

ELEKTRO

net

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2006. április

Fókuszban az energetika

FACTS

High Performance
ARM7
Microcontroller

LPC2103/2102/2101

www.spoerle.com

PHILIPS

LPC2103/2102/2101

- 70 MHz zero-wait-state Flash
- Két 16C550-kompatibilis UART
- Két gyors I²C buszinterfész (400 kbps)
- Két SPI/SSP interfész
- Négy időzítő PWM-mel és 10 bites ADC-vel

SPÖERLE
A DIVISION OF ARROW

PCIM

Europe

2006

International Exhibition
& Conference for

**POWER ELECTRONICS
INTELLIGENT MOTION
POWER QUALITY**

30 May – 01 June 2006

Exhibition Centre Nuremberg

Power On!



Exhibition:

Linda Raedt

Tel: +49 911 81940-58

E-Mail: raedt@messe.de

Conference:

Christine Zieroth

Tel: +49 911 98174-0

E-Mail: cz@cm-con.com

Megjelenik évente nyolcszor

XV. évfolyam 3. szám
2006. április**Főszerkesztő:**
Lambert Miklós**Szerkesztőbizottság:**Alkatrészek, elektronikai tervezés:
Lambert Miklós

Informatika:

Gruber László

Automatizálás és folyamatirányítás:

Dr. Szecső Gusztáv

Kilátó:

Dr. Simonyi Endre

Műszer- és mérés technika:

Dr. Zoltai József

Technológia:

Dr. Ripka Gábor

Távközlés:

Kovács Attila

Szerkesztőasszisztens:

Zimay Krisztián

Nyomdai előkészítés:

Czipott György

Petró László

Sára Éva

Szöveg-Tükör Bt.

Korrektor:

Márton Béla

Hirdetésszervező:

Tavaszi Ilona

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

Fax: (+36-1) 231-4045

Előfizetés:

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

Pódingér Mária

Nyomás:

Slovenská Grafia a. s.

Kiadó:

Heiling Média Kft.

1046 Budapest, Kiss Ernő u. 3.

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

A kiadásért felel:

Heiling Zsolt igazgató

A kiadó és a szerkesztőség címe:

1046 Budapest,

Kiss Ernő u. 3. IV. em. 430.

Telefon: (+36-1) 231-4040

Telefax: (+36-1) 231-4045

E-mail: info@elektro-net.hu

Honlap: www.elektro-net.hu

Alapító: Sós Ferenc

A hirdetések tartalmáért nem áll módunkban felelősséget vállalni!

Eng. szám: É B/SZI/1229/1991

HU ISSN 1219-705 X

Csip-etnyi energia

Az elektronika hajnalán, amikor a hagyományos elektrotechnika eszközei közül szárnyait kezdtek bontogatni az elektronáramlás nemcsak fémekben kihasználó berendezések, a jellemző áramok és feszültségek a mA-ek és mV-ok nagyságrendjébe estek. Az alapvetően energiaszemléletű elektrotechnika középpontjában az erőátvitel, az erőgépek és általában a mechanikai, hőtechnikai és kémiai berendezések álltak. A múlt század közepéig az elektronikában 10 ... 100 A nagyságrendű áram legfeljebb a higanygőz egyenirányítókból vagy a rádióadók elektroncsöveiből folyt. Amíg a félvezető eszközöket fel nem találták, úgy tűnt, ez így is marad. De jöttek a félvezetők... Az eszközök fejlődésével három jelenség volt megfigyelhető:

■ A jelfeldolgozásnál az energiaszintek több nagyságrendet estek, pA-es és nV-os jel-szintjeink vannak, és a készülékeknél „teljesítmény” alatt nem a táphálózathoz felvett villamos teljesítményt értjük, hanem – korszerű digitális rendszereknél – pl. az egységnyi idő alatt elvégzett millió utasítások végrehajtásának számát (MIPS). A hagyományos analóg technikánál sem teljesítményre illesztünk többnyire, hanem amplitúdóra, torzításra stb.

■ Az energiaellátásnál a félvezető eszközök bevonultak az energetikába, 10 kV-os és 10 000 A-es nagyságrendű eszközöket is használunk. A hagyományos vákuumcsővel a jelfeldolgozásban ma már inkább csak a nosztalgia-készülékekben találkozunk, és néhány professzionális alkalmazásban a különleges eszközök területén (pl. fotósok-szorozó, GM-cső, magnetron stb.). A „teljesítményelektronika” energiaszemléletű.

■ A tranzistor felfedezésekor nagy volt az örömről, hogy jól használható lineáris erősítőeszközhöz jutottunk. Azután hibáit, korlátait megismerve (hőmérséklet-érzékenység, rétekapacitások stb.) ezek kompenzálásának irányába ment a fejlesztés mindaddig, amíg fel nem ismertük a „kapcsoló” jelentőségét. A jelfeldolgozásnál ez ideális eszközt adott a digitális technika megvalósítására, az energetikában pedig a kapcsolóüzemű konverziós technika bevezetésére. Ez teljes szemléletváltást igényelt mindkét szakterületen.

Jelen számunkban a félvezető energetikai megoldásokból mutatunk egy speciális összeállítást. Kihasználva a reaktáns elemek okozta kapcsolási tranziens jelenségeket, seregnyi kapcsolási módozat áll rendelkezésre szinte korlátlan lehetőséggel az áram-feszültség konvertálási igények megvalósítására. Diódák, tirisztorok, bipoláris és MOS tranzisztorok, IGBT-k és egyéb félvezető kapcsolóeszközök, valamint az őket vezérlő speciális integrált áramkörök az energiaellátásban nem ismernek lehetetlent. Ezt pedig ügyesen vegyítjük az újszerű akkumulátorokkal és töltőikkel, az áramforrásként



működtetett „szuperkapacitásokkal”. Gyermekkorom elektroncsöves technikájának érdekes-kellemetlen színfoltja volt az „anódptóló”, azaz a 100 V nagyságrendű galvánelemes áramforrás, amellyel néhány órát lehetett rádiózni a természet lágy ölén. A hatvanas-nyolcvanas években az áramellátás egyetlen „kiválthatatlan” eszköze volt a hálózati transzformátor.

A „trafó” valódi „súlypontja” volt a készülékeknek, oszcilloszkópnak, rádióknak, erősítőnek stb. Egyedül a televíziós vevő menekült meg a hatalmas jószágtól, a csövek soros fűtése révén, a sorkimenő transzformátor nagyfeszültség előállítására való felhasználása pedig a kapcsolóüzemű tápegységek egyik előfutárának tekinthető. A kapcsolóeszközök fejlődésével a működési frekvencia manapság a MHz-ek tartományában van, eliminálva az első kapcsolóüzemű tápegységek zajgondjait.

De mi a bajunk a hálózati transzformátorral? Megbízható jószág, időszakosan jól bírja a túlterhelést, és az évek során (legalábbis furatszerezési technológiában) nyomtatott huzalozásba illeszthető kivétel is széles körben gyártják. Kellemetlen tulajdonságai miatt (nagy tömeg, nagy méret, melegedés, kis méretben rossz hatásfok, mágneses szórás, tömeggyártásra alkalmatlan és ennél fogva viszonylag magas ár) azonban egyre kiszorulóban van.

A „hálózati transzformátor” utolsó széleskörű megjelenési formája a falikonnektorból öntartóan csatlakoztatható „dugasztápegység”. Elterjedését főként annak köszönheti, hogy az általa táplált készülékek érintésvédelmi besorolásától el lehetett tekinteni, ami nagymértékű olcsóbbodást váltott ki. Ezek jó részébe egyszerű egyenirányítót és primitív szűrőt is beépítenek. Hatásfokuk meglehetősen rossz, a kicsik 50 ... 60% körüliek, a nagyok jobbák. Kiváltásukra a néhány grammos nyomó kapcsolóüzemű utódai jelentek meg, amelyek – optocsatolás visszacsatolásuk révén – a hálózati galvanikus leválasztás gondját is leveszik vállunkról. Mobiltelefonoknál már széles körben alkalmazzák.

Jelen szám energetikai rovatát ajánljuk azon olvasóinknak, akiknek nem mindegy, hogy elektronikájuk hogyan és milyen minőséggel táplálkozik, milyen zavarokat kelt, és hogyan áll ellent azoknak.

Lambert Miklós

Bemutatkozik az ELECTRO SALON

Minden eddiginél szélesebb kínálatot várja a szakembereket a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban május 16–19. között az Industria ipari, a Securex, biztonságtechnikai és a Chemexpo vegyipari szakkiállítás. Az Ipar Napjai 2006 szlogen jegyében rendezett kiállításegyüttes Magyarország legjelentősebb üzleti, társadalmi eseménye lesz az iparban. A kiállításokat a 2006. esztendő óta kétféleképpen rendezik a HUNGEXPO Zrt.

Az elektronikai, elektrotechnikai témakör megújulását jelzi a most útjára

induló ElectroSalon, amely az ágazat eddigi sikeres szereplésének jövőbeli új, önálló üzleti fóruma lesz.

A kiállítás iránt a várakozásoknak megfelelően nagy érdeklődést tanúsítanak a hazai és külföldi vállalkozások. Az eddig bejelentkezett cégek és az elfoglalt terület alapján el lehet mondani: az elektronikai ipar legnagyobb hazai bemutatkozója van készülében a HUNGEXPO Budapesti Vásárközpontban. A kiállítók között szerepel a Siemens Rt., a Hensel Hungaria Kft., a Főszer Elektroprofil Kft.,

a Tyco Electronics, az OBO-Betterman, a Mitutuyo.

A rendkívüli kitekintést biztosító kiállításegyütteshez ezúttal is szakmai konferenciák sora csatlakozik. Az ágazatot érintő fórumok között eddig három jelentős előadás-sorozat szerepel a tervek között.

Az Energetikai Kiadó Kht. és a MEE Villamosenergia Társaság szervezésében május 16-án szinte egész nap tart a Villanyszerelő-konferencia. „Az európai energiapolitika új irányairól” a Magyar Elektrotechnikai Egyesület szervez május 17-én előadásokat. A Mérés-technikai, Automatizálási és Informatikai Tudományos Egyesület „Kihívások és megoldások az irányítástechnikában” címmel május 18-án tart szakmai tanácskozást.

Az előadások nyitottak, a kiállítási belépő megváltásával látogathatók.

Az ElectroSalon a következő esztendőben önálló szakkiállításaként jelentkezik, de nem marad „társtalan”, hiszen 2007-ben a szintén slágertémákkal bővített Mach-Tech+ társaságában fogadja majd a szakembereket.

Mi is igyekszünk hozzájárulni a rendezvény sikeréhez. Lapunk az idei kiállítás médiapartnerre.



www.industria.hu
www.hungexpo.hu
www.elektro-net.hu



AZ IPAR NAPJAI 2006

INDUSTRIA

INDUSTRIA

2006.
május
16-19.

HUNGEXPO
BUDAPESTI VÁSÁRKÖZPONT



14. Nemzetközi ipari szakkiállítás

• ELECTRO SALON elektronikai elektronika • energia • környezet • Nemzetközi
• Nemzetközi • Nemzetközi • Nemzetközi • Nemzetközi • Nemzetközi • Nemzetközi

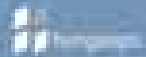
E-mail: info@industria-hungexpo.hu • Internet: www.industria.hu

Jegyet el, ilyen lehetőségek 2 évente csak egyszer van!

Az év legnagyobb ipari-társadalmi eseménye az ipari
INDUSTRIA-CHEMEXPO-SECUREX

Nemzetközi ipari szakkiállítások együtt, egy időben.

100% Magyarországi vállalkozás



Tartalomjegyzék

Csip-etnyi energia 3

Bemutakozik az ElectroSalon 4

energetika

Energiaátalakítók, tápegységek 6

MagyarRegula 11

Gruber László: Villamos hálózatok üzemeltetése korszerű műszerekkel. Minőségi kérdések – mérési lehetőségek 12

A kvázi-rezonáns flyback tápegység-tervezés 14

Harmat Lajos: Erősáramú EMC-gondok 15

Gruber László: Maroknyi tápellátás 17

Dr. Járdán R. Kálmán, dr. Nagy István: Aktív teljesítménytényező-javítás, hálózatkondicionálás (1. rész) 18

Petra Jungwirth: Helyszíni teljesítménytényező-korrekción 21

Az utóbbi években ismétlődő jelleggel lehetünk szemtanúi áramszüneteknek, amelyek teljes városokat, esetleg régiókat bénítottak meg. Az országos hálózat túlterhelése megelőzhető a teljesítménytényező-korrekción (PFC – Power Factor Correction) bevezetésekkel a terhelések közvetlen szomszédságában. Ez egyúttal a villamos energia minőségét is javítja. A cikkben bemutatott PoleCap teljesítménykondenzátorok a leginkább megfelelő eszközök ilyen célokra.



Kalocsai Tamás: Schurter szűrőtechnika: dU/dt kimeneti szűrők 3-fázisú frekvencia-inverterekhez – FMAC OA széria 23

Ferenczi Ödön: Elektromos energia mindig és mindenhol – benzin- és dízelmotoros áramfejlesztők 24

Alkatrészek

Heiling Zsolt: Csúcstalálkozó a Szilícium-völgyben 26

ChipCAD-hírek 27

Lambert Miklós: Alkatrész-kaleidoszkóp 28

Szente Gábor: Egységes sorozatkapocs-rendszer a Phoenix Contacttól – CLIPLINE Complete 33

Borbás István: Integrált modulátor-demodulátor áramkörök (3. rész) 34

Széll Zoltán: Az első kétfázisú ipari vezérlő 36

Gruber László: Óriás LCD – itt az LC fólia! 38

Microchip-oldal 40

Dr. Madarász László: Órajellel táplált áramkörök (2. rész) 42

KÜRT-VE-együttműködés 45

Automatizálás és folyamatirányítás

Dr. Ajtonyi István: Ipari kommunikációs rendszerek programozása (3. rész) 46

Varga Sándor: Foundation Fieldbus-alapú DeltaV-rendszer a Dunai Finomító GOK-3 üzemében 48

Kusztos Ferenc: Nivelco műszerek a víz- és szennyvíz-technológiában 50

Weidmüller Ipari Ethernet Router: biztonság az ipari ethernethálózatokban 52

Bövíl a csatlakozógyártók köre – bemutatták a Weidmüller „RockStar”-ját 53

Technológia

Regös Péter: Széles körben alkalmazható, második generációs ólommentes forraszpasztta: Multicore LF318 54

Az ERSa legújabb, innovatív fejlesztése: a „leg”-ek forrasztóállomása 56

Az ERSa az új i-CON forrasztóállomás esetében azt tűzte ki célul, hogy olyan forrasztóállomást hozzon létre, amely egyaránt megfelel a termelési, minőségirányítási, műszaki, illetve a gazdasági vezetés elvárásainak.



Varga Máttyás: I&J FISNAR adagolórobotok alkalmazása szilikontömítések és fedélragasztások készítésére 58

Dr. Pásztor Gyula: A CMOSOI új változata – a PEREGRINE által fejlesztett Ultra-CMOS 59

EFD-hírek 61

Bohdan Roland, Trzeciakowski Witold, Prof. Dr. Kökényesi Sándor: Kvantumpotenciál-gödör-lézerstruktúrák: hangolás magas nyomással 62

Távközlés

Kovács Attila: Távközlési hírcsokor 66

Szokolay Mihály, Amadou Kane, Kovács János, Ádám Tihamér, Lajtha György (PKI): A digitális műsorok szubjektív minőségének jellemzése (2. rész) 68

Kovács Attila: A 3GSM és a mobil tévétechnológia 71

Műszer- és mérés-technika

Peter J. Pupaiaikis: Interpoláció a DSO-ban 73

Rahman Jamal, Heinrich Illig: PAC – a programozható minden 76

A PAC architektúra több automatizálási funkciót is támogat egyszerre, például megvalósítja a logikát, a motor-, hajtás- és folyamatvezérlést, de még a mérési funkciókat, mint például az analóg adat rögzítést vagy képadatok beolvasását is, és mindezeket a változatos feladatokat egyetlen platformon. A cikk a vezérlési rendszerek új nemzedékét és a már ma is elérhető hardver-platformokat ismerteti.



Dr. Fábián Tibor: Régi folyóiratokban tallózva – miniatűrízálás, integrálás 78

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

NOD32
antivirus system

CSST
SICCONTACT

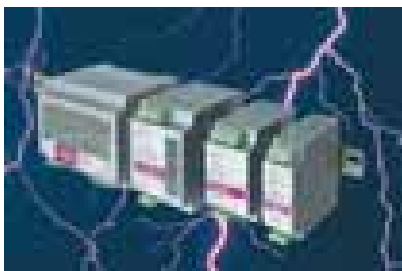
Energiaátalakítók, tápegységek

A hagyományos tápegységek a jól ismert hálózati transzformátorból, egyenirányítóból, szűrőből és – az igényeknek megfelelő paraméterű – stabilizátorból épülnek fel. Ugyanebbe a kategóriába sorolhatók a teleptöltők is – szerencsére őket számos hátrányos tulajdonságuk (jelentős tömeg, nagy méret, hőtermelés, rossz hatásfok) miatt egyre inkább kiszorítják a gyors teljesítmény-félvezetőkkel működő kapcsolóüzemű energiaátalakítók. Vezető gyártók termékei révén mutatjuk be a technológiát...

Traco Power

A TRACO POWER cég megújította a TSP ipari tápegységsorozat-választékát

A falra vagy 35 mm-es DIN-sínre szerelhető tápforrások veszélyes ipari környezetbe alkalmazkodó kompakt fémházainak ultrarugalmas felerősítéseit megerősítették.



1. ábra. DIN-sínre szerelhető TRACO tápegységek

Főbb jellemzői:

- A TSP tápforrások 78 ... 600 W teljesítményhatárok között kaphatók.
- Működési hőmérséklet-tartományuk – 25 ... + 70 °C

- Távfvezérelt be- és kikapcsolás lehetősége
- Beépített, túlterhelés és magas hőmérséklet elleni védelem
- Vibráció- és ütésálló kivitel
- Kimenőáram-korlátozás (konstans áram, automatikus újraindítás)
- Hatásfok: 87%
- Elektromos védelem 1 (IEC536)
- IP20-as házvédelem (IEC 529)
- Zavar és zaj < 150 mVpk-pk
- A tápforrásokat újabban kiegészítették a TSP-BAT24 akkumulátorokkal

A tápegységeket az SMD Kft. forgalmazza.



További információ:
www.smd.hu

Artesyn

RoHS-megfelelőségű, 150 W-os AC/DC tápegységek elosztott teljesítményű alkalmazások felhasználói oldalához

Az Artesyn Technologies február elején bejelentette kompakt, 150 W-os

AC/DC-tápegységeinek új sorozatát, amely ideális felhasználóoldali konverziós megoldásokat nyújt elosztott teljesítményű és POL-architektúrák számára. Az új, TLP150-sorozatu tápegységek a rendszerintegráció leegyszerűsítése érdekében választási lehetőséget biztosít 12, 24 és 48 V-os kimenetek között. Ezt egészítik ki mindenféle egyenáramú tápegységigényt kielégítő, minden részletre kiterjedő vezérlő- és felügyeleti funkcióval. Az elosztott teljesítményű alkalmazásoknál a 12 V-os változat közvetlenül táplálhatja a többszörös, nem izolált POL DC/DC-átalakítóval felszerelt kártyákat, a 24 és 48 V-os modellek pedig képesek a kártya izolált brick-konvertereinek táplálására. A 24 V-os modell ugyancsak ideális elektromechanikus terhelésű eszközök táplálására (pl. re-



2. ábra. 150 W-os AC/DC-tápegység az Artesyntől

lél, nyomtatófejek stb.). A fő kimeneti csatorna mellett valamennyi tápegység biztosít járulékos 12 V-os kimenetet hűtőventilátorok számára, valamint egy kiegészítő, állandó üzemi, 5 V_{DC} kimenet opcionálisan elérhető készlelti üzemmóddal működő alkalmazásokhoz.

Valamennyi TLP150-sorozatú tápegység ólommentes gyártástechnológiával készül, megfelel az RoHS 6/6-nak. A 12 V-os és 24 V-os modellek elérhetők teljes egészségügyi jóváhagyással is az olyan felhasználási lehetőségek számára, mint pl. a beteg állapotát figyelő és egyéb hordozható rendszerek. Az egészségügyiileg hitelesített változatok szívárgási árama az ipari változatok 1 mA-es értékéhez képest rendkívül alacsony, mindössze 150 µA. Ezeket a változatokat biztosítókkal is felszerelik.

A TLP150-sorozatú AC/DC-tápegységek nyílt keretes konstrukcióra épülnek, integráltságuk magas fokú, ezáltal egy kisméretű, nagy funkcionalitással rendelkező eszközt sikerült megalkotni, amely nagy teljesítményt biztosít. A mindössze 127x76,2 mm-es befoglaló méretekkel és 31,75 mm-es profilmagassággal rendelkező, tokba szerelt tápegységek teljesítménysűrűsége meghaladja az 1,75 W/cm²-t. A fő kimeneti csatorna természetes konvekció esetén 100 W folyamatos teljesítmény leadására képes, mely 1 m/s (200 lfm) kényszerített légáramlat esetén 150 W-ra növelhető. A tápegységek működési hőmérséklettartománya 0 ... 70 °C, teljes kimenetét 50 °C-ig tudja kiadni.

Valamennyi TLP150 sorozatú tápegységet univerzális bemenettel látták el, amely a 85 ... 264 V_{AC} tartományból bármekkora feszültség, illetve a 47 ... 63 Hz tartomány bármekkora frekvenciájának fogadására készen áll. Magyarán: a világ bármely részének energiahálózataival kompatibilis. Az aktív teljesítménytényező-korrekción minimalizálja a bemeneti harmonikus áramtorzítást, és megfelel a nemzetközi EN61000-3-2 szabványnak. A tápegységek a legújabb, nagyfrekvenciás kapcsolóüzemi technológiát alkalmazzák, és ezzel maximalizálják a konverziós hatásfokot, amely jellemzően 81% – teljes terhelés esetén – 115 V_{AC} bemenet mellett, valamint 84% 230 V_{AC} bemenet esetén.

A TLP150-sorozatú AC/DC tápegységeket elsősorban kis- és közepes teljesítményű, felhasználóoldali egységekhez tervezték elosztott rendszerekhez. A kisméretű és nagy funkcionalitású újdonságok kimondottan hatékonyak információtechnológiai berendezésekben (ITE-k), könnyűipari, valamint orvosi

berendezésekben. A beépített vezérlési és megfigyelési funkciók között megtalálhatók az „AC-teljesítmény rendben” és „DC-teljesítmény rendben” kimeneti jelek, valamint a távoli ki-/bekapcsolási funkciók. A tápegységeket beépített védelemmel is ellátták túláram, túlfeszültség és túlhevülés kialakulása ellen.

A TLP150-sorozat 12, 24 és 48 V-os tápegységei a sorrendnek megfelelően 12,5, 6,3 és 3,2 A főcsatornára vonatkozó kimeneti áramokat képesek generálni. Bizonyos modelleken az aktív, „demokratikus” áramelosztási funkció is elérhető, amely nagyobb áramú alkalmazásoknál lehetővé teszi több egység párhuzamos csatlakoztatását. Ezek a modellek tartalmaznak belső VAGYOLÓ diódákat is a fő kimenetre szereltn, amelyek hibátűrő alkalmazások számára nélkülözhetetlenek.

A fő kimeneti csatorna feszültsége valamennyi tápegységen a névleges feszültség mindkét oldalához képest 10%-kal elhangolható az integrált potenciométer segítségével. A szabályozás ±3%-on belül van valamennyi terhelési körülmény esetén. Az integrált differenciális funkciók révén akár 0,2 V esés is kompenzálható a főcsatorna kimeneti lezárása és a terhelés között. A kiegészítő 5 V_{DC} feszültségű kimenet ±5%-on belül szabályozott, és akár 1,0 A áramot is tud szolgáltatni. Elsődleges feladata készlelti állapotban lévő áramkörök táplálása, amelyeknek az idő legnagyobb részében bekapcsolt állapotban kell maradniuk (pl. be- és kikapcsolási sorozatvezérlők), és amelyeket nem befolyásol a fő kimeneti csatorna be- és kikapcsolt állapota sem. A kiegészítő 12 V-os ventilátorkimenet 0,5 A szolgáltatására képes, és minden esetben aktív, amikor a fő kimeneti csatorna is az.

Valamennyi TLP150-sorozatú AC/DC-tápegység megfelel a szigorú EN55022-B és FCC part 15 Level B EMC-szabványoknak, és kielégítik valamennyi hatályos zavarérzékenységi előírást, beleértve az EN61000-4-2, -3, -4, -5 és -6 előírásokat is. A tápegységek elnyerték az UL/cUL60950-1 és EN60950-1 VDE biztonsági minősítést is, az orvosi változatok ezenfelül rendelkeznek az UL/cUL2601-1 és VDE EN60601-1 jóváhagyásokkal is. A tápegységek standard ipari változatainak izolációs névértéke 3000 V_{AC} bemenet/kimenet és 1500 V_{AC} bemenet/sasszi, míg az egészségügyi változatok névértéke 4000 V_{AC} bemenet/kimenet felett van.



További információ:
www.artesyn.com

Linear Technology

Töltésvezérlő bármekkora kondenzátor töltéséhez

A Linear Technology bejelentette az LT3750 típusú flyback-kontrollerét, amelyet akár 1000 V-os kondenzátorok gyorsöltéséhez terveztek. Az LT3750 egy külső, nagyáramú, *n*-csatornás MOSFET-et hajt meg, egy 100 µF-os kondenzátort 300 V-ra pedig mindössze 300 ms idő alatt képes feltölteni. Emiatt fényképezőgépek vakurendszereihez, RF biztonsági alkalmazásokhoz és speciális, nagyfeszültségű tápegységekhez ideális a kialakítása. 3 ... 24 V bemeneti feszültségátvitelére képes, hogy sokféle tápegységről üzemeljen, szabadalmaztatott vezérlési sémája pedig minimalizálja az eszköz veszteségeit és csökkenti a szükséges transzformátor méreteit. Az apró MSOP-10 tokozásba szerelt eszköz tehát egy nagyon kompakt méretű, nagyfeszültségű és nagyáramú kondenzátortöltő megoldás.



3. ábra. Töltésvezérlő IC a Linear Technologytól

Az LT3750-nek primer oldali érzékelőtopológiája miatt nincs szüksége külső kimeneti feszültségosztóra. Szimpla, nagyáramú *n*-csatornás MOSFET-et használ, és 90% feletti töltési hatásfokot ér el. Az alacsony, 78 mV-os feszültségvesztéssel működő áramérzékelés pontosan korlátozza a kapcsolási csúcsáramot, és optimalizálja a hatásfokot. A kimeneti feszültségek között egyszerű az átjárás az állítható transzformátorattétel és két külső ellenállás segítségével. A további funkciók mellett megtalálható egy töltési csatlakozó is, amely az LT3750 teljes irányítását a felhasználó kezébe adja, valamint egy „DONE” csatlakozó is, amely jelzi, ha a kondenzátort sikerült a beprogramozott értékre feltölteni, és ekkor a töltést felfüggeszti.

Egyedülálló Li-ion teleptöltő kettős szinkron buck-konverterrel

A Linear Technology Corporation bejelentette az LTC3552-1 típusú áramkört, amely egy hatékony és kompakt méretű energiamenedzsment-megoldás

hordozható alkalmazások számára kifejlesztve. Az LTC3552-1 tartalmaz egyedülálló Li-ion teleptöltőt és egy nagy hatásfokú, kettős buck-szabályozót egyetlen, alacsony profilú, 3x5 mm-es DFN tokban. A lineáris teleptöltő akár 950 mA töltőáramot is képes szolgáltatni fali adatterről, vagy 500 mA-t USB-ről. Az egyedülálló jellege leegyszerűsíti a rendszertervezést, nincs szükség külső mikroprocesszorra a töltésmegszakítás vezérlésére. A feszültség pontossága $\pm 1\%$. Az LTC3552-1 teleptöltője el van látva szabadalmaztatott hőmérséklet-szabályozóval is, amely túlhevülési kockázat nélkül teszi lehetővé a töltési sebesség maximalizálását. A telepélettartam megkímélése érdekében 2,5 μA áramot a telepről készenléti, ill. 1 μA áramot vesz fel lekapcsolt üzemmódban.



4. ábra. Li-ion teleptöltő IC

Az LTC3552-1 kettős, szinkron integrált buck-szabályozója akár 800 mA folyamatos kimeneti áramot szolgáltat 1,8 V-on és akár 400 mA-t 1,575 V-on. A belső kapcsolók RDS(ON) értéktartománya 0,3 ... 0,35 Ω , így képes elérni az akár 92% hatásfokot. Az automatikus Burst Mode®-működés könnyű terhelés esetén optimalizálja a hatásfokot, míg mindössze 40 μA nyugalmi áramot fogyaszt (és kevesebb, mint 1 μA -t lekapcsolt állapotban). A buck-szabályozó 2,5 ... 5,5 V bemeneti feszültségtartománnyal működhet, tehát egycellás Li-ion/Li-polimer, többcellás alkáli- vagy NiMH-alkalmazások számára egyaránt megfelel. Magas, 2,25 MHz-es kapcsolási frekvenciája lehetővé teszi kisméretű, olcsó kondenzátorok és induktivitások alkalmazását 1 mm-nél kisebb magasságban is. A szabályozó teljesen stabil kerámiakondenzátorokkal is, amely rendkívül alacsony kimeneti feszültség hullámszámokban nyilvánul meg.

Szigetelt DC/DC konverter-megoldás a buck-áramkörök egyszerűségével

A Linear Technology Corporation bemutatja legújabb sorozatú DC/DC konvertercsaládját, amely a buck (step-down) szabályozók teljesítményét és

egyszerűségét biztosítja izolált tápegységek számára. Ezek a primer és szekunderoldali integrált áramkörök mutatják be a PolyPhase®-rendszerű működést egyrészt az áramosztásért, másrészt két áramkör párhuzamosítását a magasabb kimeneti áramért. A további előnyök között megemlíthető az önindítási képesség, gyors tranzienstválasz és szinkron egyenirányítás, ezek mellett nem igényel optocsatolót. A támogatott kimeneti feszültségek 5, 12, 28 és 52 V, valamint akár 0,6 V. Ezenfelül lehetséges olcsó diszkrét alkatrészek használata is (5. ábra).

Az LTC3705 és LTC3725 típusú primeroldali kontrollerek előireirányú meghajtók. Az LTC3705 egy kettős kapcsolású meghajtó, az LTC3725 pedig egy egyszerűbb, szimpla kapcsolású változat. A szekunderoldali IC-k, vagyis az LTC3706 és LTC3726 típusú áramkörök árammódú szinkron egyenirányítók önindítóképes architektúrával. Az LTC3706 képes a PolyPhase működésre, míg az LTC3726 egy egyszerűbb változat, egyfázisú működésre optimalizálva. A tervezés további leegyszerűsítéséhez saját technológia alapján lehet a



5. ábra. Szigetelt DC/DC konverter a Linear Technologytól

gate-meghajtó jeleket és DC-előfeszítést multiplexálni egyetlen, apró impulzus-transzformátor segítségével.

Az új áramkörök rugalmas tervezése lehetővé teszi a hagyományoson túl egyedi lábkiosztású, szigetelt tápegységek tervezését is. A Linear Technology tervezési sémák, alkatrészlisták, szimulációk és demókártyák formájában tervezési segítséget biztosít vásárlóinak.



További információ:
www.linear.com

C&D Technologies

Az új, váltakozó áramú CompactPCI tápegységek újraértelmezik a kompaktság fogalmát

A C&D Technologies új, kompakt AC tápegységet mutatott be, amely 200 W folyamatos kimeneti teljesítmény leadására képes. A cPCI200A-1 típusú eszközt kompakt, 3Ux4HP formátumú műszerfiókba építették be. A forrócsereíthetőséget támogató tápegység a CompactPCI-szabványokon felül megfelel a PICMG™ 2.11 R1.0 Power Interface Specification által támasztott elvárásoknak is.



6. ábra. 200 W-os tápegység-szubrack

A megbízható és nagy hatásfokú (tipikusan 80%) cPCI200A-1 eszközt a nagy rendelkezésre állóságot igénylő vállalati rendszerekhez tervezték, bemeneti feszültségtartománya 90 ... 264 V és aktív teljesítménytényező-korrekciónal működik. Az árammegosztás, belső O-gyűrűs diódák és az n+1 redundáns konfiguráció egyaránt erősítik az eszköz versenyképességét.

A cPCI200A-1 támogatja a +3,3 V, +5 V, +12 V és -12 V standard feszültségű PCI-architektúrákat. A kimenetek egyéni- leg védettek túlterhelés ellen, a tápegység pedig képes automatikus visszaállásra a hibajelenség megszűnése esetén. A túlhevülés elleni védelem szintén a standard védelmi intézkedések részét képezi.

A +5 V_{DC}, +3,3 V_{DC} ipari változatok 1 mA-es értékéhez képest és +12 V_{DC} ipari változatok 1 mA-es értékéhez képest kimenetek távérzékelése lehetővé teszi akár 0,3 V_{DC} vonali feszültségesés kompenzációját, a túlfeszültség elleni védelem mértékét pedig a névleges érték 125%-ában határozták meg.

A cPCI200A-1 megfelel az UL1950/-CSA1950 és EN60950 biztonsági előírás-

soknak, a kimeneti teljesítmény teljes egészét le tudja adni a $0 \dots 50^\circ\text{C}$ tartományban.

A másik CompactPCI tápegység $3\text{U} \times 8\text{HP}$ méretű, 325 W-os szubrack-modul, amely a teljes IPMI (Intelligent Platform Management Interface) funkcionális mellett arra is képes, hogy a piac többi versenyzőjéhez képest jelentősen szerényebb légáramlat mellett is teljes értékű működést biztosítson.



7. ábra. 325 W-os tápegység-szubrack

Az új CPC1325D-1 már mindössze 200 lfm légáramlat esetén is képes a teljes, $0 \dots 50^\circ\text{C}$ működési hőmérséklet-tartományában a teljes névleges teljesítmény leadására. A beépített IPMI-funkciók az alapvető FRU-jelentésen felül lehetővé teszik a kimeneti áram, feszültség és hőmérséklet jelentését is. A kimenetiltés szintén standard funkció.

A CPC1325D-1 megfelel a PICMG 2.11 D1.0 CompactPCI Power Interface Specification-előírásoknak. Az eszköz bemeneti feszültségtartománya $36 \dots 72\text{ V}_{\text{DC}}$, teljesítménye 325 W, és támogatja a forrócsere, $n+1$ redundanciás működést is. Ennek eredményeképpen ez a modul kimondottan ideális távközlési, hálózati, ipari számítástechnikai, tesztelési és mérési, valamint egyéb ipari alkalmazásokhoz egyaránt. Az EMI-teljesítmény megfelel a Telcordia NEBS és ETSI EN 300 386 szabványoknak is.

Az IPMI interfészt saját kód és dedikált I²C vezérlő segítségével sikerült megvalósítani. Ez a megoldás lehetővé teszi a tápellátó alrendszer aktív menedzselését a kritikus események jelentésével, státusok figyelésével és vezérlő-funkciók alkalmazásával SMBus-on keresztül. Az I²C interfész segítségével helyszínen frissíthető az eszközök firmware.

Míg a konkurens eszközök ekkora teljesítményt jellemzően 400 lfm légáramlat mellett képesek leadni, a CPC1325D-1 speciális tervezésének köszönhetően ennél kevesebbrel is beéri. A hatékony topológia és a mechanikailag nyílt architektúra lehetővé tette, hogy a szükséges mesterséges légáramlat 200 lfm legyen.

Az új termék mellett a C&D kínálatában 200 ... 500 W teljesítményben megtalálhatók még ezenfelül CompactPCI tápegységmegoldások $3\text{U} \times 4\text{HP}$, $3\text{U} \times 8\text{HP}$, $6\text{U} \times 4\text{HP}$ és $6\text{U} \times 8\text{HP}$ konfigurációban is.

Felhasználóoldali 1U tápegységek kiemelkedő teljesítménysűrűséggel és funkcionalitással

A C&D Technologies bejelentette legújabb AC/DC felhasználóoldali tápegységét. Egyik tápegysége a D1U-W-1600-12-HC típus, és a teljesítménye 1600 W (220 V_{AC}) ill. 1200 W (110 V_{AC}), 12 V-os kimenetéről. Az 1U magasságú eszköz kiemelkedő teljesítménysűrűsége $1,1\text{ W}/\text{cm}^3$, kimenete pedig rendkívül megbízható és nagy hatásfokú.

A D1U-W-1600-12-HC tipikus alkalmazásai pengeszerverek, munkaállomások, tárolórendszerek, valamint bármely, 12 V-os elosztott teljesítmény architektúrán működő rendszer. Az eszköz egy kipróbált topológián alapszik, és nagy teljesítménysűrűségű DC/DC tokozási technikákkal tervezték.

A D1U-W-1600-12-HC típusú újdonság $3,3\text{ V}$ vagy 5 V standby feszültségekkel érhető el. A széles körű funkcionalitás legjelentősebb elemei az $n+1$ redundancia, forrócsere, aktív áramelosztás, I²C busz, státusindikátorok támogatása, valamint a túlfeszültség, túláram és túlhevülés elleni beépített védelmek.

Az új eszköz befoglalóméretei $304,8 \times 120,7 \times 40,6\text{ mm}$, működési hőmérséklet-tartománya $0 \dots 50^\circ\text{C}$. A borítás tartalmaz integrált hűtőventilátorokat.

A másik típus a D1U-W-1200-12-HC, szintén 1U magasságú, felhasználóoldali hatásfoka 91%, 12 V-os fő kimenetén leadott teljesítmény akár 1200 W (220 V_{AC}), ill. 900 W (110 V_{AC}). Az új eszköz a D1U-sorozat 1600 W-os tagjához hasonlóan kipróbált technológián alapszik, és nagy teljesítménysűrűségű tokozási technikákat használ.

A D1U-W-1200-12-HC tipikus alkalmazásai azonosak az előzőével. Az újdonság kimeneti standby feszültsége $3,3\text{ V}$ vagy 5 V , és a legújabb, planáris mágneses megoldások segítségével garantálja a megbízhatóságot és szűk határok közötti folyamatvezérlést.



8. ábra. 1200 W-os tápegységfiók

Az 1600 W-os eszközhöz hasonlóan a széles körű funkcionalitás legjelentősebb elemei itt is az $n+1$ redundancia, forrócsere, aktív áramelosztás (fő kimeneten), I²C busz, státusindikátorok támogatása, valamint a túlfeszültség, túláram és túlhevülés elleni beépített védelmek.

A D1U-W-1200-12-HC borítása tartalmaz beépített ventilátorokat, befoglalóméretei $304,8 \times 120,7 \times 40,6\text{ mm}$. Működési hőmérséklet-tartománya $0 \dots 50^\circ\text{C}$, valamint lehetséges három eszköz egyetlen, 1U magasságú, 19" szélességű szekrényben elhelyezése.

Következő generációs, széles bemeneti tartományú, kettős kimenetű, 7,5 W teljesítményű DC/DC konverterek csökkentett elektromágneses sugárzással és alkatrészigénnyel

A C&D Technologies széles bemeneti tartományú DC/DC konvertereinek új generációja további helymegtakarítást, alkatrészszám-csökkentést és korlátozott elektromágneses emissziót hoz a piacra. Az öt oldalán fémrel tokozott NDX DC/DC konvertersorozat névleges bemeneti feszültségei 24 V vagy 48 V , amelyekkel a teljes bemeneti feszültségtartományok $18 \dots 36\text{ V}$, ill. $36 \dots 72\text{ V}$ értéktartományok alakulnak. Az ipari szabványt követő, ötsatlakozós elrendezés lehetővé teszi az eszközök haladéktalan beültethetőségét a már megtervezett alkalmazásokba.



9. ábra. DC/DC modul a C&D-től

Valamennyi feszültségbemenetre $\pm 12\text{ V}$ és $\pm 15\text{ V}$ kimeneti opciók érhetőek el. A tipikus terhelésszabályozást 0,2%-ban határozták meg, a névleges zaj értéke pedig mindössze 50 mVp-p . A széles bemeneti feszültségtartomá-

nyon túl az NDX típusú átalakítók alkatrészgénye is csökkentett, mivel integrált, folyamatos üzemű rövidzárvédelemmel és távoli ki-/bekapcsolási funkcióval is rendelkeznek.

Az NDX sorozatú eszközök befoglalóméretei mindössze 32x25x10 mm, teljesítménysűrűsége ezzel 0,94 W/cm³. A szigetelés névértéke 1 kVDC, a hatások meghaladja a 81%-ot. A sorozat valamennyi tagjának működési hőmérséklet-tartománya -40 ... +85 °C, a maximális megbízhatóság érdekében a tervezésnél a C&D Technologies nem használt fel elektrolitkondenzátorokat.

Miniatur, programozható POL konverterek minimális járulékos alkatrészgennyel

A C&D Technologies egy új sorozatú, nagy hatásfokú, nem izolált POL DC/DC konvertercsaládot mutatott be, amely úgy egyszerűsíti a tervezési fázist, hogy alkalmazásuk esetén nincs szükség hűtőbordák vagy külső szűrőáramkörök betervezésére.

A nagyon kis formatényezőjű, de nagy funkcionalitású és hatásfokú (akár 95,5%), felületszerelhető LSM2, ill. furatszerelhető LSN2 modulok képesek CPU-k, programozható logikai és kevert feszültségű rendszerek tápellátására minimális zaj és hőmérséklet kíséretében. A hűtőalkalmatosságok megtagadása mellett az alacsonyabb hőmérséklet növeli a rendszer megbízhatóságát, és kiterjeszti a termékek élettartamát.



10. ábra. Miniatur DC/DC konverter

Az új sorozat konvertereinek bemeneti feszültsége 2,5 ... 5,5 V, ill. 9 ... 14 V. A teljes választék hat modulból áll (6 A, 10 A és 16 A kimeneti áramú változatokban mindkét bemeneti feszültségtartományra külön-külön), amelyek akár 52 W kimeneti teljesítmény leadására képesek (LSN2-T/16-D12). A névleges kimeneti teljesítmény 70 °C környezeti hőmérsékletig elérhető, 200 lfm légáramlat mellett. Az eszközök felhasználó által kiválasztható kimenete 0,75 ... 5 V. Ezt a szelekciót vagy egy külső programozó ellenállással, vagy a hangolókapocsra adott egyen-

feszültséggel lehet véghezvinni. Az egész konvertercsalád teljes mértékben kielégíti a Distributed-power Open Standards Alliance (DOSA) specifikációit. Az újdonságok emellett kielégítik az RoHS-6 szabványokat is. A standard funkciók közül nem hiányzik a „teljesítmény rendben” indikátor, távoli be- és kikapcsolási képesség pozitív vagy negatív logikával, választható indulási konfiguráció stb. Az önvédelmi funkciók között kimeneti rövidzár-védelmet, túláram és túlfeszültség, valamint túlhevülés elleni védelmet is találhatunk. Az LSM2 és LSN2 család rendelkezik az UL60950, CSA-C22.2 No. 234 és EN60950 biztonsági jóváhagyások mindegyikével.

Jó hatásfokú feszültségszabályozó az AMD K8 processzorokhoz

A C&D Technologies legújabb sorozatú feszültségszabályozó moduljai (VRM) nagy hatásfokot, nagy áramsűrűséget és gyors transziensválaszt biztosítanak, és megfelelnek az AMD64™ processzorok teljesítményspecifikációinak.

A 80 A-es VRK81B080CS és VRK81B080CU eszközök 2U, ill. 1U magasságú eszközök. A harmadik, 100 A-es, VRK81B100TH típusú modul vízszintesen szerelhető, magassága mindössze 10,5 mm. Ezzel a három kivitellel a tervezőmérnököknek minden rugalmasság adott, amelyek alapján bármilyen szerverszobai alkalmazás megvalósítható. Mindhárom modul hatásfoka meghaladja a 85%-ot, amely egyszerűbb rendszertervezést tesz lehetővé a termikus tervezésre fordított idő csökkentése miatt (11. ábra).

Az új modulok teljes mértékben megfelelnek a RoHS előírásainak, és kielégítik az AMD Opteron™ processzorok által támasztott szigorú követelményeket. A processzorok támasztotta elvárások miatt a szabályozó specifikációi rendkívül szűkek, amelyekre az olyan számítástechnikai alkalmazások miatt van szükség, mint pénzügyi tervezés, tudományos alkalmazások, CAD, adatbázisok. Az Opteron processzorok VRM-jeinek 100 A/μs transziensválaszt kell tudniuk, emellett többféle integrált megfigyelő és védelmi funkciót kell támogatniuk (pl. „teljesítmény rendben” indikátor, túlárami le- választás, rövidzárvédelem, háromállapotú kimenet). A VRK81B080CS és VRK81B080CU támogat I²C buszos hőmérséklet-megfigyelőt is.

A VRK81B080CS, VRK81B080CU és VRK81B100TH típusok névleges bemeneti feszültsége 12 V, kimeneti feszültségük pedig 0,8 ... 1,55 V. A kimeneti feszültség programozható a processzorok igényeinek megfelelően.



11. ábra. Feszültségszabályozó AMD-processzorokhoz

@ További információ:
www.cd4power.com

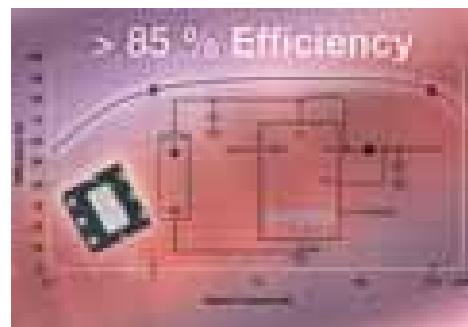
Vishay

Új Vishay Siliconix erősítő konverter-IC-k

A Vishay Technology, Inc. megjelentette két új erősítő konverter-IC-jét, amelyek egy-, illetve kétcellás NiMH vagy lúgos elemek esetén 85% hatásfokkal képesek DC-DC-konvertálásra akár 0,85 V tápfeszültségről működtetve.

Az új IC-k széles, 1 mA-tól 500 mA-ig terjedő áramtartományban működnek, meghosszabbítva hordozható vagy elemről működő elektronikus készülékek működési idejét, és lecsökkentve a töltésre használt alkatrészek számát. A főbb felhasználási területek közé tartoznak a vezeték nélküli telefonok, mobiltelefonok, PDA-k, digitális kamerák, GPS-vevők, MP3 lejátszók, orvosi diagnosztizáló eszközök, LCD- és OLED-tápláló rendszerek és vezeték nélküli routerek.

Az új eszközök fix 2 V, 3,3 V és 5 V



12. ábra. Teleptöltő IC-k a Vishay-től

(SiP12502) vagy 2 V-tól 5 V-ig változtatható (SiP12503) kimeneti feszültséget kínálunk 0,85 V-tól 5 V-ig terjedő bemeneti feszültség mellett. Egy belső, kis ellenállású teljesítmény-MOSFET kapcsoló az alacsony 0,85 V bemeneti feszültség hatására kapcsol, és az akkumulátorcellákból elérhető lehető legnagyobb hasznos teljesítményt hozza létre. A beépített MOSFET 3,3 V kimenetnél alacsony, 0,24 Ω -os impedanciájú. Az antiringing szabályozókapcsoló minimalizálja az elektromágneses interferenciát.

Tovább növeli a hatékonyságot, hogy az eszköz automatikusan képes PWM- és PFM-módok között váltani. Az alacsony, 1 μ A-nél is kisebb lekapcsolási áram meghosszabbítja az akkumulátor élettartamát, míg a túlfeszültség és túlhevülés elleni védelem biztosítja a megbízható működést. A

konvertereket a kimeneti tápegység működteti. A beépített tulajdonságok közé tartoznak az UVLO és lágy indítás. Az állandó kimenetű SiP12502 rendelkezik egy PGOOD-kimenettel a négyes számú kivezetésén, amely a helyes működést jelzi.

Az eszköz feszültségmód-szabályozó hurkát a további egyszerűsítés és kevesebb alkatrész miatt kompenzálták. Minden eszköz mindössze négy külső alkatrészt igényel – egy induktivitást, egy diódát és két kondenzátort.

Az áramátalakító IC 6 kivezetéses, hőcsatolt Power PAK MLP33 (DFN-6, 3x3) felületszerelhető tokban kapható, természetesen ólommentes kivitelben. -40 ... +85 °C-os ipari hőmérséklet-tartományban is szállítható.

@ További információ:
www.vishay.com

... ez biztos!



TIMONTA Member of
SCHURTER
ELECTRONIC COMPONENTS

A Schurter-termékkatala:

- Timonta nagyáramú szűrők
- Biztosítók
- Öngyógyuló biztosítók
- Biztosítótartók
- Hálózati szűrőblokkok
- Hálózati bemeneti egységek különböző kombinációkban
- Impulzustranszformátorok
- Fojtókeercsek
- Kapcsolók, nyomógombok
- Vandálbiztos nyomógombok
- Vandálbiztos billentyűzetek
- Érintőpanelek
- Hőbiztosítékok
- Áramkör-megszakítók
- Védőkapcsolók
- Kismegszakítók, szakaszolók

Hálózati szűrők, fojtók, impulzustranszformátorok

Telitalálat a minőségi alkatrészellátásban!



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

MagyarRegula

2006. február 21–24-e között 21. alkalommal rendezte meg a Congress a MagyarRegula kiállítást. Idén még szokott helyén, a SYMA-csarnokban és a vele összenyitott Körscsarnokban rendezték meg a rangos kiállítást, de az esemény már kinőtte a helyszínt, a jelentkezési sor végén már volt, akinek nem jutott standhely. A megnyitó napján tartott sajtótájékoztatót a rendező nevében Stefkóné Vermes Judit vásárigazgató és az esemény hivatalos lapja, a Magyar Elektronika nevében Visegrádi Mihály főszerkesztő adott tájékoztatót a sajtónak.

A mintegy 3500 m²-en megrendezett kiállítás az elmúlt évekhez képest még átfogóbban és jól áttekinthetően mutatkozott be, hiszen valamennyi, az ipari folyamatautomatizálás szakterületén érdekelt legfontosabb hazai gyártó, illetve forgalmazó cég jelen volt kiállítóként. A közel 200, állandóan visszatérő kiállító kötött szinte valamennyi ipari folyamatautomatizálási vezető cég megtalálható, de idén már az ipari gyártásautomatizálás is erőteljesen képviseltette magát a MagyarRegulán, hogy egy fedél alatt mutassák be újdonságaikat az ipari automatizálásban érdekelt szakemberek számára. Napjainkban az ipari elektronika és automatizálástechnika teljesen más képet mutat, mint évekkel ezelőtt.



A sajtótájékoztató

A komplex ipari automatizálás három, egymással szoros kapcsolatban álló szakterületét, a folyamat-, a gyártás-, valamint az épületautomatizálást igen szoros szakmai szálak kötik össze, többek között olyan kiemelt fontosságú területek, mint az ipari kommunikáció- és információtechnika, a környezetvédelem vagy a biztonságtechnika. Már az előző kiállításon annak mottójaként beillő i3 keretében mutatkoztak be a kiállítók az ipar, az informatika és az irányítástechnika szakmai trendjeivel és újdonságaival.

A MagyarRegula szakkiállítás specialitása, hogy az alkalmazástechnikai szakemberek nem csupán arról kaphatnak képet, hogy milyen úton halad napjainkban az ipari automatizálás az egyes iparágakban, de megismerhetik, hogyan hasznosíthatják szakmai feladataik megoldásához az újdonságokat a gyakorlatban.

Idén is sor került a Regula Nagydíj és Regula Különdíj ünnepélyes átadására, mert az idén is többen vettek részt a kitüntető cím elnyeréséért kiírt pályázaton, amelyre két évben kifejlesztett és forgalomban lévő korszerű és magas technikai szintet tükröző termékekkel nevezhettek be. Idén a MagyarRegula-2006 Nagydíjat a BARTEC Hungary Kft. POLARIS megjelenítőrendszere, a MagyarRegula-2006 Különdíjat az Endress+Hauser Magyarország Kft. MEMOSENS pH és Redox elektródák terméke nyerte el.

A kiállítást idén is a MATE szervezésében megrendezésre kerülő kétnapos kísérő szakmai rendezvényen elhangzó előadások kísérték.

Lapunk – a korábbi évekhez hasonlóan – standdal képviseltette magát a kiállításon.

A rendezők tervei szerint jövőre a kiállítást már az új SYMA-csarnokban, nagyobb területen és egy hónappal később tartják meg.



Az ELEKTROnet standja

Minőségi kérdések – mérési lehetőségek

Villamos hálózatok üzemeltetése korszerű műszerekkel (1. rész)



NÉMETH GÁBOR

Az épületek, közös betápra csatlakozó épületegyüttesek, nagyobb telephelyek villamosenergia-ellátásának minőségére egyre jobban oda kell figyelnünk. Az új építések mellett gyakoriak a felújítások és újjáépítések, amelyek – tapasztalat szerint – a villamos hálózatot különböző mértékben érintik. Legyen szó azonban akár új hálózat létesítéséről, akár régi hálózat teljes vagy részleges felújításáról, vagy régi-új hálózat üzemeltetéséről, bizonyos problémákkal foglalkozni kell, és bizonyos, adott esetben segítséget nyújtó eszközparkot ismerni és persze használni is érdemes...

Növekvő felharmonikustartalom

Napjainkban az egyik legfontosabb villamosenergia-minőségi mutató a felharmonikustartalom mértéke. A hálózaton ugyrasszerűen megnőtt az úgynevezett nemlineáris terhelések mennyisége, mind számszerűen, mind az általuk képviselt villamos teljesítményfelvétel tekintetében. Megjelent és folyamatosan bővül egy óriási egyszámú számítógéppark, amelyből egy nagyobb vállalati központban koncentrálnak el több tíz, vagy akár több száz darab. De említhetjük a tv-eket, HiFi készülékeket, egyéb háztartási és barkácseszközöket, amelyek ma már ugyancsak kapcsolódóüzemű tápegységgel rendelkeznek. Továbbá tért hódítanak a félvezetős, fázishasításos elven működő teljesítményszabályozások, például a hűtés, fűtés, szellőzés területén, vagy az iparban, nagy teljesítményű motorok fordulatszám-szabályozóinál. Egyes gyárakban egész gépsorokon végeznek szinte folyamatosan ponthegesztést, s bizonyos kohókban ívkemencék működnek 24 órás műszakban. De miért is probléma mindez? Azért, mert a nemlineáris terhelés felharmonikusokat termel. A felharmonikusok pedig melegekedést, sőt túlmelegedést okozhatnak, s nem csak a nullavezetőkben...

A nullavezető keresztmetszete

De miért említettem kiemelten a nullavezetőt? Mert a régi hálózatokat erre a ma felépülő igénybevételre egyáltalán nem tervezték. A régi kábeleket (hiszen nyugodt lelkiismerettel lehetett lineáris jellegű fogyasztókat és nagyjából szimmetrikus háromfázisú terhelést vélelmezni) a nullavezető keresztmetszete – érthető és akkoriban teljesen indokolt takarékosági megfontolásokból – a fázisvezetőkénél kisebb volt. Manapság azonban a nullavezetőn a fázisvezetőn folyó árammal akár megegyező nagyságrendű áram is folyhat. Ennek következtében régi kábelekre a névleges teljesítményüknek megfelelő

modern informatikai rendszert (például) nem ajánlatos telepíteni, mert kábelünk könnyen leég. Ilyen okra visszavezethető tüzeset pedig már Magyarországon is volt! Bár e cikkben nem cél a hálózatminőséget és üzembiztonságot javító beavatkozások taglalása, itt a téma fontosságára tekintettel megemlítem, hogy a fenti esetben segítséget jelenthet a csere korszerű, dupla nullavezeték tartalmazó rézkábelre, vagy legalább egy második, párhuzamos kábel telepítése.



1. ábra. C.A 8350 – Hálózatanalizátor, négy árambemenettel

Ezen kívül – ugyancsak a fontosságára való tekintettel, szintén a felharmonikusokkal összefüggésben – még egy fontos, gyakori beavatkozással összefüggő tapasztalat: a fázisjavítás céljából telepített, és abból a szempontból egyébként helyesen méretezett kondenzátorok egyes felharmonikusokat felerősíthetnek, ami a kondenzátorok felrobbanásához is vezethet. Legyünk tehát körültekintőek!

De térjünk vissza fő témánkhoz: mit tehet az a szakember, aki „készen kap” egy működő elektromos hálózatot üzemeltetésre? Nemi elméleti felkészülés és a helyi sajátosságok megismerése után elindul méréseket végezni. Nézzük, mire lehet szüksége!

Kábelnyomvonal-követő

Létesítési hibák, elkötések, kábelszakadások, jelöletlen, ill. dokumentálatlan kábelek és kötések megtalálásához, régebbi, „örökölt” hálózat feltérképezéséhez, de akár a fémből készült gáz- és vízcsövek nyomvonalának felfedezéséhez is használhatók a kábelkeresők vagy kábelnyomvonal-követők. Az érzékelés távolságát, illetve mélységét tekintve teljesítőképességük a néhány centiméterestől a néhány méteresig terjed. Többségük adó-vevő elven működik, falban és talajban is keres, és nem csak villamos vezetéket, hanem bármely „vonalszerű” fémtestet megtalál, amelyre jelet tudunk csatolni. A jelcsatlás fémes kontaktuson keresztül (ez a leg hatékonyabb), vagy elektromágneses csatolás (pl. lakatfogó, hurok) útján történhet. A fejlettebb típusok rádiófrekvenciás úton, illetve a terhelt villamos vezeték elektromágneses kisugárzását érzékelve is működnek. Jeladóval akár 3,5 m-es érzékelési mélység is elérhető, sőt – kedvező körülmények között – még mélységmérés is lehetséges.

Nem kifejezetten elektromos kábelekre kidolgozott megoldás, de a nyomvonalak felderítésekor egyes speciális esetekben ott is hasznosítható, ezért ismertem: létezik olyan telepes, vízhatlan kivitelű adó, amelyet egy speciális félmerev sodronyvégére erősítve hosszban betolhatunk műanyag vagy egyéb anyagból készült víz- vagy gázcsőbe, csatornacsőbe, kábelalagútba, és a vevőegységgel a felszínen a jelet követhetjük. Egyik üzemmódjában csak az adó sugároz, a másikban az egész speciális sodrony, s a feladat jellegétől függően mi dönthetjük el, melyik üzemmód a célravezetőbb.

Vannak olyan kábelkeresők is, melyek – némi felhasználói tapasztalattal és egy csillapítós fel-tét segítségével – még annak a köznapi problémának a gyors és konfliktusmentes megoldására is alkalmazhatók, hogy úgymond: „Va-



2. ábra. C. Scope – kábel és csőfelderítő

jon ehhez a fali konnektorhoz melyik kis-automata tartozik az elosztótáblán?"

Reflexiós hosszmérő (TDR)

Sok esetben a nyomvonalkövetők hatékonyan alkalmazhatók vezetékszakadások felderítésére is, hiszen a szakadásnál „elfogy” a jel, s az intenzitás hirtelen erős csökkenéséből következtethetünk a hiba helyére is. Ám árnyékolt kábel esetén, ha az árnyékolás maga nem sérült, ez a módszer nem alkalmazható. De ha a kábel vége hozzáférhető, s nyomvonala dokumentált, vagy egy kábelkereső alkalmazásával ismertté vált, akkor TDR-rel megállapíthatjuk valamelyik ér szakadt végének (azaz a szakadásnak) a jelbecsátolásra használt kábelvégétől való távolságát – akár néhány centiméteres pontossággal! A TDR egy igen rövid feszültségimpulzust bocsát a kábelbe, a visszaverődött jel nagyságát és időbeli lefolyá-

sát méri, s az ún. kábelállandó segítségével számolva adja meg a távolsági értéket. Érzékenyebb TDR-ek még a kábel mentén előforduló inhomogenitásokat is (beázások, átvezetések, vagy pl. koaxiális kábel struktúrájának megváltozása a kábel „megtörése”, megtaposása vagy erős meghúzása miatt) kimutatják, s akár több kilométer távolságra is „ellátanak”.

Infrahőmérő

Külföldi weboldalakon a hálózatminőséggel kapcsolatos mérőeszközök között egyre gyakrabban szerepelnek az infrahőmérők. Vajon mi ennek az oka?

Mint előbb láttuk, a felharmonikusok jelenlétének egyik jele a melegedés. De nem csak a nullavezető, hanem transzformátorok, fázisjavító kondenzátorok, sőt motorok és generátorok is melegedhetnek – és persze nem csak a felharmonikusoktól. A melegedést célszerű a

veszélyes feszültségek jelenléte mellett is biztonságosan használható, érintés nélküli, azaz távolról történő mérésre alkalmas infrahőmérővel vagy hőkamerával érzékelni.

A kézi infrahőmérők a látómezőjükbe eső felület átlaghőmérsékletét mérik. Az „átlag” szót kiemelném, mert ez azt jelenti, hogy ha egy nagyobb, mondjuk szobahőmérsékletű felületen egy kicsi forró folt van, akkor a méréskor a melegebb folt hatása az átlagszámítás miatt a területek arányának függvényében, azaz adott esetben igen kevésbé fog jelentkezni a hőmérőről leolvasott értékben. A megoldást az jelentheti, hogy – lehetőség szerint – közelebb megyünk, és a felületet kisebb egységeként vizsgáljuk. Vagy egy másik megoldás, hogy költségesebb eszköz – infra- vagy hőkamera – használatához folyamodunk. Természetesen hőkameránál is figyelembe kell venni a látószöget, és azt, hogy a korrekt méréshez egy adott felületre 2 ... 3 pixelre kell leképezni. A mai infrakamerák paramétereinek ismeretében (általában minimum 160 x 120-as felbontás, 20 ... 25°-os látószög) erre sokkal kevésbé kell (de kell!) figyelni.



3. ábra. IVN 770-P – távolságtól függő különböző mérési mezők



**VILLAMOS HÁLÓZATOK ÜZEMELTETÉSE
– KORSZERŰ MŰSZEREKKEL**



Multifunkciós hálózatomérők
kis- és közép feszültségre



Hálózati analízátorok

- a hálózati paraméterek mérése, az értékek rövidebb-hosszabb regisztrálása
- szoftveres feldolgozás, MSZ 50160 szerinti minősítés
- bekapcsolási áramok vizsgálata

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

Szókpméterek

- feszültség és áramjelalakok megfigyelése, rögzítése és dokumentálása, akár 4 db független, leválasztott, 100 MHz-es bemenettel
- regisztráló és felharmonikus analízis opció
- beépített 2 vagy 4 csatornás TRMS multiméter
- akkumulátoros táplálás



meter.hu Újdonságok, árak, adatlapok, akciók!

C-D Automatika Kft. 1101 Budapest, Földvár ut. 2. Tel.: 282-9676, 282-9696. Fax: 282-3125. E-mail: info@meter.hu

A kvázi-rezonáns flyback tápegységtervezés

CARL WALDING

A kedvező ár és megbízhatóság az off-line tápegységtervezés két legfontosabb tényezője. A kvázi-rezonáns áramkör egy járható út a tervezők számára ezek megvalósításában. A kvázi-rezonáns technológia csökkenti a MOSFET kapcsolási veszteségeket, így növelvén a megbízhatóságot. A simább kapcsolás hozzájárul továbbá a tápegység EMI (elektromágneses interferencia) jellemzőinek feljavításához is, amelynek köszönhetően a tervezők további költségeket takaríthatnak meg azzal, hogy kevesebb szűrőt kell betervezniük. Az alábbi cikk leírja a kvázi-rezonáns architektúra elméleti hátterét, implementációját, és demonstrálja, milyen hatásosan lehet ezt alkalmazni flyback tápegység tervezésében...

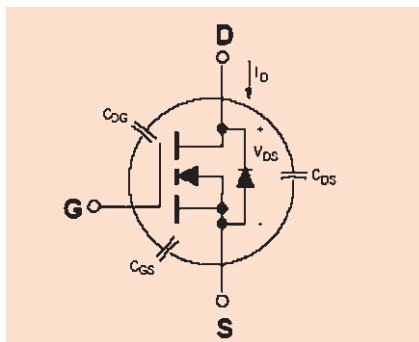
Alapok

A „kvázi” meghatározás jelen esetben azt jelenti, hogy részleges. Kvázi-rezonáns áramkör implementációjánál a megtervezett L-C rezgőkört PWM tápegységben alkalmazzák, amelynek eredménye, hogy ezen L-C rezgőkör rezonáns hatásai „elsimítják” a kapcsolóeszköz átmeneteit. A simább átmenetek ennek eredményeképpen csökkentik a kapcsolási veszteségeket és a kemény kapcsolású konverterekkel együtt járó EMI-t is. Mivel a rezgő áramkört kizárólag a kapcsolási átmenetek alatt alkalmazzák egy egyéb tekintetben hagyományosnak számító, négyszöghullámos konverternél, ebből áll elő a „kvázi-rezonáns” kifejezés.

Az architektúra kifejtéséhez lényeges tisztában lenni a MOSFET-ek és transzformátorok parazita jellemzőivel. A MOSFET-ekben számos parazita kapacitás található, amely kapacitások elsősorban az eszköz fizikai felépítéséből adódnak. Mindezen kapacitások matematikailag leegyszerűsítve kezelhetők egy MOSFET-bemeneti (C_{ISS}) és egy MOSFET-kimeneti (C_{OSS}) kapacitásként:

$$C_{ISS} = C_{GS} + C_{DG}$$

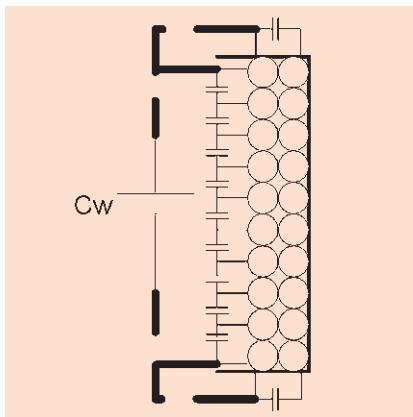
$$C_{OSS} = C_{DS} + C_{DG}$$



1. ábra. MOSFET parazita kapacitásai

A C_{OSS} -sel jelölt kimeneti kapacitás a legfőbb okozója a kapcsolási veszteségeknek a durva kapcsolású konverterekben.

A transzformátorok szintén nem mentesek parazita kapacitásoktól. Ezek a tekercsközi kapacitás és rétegeközi kapacitás, amelyek együttesen egyetlen, C_W kondenzátorral modellezhetők, szintén jelentős szerepet játszanak a kapcsolási veszteségekben a kemény kapcsolású konvertereknél.

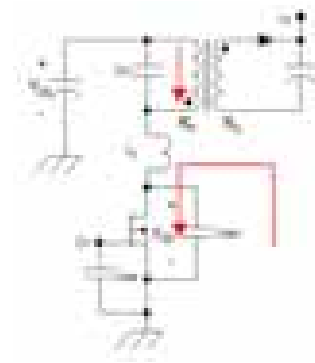


2. ábra. Transzformátortekercs parazita kapacitásai

Parazita kondenzátorok a kemény kapcsolású konverterekben

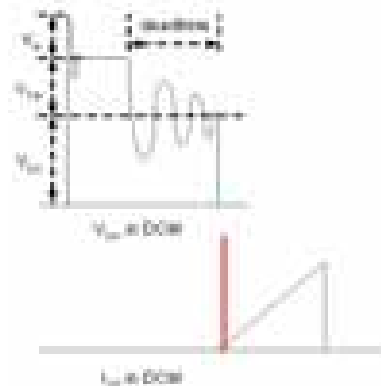
A 3. ábra egy hagyományos, kemény kapcsolású flyback konverter kapcsolási rajzát mutatja.

Egy ilyen hagyományos, nem folytonos üzemi flyback konverter (DCM – Discontinuous Conducting Mode) holtidejében a parazita kondenzátor a V_{DC} körüli primer tekercssel oscillál. A feszültség a parazita kondenzátoron az oscillációval ugyan változik, ámde mindig számottevő értéket vesz fel.



3. ábra. Kemény kapcsolású flyback konverter kapcsolása

A következő óraciklussal együtt járó MOSFET bekapcsoláskor a parazita kondenzátorok (C_{OSS} és C_W) kisülnek a MOSFET-en keresztül, amely hatalmas áramtűskét generál. Ez az áramtüske kapcsolási veszteséget okoz, mivel áramerősség akkor keletkezik, amikor a MOSFET-en éppen nagy feszültség esik. Ez még nem minden, hiszen az áramtüske bővelkedik harmonikusokban, amely jelentősen növeli az EMI értékét. Ezt a hatást a 4. ábra mutatja.



4. ábra. A kapcsolás során fellépő veszteségek

A kvázi-rezonáns flyback-architektúra implementálása

A bekapcsolási állapotot előidézõ, rögzített órajel alkalmazása helyett érdeemes megfontolni, mi lenne, ha egy érzékelõ áramkörrel hatékonyan lehetne érzékelni a drain-source MOSFET-feszültség (V_{DS}) minimumát, és csak abban a pontban kapcsolna be a MOSFET?! Az eredmény az lenne, hogy a bekapcsoláskor előálló áramtüske a lehető legkisebb lenne, mivel a parazita kondenzátor csak minimális feszültségre töltődne fel. Erre a jelenségre gyakran hivatkoznak minimumponti kapcsolásként vagy kvázi-rezonáns kapcsolásként. Még az sem lehetetlen, hogy a tervezés során nullaátmeneti kapcsolást (ZVS – Zero Voltage Switching) érjenek el bizonyos feltételek mel-

lett, amikor is a MOSFET bekapcsolása pillanatában a drain-source feszültség értéke nulla. Ilyen esetekben egyáltalán nem lenne áramtüske, mivel a parazita kondenzátor nem tárolna töltést. Ez a fajta tápegység eredendően változó frekvenciájú rendszer, amelynek viselkedését a vonali/terhelési feltételek írják elő. Más szavakkal: szabályozás lép fel a tápegység működési frekvenciájának variálásával, mivel a MOSFET minden alkalommal bekapcsol a minimum esetén, függetlenül a pillanatnyi terhelési vagy vonali feszültségtől. Ez a fajta működés a folytonos (CCM) és nem folyto-

nos (DCM) működési módok „határán” helyezkedik el. Értelmszerűen az ilyen módban működő konvertereket „határvonali üzemu” (BCM – Borderline Conduction Mode) konvertereknek nevezik.

A kvázi-rezonáns vagy minimumponti kapcsolás előnyei

Több előnnyel is kecsegtet a kvázi-rezonáns vagy minimumponti kapcsolási megvalósítás alkalmazása a flyback tápegységekben:

■ Kisebb bekapcsolási veszteségek

Ez a rendszertípus tehát *kisebb bekapcsolási veszteségekkel* jár együtt. Mivel a FET minimális, vagy bizonyos esetekben csak zérus drain-source feszültség esetén kapcsol be, a bekapcsolási áramtüske értéke minimális lesz, vagy zérusra redukálódik. Emellett csökken a tápegység EMI-sugárzása is.

■ Kisebb kikapcsolási veszteségek

A kvázi-rezonáns architektúrának a *kisebb kikapcsolási veszteségek* is velejárói. Mivel garantált, hogy a FET a minimumpontra kapcsol, bizonyos körülmények között további drain-source-kapacitás iktatható be a drain-source-feszültség felfutási idejének csökkentésére. A drain-source-feszültség lassabb

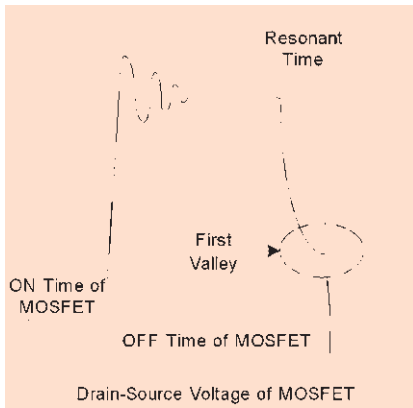
felfutási ideje csökkenti a feszültség/áram kereszteződést a drain-áram és a drain-source-feszültség között kikapcsoláskor. Mindez kisebb eldisszipált teljesítményt generál a MOSFET-ben, amely kisebb hőmérséklettel és jelentősen nagyobb megbízhatósággal jár együtt.

■ Kisebb EMI

A bekapcsolási áramtüske redukálása vagy teljes eliminálása és a lassabb drain-source-feszültségfelfutás kisebb EMI-sugárzást biztosít. Ez a gyakorlatban kevesebb EMI-szűrő eszköz szükséges betervezését jelenti, ami jelentősen csökkenti a tápegység költségeit.

Konklúzió

A költségek csökkentése és a megbízhatóság növelése valamennyi tápegység-tervező mérnök elsődleges céljai közé tartozik. A kvázi-rezonáns technológiával egy lépéssel közelebb kerülnek ezek eléréséhez. A kvázi-rezonáns vagy minimumponti kapcsolás kisebb MOSFET-igénybevételt jelent, amely nagyobb megbízhatóságot eredményez. A hullámformák csökkentett harmonikus-tartalma miatt a tápegység EMI-kibocsátása szintén csökkenthető a kvázi-rezonáns architektúra implementálásával.



5. ábra. BCM konverter kapcsolási menete

Erősáramú EMC-gondok

HARMAT LAJOS

Az elektromágneses kompatibilitás (EMC) kérdéskörének rendezésében világszerte kormányzintű szabályozás van érvényben az elektromágneses zavarok elleni védelemre.

Az EMC szemléletében három összetevőről: a zavarkibocsátásról/zavar-sugárzásról, a zavarérzékenységről és a zavar vezetési közegéről kell beszélni. Ezek közül a sugárzott zavar okozza a legtöbb összeférhetetlenségi gondot, de erre található a legtöbb megoldás is. A zavarérzékenység hatásában és megoldásaiban is ennél bonyolultabb kérdést jelent. A zavar átviteli közege mindkét esetben döntő jelentőségű...

Az EMC kezelésének két megközelítése van: megelőzés a tervezés során, ill. a létrejött zavar utólagos árnyékolása, szűrése, védelmi eszközök alkalmazása.

Az 1. ábra mutatja az elektromágneses zavarjel terjedési lehetőségeit kapacitív és induktív sugárzás, ill. vezetés útján. A zavarjel elektromos és mágneses összetevője egyszerre, elektromágneses hullám formájában okoz gondot az antennaként viselkedő zavarforrás közel- vagy távolterében lévő objektu-

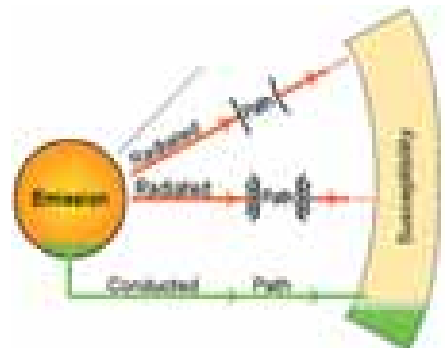
moknál, elektromágneses interferencia (EMI) formájában. Alacsonyfrekvenciás hullámokat keltenek az elektromechanikus eszközök, rádiófrekvenciás zavarjelek (RFI) származnak a csipekről és más elektronikus eszközökről.

Televíziós interferenciáról (TVI) beszélünk a tévététel sávjában zavaró nagyfrekvenciás zavarjelek esetén.

A sugárzó jelforrás közelterét a forrástól mért 1/6 hullámhosszynyi távolsággal határolhatjuk be, a távolter fogalmát az ezen távolságon túl eső terekre ért-

jük. Itt a jelet elektrosztatikusnak tekintjük, és a terjedő hullámot síkhullámként jellemezzük, így terjednek a műsorszóró adók hullámai is. Az induktívan terjedő zavarnak a mágneses, a kapacitívan terjedőnek pedig az elektromos összetevője jelent problémát. A vezetéssel terjedő zavarjel elektromos áram formájában fejti ki káros hatását.

A sugárzással terjedő EMI leggyakoribb frekvenciasávja 30 MHz-től 10 GHz-ig mérhető. Forrása lehet elektronikus óra, óravonal, adatvonal, kapcsolóüzemű tápegység stb. A zavar oka a vonalak gyenge árnyékolása, helytelen lezárása. A megoldás; szimmetrikus tápvonalak használata, megfelelő lezárás,



1. ábra. Az elektromágneses zavarjel terjedési lehetőségei

földelés, árnyékolás, rövid fel- és lefutási idejű meghajtójelek, szűrés, differenciál-erősítők alkalmazása a vonalon.

A vezetéssel terjedő EMI a néhány kHz-től 30 MHz-ig terjedő sávban jelentkezik általában. Forrása: erősáramú (kapcsolóüzemű) tápegységek, villamos vontatók, motorok, jelfogók. A zavar oka lehet: szűrés nélküli erősáramú kábel, vontatók rossz csatlakozása. A megoldás: megfelelő áthidalások, csatlakozások, földelés, árnyékolás alkalmazása, az erősáramú vezeték szűrése.

Az EMC-vel foglalkozó felügyeleti hatóságok szabályozási/szabványosítási köre kiterjed az otthonokra, a kereskedelmi forgalomban elérhető eszközökre, az iparra és a katonai eszközökre.

Az USA-ban az USA/FCC Part 15, subpart J. jelzetű szabvány, Kanadában a CSA-előírások, Japánban a VCCI-előírások érvényesek.

Európában az EU 89/336/EEC EN-specifikációja szól róluk, ezt nevezik röviden EMC Direktívának (EMC Directive). 1996. jan. 1-ji keltezéssel megújították, legújabb változatát 2004. december 15-én bocsátotta ki az Unió Electromagnetic Compatibility Directive néven, azaz Directive 2004/108/EC jelöléssel. Számos változtatás közül az egyik fontos tudnivaló a harmonizálás, életbelépésével az uniós tagállamok saját, idevonatkozó szabályozásai hatályukat veszítik. Külön alfejezet foglalkozik az elektronikus eszközökkel, tudományos és orvosi berendezésekkel, a műsorvevőkkel és kiegészítő eszközeikkel, az információtechnológia berendezéseivel.

A gyártók számára két éves átmeneti időt szabtak; 2007. július 20-tól 2009. július 20-ig, amely időszak alatt Európában a régi EMC direktíva előírásairól állhatnak az újra.

Vonatkozó irodalom:



www.ce-mag.com/archive/
05/07/hoolihan.html
uk.techintl.com/emc.cfm

Az EMI és az RFI mérésére spektrum-analizátor (EMI-vevő) használatos. Az amerikai FCC pl. két besorolást alkalmaz: az A-osztályú műszer az ipari, kommersz vagy üzleti alkalmazások esetén, a B-osztályú szigorúbb besorolást az otthonok vonatkozásában.

Az erősáramú tápegységek mint zavarforrások esetén egyaránt beszélhetünk sugárzott és vezetett EMI-ről.

Egyenáramú feszültségforrások, megfelelő kivitel és telepítés esetén nagyon kevésbé vagy egyáltalán nem okoznak EMI-gondokat. Nagymértékű zavarok forrását jelentik viszont a kapcsolóüzemű tápegységek. Ezek elhelyezése, kiiktatási lehetősége, áramút-megszakítási megol-

dásai és árnyékolása nagyon kritikus területét jelentik a védelemnek.

Az erősáramú területen domináns vezetett zavarok behatárolása és az ellenük való védekezés nehéz feladatot jelent, mivel az RF-zaj amplitúdója és frekvenciája általában nem ismert és gyakran változik. A hibás működés okát leválasztó és impedanciaillesztő áramkör, valamint RF jelgenerátor segítségével határolhatjuk be alapesetben. Megfelelő, a tápvonalba beiktatott szűrő használata jelenti a megoldás kiindulási alapját az RFI kiűzésében.

A keletkezett RFI feszültség, amit a beiktatandó vonalszűrővel ki akarunk szűrni, két alkotórészre bontható: a közös módusú, vagy vonal és föld közötti zaj, ami az erősáramú vezeték és a föld között mérhető, valamint a különbségi (differenciál) módusú, vagyis maguk az erősáramú vezetékek között mérhető zajfeszültség. A tápkábelek számára készülő szűrők készülhetnek az egyik vagy mindkét komponens kiszűrésére, attól függően, hogy mekkora az erőssége az egyes összetevőknek.

Az erősáramú RFI-szűrők általában két- vagy hárompólusú szűrőhálózatot jelentenek. A pólusok számának növekedésével nő a felhasznált alkatrészek és a kivitel költsége is. Általában esetben kétpólusú szűrőket ajánlanak egyenáramú tápellátáshoz és hárompólusút kapcsolóüzemű tápegységekhez, szinkronmotorokhoz. (Megjegyzendő, hogy az erősen kapacitív jellegű berendezés a kétpólusú szűrő teljesítményét egypólusúra redukálja.)

A szívárgási áram, amely az alkalmazott szűrőeszköz beiktatása után még felléphet, függ a biztonsági elvárásoktól és az alkalmazható maximális szűrőméretektől.

Mivel az erősáramú vezetékben alkalmazott szűrők kétpólusú passzív hálózatnak tekintendők, ezért átviteli jelleggörbéjüket egy összetett átviteli függvény jellemzi, átviteli jellemzőiket pedig a szűrő mindkét oldalához csatlakoztatott komplex impedanciájú eszközök befolyásolják. A szűrőgyártó cégek által közölt, beiktatási csatlakozásra vonatkozó adatok ezért mindig ezek figyelembevételével kezelendők!

Az elektronikus zajvédelem területén számos cég fejt ki tevékenységet

Az elektromágneses kompatibilitásban a nemzetközi élvonalba tartozó cég a Schaffner. Megoldásait az autóipar, az ipari és konsumelektronika, egészségügy, a távközlés és katonai területek számára fejleszti 90 ország számára. A Schaffner-csoport fejleszt, gyárt és piacra visz szabványos és ügyfélre szabott alkatrészeket, modulelemeket, mérőrendszereket és -műszereket. Mérőrendszerek készülnek

EMC-kibocsátás mérésére, zavarvédetség tesztelésére, kábel- és szimulációs tesztekre 40 GHz felső határral.

Négyvezetékes, interferencia-elnyomásra szolgáló termék az FN 3280 jelzetű megoldás, amelynél az interferencia-elnyomást közvetlenül a legkritikusabb helyen, a hálózati bemeneteknél alkalmazzák. Kompakt, háromfázisú/négyvezetékes szűrők segítségével lehet elérni a szükséges zajcsillapítást. A meglévő, bevált sorozat új változatánál a gyártó most nagyobb teljesítményekre szóló megoldást kínál (2. ábra)



2. ábra. Az FN 3280 típusú Schaffner-szűrő

A Schaffner cég nemzetközi hírnevet szerzett a vezetéssel terjedő zavarok EMC-védettségi vizsgálatában és a vonatkozó berendezések, ESD generátorok előállításában, a harmonikus, flicker- és teljesítményteszt-rendszerek kivitelezésében. Telepített rendszereik száma világszerte ezrekre rúg, ahol műszereik és rendszereik helyi kalibrációs és javítótevékenységet is kiszolgálnak. Minden szimulációs eszközök a legújabb megoldásokat követi, Windows alapú mérőszoftvekkal ellátott.

Legújabb 30 kV-os NSG 438 jelű ESD generátoruk és Modula 6000 jelű többfunkciós generátoruk az ipari szabványok szerinti megfelelőségű hatékonyság, ergonómia és teljesítmény tekintetében.

Erősáramú tápvezeték RFI-szűrésére gyárt eszközöket a Curtis Industries cég, maximálisan 250 A áramerősségre.

Kompakt, limitált helyigényű erősáramú szűrőket kínál az európai piacvezető EPCOS cég. Új, B84143A**R105 sorozatát olcsó EMC tápkábel-szűrőként hirdeti olyan elektromos motorokhoz, amelyek hosszú időn át működnek teljes terheléssel.

Alkalmasak ezek a szerkezetek interferencia-elnyomásra olyan változó sebességű gépekhez, mint szivattyúk, szelölők, szervoberendezések és emelők, de erősáramú tápegységekhez is.



www.schaffner.com
www.schaffner.uk.com
www.schaffner.com
www.epcos.com/emc

Maroknyi tápellátás

GRUBER LÁSZLÓ

A transzformátoros dugasztápegységek (alkonya)

Hálózatról üzemelő elektronikai készülékeink áramellátására hagyományos módon transzformátor, egyenirányító, szűrő és – igényesebb esetben – stabilizátor szolgál. A készülékek fogyasztásának csökkenésével azonban egyre kisebb teljesítményű tápegység kellett, amelynek transzformátora belefért a (kissé megnövelt méretű) konnektordugóba. Amíg a korábbi elektroncsöves berendezéseknél 100 V nagyságrendű (tehát áramütés-veszélyes) anódfeszültség volt használatos, addig a 230 V-os hálózati feszültség szigetelése sem jelentett nagyobb gondot. A félvezetős áramkörökkel azonban a készülék egyetlen (emberre veszélyes nagyságú) feszültsége a hálózat maradt, pusztán a tápegység primer oldali feszültsége miatt kellett érintésvédelmi besorolást (és az ezzel kapcsolatos drága típusvizsgálatot) elvégezni. Célszerű volt tehát a tápegységet kirakni a készülékből. Gomba módra elterjedtek a dugasztápegységek, amelyeknél megtakarításként jelentkezt a hálózati kapcsoló és az olvadóbiztosító (bár a márkásabb tápegységeknél a transzformátorban hőbiztosítót alkalmaznak akár olvadó, akár önregeneráló – PTC-ellenállás elvén működő – megszakítóként) elhagyása.

A dugasztápegységek többnyire az egyenirányítót és a pufferkondenzátort is tartalmazzák, de stabilizátort általában nem. Üresjárású feszültségük ezért mintegy 23 ... 30%-kal magasabb a leterhelténél, és ekkor a hálózati 100 Hz-es bűgőfeszültség is jelentős. Ha a készülék erre érzékeny, további szűrésre, stabilizálásra van szükség. A kivezetést kábellel oldják meg, végén ún. telepecsatlakozóval, amely hengeres, koaxiális elrendezésű, átmérője 4 és 6 mm (a 6 mm-es változat belső csapja kétféle méretben is létezik, ami összedugaszolhatatlanságot, ill. kontakthibákat okozhat). Problémát jelent a polaritás is: mindkét változat használatos, ami súlyos meghibásodási veszélyt jelent helytelen tápegység-készülék párosítással. A készülékgyártók ugyanis többnyire nem gyártanak tápegységet, hanem adaptálják valamely gyártó tápegységét, és sokszor még a gépkönyvben sincs utalás a típuspárosításra.

Régebben használatos volt a jack-dugó is, amely még több hibalehetősé-

get rejt magában. Ez a dugasz egyéb-ként is főként hangfrekvenciás célra készült, a dugaszolás során zárlat is fel-lephet, amelyet a tápegység többnyire nem tolerál, másrészt tévedésből a tápegységet egy hangfrekvenciás végfokra dugaszolva jelentős kár keletkezhet.

Igényesebb gyártó a készülékéhez tápegységet is csomagol, de előfordul, hogy csak a tápfeszültség és tápáram adatait adják meg, és a kereskedelem-ben kapható tápegységgel kell megoldani a táplálást. Erre gyártanak univerzális tápegységeket, amelyeken mind a feszültség nagyságát lehet állítani (transzformátorleágazásokkal), mind pedig a kimenőcsatlakozó és annak polaritását is megválaszthatjuk, összeállíthatjuk. Ezek alkalmazásánál megfelelő körülményekkel kell eljárni!

Újabban megjelentek, és széles körben terjednek a kapcsolóüzemű dugasztápegységek is (onnan lehet őket megismerni, hogy könnyűek-, szemben a transzformátoros súlyával). Ezek a tápegységek lényegesen jobb hatásfokúak, fogyasztásuk



1. ábra. A sokoldalú lámpa

a felvett árammal jobban arányban áll, kimenőfeszültségük stabilitása jobb, zajtartalma (a MHz környékén kapcsoló félvezetős kapcsolóknak köszönhetően) lényegesen kisebb. A beépített optocsatolás visszacsatolás eredményeképpen a kimenőfeszültség galvanikusan független a hálózattól.

A dugasztápegységek mára nagyon elterjedtek. Nem ritka látvány irodákban sem, hogy a konnektorból fűrtökben lógnak a tápegységek, de lakásokban is van belőlük 5 ... 30 db. Kezdetben merészen alkalmaztuk őket, mert fogyasztásuk (a transzformátoros megoldásoknál) 5 ... 7 W, lényegében elhanyagolható. A tápegységek az idő nagy részében üresjárásban mennek, de ekkor is fogyasztanak. Ha már viszont

10 ... 20 db van belőlük egy lakásban, és a nap 24 órájában fogyasztanak, könnyen belátható, hogy számottevő a villanyszámlát produkálnak. Ráadásul üresjárásban induktív fogyasztóként jelentős meddőáramot igényelnek, amit illene kompenzálni. További hátránnyként említhető tűzveszélyességük (pl. lezárt lakásban, hosszú nyaralás idején stb.). Ezeket is sokat javít a félvezetős kapcsolóüzemű tápegység.

Erőmű a zsebben

Egy-két éve jelentek meg a piacon a távol-keleti csodák, a világító és egyéb alkalmazosságok. Már-már a hazai piacon is találkozunk egy-egy példányukkal, most bemutatunk egyet a „szuper szériából”.

A tajvani gyártmányú VPower többcélú elemilámpa egy valódi kis erőmű zsebünkben. Alapvetően egy lámpa, amely 3 db szuperfényes fehér LED-del működik. A 40×116×22 mm méretű, 103 g tömegű esztétikus készülék áramforrása nem elem, nem akkumulátor, hanem egy 4 F-os szuperkondenzátor. Töltésére egy beépített dinamó szolgál, amelyet 5 percig tartó húzogatással fel lehet tölteni. Egy töltéssel 20 percig világíthatunk (1. ábra).

A készüléket azonban a világítás mellett másra is használhatjuk. Beépített FM rádióját egy óra hosszat működteti. Tölthetjük vele mobiltelefonunkat, az energiája mintegy 8 perces beszélgetésre elegendő. 5 V-os stabil kimeneti feszültsége 0,5 A-rel terhelhető PDA, vagy egyéb fogyasztó számára. És ha mindez nem elegendő, kiegészítő tartozékként vásárolható hozzá lézer-pointer előadásunk segéd-eszközeként, vagy UV-adapter pénz-vizsgálásra (2. ábra).



2. ábra. Adapterek a lámpához

Aktív teljesítménytényező-javítás, hálózatkondicionálás (1. rész)

DR. JÁRDÁN R. KÁLMÁN, DR. NAGY ISTVÁN



Dr. Járdán R. Kálmán
egyetemi docens



Dr. Nagy István
kutatóprofesszor,
az MTA r. tagja

Az utóbbi egy-két évtizedben egyre nagyobb figyelem irányul a hálózatok és a fogyasztók közötti kölcsönhatás kérdéseire. A környezetvédelem területén kialakuló tudatos gondolkodásmód hatása érződik a műszaki fejlesztéssel foglalkozók körében is, amit pl. a „hálózatszennyezés” terminológia általánossá válása is jelez. Már több mint két évtizede világossá vált, hogy a nemlineáris jellegű, elsősorban teljesítményelektro-
nikai berendezések tömeges elterjedése egy ponton túl az energiaellátás biztonságát is veszélyeztetheti. A várható problémák megelőzésére a fejlett ipari országokban már a 80-as évek elején megkezdtek azoknak a szabványoknak a kidolgozását, amelyek biztosítják, hogy a fogyasztói berendezések által okozott „hálózatszennyezés” megengedhető mértékű legyen. Ilyen szabványcsalád az IEC 555-..., az EN 61000-... illetve ennek hazai megfelelője, az MSZ-EN 61000-... sorozat. Az bizonyos, hogy rendkívül nagy gazdasági kihatású kérdéssről van szó, pl. egyes területeken a szabványelőírások betartása 20-30%-os árnövekedést eredményezhet. Mindenesetre a mai követelményeknek megfelelő, eladható villamos terméket gyártani a szabványok alkalmazásának kötelezővé válása óta csak a szigorú előírásokat betartva lehet. A következőkben, a tervezett cikksorozat keretében megvizsgáljuk a hálózati teljesítménytényező-javítással, illetve általánosságban, a hálózatkondicionálással összefüggő elméleti és gyakorlati kérdéseket. Az első részben a legfontosabb alapfogalmakat tekintjük át röviden...

Eltolási tényező, teljesítménytényező

A hálózatminőség kérdésének mind az áramszolgáltatók, mind a -fogyasztók részéről igen nagy jelentősége van. Az ideális fogyasztó háromfázisú, szimmetrikus, lineáris, ohmos jellegű, azaz teljesítménytényezője egységnyi, csak alapharmonikus áramot vesz fel, és nem okoz tranziens áramlökéseket. A hálózathoz csatlakozó fogyasztóknak csak kisebb hányada felel meg az előbbi feltételeknek. A lineárisnak tekinthető fogyasztók jelentős része a hatásos teljesítményen kívül meddőteljesítményt is felvesz a hálózathoz, azaz áramuk a feszültséghez viszonyítva általában késik egy adott szöggel, amely alapján az eltolási tényezőjük (Displacement Factor) kisebb, mint 1. Ez azzal a következménnyel jár, hogy adott áramterhelhetőségű hálózaton az ideálisnál kisebb hatásos teljesítményt lehet átvinni. A megoldást a meddőteljesítmény kompenzálása jelenti, amelynek klasszikus módszere a fázisjavító kondenzátortelepek, vagy a hálózaton üresen járó, túlgerjesztett szinkrongépek, ún. szinkronkompenzátorok használata. Korszerű megoldás a nagyfrekvenci-

ás, kapcsolóüzemű teljesítményelektro-
nikai konverterek alkalmazásán alapuló meddőteljesítmény-kompenzáló berendezések alkalmazása.

A nemlineáris jellegű fogyasztók által felvett teljesítmény aránya az összes teljesítményen belül folyamatosan növekszik a teljesítményelektronikai (TE) berendezések térhódítása miatt. Ma már jellemző, hogy a megtermelt villamos energiának nagyon jelentős hányada legalább egyszer, de jelentős része többször is TE konvertereken keresztül haladva kerül felhasználásra. Az ebbe a csoportba tartozó fogyasztókra jellemző, hogy a hálózathoz felvett áram az alapharmonikusan kívül jelentős mennyiségű felharmonikus összetevőt is tartalmaz, amely két szempontból is hátrányos: egyrészt a felharmonikus áramok nem hoznak létre hatásos teljesítményt, tehát hatásuk ebből a szempontból olyan, mint a meddőáramoké, másrészt a felharmonikus áramok által a hálózat impedanciáján létrehozott feszültség- és torzítja a hálózati feszültség hullámformáját.

A felharmonikus áramok, illetve a hatásukra létrejövő, felharmonikus tartalommal rendelkező hálózati feszültsé-

gek nemkívánatos hatásait a következőkben összegezzük: a feszültség-harmonikusok többletvesztéseket okoznak a váltakozó áramú forgógépekben és transzformátorokban, a nagy amplitúdójú feszültség-harmonikusok gyorsítják a villamos gépek és kábelek szigetelésének öregedését, a torzult hullámformájú hálózati feszültségek működési zavarokat okozhatnak elektronikus áramkörökben, amelyek a hálózati feszültséget használják fel szinkronizálásra vagy időzítésre (pl. egyenirányítók gyújtásszögvezérlése). A felharmonikus áramok hatására elektromágneses zavarás léphet fel (Electromagnetic Interference – EMI), továbbá a kábeleken, légvezetékeken és villamos gépek tekercselésén átfolyó felharmonikus áramok többletvesztéseket okoznak, amelyek mágneses térben fellépő skinhatás miatt még fokozottabban jelentkeznek. Egy speciális, figyelmet érdemlő probléma a felharmonikus áramokkal terhelt háromfázisú rendszerekben a nullavezető megnövekvő árama. A felharmonikusok összegeződhetnek a nullavezetőben, és a fázisáramokat meghaladó áramértékek léphetnek fel, amely miatt már tűzesetek is előfordultak.

További problémát okoznak a pulzáló áramfelvétel hatására a hálózaton létrejövő feszültségesések (flickereffektus).

A háromfázisú hálózatok aszimmetrikus terhelése két szempontból hátrányos: egyrészt ez is korlátozza az átvihető maximális teljesítményt, másrészt az aszimmetrikus terhelés hatására létrejövő hálózati feszültségrendszer szintén aszimmetrikus lesz, azaz negatív sorrendű komponens is fog tartalmazni, amely a váltakozó áramú forgógépekben többletvesztést és így túlmelegedést okozhat. A cikksorozatban a felsorolt problémákkal a rendelkezésre álló terjedelemben foglalkozunk.

Természetesen a hálózati feszültségnek vannak egyéb forrásból származó zavarai is, pl. légköri eredetű túlfeszültségek, átkapcsolási tranziensek és végül az áramellátó rendszer üzemzavaraiából eredő hálózatkimaradások. Ezekkel itt nem foglalkozunk, csak megemlíjük, hogy a felhasználók körében egyre tudatosabbá válik az a felismerés, hogy a működtetett rendszerek megbízhatóságát csak a hálózati eredetű zavarok kiküszöbölésével lehet garantálni. Ez magyarázza a szünetmentes áramforrások iránti igény növekedését. Az esetek jelentős részében azonban elegendő a hálózati feszültség jellemzőinek javítása a megbízható működtetéshez, mert pl. egy vezérlőelektronika vagy számítógép szünetmentes áramellátásának nem sok értelme van, ha a nagy teljesítményű irányított berendezés nem kap szünetmentes áramellátást.

A hálózati feszültség minőségét javító berendezések széles skálája áll a felhasználók rendelkezésére, ezekre a szakirodalomban gyakran különböző elnevezéseket használnak, leggyakrabban aktív szűrők (Active Filters), statikus meddőteljesítmény-kompenzátorok (Static var compensators) teljesítménytényező-javító berendezések (Power Factor Correctors – PFC), hálózatkondicionálók (Power Quality Conditioners – PQC), de ide sorolhatjuk a különböző típusú feszültségstabilizátorokat is, amelyekkel közül – a nagyfrekvenciás kapcsolóüzemű konverterek alkalmazásának és a gyors szabályozó köröknek köszönhetően – nagy dinamikai követelményeket is ki lehet elégíteni, ezenkívül védelmet nyújtanak a légköri eredetű túlfeszültségek ellen, esetleg galvanikus leválasztást is biztosítanak speciális, árnyékolt transzformátorral [1 ... 4].

A következőkben tárgyalt témákhoz néhány fogalmat kell definiálnunk.

Egy periodikus időfüggvény Fourier-sora a következő egyenlettel fejezhető ki:

$$f(t) = K_0 + \sum_{h=1}^{\infty} K_h \cos(h\omega t + \varphi_h) \quad (1)$$

Ahol:

$$K_0 = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt \quad (2)$$

$$A_h = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos(h\omega t) dt \quad (3)$$

$$B_h = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin(h\omega t) dt \quad (4)$$

Feszültség hullámforma-torzítási tényezője (Total harmonic Distortion):

$$THD_u = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} U_h^2}}{U_1} \quad (5)$$

Ahol:

U_h = a h . rendszámú harmonikus összetevő,

U_1 = az alapharmonikus feszültség (effektív értékek).

Nemszinuszos időfüggvényű feszültség effektív értéke és a felharmonikusok effektív értéke:

$$U = \sqrt{\sum_{h=1}^{\infty} U_h^2} \quad (6)$$

$$U_H = \sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} U_h^2} \quad (7)$$

Az eltolási tényező:

$$DF = \cos \varphi \quad (8)$$

Ahol: φ az alapharmonikus feszültség és áram közötti szög.

Az alapharmonikus látszólagos teljesítmény:

$$S_1 = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (9)$$

Ahol: P = a hatásos teljesítmény
 Q = a meddőteljesítmény

Felharmonikus áramok esetén a látszólagos teljesítmény:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2 + D^2} \quad (10)$$

Ahol:

$$D = U_1 I_H \quad (11)$$

A felharmonikus áramok eredőjével számított „meddő”-teljesítmény

$$I_H = \sqrt{\sum_{h=2}^{\infty} I_h^2} \quad (12)$$

Így a teljesítménytényező:

$$PF = \frac{P[kW]}{S[kVA]} \neq DF \quad (13)$$

Teljesítménytényező-javítás hálózati tápegységekben

Minden elektronikus berendezés tartalmaz tápegységet, ezért ez a leggyakrabban alkalmazott energiaátalakító egység. Ma már kizárólagosnak tekinthető a nagyfrekvenciás kapcsolóüzemű tápegységek (Switch Mode Power Supply – SMPS) használata. A nagyfrekvenciás kapcsolóüzemű működési elvnek köszönhetően a tápegységek területén is rendkívül nagy fejlődés történt az elmúlt egy-két évtizedben. A súly- és méretadatok hihetetlen mértékben csökkentek, ebből a szempontból jellemző adat a teljesítménysűrűség, amely napjainkban eléri 3,5 W/cm³ értéket. A hatásfok növekedése és a méretek csökkenése a kedvező tulajdonságú vezérelhető félvezető kapcsolóknak, elsősorban a MOSFET-nek köszönhető. Az előnyös tulajdonságok jelentős részét a kapcsolási frekvencia növelésével érik el, ennek felső határa ma már a MHz-tartományban van.

A nagy tömegű és ezáltal nagy össz-teljesítményű kapcsolóüzemű tápegységek területe volt az egyik olyan, ahol nyilvánvalóvá vált, hogy sürgős és szigorú intézkedésekre van szükség a hálózati jellemzők további romlásának megakadályozására. A hálózatról táplált, korszerű teljesítményelektronikai berendezések közös jellemzője, hogy bemeneti fokozatuk vezéreltlen diódás egyenirányító, amelyet a felhasználástól függően egy vagy több konverterfokozat követ (dc/dc vagy dc/ac). Ennek az a magyarázata, hogy a dc/dc és a dc/ac konverterekben alkalmazott impulzusszélesség-szabályozási módszerekkel nagyon kényelmesen lehet a kimenőfeszültséget szabályozni, így nincs szükség arra, hogy a bemeneti egyenfeszültséget szabályozzuk vezérelt egyenirányítóval, amelynek jelentős hátrányai vannak: alacsony DF-érték és nagy beépítendő szűrőelem- (elsősorban fojtó-) teljesítmény. A diódás egyenirányító fokozatnak nagy előnye az alacsony költség, a jó hatásfok, nagy megbízhatóság és az egységnyi DF. Ugyanakkor egy jelentős hátránya van, a hálózati áram nagy felharmonikus tartalma, amely torzítja a hálózati feszültség hullámformáját, különösen a fojtó nélküli, csak kondenzátoros kimeneti szűrés esetén. A probléma szemléltetésére az 1. ábrán egy egyfázisú, kondenzátoros szűrésű, diódás egyenirányító hálózatról felvett áramát (piros görbe) láthatjuk, az áram hatására torzult hálózati feszültséggel együtt. Megfigyelhető az a tipikus jelenség, hogy a hálózati feszültség hullámformája a jellegzetes áram időfüggvény hatására a csúcsok-



1. ábra. Diódás egyenirányító jellegzetes áram-idő függvénye és a torzult hullámformájú hálózati feszültség

nál belapul. Ilyen feszültség-hullámformával lehet találkozni olyan környezetben, ahol pl. nagyszámú számítógép üzemel a hálózatról.

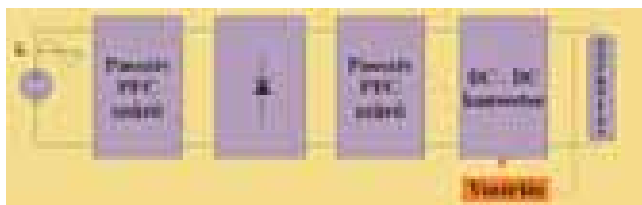
Az áram időfüggvényét Fourier-sorba fejtve, az alapharmonikus és a felharmonikus összege szétválasztható. Megfigyelhető, hogy az alapharmonikus áram fázisban van a feszültséggel.

A hálózatról felvett nagy felharmonikustartalmú áram hullámformáját úgy lehet korrigálni, hogy a felharmonikusok összegét egy párhuzamosan kapcsolt áramkörrel előállítva, ellenkező előjellel hozzáadjuk a hálózati áramhoz, így eredőben a felharmonikusok kiesnek, tehát a hálózati áram csak alapharmonikus szinuszos áramot fog tartalmazni. Ennek a követelménynek a kielégítésére többféle megoldást lehet alkalmazni, a megoldás elve szerint beszélhetünk idő-

tartományban, illetve frekvenciatartományban működő rendszerekről. Jelen cikk keretében csak az időtartományban működő rendszerekkel foglalkozunk, a teljesség igénye nélkül.

A 2. ábrán egy kétfokozatú passzív PFC-szűrővel rendelkező SMPS blokkvázlatát láthatjuk. A felharmonikusok szűrésére passzív LC-elemekből kialakított szűrőköröket alkalmazunk. A módszer előnye a robusztussága, megbízhatósága, de hátránya, hogy jelentős súlyú elemeket igényel, költsége is magasabb, mint az aktív szűrőköröket tartalmazó megoldásoké.

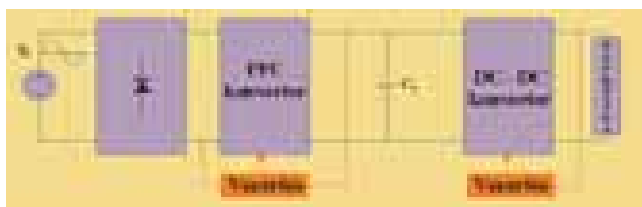
A 3. és 4. ábrán aktív PFC-áramköröket tartalmazó megoldások blokkvázatait mutatjuk be. Ezek működése azon alapszik, hogy a hálózatról felvett áramot szabályozó kör biztosítja, megfelelő „szinuszos” alapjelet követve.



2. ábra. Kétfokozatú, passzív szűrőkörös SMPS blokkvázlata



3. ábra. Kétfokozatú SMPS aktív teljesítménytényező-korrekcióval (PFC)



4. ábra. Egyfokozatú SMPS aktív PFC-vel

Jól tervezett aktív PFC-fokozatok hatására a hálózati áram gyakorlatilag elhanyagolható mértékű felharmonikus-tartalommal rendelkezik, azaz az áram szinte ideális szinuszos időfüggvénnyel jellemezhető. A PFC áramszabályozója számára a referenciajelet rendszerint a hálózati feszültségből származtatják, ez egyszerű, és automatikusan biztosítja, hogy az áram fázisban legyen a feszültséggel, viszont így előállhat az a helyzet, hogy torzult hullámformájú

feszültségről üzemelő berendezés árama – lemásolva a feszültség időfüggvényét – nem elégíti ki a szabványelőírásokat, bár a berendezés a hálózat felől nézve ohmos ellenállásnak látszik. (Pl. a BME területén a hálózati feszültségben mértünk THD = 9%-os értéket.)

A PFC-vel kapcsolatos megoldások ismertetését és további, a témához kapcsolódó területek bemutatását a következő folyóiratszámokban folytatjuk.

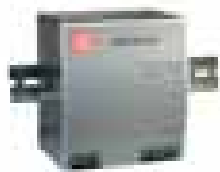
(folytatjuk)

Irodalom

- [1] Bhattacharya, S.–Po-Tai Cheng Divan, D. M.: Hybrid solutions for improving passive filter performance in high power applications IEEE Transactions on Industry Applications, Volume: 33, Issue: 3, May-June 1997, pp. 732–747
- [2] Járdán, R. K.–Nagy I.–Raaijen, E.: Power Factor Correction in a Co-Generation System. 8th European Conference on Power Electronics and Applications, EPE'99, Lausanne, Switzerland September 7–9, 1999.
- [3] Leuchter, J.–Bauer, P, Kurka, O.–Polinder, H.: Generator-Converter Set for mobile Power Sources 11th International Power Electronics and Motion Control Conference, Riga, Latvia, 2004.
- [4] Járdán, R. K.–Nagy, I.–Korondi, P, Nitta, T.–Ohsaki, H.: Power Factor Correction in a Turbine-Generator-Converter System. IEEE-IAS Conference, October 8–12, 2000, Rome, Italy.

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

Decentralizált fázisjavítás

PETRA JUNGWIRTH

Az utóbbi években többször lehettünk szemtanúi teljes városokat, esetleg régiókat megbénító áramszüneteknek. A hálózatok túlterhelésének megelőzésére egy nagyon kézenfekvő módszer a decentralizált fázisjavítás, azaz a felhasználásközi(helyi) kompenzáció, mely egyúttal a villamos energia minőségét is javítja. Az EPCOS PoleCap fázisjavító kondenzátora a legmegfelelőbb eszköz ilyen célokra

Vajon melyik amerikai állampolgárnak nem él elevenen az emlékezetében a 2003. augusztus 14-i áramszünet? Az Egyesült Államok északnyugati része, valamint Kanada egyes területei azon a napon elektromosság nélkül maradtak. A kimaradás 50 millió embert érintett, és több milliárd dollár értékű kárt okozott.

Az ehhez hasonló, komoly következményekkel járó esetek az energiaszolgáltató cégeket mind nagyobb és nagyobb kihívások elé állítják: a felhasználók ragaszkodnak a stabil, megbízható országos hálózatokhoz, amelyek nagyon jó minőségű elektromos áramot szolgáltatnak. Ahhoz, hogy ezt a célt elérjék, az ipari energiaelosztóknál, szünetmentes áramforrásokban, szélenergia-berendezésekben, valamint a hajtástechnikában már hosszú ideje fázisjavító teljesítménykondenzátorokat alkalmaznak. A megfelelően megtervezett fázisjavító berendezések csökkentik az országos hálózatban jelen lévő meddőteljesítményt, ezzel együtt a fogyasztást és a feszültségcsökkenéseket, valamint stabilizálják az energiaellátást. Az ebből fakadó kisebb energiaköltségek további előnyöket jelent.

Kültéri alkalmazás

Hasonló pozitív hatás eléréséhez egyrészt vidéken, ahol elsősorban privát fogyasztással kell számolni, másrészt olyan területeken, ahol kevés üzleti és ipari felhasználás van, az elosztóhálózat kialakítása jelentős beruházási költségeket jelentene. Ezzel alternatív megoldás, ha a meddőáram forrásának közelébe fázisjavító kondenzátorokat telepítenek – melyeket ez esetben közvetlenül a légvezetékek oszlopaira szerelnek.

Kültéri elhelyezésük miatt ezeknek a kondenzátoroknak számos követelményt kell kielégíteniük:

- vízállóság,
- pormentesség,

- ütésállóság,
- időjárás-állóság,
- magas szigetelési ellenállás
- ellenállás a napsugárzás által előidézett magas hőmérsékletnek,
- üzemképesség távjelzése.



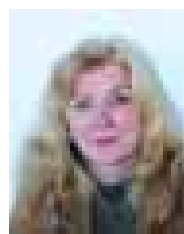
1. ábra. A PoleCap keresztmetszete – a megfelelően rögzített kábelek és kisütő ellenállás csökkenti az üzembe helyezési költségeket

Az EPCOS új PoleCap-sorozatú teljesítménykondenzátorai megfelelnek mindezen követelményeknek, és kiválóan alkalmasak kültéri alkalmazásra. A PoleCap kondenzátorok a PhiCap- és PhaseCap-sorozatok logikus továbbfejlesztései, melyek kialakítása a már bevált fémezett műanyagfilm (MKP/MKK) technológiára alapul.

A PoleCap-kondenzátorok jellemzői:

- feszültség: 400, 440, ill. 525 V,
- frekvencia: 50 ... 60 Hz,
- teljesítmény-tartomány: 0,5 ... 30 kVA.

Hiba lenne azonban a PoleCap kondenzátorok pusztán kültéri felhasználásában gondolkodni. Magas fokú védett-



Petra Jungwirth,
PFC kondenzátorok,
termékmarketing

ségük következtében olyan helyeken is jól alkalmazhatók, ahol nagy mennyiségű por, ill. párának vannak kitéve, amely meggátolhatja a hagyományos kondenzátorok használatát az üzemszerű működésben. Ilyen területek például a cementgyárak és fűrésztelek. A PoleCap-ek ilyen környezetben is alkalmazhatók a kapcsolószekrényeken belül vagy azokon kívül. Kifejezett előnyük, hogy méreteiket és tömegüket tekintve kompaktak, ill. könnyűek.

A PoleCap-kondenzátorok közvetlenül a távvezeték oszlopaira szerelhetők és már gyárilag rendelkeznek a szükséges csatlakozókábelekkkel, így jelentős költség- és időmegtakarítás érhető el. Az M12 menetes csapok gyors és egyszerű felszerelést tesznek lehetővé.

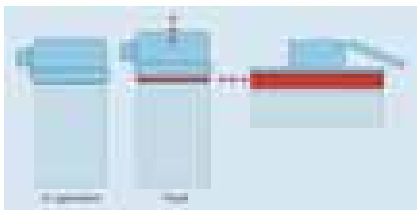


2. ábra. PoleCap kondenzátor a távvezetékoszlopon

Az új kondenzátorok továbbá számos biztonsági funkcióval rendelkeznek:

- valamennyi feszültség alatti alkatrész szigetelt, a kábelcsatlakozások IP54 szerint érintésvédett,
- integrált túlnyomáskioldóval szerelt,
- önjavító kivitelű,
- száraz technológiájú a gázos impregnálás miatt,
- előre felszerelt kerámiaalapú kisütőtömodullal bír.

Elengedhetetlen feltétel, hogy az oszlopokra szerelt kondenzátorok üzemképességét a földről is ellenőrizni lehessen. A PoleCap kondenzátorokon ezért egy vörös színű gyűrű válik láthatóvá, amint az esetleges működészavar hatására a túlnyomáskioldó aktiválódott.



3. ábra. Túlnyomáskioldó – hibás működés esetére: a kondenzátorfedő alatti gyűrű messziről láthatóvá teszi a bekapcsolt túlnyomáskioldót

Kiváló hőállóság

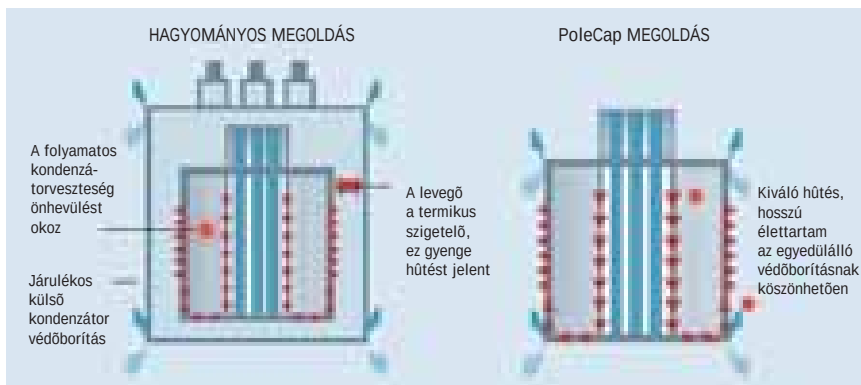
Ami azonban valóban egyedülállóvá teszi a PoleCap kondenzátorokat, az a különleges hőállóság. A kültéri vagy oszlopokra szerelt kondenzátoroknál a hagyományos megoldás az, hogy az eszközre járulékos védőborítást szerelnek. A kondenzátorvesztesség hőtöbbletet termel, amely felmelegíti a belső és külső védőborítás közötti űrt. Ez a felgyülemlett hő idővel „villamos melegítőpárna” mintájá-

ra körülveszi a kondenzátort, amely már amúgy is felhevült. Az elégtelen hűtés elkerülhetetlenné teszi a kondenzátor idő előtti elöregedését.

A PoleCap kondenzátorokat az EPCOS mérnökei úgy tervezték, hogy megelőzzék ennek az imént bemutatott „hőtartálynak” a kialakulását. A tesztek azt mutatták, hogy a PoleCap-ek szimpla védőborítású tervezésük miatt a hagyományos, járulékos védőborítással felszerelt kondenzátorokhoz képest jelentősen alacsonyabb hőmérsékleten működnek. A belső hűtésre a PoleCap eszközök egyedül a konvekciót használják fel. Ez nagyobb megbízhatóságot és hosszabb élettartamot garantál az eszköznek (4. ábra).

A védőborítással ellátott és az anélkül szerelt kondenzátorok termikus jellemzőinek összehasonlítására Malajziában, extrém környezeti feltételek mellett végeztek tesztek. Mindkét kondenzátorra 440 V feszültséget kapcsolnak, és közvetlen napsugárzásnak tették ki őket. A termisztorokkal mért hőmérsékleti értékek azt mutatták, hogy a járulékos védőborítással ellátott kondenzátorok belső és borításon mért hőmérsékleti értékei jelentősen nagyobbak a PoleCap eszközöknél mértekénél.

A járulékos védőborítás nélkül forgalmazott PoleCap kondenzátorok legmagasabb hőmérséklete is 7 °C-kal ala-



4. ábra. A védőborítással ellátott kondenzátor (balra) a túlhevülés miatt rövidebb élettartamú

acsonyabb, mint a hagyományos eszközöké. Ez azért jelentős előny, mert a tapasztalatok tanúsága szerint egy ilyen mértékű negatív hőmérsékleti különbség közel megduplázza a kondenzátor várható élettartamát.



EPCOS



EPCOS
passzív elektronikai alkatrészek

Csúcsminőségű teljesítménykondenzátorok az energetikában:

- fázisjavítás
- energiaellátás
- hajtástechnika
- AC/DC-alkalmazások
- szűrés, csillapítás

EPCOS értékesítési iroda H-1036 Budapest, Lajos utca 48-66.
Telefon: (+36-1) 436-0720. Fax: (+36-1) 436-0721
E-mail: sales.hungary@epcos.com
www.epcos.com

just everywhere...



LED-NAGYKERESKEDÉS



Nagy fényerejű világítódiodák, 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.

Schurter-szűrőtechnika

dU/dt kimeneti szűrők 3-fázisú frekvenciainverterekhez
– FMAC 0A-széria

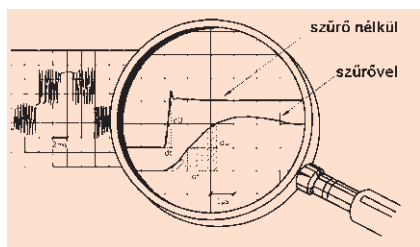
KALOCSAI TAMÁS

Hálózati szűrőket elsősorban a zavarok kiszűrésére használunk. Hálózatról működő elektronikai készülékeink a zavarjelekre érzékenyek, de a működésük során keletkezett zavarokat sem szabad a hálózatra engedni. A szűrők további kellemes tulajdonsága, hogy beépített induktivitásuknak köszönhetően a felfutó árammeredekséget határolják. Egy tipikus, és mára gomba módra szaporodó erősáramú elektronikai berendezés a szabályozott hajtáshoz szükséges inverter. A Schurter (Timonta) dU/dt kimeneti szűrői csökkentik az inverter kimeneti feszültségének gyors felfutását, limitálják a feszültségcsúcsokat, védik a motor tekercselését és mechanikus alkatrészeit.

Az inverterek impulzus üzemmódban dolgozó félvezető egységei túlságosan meredek, gyors felfutású kimeneti feszültségimpulzusokat hoznak létre (kb. 3000 V/μs). Ezek különböző problémákhoz vezethetnek: túlmelegedhet és károsodhat a motor tekercselése, csapágyazása, nagy elektromágneses interferencia keletkezhet, ezenfelül hallható akusztikus zajok is képződhetnek.

Emiatt túl kell méretezni a motort, a hajtást, és többletköltségekkel kell számolni az árnyékolt vezetékek használata miatt is.

A Schurter dU/dt szűrői 500 V/μs alá csökkentik a feszültség felfutási sebességét és 1000 V alá korlátozzák a feszültségcsúcsokat (550 V AC kimeneti feszültségnél).



1. ábra. A szűrő csökkenti a feszültségmeredekséget

Főbb műszaki paraméterei:

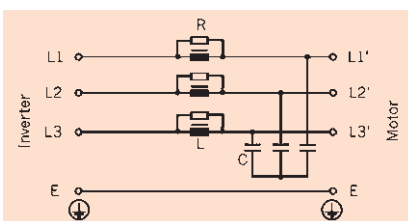
- a standard verzió szigetelt csavaros csatlakozással készül

- a dU/dt filter használatának főbb előnyei:

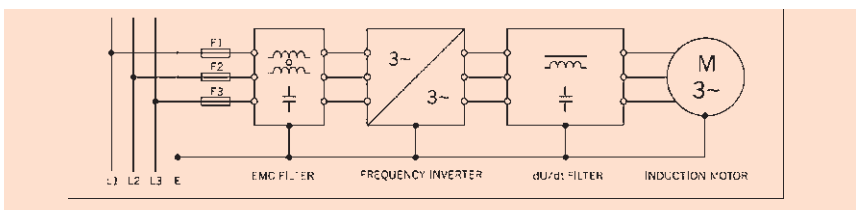
- hosszabb gerjesztő kábel használatának lehetősége
- nagyobb rendszerteljesítmény
- az elektromágneses interferencia

I. táblázat

Típus	I_n [A]	U_n [V]	L_n [mH]	$R_{L-L'}$ [mΩ]	I_{sziv} [mA]	C [nF]	Kábelkeresztmetszet [mm ²]	Motor teljesítmény [kW]
FMAC-0A24-0813	3x8	550	3x0,2	22	<0,5	4,7	4	3,7
FMAC-0A27-1613	3x16	550	3x0,2	11,6	<0,5	4,7	4	7,5
FMAC-0A40-2513	3x25	550	3x0,2	9,2	<0,5	4,7	6	11
FMAC-0A38-3213	3x32	550	3x0,2	9,2	<0,5	4,7	10	15



2. ábra. A szűrő belső kapcsolása



3. ábra. A szűrő tömbvázlata

(EMI) csökkenése, az elektromágneses kompatibilitás (EMC) javulása

- a rendszer megbízhatóság javulása
- 500 V AC, tehát világszerte használható

- kompakt kivitel

- felhasználási tartomány:

- 4 ... 16 kHz frekvencia
- akár 40 m méter hosszú kábel
- a szűrő hőterhelése az inverter kapcsolási frekvenciájától, a gerjesztőkábel hosszától és a feszültségtől függ.

Az adatokat az I. táblázat tartalmazza. A táblázatban megadott értékek 20 m-es kábelre és 4 kHz frekvenciára vonatkoznak.

A szűrő kapcsolását a 2., tömbvázlatát a 3. ábra mutatja.

A szűrők légmentesen lezárt fémdobozban kerülnek forgalomba. Csatlakoztatásukra sorozatkapocs szolgál.



4. ábra. A szűrő képe

A Schurter-szűrők hazai forgalmazója a World Components Kft.
Tel.: (+36-96) 578-070



www.woco.hu
www.schurter.com
E-mail: woco@t-online.hu



www.internetszaknevsor.hu

ORSZÁGOS INTERNET SZAKNÉVSOR®

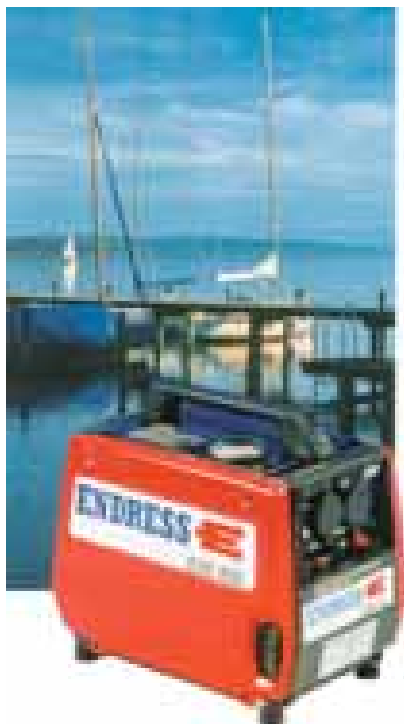
Elektromos energia mindig és mindenhol... (1. rész)

Benzin- és dízelmotoros áramfejlesztők

FERENCZI ÖDÖN

Ebben a cikkben a kisebb rendszerek, családi házak, éttermek, boltok, stb. szükségáramforrásaival, továbbá a kitelepüléseknél, vagyis az árammal ellátatlan területeken szükségessé váló hordozható áramfejlesztőkkel foglalkozunk. Az ilyen energiaforrások igen hasznosak lehetnek továbbá az ipari célú felhasználásoknál is...

Gyakran okoz gondot, hogy a közeli hálózati csatlakozásunkra közüzemi elektromos hálózat, de feltétlenül szükségünk van elektromos áramra. Ilyenkor nyújthatnak segítséget a hordozható benzin-, ill. dízelmotoros áramfejlesztők, amelyek széles választékban kaphatók a kereskedelemben (pl. ENDRESS, HONDA stb. cég). Ezek előnyösen alkalmazhatók abban az esetben, ha a közüzemi hálózatra történő csatlakozás nehézsége, illetve lehetlensége miatt (pl. árammal ellátatlan helyek) „kis teljesítményű” berendezéseket kell elektromos energiával ellátni (0,65 ... 10 kVA). Ezek ideális energiaforrásként szerepelhetnek az árammal



1. ábra. A 230 V/50 Hz-es 0,65 ... 2 kVA-es teljesítménytartományban kapható, alacsony zajszintű, hordozható ENDRESS áramfejlesztő (hajó, kemping, hobbi stb.)



2. ábra. 230 V/50 Hz-es, 2000 VA-es, hordozható áramfejlesztő (ENDRESS)

ellátatlan helyeken elvégzendő hobbi-, szabadidő- (lásd 1. ábra), kemping-, illetve egyéb terepi (vásárolási, kitelepült mérőállomás, rádióállomás stb.), vagy kerti (lásd 2. ábra!), barkácsolási munkáknál, hiba-vészelhárításnál, építkezéseknél villamos kéziszerszámok (fűrő, flex stb.), víztelenítésvízpumpák tápfeszültség-ellátásánál stb.

Ezeknél az alkalmazásoknál átlagosan napi néhány órai, évi néhány száz órai üzem a jellemző. Építkezéseknél (lásd 3. ábra!) természetesen közel teljes munkanapi használat is előfordulhat. Ez esetben ipari kivitelű típusokat kell használni. Egy ilyen, megfelelő teljesítmény leadására képes hordozható, saját „erőművünk” segítségével nagyobb teljesítményű elektromos készülékeket és szerzőket is működtethetünk.

A csak közüzemi elektromos hálózattal rendelkező fogyasztóknál felmerülhet

a kérdés: ha az áram kimarad, akkor mi marad? Gyakorlatilag semmi, az elektromos fogyasztók működésképtelenné válnak. Ilyenkor is segíthetnek a benzin- vagy dízelmotorral meghajtott áramfejlesztő generátorok. Továbbá a napelemodulos és a szélgenerátoros hibrid áramtermelő rendszerek kialakításánál a szünetmentes áramellátás céljából a nap- és szélszegény időszakok minimális energiatermelésének áthidalására szükség-, vagyis vésztartalék-áramforrásként



3. ábra. Hordozható áramfejlesztő terepi, építkezési munkákhoz

is benzin-, ill. dízelmotoros áramfejlesztőket (aggregátorokat) használhatunk. A megbízható folyamatos, szünetmentes áramellátás céljából tehát a tartalék jellegű „vésztartalékot” az aggregátoros áramfejlesztő biztosítja, mely gyakorlatilag „nincs aktív használatban”. A legkorszerűbb rendszereknél, azok vezérlőszabályozó elektronikája automatikusan bekapcsolja az aggregátoros áramfejlesztőt, ha az akkumulátorbank kimerültsége és a fogyasztás ezt indokolja.

Aggregátorjellemzők, -típusválaszték

Az aggregátorok többségét mobil üzemre tervezik. A kisebb teljesítményű kategóriában azok kézfogantyúval vagy kerékkel vannak felszerelve, a könnyű mozgathatóság érdekében. A nagyobb teljesítményűeknél azok kereke biztosítja a nagyobb mobilitást.

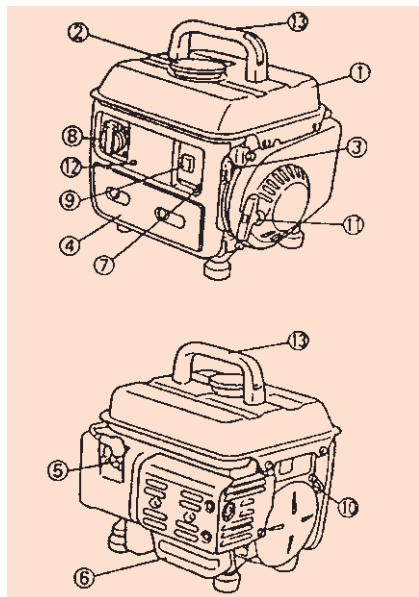
A 4. ábrán látható ENDRESS-gyártmányú, kompakt áramfejlesztőkkel hálózat nélkül is rendelkezésre áll a 230 V/50 Hz-es feszültség. A 4. ábra első (bal oldali) képén látható áramfejlesztő, mely 2200 VA tartós teljesítmény leadására képes, a „legtöbb”



4. ábra. 230 V/50 Hz-es 650, 900 és 2200 VA-es tartós teljesítmény leadására képes, hordozható ENDRESS áramfejlesztők

használatos fogyasztó igényét kielégíti: világítás, elektromos készülékek s nagyobb teljesítményfelvételű berendezések (pl. házi vízellátó szivattyú, különböző szerszámok stb.). Ezek a profi áramforrások csendes járásúak.

A 4. ábra középső képén 900 VA tartós teljesítmény leadására alkalmas típus látható.



5. ábra. Az ESE 900 típusú, 650 VA-es tartós teljesítmény leadására képes, benzinmotoros áramfejlesztő vázlatos képe

A 4. ábra harmadik képén ESE 900 (ill. 950) típusjelű, kompakt felépítésű, kétütemű, benzinmotoros áramfejlesztő látható (ENDRESS-gyártmány, amelynek már igen sok „utángyártója” van). Ez az áramfejlesztő 230 V/50 Hz-es kimeneti váltakozó feszültséget szolgáltat. Névleges, ill. leadott max. teljesítménye 650 W, ill. 780 W. 950-es tí-

pusváltozata 12 V/8,3 A-es egyenfeszültségű kimenettel is rendelkezik.

A 230 V-os váltakozó feszültségű kimenetről megfelelő töltőberendezéssel pl. autóakkumulátorainkat utántölthetjük, így megvédhetjük azokat a káros mélykisütéstől. Természetesen az akkumulátorunk töltésének időtartama alatt további elektromos, elektronikus fogyasztóinkat is használhatjuk a névleges kivethető tartós üzemi teljesítményhatárig (650 W).

A szóban forgó áramfejlesztő vázlatos képét és főbb kezelőszerveit az 5. és 6. ábrán tüntettük fel (1 üzemanyagtartály, 2 üzemanyag-betöltő nyílás, 3 benzincsap, 4 légszűrő, 5 gyújtógyertya, 6 kipufogó, 7 hidegindító kar, 8 dugaszolóaljzat, 9 START kapcsoló, 10 földelőpont, 11 berántókötél, „behúzó”-fogantyú, 12 túláramvédő-megszakító, 13 hordfogantyú).

A generátort meghajtó benzinmotor egyhengeres, szinkron léghűtéses, kétütemű motor. Max. teljesítménye a gyártó által beépített hajtómotortól függően 1 ... 1,5 kW/1,36 ... 2 LE. Motor-fordulatszám: 3000 ford/min. Üzemidő egy tanktöltéssel (4,1 l) kb. 6 ... 8 óra. A fogyasztás 3/4 terheléssel 0,4 ... 0,5 liter/óra. Üzemanyag: kétütemű-keverék 1:50 (2%). Védettségi foka. IP23. Az egység beépített AC (ill. DC) túlterhelés elleni védelemmel is rendelkezik. Max. kimeneti generátoráram 2,8, ill. 3,1 A 230 V esetén, a 900, ill. a 950-es típusváltozatnál. Működési zajszint, LWA: 85 dB(A). Hangnyomásszint 7 m-es távolságból, LPA: 60 dB(A). Tömeg: kb. 20 kg. (E típus utángyártott változatai a hazai szuper-, ill. hipermarketekben időnként már 20 Eft-os akciós áron is megvásárolhatók.)

Ezek az ENDRESS-gyártmányú, hor-



6. ábra. Az ESE 900 típusú, 650 VA tartós teljesítmény leadására képes, benzinmotoros áramfejlesztő kezelőszervei

dozható benzinmotoros áramfejlesztők ideális energiaforrásai a hobbi a szabadidő-, a kemping- és egyéb kitelepülési (vásárolási stb.), vagy mint már említettük, a kerti munkáknak. Csendes, zárt kivitelűek. Alkalmasközüzemi hálózattal nem rendelkező háztartások, tanyák, vadkempingek, szigetek, hajók stb. áramellátására és a szolárakkumulátorok nap- és szélszegény időszakban történő utántöltésére (lásd később!).

Az ENDRESS cég a 0,6 ... 1,8 kVA-es tartományban szupercsendes kivitelű áramfejlesztőket is gyárt. Egyre jobban terjednek a függőleges elrendezésű áramfejlesztők is. Ezeket kizárólag hobibifelhasználásra fejlesztették ki. Kis helyen elférnek, és többségükönél kerék biztosítja a könnyű mozgathatóságot.

(folytatjuk)

Online
ELEKTRO
net

Előfizethető
az
interneten:

www.elektro-net.hu



Csúcstalálkozó a Szilícium-völgyben

HEILING ZSOLT

2006. február végén rendezték meg Globalpress Electronics Summit 2006 néven a Szilícium-völgy félvezető-gyártói és a sajtó éves csúcstalálkozóját a kaliforniai Montereyben. A rendezvényen majd' félszáz cég és 4 kontinens szakújságírói vettek részt. Az idei konferenciára is több vállalat időzítette legújabb fejlesztéseinek bemutatását, melyek közül minél többet próbálunk bemutatni soron következő lapszámainkban...

SunPower – a leghatékonyabb napcella

A napenergia felhasználás a közeljövőben jelentős fejlődéssel kecsegtet. Ezzel kapcsolatosan osztott meg az újságírókkal néhány adatot a Cypress, amely cég elsősorban integrált áramköreivel szerzett magának nevet az iparban. Várhatóan az elkövetkezendő 3 évben megduplázódik a napsugárzásból kinyert energia mennyisége, és a folyamat exponenciális növekedése várható. (Sajnos ez – bár önmagához képest hatalmas fejlődéssel bízik – valószínűleg ezzel együtt sem fogja kiváltani a fosszilis energia felhasználását.)

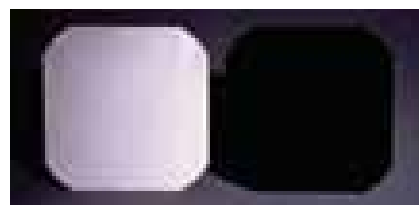
A Cypress néhány évvel ezelőtt mindenesetre belekóstolt ebbe a piacba is. Többségi tulajdont szerzett a SunPower Co.-ben. A céget Dr. Richard Swanson alapította, aki a Stanford Egye-

temen napcellák fejlesztésével foglalkozott. Többéves kutatás eredményeként többek közt az amerikai kormány támogatásával létrehozták a SunPower A-300-as cellát, mely ugyanakkora felületen 20%-kal nagyobb energiát képes kinyerni, mint a hagyományos napcellák. Ezzel olcsóbb és nagyobb hatásfokú (20–21,5%), mint versenytársai. Az elgondolás lényege egyszerű. A cellák előtt nincs a nap sugarait visszaverő fém kontaktusháló. Ez a cella hátoldalán helyezkedik el.

A Cypress ma már jelentős szeletet hasít ki a napcellagyártás évi 4 milliárd USD-os tortájából. Az első 25 MW-os naperőmű már elkészült, és újabb két erőmű építése kezdődött meg.



1. ábra. 22 kW-os naperőmű Németországban



2. ábra. A SunPower A-300-as (149 cm² felületű) cella hátsó és első oldala

@ www.sunpowercorp.com

Újabb babérokra tör a Virtex-4... – Az első 65 nm-es technológiával készült FPGA

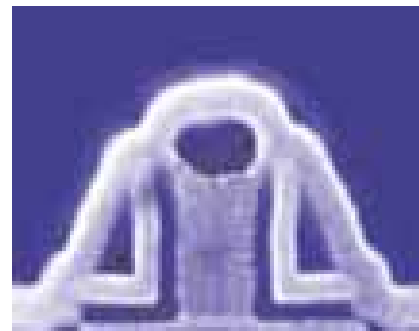
A konferencián, február 28-án jelentette be a Xilinx az immár 65 nm-es technológiával készült Virtex-4 FPGA-t. A Virtex első generációjának 1998-as bejelentése óta a fejlesztések során a cég nagy utat tett meg, és immár évek óta vezető szerepet tölt be az FPGA-piacon. 2005-ben a

Virtex-4-eladásokkal elérték a 4 milliárd USD kumulált árbevételt, amely a legközelebbi versenytársuk részesedésének több mint háromszorosa.

Ez a töretlen siker elsősorban annak az üzleti stratégiának köszönhető, amely a Xilinx vezetőit és tervezőit vezérli.

Elsőként a Virtex-4 legújabb generációja használja ki a 65 nm-es technológia előnyeit az FPGA-piacon. Az új csip az elődjénél kisebb energiafelhasználással nagyobb teljesítményre és sebességre képes.

Nagy kihívást jelentett a tervezőknek a 65 nm-es technológiából adódó problémák sora, hiszen egy tranzisztor gate-je itt már 5 atomi réteg vastagságúra zsugorodott. Ilyen például a 90 nm-es generációnál már jól bevált Triple-Oxide™-technológia adoptálása a 65 nm-es technológiára. A különböző feladatokat ellátó CMOS-tranzisztorok esetében háromféle oxidréteg-vastagságot alkalmaznak, mely lehetővé teszi azok kompromisszummentes kialakítását. Számos más újítás is fémjelzi az új generációt.



4. ábra. 65 nm-es tranzisztor keresztmetszeti képe

A Xilinx az újszerű kihívásoknak csak a lapkagyártókkal való szoros együttműködéssel és fejlesztéssel tudott megfelelni. Az ügyfelek zökkenőmentes kiszolgálása érdekében egy időben két helyen folyik majd a gyártás: a TOSHIBA és a UMC gyáraiban. Ez egyúttal a gyártási költségek lefaragását is elősegíti.

A fejlesztőszoftvereket és az első szállításokat a cég 2006 második félévére ígéri.



3. ábra. A United Microelectronics Co. gyárában készült első 300 mm-es szilíciumszelvény Virtex-4 csipekkel

chipCAD-hírek

DISTRIBUTION

Új JP-15 GPS vevőmodul

A Falcom GPS-modulcsalád legújabb tagja a JP-15 és JP-15S. A JP-15 kiemelkedő tulajdonsága a minimális energiafogyasztás. Ezt az új SiRFstar IIA alkatrésszel éri el.

A SiRF, Inc. az új technológiáját, amit a SiRFstar III áramkörökön használ, a régi architektúrájára is átvette, ami azt jelenti, hogy a 12 csatornás SiRFstar IIA-t egy csipbe integrálták. Ennek az a haszna, hogy a kisebb hardver és a kevesebb csatornaszám miatt egy extra kis fogyasztású csipet



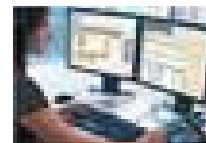
hoztak létre. Ezt használja a JP-15 család.

A Falcom megszokott 25x25 mm-es felületszerelt és a még ennél is kisebb ball-grid változatban hozza forgalomba az új modulokat.

@ További információ:
www.falcom.de

Altium Designer 6

Az Altium cég **Altium Designer 6** terméke mindent tud, amit ma egy elektronikai tervezőnek tudnia kell, legyen az áramkörtervezés, -szimuláció, FPGA-szintézis vagy gerber editálás. A cégnek tudatos cégfelvásárlásokkal olyan csapatot sikerült összehoznia, amelyik képes volt a mai komplex igényeket lefedő tervezőrendszert létrehozni: ez az Altium Designer. Nem arra törekedtek, hogy a világ legdrágább és legnagyobb tudású rendszerét készítsék el, hanem a tervezők Windows Office-csomagját.



@ További információ:
info@chipcad.hu,
www.altium.com

240 x 64 grafikus ipari LCD, kiemelkedő kontraszttal

Az EDT EW24B00LY típusú LCD háttérvilágítással raktárról elérhető. A T6963C vezérlő a megszokott vezérlőfelületet szolgáltatja a vezérlőelektronika felé. 133 x 40 mm látható felülete ipari alkalmazásokban grafikus és változtatható méretű numerikus kijelzések-

re alkalmas. A kijelző az EDT SmartFluid technológiájának köszönhetően -20 °C-tól 70 °C-ig működik.

@ További információ:
www.edtc.com

Az új Winbond soros flash a leggyorsabb az iparban

A Winbond SpiFlash W25X-családja kétszeres SPI kimeneti teljesítményt kínál.

nek megfelelő sebességet hoz létre. Ez a sebesség már elég akár a közvetlen kód-



Az alapvetően gyors, 75 MHz órajelű Winbond soros flash-memóriák eddig is túlszárnyalták az iparban általános 25 ... 50 MHz órajelű konkurenseket. Most pedig ez is megkétszereződött! A Dual-Output-Read lehetőséggel, amikor a DI láb DIO lábbá változik, és 2 bites kiolvasást lehetővé téve, megkétszerezi a sávszélességet, 150 MHz órajel-

memóriaként való alkalmazásokhoz is a beágyazott rendszerekben. A W25X memóriák a második félévben lesznek elérhetők, a normál sebességű W25P-család jelenleg is raktárról vásárolható.

@ További információ:
www.winbond-usa.com

Új Bluetooth próbapanel

A kedvező árfekvésű BT-20 Bluetooth adó-vevő modul (class 2) 10 m hatótávolságú kommunikációt tesz lehetővé. A modul a CSR csipjére épül, kapható master és slave programmal is. A tesztelés és kipróbálás megkönnyítésére a ChipCAD Kft. soros – Bluetooth próbapanelt készített, amivel rögtön ki lehet próbálni egy soros kapcsolat Bluetooth vezeték nélküli helyettesítését.

A BT-20 modulok kész konfigurációval rendelkeznek a soros kapcsolat emulációjához, ezért olcsón integrálhatóak a beágyazott rendszerekbe. Egyre népszerűbb a PDA eszközök használata vezérlő- és kezelőfelületként, amihez a csatlakozást legkisebb befektetéssel a legkényelmesebben a Bluetooth-kapcsolat adja. A BT-20 modulok a próbapanellel együtt raktárról kaphatók.

A ChipCAD Kft. kerámia patch-antennákat is ajánl raktárról a Bluetooth eszközökhöz. Az AN9520 típus a 9,5x2 mm méretével a minimális méretű antennamegoldást nyújtja.

@ További információ:
info@chipcad.hu

Alkatrész-kaleidoszkóp

LAMBERT MIKLÓS

Fairchild

A Fairchild Semiconductor új, nagy sávszélességű HDMI kapcsolóival a grafikus kijelzők könnyedén átkapcsolhatók a meghajtóforrások között

A Fairchild Semiconductor digitális kapcsolókkal bővítette termékpalettáját. Most jelentette meg az 1,65 Gbit/s átviteli sebességű HDMI kapcsolóját, amelynek segítségével egy megvezérelt grafikus kijelzőre könnyedén átkapcsolható egy másik HDMI-bemenet. Az FSHDMI04 kínálja a legmagasabb ESD-osztályozást, a legkisebb bemenőkapacitást és egyéb előnyöket, amellyel elősegíti a teljesítményjavulást.

Az FSHDMI04 kapcsolót HDTV-kben alkalmazhatják, így lehetőség nyílik több alkalmazás, DVD-k, játékkonzolok összeköttetésére. A hagyományos megoldással összehasonlítva, amelyeknél egy különálló vevőre volt szükség a HDMI-összeköttetés eléréséhez, az FSHDMI04 jelentősen felgyorsítja a tervezési ciklusidőt azáltal, hogy növeli a funkcionalitást, mialatt csökkenti a konstrukció bonyolultságát.



1. ábra. HDMI kapcsoló a Fairchildtól

Az ipar legmagasabb ESD-osztályozásával (8 kV minden kivezetés), az FSHDMI04 véd mindenféle rendszerkárosodástól, és feleslegessé teszi a további ESD-elleni IC-k használatát. Emellett a legkisebb felületi kapacitást is kínálja (átlag 6 pF/maximum 7 pF), és ez az egyetlen HDMI kapcsoló, ami teljesíti a HDMI inter- és intrasorparosodás-specifikációkat. Ezek a tulajdonságok segíthetik a már létező alkalmazások teljesítményének feljavítását.

Az FSHDMI04 használatának további előnyei:

- 1,65 Gbit/s átviteli sebességet is támogat csatornánként, HDMI esetében egészen 1080 pont felbontásig, valamint DVI-re csatlakoztatott eszközknél UXGA-felbontásig
- Nagy sávszélesség (1 GHz $R_I=50\ \Omega$, 900 MHz $R_I=50\ \Omega$ $C_I=5\ \text{pF}$) a nagyfrekvenciás digitális adatok továbbítására
- Inter- és intra-sorparosodás maximális specifikációja (150 pont max.).
- Alacsony fogyasztás (1 μA max) az alacsony teljesítményt igénylő alkalmazások esetén.

Elérhető ölommentes 48 kivezetésű QVSOP tokozásban, az FSHDMI04 teljesíti, vagy felül is múlja a közös IPC/JEDEC szabvány J-STD-020C-követelményeit, és megfelel az Európai Unió most hatályban lévő követelményeinek.

Az FSHDMI04 kiterjeszti a Fairchild csúcskategóriás megoldásainak sorát a videokapcsoló-piacra. Az ipar jelenlegi legjobb kombinációját nyújtja nagy sávszélesség, magas jelminőség és kompakt tokozás terén. Ez a portfólió magában foglalja az FSAV430/433/450 videokapcsolókat.



További információ:
www.fairchildsemi.com

Silicon Laboratories

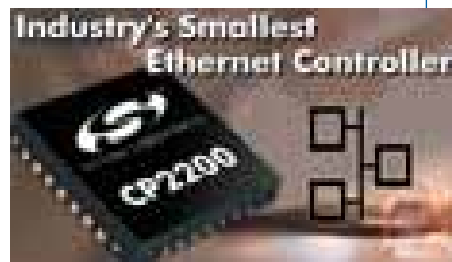
A Silicon Laboratories bemutatta az ipar legkisebb, legnagyobb teljesítményű, egycsipes ethernetvezérlőjét

A CP220x áramkör a forgalomban lévő legkisebb méretű és legnagyobb teljesítményű ethernetvezérlő. Az egyszerűbb és olcsóbb felépítéssel a nyomtatott áramköri lap mérete a 90%-ára csökkent, és a rendszer széles körben alkalmazhatóvá vált, ezek közé tartoznak a POS-terminálok, a memóriavezérlők, biztonsági panelek, VoIP-adapterek, automaták, műszerek, ipari monitorok és vezérlők, vagy bármilyen más termék, ami valamilyen módon kapcsolódik egy ethernethálózathoz.

A CP220x egy kisméretű, 5x5 mm-es tokozásban kapható, ami magában foglal egy integrált IEEE 802.3-nak megfelelő 10Base-T ethernet MAC és PHY, valamint egy 8 KiB-os beépített, gyárilag előre beprogramozott Flash-memóriát, ami egy egyedi, 48 bites MAC-címet tartal-

maz. Ennek segítségével elhagyható a sorozatszámzási lépés a legtöbb beágyazott rendszer gyártási folyamatából. Ezenfelül a Flash egy hagyományos, nemfelejtő memóriaként is felhasználható.

Egy nagy teljesítményű, akár 30 Mbit/s sebességű párhuzamos külső memóriavezérlő beépítésével a CP220x hatékonyabban képes együttműködni az öt kisegítő MCU-val, mivel kevesebb idő megy el a kommunikációra. Az új eszköz $-40 \dots +85\ ^\circ\text{C}$ -ig üzemképes, emellett mindössze 70 mA a fogyasztása, összehasonlításképpen a jelenlegi eszközök fogyaszt-



2. ábra. A legkisebb ethernet-kontroller társának egyharmada. A CP220x támogatja az autoütköztetést is, ami sokszor az egyetlen megoldást jelenti arra, hogy közölje a hálózattal a vezérlő teljes ethernet-hálózati képességét. E megoldás nélkül az adott hálózatrész a legkisebb közös sávszélességre korlátozódna le, ami lényegesen alacsonyabb átviteli sebességet eredményezne.

A Silicon Laboratories egy ethernetfejlesztői csomagot is kiadott, amiben minden szükséges hardver és szoftver megtalálható egy CP220x-alapú beágyazott ethernetmegoldás létrehozásához. A csomag tartalmazza a C8051F120 MCU célpanelt, CP2200-alapú ethernetfejlesztő panelt, egy USB nyomkövető adaptert, valamint minden kábelt, ami az MCU nyomkövetéséhez és egy ethernethálózathoz való bekötéséhez szükséges. A CMX Micronet TCP/IP protokollkészlet – amit kimondottan a beágyazott processzorokhoz fejlesztettek ki – is helyet kapott a csomagban egy könnyen használható könyvtár formájában.

A Silicon Laboratories kiterjeszti USB mikrokontroller-termécsaládját

A Silicon Laboratories Inc. ma jelentette be az USB mikrokontroller-termékeinek kibővítését mind a csúcskategóriás, mind pedig az árérzékeny megoldások területén. Ezek közé tartozik a C8051F34x-család is, ami minden olyan alkalmazás által támasztott köve-

telményt teljesít, ami USB-csatlakozást, nagy teljesítményű analóg megoldásokat, nagy teljesítményű CPU-t és nagyobb memóriát igényel. Felhasználási területei közé tartoznak az orvosi diagnosztizálókészülékek, POS (point-of-sale) terminálok, mérlegek, beágyazott modemek és VoIP-telefonok.

A C8051F34x-család magában foglal egy nagy sebességű 8051 kompatibilis, akár 48 MIPS-en működő MCU-t, egy 10 bites analóg-digitális átalakítót (ADC), akár 64 KiB beépített Flash-memóriát és 5376 bájt RAM-ot, amiből 1 KiB USB FIFO. A csipen lévő USB meghajtó egy vezérlő- és hat rugalmas kivezetéssel rendelkezik, segítségével több USB eszköztípust is támogat. Kibővített készletben található SPI, SMBus, külső memória-interfész (EMIF), számlálók, PWM-generátorok és -komparátorok.



3. ábra. USB mikrokontroller

A Silicon Laboratories összes USB MCU terméke USB2.0 kompatibilis, támogatja az alacsony és maximális sebességű műveletvégzést, magában foglal egy beépített feszültségszabályozót és egy fizikai rétegben működő adóvívot. Az utóbbi használatával további külső alkatrészek nélkül is közvetlen kezelőfelület létesíthető az USB-kapcsolattal. Több külső tartozék, például UART-ok, időzítők és hőmérséklet-érzékelők teszik a Silicon Laboratories USB MCU-megoldásait sokoldalúan felhasználhatónak.

A Silicon Laboratories egyedi hardverfejlesztő platformot kínál minden USB MCU termékcsaládjához. A szoftverfejlesztő eszközök közé tartozik az együtemű hardveres megszakítási ponttal és testreszabható figyelőablakkal ellátott integrált fejlesztőkörnyezet (IDE).

Egy másik kulcsfontosságú szoftvereszköz az USBXpress™, ami az „ömlesztett” adattovábbítás legegyszerűbb módját kínálja. A Silicon Laboratories szorosan együttműködik a Jungo Ltd.-vel a gyors meghajtófejlesztés, valamint a National Technical Systemsszel az USB-kompatibilitás vizsgálatának felgyorsítása érdekében.



További információ:
www.silabs.com

Linear Technology

Az első 1,8 V-os dual & quad műveleti erősítők DFN tokozásban

A Linear Technology Corporation bemutatta az LT6001 és LT6002-t, az első 1,8 V-os dual és quad műveleti erősítőket, amelyek kisméretű DFN tokozásban lesznek elérhetők. Az eszközök fogyasztása mindössze 13 μ A erősítőnként, ráadásul kiváló teljesítménykarakteristikával is rendelkeznek. A bemeneti offsetfeszültség legfeljebb 500 μ V 25°-on, a maximális drift pedig 5 μ V/°C. A be- és kimenet rail-to-rail működésű, azaz tápfeszültségig kivezérelhető.



4. ábra. 1,8 V-os kettős és négyes műveleti erősítő

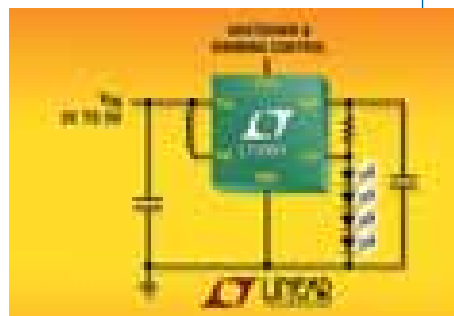
Az alacsony tápfeszültség, a csekély áramfogyasztás, a kiváló DC-karakterisztika és a kisméretű DFN tokozás kombinációja ideális megoldássá teszi ezeket az eszközöket hordozható vagy elemmel működő alkalmazásokban történő felhasználásra.

A még ennél is kisebb fogyasztás elérése a dual LT6001 3x3 mm-es tokjába beépítettek egy shutdown-kivezetést, aminek segítségével a használaton kívüli fogyasztás legfeljebb 1,5 μ A-re esik vissza.

Nagy hatásfokú, fehér LED vezérlő integrált Schottky-diódával SC70 tokozásban

A Linear Technology Corporation bejelentette az LT3491-et, egy nagy hatékonyságú, SC70 tokozású, egyenárammal működő fehér LED vezérlőt. Az LT3491 egy csipre integrált Schottky-diódával is rendelkezik, aminek segítségével kiküszöbölhető egy külső diódával együtt járó többelköltség és helyigény. Egy egyedi anódoldali LED-meghajtó topológiának köszönhetően a LED katódjá közvetlenül a földre köthető, aminek eredményeképpen egyhuzalos áramkör jöhet létre. Az LT3491-et úgy tervezték, hogy 6 különálló fehér LED-et vezéreljen egy szimpla Li-ion akkumulátorról, 75%-nál magasabb hatásfokkal. 2,3 MHz-cel kapcsol, ezáltal az eszközzel együtt kisméretű induktivitások és kondenzátorok használhatók, miáltal a kapcsolási zajt a kritikus RF-sávokon kívül tartja. Az LT3491 magas hatásfoka,

alacsony zajszintje és rendkívül kicsi mérete teszi ideálissá a 6 fehér LED-et igénylő hordozható alkalmazásokban történő felhasználásra.



5. ábra. Fehér LED-meghajtó áramkör

Az LT3491 állandó áramforrásként működik, mindig ugyanazt az árammennyiséget juttatva a sorba kapcsolt LED-ekre, függetlenül a LED nyitófeszültségének ingadozásától, amit okozhat a hőmérséklet-változás, a gyártási toleranciaérték és az öregedés. Ez biztosítja a LED-ek egyforma fényességét. Az LT3491 impulzusszélesség-szabályozású vezérlést (True Color PWM™ Dimming) használ, ezáltal akár 300:1 arányú tompításra is képes. LED-ek lecsatlakoztatásakor a belső túlfeszültségvédő áramkörök védik az alkatrészeket.



További információ:
www.linear.com

Teledyne

RF és mikrohullámú kapcsolómátrixok a Teledyne Relays-től

A Teledyne Relays útjára indította a moduláris elven alapuló RF és mikrohullámú kapcsolómátrixát. Hagyományos és egyéni összeállításban egyenáramtól 33 GHz-ig fedi le a frekvenciaspektrumot. Kisméretű, négyterminális modellektől MxN (M számú bemenet, N számú kimenet) méretű keretre szerelt eszközökig, minden mátrix koaxiális kapcsolókból vagy rádiófrekvenciás relékből áll.



6. ábra. RF és mikrohullámú relék a Teledyne-től

Az élettartamra próbált kapcsolók és relék használata olyan előnyökhöz jut-tatja a felhasználót, mint $\pm 0,1$ dB ismé-telhetőség 5 millió kapcsolási művelet után, teljesítmény 2 kW-ig, beépített csillapítás és áthidalási képesség, és 50 vagy 75 Ω -os impedancia. A mátrix ha-gyományos moduljai között szerepel-nek univerzális feszültségforrások, LCD-kijelzők, manuális/közvetlen és/vagy távirányítók, valamint több be- és kime-neti csatlakozó (N, SMA, SMB, TNC).

Az irányítómodul ellenőrzött ciklus-számlálót, rendszerállapot-figyelőt, re-dundanciát, LED-kijelző állapotfigyelőt és förmverfrissítést, valamint igény ese-tén személyre szabható kezelőfelületet biztosít. A Teledyne vertikálisan integrált rendszerű cég, ami lecsökkenti a fejlesztési és a minősítési időt, a költségeket, mialatt biztosítja a magas minőségi szint-et és a költséghatékony gyártást.



További információ:
www.teledyne-europe.com

Renesas Technology

Nagyméretű LCD-kijelzők vezérlésére képes olcsó, alacsony teljesítményű, 5 V-on működő flash-mikrokontroller

A Renesas Technology Europe bejelen-tette a nagyméretű LCD-kijelzők vezér-lésére képes, 32 vagy 60 KiB beépített Flash-memóriával ellátott H8/28247F sorozatú olcsó, alacsony teljesítményű, 5 V-ról működő mikrokontrollerét. A vezérlő egyszerű alkalmazások esetén képes akár 160 szegmens megjeleníté-sére, és nagyban leegyszerűsíti az elektronikai mérőműszerek tervezését a korábbi generációkhoz és régebbi eszközökhöz képest. Az eszköz min-den olyan alkalmazás esetében fel-használható, ami 5 V feszültséget igényel rendkívül alacsony teljesítményfo-gyaszttal mellett, mégis nagy teljesít-ményre van szüksége, például mérő-, adatrögzítő és érzékelőműszerek.



7. ábra. Mikrokontroller LCD vezérlésére

A H8/38347F egy nagy teljesítmé-nyű, 16 MHz-es, 8 bites CPU-t hasz-nál, ami 250 ns alatt képes 16 biten ös-

szeadni, valamint 1,75 μ s alatt 8 biten szorozni. Ez teszi az eszközt ideálissá mérőműszerekben történő felhasználás-ra. A beépített flash-memória könnyebb és rugalmasabb programozhatóságot biztosít a felhasználónak.

Egy 32 kHz-es aloszczillátor használa-tával többféle alacsony teljesítményű mű-ködési mód beépítésére nyílt lehetőség. Ez biztosítja az abszolút minimum szinten tartott fogyasztást. Továbbá, a főoszczillátor elindulási ideje, a mindössze 20 μ s, körül-belül százszor gyorsabb, mint a hagyomá-nyos oszcillátoroké. Ez drámaian csök-kenti a főoszczillátor elindítására irányuló teljesítmény mennyiségét, csökkentve az akkumulátor méretét, vagy megnövelve a hagyományos erőforrás élettartamát.

A H8/38347F-sorozat tartalmaz egy aszinkron számlálót is, aminek feladata a külső impulzusok számlálása bármely alacsony teljesítményű módban történő működtetés közben, ezáltal minimálisra csökkentve az áramfelvételt. Mindezek összességben jelentős előnyt jelentenek a többi, jelenlegi megoldással szemben.

A Renesas Technology E8 csip hibake-resője nyújt támogatást a H8/38347F-so-rozathoz. Segítségével a felhasználók sok-féle hibakeresési lehetőség előnyeit élvez-hetik, amelyek alapesetben csak a teljes emulátorokban találhatók meg.



További információ:
www.renesas.com

Sony Europe Semiconductor

A Sony Europe Semiconductor & Electronics Solution útjára indította harmadik generációs, többsávos, W-CDMA/UMTS és HSDPA készülékekben használatos adó-vevő-IC-jét

A CXA3361AGG világszerte használa-tos 3G szabványokon működik, ala-csony fogyasztással és belső illesztő-áramkörrel rendelkezik

A Sony leányvállalata kiegészítette adó-vevő-IC-választékát a 3G mobil táv-közlési alkalmazásokra a harmadik ge-nerációs, egycsipes, több szabványt tá-mogató megoldásával. Az IC támogatja a 3G mobilalkalmazásokban használt 850 MHz, 900 MHz, 1,7 GHz, 1,9 GHz és 2 GHz frekvenciatartományokat. A CXA3361AGG-t úgy tervezték, hogy a gyártók egyaránt felhasználhassák 3G mobilkészülékekben és 3G terminal platformokban. A kis méret (6x6 mm) csökkenti a helyigényt, míg a közvetlen konverziós architektúra és a belső illesz-tőáramkör által lecsökken az anyagszük-séglet és leegyszerűsödik a tervezési fo-lyamat.

Az adó-vevő a világszerte használt frekvenciasávokat támogatja – Európa,



8. ábra. A Sony 3G adó-vevő-IC-je

Egyesült Államok és Ázsia – beleértve az UMTS és W-CDMA I, II, III, IV, V, VI, VIII és IX sávokat. Ezenfelül teljes mér-tékben együttműködik a HSDPA-val is.

A Sony SiGe BiCMOS-technológiá-ját felhasználva, az adó-vevő rendelke-zik beépített fel- és lekonvertáló mixer-rel, RF-teljesítményszabályozó erősítő-vel, valamint egy alapsávi PGA és LPF-fel. Ennek előnye, hogy minimalizálja a szükséges külső alkatrészeket. Egy VCO-ból, induktivitásból és varak-torokból álló rádiófrekvenciás szinteti-záló áramkört is beépítettek az IC-be egy javított LPF-fel együtt az Rx-csator-na kiválasztásának elvégzésére. 26/19,2 MHz órajelen működik, a ve-zérlés két darab 3 vezetékes csatlako-zón keresztül történik.

Az áramkör adórésze egy közvetlen modulációs adóból, beépített, változtat-ható erősítésű erősítőkből (VGA) áll, a minimális dinamikus tartománya pedig 80 dB. Emellett rendelkezik egy külön-álló HSDPA-móddal is.

A vevőrész közvetlen konverziós ve-vőből, integrált csatormaszűrőből és in-tegrált DC ofszetkompenzációból áll.

A CXA3361AGG 2,7 ... 3 V DC tápegységről működik, a vevő átlago-san 30 mA-t, míg az adó normál üzem-módban 70 mA-t, HSDPA Band I műve-letnél pedig 85 mA-t fogyaszt. Ahogy a kimeneti teljesítmény csökken, az IC fo-kozatosan csökkenti az áramerősséget is. Az eszköz egy miniatűr 6 x 6 x 1 mm méretű, 97 kivezetésű VFPGA tokozás-ban kapott helyet, 0,5 mm forraszgöm-bökkel. Az adó-vevő egyaránt ólom- és halogénmentes, -25 °C és +85 °C kö-zött működőképes.



További információ:
www.sony.net/Products/SC-HP/index.html

The place to be!

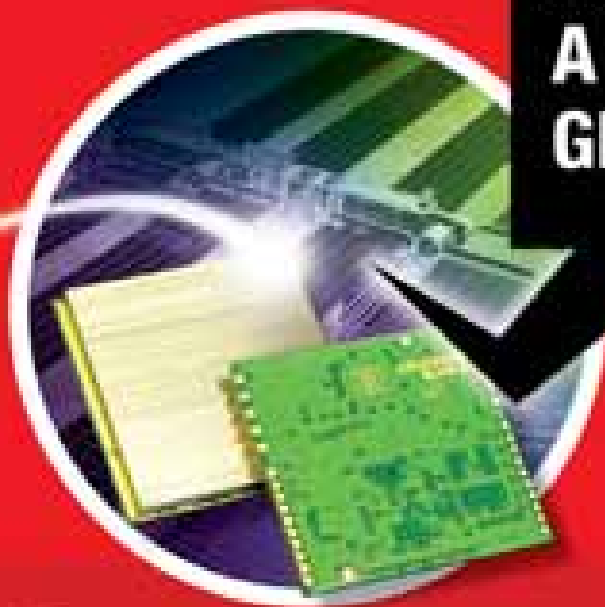


***System Integration
in Micro Electronics***

**Exhibition & Conference
Nuremberg
30 May – 1 June 2006**

Free entry ticket and further information here
www.smt-exhibition.com

Jupiter 30: A NAVMAN legújabb GPS vevő modulja!



SIRFStar III chipset

20 szatellit csatorna

nagy érzékenység beltéren is (-159dBm)

leggyorsabb pozíció meghatározási idő

3V-os tápfeszültség, alacsony fogyasztás

méret 25,4 x 25,4 x 3,0mm

 NAVMAN



További információk: Szabó László TCS Kft. / Tel: (06 1) 467 0527 / Fax: (06 1) 467 0528 / laszlo.szabo@codico.com / www.codico.com

Meghívó a CODICO ipari GPS/GSM alkalmazási szemináriumára

A CODICO szemináriumot szervez GPS-vevő és GSM-modulok témájában, 2006. április 26-ára Budapestre.

A rendezvényen a NAVMAN és az ENFORA cég képviselői tartanak előadásokat magyar tolmácsolással. A cégek és legújabb termékeik ismertetése mellett a szakavatott előadók betekintést adnak a GPS-rendszerek és a mobil vezetéknélküli technológiák jövőbeli fejlődési irányába is.

A szemináriumon való részvétel ingyenes, de a résztvevők száma korlátozott. Kérjük, részvételi szándékát április 14-ig jelezze ezen jelentkezési lap segítségével faxon, vagy a lenti e-mail címen!

Jelentkezését visszaigazoljuk a pontos helyszín, időpont és program megadásával.

Jelentkezem a 2006. április 26-i
budapesti szemináriumra.

Név: _____
Cég neve: _____
Cím: _____
E-mail: _____
Tel: _____
Fax: _____

 NAVMAN 



Szabó László TCS Kft. / Tel: (06 1) 467 0527 / Fax: (06 1) 467 0528 / laszlo.szabo@codico.com / www.codico.com

Egységes sorozatkapocs-rendszer a Phoenix Contacttól

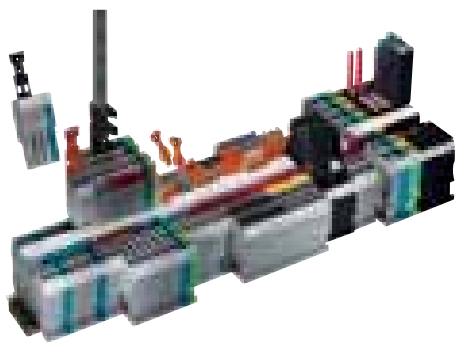
CLIPLINE Complete (2. rész)

SZENTE GÁBOR

Ugyanazon kiegészítők minden családhoz

A CLIPLINE Complete-rendszer kombinálhatóságát a kiegészítők egységes rendszere nyújtja a szabványos méretű áthidaló-, feliratozó-, és vizsgálótartozékokkal, ezáltal jelentősen csökkentve a logisztikai költségeket. További előny a felhasználó számára a leegyszerűsödő tervezés és a kapcsolószekrény minél gyorsabb praktikus kialakításának lehetősége.

A rugalmas dugaszolható átkötőrendszer két áthidalóárral illeszkedik az alkalmazások igényeihez. A dugaszolható hidak egy vonalban 2 ... 50 pólusszámig terjedő mérete segíti a potenciáelosztást bonyolult rendszerek esetén. Betáplálóblokkokban az áramutak leágazása a 35 vagy 16 mm² névleges keresztmetszetű csavaros sorkapcsokról a 6, 4 vagy 2,5 mm² keresztmetszetű, kisebb áramerősségű csavaros, rugós vagy késcsatlakozású sorkapcsokra szűkítőhidakkal történik. Az átkötőhid fogainak kitörésével pólusokat hagyhatunk ki, így egy kapocsoron két potenciált lehet párhuzamosan vezetni, a rövidre zárt pólusok megjelölhetők.



6. ábra. Egységes tartozékok

A multifunkciós bontózónával és alkatrészdugasszal rendelkező TG-kapcsok lehetőséget nyújtanak az áramkör megszakítására, kapcsolhatóságára és alkatrészek (pl. ellenállás vagy kondenzátor) pólus helyes forrasztásmentes rögzítésére. A kialakításnak köszönhetően az áthidalás a standard átkötőhidakkal ebben az esetben is ugyanúgy elvégezhető.

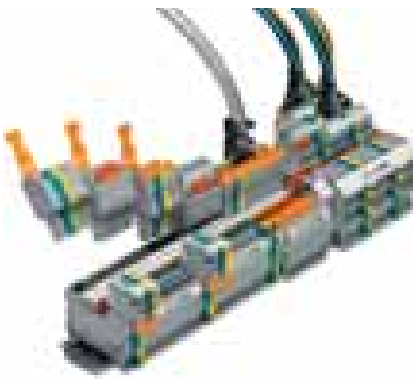
A szabványosított vizsgálórendszer jelentősége a kapcsolóberendezések üzembe helyezése vagy karbantartása, meghibásó-

dása esetén mutatkozik meg. Általuk biztosított a vizsgálatok minden fennakadástól mentes végrehajtása, üzemzavar esetén pedig a hibakeresés időtartama és a gépek állásideje csökken. A sorolhatóság tetszőleges vizsgálódugasz kialakítását teszi lehetővé a különböző sorkapcsoknak megfelelő szélességű távtartókkal kiegészítve.

A nagy felületű feliratozás alapvető követelmény a gyors és pontos kábelhez és üzembe helyezéshez. A kapcsoljelölők egységes felépítése, illetve az akár utólagosan is felhelyezhető csoport- és sorjelölők teszik átláthatóvá az elosztószekrényt.

Dugaszolható jeltovábbítás és energiaátvitel

A CLIPLINE Complete-rendszert a COMBI-dugaszrendszer teszi képessé rendszerjelek továbbítására és teljesítmény átvitelére. Az érintésvédett kialakí-



7. ábra. A COMBI-dugaszrendszer

tás mellett a dugaszok érintkezőrendszere ellenáll a legerősebb rázásnak. A dugaszokhoz maximálisan 4 mm² névleges keresztmetszetű tömör vagy sodrott vezeték csatlakoztatható érvéghüvellyel vagy anélkül. A 32 A-es maximális terhelhetőség és a 800 V feszültségérték biztosított nagy mechanikai igénybevétel mellett is. A tévedés elkerülésének érdekében a dugaszolható kapocsegységeket kódolótűskével lehet különválasztani, a vezetékek megóvására tehermentesítők pattinthatók fel akár utólag is. Az elosztószekrényből a fali átvetőelemek nyújtanak lehetőséget a kalapsíntől független rögzítésű kivezetésre, a fali kivágásban a standard toldók automatikusan megszorulnak.

Virtuális kapocsor-tervezés

A Clipline Complete-termékcsaládot a Clip Project-tervezőszoftver teszi teljessé, a virtuálisan készre szerelt kalapsínek egérkattintással ellenőrizhetőek, feliratozhatóak és a program adatbázisában megtalálható kiegészítő tartozékokkal együtt dokumentálhatóak, megrendelhetőek. A valós idejű 2- és 3-dimenziós grafikai megjelenítés mellett a sokoldalú szoftveres interfészen keresztül adatcsere bonyolítható le a CMS-MARK-WIN feliratozószoftverrel, az MS WORD- és EXCEL-alkalmazásokkal. A dxf, dwg és dxb vektorgrafikus formátumok révén a kiépítési rajz exportálható, a villamos áramúterv pedig importálható az EPLAN- és CAE-rendszerű szoftverekből.



8. ábra. Tervezés és szerelés virtuálisan

Összefoglaló

A Phoenix Contact központosított szemlélete a csatlakozástechnika területén a Clipline Complete-rendszerben valósul meg. A rendezőkben uralkodó kaotikus állapotok helyett az átlátható kapcsolószekrényekben a nem szakavatott felhasználó is könnyedén eligazodik. A nagy felületű feliratozás és a dugaszolható kiegészítők rugalmas felhasználása nem csak az üzembe helyezésnél előny, hanem garanciát nyújt a vevőközeli alkalmazásokra, illetve növeli a megtakarítási lehetőségeket és versenyképességet.

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

@ www.phoenixcontact.hu
phoenixhu@phoenixcontact.com

Integrált modulátor-demodulátor áramkörök (3. rész)

Billentyűzések, kódolók-dekódolók, modulációs elvek

BORBÁS ISTVÁN

B2 INFORMÁCIÓÁTVITEL A FREKVENCIA VÁLTOZTATÁSÁVAL

FSK (Frequency Shift Keying). A frekvenciabillentyűzés olyan digitális moduláció, amelynél az egyenáram helyett különböző frekvenciájú váltakozó feszültségeket kapcsolgat: a frekvenciaértékek váltakozása hordozza az információt. (Kétszintű kódolás esetén a magasabb frekvenciaérték a jel, az alacsonyabb a szünet.) Az alkalmazott frekvenciaértékek számától függően szintén lehet többszintes/többállapotú. Számos egyszerűbb, hangfrekvenciás (alapsávi) tartományban használatos változata van.

A CTCSS (Continuous Tone Coded Squelch System) 50 szabványos frekvenciát alkalmaz 67 ... 254 Hz tartományban. Ezek a frekvenciák a hallgatóban nem jelennek meg ... a hallhatósági tartomány alatti kommunikációra alkalmasak. A rendszert szelektív hívásokhoz és a zajzárak működtetésére használják, normál telefonvonalakon.

A DCS (Digital Coded Squelch) szintén szelektív hívásra és zajzárként alkalmazott kódrendszer. Egy 134 Hz-re modulált, 23 bit hosszúságú FSK-jellel működik.

A DTMF (Dual Tone Multi Frequency) a legelterjedtebb speciális FSK-rendszer. A „kéthangú, többfrekvenciás” rendszer alkalmas az átlagos ... vagy gyengébb ... telefonvonalakon történő jelátvitelre. Alkalmazása általánosan használt a hívószámok szelektív, zavarmentes továbbítására. Négy-négy szabványos, alsó (Sor: Row) és felső (Oszlop: Column) csoportba sorolt hangfrekvenciából párosított egy-egy frekvenciaérték egyidejű adása határozza meg ... kódol egy jelet (VIII. táblázat szerint: egyes generátor-IC-k frekvenciái néhány tizedszázalékkal eltérnek a táblázatunkban feltüntetett, általánosan használt, szabványos frekvenciaértékektől). A jelek adása 80 ms-ig történik: ennél rövidebb idejű jeleket a rendszer nem vesz figyelembe. A választott alacsony frekvenciaértékek nem támasztanak különösebben szigorú követelményeket a telefonvonalall szemben.

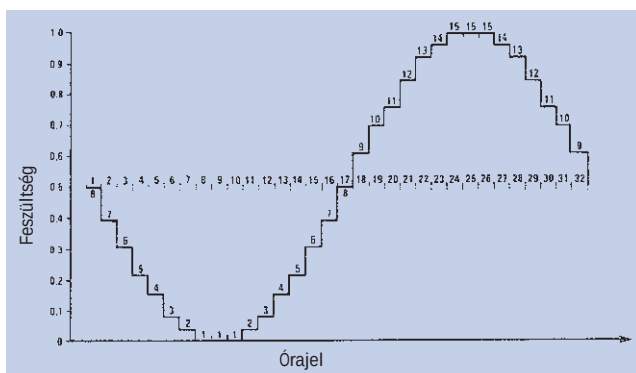
VII. táblázat. A DTMF hívómű billentyűzete és a billentyűkhöz tartozó szabványos frekvenciák. (A jobb oldali oszlopot egyszerűbb telefonoknál nem használják.)

A sor- (ROW-) ... és az oszlop- (COLUMN-) frekvenciák

	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz	1	2	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	0	#	D

A telefonkészülékekbe épített DTMF generátorok IC-változatát IV. táblázatunk mutatja. Ezek alaposzcillátora egységesen egy 3,579545 MHz-es kristályoszcillátor. (Ettől csak a MITEL néhány típusa tér el, amelyek 4,194304 MHz-es kristályt igényelnek.) Ennek leosztott jeleiből, 8 lépcsővel rakja össze az áramkör a választott nagy stabilitású frekvenciajelet (5. ábra). Egy teljes periódus felharmonikusai tehát 32-szer magasabbak a szintetizált alapfrekvenciánál. Így a legalacso-

nyabb frekvencia felharmonikusai is jóval magasabbak a legnagyobb szabványos frekvenciánál, ezért a vevőoldalon szűrőkkel könnyen elválaszthatók. A táblázatunkban felsorolt áramkörök különböző tasztatúrákhoz alkalmazhatók. Ezért megadtuk a típusokhoz tartozó SorXOszlop-számokat.



5. ábra. A DTMF generátor által szintetizált lépcsős – közel szinuszos – kimenőjel

VIII. táblázat. DTMF generátorok (DIALERS)

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	TÁPFESZÜLTSG	MEGJEGYZÉS
51	AMI	S2559E,F	DIL16/16	2,5 ... 12	4x4
52	AMI	S2569B,G,H	DIL18/18	2,5 ... 5	R:21 4x5
53	AMI	S2579B	DIL16/16	3 ... 10	B 4x3
54	AMI	S2860	DIL16/16	3 ... 8	4x3
55	PH	PCD3310	DIL20/20	DIL28/22	2,5 ... 6 R:23 5x4
56	PH	PCD3311C	DIL14/14DIL16/14	2,5 ... 6	?
57	PH	PCD3312C	DIL8/8	2,5 ... 6	?
58	PH	PCD3341	DIL28/28	2,5 ... 6	REP 6x6
59	PH	PCD3344	DIL28/28	2,5 ... 6	μ 5x6
60	PH	PCD3347	DIL20/20	2,5 ... 6	μ 5x6
61	PH	PCD3349	DIL28/28	2,5 ... 6	μ 5x6
62	PH	PCD4410	DIL18/18	2,5 ... 6	R23, P 5x3
63	PH	PCD4413	DIL18/18	2,5 ... 6	P. 5x3
64	NS	TP5087,A TP5092,A TP5094,A	DIL40/40	2,5 ... 10	4x4
65	NS	TP5088	DIL14/9	2,5 ... 15	
66	MOSTEK	MK5102-5	DIL16/12	4,5 ... 5,5	
67	NS	TP5395TP53125	DIL16/16	3,5 ... 6	T 4x4
68	NS	TP5650	DIL16/15	2 ... 10	REP 5x4
69	NS	TP5660	DIL16/16	2 ... 10	REP 5x4
70	GOLD STAR	GL6801	DIL16/	4,3 ... 9	4x4
71	HARRIS, RCA	CD22859	DIL16/16	2,5 ... 10	4x4
72	AMI	S25089	DIL16/16	2,5 ... 10	4x3
73		AS35870	DIL18/18	4,75... 5,75	
74	NS	TP53130			T 4x4
75	SAMSUNG	K558015	DIL14/14	2 ... 8	B 4x4

A generátorok a táblázatunk szerinti szabványos tasztatúra kontaktusainak zárásával működtethetők. Néhány típus azonban érintős (TOUCH TONE) tasztatúrát igényel, ezeket T-vel jelöltük. A P-vel jelölt áramkörök a DTMF-jelek mellett a hagyományos (PULSE) jelekkel is működtethetők, s így a hagyományos központokhoz is csatlakoztathatók. A B-vel jelölt típusok működtetése a mátrixkapcsolású tasztatúra helyett bináris tasztatúrát igényelnek. Az R (REDIAL) változatok hívásméltésre is alkalmasak jelei után megadtuk a tárolható

számjegyek számát. A μ -vel jelölt típusok lényegében speciális mikroprocesszorok: a hívószámok rögzítésére, kijelzésére alkalmas további áramkörök vezérlésére alkalmasak.

Ilyen „tárcsázó” (Dialler) áramkörökkel működik minden korszerű nyomógombos telefon, modem, fax stb. A DTMF-célokra gyártott áramkörök mindegyike csak az ábra szerinti 16 jel átvitelére alkalmas, de a rendszer több jelhez, vagy egyhangú kódolással is kiépíthető, és nem csak a telefonhálózathoz használható. Bár a rendszerből kivehető frekvenciák eltérnek a normál zenei skála frekvenciáitól, a fél százalék körüli frekvenciaeltérést elhanyagolva, jelzési célokra egyszerűbb dallamjelek létrehozására is alkalmasak a DTMF-rendszer áramkörei.

A DTMF dekóderek – vevők – választéka X. táblázatunkban látható. XI. táblázatunk az adóként (generátorként) és vevőként (dekóderként) is használható, kombinált DTMF áramkörök néhány példányát tartalmazza: ezek között csökkentett tápfeszültségű típusok is találhatók.

IX. táblázat. DTMF-vevők (-dekóderek)

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	TÁPFESZÜLTSG	MEGJEGYZÉS
76	PLESSEY	MA525	DIL18/18	2 ... 5,7V	LD, + μ P
77	PLESSEY	MA535	DIL18/18	1,8 ... 5,7	R
78	PLESSEY	MA541	DIL20/20	1,8 ... 5,7	LD
79	PLESSEY	MA544	DIL20/20	1,8 ... 5,7V	LD
80	PLESSEY	MA545	DIL20/20	2 ... 5,7V	LD
81	PLESSEY	MA547	DIL24/24	2 ... 5,7V	LD
82	PLESSEY	MA548	DIL24/24	1,8 ... 5,7	LD
83	PLESSEY	MA585	DIL20/20	1,8 ... 5,7	LD Loop-disconnect
84	PLESSEY	MA587	DIL24/24	1,8 ... 5,7	LD
85	PLESSEY	MA589	DIL28/28	1,8 ... 5,7	LD
86	AMS	S2569B,G,H	DIL18/18	2,5 ... 5V	R
87	AMS	S2570-1,2,3	DIL28/22	1,5 ... 5,5V	LD
88	AMS	AS2572	DIL20/20	1,8 ... 5,5V	LD
89	AMS	AS2575D	DIL28/28	1,8 ... 5,5V	LD
90	AMS	AS2577A,B,C,D,E	DIL28/28	1,8 ... 5,5V	LD
91	AMS	S2579B	DIL16/16	3 ... 10V	B
92	AMS	S2860	DIL16/16	3 ... 8V	
93	MITEL	MT3170B, 1	DIL8/8	4,75 ... 5,25	Q = 4,194304MHz
94	MITEL	MT3270B, 1	DIL8/8	4,75 ... 5,25	Q = 4,194304MHz
95	MITEL	MT3370B	DIL18/9, 20/9	4,75 ... 5,25	Q = 4,194304MHz
96	MOSTEK	MKS102-5	DIL16/12	4,5 ... 5,5V	
97	MOSTEK	MKS103/NI-5	DIL16/12	4,5 ... 5,5V	
98	MITEL	MT8870D	DIL18/18, 20/18	4,5 ... 5,5V	XTAL:3,57MHz
99	MITEL	MT88L70	DIL18/18, 20/18	2,7 ... 3,6V	XTAL:3,57MHz
100	RCA	CD22202,3	DIL18/18	4,75 ... 5,25	
101	RCA	CD22204E	DIL14/13	4,75 ... 5,25	
102	RCA	CD22204M	DIL24/13	4,75 ... 5,25	
103	AMS	S25089	DIL16/16	2,5 ... 10V	
104	AMS	AS35870A	DIL18/18	4,75 ... 5,25	

X. táblázat. DTMF adóvevő-IC-k (transceivers)

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	TÁPFESZÜLTSG	MEGJEGYZÉS
105	CML	CMX605	DIL16/16		+FSK dem
106	MITEL	MT8880C, -1	DIL20/20	4,75 ... 5,25	
107	MITEL	MT8885	DIL24/21	4,75 ... 5,25	
108	MITEL	MT88L85	DIL24/21	2,7 ... 3,6	L
109	MITEL	MT8888C, -1	DIL20/20	4,75 ... 5,25	
110	MITEL	MT8889C, -1	DIL20/20	4,75 ... 5,25	
111	MITEL	MT88L89	DIL20/20	2,7 ... 3,6	L

XI. táblázat. FSK IC-k

Sorsz.	GYÁRTÓ	TÍPUS	TOK ÉS LÁBSZÁM	TÁPFESZÜLTSG	MEGJEGYZÉS
112	MITEL	ZIF100	32/32	XTAL: 14,4 MHz	4FSK Vevő x
113	EXAR	XR-210	DIL16/16	20 MHz	FSK MODEM PLL
114	CML	FX429	DIL24/24	XTAL: 4,032 MHz	FFSK MODEM
115	CML	CMX469A	DIL20/20	XTAL: 4,032 MHz	
116	CML	CMX479		XTAL: 4,032 MHz	FFSK MODEM
117	CML	FX529	DIL24/24	XTAL: 4,032 MHz	FFSK MODEM
118	MITEL	ZIF600	DIL24/24	330 MHz	4FSK DEM
119	CML	FX604	DIL16/16	XTAL: 3,58 MHz	FSK MODEM
120	CML	FX614	DIL16/16	XTAL: 3,58 MHz	FSK MODEM
121	CML	FX809	DIL24/24	XTAL: 4,032 MHz	FFSK
122	CML	FX829	DIL24/24	XTAL: 4,032 MHz	FFSK-DTMF dekoder
123	CML	FX919B	DIL24/24	XTAL: 10 MHz	4FSK MODEM
124	CML	FX929B	DIL24/24	XTAL: 10 MHz	4FSK MODEM
125	HP	HPMX-2001	DIL16/15		
126	EXAR	XR-2121	DIL22/16	Q: 1,8432 MHz	FSK, DPSK modulátor
127	EXAR	XR-2206	DIL16/16		FSK MODULÁTOR
128	EXAR	XR-2207	DIL14/14	0,3 MHz	FSK modem
129	EXAR	XR-2211	DIL14/14		FSK Mod/Demod
130	EXAR, RAY	XR-2567	DIL16/16	500 kHz	FSK general Tone-decoder
131	PH	NE5080,1			FSK modulátor
132	RCA	CD22223	DIL16/16	XTAL: 3,18 MHz	FSK modem

Előző táblázatainkban különleges célú, digitális frekvenciamodulátorokat/demodulátorokat mutattunk be. Az általános célú digitális – FSK – áramköröket XI. táblázatunk tartalmazza. Az FFSK – Fast – változatok nagyobb sebességű típusokat jelölnek. A 4FSK-val jellemzett áramkörök négyszintűek, azaz négyféle frekvenciával működtethetők, 2 bites átvitelhez. Ezért némelyik DTMF-üzemmódra is alkalmas. Léteznek 8-16-32 szintű – 8FSK, 16FSK, 32FSK, azaz 3-4-5-bites – rendszerek is. Ilyen integrált céláramköröket azonban nem találtunk. Utóbbiakat általában MFSK (Multi Frequency Shift Keying) jelzővel említik a gyártmányismertetőkhöz.

Táblázatunk áramkörei rendszerint vezérelhető oszcillátort, szorzóáramköröket, előerősítőhöz vagy szűrőkhöz használható erősítőket tartalmaznak: ezek variálásával többféle funkcióra – többféle modulációra – is alkalmasak. A modemekhez ajánlott változatok általában alacsonyfrekvenciás átvitelre használhatók.



• 85.000 minőségi termék
• szállítás naponta
• nincs felár kisteheres rendeléseknél sem
• alacsony kiszállítási költség

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

Distrelec

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

Distrelec

ÚJ DISTRELEC-KATALÓGUS

Az első kétmagos ipari vezérlő

SZÉLL ZOLTÁN

A német DualCore Semiconductor GmbH nagy teljesítményű ipari vezérlőt vezetett be, amelynek érdekessége, hogy egyetlen lapkán két CPU-magot tartalmaz. Egyik legfontosabb jellemzője az alacsony energiafelvétel és az ebből eredő csekély hőtermelés. Az ipari hőmérséklet: tartományban (–40 ... 85 °C) működő DCIC 9907 jelű ipari vezérlő ezért a legkényesebb helyeken és a legszélsőségesebb körülmények között használható.

A Dual Core DCIC 9907 ipari vezérlő „rendszer egy lapkán” (SoC) konstrukció, amely a „szervo rendszerplatform” központi digitális eleme. Bár a DCIC 9907 vezérlőt elsősorban a mozgásvezérlő alkalmazásokhoz fejlesztették, az ipari alkalmazások széles választékához használható (pl. buszvezérlő, ethernethálózat-híd-, tűzfal- és útválasztó-vezérlő, valósidejű ethernetvezérlő, valamint valós idejű adatgyűjtő- és mérőberendezés-vezérlő).

Rendszer-architektúra

A DCIC 9907 két ARM946E-S-magot tartalmaz, amelyek neve „Host” és „Control ARM”. A két mag egymástól csak annyiban különbözik, hogy a szorosan csatolt memóriák egymástól eltérő méretűek, valamint a Host ARM-mag támogatja az ARM valós idejű nyomkövető technológiáját további 8 bites kapu beágyazott nyomkövető makrocellával (ETM).

Az ARM946E-S szintetizálható makrocella, amely jól használható a beágyazott alkalmazások széles választékához. Ez egy ARM9E-S CPU rugalmas utasítás- és adatgyorsító tárral, valamint szorosan csatolt adat- és utasításmemória- (TCM) határfelülettel, védegyességgel és AMBA-busz-kompatibilis határfelülettel kombinálva. A magok utasítás- és adatgyorsítótár-méretét, valamint az utasítás- és adat-TCM-memóriák méretét az alkalmazásokhoz szabták.

A Control ARM-mag hajt végre minden programkódot. A leggyorsabb vezérlőhurkok a TCM-ben foglalnak helyet, ahol a mag-gyorsítótár biztosítja a nagy áteresztőképességet, amikor a külső memória-hozzáférés megkezdődik.

A Host ARM vezérli általában a kommunikációs csatornák széles választékát, ahol RTOS-t használnak, és nagyobb kódméretek fordulhatnak elő. A Host-mag-gyorsítótárát a magasabb utasítás- és adatátesztő képességhez szabták.

Mind a két mag az ARMv5TE utasí-

táskészletet használja, és jellemzői a növelt 16x32 bit szorozóképesség az egyciklusú MAC-műveletekben és a 16 bites fixpontos DSP-utasítások a jel-feldolgozó-algoritmusok és -alkalmazások gyorsításához.

A két ARM processzoros rendszer architektúrája az AHP belső összekapcsoló mátrixon alapul. Ez lehetővé teszi a párhuzamos hozzáférést a szabványos AHB „mester” és „szolga” modulok közötti utakhoz a rendszerben, és biztosítja a sokkal komplexebb belső összekapcsoló mátrix használatát, valamint a növelt átlagos buszsávszélesség előnyének kihasználását.

ACIC 9907 vezérlőlapkára hat mester- és négy szolgál-összekapcsoló mátrixot integráltak. Az ARM processzor két magja, az Ethernet MAC-ek vagy DMA mesterek, és hozzáférhetnek a négy szolgálcsatorna egyikéhez. A statikus memóriavezérlő és a fő belső statikus RAM-blokk mindegyike közvetlenül csatlakoztatható egy belső összekapcsoló szolgálkapuhoz, a rendszer többi szolgálcsatoka csoportosítva, két AHB buszon keresztül csatlakozik a mátrixhoz. A perifériamagok legtöbbje a CAN modulokhoz hasonlóan az ARM-kompatibilis perifériákhoz csatlakozik, amelyeket APB határfelülettel valószínűsíthet meg. Több mestertől egy szolgálhoz történő egyidejű hozzáférés konfliktust okoz, amit a fix AHB-Master prioritás-kezelő old fel az összekapcsoló mátrixban.

A szinkron statikus memóriavezérlőn (SSMC) keresztül, külső memóri-

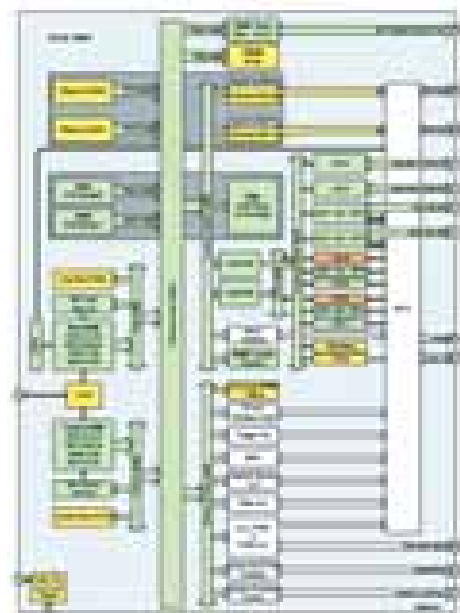
eszközök csatlakoztatásával lehetséges a belső memóriák bővítése (Flash-ROM, -vagy SRAM standard vagy „burst” módban).

A különböző buszmódok különböző karakterisztikákkal függetlenül programozhatók, ami a külső eszközök széles választékának használatát teszi lehetővé, valamennyit saját kijelölt lapkaválasztójával. Maximum nyolc lapkaválasztó programozható. A nagy sebességű adatátesztő képességhez két SRAM-blokkot integráltak a lapkára. Egy 96 KiB-os zéró várakozásállapotú memória támogatja a Host ARM adatfolyamát. Az adatcserét a Host és a Control ARM között, egy kisebb SRAM blokk – 1 KiB – segítségével valószínűsíthet meg. A Control ARM ezzel az adathozzáféréssel el van választva a Host ARM adatgyorsító sorainak lehetséges betöltőciklusától.

A nagy teljesítményű és rugalmas kommunikációs határfelületet számos kommunikációs IP-blokk támogatja. Az Ethernet MAC0- és MAC1-blokkok funkcionalitását bizonyos hardverkiterjesztések növelik. Ez támogatja az ARM processzor algoritmusait és felügyelő funkcióit, és megengedi, hogy a rendszer valós idejű környezetben működhessen.

A DCIC 9907 sokkal rugalmasabb alkalmazását néhány belső funkció segíti, amelyek a külső lábakkal konfigurálással csatlakoztathatók. Egy multiplexer blokk kapuza a jeleket a belső komponensektől a lábakkal. A kommunikációs perifériák és dedikált funkciók ezen az úton routolhatók.

A lapkán elhelyezett betöltő- (boot) kód megengedi, hogy a DCIC 9907 a



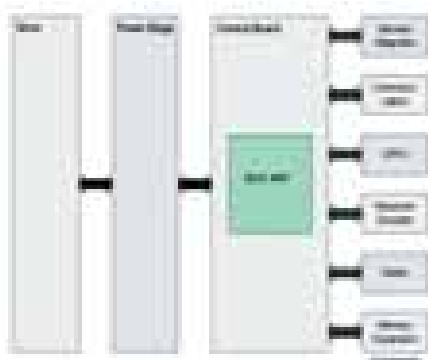
1. ábra. A DCIC 9907 blokkvázlata

rendszer indításakor külső SPI eszközöktől (memóriák) hívhasson utasításokat.

A mozgásvezérlő periféria (MCP = Motion Control Peripheral) blokk olyan perifériákat és határfelületeket tartalmaz, amelyek a mozgásvezérlő-alkalmazásokhoz szükségesek. A DCIC 9907 az alkalmazások időzítését és szinkronizálását valósítja meg. A komplett határfelület a teljesítményfokozathoz háromfázisú programozható PWM-egységet és dekódolóegységet tartalmaz soros kommunikációs határfelülettel a helyzetérzékelőkhöz. A különböző analóg-digitális és digitális-analóg átalakítók külső rugalmas csatlakoztatásához konfigurálható soros határfelületet foglal magában, különböző kommunikációs módokkal (Motorla SPI vagy ADS7869/VECAN02). A dedikált perifériajelek a külső lábakkal az általános célú I/O (GPIO) kapukkal osztható szét. A jelek elosztása konfigurációs regisztereken keresztül programozható. A DCIC 9907 blokkvázlata az 1. ábrán látható.

Mozgásvezérlő

A DCIC 9907 a vezérlőpanel fő része, amelyet a nagy teljesítményű AC meghajtók vezérléséhez optimalizáltak. Dedikált határfelületen keresztül csatlakozik a háromfázisú inverter teljesítményfokozatához, és a teljes ipari vezérlés megvalósításához több határfelületet tartalmaz. A DCIC 9907-alapú szervovezérlő platform a 2. ábrán látható.



2. ábra. DCIC 9907 alapú szervovezérlő platform

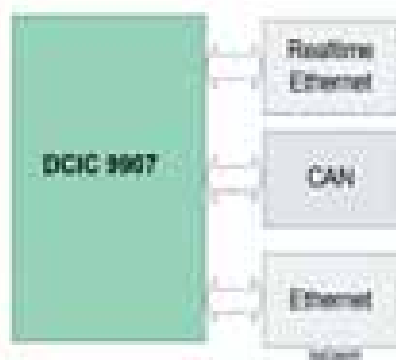
A kiterjedt mozgásvezérlő perifériakészlethez néhány, a lapkára integrált perifériát is tartalmaz. Ilyen a DMA és a megszakításvezérlő a nagy teljesítményű kommunikációs perifériákhoz és két 10/100 Mibit Ethernet MAC.

A rendszer bővítése négy bővítőmodulon keresztül lehetséges. A SoC ezekhez a modulokhoz egy ragasztó nélküli határfelületet és rugalmas konfigurációs

képességeket támogat. A panel egy modulcsatlakozót tartalmaz az eszközök bővítésére a kritikus alkalmazásokhoz. A memóriabővítő hely a PLC-funkciókat növeli. A nagy sebességű, valós idejű kommunikációs csatorna-határfelületekhez két modulcsatlakozót tartalmaz. Egyéb perifériákat is támogat. Ilyenek a pozícióérzékelők, a digitális bemenetek és egyebek.

Ipari adatkommunikáció

Az ipari vezérlő a kommunikációs határfelületek széles választékával a legváltozatosabb igényeket képes kielégíteni. Az adatkommunikációs blokk a 3. ábrán látható.



3. ábra. Adatkommunikációs blokk

Adatgyűjtés és -feldolgozás

A DCIC 9907 a külső SPI-kompatibilis analóg front-end eszközökhöz sokoldalú digitális határfelületeket tartalmaz. Ezek segítségével gyűjti be az adatokat. Az eszköz mint központi vezérlő, valós idejű adatgyűjtőként is használható. A valós idejű adatgyűjtő és -feldolgozó blokk a 4. ábrán látható.

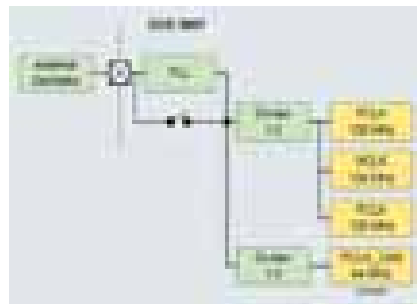


4. ábra. Valós idejű adatgyűjtő és -feldolgozó blokk

Órajelígyények

A DCIC 9907 vezérlő 16 ... 40 MHz-es külső órajelet használ. A külső PLL ebből 256 MHz-est „csinál”, majd egy áramkör ezt leosztja 128 MHz-re. Ez a

128 MHz-es órajel hajtja meg az ARM-magokat, a DMA mestert és az Ethernet MAC-egységeket. Az órajel-generátor és -elosztó az 5. ábrán látható.



5. ábra. Órajel-generátor és -elosztó

A 128 MHz-es üzemi órajel elegendően nagy teljesítményt, ugyanakkor alacsony energiafelvételt biztosít a biztonságos és energiatakarékos ipari alkalmazásokhoz.

Jellemzők

A 128 MHz-es órajellel dolgozó Host ARM-mag ARM946E-S-mag, 16 KiB utasításgyorsító tár, 4 KiB adatgyorsító tár, 32 KiB I-TCM (szorosan csatolt memória) és 8 KiB D-TCM kombinációja.

A 128 MHz-es Control ARM-mag az ARM946E-S-mag, 16 KiB utasítás gyorsító tár, 4 KiB adatgyorsító tár, 32 KiB I-TCM és 4 KiB D-TCM kombinációja.

A lapkára integrált 97 KiB statikus memóriát két bankra – 96 KiB és 1 KiB – osztották.

A két megszakításvezérlő egyike az egyik, másika a másik ARM-maghoz van kijelölve. Összesen 32 megszakítóforrást és maximum 16 megszakításvektort támogat. A megszakítások prioritását hardver határozza meg.

A DMA vezérlő nyolc egyirányú DMA-csatornát és 16 DMA-kérő vonalat kezel.



6. ábra. A DualCore processzorlapka

Óriás LCD – itt az LC-fólia!

GRUBER LÁSZLÓ

A folyadékkristály a kijeléstechikában győzedelmes pályát futott be. Paraméterei az első példányokhoz képest jelentősen javultak (látószög, kontraszt, feléledési idő stb.), a technológia pedig ma ott tart, hogy az igényesebb cégek (pl. Samsung, Sharp) zéró pixelhibás terméket dobnak piacra. Ezzel együtt a méretek nőnek, a méternél nagyobb tévépanelek piacán a plazmaképernyők egyedüli vetélytársuk, amelynél pedig árban jobbnak tűnnek. Azt hinnénk, hogy a csúcson vannak, és ennél több, okosabb, jobb már nem is lehet. Pedig a technológia még nem aknázott ki minden lehetőséget, bár a fejlődés lassan a telítési szakaszba kerül. Nincs ugyanis szükség sok esetben a pixelenkénti vezérelhetőségre, a világítástechnikában és rokon szakterületein elegendő panelméretben gondolkodni. Ezt a lehetőséget aknázza ki a PA-LCD- technika, amelyet cikkünk bemutat...

Miről is beszélünk?

Nem az első eset a technikában, hogy olyan dologról beszélünk, amelynek még nincs magyar szakkifejezése, sőt, mi több, még az angol terminológia is forrásban van. Lényegében egy olyan műanyag fóliáról van szó, amely LC-tulajdonságú, azaz két, felületére gőzölgetett, átlátszó fémelektrodával működtethetjük. A szakirodalom nevezi *current carrying foil*-nak, *EVA interlayer foil*-nak, *MSF*-nek, *PA-LCD*-nek, stb. Tekintsük át, miről is van szó!

Az alap gondolatot a koreai (mai nevén) DMDISPLAY Co., Ltd. cég fektette le, amelyet 1993-ban az egész világon szabadalmaztatott. A feltalálók egyszerűsíteni szeretnék volna a folyadékkristályos paneleket, amelyek a folyékony folyadékkristály miatt speciális és drága technológiát, egyedi kialakítást igényelnek. A találmány lényege az a polimer fólia, amely mikronnyi méretű cseppecskék formájában szilárd (elasztikus) burokban, beágyazva tartalmazza a folyadékkristályt. Ennek analógiájára megkíséreljük LC-fóliának (esetleg rövidítés nélkül folyadékkristály: fóliának) nevezni az anyagot, annak fenn tartásával, a hazai szakirodalomban más terjed el, akkor „beállunk a sorba”...

Az LC-fólia

Az LC-fólia lényege tehát, hogy egy alkalmas, átlátszó polimer fóliába – megfelelő technológiával – egyenletes és megfelelő sűrűségben mikronnyi méretű folyadékkristály-buborékokat hengerelnek bele. Ennek a fóliának nincs kellő mechanikai öntartása, ezért egy

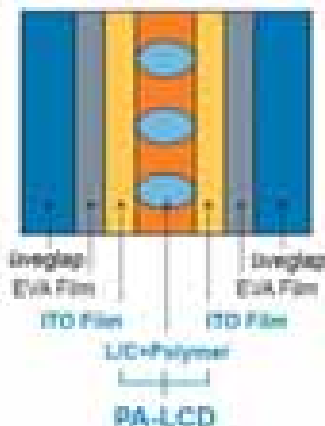
többrétegű (multilayer) fólia középső részeként alkalmazzák, két felületén pedig egy tartófólia-réteg gondoskodik a használható megjelenésről (ITO-film). Mint ismeretes, a folyadékkristály molekulák polarizálásához elektromos tér szükséges, ezért a tartórétegre átlátszó fémréteget gőzölnek (EVA-film), az elektromos tér kialakításához szükséges feszültség hozzávezetésére. A fólia rétegfelépítését az 1. ábra mutatja.

A fólia működése az ismert folyadékkristály-fénytörési effektuson alapszik. Elektromos tér nélkül a folyadékkristály molekulák rendezetlen állapotban vannak, a fény minden irányban törik, visszaverődik, azaz szóródik rajtuk, tehát a fólia közel átlátszatlan. Elektromos tér hatására a molekulák polarizálódnak, és a tér irányába beállnak, fénytörési hatásu lényegében nullává válik, a fólia átlátszó lesz. A viszonyokat a 2. ábra mutatja.

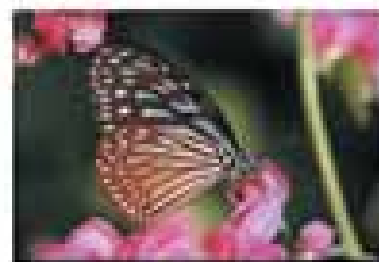
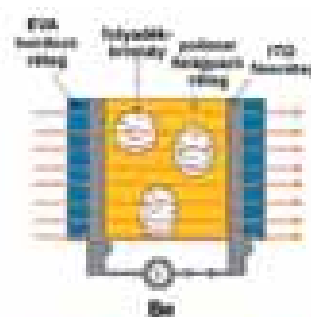
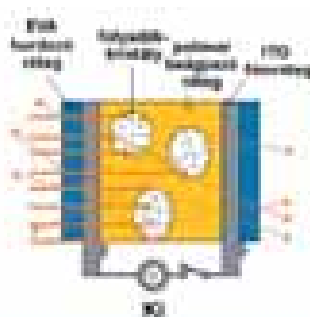
A működés – különösen nagy felületen – nagyon impozáns látványt nyújt, nem véletlen a köznyelvbe bevezetett angol Magic Screen Film vagy Magic Screen Glas elnevezés, amelyet MSF-el, ill. MSG-vel rövidítenek.

A fólia ugyanis nem önhordó: két üveglap közé kell helyezni szendvics-szerkezetként. Üveglap helyett lehet plexit, polikarbonátot vagy egyéb átlátszó műanyag lapot is használni, de jelenleg az üveg a legolcsóbb, legalábbis nagy méretekben. Ezt a fóliát ugyanis nem kisméretű kijelzőként ajánlják, hanem ablakméretű vagy akár szobafal-nagyságú panelként. A fóliát – persze megfelelő szerszámokkal – buborékmentesen kell az üveglapra felvinni.

A tartófólia lehet teljesen átlátszó, ilyenkor a vezéreltlen esetben tejfehér, a vezéreltnél pedig átlátszó az anyag.



1. ábra. Az MSF rétegfelépítése



2. ábra. Az MSF működése

Az EVA-film lehet sárga, zöld, kék stb. a felhasználási területnek megfelelően. Egyelőre csak síkbeli elrendezésre van felkészülve a gyártó, de folyik a fejlesztés görbe felületek technológizálására is.

Használatos még a PA-LC (Polymer-Assembled Liquid Crystal) Glass and Film elnevezés is, több műszaki tartalommal.

Az LC-fólia tehát nem az LCD-panelek kiváltására született, nem vezérelhető rajta képpontok, grafikák stb. Ennek elvi akadálya ugyan nincs, de akkor elvesztené univerzális felhasználhatóságát, ollóval való tetszőleges szabhatóságát. Az LC-fóliás panel kialakításakor nincs más dolgunk, mint a fóliát az üveglapra buborékmentesen felvinni, gondoskodni a kétoldali áram-hozzávezetésről, és már működik is a szendvicsszerkezet.

Kiviteli formák

A fólia adatait a táblázat tartalmazza.

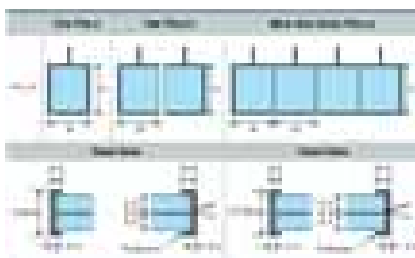
Tulajdonság	Egység	Működésmód	Adat
Elektromos működtetés	–	Be	Átlátszó
		Ki	Fényzáró
LC-réteg vastagsága	μm	–	20 ... 40
Optikai jellemzők	fényelnyelés	Be	2 ± 0,5
		Ki	85 ± 5
	fényáteresztés	Be	80 ± 5
		Ki	5 ± 2
	UV-szűrés	–	>98
Elektromos jellemzők	Látószög	–	>150
	Működtetőfeszültség	–	110/220
	Válaszidő	Ki → be Be → ki	<20 <20

A táblázat adataiból kiemelendő a fólia ultrabolya-szűrő hatása, amely különösen alkalmassá teszi ablaküveg-célokra. A 150°-os látószög kicsinek tűnik, de a gyakorlatban nem zavaró, hiszen nagyon lapos szögből amúgy is kétséges az éleslátás. A 20 ms-os állapotváltási idő általános informatikai-szórakoztatóelektronikai felhasználásra soknak tűnhet, de a világítási-elsötétítési, reklám- stb. célok megvalósítására bőségesen elegendő.

A működtetőfeszültség kérdése viszont alaposabb megfontolást igényel. A hálózati 50 Hz használható, lényeges a váltakozó feszültség, nehogy a folyadékkristályban galvánáram induljon, ami tönkreteszi. A megfelelő elektromos tér létrehozására sajnos 110 V szükséges, amely megfelelően jó szigetelést igényel, különös tekintettel a kültéri alkalmazásokra (ablaküveg, kirakat stb.), nedves helyekre. Egy-két speciális belsőtéri beépítéstől eltekintve csak a hálózatról leválasztó transzformátoron keresztül szabad csak táplálni a rendszert. A szükséges transzformátorteljesítmény 25 VA/m². Mindenképpen célszerű viszont áramkorlátozó ellenállást beépíteni a működtetőrendszerbe. A polimerfólia nagy

dielektromos állandója, a nagy felület és a kis fegyverzettávolság jelentős kapacitást jelent, ami a hálózat egyéb induktív fogyasztóit (motorok) kellemesen kompenzálja. Fogyasztása kb. 7 W/m².

A gyártó szállít külön fóliát is, speciális technológiával a felhasználó viszi fel az üvegre, de biztosít kész paneleket is. A kínálatból a 3. ábrán választhatunk. A paneleket úgy szerkesztették meg, hogy egymás mellé helyezve nagy méreteket lehessen beborítani.



3. ábra. LC-panel-méretválaszték

A legkézenfekvőbb alkalmazás az ablaküveg, amely a már említett UV-szűrésén túlmenően kiváló lehetőséget nyújt az „elektronikus roló” használatára. Vezérlőfeszültség szabályozásával ugyanis az elsötétítés fokozatmentesen megoldható, alkalmas illesztővel ASI rendszerbe foglalható.

Otthoni alkalmazásra (sajnos egyelőre luxuskivitelen) az ablak estére besötétíthető, ami egyszerűbb esetekben hatalmas (fényvisszaverő) fehér felületet jelent, de ez tetszőlegesen színezhető is (lásd 4. ábra).

Intim árnyékolás is megoldható egyedülálló módon egy ilyen üvegfalal. Az 5. ábrán egy fürdőszoba leválasztására látunk példát.

Az üzleti életben és a reklámtevékenységben talán még ennél is nagyobb hasznát vehetjük az LC-paneltechnika-nak. Egyetlen kapcsolásra láthatóvá lehet tenni tárgyalótermet, bekapcsolva a megbeszélésbe, vagy elkülönítve tőle. A 6. ábra egy ilyen megoldást mutat.

Ezekből a példákból kiderül, hogy az ilyen falméretű LC-panel túlnő az elektronikai eszköz korlátain, építészeti megoldás részévé válik. A lehetőség újabb távlatokat nyit. Egy termelőüzemben pl. a jogosulatlan személy elől el lehet zárni nemkívánatos látóvalókat a vezérelt üvegfalak megfelelő kapcsolásával anélkül, hogy diszkriminatív megoldásnak tűnne. Ugyanez kihasználható kórházakban, vagy az élet megannyi területén. 7. képünk egy ilyen megoldást mutat: a teljes láthatóságot, a teljes elzárást (fehér falak) és a részleges kizárást.

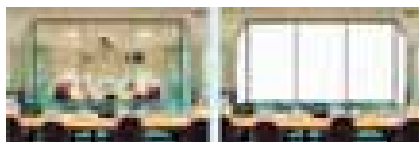
Említettük, hogy a normál kiviteli LC-panel kikapcsolt állapotban tejfehér. Ez további lehetőséget ad. A panelra vetítve ugyanis – a folyadékkristály-részecskék fényszórása következtében – a kép egy „ideális” vetítővászon jelenik meg, méghozzá bármelyik oldal-



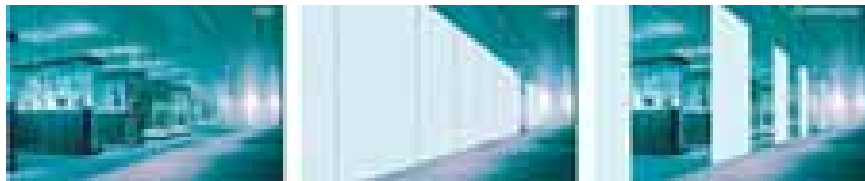
4. ábra. Szoba elsötétítése



5. ábra. Fürdőszobafal LC-panelből



6. ábra. Tárgyalóterem leválasztása LC-panellel



7. ábra. Teljes és részleges látványelzárás LC-panellel

ról nézhetően. Előadótermekben tehát (de akár mozitermekben is) a napvilágon folyó előadás egyetlen kapcsolással elsötétíthető, és egyben átalakítható vetítőteremmé, ahol az előadó prezentációja egyből élvezhető, de szükség esetén akár félig elsötétítő megoldásként is beállítható. 8. ábránkon látható a vetítés elve.

A projektor elhelyezhető a panel mögött is, ha van rá hely, de esztétikus belsőépítészeti megoldással a mennyezetre szerelt rejtett készülékről is megoldható a vetítés.

Ehhez kapcsolódik a reklámpar, amely eddig sohanem látott lehetőséghez jut az LC-panel által. Erről nem is érde-

mes írni, mert az egyes megoldások szórnak, minden alkalmazónak más-más jut eszébe céljai megvalósítására.

Képviseltek

A koreai cég a világ főbb kereskedelmi központjaiban képviselőket működtet, amelyek régiókra osztották a piacot. Így



8. ábra. LC-panel vetítővászonként

az USA-ban, egy sor távol-keleti országban, Angliában, Oroszországban, Németországban stb. működnek irodák és kereskedelmi központok. Hazánkban még nincs, de hamarosan várható, hiszen üveggyártásunk európai viszonylatban jelentős. Érdemes tehát foglalkozni a gondolattal, milyen hazai alkalmazást lehet megvalósítani az LC-panellel! Ára sajnos még kissé magas, ami a tömeggyártás beindulásával várhatóan jelentősen le fog esni, de igényesebb helyeken már ma is megfizethető.

16 bites vezérlők és fejlesztőrendszerek



A Microchip folyamatosan fejleszti termékpalettájának felsőbb régióit is. A 16 bites mikrovezérlő, ill. 16 bites digitális jelvezérlő áramkörei újabb tagokkal, a motorvezérlési feladatokhoz ideális, nagy teljesítményű PWM moduldal is rendelkező dsPIC30F5015 és dsPIC30F5016 típusokkal bővülnek. Arról, hogy eme eszközök programozása se jelentsen gondot, a Microchip MPLAB C30 fordítójának legújabb, 2.0 verziója gondoskodik. A fordító ingyenes, „Student Edition” változata a támogatott típusokban és a fordítható kódméretben a teljes verzióval megegyező funkcionalitással, mindössze a kódoptimalizáció korlátozott...

16 bites dsPIC nagy teljesítményű PWM moduldal



A Microchip két új eszközzel tovább bővítette 16 bites dsPIC Digital Signal Controller (DSC) családját. A dsPIC30F5015 és dsPIC30F5016 eszközök közös jellemzője a motorvezérlési, teljesítménykonverziós és világítástechnikai alkalmazásokhoz tervezett korszerű PWM modul, 1 MSPS sebességű 10 bites A/D kon-

verter, 66 KiB Flash-programmemória és teljes sebességű (30 MIPS) működést biztosító belső oszcillátor. Ezek az eszközök ideálisak olyan alkalmazásokhoz, ahol teljesítmény-FET-ek meghajtására és bonyolult algoritmusok végrehajtására van szükség.

A dsPIC digitális jelvezérlők kombinálják a 16 bites mikrovezérlők robusztus perifériakészletét és a megszakításkezelés lehetőségét a teljes mértékben implementált DSP számítási teljesítményével, létrehozva egy optimális, egycsipes megoldást. A Microchip összes 16 bites MCU és DSC családjá ugyanazt az utasításmagot, ill. fejlesztőrendszer-környezetet használja, és a lábkiosztásuk, ill. perifériakészletük is kompatibilis a hasonló eszközökével. Ez lehetővé teszi a fejlesztők számára, hogy válasszanak a költséghatékony PIC24F, a nagy teljesítmé-

nyű PIC24H vagy a DSP-lehetőségeket is kínáló dsPIC DSC családok közül, jelentősebb áttekintés nélkül. A dsPIC30F5015 és dsPIC30F5016 típusok 2,5 és 5,5 V közötti feszültségtartományban működnek, amely hasznos az analóg zajjal szembeni immunitás növelésénél vagy a feszültségkonverziós áramkör minimalizálásánál. Az eszközök akár kiterjesztett (-40 ... +125 °C) hőmérséklet-tartományban is képesek működni.

További főbb tulajdonságok:

- 66 KiB Flash-programmemória, ön-programozó képességgel, 100 000 törlési/írási ciklussal és több mint 40 év adatmegőrzési idővel
 - 2 KiB SRAM, 1 KiB beépített EEPROM-adatmemória
 - 8 kimenettel rendelkező, fejlett PWM, komplement, vagy független üzemmóddal, 4 kitértítéshéyző-generátorral és programozható holt-idővel.
 - 4 standard PWM
 - 10 bites A/D konverter akár 16 csatornával, 1 megaminta/s sebességgel, 4 csatorna egyidejű mintavételezése és PWM triggeropció
 - Kvadraturakódoló interfész motorvezérlő alkalmazásokhoz
 - Öt 16 bites időzítő
 - CAN, SPI, I²C és UART perifériák
- Az összes Microchip mikrovezérlő

ugyanazt az MPLAB integrált fejlesztői környezetet használja, amely a motorvezérlő grafikus interfészt (GUI) is tartalmazza. A dsPIC DSC eszközöket más fejlesztőrendszerek is támogatják, mint: MPLAB C30 fordító, MPLAB ICD2 hibavadász, MPLAB ICE 4000 in-circuit emulátor és az MPLAB Visual Device Initializer.

A dsPIC30F5015 és dsPIC30F5016 típusok 64 és 80 lábú ólommentes TQFP tokozásban készülnek.



További információ: www.microchip.com/dspic

Ingyenes C fordító a 16 bites vezérlőkhöz

A Microchip MPLAB C30 C fordítójának (SW006012) megjelent a legújabb 2.0 verziója, amely magában foglalja a fordítót, az assemblert, a linkert, valamint a könyvtárkezelőt. Az új fordító támogatja a Microchip összes nagy teljesítményű 16 bites PIC24 mikrovezérlőjét és dsPIC digitális jelvezérlő családját. Ez az új, ANSI-szabványnak megfelelő fordító különleges nyelvi kiegészítéseket tartalmaz a DSP funkcionalitás kihasználására.

Az ingyenes MPLAB C30 Student Edition ugyanazt a funkcionalitást nyújtja 60 napig. Annak lejártával megmarad a teljes forráskód-kompatibilitás és eszköztámogatottság memóriakorlátozás nélkül, mindössze a további kódoptimalizációs lehetőségről kell lemondani. Ez egy nagyszerű fejlesztőeszköz diákoknak, főiskolai és egyetemi hallgatóknak, valamint azoknak a fejlesztőmérnököknek, akik szeretnék jobban megismerkedni a Microchip 16 bites vezérlőivel és nyelvi eszközeivel.



A Microchip az új fordítót kifejezetten a PIC24 és dsPIC33 vezérlőcsaládokhoz fejlesztette ki, biztosítva az optimális C-kód-hatékonyt, amely akár 85 százalékkal kisebb, mint a versenyársak 16 bites

architektúrájára. Az MPLAB C30 szorosan integrált az ingyenes MPLAB integrált fejlesztői környezettel kódírás, fordítás, szoftverszimuláció és az MPLAB ICD2-vel történő hibakeresés terén egyaránt. A végső, optimalizált kód akár a költséghatékony MPLAB ICD2-vel, akár a gyártói programozáshoz tervezett MPLAB PM3-mal beégethető, ugyanazt az MPLAB felhasználói felületet használva.

Az MPLAB IDE különlegessége, hogy ingyenesen kínál teljesen integrált fejlesztői környezetet 8 és 16 bites mikrovezérlőkhöz, ill. 16 bites digitális jelvezérlőkhöz, lefedve a 6-tól 100 lábúig terjedő összes típust. Az MPLAB C30 fordító komplett ANSI C standard könyvtárral kerül terjesztésre, amely magában foglalja a sztring manipulációs, a dinamikus memóriafoglalást kezelő, az adatkonverziós, a trigonometriai, az exponenciális és a hiperbolikus matematikai függvényeket is. Az MPLAB C30 továbbá tartalmazza a fájlkezeléshez szükséges I/O funkciókat, beleértve a komplett alacsony szintű forráskódokat is ezekhez a funkciókhoz.

A fordító támogatja a C-forrásban használható in-line assembly-kódot és a külön fordított MPLAB ASM30 assembly-modulokat is. Ez lehetővé teszi a nagymértékben optimalizált megszakításrutinok használatát, a precíziós perifériavezérlést és a hatékony, nagy sebességű assembly-nyelvű rutinok használatát. Az MPLAB C30 csomag magában foglalja még az MPLAB LINK30 linkert és könyvtárkezelőt és számos segédeszközt az MPLAB ASM30 assemblerhez.

A dsPIC digitális jelvezérlő áramköröket egy egész sereg

C-ből hívható könyvtár támogatja. Néhány példa: matematikai, periféria- és DSP algoritmuskönyvtár, Soft Modem, visszhang-nyomó, zajelnyomó, beszédfelismerő, beszéd-tömörítő és -kibontó, valamint szimmetrikus és aszimmetrikus kulcsú, beágyazott kódolást megvalósító könyvtár. A legtöbb könyvtár ezek közül ingyenesen letölthető, ill. a fizetős verziók próbaváltozatához 5 dolláros díj fejében lehet hozzáférni.

Az MPLAB C30 2.0 változata már elérhető. A korábbi változat tulajdonosai ingyenesen letölthetik a legújabb verziót, ill. a hozzá tartozó dokumentációt a Microchip honlapjáról. A Student Edition változat (MPLAB C30 SE) szintén ingyenesen letölthető.



További információ: www.microchip.com/c30

Tanfolyamok

A PIC mikrovezérlők alkalmazástechnikájáról szóló, ill. az USB-kommunikáció PIC18F családdal történő megvalósítását bemutató népszerű tanfolyamkínálatunkat az igényeknek megfelelően újabb témákkal szeretnénk bővíteni. Jelenlegi elképzeléseink szerint a DC motorok dsPIC eszközökkel történő vezérléséről, ill. a PIC mikrovezérlők C-nyelvű programozásáról szóló egynapos tanfolyamokat indítanánk a közeljövőben. Ha bármely téma felkeltette érdeklődését, kérjük, az alábbi elérhetőségeink valamelyikén jelezze részvételi szándékát!

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



Ipari Szolgáltató Kft.
6066 Tiszaalpár, Alkotmány u. 7.
Tel.: (76) 424-015. Fax: (76) 424-139
matic@matic.hu www.matic.hu

CNC lemezmegmunkálás tervezéstől a készáruig

Lézervágás, stancolás, élhajlítás, porszórás
Műszerdobozok, acél, rozsdamentes, alumínium,
ónozott lemeztermékek, alkatrészek



Toroid transzformátorok, fojtók
gyártása 10–600 VA teljesítményig

Órajellel táplált áramkörök (2. rész)

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ

Órajeles táplálás az egyvezetékes buszon át

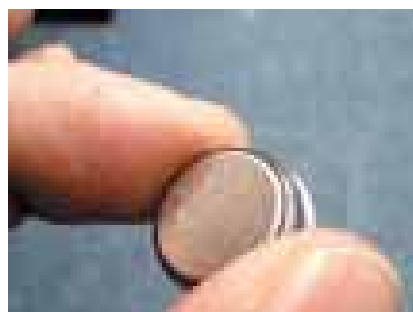
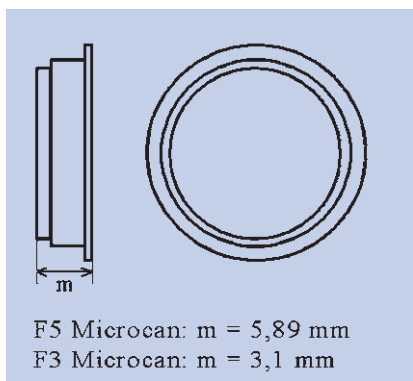
A mikroelektronika rendszereinek nagy részénél elsődleges követelmény az adatfeldolgozás lehető legnagyobb sebessége. Ezekben a készülékekben (a PC-kben, a mérnöki munkaállomásokon, a szerverekben stb.) a CPU, a buszrendszer, a csatlakozó áramkörök mind párhuzamos adatfeldolgozással működnek, így egy (bármilyen bitszámú) cím, illetve adat egyetlen lépésben átvihető egyik egységtől a másikhoz.

Más mikroelektronikai alkalmazásokban a sebességnél fontosabb lehet az egyszerű felépítés, a kis méret, a nagyobb távolságra elhelyezett egységek közötti olcsóbb vezetékezés. Ilyen helyzetekben fordulnak a tervezők a soros adatkezelést biztosító áramkörökhöz, processzorokhoz. Mára ipari szabvánnyá vált néhány átviteli megoldás, így pl. az SPA, az IIC, a Microwire, a CAN.

A mai soros adatkezelési megoldások szinkronjellegűek, az adatátviteli kapcsolatban lévő egységek között órajelátvitel is megvalósul, az órajel élei jelzik az adatbit érvényességét. A soros adatkezelés kapcsolatban egy elem felügyeli a kommunikációt, ez küldi ki az órajeleket, ez a *master*. A többi egység az órajeleket fogadja, ezek a *slave*-elemek.

A soros adatkezelés különféle megoldásainak eltérő a protokollja, a kommunikáció különféle szintjeit képesek teljesíteni. A fizikai réteg szempontjából az a döntő, hogy hány vezetéken valósul meg az adatkapcsolat. A vezetékek számának megadásakor az egységek, áramkörök között használt GND (0 V) vezeték nem szokták beszámítani, így adódik pl. az IIC-rendszernél az adatvezeték és az órajelvezeték miatt a kétvezetékes buszjelleg. A szabványos soros átviteli megoldások többsége (ebben az értelemben) két- vagy háromvezetékes, e vezetékek egyike minden esetben kizárólag az órajelét szállítja.

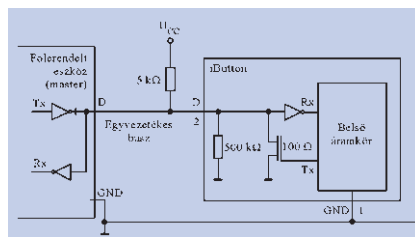
Különleges megoldás a soros átviteli rendszerek között a Dallas cég (amely ma az Analog Devices gyártócsalád tagja) egyvezetékes busza [7] ... [9]. Itt a GND összekötésen kívül egyetlen D vezeték szükséges, a kommunikáció teljes egészében ezen az egy vezetéken valósul meg.



8. ábra. Az iButton

Az iButton elsősorban egy elektronikus azonosítóegység, egy kódtároló csip. Minden iButton tartalmaz egy 64 bites egyedi azonosítókodeket, amit ROM memóriaegységben tárol. Ez a kód minden iButton példányban más és más, így az összes áramkör egyedileg azonosítható! Sajátos módon a Dallas a két csatlakozópontos áramkört a gombaelemekhez hasonló kialakítású rozsdamentes acéltokozással gyártja. A 8. ábrán látható az iButton tokozásának két változata. A tok háza a GND-csatlakozás, a belső, elszigetelt, korong alakú része pedig a D pont, az egyvezetékes busz csatlakozópontja. Az iButton az alkalmazáskor *slave*-szerepű, a *master* egy PC, egy

mikrovezérlős céláramkör vagy egyéb elektronika lehet. A *master* két vezetéken kezeli az iButton-elemeket, az egyik a GND, a másik az egyvezetékes busz (a D vonal, 9. ábra). Az egyvezetékes buszon egyidejűleg tetszőleges számú iButton is csatlakozhat a *master*hez.



9. ábra. Az egyvezetékes busz

Az egyvezetékes buszhoz csatlakozó egységek, a *master* is, az iButton is, nyitott kollektoros jellegű meghajtófokozatokat használnak. Egy ilyen kimeneti fokozat kétféleképpen viselkedhet:

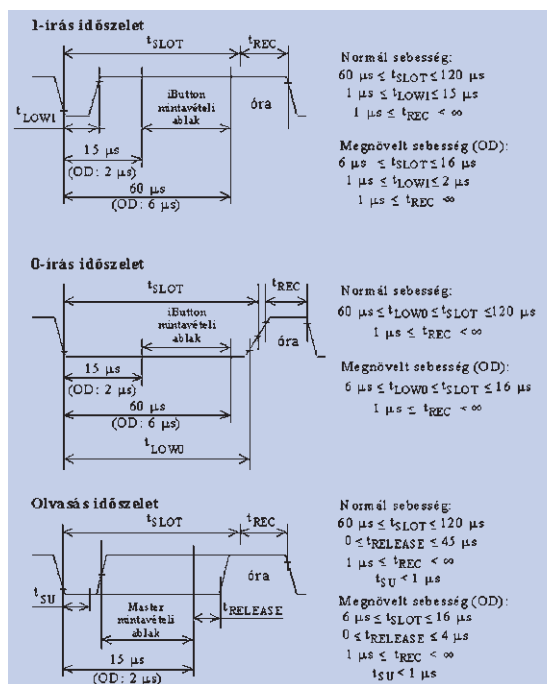
- vagy L szintre húzza a kimeneti tranzistorának bekapcsolása révén az adatvezetékét,
- vagy elengedi, s ekkor a külső felhúzó ellenállás a D vonalon H szintet valósít meg.

Alapállapotban mindkét szereplő elengedi a buszvezetékét, így azon H szint áll. A kommunikációt a *master* kezdeményezi, egy hosszú ideig tartó L szint előállításával (reset-impulzus), amire az iButton jelenlét-impulzussal (presence) válaszol, azaz a reset-impulzus végét követően ez az áramkör is hosszan L szintre húzza a D vonalat.

Mivel nincs külön vezetékek az órajelek számára, az iButton esetében ugyanazon a vezetéken jutnak el az órajelek az iButtonhoz, mint amilyeneken az adatforgalom is zajlik. Ezt a különleges megoldást a Dallas úgy valósította meg, hogy a kommunikációt bitenként építette fel. Az egyes bitek átvitelét megvalósító kommunikációs egységek meghatározott, kötött időtartamúak, s ezekben az időegységekben jelenik meg az egységes kialakítású órajel is! A kommunikáció időegységeit időseleteknek nevezzük.

Az iButton protokollja nagyon szigorú, ennek köszönhetően az adatkapcsolat során minden időselet megnyitásakor mindkét szereplő, az iButton is és a *master* is mindig pontosan tudja, hogy az időseletben melyik irányban történik bittovábbítás, a *master*-től az iButton felé (írási időselet), vagy fordítva (olvasási időselet). Az időseletek alakulását a 10. ábra szemlélteti.

Az időseletek alkotóeleme a H szintű órajel, amelynek névleges időtartama 1 μ s. Az órajel végén, a lefutó élénél a kezdődő időseletet a *master* úgy definiálja, hogy az egyvezetékes buszt L szintre húzza. Ezt a 15 μ s-ig tartó szakaszt kö-



10. ábra. Az iButton időseletei

veti az időselet adattovábbító része. Ha a *master* kíván egy bitet az iButtonhoz küldeni (írási időselet), a bit értékétől függően vagy továbbra is L szinten tartja a D vezetékét (0 írás), vagy elengedi, s így az H szintre vált (1 írás). Ha az időselet olvasási, ebben a szakaszban az iButton határozza meg a vezeték állapotát.

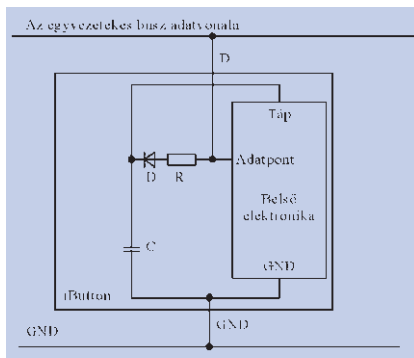
Az időselet teljes időtartama 60 μs . Ha ez letelt, ismét az órajel következik mint az időseleteket elválasztó 1 μs időtartamú impulzus. Az órajel elsődleges feladata tehát a kommunikációban az időseletek elválasztása egymástól.

A 9. ábrán az időparamétereknek két értéksora látható, ugyanis az iButton áramkörök normál működési sebessége mellett az újabb elemeknél lehetséges egy gyorsított működési mód is, ahhoz tartoznak a rövidebb időértékek.

Az iButtonban lévő 64 bites ROM-tartalom kezelése önmagában is bizonyos fokú intelligenciát kíván meg az áramkörtől. A *master* a ROM-parancsokkal valóítja meg ezeket a működéseket, s e parancsok végrehajtásához egy mikrovezérlő-jellegű belső áramkör szükséges az iButtonban.

A rendszer indulása után a *master* képes megismerni az egyvezetékes buszra kapcsolódó iButton-elemeket, e megismerkedés a ROM-keresés parancs hatására valósul meg. Az ismeretlen iButtonokat egy-egy keresési működéssel ismeri meg a *master*, egy ilyen keresési működés 64 x 3 időseletből áll, s ennek eredményeképpen egy iButton egyedi azonosítóját pontosan kitapogítja és eltárolja a *master*. A keresési folyamat aktív tevékenységet kíván meg az iButton belső vezérlőjétől. A többi ROM-művelet, pl. a

ROM-olvasás vagy a ROM-egyeztetés egyszerűbben végrehajtható működés, de ezek sem egyszerűen ROM-olvasások. A legegyszerűbb iButtonok egyéb működésre nem is alkalmasak, csak az azonosítást szolgáló ROM-műveletekre. És ezekben az iButtonokban nincs belső elem! Csak azokban az elemekben található lítium-elem, amelyek SRAM áramkört, vagy számlálókat, időzítőket tartalmaznak, olyan részleteket, melyeknek akkor is működniük kell, amikor az iButton nem kapcsolódik az egyvezetékes buszra, illetve amikor a *master* nem aktív. A lítium-elem működőképességét a Dallas 10 évre garantálja, azután az áramkör már csak az elemet nem igénylő ROM-funkciók végzésére használható. A ROM-műkö-



11. ábra. A Dallas parazita tápellátás áramköri megoldása

désekhez ugyanis az iButton kívülről kap tápenergiát!

Az egyvezetékes busz H szintű óraimpulzusainak az időzítésen, a szinkronizáción kívül van egy második, legalább olyan fontos funkciója: ezek az óraimpulzusok biztosítják az iButton kommunikációs működéséhez szükséges tápenergiát is! Ezt az energiaellátási megoldást a Dallas parazita tápellátásnak nevezi, az áramköri megoldását a 11. ábra mutatja be.

Az iButtonban a D pont egy diódán keresztül egy apró kondenzátorra is csatlakozik, ennek kapacitása 800 pF. Amikor a D ponton a feszültség meghaladja a 2,8 V-ot, a kondenzátor töltődik, és az iButton belső elektronikájának a kondenzátor feszültsége a tápfeszültség. Az órajel alatti feltöltődés elegendő a következő időselet precíz végrehajtásához! A kommunikáció szünetében az egyvezetékes busz H szinten van, a kondenzátor teljesen feltöltődik, így meg tudja valóítani a reset-presence

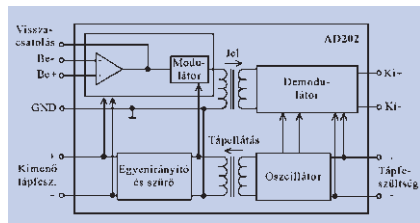
működést, ami hosszabb idejű működési elem. Ezt követően a rövid óraimpulzusok alatti feltöltődés egy-egy időselet tápenergia-igényét biztosítja.

Az iButtonok egyvezetékes buszrendszere olyan hatékony, hogy a Dallas egyre újabb termékekkel bővíti az elemcsaládot. Esetenként más tokozású áramkörök is megjelennek. Különösen érdekesek azok az áramkörök, amelyekben új belső egységeket találunk, mégsem kerül az áramkörökbe lítiumelem, azaz továbbra is elegendő a működtetésre az órajelekre épülő parazita tápellátás. Ilyen áramköröket kisebb méretű tokokba is be lehet építeni.

Egy ilyen áramkör a DS18S20, amelyik parazita tápellátású digitális hőmérő. Ezt az áramkört TO-92 műanyag tranzisztortokban kivitelezik, aminek egy kivételése nincs bekötve, a másik kettő a GND, illetve a D. Az áramkör 0,5 °C felbontással -10 ... +100 °C között méri a környezeti hőmérsékletet, amiről 9 bites eredményt tud kiadni. Be lehet állítani egy alsó és egy felső hőmérséklet-küszöbértéket, s ezek átlépésekor az áramkör figyelmeztető jelzés-tud kiadni. Természetesen ez az áramkör is tartalmaz 64 bites egyedi azonosítót, s képes a szokásos ROM-funkciók végrehajtására is.

Órajeles táplálás a galvanikus leválasztás érdekében

Az Analog Devices több különféle, galvanikus leválasztást biztosító művelti és műszererősítőt is gyárt. Ezek egyike a 12. ábrán bemutatott felépítésű AD202. A galvanikus leválasztást biztosító erősítők segítségével meg lehet szabadulni a nagy távolságról érkező kisszintű jelek fogadásakor fellépő földelési hurkok zavaró hatásától, a földpotenciálók különbségének következményeitől. A galvanikus leválasztás azonban azzal a többletkövetelménnyel jár, hogy külön gondoskodni kell a bemeneti oldal tápfeszültségéről, méghozzá a kimeneti oldaltól függetlenül, szintén galvanikusan leválasztott tápegységgel.



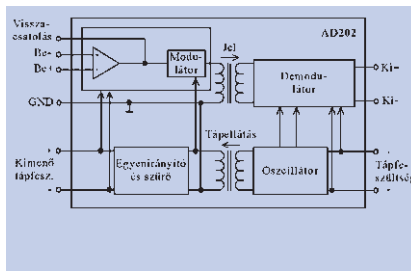
12. ábra. Az AD202 belső felépítése

Az Analog Devices által alkalmazott egyik megoldást mutatja a 12. ábra. A galvanikus leválasztású jelkezeléshez modulátort, transzformátoros leválasztást és demodulátort építettek be az áramkörbe,

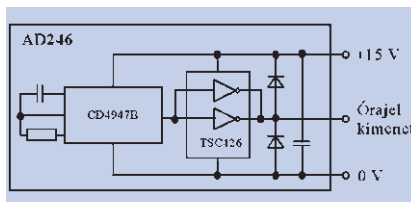
a modulátor és a demodulátor órajelét az IC belső oszcillátorra állítja elő. Az órajel a kimeneti fokozat felől a bemenetihez egy második transzformátor vezeti át, s a bemeneti oldalon az órajelből állítják elő a bemeneti fokozat tápfeszültségét, sőt, ezt a tápfeszültséget az IC-ből ki is vezetik. Ezáltal a galvanikusan leválasztott bemeneti oldalon további eszközöket is tud kezelni az áramkör, így pl. referencia-feszültségforrást, de elláthatja a mérőelem, a szenzor tápegységének szerepét is.

Az AD202 maga hagyományos tápellátású áramkör, de a bemeneti oldalon a tápfeszültséget már a belső órajelből származtatja az áramkör, a bemeneti oldal tehát órajel-táplálású. Mégsem ezért mutatuk be ezt az áramkörtípust, hanem azért, mert a gyártó továbblépett! Valószínűleg a bemeneti oldal tápellátásának megoldása adta az ötletet ahhoz, hogy a teljes áramkört is lehetne órajellel táplálni, a kimeneti oldal felől! A gyártó tehát kifejlesztette az órajellel táplált, galvanikus leválasztást biztosító műveleti erősítőit [10], [11].

Az AD208 egy nagy pontosságú, kétportos, transzformátorral csatolt, galvanikusan leválasztott műveleti erősítő, amely rendkívül alacsony jelfeszültség kezelésére is alkalmas (mV-os jeleket kezel). A bemeneti és a kimeneti oldal között az át-



13. ábra. Az AD208 belső kialakítása



14. ábra. Az AD246 belső felépítése

ütési szilárdság 1,5 kV. Az erősítés 1 V/V értéktől 1000 V/V értékig változtatható, a visszacsatolási pont és a Be pont közé kapcsolt megfelelő ellenállás segítségével. Az áramkört hibrid IC-kivitellő, 52,8 mm hosszú, 6,3 mm széles és 15,9 mm magas műanyag tokban gyártja az Analog Devices. A tok alsó lapján található a 10 darab huzalkivezetés, amelyeket 2,54 mm-es raszteren rendeztek el.

Az AD208 belső felépítését a 13. ábra mutatja be. Látható, hogy a tápellátás változott meg, a kimeneti oldalról elmaradt az oszcillátor (hiszen az áramkör külső órajeleket kap), viszont megjelent a kimeneti oldal tápegysége. Ezt az áramkört már a gyártó is órajellel táplálnak (clock-powered) minősíti. Az órajel 15 V-os négyszög hullám, a frekvenciája 25 kHz.

A bemeneti oldalon megjelent tápfeszültség-kivezetéseknél az IC nagy stabilitású, 8 V-os, 2 mA-ig terhelhető tápfeszültséget biztosít. Az AD208-cal megegyező felépítésű, kisebb erősítésű változat az AD204.

Az AD208 táplálására és működtetésére szolgáló órajel az Analog Devices egy másik hibrid integrált áramköre, az AD246 állítja elő (14. ábra). Ez az IC egy CD4947B CMOS oszcillátorból és egy TSC426 erősítőből épül fel, és az AD208 számára szükséges névleges jellemzőkkel bíró órajel állítja elő (15 V-os, 25 kHz-es négyszög hullám). Ez az órajel-generátor egyidejűleg akár 16 darab AD208-at vagy 32 darab AD204-et képes működtetni, ami nagymértékben leegyszerűsíti a sokcsatornás jelkezelő egységek építését.

Irodalom

- [1] Athas, W. C.–Svensson, L.–Tzartzanis, N.: A resonant signal driver for two-phase, almost-non-overlapping clocks. Circuit and Systems, 1966. ISCAS '96., 'Connecting the World', Atlanta, 1996 IEEE International Symposium. Volume 4, pp. 129–132.
- [2] Athas, W.–Liu, W.–Svensson, L.: Energy-recovery CMOS for highly pipelined DSP designs. International Symposium on Low Power Electronics and Design. Monterey, 1996. pp. 101–104.
- [3] Athas, W.–Tzartzanis, N.–Svensson, L.–Peterson, L.–Li, H.–Wang, P.–Liu, W.: AC-1: a clock-powered microprocessor. Low Power Electronics and design, 1997. Proceedings., 1997 International Symposium. 328–333.
- [4] Tzartzanis, N.–Athas, W.: Retractable clock-powered logic. International Symposium on Low Power Electronics and Design. San Diego, 1997. pp. 18–23.
- [5] Athas, W.: Practical considerations of clock-powered logic. International Symposium on Low Power Electronics and Design. Rapallo, 2000. pp. 173–178.
- [6] Moon, J.S.–Athas, W.–Beerel, P. A.: Theory and practical implementation of harmonic resonant rail driver. International Symposium on Low Power Electronics and Design. Huntington Beach, 2001. pp. 153–158.
- [7] Kim, S.: True single-phase adiabatic circuitry Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, IEEE Transactions, Volume 9. Issue 1. Feb. 2001. pp. 52–63.
- [8] Awtrey, D.: Transmitting Data and Power a One-Wire Bus. <http://www.sensormag.com/articles/0297/onewire/main.shtml> (Letöltés ideje: 2006. 01. 09.)
- [9] Dallas Semiconductor Book of DS19xx Touch memory Standards. Nr. 061495
- [10] www.iButton.com
- [11] Analog Devices High Precision, Low Offset, mV Input Isolation Amplifier, AD208
- [12] Greenwald, J. A.: Isolation Barrier Precisely Passes Transducer Signals. Analog devices, AN-246 Application Note



SILVERIA

- Elektronikai panelek gépi- és kézi-beállításával 35um pontossággal
- BGA-alkatrészek röntgenozása, AOI
- Kábelkonfekcionálás
- Precíziós elektronikai sorozatgyártás

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

Csak a postaköltséget kell fizetned!

www.elektro-net.hu

Megrendelés és részletek a honlapon!

Előfizetés egy évre nappali tagozatos hallgatóknak: 999 Ft



Kürt–Veszprémi Egyetem együttműködés

2006. február 16-án sajtótájékoztatót jelentette be a KÜRT Zrt., hogy a Veszprémi Egyetemmel együttműködve Információbiztonsági Kutató-Fejlesztő Központot hozott létre, integrált információbiztonsági módszertanok és eszközrendszerek kifejlesztésére. A központ célja, hogy világszínvonalú, szakmailag és tudományosan megalapozott módszereket, termékeket hozzon létre a hazai és az Európai Unióban mutatkozó piaci igények kielégítésére, fejlesztve ezzel Magyarország versenyképességét. A 3 év időtartamú projekt teljes költségvetése 378 millió forint, amelyhez a konzorcium pályázati forrásból támogatást kapott a Jedlik Ányos-program keretében. A KÜRT és a Veszprémi Egyetem integrált biztonsági koncepciója nemcsak itthoni, de nemzetközi tekintetben is egyedülálló kezdeményezés.

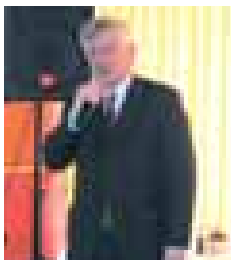


Kmetty József,
Kürt Zrt. vezérigazgató

Korábbi közös eredményeikre alapozva a Veszprémi Egyetem Műszaki Informatikai Kara (VE MIK) és a KÜRT 2004-ben hozott létre konzorciumot – hazai és nemzetközi kutatóhelyek bevonásával –, amelynek eredményeként 2005-ben felállították a VE MIK keretén belül működő Információbiztonsági Kutató-Fejlesztő Központot (IBKFK). A központ az információbiztonság új szemléletű és egyben legmagasabb szintű kezeléséhez integrálja a fizikai, logikai és humán biztonsági területeket, és ezekre folyamat-, valamint eszközcentrikus módszertanokat, technológiákat fejleszt. A fejlesztés eredményeit a konzorcium által létrehozott spin-off vállalkozások fogják értékesíteni itthon és a nemzetközi piacokon egyaránt.

A közös projekt 2005. szeptember közepén indult. Az első feladat eredményei 2006. március végén várhatók. Jelen pillanatban a KÜRT a termékek és igények piacfeltárását, a VE MIK pedig a tudományos alatechnológiák áttekintését és rendszerezését végzi. A kutatások az egyetemi kutatói laboratóriumokban, a karon felállított projektirodában, illetve a KÜRT székhelyén folynak. A fejlesztésben 24 szakember vesz részt (kutató-fejlesztők, vezető tanácsadók, PhD-hallgatók, projekt- és termékmenedzserek).

Dr. Gaál Zoltán, a Veszprémi Egyetem rektora kifejtette, hogy a központ az információbiztonság jövőbeni fejlesztéseit megalapozó kutatások végzését, az eredmények nemzetközi tudományos körökben való elismertetését és a későbbiekben a hazai és nemzetközi szakemberek oktatásában való hasznosítását is kiemelt célként kezeli.

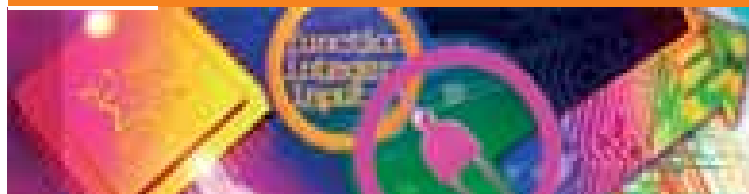


Dr. Gaál Zoltán, rektor
(Veszprémi Egyetem)

„Az IBKFK gondozásában az integrált biztonsági megoldások elemeiként olyan intelligens eszközök is kifejlesztésre kerülnek, amelyek alkalmasak a környezetből érkező összetett információk rögzítésére, értékelésre, elemzésére, illetve ezek alapján döntések, intézkedések kezdeményezésére, valamint mindezek kommunikációjára” – tette hozzá Kmetty József, a KÜRT Zrt. vezérigazgatója.

Hövelkező rendezvényünk:

Electronic Design Forum 2006



Ismerje meg a legújabb fejlesztéseinket

- a NYÁK- és FPGA-tervezés
- a funkcionális verifikáció és
- a kábelkorbács-tervezés területéről!

Vegyen részt speciális szemináriumunkon, melynek témája idén:

Verifikációs metodológia
vegyes nyelvű környezetben

Várjuk szeretettel az alábbi helyszíneken:

Bukarest, 2006. május 10.
Hotel Caro

Budapest, 2006. május 11.
Novotel Budapest Congress

Prága, 2006. május 16.
Hotel Mercure Prague Old Town

Varsó, 2006. május 17.
Radisson SAS Centrum Hotel

Részletes információ és regisztráció:

www.mentor.com/events/edf

A Mentor Graphics Electronic Design Forum
idei közreműködője:



Ipari kommunikációs rendszerek programozása (3. rész)

DR. AJTONYI ISTVÁN

FOUNDATION FIELDBUS

3.1. Bevezetés

A Foundation Fieldbus (FF) mintegy 150 irányítástechnikai vállalat 1996. évi alapítványa által definiált terepi buszt jelenti. Kifejlesztése során alapvető szempont volt egy olyan egységes rendszer definiálása, amelyben problémamentesen összekapcsolhatók a különböző gyártók termékei. A Foundation Fieldbus széles körű támogatottságát garantálja, hogy a kialakításában részt vállaló több mint 120 cég a világ folyamatirányítási piacának 80%-át mondhatja magáénak. A részt vevő vállalatok maguk alakítják ki a saját termékük illesztéséhez szükséges interfészeket.

Az FF kidolgozásának célkitűzései:

- elosztott, a terepi szinten megvalósuló irányítás,
- együttműködés a különböző gyártók eszközei között,
- egyszerű rendszerintegráció,
- igen hatékony kommunikációs rendszer,
- beépített diagnosztika,
- irányítástechnikai feladatokra optimalizált rendszer,
- intelligens (smart) I/O eszközökből felépíthető rendszer,
- Rb-s terekben történő hálózat kialakítására legyen alkalmas.

Az FF tehát nem egyszerűen egy kommunikációs technika, hanem egyben a folyamatirányító rendszerek (DCS) kialakítására alkalmas rendszer is. Az FF abban különbözik a többi terepi kommunikációs hálózattól, hogy a rendszer eszközeiben (érzékelők, beavatkozók) irányítási algoritmusok (pl. PI, PID, kaszkád) futtatására alkalmas hardverek és szoftverek állnak rendelkezésre, míg a többi terepi hálózat nem tartalmaz ilyen funkciókat.

A Foundation Fieldbus úgy valósítja meg az elosztott adatfeldolgozást, hogy minden eszköz magában hordozza a vele kapcsolatos adatfeldolgozási műveletekhez szükséges processzorlejesítményt és memóriát, így a rendszer bővítése egyszerűen az új eszköz csatlakoztatásából áll. A központi egységek

feladata csak az emberi kezelőfelület biztosítása (HMI) és a magas szintű folyamatirányítás (pl. költségoptimalizáló szabályozás vagy receptúrakezelés) koordinálása. A kevesebb feladat kevesebb helyet igényel, így eltűnhet a központi műszerterem.

A Foundation Fieldbus intelligens egységekre épül, ahol a vezérlési, szabályozási algoritmusok elosztottan közvetlenül az I/O eszközökön futnak és a központi egységek feladata az osztottan folyó feldolgozás irányítása és szervezése. A Foundation Fieldbus a második generációs DCS-rendszerek kialakítását támogatja.

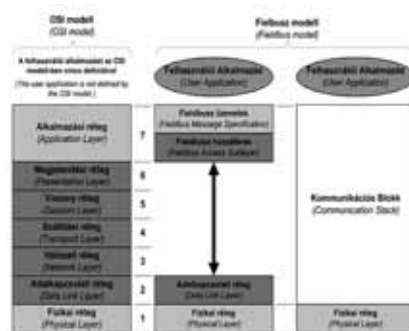
Az FF nyílt protokoll, vagyis a Fieldbus Foundation által minősített gyártók mindegyike fejleszthet az FF-rendszerben működni képes eszközökhöz szoftvert, és ezek az eszközök képesek együttműködni egy adott rendszerben más gyártók eszközeivel. Ezt a képességet nevezzük gyártófüggetlenségnek (interoperability).

Az FF kommunikációs hálózat jelenleg két különböző sebességű rendszert definiál:

- H1 – a 31,25 Kibit/s sebességgel működő hálózat.
- HSE (High Speed Ethernet) 100 Mibit/s-os gerinchálózat.

3.2. Kommunikációs modell

Az FF a többi ipari kommunikációs hálózathoz hasonlóan az ISO-OSI modell három rétegét használja: a fizikai, az adatkapcsolati és az alkalmazói réteget. Az alkalmazói réteg két alrétegre osztható. Gyakran a legfelső alréteget a 8. rétegnek nevezik. Szokás a fizikai rétegen kívüli rétegeket kommunikációs



3.1. ábra. FF és az OSI modell összehasonlítása

blokknak (communication stack) nevezni (3.1. ábra).

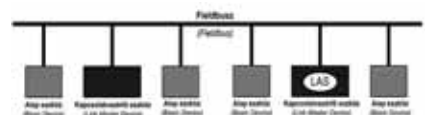
A 3.1. ábrából kitűnik, hogy az FF a 3 ... 6 OSI-réteget nem használja. A user application-réteg nincs definiálva az OSI modellben. Az alkalmazási réteg két alrétegre van osztva: egyrészt a terepibusz-üzenetek, másrészt a hozzáférés céljára, ugyanakkor egy felhasználói réteg az FF-alkalmazásokhoz. A FF H1 fizikai rétege megegyezik a PROFIBUS PA-éval, amelyet a márciusi számban bemutatunk (2.3. ábra). Ez a fizikai réteg biztosítja az FF Rb-s térbeni alkalmazásának lehetőségét.

3.3. Az FF adatkapcsolati réteg (DLL – Data Link Layer)

Az FF adatkapcsolati réteg végzi az adatok átvitelének vezérlését és az egyes eszközök címezését. Az FF-rendszerben a kommunikáció időzítését az ún. aktív kapcsolatütemező (LAS – Link Active Scheduler) végzi. A DLL determinisztikus, centralizált buszütemezővel (LAS) irányítja a hozzáférést a fieldbuszhoz. A DLL-specifikáció három eszköztípust határoz meg:

- **alapeszközök**, amelyek nem lehetnek aktív kapcsolatütemezők (azaz LAS-ok),
- **kapcsolatvezérlő** (Link Master) eszközök, amelyek aktív kapcsolatütemezővé (LAS) válhatnak és
- **hidak** (bridges), amelyekkel több fieldbus-szegmens összekapcsolható, így nagyobb hálózatok hozhatók létre.

Egy alapeszközből, mester-eszközből (az egyik a LAS) álló FF busz-szegmens látható a 3.2. ábrán.



3.2. ábra. A LAS szerepe

Az FF a kezelő és a terep között az alábbi négyféle kommunikációt biztosítja:

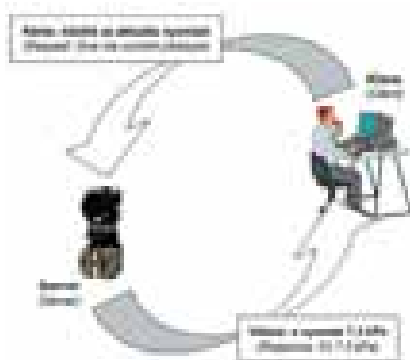
- kliens/szerver-kommunikáció,
- közlő/előfizető kommunikáció,

- jelentésterjesztő kommunikáció,
- rendszermedzselési kommunikáció.

Fentiek közül az első három típust mutatjuk be.

Kliens/szerver-kommunikáció

Amikor egy eszköz vezérjelet (PT) kap a LAS-tól, üzenetkérést küldhet a fieldbusra csatlakozó valamelyik másik eszköznek. Az üzenetkérő eszközt kliensnek, a kérést fogadó eszközt szervernek nevezik. A szerver akkor küldi el a választ, amikor a LAS-tól megkapja a vezérjelet (PT). A kliens/szerver VCR típust használják a kezelő által kezdeményezett kérések továbbítására (alapérték-változtatás, hangolási paraméterek elérése és megváltoztatása, alarm-nyugtázás, eszközinformációk feltöltése és letöltése). A kliens/szerver-VCR tehát az eszközök nem ciklikus olvasására, írására, továbbá konfiguráció letöltésére szolgáló kommunikáció (3.3. ábra).



3.3. ábra. A kliens/szerver-kommunikáció

A **közlő/előfizető-kommunikáció**-típust egy eszköz felől több eszköz felé irányuló pufferelt kommunikációra használjuk (3.4. ábra). Amikor egy eszköz közlő adatkérés érkezik, az eszköz kiadja vagy közli üzenetét a fieldbusra csatlakozó összes eszközzel. Előfizetőknek nevezzük azokat az eszközöket, amelyek venni kívánják a közlő üzenetet.

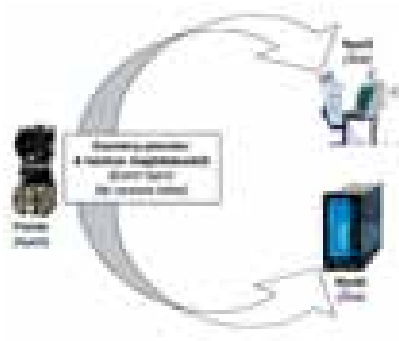


3.4. ábra. Közlő/előfizető-kommunikáció

A közlő/előfizető-VCR típus segítségével a terepi eszközök ciklikusan és ütemezett módon közlést a felhasználói alkalmazás funkcióblokk-bemenetét és -kimenetét (például technológiai változó, azaz a mért érték PV és a primer kimenet, OUT a fieldbus-on).

Jelentésterjesztő kommunikáció

Ez a kommunikációtípus jelentések küldésére van tervezve egynél több eszköz számára (3.5. ábra).



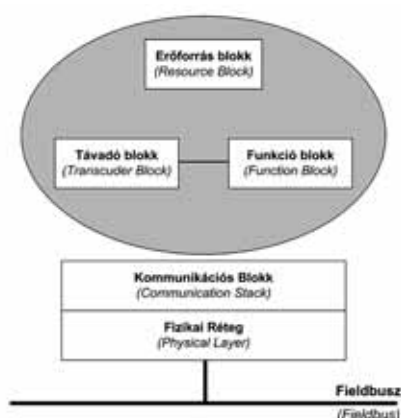
3.5. ábra. Jelentésterjesztő kommunikáció

3.4. Felhasználói blokkok

A FF felhasználói blokkjai három csoportba sorolhatók:

- erőforrásblokkok (resource blocks),
- jelátalakító blokkok (transducer blocks),
- adatfeldolgozási blokkok (function blocks).

A felhasználói blokkok a User Application-rétegben helyezkednek el (3.6. ábra).



3.6. ábra. Az FF felhasználói blokkjai

a) Erőforrásblokkok

Az erőforrásblokk a fieldbusra csatlakozó eszköz jellemzőit írja le (eszköz neve, gyártója és gyártási száma stb.). Ezért gyakran gyártóműblokknak nevezik. Minden eszközben csak egy erőfor-

rásblokk van. Ezen a blokken keresztül lehet biztosítani a diagnosztikai programok használatát. Az erőforrásblokkok a fentiekre tekintettel nem módosíthatók a felhasználó által. Ennek a bloknak igen nagy szerepe van a szervizelés, karbantartás során, mivel ez biztosítja egy másik gyártó gyártmányának alkalmazását annak az erőforrásblokkjával.

b) Jelátalakító blokkok (távadóblokkok – transducer blocks)

A jelátalakító blokkok leválasztják a funkcióblokkokat az érzékelő- vagy a beavatkozóhardver leolvasásához szükséges helyi bemeneti/kimeneti funkciókról. Tartalmazzák az érzékelő típusa, méréstartománya vagy a kalibrálás dátuma adatai. Rendszerint minden bemeneti vagy kimeneti funkcióblokkhoz egy jelátalakító blokk tartozik. Tehát ezek a blokkok juttatják ki a beavatkozó (pl. szelep) pozicionálóegységébe (hardver) a feldolgozott kimeneti információt.

c) Adatfeldolgozási funkcióblokkok főbb típusai

Analóg bemenet	AI
Analóg kimenet	AO
Erősítés	B
Szabályozóválasztó	CS
Diszkrét bemenet	DI
Diszkrét kimenet	DO
Kézi töltő	ML
Arányos/differenciáló	PD
Arányos/integráló/differenciáló	PID
Arány	RA

A fejlett szabályozásokhoz további 19 szabályozási funkcióblokkot definiál a szabvány. Így egy teljes szabályozó kör felépíthető pl. egyetlen távadóval és egy szabályozószeleppel a Foundation Fieldbusra kapcsolva (3.7. ábra).



3.7. ábra. Egyhurkos szabályozó kör felépítése az FF-rendszerben

Alapkiépítésben egy egyszerű szabályozási kör kialakításához három funkcióblokk szükséges. Az ábrán a 110 áramlásszabályozási körhöz egy AI- (analóg bemenet) blokkot kell betölteni az érzékelőbe és egy PID + AO funkcióblokkot a szabályozószelepbe. A FF-rendszert főként a DCS-gyártók alkalmazzák.



Foundation fieldbus-alapú DeltaV-rendszer a Dunai Finomító GOK-3 üzemében

VARGA SÁNDOR projektmérnök

Projektháttér

A Dunai Finomító területén 2002 és 2004 között, zöldmezős beruhásként került megépítésre az új Gázolaj-kénmentesítő (GOK-3) üzem, melynek irányítástechnikáját a terepi eszközöktől kezdve a folyamatirányító rendszeren (DCS és ESD) keresztül a beavatkozási eszközökig az **Emerson Process Management Kft.** tervezte, szállította, telepítette és helyezte üzembe MAC (Main Automation Contractor) típusú szerződés keretében.

A projekt megvalósítása során a felhasználóval egyetértésben törekedtünk a digitális terepi kommunikáció minél teljesebb kihasználására, a korszerű digitális terepi eszközök nyújtotta előnyök – mint eszközdiagnosztika, terepi szabályozás, gyorsított üzembe helyezés, csökkentett kábelezési költség, könnyebb karbantartás – érvényesítése érdekében.

Ennek megfelelően a mérési és szabályozókörök meghatározó hányada Foundation fieldbus (Ff) eszközök felhasználásával került megvalósításra. A projekt megvalósítása idején néhány speciális kivételtől eltekintve már valamennyifajta terepi eszköz rendelkezésre állt Ff-os kivitelben.

Foundation fieldbus szegmensok menedzselése

A Ff-rendszerben az eszközök menedzselése az üzembe helyezéssel (Commissioning) kezdődik, majd az eszközök specifikus jellemzőinek (pl. hőmérséklet-távadó bemenetének típusa) beállításával folytatódik és a diagnosztikában, valamint a karbantartás támogatásában teljesebb ki. Az Emerson DeltaV folyamatirányító rendszerében valamennyi felsorolt funkció egyetlen közös kezelőfelületen valósul meg a DeltaV Explorerben.

A **DeltaV Explorer** egyben a rendszer fő kezelői felülete, ahonnan kiindulva valamennyi konfigurációs tevékenység is elvégezhető (1. ábra).

A DeltaV Explorer a Windows Intézőhöz hasonló kezelői felületet biztosít. Az



1. ábra. DeltaV Explorer és tipikus Foundation fieldbus szegmens

ábrán az irányítási struktúra kibontása látható két Ff szegmensig, amelyek tipikusnak mondhatók. Az egyik szegmens 7, míg a másik 6 eszközt tartalmaz. Az eszközök közül 2-2 db szabályozószelep, azaz mindkét szegmensen két szabályozókör található, egyéb monitoring-funkciókkal kiegészítve. Az egy szegmensre illeszthető eszközök számát az adott szabályozási kör kritikussága, valamint végrehajtási időre vonatkozó követelmények együttesen határozzák meg. A tervezés gyorsítására és egyszerűsítésére az Emerson projekt specifikus méretezési útmutatót készített a felhasználó elvárásainak figyelembevételével.

Új eszköz csatlakoztatása esetén az eszköz először a „Decommissioned Fieldbus Devices” bejegyzés alatt jelenik meg. Az üzembe helyezés innen egyszerű „drag and drop” módszerrel történik, amelynek során kizárólag az eszköz



2. ábra. Foundation fieldbus szegmens jellemzői

rendszerben használatos azonosítójának (Tag name) megadása szükséges, minden más folyamat (cím-hozzárendelés, üzemmód-beállítás stb.) automatikusan megy végbe.

A konfigurált szegmens végrehajtási idejének számítása és beállítása szintén automatikusan történik, amint az ábrán látható (2. ábra).

A terepi eszközök és a szegmens pillanatnyi állapotát a DeltaV diagnosztikai nézetében (Diagnostics) követhetjük nyomon. Itt látható az egyes eszközök típusa, üzemállapota, címe, hardver- és szoftverrevíziója és egyéb fontos jellemzők (3. ábra).



3. ábra. DeltaV Diagnostics és tipikus Foundation fieldbus szegmens

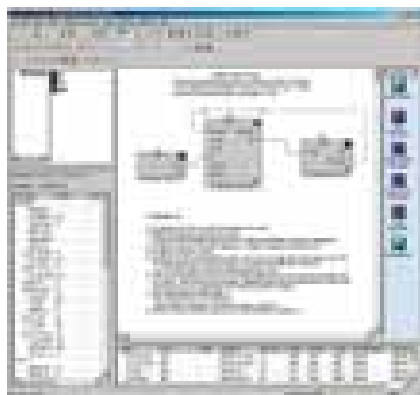
Az ábrán megfigyelhetjük, hogy a DCS illesztőkártyájának redundáns párja szintén terepi eszközként jelenik meg, tehát Ff-on a DCS többé nem foglal el kitüntetett szerepet.

Terepi eszközökbe kihelyezett szabályozás (Control in the field)

A Ff-os terepi eszközökben a ki- és bemeneti blokkokon túl egyéb funkciók is megtalálhatók (bemenetválasztó, skálázó, PID-, stb.), amelyek lehetővé teszik teljes szabályozókörök kialakítását. Ezt a technológiát a világon elsőként a FIELD-BUS Foundation gyártófüggetlen szervezet helyezte szabványosított alapokra. A szabályozási funkciók terepi eszközökbe való kihelyezése (Control In the Field: CIF) a következő előnyökkel jár teljes CIF megvalósítása esetén (4. ábra). A DCS és a szegmens közötti kommunikáció megszakadása esetén (pl.: H1 illesztőkártya-meghibásodás) a szabályo-

zások autonóm módon üzemben maradnak. A funkcióblokkok terepi eszközben való futtatásával a DCS kontrollerének terhelése nagymértékben csökkenthető, és így több egyéb funkció megvalósítása válik lehetővé.

Az ábrán a funkcióblokkok alatti referenciák mutatják, hogy az adott blokk melyik terepi eszközben hajtódik végre.



4. ábra. Teljes CIF szabályozókör

Az Ff szegmens DCS-től független autonóm működését az teszi lehetővé, hogy az egyéb elterjedt buszrendszerekkel ellentétben nem „master – slave”, hanem „peer to peer” kommunikációt használ. Ez azt jelenti, hogy a buszon lévő bármelyik eszköz kezdeményezheti a kommunikációt. Természetesen ütemezésre szükség van, és ez elsődlegesen a DCS H1-es Ff illesztőkártyájában történik (Link Active Scheduler: LAS-funkció), azonban az ütemezés kimaradása esetén ezt a szerepet valamely terepi eszköz átveszi (Backup LAS), és életben tartja az egész buszt.

Előfordul, hogy összetett szabályozási feladat esetén nem áll rendelkezésre valamennyi funkcióblokk az alkalmazott terepi eszközökben. Ekkor lehetőség van részleges CIF megvalósítására. Erre látnunk példát az ábrán (5. ábra).

A projekt megvalósítása idején a piacon nem állt rendelkezésre olyan eszköz, amely „splitter” funkcióblokkot tartalmazott volna, így az ilyen jellegű szabályozási feladatokat csak részleges CIF alkalmazásával tudtuk megoldani. Ma



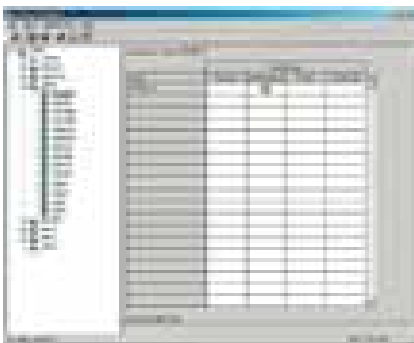
5. ábra. Részleges CIF megvalósítása

már ezeket a köröket is teljes egészében kihelyezhetnénk a terepre pl. az Emerson új DVC6000 szeleppozicionáló alkalmazásával, amely tartalmazza az említett funkciót.

Foundation fieldbus eszközdiagnosztika alkalmazása

A Ff-rendszerek rendkívül előnyös tulajdonsága a terepi eszközökben lévő diagnosztikai képességek kiaknázása. Az eszközök diagnosztikai képessége nem korlátozódik magára az eszközre, hanem technológiai jellemzőkre is kiterjed. Ilyen diagnosztikai képességek a teljeség igénye nélkül: impulzuscső-dugulás-detektálás, analitikai szenzor elpiszkolódásának detektálása, szabályozószelepszorulás vagy -pozícióhiba, technológiai környezet túlmelegedése, eszközkalibráció szükségességének jelzése.

A terepi eszközökben generált jelzéseket az Emerson technológiájában „PlantWeb Alert”-nek nevezzük. A PlantWeb Alertek a technológiai jelzésekhez hasonlóan (de különböző, egyedi prioritással) megjelennek a DeltaV operátori alarm felületein, azonban a DeltaV Inspect-alkalmazással önállóan strukturált formában is rendelkezésre állnak a karbantartó személyzet részére (6. ábra).



6. ábra. PlantWeb Alert a DeltaV Inspectben

Az ábrán a KPV8413-as eszköz karbantartási igényt jelez. A jelzésre kattintva megnyílik az adott eszköz részletes státusablaka (7. ábra), amelyből megtudhatjuk a hiba jellegét, hogy szabályozószelep-mechanikai problémánk van. A szabályozószelep tényleges helyzete (23%) eltér a DCS által igényelt pozíciótól (17,4%). Látható, hogy a jelzés 5%-os eltérésnél következik be.

A szabályozószelep pozícióhibáját vélhetően a szelepszár szorulása okozza. Ekkora eltérésnél a szabályozás még kielégítően működik, azonban a megnövekedett hiszterézis miatt romlik a szabályozás minősége. További növekedés esetén ez a későbbiekben akár üzemeállást is okozhat.

Az időben kapott jelzés alapján a

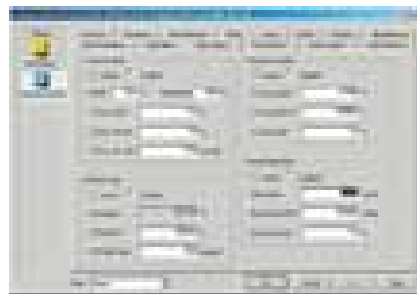


7. ábra. Ff szabályozószelep részletes státusnézete

karbantartás még a technológiai probléma bekövetkezése előtt ütemezhető. Adott esetben (a szabályozószelep megkerülésével) a megelőző akció akár üzem közben is elvégezhető.

A vázolt PlantWeb Alert mechanizmus kihasználása semmilyen konfigurációs munkát nem igényel. Az Emerson DeltaV-rendszerében a terepi eszköz beüzemelésével (Commissioning) a benne lévő PlantWeb Alert-képességek automatikusan felélednek, és az alapbeállításokkal üzemelni kezdenek.

Természetesen lehetőségünk van az alapbeállításoktól eltérni. Ezt a terepi eszközök konfigurációs ablakában tehetjük meg. Ez az ablak szintén a DeltaV Explorerből nyitható. Az ábrán az előbbi szabályozószelep konfigurációs ablaka látható (8. ábra).



8. ábra. Ff szabályozószelep konfiguráló-nézete

A PlantWeb Alertek az eszközben kategóriákba vannak sorolva: meghibásodást, karbantartási igényt jelző, illetve figyelmeztető jelzések. Lehetőség van csoportonként eldönteni, hogy az Alertek az operátorok számára is megjelenjenek-e, vagy csak a karbantartóknak kell velük foglalkozni. Így elkerülhető a kezelőszemélyzet számukra felesleges jelzésekkel való terhelése.

Varga Sándor projektmérnök
Emerson Process Management Kft.
Tel.: (36-30) 655-4991
Fax: (36-1) 462-0505



Sandor.Varga@emersonprocess.com
www.emersonprocess.hu

Nivelco műszerek a víz- és szennyvíz-technológiában

KUSZTOS FERENC

Az Európai Unióhoz történt csatlakozás után Magyarországon is megkezdődött a felzárkózás – nagyrészt uniós forrásból – az ivóvízellátás és a szennyvízkezelés uniós színvonalához. A legnagyobb hazai műszergyártó, a Nivelco Ipari Elektronika zRt. kifejezetten vízügyi feladatokra kifejlesztett műszereivel segíti elő a korszerű vízkezelési technológiák megvalósítását. Ezek a műszerek több éves következetes fejlesztés eredményei. Megbízhatóságukat több ezer referencia-hely biztosítja szerte a világban.

A korszerű vízügyi irányítástechnikai rendszer hármas tagozódású:

- intelligens terepi érzékelők
- PLC-s vezérlés, szabályozás
- PC-n történő grafikus megjelenítés és mérésadatgyűjtés.

A Nivelco Ipari Elektronika zRt. széles érzékelőválasztékot kínál a vízügyi felhasználók részére.

EasyTREK SC..SP ultrahangos szintmérők

A szennyvízátemelők mostoha üzemi körülményei (hullámzó, örvénylő vízfe-

A szinttávadók fontosabb jellemzői:

- érzékelő- és jelfeldolgozó egység egy közös műanyag házban, teljesen zárt kivitelben, IP68 védettséggel
- kiöntött elektronika, rázásálló kivitel
- 4 ... 20 mA, illetve jelfogókimenet
- nagy teljesítményű ultrahang-kibocsátás, mikroprocesszoros jelfeldolgozás
- helyszíni és távprogramozási lehetőség HART-kommunikációval.

Az IP68 védettség következtében az elkerülhetetlen időszakos elárasztás nem tesz kárt a műszerben, a távprogramozási lehetőség pedig lehetővé teszi a programozás műszertermi elvégzését.

NIVOPRESS N... hidrosztatikus szinttávadók

A mélyfúrású kutak elengedhetetlen szintmérő eszköze a kábelben belógatott kútszonda, mely érzékeli a felette lévő vízoszlop hidrosztatikus nyomását, és ezzel arányos 4 ... 20 mA jelet ad ki. A belső membrános kialakítás, a kiöntött elektronika, a kisméretű rozsd-

homlokmembrános kialakítása lehetővé teszi a szennyezett vizek szintmérését is.

NIVOSONAR GPA Parshall-csatornák

Az ipari üzemek fontos anyagi érdeke a közcsontrába kiengedett szennyvíz mennyiségének pontos ismerete.

A Nivelco Ipari Elektronika zRt. nyíltvízű csatornára telepíthető Parshall-csatornába, ultrahangos szintmérővel és a mérőrendszer helyszíni kalibrálásával joghatályos mérést biztosít felhasználói számára.

A mérés jellemzői:

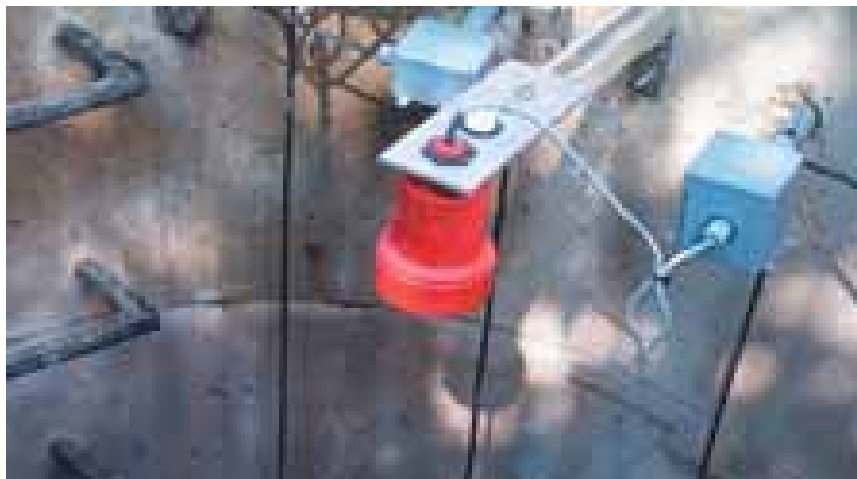
- Polipropilén Parshall-csatornák
- ultrahangos szintmérők
- 0,94 ... 6627 m³/h méréstartomány
- pillanatnyi és összegzett mérési értékek
- üzemóra-számlálás
- szünetmentes áramforrás.

NIPRESS D... nyomástávadók

A Nivelco nyomástávadóit széles méréstartomány, dinamikus és statikus nyomásingadozás-tűrés jellemzi.

A nyomástávadók fontosabb jellemzői:

- belső- és homlokmembrános kivitel
- 0,1 ... 600 bar méréstartomány relatív és abszolút nyomásra
- 4 ... 20 mA (kétvezetékes) és 0 ... 10 V_{DC} kimenetek
- rozsdamentes acél kivitel
- 0,2 ... 1% pontosság.



1. ábra Szintmérés szennyvízátemelő aknában, Ohio (USA)

lület, közel 100%-os páratartalom, gyors szintváltozások) érintésmentes mérést igényelnek. A Nivelco zRt. EasyTREK ultrahangos szintmérő család tagjai speciális kialakításukkal megfelelnek ezen üzemi körülményeknek, és üzembiztos mérést tesznek lehetővé.

damentes acélház (Ø22 mm) következtében a NIVOPRESS NP... szinttávadó a mélyfúrású kutak ideális szintmérő eszköze.

A NIVOPRESS NC... hidrosztatikus nyomástávadó a NIVOPRESS NP... továbbfejlesztett változata, kerámia



2. ábra Szennyvízmennyiség-mérés, São Paulo (Brazília)

További információ:

Nivelco zRt.

1043 Budapest, Dugonics u. 11.

Tel.: 369-7575, 889-0100

Fax: 369-8585, 889-0200

Email: fkusztos@nivelco.com

Honlap: www.nivelco.com



víz- és szennyvízmérések

nivelco

Szintmérés
Nyomásmérés
Áramlásmérés
Átmenő-vezérlés

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

CASON ipc

WWW.CASONIPC.HU

... a válogatott ipari hardverek tárháza

Ipari PC-k • Automatizálás • Ipari kommunikáció
 Panel PC-k • Ipari monitorok • Munkaállomások
 Vezérlők • Ipari notebook-ok • Egykártyás PC-k
 Ipari billentyűzetek • HDD duplikátorok • Modulok

CASON Mérnöki Rt. **Ipari PC üzletág**

Tel: 23-922-100 Fax: 23-922-131
info@casonipc.hu

Weidmüller ipari ethernet router: biztonság az ipari ethernethálózatokban

Négy biztonsági routertípus: kapu az ethernet-világok között

A Weidmüller ipari ethernetkomponensek portfóliójához négy biztonsági router- (útválasztó-) típus tartozik – a két ipari hozzáférési (Industrial Access) router, IE-AR-10T és IE-AR-10T ISDN, továbbá a két minirouter, IE-ARM-E és IE-ARM-U. A routerek két tipikus alkalmazási területtel állnak rendelkezésre: az ethernethálózatot adatbiztonsági vagy egyszerű konfigurálási okok miatt szétválasztják, és ezenkívül lehetővé teszik a belépést az internetbe.

A két ipari router, IE-AR-10T és IE-AR-10T ISDN, az ipari ethernethálózatokat biztonságosan és egyszerűen kapcsolja az internethez. Itt integrált analóg vagy ISDN modemek állnak rendelkezésre, globális használati lehetőségekkel. A külső modemek (ISDN, GSM, analóg) egyszerűen az RS-232 interfészekon keresztül csatlakoztathatók. A router mögötti gyártási hálózathoz való hozzáférés csak arra jogosult felhasználók számára lehetséges. Így egy csatlakoztatott berendezés vagy gép egyetlen IP-cím mögé rejtethető el. Ez jelentős mértékben minimalizálja a telepítési ráfordításokat. Az integrált modem (analóg vagy ISDN, V.34/56 Kbit/s) a routert az egész világra kiterjedően rendelkezésre állóvá teszi telefonhálózaton keresztül végrehajtott konfigurálási, frissítési és felügyeleti célokra. Egy integrált tűzfal (firewall) biztonságosan védi a rendszereket. A programozás és konfigurálás böngészőn (browser) vagy szövegkonzolon, továbbá SSH-n (Secure Shell = biztonságos burok) történik. A rendszer laptopokon vagy kézi számítógépeken is használható. Az egység nem igényel külön konfigurációs szoftvert, mivel ezt az egységben már megvalósították. A szoftver távoli hozzáféréseken keresztül távkarbantartás keretén belül frissíthető. Szabványként olyan funkciókat tartalmaz, mint a VPN (Virtual Private Network = virtuális magánhálózat), DynDNS, Dial on Demand (tárcsázás kívánságra) és Call Back (visszahívás).

Az ipari ethernet, IE-AR-10T és IE-AR-10T ISDN mellett még két minirouter (IE-ARM-E és IE-ARM-U) is tartozik a gyártási programhoz. A Mini-Router kompakt felépítésű és a következő portokkal rendelkezik: Két RJ-45- és egy RS-232 interfész (IE-ARM-E), illetve

egy RJ-45 és két RS-232 interfész (IE-ARM-U). A routerben konfigurálható tűzfalat is elhelyeztek. A minirouter olyan szabvány-funkciókat valósít meg, mint

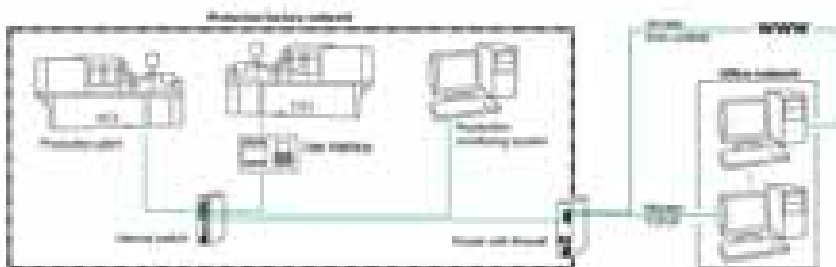


1. ábra. Weidmüller router – a routerek használata lehetővé teszi a független IP-címekkel rendelkező alhálózatokra való felosztást és az internethez való biztonságos csatlakozást

a VPN, DynDNS, Dial on Demand (tárcsázás kívánságra) és Call Back (visszahívás).

Az IE-AR-10T-et és IE-AR-10T ISDN routerek háza alumíniumból készült (140 x 44 x 156 mm, h x sz x m), míg az IE-ARM-E és IE-ARM-U minirouter háza műanyagból készült (79 x 40 x 85 mm,

A routerekben a következő protokollok használata történik: TCP/IP, UDP, ICMP, PPP, VPN. VPN TCP-n vagy UDP-n keresztül. A titkosításra Blowfish-algoritmust használnak aszimmetrikus 128 bites kulccsal. A port szabadon választható, a kulcskiválasztás automatikusan történik.



2. ábra. Védett gyári hálózat megvalósítása Weidmüller routerrel

A tűzfal konfigurálása integrált web-böngészőn, telneten vagy konzolon keresztül történik. Az olyan funkciók, mint Dial on Demand (tárcsázás kívánság esetén), Call back (visszahívás), DNS (beleértve az inverz DNS-t vagy DynDNS-t), VPN és rendszerprotokoll-képzés szabványként került megvalósításra. A biztonságot az integrált tűzfal szolgáltatja IP Masquarding (IP-maszkolás), Port Forwarding (portátírányítás) lehetőségekkel és port-, valamint címszűrővel.

Mind a négy Weidmüller biztonsági router 0 ... 60 °C közötti hőmérséklet-tartományban üzemeltethető, és a tárolás -40 °C-tól +80 °C-ig lehetséges. A router CE, UL508 tanúsításokkal rendelkezik.

A Weidmüller az ipari ethernet biztonsági routereit szoftver- és telepítési kézikönyvvel együtt szállítja. Az IE-AR-10T és az IE-AR-10T ISDN routereket null-modem kábelekkal szállítják.

A Weidmüller átfogó termékpalettát ajánl, amelyeket a helyszíni szint szenzo-

rai/aktuátorai és a vezérlési szint között lehet telepíteni. Ide tartoznak többek között az ipari ethernethálózati infrastruktúra-komponensek, SAI-aktív univerzális modul, PROFIBUS-DP-, CANopen vagy DeviceNet-kapcsolással, JACKPAC®, IP68 védettségű jelződoboz, továbbá az előkonfekcionált szenzor/aktuátor vezetékek. Az új routerek is ezen termékpaletta részét képezik.



További információk:
www.weidmueller.hu

Bővül a csatlakozógyártók köre – bemutatták a Weidmüller „RockStar”-ját

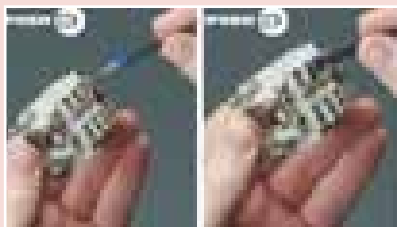
A Weidmüller sorozatkapocs fogalom a szakmában. A neves német cég eddig ipari elektronikai szerelvényeit intelligenciával szerelte fel, a sorkapocselemek bemenő és kimenő fém-érintkezői közé egyre „okosabb” elektronikát építenek be: ethernethálózati eszközök, tápegységek, illesztő-leválasztó-csatoló egységek hízalják a kis műanyag dobozkát. Ezenközben természetesen a huzalozás bekötési technikája is fejlődik, a hagyományos (és munkaigényes) csavaros bekötések helyett forrasztásos, sarus, krimpeléses, huzalbedugós technológiák láttak napvilágot a típusorokban. Mindezen felgyülemlett tapasztalatot felhasználva a cég most egy teljesen új területen próbál szerencsét a piacon: a csatlakozótechnika kemény versenyhelyzetű frontján.

Március 8-án mutatta be a cég nemzetközi sajtókonferencián – stílusosan a müncheni Hard Rock Cafe-ban – új, nehézüzemű csatlakozócsaládját, a RockStart. A 11 típusnagyságban kifejlesztett gyártmánycsalád számos innovatív ötletet tartalmaz. A nehézüzemi viszonyok kiemelt területe a vasút – DB egyik legnagyobb megrendelőjük.

A csatlakozót a rendelő széles határok között specifikálhatja. A típusnagyságokhoz igazított műanyag testbe az erősáramú, több száz amper biztos csatlakoztatására alkalmas érintkezőktől a mikrovoltos jeleket átvivő sokeres, sodrott érpáros, koaxiális stb. érintkezőkig a vevő igényei szerinti konfiguráció állítható össze. A műanyag test mechanikai kódolása fordított vagy felcserélés ellen véd. A présalumínium csatlakozóház mechanikai védőrugós összekapcsolása is a nehézüzemi körülményekhez igazodik. A védettsége IP65 vagy akár IP69k is lehet. Ilyen csatlakozók



A RockStar csatlakozócsalád



A Push In bekötés ennyire egyszerű

néhány minőségi gyártótól azonban már kaphatók a piacon. A Weidmüller csatlakozócsalád újdonsága, hogy a csatlakozók bekötésénél alkalmazta a korábbi hagyományokat, azaz a keresztcsavaros, krimpelt, bedugós, „Push In” és axiálcsavaros huzalrögzítési módokat, biztos kontaktust és élőmunka-takarékos szerelést biztosítva a felhasználóknak.

A Weidmüllernek ugyan komoly fejlesztőgárdája van, ezt a fejlesztést mégsem önállóan végezte. Segítségére volt a Bielefeldi főiskola Elektrotechnikai és Információtechnikai Tanszéke, akik az elvi tervezési munkákban vettek részt. A csatlakozók májustól kaphatók.

Elektromechanikus relék Reléfoglalatok Szilárdtestrelék



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

Az eszközök magyarországi forgalmazója az



ATYS-co
IRÁNYÍTÁSTECHNIKAI KFT.

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

Széles körben alkalmazható,
második generációs, ólommentes forraszpaszta

Multicore LF318

REGÖS PÉTER

Aki korán kezdte, már előbbre tart! A Henkel Technologies a felgyülemlett tapasztalatok alapján immár második generációs forraszpasztáit dobta piacra, tovább javítva az egyébként eddig is a legjobbak közé számító termékeinek tulajdonságait és a Multicore márka jó hírnevét...

Az első ólommentes forraszpaszta-sorozat, az LF300, LF310 és az LF320 nyomdokain fejlesztették ki az új LF318 és LF328 típusú pasztákat. Az LF318-at a változó gyártási körülményekhez való messzemenő alkalmazkodóképessége miatt széles körben megoldást jelentő, általánosan alkalmazott típusnak szánják. Valamennyi hazai felhasználó, aki eddig kipróbálta, egyértelműen kiemelkedőnek ítélte a termék tulajdonságait.

A paszta alaptípusa 95,5% ón, 3,8% ezüst és 0,7% réz ötvözetéből (Multicore jele: 96SC) készült (96,5 Sn/3,0 Ag/0,5 Cu – 97SC – ötvözetel is rendelhető), 20–45 µm szemcse nagyságú (AGS) forraszpóra épül. Fémtartalma 88,5 (súly)%, viszkozitása 900 000 cP (Brookfield), illetve 2100 P (Malcolm 10 min⁻¹). A forraszpóra gömbalak, szemcse méret-eloszlás, szennyező-tartalom és oxidszint tekintetében jóval túlteszi az IPC/J-STD 006 és az EN29453 követelményeit.

Kövessük végig az áramköri lapok szerelésének technológiai folyamatát, és nézzük, mit nyújt az LF318 a felhasználóknak!

Jó nyomtatási eredményt érhetünk el 25 ... 150 mm/s késsebesség-tartományban akár lézerrel kivágott, akár elektroformált stencillemezrel, 60°-os, fém lehúzó-késsel, 2,2 ... 3,2 N/cm késnyomás mellett, AGS-szemcsemérettel 0,4 mm lábosztásig. Az elválasztási sebesség általános esetben nem perdöntő. Kisebb apertúrák, szűkebb lábosztások esetén nagyobb elválasztási sebesség (pl. 10 mm/s) előnyösebb.

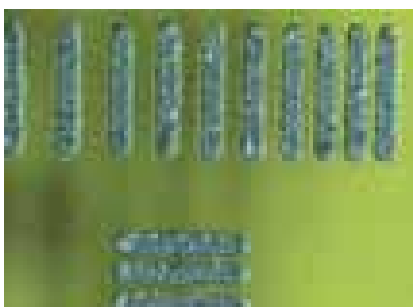
A paszta jól tolerálja az állásidőket. 23 °C-os, 40% relatív páratartalmú üzemben, akár 4 órás leállást követően a stencilen hagyott pasztával, átmogatás nélkül, első lehúzásra is jó lenyomatot kapunk 0,4 mm lábtávolságú QFP-hez szolgáló stencilnyílásokon keresztül. Ha a hőmérséklet 27 °C és a páratartalom 80% (légkondicionáló nélküli üzem, nyáron), akkor sem kell több, mint 5 átgúróütem az éles nyomtatás megkezdése előtt.

A forraszpasztá-lenymatok IPC-A-21 szabvány szerinti ellenőrzése során azt vizsgálják, milyen közel helyezhető két forrasztási felület (pad) egymáshoz anélkül,

hogy 0,2 mm vastag stencillemez nyomtatva közöttük zárlatot eredményező pasztaösszefolyás alakulna ki (1. ábra). Az LF318 igen kevésbé hajlamos a szétterülésre (slump). Az eredményeket az alábbi táblázat mutatja:

Körülmények	0,63x2,03 mm padek között	0,33x2,03 mm padek között
Kezdeti	0,33 mm	0,06 mm
15 perc szobahőm.	0,33 mm	0,06 mm
15 perc 150 °C-on	0,41 mm	0,25 mm

Az LF318 forrasztópasztá alkalmas zártfejes nyomtatásra is, így nemcsak téglében, tubusban, de Proflo-ka- zettában is kapható.



1. ábra. LF318 forraszpasztá az IPC tesztpanelra nyomtatva. A padek fokozatosan egyre közelebb vannak egymáshoz a lenyomat szétlapulásának vizsgálatához

A következő technológiai lépés, az alkatrész-beültetés szempontjából a paszta ragadósága, alkatrész-megtartó ereje fontos tényező. Az LF318 ragadóságát hosszú ideig megőrzi. A J-STD 005 szerint lefolytatott vizsgálat a következő eredményt hozta:

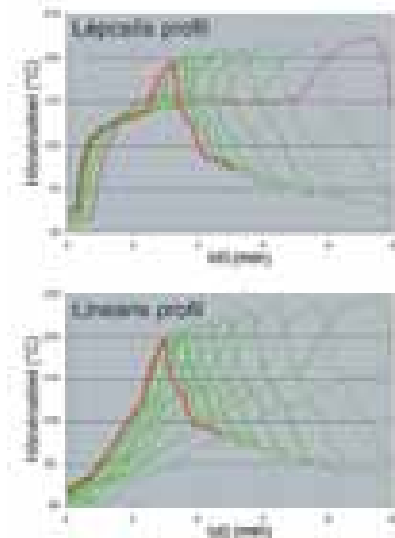
Idő	Ragadóság (g/mm ²)
Kezdeti	2,2
7 óra múlva	1,9
16 óra múlva	2,3
24 óra múlva	1,8
48 óra múlva	1,9

Érdekes az ún. dinamikus ragadósági teszt eredménye is, amikor azt vizsgálják,

meddig marad egy alkatrész a helyén egy rázóasztalon:

Asztalrezgés (min ⁻¹)	S014 megtartási idő (s)	
	LF318	„A” versenytárs
500	>60	>60
1000	>60	30
1500	>60	–
2000	17	–

A beültetés után a megömlésztő (re-flow) forrasztás következik. Az alapvető kérdés, milyen forrasztási hőprofil képes elviselni a pasztá. Ha az áramkörben nagy tömegkülönbségű alkatrészek vannak, amelyek között a felmelegítés alatt hőmérséklet-különbségek alakulnak ki, a ΔT mérseklesére, hön tartó, hőmérséklet- kiegyenlítő szakaszt kell a hőprofilba iktatni. A höntartás hosszabb reflow-folyamatot eredményez, ami sokkal jobban igénybe veszi a forraszpasztát, mint az egyenletesen melegítő, lineáris hőprofil. Az LF318 egyaránt alkalmas lineáris és höntartásos (lépcsős) hőprofil kialakítására. A folyamat hossza elérheti akár a 10 percet is, amint az a 2. ábrán látható.



2. ábra. Az LF318-hoz választható hőprofil-tartomány igen széles. Jól tolerálja a hosszú, meleg reflow-folyamatokat is

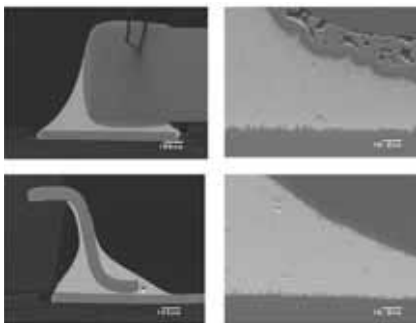
Az LF318 kitűnően teljesít levegő-atmoszférában, de nitrogén-atmoszférában is használható.

A forrasztási folyamat eredményeképp szabályos, kifogástalan forrasztásminták jönnek létre (3. ábra), és a mikrometszetek tanúskodnak a kötést biztosító intermetallikus rétegek kialakulásáról is (4. ábra).

Sokakat foglalkoztató kérdés, hogy a nyomtatott huzalozású áramköri lapok felületi kikészítése miként befolyásolja a forrasztással való nedvesíthetőségüket.



3. ábra. Jó nedvesítés, szabályos forraszalak, csekély, átlátszó maradék



4. ábra. Kifogástalan forraszmeniskusz, megfelelő intermetallikus rétegek a forrasz és az alapfém határán (jobbba)

A Henkel Technologies laboratóriumában végzett kísérletben négy különböző kikészítést vetettek vizsgálat alá:

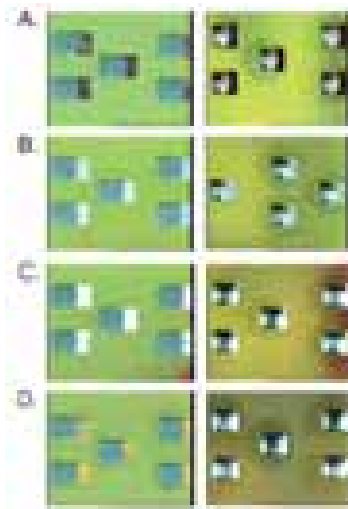
- Csupasz réz
- Kémiai ón
- Kémiai ezüst
- Aranyozott nikkelt

A kísérlet során SOT23 és QFP tokozások tesztpaneelen lévő forrasztási felületeire LF318 forraszpasztát nyomtatnak, egyik irányban a pontos illeszkedéstől 0,65 mm-re eltolva, majd a pasztát alkatrész ráhelyezése nélkül megömlesztették. Az SOT23 padék nedvesítését mutatja az 5. ábra.

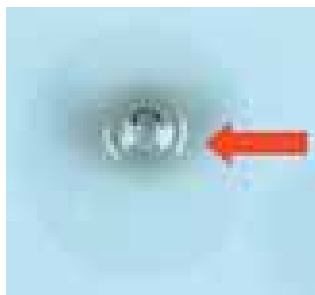
A kísérletekből levonhatjuk azt a következtetést, hogy a forraszpasztát mind egyik felületen megfelelően nedvesítette azt a felületet, amit a nyomtatás lefedett. A csupasz rézfelületen azonban csak azt, tovább nem terült. Valamelyest jobban nedvesítette a megömlött forrasztás a kémiai ónozással ellátott felületet. A kémiai ezüstbevonaton majd a teljes felületen szétterült, míg az aranyozott nikkelt felületet gyakorlatilag teljesen bevonta.

Sok helyen, kisebb cégeknél, de ha a sor folyamatos működése pl. egy beültetőgép hibája miatt megszakad, a „nagyoknál” is előfordul, hogy a paszta hosszabb

időt tölt felnyomtatva az áramköri lapra, forrasztás előtt. Ha ez idő alatt nedvességet vesz fel, az forraszgolyók keletkezéséhez vezet a megömlesztés során. A paszta ilyen irányú tulajdonságát úgy vizsgálják, hogy kb. 5 mm átmérőjű pettyeket nyomtatnak a megömlött forrasztással nem nedvesíthető kerámiahordozóra, és megömlesztés előtt különböző ideig meleg, párás környezetben tartják. Ha a paszta jól viselkedik, ennek ellenére egy nagyobb golyóvá olvad össze, kicsi forraszgolyók nem vagy alig keletkeznek. Az LF318 ennek a tesztnek is remekül megfelelt. 27 °C-os 80% relatív páratartalmú légtérben, 2 órás várakoztatás után mindössze 1 db, 30x-os nagyítással fellelhető (6. ábra), kicsiny forraszgolyó keletkezett a nagy mellett, és 72 óra (3 nap!) után is csak 5.



5. ábra. Az LF318 minden használatos forrasztási felületet nedvesít. A terülés mértéke függ a felületi kikészítéstől.
A – csupasz réz, B – kémiai ón,
C – kémiai ezüst, D – aranyozott nikkelt



6. ábra. A forraszpasztát lenyomat megömlesztés előtt 2 órát várakozott, 27 °C-on 80% relatív páratartalom mellett. Mindössze 1 apró forraszgolyócska szabadult el

Az ólommentes forrasztásra történő átállással bizonyos fokig törvényszerűen megnőtt a gázzárványok (void-ok) száma. Különösen befolyásolja ez a BGA-jellegű alkatrészekkel szerelt áramkörök megbízhatóságát. Bár a gázzárványok keletkezésének okai szerteágazóak, az

LF318 forraszpasztát használatával, lépcsős hőprofil alkalmazása mellett, a gázzárványok csaknem eltűnnek, számuk és méretük is minimálisra csökken, megfelel az IPC 7095 előírásainak. (A lineáris profil többnyire nem enged elég időt forrasztási folyamat alatt keletkező gázok és gőzök eltávozására.)

A reflow-kemencéből kikerülő, megforrasztott áramkör manapság gyakran a szerelést végző cég végterméke, mivel beépítésre valahol másutt kerül sor. Ez hozza magával, hogy számos esetben a szerelvénnyel esztétikai megjelenése is fontos, sokan preferálják a színtelen, átlátszó, a forrasztási pontok körül viszonylag csekély *maradékot* hagyó forraszpasztatípusokat. Az LF318 e tekintetben is kiállja a próbát (l. a 3. ábrát!).

A folyasztószer maradéka azonban nem csak kozmetikai kérdés. A termék-élettartam alatti megbízhatósága szempontjából létfontosságú, hogy ne okozzon korróziót, elektromigrációt (zárlatot előidéző anyagvándorlást), és megfelelő felületi szigetelési ellenállással rendelkezzen. Az LF318 számos próbatételen bizonyította megfelelőségét, így a J-STD 004 (amely szerint besorolása: ROL0), a Bellcore GR-78 és a JIS 3284 által előírt tesztekben. Az LF318 nem igényel utólagos tisztítást, anélkül is hosszú, biztonságos üzemvitelre számíthatunk a gyártmány élettartama során.

Az elkészült áramkörök jelentős részét ellenőrzik *tűágyas* tesztelőberendezéseken. Ha erre kerül a sor, a forrasztási maradéknak átszűrhetőnek kell lennie, és nem ragadhat fel a mérőtüre. Éppen olyannak, mint amilyen az LF318 maradéka.

Összegezzük hát a Multicore LF318 kiemelkedő tulajdonságait:

- Tág határok között megválasztható nyomtatási paraméterek
- Hosszú megengedhető állásidő a stencilen
- A pasztalenyomat alacsony szétlapulási hajlama
- Magas ragadosság, jó alkatrész-megtartási tulajdonságok
- Kiváló megömlesztési tulajdonságok hosszú idejű, meleg, magas páratartalmú helyen történő várakoztatás után
- Tág határok között megválasztható reflow-hőprofil
- Alacsony gázzárványosodás
- Víziszta, színtelen, veszélytelen maradék
- Magas felületi szigetelési ellenállás
- Tesztelhetőség tűágyas vizsgáloberendezésen

Nem kell jóstehetség ahhoz, hogy előre lássuk, az LF318 népszerű forraszpasztát lesz Magyarországon is. A Microsolder Kft.-nél raktárról kapható.

* A cikkben szereplő információk forrása: Henkel Technologies

Az ERSÁ legújabb, innovatív fejlesztése

A „leg”-ek forrasztóállomása

Megszokhattuk, ha az ERSÁ új terméket bocsát ki, arra mindig számos „leg” jelző illik. Nincs ez másként az új ERSÁ *i*-CON forrasztóállomás esetében sem. Csak néhány ezek közül:

- a legkisebb, legkönnyebb, egyúttal az egyik legnagyobb teljesítményű forrasztópáka,
- a legolcsóbb pákacsúcs, a legkisebb üzemeltetési költség a prémiummodellek között ólommentes forrasztásokhoz

Nem kevesebbet tűzött ki célul az ERSÁ maga elé, mint hogy olyan forrasztóállomást hozzon létre, ami egyaránt megfelel a termelési, minőségirányítási, műszaki, illetve a gazdasági vezetés elvárásainak.

Mit vár el a felhasználó a termelésben?

- kicsi és könnyű, nem túlságosan melegező, jó fogású forrasztópákát,
- nagy teljesítményt, a hőelvonástól eső pákacsúcs-hőmérséklet igen gyors visszaállítását a forrasztás során,
- jól formázott, könnyen cserélhető pákacsúcsokat,
- könnyű kezelhetőséget, megbízható működést,
- összességében gyors, hatékony munkavégzést.

Mit várnak el a minőségbiztosítási szakemberek?

- igényes programozhatóságot,
- pontos hőmérséklet-szabályozást az ólommentes forrasztás megemelkedett forrasztási hőmérséklete és beszűkült hőmérséklet-tartománya mellett.

Végül: mit várnak el a gazdasági szakemberek, a beszerzők?

- olcsó, hosszú élettartamú pákacsúcsokat,
- alacsony üzemeltetési költséget.

Az ERSÁ *i*-CON forrasztóállomás maradéktalan megoldást jelent a fenti elvárásokra.



1. ábra. Az ERSÁ *i*-CON forrasztóállomás. „i”, mint innovatív, de mondhatnánk, hogy intelligens, intuitív, interaktív, informatív stb.

Szemügyre véve az állomást, egyszerűsége ragad meg. Minden funkció egyetlen gomb jobbra vagy balra fordításával, illetve megnyomásával érhető el. A szabályozóegységet nagy, nyugtatóan kék színű, világosan olvasható, multifunkcionális kijelző uralja (1. ábra).

Az *i*-Tool páka csúccsal együtt csak 155 mm hosszú, fogásánál 12,6 mm átmérőjű, kellemes tapintású, csúszásmentes bevonattal. A pákacsúcs a kezünkől 45 mm-re végződik. Az egész páka súlya (szintén nagyon könnyű, vékony) vezeték nélkül 30 g. A nyél rejtje az elektronikát, amely például érzékeli, ha elveszjük a pákatartóról, és átkapcsol stand-by-ból üzemi állapotra. Ide csatlakozik a különleges, 150 W-os fűtőbetét. A pákacsúcs ettől különálló, függetlenül cserélhető, éppen ezért olcsó. Rögzítése egyszerű, kézzel meghúzzható, illetve oldható (2. ábra). A fűtőtest végében, közel a csúcs munkafelületéhez, hőmérséklet-szenzor érzékeli a pákacsúcs hőmérsékletének minden rezdülését.



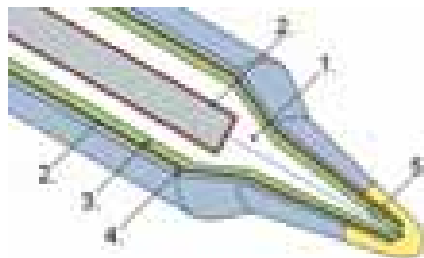
2. ábra. Az *i*-CON állomás pákája az *i*-Tool és részei.

A pákacsúcs független a fűtőbetétől, cseréje csekély költséggel jár

A konkurens pákák legjobbjai mind a fűtőbetéttel egybeépített, csak együtt cserélhető pákacsúccsal rendelkeznek. Az elhasznált pákacsúccsal az egyébként kifogástalan fűtőbetétet is el kell dobni. Így üzemeltetésük meglehetősen költséges. A pákacsúcsszámla rövid néhány hónap alatt meghaladhatja a forrasztóállomás beszerzési költségét.

Az ERSÁ *i*-CON-hoz a pákacsúcsok 7 különböző alakban, 17 változatban

kaphatók. A hegyes négyféle, a csavarhúzószzerű hatféle, a ferdén lecsapott végű és az SMD lábsorforrasztó két-kétféle méretváltozatban készül, hogy a felhasználó az adott feladathoz legjobban illeszkedőt választhassa ki. A csúcsok erózió- és kopásállóságát alaktól függően 3 ... 600 µm vastagságú vasréteg fokozza. A munkafelületen ólommentes előőnozás van (3. ábra). Várható élettartamuk – amelyet számos tényező, így az alkalmazott hőmérséklet, folyasztószer, mechanikai hatások is befolyásolnak – 60 ... 120 ezer forrasztási pont, legalább kétszerese a hagyományos pákacsúcsokénak ólommentes környezetben.



3. ábra. Az *i*-Tool páka csúcsa az *i*-Tip.

A galvánbevonatú csúcsok szerkezete:

1. Kiváló hővezető képességű elektrolitikus rézből készült test;
2. Nikkelbevonat;
3. Vasbevonat;
4. Krómbevonat – meggátolja a korróziót és a forrasztás feltapadását nemkívánatos helyekre;
5. ERSADUR LF bevonat – 3 ... 600 mikron vasréteg, gyári, ólommentes előőnozással

Az állomás számos programozási lehetőséget nyújt. Csak néhány példa:

- beállítható riasztás, ha a pákacsúcs-hőmérséklet kilép a szintén beállított, megengedett hőmérséklet-tartományból,
- különféle teljesítményigényű feladatokhoz 3 fokozatban választhatunk teljesítményszintet (4. ábra),
- az *i*-Set készülékkel, amelyet mint egy pen-drive-ot csatlakoztathatunk, átvihetjük a beállításokat (le- és feltölthetjük a beállítási adatokat) más *i*-CON forrasztóállomásokra.

A forrasztóállomás nagyon fontos tulajdonsága gyors hőmérséklet-vissza-



4. ábra. A menürendszer egyszerűen kezelhető. Pl.: három teljesítményszintből lehet választani, beállítható a stand-by üzemmódra kapcsolás ideje és a stand-by hőmérséklet



5. ábra. Az *i*-CON2 SMD be- és kiforrasztó állomás piacra kerülése júliusra várható

állító képessége. Fűtési rendszerének erőteljességét érzékelteti, hogy „Magas” teljesítményfokozatban 9 másodperc alatt fűt fel 30 °C-ról 350 °C-ra, míg 280 °C-os stand-by hőmérséklet-ről ugyanezt 3 másodperc alatt éri el.

A szabályzóegység *i*-Tool-on kívül még 5 különböző forrasztóeszközt képes automatikusan felismerni és vezérelni.

Az Ersa *i*-CON forrasztóállomás április végére kerül kereskedelmi forgalomba. Júliusra várható az *i*-CON2, amely a Chip-Tool SMD-kiforrasztó csipeszpákával egészül ki (5. ábra).



További információ:
info@microsolder.hu

I&J2300N asztali robot szilikontömítés-készítő munkaállomásként



I&J FISAR 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

Ördögösség? Nem, ha tudod a titkát!



Microsolder ...a megoldás



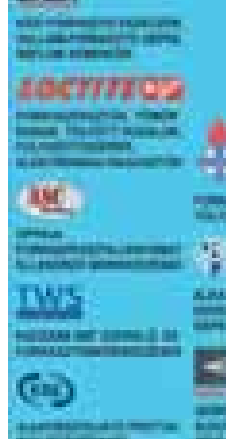
info@microsolder.hu

www.microsolder.hu

telefon: (1)203-8742

fax: (1)206-1012

1037 Budapest,
Kiscsillag u. 16.



I&J FISNAR adagolórobotok alkalmazása szilikontömítések és fedélragasztások készítésére

VARGA MÁTYÁS

A hazai elektronikai ipar közvetett módon jelentős mértékben beszállítója a világ legjelentősebb autógyárainak is. Az autógyártásban és számos más iparágban használatos különféle érzékelő- és vezérlőelektronikák gyártása során gyakran merül fel igényként az elektronikatartályok burkolatok, tokozások vízmentes/hermetikus lezárása tömítések, illetve ragasztások alkalmazásával.

A fenti technológiai feladatok precíz, nagy termelékenységgel, de alacsony költségű megvalósítására ideális eszközválasztékot nyújt az I&J FISNAR Inc. A munkadarabok, illetve az azokat hordozó tálcák méreteitől függően 14-féle asztali robotból, az adagolandó anyag jellemzőitől függően pedig 15-féle adagolószelvényből és az azokat kiszolgáló széles tartályválasztékból tudjuk kiválasztani az adagolóállomás felépítéséhez legoptimálisabb eszközöket.

Jellemző adagolórendszer-összeállítást láthatunk a mellékelt képen. A rendszer egy I&J2300N típusú, 300x300 mm munkaterületű, 3-tengelyes asztali robotra épül. A robot egy 4-fézes munkasztalt mozgat. A fészkekben elhelyezett műanyag házak peremén elhelyezkedő hornyokba szilikonragasztóból készítenek hermetizáló tömítést. A termelékenység növelésére egyidejűleg két párhuzamos adagolórendszer alkalmazunk, amely a 310 ml-es EURO-kartust befogadó speciális túlnyomásos tartályból, nagynyomású – mechanikus visszaszívás-funkciót biztosító – adagolószelvényből és a szelepenkénti vezérlőből áll.



A 14 Ga méretű kúpos műanyag adagolósúcsok nagy pontosságú térbeli együttfutásáról szelepenként különálló,

nagy terhelhetőségű, precíziós 3D pozícióbeállító mechanika gondoskodik.

nagy terhelhetőségű, precíziós 3D pozícióbeállító mechanika gondoskodik.



A robot az adagolórendszer pontos vezérlésén túl megvalósítja a munkadarabfészkek reflexiós optoérzékelővel történő figyelését és az üres fészkek kihagyását, továbbá a robot programja kezeli le a kétkezes gépindítás, a vészleállítás és az üzemmód-kijelző lámpaszlop vezérlését is.

A roboton futó diszpenzálóprogramban megvalósított nagy pontosságú kon-túrkövetés, az anyagterüléshez igazodó változó útvonalsebességek alkalmazása és a nagy pontosságú szelepnitási-zárási késleltetések biztosítják, hogy a felvitt tömítőanyag tökéletesen egyenletes vastagságban és mennyiségben, valamint a nagyon szigorú előírásoknak megfelelő pozícióban kerüljön a munkadarabok felszínére. A felvitt tömítőanyag mennyiségének ellenőrzése jelen alkalmazásban különálló laboratóriumi mérlegen történik, de igény szerint a rendszer kiegészíthető beépített 0,001 g pontosságú ipari mérleggel és a mért adat alapján programból megvalósított automatikus adagolásimennyiség-korrektúrával, továbbá igény szerint robotra épített kamerás minőség-ellenőrzési funkcióval. Hasonló, vagy nagyobb bonyolultságú adagolórendszerek megvalósításához a magyarországi forgalmazó teljes körű műszaki támogatást, szervizellátást, díjmentes alkalmazási tanácsadást és igény szerint helyszíni bemutatót biztosít.



www.dispensertech.com

RÁDIÓFREKVENCIÁS ADÓ-VEVŐ MODUL

- Frekvenciasávok: 300–450 MHz
800–950 MHz
- Sávokon belüli választható frekvenciák:
Pl.: 433,52; 433,68 MHz stb.
- Állítható TX-teljesítmény
– 20dBm– 5/10 dBm
- Kis fogyasztás (11–26 mA), 3,3 V tápfesz.
- Illesztés: TTL soros vonalon
- Sorosvonal sebesség: 4,8–115,2 kBaud
- Rádiós adatátviteli sebesség:
0,6–19,2 kBaud
- Manchester kódolt FSK-moduláció
- Vételi oldalon csak 100%-ig dekódolt,
és érvényes adat kerül továbbításra
(CRC-ellenőrzés)
- Külön rendelhető Programozó-alaplap
és Windows-alapú szoftver



Bővebb információ:
ELEKTROnet, 2003. február
17. oldal
Komplex Elektronika Kft.
1152 Bp., Vécsey Károly u. 59.
Tel.: 270-0490
Honlap:www.cxe.hu

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

**RLC
ELECTRIC
ELEKTRONIKAI Kft.**

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

A CMOS SOI új változata – a PEREGRINE által fejlesztett Ultra-CMOS

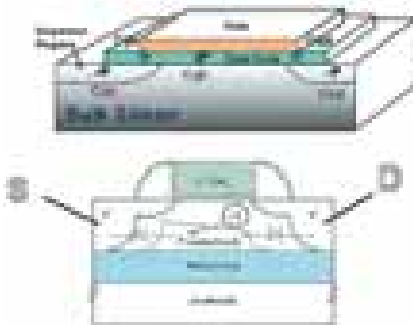
DR. PÁSZTOR GYULA

A múlt század hetvenes éveiben kezdett elterjedni a szilíciumalapú logikai áramkörök családjában a CMOS. Ennek az áramkörnek legegyszerűbb eleme a CMOS inverter, ami egy p és egy n csatornás MOS tranzistor sorbakapcsolásával áll elő, miközben a kapuelektrodák közösítve vannak. (Részletesebb leírást a folyóirat 2005. áprilisi számában találhat az Olvasó.) Ennek az áramkörnek előnyös sajátsága az igen kis tápáramfogyasztás, és ezért kvarcóraáramkörök frekvenciaosztóiban alkalmazták előszeretettel.

A CMOS-struktúra kifejlesztésének időszakában az áramköri elemek szigetelését úgy oldották meg, hogy áramköri megoldással biztosították, hogy folyamatos záróirányú feszültség legyen az elszigetelni kívánt p - n átmeneten. Egyenáramú szempontból ez teljesen elfogadható megoldás volt, mivel az ilyenkor folyó szivárgó áram nagyságrendekkel kisebb volt a működési áramnál. A váltakozó áramú szigetelés azonban problémát jelentett, mivel a p - n átmenet elég nagy kapacitású volt (nagyságrendileg 10 nF négyzetcentiméterenként). Ez volt az egyik oka annak, hogy törekedtek a geometriai méretek csökkentésére. Ekkor azonban kétféle parazita kapacitás is fellép. Az egyik a csatornára merőleges irányú p - n átmenetterülettel, a másik az erre merőleges területtel arányos. Az elsőt a diffúziós területek csökkentésével, a másodikat a diffúzió mélységének csökkentésével lehet elérni. Ezeknek a kapacitásoknak az a további hátrányos tulajdonságuk van, hogy feszültségfüggők, azaz nemlineáris hálózati elemként működnek.

A SOI (Silicone On Insulator), azaz szilícium szigetelőréteg tetején) technológia kifejlesztése azt eredményezte, hogy mindkét kapacitás lecsökkent, és ezenfelül az áramköri elemeket egymástól valódi szigetelőréteg (szilícium-dioxid) választotta el. Erre a fejlesztési lépésre a 80-as évek elején került sor. Az ionimplantáció, azaz adalékatomok ionsugaras bevitel volt az a technológiai fejlesztési lépés, amely ezt lehetővé tette. Több száz kV feszültséggel gyorsított oxigénionokkal bombázva a szilíciumkristály felületét az a jelenség lép fel, hogy a felületen lévő kb. ezer nanométer vastag réteg lényegében változatlan marad, míg alatta szilícium-dioxid réteg képződik,

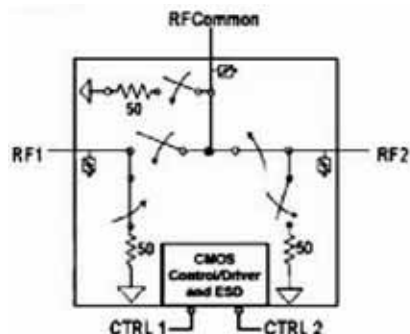
ami szigetelő. Ennek az a magyarázata, hogy amíg az oxigénion nagy sebességgel mozog a kristály rácsában, addig nem tud kémiai kötés kialakulni ez csak akkor jön létre, amikor az ion mozgása a súrlódás következtében lelassult. Így létrejön egy eltemetett (buried) oxidréteg.



1. ábra. CMOS-tranzisztor eltemetett réteggel

Ilyen CMOS-tranzisztor-szerkezetet láthatunk az 1. ábrán. A vonalkázással bejelölt terület az, amely töltéshordozóktól mentes, azaz kiürült (depleted). Ez a terület dielektrikumként, azaz egy kapacitás szigetelőrétegeként működik. A dielektromos állandó viszonylag nagy, kb. négyszerese a SiO_2 réteg megfelelő állandójának. A p típusú, nem kiürült réteg (undepleted) viszont lebegő potenciálon lévő elektromos vezető, amely az S réteg alatti viszonylag nagy kapacitáson átfolyó jelet elviszi a D alatti, az előzőhöz hasonló kapacitáshoz, és azon át a D rétegbe. Így az S és D jelű kontaktusokkal párhuzamosan kapcsolódó kapacitással is kiegészül a MOS-tranzisztor. Ez lerontja a működést akkor, ha a tranzisztort kapcsolóként kívánjuk működtetni, amelynek ki- és bekapcsolt állapotát a Gate

feszültségével akarjuk vezérelni. A ki-kapcsolt állapot ugyanis nem szakadást, hanem jel átvitelére alkalmas kapacitást jelent. A Peregrine cég olyan alkalmazásra kíván megoldást kifejleszteni, amelynél egy nagyfrekvenciás (GHz-nagyságrendű) jelet kell kapcsolók útján különböző bemenetekre eljuttatni (lásd a 2. ábrát). Ehhez az előbb ismertetett parazita kapacitást a minimumra kell csökkenteni.



2. ábra. Nagyfrekvenciás kapcsoló CMOS-elemekkel

A megoldást az SOS (silicone on sapphire) technológia továbbfejlesztésével találták meg. Ez a technológia abban áll, hogy egykristályos zafírhordozóra epitaxiális rétegvamosztással egykristályos szilíciumot visznek fel. Ebben a szilíciumrétegben alakítják ki a MOS-tranzisztorokat. Ezt az teszi lehetővé, hogy a zafír rácsállandója megegyezik a szilícium megfelelő értékével. A problémát az eltérő hőtágulás okozza, ami a határfelületet érdessé teszi. Ezt a gondot küszöbölték ki azáltal, hogy igen vékony szilíciumréteget alakítanak ki, amely képes rugalmas deformációra. Ezt a szerkezetet mutatja sematikusan a 3. ábra. Az ábrán láthatunk egy p -csatornás (p -channel FET) és egy n -csatornás (n -channel FET) MOS-tranzisztort. A tranzisztorokat szigetelő zafírhordozón (insulating sapphire substrate) alakítják ki. Az ábra nem tünteti fel a szilíciumréteget, mert az rendkívül vékony.

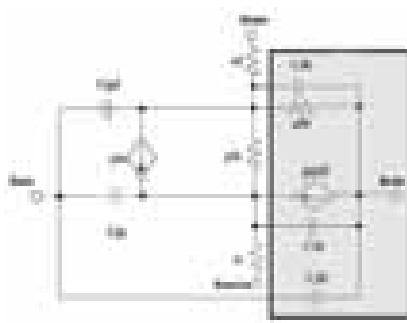
Mivel az igen vékony szilíciumréteg közvetlenül a zafírhordozón helyezkedik el, ezért az a parazita kapacitás, amelyet az 1. ábrával kapcsolatban tárgyaltunk, nem tud kialakulni. A zafírhordozó alsó részén egy fémréteget kell kialakítani, amely elektromos ár-



3. ábra. Peregrine CMOS struktúra felépítése

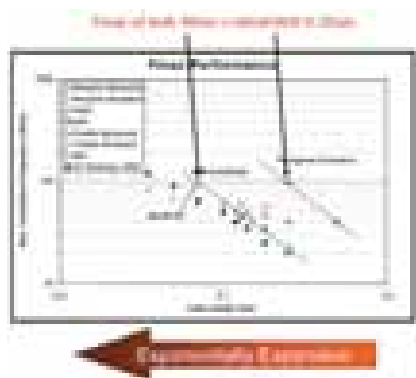
nyékolást biztosít a felső aktív résznek (ez nincs feltüntetve a 3. ábrán), jelenlétére a 4. ábrából következtethetünk, ahol, részben lefedetten, kivehető egy bulk-nak nevezett kontaktus, amely az említett fémréteghez csatlakozik. A 4.) ábra ennek a PE C-MOS-tranzisztornak elektromos helyettesítő képe. A tranzistor külső kapcsait az ábra körökkel jelöli. Ezek: a gate (vezérlőelektróda), a drain (nyelő), a source (forrás) és végül a bulk (hordozó). A vezérlőelektródához kapacitások kapcsolódnak. A MOS név a struktúrára utal, és a fém-, oxid-, félvezető-nevek angol megfelelőinek kezdőbetűi. A pontosság megkívánja, hogy megemlítsük azt, hogy ezekben a struktúrákban, amikről most szó van, a fémréteg helyett általában egy másik vezető, a polikristályos szilícium található, de mivel ez az elnevezés már annyira elterjedt, hogy a struktúra elnevezésében megmaradt az M. A C_{gd} , C_{gs} ennek az oxidrétegnek két részre osztott kapacitása. A g_m a tranzistor meredeksége, és a kis ábra egy áramgenerátort jelöl, amely a csatornaáramot generálja. A g_{ds} a tranzistor kimenő ellenállása. A külső D és S pontok között kis frekvencián mérhető kisjelű ellenállás r_d+r_s -sel nagyobb g_{ds} -nél. Ezek a járulékos ellenállások a belső csatorna végei és a külső kontaktusok közé iktatódnak. Akkor játszanak szerepet,

amikor elég nagy nyitófeszültség van a vezérlő Gate elektródán, és ilyenkor a belső csatorna egy rövidzárnak tekinthető. Ez a helyzet akkor, amikor a tranzistort kapcsolóként működtetjük, és a kapcsolót bekapcsolt állapotba hozzuk. Nagyfrekvencián, amikor a tranzistor egy koaxiális kábelhez csatlakozik, r_d+r_s az az ellenállás, amely a reflexiómentes illesztést biztosítja. A zafírhordozó mint szigetelő ugyancsak létrehoz egy kapacitást, amelyet a C_{db} és C_{gb} együttesen képviselnek. Mivel a hordozó jóval vastagabb, mint a korábbi SOI- struktúrában található kiürült (depleted) réteg, így a nagyfrekvenciás viselkedésre gyakorolt hatása is jóval kisebb.



4. ábra. PE CMOS-tranzistor helyettesítő képe

Ennek a ténynek igazolására szolgál az 5. ábra, amely mérési adatok segítségével összehasonlítja a SOI tranzistort (IBM 9SF) a Peregrine által fejlesztett CMOS-tranzisztorral. Azonos maximális oszcillációs frekvencia eléréséhez a SOI-struktúra esetén 90 nm-es csatornahosszúságra van szükség, ami csak nagy nehézségekkel – és ennek megfelelően nagy költséggel – valósítható meg, míg Ultra CMOS esetén ehhez csupán 2500 nm-es csatornahosszúság szükséges. Ha a költségeket hasonlítjuk össze, akkor az utóbbi tranzistor előállításához szükséges maszkkészlet ára 30 000 USD, míg az előzőhöz ennek az összegnek 100-szorosa szükséges.



5. ábra. SOI- és PE CMOS-tranzisztorok összehasonlítása

Mindent egy helyről, a legolcsóbban!



Weller



FERKING Kft.

1188 Budapest, Rákóczi u. 53/B
Tel./fax: (06-1) 294-1558
Mobil: (06-20) 934-7444
E-mail: ferenczi001@t-online.hu



EFD-hírek

A kenőanyag pontos, szabályozott adagolása révén elkerülhető műveletek és a munkadarab tisztítása

Az új EFD Ultra™ 1400 adagolóberendezés tisztán és igen pontosan adagolja a zsírozó és egyéb kenőanyagokat anélkül, hogy túlfolyna, a művelet ismétlésére lenne szükség, vagy a nyitott tartályos és kefék berendezéseknél megszokott környezetszennyezés felépne.

Az Ultra 1400 zárt rendszer, amely rendkívül precízen ütemezett sűrített levegő-impulzussal gondoskodik a kenőanyagok mindig azonosan pontos, veszteségmentes és utótisztítást nem igénylő mennyiségéről. Tipikus alkalmazási területe lehet a csapágyak, hajtóművek, csuklók és egyéb hasonló szerkezeti elemek kenése.

Az Ultra 1400 egyszerűen és hatékonyan helyezhető üzembe és működtethető. Csak csatlakoztatnia kell a kompakt adagolókonzolt a sűrített levegő szelepéhez és az elektromos vezetékekhez, be kell töltenie a kenőanyagot a konzolhoz egy rugalmas légtömítővel



Az EFD Ultra 1400 folyadékadagolója csatlakoztatott eldobható fecskendő-hengerbe.

Az igen hasznos „betanítási” funkció révén egyszerűen és könnyen határozha-

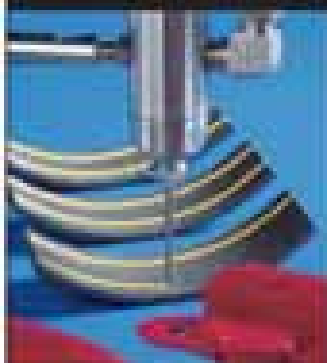
tó meg az adott alkalmazás során adagolandó kenőanyag mennyisége. Az adagolás mennyisége manuálisan is beállítható, mértékét a mikroprocesszor-vezérlésű kapcsolóra nagy pontossággal szabályozza. A fecskendőhenger tollként kézben fogható, de fixen fel is szerelhető, ha a kezelőnek mindkét kezére szükség van az egyéb munkaműveletek végzéséhez. A pontos, mindig azonos mennyiségű kenőanyag adagolásához a kezelőnek csak a megfelelő helyzetbe kell hoznia az adagolócsúcsot, és meg kell nyomnia egy lámpedált.

Mindegyik adagolóhoz tartozékként szállítjuk az adott alkalmazáshoz optimalizált induló fecskendőhengereket, -dugattyúkat és adagolócsúcsokat. A szállított eszközökre 2 éves garanciát vállalunk.

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



Új adagoló megoldások EFD szelepekkel



Vonalak sűrű folyadékokkal



Mikroszkopikus cseppek
híg folyadékokkal



Kenőanyagok porlasztása



Kontrollált cseppek
cicakritikusok

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

Kvantumpotenciál-gödör-lézerstruktúrák: hangolás magas nyomással

PROF. DR. KÖKÉNYESI SÁNDOR–PROF. DR. WITOLD TRZECIAKOWSKI–BOHDAN ROLAND

A nanoelektronikához sorolhatók a ma már igen elterjedt, kvantum-effektusokon alapuló optikai eszközök, amelyeknek szerves részeit képezik a kétdimenziós nanostruktúrák, az úgynevezett szuperrácsok vagy kvantumpotenciál-gödör-struktúrák. A kvantumpotenciál-gödör-lézer-struktúrák csaknem teljesen kiszorították az egyszerű homo- és hetero-*p-n* átmenettel rendelkező elődeiket mind a tudományos kutatások, mind a széles körű gyakorlati alkalmazások területén. A jelenleg folyó kutatások és fejlesztések fontos iránya az ilyen lézerek paramétereinek javítása, valamint ezen eszközök felhasználhatóságának bővítése, többek között energiatakarékos mivoltuk és hangolhatóságuk miatt...

Közismert, hogy a használatban levő félvezető lézerek csak egy-egy szűk hullámhossztartományban sugároznak, ezért jelenleg azon kutatások és fejlesztések kerültek leginkább előtérbe, amelyek célja a látható, ibolyántúli és infravörös hullámhosszú tartományokat, illetve a létező „hullámhosszréseket” lefedő fényforrások létrehozása. A ma ismert félvezető anyagok belső tulajdonságai (sávszerkezet, töltéshordozók mozgékonyasága, optikai erősítési tényező) azonban jelentős korlátot támasztanak az újabb struktúrák kutatása és fejlesztése elé. Mivel a hidrosztatikai nyomás alkalmazása az egyik leghatásosabb eszköz a félvezetők paramétereinek és ezáltal a lézer jellemzőinek a hangolására, ezért leginkább ennek felhasználásától várható komoly előrelépés. Kiváló eredményeket értek el ebben a munkában a varsói Magasnyomás Kutatóintézet munkatársai [1–3].

A fejlesztések lényegének ismertetése előtt térjünk ki a kvantumpotenciál-gödör-lézerstruktúrák fizikai alapjaira!

Az első félvezető, *p-n* átmeneten alapuló lézerstruktúrák még a hatvanas évek elején jelentek meg, de a technikai korlátok miatt az akkori módszerekkel nem volt lehetőség olyan tisztaságú és minőségű félvezető *p-n* struktúrákat gyártani, hogy széles körben (szobahőmérsékleten) lehessen alkalmazni őket. Erre akkor nyílt lehetőség, amikor megjelentek az olyan vékonyréteg-technológiák, mint a MOCVD (fém-organikus kémiai gőzfázisú leválasztás) vagy az

MBE (molekulasugaras epitaxia), amelyekkel már jó minőségű, akár néhány nanométer vastagságú rétegeket és rétegstruktúrákat lehetett előállítani. Az igen jó minőségű és nagy hatásfokú kvantumpotenciál-gödör-lézerdiódák csak ezen módszerek elterjedése után jelentek meg tömegesen. Egy ilyen lézer felépítését és működési elvét szemlélteti az 1. ábra.

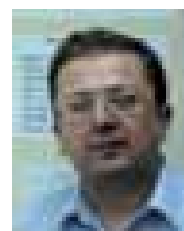
A lézerdiódákat sugárzásuk hullámhossza vagy alapanyaguk, struktúrájuk szerint osztályozhatjuk, ahogy azt az I. táblázatban soroltuk fel.

I. táblázat

Sugárzási hullámsáv (nm)	Alapanyagok, struktúrák
410 ... 420	InGaIn/GaN
635 ... 690	InGaP/AlGaInP
780 ... 850	AlGaAs/AlGaAs
980 ... 1020	InGaAs/GaAs
1300 ... 1550	InGaAsP/InP, GaInNAs/InP
2300 ... 2500	InGaSb/AlGaSb

Két tipikus lézerstruktúra összetételét és felépítését a 2. ábra szemlélteti.

A lézer által kisugárzott fény hullámhosszát a struktúra elektronszerkezete határozza meg, a lézer minőségét pedig egy sor lehetséges veszteség, amely szorosan összefügg a struktúra felépítésével és a benne végbemenő elektron-folyamatokkal. Mindezek változhatnak a külső hidrosztatikai nyomás hatására. A káros veszteségek két fő csoportra oszthatók: elektromos és optikai veszteségek. Az elektromos veszteségek négy fő összetevőből állnak:



Bohdan Roland
PhD-hallgató
UNIPRESS
Debreceni Egyetem



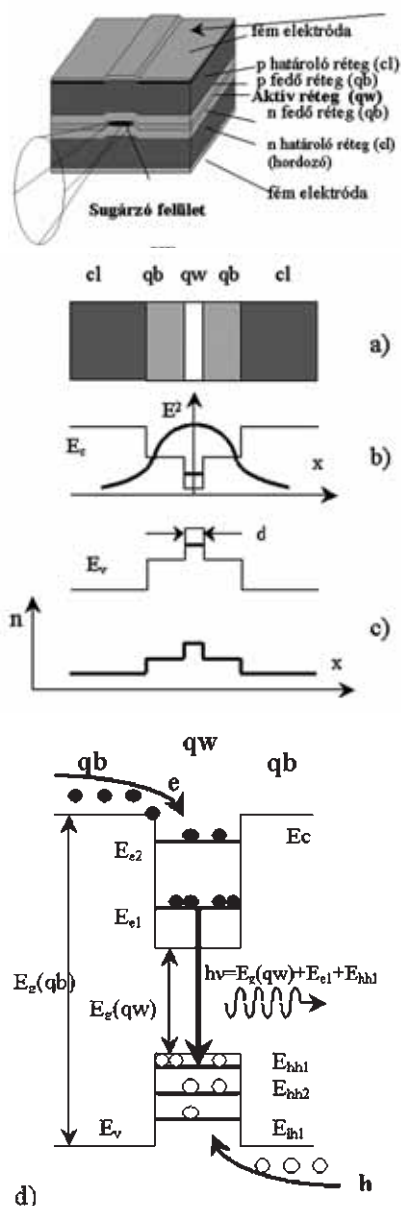
Prof. Dr. Witold
Trzeciakowski,
a Lengyel Tudományos
Akadémia UNIPRESS
Kutatóintézet
lézerhangolási csoport
vezetője



Prof. Dr. Kökényesi
Sándor
Debreceni Egyetem
Kísérleti Fizika Tanszék

1. a töltéshordozók elnyelése a lézerstruktúrában előforduló hibahelyeken: ezért van nagy jelentősége a félvezetők minőségének, amely függ az előállítás/növesztés folyamatától és a jó minőségű struktúránál elhanyagolható [6];
2. a belső elektromos tér, amely a struktúra heterogenitása miatt jelenik meg, és szétválasztja a rekombinációs folyamatokban szereplő elektron-lyuk párokat, ezáltal csökkentve a sugárzásos rekombináció valószínűségét [7, 8];
3. a töltéshordozók (főleg az elektronok) kiáramlása az aktív rétegből [3, 4, 9], mivel az utóbbiak (különösen a kvantumstruktúráknál) nagyon vékonyak (ez gyakran egyike a legkárosabb jelenségeknek a lézerefektus szempontjából): a jelenséget a 3. ábra szemlélteti;
4. károsugárzás-mentes rekombinációs folyamatok, amelyek közül a legfontosabb a nemsugárzásos Auger-effektus [1, 10, 11].

A káros optikai veszteségek a fénynek az aktív rétegben (vagy azon kívül) előforduló hibahelyeken történő szóródása és a fényhullám szabad töltéshordozókon történő elnyelődése miatt következnek be. Ezenkívül természetesen számolni kell az optikai rendszerben (rezonátor, ablakok) történő veszteségekkel, amelyek kezelése bonyolódik egy magasnyomású kamra esetében.



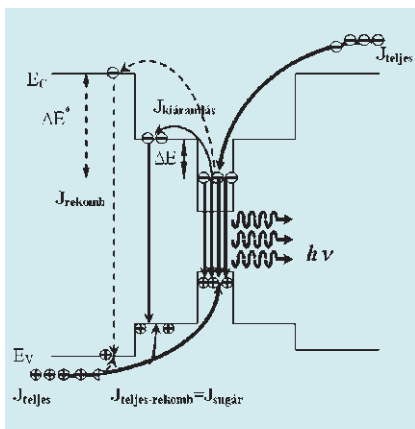
1. ábra. Kvantumpotenciál-gödör-lézer-
struktúra (egy kvantumgödörrel):
a) felépítése-elvi elrendezése;
b) sávdiaagramja, fényintenzitás-eloszlá-
sa (E^2), ahol E – az elektromágneses hul-
lám elektromos terének feszültsége;
c) törésmutató eloszlása (n);
d) működési elvének rajza: E_c , E_v – veze-
tési és vegyértéksáv-széleinek az ener-
giái, E_g – tiltott sáv szélessége, E_{e1} , E_{e2} ,
 E_{hh1} , E_{hh2} , E_{hh3} – kvantált energiaszintek

A lézerstruktúra sávszerkezete és ene-
nek megfelelően a kisugárzott fény hul-
lámhossza, valamint a fentiekben felsor-
olt veszteségek változnak a magas
nyomás hatására, ezért a nyomással
hangolt lézerstruktúrák fejlesztésénél
ezeket együttesen kell vizsgálni.

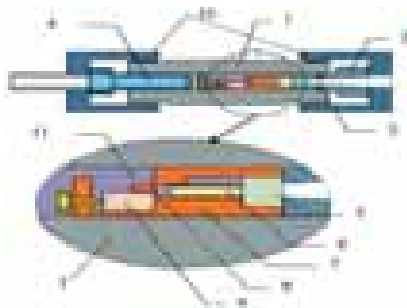
Elektromos és optikai méréseknél
magas hidrosztatikai nyomás alatt a leg-
nagyobb problémát a tömítések jelentik

Határoló réteg $\text{Al}_{0.43}\text{Ga}_{0.57}\text{As}$ n (Si) ($1 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$) 1500nm	Határoló réteg $\text{Al}_{0.37}\text{Ga}_{0.63}\text{As}$: Be (p típus)
QB gradiens $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 110nm	Fedő réteg GaAs 130nm
QW $\text{Al}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{As}$ 9nm	QW $\text{Ga}_{0.67}\text{In}_{0.33}\text{N}_{0.02}\text{As}_{0.98}$ 6.7nm
QB gradiens $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 110nm	QB GaAs 20nm
Határoló réteg $\text{Al}_{0.65}\text{Ga}_{0.35}\text{As}$ p (Zn) ($1 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-3}$) 1500nm	QW $\text{Ga}_{0.67}\text{In}_{0.33}\text{N}_{0.02}\text{As}_{0.98}$ 6.7nm
kontakt réteg GaAs:Zn - p 300nm	Fedő réteg GaAs 130nm
	Határoló réteg $\text{Al}_{0.37}\text{Ga}_{0.63}\text{As}$:Si (n -típus)

2. ábra. a) AlGaAs/AlGaAs-alapú, 790 nanométeren sugárzó lézerdióda [4],
b) GaInNAs/InP-alapú, 1340 nanométeren sugárzó lézerdióda struktúrája [5]



3. ábra. Elektronok kiáramlása az aktív
rétegből, és az aktív rétegen kívüli re-
kombináció.



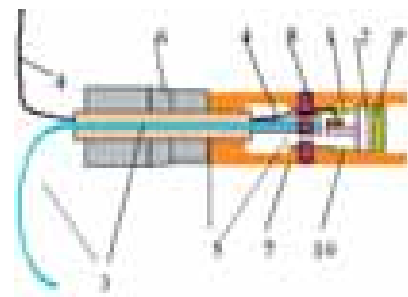
3. a) ábra. Lézerdióda-gradienslencse-
zafír ablak fénykivezető rendszer:

1. Magasnyomású kamra
2. Fém tömítés
3. Fixált dugattyú
4. Mozdó dugattyú
5. Zafírablak
6. Gradiens (GRIN-) lencse
7. Hűtőalap
8. Lézercsip
9. Hűtőtölk (réz)

a szükséges elektromos és optikai jelek
ki-, illetve bevezetésének megvalósítá-
sakor. A problémát két különböző opti-
kai rendszer alkalmazásával is sikerült

megoldani: lézer – lencse – zafírablak
(3.a) ábra) [5]., lézer – fényvezető szál
(3. b) ábra) [12]. A két rendszer – a cél-
tól függően – még tovább módosítható
(elektromos ki-be vezetések, rögzítések,
pozicionálók stb.).

A kifejlesztett eszköz és módszer al-
kalmazásával megvalósult egy sor, a
fentiekben említett lézer hangolása
3,6 ... 12 MeV/kbar hatásokkal (lásd
egy GaInNAs/InP-alapú lézer példáját a
4. ábrán). Ezzel párhuzamosan a külön-
böző struktúrákban más-más mérték-
ben jelentkeztek további kísérő, illetve
a felsorolt káros jelenségek (lásd a kü-
szöbáram változását a 4.b) ábrán), de
ezeket nagymértékben ki lehet küszö-
bölni a megfelelő struktúra kiválasztá-
sával, céltudatos módosításával, illetve

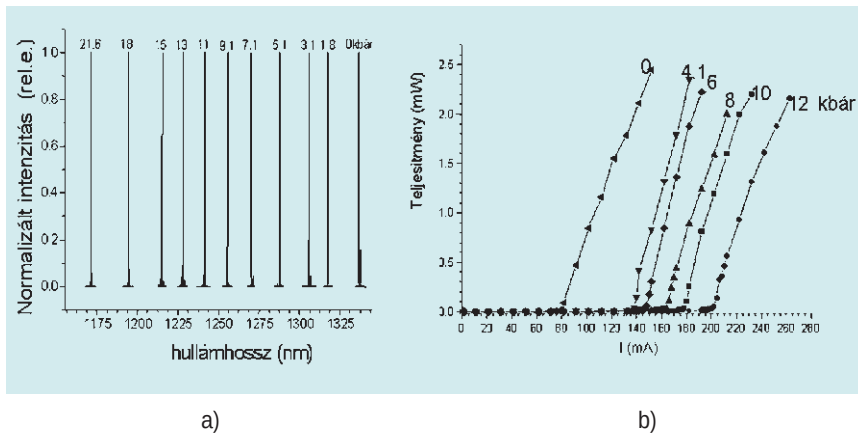


3. b) ábra. Fénykivezető üvegszálrendszer

1. Lézercsip
2. Hűtőtölk
3. Fényszál
4. Vezeték
5. Berillbronz kapilláris
6. Fixált dugattyú
7. Hűtőalap
8. Fényszálát pozicionáló csavar
9. Rögzítőcsavar
10. Alátét
11. Fényszálát fixáló kapilláris

a kísérleti körülmények megváltozta-
tásával.

Mindezek figyelembevételével egy
olyan nanostruktúrákon alapuló opto-



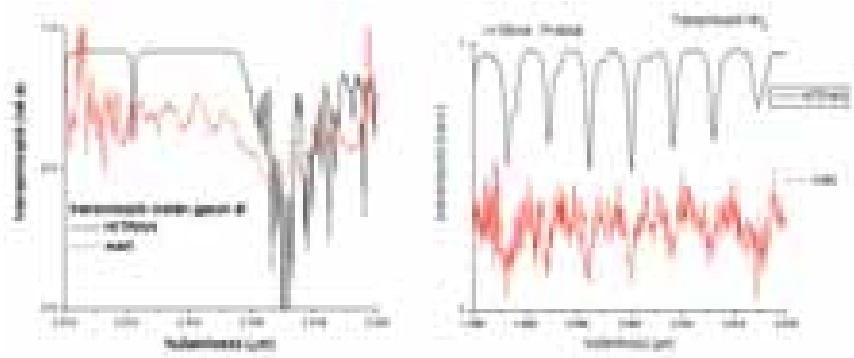
4. ábra. Hidrosztatikai nyomás hatása GaInNAs/InP-alapú, 1300 nm-en sugárzó lézerdíoda a) a sugárzás spektrumára, b) a dióda küszöbáramára [5]



5. ábra. Gázdetektálás nyomással hangolható, többmódusú GaSb lézerral, diffrakciós spektrométer segítségével

elektronikai fejlesztés valósult meg, amely lehetőséget nyújt finoman hangolható optikai szenzorok (gázdetektorok), speciális nyomásmérők és más eszközök előállítására.

Gázdetektálás céljára eddig csak egymódusú lézerdíódákat alkalmaztak, ezért egy adott hullámhosszon sugárzó dióda alkalmazásával csak egy anyag detektálására volt lehetőség [13]. Viszont a



6. ábra. A mérések alapján kapott transzmissziós tényező összehasonlítása a HITRAN [15] (elméleti számítások) adataival: a) metán; b) ammónium esetében

magas hidrosztatikai nyomás lehetőséget adott többmódusú, 2,38 μm -en sugárzó $\text{In}_{0.25}\text{Ga}_{0.75}\text{As}_{0.11}\text{Sb}_{0.89}/\text{Al}_{0.9}\text{Ga}_{0.1}\text{As}_{0.08}\text{Sb}_{0.92}$ -alapú lézer alkalmazásával (diffrakciós spektrométerrel, 5. ábra) két gáz (metán és ammónium) abszorpciós (transzmissziós) detektálására (5. ábra) [14].

A magas nyomás alkalmazásával a fent említett (I. táblázat) lézerdíódák esetében, alapstruktúrától függően, különböző (10 ... 700 nm-es) hangolhatóságot sikerült elérni [1] ... [5] (II. táblázat).



További információ:
www.unipress.waw.pl

II. táblázat

Sugárzási hullámsáv (nm)	Nyomással elért maximális hangolhatóság (nm)	Alapanyagok, struktúrák
410 ... 420	10	InGaP/GaN
635 ... 690	40 ... 50(*)	InGaP/AlGaInP
780 ... 850	60 ... 90(*)	AlGaAs/AlGaAs
980 ... 1020	140	InGaAs/GaAs
1300, 1550	170, 280	InGaAsP/InP, GaInNAs/InP
2300 ... 2500	700	InGaAsSb/AlGaAsSb

* pótólágos hűtés alkalmazásával.

Irodalom

- [1] P. Adamiec, A. Salhi, R. Bohdan, A. Bercha, F. Dybala, W. Trzeciakowski, Y. Rouillard, A. Jouillie: Appl. Phys. Lett., 85, (2004), 4292.
- [2] T. Suski, G. Franssen, P. Perlin, R. Bohdan, A. Bercha, P. Adamiec, F. Dybala, W. Trzeciakowski, P. Prystawko, M. Leszczynski, I. Grzegory, S. Porowski: Appl. Phys. Lett., 84, (23 Feb. 2004), 1236.
- [3] P. Adamiec, T. Swietlik, R. Bohdan, A. Bercha, F. Dybala, W. Trzeciakowski: Acta Physica Polonica A, 103, (2003), 585.
- [4] P. G. Eliseev, P. Adamiec, A. Bercha, F. Dybala, R. Bohdan, W. Trzeciakowski: IEEE J. Quantum. Electron. 41, (2005), 9.
- [5] A. Bercha, F. Dybala, K. Komorowska, P. Adamiec, R. Bohdan, W. Trzeciakowski, J. A. Gupta, P. J. Barrios, G. J. Pakulski, A. Delage, Z. R. Wasilewski: Proc. SPIE 5722, (2005) 565-75.
- [6] Jacques I. Pankove: Optical processes in semiconductors, Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1971.
- [7] D.A.B. Miller, D.S. Chemla, S. Schmitt-Rink: Phys. Rev. B33, (1986) 6976.
- [8] G. Franssen, T. Suski, P. Perlin, R. Bohdan, A. Bercha, W. Trzeciakowski, I. Makarowa, P. Prystawko, M. Leszczynski, I. Grzegory, and S. Porowski, S. Kökényesi: Appl. Phys. Lett. 87, (2005), 041109.
- [9] D. P. Bour, D. W. Treat, R. L. Thornton, R. S. Geels, and D. F. Welch: IEEE J. Quantum Electron. 29, (1993), 1337.
- [10] A. Haug, D. Kerkhoff, W. Lochmann: Phys. Stat. Sol. (b) 89 (1978) 357.
- [11] B. Gönlül: Semicond. Sci. Technol. 14, (1999), 648.
- [12] R. Bohdan, A. Bercha, P. Adamiec, F. Dybala, and W. Trzeciakowski, Instruments and Experimental Techniques, 47(3), (2004), 422.
- [13] A. Vicet, D.A. Yarekha, A. Perona, Y. Rouillard, S. Gaillard, A. N. Baranov, Spectrochimica Acta Part A 58, (2002), 2405.
- [14] P. Adamiec, A. Salhi, R. Bohdan, A. Bercha, F. Dybala, W. A. Trzeciakowski, Y. Rouillard, A. F. Jouillie: Proc. SPIE 5722 (2005), 76.
- [15] L. S. Rothman, et al., J. Quant. Spectr. Rad. Transfer 48(1992) 469.



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

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



CNC lemezmegmunkálás, tervezés, műszerdobozok, előlapok, lemezelektronika

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

EGYEDI DARABOKTÓL A SZERZATGYÁRTÁSIG!




BOPLA – a műszerházak fővárosa



1103 Budapest, Gyömrői út 86.
Tel.: (06-1) 260-7730, 262-4529,
30/968-6220. Fax: (06-1) 261-3464
E-mail: info@phoenix-mecano.hu

PHOENIX MECANO



1201 Budapest, Vágóhíd u. 55.
Telefon: 287-8597

Cégünk egy- és kétoldalas, lyukgalvanizált, nyomtatott áramkörök gyártásával, előlapok és műszerdobozok szitázásával foglalkozik, több mint 20 éves gyártási tapasztalattal.

1–5 napos gyártási határidővel!
1 db-tól a sorozatgyártásig

pcb@satronik.hu
www.satronik.hu

Csak a postaköltséget kell fizetned!

Megrendelés és részletek a honlapon!

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

www.elektro-net.hu



Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

Három új BenQ mobil

A BenQ Mobile legújabb A-kategóriás telefonjait az egyszerűség jellemzi. Valamennyi modellnek könnyen áttekinthető, kényelmesen kezelhető billentyűzete van. Egyszerű a navigáció, egyértelműek a menüpontok és színes a kezelői felület. A kicsi, okos és vékony AF51-gyel könnyedén tarthatjuk a kapcsolatot családunkkal és barátainkkal. A beépített antennával rendelkező, zsebben elférő készülék 96 x 64 pixeles külső és karcmentes üveggel ellátott, 130 x 130 pixeles belső kijelzővel rendelkezik. Mindkét kijelző 65536 színű, ami egyedülálló ebben a kategóriában. Az A31-es telefon esetében a minimalizmus találkozik a hatékonysággal. A vékony, hagyományos kialakítású készülék valamennyi fontos szervezőfunkciót tartalmazza. A háromsávú A75 gyors, könnyű és problémamentes kommunikációt garantál. A legfontosabb funkciókat tartalmazó készülék használatát a négyirányú navi-



1. ábra. BenQ A75 és BenQ A51 mobilkészülékek

gációs gomb könnyíti meg. A kék és ezüstszínekben kapható, kisméretű, 4096 színű és 101 x 80 pixeles kijelzővel rendelkező telefon fiatalosságot és vidámságot sugall. SMS-einket és EMS-einket a betáplált képekkel, hangokkal és animációkkal kelthetjük életre, míg az internetet a WAP-funkción keresztül használhatjuk.

NHH: versenyösztönzés

Az Nemzeti Hírközlési Hatóság (NHH) Tanácsa nyilvánosságra hozta határozattervezeteit, amelyek nyomán esetenként 10 ... 50 százalékkal csökkennek négy, jelentős piaci erejű vezető szolgáltató referencia-összekapcsolási díjai. Az NHH Tanácsa a határozattervezeteiben a forgalmi díjakat 10 ... 20 százalékkal, az egyszeri tételeket pedig esetenként több mint 50 százalékkal is csökkenti.

BME: távközlési vizsgáólaboratórium

Március 1-jén átadták a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Távközlési és Médiainformatikai Tanszékén kialakított Távközlési Vizsgáló Laboratóriumot. Az Informatikai és Hírközlési Minisztérium pályázatán nyert 143 millió forintos támogatásból megvalósított komplexum az országban az első akkreditált és kijelölt vizsgálólaboratórium. Feladata annak eldöntése, hogy tetszőleges gyártó xDSL, ISDN távközlési technológián alapuló végberendezése – telefon, modem stb. – a távközlési hálózathoz csatlakoztatható-e vagy sem.



2. ábra. A vizsgálólaboratórium berendezései

Mindenki a tartalomra összpontosít

„Hírközlés 2006 – hang, adat, tartalom” címmel, hatvan résztvevővel rendezett konferenciát február 22-én Budapesten a Central European Business Centre (CEBC). A programban öt előadás hangzott el és egy vitafórumot tartottak. A konferencia az új üzleti modelleket kívánta körbejárni. Az előadók válaszokat kerestek arra, milyen lesz otthonunk néhány év múlva, amikor az internet véglegesen beköltözik a nappali szobába; hány szolgáltatótól és milyen szolgáltatásokat fogunk venni; milyen sebességgel fognak a változások bekövetkezni, milyen készülékeket kell majd lecserélni, milyen új lehetőségekre nyílik mód; hogyan változik a hírközlési cégek üzleti stratégiája és modellje a konvergencia és a digitalizáció következtében; mit kell a szabályozásnak tenni, hogy a változás zökkenőmentesen menjen végbe.

Néhány szakértői vélemény: jelenleg már a tartalomért folyik a verseny a szolgáltatók és a szabályozószervezetek között is. A konvergencia a távközlési szolgáltatók szempontjából nem más, mint a szolgáltatói szektor újraszerveződése a digitalizálódás és a hálózatba kapcsolódás következtében. A tévé digitalizációja át fogja rendezni a hazai piacot; erősödni fog az interaktivitás, megnő a felhasználói szerep; vadonatúj tartalmi és hirdetési formák jelennek meg; az on-demand-lehetőség átalakítja a televíziózást. A DVB-T technológiát alkalmazó televíziózásban az a megoldás lehet sikeres, amelyiket ingyenesen indítanak, majd a szolgáltatás a későbbiek folyamán válik fizetőssé. Nyugat-Európában 2010-re a DVB-T aránya 10% lehet, miközben az analóg tévé részesedése még mindig 53% lesz. A „kis mobil kézi készülékre” alkalmazott DVB-H műsorszórási technológia versenytársa lehet a 3G-nek. Az IP-alapú tévét segíti hazánkban a korszerű hírközlés-szabályozás, gátolja az elavult médiaszabályozás, illetve a médiapolitikai koncepciótlanság.

Csúcskapacitású MP3 lejátszó

A Samsung Electronics a 2006-os CES-kiállításon mutatta be legújabb hordozható médialejátszóját, az YP-Z5 névre keresztelt modellt. A mindössze 57 grammos, ultravékony, digitális MP3 lejátszó egyetlen feltöltéssel akár 35 órán keresztül is használható.

Az új Samsung lejátszó alkalmas JPEG-képek nézegetésére, valamint támogatja az MP3, WMA és WMA DRM10 formátumokat. A készülékbe beépített DNSe (Digital Natural Sound Engine) technológia garantálja, hogy a felhasználó minden igényt kielégítő körülmények között hallgathasson zenét. A 1,8 hüvelykes színes LCD-kijelzőn könnyen lehet fényképeket és fotóalbumot nézegetni. A YP-Z5 az első olyan 2, illetve 4 GiB flash-memóriás MP3 lejátszó, amely támogatja a különböző zeneletöltő programokat, mint például az MTV Urge, a Napster, a Rhapsody, illetve a Yahoo. Nálunk a Samsung YP-Z5 2 GiB kapacitással vásárolható meg.



3. ábra. Az új Samsung MP3 készülék

OAM-képességű ethernet-végberendezés

A RAD Data Communications a CeBIT-en mutatta be az ITU Y.17ETHOAM és IEEE 802.1ag szabványoknak megfelelő ethernet-végberendezését. Az eszköz OAM-képessége lehetővé teszi a szolgáltatók számára az előfizetői ethernet-csatlakozások teljes körű kézbe tartását. Az OAM (Operations-Administration-Maintenance) olyan, a TDM- és ATM-világból átvett hálózatfelügyeleti funkció, amely lehetővé teszi a szolgáltatások működésének és teljesítményének figyelését, diagnosztikáját és hibabehatárolását. Az OAM jelenti az ethernet-szolgáltatások professzionális (carrier-class) szintjét.

IP-alapú RAN-optimalizálás

A Cisco Systems bejelentette a rádió-hozzáférésű hálózatokat (RAN, Radio Access Network) IP-technológiával optimalizáló megoldását. Az átfogó, gyártófüggetlen megoldás IP-átvitellel növeli a hálózat hatékonyságát, csökkenti a költségeket, és lendületet ad az új mobil-szolgáltatások bevezetésének. A Cisco IP-alapú RAN-optimalizálási megoldása a bázisállomáson optimalizálja a GSM- és az UMTS-forgalmat, és végponttól végpontig terjedő IP-szolgáltatást tesz lehetővé. A megoldás kulcseleme a Cisco MWR 1941-DC-A mobil vezetékek nélküli hozzáférési útválasztó.

A Magyar Telekomé az Orbitel!

A Magyar Telekom (MT) 2006. február 3-án lezárta azt a tranzakciót, amellyel megvásárolta az Orbitelt, Bulgária legnagyobb alternatív vezetékes távközlési és internetszolgáltatóját. Az MT 2005. november 28-án írt alá szerződést az Orbitel 100%-os tulajdonrészének megvásárlásáról 8 millió euró értékben. A tranzakció pénzügyi zárására a szükséges bolgár hatósági jóváhagyások megszerzése után került sor.

Az akvizíciós folyamat során az Orbitel közgyűlése megválasztotta az új tulajdonosi szerkezetnek megfelelő összetételt,

hattagú igazgatóságot. Az igazgatóság elnöke Morvai Tamás, az MT-Üzletfejlesztési és akvizíciós ágazatigazgatója lett.

Legvékonyabb mobiltelefon

A februári barcelonai 3GSM World Congress mobilcsúcs-konferencia kiállításán mutatta be először SGH-Z150 jelű, WCDMA 3G mobiltelefonját a Samsung, amely a cég szerint 9,8 mm-es méretével jelenleg a legvékonyabb készülék a világon.

Mobilvédő McAfee

A vírusvédelem egyik nemzetközi vezető cége, a McAfee és a Sony Ericsson együttműködése részeként 2006 februárjától a McAfee *VirusScan Mobile* és a McAfee *Firewall Mobile* alkalmazási programok védik a Sony Ericsson P990i okos telefon és az M600i mobilkészülék robusztus és sokoldalú kommunikációs szolgáltatásait.

IP-telefonia: vezet az Avaya

Sikert mutatnak az amerikai Avaya 2006 első pénzügyi negyedévi (Q1Y06) eredményei. A cégóriás forgalma az előző év azonos időszakához képest 8,8 százalékkal nőtt, nyeresége a tavalyi 33 millió dollárról 71 millió dollárra emelkedett.

A forgalom a tavalyi pénzügyi év azonos időszakában 1148 milliárd dollár volt, ez az idén 1249 milliárdot tett ki. A nyereség részvényenként hét centről 15 centre emelkedett. Rohály Gábor, a cég hazai leányvállalatának vezetője azt is kiemelte, hogy a globális kommunikációs rendszerek forgalma 11,7 százalékkal, a globális szolgáltatások forgalma pedig 5,8 százalékkal növekedett. Rohály a számok háttéréneként elmondta: a negyedév folyamán az Avaya világszinten leszállította a nyolc-milliomodik IP-vonalat, a szállítások 16 százalékkal nőttek az előző negyedévhez képest, míg az Egyesült Államokban az IP-telefon-piacon 22 százalékos részesedést ért el. Idén – prognosztizálta a cégvezető – az Avaya mérete, technológiai fölénye és portfóliójának sokrétűsége továbbra is biztosítja, hogy az IP-telefon-piac első számú hasznélvezője legyen.



4. ábra. Rohály Gábor

3COM: új megoldás végberendezés védelmére

Az amerikai 3Com TippingPoint-üzletága *Quarantine Protection* néven kínál február közepe óta a korábbi rendszerfüggő végponti megoldásokkal ellentétben platformfüggetlen és végponti kliensszoftver-modul beiktatása nélküli hálózati végberendezés-védelmi megoldást. A Quarantine Protection valamennyi hálózatra kapcsolt eszköz megvédésére szolgál, és az esetleges fertőzöttség kijávitását magában foglaló, végpontvédelmi stratégia alapvető építőeleme, amely a hálózati infrastruktúrán keresztül képes a fertőzött eszközöket elszigetelni a hálózat többi („egészséges”) részétől. A Quarantine Protection a TippingPoint IPS, a TippingPoint Security Management System (adatvédelem-felügyeleti rendszer) és a hálózati kapcsolók, illetve felügyeleti rendszerek segítségével gátolja a káros forgalmat, elszigeteli a fertőzött végpontokat, illetve ezek felhasználásával segíti a fertőzött eszközök kijávitását. A szabványalapú architektúrát képező megoldás képes más gyártók hálózati eszközeivel is együttműködni.

A digitális műsorok szubjektív minőségének jellemzése (2. rész)

SZOKOLAY MIHÁLY, AMADOU KANE, KOVÁCS JÁNOS,
ÁDÁM TIHAMÉR, LAJTHA GYÖRGY

A műsorminőség szubjektív mérése

A továbbiakban műsorhibák alatt azon kép-, ill. hanghibákat értjük, amelyeket *kizárólag az átviteli csatorna rendelkezései* hoznak létre.

Ilyen hibákat

- a fading,
- az impulzusjellegű zavarok, valamint
- az interferenciazavarok okozhatnak.

A vizsgálati eljárás módszerei

A műsorminőség szubjektív vagy objektív módon vizsgálható.

A *szubjektív* minősítés kialakításához vizsgálóeljárást folytatunk le. A *vizsgálóeljárás* lépései:

- elő kell készíteni egy mintaműsort, amelynek minőségét szimulációval úgy alakítjuk ki, hogy annak minőségi jellemzői egyezzenek meg az élőműsorok hasonló jellemzőivel,
- a mintaműsort be kell mutatni nézők, hallgatók egy csoportjának,
- a csoport tagjai a műsort minősítik.

Az *objektív* minősítés kialakításához *élő-műsort* vizsgálunk. A vizsgálathoz mérőeszközök – pl. mérővevő, spektrumanalizátor stb. – szükségesek. A mérés során a mérőeszközökkel mérhető azon paramétereket rögzítjük és értékeljük, amelyek a műsor minőségét csökkentik.

A műsorminták kiválasztása

A vizsgálati minta alapeleme egyetlen ötperces, adott módon zavart hang- vagy képminta. Ez a minta valamilyen digitális rádió- vagy digitális tv-műsorból felvett részletből áll. A szubjektív minősítés esetében ötperces műsorokból különféle, de előre meghatározott minőségű (zavarsűrűségű) sorozatokat állítunk össze. Az ötperces műsorok minőségileg olyan fokozatokkal rendelkeznek, amelyek megfelelnek az ötfokú minősítésskálához egyes fokozatainak.

Vizsgálatainknál a zavarandó (forrás) műsorjelet – rádiófrekvenciás tartományban – valódi T-DAB vagy DVB-T adás szolgáltatja, amelyet antennával vettünk.

A T-DAB (audio) esetében a vehető műsorok száma 4, a három földi terjesztésű rádióműsor és egy zenei műsor. Ez utóbbinál 25 órás periodicitással felváltva könnyűzenét, majd klasszikus zenét sugároznak. A vizsgálatoknál az audió mintákat mindkét műsorfajtából kb. fele-fele arányban vettük.

A DVB-T (video) adásnál 3 hazai műsorból válogattunk. A vizsgálatok során úgy tapasztaltuk, hogy a vizsgálandó műsor jellege is befolyásolhatja a megfigyelés eredményét. A műsor jellegétől függhet pl., hogy a vizsgálócsoport tagjai figyelik-e a műsort, vagy unatkoznak, és ekkor lazul a megfigyelőképesség.

A vizsgálatoknál – mint azt a későbbiekben leírjuk – a hallgatóság az ötperces minták sorozatát figyeli. Az egymás után következő ötperces minták sorozatánál némely esetben a minta egyetlen műsorból származott, más esetben a műsort az ötperces mintaként váltottuk.

A mérési eljárás következő leírásánál a hang- és képminták között, mivel a feldolgozás menetében nincs eltérés, nem teszünk különbséget.

A műsorhibák időtartama

A műsorhibák időtartama – a zavarhatás szempontjából – további vizsgálandó paraméter. A zavar időtartamát némely esetben már az a zavartípus is meghatározza, amelynek statisztikus jellemzőiből a műsor hibásűrűségét számoljuk. Ilyen zavartípus pl. rádiócsatornában történő átvitel esetén a többutas terjedés, ill. ennek eredményeképpen kialakuló interferencia-fading. A további vizsgálatainknál a többutas terjedésre jellemző Rayleigh-eloszlásból indulunk ki.

A DVB-T vagy a T-DAB üzemi hullámsávjában műsorhibát okozhat a saját vagy szomszédos csatorna interferenciája, vagy a vételi környezet elektromágneses zavara. Ezeknél a zavartípusoknál azonban a hibák időtartamának egyszerűen csak az átlagértékét tudjuk meghatározni. A hibák összes időtartama ugyanis következik a vett zavar vételi valószínűségéből, a hibaidők átlagértéke pedig az egységnyi idő alatt észlelhető zavaraszámából. A hiba-

idők eloszlása azonban ebből még nem következik. Ilyen zavartípusok esetében az egyes hibaidőket – ez szintén véletlen mennyiség – leginkább mérésekkel tudjuk meghatározni.

A műsorhibák számának eloszlása

Ki kell alakítani tehát egy olyan eloszlás-algoritmust, amelynél 5 perc alatt a hibásűrűség egyrésztől megfelel a 60 perces hibásűrűségnek, továbbá a megjelenési idők véletlenek. Ezen idők tekintetében azonban el fogunk térni a geometriai eloszlástól. (Kisszámú véletlen esemény esetében ugyanis az eloszlási idők nem lesznek feltétlenül geometriai eloszlásúak. Vegyük pl. az 1 hiba esetét. Ekkor a műsorhiba valamikor az ötperces intervallumban fog megjelenni, és azt időben két részre osztja. Mindkét időszaknak geometriai eloszlásból kellene származnia. Az ötperces időkorlátozás miatt azonban nem tudjuk, hogy a műsorhibát megelőző időszakasz mikor kezdődött, illetve a műsorhiba után mikor következik egy újabb hiba.) Nem követünk el nagyobb hibát, ha a műsorhibák megjelenési idejét egyenletes eloszlásúnak tételezzük fel.

A műsorhibák sűrűsége

A fentiek alapján a romlás mértékének az időegység alatt bekövetkező megszakadások számát, a műsor hibásűrűségét tekintjük. A különböző műsorminőségekhez eltérő hibásűrűség tartozik. Célszerű lenne ha az egyes minősítőfokozatok között hibásűrűségben az eltérés olyan mértékű lenne, ami a szám-szerű osztályozás kialakítását egyértelművé tenné.

A minőség pontos megállapítását olyan osztályozóeljárás tenné egyértelművé, amelynél a minőségi osztályzatok szomszédos fokozataihoz tartozó megszakadások aránya állandó. Az arány minimális értékére óvatos becsléssel kettőt vettünk fel. Ebben az esetben két szomszédos fokozat már szubjektív megfigyeléssel jól megkülönböztethető lesz. A megfigyelő könnyen eldönti, hogy egy adott intervallum alatt bizonyos értékhez képest kétszeres vagy fe-

leannyi megszakadás fordult-e elő. A kettő mint hányados logaritmikus léptékben is kedvező, mivel így két szomszédos minőség között 3 dB eltérés lesz.

A 2:1 hányadoshoz tartozó műsorhibák száma egyórás (60 perces) megfigyelési idővel számolva a műsorhiba legkisebb S_{min} sűrűsége az az érték lesz, amely hibasűrűségnél a műsort még kifogástalannak kell tekinteni. Legyen ez az érték 12 hiba/óra. Ekkor az egymás utáni $S_{N,60}$ minőségi fokozatoknak megfelelő hibasűrűség

$$1.) S_{N,60} = (0), 12, 24, 48, 96, 192, 384 \text{ hiba/óra}$$

lesz, ahol $N = 12, 24, 48, 96, 192, 384$. A hibátlan műsorminőségre jellemző 0 érték matematikailag nem illeszkedik az utána következő mértani sorhoz, de ettől a szingularitástól itt el lehet tekinteni. Ezen túlmenően még azt is figyelembe kell venni, hogy egy tetszőleges műsorsugárzó hálózatot nem is lehetne a triviális 0 hiba/óra hibasűrűségre megtervezni. A 384 hiba/óra műsorhiba-sűrűségnél nagyobb értékkel szintén nem számolunk. A későbbi vizsgálatok ugyanis kimutatták, hogy 384 hiba/óránál nagyobb műsorhiba-sűrűség esetén a csatorna műsorátvitelre alkalmatlannak – szakadtanak – tekinthető.

A megfigyelési idő

A műsorminőség szubjektív meghatározásához egy átlagos előfizető (tetszőlegesen tv-, vagy rádió-előfizető) nézői, ill. hallgatói szokásából indulunk ki. Először azt az időt kell meghatározni (megbecsülni), amennyi ideig egy tv-néző egy műsort figyel, majd ezután – egyebek között – azt is eldönti, hogy milyen minőségű volt a kép. Ezt az időt kb. egy órának vettük fel. (Szokásosan kb. egy óra egy átlagos tv-műsor, pl. egy szórakoztató műsor, krimi, ismeretterjesztő műsor stb. műsorideje is. De még rádiócsatornák esetében is szokásos vizsgálati időtartam az 1 óra, mivel a csatornák átviteli paramétereinek jellemzői is szignifikánsan gyakran kb. 1 óra alatt változnak meg.) Ezután a néző kialakíthatja a véleményét azokról a zavarokról, amelyek a műsoridő alatt előfordultak. A továbbiakban pedig az egyórás műsoridő zavartatásaihoz hozzá kell rendelni valamilyen minőségi vagy számszerű mutatót, amellyel a műsor minősége jellemezhető.

A fenti elképzelés szerint a műsorok minősítésénél egyórás műsoridővel számoltunk. Nehézségbe ütközne azonban, ha a szubjektív minősítés egyes fokainak megállapításához számos egyórás műsort kellene megnézni. A vizsgálat ilyen formá-

ban hosszú ideig tartana. Kérdés, hogy lehet-e olyan rövidebb időintervallumot találni, amely idő alatt már megjelenik az a műsorminőség, amelyik az egész órára jellemző. A rövidebb ideig tartó megfigyelés eredményének – a minősítés szempontjából – célszerűen (elvárhatóan) meg kell egyeznie a 60 perces megfigyelés eredményével. Vagyis: rövid idejű, de reprezentatív minták megfigyelésével kellene következtetni az egyórás műsor minőségére.

Meg kell tehát vizsgálni, hogy egy egyórás műsoridőből tetszőleges helyen ki lehet-e választani egy rövidebb szakaszt úgy, hogy annak minőségi jellemzői meg egyezzenek az egyórás intervallumával.

A műsorhibák időben véletlenszerűen jelennek meg. Diszkrét véletlen események egymástól mért időtartama – közelítőleg – geometriai eloszlást követ. A véletlen eloszlás miatt azonban egy tetszőleges, 60 percnél rövidebb idejű intervallumban az esemény-sűrűség a hatvanperces átlagtól várhatóan eltérő értékű lesz. Az új időalapra történő áttérés nem oldató meg úgy, hogy egy 60 perces vizsgálatra kialakított műsoridőből tetszőleges helyen választjuk ki a rövidebb szakaszt.

Saját meggondolásaink alapján úgy látjuk, hogy *ötperces műsoridők* megfigyeléséből már következtetni lehet a hosszú idejű, pl. az egyórás műsorminőségre akkor, ha ennek az új időalapnak megfelelően az ötperces hibasűrűséget a 60 perc alatt bekövetkező hibák számának 12-ed részére, vagyis

$$2.) S_{N,5} = (0), 1, 2, 4, 8, 16, 32 \text{ hiba/öt perc,}$$

ahol N -et $(0), 1, 2, 4, 8, 16, 32$ értékre vesszük fel. A 0 hibasűrűséggel matematikailag itt sem számolunk.

A szubjektív minősítő eljárás lefolytatása

A szubjektív minősítés a műsor minták futtatásából és megfigyeléséből áll. A megfigyelések céljából 5 ... 8 fős csoportokat szerveztünk. A csoport tagjainak kiválasztása tetszőleges volt, a jelentkezés önkéntes alapon történt. Valamely jelentkező esetében nem volt szükség előzetes látás- vagy halláskész-ség-vizsgálatra. A megfigyelők átlagosnak megfelelő ítéloképességéről az értékelhető minták ellenőrzése során lehet meggyőződni.

A mérésnél a csoport elhelyezkedik a tv-készülék vagy a hangszóró előtt, előkészíti és kitölti a jegyzőkönyv űrlapját. A mérésvezető ismerteti a feladatot. A megfigyelés közben már nem szabad kérdéseket feltenni. Egy-egy ötperces műsor minta megfigyelése vagy meghallgatása után a mérésvezető jelzi, hogy újabb

minta következik. Ekkor minden résztvevő az előzőekben látott vagy hallott műsor minőségére vonatkozó értékelést beírja az űrlapba, majd újabb űrlapot tölt ki.

A hibás műsorminták értékelése

Megfigyelési tapasztalataink szerint DVB *műsormintáknál* a minőség 0 és 1 műsorhiba esetén észrevehetően változik. 2 és 4 hibát már észre lehet venni, de a minősítés még mindig jó. 8 hibára már gyengébb az osztályzat, de még mindig tűrhető, 16 hiba esetén már az elviselhetőség alsó határához érkezünk 32 hiba pedig elfogadhatatlan.

Az első megfigyelések tárgyát a tv-képek vizsgálata képezte. Ekkor pedig 7 alampinta megfigyelésére került sor, amelynek időigénye 5 perc vizsgálati és kb. fél perc értékelési idő volt. A teljes vizsgálati idő így kb. 40 percet tett ki. A megfigyelőcsoport időbeosztásából következően két, kb. 40 perces megfigyelést lehetett egy napon végrehajtani.

Az eredmények értékelésénél felmerült, hogy a megfigyelési idő túl hosszú. Ennyi idő alatt a hallgatóság „elunja” a dolgot és megnő a téves minősítés valószínűsége. Megvizsgáltuk, hogyan csökkenthető a megfigyelési idő.

A kitöltött tesztlapok értékelése azt mutatta, hogy a hallgatóság néha négyes (sőt hármas!) osztályzattal minősítette azokat az alampintákat, amelyek nulla vagy egy hibát tartalmaztak, tehát feltétlenül ötös osztályzatot kellett volna adni. Ugyanakkor pontosabb volt a több hibát tartalmazó, gyengébb minősítési osztályt képviselő minták értékelése. Az egyik elképzelésünk a vizsgálat menetének rövidítésére az volt, hogy az értékelendő minták sorozatából ki kellene hagyni a nulla hibás mintákat, amelyek osztályzata ötös lett volna. Az ötperces minták száma így 6-ra csökkent. Ezzel a módszerrel a megfigyelési időt kb. 5,5 perccel le tudtuk rövidíteni.

A megfigyelési időt tovább csökkentettük úgy, hogy az egyhibás, majd a kéthibás alampintákat is kihagytuk. Így került sor hét helyett 5, ill. 4 alampintából álló teszt sorozat vizsgálatára. A 4 alampintas mintasorozat azonban már túl rövidnek bizonyult.

Egy további elgondolás volt, hogy az ötperces minták helyett a minták rövidebbek, célszerűen négypercesek legyenek. Az eddigi vizsgálatok során azonban négyperces mintákat nem dolgoztunk ki. Ám úgy látjuk, hogy 4 perc már nem lenne elegendően jellemző a műsorok meghibásodási statisztikájára. A további időcsökkentést ezen az úton nem tervezzük.

Ezeket a meggondolásokat alkalmaztuk a minősítőfokozatok kialakításánál. Az ötfokú osztályzás a 7, 6, ill. 5

műsorhibát tartalmazó ötperces minták esetében az alábbiak szerint alakult.

7 alapminta vizsgálata esetén

A műsorhibák száma: **0 1 2 4 8 16 32**

A minősítés **5 5 4 4 3 2 1**

6 alapminta vizsgálata esetén

A műsorhibák száma: **1 2 4 8 16 32**

A minősítés **5 4 4 3 2 1**

5 alapminta vizsgálata esetén

A műsorhibák száma: **2 4 8 16 32**

A minősítés: **4 4 3 2 1**

6 alapminta esetében a nulla-, az 5 alapminta esetén pedig a nulla- és egyhibás alapmintákat kihagytuk, de feltételeztük, hogy ezekben az esetekben a nézők 5 osztályzatot adtak volna.

A DAB-műsorok esetében a minőség szempontjából különbséget kell tenni beszéd és zene között. A zene esetében a műsorhibák a zenei élvezetet csökkentik. Beszéd esetében viszont az érthetőség romlását is tekintetbe kell venni. Itt külön kellene értékelni – ami a telefonbeszéd esetében már igen régóta kidolgozott és elfogadott minősítési eljárás – a szótag-, a szó ill. a mondatérthetőség változását. Előzetes megfontolások alapján a szótagérthetőség romlását digitális műsorok esetén úgy lehet számolni, hogy minden műsorhiba átlagosan egy szótaghibát eredményez. (A hosszabb műsorhibák két szótaghibához is vezethetnek, de bizonyos időhányadban a műsorhiba beszédszünet idejére esik, így az egy szótaghiba/műsorhiba arány így elfogadható közelítés.) A zenei minőség-romlást úgy lehetne elkülönítve vizsgálni, hogy a műsormintát néha csak beszédből, ill. máskor csak zenei anyagból állítanánk elő.

Figyelembe veendő továbbá, hogy a kisebb vivőfrekvenciához hosszabb fadingidők, azaz hosszabb műsorhibaidők tartoznak. Ezért a 32 hibás alapminta már nem engedhető meg. Így az osztályozást az alábbiak szerint választjuk meg. (A vizsgálatokhoz beszédet és zenei anyagot vegyesen tartalmazó mintákat használtunk.)

6 alapminta vizsgálata esetén

A műsorhibák száma: **0 1 2 4 8 16**

A minősítés **5 5 4 3 2 1**

Kevesebb alapmintát tartalmazó vizsgálatot a hangműsorok esetében nem terveztünk. A beszéd, ill. zene eltérő zavarérzékenységeiben mutatkozó különbségek miatt a zavarmenták számának szűkítése várhatóan a vizsgálat pontosságát korlátozná.

A vizsgálatok során – a video-műsormintákhoz képest – viszonylag kevés

hangmintaanyagot dolgoztunk fel. A további szubjektív vizsgálatoknál a hangminták arányát növelni kívánjuk és ellenőriznénk a fent leírt beszédjel-zenei jel minősítésénél esetleg előforduló különbséget is. (Itt ismét hangsúlyozzuk, hogy a fenti minősítési kategóriák elméleti megfontolások és gyakorlati tapasztalatok figyelembevételével készültek.)

A tesztlapra a számjegyes minősítés mellett még szerepelt egy olyan minősítőoszlop is, amelyen a vizsgáló személy csak azt jelezte, hogy az éppen megfigyelt műsor minősége az előző megfigyeléséhez képest jobb volt-e, vagy rosszabb. E vizsgálat nem elsősorban a műsort, hanem a megfigyelő személyt minősíti. A tesztteredmények az űrlapokon ugyan megvannak, de ezek értékelésére jelenleg nem került sor.

Az eredmények értékelése

A minőségvizsgálat eredményeinek értékeléséhez a megfelelő eljárást először elméletileg kellett kialakítani. A mérési eljárás végleges megalkotása előtt azonban célszerűnek tartottunk legalább egy, már elkészült mérőhelyeken folytatott vizsgálatot. Ez az első mintavizsgálat

- megmutatta, hogy a mérőhely, annak felszerelése, valamint a mintanyagok mennyire használhatók,
- a mérőcsoport szubjektív ítélopessége mennyire felel meg az elvárásoknak.

A vizsgálati eredmények értékelése céljából értékelőjegyzőkönyv-űrlapokat dolgoztunk ki. A mérőcsoport tagjai az osztályzatokat ebbe a jegyzőkönyvbe írták. A mérések értékelése a kitöltött jegyzőkönyvek alapján történt. Az 5–8 fős csoportok minden tagjának megfigyelőmunkáját, ill. az általuk készített jegyzőkönyveket személyenként értékeltük.

A szubjektív megfigyelése eredményeként egyrészt olyan vonaldiagramok készültek, amelynek abszcisszáján a 0 ... 7 fokozatban a műsorhibaszámok, az ordinátáján pedig a tervezett és a mért, szubjektív minősítést egymás mellé húzott vonalak tüntették fel. Az összehasonlítás így szemléletesen mutatta, hogy milyen eltérések fordultak elő a tervezett és a vizsgálati értékek között. A vonal diagrammok azt is prezentálták, hogy milyen műsorhibaszámnál egyezik meg inkább a szubjektív minősítés az elméleti értékkel. A diagramból levonható következtetések későbbi mérések tervezésénél hasznosíthatók.

A szubjektív vizsgálatok során a megfigyelők a műsorminőségre adott osztály-

zatuk nem tudták, hogy a vizsgálat tervezői előzetesen milyen osztályzatot terveztek a különböző számú műsorhibákra. Ez viszont „visszafelé” is igaz: a tervezők nem tudhatták előre, hogyan fogják osztályozni a megfigyelők az egyes műsormintákat. A műsorminőség-tervezési értékek és a vizsgálati eredmények összevetése azonban megmutatja, hogy a műsorok ilyen minősítési formájáról a gyakorlati vizsgálatok igazolják-e a tervezők elgondolását.

Ennek a kérdésnek eldöntése érdekében a minősítő eljárás során készített valamennyi értékelési táblázatából

- átlagot képeztünk az elméleti minősítések számértékeiből, az átlag 7, 6, 5, 4 műsorhibás modelleknél rendre 3,43, 3,33, 2,8, 2,5 volt,
- átlagot képeztünk az egyes műsorhibakategóriákra adott szubjektív minősítés átlagértékeiből,
- a két átlagértéket kivontuk egymásból.

Amennyiben a két átlagérték különbsége $\pm 0,5$ -nél jobban nem tér el egymástól, akkor elfogadhatjuk, hogy a tervezési elképzelést a gyakorlat alátámasztja.

Az értékelésnél összesítést is kidolgoztunk. A tervezett és szubjektív mérési átlagokból egy olyan újabb átlagot képeztünk, amely valamennyi műsorhibára adott értéket tartalmazza. Emellett azonban megadtuk a szubjektív mérések azonos módon számolt átlagértékét is.

Amennyiben az összesített elméleti átlag és összesített szubjektív átlag között $\pm 0,5$ -nél kisebb az eltérés, a szubjektív átlag az elméleti megfontolások alapján kidolgozott minősítést és a számszerű osztályozást alátámasztja. A vizsgálatok során elkészült és így ellenőrzött 27 táblázatban mindössze 4 olyan esetet találtunk, amikor a fenti eltérés $\pm 0,5$ -nél nagyobb volt.

A továbbiakban valamennyi eltérést – amelyek +, ill. – előjelűek lehetnek – összeadtuk és átlagoltuk. Az eltérések átlagértéke $-0,25$ volt. Ez az eredmény a szubjektív műsorminősítés javasolt mérési és osztályozási módjának alkalmazhatóságát megerősíti.

Irodalom:

- [1] Recommendation ITU-R BT. 500-11.
- [2] James Yan, Robert W. Donaldson: Subjective Effects of Channel Transmission Errors on PCM and DPCM Voice Communication System IEEE Trans. On Communication, Vol. COM-20, No. 3. June 1972. pp. 281–290.
- [3] Dr. Szokolay Mihály: Rádió-rendszertechnika. Egyetemi jegyzet. Tankönyvkiadó, 1970.
- [4] Cableworld Hírek. 2004. február.

A 3GSM és a mobiltévé technológia

KOVÁCS ATTILA



Hatalmas sikerrel, az eddigi legmagasabb számú, résztvevővel zárult a Barcelonában először megrendezett 3GSM World Congress négynapos eseménysorozata. 35 ezren voltak jelen, ami 40%-os növekedést jelentett a 2005. évi cannes-i eseményhez képest. Február 13–16. között a katalán főváros volt a GSM Association (GSMA) éves 3GSM World Congress konferencia és kiállítás következő állomása. Az idei „mobilcsúcson” a mobiltelefonok legújabb fejlesztési eredményei mellett a mobil-tévézés lehetőségei, megoldásai voltak fókuszban...

3GSM: impozáns számok, adatok

A világ 171 országa képviseltette magát, a kongresszus 24 szekciójában több mint 200 előadó szerepelt, a 21(!) vezérszónoki előadó között olyan globális nagyvállalatok elnökei, illetve vezérigazgatói is voltak, mint az Ericsson, Motorola, Nokia, LG Electronics Mobil Comms, Microsoft, Vodafone, T-Mobile és China Mobile. A kiállításra közel ezer kiállító regisztrált, 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 a szövetség kezdeményezéseit. A nemzetközi szakajtó figyelme is jelentősen nőtt: 1900 újságíró fordult meg Barcelonában (Cannes-ban 1200). A kétszer nagyobb területű kiállításon összesen 962 vállalat mutatkozott be a katalán fővárosban, ahová 2007-ben is visszatér a 3GSM World Congress. Bizonyítandó, hogy az idei, minden rekordot megdöntő mobil-show fő témája a mobiltévé volt, a kongresszuson két központi nyitóelőadást (MTV, Endemol) is tartottak a témában, illetve egy (mind a DVB-H, mind a DMB-szabványokat kielégítő) dedikált mobiltévé-hálózat is működött a katalán fővárosban a 3GSM négy napja során. A kiállításon a magyar nemzeti standon négy hazai cég (Allround Kft., E-Group Magyarország Rt., FlexiTon Kft., ITware) mutatta be termékeit, megoldásait, szolgáltatásait.

Tévézés kézi, mobilterminálokkal

A nagy esemény fókusztemájával kapcsolatban megkerestük a mobiltelevíziózás hazai szakértőjét, Stefler Sándort, aki a mobiltevé-technológia legújabb fejleményeit foglalta össze.

A műsorszórás és a mobilkommunikáció konvergenciája kombinálja a digitális földfelszíni televíziózás sokoldalú képességeit a kézben tartható vevők mobilitásával és flexibilitásával. Míg a műsorszóró hálózat vonzó médiatartalmat és gazdaságos jeltovábbítást kínál nagy, egyidejű hallgatóság számára, addig a mobilhálózatok megbízható viszársányú kommunikációt, kidolgozott és bevált jogosítási eljárásokat és számlázást, valamint personalizációt vagy opcionálisan akár helymeghatározást is lehetővé tesznek. A mobil műsorszórás kiegészítheti az állandó helyű televíziók piacát, egyúttal értéknövelő szolgáltatással egészítheti ki a mobiltelefonokat. Nagyon szükséges azonban a tartalom és a formátum hozzáigazítása a mobiltelefonok jellemzőihez és használati körülményeihez.

Kis kézi, mobilterminálok számára videojel-továbbítás nem csak a DVB-H technológiával lehetséges, hanem az ún. video-streaming megoldással is. Az előbbi – távközlési nyelven szólva – ún. pont-sokpont közti átvitelt jelent (ezt használják a műsorszórók), az utóbbi viszont pont-több pont között (ezt használják a mobiltelefonok, pl. a 3G/UMTS). Mindkettőnek vannak előnyei és hátrányai. A két technológiában folyik a ver-

sengés a távközlési szolgáltatók, a műsorszórók és a végberendezést gyártók között. Sok pilot-projekt (Anglia, Svájc, Finnország, Ausztrália) bizonyított az elmúlt évben, de 2006-ban helyenként már kereskedelmi jellegű DVB-H-szolgáltatás is indul (pl. a németországi labdarúgó-vb alkalmából; Olaszországban a Mediaset idén indítja a DVB-H-t). Spanyolországban 2005-ben az egyik legjelentősebb ilyen próbarendszer épp Barcelonában üzemelt, 500 kiosztott terminállal. 2006-ban a 3GSM World Congress alkalmával Barcelonában élő DVB-H adást valósítottak meg, 40 szolgáltatással 3 multiplexben. Ez alkalommal több mint 30 cég állította ki DVB-H-s termékeit.

A pilotokat sokszor a Nokia szervezte, és a saját terminálja, a 7710-es eddig szinte minden pilotnak a „kvázi-referencia” eszköze volt, de ennek dekódere (H.263) nem perspektivikus. A francia ShowCast és a német DIB-COM, ill. a Siemens is kidolgozott DVB-H vevő prototípusokat (a perspektivikusabb H.264-es dekódolóval).

A piaci előrejelzők nagy sikert jósolnak az új technikának, amennyiben a tartalomszolgáltatók gondoskodnak olyan műsorokról, amelyeket érdemes útközben, kis képernyőn is nézni. Ezek minden valószínűség szerint rövid zenés klipek, hír- és sportműsorok lesznek. A mobilszolgáltatók is igyekeznek meglévő rendszereiket továbbfejlesztetni a tv-jelek átvitelére. Erre az alábbi projektek adnak példát: 3Gv2: az NTT DoCoMo és a Vodafone közös fejlesztése, 10x-es sebességű 3G-rendszerre (az első fázis 2007-re lesz kész, a kereskedelmi bevezetés ideje kétséges); Super 3G: Siemens, Alcatel, Cingular. Cél a nagyfelbontású képek (video és játékok) megjelenítése. A megvalósítás nem a meglévő 3G-hálózatok lecserélésével, hanem feljavításukkal tervezett. Mindezek világosan jelzik, hogy a DVB-H a legjobb úton van afelé, hogy a mobiltelevíziózás világszabványa legyen.

Vélemények a mobiltévéről

Bill Gajda, a GSMA marketing-vezérigazgatója szerint: „2006 a mobiltévé izgalmas éve, az idei 3GSM World Congress összehozta az ipari innovátorokat és kommentátorokat, hogy megvitassák és bemutassák az új technológiát. A mobilkészülékes tévészo-

gáltatás az elérhető megfelelő tartalommal együtt a távközlés, média + szórakoztatás és a tartalom elosztásával összefüggő vitáknak a kulcspontja.” A szélessávú szolgáltatások és a digitális tv-terén ismert SIDSA a mobiltévé-üzletág jelentős növekedését jelzi: 2006-ban világszerte 1 millió DVB-H mobil-tévéhasználót vár, 2007-ben ez az érték 10 millióra ugorhat. A GSMA Szövetség szerint a mobiltévéből öt fő lehetőség kihasználása következhet: a mobiloperátorok részére új bevételi forrás; a mobilkészülék-gyártók számára mobil-tv-képes eszközök fejlesztése és gyártása; műsorszórók és tartalomszolgáltatók számára a mobil-t, mint új csatorna jöhet szóba, meglévő és jövőbeni tartalmaik elhelyezése érdekében; a hirdetések számára új közönséget vonzó, teljesen új médium; a fogyasztók számára a multimédiás szórakoztatás izgalmas, új platformja.

A nagyobb bejelentései

Az LG Electronics jeleskedett a mobil műsorszórásban. Felvonultatta legújabb fejlesztéseit a mobil műsorszórás technológiára, így a HSDPA, DVB-H, MediaFLO és földi sugárzású és műholdas DMB terén. A cég DVB-H telefonokat, HSDPA telefonokat, MediaFLO telefont, földi sugárzású és műholdas DMB telefonokat mutatott be. A DMB telefon lehetővé teszi a mobilos tévé nézést, bárhol, bármikor. A Samsung indította a mobiltévét: megállapodást írt alá a spanyol Abertis és a francia Bouygues mobilszolgáltatókkal a T-DMB (földi digitális multimédiás műsorszórás) szabványú digitális műsorszórás kísérleti bevezetéséhez. A tesztszolgáltatás során a felhasználók a Samsung legújabb T-DMB telefonját, az SGH-P900-ast használva élvezhetik a két legnagyobb regionális tévécsatorna adásait. A Samsung már bevezette DMB-szolgáltatását Koreában, és közel félmillió

T-DMB-kompatibilis készülékkel látta el a kínai mobil-tv-szolgáltatókat. A Motorola és a Microsoft megállapodtak, hogy a Windows Media-alkalmazásokat a Motorola zenei mobilkészülékeibe integrálják. A GSM Association és az Intel erősítik erőfeszítéseiket, hogy a laptop-felhasználóknak automatikus hozzáférése legyen a HSDPA-hoz és más, GSM-alapú technológiákhoz, és képesek legyenek a globális mobilhálózatokon keresztül kapcsolódni, illetve „barangolni”. Kitae Lee, a SamsungTelecomms Network Business elnöke kijelentette: reméli, hogy a 3G mobilkészülékes tévézés a németországi labdarúgó-világbajnokságra be fog érni, és bízik benne, hogy a Samsung az idei év mobil-műsorszórási megatrendekben vezető szerepet fog betölteni. A GfK piackutató cég szerint a mobiltelefonok értékesítése 2006-ban elérheti az 1 milliárd darabot (2005-ben ez a szám 812 millió volt). A Sony Ericsson és a Nokia együttműködik az Open Air Interface előírások szerinti DVB-H-képes eszközök és hálózatok biztonságos együttműködése (interoperabilitása) érdekében.

Magyar nemzeti stand

Az Allround Kft. a 3GSM World Congressen debütált új alkalmazása az xDR Store, amely a jogi követelményeknek való megfelelést segíti elő a telekommunikációs szolgáltatók számára a hívásadat-rekordok biztonságos, strukturált tárolása és lekérdezése terén. Az Allround Mediation-alkalmazás a különböző telekommunikációs eszközök közötti formátumillesztés feladatát látja el. Új fejlesztésekkel jelentkezett a CeDaR, az Allround számlázási rendszereket tesztelő szoftverterméke, valamint a roaming management termékcsalád két tagja, a TAP Solution és az AllRoamer.

Az E-Group a Signed Document eXpert (SDX) elektronikus aláíró-termékcsalád egyik szerveroldali megoldásának mobiloperációs rendszereken használható változatát, továbbá a mobilkészülékeken történő elektronikus aláírást támogató Wireless SDX-komponenst mutatta be. Az E-Group a digitális aláírás mobilkészülékeken történő használatának alkalmazási lehetőségeit kínálta, melyeket a látogatók élő demonstráció, illetve saját telefonjaik segítségével ki is próbálhattak.

A FlexiTon Kft. bemutatta a hálózatüzemeltetők számára fejlesztett Ariadne termékcsaládját, amely tervezési, üzemeltetési és nyilvántartási feladatokra nyújt megoldást. Újdonság volt az Ariadne /MNM modulja, amely a mobil távközlési hálózatok átviteltechnikai tervező- és műszaki nyilvántartó feladatait fedi le nagy hatékonysággal és gyors beruházás-megtérüléssel. A cég digitális adatelőállítási szolgáltatással is megjelent. Műholdfelvételekből és légi fotókból készített épületmagassági, fedettségi és domborzati adatbázisok előállításában a FlexiTon Kft. Európa egyik legnagyobb szállítója.

Az ITware többek között 3G kommunikációs platformot, nagy teljesítményű SMS-útválasztót, helyfüggetlen alkalmazásokat (flottamenedzselés, mobil számhordozhatóság, SMS/MMS-fal-alkalmazás DVB-T platformon) hozott a kiállításra.

Az ITware többek között 3G kommunikációs platformot, nagy teljesítményű SMS-útválasztót, helyfüggetlen alkalmazásokat (flottamenedzselés, mobil számhordozhatóság, SMS/MMS-fal-alkalmazás DVB-T platformon) hozott a kiállításra.

korenix

Ipari adatkommunikáció

JET-232

- Ipari Ethernet switch-ek
- kiterjesztett hőmérséklet-tartomány (–20 – +70 °C)
- 5–8 portos switch-ek
- monomódusú és multimódusú optikai bemenetek
- Ethernet réz/optika átalakítók

JET-232

- Ipari kommunikációs PC-kártyák
- kiterjesztett hőmérséklet-tartomány (–20 – +70 °C)
- 4–8 portos RS-232 kártya
- 4–8 portos RS-485 kártya

JET-CON

- POE (Power Over Ethernet)
- kiterjesztett hőmérséklet-tartomány (–20 – +70 °C)
- POE splitter
- POE injector

JET-PORT

- Ipari médialevelek
- 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 • zsold.agh@atyscosz.hu
Internet: www.atysco.hu

Interpoláció a DSO-ban

PETER J. PUPALAIKIS

Az interpoláció napjaink digitális oszcilloszkópjainak fontos funkciója. A DSO-k (digitális tárolóoszcilloszkópok) legfőbb funkciója az analóg hullámformák analízise és megjelenítése. Ezért a DSO véges ráta szerint mintavételezi a hullámformát, amellyel egy, az időre vonatkoztatott feszültségvektort generál. Mivel ezek a vektorok pontsorozatot reprezentálnak (nem pedig a tényleges, analóg hullámformát), gyakran szükséges a rögzített hullámformát módosítani olyan generált mintákkal, amelyeket két, ténylegesen mintavételezett pont között meg kell becsülni. A tényleges hullámformaminták közötti minták generálását interpolációnak nevezzük. Hatékony megvalósítás esetén a végeredmény az interpoláció után egy magasabb mintavételezésű hullámforma, amely az épp analízis alatt lévő analóg hullámforma jobb közelítését adja.

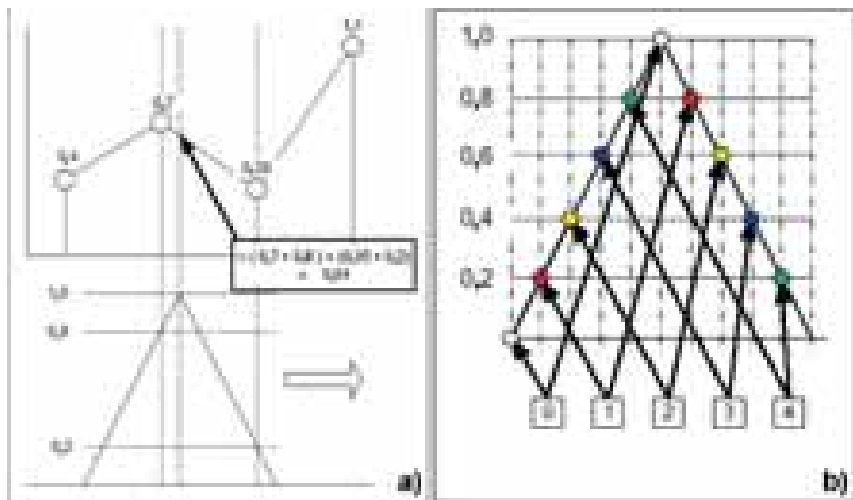
A cikk az interpoláció két legnépszerűbb változatát mutatja be, és elmagyarázza azok működési alapjait, azután rávilágít, hogyan lehet jó interpolációs eredményeket elérni, és megállapítani, hogy az interpoláció megfelelő-e. Ezenfelül egyszerű kísérletekkel összeveti három high-end oszcilloszkóp interpolációs teljesítményét. Végezetül szembeállítja az interpolációs működés különbségeit...

Lineáris interpoláció

Az interpoláció legegyszerűbb formája a lineáris interpoláció. Ennek eredményét úgy állapítják meg, hogy azt feltételezik, hogy az egyes hullámformamintákat egyenes vonal köti össze. Ez rendkívül egyszerű, gyermekes módszer, amely csak korlátozott eredményeket szolgáltathat (lásd 1. ábra!).

tával felszorozott értékeiből adódik azokban az időpillanatokban, amelyeknél az ablak és a mintapontok keresztezik egymást. Az interpolált mintát az ablak csúcsához tartozó időre helyezik. Az ablak szélessége határozza meg a memóriáját – azt az időperiódust, amelyen keresztül az aktuális minták befolyásolják az interpolált mintákat. Mivel az ablak szélessége kétszerese a mintavételezési periódusnak, csak azok a

A szűrőegységthetők az ablak mintavételezésével generálják. A diagramok vizsgálatával egyértelműen látható a szűrőegységthetők kifejtési mintája.

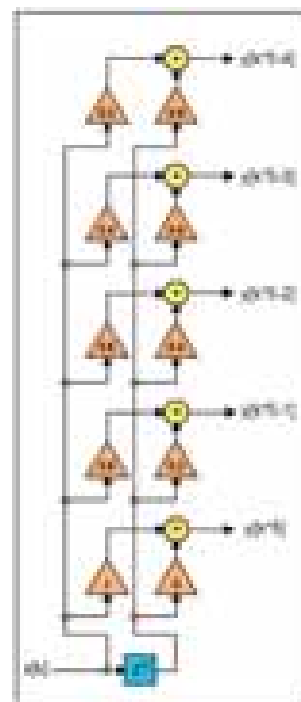


1. ábra. A lineáris interpoláció: a) hullámformaminták, b) hullámformák konvolúciója

A lineáris interpolációra úgy is lehet tekinteni, mint egy felül-mintavételezett hullámforma háromszögletű ablakkal történő konvolúciójára. A háromszögletű ablakot egy 1,0 magasságú és a mintavételezési periódushoz képest kétszer olyan széles háromszög generálásával állítják elő. Az ablak jobbra csúszásakor az interpolált pontokat úgy adják meg, hogy kiszámolják azt az összeget, amely az ablak értékeinek aktuális min-

inták befolyásolják az interpolált értéket, amelyek összekapcsolják az interpolált minta idejét.

Ezt a konvolúciót egy felül-mintavételező elrendezés digitális szűrőjével is meg lehet valósítani. A bemutatott elrendezés (2. ábra) egy 5-pontos felül-mintavételezőt reprezentál. Ebben az elrendezésben minden új minta 5 újabbat generál. A szűrő kimenete csak az új bemenet és az utolsó függvénye.

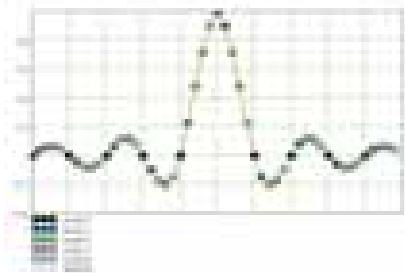


2. ábra. A konvolúció megvalósítása digitális szűrővel

A $\sin(x)/x$ interpoláció

Az interpoláció egyik népszerű, de komplikáltabb formája az ún. $\sin(x)/x$ interpoláció, amelyre gyakran hivatkoznak Sync vagy $\sin(x)$ interpolációként is. A $\sin(x)/x$ interpoláció a nevét a konvolúcióhoz használt ablakfüggvény jól ismert alakjáról kapta. A lineáris interpoláció keskeny háromszögletű eltér-

rően a $\sin(x)/x$ ablaka elméletileg egy végtelen, csillapított szinuszhullám.



3. ábra. $\sin(x)/x$ interpoláció

Ez az ablakfüggvény abból a fontos feltételezésből származik, hogy a Nyquist-kritérium teljesült az eredeti hullámforma mintavételezésénél. Más szavakkal azt feltételezi, hogy az analóg hullámforma teljes frekvenciatartalma a hullámforma mintavételezésére használt frekvencia fele alatt van. Ez ésszerű feltételezés. Ha ezzel a feltételezéssel élünk, és inverz Fourier-transzformációt alkalmazunk erre a feltételezett spektrumra, előáll ez a jól ismert függvény.

Általános esetben ez a feltételezés a lehető legjobb, ami hozható, azonban – mint látni fogjuk – nem mindig a helyes is egyben. A $\sin(x)/x$ interpoláció tehát valóban a leghitelesebb interpolációs eljárás. Ezt úgy lehet belátni, ha megvizsgáljuk a Nyquist-kritérium jelentését. Nyquist a következőt mondta ki: „Ha a jel teljes frekvenciatartalma a mintavételezési ráta értékének fele alatt van, akkor a folytonos analóg jel teljesen visszaállítható a mintavételezett pontokból.” A $\sin(x)/x$ interpoláció tisztán a gépies alkalmazás a folytonos analóg jel visszaállítására.

A $\sin(x)/x$ interpoláció néhány matematikai és gyakorlati sajátosságtól szenved, amelyek korlátozzák a módszert. Először is, a Sync-függvény végtelen, ezért csonkítani kell egy olyan ponton, amelynél a csonkításból eredő hiba elfogadhatóan alacsony marad. Ez azért van, mert egy valóban sávkorlátozott jelnek végtelen hosszúnak kell lennie, minden mintavételezési pontot minden időpillanatban ismerni kell. Végeredményben az interpolálandó ponttól egyre távolabb és távolabb lévő pontok befolyásoló ereje gyorsan csökken, a csonkítás pedig teljes mértékben elfogadható eredményeket produkál. Egy további hátrány, hogy egy mintavételezett rendszerben a DSO-architektúra miatt zajok és mellékes jelek kúsznak be a képbe, amelyek a Nyquist-határ felett zajt és torzítást idéznek elő. (Ismét hangsúlyozandó, hogy az ezáltal okozott hibák is elfogadhatóan alacsony szinten tarthatók.)

Mikor eredményes az interpoláció?

Tisztán matematikailag vizsgálva a kérdést, egyik interpolációs módszer sem eredményes. Példának okáért a lineáris

interpolációban benne van, hogy a hullámforma pontjait egyenes pontok kötik össze – ami már csak a sávkorlátozottság miatt is technikai lehetetlenség. A $\sin(x)/x$ interpoláció csak akkor érvényes, ha a Nyquist-kritérium teljesül – amely teljes egészében sosem következik be –, illetve ha a hullámforma végtelenül hosszú.

Összegezve: a jó interpoláció nagymértékben eredményes lehet. Eredményessége filozófiailag kapcsolódik ahhoz a koncepcióhoz, amely szerint analóg hullámformáról csak hiányos digitális reprezentáció alapján lehet állításokat megfogalmazni. Mivel azonban tudjuk, hogy a sávzélességtől, mintavételezési rátától, jelhűségstől stb. függően az analóg jelekről jó feltételezéseket tudunk megfogalmazni digitális oszcilloszkóppal, azt is mondhatjuk, hogy az interpoláció általában jó módszer.

A két legfontosabb tudnivaló interpoláció alkalmazásakor:

- Hogyan állítsuk be a DSO-t adatgyűjtésre annak érdekében, hogy a szükséges feltételezéseket olyan eredményesen hozzassuk meg, amennyire csak lehet?

- Az adott körülmények között mennyire eredményes az interpoláció?

Nem lehet eléggé hangsúlyozni, hogy e két tényező ismerete valóban nélkülözhetetlen a DSO hatékony alkalmazásához, és nem lehet megkerülni őket.

A DSO beállítása a $\sin(x)/x$ interpoláció eredményességének fokozására

Valamennyi interpolációs eljárás eredményessége fokozódik, ha a mintavételezési ráta sávzélességhez viszonyított aránya növekszik. Az interpoláció tehát feltétlenül javul, ha a mintavételezési sebesség növekszik. Néhány ökölszabály is érvényes. A lineáris interpoláció akkor alkalmazható nagyon hatékonyan, ha a mintavételezési ráta legnagyobb frekvencia-összetevőhöz viszonyított aránya 10:1. A $\sin(x)/x$ interpoláció csak az esetben alkalmazható hatékonyan, ha ez az arány meghaladja a 2:1-et – a 3:1 például már jó arány, a 4:1 pedig általában szinte tökéletes.

A LeCroy WaveMaster 8620A oszcilloszkópot alapul véve a $\sin(x)/x$ interpoláció csaknem tökéletesen eredményes a legmagasabb, 20 gigaminta/s csatornamintavételezési ráta mellett. Ennek oka, hogy az oszcilloszkóp sávzélessége 6 GHz olyan éles letöréssel, amelynek révén a jelek rendkívül lecsillapítódnak 7 GHz-nél és felett. Mivel 20 gigaminta/s mellett a Nyquist-ráta 10 GHz, a Nyquist-féle kritérium teljesül, ezáltal a $\sin(x)/x$ interpoláció igen hatékonyan alkalmazható. Lényegében az oszcillosz-

kóp sávkorlátozottsága garantálja, hogy 20 gigaminta/s mintavételezési sebességnél az interpoláció minden esetben eredményes lesz. Alacsonyabb mintavételezési ráta esetén megfontolásokat kell tenni abban az esetben, ha $\sin(x)/x$ interpolációt szeretnénk alkalmazni – meg kell határozni a bemeneti jel legmagasabb frekvenciáját. További hasznos mutató a sávzélesség és a felfutási idő szorzata. A LeCroy WaveMaster DSO-n a sávzélesség és a felfutási idő következőképp viszonyul egymáshoz:

$$[\text{sávzélesség}] \times [\text{felfutási idő}] = 0,45$$

Ez azt jelenti, hogy a 90 ps-nál nagyobb felfutási idejű jeleknek 5 GHz-nél kisebb sávzélességigénye van. Ez némi gyakorlati képességet biztosít a frekvenciatartalom – és ennek következtében az interpoláció hatékonyságát növelő mintavételezési ráta – meghatározására. Ha például egy 150 ps felfutási idejű jel sávzélessége 3 GHz, a $\sin(x)/x$ interpoláció rendkívül jól működhet 10 gigaminta/s mintavételezési sebesség mellett.

A $\sin(x)/x$ interpoláció eredményességének meghatározása

Jó hír, hogy a $\sin(x)/x$ interpoláció eredményessége meghatározható, méghozzá nemcsak kvalitatív, hanem kvantitatív alapon is. Mi több, mindez meghatározható Fourier-transzformáció, valamint papír, ceruza és számítógép nélkül is! Mindössze egy oszcilloszkóp és egy ismétlődő jel szükséges hozzá. A dolog oszcilloszkópra vonatkozó része egyszerű: az analízisre a felhasznált oszcilloszkóp lesz megfelelő, mivel a különböző gyártók oszcilloszkópjai között megannyi különbség létezik, a tesztek ezért oszcilloszkóp-specifikus eredményt biztosítanak.

Az ismétlődő hullámforma már bonyolultabb eset, mivel a DSO-kat általában idővariáns hullámforma-karakteristikák elemzésére használják, de általában a probléma megkerülhető. (Például: ha egy véletlenszerű adatmintánk van, meg lehet próbálni a bemeneti jelet úgy variálni, hogy ismétlődően egy bizonyos mintára triggereljen az oszcilloszkóp, vagy meg lehet próbálni a rendszerrel generáltatni egy ismétlődő, állandó mintát. Az ismétlődő hullámformára csak az interpoláció eredményességének vizsgálata miatt van szükség.)

Állítsuk be úgy az oszcilloszkópot, hogy ismétlődően triggereljen a hullámformára, és az utóvilágítás alapján bizonyosodjunk meg arról, hogy a hullámforma valóban ismétlődő! Bizonyosodjunk meg arról is, hogy ennél a lépésnél az interpoláció még ki van kapcsolva! Ha a hullámforma ismétlődő, tömör utóvilágítási képet kapunk. Amint az ismétlődőséget meghatároztuk, referenciaként igen

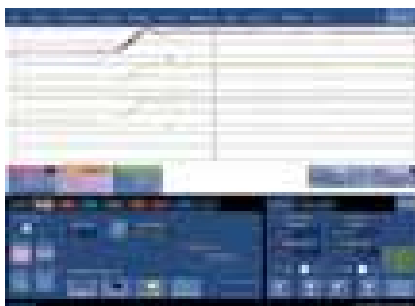
hatékony hullámforma-visszaadásra van szükség. A legtöbb high-end DSO-ba be van építve egy ekvivalens időmód (RIS a LeCroy oszcilloszkópokon), amely használható a referenciajel befogására. A LeCroy DSO-k biztosítanak egy „Persistence Trace Mean” névre hallgató feldolgozási funkciót, amely az utóvilágítási képből nyeri ki a középhullámformát. A későbbi komparáláshoz el kell tárolni a most kapott hullámformát. Ha ez nem áll módunkban, egyszerűen csak nyomtasuk ki az utóvilágítási nézetet a későbbi összehasonlításra! Ezek után kapcsoljuk be a $\sin(x)/x$ interpolációt, és ismétlődően triggereljük a hullámformára, amellyel egy újabb utóvilágítási képet építünk fel! A tesztkritérium egyszerű: az interpoláció eredményességét az új utóvilágítási kép a referencia-hullámformához (vagy eredeti utóvilágítási képhez) viszonyított egyezési foka határozza meg.

Íme egy példa ennek alkalmazására a WaveMaster 8620A oszcilloszkópon (4. ábra)

Ez a kép azt mutatja meg, hogyan lehet a $\sin(x)/x$ interpoláció eredményességét tesztelni egy WaveMaster oszcilloszkópon. Az ismétlődő jelet ebben az esetben a 2-es csatornára adtuk (legfelső jel), bekapcsolt utóvilágítás és kikapcsolt $\sin(x)/x$



4. ábra. A WaveMaster 8620A oszcilloszkóp

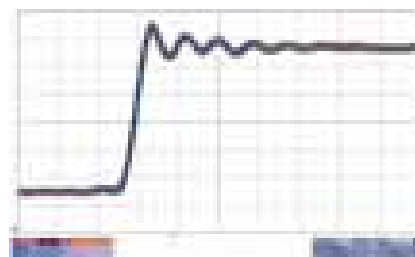


5. ábra. $\sin(x)/s$ interpoláció alkalmazása WaveMaster oszcilloszkópon

interpoláció mellett dolgozva. Az F1-es jelet (sárga jel) a 2-es csatorna jelére alkalmazott „Persistence Trace Mean” funkcióval kaptuk meg. Idővel a Ptrace átlagfüggvény tiszta képet generál a bemeneti analóg hullámformáról. Az F1-et

a zöld színnel feltüntetett hullámforma képében az M1 memóriában eltároljuk, így referencia-hullámformává válik.

Referenciaként M1 jelét tartjuk meg egyedül a képernyőn, az F1 függvényt kikapcsoljuk, a 2-es csatornán pedig engedélyezzük a $\sin(x)/x$ interpolációt. Az oszcilloszkópot ismétlődően triggereli a jel, amelynek révén az ismétlődően befogott hullámformáról és interpolált mintáiról új utóvilágítási kép áll elő. Mivel szükségszerűen az új utóvilágítási kép a referencia pontos másolata (a kék jel a narancsszínű utóvilágítási kép közepében), a teszt azzal a végeredménnyel zárul, amely szerint a $\sin(x)/x$ interpoláció hatékonyan alkalmazható. Egyébiránt hasonló körülmények mellett igaz, hogy a WaveMaster 8620A típusú DSO megfelelő $\sin(x)/x$ interpolációra képes a maximális, 20 gigaminta/s mintavételezés mellett, a bemeneti jeltől függetlenül.



6. ábra. A teszt eredménye

Tektronix

DPO 4000 digitális foszfor
memóriaerő-erősítő

A digitális jelek hűtésre való készítése az új Wave Inspector™ kezelőszervelettel és a csatornánként 10 MS hosszú memóriával

3-as csatornás analízis (DC, SPI, CAN, RS-485)

200MHz-500MHz-ig: átviteli sebesség, 2-4 csatorna

Automatikus triggerelési módok, 25 automatikus mérés

284 mm-es VGA képernyő, de csak 137 mm mélységig és 3 kg súly

Intelligens TekVPI™ mérési-technika: USB, Ethernet, CompactFlash

FOLDER TRADE

1111 Budapest, Várkeresztény u. 18-22. Tel./fax: 348-2140, 348-7188, 348-3254

www.foldertrade.hu folder@foldertrade.hu

HÁLÓZATI ANALIZÁTOROK

Életvédelmi műszerek, átviteli vizsgálók, áramváltók, szigetelési ellenállásmérők, földelési ellenállásmérők, lakatfogók, digitális multiméterek, hurokimpedancia-mérők, kábelmérők, funkciógenerátorok, frekvenciamérők, oszcilloszkópok, hangfrekvenciás generátorok, spektrum analízátorok, tápegységek, távadók, dekódok, tápszivattyú egységek...

Kérje ingyenes CD katalógusunkat!

RAPAS Kft.

1184 Budapest, Újpesti út 315.

Tel: 06-1-264-2900 Fax: 06-1-264-5837

E-mail: rapas@elektro.hu Internet: www.rapas.hu

PAC – a programozható mindenes

RAHMAN JAMAL ÉS HEINRICH ILLIG

Talán ma is okkal folyik a vita arról, hogy melyik vezérlési mód – a PC-alapú vagy a programozható – lesz-e a meghatározó, mégis egyre jobban látható, hogy a fejlődés új irányt vesz: kezdenek terjedni az úgynevezett PAC-ek (az ARC Advisory Group ipari elemzői részéről propagált „Programmable Automation Controller”, vagyis a programozható automatizálási vezérlés rövidítése), amely nem más, mint egy PLC-méretben megvalósított, automatizálási alkalmazásokat kiszolgáló és PC-technológián alapuló, programozható számítógép. A PAC-architektúra több automatizálási funkciót is támogat egyszerre, például megvalósítja a logikát, a motor-, hajtás- és folyamatvezérlést, de még a mérési funkciókat, mint például az analóg adatrögzítést vagy képadatok beolvasását is, és mindezeket a változatos feladatokat egyetlen platformon. A cikk a vezérlési rendszerek új nemzedékét és a már ma is elérhető hardverplatformokat ismerteti...

Bevezető

A programozható vezérlések (PLC-k) ipari elterjedésével a megbízhatósággal, stabil működéssel és egyszerű, illetve áttekinthető kialakítással és működtetéssel szembeni elvárások is egyre magasabbak lettek. Ezzel párhuzamosan az ipari automatizálástechnikában és a folyamatvezérlésben is megvetették lábukat a személyi számítógépek a szoftveres szabályozások terén, és ezeket gyakran a „PC-alapú vezérlés” fogalmával jellemzik.

Az idők folyamán különböző standardokat és szabványos méreteket határoztak meg, így ezeknek köszönhetően a klasszikus asztali PC is alkalmas a magas szintű mérési és szabályozási feladatok ellátására nehéz ipari környezetben is.

A Standard PXI/CompactPCI bevezetésével a megengedett üzemi hőmérséklet, valamint a lökés- és rázkódásállóság tekintetében megbízhatóbbá tették a megoldásokat a hagyományos munkaállomásokhoz képest, bár az aktív hűtés szükségessége miatt ez még mindig nem egyenértékű egy PLC tulajdonságával. Ebből következően az automatizálási rendszer tervezésénél a mérnöknek a mechanikai ellenálló képesség és megbízhatóság érdekében mindig választania kellett a PLC, vagy a bonyolultabb analóg mérésekre, elemzésekre képes, nagyobb számú kommunikációsfelületigényű PC-vezérlés között.

Alternatívaként megpróbálkoztak a diszkrét vezérlési feladatokat ellátó PLC és a kibővített funkcionalitást lefedő PC párosításával, a két hardver- és szoftverrendszer integrálásával. Mivel azonban a két architektúra rendszerint nem egyetlen gyártó terméke, nem feltétlenül arra ter-

vezték, hogy zökkenőmentesen együttműködjenek más rendszerekkel. Ebből következően általában időigényes volt az integrálás, bonyolult a hibakeresés és körülményes a karbantartás.

A nehézségek leküzdésére fejlődött ki napjainkra a készülékek egy merőben új, a PLC és a PC előnyeit egyesítő osztálya, amelyet az ARC Advisory Group a PAC – „Programmable Automation Controller”, programozható automatizálási vezérlés – névvel látott el. A PAC központi eleme az automatizálási és mérési feladatokra univerzálisan programozható számítógép, amely az egyszerű logikai műveleteket messze meghaladó feladatokat lát el. A PAC-kben a legújabb processzor-architektúrákat alkalmazzák bőséges memóriával és a PC-ktől ismert gazdag programkönyvtárakkal.

A PAC-k jellegzetes típusai

A Beckhoff-gyártmányú „CX1000”, a Siemens-féle „S7-es típuscsalád”, a Rockwell Automation „ControlLogix” vagy a GE Fanuc Automation „PACSystems” megoldása mellett a National Instruments is különböző programozható automatizálási vezérlésekkel jelent meg a piacon, amelyek közül a National Instruments legújabb, „CompactRIO” termékével a hagyományos automatizálási gyártókhoz képest a fejlődés újabb lépcsőfokát képviseli.

A Compact FieldPoint termékcsalád

A National Instruments Compact FieldPoint termékcsaládjánál például a különböző ki-/bemeneti modulokat egy



1. ábra. A National Instruments-gyártmányú NI Compact FieldPoint, az új hibrid (PAC) vezérlések jellegzetes típusa

stabil, 4 vagy 8 kártyahelyes hátsó alaplaphoz ültetik, és az egy alkatrészben kombinált központi egységgel és hálózati csatlóval, valamint a feladatra megkövetelt csatlakoztatási rendszerrel egészítik ki. Az ilyen kialakításnál nincs szükség aktív hűtésre, ezért a masszív PLC-vezérléseknek megfelelő körülmények között is alkalmazható. A rendszer 50 g-ig terjedő lökéseket és 5 g-ig terjedő rázkódást tűr, és erősen terhelte elektromágneses környezetben [CE heavy industrial electromagnetic compatibility (EMC)] is alkalmazható a –40 és +70 °C közötti hőmérsékleti-tartományban.

Az NI Compact Vision-rendszer



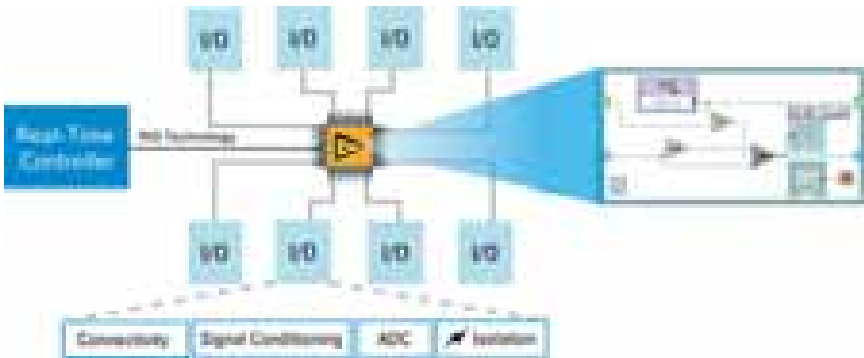
2. ábra. Az NI Compact Vision-rendszer, a PAC-ek további képviselője

Az NI 1450 sorozatú Compact Vision rendszerek szintén masszív kialakítású, ipari feladatra alkalmas, kis méretbe csomagolt, és az IEEE-1394 technológián alapuló többkamerás csatlóval rendelkező PAC-rendszerek. Ezekben a kisméretű készülékekben egy nagy teljesítményű, beágyazott Intel processzorral felszerelt CPU-alaplaphoz, egy ipari folyamatautomatizálási csatlókkal rendelkező ki-/bemeneti egységet, valamint a képadatok rögzítésére egy IEEE-1394 vezérlőt zsúfolnak össze. A készülékház masszív kialakítású, így nincs rajta ventilátor vagy más mozgó alkatrész. Egy valós idejű operációs rendszerrel párosítva ez az architektúra egy összességében is megbízható, masszív és determinisztikus képalkotó rendszert jelent, amely ideális sok minden más mellett a csomagolástechnikai, robotikai, válogatási, azonosítási, szerelési és gyártási, jármű- vagy

gyógyszeripari képfeldolgozási alkalmazások megvalósítására.

A LabVIEW 8 programcsomag és a hozzá tartozó FPGA modul segítségével az NI Compact Vision-rendszer kódolási, triggerelési, leállítási, impulzusmodulációs és felügyeleti funkciókat ellátó, már gyárilag előkonfigurált FPGA-it (CVS-1455, CVS-1456) a felhasználó újrakonfigurálhatja, vagyis az elemeket a saját különleges képfeldolgozás-vezérelt automatizálási rendszereiben felmerülő igényekhez, vagy az egyes gépvezérlő rendszerek megrendelőspecifikus kommunikációs protokolljaihoz illesztheti.

Az NI CompactRIO-rendszer



3. ábra. A National Instruments legújabb PAC terméke, az újrakonfigurálható, beágyazott rendszerkonfigurációs CompactRIO



4. ábra. A 4 kártyahelyes CompactRIO beágyazott vezérlőegységgel és ki-/bemeneti modulokkal kézenfekvő megoldás bonyolult vezérlési és adatrögzítési feladatok ellátására

A CompactRIO alap gondolata a LabVIEW szoftverben kezdettől fogva megvalósított párhuzamos feldolgozáson

I. táblázat

		PXI	Compact FieldPoint	Compact Vision System	CompactRIO
funkció	adatnaplózásra képes	■	■	○	○
	lebegőpontos feldolgozási sebesség	■	○	■	○
	gyors mérések	■	○	○	○
megbízhatóság	valós idejű operációs rendszerek	■	■	■	■
	ipari tanúsítás	○	■	■	■
	FPGA-alapú vezérlés	igen	nem	igen	igen

○ = jó, ○ = nagyon jó, ■ = optimális

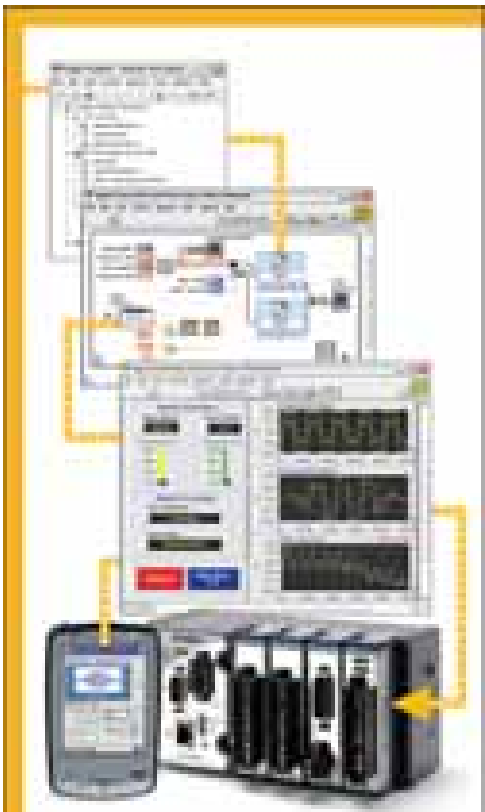
alapul, amely az FPGA-kkal végre olyan funkcionalitást valósíthat meg, amelyet az egyprocesszoros alaplapon futó Windows-alapú LabVIEW-programmal eddig egyáltalán nem lehetett elérni, és csupán a többprocesszoros alaplapon Microsoft NT operációs rendszert futtatóknak volt legalább megközelítőleg elérhető.

Szemben azzal, hogy az egymástól független és párhuzamos LabVIEW-diagramok, vagyis a virtuális műszerek egyprocesszoros PC-n csak látszólag futnak egyszerre, addig a LabVIEW FPGA ezeket képes teljesen elválasztani egymástól és ténylegesen is egyszerre futtatni. Ezzel a megoldással a felhasználó a megszokott módon tudja leképezni a LabVIEW-

diagramokat a kapus kapcsolások szintjén, és saját maga tudja úgy „beégetni” az alkalmazását, hogy ne kelljen foglalkozni a szorosan a hardverhez kötődő nyelvek, mint például a VHDL részletes szintaktikai és szemantikai szabályaival. A nagyfokú párhuzamosság miatt a feldolgozási sebesség jellemzően 10–1000-szeresére emelkedik a tisztán szoftveres megoldással szemben.

A CompactRIO típuscsalád erre a technológiára épül, és egy olyan platformot biztosít, amellyel újrakonfigurálható beágyazott adatrögzítő, vezérlő- és szabályozórendszereket tudunk megvalósítani. A RIO-technológiával – a követelményektől függően – akár 40 MHz-es végrehajtási sebességű hardveres kapcsolásokat is szíliciumba lehet önteni.

A CompactRIO-rendszer központi



LabVIEW 8

Az intelligens megoldás

A National Instruments LabVIEW 8 az elosztott intelligens rendszerek támogatásával hatalmas lehetőségeket nyújt a kutatók és mérnökök számára elosztott rendszerek tervezéséhez és megvalósításához.

Egy új kommunikációs technológia és az integrált céleszközmenedzsment segítségével a LabVIEW 8 korszerűsíti az elosztott teszt- és vezérlőrendszerek grafikus fejlesztését.

Tekintse meg az interaktív ismertetőt, és próbálja ki INGYEN a LabVIEW 8-at! Látogasson el a www.ni.com/labview oldalra!

(+36-23) 501-580



NI 1600 Budapesti Irodája: 1051 Budapest, Rákóczi út 10. (a Magyar Posta általános forgóbetéte) Tel: +36-1-460-1100 Fax: +36-1-460-1101

elemét a National Instruments már említett RIO technológiája és egy valós idejű vezérlőegység alkotja. A ki- és bemeneti egységekhez csillagtopológiában kapcsolódó FPGA csipet a CompactRIO házába ágyazzák, így az időzítés, triggerelés és szinkronizálás érdekében közvetlenül hozzáférhet az egyes modulokhoz. Az egyes modulokba jelkondicionáló kapcsolást, valamint az érzékelők és a működtetőelemek csatlakoztatására ki-/bemeneti csatolót építenek. Az FPGA csip az adatokat egy belső PCI buszon továbbítja a valós idejű vezérlőegységhez, amely egy nagy teljesítményű lebegőpontos processzorral rendelkezik, így igényes feladatokra, például zárt szabályozási körök megvalósítására, adatregisztrációra, jelfeldolgozásra, adatnaplózásra és adatátviteli feladatokra is alkalmazható.

Mindezekon túl a CompactRIO tervezésénél főként az összetett gépvezérlési,

adatrögzítési, járműfedélzeti és más mobil alkalmazások, az adat-tápnaplózás, a beépített hardverek és beágyazott motorvezérlések követelményeit vették figyelembe, ezért a fejlesztésben kiemelt szempont volt a megoldás tömege (ez kilogrammonként 103 csatorna), valamint a rezgés- és lökésállóság (IEC 60068-2-27), a szigeteltség (250 V_{eff}) és a kiterjesztett működési hőfok-tartomány (-40 °C és +70 °C között), valamint a magas megbízhatóság (MTBF: 500 000 h).

Kitekintés

A PAC-architektúrának köszönhetően először lehet ipari környezetben is gazdaságosan és célszerűen alkalmazni a PC-alapú technológiát. A koncepció egyik legfontosabb előnye a rendszerarchitektúrából eredően rendelkezésre álló hálózati kapcsolatok és nyelvek széles választéka (TCP/IP,

OPC, XML, SQL). A távkarbantartás és a távdiagnosztika nem korlátozódik már a kizárólag gyári szabványok alapján készült eszközökre, hanem a kvázi-szabványból eredő követelményként jelenik meg a készülékekben. A PAC integrált környezetével hozzájárul a mérnöki költségek csökkentéséhez, a gyártóknak pedig lehetőséget kínál arra, hogy egy platformon belül (vagyis egy kézből) fedjenek le még több funkciót.

További információ:

National Instruments Hungary Kft.
2040 Budaörs,
Táviró köz 2. A7 ép. 2. em.
Tel.: (06-23) 501-580
Fax: (06-23) 501-589
E-mail: ni.hungary@ni.com
www.ni.com





GSN

Csatlakozók - www.mistral-contact.hu

Mistral Contact Bt. 1184 Budapest, József u. 29. Tel: (1) 897 8784



AMTEST

Klimatikus gyártmánytesztelés berendezései
WEISS TECHNIK képviselet:

Klimakamrák, korrozós tesztkamrák,
rezgőkamrák, por-teszt és víz-spray kamrák stb.

AMTEST-TM KFT. 1184 Budapest, József u. 29.
Tel: (1) 294-2785, Internet: www.amtest.hu

Régi folyóiratokban tallózva...

Miniaturizálás, integrálás...

DR. FÁBIÁN TIBOR

Az áramkörök komplex megvalósítására, miniaturizálásukra vonatkozó igény szinte egyidős magával az elektronikával. A kezdetek az 1920-as évek közepére tehetők, amikor az áramkörök tervezői csak egyre több alkatrészrel tudták a feladatokat megoldani. Az alkatrészek számának rohamos növekedése egy sor problémát vetett fel a súly, a térfogat, a diszzipáció, a megbízhatóság stb. vonatkozásában. A miniaturizálási folyamat kezdetén arra törekedtek, hogy az alkatrészek és az áramkörök hagyományos felépítését megtartva, a méreteket lineárisan csökkentsék, a szerelési technológiát egyszerűsítsék...

A kezdetekben a legnagyobb nehézséget az elektroncső jelentette. Erre egyfajta megoldást Manfred von Ardenne talál-

mánya alapján a Loewe cégnél gyártott „integrált” többszörös elektroncső adott (1. ábra) [1]. Egyetlen közös burában fog-

ták össze három független trióda elektródáit, az ezekhez tartozó ellenállásokat és csatolókondenzátorokat. A passzív alkatrészeket külön-külön légmentesen lezárt üvegcsőbe helyezték, így akadályozták meg, hogy az alkatrészek kipárolgása „megmérgezze” a vákuumot. A csővel háromfokozatú erősítőt, s így „néprádió” jellegű helyi vevőt is viszonylag egyszerűen és „biztonságosan” lehetett építeni, mert a rövidzárlat, az elkötés valószínűsége csökkent (2. ábra) [2]. A *Mehrfachröhre* mégsem terjedt el, mert a tömeggyártásra alkalmatlan volt és a tekercseket sem lehetett beintegrálni.

Az 1940-es években megjelent miniatűr és szubminiatűr elektroncsövek hatására a készülékek fajlagos alkatrészszűrűsége növekedett. Ebben az évtizedben a szerelési technológiában is változás történt: bevezették az alkatrészek jobb térbeli elrendezését lehetővé tevő nyomtatott huzalozású lemezt, a „NYÁK”-ot. (Bár az ötlet 1926-ban(!) született, megvalósítása

mintegy 15 évet vártott magára. Az első kerámiaalapú nyomtatott huzalozású lemezeket a II. világháború idején az USA-ban használták a légvédelmi lövedékek közelségi gyújtóinak áramköreinél. [3])

A miniaturizálási harcot – Robert Noyce szerint – a Pentagon és a NASA indította el (lásd: koreai háború, a Szputnyik fellövését követő sokk...). Így született meg az 50-es évek elején a US Navy kezdeményezésére a *Tinkertoy*, a mikromodul-áramkör „őse”. A passzív áramköri elemeket fogazott és felfémezett szélű kerámia-lapokon helyezték el, majd a lapokat a fogazásba forrasztott huzalok segítségével tömbösítették. A tömb tetején lévő foglatba került az elektroncső (3. ábra).

A Loewe-féle csöveknél alkalmazott passzívalkatrész-integrálási elv is feléledt, most már szitanyomtatásos technológia alkalmazásával. A Globe-Union, Inc. részlege, a Centralab már 1948-ban készített nyomtatott R-C hálózatot FILPEC márkanévvel (4. ábra). [4]

A szilíciumtranzisztor tömeggyártását követően a mikroelektronikai törekvések új lendületet kaptak. Az áramköri megbízhatóság növekedett, a hely- és a teljesítményigény jelentősen csökkent, lehetővé vált kisfeszültségű kondenzátorok és kis teljesítményű ellenállások használata. A jobb térkihasználás érdekében az alkatrészeket, a kivezetők elhelyezését egységesítették, a *térszerelt, kötegelt* ele-



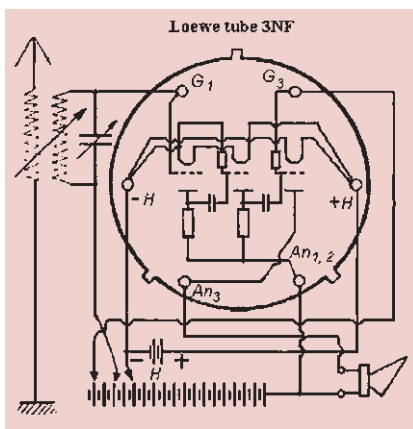
1. ábra. Elektroncsövek az 1920-as évekből. A kép jobb szélén a Loewe-gyártmányú 3NF

meket közös tokban helyezték el. Így jöttek létre a modul-, majd a mikromodul-áramkörök, amelyekben az alkatrészek elvesztették hagyományos alakjukat, s a fokozott repülés- és rakétechnikai igénybevételeknek is megfeleltek.

A passzív és az aktív alkatrészeket

egymás felett rétegesen elhelyezett, azonos méretű (pl. 12,5x12,5 mm-es vagy 30x30 mm-es) nyomtatott áramköri lapokon, vagy azok között rögzítették, a szerelőlap széleit huzalokkal kötötték össze. A huzalok a beforrasztás után a lapkák távolságtartását és az elektromos összeköttetést biztosították. A modulba gyakorlatilag majdnem minden áramköri elem beépíthető volt, egyedül az induktivitások elkészítése okozott továbbra is nehézséget. A készre szerelt és bemért egységet hermetikusan lezárták: a fém- vagy műanyag tokot műgyantával öntötték ki (5. ábra). Az 50-es években a mikromodul szinte egyeduralkodó volt, az USA-ban 1962-ig, a gyártás beszüntetéséig mintegy 5 millió darabot gyártottak, főleg katonai célokra.

Fordulópontot jelentett az a felismerés, hogy nem az alkatrészek nagy száma okozza a legnagyobb nehézséget, hanem az, hogy az egyes elemeket külön állítják

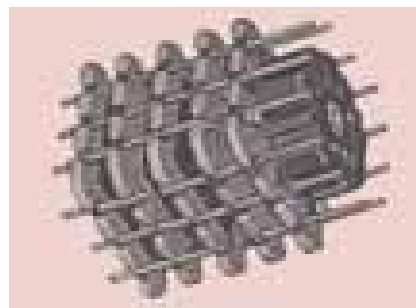


2. ábra. A 3NF típusú csővel felépített rádió kapcsolása

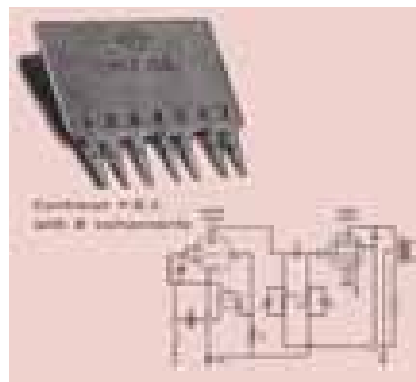
elő, és ezután egyesítik rendszerré. Így született meg a US Air Force vezetésénél a „molekuláris”, diszkrét félvezetők nélküli áramkörök – azaz az integrált áramkör – kutatás-fejlesztésének gondolata. Az IC-k tömeggyártásával (1962) már új fejezet kezdődött, amely az alkalmazáspecifikus áramkörökön, a felület-szerelt áramköri technológián stb. át napjaink nanotechnológiájához vezetett.

Irodalom

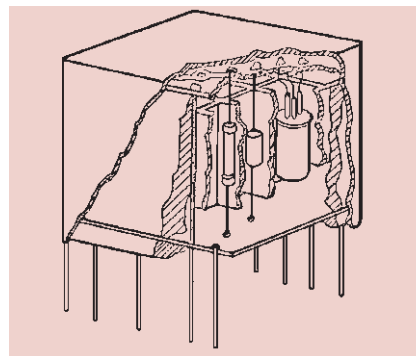
- [1] www.hts-homepage.de/TechnischesMuseum/TM01.html
- [2] www.olderadioworld.de/xtubes.htm
- [3] Magyar Híradástechnika. II. (1947) 2. 31. old. és 9. 143. old.
- [4] Radio Mentor Electronic. 44. (1978) 3. S. 114.



3. ábra. Hirdetés az Electronics 1955. szeptemberi számának 80. oldaláról: a nyolc elemet tartalmazó Tinkertoy. A lapkák mérete 22x22x1 mm



4. ábra. A Centralab hirdetése az Electronics 1955. szeptemberi számának 80. oldaláról: három ellenállás és öt kondenzátort tartalmazó R-C hálózat és alkalmazása (P.E.C. = Packaged Electronic Circuit)



5. ábra. A „Terta digitális elem” vázlatos felépítése (Telefongyár. Logikai áramkörök katalógusa, az 1960-as évek közepe)

Csak a postaköltséget kell fizetned!

Megrendelés és részletek a honlapon!

Előfizetés egy évre nappali tagozatos hallgatónak:

999 Ft

www.elektro-net.hu

ELEKTRO

Summary

A bit of energy

3

At early dawn of the era of electronics, the typical currents and voltages hovered around mAs and mVs. The power train devices and power machines, and generally the powered, thermal technology and chemical machines lied in the focus of the basically energy-approached electrical engineering. Until the mid 1950s, currents in the range of 10...100A could have been seen not more than in mercury-arc rectifiers or in the electron tubes of radio transmitters. As long as the semiconductors were not invented, it seemed that the situation will remain like this. But then have the semiconductors arrived...

Introducing the ElectroSalon

4

The industrial Industria, the safety engineering Securex and the chemical industry Chemexpo professional exhibitions are waiting breathlessly for professional spectators at the HUNGEXPO Budapest Fair Centre on the 16th-19th of May. This set of exhibitions is going to be the most important business and social event in the industry in Hungary. The renewal of subjects of electronics and electrical engineering is indicated by the now launched ElectroSalon that is going to be the new, individual business forum of this branch.

Power engineering

Energy transformers, power supplies

6

The conventional power supplies are based upon the well-known network transformers, rectifiers, filters and stabilizers, but battery chargers represent the same category as well. Because of their several disadvantageous features, the switching mode energy transformers operating with fast power semiconductors are outpacing them. We present this technology using products of leading manufacturers.

Professional events: MagyarRegula

11

Congress has organized the MagyarRegula exhibition for the 21st time on the 21st-24th of February 2006. The 3500 sq.m. large exhibition was presented even more extensively and in a more clear way compared to the previous years, because all the important manufacturer and distributor companies interested in industrial process automation were present as exhibitors. The nearly 200, constantly returning exhibitors contained almost all the leading process automation companies, but this year the manufacturing automation companies were strongly represented on the MagyarRegula.

Gábor Németh: Operating of electric networks with modern methods. Quality issues – possibilities for measurements

12

We have to pay more and more attention to the quality of electric power supply of buildings, building complexes connecting on the same feeding, and larger sites. Besides the new constructions, the renewals and reconstructions are everyday as well, affecting the electric network in various extents. Be it whether the creation of a completely new network or the complete or partial reconstruction of an old network, there are certain problems that you have to deal with. And it worth knowing a certain, helpful toolset as well. The article features various issues, tools and standards.

Quasi-resonant flyback power supply design

14

The reasonable price and reliability are the two most important factors of offline power supply design. The quasi-resonant design offers a viable method to achieve these goals. This paper will describe the theory behind the quasi-resonant architecture, its implementation and demonstrate the value of using this type of flyback power supply.

Lajos Harmat:

Power current EMC issues

15

There is a government regulation for electro-magnetic compatibility (EMC) worldwide in order to provide protection against electromagnetic noise. Amongst the three components of today's approach to EMC (noise radiation, noise sensitivity, the conductivity medium of noise) the radiated noise causes the most incompatibility troubles, but the most solutions (also presented in the article) are to solve this issue.

László Gruber:

A handful of power supply

17

The power supply of the network-fed electronic devices is conventionally based on transformers, rectifiers, filters and stabilizers. The reduction of consumption made a request for even smaller power supplies the transformer of which could fit in the slightly enlarged wall-socket. The spread of semiconductor devices made it practical to take out the power supply of the device, which made the become widespread.

Dr. Kálmán Járdán, Dr. István Nagy:

Active power factor correction, network conditioning (Part 1)

18

In the last 1-2 decades greater attention has been paid to the interaction issues between networks and consumers. It is quite clear now that the spread of devices with non-linear characteristics (mainly power electronics) may endanger the safety of power supply. The only way you can manufacture appropriate electric devices is to keep in mind the strict regulations since the application of standards became obligatory. The planned series of papers examines the theoretical and practical issues relating the network conditioning. The first part summarizes the important fundamental conceptions.

Petra Jungwirth:

Power factor correction on-site

21

In the recent few years we could have witnessed repeatedly certain blackouts that have disabled complete cities or even regions. The overloading of the national network can be avoided with power factor correction (PFC) installations in the close vicinity of loadings. This improves the quality of electric energy as well. The article presents the PoleCap power capacitors that are the most capable devices for such purposes.

Tamás Kalocsai:

Shurter filter technology: dU/dt output filters for 3-phase frequency inverters – FMAC 0A series

23

Network filters are primarily used to filter noises. The network-fed electronic devices are susceptible to noise signals, but the noise signals created during their operation should not reach the network as well. A typical power current device is the inverter. The Schurter (Timonta) dU/dt output filters featured in the article reduce the rapid raise of the output voltage of the inverter, limit the voltage peaks, protect the motor's winding and mechanical parts.

Ödön Ferenczi:

Electric energy anywhere, anytime – gas- and diesel-powered current generators

24

The article deals with necessity current sources of smaller systems, family houses, restaurants,

shops etc., and also with the portable current generators needed in smaller settlements. It features the range of generators and offers some selection advices.

Components

Zsolt Heiling:

Globalpress Summit in the Silicon valley

26

At the end of February in Monterey met the press together with the major silicon fabs. More new announcement was made at the event.

ChipCAD news

27

(ChipCAD Kft.)

The news compilation includes this time news about product novelties and special offers coming from Altium (Planing system of Designer 6), new Bluetooth and GPS devices, LCD and flash memory.

Miklós Lambert:

Component kaleidoscope

28

The kaleidoscope heading discusses active, passive and electro-mechanic components and module circuits from the offering of many great international manufacturers.

Gábor Szente:

Unified terminal block from Phoenix Contact – CLIPLINE Complete

33

The CLIPLINE Complete system's combinability is assured by the unified system of accessories thus reducing significantly the costs of logistics. Further advantages are the simpler design and the practical configurability of switching cabinets.

István Borbás:

Integrated modulator-demodulator circuits (Part 3)

34

In the third part the author discusses the frequency variation-based information transmission basics, and presents the wide choice of hardware resources with true integrated circuits.

Zoltán Széll:

The first dual-core industrial controller

36

The German DualCore Semiconductor GmbH company has announced a high performance, low-power industrial controller that contains two CPU cores on a single die. The Dual Core DCIC 9907 type controller has an SoC construction, and is ideal for a wide range of industrial applications (bus controller, Ethernet network bridge, firewall- and router-controller, real-time Ethernet controller, real-time data logger and measurement device-controller).

László Gruber:

Giant LCD – the LC film

38

The technical parameters of liquid crystal displays have gotten better compared to the initial devices (viewing angle, contrast ratio, raise/fall times etc.), the companies of higher standard launch nowadays displays even with zero dead subpixel warranty. The per-pixel drivability is not needed in many cases: in lighting engineering and the relevant fields only the display size does matter. This is exploited by the PA-LCD technology presented in the article.

Microchip site

40

(ChipCAD Kft.)

16-bit controllers and development systems. Microchip is continuously developing the upper regions of its products, new members were added to the 16-bit microcontroller and digital signal controller circuit families. The newest, 2.0 version of MPLAB C30 compiler supports the

seamless programming of the newest devices. The article features the MPLAB C30 compiler and the technical parameter of the 16-bit dsPIC devices equipped with high-performance PWM module, and tells you briefly about the courses launched by ChipCAD.

Dr. László Madarász:

Clock-powered circuits (Part 2) 42
In the sequel the author presents clock-powering via the single-wire bus and clock-powering for galvanic isolation. All this with the help of some circuits from Dallas Semiconductors and Analog Devices.

Professional events:

KÜRT-VE co-operation 45
KÜRT C. Co. Ltd. has announced on the 16th of February 2006 that it has established in co-operation with the Veszprém University an Information Security Research & Development Centre to develop information security methodologies and device systems. The goal of the centre is to create state-of-the-art, scientifically and professionally well-established methods and products in order to meet the market needs of Hungary and the countries of the European Union, thus improving the competitiveness of Hungary.

Automation and process control

Dr. István Ajtonyi:

Programming of the industrial communications systems (Part 3) 46
The author dedicated the third part of the series to the presentation of Foundation Fieldbus. FF is a field bus defined by the foundation of nearly 150 control engineering companies. The basic goal with its development was to define a unified system with which the various products of various manufacturers can be linked seamlessly. The article features a full introduction.

Sándor Varga:

Foundation Fieldbus-based DeltaV system at the Danube Refinery GOK-3 plant 48
The control engineering part of the Danube Refinery GOK-3 plant was designed, shipped, installed and put in operation by Emerson Process Management Kft. The enterprise company strived to the possibly most complete utilization of the digital field communication; this means that the determinant part of measurement and regulation circuits was realized using Foundation Fieldbus (FF) devices.

Ferenc Kusztos:

Nivelco instruments in water- and sewage technology 50
After joining the European Union, Hungary has also started to close up to the Union's standards of drinking water supply and sewage handling. The instruments of Nivelco Industrial Electronics specifically designed for water conservancy tasks are beneficial to the realization of modern water treatment technologies. These instruments were developed several years ago, their reliability is guaranteed by thousands of reference locations all over the world.

Weidmüller Industrial Ethernet Router: security in industrial Ethernet networks 52 (Weidmüller)
The Weidmüller Industrial Ethernet components have four "Security Router" types among them: two industrial access routers and two mini-routers. The article presents the IE-AR-10T and IE-AR-10T ISDN, just as the IE-ARM-E and IE-ARM-U devices.

Professional events:

The extending range of connector manufacturers – the "RockStar" from Weidmüller 53
Weidmüller has equipped so far its industrial electronics accessories with smart features; the company is integrating smarter and smarter electronics between the input and output metal connectors of terminal blocks. Meanwhile the connecting techniques of wiring are evolving as well. The company has announced on the 8th of March its new, arduous duty connector family, the RockStar, which contains several innovative solutions. One highlighted area of arduous duty domains is the railway, and one of their largest customers is Deutsche Bahn.

Technology

Péter Regős:

Widely usable, second generation lead-free solder paste: Multicore LF318 54
Henkel Technologies has launched its solder pastes from the second generation. The new, LF318 and LF328 type solder pastes were developed based on the first series, the LF300, LF310 and LF320 products. The LF318 presented in the article is intended for general, widespread use because of its high-grade adaptability to various manufacturing conditions.

The newest innovative development of ERSA: soldering station of the bests 56 (Microsolder Kft.)

The goal of the new i-CON soldering station from ERSA is to create a soldering station that is a good answer to the needs of production, quality control, technical and economy management.

Mátyás Varga:

Application of I&J FISNAR dispenser robots for silicone sealing and lid-bonding 58
The domestic electronics industry is an important indirect supplier to the largest vehicle manufacturer companies worldwide. You often need to do waterproof and hermetic closes of housings and casings with sealing and adhesives at the automotive industry's sensors and other devices. You can find an appropriate solution in I&J FISNAR's offering.

Dr. Gyula Pásztor:

The new version of CMOS-SOI – the Ultra-CMOS developed by Peregrine 59
CMOS has begun spreading in last century's 70s. The article presents Peregrine company's newest operation improving solution, the Ultra-CMOS.

EFD news 61

The new EFD Ultra 1400 dispenser system dispenses the grease and lubricant materials very precisely and cleanly without overflow and need to repeat the action, or create a risk of environment pollution common by open basin and brush systems. The typical applications of the Ultra 1400 system include lubrication of bearings, drive mechanisms, links and similar component parts.

Roland Bohdan, Witold Trzeciakowski, Prof. Dr. Sándor Kökényesi:

Quantum potential-dip laser structures: tuning with high pressure 62
The wide-spread, quantum effect-based optical devices (including the two-dimensional nano structures, the so-called superlattice structures or quantum potential-dip structures) can be classified as the product of the nano electronics industry. The improvement of laser parameters and extension of the usability of these devices

(mainly because of their energy-saving and tunable characteristics) are important goals of current researches and developments. The article reviews the point of the research.

Telecommunication

Attila Kovács:

Telecommunication news 66
The author reports briefly on the news of the telecommunications market.

Mihály Szokolay, Amadou Kane, János Kovács, Tihamér Ádám, György Lajtha (PKI):

Subjective quality analysis of digital shows (Part 2) 68
The authors carry on discussing the subject, this time the analysis methods are highlighted. The series of papers ends with the evaluation of samples and results.

Attila Kovács:

3GSM and the mobile television technology 71
The four-day series of events of 3GSM World Congress in Barcelona has ended with an enormous success and the so far largest number of participants. There were 35 thousand people present, which mean a 40% increase compared to last year's event in Cannes. Besides the newest developments of mobile telephony, the mobile television was in focus.

Measurement technology and instruments

Peter J. Pupalaiakis:

Interpolation in the DSO 73
The DSOs' main function is the analysis and display of analogue waveforms. The DSOs sample the waveform using a finite rate, and they generate a voltage vector relative to time with that. Since these vectors represent not the real analogue waveform but a series of points, it is often needed to modify the stored waveform with generated samples that have to be estimated between two, truly sampled points. The sample generation between truly sampled points is called interpolation. Its two most popular versions are presented in the article.

Rahman Jamal, Heinrich Illig:

PAC – the programmable general servant 76
The PAC architecture supports more automation function at the same time: it realizes the logics, motor-, drive- and process control, and even measurement functions (such as analogue data logging or image data reading), all within one platform. The article reviews the new generation of control systems and hardware platforms available today.

Dr. Tibor Fábrián:

Browsing old journals – miniaturization, integration 78
The need for the miniaturization of circuits is almost as old as the electronics itself. The beginning could have been around 1920, when the designers of circuits could have solved their tasks with even more components. At the beginning of the miniaturization process, the efforts were directed towards the linear size reduction and simplification of assembly technology while maintaining the traditional construction of circuits. The article tells you about the happenings of the start.

Nyomtatott

Tervezés • Filmkészítés • Egy darabtól a nagyobb sorozatig

Áramkör

Egy- és kétoldalas kivitel • Forrasztásgátló bevonat

Gyártás

Pozíciószítázás • 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

Arrow Electronics Hungary	1. old.
Amtest-TM Kft.	78. old.
ATYS-Co Irányítástechnikai Kft.	20., 53., 72. old.
C+D Automatika Kft.	12., 13. old.
CASON Mérnöki Rt.	51. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	27., 40., 84. old.
CODICO GmbH.	32. old.
Dispenser Technologies Ltd.	57., 58. old.
Distrelec GmbH.	35. old.
EFD Inc. Precision Fluid Systems Kft.	61. old.
Emerson Process Management Kft.	48. old.
EPCOS Kft.	21., 22. old.

Ferking Kft.	60. old.
Folder Trade Kft.	75. old.
HUNGEXPO Zrt.	4. old.
Komplex Elektronika Kft.	58. old.
Kreativitás Bt.	65. old.
MATIC Ipari Szolgáltató Kft.	41. old.
Mentor Graphics Hungary Kft.	45. old.
Microsolder Kft.	54., 56., 57. old.
Mistral-Contact Bt.	78. old.
Motorola	83. old.
National Instruments Hungary	76., 77. old.
Nivelco Ipari Elektronika Rt.	50., 51. old.
Országos Internet Szaknévsor	23. old.

PCIM 2006 Percept Kft.	2. old. 22. old.
Phoenix Contact Kereskedelmi Kft.	33. old.
Phoenix Mecano Kecskemét Kft.	65. old.
RAPAS Kft.	75. old.
RLC Electric Elektronikai Kft.	58. old.
Satronik Kft.	65. old.
Sicontact Kft.	5. old.
Silveria Kft.	44. old.
SMD Technology Kft.	6. old.
SMT 2006	31. old.
SOS PCB Kft.	82. old.
Weidmüller Kft.	52. old.
World Components Kft.	11., 23. old.



Materials available for review:
 Manuscript: 1, 10/20/11
 Synopsis: 10/20/11
 Manuscript: 10/20/11
 Synopsis: 10/20/11

Tervezzen magas szinten PIC18F-fel!



Soklábú PIC® mikrokontrollerek a Microchiptől, nagysűrűségű memóriával

PIC	Memória	Program Size	RAM	EEPROM	Temp. Range	Serial I/O	Analog	Flash Memory	Package
PIC18F 8054	Flash	4 to 64 Kb	128 B to 4 Kb	64 B to 1 Kb	0°C to 70°C TQFP	PIC [®] , SPI [®] , I ² C [®] , RS-485, CAN, LIN	2 Comparators, 10-bit A/D (up to 12 channels)	16 Kbit (up to 5)	8 & 18 Pin (up to 4)
PIC18F 8055	Flash	32 to 128 Kb	2 to 4 Kb	1 Kb	TQFP	PIC, SPI, RS-485, RS-485, CAN, LIN	2 Comparators, 10-bit A/D (up to 12 channels)	16 Kbit (up to 5)	8 & 18 Pin (up to 5)
PIC18F 8056	Flash	32 to 128 Kb	2 to 4 Kb	1 Kb	TQFP	PIC, SPI, RS-485, RS-485, LIN	2 Comparators, 10-bit A/D (up to 12 channels)	16 Kbit (up to 5)	8 & 18 Pin (up to 5)

Csak a csillagos ég a határ következő alkalmazásának tervezésénél: a Microchip 40...80 kivezetésű PIC-mikrokontrollereinek széles választéka minden perifériával és szükséges memóriaterülettel rendelkezik. Az akár 128 KiB flash memóriával, C-fordítóval támogatott és 40 MHz-es sebességű eszközök rendelkeznek minden

olyan jellemzővel, amelyek segítségével nagyteljesítményű alkalmazások fejleszthetők. Vásárolja meg a PIC18F8722-mikrovezérlőt tartalmazó PICDEM HPC EXPLORER kártyát helyi disztribútoránál vagy a www.buy.microchip.com-on!



1066 Budapest, Tóthfalvi út 31.
Tel: +36 (0)1 221-7000 Fax: +36 (0)1 221-7001
www.cmt.hu



MICROCHIP
www.microchip.com/hu/gpin