók úgy, hogy az egyenletes eloszlású véletlen számokat megszorozzuk az exponenciális, vagy geometriai eloszlás inverz függvényével.) A műsorminőség vizsgálatához kialakítandó modell céljára azonban – ezt később indokoljuk – az egyenletes eloszlású fadingtávolságok is megfelelőek lesznek.

A fadingidő

A negatív irányú keresztezés és a rá következő pozitív irányú keresztezés közötti $\bar{\tau}_f$ időt fadingidőnek nevezzük. A $\bar{\tau}_f$ fadingidő átlagértéke

$$(2) \quad \bar{\tau}_f = \frac{P_T(u \leq U_0)}{v(U_0)} = \frac{\pi}{\Omega} e^{\frac{U_0^2}{2\sigma^2}} \left[1 + \operatorname{erf} \frac{U_0}{\sigma\sqrt{2}} \right]$$

ahol

– a keresztezési frekvencia az U_0 szinten.

A $\bar{\tau}_f$ fadingidő a valóságban szintén véletlen mennyiség. A fadingidő eloszlásának meghatározása matematikailag igen bonyolult feladat. A számítások, ill. tapasztalat szerint azonban az eloszlásfüggvény alakja az üzemi frekvenciától és a fadingfrekvenciától független. Az eloszlást leginkább befolyásoló tényezők közül az a jelszint említendő, amelyen a megfigyelés történik. A vizsgálatokat rendszerint kis szinten célszerű elvégezni. Az összeköttetésben ugyanis csak olyankor jön létre hiba, ha a jelszint legalább 15 ... 20 dB-el csökken a mediánszint alá.

A fadingidő átlagértéke viszonylag egyszerűen határozható meg. Ez azonban rendszerint nem elegendő ahhoz, hogy a csatornának az átvitelre gyakorolt hatását pontosan figyelembe vegyük. Különösen a digitális összeköttetések tervezésénél fontosak a pontos fadingidő-statisztikák. A fading zavaró hatásai ellen ugyanis védekezni lehet, ha hibajavítást alkalmazunk. Ezeknek a hibajavító kódoló-dekódoló berendezéseknek a méretezésénél azonban ismerni kell, hogy egy-egy fading alkalmával milyen hosszúságú lesz a fading által érintett bitsorozat, a hibacsomó. A hibajavító rendszerben a tervezési értéknek megfelelő, vagy annál rövidebb hibacsomót a dekódoló egységek javítani, vagy jelezni tudják. A hibajavítási, vagy hibajelzési készséget meghaladó

mértékű hibacsomót a rendszer már nem javít és ezért a kimenőjelek között hibásak is lesznek.

Kis vételi szinten a tapasztalat szerint a $\bar{\tau}_f$ fadingidő ingadozása lognormál eloszlást követ. A lognormál függvény [3] a gyakorlatban is alkalmazható. A lognormál eloszlás egy lehetséges közelítésére a modell készítésénél egy ötponos közelítést alkalmaztunk. Az átlagos fadingidőt referenciaértéknek véve az öt közelítő időérték az átlagértéknek

- 1. ötszöröse,
- 2. háromszorosa,
- 3. az átlagértékkel egyezik,
- 4. harmadrésze,
- 5. ötödrésze

lesz. Az időértékek mellett azonban meg kell adni azt is, hogy ezek a fadingidők egy ötperces intervallumban hányszor fordulnak elő. $N = 32$ fading előfordulása esetén

- az ötszörös fadingidő kétszer,
- a háromszoros fadingidő hatszor,
- az átlagos fadingidő tizenhatszor,
- a harmadérték fadingidő hatszor,
- az ötödérték fadingidő kétszer fordul elő. N egyéb értékeinél a fenti értékek másként alakulnak.

A fadingtávolság, ill. fadingfrekvencia fent megadott értékének konkrét, a DVB, ill. DAB műsormodellek esetére történő számításához szükség van még a vivőfrekvencia névleges f_f értékére.

A névleges f_f frekvencia értékére számítási formula [3]

$$(3) \quad f_f = 2,25 \cdot 10^4 \cdot f \text{ MHz}$$

A T-DAB esetében a TV13A csatornának, a DVB-T esetében pedig a TV43 csatornának a közepes frekvenciájával számoltunk.

A fading átlagos N_f frekvenciája ezzel

$$(4) \quad N_f[P(u)] = 3,54 \cdot f_f \cdot P(u) \sqrt{-\ln P(u)}$$

A műsorminták modellezésénél a 2. és 4. egyenletet alkalmaztuk.

A fadingsűrűség

A különböző szubjektív minőséget képviselő fadingmodell kialakításához meg kellett adni az N fadingsűrűséget, vagyis azt a számot, hogy az ötperces vizsgálati idő alatt hány fadingbeütéssel számolunk. Ez a szám

- DVB-T esetén (0), 1, 2, 4, 8, 16, 32,
- T-DAB esetén pedig (0), 1, 2, 4, 8, 16

volt. A fadingsűrűség egyben a műsor hibasűrűségét is meg fogja adni, mivel egy fadingbeütés egyben egy műsorhibát is létrehoz.

A műsorhiba szimulátora

A műsorhibák előállítására a 3/a. ill. 3/b. ábrán látható műsorhiba-szimulátor szolgál. A szimulátor a műsorjelforrás és a rádiófrekvenciás vevőkészülék bemenete közé kapcsolva a kétállapotú (digitális) Rayleigh fadinges átviteli csatornát képviseli. A szimulátor bemenetére kerül a modulált rádiófrekvenciás jel. A bemenőjelet hibátlanul tételezzük fel. (Hibátlan jel esetén nem fordul elő olyan jelkárosodás sem, amelyet az adóoldali forráskódoló állít elő.) A bemenőjel szintje akkora kell, hogy legyen, amely hibátlan kép vagy hang előállításához szükséges.

A jel digitálisan változtatható és vezérelhető ohmos csillapítóra kerül. Az átkapcsolási időkésettetés kb. 15 ... 20 ms. Az átkapcsolás közben a csillapító szakadást nem mutat. A csillapító vezérlése elektronikusan, vezérlőegységgel történik. A vezérlőegység bemenetére binárisan kódolt számsor kerül. A vezérlés a kívánt csillapítás értéket beállítja.

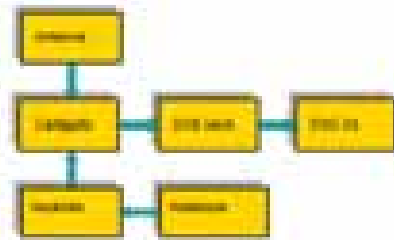
A vezérlőegység a bemenetét számítógépről kapja. A számítógép memóriájában tároljuk a műsorhibák programját. A program olyan bináris számsorból áll, amely rendre idők és csillapítások sorozatát adja meg. Az idők felváltva fadingtávolságokat, ill. fading-időket ms-ban, a csillapításértékek pedig decibeleket jelentenek.

Egyetlen műsor-hibamodell (az alapmodell) egy ötperces műsoridő alatt előforduló hibákat szimulálja. A számítógép ilyen ötperces programok sorozatát tárolja. Számítógépként egy noteszgépet használtunk.

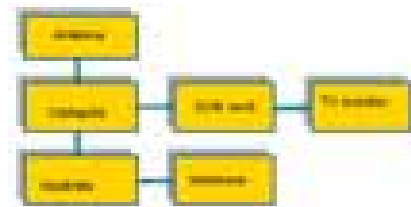
A 3/a. ábra szerinti elrendezésnél a zavart – T-DAB, vagy DVB-T – műsorjelet DVD-író lemezre rögzíti. A lemeztől a műsor máskor, más helyen visszánézhető.

Ezt a modellt használtuk DAB-műsorhibamodellek rögzítésénél. Ekkor azonban DVB-vevő helyett a modellben DAB-vevőt alkalmaztunk. A műsorjelet szolgáltató DAB-vevő audiokimenetét a DVD-író hangfrekvenciás bemenetére adtuk. A videobemenet üres maradt. A visszajátszásnál DVD-olvasót és tv-vevőt használtunk. A tv-vevő, amely sztereofonikus hangcsatornával rendelkezett, a sztereofonikus DAB-jelet visszaadta.

A 3/b. ábrán olyan összeállítás látható, amelynél a zavart műsorjelet a megjelenítőegységen, a tv-vevőn azonnal látható. A megfigyelő személyek „real-time” értékelést hajtanak végre.



3/a. ábra. Műsormodell rögzítése DVD-lemezre



3/b. ábra. Direkt műsorhiba-előállítás

(folytatjuk)

Az antennaépítés új anyagai – „napelem”-antennák

HARMAT LAJOS

A napelemként is működő antennák maguk állítják elő a működtetőenergiát

A svájci École Polytechnique Fédérale de Lausanne és az Európai Űrügynökség (European Space Agency) kutatói Hollandiában kidolgoztak egy SSFIP (Strip Slot Foam Inverted Patch)

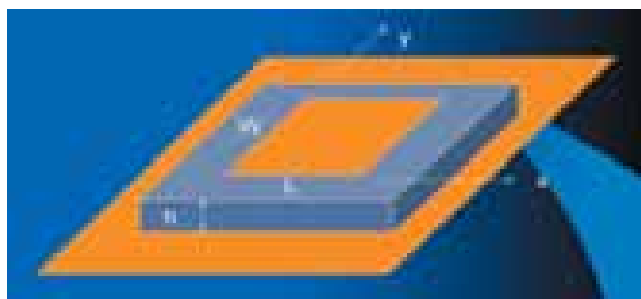
típusú nyomtatott antennát, amelynél egy folt-elemet egy nyomtatott réssel gerjesztenek. A gallium-arszenid anyagú napelemek helyettesíthetik a folt- (patch) antennákat nagyfrekvenciás alkalmazásokban. Ezzel a megoldással bármely hordozható készüléknél egyetlen eszközben egyesíthetők a nagyfrekvenciás és a tápellátási feladatok.

A 2,753 ... 2,983 GHz közötti sávban, azaz 230 MHz-es (8%-os) sávszélességgel működő eszközben a szokásos szabványos réz-folt helyébe egy nagy hatásfokú napelemet helyeztek. A napelemcellák felületének növelésére még két, passzív sugárzóként működő napelemet illesztettek a szerkezetbe az elsődleges napelem mindkét oldalán.

Az egész „napelem-szendvics” 165 mikrométeres vastagságú lett, ami meghaladja ugyan a szabványos nyomtatott lapok 17 mikrométeres méretét, de elhanyagolható az alaplap 5 mm-es vastagságához képest.

A régóta ismert résantenna a dipol-antenna komplementer változata, paraméterei megadhatók.

A kiterjedt irodalommal és alkalmazási területtel rendelkező, számos változatban elterjedt foltantennák alapja egy nagyfrekvenciás szigetelőlemezre felvitt (nyomtatott), jó vezetőanyagú folt (patch) (1. ábra).

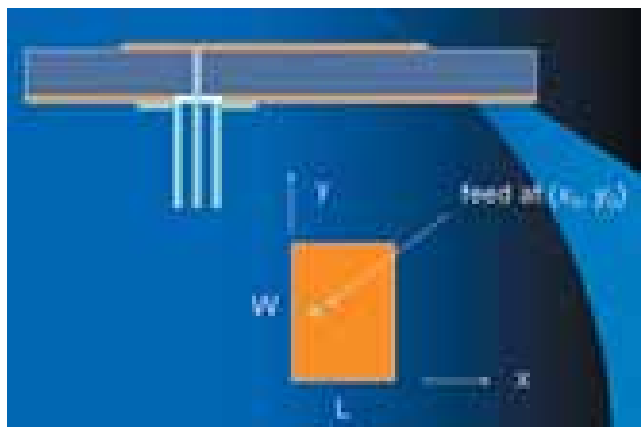


1. ábra. A foltantenna

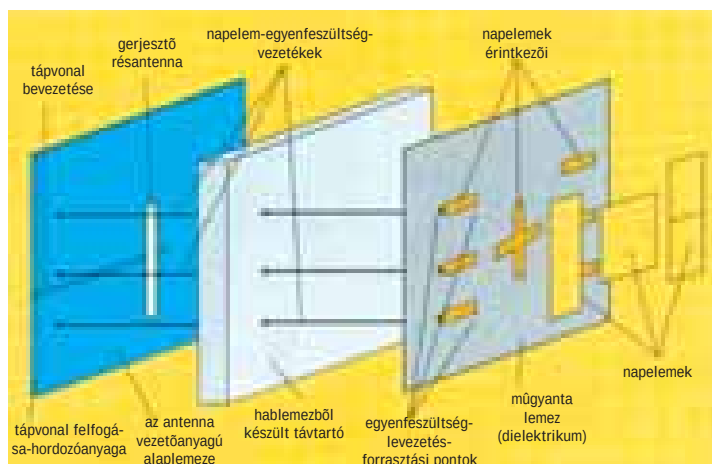
A folt alapalakja négyszög, a gyakorlatban a legkülönbözőbb alakú folt és hordozóformátumok használatosak.

Magát a dielektromos hordozót egy további, megfelelő szilárdságot biztosító vezetőanyagra rögzítik.

Az antenna elektromos tulajdonságait a hordozólemez dielektromos jellemzői, valamint h vastagsága, a folt W és L méretei határozzák meg. Az x - y tengelyek által meghatározott sík jelenti az antenna aktív (vételi-adási) felületét, amelyet a beesőtávozó elektromágneses hullámok gerjesztenek; a szerkezet ideális gerjesztési-kicsatlakozási pontja nem a folt közepére esik: ez az alkalmazott frekvencia(sáv) ismeretében határozható meg a felület egy kitüntetett, x_g , y_g koordinátákkal meghatározott helyére. Alapesetben a felületre merőlegesen beeső hullámok gerjesztik a foltot, a keletkezett elektromos jelet a hordozó másik oldaláról egy, a hordozó furatán keresztül átvezetett koaxiális kábellel vezethetjük el felhasználásra. A kábel melege a meghatározott pontban a folthoz, árnyékolása pedig a vezető alaplaphoz csatlakozik. A kicsatlolásra sok más megoldás is létezik (2. ábra).



2. ábra. Az antenna kicsatlolása



3. ábra. A foltantenna felépítése

A teljes szerkezet felépítését a 3. ábra mutatja.

A napelemek kialakításánál, a geometriai paraméterek tervezésekor használható pl. a RaySim6 grafikus felhasználói interfész- (GUI-) program, amely bármely MS Windows operációs rendszer alatt futtatható, a cikk írásakor a 6-os változat béta verziója volt elérhető ingyenesen.

www.pv.unsw.edu.au/Links/RaySim6/HomeOfRaySim6.htm

A zéró-elnyelés elvére alapozott program szerzője Jeff Cotter, aki az Új-dél Welsi Egyetem Szilíciumalapú Fotoelem- és Fotoeszközök részlegében dolgozta ki a megoldást C++ programozási nyelven, első megvalósítása 2004-ből származik.

Az IEE (Institution of Electrical Engineers) szervezet kiadásában megjelenő Electronics Letters 2002. augusztusi számában fejtették ki a kutatók, hogyan alkalmazzák a napelemeket az illető antenna teljesítménynövelésére. Kitűnt, hogy a két passzív foltelem megnöveli a keresztpolarizáció szintjét, de ez a jelenség a szerkezet kialakításának módosításával és az eszközök részletes elemzésével kezelhető az antennanyereség némi, de 10%-nál kisebb csökkenésének árán.

A tárgyalt antennaelem felhasználható nagy nyereségű szerkezetek építéséhez, a sugárzási karakterisztika kialakításához, valamint nagy egyenáramú táplálást igénylő termékekhez.

A svájci szövetségi technológiai intézményként működő École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) Európa egyik vezető tudományos-technológiai intézete. (Angolul: Swiss Federal Institute of Technology, ETH)

Alapítója a svájci szövetségi kormány (1853) kapuit 1859-ben nyitotta meg mérnök- és tudományos munkatársak képzésére. Svájc tudományos-technológiai életének központja, az ország tudományos közösségének és iparának kapcsolódási pontja. Svájc német nyelvterületein működő testvérintézménye az Eidgenössische Technische Hochschule Zürichben (ETHZ).

Forrás:

Wireless Europe, 2002. október

www.wireless.iop.org

www.epfl.ch

www.ethz.ch

ethhistory.ethz.ch

www.eth-rat.ch

en.wikipedia.org/wiki/Swiss_Federal_Institute_of_Technology

www.iee.org

www.ieedl.org/EL



Ipari kommunikációs rendszerek programozása (2. rész)

DR. AJTONYI ISTVÁN

PROFIBUS DP/PA/FMS

1. Bevezetés

A PROcess Field BUS, röviden PROFIBUS az első szabványosított terepi buszok egyike, amely eredetileg magyar ötletből 1987-ben német ipari szabványként indult és 1996-ban vált nemzetközi szabvánnyá. A PROFIBUS a **forrás/cél** típusú hálózatok csoportjába tartozik, és **hibrid** (token passing, master-slave, multimaster) típusú buszhozzáférési eljárást alkalmaz. A PROFIBUS PC-s munkaállomásokat, PLC-ket, folyamatirányító számítógépeket, adatgyűjtőket összefoglaló hálózatként használatos az RS-485-nek megfelelő kialakításban. A PROFIBUS-hálózat busztopológiájú, **maximálisan négy szegmensből** állhat, amelyeket jelismétlők kapcsolnak egymáshoz. A szegmensek maximális hossza függ a választott átviteli sebességtől. Egy-egy szegmensbe legfeljebb **32 készülék** csatlakoztatható, beleértve a repeatereket is. A négy szegmensből álló PROFIBUS-hálózat így 127 készüléket tartalmazhat.

A PROFIBUS kétféle eszköztípust támogat: a mestereket és a szolgákat. A **mesterek** ún. aktív eszközök, mert üzeneteket küldhetnek kérés nélkül. A **szolgák** tipikusan periferikus eszközök (érzékelők, beavatkozók), amelyek vagy nyugtázzák a mestertől kapott üzeneteket, vagy a mester kérésére üzeneteket küldenek a mester felé.

A hálózati adatforgalom kezdeményezője mindig a mester. Több mester esetén egymást váltva töltik be a hálózati adatforgalmat kezdeményező szerepet. A hálózat üzembe helyezésekor kell meghatározni, hogy milyen sorrendben és mennyi ideig tölti be egy-egy mester a kezdeményező szerepet. A PROFIBUS-hálózatnak **három különböző célú változata** terjedt el. Ezek:

- PROFIBUS DP,
- PROFIBUS PA és
- PROFIBUS FMS.

Mindhárom változat protokollja az ISO/OSI modell 1-es, ill. 2-es rétegéhez illeszkedik, a 3 ... 7 rétegeket nem használja (kivéve FMS). A 2-es Data Link réteghez három speciális

PROFIBUS-réteg csatlakozik, amely biztosítja a felhasználóval a kapcsolatot. (Megjegyezzük, hogy a fenti három PROFIBUS-változatnál túl újabban megjelent a PROFIBUS-család további két új tagja: a PROFINET és a PROFISAFE. Tekintettel ezek fentiekénti való jelentős eltérésére és további ismeretekre, ezeket a későbbi cikkben ismertetjük.)

A PROFIBUS 9 pólusú D típusú vagy gyorscsatlakozót használ. A node-ok száma max. 127. A vonali távolság 24 km-re növelhető repeaterekkel és optikai átvittel. Az üzenet mérete max. 244 bájt node-onként és üzenetenként. Az eszköz elérése történhet **lekérdezéses (polling)** vagy **zsetonadogató (token passing)** módszerrel.

2. PROFIBUS DP

A **PROFIBUS DP** (PROFIBUS for Distributed Processing) a nagy adatmennyiségek átvitelére és a terepi készülékekkel való gyors adatcserére optimalizált terepibusz-szabvány, amely az ISO/OSI modell 1-es és 2-es rétege szerint van fejlesztve. A fizikai réteg az RS-485 szabvány szerinti kialakítású. A további három rétege megegyezik a PA-változattal.

A **PROFIBUS DP támogatja az egy-, ill. többmesteres** konfigurációkat. Utóbbi azt jelenti, hogy **bármely mester olvashatja bármely szolgálatszert, de csak egy dedikált mester írhat az eszközre.** A PROFIBUS DP nagy sebességű adatcserére van tervezve PLC-k és I/O eszköz között.

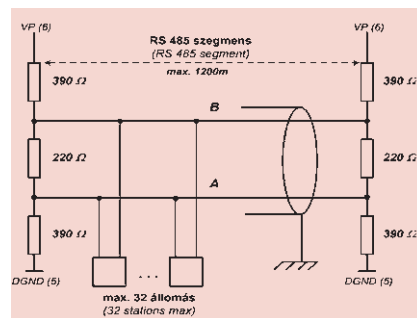
A PROFIBUS DP-nél az **adatcsere** rendszerint **ciklikusan** történik. A ciklikus adatcsere főként a real-time funkciók (mérőhely-leolvasás, bináris állapot) esetén használatos. A busz ciklusideje sokkal kisebb, mint a PLC-program ciklusideje (kisebb, mint 10 ms). Emellett aciklikus adatcsere is használatos, pl. a diagnosztikáinak adatok feldolgozása.

Fizikai réteg (Layer 1)

- EIA 485 (RS-485)
- Topológia: busz, mindkét végén a kábel hullámimpedanciájával megegyező lezáró ellenállásokkal
- Fizikai közeg: csavart érpár (alkalmazástól függően árnyékolással)
- Adatsebesség a távolságtól függően:

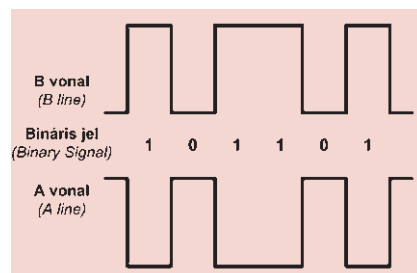
9,6 Kibit/s	1200 m
19,2 Kibit/s	1200 m
93,75 Kibit/s	1200 m
187,5 Kibit/s	600 m
500 Kibit/s	200 m
1,5 Mibit/s	200 m
12 Mibit/s	100 m

A PROFIBUS RS-485 buszszegmens ajánlása az 1. ábra szerinti.



1. ábra. RS-485 szegmens

A PROFIBUS DP félduplex átvitelt, bájtanként aszinkron UART karakterformátumot használ, és a fizikai rétegen **NRZ** (Non Return to Zero) jelkódolást alkalmaz (2. ábra).



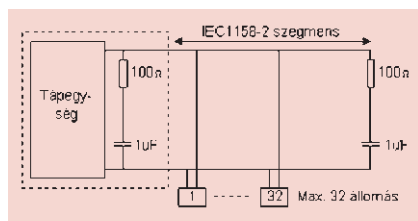
2. ábra. NRZ jelkódolás és az ellenfázisú jelalakok

A 220 Ω-os ellenállás a hullámimpedancia-illesztést, míg a két tápfeszültségre kapcsolt 390 Ω-os ellenállás a busz-potenciált biztosítja abban az esetben, amikor a busz bénított állapotban van (pl. két keret közötti szünetben).

3. PROFIBUS PA

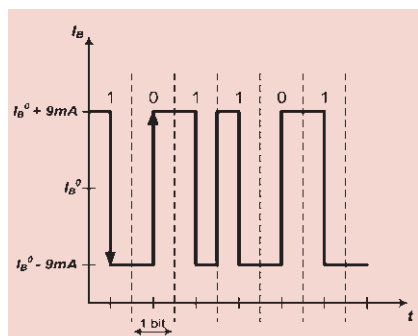
A PROFIBUS PA (PROFIBUS for Process Automation) szabványt a veszélyes ipari hálózatok kialakítására dolgozták ki, és főként a vegyiparban, energiaiparban ter-

jedti el. Fontos jellemzője, hogy **kétféle kábelt használnak, amely mind a tápellátásra, mind a jelátvitelre szolgál** az IEC 1158-2 szabvány szerint (3. ábra).



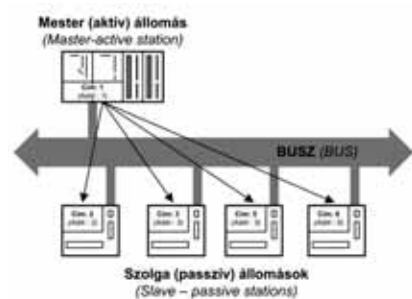
3. ábra. PROFIBUS PA buszkialakítása

A PROFIBUS PA árammodulációs Manchester II. jelkódolást használ (4. ábra).



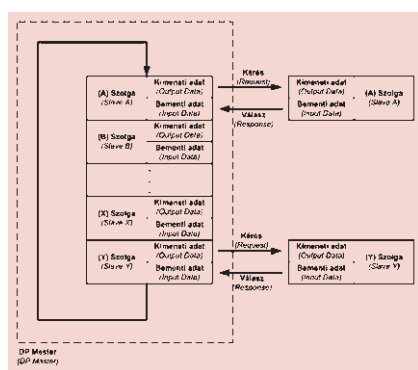
4. ábra. Árammodulációs Manchester-kódolás

Egy mesteres DP-konfigurációt szemléltet az 5. ábra.



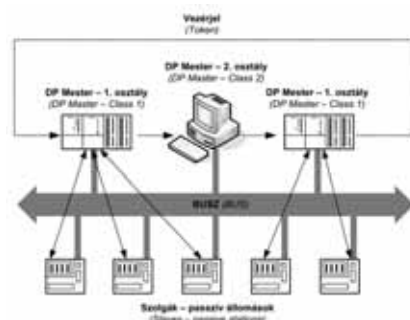
5. ábra. Egy mesteres DP-konfiguráció

Ez esetben a szolgák lekérdezése polling-módszerrel a polling (lekérdező-) lista szerint történik (6. ábra).



6. ábra. Lekérdezőlista

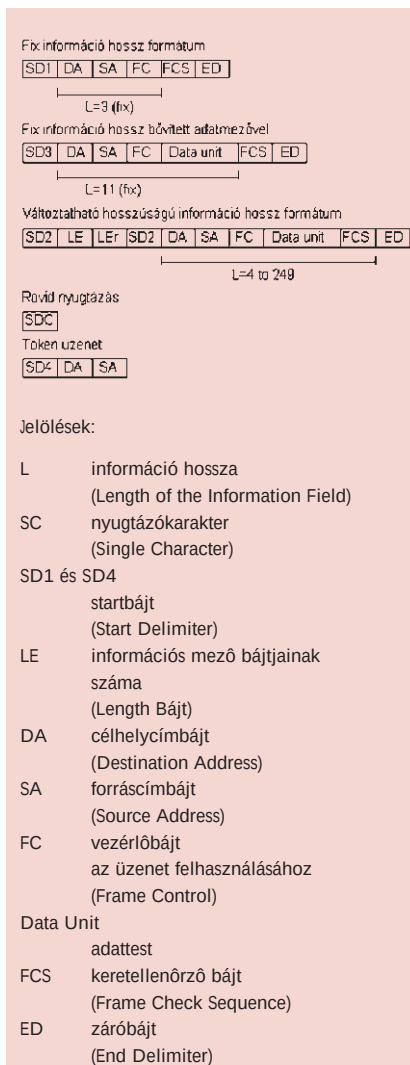
Többmesteres (multi master) konfigurációt szemléltet a 7. ábra, amelynél az egyes mesterek tokenadogatás elvén kezelik a közös RS-485 típusú buszt.



7. ábra. Többmesteres DP-konfiguráció

4. PROFIBUS-kommunikáció

A PROFIBUS négyféle keretformátumot definiál: kétféle fix hosszúságú, egy változtatható hosszúságú keretet és a 3 bájtos token (8. ábra).



8. ábra. PROFIBUS telegramformátumok

Átvitel során a következő hibákat lehet detektálni:

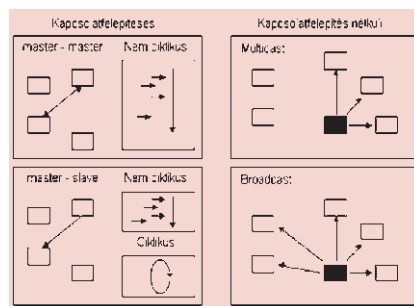
- karakterformátum-hiba (paritáshiba, kerethiba stb.);
- protokollhiba;
- start- és véghatároló-hiba;
- keretellenőrző bájt-hiba;
- telegramhossz-hiba.

Hibás telegramdetektáláskor a vétel automatikusan megismétlődik.

Egy PROFIBUS-hálózat esetén **már a konfiguráláskor meg kell adni, hogy mely résztvevők fognak egymással adatot cserélni**. Ezt kommunikációs kapcsolatokkal (összeköttetésekkel) lehet definiálni, amelyek bekerülnek minden egyes résztvevő kommunikációs kapcsolati táblájába (KLB).

Alapvetően megkülönböztetünk **kapcsolatfelépítéses és kapcsolatfelépítés nélküli** kommunikációt. A minden résztvevőnek (broadcast) és a résztvevők egy csoportjának (multicast) szóló üzenetek jelentik a **kapcsolatfelépítés nélküli kommunikációt**, amelynek az üzenet küldője nem kap nyugtázást arról, hogy üzenete a vevőhöz megérkezett-e.

A két résztvevő közötti kommunikáció mindig **kapcsolatfelépítéses**, ilyenkor az adatcsere előtt fel kell építeni a kapcsolatot. A kapcsolat két partnere lehet két master (aktív résztvevő) vagy egy master és egy slave (passzív résztvevő). Az adatforgalom lehet ciklikus vagy aciklikus kezdeményezésű (9. ábra).



9. ábra. PROFIBUS kapcsolatfelépítéses és kapcsolatfelépítés nélküli kommunikációja

A PROFIBUS-rendszer installálása grafikus telepítő-szoftverrel történik. (Megjegyezzük, hogy a PROFIBUS rendszer gépipari alkalmazását nagymértékben elősegíti a szintén SIEMENS fejlesztésű ASI interfész.)

A következő két cikkben a SIEMENS, ill. az ABB alkalmazásait mutatjuk be.



PROFIBUS-alapú eszközök programozása az ABB System 800xA rendszerével

KISS RÓBERT (ABB rendszermérnök), BOTOS PÉTER (ABB rendszermérnök)

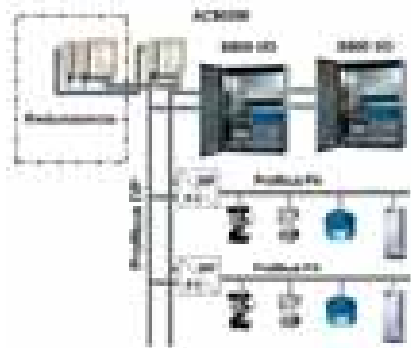
Az ABB Kft. Olaj-, gáz- és vegyipari részlege, a Richter Gedeon Rt. dorogi fióktelepén lévő két projektet is PROFIBUS-alapú felépítéssel valósította meg. PROFIBUS eszközök alkalmazása mellett azért döntött az ABB Kft., mivel így ki tudjuk használni a digitális terepi busz nyújtotta előnyöket, pl.: kábelezési költségek jelentős csökkentése, PROFIBUS-alapú eszközök öndiagnosztikája, előreprogramozott terepi eszközök használata, hatékonyabb folyamatirányítási rendszer létrehozása.

A megvalósított System 800xA rendszerben három területen használtunk PROFIBUS-alapú eszközöket.

ABB S800, S900 PROFIBUS I/O modulok

A rendszer kialakításából adódóan redundáns DP-vonalat alkalmazunk. A redundancia kiterjed a kommunikációs illesztőkártyákra, beleértve a kábelezést is.

Az analóg és digitális típusú jeleket az ABB S800-as és az ABB S900-as család I/O moduljaival gyűjtjük. PROFIBUS illesztőkártya (CI modul – Communication Interface) után soroljuk az I/O modulokat. Az illesztőkártya adja fel az összegyűjtött I/O jeleket a redundáns PROFIBUS-DP-vonalra. Minden illesztőkártya egyedi címmel rendelkezik, amely 2 és 255 között állítható, DP vonalanként. A kommunikáció során az eszköz alárendelt viszonyban van az ABB AC 800M kontrollerral (1. ábra).

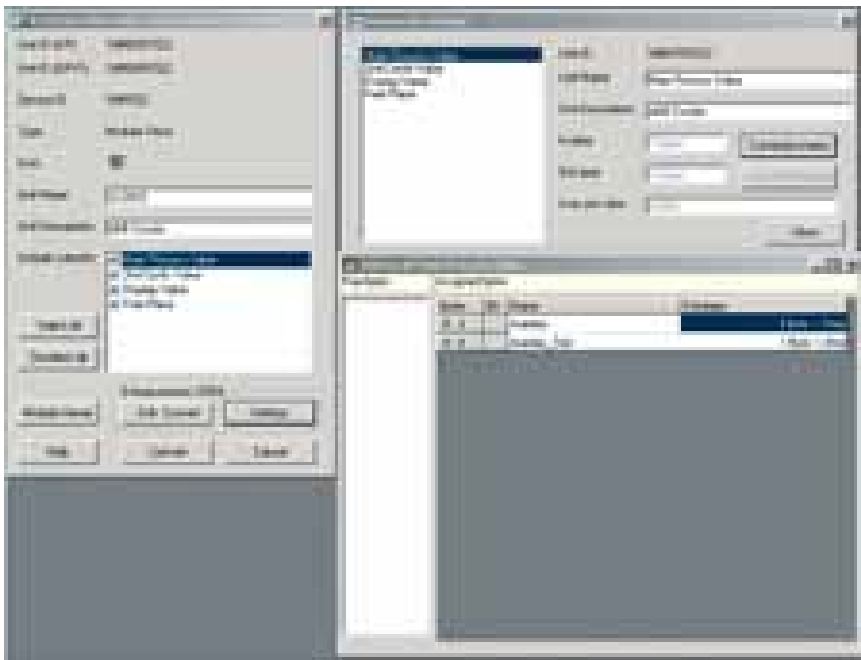


1. ábra. PROFIBUS-redundáns hálózati kialakítás

Kétféle PROFIBUS-kommunikációs protokoll létezik: a ciklikus és az aciklikus.

A ciklikus kommunikáció során megvalósított programozás azonos a hagyományos rendszerekével. Aciklikus kommunikáció esetén a CI modulon keresztül lehetőségünk van az I/O modulok öndiagnosztikájának és belső funkcióinak lekérdezésére. A System

buszon keresztüli tápellátást biztosít az eszközöknek. Mind a DP és PA eszközöket a GSD fájlok használatával illeszthetjük a rendszerbe. A GSD fájlban igény szerint definiálhatjuk a használni kívánt adatokat, figyelembe véve a felhasználói igényeket. A GSD fájlokat a GSD Import Tool segítségével átalakíthatjuk a rendszer számára értelmezhető HWD (Hardware Definition) fájlra (2. ábra).



2. ábra. ABB GSD Import Tool

800xA rendszer beépített szoftverelemeikkel segíti ennek megvalósítását. Ez nagyban segíti a PROFIBUS-alapú eszközök karbantartását, például az Asset Optimization programcsomag segítségével lekérhető a kártyák üzemideje és meghibásodási statisztikái.

PROFIBUS-vonalra illesztett terepi eszközök

A PROFIBUS-vonalon találhatunk DP és PA terepi eszközöket. A DP-s eszközök előnye a gyors adatátvitel (max. 12 Mbaud/s), amellyel nagy adatforgalom bonyolítható le. A PA-vonalon található eszközöknél kisebb az adatforgalom, de

A befördített eszközöket ezek után az Insert Hardware Definition gomb megnyomásával könnyedén adhatjuk hozzá a hardverstruktúrához. Ezután a rendszer automatikusan elvégzi az eszközinterfész illesztését. Az illesztés során meg kell adni az eszköz egyedi PROFIBUS-címét és a struktúrában elfoglalt helyét (3. ábra).

Az így illesztett eszközök ciklikus kommunikációja során minden definiált adat I/O pontként viselkedik, annyi különbséggel, hogy integer, real és bool típusú változókat közvetlenül alkalmazhatunk. Ez megkönnyíti a programozás során a változóink kezelését. Az aciklikus kommunikáció során a System 800xA



3. ábra. PROFIBUS eszköz struktúrába illesztése



4. ábra. Az ABB-pozicionáló DTM kezelőfelülete

rendszer a szabványos DTM (Device Type Manager) technológiát is támogatja. A rendszerbe nem csak az ABB által gyártott eszközök illeszthetők be. A DTM-technológia segítségével nem csak az eszköz pillanatnyi állapotáról kaphatunk információt, hanem az eszköz teljes konfigurációja (alarm-paraméterek, hibadiagnosztikai paraméterek stb...) elvégezhető a kezelői jogosultságnak megfelelően. Ebben az esetben az *Asset Optimization* programcsomagot is támogatja a DTM (4. ábra).

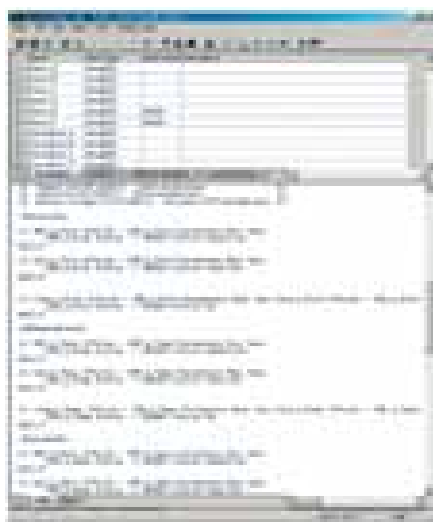
Példaként nézzünk egy PROFIBUS-alapú tömegárammérőt! Az illesztés után megírjuk azt a programot, amely az összegző távoli nullázását és a hibajelek analizálását végzi. Ezután létrehozunk a kezelői felületet. Az összegző nullázását egy megfelelő változó átállításával tehetjük meg, aszinkron üzemmódban. A ciklikus üzemmódban pedig a hibajelek kezeléséhez tartozó kódot implementáljuk (5. ábra).

Frekvenciaváltók és PLC-k illesztése

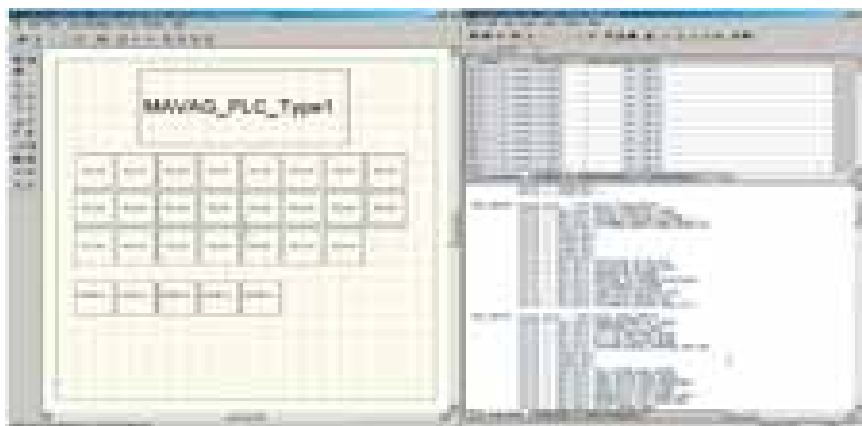
A frekvenciaváltókat és PLC-eket PROFIBUS DP-vonalon keresztül illeszthetjük a

rendszerhez. A ciklikus és aciklikus kommunikációt saját magunk hozzuk létre, a hatékonyabb adatforgalom érdekében. A ciklikus kommunikációval azokat az adatokat kapjuk meg, amelyeknek a pillanatnyi értéke a felhasználó számára a legfontosabbak. Ezeket az eszközöket is GSD-fájl segítségével illesztjük a rendszerbe, annyi különbséggel, hogy a GSD-fájl tartalmazza az aciklikus kommunikációhoz szükséges modulokat. (Például egy frekvenciaváltónál ciklikusan kérdezzük a fordulatszámot, de a beépített PID-szabályzó paramétereit aciklikus módon adjuk meg, vagy egy PLC esetében konfigurációs paramétereket aciklikus módon kezeljük.) Mivel a PLC-k típusát *Control Modul*-szinten hozzuk létre, ha két hasonló PLC-t alkalmaz a felhasználó, a megfelelő paraméterek beállításával, az így létrehozott típus többször is felhasználható. Minden ilyen esetben figyelni kell a megfelelő adattípus alkalmazására a programozás során. [Például, ha negatív számot szeretnénk használni, Uint típusként kell paramétereznünk az adott I/O pontot (6. ábra).]

Az aciklikus kommunikációhoz tartozó grafikai elemeket, faceplate-eket sa-



5. ábra. Hibajelek kezeléséhez tartozó kódrészlet és faceplate-k



6. ábra. PLC-s eszköz programrészlete

ját magunk hozzuk létre az *Object Type* struktúrában, amelyet a felhasználó igényei szerint alakíthatunk ki.

Mint látjuk, az ABB System 800xA rendszere széleskörűen támogatja a PROFIBUS eszközök alkalmazását, ezáltal a rendszer programozása könnyebbé válik. A hagyományos programozási technikák továbbra is alkalmazhatók, az új programozási lehetőségek mellett. Segítségével a felhasználó számára könnyebben kezelhető, egyszerűbben karbantartható, igényre szabott rendszert hozhatunk létre.



További információ: Újfaludi András
www.abb.com

PROFIBUS-kommunikáció

RUDAS GÉZA

SIEMENS

Automatizálás és hajtástechnika

A PROFIBUS a több mint 1200 tagot számláló PROFIBUS International (PI) szervezet által kidolgozott szabványos kommunikáció (IEC 61158, EN 50170). Az 1987-ben indult PROFIBUS a legelterjedtebb terepi busz a világon (több mint 10 millió telepített hálózati egység!).

A programozható logikai vezérlőket alkalmazó irányítástechnika korai időszakában is fontos volt az állomások hálózatra kapcsolása, ill. az ún. távoli periféria elérése. Ez a Simatic S5-ös típusnál „alacsony szinten” (azaz gépközelben) a SINEC L1 hálózat segítségével valósult meg. Ezt váltotta fel először a SINEC L2, majd a PROFIBUS. A PROFIBUS nagy változást a SINEC L1-hez és SINEC L2-höz képest elsősorban a nagy sebességgel, a szabványossággal (nyilvános lett) és a hálózathoz való kétféle hozzáférés (Master-Slave és Master-Master) lehetőségével hozott. A mesterek ún. TOKEN logikai gyűrűt (adásjog-körbeadás) alkotnak, a szolgák be- és kimenetét a konfigurációban megadott mesterük minden ciklusban aktualizálja (polling).

A kommunikációs mechanizmus felépítése során a koncepció kialakítói alkalmazták a 7-szintes OSI-modell ajánlásait, ill. azt a speciális ipari szükségletekhez alakították, azaz egyes pontokon kiegészítették. Ennek megfelelően az ajánlásból bizonyos szinteket elhagytak, míg máshol másokat beillesztettek. A PROFIBUS többféle megoldást használ az adatok átviteléhez.

1. DP (decentrális periféria)
2. PA (Process Automation)
3. FMS (Field Message Specification)

A Siemens, amely a PROFIBUS-os eszközgyártók között kiemelkedő helyet foglal el, mindhárom területen kínál készülékeket.

DP (decentrális periféria)

A DP az irányítástechnikában leggyakrabban használt protokoll. Lehetővé teszi, hogy a távoli jeladók, ill. beavatkozó-szervek, ill. ennél intelligensebb készülékek is (frekvenciaváltók, megjelenítők, szolgaként definiált CPU-k stb.) nem két-három... sok, hanem csupán két éren, azaz a buszon kerüljenek kapcsolatra a központi irányítóegységgel, ill. ha valahol újabb készülékegységgel bővítik a rendszert, ez csupán egy hozzáadott résztvevőt jelentsen. Maga a kommunikáció telegramok formájában történik, amelyeket a mester a résztvevőkhöz küld, melyeknél bizonyos korlátok között mindegy, hogy 10

vagy 100 bemenet/kimenettel rendelkeznek-e. A Siemens rendszerében az elosztott periféria kezelésnek két útja van: vagy a CPU második/harmadik stb. csatlakozófelülete biztosítja a kapcsolatot, vagy egy, a CPU-val egy állomásban lévő CP (kommunikációs processzor), azaz egy önálló kártya, amely az adatokat a CPU-tól kapja. Kényelmi szempontból a CPU második/stb. csatlakozófelülete a legcélszerűbb, mivel ilyenkor a kommunikáció a folyamatirányítás keretén belül történik, azaz a beérkező telegramok tartalmát a kommunikációs rendszerprogram elhelyezi a folyamatirányításban, és így a felhasználó azokat normál Ki/Be (E/A, I/O) perifériaként kezelheti, amennyiben mennyiségileg nem lépi túl az adott CPU-tárkép méretét. Tehát a távoli periféria megszólítása ugyanúgy pl. U E92.2, mint a CPU melletti kártyán lévő pl. U E0.7.

A CP használata esetén a periféria leképzelését a CPU-ban [tehát azt, hogy hova kerüljenek a beérkező bemenetek, ill. honnan származzanak a kiküldendő kimenetek (E/A/D/M)] a programozó dönti el úgy, hogy a CPU-ban egy DP-SEND függvényt indít az adatok kiküldéséhez és egy DP-RECV függvényt az adatok beolvasásához, és ennek paramétereiben adja meg a forrást, ill. a célt.

A PROFIBUS CP programozása DP-üzemmódban

CALL FC 1 (DP-SEND)

```
CPADDR := W#16#0120
SEND := P#db17.dbx0.0 byte 103
DONE := M 99.1
ERROR := M 10.7
STATUS := MW 14
```

```
//a PROFIBUS CP elérési címe hexa formátumban
//a küldendő adatterület megadása ANY formátumban
//az átvitel hiba nélkül végrehajtva
//az átvitel során hiba keletkezett
//hibakód
```

CALL FC 2 (DP-RECV)

```
CPADDR := W#16#0120
RECV := P#db17.dbx240.0 byte 103
NDR := M 99.1
ERROR := M 99.0
STATUS := MW 104
DPSTATUS := MB 0
```

```
//a PROFIBUS CP elérési címe hexa formátumban
//a vett adatok tárolási helyének megadása ANY formátumban
//jelzi, hogy jött-e új adat
// az átvitel során hiba keletkezett
// hibakód
//üzenet a kommunikáció állapotáról, értelmezése
//eltérő a mester, ill. a szolga esetében
```

Kicsit több munkát jelent a CP alkalmazása, de így az adatkezelés rugalmasabb. Egy CPU-ciklusban így több hívás is lehetséges, valamint a CP sokkal kiterjedtebb beépített diagnosztikával rendelkezik az üzembe helyezés segítéséhez.

A decentrális perifériastruktúra természetesen mester-szolga viszony. A buszon egyidejűleg FMS- és DP-kommunikáció is folyhat és több mester (multimaster) is elhelyezhető. Az időkritikus (real-time) alkal-

mazásokban azonban a monomaster-forma ajánlott, ezzel lehet a legrövidebb buszciklust, ill. reakcióidőt elérni. Az egész rendszert teljes mértékben a Simatic Step7 fejlesztőprogramban lehet konfigurálni, ill. programozni, tehát semmiféle kiegészítés nem szükséges.

PA (Process Automation)

A PA elsősorban a folyamatirányítás azon területein játszik szerepet, ahol nagy mennyiségű távadót alkalmaznak, és/vagy robbanásveszélyes környezetben kell jeleket kezelni. Protokollban megegyezik a DP-vel, csak a fizikai jelátvitelben – amely az IEC 61158-2 szabvány szerint történik – van különbség. A kétvezetékes busz kialakítása a bevezető cikk 3. ábra szerinti. A PROFIBUS DP-ről a PA busz szabványos DP/PA átalakítón (gateway) érhető el.

FMS

Az FMS-protokoll az 1. (fizikai) és a 2. (FDL) szinten kívül a 7. (ALI) szintet is alkalmazza. Ennek megfelelően a kommunikáció nem pusztán bithalmazok átvitelével, hanem szimbolikus nevekkkel rendelkező adatobjektumok formájában történik. Az FMS a client-server viszonyt használja, hozzáférése a PROFIBUS-hoz azonban továbbra is az adásjog körbeadásán alapul. Az FMS-protokoll a PROFIBUS keretében kevésbé elterjedt, és ismertetése újabb cikket igényelne.

A fenti protokollokon kívül meg szokták még említeni az ún. FDL-kommunikációt is. Ez a Siemens szóhasználatában az AG-AG-kommunikáció vagy SEND-RECEIVE-kommunikáció. Ebben az esetben mesterek kom-

munikálnak a PROFIBUS-on, és csak az 1-es, ill. 2-es OSI-szintet használják. Ezt a kommunikációt a Siemens rendszerében a 95U, CP-5431, CP-342, CP-343, CP-341 és a PC/PG-be helyezett kommunikációs processzorok tudják. Lebonyolításukhoz megfelelő szabványos függvények szükségesek.

További információ: Solt Attila
Tel.: 471-1717
E-mail: attila.solt@siemens.com



FOTEK ipari elektronikus érzékelők és szilárdtestrelék

Induktív és kapacitív érzékelők:

M8, M12, M18, M30-as és robusztus házú eszközök
kapcsolási távolság: 15 mm / 30 mm-ig
fém- vagy műanyag ház, IP67-es védettség
állítható érzékenység
bemeneti feszültség: AC vagy DC
alap helyzetben zárt/nyitott, PNP/NPN-kimenetek

Optikai érzékelők:

tárgyreflexiós, tükröreflexiós és egyutas fénysorompók
M18, M30, ultrarövid vagy robusztus házú eszközök
nagy hatótávolság, beállítható érzékenység
fém, vagy műanyag ház, IP67-es védettség
relés és tranzistoros PNP/NPN-kimenetek

Szilárdtestrelék:

DC/AC vagy DC/DC típusok
AC/AC egyfázisú vagy háromfázisú



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 • szolt.agh@atyscosz.hu
Internet: www.atysco.hu

DPO4000 – a Tektronix új digitális-foszfor oszcilloszkóp-családja a hibakeresés ideális eszköze

A Tektronix Inc. február 14-én jelentette be legújabb oszcilloszkóp-családját, a DPO4000-et. Alig egy hónap telt el tehát a DPO7000-es bejelentése után, és máris újabb taggal bővült az új, a DPO „családnevű” digitális-foszfor oszcilloszkópok köre. Az új generációs DPO7000 után a DPO4000-es család is méltán nevezhető mérföldkönek az oszcilloszkópok fejlődésének útján.

A DPO4000 oszcilloszkóp-család is a Tektronix által szabadalmaztatott digitális-foszfor technológián (DPO) alapul, ami lehetővé teszi, hogy az oszcilloszkópok mind a katódcsőes analóg, mind a digitális tárolóoszcilloszkópok előnyös tulajdonságait ötvözzék. A folyamatos, valós idejű hullámforma-befogás maximális értéke a DPO4000-családban 5000 hullámforma felett van másodpercenként minden csatornán, ami hozzávetőlegesen 5-szöröse a hagyományos digitális tároló oszcilloszkópokénak.

A DPO4000-es oszcilloszkópok 2 vagy 4 csatornás, 350 MHz-es analóg sávszélességű, 4 csatornás, 500 MHz-es és 4 csatornás, 1 GHz-es analóg sávszélességű kivitelben rendelkeznek. Valós idejű mintavételezési sebességük 2,5 gigaminta/s csatornánként – a legerősebb modellben 5 gigaminta/s –, amihez a Tektronixnál szokásos, hardverrel megvalósított $\sin(x)/x$ interpoláció társul. A memóriahosszat alaposan megnövelték, amit viszont a megváltoztatott architektúra és a saját tervezésű, új demultiplexer ASIC áramkörök tettek lehetővé. A csatornánkénti memóriahossz 10 megaminta – tehát nem tévedés, minden egyes csatornán, egyenként 10 millió minta –, ami lehetővé teszi a soros digitális jelek részletes analizálását hosszabb időintervallumban is.

A DPO4000 oszcilloszkóp-család extrém hosszú memóriája, a hosszú digitális jelsorozatok vizsgálata a Tektronix fejlesztői szerint egy új kezelőszerv megalkotását követelte meg. Ilyen hosszú memóriánál a hagyományos tekergetéssel már nem hatékony és nem kényelmes a hibakeresés. Az új kezelőszerv a „Wave Inspector™” elnevezést kapta. Ennek része a Pan/Zoom nevű, két részből álló tekerőgomb, amely segítségével egyetlen mozdulattal tudjuk állítani az időbeli nagyítást, illetve a nagyítás helyzetét folyamatos megjelenítés mellett is. A gomb belső része a nagyítás mértékét, a külső pedig a nagyított rész helyzetét szabályozza. Ezzel a funkcióval a teljes hullámformán úgy söpörhetünk végig, mint gyors tekeréssel egy felvett videón. A képernyő ilyenkor két részre osztozik: egy kisebb ablakban jelenik meg a teljes hullámforma, a nagyított hullámforma pedig egy nagyobb ablakban. A Pan/Zoom multifunkciós gomb mellett egy lejátszó gombot is találunk, amelynek segítségével automatikusan futhatunk végig a hullámformán, a sebességet ugyancsak a Pan/Zoom gombbal szabályozva. E kezelőszervek alkalmazása feleslegessé teszi a zoom funkció menükön keresztüli hosszadalmas beállítását. Pillanatok alatt, fél kézzel végezzük el a feladatot.

Amennyiben további vizsgálatra szoruló anomáliát találunk a hullámformán, azt megjelölhetjük a Mark gombbal, hogy a későbbiekben ne kelljen újra megkeresni. Ilyenkor itt egy marker, egy „könyvjelző” kerül elhelyezésre. Amennyiben több ilyen markert helyeztünk el a vizsgált jelen, a markerek között egyet-



DPO 4000

digitális foszfor oszcilloszkóp-család



A digitális jelek hibakeresésének ideális eszköze az új Wave Inspector™ kezelőszervvel és a csatornánként 10 MS hosszú memóriával

Bemeneti analízis: DC, SPI, CAN (opcionálisan)
 200MHz-500MHz-től: sávszélesség, 2-4 csatorna

Automatizált triggerelési módok, 25 automatikus mérés
 264 mm-es VGA képernyő, 6,5 inch 137 mm mélységű és 3 kg súlyú

Intelligens TestPort™ mérési interfész: USB, Ethernet, CompactFlash



FOLDER TRADE

1107 Budapest, Vidor Hugo u. 14-22. Tel./fax: 349-2140, 349-7188, 349-3204
www.foldertrade.hu folder@foldertrade.hu

len gomb segítségével ugrálhatunk időben előre vagy hátra. Ha tudjuk, hogy milyen jellegű hibát keresünk a már eltárolt hullámformán, az egyszerűen kezelhető keresési funkciót alkalmazhatjuk – így az oszcilloszkóp automatikusan végzi el a feltételnek megfelelő anomáliák keresését, és mindegyiket külön megjelöli. E szolgáltatás tulajdonképpen a triggereléssel analóg funkció, de nem az élő bemenőjelen, hanem a már eltárolt jelen fejt ki hatását. Eredménye pedig nem a jel befogása, hanem a markerek elhelyezése.

A DPO4000-sorozatú oszcilloszkópok fontos opcionális szolgáltatása az alacsony sebességű soros buszok analízise. A gépkocsiiparban népszerű CAN-busz, illetve az I²C és SPI buszanalizáló csomagok segítségével az említett soros buszokat mind protokollszinten, mind pedig a fizikai réteg szintjén vizsgálhatjuk. A buszablak segítségével az analizált busz különböző csatornáinak jeleit egyszerre vizsgálhatjuk, és követhetjük az időzítéseket, a csomagok kezdetét. A busz-triggerelés segítségével a csomag kezdetére, megadott címre és adattartalomra is triggerel az oszcilloszkóp. A buszdekódolás-funkció a képernyőn megjelenő digitális jelet a megfelelő bináris vagy hexadecimális értékekkel is ábrázolja a még könnyebb analízis érdekében. Az eseménytábla egy, a logikai analizátorok világából ismert táblázat, ahol az éppen dekódolt, időbélyeggel ellátott csomagok adatait láthatjuk. A táblázat minden egyes sorában egy dekódolt csomag idejét, adattartalmát, azonosítóját, CRC-kódját stb. olvashatjuk.

A DPO4000 oszcilloszkóp kialakítását, külalakját vizsgálva azonnal feltűnik a hatalmas kijelző, amely 10,4 hüvelyk átmérőjű (26,4 cm) és 1024x768 pixeles XGA-felbontással rendelkezik. A technológiai változtatásoknak, azaz az új ASIC áramköröknek köszönhető, hogy a megnövelt teljesítmény ellenére a DPO4000 oszcilloszkópok mélysége összesen 13,7 centiméter, így könnyedén elférnek bármilyen labor-környezetben vagy akár egy aktatászkában is. Ezzel együtt a

DPO4000 tömege csak 5 kg, így kézben bárhova magunkkal vihetjük ezt a nagy teljesítményű eszközt.

A Tektronix oszcilloszkópok már hagyományosan alapszolgáltatásként nyújtják a kifinomult triggerelési módokat, 25 mérést tudnak automatikusan elvégezni, és széles körű matematikai képességekkel rendelkeznek.

A műszerek előlapján CompactFlash kártyahelyet és USB-csatlakozót találunk, amellyel adattárolóhoz vagy nyomtatóhoz csatlakozhatunk. Hátlapján az USB-csatlakozóból még két darabot helyeztek el a LAN port mellett. Egy további USB-csatlakozó szolgál arra, hogy USBTMC-USB488-on keresztül PC-vel vezérelhessük az oszcilloszkópot.

Minden egyes oszcilloszkóp mellé továbbra is jár az OpenChoice™ programcsomag, amely alkalmazások, meghajtóprogramok, programozási példák, kézikönyvek és mindazon eszközök gyűjteménye, amelyek az oszcilloszkóp-PC-kapcsolat gyors létrehozásához szükségesek. Újdonság viszont az ugyancsak alaptartozék National Instruments SignalExpress Tektronix Edition szoftver standard verziója. E teljesen interaktív, a DPO4000-re optimalizált szoftver segítségével grafikus felületen, programozás nélkül hozhatunk létre mérési alkalmazásokat.

A DPO4000-ben is a DPO7000-ben bevezetett TekVPI mérőfej-csatlakozókat alkalmazzák, amelyek az illeszkedő mérőfejek alkalmazása esetén – számos egyéb előny mellett – lehetővé teszik például a korlátok nélküli áramellátást és a kétirányú kommunikációt is. Ennek segítségével a TekVPI mérőszondák az oszcilloszkóp USB- vagy ethernet-csatlakozóján keresztül vezérelhetők is, ami az automatikus tesztberendezések még sokoldalúbb alkalmazásait teszi lehetővé.

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



Spektrum analízátor 178.000,- Ft -16% 	RÁDIÓFREKVENCIÁS ESZKÖZÖK 434 MHz-es adó- és vevőmodulok 	
Oscilloszkópok 58.400,- Ft -16% 	Rádiós távkapcsoló modulok, távirányítók 	
Függvénygenerátorok 42.000,- Ft -10% 	RX041 3.300,- Ft 	RC3000SC 3.600,- Ft
Tápegységek 18.000,- Ft -10% 	Mikrohullámú vevő 92.000,- Ft 	Távirányítók

PROFITECH Kft. 1112 Budapest, Péterhegyi út 40.
 Tel/fax: 310-3092, 310-1685 H-P: 8.00-18.00. www.profittech.hu

Cserélje le EVE-Universzál műszerét
Régi műszerét beszámítjuk!!

Macrotest 5035

Listár:	222 000,- Ft
EVE-Universal:	-35 000,- Ft

Akció ár: **187 000,- Ft -16%**

Combitest 2019

Listár:	167 000,- Ft
EVE-Universal:	-8 000,- Ft

Akció ár: **159 000,- Ft -16%**

Speedtest 2018

Listár:	89 800,- Ft
EVE-Universal:	-4 000,- Ft

Akció ár: **85 800,- Ft -16%**

RAPAS Kft.
 1104 Budapest, Üllői út 315.
 Tel: 06-1-294-2000 Fax: 06-1-294-5837
 E-mail: rapas@axelero.hu Internet: www.rapas.hu

Kompenzáló jelkondicionáló áramkör Pt-100 ellenállás-hőmérőhöz



Pálkás Tibor
gépészmérnök,
konstruktor
tpalinkas@radiovilag.hu
palinkas.tibor@bgk.bmf.hu

PÁLINKÁS TIBOR

A valóságos analóg mérőjel-átalakítók átviteli karakterisztikája sohasem tökéletesen lineáris. Sok esetben a linearitási hiba elhanyagolható, de precíz méréseknél ezt a rendszeres hibát vagy számításba kell venni, vagy valamilyen módon kompenzálni kell, pl. az érzékelőhöz illesztett jelkondicionáló áramkör megfelelő kialakításával. Ha a jelkondicionáló áramkör kimenete nem valamilyen intelligens (pl. mikroprocesszoros) rendszerhez csatlakozik, ahol a kompenzálást szoftveresen lehet elvégezni, hanem pl. a mért értéket közvetlenül kijelző DVM-hez, akkor csak az utóbbi módszer jöhet szóba...

A két legfontosabb ipari kontakthőmérő

Az ipari automatika két legelterjedtebb hőmérsékletérzékelője a hőelem (Thermocouple) és az ellenállás-hőmérő (Resistance Temperature Detector; RTD). Az első aktív, míg a második passzív érzékelő, azaz a hőelem hőmérsékletfüggő áram- vagy feszültségforrásként viselkedik, míg az ellenállás-hőmérőnek az ellenállása változik a hőmérséklettel. (Utóbbi alapanyaga 99,5%-nál nem kisebb tisztaságú nikkkel, esetleg palládium vagy réz, de leggyakrabban platina.) Az alábbi táblázat a két érzékelőcsalád legfontosabb jellemzőit hasonlítja össze a felhasználó szempontjából (a „+” jelek az előnyös tulajdonságra utalnak).

Jellemző	Hőelem (Thermocouple)	Ellenállás-hőmérő (RTD)
Beállási idő	+	
Felső hőmérsékletkorlát	+	
Mech. ellenálló képesség	+	
Ár	+	
Pontosság		+
Hosszú idejű stabilitás		+
Szabványosítás		+

Kétségtelen, hogy a termoelemek szinte tetszőlegesen kis tömegűre készíthetők. Jellemzően miniatűr változataikat építették be pl. az összszugárzás-mérő pirométerekbe. Az ilyen hőelemeknek igen kicsi a beállási idejük, hiszen a fizikai megjelenésük általában két, különböző fém- vagy fémötvözet-huzal apró hegesztési pontja. A legtöbb általános ipari célra azonban robusztus, 0,5 mm-nél nagyobb átmérőjű huzalokból állítják elő. Jó mechanikai ellenálló képességük (rázkódás-, gyorsulás-, ütéstűrési) is ebből következik. Egyedi célra, akár a felhasználó laboratóriumában is elkészíthető egy-egy speciális ki-

alakítású hőelem. Mivel az alapanyagok magas olvadáspontúak is lehetnek, a felső méréshatáruk elérheti a 3000 °C-ot. Felépítésükből következően az áruk sem magas, viszont az alapanyagok tisztasága nem reprodukálható úgy, mint pl. a platináé. Az érzékelő alacsony árát sajnos ellensúlyozza a speciális kompenzálókábel, ill. annak csatlakozási pontjait magában foglaló precíz, stabil, önálló hőfokérzékelővel felszerelt ún. izotermikus tömb, vagy a szabványos izotermikus csatlakozópár.

A hőelemekhez használt alapanyagokat és párosításokat is szabványosították; az egyes szabványos vezetőpárokat az ábécé nagybetűivel jelölik (B, C, D, G, E, F, J, K, L, N, R, S, T, U).

A továbbiakban csak a platinaalapú hőfokérzékelő ellenállásokról lesz szó. A hőfokérzékelők konstrukciójával, termikus csatolásával, a mérőáram okozta saját melegezésével nem foglalkozom; ez egy külön cikk tárgyát képezhetné. Az érdeklődők a [1]-ben erről (ill. az itt csak röviden összefoglalt témáról is) kimerítő ismeretekhez jutnak. Rövid, tömör összefoglalót ad a lapunkban nemrég megjelent írás is [2].

A platina ellenállás-hőmérő legfontosabb jellemzői

A platina hőfokérzékelők a szakirodalom szerint általában a -200 ... +850 °C-os hőfoktartományban használhatók mérésre, de az egyes típusok konstrukciója, tokozása ezt a tartományt mind alulról, mind felülről korlátozhatja. Ipari célra viszont készítették már 1400 °C-ig igénybe vehető érzékelőt, tudományos célokra a -263 ... +1100 °C-os hőfoktartományban is alkalmazzák. (A platina olvadáspontja 1772 °C.)

A platina kohászati technológiája

mára jól kiforrott; a fém nagy tisztasággal állítható elő. A szennyezők aránya jelenleg 0,3% alatt marad, ezért a belőle készült hőmérséklet-érzékelők paraméterszórása csekély. Feldolgozható akár 0,02 mm átmérőjű huzallá, vagy újabban kerámiaalapú vékonyréteg-bevonattá. Az ilyen érzékelők az egész világon elterjedtek, de az erre vonatkozó szabványok nem egységesek. Nálunk az EN60751/IEC60751 (1995) van érvényben, ez váltotta fel a korábbi MSZ 14 010-et.

A szabványok rögzítik az érzékelő 0 °C-on mért névleges ellenállását, amely leggyakrabban 100 Ω. (Bizonyos esetekben alkalmaznak 500, ill. 1000 Ω-os típusokat is, sőt, egy amerikai szervezet, a SAMA RC-4-1966 ajánlása ezt az értéket 98,129 Ω-ban határozza meg. A továbbiakban mi a 100 Ω-os érzékelőkkel foglalkozunk, amelyek elterjedt megnevezése: Pt-100.)

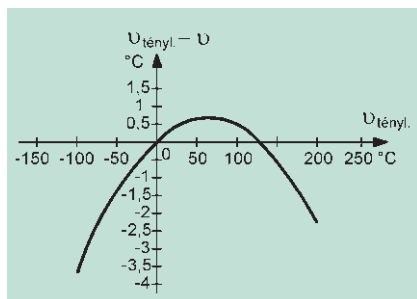
A tankönyvekből ismert módon egy hőfokfüggő ellenállás értékét az alábbi összefüggés adja meg:

$$R_p = R_0 \cdot (1 + \alpha (\vartheta - \vartheta_0)), \quad (1)$$

ahol R_0 a ϑ_0 vonatkoztatási hőmérsékleten mérhető ellenállás, R_p a ϑ aktuális hőmérsékleten mérhető ellenállás, α pedig a lineáris hőmérsékleti tényező, amely fémeknél mindig pozitív érték. Pt-100 esetén a szabvány szerint $R_0 = 100 \Omega$, $\vartheta_0 = 0 \text{ °C}$, $\alpha = 3,85055 \cdot 10^{-3} \text{ 1/°C}$. (Innen az érzékelőtípus másik, korábbi elnevezése, a „Pt-385”). Ezzel kapcsolatban megjegyzem, hogy a hőmérsékleti tényező a platina tisztaságával növekszik, de az elméleti $\alpha = 3,928 \cdot 10^{-3} \text{ 1/°C}$ értékét nem éri el [1].

Az (1)-be behelyettesítve pl. a $\vartheta = 200 \text{ °C}$ -ot, $R_{200} = 177,011 \Omega$ adódik. A szakirodalomban megtalálható

ellenállás-táblázatokban viszont ehhez a hőmérséklethez 175,84 Ω tartozik. Bár a linearitás hiba a 0 ... +200 °C-os tartományban csupán 1% körüli (lásd az 1. ábra normalizált hibadiagramját!), nem minden mérési feladtnál enged-



1. ábra. Pt-100 ellenállás-hőmérő normalizált hibadiagramja

hető meg.

A pontosabb karakterisztikaközelítés érdekében a szabvány a Pt-100-ra a lineáris hőfokfüggés helyett egy harmadfokú polinomot definiál a

$$-200\text{ °C} < \vartheta < 0\text{ °C} \quad (2)$$

illetve egy másodfokút a

$$0\text{ °C} < \vartheta < 850\text{ °C} \quad (3)$$

esetre:

$$R_p = 100\ \Omega \cdot (1 + 3,90802 \cdot 10^{-3} \cdot 1^\circ\text{C} \cdot \vartheta - 5,802 \cdot 10^{-7} \cdot 1^\circ\text{C} \cdot \vartheta^2 - 4,2735 \cdot 10^{-12} \cdot (\vartheta \cdot 100^\circ\text{C}) \cdot \vartheta^3) \quad (2)$$

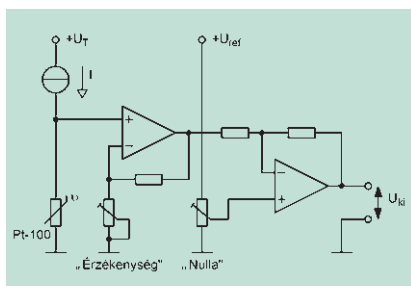
$$R_p = 100\ \Omega \cdot (1 + 3,90802 \cdot 10^{-3} \cdot 1^\circ\text{C} \cdot \vartheta - 5,802 \cdot 10^{-7} \cdot 1^\circ\text{C} \cdot \vartheta^2) \quad (3)$$

A Pt-100 illesztése

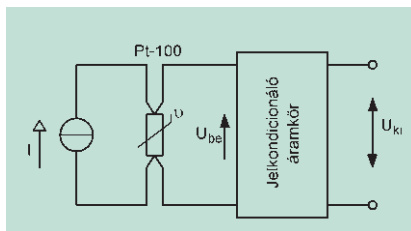
Szűk hőfoktartományban, amikor a linearitáshiba elhanyagolható, a szokásos eljárás szerint a mérőellenállást precíziós áramgenerátorral hajtják meg. A konstans áram hatására a hőfokérzékelőn megjelenő, annak hőmérsékletével arányosnak tekintett feszültséget vezetnek a jelkondicionáló áramkörbe, ami a legegyszerűbb esetben egy kalibrált erősítő-fokozatból és egy szintáttevő (nullapont-eltoló) fokozatból áll (2. ábra).

Ezzel az ún. kétvezetékű illesztéssel az a probléma, hogy az érzékelőhöz vezető kábel rézellenállása is erősen hőfokfüggő: minél hosszabb a kábel, ill. minél nagyobb annak a térrésznek a hőmérséklet-ingadozása, amelyen a kábel áthalad, annál nagyobb az ebből származó hiba. Ez a probléma némileg csökkenthető a háromvezetékű módszerrel, de elvileg és gyakorlatilag is a legkorrektebb a négyvezetékű hozzávezetés (3. ábra).

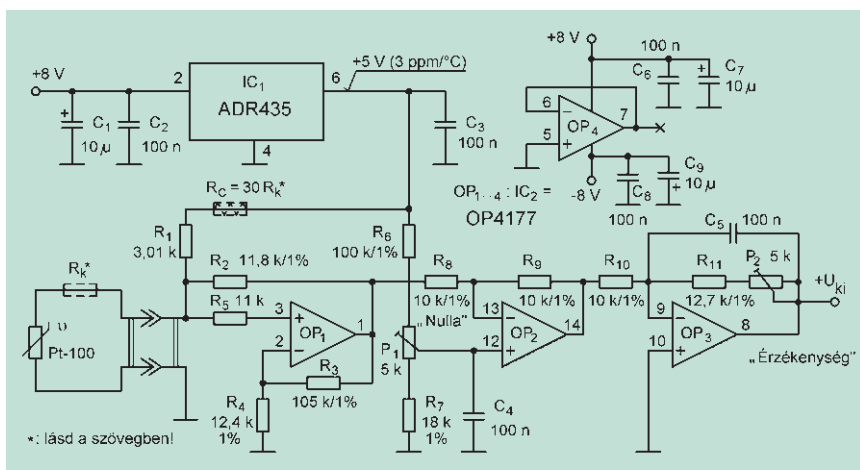
A négyvezetékű illesztésnél az elvileg végtelen belső ellenállású áramge-



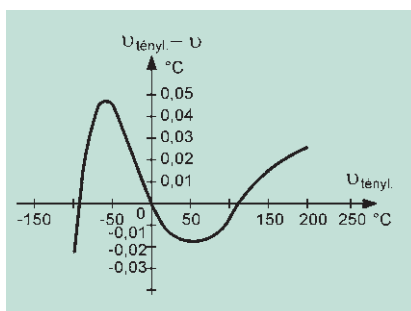
2. ábra. Jelkondicionáló áramkör



3. ábra. Pt-100 hőmérséklet-érzékelő négyvezetékű illesztése



4. ábra. Az áramkör kapcsolása



5. ábra. Hőmérő kimeneti hibagörbéje

nerátor az egyik érpáron keresztül táplálja meg a mérőellenállást, az elvileg végtelen bemenő ellenállású jelkondicionáló áramkör pedig a másik érpáron keresztül csatlakozik hozzá. Belátható, hogy az egyik végükön végtelen impedanciával lezárt érpárok ellenállás-változása elhanyagolható az áramgenerátor, ill. a bemeneti erősítő impedanciájához képest, így gyakorlatilag nincs befolyással a mérési pontosságra.

Vegyes visszacsatolású korrekciós áramkör

A bevezetőben utaltam arra, hogy ha a hőmérsékletjel-átalakítóból érkező adatokat digitalizáljuk, és intelligens rendszerrel dolgozzuk fel, akkor a linearizálást szoftveres algoritmussal érdemes elvégezni. A módszert röviden, programlistával is kiegészítve, pl. a [3] tárgyalja (igaz, T típusú hőelemre vonatkoztatva, mert természetesen a hőelem átviteli függvénye sem lineáris); jelen írásomnak nem ez a témája.

A Pt-100 jól megválasztott áramkörü környezetével, azaz a jelerősítő gondosan kiszámolt, vegyesen alkalmazott negatív, ill. pozitív visszacsatolásával, ill. áramgenerátor helyett egy ellenálláson keresztüli táplálásával a normalizált linearitáshiba a -100 ... +200 °C-os tartományban legalább egy nagyságrenddel csökkenthető. A [4] alapján terve-

zett és kipróbált áramkört a 4. ábrán láthatjuk.

A vegyes visszacsatolás ($R_2 \dots R_4$) az IC_2 precíziós műveletierősítő-négyes egyik eleme, az OP_1 köré épül. Az ellenállás-hőmérőt az IC_1 precíziós feszültségreferenciáról tápláljuk, az R_C^* , R_1 tagon keresztül. A fokozat feszültségerősítése a bemenőjel függvényében úgy változik, hogy az érzékelő linearitáshibáját a lehető legjobban kiegyenlítsse.

Azt nem mondhatjuk, hogy ez az áramkör *linearizálja* az érzékelő karakterisztikáját, hiszen az $U_{ki1} = f(\vartheta)$ egy „csúnya” S-görbe (normalizált alakját az 5. ábra mutatja), de a vizsgált hőfoktartományban a legnagyobb hiba nem éri el a 0,05 °C-ot!

Mivel ez az áramkör kifejezetten kétvezetékű csatlakozáshoz van kialakítva, a mérőérzékelő rézkábelének hőfokfüggését kompenzálni kell. (Erre csak akkor nincs szükség, ha az egyébként SMD-kból, kis méretben megépít-

hető áramkör az ellenállás-hőmérő közvetlen közelében helyezkedik el, igen rövid hozzáférésekkel bekötve.) Mivel az elkészített prototípus laboratóriumi körülmények között üzemel, ahol sem a kábel, sem a jelkondicionáló áramkört nem éri közvetlen hőszugárzás, így azok azonos hőmérsékletűnek tekinthetők, a kompenzálás a 3. ábrán szaggatottan jelölt R_c^* rézellenállással történt. Ennek gyakorlati kivitele apró műanyag csévére vékony, bifilárisan tekercselt CuZn huzal, amelynek ellenállása az adott hőmérsékleten harmincszorosa kell legyen a kábel R_k^* ellenállásának.

A szintáttevő fokozatot az $A_u = -1$ erősítésű OP₂ képezi. Ennek neminvertáló bemenetét az R_6 , P_1 , R_7 , az 5 V-os referenciafeszültségről táplált osztó segítségével lehet pozitív irányban eltolni. A P_1 trimmerrel 0 °C-os környezetben levő érzékelő, vagy a bemenetre kapcsolt, nagy pontosságú 100 Ω -os ellenállás mellett az U_{ki} kimenet feszültsége 0-ra állítandó.

A szintáttevőt az OP₃, szintén invertáló mérőerősítő követi. A visszacsatoló hálózatában levő P_2 trimmert úgy kell beállítani, hogy 200 °C-os környezetbe (pl. hőmérséklet-kalibrátorban) elhelyezett érzékelő, vagy a bemenetre kapcsolt 175,84 Ω -os kalibráló ellenállás mellett az U_{ki} ponton +2,000 V legyen mérhető.

Irodalom:

- [1] Hargittai Emil: A hőmérséklet mérése (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1980)
- [2] Kovács Miklós: Hőmérséklet-érzékelők (ELEKTROnet 2006/1; 18–19. o)
- [3] www.capgo.com/Resources/Temperature/Thermocouple/Compensation.html
- [4] www.maxim-ic.com/appnotes.cfm/appnote_number/3450 (.pdf fájl)



A LeCroy legújabb WaveRunner Xi oszcilloszkópcsaládja

Kompromisszumok nélkül: kimagasló teljesítmény, nagy kijelző és kis méret

DARÓCZI DEZSŐ

Az amerikai LeCroy Corporation kihozta legújabb WaveRunner Xi típusú digitális oszcilloszkópcsaládját, amely egyesíti magában a magas szintű teljesítményt, a látványosan nagy kijelző és a kompakt méret előnyeit.

Ezek valóban „kompromisszumok nélküli” műszerek, megfizethető áron!

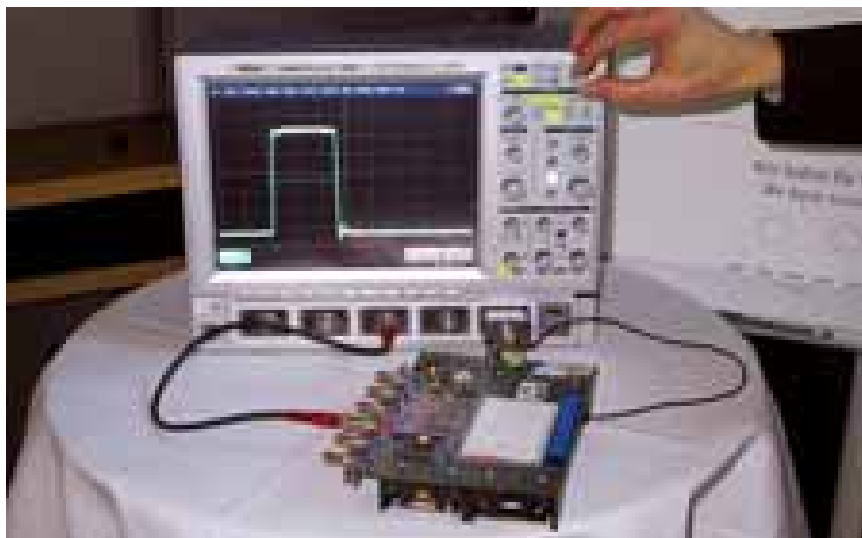
Hosszú éveken át az oszcilloszkópok tervezőinek lehetőségeit a mély CRT-kijelzők és a hozzájuk tartozó elektronikák határozták meg. Ennek eredményeképpen nagy és súlyos eszközök keletkeztek, amelyeket csak nehézségek árán lehetett szállítani, vagy egyszerűen kényelmesen elhelyezni a mérnökök asztalán. Ezen túlmenően a kijelzők gyakran kicsinyek voltak, tovább nehezítve használhatóságukat. Még az újabb LCD-kijelzős modelleknél sem sokat változtak a méretek a hagyományos tervezéshez képest, valószínűleg a tervezők kényelmessége miatt...

Közel két évvel ezelőtt a LeCroy elkészítette az első nagykijelzős/kisméretű oszcilloszkópját, amely ennek a párosításnak köszönhetően az ipar elismerését és az „Év terméke” díjat nyerte el. Most ugyanezt a díjazott formát vitték tovább, amikor megalkották a kimagasló teljesítményű WaveRunner Xi-sorozatot.

A WaveSurferekhez hasonlóan nagyméretű, 10,4 hüvelykes, színes érintőképernyő és 6 hüvelykes (15 cm-es) mélység jellemzi őket, amelynek révén kényelmesen elhelyezhetők még a legzsúfoltabb asztalon is, ugyanakkor kiváló betekintést biztosítanak a jelek részleteibe is. A 10,4 hüvelykes kijelző 1,5 ... 2-szer

nagyobb, mint a versenytársak 8,4 vagy 6,4 hüvelyk méretű megjelenítői, miközben a műszerek alapterülete csak fele-harmada azoknak.

Az új WaveRunner Xi oszcilloszkópok csúcsmoделljének sávszélessége 600 MHz, 10 gigaminta/s mintavételezési sebesség és 2 Mpont/csatorna



jellemzi alapkiépítésben (opcionálisan 24 Mpont/csatorna memória is rendelkezhető). A nagy mintavételi sebességnek köszönhetően (10-szeres túlmintavételezést tesz lehetővé) pontosan kiértékelhetjük még a nagyfrekvenciás jeleket és az egészen rövid éleket is. Korábban ezek a mintavételi sebességek csak a sokkal drágább 1 ... 1,5 GHz sávszélességű modelleknél voltak jellemzőek. Így a WaveRunner Xi-sorozat kategóriájában a legnagyobb teljesítményű oszcilloszkóp, a legoptimálisabb méretben és kijelzővel, ráadásul a korábbi sorozat árával hasonló áron!

A LeCroy a „vegyes jel” opciót is kínálja oszcilloszkópjaihoz, amely lehetővé teszi, hogy a 4 analóg csatorna mellett további 32 digitális csatorna (mindegyik 1 Mpont/csatorna) jeleit is rögzítsük, ezáltal egyetlen műszer ellátja egy oszcilloszkóp és egy logikaiállapot-analizátor feladatait, ami ideális megoldás beágyazott rendszerek vizsgálatához.

Az új WaveRunner Xi oszcilloszkópok 400 vagy 600 MHz-es sávszélességűek. A 400 MHz-es típus csak 4, míg a 600 MHz-es 2 és 4 csatornás kivitelben kapható. Mindegyik esetében a csatornánkénti mintavételi sebesség 5 gigaminta/s, de a 600 MHz-es modelleknél 2-2 csatorna összevonásával 10 gigaminta/s érhető el. Valamennyinél 2 Mpont/csatorna (4 Mpont összevonva) a mintavételi memória alapkiépítésben, ami lehetővé teszi 400 µs-os időablak maximális mintavételi sebességgel történő felvételét. Opcionálisan 12 Mpont/csatorna (24 Mpont összevonva) méretűre is bővíthetjük.

Hatékony analitikai lehetőségek

A LeCroy híresen hatékony, integrált eszközöket és alkalmazási csomagokat kínál oszcilloszkópjaihoz.

Ezt a jó hagyományt folytatja a

WaveRunner Xi esetében is. A hosszú mintavételi idő mellé páratlan utóprocesszási eszközöket (automatikus paramétermérések, függvények és opcionális szoftvercsomagok) nyújt, amelyek révén gyorsabban és könnyebben juthatunk a problémák gyökereihez. Histogrammok segítik a statisztikai jellegű kiértékeléseket, míg alkalmazás-specifikus csomagokkal tesztelhetjük a „vegyes jeleket”, teljesítményelektronikai, EMC-, dzsitter-, soros adat-, maszkos vagy CAN-buszos méréseket végezhetünk.

WaveStream™ gyors megjelenítési mód

Semmi sem illik jobban egy briliáns kijelzőhöz, mint hullámformák élő, analóg-szerű megjelenítése!

A LeCroy szabadalmaztatott WaveStream™ gyors megjelenítési módszerével az analóg oszcilloszkópokhoz hasonlóan folyamatosan figyelemmel követhetjük a jelek nagyon gyors, akár perióduson belüli változásait is.

A nagy időablakos felvétel és a WaveStream™ együttesen verhetetlen párost alkot.

Más hasonló kategóriájú oszcilloszkópok 1,25 gigaminta/s mintavételezési sebességével összevetve, a WaveRunner Xi akár 10 gigaminta/s-os mintavételi sebessége a WaveStream™ gyors megjelenítési módszerével kombinálva, lehetővé teszi a nagyfrekvenciás anomáliák gyors kiszűrését is.

Különböző nyelvű kezelői felületek

A WaveRunner Xi-család tagjai kategóriájukban az első nagy teljesítményű oszcilloszkópok, amelyek 9 különféle nyelvű kezelői felülettel rendelkeznek, míg versenytársai legfeljebb 2 nyelvet támogatnak. A kezelői felület könnyen változtatható a menüből, a műszer újraindítása nélkül. Ez az egyszerű kezelői felületvál-

tási lehetőség jelentősen megkönnyítheti azok munkáját, akik az angoltól eltérő nyelvet preferálnak.

Triggerelés

A WaveRunner Xi lényegesen kibővített triggerelési lehetőségekkel rendelkezik. Az összes SMART-trigger sávszélessége kétszeresére nőtt (az oszcilloszkóp sávszélességére) és a triggercsatolás is változatosabb lett (AC, Hfrej és Lfrej csatolásokkal bővült). Továbbá törpejel-, felfutásimeredekség- és videotriggerek is benne vannak az alapkiépítésben. Természetesen az összes korábbi WaveRunner-es triggerfunkció itt is működik.

Dokumentálás, kommunikáció

A Windows XP operációs rendszer és a 10/100BaseT Ethernet port (alapkiépítésben) leegyszerűsíti a hálózathoz való csatlakoztatást szabványos Windows eszközökkel. Egyetlen előlapi gomb megnyomásával elküldhetünk egy képet egy specifikált címre, kinyomtathatjuk azt a hálózati printerre, vagy menthetjük a szerverre. Könnyedén tárolhatunk nagy mennyiségű adatot USB porton keresztül egy pendrive-ra vagy az oszcilloszkóp merevlemezére, illetve e-mailben küldhetjük el azokat. Mindez az adatok dokumentálását és a hatékonyabb mérnöki munkát segíti.

PP008 passzív mérőfejek

Valamennyi WaveRunner Xi oszcilloszkóphoz csatornánként egy PP008 passzív mérőfej jár, amely 500 MHz sávszélességű, kiváló fizikai és elektromos paraméterekkel. 2,5 mm-es hegyűeknek köszönhetően minden mérési ponthoz hozzáférhetünk. Figyelemreméltóan sima frekvenciamenettel rendelkeznek, és több mint 30 kiegészítő (15 jár az alapkonfigurációhoz) kapható hozzájuk. Áram-lakatfogók, nagyfeszültségű és differenciális mérőfejek széles választéka rendelhető még az oszcilloszkópokhoz. További részletek a www.lecroy.com honlapon találhatók.

Összegzésként elmondhatjuk, hogy a WaveRunner Xi-sorozat tagjai mérföldkövet jelentenek kimagasló teljesítményükkel, pazar kijelzőjükkel és kis méretükkel az elérhető árú felső-középkategóriás oszcilloszkópok piacán.

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

Elektromos biztonságtechnikai mérések

Az elektromos berendezések, készülékek potenciális veszélyforrások, ezért csak állandó ellenőrzéssel kerülhető el az áramütés veszélye. A vizsgálatok lefolytatását és kiértékelési szempontjait szabványok rögzítik. Ezek közül az egyik legfontosabb az IEC 1010 nemzetközi szabvány. Az ellenőrző műszerek szintén eleget kell tenni a szabvány(ok) előírásainak, hiszen a biztonságos használat rájuk is vonatkozik. Ugyanakkor a vizsgálókészülékeknek eleget kell tenni a vizsgálatokra vonatkozó előírásoknak is. Az alábbiakban néhány – az elektromos biztonság szempontjából alapvető – ellenőrzést ismertetünk...

Szigetelésvizsgálat

Az elektromos biztonságtechnikai vizsgálatok közül az egyik legfontosabb vizsgálat. A szabvány az alkalmazástól függően rögzíti a készülékekre, berendezésekre, kábelekre vonatkozó szigetelési vizsgálat feltételeit, a vizsgálófeszültséget, a vizsgálat időtartamát, a vizsgálatok ismétlési idejét, a hőmérsékletet, a vizsgálófeszültség fel- és lefutási idejét stb. A szabványos vizsgálat időtartama 10 perc, a vizsgálófeszültség fel- és lefutási ideje 1-1 perc. A szabvány elfogadja a rövidített időtartamú vizsgálatot is, amikor a vizsgálat teljes tartama 1 perc. A szigetelés tényleges állapota

azonban a 10 perces mérés ad felvilágosítást. Fontos a vizsgálatnál a polarizációs tényező ismerete is. Ez abból adódik, hogy a műanyag szigetelések az anyag polarizálódása miatt a vizsgálat kezdetén kisebb szigetelési ellenállást mutatnak, mint egy bizonyos idő eltelte után. A vizsgálat szempontjából fontos a környezeti hőmérséklet is, tekintettel arra, hogy a szigetelőanyagok tulajdonságai a hőmérséklet függvényében változnak. A szigetelések vizsgálata azonban nem csak biztonságtechnikai kérdés. Az időszakosan elvégzett vizsgálatok mért értékei felvilágosítást adnak a szigetelés romlásáról, így a szigetelés cseréjéről időben lehet gondoskodni, azaz a karbantartást tervezni lehet, ami gazdaságosabb üzemvitelt tesz lehetővé.



1. ábra. ISOTEST 2010 műszer

tővé. Ahhoz, hogy a szigetelések vizsgálatát megbízhatóan el tudjuk végezni, olyan készülékre van szükségünk, amely kielégíti a mérésekre vonatkozó szabványos előírásokat. Jól használható erre a célra a HTItalia cég ISOTEST 2010 típusú készüléke.

A készülékkel a következő mérések végezhetők el: földelővezetők folytonosságmérése 200 mA-nél nagyobb árammal, szigetelési ellenállás mérése 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V_{DC} feszültséggel 2 GΩ-ig. Ideális az IEC 61557 szabványnak megfelelő mérések végzésére. A készülék optikai kábel segítségével számítógéphez csatlakoztatható. A magyar nyelvű szoftverrel a mérési adatok könnyen kiértékelhetők, ill. a szükséges mérési jegyzőkönyv elkészíthető.

A szintén HTItalia által gyártott HT7050 típusjelű programozható szigetelésvizsgáló segítségével 500 ... 5000 V_{DC} vizsgálófeszültséggel mérhetünk szigetelési ellenállást. A feszültség 25 V-onként növelhető, ill. csökkenthető. Szintén magyar nyelvű szoftver segíti a mérési adatok kiértékelését.

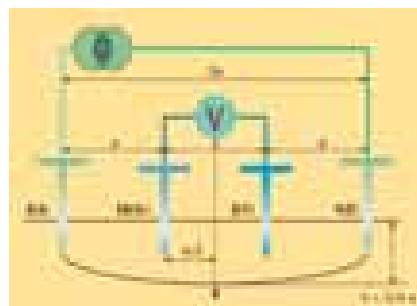


2. ábra. HT7050 programozható szigetelésvizsgáló műszer

Mindkét készülék ISO 9001 szerinti kalibrációs jegyzőkönyvvel kerül forgalomba.

Földelési ellenállás mérése

A földelési ellenállás mérése szintén fontos biztonságtechnikai mérés. Különösen fontos ez a mérés földelések helyének meghatározásához. A földelési ellenállás mérési elvét a 3. ábra mutatja.



3. ábra. A földelési ellenállás mérése

Az E(x) és a H(z) elektródák között az áramgenerátor árama a földön folyik keresztül. Az ES(Xv) és S(Y) elektródák között helyezkedik el a mérőműszer, amely az „a” távolságra elhelyezett mérőelektródák közötti feszültséget méri, ez a feszültség pedig arányos a két elektróda közötti földelési ellenállással. A távolságokat az ábrának megfelelően választva a mérőkészülék ellenállás-mértékegységben skálázható. Az ábra egyben a négyvezetékes mérési elvét is mutatja. Az „a” távolság általában 10 m, és a szondákat egy vonalban és kb. 30 cm mélységbe kell leverni a talajba. A négy vezeték megfelelő módon redukálható 3, ill. 2 vezetékre. A HTItalia cég által gyártott GEOTEST 2016 típusjelű készülékkel, 2-, 3- és négyvezetékes elrendezésben mérhető földelési ellenállás. Kiemelkedő tulajdonsága a készüléknek, hogy az „a” távolságnak csak a minimális értéke van megköthető. Alkalmazható TT- és TN-rendszerek, valamint külső eszközök ellenállásának mérésére.



4. ábra. GEOTEST 2016 műszer

Életvédelmi relék vizsgálata

A biztonság szempontjából a fi-relék (életvédelmi relék, RCB-k) igen fontos elemei a hálózatnak. Meghibásodás esetén ezek az eszközök megszakítják az áramkört, ezzel minimalizálva az esetleges áramütés hatásának idejét. Érthetően ezen eszközök

megfelelő állapota, és ezzel összefüggésben az időszakos ellenőrzésük a biztonság szempontjából alapvető. Az ellenőrzéskor ellenőrizni kell, hogy az életvédelmi relé megfelelő áramnál és megfelelő idő alatt lép-e működésbe. A vizsgálatkor a névleges meghúzóáram 50%-ával ellenőrzik a relé működését, és a vizsgálókészüléknek kell biztosítani a megfelelő áramot, valamint az időtartamot, amíg a vizsgálóáram fennáll. A vizsgálatnak ki kell terjednie a kontaktfeszültség és az érintési áram ellenőrzésére is.

Az életvédelmi relék vizsgálatára alkalmas készülékek általában nem szorítkoznak csak a relé működésének vizsgálatára, hanem egyéb paraméterek mérésére is alkalmasak. Jó példa erre a HTItalia cég SPEEDTEST 2018 típusjelű készüléke, amely az „A”, „AC” és szelektív fi-relék típusú RCD-k működési idejének és működőtárárnak mérésén kívül alkalmas az érintési feszültség és a teljes földelési ellenállás mérésére az életvédelmi relék működtetése nélkül, a hurokellenállás mérésére, a várható rövidzárási áram kiszámítására szintén az életvédelmi relék működtetése



5. ábra. SPEEDTEST 2018 érintésvédelmi műszer

nélkül, valamint a fázissorrend meghatározására háromfázisú rendszerekben. A készülékhez tartozó magyar nyelvű szoftver és optikai csatlakozás nagymértékben megkönnyíti a készülék használatát.

Egyedi mérésekre használhatunk különálló műszereket. Ezek általában több szolgáltatással rendelkeznek, és jobb mérési feltételeket biztosítanak, mint a kombinált műszerek, esetlegesen a használatuk is egyszerűbb és kényelmesebb. Ugyanakkor, ha munkánk során többfajta mérést kell elvégeznünk, célszerű kombinált műszereket használni, mivel ezek lehetővé teszik az összes szükséges mérés elvégzését egy műszerrel. Milyen feltételeket támasztunk az ilyen típusú műszerekkel szemben? Két alapvető szempont az, amit mindenképp figyelembe kell venni: az egyik a biztonságos használat, azaz a műszer feleljen meg a vonatkozó – jelen esetben pl. az IEC 1010 – előírásainak. Ez általában egyszerűen ellenőrizhető, részben a készüléken fel kell legyen tüntetve az IEC 1010 felirat, részben a – lehetőleg magyar nyelvű – használati utasításban külön bekezdés taglalja, hogy a műszer mely előírásoknak,

szabványoknak felel meg. A másik alapvető szempont, hogy a készülékkel a mérések a szabványban rögzített módon legyenek elvégezhetők. Kérjünk a műszerhez magyar nyelvű használati utasítást, és jó szolgálatot tehet, ha a készülék rendelkezik kalibrációs jegyzőkönyvvel is. További szempontok lehetnek természetesen a kényelmes használhatóság, a hosszú garanciaidő, a kis tömeg stb.

A méréseket tekintve mit kívánunk meg egy ilyen kombinált műszertől? Az előzőekből következően azt, hogy egy készülékkel lehessen elvégezni a szigetelésvizsgálatot, a hurokellenállás mérését, a várható rövidzárási áram meghatározását, az életvédelmi relék ellenőrzését, a kontaktfeszültség mérését, esetlegesen talajvezetőképességének mérését, szivárgó áram mérését, fázissorrend meghatározhatóságát és természetesen – amennyiben számítógépet is használunk – megfelelő kiértékelőszoftvert. A számítógépes csatlakozásnál győződjünk meg arról, hogy a műszer a számítógéptől galvanikusan le legyen választva, azaz lehetőleg optikai csatlakozással rendelkezzen.

A fenti szempontoknak igen jól megfelel a HTItalia MACROTEST 5035 típusjelű, kifejezetten IEC 1010 előírás szerinti mérésekre alkalmas műszere. A készülék háztartási és ipari elektromos berendezések vizsgálatára alkalmas. Segítségével a következő mérések végezhetők el: folytonosságmérés 200 mA-nél magasabb mérőárammal, szigetelésiellenállás-mérés 50 V, 100 V, 250 V, 500 V vagy 1000 V_{DC} mérőfeszültséggel, Fi-relék működési ideje, Fi-relék működőtáráma, érintési feszültség mérése, hurokellenállás/impedancia mérése (0,1 mΩ-tól!) az életvédelmi relék működtetése nélkül, várható rövidzárási áram meghatározása, földelési ellenállás és vezetőképesség mérése, fázissorrend meghatározása.

Harmonikustartalom vizsgálata

Jóllehet ez a vizsgálat nem közvetlenül tartozik a elektromos biztonságtechnikai mérések közé, mégis egyre fontosabb szerephez jut. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy az iparban egyre több félvezetős kapcsolóval épített vezérlő- és szabályozóberendezések, szünetmentes tápegységek jelennek meg, melyek eltorzítják a hálózat szinuszos jelét, harmonikusokat hoznak létre. Ezek a harmonikusok rontják a háló-

zat hatásfokát, melegekedéseket idéznek elő, a kapcsolási tüskék – megfelelő védekezés hiányában – feleslegesen veszik igénybe a berendezések, kábelek szigetelését. A harmonikustartalom csökkentésére, megszüntetésére különböző módszerek vannak, ám ezek alkalmazásához ismernünk kell a hálózat paramétereit, jelen esetben a hálózat harmonikustartalmát. Erre a célra szolgálnak a különböző, erre a célra kifejlesztett műszerek, amelyek a kiviteltől függően 16–32. harmonikustartalomig alkalmasak mérésre egyfázisú vagy háromfázisú rendszerekben. Ritka az a készülék, amely csak a harmonikustartalom meghatározására alkalmas, általában több hálózati paraméter határozható meg ezekkel a készülékekkel. Ilyen paraméterek: csillag- és delta-feszültségek, fázisáramok, valódi, meddő és látványos teljesítmény, valódi és meddő fogyasztás, teljesítménytényező és cos φ, feszültséganomáliák (tüskék és feszültségkimaradások) és persze a harmonikustartalom. A mérésekhez a készülékek nyitható áramváltókkal (lakatfogókkal) rendelkeznek. Az LCD kijelzési technika lehetőséget ad a jelalakok megjelenítésére, ezzel is



7. ábra. VEGA 76 műszer

megkönnyítve a mért értékek kiértékelését. A VEGA 76 típusjelű készülék alkalmas a fenti paraméterek mérésére és természetesen a mért értékek számítógépes gyűjtésére és kiértékelésére is.

A SIRIUS 89 névre hallgató készülék igazi kombinált műszer, a teljesítmény, a THD, a harmonikusok és a feszültséganomáliák mérésén kívül a következő mérésekre is alkalmas: folytonosságmérés 200 mA-nél magasabb mérőárammal, szigetelésiellenállásmérés 50 V, 100 V, 250 V, 500 V vagy 1000 V DC mérőfeszültséggel, Fi-relék működési ideje, Fi-relék működőtáráma, érintési feszültség mérése, hurokellenállás/impedancia mérése (0,1 mΩ-tól!) az életvédelmi relék működtetése nélkül, várható rövidzárási áram meghatározása, földelési ellenállás és vezetőképesség mérése, fázissorrend meghatározása, szivárgó áram mérése és frekvenciamérés.



8. ábra. SIRIUS 89 műszer

Alkatrész-kaleidoszkóp

LAMBERT MIKLÓS

Sharp Microelectronics

A nagy sebességű optocsatolók teljes sávszélessége

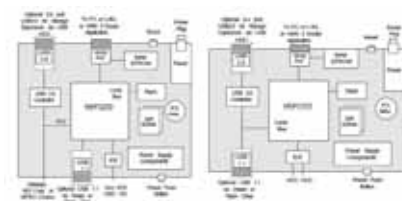
A Sharp Microelectronics bővítette optocsatoló termékcsaládját 1, 10 és 25 Mibit/s sebességű eszközökkel. Míg a nagy sebességű eszközök a $-40...85\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérséklet-tartományban működnek hibátlanul, az 1 Mibit-esek számára a $-55...100\text{ }^{\circ}\text{C}$ sem jelent akadályt. A optocsatoló típusától függően az alkatrészek 3,75, ill. 5,0 kV feszültségizolációt biztosítanak. Ez a nagy tűrés, a kedvező hőmérsékleti feltételek és a nedvesség-ellenállás a „Double-Transfer Mold Technology”-nak köszönhetően lehetséges. Ebben a kétfázisú fröccsöntési eljárásban a fotoelemeket először egy átlátó, majd egy átlátszatlan, nagy hőmérséklet-ellenállású gyantával borítják be. E technológia ellenállóvá teszi a beborított alkatrészeket az újraömlés és merülőforrasztás alatt akár $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletnek is. Az optoelektronikai alkatrészek magas kapcsolási sebességét nagy sebességű LED-ek (GaAlAs-k), a Sharp meghajtó CMOS IC-i és az OPICTM-módszer kombinációjával sikerült megvalósítani. Ez a technológia, amelyet ugyancsak a Sharp fejlesztett ki, a fotodiódát és az IC jelprocesszort egyetlen lapkára integrálja. A Sharp nagy sebességű optocsatolói megbízható soros átvitelt nyújtanak, és számos alkalmazásban alkalmazhatók, pl. gyárua-

hagyottak), és teljesítik az UL és VDE biztonsági előírásait is. A Sharp a nagy sebességű optocsatolókat SOP-8 és DIP-8 tokozási változatokban gyártja. A sorozatgyártás már zajlik, a termékek a Sharp partnerein keresztül szerezhetők be. Az SOP-8-as modellek, a PC457SONIPOF (1 Mibit/s), PC410SONIPOF (10 Mibit/s) és a PC4D10SONIPOF (10 Mibit/s) tavaly novemberből készülnek sorozatgyártásban.

PMC-Sierra

A PMC-Sierra új megoldásokat mutatott be biztonságos hálózati adattárolásra és médiaszerverre otthoni és nagyvállalati környezetekhez

A PMC-Sierra, Inc. bejelentette, hogy Multi-Service Processor (MSP) megoldásait hálózati adattárolási eszközökkel egészítette ki. Az új MSP eszközök (az MSP2200, MSP2202, MSP2204 és MSP2206) tárolásra optimalizált processzorok, olyan kulcsfontosságú funkciók támogatásával, mint merevlemez tárolóvezérlés. Az általános célú processzorokhoz képest jelentősen olcsóbb, telje-



2. ábra. MSP processzorok a PMC-Sierrától

sítménye kimagasló. A PMC-Sierra NAS-szoftverével és a Mediabolic DLNA-megfelelőségű médiaszerver-szoftverével az MSP220x-család a következő funkciók ellátására képes:

- teljes körű megoldást biztosít, tartalmaz processzorokat, alkalmazási szoftvereket és termék-referenciaterveket, melyekkel az ODM- és OEM-vállalatok gyorsan és költséghatékonyan fejleszthetnek termékeket hálózati adattárolásra,
- optimalizált és kis helyigényű hálózati adattárolási processzorok beépített HDD-vezérlővel, TCP/IP-terhelésmentesítéssel és biztonságos adattitkosítással,
- egyszerű fájlmegosztás, multi-PC biztonsági mentés és digitális médiaszerver-alkalmazások médiatartalmak PC-

re vagy más DLNA-kompatibilis hálózati eszközökre sugárzására.



További információ:
www.pmc-sierra.com

Vishay-Siliconix

Az új, nagy sebességű, integrált Vishay Siliconix MOSFET-ek és meghajtók a diszkrét megoldásokhoz képest 3%-kal nagyobb hatásfokkal működhetnek akár 1 MHz-ig is

A Vishay Intertechnology, Inc. január 23-án piacra dobott két új, nagy sebességű konvertert, amelyek integráltan tartalmazzák a vezérlő MOSFET-et, a szinkron-MOSFET-et és a meghajtó-áramkört egy alacsony profilmagasságú, nagy teljesítményű PowerPAK MLF 10×10 mm-es tokban. Az újdonságok leegyszerűsítik az egy- és többfázisú DC-to-DC tervezési munkát, és a diszkrét megoldásokhoz képest 3%-kal jobb hatásfokot biztosítanak.



3. ábra. Nagy sebességű konverterek a Siliconixtól

Az új eszközöket szerverek, routerek, POL-konverterek, valamint 3,3, 5, ill. 12 V-os buszarchitektúrák környezethez tervezték, és nemcsak értékes kártyahelyet és teljesítményt takarítanak meg, de nagyobb névleges teljesítményt is lehetővé tesznek, igen szerény helyigény mellett. A MOSFET-ek és meghajtók integrálása minimálisra szorítja a parazita induktivitást, amelyek a kapcsolási pontokban tüskét idéznek elő.

Az SiC714CD10 és SiC711CD10 típusú áramköröket bármely PWM IC-vel vagy ASIC-kel együtt lehet használni egy nagy hatásfokú konverter építése érdekében. Az alacsony oldali MOSFET vezérlőirintezője előfeszített indulást tesz lehetővé, amely megakadályozza a nem kívánt áramszivárgást az előtöltött kondenzátorból, tipikusan POL- és szerveres alkalmazásban.

A 3,3 ... 16 V névleges feszültségű SiC714CD10 típus akár 27 A-es folyamatos kimeneti áramot szolgáltathat álló levegős környezetben, és 10%-os impulzusviszonyra tervezték. A jellemző bekapcsolási ellenállás értéke az



1. ábra. Nagy sebességű optocsatoló a Sharptól

tomatizálásban terepi buszos alkalmazásoknál lásd (DeviceNet, Profibus vagy Interbus). A számítógépes hálózatok területén ezeket az eszközöket például RS-422 vagy RS-485 interfészeknél vehetik be. A mai gyártástechnológiának köszönhetően az alkatrészek mentesek a veszélyes anyagoktól (RoHS-jóvá-

alacsony oldali MOSFET-nél 3 m Ω , a magas oldalánál 10,2 m Ω .

A Vishay SiC711CD10-es típus névleges feszültsége szintén 3,3 ... 16 V, impulzusviszonya 40%, folyamatos kimeneti árama legfeljebb 25 A lehet. Jellemző bekapcsolási ellenállásának értéke 4 m Ω az alacsony és magas oldali MOSFET-nél egyaránt.

Mindkét új eszközt 12 V-os logikai szintű konverzióra, valamint 100 kHz ... 1(+) MHz kapcsolási frekvenciára tervezték. A PowerPAK MLF 10x10 mm-es tokjuk termikus impedanciája alacsony, egyszerű kontaktusfelület geometriájuk egyértelmű kártyakialakítást tesz lehetővé. Az újdonságok már rendelkezhetők.

A Vishay legújabb CDHV vastagréteg-csip-ellenállásosztói 0,03%-nál jobb stabilitást biztosítanak egészen 3 kV feszültségig

A Vishay Intertechnology, Inc. januárban bejelentette felületszerelhető, kisméretű CDHV csip-ellenállásosztóit, amelyek kimagasló stabilitást biztosítanak nagy feszültség alatt is. Az új ellenállásosztót nagyfeszültségű tápegységek, teljesítménykapcsoló berendezések és invertervezérlők számára fejlesztették ki.



4. ábra. Vastagréteg-ellenállásosztó a Vishay-tól

Az alumínium-oxid hordozóval gyártott CDHV 3 kV-ig képes megbirkózni a feszültséggel 5 ppm/V feszültségtényező mellett. Ellenállásértékeket 1 M Ω és 20 G Ω között vehet fel szabványos és egyedi értékek széles skálájából, 10:1 és 500:1 arányok között, emellett kimagasló, 0,03%-nál jobb stabilitást biztosít teljes terhelés mellett, 70 °C-on, kétezer órán keresztül. Az abszolút ellenállástűrések $\pm 20\%$ és $\pm 1\%$ között lehetnek, 1% aránytolerancia mellett. Akár ± 100 ppm/°C hőmérsékleti tényező változtatban is elérhető a -55 ... +150 °C működési hőmérséklet-tartományban.

A CDHV-t kisméretű, 2512-es tokozási változatban forgalmazzák, és többféle lezárással is rendelhető. A „top-only” lezárási változatú ellenállás osztó

0,635 mm profilmagasságú, 6,10x3,20 mm-es befoglalóméretű tokozásban kapható, míg a „wraparound” változat hosszúságában tesz csak túl egy kicsit ezen (6,35 mm). Mindkét változat tape-and-reel csomagolásban kapható. Az új CDHV ellenállásosztók már rendelkezhetők.

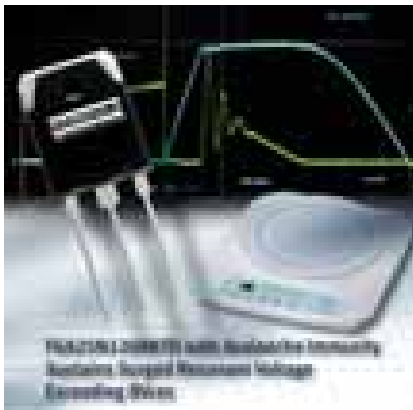


További információ:
www.vishay.com

Fairchild

A Fairchild Semiconductor indukciós hevítési alkalmazásokhoz fejlesztett 1200 V-os NPT-Trench IGBT áramköre egyedülálló lavina-immunitással rendelkezik

A Fairchild Semiconductor FGA25N120ANTD típusú, 1200 V-os NPT-Trench IGBT áramköre kategóriájában legjobb lavina-immunitással rendelkezik, az optimalizált kompromisszumos teljesítmény pedig a kapcsolás és vezetési veszteségek között segít a rendszer megbízhatóságát növelni az indukciós hevítési (IH – Induction Heating) alkalmazásokban. A mikrohullámú sütők, indukciós hevítés elvén működő rizs- és egyéb főzők számára kifejlesztett FGA25N120ANTD úgy igyekszik növelni a rendszer élettartamát, hogy az előző generációs eszközökhöz képest nem kevesebb, mint 10 °C-kal csökkenti a működési hőmérsékletet. Az NPT-Trench IGBT áramkör a Fairchild szabadalmaztatott ároktechnológiájára és dielektromosan nem átütő (NPT – Non-Punch Through) technológiájára épül. Az optimalizált cellatervezés és a vékonyostás gyártási eljárás révén az FGA25N120ANTD akár 450 mJ energiájú lavinának is képes ellenállni, a hibamentes működés tehát abnormális lavinaműködés esetén is biztosított.



5. ábra. Egyedülálló lavina-immúnis IGBT a Fairchildtól

Az FGA25N120ANTD további funkciói és előnyei többek között a következők:

- Alacsony szaturációs feszültsége ($V_{CE(sat)}$, jellemző értéke 2,0 V $I_C=25$ A áram és $T_C=25$ °C mellett) korlátozza

a vezetési veszteségeket;

- Alacsony kapcsolási vesztesége (E_{off} , jellemző értéke 0,96 mJ $I_C=25$ A áram és $T_C=25$ °C mellett) csökkenti a rendszerfogyasztást;
- Beépített FRD-je (Fast Recovery Diode) egyszerűsíti az áramkörtervezést, és csökkenti az alkatrészszámot.

Az FGA25N120ANTD TO-3P típusú, ólommentes forrasztásra alkalmas tokban kapható, amely megfelel a J-STD-020B közös IPC/JEDEC szabványnak, vagy túl is teljesíti azokat.



További információ:
www.fairchildsemi.com

Linear Integrated Systems

A Linear Integrated Systems új, ultra-alacsony zajú, monolitikus, kettős jFET-jei audio, műszerezési, orvosi és szenzoros alkalmazásokat céloz meg

A Linear Integrated Systems január közepén bejelentette LSK389 sorozatú, 1 nV-os, n-csatornás monolitikus, kettős jFET áramköröit. Ezek a nemrégiben bejelentett, egy n-csatornás, LSK170-es típusú jFET monolitikus, kettős változatai. Ezeket az ultraalacsony zajú, kettős jFET-eket kimondottan azért fejlesztették ki, hogy az egyedülálló jFET-ek összeillesztésével kapott eredmények helyett a felhasználóknak egy gyorsabban kivitelezhető, olcsóbb és jobban teljesítő alternatívát ajánljanak. A felületszerelést támogató tokba szerelt, RoHS-megfelelőségű LSK389-család ideális, funkcióban gazdagított helyettesítése a furatszerelt Toshiba 2SK389-nek.



6. ábra. Duál jFET igényes alkalmazásokhoz

Az LSK389 háromféle I_{DSS} -sel érhető el: 2,6 ... 6,5 mA, 6,0 ... 12 mA, 10 ... 20 mA. Az I_{DSS} -szórás 10%, a gate-küszöbérték ofszetje 20 mV, a feszültségzaj jellemzően 1 nV/Hz 1 kHz-nél és 2 nV/Hz 10 Hz-nél.

Az LSK389 egyedien lineáris U_{GS} átviteli függvénye nagyon jó szolgáltatást tesz a végfelhasználói audióberendezésekben elvárt alacsony intermo-

dulációnak. A 40 V-os letörés maximális lineáris szabad teret ad nagy tranzienst tartalmú erősítőkhöz. Az LSK389 bemeneti zaja nagyon alacsony, köszönhetően részben az eszköz monolitikus, kettős JFET-konstrukciójának.

Az LSK389-család tagjait felületszerelést támogató SOIC-8 és furatszerelést támogató TO-71 típusú tokokba szerelik, természetesen ólommentes technológiával, RoHS-megfelelőséggel.

Az LSK389-család jellemzői:

- Kis zaj (jellemzően <1 nV/Hz @ 1 kHz, 2 nV/Hz @ 10 Hz)
- Monolitikus, kettős konstrukció (2 JFET egy szilíciumhordozón)
- Monolitikus, kettős konstrukció: szorosabb I_{DSS} -egyeztetés és jobb termikus jellemzők
- Közel nulla zaj
- Elérhetőség keskeny I_{DSS} tartományokkal (2,6 ... 6 mA, 6,0 ... 12 mA és 10 ... 20 mA)
- I_{DSS} egyeztetés akár 10%-ig
- Alacsony ofset/szoros egyeztetés ($|U_{gs1} - U_{gs2}| = 20$ mV max.)
- Alacsony kapacitás (jellemzően 20 pF)
- Magas kimeneti impedancia
- Nagy erősítés ($Y_{fs} = 22$ mS jellemző érték)
- Nagy letörési feszültség ($B_{UGSS} = 40$ V min.)
- Fejlesztett funkcionalitású (nem lábkompatibilis) helyettesítése a Toshiba 2SK389-nek
- Felületszerelt SOIC tokozású változat a Toshiba 2SK389-től eltérően
- Ólommentes, RoHS-megfelelőségű változatok

Lehetséges alkalmazásai audioerősítők és -előerősítők, diszkrét, alacsony zajú műveleti erősítők, telepes üzemű audio-előerősítők, keverőkonzolok, akusztikai szenzorok, műszererősítők, mikrofonok, mélyvízi lehallgatóbóják, sugárzásérzékelők stb.



További információ:
www.linearsystems.com

TDK

A TDK kínálatában megjelent, nagy hatásfokú 150 W-os iQB quarter brick DC/DC konverter megfelel kemény hőmérsékleti elvárásoknak is

A TDK Innoveta, Inc. kibővítette az egykártyás, alacsony profilú, quarter brick Belleta iQB DC/DC-konverter termékcsaládját egy 12 V/12,5 A-es (150 W-os) kimenetű modellel. Az új modell azon alkalmazások számára biztosít jelentős előnyöket, amelyeknek szigorúan szabályozott kimeneti feszültséget kell biztosítaniuk széles bemeneti feszültségtartomány mellett, valamint nagy mennyiségű

gű felhasználható teljesítményt kell leadniuk kihívásokat támogató termikus környezetben (pl. vezeték nélküli infrastruktúrák felszerelése). Az iQB termékek hatásfoka a 93%-ot is elérheti komoly terhelés mellett, az újonnan kifejlesztett mágneses alkatrészeknek köszönhetően. Az alacsony teljesítményvesztésekhez javított termikus jellemzők társulnak, így áll elő egy mindössze 8,8 mm-es profilmagasságú tokban az olcsó, egykártyás struktúra.



7. ábra. Új DC/DC konverter széles hőmérsékleti tartományra

A TDK iQB sorozatú 12 V/12,5 A-es (150 W) eszközeinek bementi feszültségtartománya 36 ... 75 V_{DC}, amely lefedi a távközlésben használatos teljes telepfeszültség-tartományt, így valamennyi telekommunikációs alkalmazáshoz alkalmazható (beleértve az ATCA-t is). A szigorúan szabályozott 12 V-os kimenete miatt az iQB alkalmas sokféle terhelés táplálására (beleértve a POL és VRM eszközöket). Az iQB48012A120V 11 A áramot és 132 W teljesítményt szolgáltat 65 °C hőmérséklet, 1 m/s (200 LFM) légáramlat mellett, valamint 9,5 A áramot, 114 W teljesítményt szintén 65 °C, de természetes konvekció esetén. Az új iQB tehát helyettesítheti a drágább, 200 W-os termékeket, amelyeknél névlegesérték-csökkenéssel kell számolni.



További információ:
www.tdk-components.de

Anadigm

Az Anadigm® bemutatta a második generációs csipsetjét az univerzális HF és UHF RFID olvasórendszerekhez

A RangeMaster2™ egy dinamikus programozható analóg jelfeldolgozó megoldás, ami egyaránt használható a helyhez kötött és a hordozható „univerzális” RFID olvasóalkalmazásokban. Az áramkör második generációs RFID-olvasó, 3,3 V-os tápfeszültséggel, aminek segítségével a felhasználók egy komplett „univerzális” olvasó megépítésére lesznek képesek. Ennek az olvasónak a testre szabásával különböző rádiófrekvenciás azonosítótípusok foghatók, különböző frekvenciákon és más-más modulálással. A RangeMaster™-család teljes mértékben támogatja a HF és az UHF protokoll

lokat – EPC Global Gen 1 és Gen 2 (class 0, 1, 2) és az ISO18000-6 szabványokat. A RangeMaster2™ a második az Anadigm RFID-olvasóinak családjában. A rendkívüli ütemben fejlődő RFID-technológia forradalmasítja a piacot – leginkább azért, hogy leegyszerűsíti a leltározást és a mobiltelefonnal történő elektronikus fizetéseket, de még a gyógyászati alkalmazásokban is nagy hasznát veszik – segítségével biztosíthatják a kórházi betegeknek a megfelelő ellátást és gyógyszereket.

A RangeMaster2™ egy kétszipes megoldás, ami egy dinamikus programozható analóg jelfeldolgozóból (dpASP) és egy RFID állapotmonitorból áll. A RangeMaster2™ megnövelt olvasási hatótávolsággal és optimalizált érzékenységgel rendelkezik. Az áramkör teljesítményfelvétele lényegesen kisebb, ezért ideális a hordozható olvasókban és a helyhez kötött olvasókban történő felhasználásra is. A felhasználó számára 4 különböző alapsávi analóg jelfeldolgozó áramkört biztosít: Universal, EPC Gen 2 (Twin vagy Triple) vagy Class 0. A RangeMaster2™ ezenfelül képes 16 előre beállított értékre ráállni az alsó vagy felső segédvívő frekvenciákon, amely digitális vagy analóg kimenettel választható. A könnyen használható soros periféria-interfészen (SPI) keresztül működő vezérlőszó elérése használatával a felhasználó képes többféle paramétert is beállítani a jel megszakítása nélkül.

A RangeMaster™-család valós időben programozható analóg technológián alapul, ezért újszerű rendszerek tervezését is lehetővé teszi. (Például az erősítést az RFID-olvasó alapsávi analóg jelfeldolgozó egységében be lehet állítani, hogy dinamikus optimalizálja az olvasási hatótávolságot a RangeMaster2™-rendszerekben. Ezenfelül az olvasót be lehet kalibrálni akár úgy is, hogy kiküszöbölje a háttérzajt, például a fluoreszkáló fényt. Ezen kívül a RangeMaster™ képes az EPC2 frekvenciapárok dekódolására vagy egy kiválasztható frekvencia dekódolására.) A csipset ezen kívül még telítődésgátló szabályozást is kínál, DC-től 800 kHz-ig minden adatfrekvenciát, valamint a kiválasztott frekvenciákat egészen 3,3 MHz-ig feldolgozza. Mint ahogyan a RangeMaster1™ esetében is, több RangeMaster2™ jelfeldolgozó egységet képes kezelni az RFID állapotgép, aminek köszönhetően az I és a Q csatornák nagyobb mértékű optimalizálhatósága érhető el.



További információ:
www.anadigm.com

Egységes sorozatkapocs-rendszer a Phoenix Contacttól

CLIPLINE Complete (1. rész)

SZENTE GÁBOR

Az iparban alkalmazott csatlakozástechnikai elemek szerepe az alkalmazások kiszolgálásán túl manapság már a bonyolultabb feladatok elvégzéséig terjed. A megoldást egy olyan komplett rendszer tudja nyújtani, ahol az alkotóelemek tökéletesen illeszkednek egymáshoz, és kombinálhatóságuk teljes mértékű. A folyamatos fejlődés és innováció képviselőjeként a Phoenix Contact megalkotta az egyedülálló CLIPLINE Complete-rendszert, amellyel összefogja a csavaros, rugós, direkt rugós és késes gyorscsatlakozás-technikát. A különböző csatlakozású sorozatkapcsok egységes rendszerbe foglalva használhatóak azonos kiegészítő alkatrészekkel...

A CLIPLINE Complete négy különböző csatlakozástechnikát foglal magában, a külön-külön is teljes választékot nyújtó típuscsaládok az ismert technikák következő generációja és az újonnan megjelent sorozatkapocs-típusok. A komplett kínálatot a csavaros (Universal Terminal) rugós (Spring Terminal) direkt-rugós (Direct Terminal) késes-gyors (Quick Terminal)

csatlakozású sorkapcsok adják a helyenként az előző sorkapocs-generációhoz is illeszkedő kiegészítők kínálatával, valamint a bonthatóságot szem előtt tartva a kombinálhatóság és az integráció tulajdonságait magán hordozó további dugaszolható kapcsokkal kiegészítve (COMBI típusok).



1. ábra. A CLIPLINE Complete-rendszer

Minőségi megfeleléség minden iparterületen

A sorozatkapcsokkal szemben magas minőségi elvárásokat kíván az igények teljes kielégítése minden iparágban. A szabványoknak való megfelelés meggyőző érv a biztos csatlakozásról, a jó minőségű szigetelő- és vezetőanyag-választásról, illetve a villamos paraméterek teljesítéséről. A szigetelőház poliamid-alapú termoplasztikus műanyagból készült, magas és alacsony

hőmérsékleten is igen jó villamos, mechanikai, illetve termikus és vegyi tulajdonságokkal bír. A korróziómentes, rézalapú befogótestek biztos mechanikai kapcsolatot adnak, az időállóságot a só-spray teszt és a gáztömör csatlakozás garantálja. A CLIPLINE Complete teljes kínálata alkalmazható robbanásveszélyes környezetben (Ex-e minősítés), ugyanakkor megfelel az érintés- és környezetvédelmi szabványoknak.

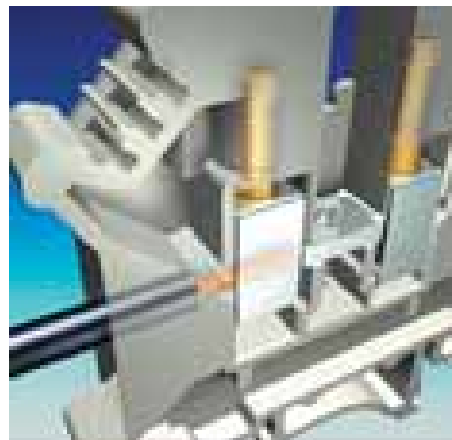


2. ábra. Felhasználási területek

A csatlakozástechnikák sajátosságai

Az UT típusú csavaros sorkapcsok csatlakozástechnikájának és mechanikai kialakításának legfőbb előnye a karbantartásmentes vezetékbecsatlakozás, így a telepítés után a kapcsolócsavarok utánhúzása nem szükséges. A nagy szorítóerő által kialakított gáztömör kötés még 240 mm²-es vezeték-keresztmetszet esetén is hosszú ideig stabil. A meglazulást a Phoenix Contact által kifejlesztett csavarbiztosítás, a Reakdyn-elv akadályozza meg. Több vezeték is behelyezhető a tágas kialakításnak köszönhetően, tömör és sodrott vezeték egyaránt, a névleges keresztmetszetnek megfelelő érvéghüvellyel is.

Az ST típusú rugós kapcsok rázásbiztosan kötnek, a megfelelő szorítóerő biztosítja a kezelőtől függetlenül hosszú ideig a gáztömör stabilitást. A befogótér ke-



3. ábra. A csavaros technológia

resztül azonos névleges keresztmetszetű érvéghüvellyel, illetve 35 mm²-ig tömör és sodrott vezetékkel is csatlakozhatunk. A homlokoldali csatlakozásnak köszönhetően a vezeték és a csavarhúzó egymással párhuzamosan érkeznek, a kapocshelyet megnyitjuk, és a vezető behelyezése után a csavarhúzó kihúzásával az érintkezés automatikusan megtörténik.



4. ábra.

A rugós technológia

5. ábra. A késes

technológia

A DT típusú direkt-rugós csatlakozástechnika a tömör vagy érvéghüvellyel ellátott vezeték gyors bekötését teszi lehetővé szerszám nélkül. A vezető betolásakor az érintkező rugó megnyílik, és gáztömör kötés biztosít, ami a vasúti szabványok szigorú követelményeit is teljesíti az EN 50155 szerint. Csavarhúzóval lehetőségünk van oldani a kötés, illetve sodrott vezeték csatlakoztatását érvéghüvellyel nélkül.

A QT típusú késes gyorscsatlakozás helytakarékos patronos kialakítása mellett másik lényeges tulajdonsága a gyors és egyszerű működés, amellyel akár 60% időt takaríthatunk meg a bekábelezésből. A kiindulási és végállapotokat reteszpontok jelzik, a kezelés egy általános csavarhúzóval is történhet. A végállásban biztosított nagy felületű gáztömör kötés garanciája a standard kivitelű sorkapcsok használati engedélye robbanásveszélyes környezetben telepített EEX-e-alkalmazásokhoz.

(folytatjuk)

Phoenix Contact Kft.
2040 Budaörs, Gyár u. 2.
Tel.: (23) 501-160. Fax: (23) 418-438

www.phoenixcontact.hu
phoenixhu@phoenixcontact.com

A CREE jelentősen csökkentette a teljesítmény-LED-árakat



Átlagosan 40%-kal csökkent az 1 W-os és 3 W-os CREE teljesítmény-LED-ek ára. A változás már nyomon követhető az árlistánkban is.

További típusokkal bővítettük teljesítmény-LED-kínálatunkat. Raktárról tudjuk szállítani a 3 W-os fehér, az 1 W-os borsostyán és UV LED-eket. Az új UV LED 390 nm és 410 nm közötti tartományban sugároz. Kiválóan alkalmazható csíráztatásra, speciális fényeffektek előállítására, fogászati tömítőanyagok polimerizációjára.

A CREE forradalmian új tokozási technológiájának köszönhetően a CREE LED-eket hagyományos gépi ültetéssel és reflow-technológiával szerelhetjük. Nincs szükség speciális hővezető ragasztó alkalmazására.

További előnye az új toknak, hogy az elektromos szempontból semleges hővezető felület megkönnyíti az áramköri rajzolat kialakítását és a hőtechnikai méretezés is.



További információ:
www.chipcad.hu

Újdonságok az Integration Associates-től

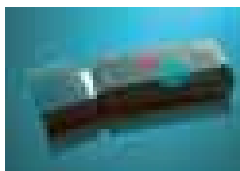
Megnövelt teljesítményű, ISM-sávú RF-adó chipcsep

Megjelent az IA4220 nagyobb adóteljesítményű változata, az IA4221. Az adóteljesítmény ennél a típusnál 8 dBm, amely hatótávolságban körülbelül 2-3-szoros növekedést jelent. A tok egyébként funkcionálisan és lábkiosztás szempontjából is teljesen kompatibilis a korábbi IA4220-as áramkörrel. Az Integration RF-áramkörök paraméterezésében nagy segítséget nyújt a WDS grafikus felhasználói szoftver legújabb verziója, amely a Wireless Care Package névre keresztelt csomag részeként tölthető le a gyártó honlapjáról. A csomagban megtalálható még számos antennaterv különböző frekvenciákra, adatlapok és egyéb hasznos alkalmazástechnikai dokumentációk.



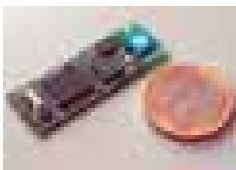
További információk:
www.integration.com
www.chipcad.hu

USB-s ZigBee Dongle



A CompXs cég akvizíciójával az Integration vezető 802.15.4 / ZigBee megoldások szállítójává lépett elő. Új termékük a ZigBee, illetve a 802.15.4-es hálózatok forgalmának monitorozását teszi lehetővé. A protokoll-analizátor szoftver segítségével a ZigBee stack különböző szintjein követhetjük nyomon az adatforgalmat. Az eszköz segítségével a monitorozáson túlmenően vezérelhetjük is a ZigBee-hálózatunkat. Ha a modulhoz saját szoftvert szeretnénk kifejleszteni, a csomagban található részletes útmutatás alapján és a ZBDLL C++ könyvtár segítségével ez a feladat is megoldható.

A második negyedévben várható az Integration 2,4 GHz-en működő „Whiteside” névre keresztelt, általános felhasználású ZigBee OEM-moduljának a megjelenése. A modul UART-interfészsel kapcsolódhat beágyazott rendszerünk vezérlőjéhez, és az AT-parancsokhoz hasonló üzenetekkel kommunikál. A modul segítségével minden nehézség nélkül csatlakoztathatjuk alkal-



mazásunkat már meglévő ZigBee-infrastruktúrákhoz, vagy ZigBee-interfészsel ellátott eszközökhöz. A szakértők 2006-ra és 2007-re a ZigBee-technológia robbanásszerű elterjedését jósolják, így várhatóan rengeteg új ZigBee-interfészsel felvértezett eszköz fog megjelenni a piacon. Nagy változásra az otthonok automatizálásában és a szenzorok világában lehet számítani.

A technológiáról bővebben:

www.zigbee.org
A gyártó honlapja:
www.integration.com



További információk:
www.chipcad.hu



Megjelent az **ISE WebPACK 8.1i**, a Xilinx integrált fejlesztőrendszerének legújabb teljes értékű, ingyenes változata. A WebPACK 8.1i, a korábbi verziókhoz képest integráltan tartalmazza a **Core Generator**-t, az **ISE Simulator Lite**-ot, a **Modular Design**-t és az **FPGA Editor**-t. Továbbá a rendszer támogatja az olyan opcionális tervezőeszközök beépülését, mint az **Embedded Design Kit**, **ChipScope Pro**, **System Generator for DSP** és **PlanAhead**. A szoftver telepítője, egy ingyenes regisztrációt követően a www.xilinx.com/webpack weboldaltól tölthető le, és Windows 2000/XP és Linux platformokra telepíthető. Mostantól a rendszer teljes változatát (**ISE Foundation**) csak azoknak ajánljuk, akik több millió kapt tartalmazó FPGA-val akarnak fejleszteni.

A 21. század világítóeszköze

GRUBER LÁSZLÓ

A hatvanas-hetvenes években, mikor az első piros LED világítani kezdett, a szakemberek egy ragyogó jelzőlámpát láttak benne, amely keveset fogyaszt, nem ég ki, és elektronikai áramkörökbe jól illeszthető félvezető eszköz. No de világítási célokra? – A legmerészebb álmokban sem jelent meg. A pirosat hamarosan követte a zöld és a sárga, de a kék nagyon nehezen akart megjelenni. A LED-eket a jelzéstechnikán kívül elterjedten használják a távközlésben is, különösképpen az infravörös tartományban. Ma már a teljes színskála kapható, beleértve az ultraibolyát és a kevert színű fehéret is. Mi választ hát el attól, hogy világítási célra is hasznosítsuk? Egy darabig a teljesítmény volt a határ. Mára azonban itt is nagy fejlődés következett be, az épületkivilágítástól a gépkocsik fényszórójáig mindenhol találunk LED-et. Cikkünkben a világ egyik élenjáró fejlesztő-gyártó cégnek termékeivel, a Lumiled Lighting U.S., LLC LED-jeivel ismerkedünk meg...

Egy kis világítástechnika

A világítástechnika a mesterséges világítóeszközök célszerű felhasználásával foglalkozik, egy adott terület kívánt megvilágításának kialakításával. Ebben alapvető fontosságuk van a fényforrásoknak, de alkalmazásukhoz az adott tér méretei, fizikai elrendezése, a fény/árnyék viszony, a kontraszt, a színhőmérséklet és még sok paraméter szükséges. Nem elhanyagolható szempont (és manapság egyre jobban előtérbe kerül) a dizájn, az esztétikai megfontolások. Cikkünkben csak a fényforrásokkal foglalkozunk, bemutatva a világítástechnikai tervezőknek a LED-es világítóeszközök újdonságait.

A tárgyaláshoz idézzük fel a fénnel kapcsolatos ismereteinket!

A fény az elektromágneses sugárzás emberi szemmel látható része, a láthatatlan infravörös és ultraibolya hullámtartomány közé esik, a 380 ... 780 nm-es hullámhossz között. Az emberi látás egy szabályozott élettani folyamat: a láthatósági inger sötétben az infravörös tartomány felé, világos környezetben az ultraibolya tartomány felé tolódik. Fény vagy közvetlenül egy aktív fényforrásból, vagy valamely felületről visszaverődve kerül szemünkbe. Amíg tehát a fényforrás *kisugárzott teljesítményét* W -ban, *fajlagos kisugárzott teljesítményét* pedig W/m^2 -ben adjuk meg, addig a látható fénytartományban a rokon mennyiség a fényáram, amely a sugárzás fényérzetként felfogható része, és mértékegysége a lumen (lm).

A fényáram az adott térszögben kisugárzott *fényerősség*, amelynek mértékegysége a kandela, tehát

$$1 \text{ lm} = 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$$

A kandela (cd) SI-alapegység. A mérés technikában és a tudományos gyakorlatban a LED-ek fényerejét is kandelában (vagy gyakrabban mcd-ben) adják meg, katalógusokban ezzel találkozunk. A világítástechnikában azonban használhatóbb mértékegység a fényáram, azaz a lumen.

A fény természetével két rokon tudományág is foglalkozik: a korábbi (már a középkorban) a fotometria, a fény hullámtermészetének felfedezése óta pedig a sugárfizika. Az első az emberi látásra alapítja összefüggéseit, a második az elektromágneses hullámok elméletére. A két tudományág természetesen azonos platformon dolgozik, a felfogásbeli különbséget az emberi látáson alapuló (tapasztalati) összefüggés kapcsolja össze. Eszerint elfogadott összefüggés:

$$1 \text{ W} = 682 \text{ lm}$$

amely 555 nm-es hullámhosszúságú (zöld) fénynél értendő, amely az (átlagos) emberi szem láthatósági érzékenységszámaként.

A világítástechnikában tehát fény alatt fényáramot értünk, amelynek adott térszögegységben kisugárzott részeként definiálható a cd mértékegységű fényerősség. Az egységnyi felületet besugárzó fényerősség, azaz a felület adott irányú fajlagos fényerőssége pedig a *fénysűrűség*, mértékegysége a cd/m^2 .

A világítástechnika a környezet vizuális megfigyelésén alapul, ahol a megvilágítás fogalmát definiálják. A megvilágítás a felületre eső fényáram sűrűsége, mértékegysége a lux (lx). Definíciószerűen:

$$1 \text{ lx} = 1 \text{ lm}/m^2$$

Az alapvetően világítási célokra gyártott LED-ekre nem fényerősséget, hanem fényáramot adnak meg az adatlapokon.

Fényforrások

A hagyományos fényforrások hőtechnikai elven működő szerkezetek. Az emberiség első világítóeszközei az égés során keletkező fényjelenséget használták ki (fáklya, gyertya stb.), majd ezt az égési folyamatot szabályozott formába öntötték a tudományos felfedezések. A gáz elterjedésével megjelentek a gázégők, amelyek már a szekunder sugárzást is hasznosították, majd a világítás (kevés kivételtől eltekintve) a villamos működtetés javára tolódott el. Kezdetben itt is a hőtechnika érvényesült (izzólámpa, ívlámpa), de a rossz hatásfok miatt ez mindinkább a sugárzásos fénykeltés irányába tolódik.

Elsőként megjelentek a kisülési csövek (főként higanygőztöltéssel), amelyek ultraibolya sugarakat gerjesztettek. Ez ugyan nem látható, de speciális fényporokkal – a lumineszcencia jelenségét felhasználva – látható fény sugárzása keletkezik. Ezek kitűntek jó hatásfokukkal, de hátrányként jelentkezik, hogy a különböző fényporok sugárzási spektruma diszkrét vonalakban jelentkezik, és az egész fénycső ezek összegzése. Ez adott esetben szemfárasztó. A kisülősöves fényforrások másik fejlesztési irányaként a hatásfokot tekintették elsődlegesnek, és a szín spektrum rovására (főként közvilágítási célokra) kevert fényű, fémhalogén és nagy nyomású nátriumlámpák születtek. A normál hálózati feszültségű eszközök mellett említésre méltók a – főleg reklám célokra szolgáló – nagyfeszültségű kisülősövek, amelyek fényének színe a gáztöltéssel függ. Az első a piros volt, amely a neongáznak köszönhetette színét, és a köznyelvben azóta is neonfény, neonreklám kifejezésekkel vonult be.

Ezalatt az izzólámpák is fejlődtek. A vákuum és semleges gáztöltés után – ma már hagyományosan számító – kriptongáztöltéssel javult a színhőmérséklet, és talán ez adta az ötletet más gáztöltetekre, amellyel viszont – a spektrum egyidejű javulásával – javult a hatásfok. A jódkvarc izzók a ma használatos legjobb hatásfokú izzólámpák.

Mindezen fényforrások manapság hagyományosan mondhatóak, és az elektrotechnika eszközei. Működtetésükre a legtöbb esetben a 230 V-os váltakozó áramú „világítási” hálózat alkalmas, a hagyományos fénycsöveknél indukzív előtét, a halogénizzóknál pedig alkalmasint törpefeszültséggel, de mindenképpen az 50 Hz-es hálózati frekvenciával. A kompakt fénycsöveknél már ettől is eltekintettek, és beépített elektronikával nagyfrekvenciával működtetik a kisülést, eliminálva ezzel a szemfárasztó 50 Hz-es villogást.

A hagyományos fényforrásokkal abszolút nem kompatibilis működésük a LED-ek, a félvezetős szilárdtest-fényforrások. Szakmai körök kezdetben nem is tekintették őket ígéretes eszköznek, manapság viszont diadalmasan vonulnak be a világítástechnikába, szinte valamennyi paraméterükben felülmúlva a megszokottakat. Áruk ugyan ma még „csillagászatnak” tűnik, de ha az élettartamot tekintjük, akkor nagyon is versenyképes, csak a beruházási költség nagyobb. A „világítás-technikai” LED-es eszközökre is igaz azonban, hogy addig drágák, ameddig nem kerülnek valamilyen tömeggyártásba.

Milyen jellemzők alapján választunk fényforrást? Meglehetősen sok paraméter figyelembevételével: a következőkben a legfontosabbakat foglaljuk össze.

Mechanikai paraméterek: méretek, tömeg, rezgésállóság

A hagyományos fényforrások méretét, tömegét alapvetően befolyásolja az üvegtechnológia. Ez – bár próbálta követni a miniaturizálás követelményeit (rizszemlámpák) – valójában nagyságrendekkel felülmúlja a félvezetők csipméretét. Persze a tokozás a LED-ek méretét is megnöveli, különös tekintettel a hűtőfelületekre, de robusztusságban, rezgés- és ütésállóságban nem versenyképesek a hagyományosak. A járműipar számára (vasút, autó) gyártott izzók mechanikai konstrukciója sokkal igényesebb, de pl. egy robbanásveszélyes térben olyan járulékos tokozás szükséges, amely a tömeget, a méretet és az árat minimum megduplázza LED-es kivitelben ez külön ráfordítás nélkül adódik.

Villamos paraméterek: működöttető tápfeszültség, teljesítményfelvétel

Villamos paraméterek tekintetében irányadó a 230 V-os váltakozó áramú világítási hálózat. Ennek a hagyományos izzó-lámpák könnyen megfelelnek, a fénycsövek fojtótekerccset, vagy elektronikus előtétet igényelnek. Kivételt képeznek a neonreklám-fénycsövek (igényes nagyfeszültségű transzformátorok, feszültség-sokszorozók) és a törpesházú (főként jódkvarc) izzó-lámpák. Ez utóbbiak-

nál az autóizzók a kocsihálózat miatt készülnek 6, 12 vagy 24 V-osra, a manapság „divatos” halogénvilágítás pedig a jó hatásfok és mechanikai lámpakonstrukció miatt igénylik a meglehetősen drága transzformátoros táplálást. A LED-es világítóeszközöknél talán egyetlen hátránnyként jelentkezik a tápellátás, amely hasonlóképpen törpesházú, ráadásul egyenáramú és szabályozott. A feladatra viszont szakcégek sokasága fejlesztett ki a 230 V-os világítási hálózatról működő tápegységeket.

Fényáram, sugárzási teljesítmény

A fényforrások fényáramát az igények szerint választjuk. Munkahelyek, otthon, köztterek stb. megvilágításához minél nagyobb fényáram szükséges, de kisebb ter-
re-
gek, gépek, műszerek, helyi világítás stb. sokkal kisebb megvilágítást igényelnek. A fényforrásokra ráírják a leadott fényáramot (általában lumenben). A világítási célokra gyártott LED-ek fényáramát is lumenben adják meg a katalógusok. Egy LED 40 ... 120 lument képes leadni, amely mintegy harmada egy 40 W-os izzónak, tehát három miniatűr LED fényáramban egyenértékű egy izzóval.

Színhőmérséklet, sugárzási spektrum

A hagyományos fényforrások sugárzási spektruma technológia- és eszközfüggő. Az izzó-lámpák erősen meleg fényűek, azaz az infravörös tartományra kiélezettek. Ezen két módon próbáltak segíteni: egyrészt szűrőrésszel, azaz az üvegburát kék üvegből készítették, másrészt a volfrámszál túlzításával, ami viszont jelentős élettartam-csökkenést vont maga után. Izzó-lámpa tekintetében jelenleg a halogénizzóknak van kellően fehér fényük. Az izzóknál színhőmérséklettel jellemzik a fényforrás színét. Egy fény színhőmérséklete alatt a sugárzó (fekete) test azon hőmérsékletét értjük, amelyen az adott fénynek megfelelő színösszetételben sugároz. Eszerint a gyakorlatban semleges fehér, meleg fehér és hideg fehér fényforrásokat különböztetünk meg.

A fénycsövek fényporok szekunder sugárzásával működnek, így sugárzási

spektrumuk diszkrét színsávok összetételéből áll, amelyet szemünk integrál egybe. Ez egyrészt szemfárasztó, másrészt viszont azon előnnyel jár, hogy különböző színű fényforrást lehet készíteni, amelyet izzó-lámpáknál csak szűrőrésszel lehet megoldani.

A LED-ek az elektromosan (és nem primer sugárzás által!) gerjesztett lumineszcencia alapján működnek, tehát hasonló előnyökkel sokféle szín állítható elő. A fehér LED-fényt viszont kétpúpú hullámhossz-karakterisztika jellemzi, a kevert fény már az eszközben integrálódik, és kellő technológiával a színhőmérséklet befolyásolható.

Hatásfok, veszteségi teljesítmény és fajtái

Minden fényforrásnak van működési határfoka. A gerjesztett látható fénysugáron kívül hővesztés, járulékos infravörös és ultraibolya sugárzás keletkezik. A különféle fényforrások fényhasznosítása tehát (a kinyert fényáram és a bevezetett villamos teljesítmény viszonya) különböző.

Hővesztése minden eszköznek van, amely az ohmos ellenállásból ered. A hővesztés vezetéssel és áramlással távozik az eszközből, melegítve a környezetet, amely sok esetben a működés járulékos hátránya. A sugárzott infravörös tartomány is melegíti környezetét, az ultraibolya fény viszont a szemre és a bőrre veszélyes, ezért megfelelő módon szűrni kell.

A LED-eknél csak ohmos veszteséggel kell számolni, az összes hagyományos fényforrásnál jobb hatásfokúak.

Élettartam

Élettartam kérdésében a hagyományos izzó-lámpák a legrosszabbak. Az átlagos 1000 óra sajnos nagyon alacsony, ezt legfeljebb olcsó árával lehet kompenzálni. A fénycsövek ennél 3 ... 5-ször hosszabb üzemidőt bírnak, a LED-ekre min. 50 000 üzemórát garantálnak. Ebben a paraméterben a félvezető eszközök felülmúlhatatlanok. A fényforrások néhány jellemző adatát az I. táblázatban foglaltuk össze.

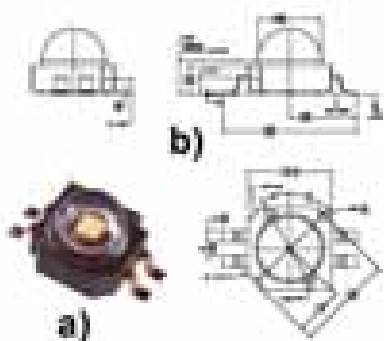
I. táblázat. A fényforrások néhány jellemző adata

Fényforrás	Látható tartományú sugárzás [%]	Vezetéssel és áramlással távozó hővesztés [%]	Infravörös tartományú sugárzás [%]	Ultraibolya-tartalmú sugárzás [%]	Leadott fényáram-tartomány [lm]	Fényhasznosítás [lm/W]	Színhőmérséklet [K]	Élettartam [óra]
Izzó-lámpa	10	20	70	–	200...40 000	6...20	2500...3000	1000
Fénycső és kompakt fénycső	25	45	30	–	1000...5 400	50...105	Hideg, meleg, semleges	7500...15 000
Higanylámpa	15	50	15	20	1800...58 000	30...60	3350...4000	8000...20 000
Kevert fényű lámpa	10...25	20...45	50	–	3000...14 000	18...28	3000...4200	8000...10 000
Fémhalogén lámpa	25	50	20	5	2400...30 000	55...110	3000...6000	2000...10 000
Nagy nyomású nátriumlámpa	30	60	20	0,5	2100...130 000	60...150	2000...2200	16000...28 000
Fehér fényű LED	60	40	–	–	140	28...46	6500	50 000

A LED mint fényforrás

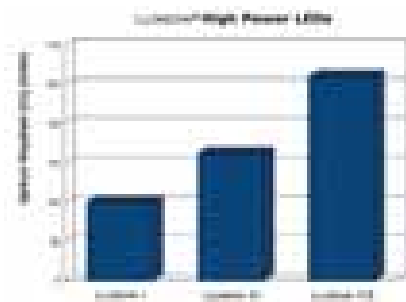
A táblázatból látható, hogy ma már a LED fényforrásként is szolgálhat. Amióta a fehér fényt sugárzó LED-et megalkották, ez különösen igaz. Néhány cég rá is állt az olyan LED-ek fejlesztésére és gyártására, amelyeket kifejezetten világítási célokra ajánlanak. Ezek közül talán legfigyelemreméltóbb a Lumiled cég. Cikkünkben az új technológiájú Luxeon K2-vel gyártott típusokat mutatjuk be.

A cég állandóan fejleszti technológiáját. Ennek következtében a félvezető csip mind kisebb belső ellenállású (tipikusan $1\ \Omega$), mind jobb hőcsatolással kapcsolódik a szerelőlapoz (tip. $9\ ^\circ\text{C}/\text{W}$), mind nagyobb réteghőmérsékletet engednek meg a működés során (max. $185\ ^\circ\text{C}$), ami az üzemi áram növekedését is jelenti (max. $1,5\ \text{A}$). A miniatűr (SMD) tokozású eszköz fotóját és körvonalrajzát az 1. ábra mutatja. Az eszközt természetesen az ólommentes forrasztásra is felkészítették.



1. ábra. Világítási célú SMD LED:
a) képe, b) körvonalrajza

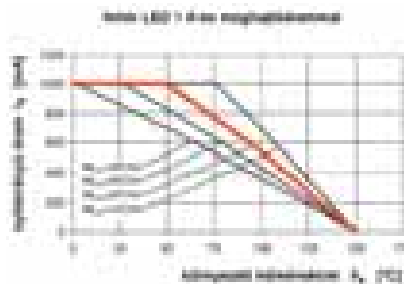
A folyamatos technológiafejlesztésnek köszönhetően az új K2-technológiájú LED-ek mintegy 15 ... 30%-kal jobb hatásfokúak a versenytársakénál, de saját korábbi fejlesztési típusainál is. A fejlődést a 2. ábra diagramja példázza.



2. ábra. A Luxeon K2 LED-ek jobb hatásfokúak

A cég fehér LED-jének fényhasznosítása is nagyon jó (tipikusan $35\ \text{lm}/\text{W}$), de ha a hővesztiséget tekintjük (mert az eszköznek egyéb sugárzási vesztesége

nincs), kiváló. A LED-eket működésük során hűteni kell, célszerűen az SMD szerelőpanel alkalmas a veszteségi hő elvezetésére, alkalmasint további, ehhez kapcsolódó fémlemezzel, hűtőzászlóval. A 3. ábrán láthatjuk az 1 A névleges árammal táplált fehér LED hővesztiségi karakterisztikáját.

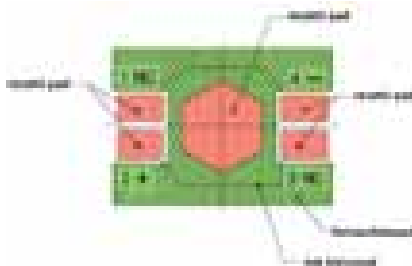


3. ábra. Hűtés méretezése

A görbeseregéből pl. az $50\ ^\circ\text{C}$ -os környezeti (azaz hűtőborda-) görbét választjuk ki (pirossal jelölve). Ehhez $20\ ^\circ\text{C}/\text{W}$ -os hőellenállású hűtőborda tartozik, amelyből $9\ ^\circ\text{C}/\text{W}$ a LED hőellenállása. Az ismert

$$P_g = \frac{\theta_j - \theta_a}{R_{thja}} = \frac{150 - 50}{20} = 5\ [\text{W}]$$

összefüggésből $150\ ^\circ\text{C}$ -os réteghőmérséklettel számolva $5\ \text{W}$ -ot kell eldisszipálnia egy LED-nek. A K2 LED-formátum SMD-beültetési helyét a 4. ábrán mutatjuk be. A hatszögletű vezetőfelület csak a hőelvezetésre szolgál, minél nagyobbak kell lennie, és el kell szigetelni a kivezetések padjeitől.



4. ábra. A LED beültetési rajza

A K2 modelleket (a korábbi modellekhez hasonlóan) hűtőlapra, hűtőcsillagra szerelve is kínálják. Sok esetben pedig a LED-eket nem egymagában, hanem csoportban használják, amelyet közösen érdemes hűteni is. A gyakorlatban közös hűtőfelületre szerelt több-LED-es világítótestet alakítanak ki, a hűtés célszerű megoldásával. Az 5. ábrán hűtőfelülettel szerelt világító-LED-es megoldásokat látunk.

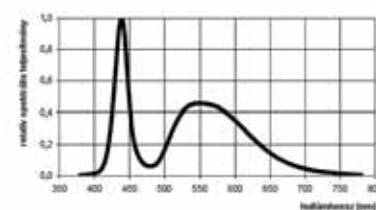
A fehér fényt sugárzó LED-ek hullámhossz-karakterisztikája kétpúpú, az összhátas fehér fény. A sugárzott spektrum képét a 6. ábrán, sugárzási karakterisztikáját pedig a 7. ábrán láthatjuk.

A sugárzott fehér fény színhőmérsékle-

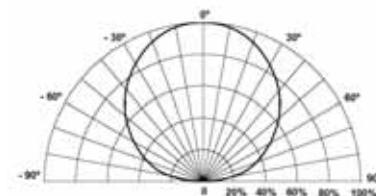


5. ábra. Hűtőfelülettel szerelt világító LED-ek:

- a) egyes LED hűtőcsillaggal,
- b) reflektor-LED hűtőcsillaggal,
- c) nyomtatott panelra szerelt LED,
- d) hűtőcsillagos LED hűtőbordán,
- e) kör-elrendezés hűtőbordán,
- f) LED-csoport elrendezés hűtőbordán



6. ábra. Luxeon K2 fehér LED sugárzott spektruma



7. ábra. Luxeon K2 fehér LED sugárzási karakterisztikája

te tág határok 4500 és $10\ 000\ \text{K}$ között szór, de $\pm 5\%$ -os tűréssel lehet rendelni. Ezzel a hideg fehértől a meleg fehérig, minden igény kielégíthető. Összehasonlításképpen a hagyományos fényforrásokkal, egy $40\ \text{W}$ -os izzólámpa 415 lument ad le, a neki megfelelő kompakt fénycső $15\ \text{W}$ fogyasztással 530 -at, míg a K2 sorozatból $3\ \text{db}$ fehér LED $10\ \text{W}$ fogyasztással 420 lument, káros mellék-sugárzás nélkül és viszonylag folyamatos (nem diszkrét spektrumcsúcsokból összetett) spektrumban. Ha ezek mellé állítjuk a lényegesebb kisebb tömeget és méretet, valamint a több mint egy nagyságrenddel nagyobb élettartamot, akkor a LED-es világítás csak az árbeli hátránnyal rendelkezik, ami viszont a szervizköltségben megtérül. A Lumiled K2 diódák néhány jellemző adatát a II. táblázat mutatja.

A LED-es világítás további előnye, hogy minden színben kapható jó hatásfokú, nagy fényáramot leadó típus. A K2 sorozat tartalmaz ultraibolya sugárzókat is, amelyeknek csekély mélykék fénytar-

II. táblázat. LUMILED K2 diódák jellemző adatai

Szín	Domináns hullámhossz $\lambda_c^{[1]}$ Csúcshullámhossz $\lambda_p^{[2]}$ Színhőmérséklet K $^{[3]}$			Spektrális félhullámhossz ^[4] $\Delta\lambda_{1/2}$ [nm]	A domináns hullámhossz hőmérsékleti együtthatója $\Delta\lambda_p/\Delta T$ [nm/°C]	Teljes sugárzási szög ^[5] $\Theta_{0,9}$ [°]	Látószög ^[6] $2\Theta_{1/2}$ [°]
	Min.	Tip.	Max.				
fehér ^[3]	4500 K	6500 K	10 000 K	–	–	160	140
zöld	520 nm	530 nm	550 nm	35	0,04	160	140
cián	490 nm	505 nm	520 nm	30	0,04	160	140
kék	460 nm	470 nm	490 nm	25	0,04	160	140
ultraibolya ^[2]	440 nm	455 nm	460 nm	20	0,04	160	140
piros	620,5 nm	627 nm	645 nm	20	0,05	160	140
narancs	613,5 nm	617 nm	620,5 nm	20	0,06	160	140
borostyán	584,5 nm	590 nm	597 nm	14	0,09	160	140

Megjegyzések:

[1] Domináns hullámhossz a CIE 1931 színértékdiagram alapján $\pm 0,5$ nm-es pontossággal mérve[2] Csúcshullámhossz és lesugárzott teljesítmény az ultraibolya diódánál magasabb a fotometrikus értéknél (a nem látható sugártartalom miatt), és ± 2 nm pontossággal mérik[3] Színhőmérsékletet $\pm 5\%$ pontossággal mérik

[4] Spektrális félhullámhossz a csúcsintenzitás felére csökkenésénél mért hullámhossz

[5] Teljes sugárzási szög az a szögtartomány, amelynek szélén a sugárintenzitás 90%-ra csökken

[6] Látószög azon szög kétszerese, amelynél a sugárintenzitás felére csökken

talma mellett jelentős ultraibolya spektruma van (szemre veszélyes!), és pl. pénzvizsgálókban, sterilizálókban alkalmaz-



8. ábra. A K2 sorozat színes LED-jeinek spektrumdiagramja

hatók, de más típusokban találkozunk nagy teljesítményű infravörös sugárzókkal is, amelyeket a távközlésben (teremhangosításban) alkalmazhatunk jó eredménnyel. A K2 sorozat színes LED-jeinek spektrumdiagramját a 8. ábra mutatja.

Összegzés

A bemutatott Lumilednek és több más gyártónak léteznek kész világítótestei is LED-ekkel felépítve, de ezek kifejezetten

a világítástechnikai tervezőknek szólnak. Cikkünkkel az volt a célunk, hogy a magyar fejlesztők figyelmét felhívjuk azokra az alkatrészekre, amelyekkel korszerű világítóttesteket lehet kifejleszteni.

Irodalom:

[1] www.lumiledsfuture.com

[2] Majoros András: Belső terek világítása. Műszaki Könyvkiadó, 1998

[3] Lambert Miklós: Optoelektronikai hobbi. Műszaki Könyvkiadó 1982



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)
lézerdiódák (650 nm, 808 nm)
UV LED (395–405 nm)
Super High Flux (szögletes) LED-ek

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

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

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



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

Integrált modulátor-demodulátor áramkörök (2. rész)

Billentyűzések, kódolók-dekódolók, modulációs elvek

BORBÁS ISTVÁN

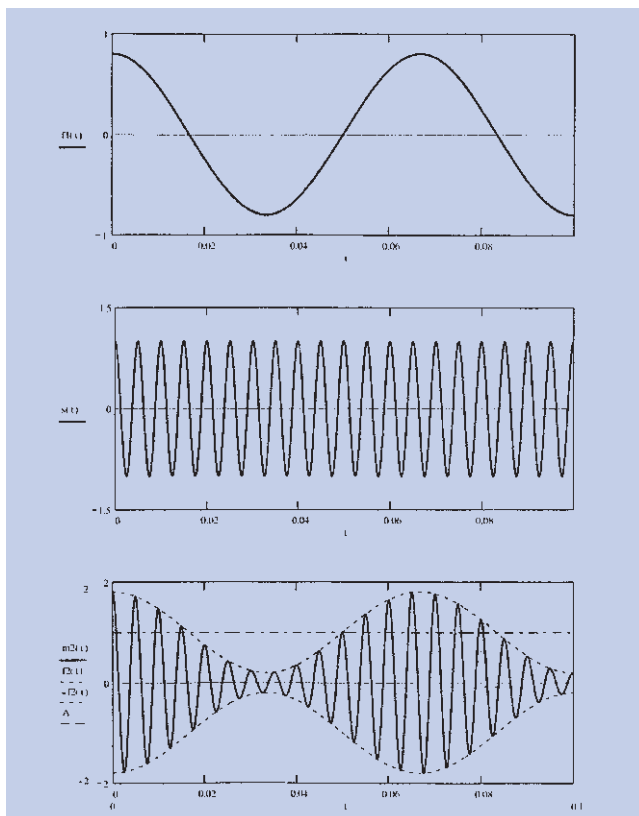
B1. MODULÁCIÓ A HORDOZÓ AMPLITÚDÓJÁVAL

Az amplitúdóbillentyűzés (ASK: Amplitude Shift Keying): a Morse-jelekre alapozott ősi módszer nagyfrekvenciával való továbbításának mai megnevezése. Manapság a híradástechnikában már nem használják, és az amatőrök köreiben is egyre kisebb a jelentősége. Bár az ősi gyakorlat csak a kétszintes O-I változatot alkalmazta, valójában különböző amplitúdójú jelekkel több-szintes változata is létezik.

A lineáris amplitúdómoduláció – a legrégebbi – manapság éppen 100 éves – eljárás. A 20. század folyamán azonban ennek is számos változatát alakították ki.

I. Kétoldalsávós (dupla oldalsávós) amplitúdómoduláció AM-DSB (Double Side Band)

Ez az „ősi” és legegyszerűbb modulációs eljárás. A vivőfrekvencia amplitúdójának változtatását jelenti a modulálófrekvencia függvényében. A kapott modulált jel spektrumát analizálva megtalálhatjuk benne a vivőfrekvenciát, továbbá annak a modulálófrekvenciával növelt és csökkentett értékét. Azaz – adott frekvenciasávval történő moduláció esetén – az oldalsávokat. Nem tartalmazza viszont közvetlenül magát a modulálófrekvenciát, azaz az alapjelet (1. ábra).



1. ábra. Amplitúdómoduláció vivőfrekvenciával az időtartományban

II. Elnyomott vivőjű dupla oldalsávós amplitúdómoduláció. M-DSB/SC (Suppressed Carrier)

Előnye, hogy kisebb adóteljesítményt igényel. Csak olyan esetekben alkalmazható, amikor az átvinni kívánt frekvenciasáv nincs nagyon közel a vivőfrekvenciához, s így a megvalósítható sávszűrő nem rontja az átviteli sávot (pl. vivőfrekvenciás távbeszélőknél az „infrasáv” kitörölhető).

III. Csonka oldalsávós amplitúdómoduláció AM-VSB (Vestigial Side Band)

Az egyik oldalsáv erős – de nem teljes – elnyomásával mind a sávzsélesség, mind a szükséges adóteljesítmény csökkenthető. Jellemzője, hogy az alsó (LSB: Lower Side Band), vagy a felső (USB: Upper Side Band) oldalsáv kerül-e a kimenőjelbe. Jelen-tős előnyökkel jár pl. a széles frekvenciasávot igénylő video-jelek modulációjánál.

IV. Egyoldalsávós amplitúdómoduláció AM-SSB (Single Side Band)

Az egyik oldalsáv és a vivőhullám frekvenciájának elnyomásá-val tovább csökkenthető az adóteljesítmény és a szükséges sáv- szélesség.

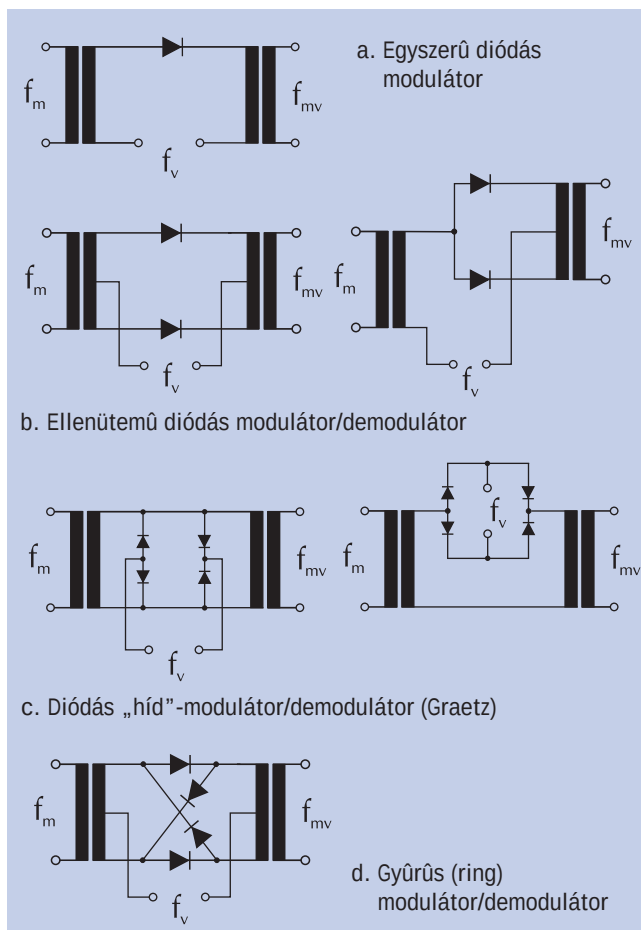
A digitális amplitúdómoduláció áramkörei

III. táblázat. ASK (digitális) ICK

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	f _{max}	MEGJEGYZÉS
01	GEC-PLESSEY	KESRX01	DIL24/24	290-460MHz	Vevő
02	ATMEL	U2741B	DIL16/16	300-450MHz	Adó/vevő...és FSK
	ATMEL	U2745B	DIL16/15	310-440MHz	Adó/vevő
03	ATMEL	U3741BM	DIL20/20	300-450MHz	Vevő...és FSK
04	ATMEL	U3742BM	DIL20/20	300-450MHz	Vevő...és FSK
05	ATMEL	U5743N	DIL20/19	300-450MHz	Vevő...és FSK
06	ATMEL	T5744	DIL20/19	300-450MHz	Vevő
07	ATMEL	U3745BM	DIL20/19	310-440MHz	Vevő
08	ATMEL	U5750	DIL8/8	868-920MHz	Adó/vevő
09	ATMEL	T5760.L	DIL20/18	868-870MHz	Vevő

Az analóg moduláció alapáramkörei

a) A legegyszerűbb modulációs kapcsolások a 2. ábra szerinti passzív diódás vagy kapcsolós modulátorok. Fontos jellemzőik, hogy az alapjel és a vivő hatására mi jelenik meg a kimeneteiken. Az egyszerű diódás modulátor a) kimenetén mind az alapjel, mind a hordozó frekvenciája megtalálható: továbbá ezek össze-ge, különbsége – és ezek felharmonikusai. Az alapjel kiszűrésé-hez alulvágó, a felharmonikusokhoz felülvágó szűrő szükséges – ezek után marad a modulált DSB-jel. A következő három kapcsolás a vivőfrekvenciát nem engedi át. A b) és c) szerinti áramkör csak a vivőfrekvenciára kiegyenlített, ezért is nevezik ezeket egy-szeresen kiegyenlített modulátoroknak. A DSB-jel nyereséséhez te-hát aluláteresztő szűrő szükséges. A c) ábra szerinti kapcsolás két-szeresen kiegyenlített (Double Balanced), azaz sem az alapjel, sem a hordozó nem jelenik meg a kimenetén, csak a két oldalsáv. Tehát DSB/SC modulációt végez. Az ábra szerinti kapcsolások bi-poláris tranzisztorokkal vagy FET-ekkel is kivitelezhetők.



2. ábra. Passzív, diódás – kapcsolós – hídmódulátor/demodulátor alapáramkörök

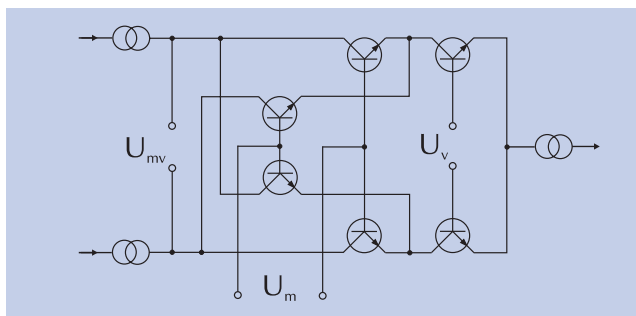
Integrált kivitelben a felsoroltakból nincs túl sok. Az ismertebb típusokat IV. táblázatunk tartalmazza.

b) A legrégebbi modulátorkapcsolás a görbekarakterisztikák tulajdonságain alapul. Ha egy nemlineáris négyfólyos – például változó meredekségű elektroncsöves erősítő-áramkör – bemenetére kapcsoljuk az alapelet és a vivőfrekvenciát, utóbbi az alapellet által meghatározott erősítésű munkaponton kerül. Így amplitúdója az erősítéssel együtt változik, tehát követi az alapeletet. Hasonló módon előállítható a DSB-moduláció szabályozható (programozható) erősítővel, OTA-áramkörrel, az RF-áramkör olyan terhelésével (például szénmikrofonnal), amely a modulálójelel arányosan változtatja az ellenállását – és még számtalan módon. Utóbbi esetekben azonban nem szükséges görbekarakterisztika: a moduláció tökéletesen lineáris elemek esetén is megtörténik

c) Az integrált kivitelű DSB/SC modulátorok általában lineáris szorzóáramkörök. Ilyen modulátor-áramköröket tartalmaz V. táblázatunk. Adatlapjaik szerint ezeket rendszerint balansz-modulátornak, vagy kettős balansz-modulátornak nevezik, ami

IV. táblázat. Integrált kapcsolós modulátorok

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	f _{max}	MEGJEGYZÉS
10	TELEFUNKEN	BAY78			Ring vagy híd
11	PH	TAB101	Ø10/10,		Ring NPN tranzisztorral
12	/FRANCIA/	20M1.2	4/4	/1M/	Ring
13	/FRANCIA/	21M1	4/4	/1M/	Ring, vagy híd
14	SILICONIX	U350	Ø8/6	600MHz	FET-tel
15	PLESSEY	SL355C/TBA673C/	Ø8/8	600MHz	RING NPN tranzisztorral FM detektor
16	PH	TBA673C	Ø8/8	250M	Ring
17	NSRCA	LM3019CA3019	Ø10/8,		Híd
18	NSRCA	LM3039CA3039	Ø12/12		6Xdióda
19	RCA	CA3141E	DIL16/16		5 pár dióda



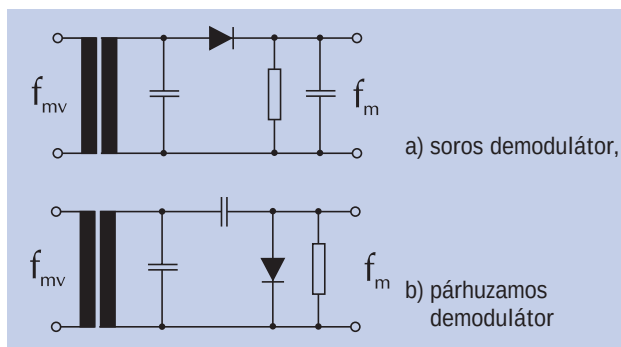
3. ábra. A Gilbert-féle szorzóáramkör

némi fogalomzavarra vezet. A kettős balansz jellemzőivel ugyanis a gyűrűs modulátorok is rendelkeznek. Kapcsolásuk (3. ábra) teljesen megegyezik a függvényáramkörökről szóló cikkünkben (ELEKTROnet, 02/03) már ismertetett GILBERT-cellával. Ezek között találhatók igen egyszerű áramkörök – a 640-es és az 1696-os 6 tranzisztort és áramgenerátort tartalmaz – és igen bonyolult, sokfunkciós – „multimode” – áramkörök is. A 2990D például a video-AM-moduláció mellett a hang-FM modulációját is elvégzi.

V. táblázat. Lineáris szorzómodulátorok

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	f _{max}	MEGJEGYZÉS
20	SGS/ATES	LS025, L025 M3	Ø10/10, DIL14/12	130KHz	
21	PH	TCA240	Ø10/10, DIL16/16	/34M/	D
22	SIGNETICS	511			
23	PLESSEY	SL624C	DIL16/16		MULTIMODE
24	AD	AD630	DIL20/20	2M	D
25	PLESSEY	SL640, 1SL1640C,1	Ø8/8	75M	SSB-generátor ?
26	FPLESSEY	µA796, CSL1796C	Ø10/10	100MHz	D
27	PH	TDA0820T	14/14	650MHz	D
28	PLESSEY	SL1001A,B	Ø10/10	Min 0,2MHz	D
29	PLESSEY	SL1025B	Ø10/10	1MHz	
30	NS, SIGN MOT, PH SG PH PLESSEY	LM1496,5 MC1496, SG1496,5 N5596 SL1496,5	Ø10/10 DIL14/10	300MHz	D, AM-DSB, -DSB SC FM detektor
31	PLESSEY	SL1640,1	DIL8/8	75M	
32	PLESSEY	SL1696C	Ø8/8		D
33	NS	LM2889		/NHF/	
34	SAMSUNG	KA2982D	DIL20/20	700MHz	AM/FM /UHF/
35	SAMSUNG	KA2990D	DIL16/16	100MHz	AM/FM
36	INTERSIL	HFA3101	DIL8/8	5GHz	

d.) Demodulátorok. A klasszikus kétoldalsávós – DSB – jel nagy előnye, hogy az alapellet visszanyerése, a demodulálás egyszerűbb, mint bármely más esetben: ehhez csak egyenirányítani kell a vett jelet, s ehhez a legegyszerűbb áramkörök megfelelőek (4. ábra). Általában bármely négyzetes karakterisztika alkalmas erre a célra: a keletkező frekvenciákból aluláteresztő szűrővel megkapjuk az alapeletet. Ez a kvadratikus demoduláció. Ez az elnevezés fogalmi zavarokra vezet: születésekor még nem ismerték a kvadratikus modulációt, amelynek demodulátorai más elven működnek, és semmi közük mindehhez (lásd: QAM). Alkalmazhatunk szorzóáramkört is demodulátorként (Product-detektor), ehhez a másik bemenetre a vivőjelet kell kapcsolnunk. (V. táblázatunkban D-vel jelöltük a demodulátorként is ajánlott modulátor-áramköröket.) Elnyomott vivőjű, DSB/SC-, vagy csonka oldalsávós VSB-jelek esetén a vivőfrekvencia előállításához az adóhoz szinkronizált helyi oszcillátor szükséges (szinkron-demodulátor). SSB-jelek demodulálásához mind a híd-, mind a gyűrűs modulátorok alkalmazhatók, azzal a jelentős és meglepő egyszerűsítéssel, hogy a helyi oszcillátornak nem kell a vivővel egyező frekvenciával és fázissal rendelkeznie. Szorzóáramkörös vagy gyűrűs DSB-demoduláláshoz szintén szükséges az adóval azonos frekvenciájú és fázisú jel.



4. ábra. Burkológörbe-demodulátorok alapkioscsolásai:

Mind a szorzó-, mind a gyűrűs modulátor bármely AM-jel demodulálására alkalmas. Az AM-demodulátorként ajánlott integrált áramköröket VI. táblázatunk tartalmazza. Többségük lineáris szorzóval működik. A nagyobb frekvencián működő áramköröket

video-demodulátorként ajánlják. Az ML2031,2-es kilóg a sorból: 1 ... 4 kHz-es jelekhez ajánlják. Az INTERSIL, TEMIC és az AD itt található áramkörök mikrohullámú rendszerekhez készültek.

VI. táblázat. AM demodulátor-IC-k

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	f _{max}	MEGJEGYZÉS
37	PLESSEY	SL510C,1	Ø10/10,	100M	...+ video erősítő
38	PLESSEY	SL613C	Ø8/8	150M	...+Limiter
39	PLESSEY	SL623C	Ø8/8	120M	...+ AGC erősítő
40	PLESSEY	SL1623C	DIL14/10	120M	
41	PLESSEY	SL624C	DIL16/16	30MHz	Multimode: AM/FM
42	PLESSEY	SL1625C	DIL8/8	120M	
43	MICRO LINE	ML2031,2	DIL8/8	1MHz	TONE DETECTOR
44	PHILIPS	TDA2542, Q	DIL16/16	6 MHz	...+TV IF
45	PHILIPS	TDA2544	DIL16/16	6MHz	...+TV IF
46	SAMSUNG	KA2990D	DIL16/16	100MHz	RF MOD
47	INTERISL	HFA3983	DIL28/28	2,4GHz	
48	RAYTHEON	RC4260	DIL14/9	3 MHz	
	TEMIC	U4314b-fp			
49	AD	AD8361	8/8	2,5GHz	
50	WD	WD1100-03	DIL20/16	5,25MHz	

• 85.000 minőség termék
• szállítási naponta
• nincs felár költséges rendeléseknél sem
• alacsony készletű kiegészítők

Magyarország legbarátságosabb oldalai... Tel.: 06 800 15847

Kendje meg most katalógusunkat ingyen!
www.distrelec.com
E-mail: info-hu@distrelec.com
Fax: 06 800 15847

Distrelec

ÚJ DISTRELEC-KATALÓGUS



Macro Budapest Kft. 1115 Budapest, Tétényi út 8.

Tel.: (06-1) 203-0277, (06-1) 206-5701, (06-1) 206-5702. Fax: (06-1) 203-0341

www.macrobp.hu • office@macrobp.hu



Ipari GSM/GPRS-modulok



Telefon-, ISDN-, GSM-modemek



Vezetékes és vezeték nélküli ethernet



Embedded Wireless Solutions

ISM rádiós modulok, ZigBee



S Y S T E M S

Rádiós hálózati megoldások



RF Monolithics, Inc.

Adat-rádiómodulok, hibrid IC-k

A MOTOROLA új, ólommentes GSM modulja

HAVAS PÉTER

Az ártalmas anyagok veszélyének csökkentését célzó EU-direktíváknak megfelelően a MOTOROLA kibocsátotta a röviden csak „ólommentes” modellként emlegetett GSM modulját G24 néven.

A változtatások jó alkalmat szolgáltatottak néhány, a jövőbe mutató módosítás átvezetésére is.

Noha az új típus mechanikailag és AT-utasítás-szinten csereszabatos a bevált G20-szal, szolgáltatásainak folyamatos bővítése vált lehetővé az új konstrukcióval.



1. ábra. A G24 GSM modul

A modul főbb jellemzői:

- Quadband kivételű a modul
- Antenna detect funkcióval rendelkezik
- 8 GPIO-ja hozzáférhető
- 3 A/D konvertere van
- AT-utasításoknál a meglévők mellett GSM07.10 AT-utasítás + MOT. speciális készlet is van
- A tápfeszültség 3,3 ... 4,2 V
- JAVA-ra felkészített a hardver, opcióként jelenik meg a megfelelő típus
- SIM-kártyája 1,8/3 V feszültségű lehet
- EDGE-kompatibilis változat mint opció jelenik meg
- Multislot class 10 GPRS üzemmóddal 2 feltöltési, 4 letöltési irány, max. 5 egyszerre
- Új „firmware data loader” áll rendelkezésre a frissítésekhez
- Soros átvitel 300 bit/s ... 460 Kibit/s RS-232 vagy USB2 porton át
- A szolgáltatások típusvariánsok for-

májában jelennek meg, a piac igényeinek megfelelően. Jelenleg a BASIC verzió rendelhető.



2. ábra. Mini EVB fejlesztőkit

Új fejlesztőeszköz is készült a G24-hez, labor körülmények közötti tesztelésre.

Az adatcsatlakozó minden pontja hozzáférhető a panelen, headset csatlakozó, tápcsatlakozó (sorkapocs), USB2 és RS-232 csatlakozó, ki-be kapcsoló a nyomtatott áramkör szélén helyezkednek el.

Az eszköz neve MINI EVB.

A korábbi FastKIT és a TG20 természetesen használhatók a G24 esetén is.

Az új típust is a nálunk megszokott műszaki támogatással és tartozékkinálattal forgalmazzuk.



www.macropb.hu
office@macropb.hu

Korszerű Bluegiga Bluetooth modulok

RAICS ZOLTÁN

A mobiltelefonok és számítógépek után a beágyazott rendszerekbe is kezd betörni a Bluetooth vezeték nélküli technológia. A Bluegiga által forgalmazott Bluetooth modulok elsődleges felhasználási területei a beágyazott mikroprocesszoros rendszerek és perifériák. A világon elsőként a Bluegiga WT12-es modulja támogatja a Bluetooth 2.0 szabvány szerinti kommunikációt.

A Bluetooth rádiófrekvenciás kommunikáció a 2,4 GHz-es ISM-sávot használja. A 2.0-as szabvány nagyobb adatátviteli sebességet tesz lehetővé, mint az 1.2-es: 1 Mibit/s-ről 3 Mibit/s-re nőtt a sávszélesség felső határa. A Bluetooth 2.0 másik nagy újdonsága, hogy lehetővé teszi az azonos térben való együttlétezést a nem szórt spektrumú ISM sávbeli rádiófrekvenciás technológiákkal.

A Bluegiga kínálatában több Bluetooth modul is megtalálható. A Blue-

tooth 2.0-át támogató WT12 a legnagyobb újdonság, amely felületszerelt tokozásban és integrált antennával kapható. A modulon USB, UART, SPI, PCM interfészek vannak kialakítva. A modul Class 2-es működésű, ami 10 m-es hatótávolságot jelent.

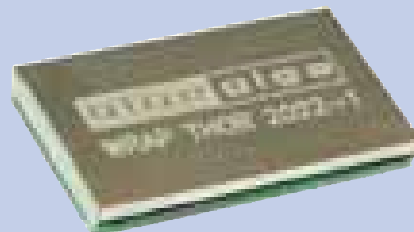
A Bluegiga által kifejlesztett iWRAP (Wireless Remote Access Platform) firmware-t a modullal együtt szállítják. A fejlesztést megkönnyíti a firmware által biztosított ASCII interfész, ahol AT jellegű parancsokat adhatunk ki. Az iWRAP támogatja a HCI-t, a Bluetooth Soros porti profile-t és korlátozott mértékben a Dial Up Networking-et és az OBEX-et.

A modul tervezésénél mind a hardveres, mind a szoftveres integrálhatóság szempontjából azt tartották szem előtt, hogy a technológia mélyreható ismerete nélkül, rövid fejlesztési idővel is könnyen alkalmazható legyen ez a technológia.

A Bluetooth vezeték nélküli kommunikáció számos területen kábelmentesí-

tést tesz lehetővé, valamint további újabb ötletes megoldások révén tehetjük piacképesebbé eszközeinket.

Ha Bluetooth-os eszközeinkből egy nagyobb rendszert szeretnénk építeni, kézenfekvő a Bluegiga WRAP Multiradio Access Serverének alkalmazása, amely lehetővé teszi, hogy hálózatra kapcsolódjunk, valamint nagyobb erőforrás igényű programok futtatására nyílik lehetőségünk.



2. ábra. Bluegiga WRAP THOR 2022-1-es modul

A Bluegiga gyári képviselője a Sero Kft., a modulokat a ChipCAD Kft. hozza forgalomba. A WT12-es modul már kapható, valamint akciós áron a Bluetooth 1.2-es WRAP THOR 2022-1-es modul is, felületszerelt tokozásban, Class 1-es működéssel (100 m-es hatótávolság). A WRAP THOR 2022-1-es modulhoz szükséges külső antenna ugyancsak akciós áron megvásárolható a ChipCAD Kft.-nél.



www.bluegiga.com,
info@chipcad.hu



1. ábra. Bluegiga WT12-es modul

Parányi A/D, LDO és hőszenzor


MICROCHIP

A Microchip analóg és kevertjelű portfóliója rohamos ütemben fejlődik. Az A/D konverterek között immár 22 bites delta-sigma eszközök is találhatóak, amelyeknek nemcsak a méretük, de fogyasztásuk is kicsi, tipikusan 120 μ A. A másik kisfogyasztású eszköz, a mindössze 1,6 μ A-rel megelégedő MCP1700 LDO áramkör 178 mV-os feszültségejtésének köszönhetően szintén népszerű típus. Az SC-70 tokozású, feszültségkimenetű MCP9700 hőmérséklet-érzékelő is a parányok táborát szaporítja. A kis, 6 μ A-es fogyasztás itt is természetes, amely az alacsony költség-gel párosulva még a termisztorokat is megszorogatja...

22 bites delta-sigma A/D konverterek



A Microchip bemutatta az MCP3551 és MCP3553 típusjelzésű delta-sigma, analóg/digitális (A/D) átalakítóit. E két típus a legalacsonyabb fogyasztásúak közé tartozik az iparban (tipikusan 120 μ A). A 8 lábú MSOP tokozásnak (3,1x3,1x1,8 mm) köszönhetően a legkisebb méretű, nagy felbontású A/D konverterek közötti versenyben is előkelő helyre tarthat számot a piacon. Ezek a delta-sigma konverterek tovább bővíti a Microchip széles SAR, dual-slope és megjelenítésre is alkalmas A/D konverterportfólióját.

A már említett kis fogyasztás (maximum 0,85 mW 5 V-on) mellett tipikusan ± 2 ppm nemlinearitási (INL) hibával rendelkeznek, míg a kimeneti zajuk 2,5 mV (RMS). További jellemzők: automatikus kalibráció minden konverzióánál, kiterjesztett működési hőmérséklet-tartomány ($-40...+125$ °C). Az MCP3551 típus 13,75 mintát vesz másodpercenként, effektív felbontása 21,9 bit, míg testvére, az MCP3553 akár 60 mintavételre is képes másodpercenként 20,6 bites effektív felbontással.

Az MCP3551 és MCP3553 A/D konverterek többek között az alábbi alkalmazásokhoz kínálnak ideális megoldást: nyomásérzékelőket használó eszközök, súlymérők, kézi műszerek, szívritmusmonitorok, vércukormérők, ill. jármű-elektronikai szenzorinterfészek.

Az A/D konverterek tudását szemléltetendő, a Microchip „MCP3551 Delta-Sigma ADC PICtail” néven demonstrációs kártyát is kínál MCP355XDM-PCTL típusjelzéssel. Az MCP3551 és MCP3553 eszközök már kaphatók ólommentes technológiával készült 8 lábú MSOP és SOIC tokozásban.



További információk:
www.microchip.com/mcp355x

Kisfogyasztású LDO feszültségszabályzók



A Microchip MCP1700 kis feszültség-esű stabilizátorának nagyon kis áramfelvétele van. Akár 250 mA kimeneti áramra is képes, míg saját áramfelvétele mindössze 1,6 μ A.

Az eszköz mindössze 178 mV feszültségeséssel is képes 250 mA kimeneti áramot biztosítani. A kimeneti feszültség pontossága $\pm 0,4\%$ (tipikus adat 25 °C-on), a vonali szabályzása $\pm 0,75\%$ / V pontosságú, míg a terhelés szabályzása $\pm 1,0\%$ pontosságú, továbbá túláramvédelemmel és automatikus hőleoldással is rendelkeznek. Különböző, 3 lábú tokozásban érhetők el, mint: SOT23, SOT89-3 és TO92. A szabványos kimeneti feszültségértékek: 1,2, 1,8, 2,5, 3,0, 3,3 és 5,0 V.

Ez az LDO áramkör lehetővé teszi olcsó kerámiakondenzátorok alkalmazását a be- és kimeneten, csökkentve a rendszer költségét. Az 1 μ F kapacitású

kimeneti kerámiakondenzátorral stabil működésűek, de tantál- és alumínium elektrolit kapacitással is használható.

Az MCP1700 jóformán bármilyen hordozható és telepes alkalmazáshoz ideális megoldást nyújt.

Hőmérséklet-érzékelők miniatűr SC-70 tokozásban



A Microchip két hőmérséklet-érzékelője alacsony költséget, kicsi, SC-70 tokozást és kis (tipikusan 6 μ A) áramfelvételt kínál, mely-lyel vonzó alternatívát jelentenek a termisztorok mellett. Az MCP9700 és MCP9701 hőmérséklet szenzorok komplett megoldást nyújtanak hővédelemhez, hőmérsékletméréshez, vagy hőkalibrációkhoz.

A tipikusan 6 μ A áramfelvétel kevesebb, mint a legtöbb hőszenzor-áramköré a piacon, így hosszabb telepéltartamot és a kisebb hődissipációknak köszönhetően nagyobb pontosságot biztosít. A lineáris kimeneti meredekség 19,53 mV/°C az MCP9701 esetében, míg 10 mV/°C az MCP9700 típusnál. Az hőmérséklet-hiba ± 4 °C (maximum) a 0...70 °C tartományban.

A kis kimeneti impedancia lehetővé teszi közvetlen A/D konverterhez történő illesztését pufferralőerősítők alkalmazása nélkül. Az eszközök ideálisak a Microchip 8 bites PIC mikrovezérlőjéhez és a 16 bites dsPIC digitális jelkontrollereihez. A hihetetlenül kicsi, SC-70 tokozás (40%-kal kisebb a SOT-23 tokozásnál) és a külső alkatrészek hiánya még kompaktabb panelméretet eredményez.

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



Újdonságok a CODICO-tól

ENFORA – innovatív, vezeték nélküli kommunikációs modulok

SZABÓ LÓRÁND

A CODICO termékei között évek óta megtalálhatók a MOTOROLA beágyazott GSM/GPRS moduljai, amelyek a magyar piacon is sikeresen szerepelnek. Az ezen a területen tapasztalható viharos fejlődés azonban szükségessé tette a paletta bővítését. Így kezdte meg az együttműködését a CODICO az ENFORA-val. A cég innovatív megoldásait és széles termékskáláját szeretném most figyelmükbe ajánlani...

Az ENFORA céget 1999-ben az USA-ban alapították magánszemélyek, kifejezetten GSM-modulok fejlesztésére és gyártására. A fejlesztés fő iránya kezdettől fogva az adatkommunikáció területe volt, azon belül is a csomagkapcsolt kommunikációt ellátó modemfunkciók. A cég kezdettől fogva szorosan kötődik a TEXAS INSTRUMENTS céghez, mind a cégek központok földrajzi közelsége, mind a fejlesztők intenzív munkakapcsolata révén. A TI adja a ma a világban gyártott vezeték nélküli modulok jelentős részének alaptechnológiáját. Az ENFORA azonban nem csak a mindig legaktuálisabb TI csipkészletet

használja, hanem kiválasztott stratégiai OEM-partnerként már egész korai fázisban hozzájut a TI-forráskód licencéhez. Ezen együttműködés segítségével az



1. ábra. ENFORA GSM/GPRS modul

ENFORA pl. az első cég volt, aki saját IP routert ágyazott be a GSM-stack-jébe.

A fejlesztés eredményeként az ENFORA komplett sorozatot kínál az OEM-modulok területén. Az egész termékcsalád az Enabler márkanévre hallgat.

Az alaptípus egy négysávos (850/900/1800/1900 MHz) GSM/GPRS-modul. A modul RoHS-nek megfelelő kivitelű. Létezik egy bővített hőmérséklet-tartományú (-40 ... +85 °C) automotív változata is.

Az Enabler-család következő, kétsávos (900/1800 MHz) tagja rendelkezik az alapmodul fejlett szoftverszolgáltatásaival, azonban igen kedvező árfekvéssel.

A család leginnovatívabb tagja az EDGE kommunikációra is képes, négysávos modul. A jelenleg kapható modulok sorát a kombinált, GPS-vevőmodullal is rendelkező, mobil alkalmazásokra kifejlesztett, automotív kivitelű modul zárja. Ez támogatja az ún „assisted GPS” (AGPS) szabványt is.

Minden modul rendelhető SIM-kártya-tartóval vagy anélkül is.

Az ENFORA a közeljövőben is további élenjáró technológiájú OEM-modulokat tervez piacra dobni. Rövidesen kapható lesz a JAVA-alkalmazások futtatását lehetővé tevő platform, és már dolgoznak a 3G-s modulokon is.

Az ENFORA- az OEM-modulok területén kívül fejleszt késztermékeket is,

Jupiter 30: A NAVMAN legújabb GPS vevő modulja!

SIRFStar III chipset

20 csatolt csatorna

nagy érzékenység belsőre 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 Lóránd TICS KFT. / Tel: (06) 1) 467 0937 / Fax: (06) 1) 467 0528 / lorand.szabo@codico.com / www.codico.com

amelyek a modulok technológiájára épülnek. Ilyenek pl. komp-
lett modemek és fedélzeti egységek, valamint adatkommuniká-
ciós kártyák, adapterek. Ezek
közül a legutóbb megje-
lent EDGE-képes, com-
pact flash (CF) foglalatba
illeszthető modult emel-
ném ki.

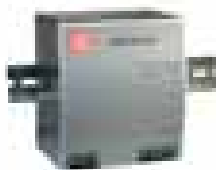
2. ábra. ENFORA
adatkommunikációs
kártya



További információk:
lorand.szabo@codico.com

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

SILVERIA

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

Folyamatosan fejlesztünk ...

... Önöknek.
(I&J FISNAR Inc.)



Új robotunk:
I&J 7100

Munkaterület:
200x150x50 mm



I&J FISNAR INC.

Magyarországi disztribútor:
DISPENSER TECHNOLOGIES LTD.

H-2310 Szigetszentmiklós, Pelikán u. 3.
Telefon/fax: 36-24-475-305, mobiltelefon: 36-30-252-6253
www.dispensertech.com • E-mail: info@dispensertech.com

Csak a postaköltséget
kell fizetned!

Megrendelés és részletek a honlapon!

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

www.elektro-net.hu



Az I&J FISNAR Inc. legújabb, I&J7100CE típusú asztali adagolórobotja

VARGA MÁTYÁS

Az I&J Fisnar, Inc. (USA) folyamatos termékfejlesztésének eredményeként az elmúlt év végén jelent meg a piacon a 7000-es szériájú robotcsaládjának legkisebb tagjával, a 7100-as típusal.

A berendezés kifejlesztését az a cél motiválta, hogy az egyre kisebb alkatrész- és panelméretekkel dolgozó elektronikai ipar számára egy viszonylag kis munkaterületű, de rendkívül gazdaságos (4000 euró alatti árú) adagolórobotot kínáljon az amerikai gyár.

Az I&J7100-as 200 x 150 x 50 mm munkaterületű, 3-tengelyes mozgásos robot. Asztalterhelhetősége 3 kg, szerszámterhelhetősége 1 kg, mely a folyadékadagolási alkalmazások döntő többségénél teljesen elegendő.

Az x és y tengelyeken a maximális mozgási sebesség 500 mm/s, a z tengely mentén pedig 250 mm/s. Mindhárom tengely 3-fázisú léptetőmotoros meghajtással rendelkezik, bordásszíjon keresztül mozgatott csúszósínes pályával. A felbontás 0,02 mm, az ismétlési pontosság $\pm 0,04$ mm minden tengelyen.

A robot teljes vezérlését a beépített 32 bites processzorra épülő kontrollervégzi. A rendszer 100 egyedi munkaprogram futtatására, illetve tárolására képes, munkaprogramonként 4000 pont programozható. Az adatok tárolását Compact Flash memóriakártya végzi.

A beépített rendszerprogram pontról pontra való mozgást, illetve folyamatos útvonalú mozgást támogat, 3 térkoordináta szerinti lineáris és körív-interpolációt képes megvalósítani.

náta szerinti lineáris és körív-interpolációt képes megvalósítani.

A robot a külső vezérlések megvalósítására rendelkezik egy 8 vezetékes párhuzamos ki/bemeneti porttal, valamint RS-232 porttal, amelyen keresztül lehetőség nyílik az opcionálisan rendelhető Windows-alapú programozó felületen keresztül a munkaprogramok elkészítésére, javítására, robotra feltöltésére, illetve robotból letöltésre mentés céljából. Alapkiépítésben a robot tanítóbilleentyűzetről programozható fel közvetlen koordinátabevittel, vagy kontúrkövető tanítási módszerrel.

A berendezés rendkívül helytakarékos, mindössze 400 x 320 mm helyet foglal el a munkaasztalon, tömege kiegészítő szerelvények nélkül 10 kg. Szállítási készlete a robotból, tanítóbilleentyűzetről, angol nyelvű kezelési útmutatóból és kábelkészletből áll. A robot CE-tanúsítvánnyal kerül szállításra, a CE-megfelelőséghez a robotot védőburkolattal szükséges ellátni. A magyarországi forgalmazó teljes körű műszaki támogatást, szervizellátást, díjmentes alkalmazási tanácsadást és igény szerint helyszíni bemutatót biztosít.



www.dispensertech.com

HOGY MIÉRT VEZETÜNK A NANOMÉTER TECHNOLÓGIÁBAN? MERT RENDET TESZÜNK A LEGKISEBB HELYEN IS.

DESIGN FOR MANUFACTURING + INTEGRATED SYSTEMS DESIGN + ELECTRONIC SYSTEM LEVEL DESIGN + FUNCTIONAL VERIFICATION



Nanométer Design | Elképesztő, mi minden préselhető össze 90 nm alatti technológiával! Minden előnye mellett azonban a 90 nm-es határ átlépése komoly kihívásokkal jár, mint: ESL, DFM, vegyes jelek stb. Chip-től NYÁK-ig. Az új méretek egyre magasabb szintű megoldásokat és nagyobb teljesítményű fejlesztőeszközöket kívánnak. És itt jövünk a képbe mi, a Mentor Graphics! Olyan komplex eszközrendszereket biztosítunk, melyek segítségével nem csupán dolgozni lehet 90 nm alatt, hanem kényelmesen elboldogulni. További információért keressen fel minket: www.mentor.com/hungary

**Mentor
Graphics®**

THE EDA TECHNOLOGY LEADER

Technológiai újdonságok

LAMBERT MIKLÓS

EFD – Precision Fluid Systems

Cianoakrilát-adagoló állomás



1. ábra. Cianoakrilát ragasztó-adagoló készülék

Az Ultra™ 2415 adagolóállomás hatékonyan, pontosan képes állandó mennyiséget adagolni a cianoakrilátból, az ismert szuperragasztóból, és ezzel nagy hatékonyságú, költségtakarékos alternatívája lehet a nyomótubusoknak, a kézifecskendőknek és egyéb kézi adagolókészülékeknek. Mivel minden alkalommal pontosan azonos mennyiség adagolására képes, a 2415-ös készülék feleslegessé teszi a költséges utómunkálatokat, és általában felére csökkenti a ragasztóanyag-felhasználást.

Az Ultra 2415 munkaállomás kiküszöböli az adagolt cianoakrilát mennyiségében mérhető változásokat, mivel a bizonytalan fejszámolás helyett időzített levegőimpulzus szabja meg pontosan az adagolandó anyag mennyiségét. A vékony folyadékok igen precíz adagolása érdekében a szokásos 0 ... 100 psi (pond per négyzetüvelyk) nyomásszabályozó helyett ennél a készüléknél 0 ... 15 psi (0 ... 1 bar, mert 1 psi = 6,89 kN/m² és 1 bar = 10⁵ N/m²) tartományon belül mű-

ködő légnyomás-szabályozót használnunk, a pontos időzítésről pedig egy mikroprocesszor-vezérlésű digitális kapcsolóóra gondoskodik. Az anyagmennyiség négytizedes pontossággal, szokatlanul nagy precizitással szabályozható.

Valamennyi adagolási paraméter (a légnyomás, az adagolási szám, az adagolási ciklus ideje és a vákuum) egyszerre jeleníthető meg a digitális kijelzőn, a felhasználóbarát „betanítási” funkció pedig lényegesen leegyszerűsíti a készülék beállítását. Az országspecifikus beállítások megkönnyítése érdekében a készülék a helyszínen 9 nyelven programozható, automatikus feszültségátalakítást végez, és gyakorlatilag bármilyen ipari országban való használatra alkalmas hálózati tápegységgel szállítjuk.

A cianoakrilát ragasztót toll módjára tartható fecskendőtartályból adagoljuk, de a tartály egy karra is szerelhető, ha a szerelőmunkás mindkét kezének szabadnak kell lennie az alkatrész elhelyezéséhez vagy beszereléséhez. A minden esetben azonos mennyiségű cianoakrilát ragasztó adagolásához csak a megfelelő helyre kell érinteni az adagolócsúcsot és megnyomni az elektromos lábpedált. Mindegyik 2400-as munkaállomáshoz tartozékként szállítják az adott alkalmazáshoz optimalizált in-

Új adagoló megoldások EFD szelepekkel



Vonalak sűrű folyadékokkal



Mikroszkopikus cseppek big folyadékokkal



Kendőanyagok porlasztása



Kontrollált cseppek cianoakrilátokkal

Ingyen CD katalógusért és információért hívja a 06 52 536 444-es telefonszámot.



EFD
A MICROTECH COMPANY

4028 Debrecen, Hungary
Tel.: 06 52 536 444
E-mail: hungary@efd-inc.com

duló fecskendőhengereket, dugattyúkat és adagolócsúcsokat. A szállított eszközökre 10 éves hibamentességi garanciát adnak.

Új „fodrozódásmentes” folyadékadagoló

Az Ultra™ 870 adagoló segítségével könnyűszerrel és pontosan adagolhatók ragasztók és tömítőanyagok, tölthetők fel üregek epoxigyantával, és vihetők fel egyéb szerelőfolyadékok „szemre”, ha nincs szükség időzített adagolásra. Tipikus alkalmazási területe az oldószeres ragasztás, házak lezárása RTV szilikonnal, és elektronikus alkatrészek epoxiba való ágyazása.

A nyomótubusokkal, kézfecskendővel és egyéb kézi adagolókkal ellentétben az Ultra 870 szabályozott sűrített-levegő-adagolással juttatja ki az adott anyagot egyenletes ütemben anélkül, hogy megfolyna vagy csepegne az anyag, illetve ismétlődő kézi beavatkozásra lenne szükség. A 0 ... 100 psi (0 ... 6,9 bar) nyomásszabályozó elegendő rugalmasságot biztosít ahhoz, hogy a vizesalapú oldószerektől kezdve a ragasztóanyagokon át a sűrű kenőcsökig és tapadópasztákig bármit pontosan adagolni tudjon a készülékkel.

A folyadék egy eldobható fecskendőhengerbe tölthető, amelyet egy rugalmas cső köt össze az adagolókészülékkel. Az anyag adagolásához a kezelőnek toll módjára kell kézbe vennie a fecskendőt, a megfelelő helyre érintenie az adagolócsúcsot, és lábpedállal indíthatja és állíthatja le az adagolási folyamatot. Az állítható vákuumszabályozó és a fecskendőhengerben lévő speciális dugattyú megakadályozza a két adagolás közötti folyadékcsepegést és -utánfolyást.



2. ábra. Kézi adagolókészülék

Mindegyik adagolóhoz tartozékként szállítják az adott alkalmazáshoz opti-

malizált induló fecskendőhengereket, dugattyúkat és -adagolócsúcsokat.



További információ:
www.efd-inc.com

Henkel

Ólommentes forraszpaszta multinacionális gyártóknál

A Henkel Multicore LF318 forraszpasztája az OEM-vállalatok számára konzisztens megbízhatóságot és megismételhetőséget kínál minden klimatikus körülményre.

A Multicore LF318 piacra dobása után a terméket sikeresen minősítették a vezető OEM-vállalatok, mint például a Siemens. A halogénmentes, no-clean Multicore LF318-at úgy alakították ki, hogy újraömlésztés során konzisztensen jó egybeolvadást biztosítson, és nedvességgel szembeni ellenállása magas legyen. A kiválóan forrasztható Multicore LF318 jelentősen csökkenti az általános működési hibákat, és az ólommentes pasztát megbízható, megismételhető gyártásra optimalizálja.

Élenjáró gyártóhoz méltóan a Siemens minősítési eljárása meglehetősen összetett, a vállalat berlini központja kimerítő teszteknek vetette alá a Multicore LF318-at. A paszta végigment többsorozatos statikus teszten, amelyeknél a korrózió, forraszgömbösödés és nedvesítés teljesítményhez való viszonyát mérték. A termék a dinamikus tesztek által felállított akadályokat is sikerrel vette, tesztelték viselkedését nyomtatás és besüllyedés (slump) alatt is.

Ólommentes kompatibilitású felületszerelési ragasztók a nagy sebességű szerelési eljárás gyorsítására

Mindenre kiterjedő ólommentességi tesztek elvégzése után a Henkel Electronics Group bejelentette, hogy a kiválasztott Loctite Chipbonders termékek nemcsak hogy megfelel az ólommentes körülményekhez, de optimalizálják az ólommentes eljárásokat. A tesztekhez hozzátartozott a Loctite Chipbonder ragasztók tesztelése „nehezen köthető” alkatrészekben is. A Loctite Chipbonder tesztkártyákkal ólommentes és ólomtartalmú, kéthullámos forrasztógépekben tesztelték többféle Multicore forrasztószerszettel. Az eredmények azt mutatták, hogy a Chipbonders 3609, 3616, 3621, 3627 és 3629 ragasztók ólommentes kompatibilitásra optimalizáltak.

Új, ólommentes, vízzel mosható forraszpaszta a Henkeltől nagy sebességű nyomtatási eljárásokhoz

A Henkel elektronikai csoportja az innovatív anyagmegoldások bemutatását folytatván piacra dobta legújabb ólommentes forraszpasztáját, a Multicore WS300-at, amely egy nagy aktivitású, vízzel mosható anyag kiemelkedő tisztítási karakterisztikákkal, és amelyet finom rásztérosztású, nagy sebességű nyomtatási alkalmazások számára fejlesztettek ki.

A Multicore WS300 nyomtatási pontossága kiváló. A nagy aktivitású forrasztószerszert kiváló nedvesítést biztosít felületi kikészítések széles skálájánál, újraömlésztéses folyamatok kivételével. Az anyag igen ellenálló a párával szemben, és úgy alakították ki, hogy minimalizálja az üregesedésből származó hibákat. A WS300 további előnye között említhető, hogy akár 3 napig nem hagy szemmel látható nyomot a nyomtatott huzalozású lemezen az újraömlésztés után.

A Multicore WS300 az ön-ólmos WS200-éval megegyező kémiai összetétellel készül, és elérhető a 96SC (SAC387) és 97SC (SAC305) ólommentes ötvözetek formájában. Az ORH1-es besorolású, ANSI J-STD-004-nek megfelelően tesztelt WS300 paszta (túl)teljesíti az ANSI/J-STD-004 és 005 elvárásokat SIR, korrózió, fluoridok és besüllyedés szempontjából. A termék sikerrel teljesíti a Bellcore GR-78-CORE elektromigráció- és SIR-tesztekben.

Rood Technology

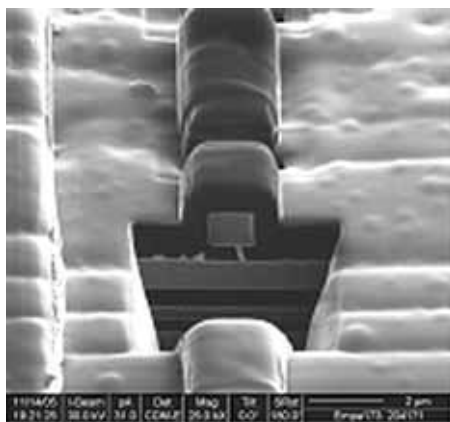
Rood Technology: nanotechnológiai szolgáltatásainak sorát bővíti ki a fókuszált ionsugárral” (FIB)

A Rood Testhouse International német vállalatcsoportja, a Rood Technology Nördlingenben bejelentette a saját hiba- és technológia-analízis-szolgáltatásának kibővítését a fókuszált ionsugár (FIB: Focused Ion Beam) szolgáltatások bevezetésével.

A FIB-szolgáltatásokkal a Rood Technology a következők elvégzésére lesz képes:

- csipmodifikációk, áramkörszerkesztés
- mikrokereztszetszettek előállítás
- TEM-lamella-előkészítés
- mikromegmunkálás.

Ezeket a szolgáltatásokat nem csak a mikrotechnológiai eszközökben, hanem az újszerű és meghatározó nano technológiában is fel lehet majd használni.



3. ábra. FIB nanotechnológia a Roodtól

A legújabb generációs FIB-rendszer telepítésével együtt tapasztalt FIB-specialistákat is kiképezték, és további bővítéseket is tervbe vettek.

Ezen új szolgáltatás hozzáadásával a Rood Technology kielégítheti az egyre növekvő számú érdeklődőt.



További információ:
www.roodtechnology.com

LPKF

Új LPKF nyomtatottáramkör-rajzoló gép oktatási célokra

Az LPKF Laser & Electronics AG bemutatta az LPKF ProtMat® S42 nyomtatottáramkör-rajzoló gépét, egy új, belépő szintű gépet házon belüli gyors nyomtatott huzalozású panelek prototípusának rajzolására. Ez a rendszer nagyobb precízitást és teljesítményt kínál, segítségével akár egy nap alatt is megmunkálhatók az egy- és kétoldalas szerelőlemezek.

Az LPKF ProtoMat® S42 egy kiváló eszköz a főiskolák és mérnöki intézmé-

nyek számára: használatával a tanulók és az oktatók osztálytermi környezetben is képesek minőségi és kémiaiilag tiszta nyomtatott áramköri lapok gyártására. Az alacsony fogyasztási költségek, az azonnali átállítás, valamint a tény, hogy nem szükségesek külső terjesztők, mind több gyakorlatot és kísérletet tesznek lehetővé osztálytermekben vagy laborokban.



4. ábra. Nyomtatotthuzalozás-rajzoló gép

A ProtoMat® S42 42 000-es fordulatszámú marógép motorja által belépő szinten kiváló választásnak bizonyul házon belüli szerelőpanelek gyártása esetén. A könnyű kezelhetőség növelhető egy opcionális alakfelismerő kamera, valamint egy vákuumasztal hozzáadásával.

ATCA

A legújabb TCA Zone 1 tápcsatlakozó-kompatibilitási tanulmány elkészült

2005 tavaszán megalakult az ATCA Zone 1 Connector Compatibility Group (csatlakozó-kompatibilitási csoport). A csoport célja az volt, hogy csökkentse az ATCA-közösséggel kapcsolatos aggodalmakat,

amelyek a különböző Zone 1 csatlakozóforgalmazók termékei közötti kompatibilitási anomáliák miatt alakultak ki.

A Conec GmbH és a Positronic Industries termékei közötti kompatibilitási tesztek sikeresen befejeződtek. A csatlakoztathatóságot egy háromlépcsős programmal sikerült megvalósítani.

Első lépésként a csoport tagjai egymás közt kicserélték a termékmintáikat és a teszteredményeiket, amelyeket a PICMG 3.0 B függeléke szerint végeztek el. A B függelék a Zone 1 tápcsatlakozók követelményeit fejtí ki bővebben.



5. ábra. Tápcsatlakozó

Ezután a tagok eljuttatták csatlakozóikat a kompatibilitási tesztre. A vizsgálatot az Attleboro, MA (USA) székhelyű Contech Research, Inc. végezte.

Végezetül, a csoport tagjai meg egyeztek, hogy a kompatibilitás fenntartása érdekében minden harmadik évben végeznek egy újraminősítő tesztet. Ezenfelül egy közös kiértékelést is elvégeznek abban az esetben, ha valamelyik tag változtatni kíván a termékén.



További információ:
www.connectpositronic.com
www.conec.com



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

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

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



Nyomtatott áramkörök (PCB) lézeres jelölése



LaserSystems

TÓTH GÁBOR

Az elektronikai ipar gyors kapacitásnövekedése, illetve a minőségbiztosítás megköveteli az elektronikus alkatrészek nyomon követhetőségét. Ez egy automatizált gyártási környezetben csak hatékony kódolási technikák bevezetésével, illetve ezek leolvasásával lehetséges. Az egyes konvencionális jelölési technológiák – mint például a tamponnyomtatás, illetve az ink-jet – rutinszerűen kerülhetnek a termelési folyamatba egy-egy sor tervezésekor, holott elmondható, hogy számos alkalmazás esetében egyszerűbb és költséghatékonyabb megoldást biztosít a lézeres jelölés...

A lézeres jelölés öt legfőbb előnye ezekkel a hagyományosnak tekinthető technológiákkal szemben a környezetbarát jelölési folyamat, az ismételhetőség, a nagy felbontás, a kontaktusmentes megmunkálás, illetve a flexibilitás. Ez a technológia már bizonyított az elektronikus alkatrészgyártásban.



1. ábra. Kontaktusmentes lézeres jelöléstechnika

A lézeres jelölés elve, hogy a felületi fotoreziszt lakkréteg eltávolításával látható feliratot hoz létre a hordozón. Ellentétben a tamponnyomással, itt nincsen szükség festékanyag-felvitelre, illetve előzetes zsírtalanításra. Ez azt jelenti, hogy nincs szükség költséges vegyszertároló raktár kiépítésére, az elhasznált vegyszerek megsemmisítésére, illetve költséges víztisztító berendezések telepítésére, további kiadásoktól szabadítva meg ezzel az üzem költségvetését. A felület jól olvasható elektronikusán is, például egy vonalkód vagy 2D data mátrix jól alkalmazható a termék nyomon követésére.

A lézeres jelölés egyik legnagyobb előnye az ismételhetőség. A TRUMPF jelölőlézereit nagy stabilitás jellemzi hosszú és rövid távon egyaránt. A Q-kapcsoló belső teljesítmény-szabályozókora lehetővé teszi, hogy az impulzusok közti stabilitás (pulse-to-pulse stability) megtartásával minden körülmények kö-

zött azonos minőségű legyen az első néhány impulzus energiája, és a további impulzusenergia. Így biztosított, hogy a TRUMPF jelölőlézer-rendszerei több százezer munkadarab feliratozása után is azonos minőséget produkáljanak. A hermetikusan zárt rezonátor biztosítja a kristály hosszú, akár évtizedes(!) élettartamát.

A lézeres jelölés a hagyományos festékalapú jelöléshez hasonlóan rendkívül nagy felbontásra képes. A szilárdtestlézerek fókuszcsúcsban jellemzően 50 µm körül mozog (közeli infra-vörös, 1064 nm), de ez akár a felére is csökken, ha UV lézerforrással működik a rendszer (355 nm). A lézeres feliratozás rendkívül gyors, egy 7x7 DataMatrix, 32 karakter, 49 mm² – 5 másodperc. Általánosan elmondható azonban, hogy egyszerű, nem kitöltött betűtípusok használatával, kis méretben (pl. FCC-ID jelölésére) közel 200 karakter jelölhető másodpercenként.

A festékalapú jelölési technológiák alapvetően mechanikus kontaktust igényelnek. Ez a berendezés kopásához, a porusok eltömődéséhez vezethet. A munkadarabok felülete nem mindig egy síkban helyezkedik el, ami gyakran nehezíti meg a festékalapú eszközök alkalmazhatóságát a PCB jelölés területén. Főleg a már beültetett, nagy alkatrész-sűrűségű panelek feliratozása oldható meg nehezen. Itt általában öntapadó papír vagy fólia használata az általános. A lézeres jelölés ezzel szemben nem igényel mechanikai kontaktust,



2. ábra. Nyomtatott áramkör DataMatrix jelöléssel

és képes feliratozni az egyébként nehezen hozzáférhető felületekre is. Nincs kopó alkatrész vagy elhasználódott festéktampon, a lézerdiódákat 15 000 óránként, vagy két-évenként szokás lecserélni, ezen időn belül a TRUMPF kreditrendszerű jóváírást állapít meg az új diódák vásárlásakor. Ebből kifolyólag a karbantartás, illetve üzemben tartás költsége elenyésző a festékalapú eljárásokéhoz képest.

A gyártmány nyomon követése a soron a fejlett vállalatirányítási rendszerek alapkövetelménye. A sorszám dátum, és termékkód legtöbbször valamilyen kódolt formában kerül felvitelre. A lézeres jelölés nagy felbontása, illetve a jelölőszoftverek sorszám- és dátumkezelési szolgáltatásai lehetővé teszik ipari méretekben, nagy sebesség mellett is a termékek egyedi azonosítását. Termékváltáskor csak az új termékre vonatkozó jelölőfájlt kell betölteni, ez akár automatikusan is lehetséges.



3. ábra. Lézergravírozó berendezés

Magyarország ipara jelen pillanatban nagy technológiaváltáson megy keresztül. Egyes beruházási döntések, amelyeket ma hoznak felelős vezetők, alapvetően meghatározzák cégük jövőbeni piaci szerepét. Érdemes tehát megfontolni a lézertechnológia által kínált lehetőségeket, annál is inkább, mert a környezetvédelem törvényi szabályozása szigorodó tendenciát mutat az Európai Unió határain kívül és belül egyaránt. A kiszolgáló beruházások költsége a lézeres feliratozás esetében szinte elhanyagolható az amúgy is drágább festékalapú eljárásokhoz képest.

A TRUMPF kizárólagos közép-kelet-európai kereskedelmi forgalmazója és hivatalos szervizbázisa a Lasersystems Kft. (www.lasersystems.hu Budapest, III. ker. Szentendrei út 89. info@lasersystems.hu).

További információ:

Tel.: 06-1-240-0420. Fax: 06-1-240-7467



toth.gabor@lasersystems.hu

Digitális röntgenképek alkalmazása folyamatirányításra az ólommentes nyomtatott huzalozású lemezek összeszerelésénél

DAVID BERNARD, NICK HOO & DOMINIC LODGE

A környezetre igen veszélyes, ólomtartalmú nyomtatott huzalozású lemezekre épülő eszközök mennyiségének növekedése a szeméttelpeken törvényi szabályozások megszületéséhez vezetett. A japán piac termékeinek már egy ideje, az európainak pedig 2006 közepétől meg kell felelniük az ólommentességre vonatkozó követelményeknek. Ezáltal az elektronikai termékek gyártói kénytelenek megbarátkozni az ólommentes gyártás alkalmazásának gondolatával, és meg kell vizsgálniuk, hogy az átállásnak milyen hatásai lehetnek az alkalmazott forrasztási, valamint tesztelési és vizsgálati eljárásokra...

Bevezetés

Tekintélyes mennyiségű információt halmoztak már fel az ólommentes gyártásra való átállás elősegítésére. Ezek többsége olyanoktól származik, akik már átálltak az ólommentes technológiákra.

Az ón/ólom összetételű (SnPb) forrasztók sok évtizedes felhasználása elősegítette az eljárás és a vizsgálati/tesztelési módszerek optimalizálását a minőségi gyártás elősegítésére. Az ólommentes anyagoknak magasabbak az eljárási hőmérséklettel szemben támasztott követelményei, az SnPb-összetételű anyagoktól vizuális úton is megkülönböztethetők. (SAC-ötvezetek esetében például többé nem csillognak a forrasztott kötések.) Ezáltal mind több és mind finomabb vizsgálatra van szükség a folyamatfejlesztéshez és a folyamatos minőségbiztosításhoz az ólommentesség kényszerű tényerése miatt. Különösen fontos az ólommentes forrasztott kötéseknel az üregesedés mértékének megállapítása, illetve annak kiderítése, hogy miként függ ez olyan tényezőktől, mint a forrasztás alakulása, az újraömlésztés hőprofilja, a kártya felületképzése és a kártya hordozója. Nem ez az egyetlen elvégzendő vizsgálat a helyes gyártási folyamat és anyagválasztás biztosítására, de része a globális folyamatvezérlésnek.

Digitális röntgensugaras vizsgálat

A röntgensugár felhasználása jelentős mértékben megnőtt a nyomtatott huzalozású lemezek alapanyag-változtatása és módszerváltása miatt. A magyarázat, hogy a röntgensugárral roncsolásmentesen, gyártás közben, az újrafeldolgozási és javítási munkák előtt végezhetők vizsgálatok. A röntgensugaras vizsgálatok különösen hasznosak optikailag takarásban lévő kötések vizsgálatánál (BGA-, CSP- és flip-chip áramkörök). További előny, hogy az üregesedés mérté-

ke is megállapítható, ezzel a gyártási folyamat optimális szintre beállítható.

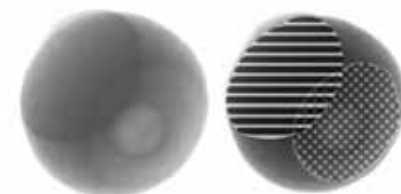
Egyes jelenlegi röntgensugaras vizsgálóberendezés-felhasználók aggodalmi, amelyek szerint felszerelésük nem használható ólommentes szerelvények vizsgálatára, megalapozatlanok. A rendszerbeállítások legfeljebb kismértékben szorulnak módosításra (ha egyáltalán rászorulnak), amelyek után fény deríthető az ólommentes anyagokban keletkező hibákra (még ha az ólommentesség miatt a forrasztanyagok sűrűsége kisebb is).

A röntgensugaras vizsgálat használatának elterjedése a röntgensugaras eljárás fejlesztésének is köszönhető. A röntgensugaras analíziseket a folyamatosan csökkenő geometriai méretek ellenére (0201 vagy 01005 alkatrészek) továbbra is lehet végezni. Ez elsősorban a zárt röntgensövek nyílt röntgensövekkel való felváltása árán volt lehetséges, amellyel az elérhető nagyítás és rendszerfelbontás növelhető. Másodsorban a röntgensugaras gépek immár képesek a kártya helyett az érzékelőt megdönteni, így alkalmasak a forrasztott kötések megfelelő szögben történő vizsgálatára. A detektor megdöntési lehetőségével a ferde rálátás a célterületre immár az elérhető nagyítások feláldozása nélkül megvalósítható. Ha a kétdimenziós röntgensugaras rendszer nem tud ferde rálátási szögekkel operálni, a forrasztott kötés tömbje maga (pl. BGA forrasztógömb) akadályozhatja a forrasztott kötés minőségi analízisét. Végezetül a röntgengépek legutóbbi fejlesztésének keretében az analóg helyett digitális detektorokat alkalmaznak. Ezek akár 16 bites szürkeárnyalatos-érzékenységgel képesek valós időben röntgensugaras vizsgálatokat végezni. Ezzel az érzékenység a korábbiakban elérhetőkhöz képest 4-szeres javulást hoz a nagyobb felbontás mellett. Ez a lényegesen nagyobb szürkeárnyalatos-érzékenység a hibák sokkal pontosabb megkülönböztetését teszi lehetővé (mikroviák, üregesedés

stb.). E fejlesztés nélkül néhány vizsgálat szinte lehetetlenül nehéz lenne.

Üregesedés és kötésfelületek

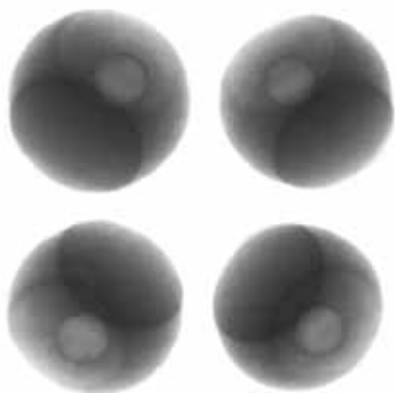
Az 1. ábrán látható egy példa, hogy a digitális röntgensugaras vizsgálógéppel lehetséges, de az analóggal még lehetetlen a folyamatvezérlés, amelyen egyetlen BGA forrasztógömb látszik ferde nézeti szögben.



1. ábra. 16 bites, digitális röntgensugaras kép egy BGA forrasztógömről, ferde nézeti szögben. A gömb csatlakozási felülete a kártyán ellipszisként látszik. Az ellapított ellipsziseket a nagyobb tisztaság érdekében árnyékolták. Az alsó csatlakozási felülettel szomszédosan egy hatalmas üreg is látható

A rendszer és a detektor érzékenysége lehetővé teszi a kötésfelületek alakjának megfigyelését is, mivel a csatlakozási felületnél a forrasztógömbök ellaposodnak. Ez kontrasztban eltérő ellipszisek képében jelentkezik a BGA forrasztógömböknél. Az 1. ábra egy hatalmas üreg is mutat, amely a gömb belsejében keletkezett. Az üreg – helyzetét tekintve –, 2. ábra tanúsága szerint szomszédos az egyik érintkezési felülettel, amelyen különböző, ferde nézeti szögekből készült felvételeket láthatunk a BGA forrasztógömről. Az ellipszisek jelenléte, ill. hiánya enged következtetni a kötésminőségre, mivel a hiányzó ellipszis nagyon valószínű hiányzó kötést jelez.

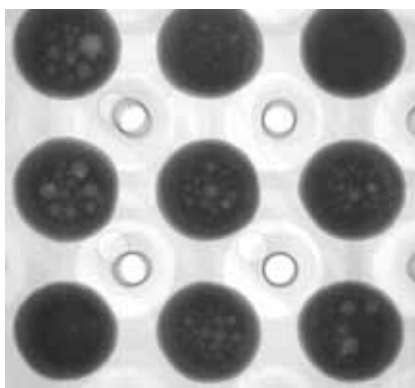
A kötések belsejében lévő üregek jelenléte és mennyisége a nyomtatott



2. ábra. Röntgensugaras képek különböző nézeti szögekből az 1. ábrán látható BGA forraszgömbről, a csatlakozási felülettel és az üreggel

huzalozású lemez és valamennyi alkatrész kötésein a teljes gyártási folyamat gyengeségére enged következtetni. Ez egyszerűen megjeleníthető a röntgensugaras vizsgálóberendezéssel. A folyamatos monitorozás tehát jelezheti, ha az üregesedés túl nagy méreteket öltene, vagy növekvő tendenciát mutatna, amely szintén használható visszajelzés a folyamatminőségre nézve. Az üregesedés a nyomtatott huzalozású lemez egyéb problémáit is jelezheti, például elnedvesedést, gyártási problémákat.

Az utóbbi problémára csak nemrégiben, a digitális röntgensugaras rendszerek terjedésével derült fény, és a gömbkontaktusfelület csatlakozásánál rengeteg apró üreget mutat. A sok kis apró „buborék” miatt ezt „pezsgős üregesedésnek” (champagne voiding) nevezték el. A 3. ábra mutat példát erre egy röntgenfelvétellel. A kis üregek mindannyian a csatlakozási régióban helyezkednek el a forraszgömb tömbje helyett, amelyek a gyártásból fakadó üregesedések elsődleges lelőhelyei. Ennek az üregesedési fajtának a pontos okait a mai napig is vitatják, mivel nemcsak ólommentes, hanem ólomtartalmú forrasanyagok esetében is megfigyelhető a jelenség. A digitális röntgensugaras



3. ábra. Jellemző digitális röntgenfelvétellel a „pezsgős üregesedés” jelenségéről BGA-kötéseknél

képelőállítás és a nagy szürkeárnyalatos felbontás nélkül reménytelenül nehéz lenne a kis üregek megfigyelése.

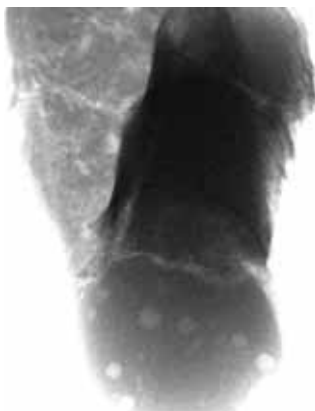
Az üregesedés jelenléte azonban nem feltétlenül jelent rossz gyártástechnológiát. Az The IPC 610-C dokumentum szerint a BGA gömbben 15%-nál kisebb üregesedés teljesen elfogadható, de még a 25%-os üregesedés sem jelent hibát, a folyamat felülvizsgálata azonban ajánlott. A 4. ábra mutatja egy szimpla üreg relatív méretét, amellyel még a 15%-os háttérba tartozik az üregesedés esete.



4. ábra. A fehér terület egy üreg relatív területének kötelező nagyságát mutatja, amely 15% üregesedési arányt ad meg a röntgensugaras vizsgálat alatt

Végezetül az ipari szakemberek körében megfigyelhető találgatások azt sugallják, hogy a kis mennyiségű, akár megfelelő mennyiségben, méretben és helyen jelen lévő üregesedés a kötés relaxációját okozhatja. Az üregesedésnek tulajdonítják, hogy a kötés termomechanikai fáradási mechanizmusokkal szembeni érzékenysége csökken, és javul a hosszú távú megbízhatóság.

A digitális röntgensugaras vizsgálógépek érzékenysége ferde rálátási szögek esetén nemcsak az üregesedés jelenlétének és mennyiségének, hanem



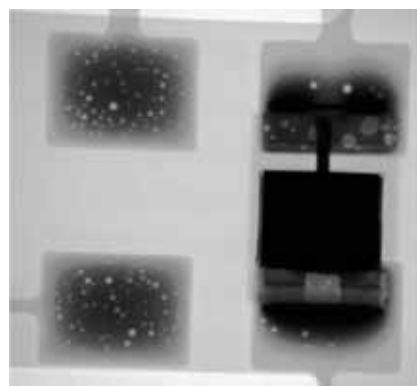
5. ábra. Ferde rálátási szögből készült röntgensugaras felvétel egy ólommentes, kártyára forrasztott LCCC-kötésről, amelyen egy fáradási törés keletkezett a többszörös termikus ciklus miatt

azok elhelyezkedésének/elhelyezkedéseinek meghatározását is szolgálja. Az elhelyezkedésbeli eltérés segíthet meghatározni a rendkívül nagyarányú üregesedés okát, legyen az keresendő a gyártásban, eszközökben, a kártyában vagy ezek kombinációjában. Mivel a digitális röntgensugaras vizsgálat valamennyi összeköttetésre biztosítja ezt a lehetőséget, az eljárás nincs a BGA vagy egyéb mátrixos elrendezésű alkalmazásokra korlátozva. Használható például az 5. ábrán bemutatott „downstream” hibaanalízisre is. A 4. ábrán látható LCCC-t több termikus cikluson bocsátották keresztül, ami fáradási törést okozott benne. Ezekre nem lehetne fényt deríteni a digitális rendszerek fokozott érzékenysége nélkül.

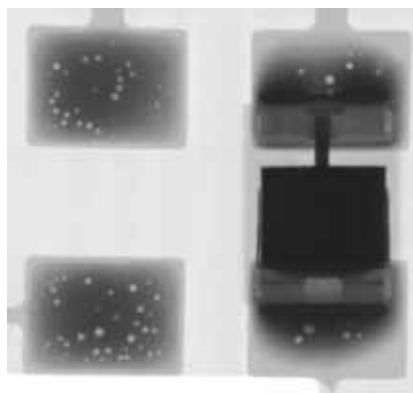
A megfelelő ólommentes forrasz kiválasztása

A Soldertec/Tin Technology által nemrégiben végzett kísérlet három különböző ólommentes forrasz három különböző hordozón való viselkedését tanulmányozta az adott alkalmazásra legideálisabb kombináció meghatározása érdekében. A három forrasz mind ónezüst-réz ötvözetből készült, és három különböző gyártótól származott. A három nyomtatott huzalozású lemez között egy FR4-es és két különböző CEM3-as lemez szerepelt. A forraszanyagtól függetlenül valamennyi kártyát azonos újraömllesztési profillal forrasztották be, és azonos felületképzést kaptak. Az elkészült kártyák kezdeti tesztekkel egyaránt mechanikai szilárdságot, általános minőségi mutatókat stb. határoztak meg.

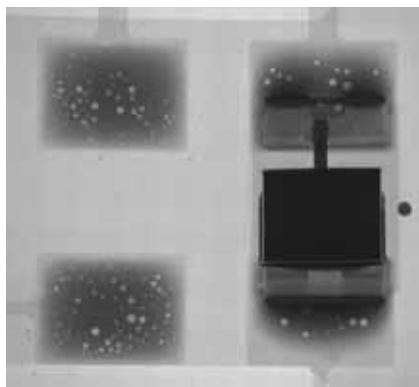
Az egyetlen megfigyelhető eltérés a kártyák esetében az üregesedés mértéke volt, amelyet a Dage XiDAT XD6600 típusú röntgensugaras vizsgálati rendszer detektorával figyeltek meg. Az intuíción alapuló elképzelés azt mondja, hogy a két különböző kártyaanyag okozta az üregesedést érintő eltéréseket. A 6., 7. és 8. ábrák azonban azt mutatják, hogy a C-vel



6. ábra. Az A jelű CEM3-as kártya ólommentes, SAC-ötvözzel, a 3-as jelű forrasanyaggal



7. ábra. A B jelű CEM3-as kártya ólommentes, SAC-ötvözzettel, a 3-as jelű forrasztással



8. ábra. A C jelű FR4-es kártya ólommentes, SAC-ötvözzettel, a 3-as jelű forrasztással

jelölt FR4-es, illetve az A-val jelölt CEM3-as lemez viselkedett egymáshoz hasonlóan az üregesedés tekintetében. A B-vel jelzett CEM3-as anyagú kártya az alkalmazott forrasztól függetlenül folyamatosan kisebb mértékű üregesedést mutatott, mint a másik két lemez. A tömörség jegyében a 6., 7. és 8. ábrák csak egyetlen,

a 3-assal jelölt forrasztással készült felvételeket mutatják, de az eredmények a másik két pasztával is azonosak voltak.

A felvételek tehát azt bizonyítják, hogy az ólommentes anyagok felhasználásával létesített forrasztott kötések nagymértékben eltérhetnek a várttól, még hasonló kártyaanyagok felhasználása esetén is. Ez további indokként szolgál a megfelelő tesztberendezések és vizsgálati eljárások alkalmazására, valamint az üregesedés folyamatos nyomon követésére.

Konklúzió

A röntgensugaras vizsgálóberendezéseken az elmúlt években végzett fejlesztések a nyomtatott huzalozású lemezek pontosabb és részletesebb vizsgálatát teszik lehetővé. A digitális rendszerekkel a kimagasló érzékenyséjük miatt tisztább vizsgálatok végezhetők, az üregesedés valamennyi forrasztott kötés esetében folyamatosan nyomon követhető.

Ennek eredményeképpen immár szilárd bizonyíték áll rendelkezésre legalább két üregesedési fajtára, amelyek BGA forrasztógömbökben fordulhatnak elő. Az első fajta az SMT-eljárás során keletkezik, amelynek során légbuborékok „esnek csapdába” a forrasztógömb belsejében. A második típus (amelyet „pezsgős üregesedés” néven is emlegetnek) esetében több, kisméretű légbuborék figyelhető meg a gömb-kontaktusfelület csatlakozásánál. Az üregesedésfajták a digitális röntgensugaras vizsgálóberendezések növelt szűrkeáryalatos-felbontása miatt egyértelműen elkülöníthetők egymástól.

Végezetül pedig, az ólommentes forrasztanyagokra váltván, a digitális röntgensugaras vizsgálóberendezések a forrasztott kötések roncsolásmentes vizsgálatát teszi lehetővé a minősítés során.

Irodalom

- [1] www.lead-free.org, www.smartgroup.org and www.leadfreesoldering.com.
- [2] Wickham M., Brewin A., Zou L. & Hunt C.P.: Report MATC (A) 141: Code of Practice for the Use of Electronic Components and PCBs in Lead-Free Processing, available from United Kingdom National Physical Laboratory, www.npl.co.uk.
- [3] Bernard D.: Implications of Using Lead-Free Solders on X-ray Inspection of Flip Chips and BGAs, Proceedings of SMTA International, Chicago, September 2003
- [4] Bernard D.: X-ray tube selection criteria for BGA/CSP X-ray inspection, Proceedings of SMTA International, Chicago, September 2002
- [5] Bernard D.: Selection Criteria for X-ray Inspection Systems for BGA and CSP Solder Joint Analysis, Proceedings of Nepcon Shanghai, 2003
- [6] Bernard, D. and Ainsworth, S.: Comparing Digital and Analogue X-ray Inspection for BGA, Flip Chip and CSP Analysis, proceedings of APEX, Anaheim, CA, 2004
- [7] Bernard, D and Bryant K.: Does PCB pad finish affect voiding levels in lead-free assembly, Proceedings of SMTA International, Chicago, 2004

További információ:

David Bernard, Dage Precision Industries, Fremont, CA

d.bernard@dage-group.com

Nick Hoo & Dominic Lodge, Soldertec/Tin Technology St. Albans, Hertfordshire, United Kingdom

nick.hoo@tintechnology.com



ATT

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 forrasztóhuzalok

Reflow-, hullám- és szelektív forrasztógépek

Kézi forrasztó- és SMD javítóberendezések

Reflow- és Wave profiláló berendezések

Megoldások paletták keretek magazinok stencilék meshek mosására

Költséghatékony CSM7100V SMD-beültetőgép intelligens tárákkal és optikai központosítással

BÖGYÖS ISTVÁN

Az Essemtec cég új CSM7100V típusú SMD-beültetőgépe ideális megoldás a nagy változtatásigényű, alacsony darabszámú termeléshez. Ez a költséghatékony berendezés magas teljesítményt kínál, valamint az alkatrészek széles körét képes beültetni – 0402 csipalakatrésztől egészen 33x33 mm-es QFP tokozásig. A szorosan elhelyezkedő tárák intelligensek és programozhatóak, kizárják a beállítási hibákat, és csökkentik az átállási időt...



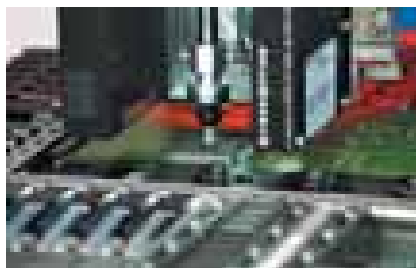
1. ábra. CSM7100V beültetőgép

A nagyszámú tárhely (max. 100x8 mm) lehetővé teszi összetett panelek gyártását és széles skálájú alkatrészek egyidejű használatát. Az átállási időt a lehető legkisebbre csökkentették. A tárák széles választéka biztosítja az alkalmazások széleskörűségét és a nagy rugalmasságot. A tekercsek, rúdtárák, tálcák széles méretbeni választéka használható az alkatrészek adagolásához. 15 mm magas alkatrészek beültetése is lehetséges.



2. ábra. Beültetőgép munka közben

A gép az összes beültetendő alkatrészt „on-the-fly” lézeres központosítási módszerrel helyezi fel. Ez a technológia biztosítja az alkatrészek pontos mérését, valamint kizárja azt, hogy bármi sérülés keletkezzen az alkatrészen. A lézeres központosítású rendszer önkalibráló, és nem kíván karbantartást.

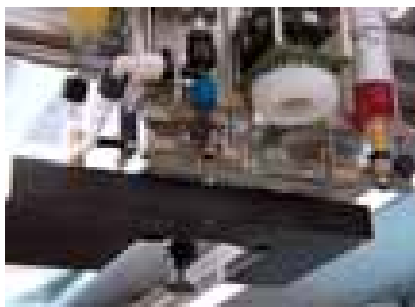


3. ábra. QFP tok beültetése

Az automatikus CSM7100V SMD beültetőgép 4000 alkatrészt tud beültetni óránként. A berendezés kompakt (helyigény 80 x 80 cm), viszont magas beültetési területtel rendelkezik (380 x 250 mm).

A gépet működtető LIGHTPLACER szoftver az egyik kulcsfontosságú a rugalmas működéshez. A Windows-alapú szoftver egy teljesen grafikus felületet biztosít, miáltal a programozás valóban egyszerű. A CSM7100V on-line vagy off-line üzemmódban programozható. A tárákon elhelyezett vonalkódcímkék a vonalkódolvasóval együtt biztosítják a helyes és gyors tárbeállításokat.

A beültetőfejre szerelt diszpenzer helyet és költséget takarít meg. 'Time/pressure', illetve 'screw valve' diszpenzerrel lehet kiegészíteni a berendezést.



4. ábra. Diszpenzer a beültetőfejen

Az optikai központosításnak köszönhetően a kamera megméri az alkatrészeket, valamint annak lábait, és csak

a megfelelő alkatrészeket ülteti be. A lábas alkatrészekeken a kamera hiányzó, vagy meghajlott lábakat tud keresni. BGA alkatrészekeken a golyók méretét, illetve meglétét ellenőrzi. Az ellenőrzés után a rossz alkatrészeket elhelyezi egy tálcán. Az optikai központosítás kiszélesíti a berendezés alkalmazási területeit.



5. ábra. Kamerás ellenőrzés

Az automatikus CSM7100V beültetőgép a CSM7000 típusnak egy továbbfejlesztett változata, amelyből világszerte több mint száz gép üzemel. Az Essemtec svájci cég, elektronikai gyártóberendezéseket készít. A termékek közé tartoznak pasztanyomtatók, beültetőgépek, valamint forrasztógépek. Az Essemtec által kínált megoldásokat világszerte használják rugalmas termelési környezetekben.

További információ:

ATT Hungária Kft.
H-8000 Székesfehérvár,
Királysor 19.
Tel.: 22-505-882
Fax: 22-505-883
E-mail: officehu@att.co.at
Internet: www.att.co.at
Kapcsolattartó: Bögyös István
Internet: i.bogyos@att.co.at



Villanymotorok Kecskemétről

KASZTEL ZOLTÁN

A Phoenix Mecano Kecskemét Kft. 1994-ben építette fel villanymotor- és transzformátorgyártó üzemét. Eleinte kizárólag külföldi tervek alapján készültek állandó mágneses egyenáramú villanymotorok és egyfázisú, EI-vasmagos transzformátorok. Ezeket főként az ugyancsak a cég által gyártott lineáris hajtásokba építették be, amelyek fő felhasználási területe a speciális kórházi ágyak mozgatómechanizmusa. Időközben a vevők folyamatosan változó igényei és a versenytársak által diktált fejlődési ütem megkívánta, hogy a gyár saját fejlesztő részleget hozzon létre, így a jelenleg gyártott termékek jelentős hányada már saját konstrukció. A villamos- és gépészmérnökök alkotta ter-

vezésekkel felszerelt labor lehetővé teszi a hazai és nemzetközi szabványok által előírt vizsgálatok elvégzését a gyártmányokon.

A motorok 12, 24 és 36 V névleges feszültségre készülnek. Felépítésük alapján két fő csoportra bonthatóak: hajtómű nélküli és hajtóműves motorokra. Az előbbieknél a névleges fordulatszám-tartomány 2700 ... 4800 ford./perc közötti, ugyanez hajtóműves motoroknál 35280 ford./perc, de egyedi kívánságra készülnek ettől eltérő sebességgel is. A teljesítményskála 60 W-tól 200 W-ig terjed, a maximálisan elérhető forgatónyomaték 30 Nm feletti. A hajtóműves motorok kimeneti csatlakozásukat tekintve

használatra, rendkívül fontos követelmény az azokba beépített motorok elektromágneses kompatibilitása. E tekintetben is élenjárónak tekinthető a konstrukció, mivel a motorok zavarkibocsátása csillapítás nélkül is az EMC-szabvány által előírt határérték alatt marad, azonban ha szükséges, zavarokra érzékenyebb környezetben (kórházi vagy ipari emelőkhöz, távvezérelt kapunyitó rendszerekhez stb.) felhasznált hajtásoknál a motorba beépített szűrő segítségével tovább csökkenthető a zavarkibocsátás szintje.

Szinkronizált többmotoros hajtásokban a fordulatszámot, illetve a rotorpozíciót a motorokba integrált Hall-szenzoros áramkörrel lehet összehangolni, amely számos emelőszerkezet egyidejű, azonos sebességű mozgását teszi lehetővé egyetlen vezérlőegység segítségével.

A transzformátorok 100 ... 240 V-os hálózati feszültségre, 50, 90 vagy 180 VA maximális teljesítménnyel készülnek, jelenleg kizárólag a cég hajtásainak tápegységeibe, valamint különböző



1. ábra. Egyenáramú motorok

vezőgárda piacvezető 3D-s CAD-szoftverrel és saját fejlesztésű programokkal igyekszik megfelelni a vevők által támasztott követelményeknek. A legkorszerűbb műszerekkel és vizsgálóber-

belső csigamenetes, ill. külső tengely-csonkkal szerelt kivitelben készülnek (1. ábra).

Mivel a hajtások túlnyomó része egészségügyi intézményekben kerül fel-



2. ábra. A transzformátorpaletta

vezérléseibe. Az amerikai piacra szánt variánsok UL-minősítéssel, az európai kivitelek pedig TÜV-engedéllyel rendelkeznek (2. ábra).

Az üzem 2000-ben szerezte meg az ISO 9001/2000-es minősítést, amelyet minden évben a németországi TÜV minőség-ellenőrzési intézet munkatársai vizsgálnak felül.

Műszaki tanácsadással, egyéb felvetődő kérdések megválaszolásával szívesen állunk jelenlegi és jövőbeni Tisztelt Ügyfeleink rendelkezésére.


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

Erre is van megoldás:

Alapos ellenőrzés – rövid ciklusidő

Két áramköri lap párhuzamos ellenőrzése
Viscom S6056 AOI berendezésben

A Viscom elsőként oldotta meg az S6056 típusú automatikus optikai ellenőrző (AOI) berendezésében két, teljes mértékben összeszerelt (leforrasztott) áramköri lap egy időben történő, párhuzamos, teljes körű vizsgálatát.



1. ábra. A Viscom S6056-DS2W automatikus optikai ellenőrző berendezés egyszerre két szerelt áramköri lapot vizsgál, és minimalizálja a mellékidőket

Az S6056-DS2W változat (1. ábra) két szenzor(kamera)-modullal rendelkezik, így egyszerre tud ellenőrizni két 457,2 x 355,6 mm (18 x 14 hüvelyk) méretű kártyát. Ezen túlmenően, két beépített szállítópálya alkalmazása lényeges mellékidőt takarít meg, amely egyébként az áramköri lapok mérési pozícióba állításához szükséges lenne. A be- és a kimeneti oldalon a berendezésbe integrált keresztirányú pályaváltó egység (shuttle) szállítja a paneleket az egyik pályától a másikig és vissza, így erre a feladatra nem kell külső sorelemet beállítani. A két áramköri lap ugyanazon a szállítópályán kerül ellenőrzésre, egy időben. A két szállítópályán kettő-kettő, összesen négy ellenőrzési hely van, a két kameramodul a két pályára merőlegesen mozogva változtatja a helyét. Az áteresztőképesség növelését – megduplázását – az teszi lehetővé, hogy amíg az egyik pályán az ellenőrzés folyik, a másik pályáról eltávozik a már megvizsgált két lap, és két vizsgálatra váró érkezik. Amint a folyamatban lévő vizsgálat befejeződött, a szenzormodul átmáll a másik pályára, és ott máris kezdi a következő vizsgálatot.

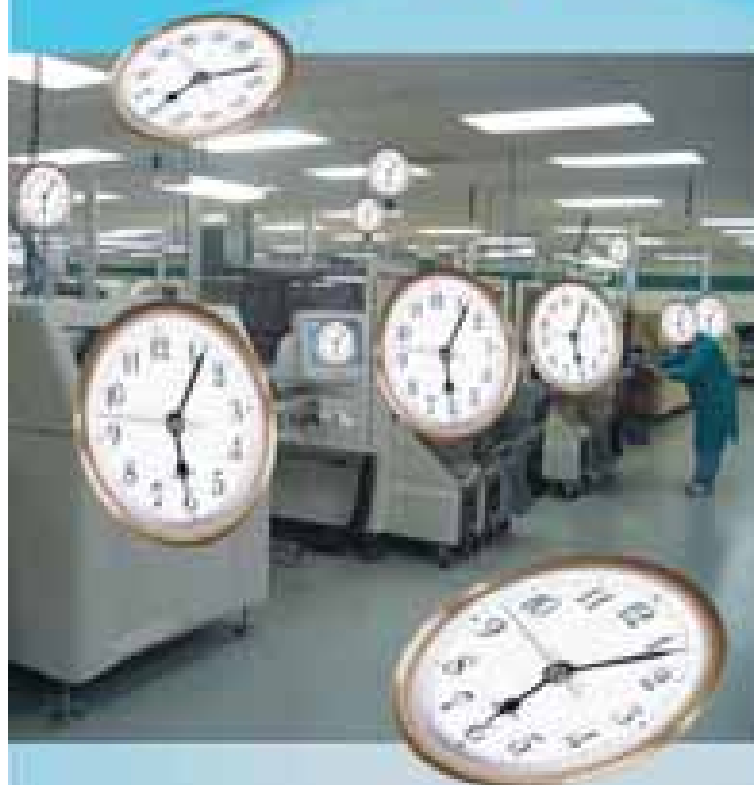
A különböző (kisebb) termelési igényekhez való alkalmazkodás végett a berendezésnek még további két változata van.

Az S6056-DS1W (2. ábra) szintén kettős szállítópályával és



2. ábra. A Viscom S6056-DS1W szintén minimálisra csökkenti a mellékidőket, de csak egy kameramodullal dolgozik

Csak az idő megy magától



Microsolder ...a megoldás



info@microsolder.hu

www.microsolder.hu

telefon: (1)203-8742

fax: (1)206-1012

1037 Budapest,
Kiscsillag u. 16.



hozzá tartozó pályaváltó rendszerrel készül, de ezeket csak egy kameramodul szolgálja ki. A mellékidők megtakarítása révén ez a változat is valamivel gyorsabb, mint az egypályás, egyszenzoros alapmodell, az S6056-ST1 (3. ábra). A berendezés három változata különböző hosszúságú házakba kerül beszerelésre (4. ábra).



3. ábra. A Viscom S6056-ST1 alapmodell

Mindhárom modell a legújabb 6M szenzortechnológiával működik, amely nagy mélységű ellenőrzést tesz lehetővé rövid ciklusidők mellett. Összehasonlítva a típuscsalád elődjével, az S6055 típussal, az új rendszerek 30%-kal gyorsabb leképezésre képesek. A szög alatt elhelyezett kamerák olyan kritikus hibákat is észlelnek, mint pl. a koplanaritási hiba (síktól való eltérés) a QFP alkatrészekenél.

Opcionálisan 4M-HR (high resolution) nagy felbontású kameramodul is rendelhető – önmagában vagy a standard modulal kombinálva –, amely 22 μm -ról 10 μm -ra növeli a pixelfelbontást, megtartva az 5,6 Mpixel látómezőt. Ennek segítségével 01005 alkatrészek és más kicsiny méretek, mint pl. 0,3 mm-es lábosztású alkatrészek is korlátok nélkül ellenőrizhetők.

Szintén opció a színfelismerés: ennek lelke egy további szenzormodul, színes kamerával és saját megvilágító-egységgel, amely lehetővé teszi a színinformációk bekapcsolását a folyamatba, pl. színkódos dugaszos csatlakozók azonosítását.



4. ábra. A Viscom S6056 három verziója különböző méretű házakba kerül. A beépített pályaváltók kevésbé növelik az összes alapterület-igényt, mint ha külső sorelemet alkalmaznánk

Az „EasyPro” felhasználói felület alkalmazásával az ellenőrzési programok gyorsan, zökkenőmentesen generálhatók. Az integrált megerősítési funkció csökkenti a látszólagos hibák számát, elősegíti a program megbízható működését. Más funkciók, mint pl. „Auto-optimalizálás” vagy „SPC-alapú optimalizálás” szintén elérhetők. Az ellenőrzési adatok valós idejű elemzése a folyamatoptimalizálás hatékony eszköze.

Az S6056 teljesen ólommentes-kompatibilis, amelyet a megfelelő algoritmusokon alapuló analízis biztosít.

A berendezés karbantartása könnyű, a részegységek jól hozzáférhetők. A rendszer felépítése moduláris, és amennyire lehetséges, szabványosított, ami mind a szállítási időt, mind a beüzemelés időtartamát lerövidíti.

A Viscomnak két saját szervizmérnöke van Magyarországon, kereskedelmi képviselőt a Microsolder Kft. látja el.



info@microsolder.hu
www.microsolder.hu

Microsolder Szeminárium

Merre tart a forrasztástechnológia?

Budapest, Benczúr Hotel, 2006. április 5. 9 óra
Legújabb fejlesztések, tapasztalatok, megoldások az ólommentes korszak jegyében
 Előadók: az ERSA, és a Henkel (Loctite/Multicore) szakemberei
 Információ és jelentkezés: www.microsolder.hu vagy (1)203-8742

A rendezvény médiapartnere

Csak a postaköltséget kell fizetned!

Megrendelés és részletek a honlapon!

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

www.elektro-net.hu

SMT gyártóberendezések kisüzemeknek

TWS-szeminárium és work-shop

A kisüzemeknek nem könnyű a felülszerelt áramkörök gyártásához megfizethető, de üzembiztos, és az elvárt, jó minőséget biztosítani képes eszközöket vásárolni. Ebben a cipőben járt a TWS cég is, amikor saját termékei – kishajókhoz való GPS-helymeghatározó berendezések – gyártását kellett megszerveznie, felülszerelt alkatrészekből. Mivel a piacon nem találtak megfelelőt, végül úgy döntöttek, saját maguk fejlesztenek ki forrasztáspaszta-nyomtatót, alkatrész-beültető automatát és reflow-kemencét. A saját használatra tervezett berendezések 1996-ra önálló termékévé értek, és azóta mintegy 700 SMT gyártósor termel TWS gépekkel szerte a világon.

A Microsolder Kft. 2003 végén kezdte el forgalmazni a TWS termékeit Magyarországon, és ma már számos kis- és közepes vállalkozás számára nyújtanak megoldást az egyszerű, de ügyes, a célnak tökéletesen megfelelő, gazdaságos termelőberendezések.



1. ábra. Roberto Pucci a Quadra Laser által nyújtott szolgáltatásokat magyarázza (háttérben a mechanikus központosítású Quadra)

Annak érdekében, hogy a gépeket már használók további információkhoz jussanak, és akik még csak érdeklődnek, közelebbről is ismerkedhessenek, a TWS és a Microsolder január 24–25-én szemináriumot és work-shopot szervezett Budapesten, a Microsolder Kft. új épületének oktató- és bemutatótermében.

Az első napi rendezvényen a TWS gépekkel már rendelkezők kicserélheték tapasztalataikat, illetve konzultálhattak az üzemeltetés részleteit illetően. Roberto Pucci, a TWS alkalmazástechnikai szakembere a gyakorlatban mutat-

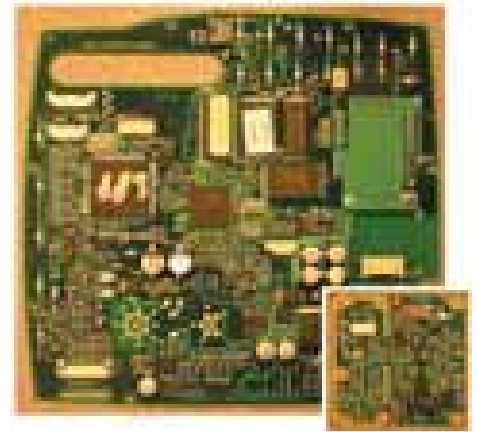
ta be a mechanikus központosítású beültetőautomata karbantartási, beállítási fogásait és a továbbfejlődés lehetséges irányát mutató lézeres központosítású beültetőgépet (1. ábra). Nagy érdeklődés kísérte az ólommentes forrasztási hőprofilok TWS reflow-kemencéken történő kialakításáról szóló előadást.

A második napra a gépek iránt érdeklődő, potenciális vásárlókat invitálták a szervezők. A program megegyezett az első napival, azzal a különbséggel, hogy az üzemeltetési kérdések helyett mindkét beültetőgép részletes, gyakorlati bemutatására került sor. A lézeres központosítású gép nagyobb pontosságával tűnik ki: míg a mechanikussal 0603 a kezelhető legkisebb alkatrész és 0,6 mm a legkisebb lábosztás, a lézeresen 0402 és 0,5 mm fine pitch is beültethető. Lényegesen nagyobb az alkatrészek elfordításának pontossága, amely a mechanikus gépeknél 0,9°, a lézeresnél 0,16°. A lézeres gépek kb. 15%-kal termelékenyebbek, átlagos teljesítményük mintegy 3500 alkatrész/óra. Új fejlesztés, hogy a lézergépek x-y mozgatását enkóderrel felügyelik, amely tovább javítja az ültetés pontosságát. Az enkóderes gépek április körül lesznek rendelhetők.

A 2. ábrán Olaszországban, illetve Magyarországon készült, Quadra Laser beültetőgéppel szerelt kártyák láthatók.

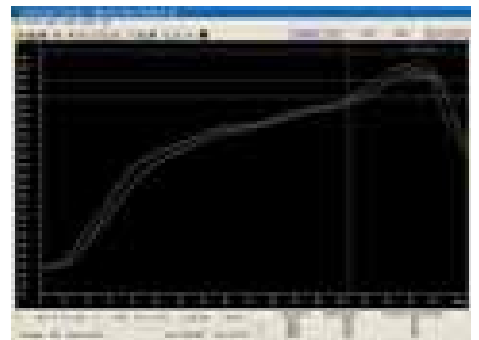
Napjaink aktualitása a forrasztási technológia átalálítása ólommentesre. A TWS az egykamrás, szakaszos üzemű, kis kemencétől kezdve az 5 alsó, 5 felső fűtőzónával rendelkező, konvektoros, nitrogén védőgázos kivitelben is rendelhető típusig, az ólommentes profil kialakítására alkalmas, forrólevegő-keringtetéses (konvekciós) megömlesztő kemencék széles választékát kínálja. A kiválasztásnál figyelemmel kell lenni a megkívánt átbocsátóképességre, valamint a termék alkatrész-összetételére (elfogadható ΔT biztosítása) és a használt alkatrészek hőállóságára.

Az ólommentes megömlesztési hőprofil kialakításának szempontjait Regös Péter, a Microsolder Kft. ügyvezetője ismertette, felhasználva a TWS üzemében lefolytatott és dokumentált kísérletek eredményeit. A TWS 1380 a Magyarországon legnagyobb számban értékesített típus, amely négy, alsó és felső oldalra is ható, két oldalról befűvott forró levegős fűtőzónával rendelkezik, és megfelelő beállítás-



2. ábra. Két áramköri lap, amelyre az alkatrészeket Quadra Laser beültetőgép ültette be. A nagyobb Itáliában, a kisebb Magyarországon készült. Az alkatrészek sorában többek között BGA, QFP, SOIC, SOT23, tekercs, elektrolitkondenzátor, 0603 és 0402 is megtalálható

sal az általánosan előforduló áramkörök-höz alkalmas ólommentes forrasztási hőprofil hozható vele létre (3. ábra).



3. ábra. Ólommentes forrasztási hőprofil, amelyet TWS Rt-03 hőprofilfelvevő műszerrel rögzítettek, TWS1380 reflow-kemencében, az előző ábrán látható, nagyobbik áramköri lap forrasztásakor

A szeminárium és work-shop remélhetőleg hozzájárult ahhoz, hogy néhány hazai kis- és középvállalkozás megtalálja a versenyképességét növelő, megrendelői elvárásaihoz és a saját beruházási lehetőségeihez legjobban illeszkedő gyártási megoldást!

Támogatása jeléül az új berendezésekre vonatkozó, március végéig leadott megrendelésekre a TWS és a Microsolder Kft. 5–5%, összesen 10% rendkívüli engedményt ad!



További információ:
www.microsolder.hu
info@microsolder.hu

Gördülékeny üzletmenet az internetes jelenlét kihasználásával



Az elmúlt öt év fejlesztésének állomása
a www.meter.hu példáján bemutatva

www.meter.hu

KOVÁCS FERENC

Vajon mi szükséges ahhoz, hogy egy akár néhány fős vállalkozás internetes arca, azaz honlapja ne csak létezzen, hanem működjön is?

Talán a 2000. év volt az, amikor a későn ébredők is felismerték, hogy az interneten ott kell lenni, és elkészítették a tevékenységüket bemutató honlapjukat. Azelőtt és azóta is minden tekintetben sebesen fejlődik a világháló, mind az infrastruktúrája, mind az információtartalma, és ami nagyon fontos, használatának módja is. Aki úgy érzi, hogy van mit megmutatnia egy globális információtengerben, ám mégis csak egy rövid bemutatkozó oldalra áldozott idejéből – amelyen ugyan minden elérhetőségét feltüntette –, még arra sem számíthat, hogy egyáltalán látogató érkezik a lapjára, feltéve, ha internetes kereső felől érkező potenciális ügyfelet vár...

Egy év nagyon hosszú idő a weben

Az utóbbi öt év alatt felhalmozott tapasztalatokat a www.meter.hu honlap felépítésén, működésén és eredményein keresztül szeretném bemutatni.

A weblap mérőműszerek és automatizálási eszközök kereskedelmének szolgálatában áll, de kiemelten foglalkozik a megcélzott piac számára értékes információkat tartalmazó és szakmai tudást bővítő hírek, cikkek megjelenítésével is. 2005 közepére a honlap már a negyedik formáját vette fel, és az elsődleges cél mindig a hatékonyság volt az információtartalom növelése, az információhoz való hozzáférhetőség megkönnyítése és a szolgáltatások bővítése által. Az első változat már tartalmazott menürendszert, a másodikban már egységesebbé vált az arculat, és a felhasználó gyorsabb oldalletöltést tapasztalt [a modemek korszakában ez még fontos volt]. A harmadik nagy lépés egy CMS-alapú honlap bevezetése volt. A CMS rövidítés tartalomkezelő rendszert jelent (Content Management System), használatával nagyságrenddel nőtt a böngészhető oldalak száma, és a további tartalom bővítés a CMS ígéretének megfelelően könnyebben és gyorsabban volt lehetséges. Ez a változat már több mint két és fél évig működött, és a folyamatosan emelkedő látogatottság azt jelezte, hogy van célközönség, ezért nemcsak tartalom bővítésre, hanem állandó fejlesztésekre is szükség van. A legutóbbi váltás során ismét új motort kapott a honlap, és az elindításában, illetve a funkciók bővítésénél már profi programozókra is támaszkodunk.

Hogyan szolgáljuk ki jobban a látogatót?

A negyedik generációs www.meter.hu általános megítélés szerint szebb lett megjelenésében, de nem a látvány vagy a grafika felturbóztatása volt a cél, sőt! A jelenlegi kezdőoldalon 20%-kal kevesebb menüpont szerepel az előző változathoz képest, hogy ezáltal a látogató gyorsabban feltérképezhesse a továbblépési pontokat, a fejlécre – jól elkülönítve – pedig csak azok a menüpontok kerültek, ahova szeretnénk, hogy a látogató hamar eljusson (természetesen ezek a forgalmazott termékek lapjai), és a honlapot kiszolgáló szerver naplójából kitűnik, hogy valóban ezeket az oldalakat töltik le a legtöbben. Fontos, hogy a címlap nemcsak egy hivatkozásokat tartalmazó tartalomjegyzék: itt olvashatók a legfrissebb és/vagy legfontosabb híreink, publikációink. Ezeknél a tartalmi elemek-



1. ábra. A letisztult kezdőlap a látogató gyors tájékozódását segíti

nél szerepel a felkerülés dátuma, ebből látja az ide érkező látogató, hogy nem egy magára hagyott oldalra tévedt.

A cikkeket és híreket kategóriákba rendeztük, és ha már a címlapon nem szerepelnek, akkor is bármikor elérhetők egy témák szerint rendezett hivatkozásoldarról. A már említett honlapmotor a megjelenített információk jelentős részét adatbázisban tárolja, és ha már adatbázist alkalmazunk, akkor egy nagyszerű, regisztráción alapuló, és igazán az internetre teremtett szolgáltatásokat nyújtó honlapot is létrehozhatunk.

A szolgáltatásokat pedig korlátlanul lehet bővíteni, persze a valós igényeket figyelembe véve. Esetünkben felesleges lenne időt és pénzt ölni egy bankkártyás fizetési mód kialakítására, mert egyszerűen ez Magyarországon még nem terjedt el az interneten, viszont a rendelési rendszert már ki lehet alakítani, és a tradicionális fizetési módokat felkínálni. Ismét csak saját példánk esetén a rendelést az esetek többségében ajánlatkérés előzi meg. Evidensnek tűnhet, hogy ha egy érdeklődőnek ajánlatra van szüksége, akkor ír egy e-mailt, hiszen az e-mail cím minden oldal láblécében ott szerepel, de a főoldalon is kiemelt helyet foglal el. Csakhogy ekkor meg kell nyitnia a levelezőszoftverét, meg kell írni a levelezést, nem szabad elfelejteni az aláírást és főleg nem az ajánlatkérés tárgyát. Nagyban megkönnyíthetjük látogatónk



2. ábra. A webáruháznál nagyobb biztonságot nyújt a raktárkészlet ismeretében megadott rendelés a felhasználóknak

dolgot, ha egy űrlapot nyújtunk át neki, ahol csak leírja a megfelelő űrlapmezőbe, mi érdekli, és megadja elérhetőségeit, végül rákattint a küldésgombra. Miután ezt az apróságnak tűnő és valóban könnyen megvalósítható eszközt a látogatóink kezébe adtuk, az űrlapról beérkezett ajánlatkérések száma villámgyorsan elérte az összes egyéb csatornán keresztül érkezőkét. Döntően többletajánlatkérést generál ez a rendszer, de számos partner ártért erre a módszerre.

De térjünk vissza a regisztrálás értelmére! Ha a regisztrált látogató bejelentkezik, és ezután kattint az ajánlatkérés felíratra, a rendszer beilleszti a megfelelő helyre a regisztráláskor megadott adatait, és ezután már tényleg csak azt kell megadnia, hogy miről is szeretne hivatalos ajánlatot kapni. Ugyanez érvényes a ren-

delésre és az információkérésre is. A regisztráció során a látogató hírlevelünkre is feliratkozhat. Ezt a szándékát külön jeleznie kell, méghozzá a megfelelő jelölőnégyzetre való kattintással, amelyet később bármikor visszavonhat. Kellemes tapasztalat, hogy a regisztrálók több mint 70%-a feliratkozik a hírlevélre. Jelenleg a magasabb szintű szolgáltatások közé a rendeléskövetés és a raktárkészlet-lekérdezés tartozik. A magasabb szint annyit tesz, hogy ezek a menüpontok automatikusan nem állnak rendelkezésre, mindkét fél érdekében csak elegendő és ellenőrzött személyes/cégadatok esetén aktiválhatók. Itt már természetesen gondot kell fordítani az adatvédelemre, és egyértelműen tisztázni kell a használat feltételeit. Ha a fentieket sikerül jól megvalósítani, a megfelelő felhasználói – itt már nem egyszerű látogatói! – szám elérése után a honlap látványos eredményeket produkál.

Mibe kerül mindez?

A teljes fenntartási költség (TCO – Total Cost of Ownership)

Látott Ön már olyan weboldalt, amelynek kezdőlapján a készítői örömmel jelentik be, hogy több hónapnyi fejlesztés után végre megmutathatják munkájuk eredményét? Egy modern honlap életre keltése elsősorban több száz befektetett munkára eredménye, ehhez képest a domain-regisztráció, a tárhelyszolgáltatás havidíja és a tartalom létrehozó cég vagy személy hardver- és szoftverkölttségei nem jelentősek. Ráadásul egyszeri nagy energiabefektetés nem elégséges, mert ha ezután megfeledezőnk honlapunkról, a kezdeti fellendülést lassú, de egyenletes értékvesztés követheti. Mégis szeretném hangsúlyozni, hogy nem szabad várni a változtatásokkal addig, amíg mindent tökéletesnek nem találunk, vagy nem dolgoztunk ki a végletekig, mert akkor rengeteg időt (pénzt) veszünk!

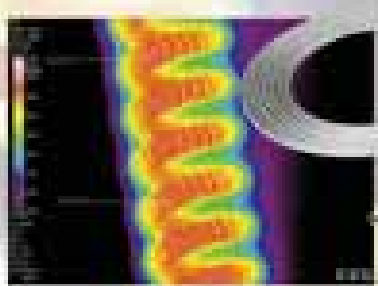
Az internet túl dinamikus ahhoz, hogy megvárjon!



Infra kamerák, hőérzékelők, hőkapcsolók és hőmérők









- nagyminőségű hőérzékelők felváltása tartósabb eszközre
- gyorsabb érzékelés – hatékonyabb folyamatvezérlés
- mozgó tárgyak mérése – kapás (H. kapcsolat nélkül)
- levegő mérése olvasztókukor, acél mérése öntvények
- alumínium mérése feloldások és öntés közben
- biztonságos távolságról történő mérés
- mechanikai és elektronikus hibák karaj feltérnyelés

meter.hu

Újdonságok, árak,
adatlapok, akciók!

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

Intel 65 nm-es, kétmagos mobil Core Duo processzor és Napa platform

SZÉLL ZOLTÁN

Az Intel új processzorok bevezetésével kezdte a 2006. évet. A lapkagyártó óriás január 5-én jelentette be az új mobilprocesszorokat, a kétmagos „Core Duo” és az egymagos „Core Solo” lapkákat, valamint az új processzoron, lapkakészleten és vezetékek nélküli modulon alapuló „Napa” mobilplatformot. Ugyanezen a napon jelentette be az Intel az új kétmagos asztali processzorokat is. A Presler kódnéven fejlesztett lapkák alkotják az Intel Pentium D 900-as sorozatot (Model 920: 2,80 GHz, Model 930: 3,00 GHz, Model 940: 3,20 GHz és Model 950: 3,40 GHz). A most bevezetett új processzorok már a nagy teljesítményű 65 nm-es technológiával készülnek...

Kétmagos Core Duo lapkák

Az Intel Yonah kódnéven fejlesztette az első kétmagos mobilapokát, amely Core Duo néven került forgalomba. A Yonah egymagos változata „Core Solo” néven kapható. Az új mobilapokát az Intel 65 nm-es technológiával gyártja. A vállalat az év elején kezdte meg az új technológiával a kétmagos lapkák tömeggyártását, és még az év vége előtt a kétmagos mobil- és asztali lapkák részaránya megközelíti a 100%-ot.

A Yonah lapka tervezőinek elsődleges célja a processzor teljesítményének növelése és energiafelvételének csökkentése volt (teljesítmény/W). Az előbbi a magok számának növelésével 1-ről 2-re (nem az órajel fokozásával!), és különleges, intelligens L2 gyorsítótár alkalmazásával ért el. Az energiafelvétel csökkentésével a cél nem csak a lapka melegedésének mérséklése, hanem a telepek élettartamának fokozása is volt. A processzorok teljesítményének elsődleges mérőszáma most már nem a SPECint, a SPECfp és egyéb hasonló paraméter, hanem a teljesítmény/watt, azaz hogy 1 W energiával mekkora teljesítményt képes a CPU lapka produkálni. A tervezők jó munkát végeztek, amit a számok is bizonyítanak. A Core Duo processzor a prémium asztali és noteszgép-platformok, valamint az Intel Viiv-technológia és Intel Centrino Duo-technológia szíve.

A lapka fizikai és villamos jellemzői

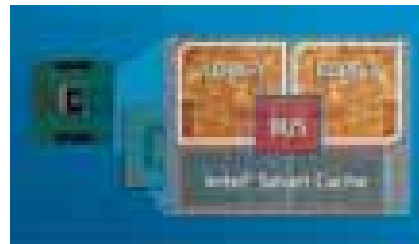
A mindössze 90,3 mm² területű lapka 151 millió tranzisztort, két feldolgozó-

magot, energiafelügyeleti logikát, 2 MiB közös L2 gyorsítótárat, közös busz-határfelületet és 667 MHz-es frontoldali buszt tartalmaz. Az egyes magok végrehajtó erőforrásokat (aritmetikai egységek, regiszterek), állapotregisztereket, L1 gyorsítótárat, hőmérséklet-vezérlőt és APIC határfelületet foglal magában. A Core Duo processzor támogatja az SSE, SSE2 és SSE3 utasításkészletet, valamint az Intel virtuális technológiát (VT).

Az Intel most a kétmagos normál feszültségű 1,66 GHz-es T2300, az 1,83 GHz-es T2400, a 2,00 GHz-es T2500 és a 2,16 GHz-es T2600, valamint az alacsony-feszültségű 1,50 GHz-es L2300 és 1,66 GHz-es L2400 Core Duo, továbbá az egymagos T1300 Core Solo mikroprocesszor-modelleket vezet be. Valamennyi lapka frekvenciája – terheléstől függően – két határérték között változik, amelyet a tápfeszültség vezérel. A tápfeszültség két határérték között változik. A maximális tápfeszültség a „legmagasabb frekvenciamódhoz” (HFM), míg a minimális tápfeszültség a „legalacsonyabb frekvenciamódhoz” tartozik. Az előbbi tipikus értéke 1,1625 és 1,3 V között, az utóbbié 0,7625 és 1,00 V között, míg az alacsony feszültségű lapkáké 1,0000 és 1,2125 V, illetve 0,7625 és 1,0000 V között van.

A kétmagos T2300, T2400, T2500 és T2600 lapkák maximális áramfelvétele 34 A, az alacsony feszültségű L2300 és L2400 lapkáké 19 A, az egymagos T1300 lapkáké 34 A. A normál feszültségű lapkák maximális hőtermelése 31 W, az alacsony feszültségű lapkáké 15 W és az egymagos lapkáké 27 W.

Az Intel Core Duo lapka az 1. ábrán látható.



1. ábra. Intel Core Duo lapka

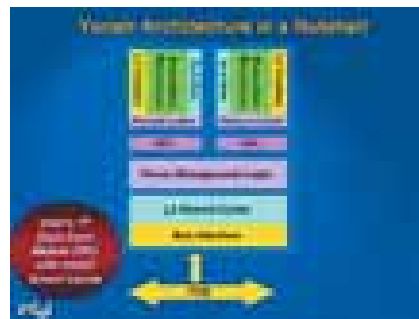
Architektúra

Az Intel Core Duo két komplett processzort tartalmaz egyetlen szilícium-lapkán, amelyek mindegyike a mai modern mikroprocesszorokban megtalálható funkcionális egységeket tartalmaz. A két mag egymástól függetlenül, de összehangoltan és rendkívüli energia-hatásfokkal dolgozik, ami jelentős mértékben növeli a telepek élettartamát.

A Core Duo processzor különleges kétmagos mikro-architektúrán alapul, amely két optimalizált végrehajtó magot tartalmaz. A konstrukció megengedi párhuzamos szálak vagy alkalmazások végrehajtását külön magokon, dedikált CPU erőforrásokkal. Az eredmény kiváló kétmagos teljesítmény és gyorsabb rendszerreakció, amikor több szál vagy több alkalmazás fut egyidejűleg.

Az Intel Core Duo processzor jellemzője a teljesítményorientált mag-architektúra, amely a „micro-op fusion” (mikro-művelet-fúzió) és az „Advanced Stack Management” technikákat használja a teljesítmény maximalizálásához és az energiafelhasználás optimalizálásához.

Egy-egy CPU-mag (támogatja az Intel Architecture Dynamic Execution megoldást) a hagyományos erőforrások – fix és lebegőpontos aritmetikai egységek és regiszterkészletek, egyéb funkcionális egységek, állapotregiszterek, 32 KiB L1 visszairó adat-gyorsítótár, 32 KiB L1 utasító-gyorsítótár – mellett új komponenseket is tartalmaz. Ilyen a



2. ábra. Intel Core Duo architektúra

hőmérséklet-vezérlő és az APIC-egység. A Core Duo lapka két mag által közösen használt komponenseket is hordoz: 2 MiB L2 osztott gyorsítótár, energiafelügyelő logika, buszhatárfelület.

Az Intel Core Duo architektúra a 2. ábrán látható.

„Okos” L2 gyorsítótár

Az Intel Core Duo processzor talán legfontosabb jellemzője az osztott L2 gyorsítótár az „Advanced Transfer Cache Architecture” megoldással és a rendszerbusz a két végrehajtó mag között. Ezek együtt „okos” és a korábbiaknál sokkal hatékonyabb gyorsítótár- és buszkonstrukciót valósítanak meg, amely növeli a kétmagos processzor teljesítményét, ugyanakkor csökkenti energiafelvételét. Az Intel „okos” gyorsítótár az aktív végrehajtó magnak megengedi a hozzáférést a teljes 2 MiB gyorsítótárhoz, amikor a másik végrehajtó mag tétlen. A dinamikus gyorsítótár-allokáció a két magon keresztül növeli a teljesítményt, és csökkenti a gyorsítótár használatát, valamint a hibás „találatok” számát. A hatékony adatmegosztás a két mag között minimalizálja a frontoldali busz forgalmát, és csökkenti a gyorsítótár koherencia-komplexitását. A processzor növelt adat-előbehívó logikája (Data Pre-fetch Logic) „gondolkodva”, előbb hívja az adatokat az L2 gyorsítótárhoz, mint azokat a gyorsítótár kéri. Ennek eredménye, hogy csökken a buszciklusok által okozott idővesztés.

Az Intel Core Duo processzor magában foglalja a „Data Cache Unit Streamer”-t, amely azzal növeli az L2 előbehívó teljesítményét, hogy az L1 kéréseket előbb indítja. A „Writer Order Buffer” szélesebb és a visszaírás késleltetésének csökkentésével szintén növeli a processzor teljesítményét. A központosított Intel okos gyorsítótár-vezérlő logika lehetővé teszi az energiafelvétel optimalizálását és az energiamegtakarítást.

Magok közötti kommunikáció a Core Duo lapkán

Az Intel okos gyorsítótár nagy előnye, hogy az egyes magok igényeinek megfelelően dinamikusan újraméretezi azt. Így, ha az egyik mag futás közben tétlen, a másik mag hozzáfér a teljes 2 MiB L2 gyorsítótárhoz. Amikor mind a két mag aktív, akkor a 2 MiB-os gyorsítótárat igényeik szerint megosztva („kettéhasítva”) használják. Ilyenkor a két mag ki tudja használni a teljes 2 MiB gyorsítótár minden előnyét. Ha ez az állapot elég hosszú, akkor a két

mag megkapja a 2 MiB L2 gyorsítótár minden előnyét, és ilyenkor a lapka határfoka jobb, mint egy olyan hasonló konstrukcióé, amely két, egymástól elkülönített 2 MiB L2 gyorsítótárat tartalmaz.

Intel digitális médiateljesítmény-növelés

Az Intel Core Duo processzor-architektúra jellemzője még az a mikro-architektúra-növekmény, amely utasításoptimalizációkat és teljesítménynövekményeket tartalmaz a már használt SSE2 (Streaming SIMD Extensions 2) utasítás-készlethez, amelynek teljesítményét 13 új utasítás tovább növeli, és kiterjeszti az Intel processzortechnológia-képességeit. Az új utasításokat SSE3-nak hívják (Streaming SIMD Extensions 3), amelyek a 3D és az egyéb szórakoztató alkalmazásokat segítik. (Ilyenek például a játékok, amelyek megkapják az új utasítások minden előnyét.) Az Intel Core Duo processzorok jellemzője még több olyan növekmény, amelyek tovább fokozzák a lebegőpontos teljesítményt. A fixpontos teljesítmény növelését gyorsabb fixpontos osztóegység biztosítja.

Intel dinamikus energia-összehangolás

Az Intel Core Duo Processor két magjának összehangolása a növelt energiafelügyelettel (Intel Dynamic Power Coordination) igény szerinti teljesítményt szállít, amely megengedi, hogy az egyes magok dinamikusan „lépjenek” át a „Halt”, a „Stop Clock” és a „Deep Slep” energiafelügyeleti állapotokba, és szintén engedélyezi a két mag összehangolt platform- „Deeper and Enhanced Deeper Sleep” átmenetét. Az osztott energiafelügyelő logika hardverben hangolja össze az „Enhanced Intel SpeedStep” and Idle’ energiafelügyelő állapotának (C-állapot) átmenetét, amely lehetővé teszi a feszültség és a frekvencia hatékony kezelését. Az Intel Core Duo processzor nagyon alacsony feszültségen is képes működni és az órajel-, valamint a jelkapcsolások idejének minimalizálásához fejlett technikát használ. Mindezek eredménye: alacsony hőtermelés az aktív állapotban. Az Intel Core Duo processzor jellemzője az új, alacsony frekvenciámódú energiafelügyelő állapot, amely lehetővé teszi, hogy a processzor gyorsan lépjen be és ki ezekből az állapotokból a gyors válaszok támogatásához és a jelentős energiamegtakarításához. Az Intel Core Duo processzor jellemzője még a „Dynamic Bus Parking”, amely megengedi, hogy a platform energiát takarítson meg a lapkakészlet

és a processzor energiaszintjének csökkentésével, ezekben az alacsony frekvenciájú állapotokban.

Növelt Intel mélyebben alvó mód, dinamikus gyorsítótár-méretezéssel

Az Intel Core Duo processzor jellemzője az előbbieken kívül még egy új energiatakarékos mechanizmus is. Ez lehetővé teszi, hogy az L2 Intel „okos” gyorsítótár dinamikusan tisztítsa az utat a rendszermemória felé, amely az inaktív periódus alatt történhet meg, és az igényeken alapul. Energiát takarít meg a processzor akkor is, amikor a gyorsítótár felé vezető utat kikapcsolja, miután az adatokat a memóriába elmentette. Az L2 gyorsítótár adatintegritása a „Mélyebben alvás” mód esetén meghatározza a processzor minimális feszültséglimitjét, a „dinamikus gyorsítótár-méretezés” jellemző tisztítja a teljes L2 gyorsítótárat a memóriáig. Az Intel Core Duo processzor tranzistorai új energiafelügyeleti állapotba (neve: „Enhanced Intel Deeper Sleep” = növelt Intel mélyebben alvó) vihetők, amely megengedi, hogy a processzor feszültsége alacsonyabb legyen, mint a „Deeper Sleep” (mélyebben alvó) mód minimális feszültsége, ami további energiamegtakarítást tesz lehetővé.

Intel fejlett hőfelügyelő

Az Intel Core duo processzor jellemzője az új hőfelügyelő rendszer, amely növelt pontosságot és sokkal pontosabb akusztikus vezérlést tesz lehetővé. Az Intel Core Duo processzor új digitális hőmérséklet-érzékelőt és hőfigyelőt tartalmaz (magonként mindegyikből egyet-egyet), közel a forró pontokhoz. Az érzékelők nagy pontossággal mérik a lapka hőmérsékletét, ami a ventilátorok korábbiaknál sokkal pontosabb vezérlését engedi meg. A processzor támogatja az Intel következő generációs, két maghoz optimalizált feszültség szabályozóját (Intel MVP V = Intel Mobile Voltage Positioning = Intel mobilfeszültség-pozicionáló). Az Intel Core Duo processzor a folytonosság biztosításához magában foglalja a hagyományos hűdődákat is.

Energiafelvétel-optimalizált, 667 MHz-es rendszerbusz

Az Intel Core Duo rendszerbusz 'hasított tranzakciójú, halasztott válasz' protokollal dolgozik. Az FSB, SST (Source-Synchronous Transfer = forrás-szinkron átvitel) cím- és adatátvitelt használ, amely a busz-óraciklusnál négyszer több adat átvitelével (4X adatátviteli ér-

ték) növeli a processzor teljesítményét. A 4X adatbusz négyszer több adatot szállít, mint a busz órajelsebessége, ezért „négyeszerre pumpált”, vagy 4X adatbusznak nevezik. A címbusz a busz órajelsebességénél kétszer több címet szállít, ezért 2X címbusznak hívják. A 4X adatbusz és a 2X címbusz együtt dolgozik, eredményként az adatbusz sávszélessége 5,33 GiB/s, 667 MHz-es FSB kétcsatornás DDR2-667 memória használata esetén 10,76 GiB/s memória-sávszélességet biztosít.

Növelt Intel SpeedStep-technológia

Az Intel Core Duo processzor további jellemzője a növelt Intel SpeedStep-technológia, amely több feszültség- és frekvenciapontot támogat. A technológia tartalmaz:

- több teljesítménymódot, kezdve a legalacsonyabb frekvenciamódtól (Lowest Frequency Mode = LFM) a legmagasabb frekvenciamódig (Highest Frequency Mode = HFM), amely lehetővé teszi az optimális teljesítményt a legalacsonyabb energiafelvétellel,
- a feszültség és a frekvencia valós idejű dinamikus kapcsolását több teljesítménypont között, melyek a CPU-igényen alapulnak. A technológia dinamikusan kapcsolja a buszhányadost, a magok működési feszültségét és a processzormagok sebességét – a PC leállítása nélkül,
- szoftvervezérelt feszültség- és frekvenciaműködési pontokat, nagyon alacsony átmeneti késleltetéssel.

Az Intel Core Duo processzor 32 KiB L1 utasítás- és 32 KiB L1 adatgyorsító tárat tartalmaz, amelyek gyors hozzáférést biztosítanak az utasításokhoz és adatokhoz.

Intel virtualizációs technológia

Az Intel Core Duo ez első olyan mobilprocesszor, amely támogatja az Intel virtualizációs technológiát, amely hardver-növekmények készlete az Intel szerver- és kliens- (kiszolgáló és ügyfél) rendszerekhez, amelyek a megfelelő

szoftverrel kombinálva növelik a virtualizáció robusztusságát és teljesítményét a vállalati és egyéb felhasználók részére. Az Intel virtualizációs technológia Intel-technológiákon alapul, amelyek a virtualizáció növelésére, a biztonságos működésre és a rendszer stabilitására összpontosítanak.

Az Intel virtualizációs technológia a kliensrendszerekben hardveralapú izolációt valósít meg. Ez nagy rendelkezésre állású és biztonságú, kliensvirtuális partíciókat biztosít.

Fejlett elágazás-előrejelzés

Az Intel Core Duo processzor jellemzője a fejlett elágazás-előrejelzés-architektúra, amely három előrejelzőt – Global, Bi-Modal és Loop Detector – kombinál. A processzor automatikusan választja ki a legoptimálisabb algoritmust a használathoz, amely jelentős mértékben csökkenti a tévesen előrejelzett elágazások számát.

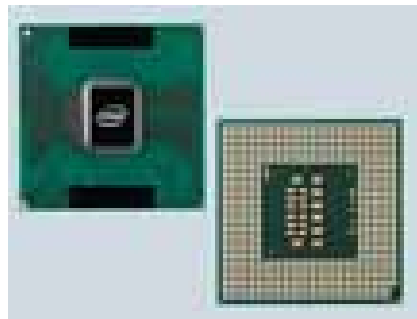
Végrehajtást letiltó bit

Az Intel Core Duo processzor támogatja az „Execute Disable Bit” (végrehajtást letiltó bit) képességet. Ezt a jellemzőt az operációs rendszer támogatásával kombinálták, amely a memóriának megengedi, hogy jelezze: egy memóriaművelet végrehajtható-e vagy sem. Ha a kód megkísérli a futást nem végrehajtható memóriaművelet-beállítás esetén, akkor a processzor hibajelket küld az operációs rendszernek. Ez a jellemző képes megakadályozni a vírusok és férgek néhány osztályának bejutását a memóriába és ezzel sebezhetővé válását. Ez a megoldás növeli a rendszer átlagos biztonságát.

Tokozás

Az Intel Core Duo processzorlapkákat az alaplapra szerelt aljzatba dugaszolható Micro FPGA (Flip-Chip Pin Grid Array) tokba és az alaplap felszínére szerelhető Micro-FCBGA (Micro Flip-Chip Ball Grid Array) tokba szerelik, és így kerülnek forgalomba. Mindkettő 479 kivezetést tartalmaz. A 35 x 35 mm-es tok tömege mindössze 5 g.

Az Intel Core Duo tok a 3. ábrán látható.



3. ábra. Intel Core Duo tok

A kétmagos processzor felhasználói készülékeiken feltüntethetik az új logót, amelyet a 4. ábrán láthatunk.



4. ábra. Intel Core Duo-logó

Intel Centrino Duo-platform

Az Intel a Centrino Dual kétmagos processzorral együtt bevezette a „Napa” kódnévén fejlesztett „Centrino Duo” platformot, amelynek komponensei: az Intel Core Duo processzor, az Intel 945 Express lapkakészlet és az Intel 3945ABG vezeték nélküli lapka.

Az a noteszgépgyártó, aki termékére rá szeretné „ragasztani” a Centrino Duo platform nevet, és hivatalosan használni azt, annak mind a három komponenszt be kell építeni ebbe.

Összefoglalás

A könnyebb áttekinthetőség kedvéért a január elején bejelentett kétmagos Intel Core Duo és egymagos Intel Core Solo lapkák fontosabb paramétereit az I. táblázat foglalja össze.

I. táblázat

Processzor	Modellszám	Mag-órajel	L2 gyorsítótár	FSB	Lapka területe	Tranzistorok száma (db)	Technológia	TDP	Ár (dollár)
Core Duo	T2600	2 x 2,16 GHz	2 MiB	667	90,3 mm ²	151 millió	65 nm	31 W	637
Core Duo	T2500	2 x 2,00 GHz	2 MiB	667	90,3 mm ²	151 millió	65 nm	31 W	423
Core Duo	T2400	2 x 1,83 GHz	2 MiB	667	90,3 mm ²	151 millió	65 nm	31 W	294
Core Duo	T2300	2 x 1,66 GHz	2 MiB	667	90,3 mm ²	151 millió	65 nm	31 W	241
Core Solo	T1300	1,66 GHz	2 MiB	667	90,3 mm ²	151 millió (1)	65 nm	27 W	209
Core Duo LV	L2400	2 x 1,66 GHz	2 MiB	667	90,3 mm ²	151 millió	65 nm	15 W	316
Core Duo LV	L2300	2 x 1,50 GHz	2 MiB	667	90,3 mm ²	151 millió	65 nm	15 W	284

Megjegyzés: (1) Az egymagos Core Solo tok ugyanolyan kétmagos lapkát tartalmaz, mint a Core Duo tok, csak az egyik mag működése le van tiltva

Háromdimenziós grafikus megjelenítés (2. rész)

Térbeli képmegjelenítő sorozatunk második cikként egy magyar találmányt mutatunk be. Szerzője a GAMF-on végzett villamosmérnök, aki találmányára díjakat is kapott (TDK versenygyőztes). A sorozat további részében egy másik fiatal magyar feltaláló megjelenítőjét közli a lap...

Három dimenzió mozgó, interaktív megjelenítése sweetspot-indikátor és 3D-szemüveg nélkül is

Bujtás Péter mérnök,
feltaláló, GAMF
Szakterülete
a mikrovezérlőkön alapuló
HW- és FW-tervezés,
valamint újfajta HW-
architektúrák készítése és
kipróbálása PLD-kkel

BUJTÁS PÉTER

Korunk technikai fejlődésében ma még friss kihívásnak számít a mozgó térbeli megjelenítés, így természetes, hogy többféle megoldás is napvilágra kerül ebben a technológiában. Ez nem is baj, hiszen a gyökeresen eltérő megvalósítások különféle alkalmazási területeket hódítanak meg, bár közös területek is előfordulnak. A cikksorozat ezen részében bemutatjuk a világ első, forgatott térbeli és interaktív mozgóképkijelző készülékét és alkalmazási lehetőségeit, előnyeit és továbbfejlesztési lehetőségeit...

3D-megoldások

A térbeli megjelenítési megoldások technikailag ma két fő csoportba tartozhatnak.

Az egyik csoport a „teljesen elektromechanikus megoldások” csoportja. Ezek általában egy kivetített sík kép vagy egy sík képernyő különleges felhasználásával vagy kialakításával valósítanak meg térbeli megjelenítést, és nem igényelnek mechanikai mozgatót, azaz „szilárdtest”-jellegűek.

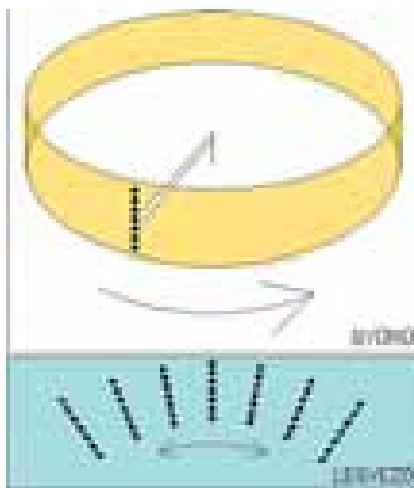
A térbeli megjelenítési megoldások másik csoportjába azok a készülékek tartozhatnak, amelyek mozgatóval és azzal együttműködő vezérlőelektronika segítségével valósítják meg a háromdimenziós megjelenítést. Ez tehát az „elektromechanikus megoldások” csoportja. Az általam feltalált és jelen cikkben bemutatásra kerülő, tengely körüli forgatáson alapuló, interaktív 3D kijelző is ebbe a csoportba tartozik, amely lényegében egy szintén mozgó, ám két-dimenziós kijelző továbbfejlesztésének tekinthető.

Bevezetésképpen csak néhány mondatban nézzünk meg három korábbi elektromechanikus kijelzési megoldást, amelyek közös jellemzője a forgó mozgás alkalmazása volt.

A legelső mechanikus – kétdimenziós – televízió is mechanikai forgás segítségével működött, az ún. Nipkov-tárcsa forgatásával. Mint minden mechanikus kijelző, ez is az „átlátszó kerítészet” elvén működött: a tárcsán elhelyezett

apró furatok a forgás szögtartományai-ban más-más „csíkot” engedtek látni a teljes képből a helyszínen a fotocella számára, a távoli lejátszóban pedig, ezzel szinkronban, szintén egy ilyen korong forgott, amely a fényingadozásokat azonos szögben adta le egy mögötte elhelyezett ködfénylámpa segítségével. Az emberi szem pedig, tehetetlensége miatt, egyszerre láthatta az összes csíkot és így a teljes mozgóképet.

Az 1. képen további két megoldást láthatunk. A „legyező” kijelző egy körív mentén gyors oda-vissza mozgásokkal rajzol a levegőbe ábrákat vagy szövegeket két dimenzióban a „gyűrű” kijelző pedig gyűrű alakban rajzolhat ábrákat vagy szövegeket a levegőbe, szintén két

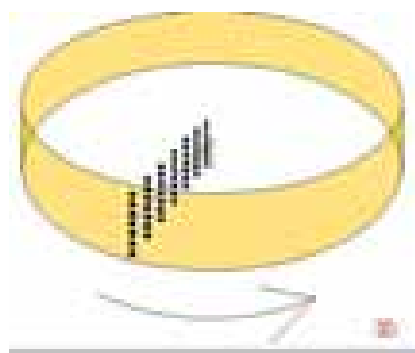


1. ábra. Kétdimenziós elektromechanikus megjelenítés elve

dimenzióban, kötötten a gyűrű alakú pálya mentén. Utóbbi két kijelző úgy működik, hogy a körív megfelelő pontjain megfelelő oszlopmintákat rajzol ki, amelyeket szemünk tehetetlensége miatt végül egyszerre láthatunk.

A tengely körüli forgatáson alapuló térbeli kijelzés elve

Az 1. képen látható „gyűrű” kijelző hatására találtam ki a tengely körüli forgatáson alapuló térbeli kijelzést. A gyűrű alakú kijelző a kötött pálya miatt a belső teret nem használhatja ki, hiszen csak ott rajzolhat képpontokat, ahol mechanikailag áthalad. Ezért olyan kijelzőt készítettem, amelynek képpontjai a gyűrűn belül, tehát a teljes henger alakú térben is mechanikailag áthaladnak a 2. képen látható módon. Természetesen a „gyűrű” kijelzőhöz hasonlóan, ebben az esetben is minden szög-



2. ábra. Háromdimenziós elektromechanikus megjelenítés elve

ben más-más mintát rajzol ki a készülék, de szemünk az összes mintát egyszerre látja, s így alakul ki a térbeli kép.

A mechanikus mozgással megvalósított térbeli kijelzés természetesen nem csak forgó mozgással valósulhat meg. Ha például egy lemez alakú vízszintes kijelzőfelület fel-le gyorsan mozogna, akkor is mozgó térbeli képeket láthatnánk. A forgatott megoldás azonban számos mechanikai indok miatt kedvezőbb.

A tengely körüli forgatáson alapuló térbeli kijelzés első gyakorlati megvalósítása



3. ábra. Az első kísérleti darab működés közben

Eddig két prototípust készítettem. Mivel nem állt rendelkezésemre komolyabb ipari technológia, így csak viszonylag kis képfelbontásban tudtam megvalósítani ötletemet. A képpontokat LED-ekből alakítottam ki.

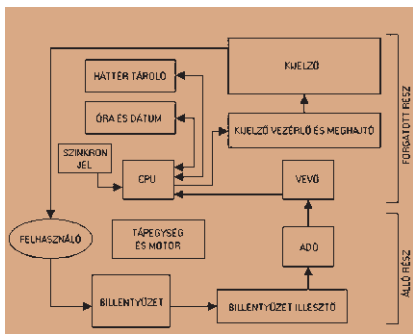
Az első készülék (3. kép) egyszínű piros LED-ekből készült el, a tengelye körül forgatott kijelző lényegében a LED mátrixból és az azt vezérlőelektronikából áll. A készülék forgatását hálózatról üzemelő motorral oldottam meg. Ez a prototípus még nem interaktív, csupán a beletöltött ábrákat képes lejátszani, a képen éppen egy térbeli alakzat hullámvázása látható. Mivel a forgást 32 körszeletre osztottam, így a készülékben elhelyezett 512 K x 8 kapacitású flash memória 2 perc hosszúságú animáció lejátszását teszi lehetővé. Az animáció szöveges és grafikus megjelenítéséhez egy kiegészítő célhardvert is készítettem (4. kép), amely segítségével



4. ábra. A vezérlőelektronika

megszerkeszthető és áttölthető az animáció. Ezúton is szeretném megköszönni a szakmai segítséget elsősorban dr. Madarász László konzulens tanáromnak és az anyagi segítséget a GAMF-nak.

A második prototípust már színesre és interaktívvá készítettem el, és ezzel elérkeztünk az ezen cikk apropójául szolgáló készülék bemutatásához.



5. ábra. Színes 3D megjelenítő tömbvázlata

A tengely körüli forgatáson alapuló térbeli kijelzés második gyakorlati megvalósítása

A készülék tömbvázlatát az 5. képen láthatjuk.

A készülék elektronikája egy álló és egy mozgó részből tevődik össze. Az álló részben elhelyezett elektronikára azért volt szükség, hogy az interaktív működést lehetővé tevő billentyűzetet (6. kép) is illeszteni lehessen a forgó részben lévő elektronikához. A készülék tehát a billentyűzet parancsai alap-



6. ábra. A billentyűzet

ján működik forgás közben, így akár interaktívan, akár memóriában tárolt tartalom alapján is működhet. Ezenkívül a billentyűzet – és így a teljes készülék – működése jelszóval is védhető, amely szintén indokolja az álló részben található elektronikát. (Természetesen a kisfeszültségű egyenáramú motor fordulatszám-vezérlése is az álló rész feladata, erre egy 8-lábú mikrovezérlőt használtam fel, az Attiny12-t.)

Az álló rész feladata tulajdonképpen egyszerű: a billentyűzet használata alapján felküldi a forgó részhez a kiválasztott billentyű, ill. menüpont bináris kódját. Ezt párhuzamos átvitelrel oldottam meg: az adó LED-ekből, a vevő pedig fototranzisztorokból áll.

A forgatott részen elhelyezkedő elektronika – amely a bonyolult működések vezérlésének oroszlánrészét kapta – tulajdonképpen két vevőt is kezel: az egyik az előbb említett adatátvitelhez tartozó párhuzamos vevőcsatorna, a másik pedig a szinkronjel érzékelője, amihez egy álló LED biztosítja a jelet. Erre azért van szükség, hogy a kijelzés körívének kezdete minden kör esetén pontosan ugyanott kezdődjék el, ellenkező esetben a kirajzolt kép egyre gyorsabban elfordulna a tengelye körül.

A CPU (AT89C55WD) feladata a valós idejű képpont kialakítása a memória és/vagy a billentyűzet alapján, ugyanis bekapcsolás után egy menü (lásd később!) lép életbe, amit a billentyűzetről kezelhetünk. Ehhez természetesen olyan programot kellett írnom a CPU számára, amely összhangban működik az álló részben található elektronikával, amelyben szintén egy mikrovezérlő van: AT89S8252. (A menü működése tehát teljesen azonos kell, legyen mindkét elektronikában.) A CPU a háttértárban találja az előzőleg a billentyűzettel megszerkesztett – vagy PC-ről letöltött – mozgó animációkat, de a működtetőprogram szubrutinokat hívó része is itt található, amelyet fordítás után PC-ről lehet letölteni.

Több mint félezer szubrutint alakítottam ki a CPU-nak használt mikrovezérlő flash memóriájában. Ezek egy része a CPU utasításkészletét szücsíti ki, a másik része pedig a hardver elemeinek kezelését könnyíti meg a letöltött program számára. Például az idő térbeli effektusokkal tűzdelt kijelzésekor egyetlen szubrutin feladata a következő:

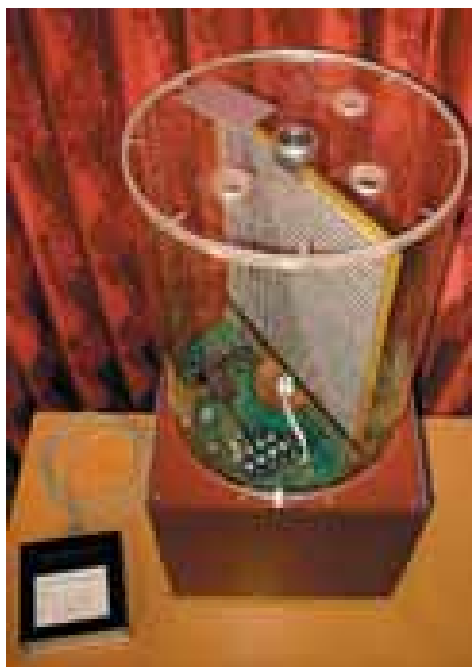
- megvizsgálja, hogy engedélyezett-e az idő kiírása, ha nem, akkor visszatér,
- kiolvassa az időt a hardver órájából,
- apróbb szubrutinokat használva kirajzolja az időt térben, lassan egyre inkább elcsavarva,

■ végül képpontonként eldobálja, szétszórja térben a kirajzolt számjegyeket.

Mivel a hardver órája lítiumelemes NVRAM (48T12), így az engedélyező biteket és a konfigurációkat is ebben helyeztem el. Háttértárolónak 8 darab 29C040 flash memóriát építettem be, így maximum negyedórás „műsor” tárolható.

A bekapcsolás után életbe lépő menü is a CPU-ba került.

A CPU tehát a letöltött és/vagy a beégetett programnak megfelelően, a szinkron jel és a billentyűzet működése alapján vezérli a kijelzésre használt LED mátrixot a meghajtó áramkörökön keresztül.



7. ábra. A készülék és vezérlője

A készülék fotója a 7. képen látható. A LED-ek és a vezérlőelektronika a mozgó részen két külön panelen kapott helyet. Ebben a készülékben 46 x 30 darab nagy fényerejű LED-et használtam fel, ezek egyik fele piros, másik zöld. Így tehát a CPU a színekkel kevert mozgó ábrákat két darab, egymáshoz képest 180°-os eltéréssel időzített kijelzésre vezérli. (Sárga szín is előállítható, ha egy zöld és egy piros képpont ugyanott helyezkedik el a térben.)

Bizonyára feltűnt az olvasónak, hogy a tömbvázlaton a felhasználó is fel van tüntetve. A felhasználó reprezentálja a visszacsatolást interaktív működés esetén.

A készülék interaktív üzemmódban lehetővé teszi, hogy forgás közben a felhasználó ábrákat rajzoljon térben, a billentyűzet segítségével, majd elmentse azokat. A hardver lehetővé teszi ily módon, hogy például interaktív játék-

programot is futtasson a készülék, ám ilyet még nem írtam rá – már csak ezen program megírása van hátra a készülék teljes szoftverfelszereléséből.

A jövőben a billentyűzet mellett PC-egér is segíti az interaktív térbeli rajzolás forgás közben.

A működtetőprogramot a legnagyobb sebesség és a lehető leggazdaságosabb memóriakihasználás érdekében természetesen assembly nyelven írtam meg.

Érdekes volt megfigyelni a térbeli effektusokat megvalósító szubrutinok írása közben az effektusminták alakulását. Ezalatt azt értem, hogy az alakzatok mozgataa közben bizonyos törvényszerűségeket lehet felfedezni, ha az ember assembly nyelven írja meg a képpontok térbeli átrendeződéseit.

Mint tudjuk, a grafikai megjelenítést támogató magas szintű nyelvek ma már fejlettek – a sík képernyős alkalmazások számára. Ám egy ilyen hardver esetén ezek nem sokat érnek, hiszen itt nem a sík képre kell kalkulálni a képpontokat, hanem a valós térben kell azokat elhelyezni, hengerkoordináta rendszerben, tehát egész más stratégiák alapján lehet szervezni a képpontokat...

A készülék a következő főbb szolgáltatásokat nyújtja:

- A megszerkesztett grafikus animációt és az esetlegesen megírt reklámszöveget lejátsza. Maximum 7 db mozgó animáció lehet és tetszőleges műsor állítható össze az animáció elemeinek engedélyezésével, ill. tilításával.
- Az időt kiírja, ha engedélyezve van.
- Szövegszerkesztési lehetőséget biztosít.
- Mozgó ábraserkesztési lehetőséget biztosít.
- PC-ről letöltési lehetőséget biztosít.
- A megszerkesztett tartalom és az egész készülék használata jelszóval védhető.
- PC-ről esetlegesen letöltött térbeli interaktív játék futtatható.

A tengely körüli forgatáson alapuló térbeli interaktív kijelzés alkalmazási lehetőségei, előnyei és hátrányai

Mint minden 3D kijelzőnek, így ezen kijelzőnek is vannak előnyei a többi 3D kijelzőhöz képest:

- Az egyik előny az, hogy alkalmazásához nem szükséges szemüveg vagy egyéb kiegészítő eszköz, pusztán szabad szemmel láthatóvá válik a térbeli mozgó megjelenítés.
- A másik nagy előny teljesen egyedülálló az összes 3D kijelző között: egyszerre sok ember is láthatja torzulás nélkül, ahányan csak odaér-

nek a készülék köré, minden szemlélő egyformán jó minőségű térbeli képet láthat.

- Nincsenek „nézési gyémántok”, mert minden szögben térhatás keletkezik. Így sweetspot-indikátort sem kell beépíteni, és a szemlélőnek sem kell „nézési gyémántot” keresni.
- Ezenkívül az is előny, hogy kijelzési mélységét, látványát nem szükséges előzőleg beállítani, és hosszan tartó szemlélése sem okoz semmiféle fejfájást, hiszen egyrészt a szemlélő agya csak olyan helyen láthat térbeli képpontot, ahol a valóságban is elférne térbeli tárgy (tehát az agy számára könnyen és természetesen dolgozható fel a térbeli látvány), másrészt pedig a színszűrések miatti szemártalom veszélye sem forog fenn, egyszóval tehát a készülék tetszőlegesen hosszú ideig probléma nélkül szemlélhető.
- A készülék kicsi és nagy méretben egyaránt elkészíthető, nem szükséges 100 nm-es pontosság a gyártás folyamán.

Természetesen hátrányai is vannak ezen megjelenítőnek:

- Elkészítése nagy felbontás esetén bonyolultabb, költségesebb, mint egy sík képernyőn alapuló 3D kijelző elkészítése.
- A mechanikus alkatrészek élettartama rövidebb, mint az elektronikus alkatrészeké.
- A forgatómotor használata miatt nagyobb a fogyasztás.
- A mechanikai kialakítás miatt némi hangja van a készüléknek, bár ezt megfelelő hangszigeteléssel orvosolni lehet.
- Van egy keskeny „holtzóna”, amelyben a fényerő eltűnik, ez azonban gyakorlatilag 0°-ra redukálható, kialakítástól függően.

A felsorolt előnyök és hátrányok alapján a készülék legfőbb alkalmazási területe megítélésem szerint a szórakoztatóelektronika, játékipar, műszaki, kémiai, biológiai, csillagászati, modellezés, repülőtéri irányítótorny számára pozíciókijelzés és nem utolsósorban a látványos reklámozás.

Itt szeretném megköszönni a Budaörsi ISC anyagi és logisztikai támogatását.

A tengely körüli forgatáson alapuló térbeli interaktív kijelzés jövőbeni távlatai

Az ismertetett 3D-kijelzés természetesen legalább tv-nagyságrendű képfelbontásban adhat igazán döbbenetes látványt. A gyakorlati megvalósítás stratégiai kérdése az lehet, hogy a képpontokat mi fogja reprezentálni.

Az egyik lehetőséget továbbra is a LED-ek adhatják. Az OLED-technológia segítségével egyetlen integrált LED-mátrix elhelyezése lehetséges, azaz a mátrix egyetlen diffúz vagy „víztiszta” lemezben helyezkedhet el. Az ilyen megoldás kritikus pontja az inhomogén fényerő és a centrifugális erő hatásainak kiküszöbölése. Előbbi szoftver, utóbbi pedig technológia segítségével oldható meg. Ez a megoldás valószínűleg akkor fog igazán teret hódítani, ha a LED-ek fényereje tovább növekszik. Az ilyen és ehhez hasonló „aktív forgatott lemezek” jelenleg nem készülhetnek a mai összes kijelzőtechnológiával, mert egyszerű szerkezeti romboló hatással hat rájuk a centrifugális erő, másrészt ez az erő a működést is megzavarhatja. Ezért például az LCD vagy a plazmakijelző – főleg emiatt – ma még alkalmatlan lenne erre a célra.

Egy másik lehetőséget az irányított sugár jelentheti. Ekkor a forgatott lemezen nem szükséges elhelyezni aktív képpontokat, hanem egy sugár pásztáz végig a lemezen. A sugár lehet lézer, vagy pl. elektronsugár is. Ezzel a megoldással szerintem jelenleg nagyobb fényerő érhető el, mint az integrált LED-ekkel, és mechanikailag is stabilabb lehet, ha a sugárforrások az álló részen helyezkednek el. Tény azonban, hogy elektronsugár használata esetén a vákuumot is elő kell állítani a forgatott részben, és ez a kijelző méretét növelve egyre nehezebb feladat.

Van egy harmadik megoldás is, bár ez a gondolatom nagyon futurisztikus: a „szilárdtest”-jellegű változat, amikor elmarad a mechanikai forgás effektusa! Ha az egész térfogat tömör üvegből vagy hasonló átlátszó anyagból készülne, akkor a belső képpontok alig látsza-

nának ki az anyag viszkozitásától és a kijebb elhelyezkedő képpontok anyagától, nem is beszélve a fellépő fénytörésekről.

Szerintem azonban elképzelhető mikroszkopikus fluoreszcens részecskék felhőket elektromágnesesen vagy esetleg gázsugárral körpályán hatalmas sebességgel keringtetni, és ezeket elektronsugárral „átvilágítani”. Ekkor a keringtetés vezérlésébe bele kell kalkulálni a részecskék mozgásának tehetetlenségét és egymásra gyakorolt kölcsönhatását is. Az elektromágneses eltérítést pl. a henger alakú térfogat alsó és felső éle mentén kialakított apró eltérítővel képzelem el, amelyek követik a henger élén kialakuló körívet. Valószínűleg a teljes térfogat nem egyszerre lesz vezérelhető, mert az elektromágneses eltérítéssel kezelt egyik térfogatrész kezelése hatással lenne a többi térfogatrész kezelésére is.

Egy ilyen megvalósítás már gyakorlatilag „szilárdtest”-megoldás lenne, elmaradna a forgatómotor és a vele járó hang is. Ez egyébként nagyon hasonlít arra, ami a mechanikus Nipkov-tárcsa sorsa lett, hiszen annak mechanikai mozgását is az irányított elektronsugár váltotta ki, így a mai elektronsugaras képernyők tekinthetők a Nipkov-tárcsa „szilárdtest”-változatának.

Akár LED-technológiával, akár sugár segítségével készül el, a tengely körüli forgatáson alapuló térbeli interaktív kijelzés megvalósítható RGB-vezérléssel is. Ma már létezik az RGB LED, bár az univerzálisabb változatai még csekély fényerejűek. Ezek a LED-ek azonban tetszőleges színű fényt képesek sugározni, a három színösszetevő megfelelő arányú keverésével. A LED-technológiára épülő „full color”-megoldás csak az

RGB LED-ek fényerejének növekedésén múlik tehát.

Az irányított sugáron alapuló megoldás teljesen színes megvalósítása nem kérdéses, ez megoldható az elektronsugaras síkképernyőknél már bevált RGB-vezérléshez hasonlóan. Az egyetlen különbséget a sugarak mozgástartománya jelenti.

A tengely körüli forgatáson alapuló térbeli interaktív kijelzés alkalmazásai esetenként megdöbbentőek lehetnek. Például képzeljünk el egy telefonfülkéhez hasonló – ám henger alakú – fülkét, amelyben helyet foglalva, virtuálisan a Föld bármely irodájában helyet foglalhatunk, hiszen a 3D-képmásunkat bárhol bemutathatja egy henger alakú kijelző. Így egy virtuális interkontinentális beszélgetést is le lehet bonyolítani. És mindehhez nem szükséges 3D-szemüveg vagy egyéb kiegészítés! De már az is elég döbbenetes lehet, ha csak az arcunkat ábrázolja térben a készülék, mozogva, miközben beszélünk. A tudományos-fantasztikus filmekben láthatunk efféle megjelenítéseket. Az ilyen filmekben látható effektusok tehát nem is annyira elképzelhetetlenek.

Összefoglalás

A tengely körüli forgatáson alapuló térbeli interaktív megjelenítés ma még sok új látványt tartogat a felhasználók számára, olyanokat is, amelyekben embernek még nem lehetett része. Mint minden 3D kijelzőnek, ennek is vannak előnyei a többi 3D kijelzési megoldáshoz képest. Legfőbb előnyei, hogy minden szögben egyformán jól látszik, nem fásztja az agyat és/vagy a szemet, nem szükséges kiegészítő eszközt viselni, valamint az összes szemlélő ugyanolyan mélységű és torzulatlan 3D-képet élvezhet.

Axico Előtérbe a háttértárat!

Február 2-án rendezte az Axico sajtótájékoztatóval egybekötött szakmai előadását és bemutatóját a Mercure Metropolis Szállóban. A rendezvényen a cég által képviselt Promise Technology, Inc. mutatta be legújabb RAID termékeit, amelyeket az Axico forgalmaz.

Albrecht Herstemann, a Promise közép- és kelet-európai kereskedelmi és marketingvezetője előadásában részletesen beszélt a RAID-ről és az adattárolás biztonságát jelentő megoldásokról, termékekről.



Albrecht Herstemann előadása a RAID-ről

Az 1988-ban alapított amerikai illetőségű cég mára világcéggé nőtte ki magát,

a fejlesztés Amerikában, a gyártás Tajvanban folyik. A mintegy 380 alkalmazásával a cég a piac 31%-át birtokolja. Megoldásait 15 országban működő kereskedelmi irodái értékesítik, amely a pusztán eladáson túlmenően részletes tanácsadást, telepítési-felhasználási támogatást is jelent.

Az előadás keretében a SATA és RAID kontrollerekről, valamint a komplett adattárolási megoldást nyújtó VTRAK-családról hallottunk. Ezek az ipar minden területére ajánlottak, a kis- és középvállalkozásoktól a nagyvállalati rendszerekig.

A termékekről és megoldásokról a későbbiekben bővebben írunk.



További információ:
www.promise.com

TVnet – ADSL 3G

Január 31-én a Dunán ringatózó A38-as állóhajón rendezett sajtótájékoztatót a TVnet, amelyen bejelentette február 1-jétől induló ADSL 3G szolgáltatását. A moderátor szerepét vállaló Szekeres Adrienn énekesnő történelmi hasonlattal vezette fel a lakossági szinten elsőként bevezetett szolgáltatást.

Száz évvel ezelőtt 36 méteren át, 12 másodpercig a levegőben maradni csodának számított. A hangsebesség, azaz a kb. 1200 km/h sebesség átlépése újabb mérőföldkő volt az aviatika 20. századi fejlődésének történetében. A repülés, a légi közlekedés mára a mindennapi élet része, de szárnyalni nemcsak az egekben lehet. A repülőgépek sikertörténetéhez hasonló lendületes fejlődés tapasztalható az



Szekeres Adrienn moderátor

internetszolgáltatás nemzetközi és hazai fejlődésében is. A kezdeti modemes csatlakozással elérhető sebesség egy helyben topogásnak tűnik a legújabb technológiák, így a TVnet által most bevezetett ADSL 3G-szolgáltatás paramétereinek fényében. Amennyiben a repülés „szárnypróbálgatása” az amerikai Wright testvérpár nevéhez fűződik, az interneten való száguldás határainak kitágítása a TVnet és új, ADSL 3G-szolgáltatásának nevével forrhat össze a hazai piacon.

A szolgáltató elsőként teszi elérhetővé az ADSL 3G harmadik generációs internetszolgáltatását lakossági és üzleti felhasználóknak. Ifj. Lengyel Tibor ügyvezető igazgató prezentációjában vázolta az új szolgáltatást. Egyéni ügyfelek részére – hűségnyilatkozat vállalása nélkül – 1024 Kibit/s elérést biztosító ADSL 3G alapsomagot havi 6240 forinttól kínálja a cég, de igény szerint rekordsebességgel, akár 24 Mibit/s-mal is lehet száguldani a neten. A TVnet 800 millió forintos beruházással alakította ki az ADSL 3G technikai hátterét, amelyhez az eszközöket az Allied Telesyntől vásárolta. Az ADSL 3G február 1-jétől élesben indult Budapest

területén, és a tervek szerint fél éven belül a nagyobb vidéki városokban is elérhető lesz. Az új szolgáltatás révén a TVnet az év végére várhatóan megduplázza meglévő ügyfeleinek számát.

A TVnet újonnan bevezetésre kerülő harmadik generációs, szélessávú, korlátlan letöltést biztosító, átalánydíjas internetszolgáltatása nem csak a lakossági és üzleti internetkapcsolatok sebességét, de az internethasználat terjedését is felgyorsítja majd a hazai piacon. Ez elsősorban annak köszönhető, hogy a TVnet saját hálózatán nyújtja az ADSL 3G-szolgáltatást, ez pedig rugalmasabb ügyfélkezelést, minőségi szolgáltatást és alacsony árszínvonalat biztosít. Az eszközöket biztosító Allied Telesyn képviselőjében Szuszkó László irodavezető mutatta be a rendszert, amelyről cikkben részletesebben számolunk (Ethernet a szolgáltatói hálózatokban).



Szuszkó László, az Allied Telesyn képviselője

ECS

Január 13-án mutatta be a tajvani illetőségű ECS (Elitegroup Computer Systems) legújabb innovatív számítástechnikai termékeit. Hazánkban a cég eddig kevésbé volt ismert, de a világpiacra meghatározó. Az 1987-ben Tajpejben alapított cég fő tevékenységi köre a PC- és szerveralaplakok, grafikus kártyák, valamint notesz- és tábla-PC-gépek, médialejátszók, asztali és Barebone PC-k, vagyis a szórakoztatóelektronika számítástechnikai egységei.

A 235 millió USD-os törzstőkéjű céget a Tajvani Tőzsdén jegyzik, és mára 11 000 alkalmazottal működik. Fejlesztő- és kereskedelmi központja Tajpejben van, de Kínában a Shenzhen Ipari Parkban már a második hatalmas gyártóbázisát működteti.



Shenzhen I. Shenzhen II.
A shenzheni gyártóbázis

ti. Az év elején felvásárolta a nálunk is ismert Tatum céget, ezzel a világ harmadik legnagyobb elektronikai gyártója lett. Alaplapban már 2002 óta a legnagyobb, évi több mint kétmillió darabos forgalmával. A HP-nek már most a legnagyobb alaplap-beszállítója, ugyanez mondható el a Lenovo gépekre is (az IBM utódgyártója).

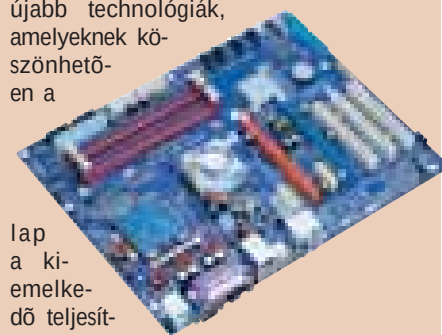
A cég a sajtótájékoztatón sokoldalú fejlesztéseiről adott bizonyítékot (kétfelmos alaplapok, foglalatadapteres megoldások stb.). Hatalmas fejlesztőgárdája (500 fő Tajpejben, 200 fő Shenzhenben) rövid időre csökkenti a megrendelt termék piacra jutását. A sajtótájékoztatón mutatták be a C19-A SLI-t, amely az első olyan ECS-alaplap, amely Intel-platformon teszi lehetővé az NVIDIA nForce4 SLI XE csipszet használatát.

A C19-A SLI segítségével az Intel-fanatikusok is megtapasztalhatják az NVIDIA SLI-technológia előnyeit, amely korábban kizárólag AMD-platformon volt elérhető. (Ráadásul a C19-A SLI alaplap az SLI teljesítményét és high-end szolgáltatásainak teljes skáláját egy hétköznapi alaplap árértékért nyújtja.)

A C19-A SLI tartalmazza az ECS különleges S.D.G.E. (skalázható kettős grafikus motor) architektúráját, amelynek segítségével két grafikus kártya köthető össze és

működtethető együtt egy alaplapon, lélegzetelállító grafikai teljesítményt nyújtva akár 4 monitoron. Az NVIDIA SLI hihetetlen minőségét tárt karokkal fogadják mind a PC-s játékosok, mind a világ legnépszerűbb platformjának hívei.

A C19-A SLI-ben megtalálhatók a legújabb technológiák, amelyeknek köszönhetően a



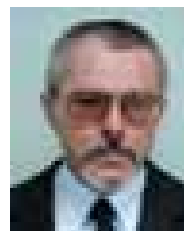
lap a kiemelkedő teljesítmény mellett

A C19-A SLI alaplap rugalmas továbbfejlesztetőséget nyújt. Támogatja az Intel Pentium processzorok Extreme Edition verzióját, a dual DDR2 667 memóriát akár 16 GB-ig, két x16-os PCI Express slot-ot az NVIDIA SLI kártyák számára, négy SATA II slot-ot RAID 0, 1, 0+1, 5-tel, Giga LAN-t, 1066 MHz-es FSB-t és nyolccsatornás hangrendszert.

Remélhetőleg a közeljövőben a cég több termékét részletesebben is bemutatathatjuk.

Órajellel táplált áramkörök (1. rész)

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ



Dr. Madarász László 1971-ben szerzett oklevelet a BME Villamosmérnöki Karán, azóta a GAMF, majd 2000-től a Kecskeméti Főiskola GAMF Kar oktatója, 1984 óta tanácskezelő. Elsősorban a mikroelektronikai elemek új fejlesztései iránt érdeklődik.

A szinkron digitális áramkörök működési sebességét az órajel határozza meg. Ugyanakkor az órajel más szerepet is betölthet, több esetben az áramkör tápellátását is ez biztosítja. Az órajellel történő tápellátás célja lehet az áramkör fogyasztásának drasztikus csökkentése vagy az áramkört alkalmazó digitális rendszer egyszerűsítése. A szerző példákat mutat be ezekre a megoldásokra...

Órajeles tápellátással megvalósított energia-visszatápláló CMOS áramkörök

A nagyintegráltságú (LSI, Large Scale Integration) digitális áramkörök többsége, a mikroprocesszorok és a mikrovezérlők sorrendi hálózatok, mégpedig általában szinkron sorrendi áramkörök. A szinkron áramkör működésének ütemezését az órajel biztosítja. Mivel a mikroszámítógép többi elemét is a processzor vezérli, végeredményben a teljes rendszer is egy komplett szinkron digitális áramkör.

A jelenleg a mikroelektronikai gyakorlatban alkalmazott processzorok mind órajellel működő szinkron áramkörök. A kutatólaboratóriumokban ugyan folyamatosan keresik az aszinkron processzorok építésének lehetőségét, az aszinkron LSI áramkörök fejlesztői évente kongresszusokat is tartanak, de egyelőre csak elméleti eredményeket tudnak felmutatni.

Szinkron áramkörökben minden változás az órajelekkel ütemezetten megy végbe, így a belső pontok és a kimenetek állapotváltozásai is. Ezek az állapotváltozások a mai digitális integrált áramkörökben, amelyek CMOS (komplementer MOS-) technológiával készülnek, egy sajátos szempontból is fontosak. A CMOS áramkör ugyanis a logikai állapota megváltozásakor vesz fel áramot a tápegységből. Minél gyakoribbak ezek a változások, minél magasabb frekvenciájú órajellel működik a CMOS LSI áramkör, annál nagyobb a fogyasztása, annál több hő kell eldisszipálnia. Ez a kibocsátott és elvezetésre váró hő egyrészt egyre kellemetlenebb technikai feladat, a processzorok hűtési megoldásait folyamatosan kell fejleszteni; másrészt ez a hő egyértelműen veszteség.

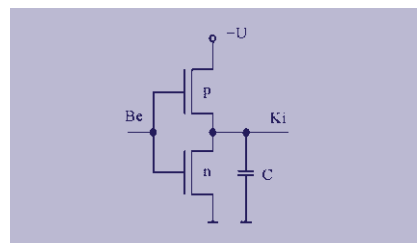
A nagyintegráltságú áramkörök fejlesztésének egyik központi kutatási területe az egyre nagyobb számú beintegrált tranzisztor által termelt veszteségi hő kezelése, a hőtermelés csökkentése. Az egyik ígéretes kutatási terület az energia-visszatápláló áramkörök kialakítása. Ezek az áramkörök a felvett tápegység-csomagokat nem disszipálják el, hanem tárolják, s egy következő működési fázisban visszatáplálják a táp-

egységbe. Mivel így gyakorlatilag nem használnak fel energiát, adiabatikus áramköröknek is nevezik őket (az adiabatikus állapotváltozás valamelyik fizikai rendszer olyan állapotváltozása, amelynek során a környezettel nem történik energiacsere, azaz a rendszer energiát nem vesz fel és nem is ad le).

A Dél-kaliforniai Egyetem (University of Southern California, USC) kutatói Nestoras Tzartzanis vezetésével már egy évtizede dolgoznak egy olyan LSI áramkör-építési technológián, amelyiknél az energia-visszanyerő, adiabatikus IC táplálására az órajelt használják (Clock Powered Circuit), s az órajel egyik fázisában az áramkört egységekbe belépő villamos energiát a következő fázisban az áramkör visszatáplálja [1] ... [7]. A gyakorlatban megvalósított áramkörökben a hagyományos CMOS: kivitellhez képest az energiamegtakarítás 75 ... 80%.

A kis energiaigényű, órajellel táplált áramkörök gondolata először 1967-ben vetődött fel, de komolyabb eredményeket az 1980-as évek közepére értek el a kutatók. A kor legáltalánosabban használt integrálási technológiáját az NMOS (n csatornás MOSFET tranzisztorokkal építkező) áramkör testesítette meg, ilyen alapokon dolgozták ki az órajel sajátos hasznosításának módszerét, a *hot-clock* NMOS elnevezésű megoldást. Ennek az áramkör-építési módszernek a célja a digitális integrált áramkörök energiafelhasználási rendszerének és hatékonyságának javítása volt. Az integrált áramkört a bevezetett órajel látta el tápegységgel. Az így tervezett lapka egyszerűbb felépítésű, gyorsabb és jobb hatásfokú volt, mint a hagyományos NMOS-megoldás, de a korabeli kezdetleges CMOS-struktúrájánál is hatékonyabbnak bizonyult. A gyakorlati megvalósításig nem jutottak el ezek a kutatások, mert időközben teljesen általános lett a CMOS áramkörök használata. A kezdetben igen alacsonynak minősíthető fogyasztás a beépített tranzisztorok számának sokszorozódása miatt hamarosan ismét aggasztó értékűre nőtt. Ekkor került a *hot-clock* NMOS-megoldás ismét a kutatók érdeklődési körébe, ezekből az eredményekből indult ki az USC kutatócsoportja is, majd kialakították a hasonló elven működő CMOS áramkört egységeket is.

A CMOS integrált áramkörök tipikus, nagy számban alkalmazott áramkört egységei az inverterek. Az 1. ábrán is látható inverter egy p és egy n csatornás MOSFET tranzisztorból épül fel. Hasonló ellenütemű fokozattal végződnek az egyéb áramkört részletek is, ilyen ellenütemű puffer zárja le a kapuáramköröket és más funkcionális egységeket is.



1. ábra. CMOS inverter

A CMOS inverter statikus helyzetben, amikor a bemenet logikai értéke nem változik, nem fogyaszt tápegységet. Ennek az az oka, hogy a két tranzisztor közül az egyik minden esetben lezárt állapotú, nincs kiépülve a csatornája, így lényegében szakadásként viselkedik. Amikor a bemeneten megváltozik a logikai érték, az eddig lezárt tranzisztor elkezd kinyitni, véges idő alatt kiépül a csatornája, vezetővé válik, miközben a másik elkezd lezárni. Egy átmeneti időszakra tehát mindkét tranzisztor vezet, a sorba kapcsolódó csatornákon át a tápfeszültségponttól a GND felé áram folyik.

A CMOS inverter azonban a logikai állapot megváltozásakor egy másik ok miatt is fogyaszt teljesítményt, mégpedig a kimenetre csatlakozó terhelőkapacitások miatt. A kimeneti érték megváltozásakor a terhelőkapacitásnak át kell töltnie. Ha a kimenet L szintről H szintre vált, a kinyitó $pFET$ csatornáján keresztül a terhelőkapacitás a tápfeszültségre töltődik. A feltöltődés során felhasznált energia

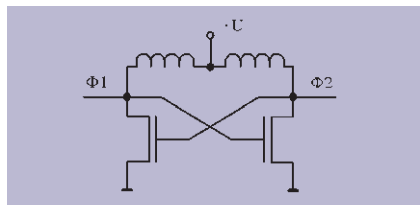
$$C \cdot U_T^2,$$

ennek az energiának az egyik fele a csatorna-ellenálláson disszipálódik, a másik fele a kondenzátorban tárolódik. Amikor a kimeneten a logikai érték H szintről L-re változik, a terhelőkapacitás

az *nFET* csatornáján át a GND felé kisül. A kisülés során a kondenzátorban tárolt energia az *nFET* csatorna-ellenállásán eldisszipálódik. Egy teljes ciklus során az egész energiameennyiség hővé válik.

A hot-clock NMOS áramköröket azért fejlesztették ki, hogy ezt a terhelési kapacitást áttöltésekor disszipálódó teljesítményt meg lehessen takarítani. Az LSI áramkörökben van néhány fokozat, pl. a processzorokban a belső buszvezetékek meghajtó áramkörei, a hosszú vezérlővonalak, a RAM memóriákban a bitvezetékek és a szöveztetékek, amelyeknél igen jelentős kapacitást kell kezelni. Elsősorban ezeket a fokozatokat kívánták a kutatók energia-visszatáplálónak alakítani.

A hot-clock-megoldás alapötlete az, hogy a terhelőkondenzátorra ne a tápfeszültség állandó értéke kapcsolódjon rá feltöltéskor, hanem az órajel viszonylag lassan emelkedő feszültsége. A bemenő pedig egy *nFET* kapcsolótranszisztoron át hat a kimenetre (2. ábra).



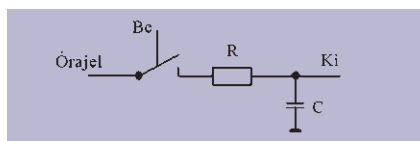
2. ábra. Hot-clock NMOS-megoldás

Az órajel felfutó élének meredekségét a kondenzátornak megfelelően kell megválasztani, így el lehet érni, hogy a kapcsolón mindig csak igen kis feszültség essen. Ennek megfelelően a kapcsolón gyakorlatilag elhanyagolható lesz a disszipáció, a felhasznált energia nagy része megjelenik a kondenzátoron. Tegyük fel, hogy a kapcsoló csatorna-ellenállása R , a terhelőkapacitás értéke C , az órajel felfutási ideje T . Ilyen paraméterek esetében a disszipált energia értéke

$$\frac{R \cdot C}{T} C \cdot U_T^2,$$

ami (kis RC időállandó és nagy felfutási idő esetén) jóval kisebb lehet, mint az eredeti érték.

A kimeneti H szint L-re váltáskor az órajel lefutó éle hasonló módon biztosítja, hogy a kapcsolótranszisztoron ne disszipálódjék jelentős teljesítmény. A következő feladat olyan óragenerátor tervezése, amelyik a kisülő kondenzátorból származó energiát vissza tudja fogadni, és a későbbiekben ismét fel tudja használni az áramkör működtetésére. Ezt az igényt a rezonanciátípusú oszcillátorok teljesítik, pl. a 3. ábrán látható ún. „blip”-oszcillátor. Itt az induktivitásokban táro-

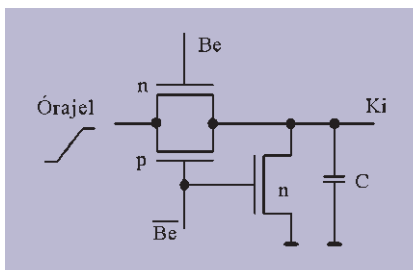


3. ábra. „Blip”-oszcillátor

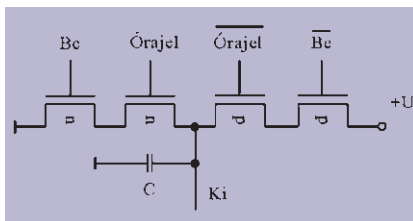
lódik az áramkörből visszanyert energia. Egy másik oszcillátorváltozat a kondenzátorsorozatot tartalmazó áramkör, amelynél az órajel éleit kapcsolt kondenzátorok feszültségeivel hozzák létre (stepwise-charging oscillator).

A hot-clock NMOS-kapcsolásban a kapcsolóelem egy NMOS tranzisztor. A hagyományos NMOS lapkákat elvileg át lehet tervezni úgy, hogy a kritikus helyekre ilyen felépítésű részletek kerüljenek, s így az IC tápenergia-fogyasztása jelentősen csökkenthető. Mielőtt azonban a kutatók az elvi eredményeket hasznosítva a gyakorlatban is működő áramköröket tudtak volna felmutatni, az NMOS-technológia korszaka, mint már utaltunk is rá, véget ért.

A CMOS áramkörökben a hot-clock NMOS eredményeit, áramköri megoldását közvetlenül nem lehetett felhasználni, meg kellett keresni az alapötletet megvalósító új áramköri megoldásokat. Ezt a munkát végezte el az USC kutatócsoportja.



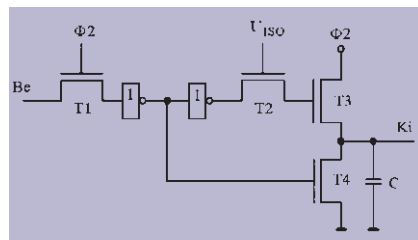
4. ábra. Órajellel táplált CMOS-fokozat



5. ábra. Órajellel kombinált, hagyományos CMOS áramkör

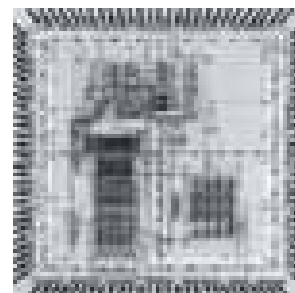
A 4. ábra már az órajellel táplált CMOS áramköri egységet szemlélteti. A bemenőjelet és annak negált értékét egy CMOS transzferkapu segítségével használja fel az áramkör, amin át az órajelet vezetik a kimenetre. Ez az áramkör az 5. ábrán látható módon építhető fel hagyományos CMOS-struktúrában. Az USC kutatói végül a 6. ábrán látható áramköri megoldást dolgozták ki adiabatus, órajellel táplált áramköreik számára. Ez az energia-visszatáplálós tároló (Energy-Recovery Latch, ERL) az U_{ISO} (leválasztó-feszültség) értékével „hangolható”, ezzel lehet elérni az adiabatus jellegét. A beállítás függ az órajel alakjától, a terhelőkapacitás értékétől, a tranzisztorok paramétereitől. Az ERL áramkör kétfázisú, át nem lapolódó órajeleket igényel. A blip-oszcillátor, amelyet a kutatók kísérleti áramköreikben használtak, közel szinuszos alakú jeleket állít elő. A kétfázisú szinuszos órajel csak közelítőleg tel-

jesíti ezt a követelményt, így az adiabatus működés nem valósul meg teljes mértékben. Ennek ellenére az eredmények igen látványosak. A kutatók LSI áramköröket terveztek, amelyek alapvető áramköri egységei ERL áramkörök voltak, ezek segítségével képeztek energia-visszatápláló részleteket a nagyobb fogyasztású áramköri területeken.



6. ábra. Az ERL áramkör

A kutatócsoport végül egy mikroprocesszort fejlesztett ki ezzel az áramköri megoldással. Az AC-1 órajel-táplálású adiabatus processzorban 13 000 beintegrált tranzisztor működik, az áramkört SOI (Silicon-On-Insulator) kivitelben építették meg, 0,25 μm rajzlati szélességgel. A mikroprocesszor 74 MHz frekvencián csupán 28 mW tápenergiát igényel (blip-oszcillátorról működtetve)! Az IC mérete 6,9 mm², 16 bites adatokat dolgoz fel, 39 utasításból álló utasításkészlete van. Adiabatus jellegűek az adatvonalai, az ALU- részlete, a léptetőregiszterei, a vezérlőáramköre. A kutatási eredmények igazolása érdekében a processzor két üzemmódban dolgozhat: az egyikben hagyományos órajellel üzemel (külső óragenerátorról), a másikban egy beépített blip-oszcillátorról működtetik. Az oszcillátor ugyan a lapkán helyezkedik el, de a 100 nH értékű induktivitásokat külső elemként kell csatlakoztatni. A későbbiekben az oszcillátort át lehet majd alakítani úgy, hogy kisebb induktivitásokkal működjön, amiket rá lehet integrálni a lapkára.



7. ábra. Órajel-táplálású adiabatus processzorlapka

A kutatók a következőkben olyan újszerű megoldásokat keresnek, amelyek már egyfázisú órajelekkel is megoldható az adiabatus áramkörök táplálása, így jelentősen egyszerűsödik majd az áramkörök struktúrája. Ez a változás lehetővé teszi, hogy a tömeggyártásban is megjelenjenek az energia-visszatáplálással működő, órajellel táplált processzorok.

(folytatjuk)

Summary

The digital face of telecommunication 3

Telecommunication is a special domain of electronics, since becoming electronic; it shows an extraordinarily rising tendency. A number of solutions and technologies can be indebted to telecommunication, and the arrival of the digital technology the world has become even richer with solutions previously considered fantastic. Telecommunications plays the main role in the current edition of the magazine.

Browsing the conference program of Industria... 4

The Industria professional exhibition is going to be organized this year's May as well. There will be tons of showpieces to see at the booths, but the exhibition will have no lack of presentations and conferences. The article briefly reviews what kind of presentations can you count on.

Professional Events: LeCroy 4

LeCroy Corporation has announced the new WaveJet 300 and WaveSurfer Xs oscilloscope families on the 26th of January in London. Thanks to their launch, the company has gained further benefits in the neck-on-neck competition.

Telecommunication

Attila Kovács: Telecommunication news 6

The heading reports on the inland and international news of the telecommunication market.

Miklós Lambert Jr: Carrier Ethernet 8

Ethernet plays a non-questionable, important role in access infrastructure since its development. Because of its economical character, service classes and other advantageous features, the service providers consider the Ethernet as a competitive WAN/MAN core network alternative. The article presents the metropolitan application of the Ethernet.

The cost-effectiveness of Wavecom applications 11

(Kern Communications Systems)
The development of GSM applications is preceded by technical and financial planning. It is absolutely necessary to know the exact costs of the new product, since the acceptable investment cost is one of the key factors of the product's success. You have to take into account multiple types of costs during development and manufacturing. These various costs and the methods through which the Wavecom applications can reduce them are all presented in the article.

Miklós Lambert Jr: State-of-the-art specialties in telecommunication 12

The telecommunication of today is almost completely become digital. In the article we try to find out the technological construction of the new applications. The products and companies of Silicon Valley, from Japan and Western Europe served as information source for our compilation.

Harting News 16

The article introduces the new connectors developed for the using in the telecommunications.

Krisztián Szabó, Attila Kovács: SCI-Network in the works 17

The SCI-Network Telecommunications and Networking, Inc. deals not only with comprehensive network system solutions but also with microwave transmission, network security and system monitoring as well. The article presents the professional company's telecommunication-related activities and some important stations.

Attila Kovács: In the attraction of technology concepts (Part 4) 18

We carry on our concept-explanation series. This time we browse the recent concepts from the "PKI Tudományos Napok" event (presented by the Scientific Association for Infocommunications Hungary), then the experts of Lanex and Siemens Communications provide explanation to some terms.

Attila Kovács: HelloMoto – Interview with János Suga, the new leader of Motorola Hungary 19

Since January 2006, János Suga is the new managing director of Motorola's Hungarian subsidiary. He is the company's mobile business director since 2001, and will occupy this post in the future as well. His tasks will be supplemented by the leading of the company's whole business activity and the strengthening of Motorola's market position. János Suga was asked to talk about the international company's results, the Hungarian subsidiary's activity and plans for 2006.

Mihály Szokolay (HVT), Amadou Kane (AT), János Kovács (AT), Tihamér Ádám (AT), György Lajtha, PKI.: Subjective analysis of digital shows (Part 1) 21

In the literature you can often meet the subjective analysis of digital television and radio shows, there is even an ITU-R recommendation for it. The authors of the article were dealing with the sort of quality analysis when the quality is reduced by the transmission channel's fading. The article features their work carried out in this professional domain.

Lajos Harmat: New materials of antenna construction – the "solar cell"-antennas 24

The researchers of the Swiss École Polytechnique Fédérale de Lausanne and the European Space Agency have developed an SSFIP printed antenna in the Netherlands. The GaAs solar cells substitute the patch antennas in high-frequency applications; this means that the high-frequency and power supply tasks can be solved in one device in any portable alliance.

Automation and process control

Dr. István Ajtonyi: Programming of industrial communication systems 26

The second part of the series presents the PROFIBUS, which is one of the first standardized field buses. The DP, PA and FMS versions of PROFIBUS are considered wide-spread, and all of them are featured in the article briefly.

Róbert Kiss, Péter Botos: Programming of PROFIBUS devices with the ABB System 800xA solution 28

(ABB Kft.)
ABB Kft. has realized two projects with PROFIBUS construction on the Dorog branch

establishment of Richter Gedeon Rt. An effective process control system was created because of the advantages of the digital bus, self-diagnostic functions etc. The PROFIBUS devices were applied in three different domains in the presented System 800xA solution.

Géza Rudas (Siemens ZRt.): PROFIBUS communication 30

The author briefly presents the most wide-spread PROFIBUS communications technology. The DP, PA and FMS data transmission versions are all presented by the article.

Measurement technology and instruments

DPO4000, the new digital phosphor oscilloscope family from Tektronix 31

(Folder Trade Kft.)
Tektronix Inc. has announced its newest oscilloscope family, the DPO4000. The article presents all the advantageous features of the novelties, thus proving its excellence.

Tibor Pálkás: Compensating signal conditioning circuit for Pt-100 resistance thermometer 33

The transfer characteristics of real measurement signal converters can not be perfectly linear. When doing precise measurements, this regular error has to be taken into consideration or has to be compensated for example with the attachment and proper realization of a signal conditioning circuit. If the output of signal conditioning circuit is not connected to some intelligent system where the compensation can be done through software, then you need to stick with the latter method. The article features the platinum-based thermometer resistors.

Dezső Daróczi: The newest WaveRunner Xi oscilloscope series of LeCroy 35

The newest WaveRunner Xi series digital oscilloscope family from the American LeCroy Corporation combines high performance, large display and the compact size. Having a large display like the WaveSurfer series oscilloscopes, the award-winning design concepts of the WaveSurfers were applied to the WaveRunner Xi devices as well.

Ferenc Pástyán: Electric safety engineering measurements 37

Electric appliances are potential sources of danger, the jeopardy of electric shock can be avoided only by continuous checking. The process of inspections and evaluation aspects are determined by standard, one of the most important is the international IEC 1010 standard. The article reviews some basic inspections.

Components

Miklós Lambert: Component kaleidoscope 39

The kaleidoscope heading discusses active, passive and electro-mechanic components and module circuits from the offering of many great international manufacturers.

Gábor Szente: Uniform terminal block systems from the PhoenixContact – CLIPLINE Complete 42

The author introduces the new developed uniform terminal block systems from the firm Phoenix Contact

ChipCAD news 43
(ChipCAD Kft.)
The news compilation includes this time news about product novelties and special offers coming from Integration Associates, CREE, CompXs and Xilinx naturally.

László Gruber:
The lighting device of the 21st century 44
In the years of the development of the LED no one was thinking that the device will ever be suitable for lighting. LEDs are nowadays available in all colors of the rainbow (including ultra-violet and mixed-color white), and thanks to the evolution of performance ratings, they can now cope also with distance beam headlighting tasks. The article presents you the LLC LED products of Lumiled Lighting U.S., one of the leading manufacturer/developer companies.

István Borbás:
Integrated modulator-demodulator circuits (Part 2) 48
In the sequel the author discusses the modulation and demodulation and their basic circuits. Besides the review of the basic principles, the chart containing the technical data of products of factual manufacturers will not be missing as well.

Péter Havas:
New, lead-free GSM module from Motorola 51
Motorola has recently launched its RoHS-compliant G24 embedded GSM/GPRS module. While being mechanically and AT command level compatible with the G20, the new construction allowed for extended services.

Zoltán Raics:
Modern Bluegiga Bluetooth modules 51
The Article introduces the newest developed Bluetooth modules.

Microchip site 52
(ChipCAD Kft.)
The spectacularly growing Microchip product portfolio is extended this time by a miniature A/D converter, a small voltage dropout LDO and a miniature thermometer device.

Lóránd Szabó:
News from CODICO 53
The quickly growing evolution in the domain of embedded GSM/GPRS modules made necessary for CODICO to extend its offering, meaning that the company has started the co-operation with ENFORA; a company specialized on data communication solutions. The article recommends the latter's innovative solutions to the reader's attention.

Technology

Mátyás Varga:
I&J Fisnar's newest I&J7100CE desktop dispenser robot 55
I&J Fisnar company have launched the smallest member of the 7000 series robots, the 7100 at the end of 2005. The motivation of development was to provide the electronics industry with a small workspace and cost-effective desktop dispenser robot for the even smaller components and boards.

Miklós Lambert:
Technology news 56
As the manner is, the heading features the newest devices and solutions that touch upon two companies in this issue.

Gábor Tóth:
Laser marking of printed circuit boards 59
(Lasersystems Kft.)
The rapid capacity increase of the electronics industry requires the traceability of electronics components. In a fully automated environment, this can be done only with effective coding techniques and reading. Laser marking provides a more cost-effective and more simple solution in several applications than the conventional techniques.

David Bernard (Dage Precision Industries), Nick Hoo & Dominic Lodge (Soldertec/Tin Technolgy):
Use of digital x-ray imaging as a process control tool for lead-free printed wire board assembly 60
With the beginning of mid 2006, the products of the electronics industry have to comply with the lead-free requirements; this means that the manufacturers have to make themselves familiar with the implementation of lead-free production. They need to get acquainted with the transition's possible effects to the applied soldering, testing and examination processes. The article tells you about the advantageous application of digital x-ray inspection systems.

István Bögyös:
Cost-effective CSM7100V SMD insertion machine with smart magazines and optical centralization 63
The Essentec CSM7100V SMD insertion machine featured in the article is an ideal solution for the frequently changing, low-volume production. The closely spaced magazines are smart and programmable which exclude the errors in settings and lower the transition time.

Zoltán Kasztel:
Electric motors from Kecskemét 64
Phoenix Mecano Kecskemét Kft. has established its plant for manufacturing electric motors and transformers in 1994. The industrial unit has gained the ISO 9001/2000 approval in 2000. In the beginning, the permanent-magnet motors and single-phase, EI magnetic core transformers were constructed based exclusively on foreign design. The changing needs and the growing competition required from the owner to establish an own development division.

Comprehensive inspection, short cycle – Parallel inspection of two boards using the Viscom S6056 AOI system 65
(Microsolder Kft.)
Viscom was the first to provide a solution for the comprehensive, simultaneous inspection of two fully-assembled (soldered) circuit boards with the S6056 automatic optical inspection (AOI) system. The A S6056-DS2W version equipped with two sensor modules and the other family members are featured in the article.

SMT manufacturing machines for small plants 67
(Microsolder Kft.)
The Microsolder company has started to distribute TWS' products in Hungary in 2003. Today their simple, economical manufacturing equipment provide solutions for a number of small and medium companies. In order to provide the existing users and those who are interested with information, TWS and Microsolder planned a seminary and workshop on the 24-25th of February in the new building of Microsolder Kft., Budapest.

Informatics

Ferenc Kovács:
Fluent course of business using the presence on the Internet 68
Those who are expecting potential customers through the publication of the own portfolio of activities on the Internet, should not be satisfied with a simple introduction site on the web that does neither raise the popularity of your site nor increases the possibility of new clients finding you. The author presents the five main stages of portal development through the example of www.meter.hu.

Zoltán Széll:
The "Core Duo" 65 nm mobile dual-core CPU and the Napa platform from Intel 70
Intel has started in 2006 with the launch of new central processing units. The chip giant has announced the dual-core "Core Duo" and the single-core "Core Solo" chips and the "Napa" mobile platform based on the new processors, chipset and wireless communication module. All the novelties are manufactured now with the 65nm manufacturing technology.

Péter Bujtás:
Three-dimensional graphic display (Part 1) 73
In the first part of our spatial image representation series we give you a Hungarian invention that allows for interactive, three-dimensional image representation without sweetspot indicators and 3D goggles. The article starts with the basic principles.

Professional events 76
Axico Kft. has arranged a professional presentation held together with a press conference in Hotel Mercure Metropolis in Budapest. Promise Technology Inc., represented by Axico Kft. in Hungary, has presented its newest RAID solutions also offered by Axico.

The Taiwanese **ECS Corporation** 77
has announced its newest computing technology products on the 13th of January. The company's main portfolio of activities are the motherboards for personal and server computers, graphic accelerators, notebook and tablet PCs, media players, desktop and barebone PCs, all the computing technology devices of entertainment electronics.

TVnet has held a press conference 77
on the 31st of January on a ship over the river Danube. The company announced the ADSL 3G service started with the 1st of February. The 800 M HUF investment provides the ADSL 3G Internet access service for retail and business customers for the first time.

The **"Villamos és Műszaki Informatikus Szaknapok"** 77
(Professional Event for Electronics Engineers and Information Specialists) function is going to be organized in May for the 31st occasion on the Pollack Mihály Faculty of Technical Sciences in the University of Pécs. The fundamental goal is to provide the most up-to-date results and professional news of information science and electronics engineering with a forum in order to make them widely known.

Dr. László Madarász:
Clock-powered circuits (Part 1) 78
Over and above determining the operating speed of synchronous digital circuits, the clock rate can play other roles as well, e.g. it can also provide the circuit with power. The goals with clock-powering can be among others the dramatic power saving of circuits or the simplification of the system. The author presents examples for these solutions.

Nyomtatott

Tervezés • Filmkészítés • Egy darabtól a nagyobb sorozatig

Áramkör

Egy- és kétoldalas kivitel • Forrasztásgátló bevonat

Gyártás

**Pozíciósztatás • Expressztől a kéthetes határidőig
Gyorsszolgálat**

Robog a NYÁK-EXPRESSZ!

Vevőszolgálat: 1047 Budapest, Thaly K. u. 7. Tel.: 369-2444.
Tel./fax: 390-6120. E-mail: nyakexp@axelero.hu • Honlap: www.nyakexpressz.hu

Hirdetőink

ABB Kft.	28. old.	EFD Inc.Precision Fluid Systems Kft.	56. old.	Mistral-Contact Bt.	35. old.
Allied Telesyn Vertriebsgesellschaft m.b.H. Magyarország	8., 20. old.	Eltest Kft.	1., 35. old.	Országos Internet Szaknévsor	11. old.
AMPER 2006	2. old.	Ferking Kft.	2. old.	Percept Kft.	47. old.
Amtest-TM Kft.	35. old.	Folder Trade Kft.	31. old.	Phoenix Contact Kereskedelmi Kft.	42. old.
ATT Hungária Kft.	62., 63. old.	HARTING Eastern Europe GmbH	16. old.	Phoenix Mecano Kecskemét Kft.	64. old.
ATYS-Co Irányítástechnikai Kft.	20., 31., 54. old.	Hewlett-Packard Magyarország Kft.	83. old.	Profitech Kft.	32. old.
C+D Automatika Kft.	68., 69. old.	HUNGEXPO Zrt.	4. old.	RAPAS Kft.	32., 37. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	43., 51., 52., 84. old.	Kern Communications Systems Kft.	10., 11. old.	Satronik Kft.	47. old.
CODICO GmbH.	53. old.	Kreativitás Bt.	58. old.	Sicontact Kft.	5. old.
Dispenser Technologies Ltd.	54., 55. old.	Lasersystems Kft.	59. old.	Siemens Rt.	30. old.
Distrelec GmbH.	50. old.	MACRO Budapest Kft.	50., 51. old.	Silveria Kft.	54. old.
		Mentor Graphics Hungary Kft.	55. old.	SOS PCB Kft.	82. old.
		Microsolder Kft.	65., 66., 67. old.		

TELEPÍTÉS... FELÜGYELET...
NÖVEKEDÉS... ÚJRA ÉS ÚJRA



Manchester-based news service — its parent is listed on London's stock exchange — has introduced



1997. *Proceedings of the 20th C.S. Mendenhall Symposium*.

- [illegible]

Az Intel® Xeon® processzoros HP ProLiant BL 20p G3 Blade szervertől kezdve az architektúra minden oldaláról egyeztetetten felépülhet. Az egész a Rapid Deployment Pack telepítésével kezdődik, amely automatikus beállítások folyamatos biztosít a serverek gyors, nagy hatékonysággal konfigurálásához és üzemeltetéséhez. Ezután a HP Systems Insight Manager™ felügyeleti szerver 3-D vizuális környezetben feltérképezi az infrastruktúrát, egy egyszerű web-eszköz keresztül keresztül, akár tetszőli irányba is, és felhívja a figyelmet a problémák lehetséges forrásaira, még a hibák mégsejten bekezdése előtt. Mindezen kívül a HP létrehozott egy kifejezetten a BladeSystem-fel optimalizált infrastruktúra-csomagot - a kiterjesztett telepítési alkalmazás a HP ProLiant Blade szervertől kezdve. Ez azt jelenti, hogy a HP StorageWorks WSA 1500 tárhely rendszer, amely egyszerű, átlátszó és megfizethető SAN-eszköz csatlakoztatás nem lehetetlen. Mindezen kívül a HP Care Pack szolgáltatás csomagokkal maximálisan a rendszer rendelkezésre állását.

Forrás: www.hp.com és HP.com



© 2005 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 258: 105–112

- [illegible]



© 2007 Blackwell Publishing Ltd, *Journal of Internal Medicine* 261: 159–167

- 1974, año de la 1ª Asamblea del movimiento
- 1976, año de la 2ª Asamblea del movimiento

letters@unicef.org • letters@unicef.org • letters@unicef.org

Integration of a H^p homomorphism, its kernel is a closed subspace of H^p and its image is a closed subspace of H^p . The image of a H^p homomorphism is a closed subspace of H^p if and only if it is a closed subspace of H^p .

(06-1) 382-1111

www.hp.hu/blade

black@hp.hu



