

XIV. évfolyam 8. szám

ELEKTRO^{net}

ELEKTRONIKAI INFORMATIKAI SZAKFOLYÓIRAT

2005. december

Fókuszban a jármű-elektronika



Váltson velünk 2006-ban!
BOSCH KARRIER NAP MÉRNÖKÖKNEK
2005. december 10-én Hatvanban.
További információ: www.bosch.hu

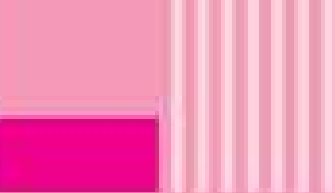


BOSCH
Életre tervezve

Ára:
1320 Ft



0 5 0 0 8



Az ipari automatizálás nemzetközi szakkonferenciája

Magyarreggula



2006

február 21-24.

SYMA
Rendezvénycsarnok
és Körcsarnok

Felvilágosítást a rendezvényről kapcsolatosan
információkat a szervező CONGRESS Kft.-nél
1056 Budapest, Széchenyi-Erzsébet tere 79.
Telefon: 06 1 336 0100, Fax: 06 1 336 0101
e-mail: szeged@magyarreggula.hu
www.magyarreggula.hu

Szervező partner: Művelődési, Sport- és
Ifjúsági Minisztérium



Megjelenik évente nyolcszor

XIV. évfolyam 8. szám
2005. december

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

Nyomás:
Slovenská Grafia a. s.

Kiadó:
Heiling Média Kft.
1046 Budapest, Kiss Ernő u. 3.
Tel.: (+36-1) 231-4040

A kiadásért felel:
Heiling Zsolt igazgató

A kiadó és a szerkesztőség címe:
1046 Budapest,
Kiss Ernő u. 3. IV. em. 430.
Telefon: (+36-1) 231-4040
Telefax: (+36-1) 231-4045
E-mail: info@elektro-net.hu
Honlap: www.elektro-net.hu

Alapító: Sós Ferenc

A hirdetések tartalmáért nem áll módunkban felelősséget vállalni!

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

Jármű-elektronika – emberközelben

Ma már történelem, de én még emlékszem, amikor boldogan vettük át többévi várakozás után „Trabinkát” vagy „Zsigánkat”, és örültünk, hogy négy kereke van, gurul, és ha ügyesen bánunk vele, messzi tájakra eljuthatunk vele. Akkoriban az amerikai „cirkálókban” már bárszekrény és rádiótelefon volt (persze még nem GSM!), a „spórolósbab” németek pedig ecométert és hasonló csicsás műszert építettek be kocsijukba, mert már akkor igény mutatkozott a mérésre. Sorra próbáltuk ki az elektronikus gyújtásokat, pedig a félvezető eszközök megbízhatósága – bár elméletileg végtelennek mondható – a gyakorlatban még alig haladta meg a jól elkészített elektromechanikus rendszerekét. Azután jöttek a környezetvédelmi szempontok, az ólom kitiltása az üzemanyagból, a kibocsátott egészségkárosító gázok szűrése és egy sor kérdés még ma sem megoldott (a tönkrement ólomakkumulátorok begyűjtése, a kopott gumiabroncsok újrahasznosítása stb.).

Eközben az elektronikai ipar hihetetlen fejlődésen ment keresztül, a mérés- és szabályozástechnika önálló tudománnyá nőtte ki magát, és a piac szereplői hamarosan rájöttek arra, hogy a hatalmasra nőtt autóipar elektronizálása „jó üzlet”. Erre rádolgozott a járműiparban már korábban kialakult technológia, a hajózás, a vasút- és a repülőgépipar, nem is beszélve az űrkutatásból vagy katonai alkalmazásból polgárvá egyszerűsödött megoldások seregéről. Az elektronikai alkatrész-katalógusokban már a 80-as években megjelent egy önálló fejezet „automotive components” néven, és valóban, a darabszám lehetővé tette az autóipar számára a félvezető eszközök tömeggyártását is.

Minden technológia szükségszerű fejlődési lépcsője a mennyiségből minőségbe való ugrás. Nem történhetett ez másképpen az autóelektronikában sem, az egyedi elektronikai megoldások lassan (ipari)szabványosodtak, rendszerek alakultak ki, az egységek összeköttetésére pedig speciális csatlakoztatási rendszereket alkottak. A digitalizálás elterjedésével ez buszrendszerekben látott napvilágot, megalkották a CAN-buszt, majd annak egyszerűbb változatát, a LIN-t, de igény volt a gyorsabb adatátviteli rendszerekre is. Ma már félvezető-csip-gyártók sora (pl. Renesas) készíti áramköröket a gyors ByteFlight- és FlexRay-busz-

protokollal, de napjainkban terjed a MOST is, amely már optikai szálal adatátviteli közegnek - a Sharp pl. ráállt a szálvégi adó-vevők gyártására, és a vezetékes adatátvitel mellett nem elhanyagolható a rádiós átvitel sem.

A mai csúcskategóriás autók értékének már mintegy 30%-a elektronika. De miből tevődik ez össze?

Elsőként a motor üzemét automatizálták, majd az ezzel összhangban működő futóművet és kormányzást, megoldva egy sor menetbiztonsági, stabilitási kérdést. Mindezekhez nagy mennyiségű szenzor és beavatkozóelem kellett, amelyek ma már olcsók és nagy megbízhatóságúak, a digitális jelfeldolgozás pedig minden korábbi megoldásnál többet nyújt.

Az üzemautomatizálás mellett egyre nagyobb igény mutatkozott a navigáció és a kényelmi-szórakoztatási megoldásokra is. Beköltözött hát a gépkocsiba a távközlés. Az űrkutatási és katonai alkalmazásokból örökölt GPS komolyabb gépeknél lassan szériatartozéknak számít. A szellőztetésből lassan légkondicionáló lett, méghozzá szabályozott, ionizátor segédkezik fáradásunk leküzdésében, zeneszó, vagy űtinformációk segítik az autóst a biztonságos autózásban. Mindez elektronika és elektronika. De milyen formában?

Kevés olyan gép van életünkben, amelynek működésére annyira rá lennénk utalva, mint az autó. Beülünk, és körül fog a technika, „együtt” kell baj nélkül, optimális körülményekkel és időben megoldani a személyszállítás feladatát. Ez pedig csak ergonomiailag megtervezett rendszerrel lehetséges teljes sikerrel. Így kerül a jármű-elektronika *emberközelbe*, mert talán semmilyen más gépnél nem olyan fontos az, hogy pl. a mozdonyvezető keze folyamatosan nyomja a „halottember-kapcsolót”, hogy a pilóta keze ügyében legyenek a létfontosságú vezérlőszervek, és azok megbízhatóan működjenek, vagy hogy a kocsikormánya „kézre álljon”, az autó úgy kanyarodjon, ahogyan szeretnénk, és „urambocsá” a menetstabilizátor a biztonság irányába javítsa ki elhamarkodott mozdulatunkat. Ezekről a témákról olvashatunk a Jármű-elektronika rovatban.

Lambert Miklós



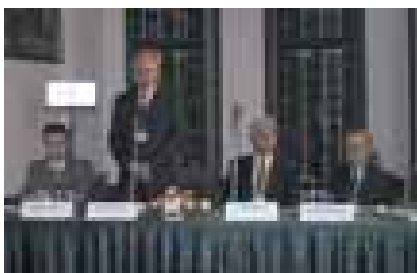
DCS

Október 26–28. között zajlott a Miskolci Egyetem Alkalmazott Kémiai Kutatóintézete által – immár 11. alkalommal – rendezett DCS-konferencia. 282 regisztrált résztvevő gyűlt össze a hagyományos helyszínen, a festői Lillafüredi Palota Szállóban. A konferencia mellett – ugyancsak hagyományosan – az emeleti termekben kiállítás hozta emberközelbe az ipari folyamatirányítás eszközeit, műszereit.



1. ábra. A hallgatóság

A konferencián 22 előadás hangzott el, főként az alkalmazástechnika területről. Az eseményt dr. Lakatos István, a ME AKKI igazgatója nyitotta meg. Megnyitó beszédében kiemelte, hogy az ipari folyamatirányítás világszerte olyan szintre jutott, hogy igazán újat alkotni nehéz, minden „ki van találva”, a műszerek és alkatrészek folytonos fejlődése figyelhető meg. Ugyanakkor észre kell venni, hogy a biztonság kérdése egyre szigorúbb követelmény, a robbanásbiztos kivétel, a beépített redundancia és tervezési szemléletváltás folyamatosan a nagyobb biztonságú rendszerek felé viszi a technológiát.



2. ábra. A megnyitó

Az előadások öt témakört öleltek fel. Ezek a Folyamatirányítás és biztonság, az Új termékek és alkalmazások, a Felügyeleti rendszerek, Új koncepciók és technológiák, az Alkalmazások, üzemi tapasztalatok, valamint a Terepi folyamatirányítás.

A háromnapos rendezvény sok tudásanyagot adott a vegyipar, gyógyszergyártás, élelmiszeripar üzemeltető-, karbantartó és beruházómérnökeinek, de ezúttal hatékonyan vettek részt az energiaszektor szakemberei is.

Com-Forth: GE Fanuc rendszer- integrátori program kiterjesztése

November 9-én és 10-én rendezte a Com-Forth Kft. a Benta Hotelben szakmai szemináriumát „A GE Fanuc rendszerintegrátori program kiterjesztése” címmel. Az első nap a Proficy-megoldásokról, a másodikon a kritikus biztonsági rendszerekről volt szó.

Az eseményt Bóna Vilmos, a Com-Forth Kft. ügyvezető igazgatója és Stephan Kozino, a GE Fanuc regionális menedzsere nyitotta meg. A mintegy 50 résztvevő az ipari felhasználók köréből került ki.

A GE Fanuc ipari folyamatirányítási szoftverrendszere könnyebbé, átláthatóbbá teszi a folyamatokat, biztonságos beavatkozási lehetőségeket nyújt mind hardver-, mind szoftverszinten. A hallgatóság a Proficy-programrendszer élesben való futtatása során ismerkedhetett meg a lehetőségekkel, az intelligens megoldással.

Az ipari folyamatirányítási szoftverrendszerek fejlődése napjainkban a beépített intelligencia és a biztonság növekedéséről szól. Egy 1000 órás MTBF-fel rendelkező rendszerben pl. 3,5 nap/év a javítási (kiesett) üzemidő, beépített redundanciával ez 0,5 órára csökkenthető. Ezekben a kérdésekben élenjáró szerepe van a GE Fanucnak. Azon felhasználók, amelyek emellett döntöttek, ezeken a napokon sokat tanulhattak, de a még nem-felhasználó érdeklődőket is meggyőzték a prezentációk.

Mentor Graphics: FPGA tervezés és verifikáció

A Mentor Graphics világszerte tart szemináriumokat legújabb tervezési szoftvereinek alkalmazásáról www.mentor.com/products/fpga_pld/. November 9-én és 10-én hazánk kerül sorra: 9-én Veszprémben, 10-én pedig Budapesten (Műszaki Egyetem) zajlott az esemény. Lapunk médiapartnereként vett részt az eseményen.

Mindkét színhelyen jelentős számú résztvevő (mintegy 50 fő) részvételével hallottunk előadásokat „FPGA tervezés és verifikáció” címmel.



3. ábra. A regisztrációs pult

Az előadásokon a két helyszínen – egy-egy helyi előadást kivéve – ugyanaz hangzott el, de mindkettőn nagy volt az érdeklődés. Winkler Tamás megnyitója után tervezőknek szóló előadásokat hallottunk. Hans-Peter Steinemann a tervezési folyamatot mutatta be Mentor Graphics módra „Ahogy mi látunk egy fejlett FPGA tervező folyamatot” és „Questa – az új verifikációs platform – rövid prezentáció és Demo” elő-

adásaiban. Rózsa Sándor, a Mentor Graphics új munkatársa, aki szakmai körökben régóta elismert FPGA-tervező, kétrészes előadást tartott „FPGA tervezőrendszerünk élőben” címmel.



4. ábra. A hallgatóság

Alkalmazástechnikai prezentációt hallottunk Rappai Andrásról, a Siemens AG Österreich projektmenedzseréről „A Mentor Graphics FPGA fejlesztőeszközeinek használata a Siemens CES Design Services-nél” címmel.

További alkalmazástechnikai előadásokat tartott a Veszprémi Egyetemről Nagy Zoltán „Valós idejű képfeldolgozás emulált digitális CNN-UM proceszszoron. Parciális differenciálegyenleten alapuló kép interpoláció FPGA-k segítségével” címmel és a Budapesti Műszaki Egyetemről Fehér Béla és Szántó Péter „Nagy sebességű mérési adatgyűjtő rendszer Virtex-II Pro Platform FPGA-val” címmel. A Mentor Graphics nagy sikerű szemináriumot könyvelhetett el hazánkban a két nap alatt.

Tartalomjegyzék

Lambert Miklós:
Jármű-elektronika – emberközelben 3

Szakmai események 4

Jármű-elektronika

Gruber László:
Félvezetős újdonságok az autópár számára 6

Az autóba épített elektronika ma már átlagosan a gépjármű értékének 30%-a, de egyes modellek ezt is meghaladják. A beépített érzékelők és kényelmi elektronikai alkatrészek és részegységek tömeggyártása ma már lehetővé teszi az olcsóbb kategóriájú autókban való tömeges alkalmazásukat is. A cikk nem a kommersz megoldásokról, hanem a kuriózumnak számító újdonságokról számol be.



Wenczl Miklós:
Károsanyag-kibocsátás, különböző gázösszetevők mérése Siemens készülékekkel 10

Dr. Madarász László:
A keréknyomás ellenőrzése a gumiabroncs alakjának megfigyelésével 11

A LeCroy bemutatta az első gépjármű-buszanalizátort 14

Sipos Gyula:
Gépjárműmotor-menedzsment (5. rész) 15

Varga Bernadett:
Az Nd:YAG lézer alkalmazása a Robert Bosch Elektronika Kft.-nél 20

Ifj. Lambert Miklós:
Rákapszol a Bosch 22

Harmat Lajos:
Hibridüzemű gépkocsik szuperkondenzátorral és számítógéppel 23

Bódis-Szomorú András:
Passzív EMI-szűrő szervokormány-elektronikához 25

Zentai András:
Autódiagnosztikai műszer OBD interfésszel rendelkező gépjárművekhez (2. rész) 29

Autóelektronika tajvani módon 32

Alkatrészek

Lambert Miklós:
Alkatrész-kaleidoszkóp 33

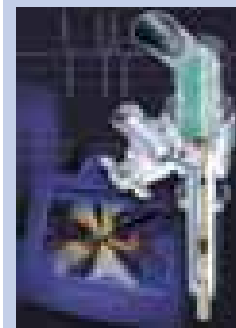
Microchip akkumulátortöltő áramkörök 37

A Schurter 72 éve az elektronikában (2. rész) 38

Kiss Zoltán:
Dominant Semiconductors SpiceLED az Endrich kínálatában 39

Piezoelektromos aktuátorok az üzemanyag-befecskendezőkben 40

A piezoelektromos technológiával a hagyományos rendszerekhez képest lényegesen finomabban adagolható és hatékonyabban égethető el a tüzelőanyag. Ez eredményezi azt, hogy a piezoelektromos befecskendezővel fel-



szerelt, dízelmotoros gépjárművek kevesebb gázolajat fogyasztanak és alacsonyabbak az emissziós értékeik is. A cikk nagy vonalakban beszél az EPCOS megoldásáról.

ChipCAD-hírek 42

Automatizálás és folyamatirányítás

Omron-hírek 43

Dr. Ajtonyi István:
PLC-rendszerek programozása (12. rész) 44

Soros vonali kommunikációkezelés B&R PLC-vel 46

Soros vonali kommunikációkezelés Saia PCD-vel 47

Léptető- és szervomotorok vezérlése LG PLC-vel 48

Az USS-protokoll 49

Pupos Árpád:
A Leopárd szeme 50

Technológia

Pető Csaba:
Igényes, de megfizethető – TWS QUADRA LASER automatikus SMD-beültetőgép 52

PTR-mérőtűk 54

Lambert Miklós:
Technológiai újdonságok 55

Varga Máttyás:
Diszpenzerrobotok az elektronikai gyártásban 56

Productronica 2005 57

Sipos Mihály:
Elkelt a MEEI – is 58

Távközlés

Kovács Attila:
Távközlési hírcsokor 59
A rovat a hazai és nemzetközi távközlési piac híreiről számol be.



Kovács Attila:
Az Ericsson IMS megoldása 61

Dr. Hans-Peter Petry,
Prof. Dr. Bernd Friedrichs:
WiMAX – Új csillag az égbolton? 62

Kovács Attila:
Technológiai fogalmak vonzásában (3. rész) 67

Műszer- és mérés-technika

Lambert Miklós:
Kalibrálólabor a Rohde & Schwarznál 69

Horváth László:
Bábeli kábelerdő 70

Elektronikai tervezés

Stubán Norbert:
Analog és digitális áramköri elemek közös hordozón – tervezési megfontolások (2. rész) 73

Informatika

Széll Zoltán:
IDF 2005 Ősz: két- és többmagos energiatakarékos processzorok (2. rész) 75

Tudománytörténet

Dr. Fábíán Tibor:
Régi folyóiratokban tallózva – A tranzisztorkorszak kezdetén... 79

egy megbízható társ a vállalkozásodban

további információk honlapunkon: www.nod32.hu

NOD32

antivirus system

CSST

SICONTACT

szerszámok

Félvezetős újdonságok az autóipar számára

GRUBER LÁSZLÓ

Az autóba épített elektronika ma már átlagosan a gépjármű értékének 30%-a. Egyes csúcsmo­del­lek még ezt is meghaladják, de a beépített érzékelők és kényelmi elektronikai alkatrészek és részegységek tömeggyártása ma már lehetővé teszi az olcsóbb kategóriájú autókban való tömeges alkalmazásukat is. Cikkünkben nem a kommersz megoldásokról, hanem a kuriózumnak számító újdonságokról számolunk be...

Memóriák az autóban

Ma már az autók sem nélkülözhetik az elektronikai megoldásokat, elemeket. A hagyományosan tűnő analóg elektronika mellett a digitális technika jelentős előretörése figyelhető meg – miért éppen az autóipar lenne ez alól kivétel? Mint jól tudjuk, a digitális elektronika kombinációs és sorrendi áramkörökből épül fel. A kombinációs áramkörök (logikai függvényeket megvalósító kapuk, inverterek) fontosak ugyan, de ezek csak célfeladatok megoldására képesek, és még a mai miniatürizált technológiával sem tudnánk pl. számítógépet építeni pusztán huzalozott logikával. Ezen segít a sorrendi áramkörök technika, amely lehetővé teszi ugyanazon huzalozott logika univerzális, programozás szerinti változtatás felhasználását. A sorrendi logika alapvető építőeleme viszont a memória, amelyből „sohasem elég”.

Az autóiparban a memóriák széles választékát használják. Nem ritkaság még az egyetlen bitet memorizáló öntartó relé sem, de azért jellemzően a félvezetős memóriák használatosak. A gépkocsi táphálózatának különlegesen zavart volta viszont a memóriák megvásárlását extrém kihívások elé állítja. Ezek közül legjelentősebb a nem-felejtő tulajdonság, így a számítástechnikában fényes pályát befutott flash-technológia a legkézenfekvőbb megoldás. Ám mint mindennek, ennek is vannak hátrányos tulajdonságai, elsősorban a sebességi adatok, valamint az élettartam. Néhány éve azonban az amerikai Ramtron cég kifejlesztette és sikeresen piacra dobta FRAM-memóriáit, amely mára az autóiparba is betört.

A nemfelejtő FRAM-memória egyre gyorsabb ütemben válik szabványos memóriává a gépjárműipari alkalmazásokban. Nem létezik más nemfelejtő memóriatípus, ami oly gyors írási sebességet és oly hosszú élettartamot ga-

rantálna, mint a FRAM, és ami ezekkel a tulajdonságaival képes felvenni a mai gépjárműipari rendszerek fejlődésének ütemét. A biztonsági felszerelésektől egészen a beépített szórakoztatóipari rendszerekig, a FRAM forradalmasítja a járműveken belüli adatgyűjtést. Gépjárműipari tervezők már kihasználják a FRAM nyújtotta előnyöket többek között a légszakok vezérlésében, szórakoztatóeszközökben, navigációs rendszerekben, műszerfalakban és baleseteket rögzítő „fekete dobozokban”. Felépítéséről, működéséről érdemes szót ejteni.

Az FRAM memóriatechnológia lényege egy nagyon kicsi ferroe­lek­tro­mos kristály. De kezdjük az elején...

A szigetelőanyagok nagy részének *piezoelek­tro­mos* tulajdonsága van. A piezoelek­tro­mos hatás majdnem minden szigetelőanyag kristályára jellemző. Lényege, hogy mechanikai alakváltozás villamos feszültséget gerjeszt bennük, és ez az energiaátalakítási folyamat megfordítható, vagyis elektromos tér a kristály deformációját idézi elő. A hatást két (egyszerűsített) egyenlettel lehet leírni, amelyekben a *T* mechanikai feszültség és az *S* deformáció képezik a mechanikai energiát, és az *E* villamos té­rerősség és *D* fluxussűrűsége (eltolás) adják a villamos energiát. Az egyenletek:

$$T = c \cdot S - e \cdot E \quad (1)$$

$$D = \varepsilon \cdot E + e \cdot S \quad (2)$$

ahol *c* a rugalmassági modulus; ε a permittivitás; *e* a piezoelek­tro­mos állandó.

A makrovilágban ez érzékelhető mozgást jelent, még akkor is, ha kicsi. Gondoljunk arra, hogy pl. a piezoelek­tro­mos hangszóró akár 120 dB-es hangnyomást adó rezgésre képes, vagy fordítva, egy piezokristályra ráütve a mikro­nyi deformáció hatására akár több 10 kV-os feszültségimpulzust nyerhetünk (gázgyújtó). A hatás a mikrovilág­ra, azaz az atomi méretekre is igaz. Egy

memóriacellába integrálva egy ilyen kristályt, az egy külső elektromos tér irányába be tud állni. A kristály dielek­tro­mos hatása pedig a memóriacella igen-nem állapotát határozza meg.

De hogyan lesz ebből nemfelejtő memória?

A piezoelek­tro­mos anyagok másik le­hetséges jellegzetes tulajdonsága a *ferroe­lek­tro­mos* hatás, bár ez nem szükségszerű velejárója. Több mint 1500 piezoelek­tro­mos anyag mutat ferroe­lek­tro­mos tulajdonságokat. Ilyen pl. az ólom-cirkónium-titanát, amely a FRAM bázisanyaga. Ezen szigetelőanyagoknak semmi köze a vashoz, ki­zárólag egy hasonlóság okozta a „ferro” kifejezés beépülését az elnevezésbe. A ferroe­lek­tro­mos anyagoknak ugyanis, elektromos tér hatására polari­zálódva, maradó dipólusmomentumuk lesz, amelyet csak elektromos tér tud nullára, vagy ellenkező polaritására változtatni. A polarizációs folyamat hisz­terézis, a D-E jelleggörbe a mág­nesezési B-H jelleggörbéhez hasonló hisz­terézishurkot mutat. A ferroe­lek­tro­mos anyagok fontos tulajdonsága a nagy polarizálhatóság és a dielek­tro­mos állandó magas értéke ($\varepsilon_r \approx 10^4$).

Ha ezt a ferroe­lek­tro­mos kristályt speciális technológiával (részletek nem ismertek, feltehetően szabadalommal védett) a memóriacella közepébe integ­rálják, és környezetében elektromos tér keltésére alkalmas fegyverzeteket képeznek ki, akkor a kristály az író feszültségimpulzus polaritásának megfelelő elektromos tér hatására a tér irányába beáll, és a tér megszűnte után úgy marad, lévén a folyamat hisz­terézis. Csak újabb, ellenkező irányú „író” tér tudja másik irányba állítani, azaz a másik logikai állapotba hozni. A folyamat különlegesen kiemelkedő tulajdonsága, hogy az elektromos tér előállításához – a MOS-eszközöknél megszokott – kis teljesítmény szükséges, és a logikai állapot stabilitása nagy. Ideális eszköz tehát gyors adattárolásra, és statikus volta miatt nincs szükség a DRAM-oknál megszokott memória-fris­sítésre. Az FRAM-memóriák egyfajta híd szerepét töltik be a hagyományos DRAM és SRAM felejtő és az EEPROM nemfelejtő memóriák között, mindegyik kedvező tulajdonságát képviselve. Ezzel a technológiával tehát elkészíthető a memória egyetlen cellája. A többi már integrált (nano-) gyártástechnológia kérdése.

Az FRAM egy olyan, RAM-elveken alapuló eszköz, amely a tárolási me­chanizmus megvalósítására a ferro­elek­tro­mos hatást használja fel. Ez a többi nemfelejtő memóriáknál alkalma-

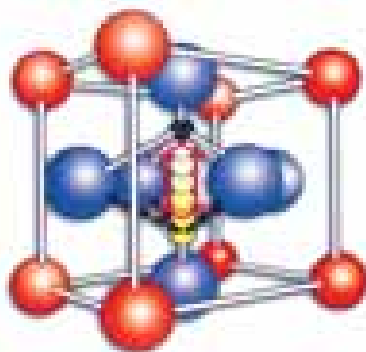
zott mechanizmustól (amelyek a lebegő gate-technológiára épülnek) homlok-egyenest eltér. A ferroelektromos hatás az anyag azon képessége, amelynek folytán képes elektromos polarizáció tárolására aktív elektromos mező hiányában.

Az FRAM-memóriacellát kristályos formájú ferroelektromos anyagból készült vékonyréteg beintegrálásával alakítják ki két – együttesen kondenzátor-fegyverzetet kialakító – elektródalemez között. Ez a kondenzátorkialakítás sok hasonlóságot mutat a DRAM-oknál kialakított töltéstárolóival. A DRAM módszerével ellentétben (amelynél az adatot a kondenzátor elektromos töltöttsége tárolja) a ferroelektromos memória kristálystruktúrában rögzíti az adatokat. Ezek a „Perovskite” kristályok pedig két stabil állapottal rendelkeznek: „0”-val és „1”-gyel.

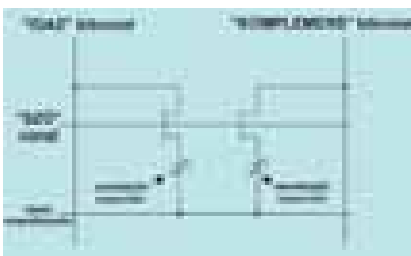
Egy ferroelektromos kristály egyszerűsített modelljét az 1. ábra mutatja. A kristálynak van egy, a közepén elhelyezkedő mobil atomja. A kristály állásával ellentétes irányú elektromos mezőbe helyezve az eszközt, az atom a mező irányába kezd el mozogni. A mező erővonalainak megfordításával az atom az ellenkező irányban végez kitérést. A kristály tetején és alján lévő pozíciókban az atom stabil. Ennek értelmében ekkor az elektromos mezőt lekapcsolva, az atom megmarad stabil helyzetében, még tápellátás nélkül is. Mint memóriaelem, a ferroelektromos kristály ideális digitális állapot tárolására. Két stabil állapota van, nagyon kicsi idő és energia szükséges az állapotok közti váltáshoz, és nagyon sokféle környezeti zavaró tényező ellenére rendkívüli stabilitást biztosít.

A memóriaelem lényegében egy kondenzátor, amely nemlineáris töltésként tárol adatot. FRAM-memóriacella kiolvasásához szükséges a Perovskite-kristályban lévő atomok helyzetének érzékelése. Sajnos azonban ez közvetlenül nem érzékelhető. Az olvasási folyamat a következőképp megy végbe: a kondenzátort elektromos mező hatása alá helyezzük, vagyis feszültséget kapcsolunk fegyverzeteire. A mobil atomok a mező irányába mozdulnak el a kristályon belül, egészen a gerjesztésnek megfelelő végpozícióba. A kristály közepén egy nagy energiájú állapot, a dipólusmomentum tartja az atomokat ebben a helyzetben, elektromos mező hiányában is. Amint az atomok áthaladnak ezen a nagy energiájú állapoton, elektromos töltéstöbbletet, ún. *töltéstüskét* mutatnak ki. Az olvasó áramkör végigtapogatja a cellákat, pontról pontra összehasonlítva egy referenciából kapott töltéssel ezt a memóriaelem-kon-

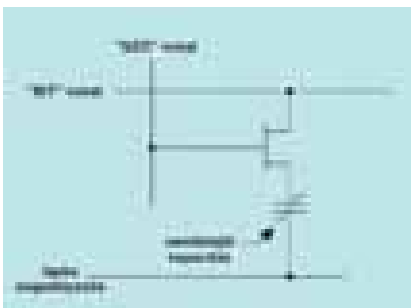
denzátorból elektromos tér hatására kialakult töltést. Az állapotokat váltó atomokat tartalmazó kondenzátor nagyobb töltést mutat, mint az a kondenzátor, amelynek atomjai nem változtatnak állapotot. Az állapotukat nem változtató atomokat tartalmazó kondenzátor a hagyományos DRAM-töltést, míg a másik kondenzátor a DRAM és ferroelektromos töltések kombinációját bocsátja ki.



1. ábra. Ferroelektromos memóriacella atomja



2. ábra. 2T2C memóriacella elvi sémája



3. ábra. 1T1C memóriacella elvi sémája

A memória-áramkörnek meg kell határoznia, hogy melyik kondenzátor kapcsolt. Ez a „kapcsolási töltés” lehetővé teszi az áramkör számára, hogy meghatározza egyes memóriacellák fizikai állapota 1 ns idő alatt áll be, a teljes memóriaszkennelés folytán az áramköri hozzáféréssel együtt mindössze 70 ns idő ennek a lebonyolítása. Mivel a memóriaolvasási művelet destruktív, azaz állapotváltoztatást hordoz magában, az áramkör az olvasás végén automatikusan visszaállítja az eredeti

tartalmat. Emiatt minden egyes olvasási műveletet egy *előtöltési* művelet kíséri, amely a memóriaállapot visszaállításáért felelős. Bár az olvasás destruktív, a memóriacella mindössze 50 ns-ig nem használható, erre azonban a konstrukciónál ügyelni kell.

Az írás művelete nagyon sokban hasonlít az olvasáshoz. Egyéb nemfelejtő memóriatechnológiáktól eltérően, az írás művelete rendkívül egyszerű, és nem igényel többszörfordítást a rendszertől. Az áramkör beviszi a beírandó adatot a ferroelektromos kondenzátorokba. Ha szükséges, az új adat egyszerűen átbillenti a ferroelektromos kristályt a másik állapotába.

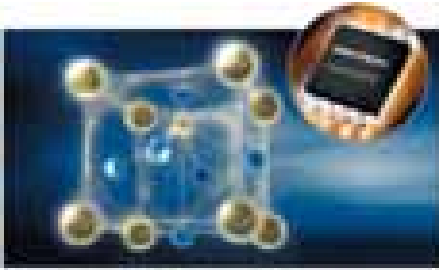
Mint az olvasásnál, az állapot átváltása 1 ns alatti időbe kerül, a teljes hozzáférés mindössze 70 ns. Ugyanúgy, mint az olvasásnál, az írást az előtöltési művelet követi.

A jelenlegi FRAM-áramkörök két-tranzisztoros-kétkondenzátoros (2T2C) cellaelrendezéseket használnak. Ez a cella – amely minden adatbithez saját referenciát biztosít – a jól bevált sémára alapoz. Ezt a cellafelépítést 1993 óta használják. A 2T2C memóriacella robusztus adatörző, alkalmazása különösen fontos volt az új nemfelejtő memóriatechnológia korai állapotában. A 2T2C cella egyik példáját a 2. ábra szemlélteti.

A 2T2C memóriacella egyéni referenciát tesz lehetővé minden adatbithez, szoros fizikai közelségben. Egy kondenzátorolvasásnál – a programozott adatállapottól függően – kapcsol, vagy nem. Az „1” és a „0” állapotok hozzárendelése önkényesen állítható be a memóriatervezés folyamata alatt. A szoros fizikai közelség révén a memória-áramkör képes az állapotot váltó és megőrző kondenzátorok töltési különbségének nagyon precíz mérésére. A memóriamátrix kondenzátorai közötti eltéréssel nem kell számolni, mivel minden bithez különböző referenciajel tartozik.

A technológia mára továbblépett. Az egytranzisztoros-egycondenzátoros (1T1C) technológia 2001-ben debütált a piacon, jelentősen hozzájárulva a FRAM-termékek költség/tárolt bit arányának kedvező alakulásához. Az 1T1C memóriacella egyszerűsített változatát a 3. ábra mutatja.

A Ramtron újszerű FRAM-termékei egytől egyig nagyon megbízható, nemfelejtő, félvezető memóriatermékek, amik extrém gyors írási sebességgel és páratlan írási élettartammal rendelkeznek. A mai személygépjárművek és teherautók egyre több elektronikus alkatrészrel rendelkeznek, ami az adatok kezelését és tárolását átható problémává



4. ábra. FM25W256 memóriacsip



5. ábra. Processor Companion áramkör tömbvázlata

teszi. A megnövekedett adatkezelés egyre nagyobb frekvenciájú adatfrissítések formájában nyilvánul meg. A már létező memóriák sok esetben alkalmat-

I. táblázat. SPI FRAM-áramkörök adatai

Típus	Kapacitás	Tok	Maximális buszsebesség	Mód	U_{DD}	I_{DD} max.
FM25L256	256K	8S	25 MHz	0/3	2,7 ... 3,6 V	5 mA
FM25W256	256K	8S	25 MHz	0/3	2,7 ... 5,5 V	5 mA
FM25CL64	64K	8S	20 MHz	0/3	2,7 ... 3,6 V	10 mA
FM25640	64K	8S	5 MHz	0/3	5 V	3 mA
FM25C160	16K	8S	5 MHz	0/3	5 V	3 mA
FM25CL04	4K	8S	20 MHz	0/3	2,7 ... 3,6 V	3 mA
FM25040	4K	8S	1,8 MHz	0	5 V	2,5 mA

II. táblázat. Kéthuzalos FRAM-áramkörök adatai

Típus	Kapacitás	Tok	Maximális buszsebesség	U_{DD}	I_{DD} max.
FM24C256	256K	8SE	1 MHz	5 V	1,2 mA
FM24CL64	64K	8S	1 MHz	2,7 ... 3,6 V	400 μ A
FM24C64	64K	8S	1 MHz	5 V	1,2 mA
FM24CL16	16K	8S	1 MHz	2,7 ... 3,6 V	400 μ A
FM24C16A	16K	8S	1 MHz	5 V	1 mA
FM24CL04	4K	8S	1 MHz	2,7 ... 3,6 V	300 μ A
FM24C04A	4K	8S	1 MHz	5 V	1 mA

III. táblázat. Párhuzamos FRAM-áramkörök adatai

Típus	Szervezés	Tok	Elérési idő	U_{DD}	I_{DD}
FM20L08	128Kx8	32T	60 ns	3,0 ... 3,6 V	20 mA
FM18L08	32Kx8	28S, 28P	70 ns	3,0 ... 3,6 V	15 mA
FM1808	32Kx8	28S, 28P	70 ns	5 V	25 mA
FM1608	8Kx8	28S, 28P	120 ns	5 V	15 mA

lanok arra, hogy az ilyen gyorsaságú frissítéseket hiba nélkül kezeljék, és itt lép be a képbe a FRAM az egyedi nagy teljesítményű tulajdonságaival, amelyek ideálissá teszik erre a feladatra. A FRAM-memóriák gyűjtik az adatokat a világ legkiválóbb gépjárműveiben, és

tárolják azokat további felhasználásra. Autóipari felhasználásra ajánlott 256 KiB-os nemfelejtő memóriájú áramkör a 4. ábrán látható.

Az autóipar számára gyártott memóriacsipek műszaki adatait a táblázatok tartalmazzák.

Ma már a Ramtron továbblépett, nemcsak memóriát gyárt, hanem be-
lépett a komplex adatfeldolgozók gyártóinak társaságába is. Legújabb egycsipes megoldása felváltja a diszkrét alkatrészekből felépített rendszere-



6. ábra. Memória-áramkörök helye az autóban

tő FRAM (ferroelectric random access memory) gyors írási/olvasási sebességét és garantáltan kimagasló élettartamát valós idejű órával (RTC), processzor-ellenőrzővel és egyéb perifériavezérlőkkel. A Processor Companion-család (ami elérhető memóriával és valós idejű órával, vagy azok

nélkül is) magában foglal számos olyan CPU-támogató funkciót, mint például a programozható, alacsony U_{DD} reset, programozható üzemállapotfigyelő-időzítő, nemfelejtő eseményszámláló, blokkolható 64 bites soros számlálómező, kezdeti tápfeszültségkiesésre figyelmeztető (NMI) megszakítás. Kiegészítő, de eltérő funkciók egy közös 2 vezetékes csatlakozót használnak, ezáltal kiküszöbölhető a több eszköz használata. A rendszer tömbvázlatát az 5. ábra szemlélteti.

Hol lehet alkalmazni ezeket a memória- és vezérlőáramköröket az autóban? A 6. ábra néhány tipikus helyet jelöl meg.



További információ:
www.ramtron.com

Kijelzéstechnika

Az ergonomikus kocsivezérlés két fő részből tevődik össze: a célszerűen elrendezett kezelőszervekből és az információkijelzőkből. Itt ez utóbbival foglalkozunk.

A kis kontroll-lámpák ideje lassan lejár, egyre inkább segédfunkcióba kerülnek. Kiváltja őket a világító felirat, számkijelző, fényszalag stb., de a legtöbb információt a grafikus kijelzők adják. A Sharp minden tekintetben élen jár az LCD-technológiában, ez alól nem kivétel az autóipar sem. Ráadásul a Super Mobil Technology gyártási eljárás különösen nagy megbízhatóságú kijelzők előállítását teszi lehetővé.

A Sharp Microelectronics most mu-

tatta be transzreflektív, 6,5 és 8,8 hüvelykes gépjármű-LCD-kijelzőit. Az autós LCD-k megbízhatóan működnek a bonyolult világítási körülmények között, szélsőséges hőmérsékleti tényezők és rázkódás hatására is.



7. ábra. Sharp LCD-k autóiipari felhasználásra

A Sharp Microelectronics Europe LCD-termékválasztéka szélesedik: a 6,5 hüvelykes LQ065T9DZ01 és a 8,8 hüvelykes LQ088H9DZ01 TFT-kijelzők már elérhetők az európai piac számára. A Super Mobile Technologyval felszerelt új fejlesztések folyamatosan magas képminőséget és széles rálátási szöveget biztosítanak a felhasználási környezetre jellemző, változó megvilágítási viszonyok ellenére. Az új termékek ezzel együtt rendkívül hőmérséklet-ellenállóak. E jellemzők folytán az új TFT-k ideálisak gépjárműves alkalmazásokhoz, navigációs vagy szórakoztatórendszerekhez, valamint számos ipari felhasználásra is.

A Super Mobile Technology a nagy reflektivitású TFT-k előnyeit kombinálja a háttérvilágítású TFT-k előnyeivel. Ez azt jelenti, hogy ezek a transzreflektív LCD-k minden esetben jó leolvashatóságot biztosítanak. A kiváló minőségű visszaverődés-gátló bevonat minimalizálja a zavaró visszaverődések hatásait. Még ha oldalról tekint is a vezető vagy az utasa a navigációs kijelzőre, az új kijelző ez esetben is éles képet ad. A Mobile ASV-technológia 160°-ig növeli a látószöveget anélkül, hogy a kép a negatívába fordulna át. Az új TFT-k a 16 : 9 vagy 8:3 szélesvásznú képformátumot támogatják (400xRGB)x240 vagy (640xRGB)x240 képpontos felbontással és 262 144 színű megjelenítéssel.

A 6,5 és 8,8 hüvelykes TFT-k például téken ellenállóak a hideggel és meleggel szemben. A sokáig tűző napon álló autó akár 70 °C-ra is felhevülhet, ez azonban nem jelent problémát az új kijelzők számára, mivel azok -40 ... 85 °C között ellenállóak, és -30 ... 85 °C között működőképesek. Ez előnyös az ipari szektor számára is, ahol szintén gyakran hűnek vannak kitéve a megjelenítők. Az „önfűtő” háttérvilágításnak köszönhetően az

új TFT-k villámgyorsan elérik maximális fényerejüket „hidegindítás” után, 0 °C alatti hőmérsékletnél is. Az új modulok érzéketlenek a rázkódásra és vibrációra is a chip-on-glass technológiának köszönhetően.

Műszaki jellemzők:

- Modellek:
LQ065T9DZ01/LQ088H9DZ01
- Kijelző mérete: 16,5 cm (6,5 hüvelyk)/22,3 cm (8,8 hüvelyk)
- Felbontás:
(400xRGB)x240/(640xRGB)x240
- Méretek: 155x89,2x12,5 mm/
231,6x103,6x14,4 mm
- Fényerő: 250 cd/m²
- Kontrasztarány: 300:1
- Reprodukálható színek száma:
262 144
- Interfész: CMOS, 18 bit adatjel (6 bit/szín)
- Tápfeszültség: +5, ±10 V



További információ:
www.sharpsme.com

Akkumulátor-karbantartás

A gépkocsi akkumulátorán sok múlik, jó szerével el sem tudunk indulni, ha nem megfelelő az akkumulátor töltöttsége, kapacitása, belső ellenállása stb. Régebben az autónak sokat kellett bíbelődnie az akkumulátorral, savszintet és sűrűséget figyelni, utántölteni a hideg időkben, kiszerezni-beszerelni stb. Manapság az akkumulátor is sokat fejlődött, a korszerű típusok zártak, az elektrolittal nem kell foglalkozni. Egyetlen szomorú tulajdonsága azonban – elvi felépítéséből következően – maradt: a használat során az elektródák elszulfátosodása, amely kezdetben kapacitáscsökkenéshez, a későbbiekben teljes tönkremenéshez vezet.

Mit nevezünk elszulfátosodásnak? A normális töltési-kisütési ciklus alatt a szulfátok a negatív és pozitív lemezek között ide-oda haladnak az elektrolitoldatban (az akkumulátorsavban), és energiát adnak le és vesznek fel. Ahogy az ólomszulfát-lerakódás folyamatosan növekszik az akkulemezekben a töltési-kisütési ciklusok alatt, előbb-utóbb bekövetkezik az, hogy a szulfátréteg annyira megvastagszik, hogy nem vesz fel több energiát, és a lemezekben marad. Egy idő után ez a lerakódó szulfátréteg csökkenti az akku hatásfokát, és végül az akku használhatatlanná válik. Habár az akkumulátorban még ilyenkor is elegendő aktív anyag lenne ahhoz, hogy még évekig tovább működjön, a legtöbb esetben ez nem lehetséges, mert a szulfátréteg megakadályozza a folyamatot.

Az utóbbi időkben egy különleges, a maga nemében egyszerű félvezetős készülékkel meg lehet akadályozni (vagy legalábbis jelentősen lelassítani) a szulfátosodás folyamatát, többszörösére növelve ezzel az akku élettartamát. A rendszer működési elve a következő.

Az elektronikus készülék megfordítja a természetes elektrokémiai reakciót az akkumulátorban. Eltávolítja a szulfátlerakódást az akkumulátorlemezről az ún. „ion-transfer” folyamat által. Így az ólom-szulfát visszatérhet az akkumulátorsavba mint aktív elektrolit. A készülék visszaküldi a felvett energiát az akkumulátorba (amit ugyanonnan vesz fel) 15 másodpercenként 80 ... 100 A-es impulzusok formájában. Felhasználása javasolt minden 12 V-os hagyományos savas ólomakkumulátorhoz (nyitott vagy zárt felitatott rendszerűekhez egyaránt), amelynek a kapacitása min. 10 Ah.

A TradeFlex Kft. gyártmányában elérhető Akku-Aktívátor az akkumulátor kapcsaira csatlakoztatva – külön tápfeszültség nélkül – végzi a szulfátmentesítést. Az áramlökés – rövidege miatt – az energiaellátásban észrevehetően, hatása azonban óriási, mintegy leöli a képződött szulfátkristályokat az elektródáról, nem hagyva időt lerakódásukra.



8. ábra. Akkumulátor-karbantartó elektronika

A 23x30x30 mm-es „kocka” saját fogyasztása 2 ... 5 mA, amely a telep önkisülésének mintegy tizede, tehát elhanyagolható.

A készülék Németországban az IVT, ill. a Conrad kínálatában kapható.



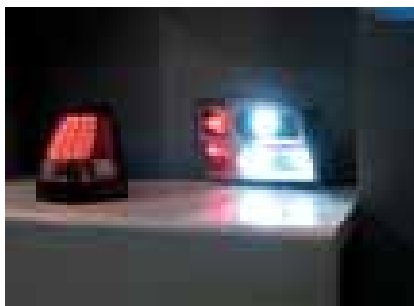
További információ:
www.tradeflex.hu

LED-es világítás

A LED a kezdeti kijezőlámpáscskából immár világítóeszközzé válik. Középületek homlokzatától kezdve lakószobáinkig,

mindenhol kezdi kiszorítani hagyományos elődeit, elsősorban a rossz hatásfokú, és rengeteg hőt termelő izzólámpákat, de a terjedelmes, nagyon korlátozott élettartamú, törekeny stb. hagyományos és kompakt fénycsöveket is. Miért éppen az autóiparból maradna ki? Felbuzdulva a fototechnikai alkalmazásokon (fényképezőgépek LED-es vakuja, videokamerák lámpája) az autóban megvilágítóeszközök készülnek felhasználásával.

Eddig csak egyetlen helyről, a reflektorból szorult ki, mert fényereje kevésnek bizonyult. Most már ezt az akadályt is leküzdötték az élenjáró gyártók. Az Everlite például a gépkocsi teljes vi-



9. ábra. Gépkocsi-fényszóró és -indexlámpa LED-ekkel

lágítását képes LED-ekkel megoldani, még a fényszóróé is (lásd 9. ábra).

A cég az OSRAM licence alapján állít elő fehér LED-eket, amely InGaN/zafír alapanyagú. Mint ismert, a fehér szín összetett „szín”, így a LED is összetett eszköz. Az elsődleges sugárzókristály közelében másodlagosan sugárzó „foszfor” anyagot integrálnak a LED-be, amelynek anyaga $Tb_3Al_5O_{12}:Ce$ (a konkurens Nichia például $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ bázisú foszforanyagot használ). A foszforanyaggal lehet beállítani a LED színhőmérsékletét, azaz hideg vagy meleg színárnyalatát.



További információ:
www.everlight.com

Károsanyag-kibocsátás, különböző gázösszetevők mérése Siemens készülékekkel

WENCZL MIKLÓS

A címre pillantva, a kedves Olvasóban joggal felmerül a kérdés, ugyan hogyan kerülnek ilyen eszközök egy jármű-elektronikával foglalkozó számba. Engedjék meg, hogy egy rövid történeti összefoglalóval kezdjem.

A Siemens cég több mint százéves fennállása alatt termékein keresztül folyamatos résztvevő a gépjármű-, illetve gépjárműalkatrész-gyártás piacán. A különböző berendezések, megoldások egyik legrégebbi hazai példája a budapesti „Kisföldalatti vasút” – amelynek eredeti villamos rendszerét a Siemens szállította. A cég egyik tradicionális ágazata ipari gázanalizátorok előállításával foglalkozik. Amikor a múlt század második felében először kezdtek foglalkozni a gépkocsik károsanyag-kibocsátásával, kiderült, hogy az addig szinte csak kizárólag a legnagyobb ipari vállalkozásnál használt gázanalizátorok tökéletesen megfelelnek az Otto-, illetve Dieselmotorok károsanyag-kibocsátásának mérésére.

Az azóta eltelt évek során a gépjárműgyártás igényeinek megfelelően kialakult egy termékcsalád, amely működési mechanizmusát és sokszor részegységeit tekintve is teljesen azonos az ipari gázanalizátorokkal. De hát hol is vannak ezek, miért nem találkozunk ilyen készülékekkel? Ezek a készülékek ma már a nagy gépjárműgyártók és a különböző márkaszerviz-hálózatok komplett diagnosztikai berendezéseinek részét képezik. Belekerültek a különböző gépjármű-elektronikát vizsgáló, beállító számítógépes tesztpadokba.

Mivel ezek a komplett diagnosztikai rendszerek legtöbbször a gépjármű-

gyártó által kifejlesztett „know-how”-t is tartalmazzák, a Siemens szigorúan csak a gyártók felé értékesíti ezeket a berendezéseket.

Ennek ellenére, ha ezek bemutatása az előzőek miatt nem is lehetséges, adódik a lehetőség: nézzük meg, hogyan működik egy többcsatornás ipari gázelemző készülék, amely rokon a gépjárműgyártók és -szervizek hasonló eszközeivel!

A gázelemzők a mérési hely szempontjából két csoportba sorolhatók: mintavételes és közvetlenül a mérés helyére telepített, úgynevezett IN SITU-készülékek. Mivel egy gépjármű ellenőrzésekor a motor megbontása további munkát jelentene, a közvetlenül a hengerben történő IN SITU-mérés alkalmazhatóságától ebben az esetben el kell tekintenünk. Az ilyen jellegű mérések inkább a motorfejlesztő laboratóriumok vizsgálatai.

A gyárak és nagyobb szervizek ellenőrző rendszerei mintavételes mérést alkalmaznak. Ezeknél, legtöbbször a kipufogónylásban dugott szondán keresztül, folyamatos mintát vesznek, amely megfelelő kezelés után – szűrés, hűtés,

nedvesség eltávolítása – a gázelemző készülékbe kerül.

A különböző gázelemző készülékek működését lehetővé tevő mérési módok közül ezek a készülékek leggyakrabban a már kiforrott technológiáknak tekinthető paramágneses, illetve infraelemzéses (úgynevezett: NDIR) módszert alkalmazzák.

A paramágneses mérési mód az oxigéngáz paramágneses tulajdonságán alapul. A mérőszakaszt körülölelő, alacsonyfrekvenciás, váltakozóáramú mágnes által gerjesztett tér eltéríti az oxigénmolekulákat. A mérőkamra megfelelő elrendezésének köszönhetően az

így periodikusan eltérített molekulák nyomáskülönbség-változást keltenek, amely elektronikus érzékelővel mérhető, és nagysága arányos a min-



1. ábra. Oximat gázelemző műszer

tában található oxigénnel. A mérés folyamatos összehasonlításra alapul,

A több szennyező komponens mérésére is alkalmas, infraelnyeléses mérési elvnek köszönhetően a Siemens **ULTRAMAT 23** egy igen kedvező, költség- és helytakarékos megoldást kínál a felhasználók számára. Egy készülékkel akár három különféle IR-aktív gáz és oxigén egyidejű mérése is megvalósítható (például: CO, NO, SO₂). A készülék automatikus önkalibráló funkcióval is rendelkezik, amihez egyedülállóan levegőt használ. Kalibrálógázzal történő ellenőrzésre csak évente egyszer van szükség.



2. ábra. Ultramat 23 infraelnyeléses gázanalizátor

A menü-felépítésű kezelőrendszernek és a szöveges kijelzőnek köszönhetően az üzemeltetők, illetve karbantartók könnyen és gyorsan használatba tudják helyezni. A többretegű érzékelők

nagyfokú szelektivitást és a vízpára-lecsapódással szembeni kiváló érzéketlenséget garantálnak. A robusztus kialakítású, ellenálló mérőcellák üzemzavar okozta szennyeződés esetén könnyen tisztíthatók. Az alapkészülék az iparban elterjedt fiókos „rack” kialakítású, de hordozófüllet ellátott asztali kivitel is rendelhető. A nagyobb, professzionális ULTRAMAT 6-os és OXIMAT 6-os készülékekhez hasonlóan a Siemens ULTRAMAT 23 is rendelkezik már a hazai környezetvédelmi hatóság engedélyével.

ugyanis a készülék egy ismert oxigéntartalmú referencia-gázelegy – például levegő – viselkedéséhez hasonlítja a mintát. Mivel a referencia és a mért gázminta az elektronikus érzékelőn nyomáskülönbséget hoz létre, a készülék ezek viszonyából számolja ki a mért gázminta oxigénhányadát.

Az OXIMAT-nak nevezett Siemens-készülék a fenti módszert alkalmazva igen nagy pontosságú és stabil oxigénmérést tesz lehetővé. A gázelemző mozgó alkatrészt nem tartalmaz.

Az infraelnyelésen alapuló mérés a különböző környezetszennyező gázkomponensek, például szén-monoxid, szén-dioxid mérésére alkalmas. Ennél a

mérési módszernél a gázmintát egy infratartományba eső hullámhosszú fénynyalábbal világítják át. Ennek a fénynyalábnak egy részét a gázminta elnyeli, így a mintán átjutó fény erősségéből következtethetünk a gázelegy összetételére. A gázelemző készülék a különböző gázösszetevőkhöz más-más jellemző hullámhosszt használ. Ezt különböző szűrőcellák beépítésével oldják meg, illetve a fényforrás hullámhossza is eltérő lehet. Az infraelnyeléses mérési elv kiegészül egy szintén folyamatos összehasonlítással: ugyanazt a fénysugarat egy ismert összetételű lezárt referencia-cellán is átvezetik, és ennek jele is megjelenik az érzékelőn. Az egyes gázok

mérése és a különböző méréstartományok más-más méretű és töltésű referencia-cellát igényelhetnek. Egy több összetevő mérésére is alkalmas készülék ezért több azonos mérési elven működő, de más méretű és kialakítású mérőszakaszt is tartalmazhat.

A fenti mérési feladatra alkalmas Siemens ULTRAMAT-gázelemzők akár több szennyező gázkomponens folyamatos mérésére is használhatók. A készülék mérőcelláiban található érzékelők a paramágneses, OXIMAT készülékek érzékelőihez hasonlóan szintén villamos jelet szolgáltatnak, így konverzió nélkül számítógépes feldolgozásra vagy jelátvitelre is rendelkezésre állnak.

A keréknyomás ellenőrzése a gumiabroncs alakjának megfigyelésével

DR. MADARÁSZ LÁSZLÓ

A korszerű személygépkocsikban a fedélzeti számítógép a gumiabroncs nyomását is folyamatosan ellenőrzi. A forgó kerékről a nyomásszenzor többnyire vezeték nélküli összeköttetés útján küld jeleket, egy ilyen alkalmazás áramköri elemeit már megismerhettük az ELEKTROnet 2003. évi 7. számából [1]. Ezeknél a megoldásoknál a gumiabroncs belsejében helyezik el a nyomásérzékelőt, amelynek jeleit elektromágneses illetve rádiófrekvenciás átvitelrel juttatják el a karosszérián elhelyezett jelvevőhöz. A jelvevő a feldolgozott jeleket a fedélzeti számítógéphez küldi...

A gumiabroncs helyes nyomása a jármű biztonságos használatának egyik alapvető feltétele. Természetesen már akkor is a vezető mindennapos, indulás előtti feladata volt a nyomásértékek ellenőrzése, amikor a gépjármű-elektronika még sem született. A pontos értéket nyomásméréssel lehetett megállapítani, de a gyakorlott vezető ránézésre meg tudta mondani, megfelelő-e a gumikban a légnyomás. A gépjárműoktatók is igyekeznek bele-

verní a tanulók fejébe, hogy minden elindulás előtt legalább szemrevételezéssel győződjenek meg róla, nincs-e túl alacsony nyomás valamelyik kerékben.

Bár kísérletekkel igazolható, hogy a 100%-os és a 70%-os nyomásérték esetén a gumiabroncs alakjának különbsége csak gyakorlott szemmel vehető észre, mégis elgondolkodtak a fejlesztők azon, hogy megoldható-e a levegőnyomás ellenőrzése a gumiabroncs alakjának vál-



Dr. Madarász László okleveles villamosmérnök, diplomáját 1971-ben védte meg a BME-n. Végzése óta Kecskeméten a GAMF oktatója. Érdeklődési területe: a mikroelektronika fejlődése, a digitális áramkörök alkalmazástechnikája

tozása, a deformáció optikai megfigyelése útján. A képszenzorok, a digitális jelfeldolgozás fejlődése mára lehetővé tette, hogy a gumiabroncs alakját, deformációját elektronikusan leképezzük, s a kapott jeleket feldolgozva a nyomásértéket is meg lehet határozni.

Az APOLLO-program eredményei

Az IST- (Information Society Technolo-

gies) projekt része az APOLLO-program, amelyben finn, olasz és német gépjármű-elektronikai és gépkocsi-gyártó cégek működnek együtt az utazás biztonságát szolgáló intelligens gépkocsikerék kifejlesztésén. Az APOLLO hároméves program, 2002-ben indultak meg a kutatások. A program elméleti kutatásokat finanszíroz, a gépjármű-elektronika gyors fejlődését látva azonban biztosak lehetünk abban, hogy a mai elméleti eredmények rövidesen megjelennek a felső kategóriás járművekben, egy-két éven belül pedig a szériajárművekben is.

Az APOLLO-program egyik célkitűzése a keréknyomás elektronikus mérése, a mért értékek digitális feldolgozása. A nyomás mérését a kerék alakjának megváltozásából is ki tudják már számítani, a gumi deformációját egyes kísérletekben közvetlenül, másokban közvetetten mérik meg.

A kutatók az Optimess német cég lézeres képszenzorait alkalmazzák a gumiabroncs háromdimenziós képének rögzítésére. A nyomásmérőre épülő megoldás egy alternatívájaként kialakítottak egy olyan ellenőrzési lehetőséget, amelynél a képszenzort beépítették a gumiköpenyben belülről, a felnyírási. A gumi belső felületének változásait tükröző képeket rádióátvitellel juttatják a karosszérián lévő elsődleges jelfeldolgozóhoz, azután a fedélzeti számítógép a képtartalom kiértékelése útján már meg tudja határozni a guminyomást.

Sajátos mérési megoldásként a talajon ellapuló gumirészlet képét is rögzíteni tudják (az abroncsban belül elhelyezett képfelvévő egységgel). S ennek a felületnek az alakjából, méretéből is számolható a levegőnyomás értéke.

A gumiköpeny deformációjának közvetlen mérését más úton is megoldották. A kerék felett, a karosszérián helyezték el a képszenzort, s a mintázat háromdimenziós képét értékeli ki a fedélzeti számítógép. A mintázat szétnyílása, a mélyedések szélessége egyértelmű kapcsolatban van a gumiköpenyben uralkodó légnyomással.

A gumiköpeny deformációja alapján a nyomásérték meghatározása nem egyszerű feladat, de a mai processzorok, mikrovezérlők megbirkóznak vele. Az APOLLO kutatói azonban további lehetőségeket keresve olyan megoldásokat is vizsgálnak, ahol az abroncs deformációját nem közvetlenül mérik. A deformáció közvetett mérésére jól felhasználható a jármű ABS-rendszerének adatbázisa. Az automatikus fékerősbábelizás érdekében minden kerékről folyamatosan érkeznek a fordulatszám-értékek a vezérlőegységbe. Fékezés nélkül haladva, a négy kerék fordulatszám-

ma a jármű sebességének megfelelő érték, azt a kerék átmérője határozza meg. Ha valamelyik kerék laposabbá válik, annak kisebb lesz a gördülési átmérője, azonos távon többször fordul meg – azaz nő a fordulatszáma. A fedélzeti számítógépben elhelyezett programmal ez a fordulatszám-eltérés érzékelhető, és ennek alapján az esetleges légnyomáscsökkenés is megállapítható. Ezt a módszert elsősorban a menet közben keletkező defekt azonnali jelzésére kívánják felhasználni, de megoldható a nyomásérték folyamatos megfigyelése is ilyen módon.

A gumiabroncs deformációjának közvetett mérését egy másik rendszer segítségével is el lehet végezni. A gépkocsiszekrény térbeli helyzetét gyorsulásszenzorokkal lehet felügyelni. Ha a jármű hirtelen az egyik kerék felé kezd dőlni, ennek a jelenségnek defekt miatti gyors levegővesztés, a gumiabroncs lapossá válása lehet az oka, amit a fedélzeti számítógép fel tud ismerni.

Az APOLLO-program résztvevői szerint kutatási eredményeik a gumiköpenybe beépített nyomásmérőre épülő megoldás hatékony alternatívái lehetnek.

Egy megvalósított megoldás, a TireScan

A Tekscan, Inc. (Boston, MA USA) TireScan-mérőrendszere a garázsból, a szervizből, a szalonból kigördülő vagy az úton haladó gépkocsi guminyomását határozza meg anélkül, hogy a járműre bármilyen mérőegységet, szenzort rá kellene építeni. Ez a megoldás egy régi mérési módszerre épül. Ha a gépkocsit festékfolton hajtják keresztül, majd egy fehér papírlapon, a papíron megjelenik a jármű „lábnyoma”. A megjelenő ábrából a guminyomásra lehetett következtetni. Ennek a mérési megoldásnak a korszerűsített, elektronikus, automatizált változata a TireScan.

A Tekscan, Inc. a világon a legfejlettebb megoldásokkal végzi el erőmintázatok, nyomásképek, érintkezési erők mérését, akár több dimenzió mentén is. A mérőrendszerek alacsony árukkal, pontos eredményeikkel vívták ki a felhasználók elégedettségét. A felhasználási lehetőségek gyorsan nőnek, különféle ipari és orvosi területeken számban megtalálhatók ezek a mérőrendszerek, de beváltak pl. teniszlabdák minősítő mérésére is. A cég komplett mérőrendszereket tervez és szállít, maga állítja elő a speciális szenzorokat, a jelfeldolgozó elektronikát és a kiértékelő szoftverelemeket is. A szenzorok között egyszerű mérőpontok is találhatók, de ugyanakkor készítenek olyan érzékelőmezőket is, amelyeket 100 000-nél több mérőpontonból építenek fel.

A Tekscan-mérőrendszerek alapegysége a rácsponthoz elhelyezett nyomásérzékelőkből álló szenzormező, amit különféle karakterisztikájú érzékelőkkel, különféle érzékelőpont-elrendezéssel, különböző környezeti feltételekhez alkalmazkodva, a feladatnak megfelelő alakban gyártanak.

A gépkocsik gumiabroncsának nyomását ellenőrző TireScan-rendszer is egy vékony érzékelőszőnyegre épül. Az induló vagy leálló gépkocsi (vagy az országút szélén az ellenőrzött jármű) áthalad a szőnyegen, s közben a számítógép már közli is a kerékben uralkodó légnyomás értékét. A rendszer az egyes kerek „lábnyomát” érzékeli, megméri, hogy a gumiabroncs a talajon mekkora területen lapul el, milyen méretű az érintkezési foltja. Ezt a lenyomatot kapja meg a számítógépen futó szoftver. A kiértékelés lehet statikus (egy „pillanatfelvétel” eredménye), vagy dinamikus (ekkor a teljes áthaladás nyomásképváltozásait dolgozza fel a rendszer).

A szenzor szabadalmaztatott vékonyfilm technológiával készül, négyzetcentiméterenként nagyszámú érzékelőponttal. Az érzékelőpontok nyomásszenzorok, így lényegében egy nyomásképet állít elő a mérőelem.

Ma már széles körben használják a TireScan-rendszert, személygépkocsiktól motorkerékpárokon át kerékpárok légnyomásértékének ellenőrzésére, szállítójárművek telephelyein, szervizekben, de megtalálhatók a mérőegységek hidakon, autópályákon is. A rendszer a jármű átalakítása, felműszerezése nélkül képes mérni a statikus és a dinamikus keréklenyomatokat, a nyomáseloszlás mintázatát. A rendszer ugyanúgy használható a régebbi gyártmányú járművekhez, mint a legújabbakhoz. A gépkocsi kerekén semmilyen átalakítást nem kell végezni, a kerékre vagy annak belsejébe nem kell érzékelőket szerelni. Felhasználható a kerékabroncsok fejlesztésekor is, valamint a járművek tesztelésénél egyaránt (pl. a kerek futásának vizsgálatára, az együtfutás ellenőrzésére is).

A TireScan-szoftvere a PC monitorjának képernyőjén megjeleníti a kerékabroncs nyomásképet, a színes ábrán a színskála a nyomás értéktartományának felel meg. Diagramokkal is ábrázolható akár egyes szenzorpontok mérési eredményssorozata vagy különféle matematikai függvények szerint kiértékelhető a nyomásképe, az utóbbi módszerrel lehet meghatározni a gumiköpenyben uralkodó nyomás értékét is. Meghatározhatók csúcserőterek is, tetszőleges irányban a nyomáseloszlás görbéje, megállapítható a nyomásközéppont is. A program együtt tud működni a Matlab-

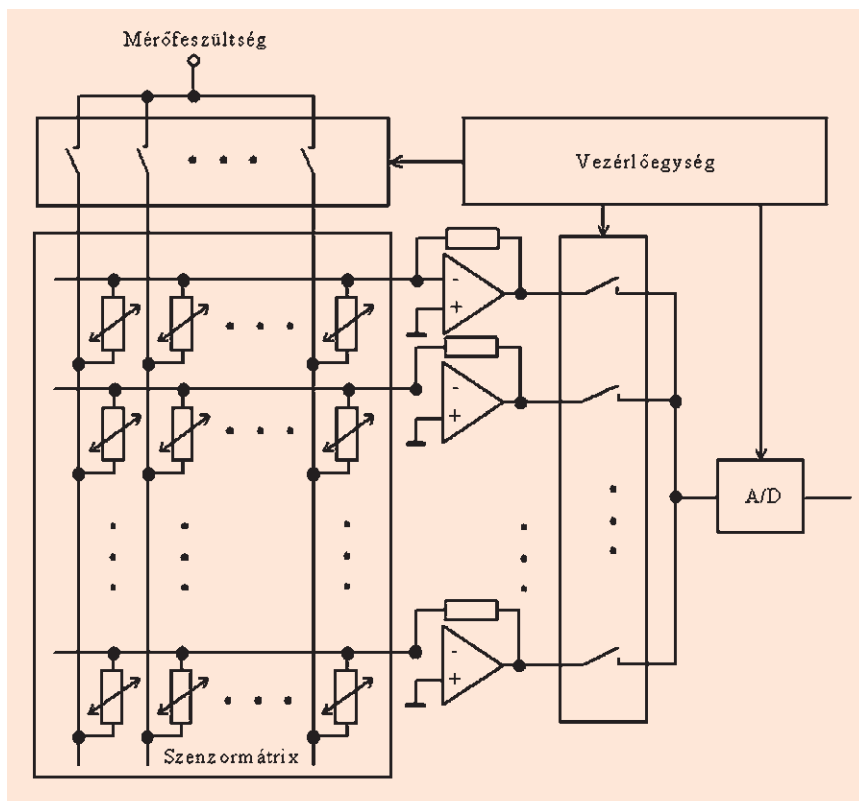
bal vagy az Excellel, de akár ASC II karakter sorozatként is képes a mért adatokat tárolni vagy más rendszerelemeknek átadni. Az egyes gépkocsik mérési eredményeit a szoftver adatbázisban tárolja. Minden adatot megőriz, így pl. lehetővé teszi a gépkocsi áthaladásának újranyomtatását is.

A szenzorral érdemes részletesebben is megismerkednünk. A vékonyfilm technikával készülő érzékelő 0,1 mm vékony, többrétegű műanyag szőnyeg, amit bármilyen felületre le lehet fektetni. A gyártó az 1. táblázat szerinti típusokat sorozatban gyártja, de kívánságra eltérő alakú és méretű érzékelőszőnyeg készítését is vállalja. Az egyes érzékelőpontok mérési tartománya széles határok között változhat, a legkisebb 0 ... 15 kPa, a legnagyobb 0 ... 175 MPa. Az érzékelőpontok száma négyzetcentiméterenként akár 170 is lehet, egy teljes érzékelőben 100 000-nél is több mérőpont alakítható ki (l. táblázat).

Magát a szenzormátrixot két rétegben elhelyezett mérőrudak alkotják, az egyik rétegben a rudak merőlegesen fekszenek a másik réteg rúdjaihoz képest. A kialakuló keresztpontok a tulajdonképpeni mérőpontok. A keresztpontokban érintkező rudak közötti ellenállás értéke függ a rudakra ható nyomástól, az ellenállásérték 20 ... 120 k Ω tartományban változik. A nagyobb érték akkor jelentkezik, ha nincs összenyomva a szenzor, a külső nyomás hatására az átmeneti ellenállás csökken. A szenzormátrix alatt és felett poliészter lemezeket találunk. Az érzékelőrudak tulajdonképpen különleges festécsíkok, a nyomásérzékelny vegyületet nyomtatási technikával viszik fel a műanyag lapok belső felületére. Először egy vezetőanyagú festék kerül rá a felületre, ehhez csatlakoznak a kivezető kábelek, majd a vezetőcsíkra nyomtatják a nyomásérzékelny csíkokat. A szenzor áramkörti felépítését az 1. ábra mutatja be.

Minden nyomásérzékelny rúd önálló vezetéket kap, a vezérlőegységkapcsolón keresztül egyenként tudja feszültség alá helyezni az egyes keresztpontokat. Az ellenállásváltozás miatt változó feszültségértéket A/D konverter alakítja át digitális jellé.

A kiértékelő szoftver másodpercenként 250 000 érzékelőpont jelét képes befogadni és feldolgozni. Külön kérésre



1. ábra. A TireScan-érzékelő belső felépítésének vázlata

olyan rendszert is szállít a cég, amely 50 000 000 pontot kezel másodpercenként. A nagy letapogatási sebességet az teszi lehetővé, hogy a nyomtatott nyomásérzékelny rudak vékonyak, ugyanakkor az alkalmazott anyagok rugóállandója nagy értékű, így a teljes méretváltozás igen gyorsan lezajlik.

A szenzor és a PC között egy illesztőegységre van szükség, amelyet a Tekscan „handle” néven forgalmaz. A handle csatlakozik a szenzorhoz, kezeli a vezérlőegységet, begyűjti a jeleket és továbbítja a számítógéphez. A számítógéphez speciális kártyán keresztül is csatlakozhat a mérőrendszer (ez a gyorsabb megoldás), vagy a párhuzamos porton át (ez az olcsóbb kivitel, viszont lassúbb a működése).

Összefoglalás

Az automatikus keréknyomás-ellenőrzés a kerékbe beépített szenzor segítségével ma már bevett megoldásnak szá-

mít. Ugyanakkor minden előkészítés, átalakítás nélkül is mérhető a nyomás a gumibroncs alakváltozásának érzékelése útján. A mérést bármilyen gépkocsinál el lehet végezni. Az ilyen mérés esetenként a nyomásértéken kívül számos további információval is szolgál, ezért egy olyan alternatíva, amit érdemes számba venni.



www.tekscan.com

Irodalom

- [1] Gruber László: Guminyomás-ellenőrzés elektronikusan. ELEKTROnet, 2003/7. sz. (november), p. 10–11.
- [2] APOLLO: Intelligent Tyre Systems – State of the Art and Potential Technologies. IST. Report Preparation Date: 22. 05. 2003.
- [3] David Marsh: Safety Check. Wireless sensors eye tire pressure. EDN, September 2, 2004. p. 42–53.
- [4] Tekscan, Inc.: TireScan. 1999–2004. Global Spec. N.Y. U.S.A.
- [5] Tekscan, Inc.: Tekscan technology.

1. táblázat. A TireScan-érzékelők típusai

A szenzor típusjele	Járműtípus	Érzékelőpontok száma	Felbontás érzékelőpont/cm ²	Az érzékelő mérete/mm
8050	Személygépkocsi és kisteherautó	33 792	43	294 x 270
8000Q	Nagy tehergépkocsi	33 792	10,8	618 x 558
7100Q	Nehézármű	33 408	3,9	1004 x 914

A LeCroy bemutatta az első gépjármű-buszanalizátort

Az oszcilloszkóp-alapú műszerek, amelyek a mérnök nyelvén beszélnek – CAN-dekódolás szimbolikus formátumban

A LeCroy a gépjármű-buszanalizátor (VBA) piacra dobásával egy új tesztelési paradigmát alkotott meg: az első olyan oszcilloszkópot, amely a „mérnök nyelvén beszél”, és a soros CAN-adatokat szimbolikus (alkalmazási szintű) szövegbe dekódolja. Most először van lehetősége a mérnöknek a teljes CAN protokollstack információ (szimbolikus, hexadecimális kódú, elektromos jel) megtekintésére (olyan további áramköri elektromos jelekkel együtt, mint szenzorbemenetek, feszültség-szintek, tranziensek stb.) és egyúttal standard vagy speciális oszcilloszkóp egyidejű használatára. Ráadásul akár négy különböző CAN-busz dekódolható egy időben. A VBA minden CAN-buszos elektronikus vezérlőegységet (ECU) vagy komplett elektromos járműhálózatot tervező kezébe kivételes értéket ad. Az újdonsággal újraértelmeződik az ECU-tervező mérnök kezébe adott segédeszköz fogalma.

A VBA a következő egyedi funkciókat biztosítja

- Több CAN-busz információinak komplett megjelenítése a CAN fizikai rétegből és a protokollstackból
- Kompatibilitás az ipari szabványú DBC-adattáblákkal
- Társított, CAN-en kívüli elektromos jelek megjelenítése
- Egyedi, automatizált időzítésű mérések statisztikai és grafikus nézetrel
- CAN-adatok kinyerése üzenetfolyamból, újraskálázás, decimális megjelenítés
- PWM-jelanalízis
- Standard 2 Mpont/csatorna memória (opcionálisan 24 Mpont)
- 5 gigaminta/s mind a négy csatornán
- Akár 1 GHz sávszélesség
- CAN- és elektromos jelalapú indítás események elkülönítése

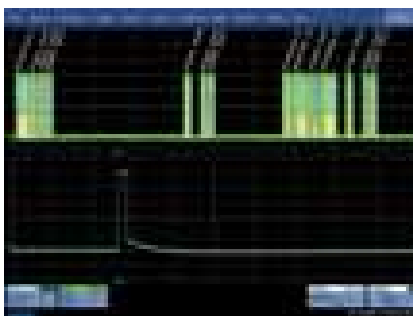
Ipari szabványú DBC-adattáblák támogatása

A VBA a DBC-adattáblák alapján képes szimbolikus dekódolásra. A népszerű WaveRunner 6000A-sorozatra épülő VBA új funkciókat ad a korábban kiadott

CANbus TD-hez (Trigger, Decode) és CANbus TDM-hez (Trigger, Decode, Measure/Graph). Az új funkcióval a mérnök egyszerűbben és intuitívabban érthetik meg a CAN-es ECU-k és járműhálózatok működését, a problémák gyökerét is hamarabb találhatják meg.



1. ábra. Gépjármű-buszanalizátor



2. ábra. A CAN-busz-analizátorral egyszerű a munka

CAN szimbolikus triggerelés

A korábban a CANbus TD-ben debütált, rugalmas CAN-triggerelési funkció kibővített változata található meg a VBA-ban. Az operátor CAN-üzeneteire és jeleire vonatkozó információkat tartalmazó DBC-adattáblákkal egyszerűen választhatja ki az operátor az adott CAN-üzenetet (azonosítót) vagy jelet (azonosítót és adatot), majd adatfeltételt adhat meg indítójelezésre. Ebből kifolyólag nem szükséges fejben lefordítani az adott adatbájtban érkező „ID = 0x410”, „DATA = 3f”, stb. kódolt

üzeneteket, a triggerelésre vonatkozó adatfeltétel szimbolikus beállítható. Az indítójelezés tehát egyszerű, gyors és intuitív, más fájlokra vagy programokra semmilyen vagy minimális kereszthivatkozással valósítható meg, és ezzel együtt nagyobb operátori megbízhatóságot eredményez.

A gépjárműbusz-analizátor csökkenti a time-to-market költségeket

Közismert tény, hogy az új gépjárművek garanciális javításaiért az esetek 50%-ában az elektronikai rendszerben bekövetkezett hibák felelősek. A gépjárművek elektronikai rendszereinek hatékony hibamentesítésére szolgáló eszközökkel ez az arány látványosan csökkenthető, amely az eredő megbízhatóságban és alacsonyabb gyártói költségekben nyilvánul meg – s ez közel sem mellékes szempont a gyártók szemében.

Konfigurációk

A LeCroy Vehicle Bus Analyzer eszközök 500 MHz-es és 1 GHz-es változatokban kaphatók, mindkét esetben négy bemeneti csatornával. A VBA6100A különleges vonzerejét az jelenti, hogy számos, gépjárműiparban dolgozó ügyfél mostanában tervezi 1 GHz-es, általános laboratóriumi célú oszcilloszkópjainak beszerzését. A bemeneti csatornákon az analóg jeleken túl megtekinthetők a CAN fizikai rétegek jelei is. Kiegészítő felszerelések (szondák, buszcsatlakozók) széles választéka is támogatja az újdonságokat.

Rendelési szám	Rövid leírás
VBA6050A	Vehicle Bus Analyzer 500 MHz, 4 csatorna, 5 gigaminta/s mind a négy csatornán, 2 Mpont/csatorna.
VBA6100A	Vehicle Bus Analyzer 1 GHz, 4 csatorna, 5 gigaminta/s mind a négy csatornán, 2 Mpont/csatorna.
VBA-M	4 Mpont/csatorna. (8 Mpont átlapoltan) memóriaoptió a VBA-hoz
VBA-L	8 Mpont/csatorna. (16 Mpont átlapoltan) memóriaoptió a VBA-hoz
VBA-VL	12 Mpont/csatorna. (24 Mpont átlapoltan) memóriaoptió a VBA-hoz

Gépjárműmotor-menedzsment (5. rész)

SIPOS GYULA

Üzemanyag-ellátás

A befecskendezéses üzemanyag-ellátás sarkalatos problémája a tápnyomás előírt és állandó értéke. Az injektorok által szállított mennyiség szabályozása kizárólag a befecskendezési idő segítségével lehetséges, így a kezdeti, a stabil és a nyomáslengésektől mentes, konstans tápnyomás létfontosságú.

Üzemanyag-szivattyú

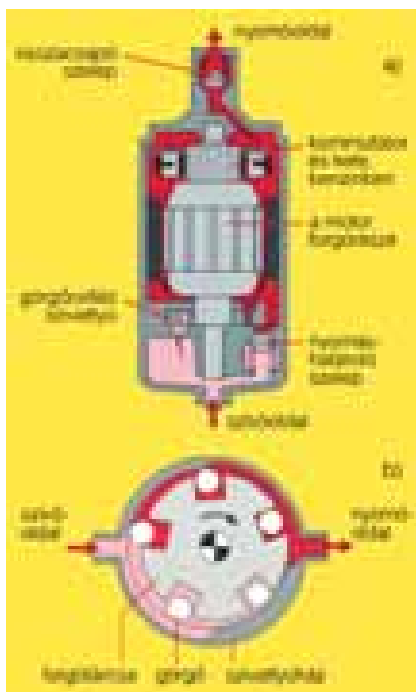
Kompakt egység, amelyet kezdetben az üzemanyagtartály és az üzemanyagszűrő között, az üzemanyag-vezetékben („inline”) helyeztek el, rendszerint a gépkocsiszekrény alsó részén. Az utóbbi években az üzemanyag-szivattyút már az üzemanyagtartályba („intank”) építik be, egy speciális tartó segítségével. Ez tartalmazza a szívóoldali üzemanyagszűrőt, a szintjelzőt, egy kisebb edényt a tartalék üzemanyag számára, továbbá a csatlakozásokat (üzemanyag ki- és visszafolyó cső, kábel dugaszok).

Szerepe az üzemanyag felszívása és továbbítása a finomszűrőn keresztül az üzemanyag-ellátó (-befecskendező) egységhez. Az üzemanyagrendszerben az állandó nyomásról a nyomásszabályozó és a nyomástároló gondoskodik. A szivattyú a gyújtás rákapcsolása után azonnal indul. Biztonsági áramkör gondoskodik arról, hogy bekapcsolt gyújtással, de álló motornál (pl. balesetnél) a szivattyú áramot ne kapjon.

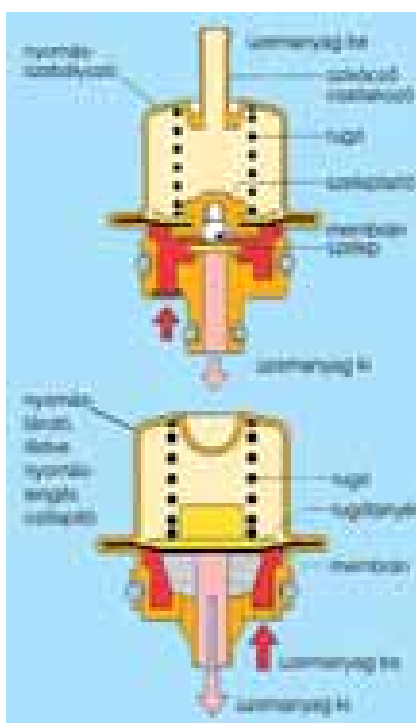
Az üzemanyag-szivattyút voltaképp két fő részből áll. Az üzemanyag továbbításáról pl. görgős-cellás (30. ábra), illetve egy- vagy kétfokozatú, oldalcsatornás, kerületi csatornás, belső fogazású fogaskerék- vagy lapátkoszorús stb. szivattyú gondoskodik, amelyet a vele egybeépített, állandómágneses gerjesztésű, komutátoros forgórészű villamos motor hajt.

A motor hűtéséről maga az üzemanyag(!) gondoskodik, ugyanis a benzin átáramlik magán a motoron is. Robbanásveszély azért nem áll fenn, mert a szivattyúházban nincs gyúlékony keverék.

A görgőcellás szivattyú (30.b ábra) esetén a szivattyúházban excentrikusan elhelyezett forgótárcsa kerületén levő hornyokban fémgörgők vannak, ame-



30. ábra. Üzemanyag-szivattyú



31. ábra. Tápszivattyú nyomásszabályozása

lyeket a centrifugális erő a szivattyúház falához szorít. Ezek a görgők szolgáltatják a tömítést. Az üzemanyagot a görgők által határolt üregek szállítják. A túl nagy nyomás kialakulását határolószelep, a visszaáramlást visszacsapószelep akadályozza meg.

A különféle szivattyúk fejlesztése állandóan napirenden van, típusválasztékuk jelentős.

Nyomásszabályozó, -tároló

A tápszivattyú fölös mennyiségben szállít üzemanyagot a befecskendezőrendszer számára. Az így kialakuló nyomásviszonyok egyrészt a tápszivattyú jellemzőitől, másrészt a környezeti (pl. légköri) nyomásviszonyoktól függenek. A befecskendezéses üzemanyag-ellátás alapkövetelménye a nagymértékben állandó, meghatározott (jellemzően 100 kPa) értékű tápnyomás. A szabályozásról mechanikus eszközök gondoskodnak (31. ábra), elektromechanikai eszközökkel történő kiváltásuk napirenden van.

A nyomásszabályozó két kamráját egy rugóterhelésű gumi-szövet-membrán két részre osztja: az egyik kamra szellőzőnyílásokon keresztül a külső térhez csatlakozik, míg a másik kamra üzemanyaggal töltődik fel. A membrán a nyomás függvényében egy szeleplapka útján a szivattyú által szállított többletmennyiséget visszaengedi a táprendszerbe, ezáltal állandó nyomást tartva fenn a befecskendezőszelepeknél.

A motor leállítása során az üzemanyag-szállítás is befejeződik, de az el látórendszerbe több helyen is beépített visszacsapószelepek következtében a rendszerben a nyomás még egy adott ideig fennmarad. Ez meggátolja, hogy a felmelegedett motor által leadott hő következtében a rendszerben buborékok képződjenek. Ezáltal a meleg motor is jól indítható lesz, elkerülve a korábbi évjáratoknál jól ismert, a kánikulai időszakban fellépő nehézségeket.

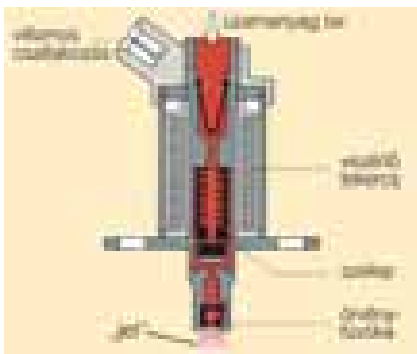
A befecskendezőszelepek ütemes működése és egyes üzemanyag-szivattyúknál az üzemanyag ütemes kilöködése az üzemanyagnyomás lengéseit okozza. Ez zajt kelt, amely átadódhat a karosszériának is. Ezen lengések csökkentésére a nyomásszabályozóhoz hasonló felépítésű *nyomáslengés-csillapítót* is gyakorta beépítenek a benzinellátó rendszerbe. Miután az eszköz a motor leállítása után is tárolja a rendszernyomást, ismertebb neve: *nyomástároló*.

Hidegindító szelep

A motor hőmérsékletétől függetlenül, a motorindítás alatt – korlátozott időtar-

tamra – kiegészítő üzemanyag-mennyiséget fecskendez a motorba (szívócsőbe). A szelep bekapcsolási idejét a *hő-idő-kapcsoló* korlátozza, a motor hőmérsékletének függvényében.

A *hidegindító szelep* elektromágneses működtetésű (32. ábra). A szelep zárótestét nyugalmi állapotban rugó szorítja a tömítéshez. Ha az elektromágneset gerjesztjük, a szeleptest felemelkedik, és szabadabbá teszi az üzemanyag áramlását. Az üzemanyag így a fűvókarészbe jut, ahol megperdül, és igen finomra porlaszva kerül a szívócsőbe. A keverék tehát átmenetileg dúsul, a hidegindítás könnyebb lesz. A modernbb menedzsmentek ezt az üzemiállapotot programból képesek kezelni, így a hidegindító szelepet újabb konstrukciókban már nem alkalmazzák.



32. ábra. Hidegindító szelep

Befecskendezőszelep

Konstrukciója hasonlatos a hidegindító szelephez, de szerepe és elhelyezése attól lényegesen eltérő. A gyakorlatban igen sokféle kialakítása ismeretes. Feladata az üzemanyag bejuttatása a motorba. Közös keverécsatornába vagy közvetlenül a hengerekbe irányítva fecskendezi be az üzemanyagot.

A befecskendezés rendszere lehet állandó (pl. Bosch *K-Jetronic*), vagy hengerenként külön-külön vezérelt (pl. Bosch *Motronic M2.10.3*), továbbá csoportosan vezérelt (Banked, simultaneous injection, pl. Bosch *Motronic M1.7*). Ez utóbbi esetben számos variációt ismerünk. Egyes négyhengeres motoroknál a négy injektor villamosan össze van kapcsolva, és mind a négy azonos időben nyit ki. Más esetben – mint arról korábban már esett szó – két-két (3-3) injektor/henger képez egy-egy csoportot stb.

A hengerenkénti befecskendezés esetében is több megoldás létezik. A *szimulált befecskendezés* esetén valamennyi injektor vagy azok egy csoportja az adott henger dugattyúállásától függetlenül, egyidejűleg nyílik és záródik (általában minden 180°-os forgattyústengelyelfordulást követően). Ennek megfelelően az egyes injektorok vezérlőtekercsei párhuzamos kapcsolásban csatlakoznak a vezérlőelektronikára.

A *szekvenciális befecskendezés* során az egyes injektorok nyitása-zárása az adott henger dugattyúmozgásához igazodik. A nyitási idő a szívási ütemet megelőző pillanatokra esik. Azonosító jeladóként az elosztófejben vagy a vezérműtengelynél elhelyezett Hall-generátort vagy induktív jeladót alkalmaznak.

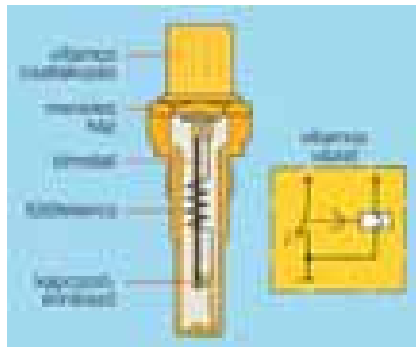
A szelepvezérlés megoldása kétféle lehet. A *hagyományos* (standard injection) megoldás során a szelep a vezérlőjel hatására nyit, ennek hiányában zár. Az *áramszabályozott* vagy *impulzusmodulált* típusú vezérlés során a szelep speciális, folyamatos vezérlőjel-sorozatot kap. A szelep nyitása egy, az átlagosnál erősebb, kb. 1 ms hosszúságú áramimpulzusra történik meg, majd a szelep nyitva tartásához a továbbiakban már egy kisebb kitöltési tényezőjű áramimpulzus-sorozat is elegendő. Ennek erőssége akkora, hogy két impulzus között a szelep még épp nem tud bezáródni, de az ennek során szükséges áram jóval kevesebb, mint ami a szelep nyitásához volt szükséges.

Számos konstrukciós rész megoldás létezik. A befecskendezőszelep általában házból és szelepcsoportból áll. A szelepház tartalmazza a mágnesetekercset és az elektromos csatlakozót. A szelepcsoport szeleptestből, a benne elhelyezkedő szeleptűből és rá helyezett mágneses mozgórészéből áll. Ha a tekercsben nem folyik áram, akkor egy spirálrugó a rendszernyomás segítségével a szeleptűt a szeleptülékre nyomja. Ha a tekercset gerjesztik, akkor a tű – a szelep kivitelétől függően – kb. 0,06 mm-re felemelkedik az üléről. Ekkor az üzemanyag egy gyűrűs hézagon keresztül ki tud lövellni. A szeleptű elülső végén található porlasztócsap gondoskodik az üzemanyag kiváló porlasztásáról.

Az injektor statikus és dinamikus befecskendezési mennyiségei között valamelyes eltérés tapasztalható. Az eltérés a szeleprugótól, a szeleptű tömegétől, a mágneskörtől és a vezérlő végfokozat villamos adataitól függ. Ettől eltekintve, a befecskendezett üzemanyag mennyisége kizárólag a befecskendezési időtartam függvénye. Az injektor tehetetlenségének kicsinek, válaszidejének nagyon rövidnek kell lennie. Ennek érdekében a mágneskört nagy gonddal optimalizálják, és a mágneses mozgórészt, valamint a szeleptűt igen csekély tömegűre készítik, hogy a meghúzási és engedési idők 1 ezredmásodperc alatt akkra adódjanak. Ily módon még a legkisebb mennyiségű üzemanyag adagolása is kellő pontosságu lesz.

Hő-idő kapcsoló

Amint a neve is mutatja, egy olyan villamos fűtésű bimetalldugaszoló, amely a hőmérséklettől függően egy kapcsolót nyit vagy zár. A bimetalldugaszoló egy üreges csavarban van elhelyezve (33. ábra), amelyet a motor hőmérsékletére jellemző helyen rögzítettek. Szerepe a hidegindító szelep bekapcsolási időtartamának meghatározása.

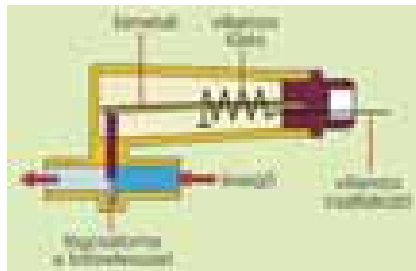


33. ábra. Hő-idő kapcsoló

Mivel a bimetalldugaszoló saját villamos fűtőszel rendelkezik, a kapcsolási időtartam függ egyrészt a felfűtési időtől, másrészt viszont a motor is melegíti a bimetalldugaszolót, tehát a kapcsolási idő függ a környezeti, azaz motorhőmérséklettől is. Hidegindításnál a kapcsolási időtartam elsősorban a saját fűtéstől függ, például -20 °C hőmérsékletnél tipikusan 8 másodperc után kapcsol ki. Üzemmeleg motornál a motorra rögzített bimetalldugaszoló annyira fel van melegedve, hogy ez állandóan nyitva tartja a kapcsolót, tehát meleg motornál nem történik többletüzemanyag-adagolás.

Pótlevegőretesz

A motor indítása után, a felmelegedése során a kenőolaj még hideg, a súrlódási ellenállások nagyobbak, így alapjáratban ezeket járulékos megoldással le kell győzni. Erre a célra szolgált kezdetben a pótlevegőretesz (34. ábra), amely



34. ábra. Pótlevegőretesz

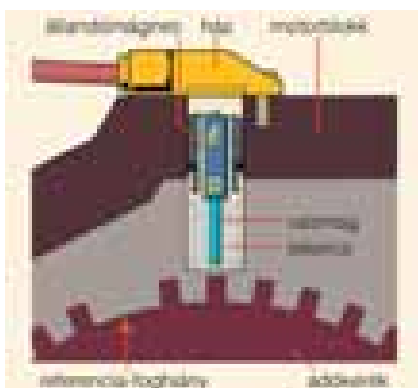
lyet a fojtószelepet megkerülő vezetékbe iktatnak. A megkerülővezetéken keresztül a hideg motor alapjáratban kissé több levegőt kap, amelyet a légmennyiségmérő belemér az eredeti értékbe, és

a menedzsment az üzemanyag-adagolás kiszámításánál figyelembe is veszi.

A pótlevegőretestez egy kis felületű áramlási keresztmetszetet szabályoz, amelyet egy fűtött bimetall működtet a megkerülővezetékben. Felszerelési helye olyan, hogy átveszi a motor hőmérsékletét. Átbocsátó keresztmetszete hideg állapotban a legnagyobb, majd egyrészt a villamos fűtés, másrészt a motorhőmérséklet emelkedése folytán fokozatosan zár. Meleg motornál a pótlevegőretestez már nem lép működésbe. A korszerűbb menedzsmenteknél alapjárat-állító szelepet (ún. „alapjáratú motort”) alkalmaznak.

Forgattyúszög-jeladó

Induktív jeladó, amely a forgattyústengely szög helyzetéről tájékoztatja a menedzsmentet. Beépítési helye általában a lendkerék vagy a forgattyústengely közvetlen közelében van. Felépítését tekintve egy jelentős menetszámú tekercs, erős állandómágnes-maggal, a környezeti hatások (pl. olaj, üzemanyag stb.) ellen védelmet adó tokozással, hőálló kivitelben (35. ábra).



35. ábra. Forgattyúszög-jeladó

A mozgó/forgó alkatrészen (pl. lendkeréken) a körben kiálló lágyvas elemek (általában csapok, ritkábban fogak, hornyok) elhaladnak az érzékelő homlokfelülete mellett, és annak mágneses terét megváltoztatva periodikus, jelentős nagyságú (néhány V-os) jelet generálnak a tekercselésben.

A mozgó/forgó alkatrészen szokásos a csapok (jellemző kiálló elemek) egymástól 10 szögfokra való elhelyezése, így 1 fordulat alatt 36 csap halad el a jeladó előtt. A pontos tengelyhelyzet érzékelését a felső vagy alsó holtpontnál *kihagyott* vagy ritmusban, távolságban *eltolt* csapok teszik lehetővé. Ez minden egyes fordulaton belül jellemző ritmusváltozást okoz, így fordulatszám-jeladóként is használható a szögadó, megfelelő elektronikai háttér mellett. Korábban még két érzékelőt használtak: az egyik a

forgattyústengely pillanatnyi szöghelyzetének, a másik a tengely fordulatszámának azonosítására szolgált.

Az újabb szabályozási rendszerek a korábbinál pontosabb szögérzékelést igényelnek. Ilyen megoldás során a forgattyústengelyen ferromágneses kerék található, például 60 foghellyel, két kihagyott foghellyel. A szenzor működése azonos a már tárgyalttal. A központi egység a kapott jelből négyszögjel-szekvenciát állít elő, mert a gyújtás-szöget a vezérlés során jóval kisebb lépcsőkben kell kiadni. Így a két fogközhez tartozó időtartamot – frekvenciátöbbszörözéssel – négy részre alosztja, a foghiányt pedig az 1. henger meghatározott forgattyústengely-helyzeteként (dugattyúhelyzeteként) azonosítja. A kapott megoldás lehetővé teszi, hogy a gyújtásszöget rendkívül finoman, 0,75 fokoskénti lépcsőkben lehessen beállítani.

Vezérműtengelyhelyzet-jeladó

A vezérműtengely (bűtyköstengely) vezérli a motor szívó- és kipufogószelepeit. Fordulatszáma a forgattyústengelyének pontosan a fele. Ha a motor hagyományos kivitelű gyújtáselosztóval (elosztófejjel) rendelkezik, az elosztó gondoskodik a szikra megfelelő hengerbe juttatásáról. Az elosztófej tengelye általában mechanikus kapcsolatban a vezérműtengellyel, így ugyanakkora fordulatszámmal forog.

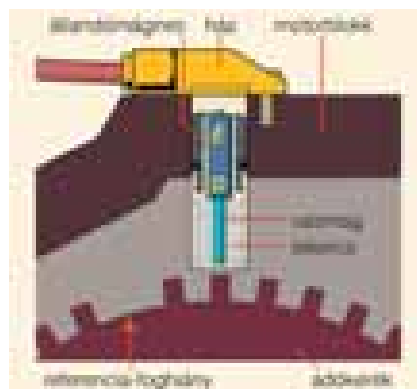
Az újabb menedzsmentek már önmagukban tartalmazzák az elektronikus gyújtáselosztást, amelyhez gyakorta társul a gyertyánkénti külön gyújtótrafó, így a teljes elosztófej-konstrukció – összes szerepét elvesztvén – egyszerűen elmarad. A vezérműtengely helyzetének azonosítására viszont szükség van azért, hogy mindenkor a megfelelő gyertya gyújtótrafójára jusson a gyújtószikra. Ennek érdekében a vezérműtengely forgó blendét tartalmaz, amely – a tengelyhelyzet azonosítása céljából – Hall-érzékelőt vezérel.

Fojtószelep-kapcsoló

A fojtószelep két véghelyzetéről (alapjárat, ill. teljes gáz) ad tájékoztatást a menedzsment számára a fojtószeleppel közösített tengelyű, tokozott, védett kettős végálláskapcsoló (36. ábra).

Alapjáratú motor (szelep)

Ismeretes, hogy a motor alapjáratát számtalan külső/belső körülmény befolyásolhatja. Ennek olyan következménye is lehet, hogy a motor ismételtlen leáll, különösen hideg időben, az indítást



36. ábra. Fojtószelep-kapcsoló

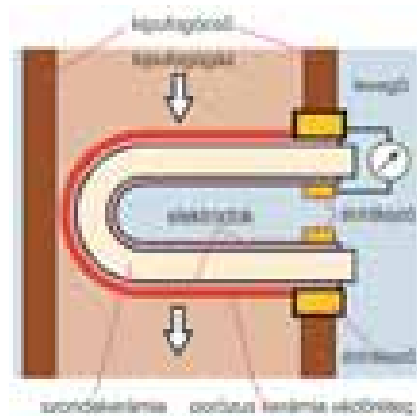
követően. Az alapjáratot ezért a konduktörök különféle módszerekkel szabályozni igyekeznek.

Az egyik megoldás a kartergázok *alapjárat-állítóval* szabályozott visszavezetésén alapszik. Ennek során a szívótorokba az ún. „alapjáratú motorral” (36. ábra), egy szabályozott szelepen keresztül visszajuttatják a mindig valamelyes túlnyomással rendelkező kartergázok egy hányadát. A beavatkozásszerv felépítése, működése némileg a Deprez-műszerre emlékeztet. A „motor” egy állandómágnes terében – erős spirálrugó ellenében, nagyjából negyedfordulatnyit – elforduló 12 V-os tekercs. Ennek a tengelyre rögzítettek – szelepszáró testként – egy elforduló hengerpalást-szegmest, amelyet a „motor” a vezérlőfeszültség mértékében nyit-zár.

A másik szokásos megoldásnál *léptetőmotort* használnak, s ezzel nem a kartergázokat szabályozzák, hanem a fojtószelep finomvezérlése, csekély mozgatása, nyitása-zárása történik, az alapjárat körüli üzemállapotban. Ezáltal elkerülhetők az alapjáratú motor kartergáz-eredetű beszenyeződése okozta problémák.

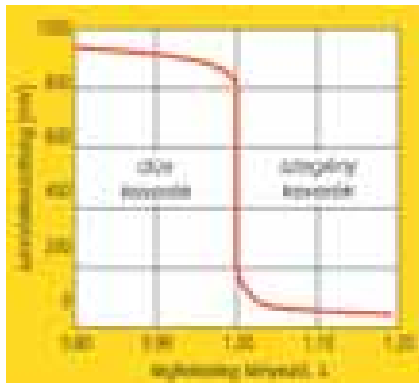
Lambda-szonda

Oxigénérzékelő, amely tájékoztató jelet ad a vezérlőegység számára a kipufogó-



37. ábra. Lambda-szonda

gáz pillanatnyi összetételéről. Lényege egy kúpos, speciális – többnyire cirkónium-oxid-alapú – kerámiatest (37. ábra), amelynek a felülete gázáteresztő platinaelektrodokkal van ellátva. A működése azon alapul, hogy ezen kerámia porózus anyaga 350 °C felett – szilárd elektrolitként – lehetővé teszi a levegő oxigénjének diffúzióját, továbbá villamosan vezetővé válik. Ha az oxigéntartalom az elektród két oldalán különböző, akkor az elektródon villamos fe-



38. ábra. Lambda-szonda kimeneti jele $\lambda = 1$ értéknél

szültség lép fel. Optimális (sztöchiometrikus) levegő-üzemanyag keverék esetén, $\lambda = 1$ értéknél, vagyis amikor a kipufogógázban a légfesleség miatt a maradék oxigén már megjelenik, ugrásfüggvény adódik (38. ábra), s ez a feszültség képezi a mérőjelet.

A hagyományos kivitelnél a szondakerámiát egy becsavarható tok tartalmazza, és védőcsővel, valamint villamos csatlakozókkal készül (39. ábra). A kerámia felületén mikroporózus platinaréteg van, amely egyrészt katalitikus hatása által a karakterisztikát döntően befolyásolja, másrészt érintkezőként is szolgál. A kipufogógáz felőli oldalon – a platinaréteg felett – egy szilárdan ta-

padó, nagy porozitású kerámiaréteg védi az elektródát az égéstermékek erőzós hatásától. Az érzékelő benyúlik a kipufogógáz-áramba úgy, hogy az elektród külső oldalát a gáz körülöblíti. Az érzékelő belső oldala a külső levegővel van összeköttetésben a levegőoldali, szellőzőfurattal ellátott, fém védőhüvelyen keresztül. A kipufogógáz felőli oldal védőcsőve többszörösen résezt és így alaposan átszellőzik, megakadályozva az égésgázok és a lebegő szilárd részecskék lecsapódását.

A fűtött lambda-szonda előnye az, hogy alacsonyabb kipufogógáz-hőmérsékletnél is biztosan működik a keverékszabályozás, például alapjáratban is, továbbá kisebb a működés függése a kipufogógáz-hőmérséklet ingadozásától.

A szonda jelfeszültsége és belső ellenállása a hőmérséklettől függ. Biztos szabályozás csak magasabb hőmérsékleten lehetséges, így a szondát ma már egyre gyakrabban fűtik. Fűtetlen szondánál csak 350 °C felett, míg fűtött szondánál már 200 °C felett lehetséges a megfelelő szabályozás, a szonda ezen érték felett ad kiértékelhető jelet. Az aktív szondakerámiát belülről egy keramikus fűtőelem fűti úgy, hogy az a kipufogógáz hőmérsékletétől függetlenül a 350 °C működési határérték felett maradjon.

A fűtött szonda felépítése (39. ábra) messzemenően hasonlít a fűtetlenre, az eltérést a keramikus fűtőelem (és csatlakoztatása) jelenti. Ezenfelül a fűtött szondában található egy csökkentett áteresztőnyílású védőcső is, amely a hideg kipufogógáz esetén megakadályozza a szonda lehűlését.

A lambda-szonda és az alkalmas szabályozókör segítségével kiváló lehetőség nyílt egy meghatározott levegő-üzemanyag keverékarány felismerésére és javítására, a kipufogógázban levő maradék oxigéntartalom mérése segít-

ségével. Ez ugyanis a motorba bevezetett levegő-üzemanyag keverék minőségére utaló egyik érték. A szonda jele alapján a keverék-előkészítés, -adagolás folyamata szabályozható úgy, hogy a levegő-üzemanyag arány mindenkor $\lambda = 1,00$ -nek megfelelő legyen. A szondafeszültség tehát egyfajta korrigálójelként szerepel.

A jól működő szabályozás arról ismerhető fel, hogy a szonda feszültsége a minimális és a maximális értéke között állandóan változik, azaz közel szimmetrikus négyszöggel alakú. A keletkező feszültség kb. 1 Hz frekvenciájú, a 0,1 V-os és a 1,0 V-os szint között változik.

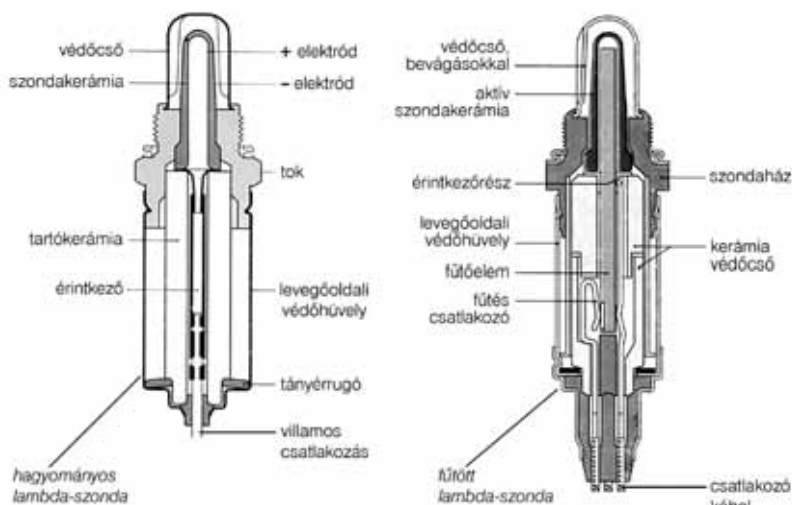
A lambda-szonda segítségével olyan pontosan szabályozható a motor üze-me, az üzemanyag-adagolás, hogy a terheléstől és a fordulatszámától függő minden üzemállapotban a levegő-üzemanyag arány optimális lesz, sőt ebben a motor gyártási pontossága és öregedése sem játszik semmiféle szerepet. Ez a folyamatos és csaknem késedelemmentes keverékbeállítás a feltétele annak, hogy a szonda után a kipufogócsőbe illesztett katalizátor a káros anyagokat jó hatásokkal utókezelhesse.

Amíg a +350 °C szondahőmérséklet el nem érjük, a szabályozás nem működik. A menedzsment ezért az indításhoz közeli időtartományban egy közepes λ , értéket állít be, és a hidegindító szerkezettel vagy programból gondoskodik a keverék dúsításáról.

Gyorsításnál és teljes terhelésnél szükség lehet a $\lambda = 1,00$ értéktől eltérő levegő-üzemanyag keverék beállítására. A menedzsment alapállapota a zárt szabályozási hurok, amely a lambda-szonda segítségével volt létrehozható. Ettől a zárt szabályozási huroktól eltérő üzemmódok is fellépnek a motor üzemvitele során. Mind a gyorsítás, mind a teljes terhelés mellett a menedzsment, az üzemanyag-adagolást az ellenőrzött szabályozásról vezérlésre átkapcsolva (nyílt szabályozási hurok!) a keveréket dúsítja. A gyorsítási vagy teljes terhelési szakasz után a vezérlésről a menedzsment visszkapcsol a szonda által ellenőrzött szabályozásra. A jelzett két üzemmódról érzékelők adnak jelzést a menedzsment számára.

A szabályozás sem a bemelegítés során, sem a normál működést helyettesítő szükségüzemmód (LOS) során nem működik. Ezen üzemmódok során a menedzsment a szükségesnél/optimálisnál dúsabb keveréket állít be, megelőzve a motor tétovázását, legyengülését, lefulladását.

A központi egység a lambda-szonda segítségével képes a különböző tengerszint feletti magasságtérkések, azaz légnyomásváltozások kezelésére, a



39. ábra. Hagyományos és fűtött lambda-szonda felépítése

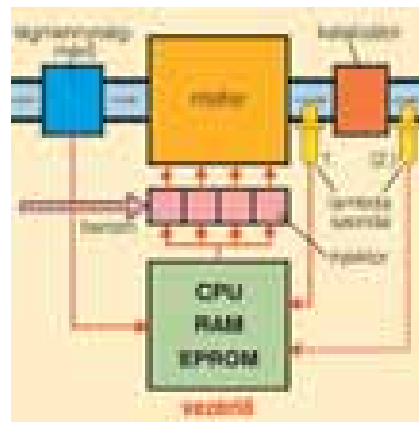
lambda-érték $\pm 1\%$ pontosságú tartására. Ugyanekkor a menedzsment folyamatosan ellenőrzi is a szondát, és megakadályozza, hogy a szabályozás – meghibásodás miatt – huzamosabb ideig valamelyik határhelyzetben maradjon. Ilyen esetben a rendszer szabályozásról vezérlésre kapcsol át, és a motor – az EPROM-ból kiolvasott – közepes lambda-értékkel és egyéb segédadatokkal fog üzemelni.

A lambda-szabályozás – jellegéből következően – mindig már csak utólag képes beavatkozni, hiszen a kipufogógáz minőségéből következtet a helyes levegő-üzemanyag arányra. Így a szabályozás mindig tartalmazni fogja a kipufogógáz átfutási idejével arányos időkésést. Ezért a szabályozórendszerben tervezett („jósolt”) elővezérlést alkalmaznak, amelyet a tervezés és a próbapadi üzem alapján állapítanak meg. Az értékeket az EPROM tárolja. A jármű üzemideje alatt azonban felléphetnek olyan változások, amelyek a tárolthoz képest más elővezérlési időket kívánnának. Ilyen akkor fordulhat elő, ha például

más típusú üzemanyagot tankolunk, mint amire a szabályozás eleve fel volt készítve. Az elővezérlés szabályozója azonban felismeri, hogy állandóan korrigálnia kell a tárolt, névleges elővezérlési értéket, továbbá ismét és ismét ugyanazt a korrekciót kell végrehajtania. A korrigált értékeket azonban a CPU beírja a RAM-ba is, amelynek áramellátása álló motornál is folyamatos. Így a következő indításnál már a névleges érték helyett a korrigált elővezérlési értékkel, optimális lambda-tényezővel indulhat a motor.

Újabban a katalizátor után is beépítenek egy – második számú – lambda-szondát. Ez a szonda sokkal inkább védett a kipufogógázban levő szennyeződésektől, továbbá ez a szabályozási lehetőség szuperponálható az első szonda által nyújtott szabályozásra. Pontosabb és időben stabilabb szabályozást kapunk.

A 40. ábrán a lambda-szabályozás egyszerűsített tömbvázlata látható. A központi egység (a CPU) – elsődlegesen az EPROM adataira támaszkodva – a szívócsőben elhelyezett légmennyiségmérő



40. ábra. Lambda-szabályozás tömbvázlata

egyenfeszültsége (vagy digitális adatai) alapján szelepvvezérlő impulzusidőket állapít meg, amelyet a kipufogócsőben elhelyezett egy vagy két lambda-szonda feszültsége alapján korrigál. A végeredmény: optimális motorhatásfok és minimalizált károsanyag-kibocsátás.

(folytatjuk)

@ Részletes vásár- és konferencianaptár: www.elektro-net.hu

A korszerű utazás új mércét állít!

A járműelektronika igényei egyre inkább a sebesség, az életbiztonság és a környezetbarát működéséért szólnak. A HARTING, amely a járműelektronika piacának vezető szerepét tölti be, megalkotta a digitális kommunikációs rendszert, amely a járműelektronika számára a legbiztonságosabb és leghatékonyabb megoldást nyújtja. A HARTING a legújabb technológiával és a legmagasabb minőségű anyagokkal készíti a járműelektronika számára a legbiztonságosabb és leghatékonyabb megoldást.

HARTING: Hagyományosan újat alkotunk.

HARTING Systems Group AG | Hüttenberg | 42699 Solingen | Telefon: +49 (0) 212 200-0 | Fax: +49 (0) 212 200-2000 | info@harting.com | www.harting.com

Az Nd:YAG-lézer alkalmazása a Robert Bosch Elektronika Kft.-nél

VARGA BERNADETT

1960-ban az első lézer megépítésekor – amely szilárdtestlézer volt – új korszak kezdődött az optikában, a fény tudományában. A szilárdtest-lézerek legfontosabb tulajdonsága, hogy ezzel állíthatók elő a legnagyobb energiasűrűségű és -teljesítményű fényimpulzusok. A lézerek ezt követő rohamos fejlődése sok más területen is új tudományos eredményeket hozott, rendkívül sok érdekes alkalmazást tett lehetővé...



1. ábra. A Rommel berendezésbe épített Trumpf lézeregység (1. lézerfej, 2. vezérlő- és hűtőegység)

LASER

A „LASER” kifejezés egy mozaikszó, amely a következő szavak kezdőbetűiből származik:

- Light – fény,
- Amplification – erősítés,
- Stimulated – indukált,
- Emission – kisugárzott, kibocsátott,
- Radiation – sugárzás.

(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation = fényerősítés indukált fénykibocsátás útján)

A lézereket a lézerfényt előállító közeg típusa szerint szokás megkülönböztetni. Eszerint lehet:

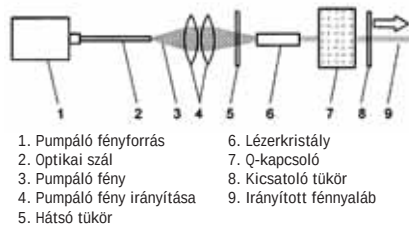
- szilárdtestlézer,
- folyadéklézer,
- gázlézer.

A lézerek alaptulajdonságai:

- monokromatikus,
- párhuzamos,
- együtt rezgő fényhullámok.

Lézerrel olyan pontosságú (pl.: szemműtétek) és felbontású jelölések kialakítására van mód, amelyeket más technológiával nem lehet megvalósítani. Jelölésre és vágásra leggyakrabban CO₂- és YAG-, (amely szintén egy mozaikszó: **Y**ttrium-**A**luminum-**G**arnet), lézereket használnak. YAG-lézerrel (1. ábra) jelölhetők fémek és egyes műanyagok.

A lézerfényt fénypumpálás útján tudjuk létrehozni. Erre a célra alkalmazott Nd:YAG (Neodymiummal szennyezett Yttrium-Aluminum-Garnet) lézerforrások lámpapumpált és diódapumpált kivitelben készülnek. Lámpával pumpált kivitel esetében nagyobb lézerteljesítmény érhető el, azonban sok felesleges hő termelődik, ezért intenzív hűtés szükséges. A diódapumpált lézerek kevesebb hőt termelnek, egyenletesebb nyalábminőséget



2. ábra. A szilárdtestlézer vázlatos felépítése

produkálnak és lényegesen jobb hatásfokkal működnek a lámpapumpált lézerekénél. A dióddal gerjesztett lézernyalábot jóval kisebb pontba lehet fókuszálni, kisebb lézerteljesítménnyel is biztosítani lehet ugyanazokat az eredményeket.



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

Az általunk használt lézeregység diódapumpált szilárdtestlézer, amelyben Nd:YAG, mint lézertest a közvetítő közege. Az 2. ábrán látható a szilárdtest lézer vázlatos felépítése.

Az Nd:YAG-lézer működése

A Robert Bosch vállalat az autóelektronikában az Nd:YAG-típusú lézert a német gyártmányú, Rommel gravírozóberendezésbe épített Trumpf lézeregységgel DataMatrixok égetésére alkalmazza, adatrögzítés céljából.

A fény – mint az közismert – nagy sebességgel (300 000 km/s) terjedő elektromágneses hullámként, ill. tömeg nélküli fényrészekként, fotonok áramaként is felfogható. Az egyes alapszinteket hullámhosszuk különbözteti meg egymástól, pl. a piros fény hullámhossza kb. 600 nm, míg a zöldé kb. 500 nm. Az általunk alkalmazott lézerfény hullámhossza 1064 nm. A lézerek fényében gyakorlatilag egyetlen hullámhossz fordul elő, azaz monokromatikus.

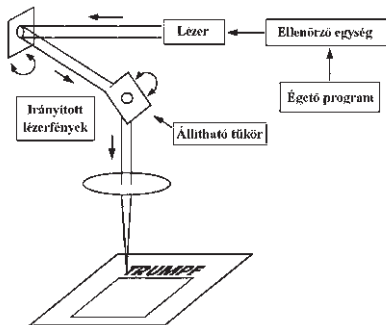
Fénnyel történő pumpálás hatására a YAG-kristályban levő neodímium ionok gerjesztett állapotba, azaz alapállapotukból magasabb energiaszintre kerülnek. A lézersugár kialakulása közben ezek visszatérnek alapállapotba, többnyire indukált emisszió folytán, ami pedig foton kibocsátással jár. A megfelelő irányban haladó fotonok – a tükrökről visszaverődve – újból áthaladnak a lézerkristályon, mellyel további fotonok kibocsátására késztetik a még gerjesztett állapotban levő neodímium ionokat. Ez az oszcilláció és erősítés folyamata.

A nagy energiájú lézerimpulzusok előállításának kulcsa a Q-kapcsoló. Ez a tükrök által alkotott optikai rezonátoron belül helyezkedik el és annak „jósági tényezőjét” hivatott nagyon rövid idő alatt változtatni, ezzel optikailag megnyitva vagy lezárva a rezonátort.

A Q-kapcsoló által átmenetileg lezárt rezonátorban nem tud oszcilláció beindulni, így a lézerkristály teljesen felgerjeszthető. A Q-kapcsoló nyitása után a lézernyaláb 10 nanoszekundum nagyságrendű idő alatt alakul ki, egy nagy energi-

ájú impulzust eredményezve. Ezzel a folyamattal másodpercenként akár 100 000 lézerpulzust, lövést is elő tudunk állítani, melyek energiája a $\mu\text{-mJ}$, teljesítménye a 10...100 kW nagyságrendébe esik.

A lézernyalábot ezek után összefókuszáljuk, akár egy 50 mikrométeres átmérőjű foltba, mely a megmunkálandó anyag felületén óriási teljesítménysűrűséget eredményez. Ez a felületen robbanásszerű anyageltávolítást idéz elő, melynek hatására mikrométer dimenziójú anyagdarabkák formájában távoznak a felesleges rétegek.



3. ábra. A Rommel gravírozóberendezésben alkalmazott Tumpf-lézer működése

Az Nd:YAG-LASER előnye

A lézerrel történő anyagmegmunkálás számos előnnyel jár:

- A megmunkálás a munkadarab érintése nélkül történik, ezáltal annak fizikai igénybevétele minimálisra csökken.
- Minden szükséges paraméter számítógépes rögzítésre kerül, így a jelölés bármikor megismételhető az eredetivel azonos eredménnyel. A számítógépes feldolgozás szükségtelené teszi a maszkok és hasonló segédeszközök alkalmazását.
- A jelölés megtervezése és megvalósítása között rendkívül rövid idő telik el. A jelölés paraméterei a felmerülő igényeknek megfelelően változtathatóak, a jelölőgép átállítása egy újabb jelölési feladatra másodpercek alatt történik.
- A lézerrel készített jelölések ellenállnak a kopásnak, a környezeti behatásoknak és az oldószernek.
- Az Nd:YAG-lézer beruházási és működtetési költsége ugyan magasabb, mint a CO_2 -es lézeré, de előnye, hogy nagyobb a megmunkálhatósági felület.

A lézerparaméterek beállítása

A Robert Bosch Elektronika Kft. hatvani telephelyén az Nd:YAG-lézereket adat-rögzítésre, azaz DataMatrix kódok égetésére alkalmazza.

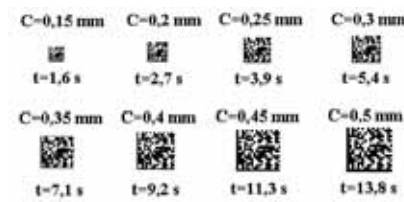
Az DataMatrix gravírozása a nyomtatott huzalozású lemez (továbbiakban NYHL) forrasztásgátló lakkbevonat (Solder Mask Top) rétege alá tervezett réz fóliára történik. A rézfelületre való égetés tartósabb, mint az áramköri lemez lakkrétegbe való égetés. Gravírozás során az anyag elpárolog vagy elég a lézersugár hatására.

A következő paraméterek befolyásolják az égetési minőséget:

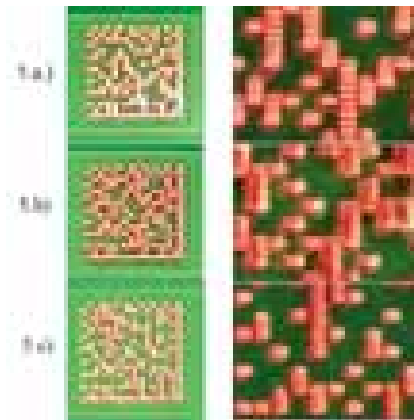
- a lézer teljesítménysűrűsége százalékban, P [%],
- az eltérítőtükrök sebessége, v [mm/s],
- a lézernyaláb frekvenciája, f [kHz],
- a forrasztásgátló lakkbevonat vastagsága, h [μm],
- a forrasztásgátló lakkbevonat összetétele,
- a DataMatrix-cella mérete, C [mm].

A felsorolt paraméterek közül az első három a lézer beállításától függ, a többi az NYHL minőségére, az utolsó pedig a DataMatrix méretére vonatkozik. A lézerparamétereknek jelentős hatása van az égetés minőségére és az égetési folyamat időtartamára, ezért úgy kell beállítani a lézert, hogy a DataMatrix jól visszaolvasható legyen.

Az égetési időtartam nagyjában függ a DataMatrix celláinak méretétől. Minél nagyobb a cella mérete, annál nagyobb lesz egy DataMatrix égetési ideje (4. ábra).



4. ábra. A különböző méretű DataMatrixok égetési ideje
C: a DataMatrixban egy cella mérete
t: a DataMatrix égetési ideje

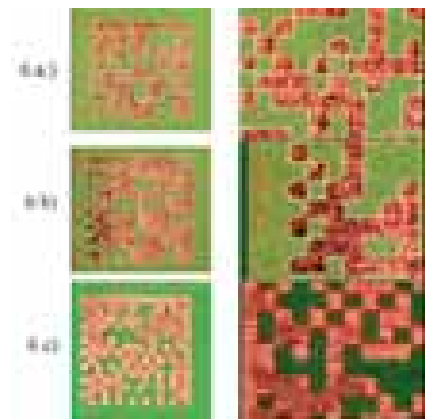


5. ábracsoport. Különböző égetési paraméterekkel, de ugyanarra az áramköri lemezre gravírozott DataMatrixok.

A 5. és 6. ábracsoport bal oldalán 3x3 mm-es DataMatrixok, jobb oldalon ugyanezen DataMatrixok 30-szoros nagyításban láthatók. A három DataMatrix ugyanarra a NYHL-re került égetésre, de különböző lézerbeállításokkal. Akkor jó az égetés minősége, ha folytonos az égetési vonal, ahogyan a 5. ábracsoporton is látható.

Az égetés során dupla, azaz két égetést alkalmazunk egy időben, amelyek lézerparaméterei különbözőek. Az első égetéssel, amely nagy lézerteljesítményű (pl.: 99%), alacsony tükrösebségű (pl.: 300 mm/s) és közepes frekvenciájú (pl.: 16 kHz) lézerparaméter-beállítások mellett eltávolítjuk a rézlemez felülete felett lévő forrasztásgátló lakkbevonatot.

A második égetés során, ahol alacsony lézerteljesítményt (pl.: 40%), nagyobb tükrösebséget (pl.: 1300 mm/s) és egyben nagy frekvenciát (pl.: 35 kHz) alkalmazva egy finomégetést végzünk, amellyel szabályosabbá és egyben olvashatóbbá válik a cella négyzetes mérete és alakja.



6. ábracsoport. Különböző és rosszul megválasztott égetési paraméterekkel gravírozott DataMatrixok

Ha nem megfelelően választjuk meg a paramétereket, amelyek szoros összefüggésben vannak egymással, akkor rossz égetési minőséget kapunk, mint ahogy az a 6. ábracsoporton is látható.

Az 6. a) ábrán az égetési paraméter választottuk meg rosszul, ugyan a cella mérete és alakja szabályos, de a DataMatrixot nem tudjuk olvasztani.

Az 6. b) ábrán a rossz lézerparaméter mellett még a forrasztásgátló lakk réteg magassága sem volt egyenletes. Látható, hogy a DataMatrix bal oldalán erősebb a gravírozás.

Az 6. c) ábrán ránézésre nem tűnik rossz minőségűnek, de nagyítva már észrevehető hogy helyenként erősebb volt az égetés. Ez adódhat a lézer nem egyenletes teljesítményleadásából, vagy abból, hogy az állítható tükör nem tudja biztosítani a megfelelő sebességet.

A lézertechnológiát számos más területen is előszeretettel alkalmazzák, ilyenek például a mindennapi lézerek: CD-lemez-lejátszó, vonalkód-leolvasó, lézeres sebességmérő, lézernyomtató stb., de a gyógyászatban is népszerűvé vált használatuk: lézeres szem- és plasztikai műtétek.

Az autóelektronikai gyártásban is egyre elterjedtebb az új lézeres adatrögzítési technológia, amelynek legnagyobb előnye a kisebb méret, de előny a nagyobb adatmennyiség és tartósság is.

A Robert Bosch vállalat mindig is híres volt a fejlesztéseiről és előszeretettel

alkalmazza az új lézeres technológiákat, ezáltal biztosítja a folyamatos fejlődést és versenyképességet.



További információ:
bernadett.varga@hu.bosch.com

Rákapcsol a Bosch

IFJ. LAMBERT MIKLÓS

A páratlan fejlesztési teljesítményt felmutató, szabadalmakat átlagban óránként produkáló Robert Bosch GmbH immár több mint 100 éve állít elő finommechanikai és elektrotechnikai gyártmányokat, a lap jelenlegi számában kiemelt gépjárműiparban a kezdetek óta jelen van. A Gerlingen bei Stuttgartban székelő, vezető gépjárműipari beszállító a világ 130 országában tevékenykedik. Magyarországon 2000 óta folytat fejlesztési tevékenységet, és idehaza összesen mintegy hatezer főt foglalkoztat. Cikkünk a Bosch általános gépjárműelektronikai fejlesztési tevékenységét mutatja be...

A Bosch Magyarországon

A Bosch Magyarországon egy gyártóbázist működtet Hatvanban és egy fejlesztési központot Budapesten. A budapesti intézetben magyar mérnökök is dolgoznak kutató-fejlesztői területen. A németországi anyacég céljait német vezetés valósítja meg.

Magyarországi fejlesztéseinek jelentőségét kihangsúlyozandó, a Bosch október 18-án új fejlesztési központot adott át Budapesten. Ennek keretében 5000 négyzetméteren bővítette a gépjármű-elektronikai, az energia- és karosszériarendszerek, valamint a sebességváltó-vezérlések fej-



2. ábra. Az ECB új, Gyömrői úti fejlesztési központja

lesztését. A terjeszkedés természetesen nem járt létszámemelés nélkül: jelenleg már kb. 120 elektrotechnikai és gépészmérnök, illetve informatikus fejleszt járműipari megoldásokat a Bosch-nál. A legfrissebb bővítés a cég elképzelései szerint nem jelenti a végállomást, a jövőben a munkafeladatok további kiszélesítését tervezi, karöltve a foglalkoztatottak számának járulékos emelésével.

Menetbiztonsági fejlesztések a sorozatgyártmányú autókhoz

A schwieberdingeni fejlesztési központ után Budapest a 4, 5 és 6 fokozatú automata sebességváltó-vezérlések legnagyobb fejlesztési székhelye. 2004-ben alakult egy osztály a járműtechnikai elektronikus vezérlőrendszerek, mint pl. a fékrendszerek, a blokkolásgátló (ABS) és a menetdinamikai szabályozás (ESP) fejlesztésére, 2005-ben a hardver- és a szoftver-, valamint a termékfejlesztés kiépítését erősítette a vállalat. Ez utóbbi a szenzorfejlesztések mérnöki támogatását jelenti, mind az elektronikus stabilizációs rendszerek (ESP) elfordulásszenzorának, mind és a légzsákvezérlések gyorsulásszenzorának mechanikai konstrukcióját, illetve szimulációját.



3. ábra. Automata sebességváltóba integrált vezérlő elektronika

A Bosch fő célja az autóelektronikai fejlesztéseknél a biztonságos, környezetkímélő és gazdaságos megoldások megalkotása. Az elektronika világában az utóbbi évtizedekben példátlan fejlődés ment végbe, így a rendszereikben immár szinte kizárólag elektronikus vezérlőegységek (ECU-k) által irányított megoldásokat találunk. Nélkülük a modern fék- és tüzelőanyag-befecskendezők, légzsákkioldó alrendszerek stb. elképzelhetetlenek lennének. Tervezési, gyártási tevékenységük kiterjed a fékrendszerekre, benzin- és dízelolaj-üzemű motorok befecskendezőire, hibridhajtású rendszerek részegységeire, szenzorokra, vezetősegítő rendszerekre (adaptív sebességtartó automatika – ACC, prediktív fékasszisztens – PBA stb.), multimédia-megoldásokra stb.

A jelenlegi autóiipari alkalmazásokban fejlesztés alatt álló elektronikai rendszerek az úgynevezett domain architektúrán alapulnak. Ez a domain architektúra buszrendszerrel teremt kapcsolatot a különböző funkcionális egységek (domainek) között (mint pl.: karosszéria, erőátvitel, biztonság és multimédia). Egy domainen belül egy vagy legfeljebb néhány vezérlőegység van, az egész rendszer komplexitásának kézben tarthatósá-



1. ábra. Henk Becker, az ECB vezetője

Henk Becker (38), német születésű gépészmérnök, tanulmányait a hannoveri és a birminghami műszaki egyetemeken végezte 1989 és 1995 között. 1995 óta dolgozik a Robert Bosch GmbH-nál, jelenleg a Budapesti Fejlesztőközpont (ECB) igazgatója. Ő mutatja be a Gyömrői úton működő intézetet.



4. ábra. Az MM3 elfordulásérzékelő

gához inkább több intelligens helyi megoldást alkalmaznak. A Bosch maga fejleszt és állítja elő e vezérlőegységek mindegyikét, a szükséges alkalmazás-specifikus periféria IC-k mellett – szenzorpiaci elsősegüket kihasználva – az ASIC-eket, mikrohibrid ECU-kat, valamint a mikromechanikai szenzorokat is házon belül fejleszt és gyártja. Ami a fejlesztések szoftveroldalát illeti, többféle megoldással dolgoznak: ugyanúgy alkalmazzák a kereskedelmi forgalomban kapható, magától értetődően state-of-the-art rendszereket (lásd ASCET-SD), mint a saját fejlesztésű, egyéni igényeikre szabottakat, legyen szó elméleti fejlesztésről vagy szimulációról, tesztelésről. Ezek alól az FPGA- és ASIC-alapú beágyazott rendszerek sem jelentenek kivételt.

Világelsőként a tervezési rugalmasság tekintetében is élenjárónak számít a Bosch, mivel az ügyfelek mindenkor igényeinek megfelelően alkalmazzák a szükséges buszrendszereket. A Controller Area Network (CAN) buszrendszert a leggyakrabban az erőátviteli és karosszéria-vezérlési alkalmazásokban vetik be a gyártók, míg a CAN támogatásában kiváló Local Interconnect Network (LIN) rendszert a karosszéria eltérő részein alkalmazzák (ajtók, tükrök, ablakok, egyebek). Az előző kettőhöz képest viszonylag új keletűnek számító Media Oriented Sys-

tems Transport (MOST) buszrendszert – mint azt elnevezése is mutatja – nagy sebességű átvitelt igénylő, kevésbé kritikus jelentőségű információkat továbbító multimédiás rendszerek közötti kapcsolat megteremtésére használják (autórádió, telefon, navigáció). A CAN kifejlesztőjeként a Bosch támogatja e rendszerek mindegyikét, és igen elkötelezett a FlexRay vagy Safe-by-Wire rendszerek fejlesztésében és majdani alkalmazásában is.

A minőség és megbízhatóság elsősorú fontosságot élvez a cégnél mind a tervezésben, mind a gyártásban. Kopást és öregedést csak olyan helyeken engednek meg, ahol azokat a mechanikai igénybevétel indokolja, mint például szűrők, gyújtógyertyák esetében. Az elektronikai rendszerek élettartama a komplett autóéval megegyező. A teljes gyártási folyamat alapvető elemét képező szimulációt rendszer- és alkatrészszerinten is alkalmazák. A funkcionális analízisen túl az érintett alkatrészekben, rendszerekben végeznek vibrációs, hőmérséklet-eloszlási, zajérzékenységi és zajkibocsátási stb. teszteket is. A szimulációból a gyártási eljárás sem marad ki. Üzemeltetnek tesztpályákat nyári és téli körülmények mellett is a gépjárművek dinamikus viselkedésének vizsgálatára, ezen felül számos motor-tesztelő és egyéb laboratóriummal is rendelkeznek a világ minden táján.

Vezetést segítő elektronikus rendszerek fejlesztése

A másik fő terület, a vezetőt segítő elektronikus rendszerek (mint pl. a Predictive Safety Systems), azaz kényelmi berendezések, amelyek biztonsági funkciót is támogatnak. Az utazás biztonságosabbá tétele mellett a vezető felelőssége továbbra is megkérdőjelezhetetlen, mivel ellenőrzése alatt tartja a járművet, így például a fékrendszer vezérlése is az ő kezében marad. A Predictive Safety Systems (PSS) nevű átfogó megoldás első generációja a Predictive Brake Assistant (PBA). A rendszer az ACC radarjainak segítségével képes a potenciális útakadályok érzékelésé-

re, és ilyen helyzetekben felkészül az esetleges balesetre (előkészület vészfékezésre, a fékpofák közelebbi helyezése a tárcsákhoz). A jövőben a PSS további modulokkal egészül ki, ilyen lesz például az Audi Q7 modellben debütáló Predictive Collision Warning-rendszer, amely aktív figyelmeztetést küld a vezetőnek, amennyiben az egy megadott idő-



5. ábra. A PBA első generációja, a PSS

intervallumon belül nem reagál. A PSS evolúciójában természetesen közel sem merül ki a Bosch teljes fejlesztési tevékenysége, megvalósítás alatt áll többek között egy részben autonóm parkolási rendszer is.

Távlati fejlesztés

Ami a jövőt illeti, a benzin- és dízelüzemű motorok vezérlésének további finomítása mellett a sokat ígérő hibridüzemű megoldásoknak is kiemelt figyelmet szentel a vállalat.

Amint láthatjuk, a Bosch a jövőben is mindent meg fog tenni azért, hogy még takarékosabb, biztonságosabb és környezetkímélőbb járművekkel szolgálják ki az autógyárak ügyfeleiket. A folyamatos, minőségi fejlesztőmunka eredményeként biztosak lehetünk abban, hogy a jövőben akár a mai technikai színvonalat is messze meghaladó, izgalmas járművekkel találkozhatunk, amelyek budapesti fejlesztéseket is tartalmaznak.

Hibrid üzemű gépkocsik szuperkondenzátorral és számítógéppel

HARMAT LAJOS

Mit jelent az elektromos hibrid kifejezés a gépkocsiknál?

Alapértelmezésben olyan autót, amelynek meghajtórendszerét kétféle erőforrás táplálja: egy hagyományos belső-

égésű és egy elektromos motor. A megoldás során csökken a kibocsátott káros anyag mennyisége, és a gépkocsi üzemeltetése gazdaságosabbá tehető. Kétféle formáját különböztetjük meg az elektromos-hibrid gépkocsinak;

- a párhuzamos üzemű hibridnél a hagyományos motort és az elektromos üzeműt egyszerre működtetjük,
- a soros hibridnél olyan elektromos gépkocsiról van szó, amelynek van egy kisméretű hagyományos motor-

ja, amely meghajtja az akkumulátorokat töltő áramfejlesztőt, valamint van egy elkülönült elektromos motor magának az autónak a meghajtására.



1. ábra. Hibrid gépkocsi

Számos gyártó foglalkozik a hibrid üzemi gépkocsik fejlesztésével, egyikük, a Holden nevű ausztrál cég, a CSIRO tudományos fejlesztőközponttal együttműködve dolgozta ki saját megoldásának prototípusát, vegyék megoldásukat a szuperkondenzátorok alkalmazási példájaként. A szuperkondenzátorokról korábbi cikkünkben talál az olvasó bővebb ismertetést.

A legtöbb elektromos gépkocsinál a telepek (akkumulátorok) tetemes tömeget képviselnek (mintegy 500 kg-nyit), ami egy kisméretű gépkocsi tömegének felét is adhatja. A CSIRO fejlesztésű elektromos erőforrás jóval könnyebb, alig 200 kg-os, mert a telepeket ún. szuperkondenzátorokkal (vagy más néven ultrakondenzátorokkal) kombinálja. Öt darabból álló telep optimális megoldást nyújt ebben a sajátságos, új, vegyi és mechanikai konstrukcióban. Más, speciális megoldásoktól eltérően, ahol külön az elektromos meghajtás számára fejlesztett telepeket használnak, a CSIRO-megoldás telepei költségkímélők és hosszú élettartamúak.



2. ábra. A Honda hibrid megoldása

A szuperkondenzátorokat már jó ideje használják energiátárolásra elektronikus eszközökben; számítógépekben kedveltebbek is más megoldásnál. A CSIRO-fejlesztésű szuperkondenzátorok első alkalmazását jelenti a gépkocsi-

csipar. Ezek a szerkezetek nagyobbak egy autóakkumulátornál és sokkal nagyobb mennyiségű energiát tudnak tárolni. Tömegük kisebb, mint az akkumulátoroké, előnyük, hogy energiafelvételük és -leadásuk sokkal gyorsabban zajlik azoknál. A szuperkondenzátorok és telepek (akkumulátorok) kombinálásával a rövid idejű csúcsigénybevételeknél, pl. gyorsításnál fellépő többletenergia-igény könnyen fedezhető.



3. ábra. Szuperkondenzátorok

A Holden hibrid gépkocsija parallel típusú, négyhengeres, belsőégésű motorral és elsőkerék-meghajtású elektromos motorral. Ezek az erőforrások párhuzamosan működtetve olyan teljesítményt nyújtanak, ami összehasonlítható egy Commodore gépkocsiéval, de közben az üzemanyag-fogyasztás és a szénhidrogén-kibocsátás nagymértékben csökken. A gépkocsi kialakítása teljesen hagyományos, anyaga alumínium, emiatt tömege csekély, az elektromos meghajtású olajszivattyú pedig segít csökkenteni a belső rezgéseket, és növeli az üzemanyag-felhasználás hatékonyságát. Az elektromos motor a hagyományos motor üzemenkor, ill. fékezéskor generátorként működik, visszatölti az akkukat.

Az energiafelhasználást egy számítógép felügyeli (EMC, Energy Management Computer), a Holden hibrid technológiáját reprezentáló „szuperkomputer-agy”-ként. Koordináló szerepe akkor kerül előtérbe, amikor meg kell választani, hogy melyik motorról menjen a meghajtás, vagy szükség van-e együttes üzemre a maximális hatékonyság eléréséhez. Gyorsításkor az elektromos motor ráségít a hagyományos motorra. Folyamatos menetnél, amikor az akkumulátorok fel vannak töltve, a gépkocsit csak az elektromos

motor hajtja. Ha a telepek töltési szintje kritikusan lecsökken, akkor a hagyományos motor kezd üzemelni, és hajtja a kerekeket. Egyidejűleg az elektromos motor generátor-szerepbe lép, és tölti az akkukat és a szuperkondenzátorokat a későbbi felhasználáshoz.

A hagyományos gépkocsinál megálláskor a mozgási energia a fékeken keresztül disszipálódik, ahol a fellépő súrlódás során a kinetikus energia hővé alakul, és hasznosítás nélkül elvész.



4. ábra. Számítógép felügyeli az energiaelosztást és -felhasználást

A Holden hibridnél ezt a kinetikus energiát elektromos energiává alakítják, a későbbi felhasználás céljából a szuperkondenzátorokat és az akkumulátorokat töltik fel vele.

A prototípus-gépkocsi esetén ezzel a módszerrel a felhasznált üzemanyag mennyisége a felére volt csökkenthető, mivel a szokásosnál kisebb méretű benzinmotor könnyebb, nem üzemel folyamatosan, a szénhidrogén-kibocsátás pedig drámai módon lecsökken, a környezet hasznára.

Hibrid gépkocsit vezetni csaknem ugyanolyan érzés, mint a hagyományost, kivéve, hogy az elektromos működés miatt ez sokkal csendesebb. A vezetőnek nincs gondja a motorok közötti kapcsolattal, a másodperc törtrésze alatt dönt és intézi az EMC. Egy lassú kamion megelőzése sem gond, a gyorsításhoz szükséges pluszerőt könnyen megkapjuk az elektromos ráségítésből. A szuperkondenzátorból pedig ajándéknak tekinthető energia-utánpótlást kapunk.

A Holden és a CSIRO a prototípusal kapott tapasztalatok felhasználásával folytatja tovább hibrid meghajtási kísérleteit.

További információ:

www.elektro-net.hu/cikkek/ujanyagokazelektronikaban.htm
www.greencarcongress.com/2004/11/holden_gm_and_c.html
www.holden.com.au/images/downloads/holden_hybrid_2.pdf
www.google.com/search?q=cache:gCuV6EQBeLAJ:www.holden.com.au/images/downloads/holden_hybrid_2.pdf+supercapacitors+automotive&hl=hu



Passzív EMI-szűrő szervokormány-elektronikához



Bódis-Szomorú András
V. évf. villamosmérnök-
hallgató BME, MIT
Beágyazott Rendszerek
főszakirány

BÓDIS-SZOMORÚ ANDRÁS

A személygépjárművek szervokormányrendszerében található motorvezérlő elektronika ma már korszerű MOSFET-es (esetleg IGBT-s) kapcsolóüzemű teljesítményvégfokot tartalmaz, a nagy kimenőteljesítmény és a jó hatásfok elérése érdekében. A megoldás hátránya azonban, hogy a végfok működése jelentős vezetett-zavar-kibocsátással jár. Az emisszió szintjét számtalan szabvány korlátozza, ezért szükséges valamilyen zavar-szűrési megoldás alkalmazása. A hely- és költségtakarékos megoldás azonban nem triviális, hiszen a végfok teljesítménye a 2 kW-ot is elérheti, miközben 200 A-es négyszögimpulzusokban veszi fel az áramot

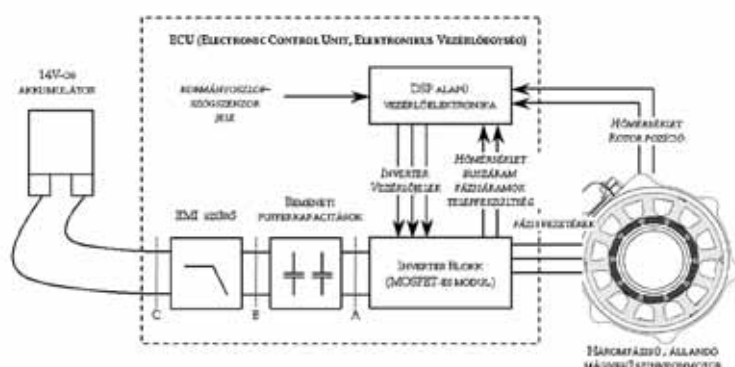
A különféle szervorendszerekben egyre elterjedtebb a kefe nélküli háromfázisú egyenáramú motorok alkalmazása. Egy ilyen rendszer felépítése látható az 1. ábrán. A motor vezérléséhez néhány mΩ-os csatorna-ellenállású MOSFET-ekből felépített, nagy teljesítményű integrált invertermodult használnak. Megfelelő vezérlés esetén ezzel lehetséges egy egyenfeszültségű megáramlításból váltakozó kimeneti áramokat előállítani (elektronikus kommutáció).

A fázisáramok úgy jönnek létre, hogy a vezérlés minden fázison az alsó és felső MOSFET-et alternáló üzemben kapcsolgatja, és így a fázison névlegesen 12 V-os PWM-feszültséggel jelenik meg. A motor tekercseinek integráló hatása miatt a fázisáram jelalakja nem követi a feszültségét. Egy konkrét alkalmazási példában a motor villamos tehetetlensége kb. 4 ms időállandóval jellemezhető, a kapcsolási frekvencia pedig 20 kHz, tehát a PWM-vezérlés periódusideje (50 μs) jóval kisebb, mint a villamos időállandó.

A motor szinkron fordulatszámra képes forogni, azaz a permanens mágneseket tartalmazó forgórész pólusai együtt forognak a fázisáramok által gerjesztett forgó mágneses térrel. A fordulatszámot a szinuszos fázisáramok frekvenciájával lehet vezérelni. Ugyanakkor a motor tartónyomatékot fejt ki, amennyiben a fázisokban folyó áramok egyenáramok.

A PWM-jelek egy olyan komparátor kimenetén keletkeznek, amelynek egyik bemenetén egy 20 kHz-es háromszöggel fut, míg a másik bemenetén a kitöltési tényezőnek megfelelő komparálási szint állítható be (ez a hardver rendszerint a vezérlő DSP-be van integrálva).

Az „A” jelű vezetékeken az inverter 100–200 A-es impulzusok formájában veszi fel az áramot. Ezek a 3. ábrán lát-



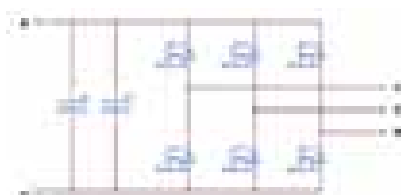
1. ábra. A szervokormány-elektronika vázlatos felépítése

ható módon keletkeznek. Amikor mindegyik fázison az összes felső MOSFET ugyanabban az állapotban van, olyankor a motor tekercsei az inverteren keresztül rövidre vannak zárva, és az egyenfeszültségű betáplálás irányából nincs áramfelvétel. Mivel fűrészjel helyett háromszögjellel állítottuk elő a PWM-jeleket, ezért az áramimpulzusok periódusonként kétszer jelentkeznek.

Ezek azok az impulzusok tehát, amelyeknek a hatása nem jelenhet meg a jármű egyenfeszültségű hálózatán.

A továbbiakban egy konkrét alkalmazási mintapéldán keresztül tekinthetjük meg az emisszió mértékét, a szűrő tervezésének egyes lépéseit és a tervezés során felmerülő problémákat.

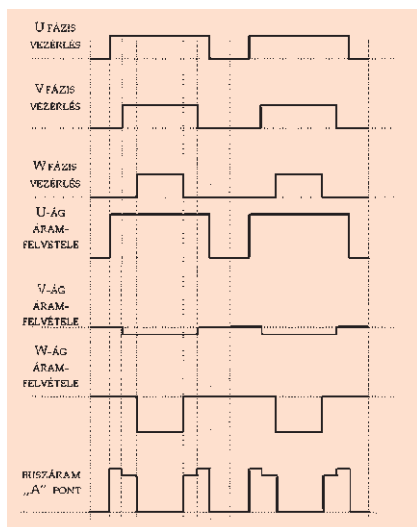
Azt, hogy zajkibocsátás szempontjából a legrosszabb esetben milyen áramok alakulhatnak ki, és milyen PWM-kitöltési tényezők mellett, egy összetett invertermodellel határozhatjuk meg (PSPICE). Ezzel szemben az inverter blokk lényegében jó közelítéssel helyettesíthető egy áramgenerátorral. A worst-case áram jelalakjának meghatározásához tehát célszerű a már említett komplex modellt használni, és a szimulációs idő minimalizálása érdekében a



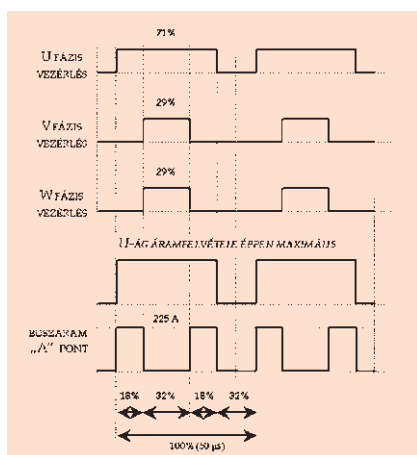
2. ábra. A teljesítményblokk felépítése (MOSFET modul- és pufferkapacitások) későbbiekben az ebből kapott áramgenerátorral modellezni a teljesítményblokkot.

A modellek időben állandó kitöltési tényezővel dolgoznak (álló, tartónyomatékot kifejtő motor), azonban az álló motornál kapott worst-case becslült pulzáló kitöltési tényezők (azaz forgó motor) mellett is jól jellemzi a rendszer maximális zajosságát. Forgó motor tekercseibe kisebb a betáplálható áram, tehát kisebb az áramimpulzusok magassága is, ami kisebb zavarkibocsátást eredményez. Természetesen forgó motornál a zaj spektruma is megváltozik egy kissé, de a változás mértéke nem mérvadó.

A zajkibocsátás szintje akkor a legnagyobb, amikor a modellgenerátor 50%-os kitöltésű, maximális magnitúdójú áramimpulzusokat generál. A va-



3. ábra. Az impulzusszerű áramok keletkezése



4. ábra. Áramimpulzusok a legnagyobb interferencia és maximális MOSFET-áramterhelés esetén

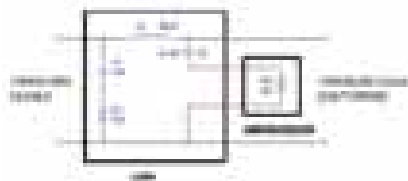
lóságban is létező mintarendszerben azonban csak 50%-nál kisebb kitöltési tényezők fordulnak elő az áramban. A valóságos rendszer maximális áramfelvétele 80 ... 100 A. A komplex szimulációs áramkörben a PWM-kitöltési tényezőket ehhez a paraméterhez igazítva azt kapjuk, hogy az „A” ponton (2. ábra) 50 μ s-onként két 225 A-es négyyszögimpulzus alakul ki, amelyek egyenként 18% kitöltési tényezővel jellemezhetők (9 μ s szélesek). Ez a worst-case szituáció (4. ábra) akkor alakul ki, amikor két fázis PWM-jelének kitöltési tényezője minimális, a harmadik fázison pedig maximális.

Ekkor esetünkben a harmadik fázis MOSFET-jeire éppen maximális áramterhelés jut. Ugyanakkor erre az esetre teljesül, hogy a két áramimpulzus a PWM-perióduson belül szimmetrikusan helyezkedik el, tehát az áram alapharmonikusa 40 kHz-es. Más kitöltési tényezőknél a szimmetria kissé meg bomlik, és ez egy kis csúcsot eredmé-

nyez a spektrumban 20 kHz páratlan számú többszöröseinél is. A 20 kHz-es komponens azonban jóval kisebb a 40 kHz-esnél, ezért nem követünk el nagy hibát, ha a továbbiakban csak az előbbi esettel foglalkozunk. Így ugyan nincs 20 kHz-es csúcs, de a zajkibocsátás szintje jóval magasabb (kis kitöltési tényező-változás, azaz a szimmetria kismértékű megbontása is nagy változást jelent az áramimpulzusok magasságában).

A modellben tehát először is használnunk kell egy a fenti impulzusokat létrehozó áramgenerátort. Emellett a rendszer nem működhet pufferkapacitások nélkül, mert a táp- és földvezetékek véges impedanciái lehetetlenné teszik a működést ekkora áramimpulzusok esetén. Ahhoz, hogy – ideális kapacitást feltételezve - 0,1 V-nál kisebb feszültség-ingadozást okozzon a működés, kb. 1,3 mC töltés lokális tárolása szükséges. A pufferelést ennek megfelelően négy 5 mF-os speciális, autóiipari célokra gyártott alumínium-elektrolitkondenzátor végzi (nagy áramingadozás és mechanikai rázkódás elviselése, hosszú élettartam stb). A valóságos kapacitás impedanciamenetét, és így a zajkibocsátás mértékét azonban jelentősen befolyásolja két fontos tényező: az ekvivalens soros induktivitás (ESL) és az ekvivalens soros ellenállás (ESR). Az említett kapacitások snap-in típusúak (bepattintható, azonos oldali kivezetések), így az ESL értéke kapacitásonként nagyon kicsire szorítható (10 nH). Az ESR értéke is kicsi, ugyanis az ESR nagyobb elektrolitkondenzátoroknál jellemzően kisebb. A négy párhuzamos kapacitás eredő ESR-je kb. 5 m Ω , ESL-je 2,5 nH. Ezek ugyan messze vannak az ideáltól, mégis nagyon jó értékek számítanak gyakorlati szempontból, és kompenzációjuk 100 MHz alatti frekvenciákon nehézkese.

Eddigi szimulációs modellünkben tehát egy áramgenerátor és a pufferkapacitások eredő, soros modellje szere-



5. ábra. A mérésekhez használt LISN

pel. Hiányzik még a hálózattoldali lezárás. A hálózattoldali impedancia azonban sok fejtörést okoz az EMI-szűrők tervezői számára, ugyanis ez az impedancia rendszerről rendszerre más és más, ráadásul időben is változik. Azért, hogy ennek ellenére a zavarok mérését, a rendszer és egyúttal a zavaroszűrők

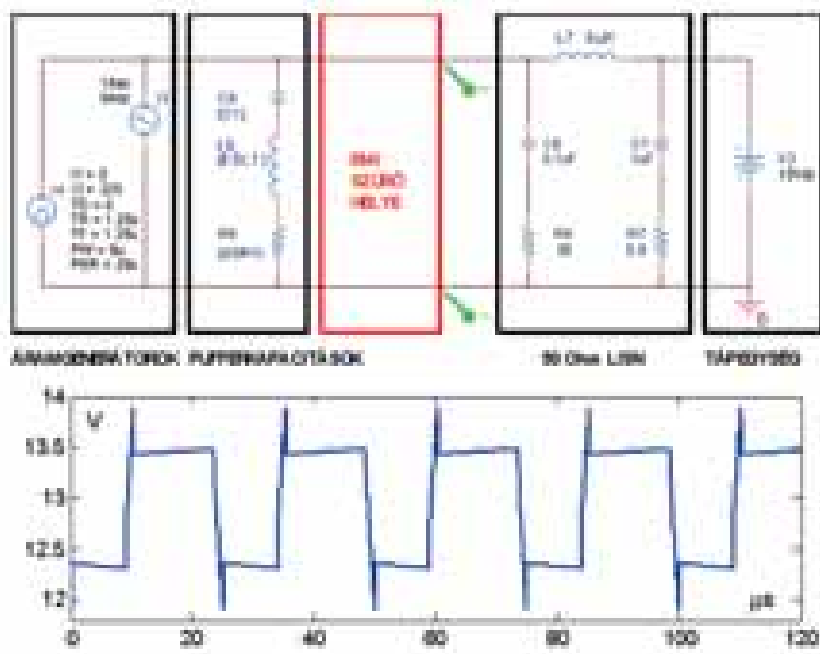
minősítését úgy lehessen elvégezni, hogy globális összehasonlítás alapunk legyen, a mérési elrendezést hálózati oldalról egy vonali impedanciát stabilizáló hálózattal szokták lezárni (LISN, Line Impedance Stabilizing Network, 5. ábra).

A LISN egy tápegység-csatlakozóval, egy terheléssoldali csatlakozóval és egy műszercsatlakozóval rendelkezik, és több funkciója is van. Egyrészt aluláteresztő szűrést végez a zajforrástól a tápegység felé, ezzel megvédve a tápegységet a meghibásodástól, miközben a kisfrekvenciás jelekre nézve a LISN átlátszó az áramforrás és a terhelés (esetünkben az inverter) között. Másodszorban a LISN feluláteresztő szűrést végez a terheléstől a csatlakoztatott 50 Ω -os műszer irányába (tipikusan spektrumanalizátor) annak érdekében, hogy a szabványok által érdekesnek tartott 100 kHz feletti jelkomponenseket lehessen mérni a műszerrel. Végül pedig a LISN a hálózat által a terhelés irányába mutatott impedanciát stabilizálja 50 Ω -on, függetlenül attól, hogy a hálózati oldal ténylegesen milyen impedanciát mutat, legyen az rezisztív, induktív vagy kapacitív jellegű. Persze a tényleges hálózati impedancia befolyásolja a LISN terheléssoldali impedanciáját 100 kHz-nél kisebb frekvenciákon, de 100 kHz felett ez az impedanciamenet nagyjából független a tényleges hálózati impedanciától.

Azt, hogy milyen LISN-t kell használni, és milyen elrendezésben kell mérni, a vonatkozó szabványok rögzítik. A legfontosabb, vezetett emisszióra is vonatkozó autóiipari szabványok: SAE J1113/41 – elsősorban az észak-amerikai kontinensen és CISPR-25 – elsősorban az európai kontinensen. Ha ugyan a legfontosabb autóiipari óriások nem is minden esetben kötik magukat szigorúan ezekhez a nemzetközi szabványokhoz – saját háziszabványuk alapjául legtöbbször ezek szolgálnak. A vezetett zavarokat a 100 kHz ... 108 MHz tartományban mérik.

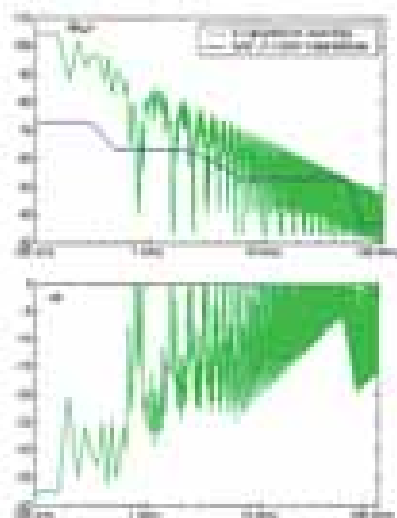
A szimulációs modell (6. ábra) tartalmazza az áramgenerátort (frekvenciatartománybeli vizsgálathoz külön áramgenerátort), a nemideális pufferkapacitásokat és a LISN-t mint hálózattoldali lezárást. A tápegység és a LISN között nem modelleztük külön a tápvezetékek impedanciáját, mert azt a LISN amúgy is elfedi a zajforrás elől 100 kHz és 108 MHz közötti frekvenciákon.

A vezetett emisszió mérésénél a LISN-műszer csatlakozóját egy 50 Ω -os terheléssel lezárják, és a zavarokat a mért eszköz (zajforrás) táp- és földvezetékein mérik (a 6. ábrán a bejelölt pontok között, ami az 1. ábrán a „C” keresztmetszetnek felel meg). A mérés



6. ábra. Modell a zavarkibocsátás szimulációjához és az eredményezett feszültségjel időfüggvénye

eredményén látható, hogy a tápbemeneten 25 μ s periódusidejű (40 kHz-es), nagy sávszélességű feszültségjel jelent meg, és így a bemenet feszültsége az átlagérték körül kb. ± 1 V ingadozást mutat. Ezt a jelet kell tehát szűrni az RF-tartományban.



7. ábra. A zajspektrum burkolója, SAE-határértékek (felső ábra) és a határértékek teljesítéséhez szükséges elnyomás 6 dB ráhagyással (alsó ábra)

Ehhez először meg kell vizsgálni a zaj spektrumát, és összevetni valamilyen szabvány határértékeivel. Tekintsük most a SAE-határértékeket (7. ábra)! A valódi spektrum természetesen jó közelítéssel vonalas, az ábra csak a spektrum kiemelkedő csúcsait összekötő burkolót mutatja. A határértékek teljesí-



8. ábra. Szokványos szűrőtopológiák

téséhez szükséges elnyomást a 7. ábra alsó grafikonja mutatja. Ez a biztonság kedvéért 6 dB-lel jobb elnyomást mutat, mint amennyi pontosan szükséges lenne.

A szűrő topológiájának kiválasztásához néhány alapvető megfontolás szükséges. A kapcsolási zajok differenciális módusúak (aszimmetrikusan terjednek). A személygépkocsiknál nincs külön védőföld, hanem a föld-visszavezetés és a védőföld egyaránt a jármű vázához van kötve. Ezen okokból a közös módusú zajokkal nem foglalkozunk ebben az alkalmazásban.

Differenciális módusú zajok szűréséhez LC-tagokat használnak egy vagy kétfokozatú, π -, T- vagy L-topológiában (8. ábra). A kapacitásokat söntként használják a tápvezeték és a föld között (kisimpedanciás út az áram nagyfrekvenciás komponenseinek), az induktivitásokat pedig a vonallal sorosan, nagyimpedanciás elemként alkalmazzák. Az, hogy milyen megoldást választunk, attól függ, hogy milyenek az impedanciaviszonyok a szűrő két oldalán. A terhelés (zajforrás, inverter) oldalán már van kapacitás (pufferkapacitások), ezért ezt mindenképpen egy soros tekercs kell, kövesse, majd egy söntkapacitás. A sort lehetne folytatni további fokozatokkal, hiszen minél többet alkalmazunk (odafigyeléssel!), annál jobb elnyomás érhető el, azonban a hely- és költségtakarékosság is döntő szempont. A szűrőnek célszerűen be kell férnie az elektronika dobozába, ami így is elég szűkös helyet biztosít a bonyolult elektronika és a nagyméretű pufferkapacitások miatt.

Mint hamarosan látni fogjuk, a néhány μ H induktivitású tekercsen az áram 100 kHz-nél nagyobb frekvenciájú komponenseinek elhanyagolható hányada fog folyni, mert azokhoz a töltéseket a kis impedanciájú pufferkapacitások szolgáltatják. A szűrő bemenőimpedanciája (az inverter felől) tehát relatíve nagy a számunkra érdekes frekvenciatartományban. A szűrő ideális esetben feszültségre nézve egy másodfokú szűrő. Sajnos azonban egyrészt az üzemi tulajdonságok, másrészt az alkatrészek nem ideális jellege jelentősen bele fog szólni a karakterisztika menetébe.

Minél nagyobb induktivitású tekercset használunk, annál kisebb frekvenci-



9. ábra. Az alkalmazott topológia

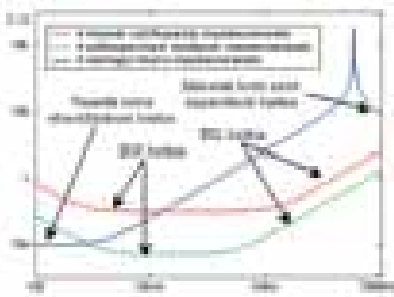
ára kerül, a karakterisztika töréspontja ami azt is jelenti, hogy adott – töréspont feletti – frekvencián annál nagyobb elnyomást biztosít a szűrő. Célszerű tehát valamilyen vasmagos tekercset használni, hiszen a vasmag permeabilitásával

egyenes arányban nő az induktivitás. Ám az üzem közben felvett áram egyenkomponense átfolyik annak tekercsén, előmágnesezve annak vasmagját. Így tehát adott mágneses munkapont körüli kisjelű gerjesztéssel áll szemben a vasmag. Ilyen esetekben a vasmag relatív, differenciális permeabilitása jellemzi jól az induktivitást. Ez szemléletesen (a hiszterézistől eltekintve) a B-H görbe szűzgörbéjének meredeksége. A valóságban persze ennél jóval bonyolultabb trajektóriát ír le a vasmag állapota (eltolt munkapontú minor hiszterézis jelensége), de a szemléletességhez ez is elegendő. A hálózathoz felvett áram tehát eltolja a vasmag munkapontját, ami csökkenti a munkapontban érvényes differenciális permeabilitást, ezzel a tekercs induktivitását, és így az elnyomást adott frekvencián. Amikor a felvett áram a tekercsben olyan nagy mágneses térerősséget hoz létre, aminek hatására a vasmag telítődik, akkor a szűrés szempontjából olyan, mintha egy légmagos tekercsünk lenne. Nyilván úgy kell méretezni a tekercset, hogy ezt az állapotot ne közelítsük meg a maximális áramfelvételnél sem. Sajnos a probléma tekercselési trükkkel nem megoldható. Megoldást jelenthetne egy olyan aktív ellengerjesztés alkalmazása, ami méri a felvett áram kisfrekvenciás komponensét, és annak megfelelő, ellenirányú gerjesztést hozna létre a vasmagban. Ez a megoldás azonban nagyon megnöveli a fogyasztást, a költségeket és a helyigényt, ezért ez nem ésszerű megoldás. Marad tehát a vasmag igényes megválasztásának feladata.

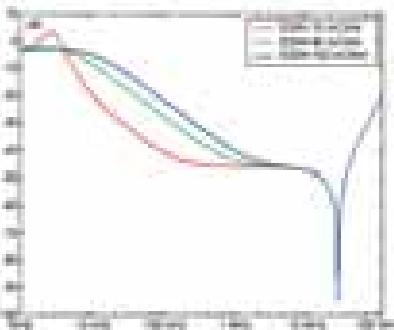
Mindenekelőtt toroid vasmagot érdemes választani, mert ennek a legkisebb a szórt tere, ami döntő szempont, ha a szűrő az elektronikával közös dobozban foglal helyet. Mivel nagy telítési mágneses térerősséggel jellemezhető vasmag kell, ezért differenciális célokra általában kis kezdeti permeabilitású vasmagokat választanak. Ebben az alkalmazásban tehát csak aránylag kis (néhány μH) induktivitás érhető el, a telítési korlát miatt. Ezt szem előtt tartva is a lehető legnagyobb induktivitást szeretnénk elérni kis méret mellett, azonban a menetszám növelésével és a méret (mágneses úthossz) csökkentésével közelebb kerülünk a telítéshez adott max. áram mellett, tehát kompromisszumra van szükség. A mintarendszerhez egy olyan megoldás született, amelynél egy 80 A-t is elbíró, 3 menettel tekercselt, kisméretű (3,5 cm átmérőjű) vasmagot használunk. A vasmag nullpontbeli permeabilitása 245, ami az adott keresztmetszettel és egyetlen menettel kb. 0,3 μH induktivitásnak felel meg (ez a menetszámmal négyzetesen nő). Ezek nagyon jó értéknek számítanak, figyelembe véve, hogy a vasmag 8000 A/m felett telít. Ezt

különleges ötvözzel és elosztott légrésszel (porszerű anyag alkalmazásával) érik el. 3 menettel a nulla munkapontbeli induktivitás 2,7 μH . A maximális áramnál ez kb. a felére csökken.

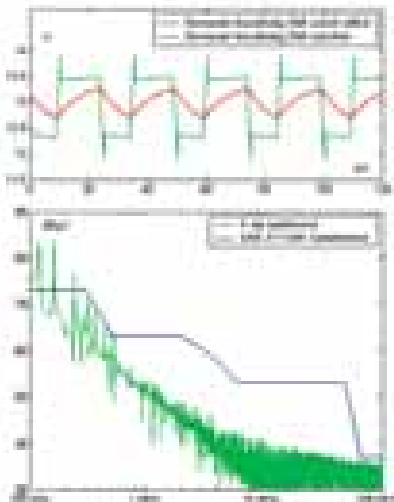
Az induktivitást nem csak az eltolt munkapont csökkenti, hanem nagyfrekvencián a mágneses domének tehetetlensége is, továbbá a menetek közötti szórt kapacitások is, amelyek néhányszor tíz pF-os párhuzamos kapacitással modellezhetők. Utóbbi csökkenthető a menetek megfelelő villamos árnyékolásával.



10. ábra. A pufferkapacitások, a szűrőtekercs és a szűrőkondenzátor impedanciamenete



11. ábra. A szűrőkondenzátor ESR-jének hatása az elnyomásra



12. ábra. A zaj időfüggvénye szűrővel és anélkül a legnagyobb áramfelvétel mellett (felső ábra), a zaj spektruma EMI-szűrővel és SAE-határértékek (alul)

Foglalkozunk most a kapacitás megválasztásával! Ha azt szeretnénk, hogy a fenti μH -nagyágrendű induktivitásérték mellett a szűrőnknek az alapharmonikus frekvenciáján már legyen némi elnyomása, akkor legalább 10 μF kapacitás szükséges, és ahhoz, hogy 10 kHz-en legyen a karakterisztika töréspontja, már 100 μF kapacitás kell. A helytakarékosság érdekében elektrolitkondenzátort érdemes használni, de a kisértékű kapacitás általában nagyobb ESR-rel jár, ami nagymértékben befolyásolja az impedancia-menetet, ezért célszerű inkább nagyobb kapacitást választani. Tekintsünk egy 2200 μF kapacitású, 100 m Ω ESR-rel és 10 nH ESL-lel rendelkező (szintén autóiipari célokra gyártott) kapacitást! Így a törésponti frekvencia 1 ... 5 kHz között mozog, az induktivitás pillanatnyi értékétől függően. Az egyes áramkörü elemek impedanciamenetét a 10. ábra mutatja.

Az ábrán látható, hogy a kapacitások ESR-je már 10 kHz alatt átveszi a domináns szerepet, így a szűrő karakterisztikájában a levágás 40 dB/D-nál jóval kisebb meredekségű lesz (11. ábra). Ugyanakkor a szűrőkondenzátor impedanciamenetében 1 MHz felett az ESL kezd dominálni, és innen a kapacitás karakterisztikája majdnem párhuzamos a tekercs karakterisztikájával. Ez azt jelenti, hogy a szűrő karakterisztikájában 1 MHz környékén törés következik be, és 1 MHz felett az elnyomás közelítőleg konstans lesz, amíg a tekercs szórt kapacitásai még jobban el nem rontják a karakterisztikát.

EMI-méréseknél nem a szűrő átvitelét, hanem az elnyomást méri, amihez a zaj spektrumát kell megmérni a tápvezetéseken szűrő nélkül és szűrővel, és a két eredményt kell összevetni.

A 12. ábrán látható, hogy a szűrés a szimulációk alapján ugyan sikeres a 300 kHz ... 108 MHz tartományban, de 300 kHz alatti frekvenciákon nem elegendő az elnyomás. A zaj időfüggvényéből az lenne az első benyomás, hogy a helyzet ennél is rosszabb. Ennek oka, hogy az időfüggvényen az alig csillapított alapharmonikus (40 kHz) és az első néhány domináns felharmonikus eredője is látható. Ezzel szemben a spektrum csak a szabványok által fontosnak tartott 100 kHz ... 108 MHz tartományban látszik.

Ugyan a szimulációt a legrosszabb esetre végeztük (maximális áramfelvétel), a vasmag frekvenciafüggését nem vettük figyelembe, holott ez 1 MHz felett rontja a szűrés hatékonyságát. Precízebb megközelítés esetén ezt a hatást mindenképpen érdemes modellezni. Ugyanakkor a szűrőkondenzátor ESR-jét elég nagy értéknek vettük fel, a valóságban ennél kisebb is lehet.

Hogyan lehetne javítani az elnyomáson? A nagyfrekvenciás elnyomást a bemenetre helyezett, legalább néhány μH -s kompenzálókapacitással javíthatjuk, de ehhez a kompenzálókapacitás ESR-je 10 m Ω nagyságrendű kell legyen, ami elég nagy kihívást jelent. Kisebbs méretű párhuzamos kapacitás használata ettől függetlenül javasolt, hogy a 108 MHz feletti, a parazita elemek okozta kiemeléseket csökkentsük. Használhatunk nagyobb térfogatú vasmagot is, ha a hely még engedi, és emelhetjük a menetszámot is, azonban figyelni kell a telítési korlátra és az induktivitás maximálisan megengedhető csökkenésére. Néhány alkalmazásban találkozhatunk a passzív szűrőt kiegészítő, egyszerű felépítésű aktív szűrővel is [2]. A legkézenfekvőbb megoldás azonban további szűrőfokozatok alkalmazása. Még egy, az eddigivel megegyező típusú L-fokozat alkalmazása lényegében megoldja a problémát, de ez a megoldás a térfogati korlát miatt gyakran nem alkalmazható, ugyanak-

kor a költsége is nagyobb. Látható, hogy a megfelelő megoldás megválasztása mindenképpen kellemetlen kompromisszumokra kényszerít.

Összesítve: egy példán végigvezetve láthattuk, hogy milyen zajok keletkeznek egy korszerű felépítésű szervokormány-elektronika egyenfeszültségű bemenetén, és ezek hogyan keletkeznek, minek kell megfelelnie egy ilyen rendszernek, milyen eszközkészlettel dolgozhat a szűrő tervezője, milyen szűrési megoldások kínálóznak, és milyen hatásokra kell leginkább odafigyelni. Mindezzel megpróbáltuk érzékeltetni, hogy a szervokormány-elektronika által emittált rádiófrekvenciás zajok szűrése korántsem magától értetődő feladat, hi-

szen nagy az egységnyi, rendelkezésre álló térfogatra jutó teljesítmény. Ugyan egyszerű szűrőtopológiákról van szó, mégis a rendelkezésre álló kis térfogat, az EMI-szempontból kellemetlen áramjelalakok, a telítési korlát betartása kellő elnyomás biztosítása mellett, továbbá a szűrő parazita elemeinek kis értéken tartása komoly kihívás elé állítja a szűrő tervezőjét. Emellett egy rendszer mérésről történő validációja sem egyszerű a környezetből beszűrődő rádiófrekvenciás zajok miatt, és ez ráadásul – a hozzá szükséges berendezések árát tekintve – elég költséges feladat.



További információ:
bebodis@fibermail.hu

Irodalom

- [1] Zhang, F. – Investigation of Electromagnetic Interference of PWM Motor Drives
www.infineon.com/cmc_upload/0/000/012/541/ZhangTechRept.pdf
- [2] Chow, A. C., Perreault, D. J. – Active EMI Filters for Automotive Motor Drives
www.mit.edu/people/djperrea/Publications/Conference%20Papers/cpWPET02_achow.pdf

Autódiagnosztikai műszer OBD- interfésszel rendelkező gépjárművekhez (2. rész)

Egy konkrét műszer megvalósítása

ZENTAI ANDRÁS

A korábbiakban ismertetett szabványok után most bemutatásra kerül egy olyan beágyazott rendszer, amelynek segítségével kiolvashatjuk az autók központi számítógépe által diagnosztizált hibákat. A rendszer két részből áll: egy interfész- és egy vezérlőegységből. Kiemelt hangsúlyt a vezérlőegység kap, mivel az interfészegység dokumentációja a weben megtalálható.

A megtervezett autódiagnosztikai egység mind számítógéppel együttműködve, mind autonóm módon képes a diagnosztikai értékek kiolvasására, alaphelyzetbe állítására. Ezért a műszer tervezése során szétválasztottam a vezérlő- és kommunikációs funkciókat.



1. ábra. Rendszerterv

A számítógépes vezérlés előnye, hogy nagyobb képernyő és memória áll rendelkezésünkre, így nem okoz gondot egy fel-

használóbarát grafikus kezelői felület megvalósítása.

Az autonóm működés előnye a kisebb helyigény, a hordozhatóság és a lényegesen kisebb hardverkötség. Autonóm üzemben nincs szükség hálózati feszültségre, mivel a tápellátást az autó biztosítja.

OBD-II-interfész

Az interfész specifikációi

- Autóval való kommunikáció során: ISO 9141-2, SAE J 1850 szabvány megvalósítása (VPW, PWM kommunikációs módokkal). Így az elkészített műszer elvileg kezeli mindhárom adatátviteli módot, azonban szoftver jelenleg csak az Európában és Ázsiában használatos ISO 9141-2 szabvány

szerint kommunikáló kocsikkal képes felvenni a kapcsolatot és az autóval a szabványban rögzített értékeket, hibakódokat kiolvasni. A további két szabványos kommunikáció megvalósítása – melyek Amerikában elterjedtek – nem ütközik komolyabb műszaki akadályokba, csupán a teszteléshez szükséges Amerikában gyártott autó beszerzésére nem volt lehetőségem.

- RS-232 C soros kommunikációs protokoll használata a PC-vel vagy a műszerben lévő vezérlőegységgel. Az RS-232 C név alatt szabványosították a PC-k soros portját (COM1, COM2). Az átvitel paraméterei: 19 200 bit/s, 8 adatbit, nincs paritásbit, stopbitek száma 1.
- Tápellátását az autó biztosítja.

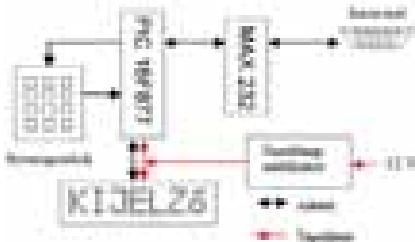
Ez az egység végzi el az inicializálást és közvetíti az adatkereteket az autó és a vezérlőegység között. A fejlesztés gyorsítása érdekében egy B. Roadman (www.obddiagnostics.com) által készített csipet választottam, amely mindhárom lehetséges átviteli módot (ISO 9141-2, VPW, PWM) megvalósítja. A csip egy felprogramozott PIC 16F84-es mikrokont-

roller, amely 19 200 bit/s sebességű soros átvitelrel küldi, ill. fogadja az adatokat a számítógép felől, majd azt 10,4 Kibit/s (ISO 9141-2 és VPW), ill. 41,6 Kibit/s (PWM), sebességgel továbbítja az autó felé. A jelszintek illesztéséhez, illetve a vonalak meghajtására szükséges volt hiszterézises komparátort és tranzisztorkat alkalmazni, amelyek szintén a csiphez rendelt panelon helyezkednek el. Az említett interfészegység feladatait elláthatná a vezérlőegység is, amennyiben a műszer nagyobb példányszámban történő előállítása indokoltá tenné a költségek csökkentését.

A vezérlőegység (továbbiakban: OBD-vezérlő) specifikációi a következők:

- RS-232-es, 19 200 bit/s sebességű soros aszinkron kommunikáció megvalósítása
- kijelzőt tartalmaz, amelyen megjeleníti az adatokat
- billentyűzetten keresztül lehet irányítani a működést
- választani lehet, hogy a PC vagy a saját vezérlő adja-e az utasításokat az OBD-interfésznek
- tápellátását az autó biztosítja.

OBD-vezérlő rendszerterve



2. ábra. Vezérlőegység rendszerterve

Mikrokontroller

A műszer elkészítését a kapcsolási rajz megtervezésével kezdtem. A vezérléshez feltétlenül szükség volt egy mikrokontrollerre. Választásom a Microchip cég PIC 16F877-es 8 bites kontrollerére esett, az alábbiakban részletezett érvek miatt:

Ezen típusok programozását oktatják a Műszaki Egyetemen, így már korábban megismerkedtem vele. Rendelkezésemre állt egy In Circuit Debugger (ICD), amellyel programozni lehet e típust. Ezenkívül minden olyan feladat megvalósítható vele, amely a specifikációban szerepel. Hardveresen támogatja a soros kommunikációt is, így annak implementálása sem igényelt külön időráfordítást. A további fejleszthetőség, átkonfigurálhatóság miatt választottam a 16F87X sorozat legnagyobb elemét, a 16F877-est. Így szabad felhasználásra maradt rengeteg I/O lábam, A/D átalakítóbemenetem, ill. az I²C kommunikációt is fenntarhattam az esetleges későbbi fejlesztések céljára.

Tápellátás

A készülék tápellátását az autó szolgáltatja, így szükség van egy stabil tápegység megtervezésére. Ehhez 7805-ös feszültségstabilizátor-IC-t használtam. Ezt bemeneti és kimeneti oldalról is szűrőkondenzátorokkal vettem körül. Mivel az autóban felléphetnek nagyfeszültségű tüskék, így beépítettem egy túlfeszültségvédő Transient Voltage Suppressor TVS-diódát a bemenettel párhuzamosan. Ennek feladata kettős: legfőképpen a megengedettnél nagyobb feszültségtől védi a rendszert, de a tesztelés során az esetleges fordított polaritású tápfeszültség ellen is védelmet biztosít.

Billentyűzet

A működtetés elengedhetetlen feltétele, hogy a készülék fogadni tudja a kezelő utasításait. Ezt egy 4x3-as billentyűzet-mátrix alkalmazásával oldottam meg, amelynek billentyűzetkiosztása hasonló egy átlagos telefonhoz. A mátrix 4 sorát a kontroller D portjának RD 0-3-as kimeneteivel multiplexált módon hajtom meg, a billentyűk lenyomását pedig a B port RB 0, RB 4, RB 5 bemenetein érzékelem. Minden ki- és bemenet 100 Ω-os ellenálláson keresztül csatlakozik a kontrollerhez, hogy az esetlegesen a billentyűzeten fellépő zavaró feszültségek ne okozzanak kárt benne.

Kijelző

A billentyűzeten kívül feltétlenül szükség van egy kijelzőre is, amely képes megjeleníteni a kiolvasott értékeket. Mivel sok értéket lehet lekérdezni, így menürendszerrel terveztem a funkciók egyszerű, áttekinthető eléréséhez. A menü megjelenítéséhez mindenképpen ajánlott volt legalább 4 soros, kijelző használata. Szintén indokolt a 20 karakteres sorhossz, mivel a kiírandó sorok hossza ezt megkívánja. Így 4x20 soros párhuzamos illesztésű kijelzőt vettem. Szerencsére lehetőség van 4 bites adatvonalon illeszteni a kijelzőt, így a vezérlővonalakkal együtt 7 I/O lábat foglal el a kommunikáció. A kijelző rendelkezik LED-es háttérvilágítással, amely 4 V-os feszültséget és 240 mA-es áramot használ. Ennek előállításáról az 5 V-os stabilizált tápfeszültségből egy 4 Ω-os soros ellenállás gondoskodik.

Számítógép/kézműszer-váltókapcsoló

A számítógépes vezérlés lehetőségének megőrzése érdekében tettem egy váltókapcsolót az interfész bemenetére, hogy ki lehessen választani, hogy a PC vagy a kézi műszer vezérli-e az interfészt. Ezzel párhuzamosan egy másik kapcsolólag

meghajt egy diódát, ill. rákapcsolódik a mikrokontroller egy I/O lábára, hogy a vezérlőegység meg tudja különböztetni a kapcsoló állását. Az OBD-interfész kimenőjelét mindig mindkét egység megkapja, ott nem láttam szükségesnek kapcsoló beiktatását.

RS-232 egység

A készülékbe beépítettem egy MAX 232 típusú meghajtóáramkört. Az OBD-interfészegység jeleit ezen keresztül vezetve biztosítható – zajos környezetben nagy távolságokra is – a megfelelő minőségű kommunikáció.

ICD-lehetőség

Mivel rendelkezésemre állt egy ICD-egység, érdemes volt beleterveznem a kapcsolási rajzba az ICD-összeköttetés lehetőségét. Így lehetőségem adódott a panelba már beültetett kontrollerbe programot feltölteni, futtatni, lépésenként futtatni, regisztrerek állapotát figyelni és minden egyéb ICD-funkciót kihasználni.

Paneltervezés

A nyomtatott huzalozás tervezésénél a fejleszthetőségre, bővíthetőségre, szerelhetőségre helyeztem a hangsúlyt. Így kivitettem a mikrokontroller nem használt I/O lábait, az RS-232-es adó-vevő fennmaradó meghajtóit, öt föld- és öt stabilizált 5 V-os tápvezetékét a panelra. Azokat az egységeket, amelyek nem ültethetőek be a panelba (kijelző, billentyűzet, kapcsoló), csatlakozósor beiktatásával kötöttem össze a többi egységgel. Így ezek meghibásodás, illetve későbbi fejlesztés során cserélhetővé váltak. Az ICD-egység is tüskesort kapott a csatlakozáshoz, így a fejlesztés végeztével eltávolítható a feleslegessé vált összekötő kábel.

Összeszerelés

A két integrált áramkör IC-foglalatba került, hogy a későbbiekben könnyebb legyen cserélni őket, ha esetlegesen meghibásodnának. A kijelző szalagkábellel és csatlakozóval kötöttem a panelhoz. Tüskesorral csatlakozó alkatrészekhez (billentyűzet, kapcsoló) hozzáferraztottam a huzalokat, majd azok végére forrasztottam a tüskesort. Műgyantába öntöttem a forrasztásokat, hogy a később esetlegesen fellépő mechanikai hatások miatt ne elengedjenek vagy eltérjenek. Ezek után két hozzávetőlegesen téglalap alakú rést vágtam a doboz fedelén a kijelző és a billentyűzet részére, majd ragasztással és csavarozással rögzítettem őket. Az OBD-interfész és a kézi műszer panelját az ezeken kialakított furatokon keresztül a doboz aljához csavaroztam.



3. ábra. Összeszerelt műszer

Firmware-fejlesztés

A programkód fejlesztését egy 16F877-es kontrollerhez előre elkészített temp fájlból kiindulva kezdtem. Lehetőleg minden fizikailag vagy logikailag különálló egység kódját külön asm fájl-ban implementáltam, hogy áttekinthetőbb legyen a program.

Kijelző

Legelőször a kijelző kezelését oldottam meg azért, hogy a későbbiekben látható legyen a program működése. A kijelző rendelkezik egy adatmemóriával, és ezt bájtanként lehet feltölteni. Minden egyes bájt megfeleltethető a kijelzőn kirajzolt egy karakternek, hasonlóan a számítógépek világában használt ASCII táblához. Ha egymás után küldöm az adatokat, akkor azt a kijelző kontrollere egyre növekvő memóriacímre írja. Ebben a rendszerben egy kis összevisszaságot mutat, hogy a sorok számozása lefelé haladva nem növekszik, hanem a második és a harmadik sor a memóriában meg van cserélve. Ez a nem várt működés a későbbiekben jelentősen megnehezítette a dolgomat. Szükség lett olyan rutinok megírására, amelyek a memóriacímek – és ezzel a kurzor helyét – a megfelelő sor elejére állítják.

Billentyűzetmátrix

A 12 billentyű lekérdezését a következőképpen oldottam meg:

4 I/O vonalon hajtom meg a billentyűzetmátrixot úgy, hogy mindig csak egy kerül aktív állapotba. A 3 bemenővonalon lefutó megszakítást figyelek. Ezek a bemenetek alaphelyzetben logi-

kai 1-es állapotba kerülnek a mikrokontroller RB-portjához rendelt felhúzó ellenállások segítségével. A kimenővonalak alapértelmezésben bemenetként vannak beállítva, egyszerre mindig csak egyet állítok át kimenetre, azt is logikai 1-es szinten, tehát ha le van nyomva az egyik billentyű, még akkor sem keletkezik megszakítás. Majd átváltom logikai 0-ba az előbb kiválasztott kimenetet. Ekkor, ha épp le van nyomva egy billentyű, akkor lefutó megszakítás generálódik a billentyű által zárt áramkörön keresztül. Ezután a kimenetet visszaállítom bemenetre, megakadályozva ezzel, hogy lebegés lépjen fel. Kis időkezelés után a következő kimenetet vezérelm hasonlóképpen az előzőhöz.

Menürendszer

Mint azt már korábban is említettem, a rengeteg funkció elérését menürendszer alkalmazásával könnyítettem meg. A menü főmenüből és almenüből áll, legjobban a mobiltelefonoknál megszokott menükre hasonlít.

A menü struktúrája a következő:

- Érvényes adatok kiolvasása: ebből a főmenüpontból egy almenü nyílik, amelyben választhatunk, hogy melyik mért értéket szeretnénk kiolvasni az autóból (sebesség, fordulatszám, hűtőközeg-hőmérséklet stb.)
- Tárolt adatok kiolvasása: ebből a főmenüpontból egy dialógusablak segítségével kiválaszthatjuk, hogy hányadik hibára vagyunk kíváncsiak, majd az érvényes adatok kiolvasásának megfelelő almenühöz juthatunk.
- Hibakódok kiolvasása: ebből a főmenüpontból almenü nélkül elérhetővé válnak azok a hibák, amelyek rendszeresen felléptek, és ezért kiváltották az aktuális értékek tárolását. Itt azonban csak a hibák kódjait érhetjük el.
- Hibakódok törlése: ebben a menüpontban egy megerősítés után törölhetjük az összes hibakódot és tárolt hibakörnyezetet.
- O₂ szenzoradatok: ebben a menüben az oxigén szenzoradatait érhetjük el. A kiolvasott adatok egy görbe paraméterei, amit az alfanumerikus kijelzőn nem tudok megjeleníteni. Így ezt a funkciót nem feltétlenül érdemes megvalósítani a hordozható készüléken.

Soros kommunikáció

Mivel az OBD-interfész soros kommunikációval vezérelhető, így mindenkép-

pen szükség volt soros kommunikációs rutinok megírására. Az adást kétféleképpen oldottam meg, azonban a közös inicializálás már a működés legelső fázisában megtörténik.

Legegyszerűbb esetben megszakítás nélküli adást implementáltam. Erre azért volt szükség, hogy amikor felveszem a kapcsolatot az OBD-interfészsel, akkor ne küldjek túl gyorsan adatokat, két bájt adása közé tudjak egy kis várakozást iktatni. Ezt a funkciót a „byte_adas_nem_interruptos” függvény valósítja meg.

Másik esetben interruptos működést valósítottam meg. Ez lényegesen bonyolultabb, mint az előző módszer, azonban nem használ felesleges processzoridőt a várakozásra, hanem az adott bájt regiszterbe írása, ill. olvasásánál onnan kiolvasása után visszatér a program végrehajtásához.

A vételt csak interruptosan oldottam meg, mivel itt nem volt szükség késleltetések beiktatására.

Műszer működése

- Az OBD-csatlakozóval összekötjük a műszer az autóval.
- Az akkumulátortól kapott feszültség hatására – amely feszültség a csatlakozó megadott érintkezőin megtalálható – a műszer működésbe lép.
- Felveszi a kapcsolatot az OBD-interfészcsappal.
- Kiválasztja a kommunikáció típusát (ISO 9141-2).
- Betölti a menüt, amelyben a billentyűzettel lépegetve lekérdezhetőek az egyes értékek.
- Használat után a csatlakozót kihúzva a műszer kikapcsolódik.

Irodalom

- [1] E/E DIAGNOSTIC TEST MODES – SAE J1979 DEC91
- [2] DIAGNOSTIC CONNECTOR – SAE J1962 JUN92
- [3] DIAGNOSTIC TROUBLE CODE DEFINITIONS – SAE J2012 MAR92
- [4] ELECTRONICAL/ELECTRONIC SYSTEMS DIAGNOSTIC TERMS, DEFINITIONS, ABBREVIATIONS, AND ACRONYMS – SAE J1930 JUN 93
- [5] ISO 9141-2 Road vehicles – Diagnostic systems – Part 2: CARB requirements for interchange of digital information
- [6] Dr. Lakatos István, Dr. Nagyszokolyai Iván: Gépjármű-környezetvédelmi technika és diagnosztika I., Minerva-Sop-NOVODAT, 1997
- [7] Dr. Lakatos István, Dr. Nagyszokolyai Iván: Gépjármű-környezetvédelmi technika és diagnosztika II., Minerva-Sop-NOVODAT, 1998

Autóelektronika tajvani módra

Mint arról előző számunkban már beszámoltunk, az idei év fordulópontot jelentett a Taitronics-kiállítás történetében a tavaszi és az őszi rendezvény 2005-ben egy megashow keretein belül került megrendezésre. Külön pavilonban mutatkoztak be a tajvani autóelektronikai cégek, melyek igen jelentős szerepet képviselnek a világ számos autógyártójának beszállítójaként. Megpróbálunk most egy kis áttekintést adni ezen cégekről, a teljesség igénye nélkül...

USI – Universal Scientific industrial Co.

Az USI Tajvan egyik legnagyobb, három évtizedes múltra visszatekintő OEM autóelektronikai gyártója. Három fő vezérelve a „minőség”, „rugalmasság” és „költséghatékonyság”. Termékei között az autókba épített elektronikai megoldások majd' minden eleme megtalálható a motorvezérléstől, a feszültségszabályzokon, telematikai rendszereken, szenzorokon, kijelzőkön és egyéb vezérléseken keresztül a LED-es lámpákig, műszerfalakig. Beszállítói többek közt a Toyotának a Hondának a General Motorsnak. Az autógyártók elismerését jelzi, hogy számos díjjal büszkélkedhetnek. Csak néhányat megemlítve: Chrysler „Gold Pentastar Award”, „Quality Excellence Award”, Ford „Q1 Preferred Quality Award”, Siemens-VDO „Top+ Together Award”, „Ship to Stoch Certification”, „Certificate of Honor”, Valeo „1000



@ Certified” stb...
www.usi.com.tw

LITE-ON Automotive Corporation

A LITE-ON Automotive 1979-ben alakult és 1992-ben olvadt be a LITE-ON-csoportba. Több mint 20 év tapasztalata az autóelektronikai berendezések gyártása területén vezetett oda, hogy ma 30 000 alkalmazottal a BMW, Chrysler, Ford, GM, Mitsubishi és Nissan beszállítója. Szinte teljes megoldást kínál ebben a szegmensben. Biztonsági rendszerek, fedélzeti számítógépek,

sebességautomatika, guminyomásmérő rendszerek, vezérlőmodulok stb... A K+F-központ saját prototípus-előállító berendezésekkel és komoly fejlesztőcsapattal rendelkezik, ami nagyban csökkenti a piacra jutási időt.



@ www.liteonauto.com

Rhoson Corporation

A cég elsősorban a fedélzeti szórakoztatóelektronikai és a telematikai rendszerek gyártásában jeleskedik. Csúcstechnológi-



át képviselő termékeiket felfedezhetjük például a Volvókban is, de utólagosan beszerelhető váltázatokból is bőségesen válogathatunk.

@ www.rhoson.com

Mobiletron electronics Co., Ltd.

A cég multimédia-rendszerek szállítója. Elsősorban saját fejlesztésű, önálló termékekkel próbál egyre nagyobb piacot hódítani. Működésüket 1982-ben feszültségszabályzók gyártásával kezdték, ma már gyakorlatilag a világ minden országába szállítanak. A kiállításon be-



mutatott újdonság egy multimédiás rendszer, amely több funkcióval is rendelkezik. Lelke egy, a visszapillantó tükörbe integrált LCD-panel és a vezérlőegység. Ehhez kapcsolódik egy DVD-lejátszó és -rögzítő, mobiltelefon-modul, valamint a kamerák. A rendszer egyszerű DVD-lejátszóként is működik, de rögzíteni lehet DVD-lemezre a kamerák mozgóképét is, melynek fontos szerepe lehet egy esetleges baleset rekonstrukciója során. Navigációra és a mobiltelefon kezelésére is alkalmas a Mobiletron új terméke.

@ www.more.com.tw

AnTec Electric System Co., Ltd.

Az AnTec múltja egészen 1969-ig nyúlik vissza. Néhány főbb csoport a termékpalettáról: digitális tv-tunerek, head-up kijelzők, tolatóradarok.



@ www.anthai.com.tw

Alkatrész-kaleidoszkóp

LAMBERT MIKLÓS

Bivar

A BivarOpto bemutatta 3W teljesítményű, 90 lumenes fényességű LED-jeit hőmérsékletmenedzsment-funkciókkal

A szilárdtest-világítási (SSL) alkalmazások száma növekszik, az újraömlésztéses forrasztásban is alkalmazható, ultranagy fényerejű és változatos színekben kapható megoldásokkal együtt. A BivarOpto erre mutatott be megoldást egy új, 3W-os LED-modul megvalósításában. Az új termék kiváló megoldás számos (háttér)világítási alkalmazáshoz, kezdve a zseblámpáktól, az LCD-monitorok és -televíziók háttérvilágításán át a kültéri jelzésekig szinte mindegyikhez.

A legfrissebb Cree® XLamp-technológia köré épített LK3 sorozat kompakt, felhasználásra egyből kész moduljait fémmagos nyomtatott huzalozású hordozóalapra (MCPCB) tokozzák, amelyeket hagyományos újraömlésztési eljárásra optimalizáltak. Az eszköznek ennélfogva kifogástalan, elektromos szempontból teljesen semleges a hőmérsékleti karakterisztikája. Az új modulnak 130%-kal szélesebb a színskálája, kimenete 90 lumen, a jövőre életbe lépő környezetvédelmi előírásokat az alkalmazott gyártástechnológia már teljesíti (lásd WEEE és RoHS). A fém alap és integrált lencse miatt az LK3 robusztus felépítésű, -40 ... 85 °C hőmérséklet-tartományra méretezett, és 2 kV-nál nagyobb elektrosztatikus kisülésnek is ellenáll a Mil-Std-883D szerint. A sugárzási szög 100°, a teljes spektrumot lefedi a sorozat (465 ... 635 nm), és fehér-8000 K változatban is kapható. A maximális nyitóirányú áram 700 mA. Kikapcsolt állapotban a lencse átlátszó.



1. ábra. 3 W-os LED a Bivartól

Az új, nagy intenzitású LED-ek elsődleges felhasználási területei a biztonság- és jelzéstechnikai alkalmazások (pl. vészvilágítás), általános világítási alkalmazások (zseblámpák, háztartási fények, járműfényoszorók). Nagyméretű, sík kijelzők háttérvilágítására is alkalmas az újdonság. Az ultrafényes, megbízható fényforrást alkalmazó orvosi, úrkutatási, biztonságtechnikai felhasználások is kamatoztathatják az innovatív modul tulajdonságait. A könnyű beszerelhetőséget támogató, kétsatlakozós Bivar Field Connect csatlakozórendszerrel is rendelhető az eszköz.



További információ:
www.bivar.com

Sharp

A nagy sebességű optocsatolók típusválaszték bővítése

A Sharp Microelectronics bővítette optocsatoló termékcsaládját 1, 10 és 25 Mibit/s sebességű eszközökkel. Míg a nagy sebességű eszközök a -40 ... 85 °C hőmérséklet-tartományban működnek hibátlanul, az 1 Mibitesek számára a -55 ... 100 °C sem jelent akadályt. Az optocsatoló típusától függően az alkatrészek 3,75, ill. 5,0 kV szigetelést biztosítanak. Ez a nagy tűrés, a kedvező hőmérsékleti feltételek és a nedvesség-ellenállás a „Double-Transfer Mold Technology”-nak köszönhetően lehetséges. Ebben a kétfázisú öntési eljárásban a fotóelemeket először egy átlátszó, majd egy átlátszatlan, nagy hőmérsékletálló gyantával borítják be. Ez a technológia ellenállóvá teszi a tokozott eszközt az újraömlésztés és merülőforrasztás alatti akár 260 °C hőmérséklet hatásának is.

Az optoelektronikai alkatrészek magas kapcsolási sebességét nagy sebességű LED-ek (GaAlAs-k), a Sharp meghajtó CMOS IC-i és az OPICTM-módszer kombinációjával sikerült megvalósítani. Ez a technológia, amelyet ugyancsak a Sharp fejlesztett ki, a fotódiodát és az IC-jelprocesszort egyetlen lapkára integrálja. A Sharp nagy sebességű optocsatolói megbízható soros átvitelt nyújtanak, és számos alkalmazásban alkalmazhatók, pl. gyártásautomatizálásban terepi buszos alkalmazásoknál, lásd DeviceNet, Profibus vagy Interbus. A számítógépes



2. ábra. A Sharp nagy sebességű optocsatolói

hálózatok területén ezeket az eszközöket például RS-422 vagy RS-485 interfészeknél vethetik be. A mai gyártástechnológiának köszönhetően az alkatrészek mentesek a veszélyes anyagoktól (megfelel az RoHS-előírásoknak), és teljesítik az UL és VDE biztonsági előírásait is. A Sharp a nagy sebességű optocsatolóit SOP-8 és DIP-8 tokozási változatokban gyártja. A sorozatgyártás már zajlik, a termékek a Sharp partnerein keresztül szerezhetők be. Az SOP-8-as modellek, a PC45750NIP0F (1 Mibit/s), PC41050NIP0F (10 Mibit/s) és a PC4D105NIP0F (10 Mibit/s) novembertől készülnek sorozatgyártásban.



További információ:
www.sharpsme.com

Renesas

A Renesas superAND flash-memória meghajtószoftvere Symbian OS-támogatással

A Renesas Technology Corp. bejelentette, hogy superAND flash-memória meghajtószoftverét kibővítették a Symbian OS v8.1b támogatással. A Symbian Companion Technology Programban is aktívan részt vevő Renesas olyan superAND meghajtószoftvert fejlesztett ki ezúttal, amely kompatibilis a Symbian 8.1b-vel. Az újdonság a 7.0S-sel kompatibilis szoftveren alapszik, a Symbian-alapú okostelefonok gyártói egyszerűen és kockázatmentesen implementálhatnak superAND memóriát a gyártmányaikba.

A Symbian fejlesztői és adja el azt a Symbian OS-t, amely napjaink okostelefonjainak legnagyobb részében teljesít szolgálatot mint operációs rendszer. A Symbian OS vásárlói a világ legnagyobb mobiltelefon-gyártói, 2005 derekáig pedig több mint 40 millió symbianos telefon talált gazdára a világ 200 szolgáltatójánál.

A Renesas jelenleg második generációját fejleszti superAND flash-memóriáinak, amely beágyazott memóriá-

ként fog teljesíteni számos végfelhasználói berendezésben, pl. PDA-kban, digitális kamerákban, mobiltelefonokban. A Symbian OS-támogatás az újonnan kifejlesztett szoftvereken keresztül fog megvalósulni.

A meghajtószoftver kompatibilitását ellenőrizni az operációs rendszerrel általában jelentős fejlesztési időt vesz el a készülékgyártóknál, bizonyos esetekben pedig a piaci indulás ideje is kitolódhat. Bár a legtöbb félvezetőgyártó ad meghajtószoftvert a termékeihez, még mindig nem egyszerű feladat hitelesített OS-megfelelőséget szerezni, és a legtöbb esetben további meghajtó-implementációs munkákat kell végezni.

A Symbian Companion Technology Program a licenciabirtokosai számára (Fujitsu, Motorola, Nokia, Sharp, Sony Ericsson) biztosít előzetesen megvizsgált technológiákat a kereskedelmi kockázatok és a piacra dobási idő csökkentésére. A társtechnológiákat kínáló partnerek szoftvereiket közvetlenül a gyártóknak adják el, ha a leendő birtokosok úgy döntenek, hogy az ő termékeiket integrálják a sajátjaikba.



További információ:
www.renesas.com

Harting

HARTING Technológiai Csoport Magyarországon is képviselteti magát

A nemzetközi irányítású HARTING Technológiai Csoport az Espelkampban (Németország) található központi irodájával megnyitotta műszaki-marketing képviselőjét Budapesten. A cég jól ismert a villamos piacon mint vezető csatlakozógyártó (elektromos és elektronikus csatlakozók) az ipari alkalmazások területén.

Az érdeklődő vevők a helyszínen azonnal kapcsolatba léphetnek a piacfejlesztési vezetővel: termékekkel kapcsolatos műszaki támogatásért, és aktuális feladataikra megoldások kereséséért. Így a HARTING cég vevőinek ajánlja a világszerte magas minőségű műszaki támogatását és szolgáltatásait mostantól már Magyarországon is.

A HARTING Technológiai Csoport gyakorlott mind az elektromos, elektronikus és optikai csatlakozások, az átviteli és hálózati alkalmazások terén, mind pedig a mechatronikus és szoftver-megoldások alkotásában. A csoport felhasználja képességeit testre szabott megoldások és termékek kifejlesztésében az energia- és adatátviteli csatlakozók alkalmazásai terén, például a mechanikus tervezés, vasúti technológia, szélérőművek, üzemi automatizálás és

telekommunikációs szektorban. Kiegészítésként a HARTING cég gyárt még elektromágneses alkatrészeket az autópiacon számára, és kiemelkedő a dohányipari termékautomaták terén is.

A HARTING Csoport jelenleg 34 cégeképviselőből áll Európában, Amerikában, Ázsiában és Ausztráliában, több mint 2100 alkalmazott foglalkoztatásával.

Magyarországi elérhetősége:

HARTING Eastern Europe Magyarországi Kereskedelmi Képviselője
1119 Budapest, Fehérvári út 89-95.
Tel.: (1) 205-3464, fax.: (-1) 205-3465



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

HARTING Push Pull Power kis dugaszolócsatlakozó – energia a négyzeten!

A HARTING Push Pull Power dugaszolócsatlakozóját kifejezetten nagy teljesítményű, kis helyigényű alkalmazásokhoz fejlesztette ki, ahol a teljesítményátvitelre nagy védetségű fokozat mellett minimális gyártási méreteket kívánnak meg. A dugaszolócsatlakozó a HARTING RJ Industrial®-termékcsaládjánál már alkalmazott, újdonságszámba menő nyomó-húzó, reteszelő szerkezeten alapul.



3. ábra. Harting-csatlakozó

A dugaszolócsatlakozót négy darab újonnan kifejlesztett teljesítményértekezéssel szerelték fel. Mind a négy érintkezőt egyidejűleg akár 16 A-rel is lehet terhelni. A nagy terhelhetőség ellenére a dugaszolócsatlakozó a maga 21x33 mm-es méreteivel rendkívül kis helyet igényel. A nagy védetségű fokozat (IP65/67) és a 3-as szennyeződési fokozat tartozó megnövelt légközők és kúszóáramutak következtében a Push Pull Power csatlakozó az ipar, valamint a szállítás és távközlés számos helyén alkalmazható.

A termék további tulajdonságai, így például a kódolhatóság, a 750 darab csatlakoztatási művelet, a -40 °C-tól +70 °C-ig terjedő ipari hőmérséklet-tartomány, valamint a készülék- és kábeloldali érintésvédelem következtében a dugaszoló csatlakozó felhasználási területe csaknem korlátlanul bővült.

A HARTING Push Pull Power-csatlakozójának 48 V-os változata négy érintkezővel, ill. a 250 V-os változata három érintkezővel plusz VF-fel kapható. A készülék felőli oldal különböző megoldási lehetőségeket kínál a csatlakoztatásra,

például sajtolható és beforrasztható érintkezőkkel, ill. táblaátvezetésnél húzórugós kalitkás csatlakozókapcsokkal.



További információ:
www.HARTING.hu

Silicon Laboratories

A Silicon Laboratories bemutatta a legintegráltabb faxmodemmegoldást

A Silicon Laboratories Si2417 és Si2435 ISModem beágyazott modemjei az iparág legintegráltabb, legkisebb kártyahelyigényű faxmodemjei. Az egyszerűen használható, globális előírásokkal kompatibilis, kompakt faxmodemek többfunkciós nyomtatókhoz és faxgépekhez készültek. Az ISModem család a közvetlen konkurens megoldásokhoz képest mintegy 50%-kal kisebb kártyahelyet igényel.



4. ábra. Faxmodem a Silicon Laboratories-től

A memóriatérképes, vezérlő nélküli modemekhez képest az ISModem beágyazott modemek belső, standard AT-parancsokat ismerő modemvezérlővel végzik a faxos tranzakciókat. Teljes szolgáltatáspalettaival rendelkező beágyazott modemmegoldások, egyszerűen használható UART-interfészsel, integrált ROM-mal, RAM-mal és digitális jelprocesszorral (DSP). Megfelelnek az FCC-, JATE-, EU- és számos egyéb PTT szabványnak, ezáltal a világ bármely részének hálózataival, készülékeivel kompatibilis és együttműködésre kész. Az Si2417 és Si 2435 14,4 ill. 33,6 Kibit/s adatátviteli sebességet támogatnak.

Az ISModem beágyazott modemek minimalizálják a szükséges processzor- és szoftveres erőforrás-szükségeket, csökkentik a fejlesztési költségeket, így egyszerű és gyors modem integrációt tesznek lehetővé.

Chipcon

Az iPod-távírányító Belkin TuneCommand a Chipcon vezeték nélküli RF-technológiáját használja

A nagy teljesítményű, kedvező árú RF IC-ket gyártó Chipcon AS bejelentette, hogy az iPod és iPod Mini távírányí-

tására szolgáló Belkin TrueCommand-ban a Chipcon CC 2500 RF-adóvevője működik. A cég azt is bejelentette, hogy a nagy volumenű gyártás miatt a 2,4 GHz-es CC2500 RF-adóvevő ára a bővös 1 dolláros határ alá esett, ezáltal a gyártók (lásd Belkin Corporation) jelentős költségmegtakarítással számolhatnak.



5. ábra. CC 2500 rádiófrekvenciás adóvevő-IC

A Chipcon megoldását használó „TuneCommand Remote for iPod” 50 méter távolságból is működik terep-akadályoktól függetlenül. Az iPod lehet a hátizsákban, kesztyűtartóban, bárhol mindeközben. A TuneCommand a 3G, 4G, Photo és Mini iPoddal is működik.

A Chipcon CC2500 RF-adóvevőt 2005 júliusa óta tömegmérétekből gyártják, a cég már több mint 5 millió darabot szállított ki belőle. Kis fogyasztása és fejlett alapsávi funkcionalitása mellett kiváló RF blokkolási és szelektív teljesítményjellemzőkkel rendelkezik. A 2,4 GHz-es sáv világszintű ingyenes használata miatt rendkívül népszerű (lásd WLAN, Bluetooth, ZigBee stb.).

A jó blokkolási teljesítményű és frekvenciaugratási protokollt alkalmazó rádiós megoldás gondoskodik arról, hogy a rádiós összeköttetés robusztus és felhasználóbarát legyen. A kettős 64 bájtos FIFO és az integrált csomagkezeléstámogatás miatt a CC2500 mellett nem szükséges valós idejű adatkezelést végző MCU-k további bevetése.

Az eszköz 4x4 mm-es QLP-20 tokozást kap, de a Chipcon csupasz mag formájában is szállítja kérésre a legnagyobb vásárlóknak.

Epcos

Feszültségfüggő ellenállások: új, nagy sebességű CeraDiode

Az EPCOS kibővítette CeraDiode CDS4 sorozatát egy 3 pF-os típussal, amely egy SOD 323 tokozású, TVS-diódával megegyező forrasztási kontaktusfelülettel rendelkezik (2,5x0,8 mm). Az új CDS4C16GTH-val egyszerűen, szimpla helyettesítéssel cserélhetők le a diódák.

Az alacsony, 3 pF-os kapacitás miatt a jeltorzítás nagyon alacsony. A konku-

rens megoldások, amelyek nem találhatók meg 5 pF alatti kapacitású változatban, egyszerűen nem tudnak megfelelni a magas átviteli sebességű alkalmazásoknak. A nagy sebességű CeraDiode-ot ezáltal előszeretettel használják adat- és videoátviteli vonalak ESD-védelmére (pl. USB 2.0, Ethernet, FireWire).

Az EPCOS kínálatában szerepel egy standard, 68 pF-os típus (CDS4C12GTA) az előbbiével azonos helyigénnyel. Ezt a változatot általános ESD-védelemre, valamint EMC-szűrőként használják (pl. audiovonalak). Mindkét eszköz válaszideje 0,5 ns-nál rövidebb, további előnyei közé tartozik az alacsony szivárgási áram és a névleges üzemi 85 °C-ig.

Helytakarékos teljesítménytranszformátorok

Az EPCOS új, nagy teljesítményű E-sorozatának transzformátorai extrém magas teljesítménysűrűségeket is képesek kezelni, mindemellett helytakarékos is a kialakításuk. Az új EHP 16 például 25 W-ot tud transzformálni, kétszer annyit, mint a megegyező helyigényű EF16.

Az új transzformátorsorozat négy változatot tartalmaz. Az EHP 16 és EHP 19 felületszerelhető eszközök 25 ill. 35 W-osak, míg az EHP 50 és EHP 26 típusú, furatszerelésre készített termékek 50 ill. 100 W teljesítmény kezelésére képesek. Az alkatrészek helyigénye 17x23,3 mm és 27x27,5 mm között mozog.



6. ábra. E-sorozatú teljesítménytranszformátorok az EPCOS-tól

Az előőnzásnak köszönhetően közvetlenül forraszthatók a nyomtatott áramkört hordozóra, amely egyúttal kiváló hőátvitelt és hűtési lehetőséget is biztosít.

Az új transzformátorok tipikus alkalmazásai a kompakt gépjárműbeli tápegységek (pl. motormenedzsment rendszerekben). Az ipari alkalmazások számára is érdekesek lehetnek a DC/DC konverter-újdonságok.

Teljesítménykondenzátorok: teljesítményteljesítő-korrektúra a PoleCap-pel

Az elektromos áramszolgáltatók számára az EPCOS kifejlesztett egy új, alacsony

tesztelésű kondenzátorsorozatot teljesítményteljesítő-korrektúra. Ezek az új PoleCap-kondenzátorok köz-



vetlenül szerelhetők pólusokra vagy távvezetékoszlopokra.

A megfelelő teljesítményteljesítő-korrektúra ebből kifolyólag a ritkán lakott területeken a probléma közvetlen szomszédságában végezhető.

7. ábra. PoleCap fázisjavító kondenzátor az EPCOS-tól

Az áram- és feszültségvesztés ezáltal csökkenthető, a harmonikusok terhelésközei elnyomása miatt a stabilitás nagyobb lesz.

A kültéri felszerelhetőség különleges követelményeket támaszt a kondenzátorokkal szemben. Víz- és szennyeződésállóknak kell lenniük (IP54 típusú védelem), valamint nagyfokú ellenállóságot kell tanúsítaniuk a vibrációval és rázkódással szemben. Ellen kell állniuk az ultraibolya sugárzásnak és a mindenkor időjárási körülményeknek is. A közvetlen napfény által okozott felhevülésnek nem szabad a működést befolyásolnia. E követelmények mindegyikét teljesítik az új PoleCap-kondenzátorok, amelyek a folyamatos fejlesztések és a PhaseCap-sorozattal begyűjtött tapasztalatok felhasználásának eredményei.

Az új kondenzátorok 400, 440 és 525 V-os, 50 ill. 60 Hz-es változatban érhetők el. Típustól függően 5 ... 30 kVar reaktív teljesítmény korrigálható velük.



További információ:
www.epcos.com

Linear Technology

Komplett 1 ... 16 cellás NiMH/NiCd gyors teleptöltő kompakt TSSOP-16 tokozásban

A Linear Technology Corporation bemutatta az LTC4010 típusú, teljes NiMH/NiCd teleptöltő megoldását, amelynek nincs szüksége mikrokontrollerre vagy firmware programra a működéshez. Az LTC4010-ben van töltéskezelésmegnyezés, -monitorozás, védelem, töltésmegszakítás és állandó áramszabályozó áramkör a gyors, autonóm töltésért. Az IC képes ellátni az 1 ... 16 cellás NiMH- és NiCd-te-

lepek gyorstöltését akár 4 A-nyi árammal, bemeneti feszültség széles skálája mellett (5,5 ... 34 V). A ΔV és $\Delta T/\Delta t$ töltésmegszakítások akár egyidejűleg is aktívak lehetnek a programozható biztonsági időzítő mellett. Az LTC4010 ideális hordozható eszközök, diagnosztikai és irányítási rendszerek számára is.



8. ábra. Teleptöltő áramkör a Lineartól

A step-down állandó áramú vezérlő szinkron egyenirányítással működik, akár 34 V-os bemeneti feszültség mellett is nagy hatásfokú töltést valósít meg. Az LTC4010 550 kHz-es működési frekvenciája miatt kisméretű tekercsek és kondenzátorok is használhatók, amellyel kártyahely takarítható meg. A többi funkció között szerepel telep-kvalifikáció, újratöltés és „top-off” (NiMH-telep esetén). Az LTC4010 KÉSZ, TÖLTÉS VÉGE és HIBA státuszjeleket is kiad. Az LTC4010CFE jó termikus tulajdonságú, 16 kivezetésű TSSOP-tokozásban kapható, 0 ... 85 °C között működik.



További információ:
www.linear.com

Vishay

Vishay Tantamount konformborítású tantálkondenzátorok a 2,5 mm profilú tokozási változatban egyedülálló, 3300 μ F-os kapacitással

A Vishay Technology bemutatta alternatív megoldását több, kisebb kapacitás-



9. ábra. Vishay csiptantál-kondenzátor

sal rendelkező kondenzátor helyettesítésére alacsony profilú alkalmazásokban. Az ipar első, 2,5 mm-es profilmagasságú, 3300 μ F kapacitású tantálkondenzátorait október végén jelentették be.

A Vishay Sprague 592D konformborítású, szilárd tantálkondenzátorait zajelnyomó, szűrő, csatoló és időzíti alkalmazásokhoz fejlesztették felhasználó végtermékekhez, pl. PCMCIA-kártyákba, tápegységekbe, mobiltelefonokba.

Az új 592D kondenzátorok használatával mellőzhetők a több, párhuzamosan kapcsolt, kisebb értékű kondenzátorokból álló hálózatok. A mérnökök ezzel értékes kártyahelyet takaríthatnak meg alacsony profilú alkalmazásaikban, amely megbízhatóbb és még költségkímélőbb végtermékekben teljesebb ki.

Az 592D eszközök 4 és 6,3 V-os változatokban, 1000, 1500, 2200 és 3300 μ F-os kapacitásértékekkel rendelhetők. Maximális ESR-tartományuk igen alacsony, a 3300 μ F-os modell esetében 0,055 Ω +25 °C-on, 100 kHz-en.

A teljes 592D Tantamount család az 1 ... 3300 μ F értéktartományban tartalmaz kondenzátorokat, 1,0 ... 2,5 mm profilmagasság között, 4 ... 35 V-os változatokban. Előírt működési hőmérséklet-tartományuk -55 ... 85 °C, vagy a névleges feszültségérték csökkentésével akár +125 °C. Tape-and-reel csomagolásban kaphatók.



További információ:
www.vishay.com

Intersil

Az Intersil bejelentette olcsó, kettős kimenetű PWM-kontrollerét általános célú alkalmazások számára

Az ISL6440 kettős PWM-vezérlője megfelel a nagy hatékonyságú teljesítményszabályozási alkalmazások követelményeinek, csökkenti az alkatrészbe fektetett költségeket és értékes kártyahelyet takarít meg.

Az ISL6440 típusjelű áramkör a 4,5 ... 24 V-os tartományban bármely feszültségről képes üzemelni, és két szinkron feszültségkimenetet biztosít. A széles bemeneti értéktartomány megfelel a fali adaptereknek, 5 vagy 12 V-os tápfeszültségeknek, vagy közepes buszarchitektúráknak.

Jellemzői:

- Széles bemeneti tápfeszültség-tartomány: -5,6 ... 24 V
-4,5 ... 5,6 V
- Két függetlenül programozható feszültségkimenet
- Kapcsolási frekvencia: 300 kHz
- 180°-os fázison túli PWM-kontroller-működés
 - Redukálja a szükséges bemeneti kapacitást és tápfeszültség által indukált terhelést
- Nincs külső áramérzékelő ellenállás
 - Alacsonyabb MOSFET rDS(ON)
- Programozható lágystart
- Extenzív áramkörvédelem
 - „Power Good”, „UVLO” (túl alacsony feszültség miatti kiakadás), túláram, túlhevülés, mindkét PWM-re vonatkozó, egymástól független lekapcsolás
- Kiváló dinamikus válasz
 - Feszültség-előretáplálás árammódusú vezérléssel

Az áramkörrel az xDSL modemekhez/routerekhez való egylapkás megoldások, a PoL szabályozású DSP-k, ASIC-ek és FPGA-lapkakészletek, a szélessávú, távközlési és hálózati alkalmazások, valamint a kettős kimenetű táp DSP-k, memóriák, logikai- és mikrovezérlők piacát célozzák meg.



További információ:
www.intersil.com



LED NAGYKERESKEDÉS



Nagy fényerejű világítódiódák, fényerő 1-35 kandela

fehér (x=0,31; y=0,31), kék (470 nm)
sárga (595 nm), narancs (620 nm)
vörös (630 nm), mélyvörös (650 nm)
kékeszöld (500 nm), zöld (525 nm)

lézermódul (3 mW, 25 mW)
lézerdiódák (650 nm, 808 nm)
UV LED (395-405 nm)
LED-es jelzőlámpák, vasúti alkalmazás

Legkisebb rendelhető mennyiség 200 darab

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.

Microchip akkumulátortöltő áramkörök



MICROCHIP

A telepes alkalmazások java része napjainkban már Li-ion vagy Li-polimer akkumulátorokat használ energiaforrásként a kedvező tulajdonságainak köszönhetően. E típusok töltésénél is több dologra kell ügyelni, de ezeket a gondokat a Microchip MCP7386X töltőáramköre leveszi a fejlesztők válláról, komplett megoldást nyújtva a biztonságos és gyors akkumulátortöltéshez. A Microchip korábban is több alkalmazáscsoportot támogatott tervezési segédletekkel (motorvezérlés, kommunikáció, megjelenítés stb.). Most az elektronikus fogyasztásmérés került fókuszba. A villamos energia mellett a víz-, gáz- és hőmennyiségmérés elméleti és gyakorlati megvalósításához is hasznos információkat szolgáltat...

Fogyasztásmérő-tervezési segédlet
(Utility Meter Design Center)



A Microchip bejelentette az internetes fogyasztásmérő-tervezési segédlet gyűjteményét (Utility Meter Design Center), amely a következő címen érhető el: www.microchip.com/meter. Ez az átfogó weboldal a mérnökök számára technikai segédeszközöket és információforrást kínál, amely a tervezési folyamat egyszerűsítését segíti, és felgyorsítja a fejlesztési ciklust a pontos, megbízható, olcsó fogyasztásmérő-alkalmazások esetében, beleértve a villamos energia, a víz-, a gáz- és a hőmennyiség mérését is.

A „fogyasztásmérés bemutatása” szekció azoknak készült, akik újak az elektronikus fogyasztásmérők tervezésében. Áttekintősegédlet a mechanikus mérőkről az elektronikus alapú mérőkre történő áttéréshez.

Az oldalakon található különböző fogyasztásmérők grafikus blokkdiagramjának egyes blokkjaira kattintva még több információhoz juthat a tervező az adott részről akár gáz, víz, hő vagy villamos energia méréséről van szó. A weblapról elérhető a Microchip összes méréssel kapcsolatos mintaalkalmazása, referenciaterve és egyéb technikai dokumentációja, kitérve a kritikus tervezési jellemzőkre, mint amilyen a pontosság, a költség-hatékony megjelenítés, a kis fogyasztás vagy a távfelügyelet és számlázás.

Olyan célspecifikus áramkörökről is található információ itt, mint az MCP3905 és MCP3906 önálló villamosenergiafogyasztás-mérő áramkör, mely átlag és pillanatnyi valós energiafelhasználást mér. Ezek az analóg front-end megoldások kitűnően párosíthatóak a PIC-mikrovezérlőkkel, nagy pontosságú megoldást kínálva az egyfázisú villamosenergia-mérés területén mind a lakossági, mind az ipari fogyasztók számára.

Ilyen kitűnő társak lehetnek a PIC18F8490 és PIC16F917 sorozatú 8 bites mikrokontrollerek. Mindkét eszközcsalád FLASH-programmemóriával, kis fogyasztással, és beépített LCD-meghajtó áramkörrel büszkélkedhet, többféle tokozásban a nagy teljesítményű, költség-hatékony fogyasztásmérő-alkalmazásokhoz.

A Microchip kísérleti és referencia kártyákat is kínál, kifejezetten fogyasztásmérés témakörben. Az MCP3905 villamosfogyasztás-mérő referencia panel és az MCP3905 kísérleti panel (MCP3905EV) már jelenleg is elérhető.

Microchip akkumulátortöltő áramkörök

A Microchip szimpla és duplacellás változatban is elérhető, teljesen integrált töltésfelügyeleti vezérlőcsaládját biztonsági időzítő és hőmérséklet-figyelő tulajdonságokkal is felruházták. Ezek az eszközök a cég DC/DC konverterei, áteresztő feszültségstabilizátorai és a Powersmart telepes menedzsment és monitor áramkörei mentén jelentek meg.

Az MCP7386X eszközök figyelik a töltést és a hőmérséklet státuszát, teljes kontrollt és kifinomult biztonsági szolgáltatásokat nyújtva a felhasználónak. Az általános $\pm 0,5\%$ pontosságnak köszönhetően az eszközök maximalizálják a rendszer működési idejét a töltések között, és lehetővé teszik az akkumulátorcellák ma-

ximális kihasználását az élettartam csökkenése nélkül. A beépített biztonsági időzítő és hőmérséklet-figyelő olyan töltéshatárolást biztosít, amely megvédi az alkalmazást az esetleges hibás cellák okozta károsodástól, ill. növeli az akkumulátor biztonságát. Az eszközök további jellemzője a fordítottpolaritás-védelem, amely megakadályozza, hogy a rossz polaritással behelyezett akkumulátorok meghibásodást okozzanak.

Az MCP7386X család jellemzője a beépített áteresztőtranzisztor, minimalizálva a szükséges alkatrészek számát és a panelterületet. Ezek az eszközök a telep élettartamát a kevesebb, mint $0,4 \mu A$ visszirányú szivárgási áramnak köszönhetően tovább növelik, miközben a gyorstöltőáram akár $1,2 A$ is lehet. Az MCP73861 típus $4,5 V$ -tól $12 V$ -ig, az MCP73862 $8,7 V$ -tól $12 V$ -ig terjedő bemeneti feszültséget igényel, míg mind-



kettő $-40 \dots +85^\circ C$ hőmérséklet-tartományban képes működni. Az eszközök $4,1/4,2 V$ és $8,2/8,4 V$ változatokban készülnek az egy- vagy kétcellás Li-ion, ill. Li-polimer akkumulátorokhoz (szén-vagy grafitanódokkal).

Az MCP7386X eszközök elérhetőek $4 \times 4 mm$ méretű QFN-tokozásban is, amely kiváló teljesítmény-disszipációs tulajdonsággal rendelkezik, így biztosítva a rövidebb töltési időt.



További információ:
www.microchip.com/mcp7386X

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

info@ChipCAD.hu
www.chipcad.hu



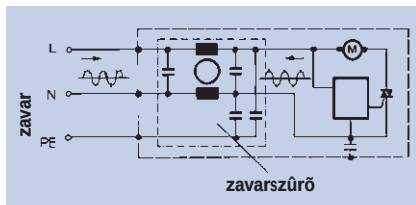
A Schurter 72 éve az elektronikában (2. rész)

Éjszakába nyúló fejtörést okozhatnak fejlesztés alatt álló, vagy már kész, próbapadon tökéletesen működő készülékek rapszodikusán fellépő, látszólag megmagyarázhatatlan hibái. Pedig a megoldás sokszor egyszerűbb, mint gondolnánk! Talán a hiba jellege félrevezető – memóriavesztés, egy látszólag ok nélküli újraindulás, nem várt analóg jelalakok –, talán a megoldás túl kézenfekvő ahhoz, hogy egyből itt kezdjük, de egy jól megépített hálózati szűrő beiktatása sokszor a helyzet kulcsa...

Elektromágneses kompatibilitással bíró készülékeink megfelelően működnek elektromágneses környezetben (védtettek) anélkül, hogy környezetükbe megengedhetetlen zavarokat bocsátanának ki.

Különböző szűrőket használhatunk berendezéseink, alkatrészeink védelmére, az energetikai hálózaton bejövő tranziensekkel és más, hasonló zavarokkal szemben. Szerencsére könnyű dolgunk van, a megfelelő szűrőt meglévő termékválasztékból választhatjuk ki, figyelembe véve a környezet elektromágneses kondícióit.

Az általában előforduló zavarok (és alkalmazandó védekezés) négy kategóriába sorolhatók:



1. ábra. Zavarszűrő

- Energetikai hálózat ingadozásai (feszültségstabilizátor)
- Harmonikus hulláminterferenciák, ált. 100 Hz ... 2 kHz-es frekvenciatartományban (szelektív, harmonikus szűrő)
- 300 MHz alatti tranziens interferenciák (aluláteresztő szűrők)
- Színuszos zavarjelek, 1 GHz tartományig (szélessávú aluláteresztő szűrő).

A gyakorlatban a zavarok főként a két utolsó kategóriába sorolhatók. Ilyenek a nagyfeszültségű hálózatra telepített zavarok, illetve a saját készülékeink által keltett zavarok is. Egy optimálisan tervezett hálózati szűrő két feladatot lát el:

- A szűrő védelmet nyújt a hálózaton lévő feszültségtűskek ellen, amelyek származhatnak pl. elektromechanikus kapcsolóktól és reléktől.
- Ugyanez a szűrő ugyanakkor ellenkező irányban is működik. Védi a hálózatot az általunk keltett zavaroktól. Tirisztoros

vezérlések által keltett nagyfrekvenciás zavarokat Class B (EN 55011/55022) határértékek szerint csillapítja.

A szűrők általában kondenzátorokból és induktivitásokból állnak. Olyan alkotóelemek, mint varisztor, túlfeszültségvédő patron, dióda és VHF fojtótekerics, szintén beépíthetők a szűrőbe.

A legmagasabb követelményeknek megfelelő szélessávú szűrők már 3-lépcsősök.

3-lépcsős szűrő

1. lépcső

Egy szimmetrikus üzemben dolgozó szűrő, nagy energiaelnyeléssel, 100 nF-nál nagyobb kapacitás esetén kisütő ellenállással. A kondenzátorok bevizsgáltak és hitelesítettek, zajnyomásuk szerint X osztályúak.

2. lépcső

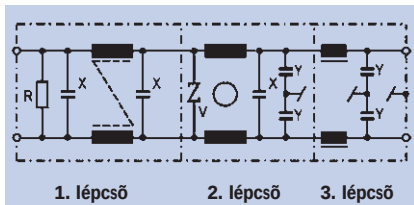
Aszimmetrikus üzemben működő szélessávú, nagy csillapítású szűrő. Túlfeszültségvédőként ZNR varisztor szolgál. A földelt kapacitások Y osztályú, hitelesített, tesztelt kondenzátorok.

3. lépcső

Szimmetrikus, alkalmazástól függően esetleg aszimmetrikus szűrő a nagyfrekvenciás tartományban, 300 MHz-ig. Ezek a kondenzátorok szintén Y osztályúak.

A Schurter minden szűrőjében az EN 132400-ban jóváhagyott határértékeknek megfelelő kondenzátorokat alkalmaz.

Könnnyedén választhatjuk ki a feltételeknek megfelelő optimális szűrőt jelleggörbék, kapcsolási rajz, szerelési és geometriai követelmények szerint a Schurter ezen té-



2. ábra. Háromlépcsős szűrő

mával foglalkozó katalógusából [EMC vagy EMV (német nyelvű) Short Form], amelyben szinte minden szűrőnek megtalálható „medical” változata is. Kedvünkre csemegézhetünk a többlépcsős, és/vagy 3-fázisú szűrők között, illetve fojtótekerics és impulzustranszformátorok széles választéka ad lendületet a tervezéshez.



3. ábra. A Schurter EMC szűrőkatalógusa

Magyarországi forgalmazó:

World Components Kft.,
Mosonmagyaróvár, Gárdonyi u. 8.
Tel.: (96)578-070. Fax: (96)578-077



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

Nagy sebességű, flash-memóriás, JTAG-programozható és tesztelhető mikrovezérlők, A/D, D/A konverterekkel, CAN2.0B-vel, SMBus, SPI-ai, USB2.0 illesztőkkel. Családonként JTAG fejlesztőrendszer.

Rendszerben programozható, és tesztelhető az IEEE 1149.1-es szabvány alapján.

SILICON LABORATORIE

HT
Eurep
Electronic Kft.

HT Eurep Electronic Kft.
1138 Budapest, Kárpát utca 48. II/5.
Tel./fax: (1) 339-5219, (1) 339-5198
sales@hteurep.hu • www.hteurep.hu

Dominant Semiconductors SpiceLED az Endrich kínálatában

KISS ZOLTÁN

Az ISO9001 és QS9000 minősítésekkel rendelkező Dominant Semiconductors egy új, nagy fényerejű SpiceLED márkánévén futó LED-családot fejlesztett ki, amelynek feladata az autópárhán használatos belső megvilágítási megoldások emelt szinten való megvalósítása.

Ez a miniatűr eszköz két tokozásban kerül gyártásra, az ipari szabványként elfogadott, mindössze 0,6 mm magasságú 0603 (S-Spice) és a 0805 (M-Spice) kivitelben. A rendkívül kis mérete ellenére is erőteljes fényű LED széles, mintegy 160°-os sugárzási szöggel és a réz hozzáférések révén kiváló hődisszipációs képességgel rendelkezik. A gyártmány nagy hőállóságú epoxigyantába foglalt rézvezető alapon, aranyozott forrasztási huzalozással és teljesen ólommentes kivitelben készül. A tervezéskor a magasabb hőmérsékleten történő ólommentes forrasztási eljárások használhatóságára is hangsúlyt fektetett a gyártó.



1. ábra. Lapos LED-ek a Dominanttól

A SpiceLED megfelel a JEDEC szabvány 2. szintű nedvességérzékenységi előírásainak, azonban a jelenlegi tesztek eredményei alapján bizonyos, hogy még ennél magasabb szinten is megfelelő. A tömeggyártás teljesen ólommentes technológián alapul: ez az első eset LED-ek esetében, hogy ilyen módszerekkel működhet a gyártósor.

A konstrukció egyik vitathatatlan előnye, hogy a működési hőmérséklet rendkívül széles határok között, -40 és +100 °C között szabadon választható.

A SpiceLED-család zöld (570 nm), kék (470 nm), szupervörös (632 nm), vörös (625 nm), narancs (605 nm), sárga (587 nm) és valódi zöld (525 nm) színekben hozzáférhető.



2. ábra. Fehér LED-ek a Dominant kínálatában

A szupervörös, a vörös, a narancs, a sárga és a zöld fényt emittáló LED-ek AlInGaP (alumínium-indium-gallium-foszfid), míg a fehér/kék és a valódi zöld színű LED-ek InGaP (indium-gallium-nitrid) félvezetőkre épülnek. Az AlInGaP-technológia a sokkal alacsonyabb üzemi hőmérséklet miatt a komponensek élettartamát jelentősen növeli. A hagyományos világító diódák hónapokkal a beszerelés utáni fényerővesztése, ami az alumínium pára okozta oxidálódásából eredő szürke réteg képződése következtében gyakran fellépő jelenség, az AlInGaP alapú LED-ek esetében nem jelentkezik.

A legutolsó fejlesztések a nagy fényerejű Spice-LED-család fehér színű tagjára összpontosultak, és olyan anyagtechnológián alapultak, ami nem sérti egyetlen más gyártó szabadalmait sem. A felhasznált foszfor nem a széles körben elterjedt YAG (Yttrium Aluminium Garnet) változat, és a kivezetéseknél alkalmazott speciális megoldások is eltérnek a versenytársaknál alkalmazottaktól.

Környezeti hatásokkal szembeni nagyfokú ellenállása, hosszú élettartama és alacsony fogyasztása okán a SpiceLED-család nem csak az autópárhán alkalmazásokat „színesítheti”, hanem felhasználható billentyűzetek háttérvilágítására, PDA-k, notebookok és egyéb kisméretű, háttérvilágítást igénylő konstrukciók tervezésénél, valamint az irodatechnika és

a szórakoztatóelektronika különböző területein is. Az S-Spice- és M-Spice-család főbb műszaki adatait a táblázatok tartalmazzák.

I. táblázat. S-Spice™ (0603 tokozás)

Szín	λ [nm]	I_v [mcd]	I_f [mA]	sugárzási szög (50% I_v)
Szupervörös	632	35,50 ... 71,50	20	160
Vörös	625	45,00 ... 90,00	20	160
Narancs	605	56,00 ... 112,50	20	160
Sárga	587	56,00 ... 112,50	20	160
Zöld	570	22,40 ... 45,00	20	160
Valós zöld	560	7,20 ... 14,00	20	160

II. táblázat. M-Spice™ (0805 tokozás)

Szín	λ [nm]	I_v [mcd]	I_f [mA]	sugárzási szög (50% I_v)
Szupervörös	632	35,50 ... 71,50	20	160
Vörös	625	45,00 ... 90,00	20	160
Narancs	605	56,00 ... 112,50	20	160
Sárga	587	56,00 ... 112,50	20	160
Zöld	570	22,40 ... 45,00	20	160
Valós zöld	525	112,50 ... 224,00	20	160
Kék	470	28,50 ... 56,00	20	160
Fehér		45	5	120

A Dominant Semiconductors páneurópai forgalmazója az Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH, amelynek magyar képviselőjével felveheti a kapcsolatot a



www.endrich.hu oldalon.

Piezoelektromos aktuátorok az üzemanyag-befecskendezőkben

Az EPCOS csúcstechnológiai beszállító

Üzemanyag-befecskendezés

„Deutsche Zukunftspreis 2005” címmel tüntették ki a Bosch-t és a Siemens VDO-t, a dízel- és benzinüzemű piezoelektromos befecskendezési technika kifejlesztéséért. A két cég beszállítója az EPCOS, amely világviszonylatban uralja a sorozatgyártott piezoelektromos beavatkozók piacát. Az EPCOS a Bosch és a Siemens számára egyaránt szállít az innovatív termékekből már hosszú évek óta.

A piezoelektromos technológiával a hagyományos rendszerekhez képest lé-

nyegesen finomabban adagolható és hatékonyabban égethető el a tüzelőanyag. Ez eredményezi azt, hogy a piezoelektromos befecskendezővel felszerelt, dízel-motoros gépjárművek kevesebb gázolajat fogyasztanak és alacsonyabbak az emissziós értékeik is.

A piezoelektromos gázolaj-befecskendezés egyre inkább megszokottá válik a személygépjárművekben. A természetes erőforrások takarékos kezelése világszinten egyre mérvadóbb, ez a fejlesztés pedig teljes mellszélességgel támogatja ezt a szemléletet. A piezoelektromos technológiát tehát egyre inkább elismerik – a benzinbefecskendezés esetén szintúgy.

Piezoelektromos beavatkozók: gyors reakció

Mintegy 30 évvel ezelőtt kezdett a dízel-motor a személygépjárműveknél használható alternatívaként előtérbe kerülni. A meggyőző érvek sorában ott sorakozott a hosszú élettartam, a gazdaságos fenntarthatóság és az olcsó üzemanyag. A kezdetekben a dízelmotorokra jellemző rugalmatlanság miatt először igazából csak a turbófeltöltés és a közös nyomócsöves (common rail) technika bevezetésével mutatkozott meg a dízeltechnika igazi ereje a 90-es évek elején. A dízelmotor-technika: valamennyi fejlesztés ellenére adós maradt egy dologgal amíg a benzinmotorok a katalizátorok révén képesek voltak újra és újra teljesíteni az egyre szigorodó környezetvédelmi elő-

írásokat, a dízelre továbbra is csak légszennyezőként tekinthettek.

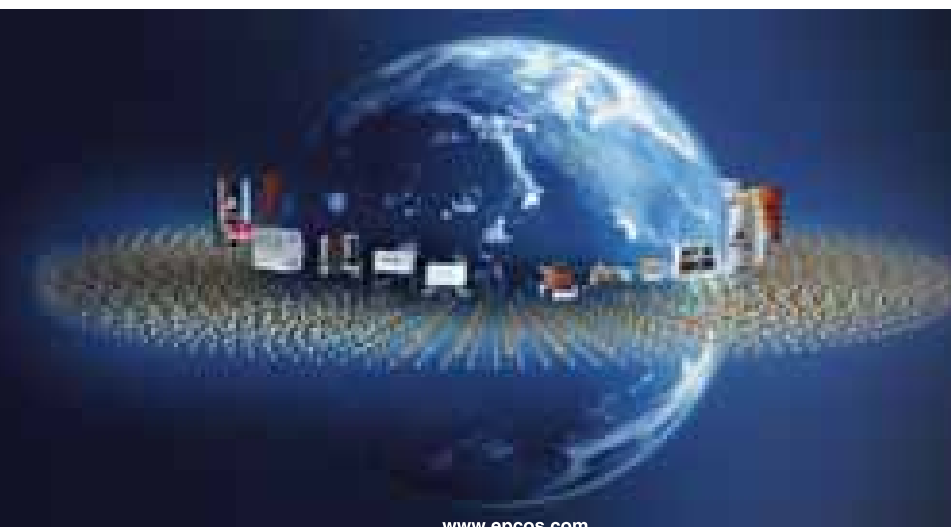
„A befecskendezőrendszerekben csúcsdarabként alkalmazott piezoelektromos beavatkozóink sok szempontból pozitív hatással vannak a dízelmotorok paramétereire – mondta dr. Michael Herrmann, a piezoelektromos technológia termékmenedzsere az EPCOS-nál. – A gépkocsivezető számára a legkézzelfoghatóbb előny a megegyező motorteljesítmény mellett jelentkező mintegy 15%-os fogyasztáscsökkenés. A motorok emellett halkabbak is, és kevesebb káros anyagot termelnek.”

A piezoelektromos porlasztóelemek kis tömegük és rövid reakcióidejük miatt lényegesen hatékonyabbak a mágneses mechanikus megoldásoknál, amelyeket eddig a befecskendezőtűknél alkalmaztak. A piezoelektromos technológiának köszönhetően a befecskendezési folyamat akár hét, egyszeri befecskendezésre felosztható, négyszer gyorsabb kapcsolási sebesség mellett. Ezzel lényegesen finomabb tüzelőanyag-adagolás valósítható meg, az égési folyamat elnyújtásával a hatékonyság növekszik. A piezoelektromos technológiával megszűnik a dízel-motorok néhány kellemetlen jellemzője, amelyek a hagyományos technológiával működő dízelmotoroknál az üzemanyag hirtelen égetéséből származnak.

A piezoelektromos érzékelőknél az inverz piezoelektromos hatást használják ki: elektromos feszültség hatására a piezoelektromos kristály villámgyorsan változtatja méretét, amelyet kedvező kialakítással longitudinális vagy elhajlási mozgássá lehet alakítani. Mivel ez a méretváltozás mikroszkopikus, több száz, rendkívül vékony piezoelektromos anyagréteget kell egymásra vinni annak érdekében, hogy technológiailag használható elmozdulást eredményezzen. Az üzemanyag-befecskendezők működtetésére gyártott 45 mm-es magasságú piezo-



1. ábra. Üzemanyag befecskendező keresztmetszeti képe



EPCOS – mindenhol a passzív elektronikai alkatrészek területén

Minden elektromos és elektronikai berendezésben – az autótól az ipari elektronika, kommunikáció és információtechnika keresztül a háztartási- és szórakoztatóelektronikáig – mindenütt megtalálhatóak a passzív elektronikai alkatrészek. Kulcsfontosságúak többek között a jelfeldolgozás, az elektronikai áramkörök védelme, ill. az energiaellátás vezérlése területén. A több mint 40 000 termékével, valamint globális jelenlétével az EPCOS, mint a passzív elektronikai alkatrészek gyártója, piacvezető Európában.

just everywhere...

www.epcos.com

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



2. ábra. Piezokristály-aktuátor üzemanyag befecskendezéshez

elektromos beavatkozókban mintegy

1800 kerámiaréteget alkalmaznak. Ez akár 65 μm mértékű emelkedést is lehetővé tesz – amely elégséges ahhoz, hogy a befecskendezőfúvókában a tűt működésbe hozza és a tüzelőanyagot befecskendezze a rendszer. A 6,8 x 6,8 mm² keresztmetszetű beavatkozókristályra mintegy 150 V-os működtetőfeszültsé-

get kell kapcsolni a szükséges elmozduláshoz. „A dízeleken túl a piezoelektromos befecskendezőrendszert benzinmotorokban is alkalmazzák” – tette hozzá dr. Herrmann.



www.epcos.com

• 75.000 minőségi termék
 • szállás naponta
 • nincs felár kis tételek rendeléseknél sem
 • alacsony kiszállítási költségek

Magyarország legbarátságosabb oldalai ... Tel: 06 800 15847

Distrelec

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

Distrelec

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

... ez biztos!

SCHURTER

A Schurter-termékskála:

- Biztosítók
- Öngyógyuló biztosítók
- Biztosítótartók
- Ki- és bemenőaljzatok
- Hálózati szűrőblokkok
- Feszültségválasztók
- Hálózati bemeneti egységek különböző kombinációkban
- Impulzustranszformátorok
- Fojtókercsek
- Kapcsolók, nyomógombok
- Vandálbiztos nyomógombok
- Vandálbiztos billentyűzetek
- Érintőpanelek
- Hőbiztosítékok
- Áramkör-megszakítók
- Védőkapcsolók
- Kismegszakítók, szakaszolók

Vandálbiztos nyomógombok és billentyűzetek

Telitalálat a minőségi alkatrészellátásban!

WORLD
components

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

chipCAD-hírek

DISTRIBUTION

Világújdonság: PIC és HCS az ajtózárban!



A Waferlock cég szabadalmaztatott világújdonsággal állt elő. Olyan elektromechanikus zárilindert készített, amely a hagyományos Euro-profil zárszerkezetbe beilleszthető. A Waferlock cégnek két forradalmi újítása van a konkurens termékekkel szemben:



- elektronikus kulcsok programozásához nem kell PC,
- a Microchip NanoWatt-technológiáját alkalmazva az elem élettartama 2 év!

A kulcsban a mechanikai biztonság mellett HCS301 van, ezért a kulcs titokban nem másolható. Ha szívesen megnézné, hogyan működik egy modern technológiájú zár, vagy viszonteladóként érdeklődik a legmodernebb zártechnológia iránt, szívesen látjuk egy bemutatóra.

További információ:
info@chipcad.hu
www.waferlock.com

Új GlobalSat GPS-vevők

A GlobalSat minőségi GPS-vevőiről volt ismert eddig is, nem véletlenül lett a DELL és a HP beszállítója. A GPS-vevők-nél most zajlik a generációváltás, ami a meghajtó SiRF-alkatrészek új generációjához kapcsolódik. A SiRF-3 architektúra 20 csatornás, nagyobb érzékenységu és ARM-processzora gyorsabb. Sokan azt gondolják, ugyan minek a 20 csatorna, amikor legfeljebb 12 műholdat láthat egyszerre a vevő? A válasz abban rejlik, hogy a vevő a gyengébb visszavert jeleket is külön csatornákon feldolgozza, és visszaállítja az eredeti, éppen nem látható műhold-információkat. Ezenkívül ez a vevő WAAS/EGNOS-kompatibilis,



amihez szintén szabad csatorna szükséges. Érzékenysége annyit javult, hogy a BT-338 típusú Bluetooth GPS-vevőhöz már nem is kínálnak opcionálisan külső antennát. A GlobalSat-vevők az új technológiával és a szokott megbízhatósággal még jobb GPS-megoldást nyújtanak.

További információ:
www.globalsat.hu

Új sorozatprogramozók az EETools kínálatában

Két, új technológiával készült, univerzális felhasználású, nagy sebességű sorozatprogramozó készülék jelent meg az EETools kínálatában. A ProMax-4G és a képen látható ProMax-8G USB porton vezérelhető, 4, ill. 8 darab, 48 lábú ZIF foglalatot hordoz. A készülék nemcsak memóriák, hanem egyéb programozható eszközök, pl. mikrokontrollerek egyidejű programozására is alkalmas, így negyedére vagy akár nyolcadára is zsugoríthatja a programozás időszükségletét,

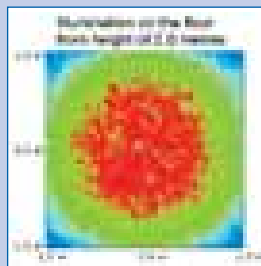


ami egy készülék gyártási folyamatában nem elhanyagolható szempont. (Két példa a programozás sebességére: AM29LV641 42 másodperc, EF28F640 70 másodperc.) A készülék nem csak az 5 és 3 V-os eszközöket támogatja, hanem alkalmas az akár 1,5 V működési feszültségű áramkörök programozására is. A cég szállítja a felületszerelt alkatrészek programozóadaptereit TSOP, SOIC, PLCC vagy akár a BGA tokozású alkatrészekhez is. Beépített hálózati tápegysége könnyen hordozhatóvá teszi, ezért – akár egy noteszgéppel – bárhol gyorsan kialakíthatunk sorozatprogramozó munkahelyet. A készülék működtetőprogramja, eszköztálasztéka és egyéb információk a gyártó honlapján elérhetők:

www.eetools.com

Másodlagos optika CREE™ LED-ekhez

A CREE™ XLamp™ 3 nagy teljesítményű (>34 000 cd) LED-típusokhoz másodlagos optikát használnak, hogy jelzőberendezésekben még nagyobb fényintenzitást érjenek el. Az L²Optics két különleges opcióval állt elő a világítástechnikai és jelzőberendezéseket gyártó cégek számára. Az opcionális feltéttként helyezhető harmadlagos optika tovább finomíthatja a megvilágítást, hiszen létezik ovális és kör alakot formáló harmadlagos optika is. RGB-megvilágítás-



hoz és összesen 10 W nagyságrendű monokróm fény előállításához létezik olyan optika, amely három XLamp™ 3 (3 W) LED fényét összefogja, és egy fénynyalábként vetíti ki. A lencsék hatékonysága jobb, min. 85%! Az egy-szeres optika adhezíven kapcsolódik a

szerezőpanel felületéhez.

Mintaalkalmazások és a teljes színskála megtekinthető a ChipCAD Kft.-nél. Pontos műszaki adatok a LED-ekről a CREE™ honlapján (www.cree.com), az optikákról bővebben az L²Optics honlapján (www.L2optics.com) találhatók.

OMRON-hírek

Az Omron, az ipari automatizálás szakértője sikeresen befejezte a laboratóriumi kísérleteket új, hurokkapcsolatos Gradient Temperature Control (GTC) technológiáján. Az új technológia a kétdimenziós hőmérsékletprofilok pontos szabályozását biztosítja adott területeken, lehetővé téve például műanyag vagy kerámialapok és Si-szeletek megmunkálásának pontos vezérlését és a legnagyobb termelékenységre optimalizálását...

A nagy területű alkatrészek ipari megmunkálása, például a szilíciumszeletek 300 mm átmérőjű új generációja, vagy az LCD- és a plazmakijelzőkön használt üvegbevonatok és rétegek, nagy kihívást jelentenek nem kis részben a hőmérsékletprofil teljes területen való pontos szabályozása miatt. Az alkatrészek megmunkálási helyeként használt fűtőlapon keresztüli hőmérsékleti gradiens szabályozása számos tényező miatt bonyolult, ilyen a laphoz csatlakoztatott fűtőelemek közötti termikus interferencia és a hőenergia vezetése a laptartóhoz, utóbbi alacsonyabb hőmérsékletet vagy nagyobb beemelegedési időt jelent a fűtőlapon szélén. Mivel a hőmérséklet gyakran kritikus folyamatparaméter, ennek következménye, hogy a termelékenység kisebb lesz, mivel bizonyos területek nem érik el az optimális hőmérsékletet, vagy túl hosszú időbe kerülne ennek elérése.

A hagyományos, többpontos PID- (arányos, integráló, differenciáló) hőmérséklet-szabályozáshoz a vezérlő paramétereinek munkaigényes, ismételt közelítéses beállítási eljárása szükséges a termikus interferencia minimálisra csökkentéséhez. A másik, „csatlósszabályozás” néven ismert megoldás elsődleges célja a termikus interferencia kompenzálása a hőmérséklet egyenletességének elérése érdekében.

Bár a módszer állandósult hőmérsékleti körülmények között elért bizonyos eredményt, de már nem bizonyult ilyen sikeresnek a termikus interferencia kiküszöbölésében az átmeneti állapotban, azaz a termikus egyensúly elérése előtt, és az ingadozásból való helyreállításakor (ez történik új alkatrész fűtőlapon helyezésekor).

A Gradient Temperature Control (GTC) az Omron által kifejlesztett új, innovatív megközelítés az egységes hőmérsékleti pro-

filok létrehozása az átmeneti állapotban. A GTC a hagyományos PID-szabályozás módosítása két további elem – egy üzemmód-átalakító és egy előkiegyenlítő – használatával a PID-szabályozási hurokban. Az üzemmód-átalakító egy korszerű algoritmus alapján alakítja át a PID-vezérlők kimenetéről érkező folyamatértékeket (PV) egy átlagos hőmérsékletértékké és hőfokgradiensek vagy hőmérséklet-különbségek sorozatává. Az előkiegyenlítő rendeltetése a hűtőzónák közötti termikus interferencia leválasztása. Ez lehetővé teszi az üzemmód-átalakító számára a többszörös visszacsatolási hurkokon keresztüli együttműködést a hőfokgradiensek szórásának automatikus csökkentése, valamint az egységes hőmérséklet-eloszlás gyors létrehozása érdekében a termikus interferenciát tartalmazó rendszernél szükséges időigényes ismétlés nélkül. A szakértelmet nem igénylő beállítás így egyszerűbb és gyorsabb, és a kísérleti eljárás során vizsgált alkatrészeknél a lehetséges feszültségek teljesen kiküszöbölhetők voltak.

A rendszer átmeneti és zavarátmeneti függvényére irányuló laboratóriumi vizsgálatoknál az Omron GTC-technológiája teljes mértékben bizonyította hatékonyságát. Mindkét esetben egytől mértékű csökkenés volt tapasztalható a folyamatérték (PV) szórásában. A technológia megvalósítására az Omron analóg vezérlőberendezéseiben került sor, és már sikeresen alkalmazták gyártási környezetben is.



Gradient Temperature Control készülék az Omrontól

PLC-rendszerek programozása (12. rész)

DR. AJTONYI ISTVÁN

Soros kommunikáció PLC-vel

A PLC-k üzemszerűen számos információforrással állnak kapcsolatban. Leggyakrabban a PLC és a technológia, a PLC és a számítógép, a PLC és a kezelő, a PLC és másik PLC(k), valamint a hierarchiában alatta és fölötte lévő rendszer között van kommunikációs kapcsolat. A PLC és a technológia közötti adatcsere korábban kizárólagosan párhuzamos, napjainkban egyre inkább soros formában történik. A soros kommunikáció elterjedése új távlatokat nyitott a nagy rendszerek irányítása terén, különösen a térbelileg „szétszórt”-nak tekinthető technológiák (pl. olaj- és földgáztermelés, vízműtelepek, szennyvíztisztítás stb.) vonatkozásában. Tekintettel arra, hogy a soros kommunikáció jelentősége és alkalmazási területe napról napra növekszik, ezért a következőkben ezzel részletesebben foglalkozunk.

Minden adatkommunikációs rendszernek minimum 3 eleme van:

- **adatforrás** (source of data), amely lehet távadó (transmitter) vagy egy vonali meghajtó (line driver), amely a megfelelő formába konvertálja az információt az átviteli vonalon a vevőhöz,
- **információvevő** (receiver), amely fogadja a vett jelet, és előállítja az adatot,
- **kommunikációs vonal** (communication link), más néven **csatorna**, amely biztosítja a jel továbbítását. Ez lehet vezeték, optikai kábel, rádióhullám vagy szatelit-vonal stb.

A sikeres kommunikáció feltétele, hogy a küldött információ eljusson az adóból a vevőbe, valamint az adó és a vevő megértse egymást, és az esetleges kommunikációs hiba felfedezésre kerüljön. Az egymás megértéséhez szükséges követelmények:

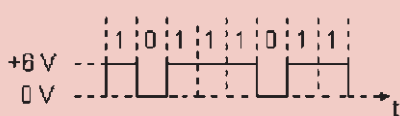
- a használt jel típusa,
- a logikai „1”, ill. „0” definiálása,
- a szimbólumok által képviselt kódrendszer,
- a szinkronizáció az adó és a vevő között,
- az adatfolyam ellenőrzése,
- az átviteli hibák detektálása.

A soros adatátvitel jellemzői

Az információ feldolgozása a CPU-ban párhuzamos, továbbítása a vonalon soros

formában előnyös. Ezért a soros adatátvitelnél meg kell oldani az **adatok párhuzamos/soros átalakítását, az adatok és az üzenet szinkronizálását, majd az adatok soros/párhuzamos visszaalakítását, valamint az egyes bitek/bájtok értelmezését, ill. az átvitel ellenőrzését.**

Soros adatátvitel esetén az adatok **bitenként**, a kiegészítő, ellenőrző jelekkel együtt, **időben egymás után** rendszerint egy átviteli csatornán (pl. érpáron) kerülnek továbbításra. Az **információt villamos adat-reprezentálás esetén a feszültség vagy az áram szintje, ill. jelátmenete** képviselheti. Az 12.1. ábra szerinti soros adatátvitelnél a 0 szintet 0 V, az 1 szintet +6 V képviseli, amely min. egy **bitideig** tart. A soros átvitelnek számos jellemzője és szabványa van (RS-232, RS-485 stb.), amelyre a későbbiekben visszatérünk.



12.1. ábra. Soros adatátviteli formátum

A soros adatátvitel kidolgozásához és programozásához az átviteli sebesség, a fizikai jellemzők, a kódolási eljárások, a szinkronizálás módja és az átvitel szabályrendszere (protokoll) ismerete szükséges.

Adatátviteli sebesség

Az **adatátviteli sebességet az időegységenként átvitt bitek számával** adják meg, mértékegysége a bit/s vagy bps. Az adatátviteli sebesség mértékegységéül korábban (és részben ma is) a **baud**-ot használták, amely a **másodpercenkénti jelátmenetek számát** jelenti. Amennyiben a **jelátmenetek száma megegyezik az átvitt bitek számával**, akkor a **bps megegyezik a baud-értékkel** (pl. bináris kódolás esetén). Mivel napjainkban az átvitel hatékonyságának növelése érdekében egyre gyakrabban az ún. **n-áris** kódolást használják, ahol egy átmenet több bitet is hordoz, az átviteli sebességet bps-ben adják meg, mert ilyen esetben ez fejezi ki a helyes értéket.

Gyakran a **bruttó, ill. nettó adatátviteli sebesség** fogalmával is találkozhatunk. A **bruttó adatátviteli sebesség** a hasznos adatokon túl az adminisztrációs adatokat is figyelembe veszi, míg a **nettó átviteli se-**

besség csak a hasznos adatok átvitelére vonatkozik és értéke a kódolástól függően az előzőtől 10–30%-kal kisebb.

Átviteli közegek

Az **átviteli közeg**, más szóval **fizikai réteg** funkciója, hogy a soros (esetleg párhuzamos) bitfolyamat átszállítási feltételét az adótól a vevőig, vagyis egyik géptől a másikig biztosítsa. A soros adatátvitel vezetékes vagy **vezeték nélküli** átviteli közegen keresztül lehetséges. A vezetékes átvitel fizikai közege lehet elektromos kábel, ill. fénykábel.

Sodrott érpár

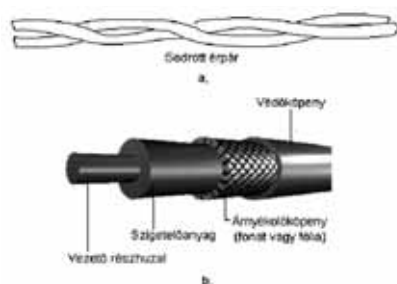
A **sodrott (csavart) érpár** (twisted pair) két szigetelt, **összecsavart rézhuzalból** áll, amelyek 1–2 mm vastagságúak. A két erezet a köztük lévő **elektromágneses kölcsönhatás csökkentése** céljából sodorják spirálisan egymás köré. Ez megakadályozza a két vezeték antennakénti működését, ugyanis két párhuzamos vezeték nagyfrekvencián antennaként viselkedik. A csavart érpárt korábban a távbeszélőrendszerekben használták, ma pedig az ipari kommunikációs rendszerekben is alkalmazzák. A sodrott érpár **szimmetrikus átvitel** esetén használható. Elérhető átviteli sebesség néhány száz 10 Kbit/s ... 10 Mbit/s. A **sodrott érpár az RS-485 kommunikációs szabvány fizikai közege**. Gyakran **árnyékolással** is ellátják, ill. **érpárköteg** formájában használják. A csavart érpárokat a minőségük alapján kategóriákba sorolják. A számítástechnikában 3-as ill. 5-ös kategóriájú csavart érpárt, ill. köteget használnak. Utóbbi sűrűbb sodrása és teflonszigetelése révén nagyobb távolságú átvitelre használható. Az árnyékolt érpár angol elnevezése **STP** (Shielded Twisted Pair), míg az árnyékolatlan csavart érpár **UTP** (Unshielded...). A csavart érpár mind analóg (l. telefon), mind digitális jelátvitelre alkalmas. A sávszélesség a vezeték vastagságától és az áthidalt távolságtól függ. A napjainkban használatos sodrott érpárral néhány km távolságon belül max. néhány Mbit/s átviteli sebesség érhető el. A kétféle sodrott érpáros kábelt a 12.2. ábra szemlélteti.



12.2. ábra: 3-as kategóriájú UTP (a) és 5-ös kategóriájú UTP (b) sodrott kábel

Koaxiális kábel

A (coaxial cable) közepén **tömör rézhuzalból** áll, amit **szigetelőanyag** vesz körül, és ezt átöleli egy **árnyékolóköpeny**, ami lehet fonott huzalhaló (harisnya), vagy szilárd, **fém anyag** (fólia). Az árnyékolóköpenyt műanyag szigetelőből készült **védőburkolat** borítja a 12.3. ábra szerint.



12.3. ábra: A koaxiális kábel felépítése

Az adatátvitel iránya

Az adatátvitel további jellemzője az **egy időben történő átvitel iránya**. Így megkülönböztetünk szimplex, fél duplex és duplex átvitelt. **Szimplex** átvitel esetén az adatáramlás egyirányú. **Félduplex** (half duplex) átvitelnél az adattovábbítás mindkét irányban lehetséges, de egy időben csak az egyik irányban. **Duplex** (full duplex) üzemmódban, egy időben mindkét irányban lehet adatokat továbbítani. A félduplex üzemmóddhoz 2-, a duplex üzemmóddhoz 4-vezetékes kapcsolat van szükség **alapsávi átvitel** esetén. Szélessávu átvitelkor duplex üzemmóddhoz két csatorna (vivőfrekvencia) szükséges, ami egy vezetékpáron is lehetséges.

Adatátviteli módok

Két, egymástól jól elkülönülő adatátviteli mód használatos: az alapsávu, ill. a szélessávu átviteli mód. Az **alapsávu átviteli mód a digitális jelátvitelt, a szélessávu átviteli mód az analóg jelátviteli eljárásokat használja.**

a) Alapsávu átvitel

Alapsávu átvitel esetén az adatjeleket **diszkrét elektromos, ill. fényimpulzusok** formájában viszik át. Az ilyen átvitelnél az adó az adatimpulzusokat közvetlenül a kommunikációs csatornán át továbbítja, a vevő pedig ezeket detektálja. Szinte valamennyi vezetékes ipari kommunikációs rendszer alapsávu átvitelt használ. Az adatimpulzusok a kommunikációs csatornán áthaladva **jeltorzulást** szenvednek, amit jelismétlővel (repeater) lehet regenerálni.

Az **alapsávu átviteli módnál** a csatorna kapacitását **egyetlen adatjel** továbbítására használják. Az alapsávu átviteli módot használó csatornán több eszköz is osztozhat az időosztásos vezérlés segítségével. Az **időosztásos** (Time-Division Multiplexing, TDM) eljárás esetén a kommunikációs eszközök felváltva adnak úgy, hogy egy időben csak egy eszköz ad. A különböző eszközöktől származó adatok az átviteli csatornán egymást követik.

b) Szélessávu átvitel

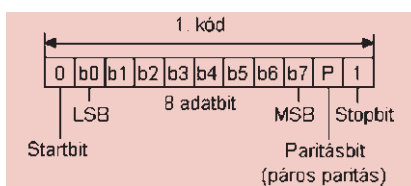
A **szélessávu átviteli módra az analóg jelátvitelt** jellemző, amelynél **folytonos jeleket** alkalmaznak. A jelek elektromágneses vi-

vőhullámok segítségével haladnak át az átviteli közegen. A vivőhullámú jelet rendszerint az alábbi jellemzőkkel adják meg: **amplitúdó, frekvencia, fázis**. Szélessávu átvitelnél az adatjelet egy **szinuszos hordozójelre** (vivő) ültetik rá, mégpedig úgy, hogy a vivőhullám három jellemzőjének valamelyikét az adatjelnek megfelelően változtatják, azaz **modulálják**. Ennek megfelelően van **amplitúdómoduláció** (AM), **frekvenciamoduláció** (FM), ill. **fázismoduláció** (PM). Kétértékű jelek modulációját billentyűzésnek (keying) mondják. Így létezik ASK, FSK, PSK.

A kommunikációban résztvevő eszközök számától függően beszélhetünk **pont-pont közötti**, egy **pont és több pont közötti**, valamint **bármely pont és bármely pont közötti** kommunikációról. Az üzenetátvitel szinkronizálását illetően megkülönböztetünk aszinkron és szinkron átvitelt.

Aszinkron átvitel esetén a karaktereket START-, ill. STOP-bitek határolják, ezért START/STOP-átvitelnek is nevezik. Általában minden karakter 10-11 bitből tevődik össze (12.4. ábra):

- 1 START-bit;
- 8 adatbit (ASCII kód esetén, de ez eltérő is lehet, pl. a telexkód 5 bites);
- paritásbit (P);
- 1-2 STOP-bit.



12.4. ábra. Aszinkron átvitel LSB, Least Significant Bit (legkisebb helyiértékű bit), MSB, Most Significant Bit (legnagyobb helyiértékű bit)

A START/STOP-bitek miatt aszinkron átviteli **jelsorozat eléggé redundáns**, mivel információtartalom szempontjából felesleges biteket tartalmaz. Ugyanakkor a vevőoldalon nincs szinkronizálva a vétel, és emiatt a nagyobb sebességű (>9600 bit/s) átvitel nem biztonságos. Az aszinkron soros átvitel szabványos átviteli sebességei: 110, 300, 600, 1200, 2400, 9600, 19 200 bit/s.

A leggyakrabban használt soros kommunikációs szabványok az RS-232, az RS-422, az RS-423 és az RS-485. Ezen szabványok főként hardverjellemzőket definiálnak.

RS-232 – Pont-pont közötti kézfogós kommunikáció

A szabvány a kommunikációban részt vevő két eszköz közötti csatlakozás (Data Terminal Equipment, DTE és Data Communication Equipment, DCE) mechanikai, elektromos és funkcionális jellemzőit definiálja, ezért gyakran **hardverprotokollnak** is nevezik.

DTE

adat-végberendezés (adatterminál), pl. számítógép, PLC, nyomtató stb. A csatlakozás kialakításában a DTE-adatot küld a 2-es (TxD) és adatot vesz a 3-as (RxD) csatlakozóponton.

DCE

adatkommunikációs eszköz (adatátvitel-irányító eszköz), pl. egy modem. A DCE veszi az adatot a DTE-től a 2-es csatlakozón, és adja az adatot a DTE-nek a 3-as csatlakozón.

Elektromos jellemzők

Az adó feszültségviszonyai

- logikai „1”: -5 ... -25 V, névleges érték: -7 V
 - logikai „0”: +5 ... +25 V, névleges érték: +7 V
 - nem definiált szint: +5 ... -5 V.
- A vevő feszültségviszonyai:
- logikai 1: -3 ... -25 V, névleges érték: -7 V
 - logikai 0: +3 ... +25 V, névleges érték: +7 V
 - nem definiált értékek: -3 ... +3 V.

A csatlakozás a szabvány szerint 25 pólusú csatlakozót igényel, de valamennyi vezetékfunkciót csak ritkán hasznosítják. Van 3 ... 9 vezetékes megoldás, amihez 9-pólusú csatlakozó szükséges.

Az RS-232 ún. **kézfogós** (hand-shaking) adatátvitelt használ, ami azt jelenti, hogy az adatvezetékeken (TD, RD) történő adatátvitel további vezérlőjelekkel valósul meg a két eszköz között. Az adatfolyam vezérlése történhet **hardveres**, ill. **szoftveres** úton. **Hardveres kézfogós átvitel** esetén járulékos interfészjelekkel, **szoftveres kézfogós átvitel** esetén speciális **karakterek** felhasználásával (pl. XON/XOFF protokoll) történik az adatáramlás vezérlése.

A leggyakoribb hardver-interfészjelek:

TD	Transmit Data	Adatátadás (adatjel →)
RD	Receive Data	Adatátvitel (adatjel ←)
RTS	Request to Send	Adáskérés (vezérlőjel →)
CTS	Clear to Send	Adásra kész (vezérlőjel ←)
DSR	Data Set Ready	Adatberendezés kész (vezérlőjel ←)
DTR	Data Terminal Ready	Adatberendezés kész (vezérlőjel →)

Az RS-232 szerinti átvitel speciális esete az ún. 20 mA-es áramhurok, ahol az „1” jelet a 20 mA-es áram, a „0” jeleket a 0 mA áram reprezentálja.

Típus	Max. sebesség (bps)	
RS 232C	10	10000
	100	1000
	1000	-
	100	10000
	300	10000
20 mA-es áramhurok	2000	1000

A PLC-technikában az RS-232 szerinti átvitelt leggyakrabban a programletöltésre használják a PC és a PLC között.

Dial-comp



Soros vonali kommunikációkezelés
B&R PLC-vel

Bernecker & Rainer GmbH.



Perfection in Automation
www.br-automation.com

Az osztrák B&R (Bernecker & Rainer Industrie-Elektronik GmbH.) termékei a legtöbb szabványos, az iparban gyakran használt soros kommunikációs protokollt támogatják. A PLC-k, a kezelőpanelek, a hajtásszabályozók – amelyek akár egyetlen rendszerben is lehetnek – soros kommunikációs csatornán keresztül cserélnek egymással adatot. Ugyancsak soros kommunikáció zajlik az elosztott I/O pontok, számítógépek vagy egyéb eszközök (például szelepszigetek) és a PLC között.

A kommunikációs csatornák sokfélesége az igényekhez legjobban illeszkedő kiépítést tesz lehetővé. A B&R berendezéseken az RS-232, RS-422, RS-485, CAN, USB, Ethernet-interfészek vagy már alpból megtalálhatóak, vagy megfelelő bővítés használatával kiépíthetők. Ezeket a csatornákon sok esetben a programozó számára láthatatlan, belső protokoll szerinti kommunikáció zajlik. Így például elosztott I/O pontok kiépítésekor vagy hajtásszabályozók használatakor nem kell magával a kommunikációval foglalkozni, ezt a rendszer automatikusan kezeli, jelentősen meggyorsítva ezzel a program készítését.

Gyakran van azonban igény egyéb eszközökkel történő kommunikációra, amikor a protokoll nem lehet a programozó elől elrejtve. Ilyenkor a PLC-hez csatlakoztatott eszköz vagy valamilyen nyílt protokoll szerinti kommunikációval rendelkezik (például Modbus, CAN-

Open stb.), vagy teljesen egyedi protokollt igényel. A B&R PLC-k számos nyílt kommunikációs protokollt támogatnak.

A továbbiakban a teljesen egyedi soros kommunikáció megvalósítását mutatjuk be B&R PLC-ken. Ezzel tetszőleges protokoll szerint küldhetünk vagy fogadhatunk adatokat a soros csatornán. A programot sokféle programnyelven készíthetjük, a háttérben meghúzódó működési elv azonban mindig azonos. A következőkben bemutatásra kerülő néhány programsor C nyelven íródott, a B&R PLC-knek ez a leghatékonyabb programozási nyelve.

Soros port inicializálása

A kommunikáció használata előtt néhány, a működéshez elengedhetetlenül szükséges paramétert meg kell határozni. Ide tulajdonképpen három alapvető beállítás tartozik:

- milyen kommunikációt szeretnénk használni (típus, sebesség stb.),
- a küldéshez, illetve a vételhez használt memóriaterületek méretei,
- valamint az egyes kommunikációs csomagok közötti elválasztás beállításai (adott időtartam, adott karakter-számú csomag, vagy speciális elválasztó karakterek).

Ezeket a paramétereket egy FrameXOpenStruct elnevezésű struktúra egyes mezőiben adjuk meg. Például a mode mező megadása, majd a kommunikációs csatorna üzemkésszé tétele (megnyitása) az alábbi sorokkal lehetséges:

```
FrameXOpenStruct.mode =  
(UDINT)"RS232, 57600, N, 8,  
1";  
FRM_xopen(&FrameXOpenStruct)  
;
```

Adatok vétele

A soros csatornán beérkező adatok automatikusan az erre a célra lefoglalt memóriaterületre kerülnek. Az inicializálás során különös tekintettel kell eljárni ezen ún. pufferterület méretének megválasztásakor. Ha ugyanis túl ritkán dolgozzuk fel az adatokat, akkor adatvesztés léphet fel. A pufferterületről az adatokat a FrameReadStruct struktúra egyik mezőjén keresztül kaphatjuk meg, miu-

tán az alábbi sorral kiolvastuk ezt a memóriaterületet:

```
FRM_read(&FrameReadStruct)  
;
```

Amennyiben a fogadott adatokat feldolgoztuk, és már nincs rájuk szükségünk a vételi pufferben, akkor ezt a területet az erre a célra szolgáló függvény hívásával fel kell szabadítanunk, így a kommunikációs csatornán újonnan érkező adatok a memóriában a régiek helyére fognak kerülni. A felszabadítás elengedhetetlen, hogy a későbbiekben ne lépjen fel adatvesztés.

Adatok küldése

A kiküldendő adatokat először az inicializálás során lefoglalt memóriaterületre kell helyezni, majd az alábbi függvény hívásával megkezdődik az adatok soros továbbítása:

```
FRM_write(&FrameWriteStruct)  
;
```

Az adatoknak az adott kommunikációs protokoll szerinti soros kiküldése akár a program ciklusidejének a sokszorosát is igénybe veheti. Ez elsősorban a csomagban lévő karakterek számától és a kommunikáció sebességétől függ. Az adatok küldését a PLC hardveresen végzi, és ez alatt az idő alatt akár teljesen független programrészeket hajthat végre. A küldés során a pufferben elhelyezett egyes karakterek automatikusan, sorra egymás után továbbításra kerülnek. A programban időnként ellenőrizni kell, hogy a PLC a memóriaterületen elhelyezett összes adat küldésével végzett-e. Amennyiben igen, akkor ezt a területet a vételnél leírtakhoz hasonlóan szintén fel kell szabadítani, hogy a későbbiekben újabb adatokat lehessen a soros továbbítás céljára ide bemásolni.

Bővebb információ:

Orbán József
műszaki szaktanácsadó

E-mail: orban-j@dialcomp.hu



www.dialcomp.hu

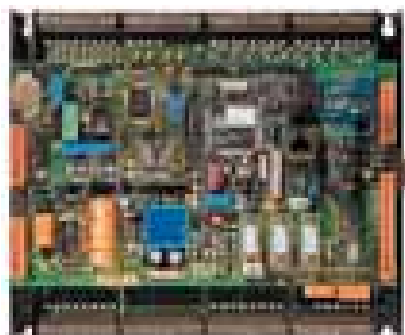
Saia Burgess



Soros vonali kommunikációkezelés Saia PCD-vel

A Saia PCD-k egyik legerősebb tulajdonsága a kommunikációs csatornák számában és típusainak változatosságában keresendő. Termékválasztékában az összes szabványos soros csatolómodul (RS-232, RS-422/485, ethernet, Profibus stb.) és kommunikációs protokoll megtalálható.

A csatolómodulok a PCD-egységek belső kommunikációs buszához csatlakoznak, amelyet a processzor vezérel. A PCD-egységek típustól függően két vagy több kommunikációs portot képesek kezelni. Minden központi egység „0”-ás portja, a programozóport (PGU), amely RS-232 fizikai felület, jelent és a processzormodul szerves része. A portot átkonfigurálva adatátviteli célokra is használható. A PCD1.M110 processzoregység kivételével az összes központi egység tetszőlegesen bővíthető különböző típusú soros kommunikációs modulokkal, amelyeket erre a célra kialakított csatlakozóhelyekre tudunk behelyezni.



1. ábra. PCD2.M170 központi egység

A képen egy PCD2.M170 típusú központi egységet láthatunk három beépített kommunikációs modullal.

A beépített kommunikációs csatornák egy részét tetszőleges protokollokkal használhatjuk (pl. az RS-485 fizikai felület Saia S-BUS vagy MODBUS protokollal is használható). Külön megemlítést érdemelnek a soros kommunikációs csatolómodulok között a különböző típusú speciális terepi buszcsatolók és protokollok, amelyeket nem a „szokványos” körülmények között használunk (LON, EIB, CANopen, MP-Belimo stb.).

A soros vonali kommunikáció meghatározó paramétereit előzetesen be kell állítani, majd a programját elkészíteni. Ezt a műveletet az előző cikkekben már ismertetett Saia PG5 fejlesztőprogrammal

és tetszőleges formátumban tudjuk végrehajtani. A portok beállítása a „Hardware settings” menüben történik.

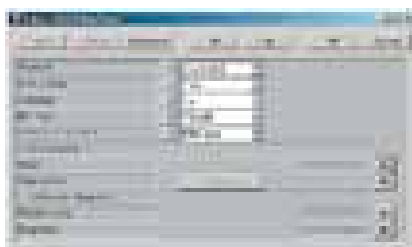
A további programozás már az ismert módon folytatódhat a programszerkesztőben. A Saia PG5 funkcióblokk könyvtára számos kommunikációs feladatot kiszolgáló blokkal rendelkezik. Példának bemutatnám egy csővezeték-monitorozó rendszer egyik mérőállomása kommunikációt megvalósító lapjának részletét. A példában 18 állomásból és két felügyelő számítógépből álló monitorozórendszer működik, amelyek RS-485 vonalon master – slave üzemmódban tartják egymással a kapcsolatot, Saia S-BUS protokollt használva. Az adatforgalom a gépek között 9600 bit/s sebességen kétirányú.



2. ábra. Részlet egy mérőállomás kommunikációs vezérléséből

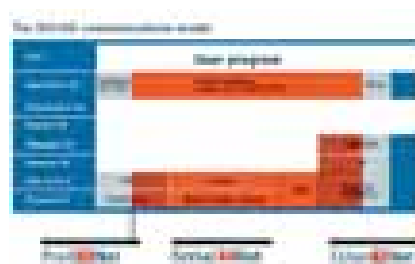
Ábránk az egyik állomás S-BUS Master inicializálóblokkját (SASI = Assign Serial Interface) és adás-vételt megvalósító funkcióblokkjait láthatjuk, az adatátvitelben részt vevő regiszterek kezdőcímével és számával. A soros port inicializálási paramétereit kényelmesen beállíthatjuk a blokkra kattintva a megjelenő ablakban.

A megfelelő parancsok használatával a program utasításlistás formában is megírható.



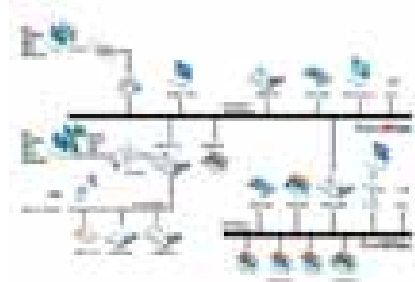
3. ábra. Soros port beállítása

A **Saia-Burgess Controls** a kommunikációs rendszerek fejlődésével lépést tartva egy saját hálózati koncepciót fejlesztett ki, amely szerint szabványos hálózati felületekre alapozva létrehozott két kommunikációs hálózattípust, a **Profi-S-Net**-et és az **Ether-S-Net**-et. Az új koncepció szerint Profibus-, illetve Ethernet-alapon létrehozott rendszer multi-protokollos működést tesz lehetővé, azaz az összes Saia-berendezésen futó protokoll (S-BUS, Profibus-DP és -FMS, MPI, http, S-RIO) egyetlen kommunikációs csatornán képes működni. A kommunikáció sebessége a Profibuson 1,5, az etherneten 100 Mibit/s lehet.



4. ábra. A kommunikációs modellek

A kommunikációs modellek az 5. ábrából jobban áttekinthetők. A legújabb korszerű Saia eszközök ezeket a kommunikációs lehetőségeket alapszinten tartalmazzák, programozásuk a PG5 1.3-as verziójától történhet. Processzormodulokon megjelent az USB port, amely programozóportként is használható.



5. ábra. PCD-egységekből felépített rendszer

A 6. ábránkon egy korszerű PCD-egységekből felépített rendszer látható, amelynek fizikai határai nem végződnek a bemutatottnál.

A Saia PCD-családdal kapcsolatban további információk kaphatók: Kiss Györgytől és Ruszák Miklóstól a (23) 501-170 központi telefonszámon, E-mailben az office@saia-burgess.hu címen, vagy a honlapjairól



www.saia-burgess.hu
www.saia-burgess.com

Tech-Con

Tech-Con

Léptető- és szervomotorok vezérlése
LG PLC-vel

A léptető- és szervomotorok jó műszaki paramétereikkel, valamint megbízhatóságukból és pontosságukból adódóan a kedvelt ipari felhasználások közé tartoznak. A léptető- és a szervomotorok is igen széles termékálát és nagy műszaki területet ölelnek fel. Bonyolultságukból adódóan sok műszaki jellemzőjük van, amelyek említése is meghaladja e cikk kereteit.

Most nézzünk meg egy **vágógép szervomotor-vezérlésének** programrészletét! A feladat többek közt az, hogy egy szánon előre-, hátrazugó vágógépet kell pontosan pozicionálni egy AMC-típusú szervomeghajtóval és a hozzá kapcsolódó szervomotorral. Ez a szervomeghajtó programozható úgy, hogy egy irány- és egy impulzusjelet kap a PLC két (tranzistoros) kimenetén, ez alapján működteti a motort. A PLC-nek egy kijelzőegységen keresztül visszük be a pontos vágási helyet mm-ben. Az automata ciklus elindításaakor, a kezdeti feltételek leellenőrzése, végállások stb. után, amikor a vágógép a megfelelő vezérlési fázisba jut, akkor indíthatjuk el a szervomotorunkat. A szervomotor meghajtó egységének az 1. ábrán látható funkcióblokk kitöltésével adhatunk utasítást. IEC 1131-3 nyelv esetében a funkcióblokkok bal oldala mindig a bemeneteket, a jobb oldal mindig a kimeneteket tartalmazza. Az impulzussorozatok kiadását a **PLS_OUT**-funkcióblokkal hajtjuk végre, aminek a felhasználói programban a **MOTOR** nevet adjuk. Az automata ciklus 7-es fázisában, a **FAZIS_07** ponált kontaktussal, a **REQ**-bemenet 0-1 állapotba történő átmenetével indíthatjuk a funkcióblokkot. Az **AEC_EN**-bemenet 1 vagy 0 értékű lehet, ezzel engedélyezhetjük, vagy tilthatjuk a motorunk fel- vagy lefutási meredekségét. (Ehhez a paraméterhez hasonló a frekvenciaváltóknál már ismert Acceleration-, illetve deceleration time beállítása.) Az **AEN_NO**-bemenet 1,2 vagy 3 értékű lehet, ettől függően fog változni a motor fel/lefutási meredekségének szöge (pontosabb tárgyalása meghaladja e cikk kereteit). A **MAX_SPEED** paraméter (UINT = előjel nélküli egészszámtípusú változó) a mi esetünkben a SEBESSEG nevű szimbolikus változó, a kiadható impul-

zusok legmagasabb frekvenciáját jelenti, amelyre felgyorsul, illetve amiről lelassul a motor. A kiadott impulzusok frekvencia értéke 0 ... 2000 Hz között lehet (ennél a GM7 PLC-típusnál), ezek közül is csak 50 egész számú többszöröse választhatóak. A **PLS_NO** paraméter (UDINT = előjel nélküli dupla egészszámtípusú változó) a kiadott impulzusok számát adja meg, ebben természetesen benne vannak a felfutás/lefutás alatti impulzusok, tehát az összes.

OUT_SLOT paraméterrel adjuk meg egy tranzistoros PLC esetén, hogy melyik egységen szeretnénk az impulzusokat kiadni. 0-ás esetén a központi egység, 1, 2... stb. esetén valamely bővítőegységre hivatkozunk. **OUT_NO** paraméterrel azt adjuk meg, hogy ezen egység mely kimeneti pontján akarjuk adni a motormeghajtó részére az impulzussorozatot. Mivel mindkét érték nulla, így az eddig beállított paraméterek alapján a PLC %Q0.0-0-s kimenetén adjuk az impulzussorozatot a szervomeghajtó részére. **DIR_EN** paraméterrel azt választjuk ki, hogy akarunk-e irányt is hozzárendelni az impulzus sorozat mellé 0 = nem, 1 = igen. Sok felhasználás esetében nincs szükség irányra, de ezt mindig a technológia határozza meg, ebben az esetben szükségünk van ennek a vezérlésére.

DIR_SLOT és **DIR_NO** paraméterekkel az előbbiekhöz hasonlóan a PLC azon kimeneti pontját határozza meg, amelyen az irányparancsot adjuk meg a szervomeghajtó számára. Jelen esetünkben ez a %Q0.0.1-es PLC-kimenet. A **DIR_DATA**-bemenet egy BOOL változó, hatására a motorunk forgási irányát változtathatjuk meg 0 = előre, 1=hátra, ez természetesen bekötéstől és viszonyítási iránytól függ. A **CONTINUE** paraméter logikai 1 esetén arra használható, amikor a motort egy adott irányban akarjuk forgatni folyamatosan, meghatározott impulzusszám nélkül **MAX_SPEED** paraméterben megadott sebességgel. Ha meg akarjuk szakítani az éppen folyamatban lévő impulzusok sorozatát, csakis az **EMG_STOP** paraméterre adott logikai 1-gyel állíthatjuk meg (CONTINUE is csak ezzel a parancssal állítható meg). A kimeneteken a **RUN** logikai 1 állapotú az impulzussorozatok kiadása alatt. Az **END**-kimenet 1 állapotú stop alatt, az impulzusok kiadása után. **STAT**-kimenet a PLC_OUT funkcióblokk működésével kapcsolatban ad információt. A **CUR_CNT**-kimenet pedig a pillanatnyi impulzusok számát jelzi ki. A SEBESSEG- (uint), IMPULZUS- (uint), IRANY- (bool) változókat a kijelzőn

a gép kezelője állítja be, tehát egy-egy memóriaterületre ír be adatokat. Ezeket az adatokat pl.: távolság megadása mm-ben történik, tehát át kell számolnunk a szervomeghajtóknak megfelelő adatokra pl.: IMPULZUS, és gondoskodnunk kell, a kijelző által a memóriaterületre írt WORD-knek a változók számára megfelelő adatformátummá történő átalakításáról pl.: UDINT. (mm -> IMPULZUS -> uint)

A szervomotorok és léptetőmotorok hasznosságát, régi gépek felújítása esetén történő termelékenység növekedését mi sem jellemezné jobban, mint hogy az általam leírt és programozott cél gép, egy a villanszerelő kollégák által használt mindennapi segédeszköz vágását végzi. A megrendelő viszont, piaci okokra hivatkozva, nem engedte a cél gép helyének és az általa termelt eszköznek megemlítését a cikkben.



1. ábra. Servomotor-meghajtó egységek programozása

Az LG PLC-családdal kapcsolatban további információk kaphatók:
Takács Zoltántól
a (20) 455-7051 vagy
a (1) 412-4161 központi telefonszámon,
E-mailben a takacs@tech-con.hu
címen vagy a honlapjáról



www.tech-con.hu

Siemens

SIEMENS

Az USS-protokoll

Az USS (Universal Serial Interface Protocol) a SIEMENS által kifejlesztett kommunikációs protokoll frekvenciaváltók és PLC közötti adatcserére. Az egy mesteres felépítésű, RS485-ös vonalon maximum 31 Slave-egység fűzhető fel.

Egyszerű, megbízható telegramszerkezet, fix vagy változó telegramhossz, egyszerű alkalmazhatóság jellemzi. A kommunikáció sebessége 1200-tól 115 200 bit/s-ig állítható. Fizikai kiépítése is egyszerű, kétvezetékes kábelrel megvalósítható az összeköttetés. Asztali körülmények között bármilyen huzalozással működik, viszont ipari környezetben ügyelni kell a megfelelő árnyékolts kábel alkalmazására (pl. a Siemens Profibus vezetéke használható). Figyelni kell a csatlakozásokra (a Siemens csatlakozója az ajánlott), mert a lezáró



1. ábra. Szennyvíztelep motorvezérlése



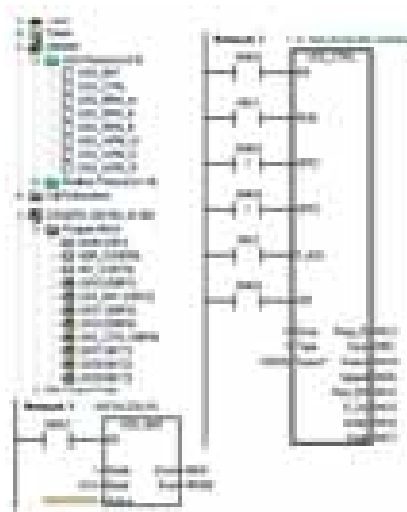
2. ábra. A kommunikációs csatlakoztatás

ellenállásoknak fontos szerepük van a kiépített hálózat elején és végén.

A Siemens S7-200-as mikro PLC-család és a Siemens Micromaster, Simovert, Simoreg frekvenciaváltó családok közötti kommunikációra egyszerűen alkalmazható. Az S7-200 CPU-knak lehet egy vagy két kommunikációs portja, amelyek állíthatók PPI-protokollra vagy „freeport”-ra. Freeport esetén a port szabadon programozható, például USS-re.

A STEP7-Micro/WIN32 program segítségével könnyedén paramétrezhetjük az S7-200-as CPU-t, mint master-t. Az „Instructions” menüben a könyvtárban megtaláljuk az USS-kapcsolat létrehozásához szükséges programrészeket. A gyári program 400 bájtot foglal le a megadott kezdőcímtől.

Példánkban már egy régóta üzemelő konfigurációt mutatunk be, amit a Hun-Techno Kft. valósított meg egy szennyvíztelepen. Itt a CPU 226-os két porttal rendelkező PLC négy frekven-



3. ábra. A vezérlés programozása

ciaváltóval, valamint egy kezelőegységgel van összeköttetésben. Három légfűtő, valamint egy recirkulációs szivattyú működtetése Micromaster 420 és 430 frekvenciaváltókkal, a megjelenítés érintőképernyős TP 070 típusú eszközzel történik.

USS-en keresztül kerülnek átadásra a PLC-ből a frekvenciaváltók felé az alapjel, start-, forgásirány-, hibanyugta jelek. A hajtás visszaad egy státusszót, hiba bitet, hibakódot, futjelet, tényleges motorsebességet.

Első lépésben a PLC felfutásakor inicializáljuk USS-protokollra a PLC-t. Az USS_INIT-blokkot a programba illesztve létrejönnek automatikusan az USS-hez szükséges programblokkok. Ezután adhatjuk meg a gyári program kezdőcímét (Library Memory). Inicializáláskor megadjuk a kommunikáció sebességét (Baud rate), a részt vevő hajtásokat (Activate), és engedélyezzük a protokollt (Mode = 1). A hajtások megadásához egy dupla szóra van szükség (D0 ... D31 = 32 bit), aminél azt a bitet aktiváljuk, amely címnél a hajtás van. Jelen esetben hexadecimálisan F (1111 binárisan) az első négy bit, azaz a 0-ás, 1-es, 2-es, 3-as hajtáscímeket vesszük figyelembe. Ezek után annyi USS_CTRL-blokkot illesztünk a programunkba, ahány egységünk van, tehát négyet. Mindegyiknél megadjuk a hozzá tartozó hajtás címét, megadjuk a paramétereket és már készen is vagyunk. A STEP7-Micro/WIN32 Help segít nekünk, minden blokknál megnézhetjük milyen értékeket kell megadnunk.

A kommentált programrészlet letölthető a



www.huntechno.hu címről



A Leopárd szeme

PUPOS ÁRPÁD

Kicsi, ügyes és meglepően egyszerűen használható SMART-kamerát mutat be a cikk a téma iránt érdeklődőknek. A vevői igények felméréséből és a konkurencia termékeinek előnyeiből merítve, hibáiból tanulva alkották meg a Datasensor Spa mérnökei a saját kamerájukat, amely ár/teljesítmény viszonylatban a legjobbak közé tartozik a piacon...

A komplexitás már hardverszinten jelen van

Az eszközt 640x480-as CMOS-alapú szenzorral (256 szürke árnyalattal) látták el, amely a legtöbb ellenőrzési feladathoz elegendő.

Lehetőség van RS232C/RS485 portok, valamint 2db digitális bemenet választására.

Külső és belső illuminátorral is fel lehet vértetni a minél tökéletesebb fényviszonyok megteremtéséhez.

Alapfelszereltség a programozható 2 db PNP-s digitális kimenet, az Ethernet-port valamint a triggerbemenet is.



1. ábra. A Datasensor SCS-kamerája

A képelemzés lehetőségei

Foltanalízis: a megvilágítástól függően a vizsgálandó képen lesznek sötétebb és világosabb foltok, amelyek automatikusan vagy manuális küszöbérték megadásával képződnek le fehér, illetve fekete területté. Ez alapján próbáljuk meg azonosítani, illetve megszámolni a hasonló részeket.

Alak- vagy kontúrfelismerés: a leképezés szintén fekete és fehér, ám nem a területre vonatkozik, hanem az átmenetekre, így kapjuk az élek mentén a tárgy

alakját, amennyiben a megvilágításunk egyenletes, és a háttér határozottan világosabb vagy sötétebb a vizsgálandó felület körül. A keresőablakon belül az alakfelismerés 360 fokban működik.

Pixelről pixelre: az összehasonlítás felületorientált és 256 szürke árnyaltos leképezést jelent, ez egy finomabb foltanalízis, ám annál érzékenyebb. Itt játszhatunk a toleranciaértékek és az egyéb beállítások változtatásával.

Éldetektálás: a világosabb élek detektálását a sötét felületen, valamint ennek inverzét is



2. ábra. Maximum 1m távolságig beépített illuminátor használatával



3. ábra. Külső illuminátor csatlakoztatása

jelentheti ez a funkció, amelyet ügyesen megválasztva használhatjuk szoftveres triggerként.

Mérések: relatív méréseket értünk ez alatt pozícióra, dimenzióra és szög helyzetre vonatkozólag.

Így ellenőrizhetjük, hogy a vizsgálandó objektum megfelel-e az általunk beállított specifikációnak, a tűrések ismeretében.

Exták:

- Cserélhető objektív 6 ... 50 mm méret között, valamint számos tartozék rendelhető az alapkészülékhez.
- Folyamatos; külső jelre; vagy szoftveres feltételre induló exponálás lehetősége.
- Gyors kiértékelés már 35 ms alatt.
- Programozható logikai hálózat szerinti feltételek kiértékelése, és az eredmény digitális kimenet-höz történő rendelése.
- Négy komplett alkalmazás letöltése a kamerába, és digitális bemeneteken történő aktiválása.
- Az ellenőrzési algoritmusoknak nem megfelelő kép tárolásának lehetősége.
- A PC-s szoftver ingyenes, de egyszerűbb alkalmazásokhoz nem szükséges.

További információ:
Budasensor Kft.
Tel./fax.: (+36-1) 397-1997



budasensor@budasensor.hu
www.budasensor.hu

Igényes, de megfizethető TWS QUADRA LASER automatikus SMD-beültetőgép

PETŐ CSABA

A **TWS Automation** cég korábban e lap hasábjain már bemutatott **QUADRA** típusú automata SMD-beültetőgépe jól ismert rugalmasságáról, könnyű kezelhetőségéről és alacsony költségigényéről mind a kezdeti beruházás, mind a későbbi üzemeltetés során. Számos hazai alkalmazás bizonyítja, hogy a kifejezetten a kis- és közepes méretű vállalkozások számára kifejlesztett gép lehetővé teszi, hogy a beültetési munkát – kis sorozatok esetén is – házon belül, a minőséget még jobban szem előtt tartva, a megrendelői igényeket rugalmasan követve, saját maguk végezzék.



1. ábra. A TWS Quadra Laser az SMT-kiallításán Nürnbergben

A berendezés kedvező tulajdonságai arra ösztönöznek sok **QUADRA** gépet használó gyártóüzemet, hogy a termelési volumen növekedésével inkább párhuzamosan egy második-harmadik Quadra gép üzembe helyezésével, mintsem egy nagyobb teljesítményű, és ezáltal jelentősebb költségigényű gép vásárlásával elégítsék ki a megnövekedett igényeket.

A két éve kifejlesztett, de már száznál több eladott darabszámmal büszkélkedő

legújabb típus, a már Magyarországon is üzemelő, **QUADRA LASER**, amely a normál **QUADRA**-nál használt mechanikus központosásnál precízebb lézeres központosásnak köszönhetően a kisebb (akár 0402) és finomabb lábosztású (0,5 mm pitch) alkatrészeket beültetni kívánó felhasználók igényeit is kielégíti.

A QUADRA LASER legfontosabb jellemzői

Költséghatékonyság

E lézer-központosású gépet eleve úgy tervezték, hogy a piacon lévő hasonló gépekkel összehasonlítva a legkedvezőbb legyen az ára. A tárcák alacsony ára lehetővé teszi nagyobb számú tárca megvásárlását, és hogy termékváltáskor az állásidőt a tárcák gyors cseréjével minimálisra csökkentsük.

Hosszú élettartam

Az egyszerű kialakítás, a kényes szerkezeti elemek használatát elkerülő mechanikai tervezés, és a **QUADRA** gépnél már tesztelt, megbízható és hosszú élettartamú megoldások biztosítják. Az új, lézer-központosású beültetőfej, tartós és nagy beültetési sebességet tesz lehetővé.

Könnyű kezelhetőség

A gép szoftvere nagyon egyszerű, jól érthető menürendszerrel használ, a kezelés betanítása 1-2 napnál többet nem igényel.

Könnyű karbantarthatóság

A már említett egyszerű szerkezeti kialakításon túl, a gép minden egyes része könnyen hozzáférhető és karbantartható akár a gépkezelő által is. Szükség esetén természetesen a forgalmazó, a Microsolder Kft. szervizmérnökei, vagy a TWS szakemberei elérhetők. A vezérlés egy standard PC-n fut. Az alkatrészek árai alacsonyak, többségük budapesti raktárról, azonnal elérhető.

Gyors tárcsere

A tárcák különféle tekercses, ill. rúdtárban elhelyezett alkatrészeket tudnak kezelni. A tárcák olcsósága lehetővé teszi, hogy

további tárcákat vásároljunk, ezáltal a tárcák off-line felfűzhető, amelyek az új termékre történő áttérés időigényét minimálisra csökkentik.

Nagyszámú tárcsere

A gépen 8 mm-es tekercses alkatrészből maximum 120 db helyezhető el egyszerre (ha szélesebb tekercset is használ, természetesen arányosan kevesebb). A használható tekercsek szélessége 8-tól 44 mm-ig terjedhet, a tárcák átmérője 7, 13 vagy 15 hüvelyk lehet.

Rúdtárcák esetén a különböző alkatrészekhez egy katalógusból választhatunk „fészket”. Az egyedi méretek is rövid időn belül elérhetők.

A gép tálcás kiserelésű alkatrészeket is tud kezelni. Ilyenkor a beültethető maximális kártyaméret csökken.

Intelligens („Smart”) tárcsere

A tárca adatbázisával a **QUADRA LASER** gyors tárcsereztést tesz lehetővé. Nincs szükség a tárca adatainak újbóli begépelésére, mivel a beültetőfejen lévő kamera a tárcán lévő feliratot képes olvasni és automatikusan betölti a tárcára vonatkozó alkatrészadatokat. Minden egyes alkatrész felvétel során a mennyiséget csökkenti.

Programozási lehetőségek

Kamerával történő betanítás, CAD-fájl letöltés, adatok manuális begépelése, off-line programozás.

Automatikus fidukális jelfelismerés

Minden egyes beültetési program megkezdése előtt, a kamera automatikusan végigmegy az elmentett referenciapontokon, megkeresi a valós pozícióikat, és ennek megfelelően korrigálja a beültetési koordinátákat a nagyobb pontosság elérése érdekében.

Ragasztó- és forrasztópasztá-adagolás

Az opcionális diszpenzer ragasztó és forrasztópasztá gyors és könnyű adagolását teszi lehetővé. A diszpenzer könnyen beüzemeltethető, és 4000 pont/óra feletti teljesítményre is képes.

Hálózati kapcsolat

A gépet a helyi hálózatra (LAN) kapcsolva, a felhasználó könnyen és automatikusan elmentheti a programokat, konfigurációs fájlokat egy külső PC-re. Az intelligens tárcákra vonatkozó információk is megoszthatók a gépek között.

Központosítás vizuális rendszerrel

Lehetőség van egy alulról felfelé néző kamerával is a központosításra. Ez a kamera a munkaterületen fixen van elhelyezve, és nagyobb pontosságot biztosít BGA-k, nagyon finom osztású IC-k és nagy alkatrészek esetén.

Technikai jellemzők:

- **Alkatrészméretek:**
csipalkatrészek 0402-től, Melf, Mini-melf, hengeres alkatrészek, tranzisztorok, SOT-diódák, IC-k 0,5 mm pitch (20 mil), PLCC- és LCCC-tokozások 35 mm-ig, trimmerek, induktorok, csatlakozók, alumínium elektrolit kondenzátorok 10,5 mm magasságig
- **Beültetési terület:**
a beültetési terület és a maximális kártyaméret 440×360 mm. Nagyobb kártyák esetén a beültetési terület – a gép 1 vagy két oldaláról a tárak eltávolításával – maximum 550×420 mm-re növelhető.
- **Alapterület (táruk nélkül):**
850×1000 mm. A gép maximum 2 m² műhelyterületet igényel.
- **Termelékenység:**
max. 4000 alkatrész/óra. Az átlag kb. 3500 alkatrész/óra
- **Beültetőfej:**
 - **Tengelymozgás:**
gradiens vezérelt léptetőmotor, amely megengedi a fej megfelelő gyorsítását, ill. lassítását a kezdő és végpontoknál.
 - **Felbontás:**
0,02 mm az X és Y tengelyek mentén, 0,08° az 1-es fej és 0,16° a 2-es

- fej Theta tengely elfordulás esetén
- **Megismételhetőség:**
±0,06 mm az X és Y tengelyek mentén, és ±0,16° Theta tengelyen
- **Pontosság:**
±0,10mm az X és Y tengelyek mentén, és ±0,16° Theta tengelyen
- **Zaj:**
átlag 65 dB (pillanatnyi csúcs: 90 dB) a géptől 1 m, a padlótól

- 1,6 m távolságban mérve
- **Tápellátás:**
220 V AC ±10%, 50/60 Hz, fogyasztás kevesebb, mint 1 kW.
Levegőigény: 8-10 bar, fogyasztás 60 liter/perc
- **Tömeg:** 180 kg

@ www.microsolder.hu



2. ábra. A lézerfej

EPSON
NEP FORMÁZÁSÚ ÉS KÖZÖN
HULLÁMFORRASZTÓ-DEK
REFLOW KÉSZÜLMŐK

TWS
KÖZÖN MŰTŐZŐ-ÉS
FORRASZTÓKÉSZÜLMŐK

VISCON
AUTOMATIKUS OPTIKAI
ÉS KÖZÖN
ELLENŐRZŐ KÉSZÜLMŐK

CHANG
FORRASZTÓI FOLYMAT
ELLENŐRZŐ KÉSZÜLMŐK

ELSON
ELEKTRONIKAI SZERELŐK
VIZSGÁLÓK

CHS
SZÁMÍTÓGÉPPEL IRÁNYZÓ,
TARTÓZÓ, IPER
CÍMKEKÉSZÍTŐ

LOCTITE
FORRASZTÓKÉSZÜLMŐK,
FOLYMATKÉSZÜLMŐK,
REKONFIGURÁCIÓS
ELEKTRONIKAI KÉSZÜLMŐK

FANUC
MŰTŐZŐ-ÉS
FORRASZTÓKÉSZÜLMŐK

ESI
ELEKTRONIKAI FOLYMAT
KÉSZÜLMŐK

LMC
OPTIKAI
FORRASZTÓKÉSZÜLMŐK
ELLENŐRZŐ KÉSZÜLMŐK

CLAMEF
ALKATRÉSZEK ELLENŐRZŐ
KÉSZÜLMŐK

ELSON
ELEKTRONIKAI SZERELŐK
VIZSGÁLÓK

CHS
SZÁMÍTÓGÉPPEL IRÁNYZÓ,
TARTÓZÓ, IPER
CÍMKEKÉSZÍTŐ

HŐSUGÁR ÉLETTARTÁSÚ CSÚCSOK ÓLÓMENTES FORRASZTÁSHOZ!

Erőteljes 6000 W/2000A forrasztóáramlás
Power Tool hűtővel, 832CDF
hűtő csúcsokkal
10 000 Ft helyett

48.990 Ft

LF csúcsok:
1850 Ft helyett
1404 Ft-ig

ÓLÓMENTES AKCIÓ!

Microsolder Kft.

1027 Budapest, Váci utca 18.
Telefon: (1)260-8743, (1)260-8744 • Fax: (1)260-1872
E-mail: info@microsolder.hu
Internet: www.microsolder.hu

A legalább 3 db
gázcső forrasztóáramlás
váltóval körüli 1 db 3-órás
ólmómentes forrasztó
Nemleges csatlakozó



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

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

- Prototípus- és sorozatgyártás
- 100 mikronos technológia 12 rétegig
- RoHS-követelmények, ólommentes technológia
- High quality management, ISO-, UL-minősítés
- Széles körű technológiai szolgáltatások:
 - elektromosan tesztelt kártyák
 - teljesítményelektronikához különleges rétegtialakítás
 - anyagvastagság megállapodás szerint, akár 4,8 mm-ig
- eltemetett és zsákfuratok készítése
- a standardtól eltérő alapanyagok magas hőmérsékletű és nagyfrekvenciás alkalmazásokhoz
- vevőspecifikus felületkikészítés hatféle kivitelben (arany, ón)
- különböző speciális bevonatok

HITELAP NYOMTATOTT HUZALOZÁSÚ ÁRAMKÖRI LAPOKAT TERVEZŐ ÉS GYÁRTÓ RT.

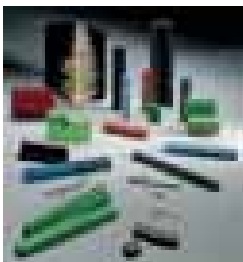
Cím: H-1116 Budapest, Kondorfa u. 6-8. Postacím: 1507 Budapest, Pf. 110 • Telefon: (36-1) 382-7250, fax: (36-1) 204-7862



PTR-mérőtűk

A svájci székhelyű Phoenix Mecano vállalatcsoport egyik tagja a németországi Wernében található PTR Messtechnik GmbH. Az 1979-ben alapított cég ma már világhírű a mérés-technika területén. A funkcionalitásnak és a szakmai hozzáértésnek köszönhetően a PTR neve szorosan kapcsolódik az elektromechanikus alkatrészek gyártásához, és az innovációhoz kapcsolva világszerte fogalom a felhasználó iparvállalatok körében.

A PTR-cég a nyers és beültetett nyomtatott huzalozású szerelőlapokhoz, valamint kábeltesztetekhez alkalmazható mérőtűk gyártásával jelentős piaci részesedésre tett szert. Nincs még egy olyan gyártási terület a vállalatcsoportban, amely ilyen nagy pontosságú megmunkálást igényel, mint a mérőtűk előállítás. A típusok, a fejformák és a rugóerők széles választéka lehetővé teszi a mérőtűk optimális, a modernkori felhasználói igényekhez igazított kiválasztását. A gondosan megtervezett alapanyagok és megmunkált felületek garantálják a mechanikai stabilitást, a hosszú élettartamot.



tamot csakúgy, mint a megbízhatóan egyenes villamos paramétereket.

A közvetlen kapcsolat és szoros együttműködés az ügyfelekkel folyamatos fejlesztést követel.

Ezáltal az állandóan változó igények kielégítése természetes feladat.

A standard mérőtűk széles választékát a miniatűr mérőtűk, a rugós, a kapcsolókontaktussal ellátott, a pneumatikus működtetésű és a nagyfeszültségű mérőtűk egészítik ki.

A precíziós automata megmunkálógépek üzembe helyezésével az ügyfélspecifikus, illetve a legkülönbözőbb területekre elképzelt mérőtűk legyártása sem okoz problémát. Az említett know-how birtokában a PTR képes sokféle olyan alkatrész gyártására, amely precíziós esztergálást vagy húzást igényel. A mérőtűk gyártása a fejlesztéstől a késztermék kiszállításáig optimalizált folyamatokban történik, amely a magas követelményrendszerével a funkcionalitást és a hosszú élettartamot szolgálja. A mérőtűk felhasználásuk során gyakran vannak kitéve tartósan erős mechanikai igénybevételnek. A PTR-mérőtűk élettartama a méret és a funkció függvényében 100 000 és 1 millió működtetés között van.

Felhasználási terület

A mérőtűket manapság már modern tesztrendszerekben használják, amelyekkel a nyers és beültetett szerelőlapok ellenőrzését végzik. (In-Circuit- és funkcióteszt.)

Egy másik nagy területe a mérőtűk alkalmazásának az autóiipari kábeleken és a háztartási gépek vezetékein található csatlakozók helyes szerelésének és megbízható működésének ellenőrzése.

További területek azok a helyek, ahol a mérőtűket mérőfejekbe integrálják, pl. oszcilloszkópok. Felhasználják továbbá elemtöltőkben érintkezőként, csatlakozó-portokban interfészkontaktusként és minden olyan helyen, ahol az elektronikus alkatrészek gyorsan oldható kötéssel csatlakoznak, esetleg az alkatrész gyors cseréjét kell lehetővé tenni.

Ez azt jelenti, hogy a mérőtűket megtalálhatjuk az ipar minden területén, az autóiipartól kezdve az elektronikai iparon át a telekommunikáció összes szegmensében, a háztartásban, a biztonságtechnikában csakúgy, mint a gépiparban.

A bemutatott mérőtűk hazai forgalmazását a Phoenix Mecano-csoport magyarországi tagvállalata, a Phoenix Mecano Kecskemét Kft. végzi.

Műszaki tanácsadással, egyéb felvetődő kérdéseik megválaszolásával szívesen állunk jelenlegi és jövőbeni tisztelt ügyfeleink rendelkezésére.



PHOENIX MECANO

Phoenix Mecano Kecskemét Kft.
H-6000 Kecskemét, István király krt. 24.
Tel.: (30) 968-6220. Fax: (1) 261-3464

Technológiai újdonságok

LAMBERT MIKLÓS

Stokvis Tape

Jobb felszereltség az értékőbbslet érdekében – tisztaszoba a Stokvis Takes magyarországi telephelyén

A Stokvis Tape Csoport magyarországi telephelye a közelmúltban jogosulttá vált egy olyan tisztaszoba üzemeltetésére, amelyben az öntapadó szalagokat optimális körülmények között lehet előállítani. A tisztaszoba teljes mértékben megakadályozza a szalagok porral, piszokkal való szennyeződését. A Stokvis Tapes ezen új berendezéssel eleget tesz az elektronikai és telekommunikációs piac kiváló minőségű szalagok iránti igényének.



A Stokvis Tapes magyarországi telephelyét 2002 áprilisában nyitották meg. A legfontosabb felvásárlók közé tartozik a mobiltelefon szektor, az elektronikai ipar és az orvosi szektor. Ebben az évben kezdődött el az eladás az autó-, a fém-, a papír- és nyomdaipar számára. A telephely bő hároméves fennállása alatt folyamatosan fejlődött. A foglalkoztatottak száma időközben megközelíti a 40-et. A Stokvis Tapes Magyarország a csoporton belül a harmadik olyan telephely, amely rendelkezik tisztaszobával. A másik két tisztaszoba Kínában és Svédországban található.

Növekedési stratégia

A Stokvis Tapes szeretne világszinten elismertté válni az öntapadó szalagok gyártásában. A vállalat röviddel ezelőttig kizárólag az európai piacon volt jelen. A csoport, amelynek székhelye a hollandiai Zeistben található, Európa 11 országában rendelkezik telephellyel: Belgium, Dánia, Németország, Anglia, Finnország, Franciaország, Magyarország, Hollandia, Norvégia, Lengyelország és Svédország. Ezekhez csatlakozott 2004-ben az első ázsiai üzem, amely Sanghajban található. A vállalatcsoport nyolc különböző ipari ágazatot szolgál ki (autógyártás, építőipar és tervezés, villamosság és elektronika, műanyaggyár-

tás, légi közlekedés, fémipar, mobiltelefon-gyártás, papír- és nyomdaipar), és követi az ügyfeleket termelésük Kelet-Európa és Ázsia felé irányuló kiterjesztése során. A megbízók köréből érkező jelzésekre támaszkodva a Stokvis Tapes szándékai közt szerepel, hogy belátható időn belül olyan növekvő piacokon is jelen legyen, mint India és Mexikó. Annál is inkább, mivel a szalag ipari felhasználásának módjai még folyamatosan bővülnek. A szalag alkalmazása a hagyományos gyártási technológiákhoz képest számos előnyt kínál a környezet, a flexibilitás, a produktivitás és a felhasználóbarátság tekintetében.

A Stokvis Tapes Csoport 450 embernek nyújt munkalehetőséget. A csoportnak 2004-ben 83 millió eurós forgalma volt. Erre az évre egy 100 millió euróig terjedő növekedés várható. A Stokvis Tape Csoport egy nemzetközi téren működő, független szalagspecialista, amely 12 országban rendelkezik telephellyel. Annak érdekében, hogy az ügyfeleknek gyorsan tudjanak szállítani, minden telephely rendelkezik saját készletekkel és gépekkel. A széles választék gondoskodik arról, hogy az ügyfelek minden számukra szükséges szalagot be tudjanak szerezni, és hogy így megtakarítsák a logisztikai költségeket. A Stokvis Tapes szakértő és lelkes munkatársai segítenek ügyfeleiknek termelési folyamataik tökéletesítésében és az új termékek kifejlesztésében. A Stokvis Tapes rendelkezik saját laboratóriumokkal, amelyekben a termékeket alapos vizsgálatnak vetik alá az ügyféllel egyeztetett minőségek és tulajdonságok tekintetében.

Speedline Technologies

A Speedline Technologies a Productronica 2005-ön mutatta be az OmniFlex 10 reflow-forrasztórendszerét



Az új OmniFlex 10 újraömlésztéses forrasztókemence

A Speedline Technologies Inc. az új OmniFlex 10 reflow-forrasztórendszerét novemberben, a Productronica 2005 kiállításon mutatta be. Ez a kemence új mérföldkövet jelent a világ vezető reflow-forrasztórendszereinek esetében. Az OmniFlex 10 a továbbfejlesztett fűtő- és hűtőtechnológiáknak, az energiatakarékos tervezésnek és a csökkentett karbantartási követelményeknek köszönhetően támogatja az ólommentes forrasztásra való áttérést is.

A Productronica-n emellett még sor került a XyflexPro⁺ adagolóplatform európai megjelentetésére, és a nemrégiben bemutatott következő generációs Accela[™] stencilnyomtató ismertetésére is.

A XyflexPro⁺ adagolórendszer több, mint 30%-kal gyorsabb és kétszer pontosabb az egyéb adagoló rendszerekénél. A XyflexPro⁺ egy továbbfejlesztett, összetett paneltovábbító szerkezettel és egy lineáris meghajtórendszerrel érkezik, ami a legfrissebb mozgásirányítási technológiákat foglalja magában. A platform olyannyira merev felépítéssel és irányíthatósággal rendelkezik, ami lehetővé teszi a legbonyolultabb gyártási feladatok esetén is a magas teljesítmény és sebesség elérését, de emellett rugalmasságot is biztosít, ami által képes alkalmazkodni az SMT és a félvezetőipar legtöbb alkalmazási területéhez.

Az MPM Accela nyomtatórendszer a tervezésének köszönhetően egy forradalmian új működési elvet mutatott be az iparnak, ami által az elektronikai gyártók átértékelik a nézeteiket és a stencilnyomtatókkal szemben támasztott követelményeiket. Az Accela újszerű, párhuzamos feldolgozótechnológiája által a nyomtató teljesítményét nem az alap ciklusidő, hanem a teljes áteresztőképesség szerint fogják mérni. Az áteresztőképesség sokkal fontosabb feltétel a gyártók számára, akik minél magasabb kihozatalt szeretnének elérni. A Productronica-n jelen lévő rendszer számos új fejlesztést is felvonultatott, mint például a legújabb szoftvert, a Grid-Lok-ot, valamint egy új vonalkódolvasót is.

A Speedline mindezek mellett a Productronica-n mutatta be a legújabb Vectra hullámforrasztó rendszerét is. A készülék UltraFill[™] fecskendővel, egy nagy sebességű konvekciós előmelegítő modullal, és a ServoJet folyasztszer-adagoló technológiával rendelkezik. Összességében ezek, és az egyéb fejleszté-

sek, amiket kifejezetten a mai kor kihívásainak, az ólommentes forrasztásnak bevezetésére készítették el, a Speedline vezető pozícióját bizonyítják a hullámforsztási területen.

Végül a Speedline egy olyan MPM AccuFlex stencilnyomtatót is elhozott a kiállításra, amit úgy konfiguráltak, hogy bemutathassa a platform példa nélküli rugalmasságát. Többféle szerszámkezelő opció közül a Speedline az új VacuNest

szerszámkezelést mutatta be, ami könnyen használható megoldás, minimális beállítási időt követel. Az AccuFlex a közepes volumenű gyártásokban, vegyes rendeltetésű gyártásban, nyomtatási feladatok esetén ideálisan, költséghatékonyan használható, emellett kis alapterületen is elfér. Ez a rendszer csak azt nyújtja, ami szükséges a hatékony és precíz nyomtatáshoz, de azért a jövőbeni kiegészítések széles skáláját is támogatja.



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



KREATIVITÁS

Fóliaszatúrák, címkék, előlapok tervezése és kivitelezése, szitanyomás

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



CNC lemezmegmunkálás, tervezés, műszerdobozok, előlapok, lemezalkatrészek

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

EGYEDI DARABOKTÓL A SOROZATGYÁRTÁSIG!



Diszpenzerrobotok az elektronikai gyártásban

VARGA MÁTYÁS

A nagy termelékenységű automata gyártósorokon felmerülő diszpenzási feladatok elvégzésére nyújtanak költség-takarékos megoldásokat az I&J FISNAR Inc. Cartesian- és SCARA-rendszerű robotcsaládjai.

A konveor vagy munkaasztal fölé szerelhető robotok választéka az alábbi családokból tevődik ki:

1. GANTRY (Cartesian) konveorrobotok (I&J6000-es és I&J9000-es széria)
2. SCARA-rendszerű karos robotok (TMB100, 200 és 300)

Ezen cikkünk a legversenyképesebb árkategóriájú családdal, az I&J6000-es szériával foglalkozik. Három típusból áll a család, mindhárom típus 3 tengelyes és csupán a munkaterületükben különböznek. Konstrukciójukat tekintve 5-fázisú digitális szervó-léptetőmotoros meghajtás gondoskodik bordásszíjon keresztül a csúszópályás X, Y tengelyek, és csavarorsós meghajtás a Z tengely mozgatásáról. A maximális mozgási sebesség az X és Y tengelyeken 800 mm/s, a Z tengelyen 200 mm/s. A felbon-

tás minden tengelyen 10 µm (0,01 mm), az ismétlési pontosság 20 µm. A Z tengely mozgási tartománya mindegyik típusnál 100 mm, a munkaterület az I&J6431-nél 400 x 300 mm, az I&J6661-nél 600 x 600 mm, az I&J6681-nél pedig 600 x 800 mm. A szerzőterhelhetőség egységesen 3 kg.

A robot 100 db egyedi munkaprogram tárolására és futtatására alkalmas, programonként 4000 pontkoordinátával. A munkaprogramok tárolásáról 64 MiB Compact flash-memória gondoskodik. A berendezés készletben kerül leszállításra, amely tartalmazza a robotot, a vezérlőegységet és a tanítóegységet. A felprogramozás elvégezhető tanítóbilleentyűzetről és PC-ről is az opcionálisan rendelhető, Windows alatt futtatható szoftver segítségével, öntanító vagy direkt adatbeviteli módokban. A robot egy néhány óra alatt elsajátítható felhasználóbarát programfelületet biztosít a munkaprogramok elkészítéséhez, a Windows-szoftver pedig a munkaprogramok módosításához, feltöltéséhez, illetve archiválásához.

A robot vezérője a PC-kommunikációhoz RS-232 csatlakozással, a szalag- és szerszámvezérlésekhez pedig egy 8 be-/8 kimenetű felhasználói porttal rendelkezik, amelyek segítségével a robot, mint vezérlő PLC, nagyon összetett vezérléseket képes megvalósítani. A berendezésekkel való mélyrehatóbb megismerkedésre és kipróbálására a forgalmazó bemutatótermében biztosít lehetőséget.



www.dispensertech.com

Productronica 2005: a világon a legnagyobb „technofóruma”



5. ábra. Regisztráció a bejáratnál

November 15–18. között rendezték meg a Productronica 2005 kiállítást. A technológusok és az elektronikai gyártásban érdekelt szakemberek izgalommal várják a kétévenként megrendezett – magát joggal világvezetőként feltüntetett, de Európában minden bizonnyal abszolút vezető – szakkiállítást, a Productronicát. Nem volt ez másképpen idén sem, a világ minden tájáról összesereglett szakemberek szomjasan falták az újdonságokat, érdeklődve figyelték a gépek gyorsasági, minőségi és egyéb paramétereinek fantasztikusnak tűnő szárnyalását. A látogatók soraiban természetesen lapunk is képviseltette magát, és bár idén ez az esemény szinte a nyomdábaadás idejére esett,

így látogatói létszámról és egyéb statisztikai adatokról nem számolhatunk be, rövid cikkben azonban tudósítunk róla.

Kiállítói és látogatói számot tekintve – a látogató szemével – a tavalyihoz hasonló, feltételezhetően növekvő számok tanúi lehetünk. Erről tanúskodott a bejáratnál elhelyezett regisztráló-gépek sora.

Lapunk partnerei – kicsik és nagyok – természetesen szerepeltek a kiállítók sorai-ban. Fontossági sorrendet és a cégek súlyát mellőzve szemet gyönyörködtető volt a Siemens-pavilon az összes lehetséges Siplace-konfigurációval, a Universal kiállítása a 30 fűvókás beültetőfejét szimbolizáló hatalmas plazmatéves reklámfelületével, a DEK összes stencilnyomtatójának felvonultatásával, az Asmbleon beültető gépsoraival és sorolhatnánk napestig.

Persze nemcsak a multik számára volt látnivaló, a hazai kisvállalkozók is megtalálták az igényeikhez és pénztárcájukhoz illeszkedő technológiai berendezéseket. Két céget említhetünk a teljesség igénye nélkül: a német LPKF-et lézertechnológiájával és a hazai D & Tsa céget, amely ólommentes SMD-technológiai gépsort mutatott be kis sorozatok gyártására.



6. ábra. Kiállítók: a „nagyok”



7. ábra. Kiállítók a kisvállalkozók számára

A jelen híradást csak figyelemfelkeltőnek szánjuk, a műszaki megoldások mélyebb rejtelseire a későbbiekben szakcikkeket jelentetünk meg.

A két évvel ezelőtti Productronicán már megjelent nyomokban a nanotechnológia, most viszont önálló pavilonrészt szántak a szakterületnek MicroNanoWorld néven. Itt nemcsak az új technológiáknak, hanem az új anyagok terjedésének is tanúi lehetünk. A polimerek előretörésével a „drága” szilícium napjai meg vannak számlálva, legalábbis bizonyos területeken, ami maga után vonja a technológia változását. Mindezeket nemcsak a kiállítók standjain lehetett szemlélteni, hanem előadásokon is mód nyílt betekinteni a tudományos háttér rejtelseibe.

Összegezve: az idei Productronica több mint „papírfórum” hozott, két évre ismét kijelölte a jövő útját...

Folyamatosan fejlesztünk...

... Önöknek.
(I&J FISNAR Inc.)



I&J 6000

Munkaterület:
32" x 24"



I&J FISNAR INC.

Magyarországi disztribútor:

DISPENSER TECHNOLOGIES LTD.

H-2310 Szigetszentmiklós, Pelikán u. 3.

Telefon/fax: 36-24-475-305, mobiltelefon: 36-30-252-6253

www.dispensertech.com • E-mail: info@dispensertech.com

Elkelt a MEEI – is

SIPOS MIHÁLY

A Gazdasági és Közlekedési Minisztérium – mint vagyongazdálkodó – 2005. augusztus 17-én pályázati felhívást tett közzé a KERMI Minőség-ellenőrző és Szolgáltató Kft. a Magyar Elektrotechnikai Ellenőrző Intézet Kft., és az MBVTI Műszaki Biztonsági Vizsgáló és Tanúsító Intézet Kft. 100%-os üzletrészeinek értékesítésére. A pályázatok beadási határideje 2005. október 17-e volt.

A pályázatoknál a tevékenységi kör fenntartására, valamint a munkavállalók továbbfoglalkoztatására vonatkozó garanciákkal alátámasztott kötelezettség-vállalások bírálati szempontként szerepeltek, amire az elbírálás során hangsúlyt fektettek, és a szerződésben is érvényesíteni szándékozik a GKM. Az üzletértékelések főbb megállapításai mindhárom esetben arra irányultak, hogy szakmai befektető részére történő értékesítés esetében megvalósuljon a mintegy 130 munkahely megtartása.

A minőség-ellenőrző és biztonság-vizsgáló intézetek magánkézbe adása a KGM szerint több ok miatt is szükségesé vált. Egyrészt azért, mert az állami cégek tavaly már több tízmillió forintos veszteséget termeltek, másrészt, mert az uniós csatlakozással elveszítették monopolszerepüket. Másfél éve ugyanis az

EU bármely tagállamában bevizsgált, vagyis forgalomba hozott termékek mindenütt szabadon árusíthatók, a nemzeti vizsgálatok kötelezettsége megszűnt. A privatizáció viszont megmentheti a vizsgáló intézeteket, hiszen a szakmai befektető érdekelt azok fejlesztésében.

A KERMI Kft. pályázati eljárásában egy, a MEEI Kft. esetében kettő, az MBVTI Kft. vonatkozásában három pályázat érkezett határidőben. A pályázatok értékelésére megalakult bizottságokban teljes jogú tagként részt vettek a munkavállalók delegáltjai, így az értékelési szempontrendszer kialakításában aktív szerepet vállaltak. A bizottságok a pályázókat hiánypótlásra szólították fel, ennek – a MEEI Kft. eljárásában pályázatot beadó egyik társaság kivételével – a pályázók eleget tettek. 2005. október 27-én az értékelőbizottságok megállapították, hogy mind a MEEI Kft., mind a KERMI Kft. megvásárlására egy, az MBVTI Kft. megvásárlására 3 érvényes pályázat érkezett.

A Magyar Állam nevében eljáró Kincstári Vagyoni Igazgatóság Hasznosítási Tanácsának 2005. október 28-i, 236. ülésén meghozott 1., 2. és 3. számú döntése értelmében a pályázatok nyertesei:

1. a KERMI Minőség-ellenőrző és Szolgáltató Kft. 100%-os üzletrésze esetében a **TÜV Produkt Service GmbH**

2. a Magyar Elektrotechnikai Ellenőrző Intézet Kft. 100%-os üzletrésze esetében a **TÜV Rheinland InterCert Kft.**
3. az MBVTI Műszaki Biztonsági Vizsgáló és Tanúsító Intézet Kft. 100%-os üzletrésze esetében a **TÜV Rheinland InterCert Kft.**

Vagyis: egyértelműen a szakmai befektetőnek számító TÜV-csoport cégei vásárolhatják meg a három céget. A Kermi esetében (amelyért a legkevesebbet, 80 millió forintot fizet a vevő) a világ negyedik legnagyobb biztonságtechnikai cége, a TÜV Produkt Service GmbH egyedüli pályázóként csak arra tett ígéretet, hogy a védjegyet öt évig megtartja, a dolgozók felét pedig egy évig még biztosan tovább foglalkoztatja. A vevő a másik két esetben vállalta a tevékenységi kör fenntartását, a dolgozók továbbfoglalkoztatását, sőt létszámnövelését is. A legértékesebbnek a MEEI bizonyult, amiért 550 milliót fizet a két pályázó közül győztesnek kihirdetett TÜV Rheinland InterCert Kft., amely az MBVTI-ért további 133 millió forintot adott. A Kerminél várható létszámleépítéssel ellentétben a másik két társaságnál 20-20 százalékos létszámfejlesztést vállalt a TÜV-cég.

Az összességében 763 millió forintért értékesített három állami cégről a hivatalos sajtóközleményben az olvasható, hogy az eladásukból származó bevétel „...jóval meghaladta az előzetes várakozásokat”. Az üzletész-átruházási szerződéseket megkötésük után a minisztérium internetes honlapján közzéteszi.

ATT

professzionális megoldás ólommentes alkalmazásokhoz

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

OKi
MAGYAR



Alacsony beruházási költség
Magas teljesítmény
Ólommentes technológiára optimalizálva
Alacsony fenntartási költség
Kalibrációt nem igényel

**PS 800 kézfórasztó és
SMD-javító megoldás**

Lehetőség van a termék ingyenes kipróbálására!

Távközlési hírcsokor

KOVÁCS ATTILA

Marconiból Talent?

Az Ericsson bejelentette, hogy megállapodásra jutott a Marconi Corporation PLC-vel, és megvásárolja a Marconi távközlési üzletágának azon részeit, amelyek stratégiai fontosságúak az Ericsson számára. Az Ericsson vezetékes hálózati üzletágának összekapcsolása a Marconi szélessávú hozzáférési ajánlataival és a Marconi hagyományosan kiváló, a legnagyobb vezetékes szolgáltatókkal fennálló kapcsolataival meg fogja erősíteni az Ericsson piaci helyzetét. Stratégiai jelentőségű vagyonról van szó. Az Ericsson által felvásárlandó vagyon a Marconi forgalmának közel 75 százalékát jelenti: a Marconi optikai hálózati üzletága; a Marconi szélessávú és vezetékes rádiós hozzáférési üzletágai; a Marconi softswitch (szoftveres kapcsolási) üzletága; a Marconi adathálózati berendezései és szolgáltatási üzletága, ide tartozó távközlési szolgáltató tevékenysége; a Marconi kereskedelmi védjegy, amelyhez kapcsolódik a márkanév és a védett ipari jogok. Az Ericsson hozzávetőlegesen 16,8 milliárd svéd koronát (1,2 milliárd GBP) fizet készpénzben az ügylet lezárultakor. A Marconi-üzletágak kiválóan illenek az Ericsson tevékenységéhez. Az egyesített ügyfélbázis egy még átfogóbb megoldásrendszerhez férhet majd hozzá, emellett a kibővült k+f képességek is az ő javukat szolgálják majd. A Marconi új neve Talent PLC lesz, új üzleti funkciójában távközlési és vállalati ügyfelek vezető szolgáltatója lesz, úgy is, mint az Ericsson preferált szolgáltatási partnere az Egyesült Királyságban.



További info:
www.marconi.com

Szélessávú-jövő

Az októberi madridi Broadband World Forum Europe 2005 rendezvényen az Ericsson bemutatta, hogyan generálhatnak a hálózatüzemeltetők új bevételi forrásokat a legújabb vezetékes és vezeték nélküli, szélessávú technológiáknak köszönhetően. A következő öt évben a nagy teljesítményű szélessáv várhatóan a távközlési iparág egyik leggyorsabban növekvő szegmensévé válik. A fogyasztók igénye a szélessávra és a mobilitásra a távközlésben: ez a két kulcsfontosságú tényező, amely a szolgáltatókat mind a személyes, mind az üzleti felhasználást megcélzó termékínálatuk kiterjesztésére ösztönzi. Olyan vezető termékei révén, mint a szoftveres telefonos kapcsolóberendezés, az IMS és az Ethernet DSL-hozzáférés (EDA), az Ericsson a nagy teljesítményű, szélessávú megoldások szállítóinak élvonalában foglal helyet. Lehetővé teszi a szolgáltatóknak az ún. triple play-szolgáltatás bevezetését, kihasználva az IP-alapú tv iránti növekvő igényt és a tisztán IP-hálózatokra való áttérést.

Ericsson: 3G-dominancia

Október folyamán az Ericsson ismét megerősítette vezető helyét a 3G-technológia területén, mivel mostanáig a világ több mint 10 millió WCDMA (3G) készüléke üzemel az Ericsson technológiájával. 2004 májusa óta az Ericsson Mobile Plat-

forms ügyfelei világszerte 23-féle 3G modellt vittek piacra, a leszállított készülékek száma pedig ez év októberéig meghaladta a 10 milliót. A készülékek gyártói és felhasználói nagyra értékelik a platform stabilitását, más rendszerekkel való együttműködését, teljesítményét és újrahasználatosságát. Az Ericsson Mobile Platforms teljes termékskálát kínál, amelynek része a referenciadizájn, a platformszoftver (amely a gyártók számára elérhetővé teszi azokat a kulcs „motorokat”, amelyek révén alkalmazásokat lehet kidolgozni és elindítani), a lapkakészletek (ASIC-ok) és a fejlesztéshez szükséges lapok, a fejlesztési és tesztelési eszközök, az ipari megoldások (a telefonok gyári kalibrálására és tesztelésére használt szoftvereszközök), az együttműködési képesség (interoperabilitás), valamint a típusengedélyezési támogatás, a képzés, a támogatás és a dokumentáció.



1. ábra. Ericsson-P990 mobiltelefon

EDR-tender

A T-Mobil Magyarország Rt. és a Magyar Telekom Rt. által alkotott konzorcium nyerte a készenléti szervek országos kommunikációs szolgáltatására kiírt EDR-tendert. Az Egységes Digitális Rádiótávközlő Rendszer (EDR) létrehozására kiírt tender nyílt, kétfordulós, tárgyalásos közbeszerzési eljárásban valósult meg. A szolgáltatás tervezett éves nettó díja az ajánlat szerint 9,325 milliárd forint. A szerződés időtartama 10 év. Budapest területén az EDR-rendszert 2006. első negyedév végére helyezik üzembe; az országos rendszer 2007. január 31-ig épül ki. A közbeszerzési pályázatra három konzorcium (T-Mobil/Magyar Telekom, MVM/SAAB, Antenna Hungária/Siemens Termelő, Szolgáltató és Kereskedelmi Rt.) nyújtott be ajánlatot. Az évente fizetendő szolgáltatási átalánydíjként nettó 10 ... 12 milliárd forintot jelöltek meg. Ismeretes, hogy az EDR-rendszer kiépítésének előkészítése több mint 10 éve húzódik. A rendszerrel Magyarország teljesítheti a schengeni, a határőrizeti és a terrorelhárítási elvárásokat. Hírek szerint Magyarországon mintegy 42 ezer végkészülékre van szükség. A készülékek, illetve az országos hálózat ára mintegy 90 millió euró.

Országos FLASH-OFDM-hálózat

A T-Mobile Slovakia és a Siemens közösen hozzák létre Európában első olyan kereskedelmi mobil szélessávú szolgáltatását, amely a Flarion FLASH-OFDM- (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing) hálózati technológia alapján működik.

A szolgáltatás Pozsony néhány városrészében és az ország további 19 városában vehető igénybe. Az 1 Mibit/s letöltési, illetve 300 ... 500 Kibit/s feltöltési irányú sebességű technika a háztartások és a cégek számára egyaránt alkalmas. A projekt keretében a Siemens és a Flarion komplett megoldást szállítanak a T-Mobile részére, amely rádiórouterből, bázisállomásokból, desktopmodemekből és PC-kártyákból épül fel a 450 MHz-es sávban. Ezenkívül a FLASH-OFDM-hálózatnak a T-Mobile már meglévő, szlovákiai mobilhálózatához való illesztését is a Siemens végzi. A Flarion teljesen IP-alapú technológiája segítségével a mobilszolgáltatók zökkenőmentesen tudják a vállalati LAN-hoz kapcsolni céges ügyfeleiket, illetve az internetre a magánelőfizetőket. A FLASH-OFDM-et jellemzi a nagy sebesség és a rendkívül rövid késleltetési idők, amelyek a vezetékes hálózatok igen szigorú követelményeit is túltesztelik. A FLASH-OFDM-rádiócellák a 450 MHz sávban nagy térbeli kiterjedésűek, így ez a technológia a gyéren lakott vidéki területek ellátására is alkalmas.

Allied Telesyn kapcsoló

A végponttól végpontig terjedő Ethernet/IP-alapú kapcsoló-megoldások globális szállítója, az Allied Telesyn (AT) a hálózati iparág legkisebb, nagy sávszélességű multiszolgáltatású kapcsolóberendezés családjával jelentkezett. A Mini-MAP 9100 „hozzáférési-hálózati” (access network) kapcsoló hárommodulos IP hozzáférési platform, amely ugyanazon interfészeket használja, mint az AT nagyobb méretű, és több csatlakozással ellátott iMAP 9400-as, és 9700-as eszközei. A készülék támogatja az xDSL (ADSL2+, G.SHDSL, VDSL), a POTS, az E1/T1, a GbE vagy az FTTx szabványokat. Elsősorban azoknak szolgáltatóknak ajánlható, akik költséghatékonyan kívánnak belépni az FTTx, és IP Triple Play szolgáltatói piacra. Alkalmazása hasznos lehet szállodákban, oktatási intézményekben, irodaházakban, illetve minden olyan területen is, ahol kisebb számú felhasználó vagy nagy távolságban, vagy eltérő igények mellett kíván a hálózathoz csatlakozni.



2. ábra. Allied Telesyn Mini-MAP 9100 kapcsoló

Konvergenciamegoldás a Nokiától

Az októberben Madridban megrendezett „Broadband World Forum Europe 2005” fórumon a Nokia bemutatta a távközlési szolgáltatók számára készült, internetprotokoll-alapú VoIP szervert, amely vezetékes és mobil hálózatokon egyaránt biztosít hangszolgáltatást. Ez a végponttól végpontig terjedő, vezetékes-mobil konvergencia- (FMC) megoldás zavartalan átmenetet biztosít a vezetékes, a mobil, és a hibrid hálózatot üzemeltető szolgáltatók számára a jelenlegi és a következő generációs hálózatok között. A megoldásnak köszönhetően az előfizetők a hozzáférési módtól függetlenül a vezetékes, a DSL-, a cellás, a WLAN- vagy az UMA-hálózatokon egyaránt ugyanolyan szolgáltatást élvezhetnek. Hírek szerint a Nokia VoIP szerverték telepítései várhatóan 2006 első félévében kezdődhetnek meg.

Nokia Eseries mobilok az üzleti világnak

Három új modellel (E60, E61, E70) bővítette az üzletemberek számára készült telefonjainak portfólióját a Nokia. Az 2006 első negyedévében megjelenő Eseries modellek mindegyike tar-

talmazza a mai üzleti világban elengedhetetlen mobil alkalmazásokat, például a mobil e-mailt és a fejlett hangszolgáltatásokat. A Nokia E60, E61 és E70 készülékek a Series 60 okostelefon-szoftver legújabb verziójára épülnek. A Series 60 3rd Edition, a Symbian OS 9.1 operációs rendszerrel együtt egységes alkalmazási környezetet biztosít a három mobil számára. Az alkalmazások között a több ország közötti zökkenőmentes barátságos biztositó, többféle GSM és 3G (WCDMA) cellás hálózat támogatását, valamint egy sor helyi csatlakozási lehetőséget, így



3. ábra. E60, E61, E70 mobilkészülékek

WLAN-, Bluetooth-, infravörös csatlakozás, és USB 2.0 található. A készülékek internetes hívást (VoIP), Push to Talk-ot, és egyéb SIP-alapú, gazdag hívásslolgáltatást biztosítanak. A Nokia E60 a klasszikus formájú mobiltelefonok határozott megjelenését, kényelmét és használhatóságát nyújtja. A készülék a nagy területet lefedő WCDMA-hálózaton át gyors és rugalmas adatkapcsolatot biztosít, a helyi hozzáférést pedig a WLAN oldja meg. A Nokia E61-en négy irányban mozgatható joystick és teljes billentyűzet található. A telefon teljes körű dokumentumkezelést (dokumentumok, táblázatok, prezentációk, PDF-megnyitók, és ZIP-tömörítők), és szerkesztést (dokumentumok, táblázatok, és prezentációk) biztosít. A Nokia E61 telefonálás közben is képes az elektronikus levelek fogadására és küldésére. A Nokia E70 olyan, mint egy okostelefon. Ha kinyitjuk, a gyors és a könnyű gépeléshez szükséges teljes billentyűzetet találunk, az e-mailek olvasásához, a mellékletek (dokumentumok, táblázatok, prezentációk, PDF-anyagok és ZIP-pel tömörített fájlok) megtekintésére, valamint szerkesztésre (dokumentumok, táblázatok, prezentációk) használható, széles, színes kijelzővel együtt.

Cisco: megoldások okostelefonokon

A Cisco Systems bejelentette, hogy a Nokia vállalati felhasználásra optimalizált, a Series 60-as szoftverplatform harmadik kiadására épülő mobiltelefonjain elérhetővé teszi IP-kommunikációs és vezeték nélküli hálózati megoldásainak mobil elérést támogató főbb funkcióit. A Cisco Mobile Connect (CMC) technológia révén a vállalati telefonmellékekre érkező hívások a nyilvános GSM-hálózaton keresztül mobiltelefonokon fogadhatók. Az irodában tartózkodók Nokia vállalati okostelefonjai pedig a házon belüli WLAN-hálózatokra kapcsolódhatnak. A CMC révén az üzleti jellegű hívások egyetlen IP-telefonszámmal irányíthatók. A Nokia viszont készülékeibe integrálja a Cisco Compatible Extensions vezeték nélküli ügyfélfunkcióit, saját kliensinterfészt pedig beépíti a Cisco IP-kommunikációs szoftverébe. A két megoldáseggyüttes biztosítja, hogy a Nokia E-sorozatú okostelefonjaival teljes mértékben ki lehet használni a Cisco IP-kommunikációs, biztonsági, mobilitási, szolgáltatásminőségi és hálózatzafelügyeleti képességeit.

Az Ericsson IMS-megoldása

KOVÁCS ATTILA

Mind a vezetékes, mind pedig a mobilkommunikáció területén olyan evolúciós folyamat tapasztalható, amely az IP-alapú szolgáltatásnyújtás felé vezet. A hálózatokban az egyre sokasodó IP-szolgáltatások bevezetését egyszerűsíti le az IP Multimedia Subsystem (IMS) alkalmazása – egy standardizált, költséghatékony rendszer, amellyel gyorsan elterjeszthetők új, bevételt termelő szolgáltatások, és bevezethető az IP-telefonia. Az IMS révén a szolgáltatások minősége, biztonsága nő, létrejöhet a különféle terminálok és hálózatok közötti együttműködés.

minden szolgáltatásukat IP-alapon fogják nyújtani.

Az Ericsson IMS a vezetékes és mobilkonvergencia létrejöttében fontos szerepet játszik, a GSM/GPRS/EDGE, CDMA2000, WCDMA és a vezetékes szélessávú megoldások együttes alkalmazása révén. Az Ericsson IMS-ajánlata: vezetékes hálózatban IP-telefonit kínál, különféle multimédiás lehetőségekkel kombinálva; mobilhálózatokban a PoC szabványnak megfelelő push-to-talk-ot és ún. kombinált szolgáltatást (Ericsson WeShare) kínál. A WeShare révén a mobiltelefonos hívások többféle tartalommal gazdagíthatók a hí-

is szerződést kötött, amelyek számos alkalmazás szolgáltatását irányozzák elő (push-to-talk, a WeShare, IP-telefonia, IP Centrex).

Az Ericsson IMS Multimédia Telefonia végpontok közötti teljes körű hálózati megoldás. Segítségével a hálózatüzemeltetők és a szolgáltatók új multimédiás szolgáltatásokat nyújthatnak ügyfeleik számára, gyorsan és költséghatékonyan.

Alapja a 3GPP által meghatározott IMS standard. A megoldást a jelenleg is folyamatban lévő szabványosításnak megfelelően építették fel.

A mobilszolgáltatók számára a push-to-talk új és jelentős bevételi forrást jelent. Egy olyan módszer, amellyel fellendíthetik meglévő adathálózataik forgalmát. Most, hogy a push-to-talk elérte az olyan standard hálózatokat is, mint a GSM/GPRS/EDGE, WCDMA és a CDMA2000, a szolgáltatás még könnyebben használhatóvá és még sokoldalúbbá vált. Egy égető problémát azonban kezelni kellett ahhoz, hogy a push-to-talk piac globálisan is igazán beindulhasson – ez pedig a szolgáltatások közös használhatósága volt. A megoldás érdekében az Ericsson több gyártó, szolgáltató céggel közösen beterveztett egy nyílt, több beszállítóra kiterjedő iparági specifikációt, amely a Push-to-talk over Cellular (PoC) nevet kapta. A javaslatot benyújtották a Nyílt Mobil Szövetséghez (OMA), a cél a hozzáféréstől független push-to-talk szolgáltatások nyújtása standard GSM/GPRS/EDGE, WCDMA és CDMA2000 hálózatokon. Alapja a 3GPP IP Multimedia Subsystem (IMS) standard, amely biztosítja az interoperabilitást és a skálázhatóságot.

A mobilszolgáltatók számára felkínált push-to-talk szolgáltatás, az „Ericsson IMS Push-to-talk” megfelel a PoC standardnak, és vagy a helyszínen telepítve, vagy ún. hosztolt megoldásként vehető igénybe. Az Ericsson kereskedelmi és technikai támogatást kínál a rendszerelindítást megelőzően. A felkészítésnek része a piackutatás, az ügyfélszegmentálás, illetve a szervezeti és hálózati készülség elemzése, mivel mindezek a tényezők létfontosságúak a push-to-talk sikere szempontjából. Az IMS Push-to-talk megoldás sokféle szolgáltatást kínál, többek közt olyan elérhetőségi listát, amely már az összeköttetés létrejötte előtt jelzi, hogy a hívni kívánt személy elérhető-e a szolgáltatás számára. A felhasználók úgy is csatlakozhatnak a szolgáltatáshoz, hogy csak egyvalakivel beszélgetnek, de csoporthívásokat is indíthatnak vagy előre definiált csoportok tagjainak, vagy pedig ad hoc kiválasztás útján.



1. ábra. Az Ericsson mobil IMS-megoldását mutatják be a vállalat szakemberei az őszi budapesti IMS-fórumon

Az IMS előnye az előfizetők számára, hogy a kommunikáció gazdagodik. Az Ericsson jövőképében az IMS egy konvergálás utáni és teljesen integrált felhasználói tapasztalatot jelent, ahol a fogyasztók kombinálni tudják a különféle tartalom- és kommunikációs típusokat, meg tudják azokat osztani egymással, és egyetlen használat során egyidejűleg több partnert is fel tudnak hívni. A szolgáltatók számára pedig az, hogy zökkenőmentes, szolgáltatásvezérelt, alacsony kockázatú útvonalat kínál ahhoz a helyzethez, amelyben már

vás során. Az Ericsson végpontok közötti IMS-rendszert kínál, amelynek segítségével a szolgáltatók lépésről lépésre alakíthatják át jelenlegi portfóliójukat gazdag multimédiás kínálattá.

Az IMS-perspektíva megköveteli, hogy a hálózati felépítés réteges architektúráját a készülékek is tükrözzék. Az Ericsson Mobile Platforms a kulcstechnológiáknak vezető beszállítója, a platform licencét 15 készülékgyártó vásárolta meg világszerte. Az Ericsson több nagy hírű vezetékes szolgáltatóval (Telefonica, Telecom Italia Mobile stb.)

WiMAX – új csillag az égbolton?

DR. HANS-PETER PETRY, PROF. DR. BERND FRIEDRICH

A WiMAX az utóbbi időben, forradalmian új vezeték nélküli technológia lévén sokak figyelmét keltette fel. Követve marketingesek sokaságának kívánságait, a WiMAX-re az univerzális szélessávú megoldásként, valamint mobil vezeték nélküli hozzáférési technológiaként tekinthetünk, amely még a vezeték nélküli LAN- (WiFi) és UMTS-megoldásokon is felülkerekedik. Az alábbi cikk fényt derít a technológia szabályozási és technikai hátterére, és megpróbál képet alkotni a várható teljesítményről, amelyre valóságos körülmények mellett lehet számítani a célalkalmazásoknál...

Történelmi áttekintés, tapasztalatok

A szélessávú, nagy területi lefedést biztosító vezeték nélküli hozzáférés (Wireless MAN) egy alternatív DSL-megoldás, és már a 90-es évek derekától rendelkezésre áll mint technológia. Mindazonáltal a mai napig a DSL tekinthető győztesnek, ha egy pillantást vetünk a piac alakulására. A szélessávú, rögzített vezeték nélküli hozzáférés nyilvánvaló és kecsegtető jellemzői ellenére a való-világbeli bevezetéseket peremfeltételek határozták meg, amelyek nagyban korlátozták vagy el is lehetetlenítették a sikeres alkalmazást. Mint mindig, úgy most is számos ok adható erre, de a legfőbb gondot a szabályozási és kereskedelmi problémák jelentették, kevésbé a technikaiak és teljesítménybeliek. A 90-es évek közepe óta kínált jobb megoldások technikailag igen fejlettek, ám védjegyesek, és ezzel együtt meglehetősen drágák voltak. Ezáltal a piac professzionális felhasználói számára elérhető szállítók egyike sem tudott olyan mennyiséget kiszállítani az alkalmazott technológiákból, hogy az tömegpiaci igényeket lefedjen. Mindennek tetejében a szállítóknak és szolgáltatóknak igen összetett kényszereket kellett feloldaniuk a régiókra jellemző eltérő területek miatt, amely teljesen ellehetetlenítette az egyszerű és gyors piacra dobást. Mindezen problémák ellenére volt példa sikeres alkalmazásra.

A globális szabványok kulcsfontosságúak a tömegpiaci alkalmazásokhoz

Az olyan innovatív vezeték nélküli hozzáférési technológiák, mint az UMTS

vagy a WLAN tisztán mutatják a siker felé vezető utat: az együttműködéshez világméretű szabványokat kell létrehozni a rádiós interfészekhez. Ez megkönnyíti a fejlesztést, és minimális társított kockázatokat jelent a szállítók számára. A vezető lapkagyártók nagy integrált-ságú áramkörökbe szeretnek befektetni, amelyek a mind komplexebb feladatok elvégzésére alkalmas technikai megoldások mellett olcsóságot is biztosítanak. Ennek alapján a nemzetközi szabványosító szervezetek (IEEE és ETSI) megkezdtek a vezeték nélküli MAN szabványosítására irányuló tevékenységeiket a 90-es évek második felében (lásd 1. ábra).

A részben redundáns szabványosító-társaságok (például az IEEE és az ETSI) azonos területeken végeznek tevékenységeket, amelyek nincsenek teljes össz-



Dr. Bernd Friedrichs a karlsruhei egyetem professzora. Korábban matematikával és informatikával foglalkozott a braunschweigi egyetemen, majd elektrotechnikával az erlangen-nürnbergi egyetemen. 1980 óta a Marconi munkatársa

Backnangban, ahol szakterülete a pont-multipont szélessávú rádiós rendszerek. Az ETSI elnökeként kooperációs munkatársa a WiMAX Forumnak. A karlsruhei egyetemen kódolástechnikát oktat, amelyről könyve is jelent meg

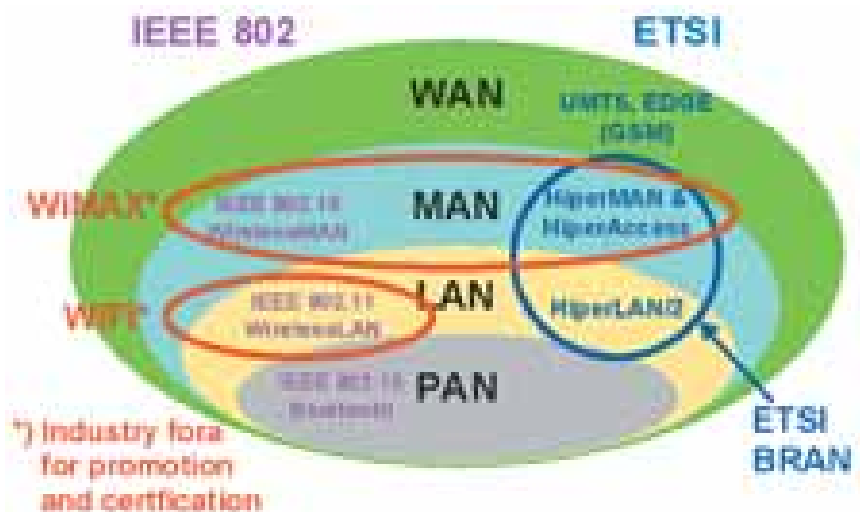


Hans-Peter Petry a saarbrückeni egyetem Fizika és Elektrotechnika Szakának doktorandusza, 1983 óta a Marconi munkatársa, jelenleg a Fix vezeték nélküli termékpalletta felelős vezetője. Szakmai tapasztalatát korábbi

munkahelyei (Telefunken, ANT Nachrichtentechnik, Bosch Telecom) gazdagították

hangban, ezek mellett létrehoztak érdekcsoportokat is, amelyek a gyorsabb piacra dobhatóság érdekében felgyorsítják a folyamatokat. A legfontosabbak e szempontból a WiFi (Wireless Fidelity) Alliance és a WiMAX Forum (Worldwide Interoperability for Microwave Access) szervezetek. A WiFi esetében az IEEE 802.11 variánsai váltak a vezető szabvánnyá, míg az ETSI HiperLAN/2-nek nem jutott ki az elismertség.

A MAN területét tekintve az I. táblázat ad szélesebb képet a különböző tevékenységekről és a szabványosítás állásáról. A jelenlegi WiMAX-tevékenységek és társított termékfejlesztések az IEEE 802.16d-re (IEEE 802.16-2004) fókuszálnak, az ETSI-területén a termékeket az ETSI BRAN HiperAccess szabványra (Marconi AXR) alapozva fejlesztik.



1. ábra. Az IEEE és ETSI általános szabványosítási tevékenységeinek áttekintése

I. táblázat. Az IEEE és ETSI MAN szabványosítási tevékenységei

Szabvány	IEEE Név	Státusz	ETSI Név	Státusz
Nagy frekvenciák (LOS) Rögzített hozzáférés	IEEE 802.16	elkészült, 2001	BRANHiperAccess	elkészült, 2002
Alacsony frekvenciák (NLOS) Rögzített hozzáférés	IEEE 802.16a	elkészült, 2003	BRANHiperMAN	elkészült, 2003
Alacsony frekvenciák (NLOS) Rögzített hozzáférés WiMAX-rendszerprofilok	IEEE 802.16d(2004)	elkészült, 2004	BRANHiperMAN (harmonizált)	elkészült, 2004
Alacsony frekvenciák (NLOS) Mobil hozzáférés szolgáltatási területek közti roaminggal	IEEE 802.16e	várhatóan, 2005	?	?
Alacsony frekvenciák (NLOS) Teljes mobilitással, hívásátadással és roaminggal	IEEE 802.20	várhatóan, 2007, 2008	?	?

Az egyéb szabványosítási tevékenységeket vagy nem igazán reklámozzák (IEEE 802.16 vagy ETSI BRAN HiperLAN), vagy még annyira sem előrehaladt a fejlesztésük, hogy rövid távú bevezetésről beszélhessünk (IEEE 802.16e és IEEE 802.20). Mi több, az IEEE és ETSI tevékenységeinek jobb összehangolására irányuló munkálkodások is megkezdődtek.

Ez a legutóbb az IEEE 802.16-2004 és az ETSI BRAN HiperMAN összehangolására volt igaz. Mindkét fél szorosan együttműködik a WiMAX Forumban, egymás tapasztalataira kölcsönösen alapoznak.

Milyen teljesítményre lehet számítani?

A globális szabványosító tevékenységek a vezetékek nélküli hozzáférésekben végzett különböző területeire vonatkoznak. A mikro- és pikocellás (rövid távú) technológiákat (mint pl. DECT, Bluetooth vagy WLAN) nem nagy területek lefedésére fejlesztették ki. Lényegesen nagyobb lefedettséget biztosítanak a GSM-, UMTS- és hasonló szabványok.

Míg ez utóbbiak meglehetősen nagy területet képesek lefedni az előbbiekhöz képest, a mobilitási, sávzélesség-rendelkezésre állási és rádiós interfészre vonatkozó követelményekből fakadóan meglehetősen korlátozott sávzélességet képesek csak nyújtani.

Következésképpen továbbra is szükség volt/van jobb teljesítőképességű rádiós interfész-szabványokra, amelyek nagyobb összeköttetési távolságokat, nagyobb sávzélességet és rendszerkapacitást biztosítanak egy időben. Lefedtség tekintetében referenciaként lehet tekinteni a mai mobil rendszerekre, míg a sávzélesség szempontjából a DSL teljesítménye és QoS-mutatói a mérvadóak. Magyarán a néhány Mibit/s egyéni előfizetőként elvárásnak számít.

A II. táblázat összefoglal néhány alacsonyabb frekvenciás rádiós interfész paramétert a DSL-hez hasonlítva. A

különböző metrikák a következőképp értendők:

Területi lefedettség:

Alacsony

nagyon rövid távolságra kiterjedő kommunikáció, legfeljebb néhány száz méterig

Közepes

rövid távú kommunikáció legfeljebb néhány száz méterig

Nagy

1 km-nél nagyobb összeköttetési távolságok, egészen néhány km-ig vagy még tovább

Előfizetői adatsebesség:

Alacsony

Adatsebesség 100 Kibit/s alatt

Közepes

Adatsebesség 1 Mibit/s alatt

Magas

Adatsebesség 1 Mibit/s felett, akár 10 Mibit/s-ig vagy még feljebb

Minden paraméter a valóságos működési feltételek mellett értendő. Vezetékek nélküli alkalmazások esetében ez a cellás környezetre vonatkozik (magyarán beleértve az öninterferenciákat), életszerű forgalmi terheléssel és nem ideális rendszerkapacitással (értsd: adott számú felhasználó a rádiós cellában). A II. táblázatban feltüntetett egyszerűsített metrikák alapján a WiMAX

II. táblázat. A különböző szabványosított NLOS rádiós hozzáférési technológiák összehasonlítása, a DSL-hez képesti becsült teljesítménnyel

Szabvány	Felhasználói adatsebesség	Területi lefedettség
DECT	Alacsony	Alacsony
Bluetooth	Magas	Alacsony
GSM (2G, 2.5 G)	Alacsony	Magas
UMTS (3G)	Közepes	Magas
UMTS (HSDPA)	Magas	Közepes
WLAN (WiFi)	Magas	Alacsony
DSL	Magas	Magas
WiMAX	Magas	Magas

az egyetlen olyan rádiós interfész, amely elméletileg képes a DSL-lel versenyezni lefedettség és felhasználói sávzélesség tekintetében.

A lakossági piacon van egy további szempont, amit nem lehet figyelmen kívül hagyni: a rádiós megoldásnak NLOS- (Non Line Of Sight) környezetben is tökéletesen kell működnie, vagyis akkor is, amikor az adó és a vevő között nincs közvetlen rálátás. Ilyenkor ugyanis egy lényegesen magasabb technikai színvonalat képviselő CPE-installációra lenne szükség kültéri antenna bevetésével, amely nem mindig lehetséges vagy kivitelezhető. Az NLOS- terek lényegesen változhatnak, enyhén akadályozott LOS-útvonal-tól (pl. fák, növényzet bekerülése a rádiós jel terjedési vonalába) kezdve a teljesen akadályozott, jelentős járulékos csillapítással együtt járó összeköttetésig (mikor szükséges a rádiós jel áthatolása épületeken vagy falakon) minden előfordulhat. Ezek a peremfeltételek drámaian befolyásolhatják a fent leírt teljesítménymutatókat, ahogy azt a jelenlegi mobil rendszerekben is tapasztalhatjuk. A probléma jobb megértése érdekében nélkülözhetetlen mélyebben elmerülnünk a technikai részletekben.

Minden esetben óvatosan kell az elméletileg lehetséges teljesítményt hozzáigazítani a valódi szituációkhoz. Ez általában csökkenti a várt teljesítményt, és szükségessé teszi alternatív technológiák kiértékelését. A túlzottan optimista elvárásokkal, amelyek csak a legideálisabb esetekre érvényesek, rendszerint az elérni kívánt hatással éppen ellentétes hatású eredményt érhetünk el.

Néhány technikai szempont

A különböző rádiós interfész-technológiák előnyeit és hátrányait jobban megérthetjük, ha áttekintünk néhány alapvető fizikai és forgalmi elméletet, amelyeket számításba kell venni a munka során, és amelyeknek megfelelően az egyéni helyzet során igazodni kell. Ennek értelmében a legfontosabb befolyásoló paramétereket a következőképp foglalhatjuk össze:

- Elfogadható lefedettség NLOS-tulajdonságú környezetben, szem előtt tartva a költséghatékonyságot.
- Igen dinamikus, nem megjósolható viselkedésű, időben változó átviteli csatorna.
- Nagy átviteli kapacitás a lefedett területen, szem előtt tartva a frekvencia mint végesen rendelkezésre álló erőforrás hatékony kihasználását.
- Magas felhasználói adatsebesség az említett körülmények alatt is, meg-

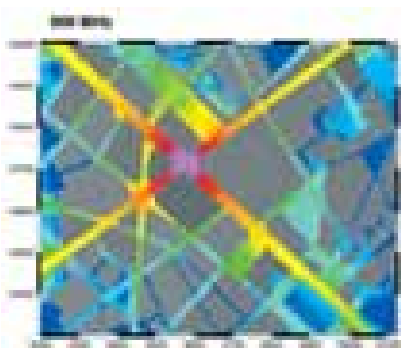
határozott hálózati forgalom esetén.

- Minőségbiztosítás (Quality of Service – QoS): alacsony bithiba-arány, alacsony késleltetés, stb. a fenti körülmények mellett is.

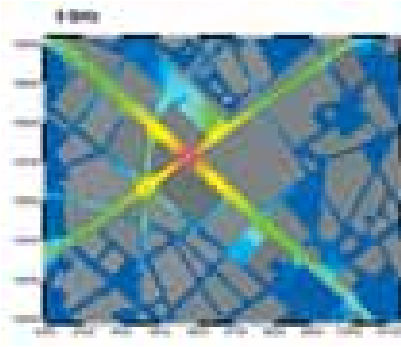
Ezen általánosabbnak tekinthető (és részben ütköző) elvek mellett figyelembe kell venni számos regionális jellemzőt. Ezeket többnyire az egyéni szabályozási szabályok határozzák meg, melyek negatívan hatnak az elméletileg elérhető teljesítményre. Például több szabályozási terület is szabályokat vezetett be a rádiós tornyok teljesítménysűrűségének korlátozására. Nem nehéz beismerni, hogy ez káros hatással lehet az összeköttetések maximális távolságára vagy a lefedettségre nézve.

A lefedettséget és terjedést tekintve belátható, hogy azokat elsődlegesen a rádiós vivő frekvenciája határozza meg. A 2., 3. és 4. ábrák mutatják a helyzetet egy tipikus nagyvárosi, szabadtéri terjedési közegben, ahol a központi állomás az átlagos tetőmagasság alatt helyezkedik el, következésképp közvetlen jelterjedési útról szó sem lehet. Az elektromágneses hullámok elhajlása és visszaverődése miatt a frekvencia növekedtével a lefedett területen a teljesítménysűrűség nagy ütemben csökken. Emiatt a 900 MHz-es vivő még mindig elfogadható lefedettséget tud biztosítani ott, ahol az 5 GHz vagy 10 GHz-es megoldások csak mikro- vagy pikocellás lefedettséget tudnak biztosítani. Ezáltal nagyobb területeken a 3 ... 5 GHz feletti frekvenciák nem kimondottan alkalmazhatóak NLOS-tulajdonságú területek lefedésére. Ezek a frekvenciasávok inkább alkalmasak LOS-vagy csak enyhén árnyékolt LOS-tulajdonságú területek lefedésére. Ez a szabály tovább szigorodik, ha az épületen belüli áthatolást is számításba vesszük. A jelszintcsökkenés mértékét is nagyban befolyásolja a jelek frekvenciája, ha különböző áthatolt anyagokat veszünk, a frekvencia növekedtével pedig csak súlyosbodik a helyzet. Ezáltal a valódi NLOS-környezetet lefedni elfogadható lefedettségi mutatók mellett csak alacsony frekvencián lehet, ahol ritka a sávzélesség, mint erőforrás, és számos másik rendszerrel és szolgáltatással kell azokat megosztani, különös tekintettel a cellás mobilhálózatokra. A sávzélesség korlátos rendelkezésre állósága néhány esetben minden képzeletet felülmúló frekvencia használatba vételi díjakat is eredményezett (lásd UMTS).

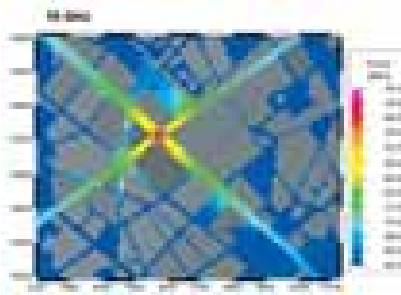
A fent mutatott lefedési területeken az ún. csatorna (összeköttetés az adó és vevő között) rendszerint igen bonyolult, és időben jelentősen változik. A MAN-környezetben relatíve stabilnak tekinthe-



2. ábra. Nagyvárosi terjedési példa 900 MHz-es vivőfrekvenciánál



3. ábra. Nagyvárosi terjedési példa 5 GHz-es vivőfrekvenciánál



4. ábra. Nagyvárosi terjedési példa 10 GHz-es vivőfrekvenciánál

(A 2., 3. és 4. ábrák P. Wertz tulajdonát képezik (Institut für HF Technik, Universität Stuttgart), amelyeket ProMAN-alapú szimuláció alapján végzett az AWE Communications-nél, Gärtringenben)

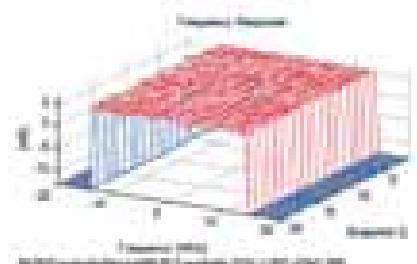
tő LOS-csatornával ellentétben az NLOS-vevőknek meg kell birkóznuk különböző irányokból érkező jelekkel is, amelyek különböző jelszintekkel és fázisban eltolva érkeznek. Ezek a hatások még inkább meghatározók, ha épületen belüli lefedettséget tekintünk. Ezek a hatások nem újak, hanem nagyon is jól ismertek a cellás mobil rendszerekben. Matematikailag egy ilyen átviteli csatornát olyan átviteli (szűrő) függvénnyel lehet modellezni, amely nem lapos az átviteli tartományban, hanem erős ingadozást és meredek, mély lefutásokat produkál dinamikus viselkedésében. Az 5., 6. és 7. ábrák egy tipikus csatornára vonatkozó méréseket reprezentálnak 3,5 GHz-es frekvencián.

A mérések azt mutatják, hogy az átviteli csatorna amplitúdója (z tengely) hogyan változik a sávzélesség (x-tengely) függvényében bizonyos kiragadott időpillanatokban (y tengely). Míg az LOS-csatorna (5. ábra) relatíve torzítatlan átviteli függvényt szemléltet, amely időben közel invariáns, addig az OLOS-csatorna a 6. ábrán sokkal nagyobb torzítást mutat a frekvencia- és időtartományban. Ez a viselkedés csak romlik a 7. ábrán ábrázolt NLOS-csatorna esetében, ahol a viselkedés hasonló, csak nagyobb ingadozás tapasztalható frekvenciában és időben.

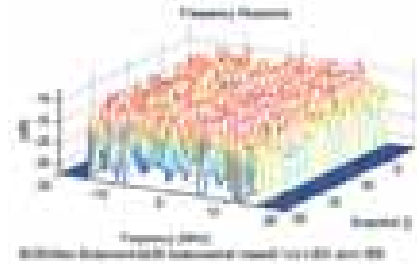
Könnnyedén belátható, hogy egy szimpla, modulált, szélessávú TDMA-(időosztásos multiplex) vivő a csatornáénál kisebb, vagy azzal megegyező sáv-



5. ábra. A csatorna átviteli függvénye 3,5 GHz-en, LOS-tulajdonságú közegben



6. ábra. A csatorna átviteli függvénye 3,5 GHz-en, akadályozott LOS- (OLOS) tulajdonságú közegben (fák, növényzet)



7. ábra. A csatorna átviteli függvénye 3,5 GHz-en, NLOS-tulajdonságú közegben (kültéri)

zélességgel hasonló torzításon esne át egy hasonló szűrőn való áthaladás után. Ez teljes adásvesztéshez is vezethet, ha a vevő már nem képes helyesen demodulálni a jelet. Néhány ellenintézkedés és nagy teljesítményű időtar-

tománybeli kiegyenlítő segítségével lehetséges a torzítást bizonyos mértékben kompenzálni.

Közepes adatátviteli sebességű megoldásra (pl. UMTS) adott egy alternatíva egy W-CDMA (Wideband CDMA szélessávú kódosztásos többszörös hozzáférés) néven ismert technika révén. Ez esetben az adatjelet nem közvetlenül modulálják egy szimpla vivőre, hanem először egy véletlen adatsorozattal képezik a szorzatát, amelynek eredményeképp a keletkező jel „szétkenődik” a spektrumban egy jóval szélesebb sávban, akár a teljes sáv szélességet is lefedi. A vevőben a jelet az adatsorozat korrelációs jellemzőinek ismeretében állítják vissza. A szétkenődéssel csökken a jel érzékenysége a keskenysávú, idővariáns, csatornazavaró hatásokkal szemben, mivel a többszörös hozzáférés nem az idő-, hanem a kódtartományban történik. A jelszintcsökkenés a csatorna nem ideális viselkedése miatt ezáltal fokozatosabb, mint a szét nem terített jelek esetében.

Mindazonáltal a szétkenés mértékét korlátozza a megkötés, miszerint az adatrátának a lehető legnagyobbnak kell lennie, a rendelkezésre álló sáv szélesség pedig véges. Emiatt alternatív megoldásokat találtak a DAB- (Digital Audio Broadcast) és DVB-T- (Digital Video Broadcast Terrestrial) technológiákhoz, amelyeknél hasonló körülményekkel lehet számolni (szélessávú jelek átvitele erősen torzító hatású, idővariáns csatornában). A talált megoldás az OFDMA, vagyis az ortogonális frekvenciaosztásos többszörös hozzáférés (Orthogonal Frequency Division Multiple Access). A technológia alapja a többvivős átvitel igen nagy számú egyedi vivővel (pl. 256, 1024, 2048). A szélessávú adatjelet a vivők számának megfelelő darabszámú, párhuzamos adatfolyamra bontják, bár mely vivő egyedileg és dinamikusan optimalizálható a moduláció (dinamikus adaptív moduláció), és néhány egyéb adási paraméter tekintetében. Bár a technológia és a társított implementáció meglehetősen összetett, teljesen egyértelmű, hogy egy ilyen rugalmas elképzelés kiválóan alkalmas az imént leírt jellemzőkkel rendelkező csatornában működéshez.

Értelemszerűen használja is néhány vezeték nélküli megoldás az OFDMA-t különböző verziókban. Az IEEE 802.11g (Wireless LAN) már kereskedelmi szinten is elérhető, az IEEE 802.16-2004-et (korábban IEEE 802.16d) és az IEEE 802.16e-t egyaránt alkalmazni fogják, és néhány egyedi megoldás szintén a technológia variánsaival működik.

A W-CDMA alapverziójához képest az OFDM precízebb, adaptív modulá-

ciós sémákat alkalmaz, pl. 16QAM vagy 64QAM. A spektrális hatékonyság szempontjából ez egy elméleti előny. A gyakorlati megoldásokban azonban a vivő aránya a zajhoz és interferenciához nem mindig elegendő ahhoz, hogy ki is használjuk az előnyt. Különösen komplex, NLOS-szituációkban (pl. épületek belsejében) a rendszernek vissza kell állnia a leghibatűrőbb modulációs sémára (BPSK vagy 4QAM), amely vagy megegyezik a W-CDMA-ban alkalmazottal (QPSK) vagy még annál is kevésbé hatékony. Az OFDM LOS- és OLOS-környezetekben relatív jó teljesítményt tud felmutatni, de rossz NLOS-helyzetekben a W-CDMA-hoz képest nem fog jelentős többletet hozni. Rendkívül fontos megérteni a technológia teljesítménykorlátait a különböző környezetekben.

Az UMTS-hez képest a WiMAX nagyobb sáv szélességet és lefedettséget biztosít LOS esetében, de OLOS és NLOS esetén ez már nem feltétlenül igaz. Mindennek tetejében az UMTS később kiegészítéseket kap (pl. HSDPA - High-Speed Downlink Packet Access, 16QAM modulációs séma), amely a mai UMTS adatátviteli sebességeket fölé emeli a mai 384 Kbit/s-ot. Egy másik érdekes megközelítés a TD-CDMA, amelynél a TDD UMTS rádiós interfészt használják a megvásárolt, mobil rendszerektől eltérő frekvenciasávokban (pl. 2,6 GHz) rögzített hozzáférésre.

A lefedettség és a vele kapcsolatos áteresztőképesség-korlátozáson túl további korlátozások érvényesülnek néhány esetben, amelyeket a frekvencia és sáv szélesség rendelkezésre állására lehet visszavezetni. A mobil celluláris területtől eltérően a WiMAX-ben nem beszélhetünk globális frekvenciaallokációról. A mai érdeklődés középpontjában lévő frekvenciasávok a 3,5 GHz-es sáv (TDD- vagy FDD-allokáció), a 2,5 GHz körüli sávok (TDD-allokáció) és a globálisan elérhető, nem licencelt sávok (pl. 5,8 GHz). A QoS szempontjából a 2,5 és 3,5 GHz körüli sávok nem biztosítanak nagy sáv szélességet. Mi több, valóságos környezetben, a többszörös cellás rendszerek öninterferenciáját is figyelembe kell venni az újrafelhasználási szándékok további sáv szélességigényeként.

A létrejövő szektoronkénti csatorna-sáv szélességet (a szokásos példák szerint 3,5, 7, 14, néha 20 MHz) a pontmultipont architektúrában olyan erőforrásként kell kezelni, mint amin a cellák felhasználói megosztóznak. Ezáltal a felhasználónként elérhető adatátviteli sebesség erősen függ a szektorban a mindenkori forgalmi helyzettől és a QoS-tól. Durva számításként a követ-

kező táblázatban szereplő modulációs hatékonyságokkal számolhatunk.

A nagy effektív felhasználói adatsebességhez jelentős mennyiségű többlet-III. táblázat. A várt megosztott erőforrás-sáv szélesség a terjedés és a multicellás hatások figyelembevételével (példa: 3,5 GHz-es sáv)

Alkalmazás	Spektrális hatékonyság [bit/s/Hz]	Megosztott erőforrás sáv szélesség [MHz]		
		3,5 MHz	7 MHz	14 MHz
LOS	2-3	7-10	14-20	28-40
OLOS	1-2	3-7	7-14	14-28
NLOS	< 1	< 3,5	< 7	< 14

előfizetést kell feltételezni a DSL-lel összemérhetőséghez. Ez ismét a felhasználói alkalmazás függvénye. Az egyéni előfizetők szokásos webböngészése megadott aktivitási tényezővel a többlet-előfizetési arányok meglehetősen magasak is lehetnek (10 ... 20), míg ez a feltételezés az igényesebb, streaming multimédiás felhasználókra már nem igaz.

Mit kapunk a valóságban?

A IV. táblázat összefoglalja a különböző rádiós interfészekhez tartozó teljesítményadatokat a szokásos (se a legrosszabb, se nem a legideálisabb) körülmények mellett. Az LOS-alkalmazások elegendő sáv szélességgel általában kiemelkedő teljesítményt nyújtanak, de installálásnál némi munkára van szükség, a lakónegyedekre igaz NLOS-körülményekben a lehetőségek meglehetősen szűkösek. Fontos megjegyezni, hogy a táblázat értékeire csak durva becslésként tekinthetünk (IV.táblázat).

Mindezek a megfontolások meglehetősen fontosak az üzleti szempontok esetében is. A peremfeltételek és a társított teljesítmények magas száma miatt egyszerű szabály nem adható meg. Másrésztől viszont nem lehet egyértelmű nyertest kihirdetni, amely vitathatatlanul felülteljesít minden másikon, elmentetben azzal, ahogy egyes agresszív marketing- és hirdetési kampányok állítják. A gyakorlatban a rögzített végpontú, szélessávú alkalmazásokban a mindenkori helyzetnek megfelelő peremfeltételekhez kell az illesztést végezni.

Elképzelhető fejlesztési lehetőség?

Ahogy már szó is volt róla, a kereskedelmi szempontból vonzó, szélessávú, vezeték nélküli hozzáférést a felhasználói sáv szélesség és a hozzá tartozó QoS mértéke, valamint a lefedettség határozza meg. Világos, hogy mindez legfőképp a komplex rádiós csatorna korrekt menedzselésén múlik. Ez a legfontosabb terü-

IV. táblázat. A különböző rádiós interfészre alapuló szabványok összehasonlítása a DSL-lel

Szabvány	Médium	Maximális elméleti felhasználói sávszélesség [Mbit/s]	Effektív felhasználói sávszélesség általános körülmények között [Mbit/s]
WiFi (IEEE 802.11g) @ 2,4 GHz	rádiós, beltéri	54	20 – 25
UMTS (W-CDMA) @ 1,9 MHz	rádiós, NLOS	2,8	0,2 – 0,3
UMTS (HSDPA) @ 2,2 GHz	rádiós, NLOS	14	1
UMTS TD.CDMA @ 2,6 GHz	rádiós, NLOS	3	0,6 – 0,7
WiMAX (IEEE 802.16d) @ 3,5 GHz	rádiós, LOS	50	10 – 20
WiMAX (IEEE 802.16d) @ 3,5 GHz	rádiós, NLOS	20	2 – 4
ETSI BRAN > 10 GHz	rádiós, LOS	120	20 – 30
ADSL	részvezeték	4 – 6	3 – 4

Szabvány	Médium	Maximális összeköttetés-távolság (normál körülmények) [km]	Worst-case összeköttetés-távolság PFD-korlátok alatt
WiFi (IEEE 802.11g) @ 2,4 GHz	rádiós, beltéri	< 0,1	< 0,1
UMTS (W-CDMA) @ 1,9 MHz	rádiós, NLOS	5–10	5–10
UMTS (HSDPA) @ 2,2 GHz	rádiós, NLOS	1–2	1–2
UMTS TD.CDMA @ 2,6 GHz	rádiós, NLOS	2–3	2–3
WiMAX (IEEE 802.16d) @ 3,5 GHz	rádiós, LOS	20	< 5
WiMAX (IEEE 802.16d) @ 3,5 GHz	rádiós, NLOS	2–3	< 1
ETSI BRAN > 10 GHz	rádiós, LOS	40	40
ADSL	részvezeték	4–6	4–6

(A mutatott példák feltételezik, hogy elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre a sávszélesség-erőforrások, általános terjedési feltételekkel lehet számolni, PMP- (point-multipoint) működésről beszélhetünk átlagos rendszerterhelés és forgalmi tényezők mellett)

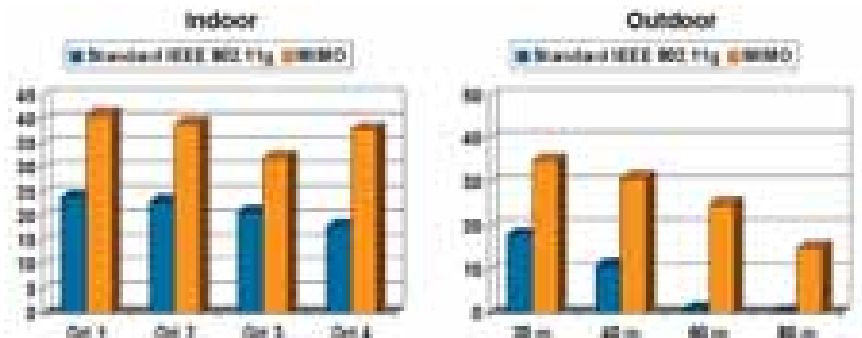
let a későbbi továbbfejlesztési lehetőségek szempontjából. Míg a legtöbb fejlesztési tevékenység a moduláció, csatorkódolás és többszörös hozzáférési sémák köré csoportosult, egyéb jelentős tényezőket elhanyagoltak.

Az egyik legfontosabb tényező az alkalmazott antennatechnológia. A mai rendszerek általában relatíve egyszerű, passzív antennákra támaszkodnak. Ez leginkább annak köszönhető, hogy ezeknek az antennáknak összeférhetőnek kell lenniük a kompakt, egyszerűen használható eszközökkel szemben támasztott követelményekkel. A modern kutatások azonban kimutatták, hogy az adási út mindkét oldalán lévő kompakt, többszörös antennák jelentősen javíthatják a felhasználó számára közvetlenül érzékelhető paraméterek minőségét. Ezekre a technológiákra gyakran hivatkoznak a MIMO (multiple input, multiple output) jelzővel. A többszörös antennás adással a spektrális hatékonyság és a lefedettség egy időben optimalizálható. A módszer különösen hatékony NLOS-esetben, amikor jelentős szóródással lehet számolni. A MIMO- technológia konstruktív módon képes a különböző jelutakon terjedő információk felhasználására. A rádiós hozzáférési rendszer központi állomásán a többszörös antennák alkalmazása teljesen kézenfekvő, azonban az implementáció a végfelhasználói berendezésbe (PCMCIA-kártya, -laptop, stb.) már valódi kihívást jelent. A legfrissebb termékek azonban bizonyítják az elképzelés életképességét.

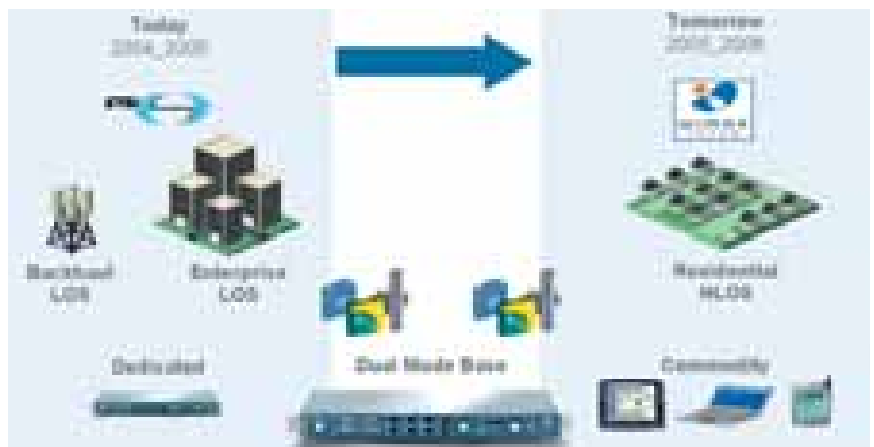
kis számú MIMO-útvonal esetén (a példában mindössze 3) a sávszélesség és lefedettség jelentősen jobb a hagyományos rendszerhez képest. Ezután nem is meglepő, hogy a MIMO-technológiát a WiMAX-rendszerekben is alkalmazzák.

A Marconi stratégiája és a termékportfólió

A IV. táblázat tanúságai szerint az ideális kombináció egy hibrid megoldás, amely nagy teljesítményű LOS rádiós interfészt (pl. ETSI BRAN) kombinál egy NLOS-típusú lefedettségre méretezett rádiós interfésszel. Az elérhető Marconi AXR a 10 GHz feletti LOS-frekvenciákra összpontosít, és WiMAX rádiós interfésszel fog kiegészülni a bázisállomás-oldalon. Az LOS rádiós interfésszel teljes QoS-támogatás biztosítható az igényesebb felhasználók és/vagy celluláris rendszerek számára (2G, 3G, hasonló). A járulékos WiMAX rádiós interfész alacsonyabb frekvenciákon a lakónegyedbeli, kisebb igényekkel rendelkező felhasználókat szolgálja ki inkább. Ami a globális WiMAX-elérhetőséget illeti, a CPE-k ke-



8. ábra. A hagyományos és MIMO-s WLAN-rendszerek teljesítményelemzése (mért átviteli sebesség Mibit/s-ban a helyszín függvényében)



9. ábra. A Marconi és az átállása a WiMAX-re

Például a legújabb WLAN-továbbfejlesztésben alkalmazott MIMO-antennák bámulatos javulást eredményeztek. Még

reszkedelmi termékek lesznek, vagy integráltan kapnak helyet a végfelhasználói készülékekben (pl. WLAN).



www.kern.hu • telefon: (+36-1) 297-1470
e-mail: Q2686@kern.hu




OPEN AT fejlesztői fórum a Wavecom honlapján
 Könnyű és gyors információszerezés az Open AT fejlesztéséről, ötletbörze, szakmai kapcsolatok építése. Ezek mind egy helyen megtalálhatók, sőt a regisztrálók ajándékot is nyerhetnek! Látogasson el a www.wavecom.com honlapra, és regisztráljon most!

A KISMÉRETŰ ZSENI

A WAVECOM legújabb modulja, a WISMO Q2686

Ajánlott alkalmazási területei:

- Vendéglátó-automaták távfelügyelete
- Mérőórák távleolvasása (gáz, víz, villany, hő)
- Vezeték nélküli RS-232-kapcsolat
- Pénztárgépek távfelügyelete
- Telemetria
- Gépjárműipar

QUAD BAND 850/900/1800/1900 MHZ
GSM/GPRS CL.10
ARM9 processzor

Széles körű csatlakozási felület:

- **USB 1.1**
- **45 GPIO**
- **DAI**

Megnövelt memóriaméret:

- **RAM: 512 kByte**
- **Flash: 1,5 MByte (+128 kByte for objects)**

Széles működési hőmérséklet-tartomány: **40 °C/+85 °C**
Ölmentes technológia (RoHS Compliant – 2002/95/EC)
 Kis méret: 40 x 32,2 x 3,9 mm



Technológiai fogalmak vonzásában (3. rész)

KOVÁCS ATTILA

Folytatjuk a legújabb távközlési/adathálózati technológiai (illetve technológiához kapcsolódó) fogalmak/rövidítések rövid háttérmagyarázatát. A fogalmak tisztázásához ezúttal is igénybe vettünk külső segítséget: a LANeX Kft.-től, az Allied Telesyntől, illetve a UPC Magyarországától származó meghatározásokat is figyelembe vettük...

MOS avagy a VoIP-szolgáltatás minősége (QoS) és mérése

Az IP-alapú, nagy bonyolultságú hálózatok meglehetősen barátságtalan környezetet biztosítanak a digitálisan kódolt csomagokban továbbított hang számára: a késleltetés, a vibrálás (jitter), a visszhang, a torlódás, a csomagvesztés és a rossz sorrendű csomagok érkezése hangminőség romlással jár. A távközléstechnikában régóta méri a hang minőségét, ezt eleinte szubjektív alapon, azaz sok hallgató véleményének (minimálisan 30) összegzéséből alakították ki, akik 1 (rossz) és 5 (kiváló) között osztályozták le az összeköttetés minőségét, ez a MOS (Mean Opinion Score (magyar megfelelője „átlag osztályzat”). Bár a hang minőségének meg-

ítélésében az emberek véleménye elsődleges, ez a módszer nehézkes, lassú és költséges.

PESQ

Manapság az ITU-T P.862 ajánlás alapján a PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality), pszichoakusztikus modellen alapuló az egyik legelterjedtebb és legjobb módszer a hangminőség mérésére. A mérőeszköz a mért rendszeren egy referencia hangmintát küld át (aktív – intrusív – módszer), és egy modellt használ arra, hogy matematikailag kiszámolja a minta és a kimenő hangjelek különbségét. A módszernek az is előnye, hogy járulékos információkat szolgáltat a minőségi problémák beazonosításához, a többi között

a hangminta néhányszor tíz millisekondumos szakaszainak minőségi értékelésével. A hangminta a beszélt nyelv jellegzetességeinek, hangspektrumának megfelelően kialakított szöveget tartalmaz. További elterjedt, szabványos módszerek a hangminőség műszeres mérésére: PSQM, PSQM+ (Perceptual Speech Quality Measure); PAMS (Perceptual Analyzing Measurement System – British Telecom).

A leírt aktív eljárással a távközléstechnikai rendszer (és annak minden eleme) végponttól-végpontig, mindkét irányban megmérhető. Az átviteli rendszer egyes pontjain mérve, a minőségromlás helye és – egyéb paraméterek mérésével együtt – oka is meghatározható.

Passive MOS / E-Model

Számos esetben szükséges és célszerű a hangminőséget referencia hang nélkül mérni, mintha csak úgy „belehallgatnánk” az átviteli rendszer egy csomópontjába. Ez a módszer az ITU G.107 E-Model alapján működik, melyet eredetileg hálózatok átvitelének tervezésére dolgoztak ki, de a gyakorlatban terjedőben van, mint élőbeszéd-minőségmérő eszköz. Ebben az esetben a mérőeszköz az átviteli minőségromlási tényezőkből (jitter, csomagvesztés, késleltetés stb.), a kódoló-dekódoló egység (codec) típusát figyelembe véve, korrelációs táblázatból számítja ki a mért, élőhang minőségét. Az alternatív szolgáltatónál is egyre jobban hódító IP-telefonia – softswitchekkel, médiaátjáró (gateway) eszközökkel – bonyolult rendszere mellett a sok tízezer előfizetővel együtt az előfizetői panaszokat is kezelni kell. Egy

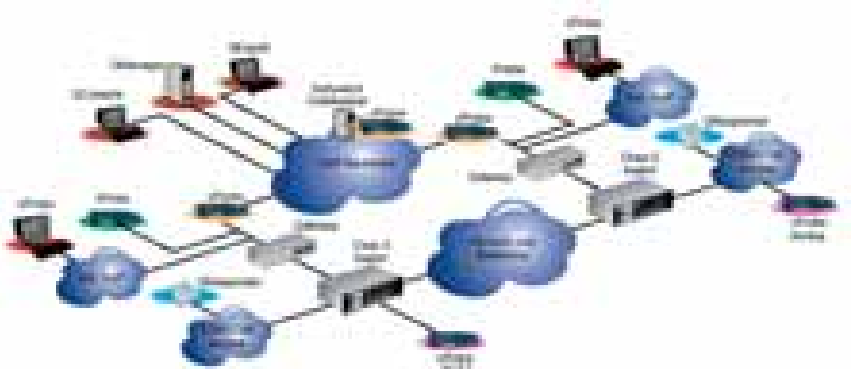
1. ábra. A PESQ-mérés elve (forrás: LANeX Kft./RADCOM)

www.elektro-net.hu 67

szubjektív előfizetői panaszt MOS-méréssel lehet objektíven értékelni, de terjedőben vannak a teljes szolgáltatói rendszer szolgáltatásminőségét SLA- (Service Level Agreement) alapon folyamatosan felügyelő, hibabehatárolásra is alkalmas mérőrendszerek is.

IP DSLAM

IP-architektúrára épülő DSL-koncentrátor (IP DSLAM – Digital Subscriber Line Multiplexer), amely a szolgáltatói hálózatokban összefogja az egyes előfizetőkől beérkező DSL-vonalakat. Az összefogott kapcsolatokat a hagyományos hálózatokban az ATM-gerinchálózat felé továbbítja a DSLAM. Az IP DSLAM-nak ugyanez a szerepe, azonban IP-gerinchálózatra továbbítja a kapcsolatokat, így sokkal nagyobb rugalmasságot visz a szolgáltatói hálózatokba. Ide tartozik még az Outside Plant (OSP) fogalom is. Az OSP-k olyan eszközök, amelyek képesek szélsőséges körülmények között is működni. Az ADSL-en keresztüli szolgáltatásnak hátránya, hogy a távolság növekedésével csökken a sávszélesség. Ha tehát egy ügyfél messze van a szolgáltató központi telephelyétől, nagy valószínűséggel a szolgáltató nem képes megfelelő sávszélességet adni például a Triple Play alkalmazásokhoz. Ha azonban a



2. ábra. Omni-Q VoIP-szolgáltatás minőségét felügyelő rendszer, aktív és passzív szondákkal, adatbázissal (forrás: LANeX Kft./RADCOM)

szolgáltatónak van egy OSP-képes DSLAM-koncentrátorra, akkor ezt az eszközt egy utcai kabinetbe telepítve, közelebb juthat az ügyfélhez, növelheti az elérhető sávszélességet.

MVNO (Mobile Virtual Network Operator)

Az MVNO mobil virtuális hálózati operátor olyan vállalat, amely nem rendelkezik liszcencelt frekvenciaspektrummal (illetve GSM-infrastruktúrával), ám egy mobiltelefon operátor hálózatát használva, saját brand neve alatt forgalmaz viszonteladóként vezeték nélküli távközlési szolgáltatásokat. Az MVNO az illető hagyományos

mobil operátorral üzleti megállapodást köt, hogy saját ügyfelei számára való eladás céljából használati perceket (angol rövidítéssel: MOU-t) vásároljon. Jelenleg a legtöbb MVNO Európában található, illetve itt szerveződnek ilyen szerződések. A viszonteladói formában nyújtott más távközlési szolgáltatókkal ellentétben az MVNO-k tipikusan közismert, jól pozicionált vállalatok, amelyek mobil virtuális hálózati operátorként is hozzáadott értéket képeznek (pl. disztribúciós csatornák). Hazai példa MVNO-ra: a kábeltelevíziós, chello internet- és kábeltelefon-szolgáltatásokat nyújtó UPC Magyarország készül ilyen – mobiltelefon-szolgáltatói – szerepre.

Ipari rádiómodemek

Frekvenciaengedélyt NEM igényelnek



M433LC

Frekvenciartomány: 433 MHz (10 mW)
Soros bemenet: RS-232
Adatátviteli sebesség: 9600 bit/s
Transzparens működési mód

45 000 Ft/pár

M433MClight

Frekvenciartomány: 433 MHz (10 mW)
Hatótávolság: kb. 500-800 m
Soros bemenet: RS-232/RS-485
Adatátviteli sebesség: 38 400 bit/s
Transzparens, hálózati és repeater működési mód

60 000 Ft/pár

S433MCP Professional

Frekvenciartomány: 433 MHz (10 mW)
Hatótávolság: kb. 500-800 m
Soros bemenet: RS-232/RS-485
Adatátviteli sebesség: 38 400 bit/s
Transzparens, hálózati és repeater működési mód
I/O-felületek

80 000 Ft/pár

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



Egy méret illene mindenkire? Azok a napok már elmúltak!

Pontos mérés, teste szabott kollekció (darabok) – az R&S®SMx szignálgenerátor-család



Az Ön kedvenc ruhaüzlete nem az egyetlen, ahol ismerik a teste szabott megoldásokat és a pontos mérést. Válasszon nálunk egy tökéletesen megtervezett csúcskategóriás szignálgenerátort, és nálunk is úgy érezheti, mintha „ráöntötték volna”!



Az R&S®SM200A: csúcskategóriás generátor a legkomolyabb elvárások kielégítésére, mint például bázisállomások tervezése.



Engedje meg, hogy segítségére legyünk kiválasztani, melyik illik Önhez a legjobban! Hívja irodánkat!

Az R&S®SM100A: magas minőségű értékeket hordozó, általános célú labor-műszer, amely akár 1001 alkalmazásban is kiálja a próbát a vezeték nélküli tervezés területén.

Az R&S®SMATE200A: ultragyors generátor automatikus mérési rendszerekhez.



ROHDE & SCHWARZ

Rohde & Schwarz Budapesti Iroda: 1138 Budapest, Váci út 169.
Tel.: (1) 412-4460 • Fax: (1) 412-4461
E-mail: RS-Hungary@rshu.rohde-schwarz.com

www.smgen.rohde-schwarz.com

Kalibrálólabor a Rohde & Schwarznál

LAMBERT MIKLÓS

Már a rendszerváltás után megfigyelhető volt, európai uniós tagságunk után pedig felgyorsult műszaki elismertségünk itt, Európa közepén. Neves világcégek képviselői irodái Bécsből Budapestre költöztek, a volt „hidegháborús” határ keletebbre húzódott. Ezen jelenség érdekes példája a világhírű műszergyártó Rohde & Schwarz, amely a képviselői irodája után kalibrálólaboratóriumot rendezett be Budapesten...

Műszerszerviz és hitelesítés

Ismeretes, hogy a meghibásodás eseteit a műszerek sem kerülhetik el, legfeljebb – gondosabb gyártástechnológiájuknak és jobb minőségű alkatrészeiknek köszönhetően – ez ritkábban következik be. Ilyenkor szervizbe kerül a műszer, a márkásabbak célszerűen a márkaszervizbe. Mi különbözteti meg a márkaszervizt a többitől?

A márkaszerviz „műszerészei” kvalifikált mérnökök, akik időről időre speciális tanfolyamokon ismerik meg a márkatermékek minden csínját-bínját, meghibásodási eseteit. A javításra eredeti gyári dokumentáció szolgál, és biztosak lehetünk abban, hogy a meghibásodott alkatrészt, részegységet nem pótolják valamilyen (többnyire gyengébb minőségű) alkatrészszel, csak eredeti gyárral. Az így megjavított és felújított műszer az eredeti gyári specifikációnak eleget tesz. Ilyenkor az ügyfél nem sajnálja a viszonylag magasabb árat, mert biztos lehet abban, hogy a megbízható működés más vonalon több hasznot hajt. Nincs ez másképpen a Rohde & Schwarznál sem, a cég filozófiája az elmondottakkal egybevág. Mindezen túlmenően az is hozzá tartozik, hogy a szervizt a felhasználás régiójában kell elhelyezni, a hosszú szállítgatás drága, rugalmatlan és további veszélyeket hordoz. Így gondolkodott a müncheni székhelyű Rohde & Schwarz cég is, amikor idén tavasszal létrehozta – képviselői irodája mellett a Váci úton – a saját tulajdonú Rohde & Schwarz Hungária Szolgáltató Kft.-t. Jelenleg 3 mérnökből és 1 adminisztrátorból álló csapattal dolgozik, akik a cég műszereit a 90-es évek óta ismerik, használják, javítják. Jellemző, hogy a gyár korábbi összes műszerének szervizkönyve megtalálható, a szervizt bemutató Bíró Zolt szervizmenedzser egész polcfalat mutat tele dossziéval. De mi van a hitelesítéssel?

Hitelesítésre, kalibrálásra minden javítás után szükség van, de a műszerek meghibásodás nélkül, a napi rendszeres használat közben is, különböző nem kívánt behatások, anyagöregedés stb. következtében kiesnek a specifikációs tűrésszűzökből. Szabványok elő is írják, sőt a gyártó garanciális feltételeiben és ajánlásaiban is benne van az általában évi egyszeri bevizsgálás. Ilyenkor kalibrálásra van szükség. A kalibrálás viszont drága művelet, a kalibrálóműszer pontossága legalább két nagyságrenddel pontosabb kell legyen, a labor tisztaságának, klimatikus és egyéb körülményeinek az ideális mérési környezetet kell nyújtania. Most mindez megvalósult az új szervizben.

Kalibrációs labor

Ottjártamkor meglepéssel tapasztaltam, hogy valódi high-tech-et telepített a Rohde & Schwarz a magyarországi szervizben. Szükség is van rá, hiszen ezzel egy időben meg is szűnt a bécsi kalibrációs szerviz, a hitelesítendő műszerek Budapestre kerülnek. A kalibrá-



1. ábra. Automatikus kalibrálóállomás

lásra két komoly vizsgálóállomás áll készen. Mindkettő korszerű digitális elven működik, és digitális felépítésű műszerek beállítására alkalmas. Nincs is már igény a hagyományos analóg műszerek

beállítására, ahol ezek még működnek (pl. tévéadók, rádióstúdiók, stb.), karbantartásukról a felhasználók gondoskodnak.

Az egyik digitális bemérőszekrény egy automatikus mérőállomás.

A kalibrálás egyszerű. A vizsgálandó műszert csatlakoztatni kell a mérőállomáshoz a vizsgálati leírás szerint, majd a hozzákapcsolt számítógépen rögzített programot futtatni kell (jobb oldalon a noteszgép). Ekkor a műszer beállítási értékeit a rendszer felülvizsgálja, az eltéréseket korrigálja. A kalibrációról hiteles mérési jegyzőkönyv készül, amelyet a rendelő megkap.

A másik állomás hasonló felépítésű, de generátorai főként a nagyfrekvenciás teljesítménymérési célra teszi alkalmassá.



2. ábra. Fejmérő állomás

A számítógép-vezérelt, ipari kontrollerrel meghajtott rendszerrel mérőfejek hitelesítése végezhető el (jobb az asztalon a kalibrálandó mérőfej). Ez a műszerrendszer is hasonló, gyári előírásoknak megfelelő jegyzőkönyvet ad.

A működő szervezet

A cég mind technikailag, mind gazdaságilag megfelelően működik. Az anyagcég mindkettőre egyforma hangsúlyt fektet. Az indulást az első hónapban német kolléga segítette, majd működését fél éven át a francia R&S szerviz ellenőrizte. Az anyagcég felé szigorú elszámolással vannak, az ügyvezető osztrák, és felügyelőbizottság is ellenőrzi munkájukat, szervezi a munkatársak németországi oktatását. A tavasz óta működő labor még nem sok tapasztalatot szerezhett eddig, de a hangulat jó, munka van. Kell ennél több manapság? Sok sikert a nagyfrekvenciák új fellegvárának!

Feszültségkémléstől a kábelyomvonal keresésig A lehetőségek széles tárháza a gyors kábelazonosításhoz és nyomvonalkövetéshez

HORVÁTH LÁSZLÓ

Mostanság se szeri, se száma az épületekben és körülöttük a szabadban, kötegekben futó kábeleknek, vezetékeknek. Ebben a zűrzavarban a kiigazodást speciális céleszközök segítik: a kábelkeresőkre többek között a vezetékkiválasztásban, a hibabehatárolásban és a nyomvonalkövetésben is támaszkodhatunk...

Ha valaki végiggondolta már, hogy otthonában vagy munkahelyén hányféle kábel, vezeték található a közelében, az rájöhet, hogy tulajdonképpen kábelerdőben élünk. Körbevizslatva egy átlagos íróasztal környékét, biztos találunk olvasólámpát hálózati tápkábelrel és vezetékes telefont is. Persze a számítógép és a monitor a maga táp- és adatvezetékeivel, a billentyűzet és az egér, a hangszórók a drótjaikkal, no és a helyi hálózat csatlakozása már kellőképp kuszává teszi a képet. Itt még a kábelalakot, -csatlakozót megnézve el lehet dönteni, hogy melyik kábel mire való, de az ezek közül a falban, földben egymás mellett futó azonosak esetén már nehezebb a dolgunk.

Ezért aztán egyes műszergyártók többféle olyan céleszközt fejlesztettek ki, amelyek némelyike egyszerű vezetékkiválasztásra képes csupán, mások nyomvonalkövetésre, hibahely-behatárolásra is alkalmasak, a legtöbbet tudók pedig még a vezeték távolságát (legtöbbször a földben a mélységét) is meg tudják állapítani.

Feszültségérzékelés

A háztartásokban a leggyakoribb veszélyforrás a hálózati feszültség jelenléte. Ez már egy igen egyszerű eszközzel kimutatható: a VoltStick fémes kontaktus nélkül – azaz a feszültség alatt álló felület megérintése nélkül – jelez fénnel és hanggal, ha érzékelője 4 mm-es környezetében jelen van a hálózati feszültség. Kapcsolók, csatlakozóaljzatok, biztosítók, tápvezetékek ellenőrizhetők vele, egyszerűbb kábeltörések behatárolására is jó lehet.

Nagyobb tudású testvérei, a

1. ábra. A VoltStick
– fázisceruza érintés nélkül

feszültségvizsgálók már nem csupán a feszültség jelenlétét, de annak mértékét is kijelzik. Az EazyVolt-család egyik tagja például LED-es, a másik számszerű formában mutatja a vele mért feszültséget. Emellett ezek a műszerek fázissorrend-megállapításra, a mérőpont megvilágítására és 200 mA-es védővezető-folytonosság mérésére is képesek.



2. ábra. EazyVolt feszültségkémlők további hasznos funkciókkal

Kábelazonosítás

Ám (szerencsére?) nem mindig feszültség alatti kábeleket keresünk, ezért az adott vezetékre valamilyen jelet kell felvinni. Ezért az „igazi” kábelkeresők mindig két részből állnak: egy jeladó-



3. ábra. Eurotest 61557 ÉV műszer nyomvonalkövetéssel

ból és egy érzékelőből. A jeladó egy adott frekvenciájú jelet „ültet rá” a vezetékre, míg az érzékelő ezt a speciális jelet keresi meg.

Tipikusan telefonvonalak beazonosítására szolgál a Beha Unitest 5775 kábelazonosító, aminek segítségével egyszerre akár tíz vezeték végpontjait lehet kiválasztani.

Ennél egy fokkal többet tudó kábelkereső szolgáltatás kerül beépítésre egyes érintésvédelmi műszerekbe. Az Eurotest 61557 vagy az Instaltest 61557 már eleve tartalmaz egy jeladót, amely érzékeli, hogy feszültségmentes vagy feszültség alatti vezetékre kapcsolták-e. Ennek megfelelően vagy saját generátorából, vagy terheléssel viszi fel a keresendő jelet a vezetékre. A külön megvásárolható érzékelő ezt a jelet találja meg kapacitív vagy induktív úton, hangjelzés kíséretében, nem túl nagy távolságban kábelcsatornában, vakolat alatt vagy a csatlakozási pontoknál.

Nyomkövetés

Amiben az imént említett megoldás kevesebbet tud egy profi kábelkeresőnél, az lényegében csupán az érzékelő-érzékenységállítási hiánya. Természetesen ezt egy olyan nagy tudású kábelkeresőben, amilyen például a Line Tracer, már megoldották.

Az érzékelőn háromféle érzékenység választható nyomógombbal, valamint egy finomállító potenciométer se-



4. ábra. A Line Tracer nyomkövető műszer

gíti a jel pontos behatárolását az érzékelő 10 fokozatú LED-sor kijelzője segítségével. Ezzel a kábelkeresővel környezettől és módszertől függően néhányszor tíz centimétertől a métert is meghaladó távolságig követhető a jel. Maga a külön jeladó (más gyártmányoktól eltérően) ebben az esetben is az előbb említett módon automatikusan érzékeli a hálózati feszültség jelenlétét. A jel a szokásos fémes kontaktus helyett akár induktív úton, lakatfogóval is rátehető a vezetőre a szigetelés megbonthatása nélkül. (Érdekesség, hogy mivel bizonyos mértékig maga a víz is vezeti a jelet, még műanyag víz-



5. ábra. A C.Scope kábelkereső közmvéek nyomkövetéséhez mélységméréssel

vezetékek nyomvonala is megállapítható ezzel a kábelkeresővel.) Az érzékelőnél is alkalmazhatunk lakatfogót a jel fogadására, illetve alaptartozék egy 10 dB-es csillapított érzékelő, amely az egymás melletti kismegszakítók behatárolását, az áthallások kiszűrését végzi.

Mélységmérés

Létezik olyan kábelkereső, amely nem csupán a nyomvonalat mutatja meg, de az adott kábel távolságát (mélységét) is. Ilyen a C.Scope kábel- és vezetékkeresője; ennek alkalmazásával a földmunkák megkezdése előtt felderíthető az adott terepen húzódó vezetékek.

Maga az érzékelő önmagában is alkalmas feszültség alatti

vezetékek és nagyobb fémtárgyak helyének, azaz nyomvonalának meghatározására, de a mélységméréshez szükséges a 33 kHz-es jeladója is. A jelet ebben az esetben a fémes csatlakozáson kívül közvetlenül a csatlakozó aljzatba dugott kiegészítővel vagy lakatfogóval is ráültethetjük a vezetékre, de egyszerűen a jeladót a vezeték fölé helyezve, az induktívan átszatelja a jelet a kábelre. Opcionálisan rendelhető olyan vízálló, apró jeladó is, amely mintegy „csögörényként” bevezethető műanyag vezetékekbe is, és pillanatnyi helye az érzékelővel behatárolható.

Az érzékelő érzékenysége széles határok között szabályozható, a jel-erősséget LCD-skála és hangjelzés mutatja. Ilyen módon akár 5-6 méteres mélységben is követhető a vezeték, és gombnyomásra az adott helyen az érzékelőtől mért távolsága is megjelenik a kijelzőn.

További információk:
C+D Automatika Kft.
1191 Budapest, Földvári u. 2.
Tel.: 282-9676, 282-9896
www.meter.hu • labor@meter.hu



VILLAMOS MŰSZEREK

Hálózati analizátorok

kis- és középfeszültségű hálózatok működési hibáinak felderítésére

Multifunkciós hálózatmérők, analizátorok

Kis- és középfeszültségre

Áramváltók

Kompakt, biztonságos, hiteles, jutányos Alapválasztékból raktárról, gyorsan!

Villamos mérőátalakítók

Galvanikusan leválasztott, programozható, DIN-sínrre szerelhető típusok

Fogyasztásmérők

Hitelesített indukciós, továbbá elektronikus almérők

meter.hu

Újdonságok, árak, adatlapok, akciók!

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

Mistral Contact **MC**



CSN

Csatlakozók -> www.mistral-contact.hu
 Mistral-Contact Rt. 1184 Budapest, Újpest u. 28. Tel: (1) 297-0204

Weller **Üdörségi**

WD 1000 Digitális forrasztó állomás
 230V/50W, LCD kijelzővel

C+F Kft.

1134 Bp., Asztalosdólt út 36.
 Tel./fax: 346-8476, 346-8476
 Email: office@cf.hu
 Web: www.cf.hu

Beszerelték: forrasztó,
 hőmérő, hőmérő, hőmérő,
 visszahív, standby

Kérjessze megújult honlapunkat! www.weller.hu

Tektronix

TDS 5000 B digitális foszfor
 oszcilloszkóp-család



350MHz-500MHz-1GHz átviteliesség, 2-4 csatorna,
 8 GHz vertikális mintavétel sebesség,
 100.000 hullámforma/sec. folyamatos jelbontással sebesség,
 8 MB memóriával alapértelmezésben, opcionálisan bővíthető

Opciók, alkalmazási programcsomagok azonos vértékűk!

CAN- és LIN-busz analízis csomag

FOLDER TRADE
 LT

H-1132 Budapest, Vörösmarty u. 14-22. Tel/fax: 346-0140, 346-7166, 239-3254
www.foldertrade.hu folder@foldertrade.hu

TABOR ELECTRONICS Ltd.

Asztali, PXI és PCI buszos hullámforma-generátorok,
 impulzusingenerátorok és -számlálók

Wonder Wave-sorozat:

- 50 MS/s-1,2 GS/s hullámforma-generálás
- 1 vagy 2 csatorna
- 1 ppm órajel-pontosság
- 14-16 bites jelfelbontás
- AM-, FM-, arbitrary FM-, FSK-, (n)PSK-moduláció
- lineáris és log. Sweep
- hullámforma-tervező szoftver
- 3,5" színes LCD



PCI és PXI-buszos hullámforma-generátorok:

- 50-125 MS/s hullámforma-generálás
- 14 bites jelfelbontás
- FM, FSK, Sweep-moduláció
- 2M memória a kártyán
- 10 hagyományos hullámforma



A Wonder Wave-sorozat készülékei GPIB, USB és Ethernet 10/100 interfésszel rendelkeznek.

ProMet
 Méréstechnika

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

Cserélje le ÉVE-Univerzál műszerét
 Régi műszerét beszámítjuk!!

Macrotest 5035

Listár:	222 000 Ft
ÉVE-Univerzál	-35 000 Ft

Akciós ár:

187 000 Ft + ÁFA

Combitec 2019

Listár:	167 000 Ft
EVE-Univerzál	-8 000 Ft

Akciós ár:

159 000 Ft + ÁFA

Speedtest 2018

Listár:	89 900 Ft
EVE-Univerzál	-4 000 Ft

Akciós ár:

85 900 Ft + ÁFA

RAPAS Kft.
 1184 Budapest, Újpest út 315.
 Tel: 06-1-294-2900 Fax: 06-1-294-5637
 E-mail: rapas@arelen.hu Internet: www.rapas.hu

Analóg és digitális áramkörü elemek közös hordozón – tervezési megfontolások (2. rész)

STUBÁN NORBERT

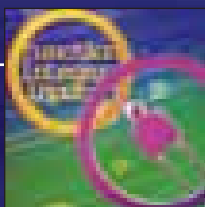
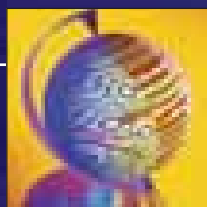
Áramköreinkben az analóg és digitális részek közötti kapcsolatot az AD-, illetve DA-átalakítók teremtik meg. Bármilyen típust is használunk, az eszköz adatlapja elégséges információval fog szolgálni az eszközhöz kapcsolódó szűrőkondenzátorok fajtáját és nagyságát illetően. Az AD- és DA-átalakítók belső analóg és digitális áramkörei jellemzően nem izoláltak, vagyis a tápvezetékeik közösek. Ezt figyelembe véve hatástalannak tűnhet a fent vázolt izolált tápkonceptió, azonban ha a digitális és az analóg föld csak egyetlen ponton – az AD- (DA-) átalakító földpontjánál – van közösítve, a zaj nem szűrődik át, mivel nem keletkeznek analóg és digitális részeket összekötő áramhurok. Egy még hatékonyabb megoldás a teljes galvanikus leválasztás. Ez esetben optocsatolókon keresztül vezetjük az AD-átalakító digitális jeleit a feldolgozóegységhez (pl. mikrokontroller). Nincs szükség az analóg és a digitális föld közösítésére, így megőrizhetjük a potenciálfüggetlenséget, garantáltan kiküszöböl-

ve ezzel a tápvezetékeken átszűrődő zajokat. Léteznek továbbá ún. izolált erősítők, amelyek potenciálfüggetlen be- és kimenetük révén szintén megoldást jelenthetnek, azonban e cikk keretében ezekre nem térünk ki. Az áramkörü specifikáció és a gyártásra szánt anyagi erőforrások függvényben érdemes eldönteni, hogy melyik megoldást választjuk.

Számos AD-átalakító nem rendelkezik belső referenciafeszültség-generátorral. Ezekhez a típusokhoz kívülről kell kapcsolni egy referenciafeszültség-IC-t. Különös tekintettel kell lenni a referenciaforrás kiválasztásánál az eszköz pontosságára és a kimeneti zajfeszültségére. Ha nem áll rendelkezésre megfelelően kis zajú referenciaforrás, aktív szűréssel orvosolhatjuk a problémát. Erről olvashatunk egy rövid cikket az [1] irodalomban.

Az analóg elektronika talán legfontosabb építőeleme a műveleti erősítő. A diszkrét tranzisztorokból való építkezés korszaka leáldozóban van. Az integrált erősítők paraméterei szinte észrevétlenül,

de hatalmasat fejlődtek ez elmúlt évtizedben. Ma már könnyedén beszerezhetünk 5 μ V-nál kisebb bemeneti zajú, 500 fA(!) bemeneti áramú műveleti erősítőt. Azonban könnyen elronthatóak a kiváló paraméterek, ha nem megfelelő körültekintéssel tervezzük bele őket áramköreinkbe. Általános vezérelv, hogy minél kisebb egy műveleti erősítő tápfeszültsége, annál kevésbé melegszik, vagyis annál kisebb a zaja. Érzékeny áramköröknél bevált módszer, hogy a műveleti erősítőt a nyomtatott huzalozású panelen nagy kiterjedésű rézfólia fölé helyezik, biztosítva ezzel a hő elvezetését, így a zaj minimalizálását. Érdemes továbbá jó minőségű, kis zajú fémréteg ellenállásokat használni a műveleti erősítő körül. Ne erősítsünk nagyobb sávszélességben, mint amennyi szükséges. A sávszélességet korlátozzuk le a visszacsatoló ágban párhuzamosan elhelyezett kondenzátorral. Így a zaj is kisebb lesz, valamint csökkentjük a berezgés esélyét. Kettős tápfeszültség, esetén a föld és a pozitív tápfe-



Mentor Graphics Magyarország

Gyártófüggetlen FPGA-tervezőrendszerek

NYÁK-tervezés, nagy sebességű jelanalízis

Funkcionális verifikáció, rendszermodellezés

Nanométer szintű IC-tervezés

Integrált kábelkorbács-tervezőrendszerek

IP-termékek

Beágyazott rendszerek

Részletes információ:

Tel.: (1) 888-7300. Honlap: www.mentor.com/hungary

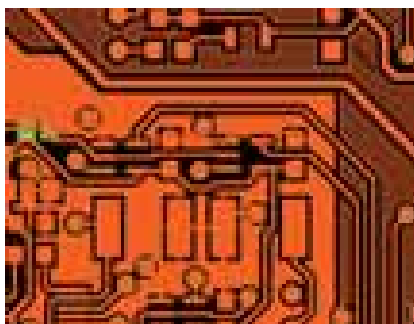
Mentor
Graphics®

szükség valamint a föld és a negatív tápfeszültség közé is tegyünk egy-egy 100 nF-os kondenzátort. Ha a jel több műveleti erősítőn is áthalad, tartsuk szem előtt, hogy optimális esetben csak az első fokozat erősít, a többi nem. Az első fokozatot követő szűrők, jelformálók erősítése egységnyi. Nem célszerű ugyanis az első fokozat által a hasznos jelbe kevert zaj további erősítése. Ezt az optimális esetet sajnos nem minden kapcsolás esetén lehet elérni.

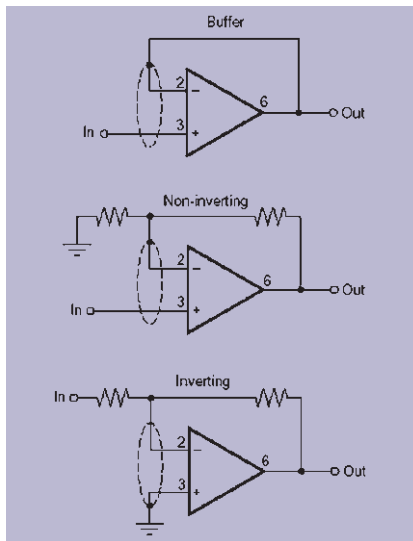
A gondosan elkészített kapcsolási rajz után következhet a huzalozás megtervezése. Legyünk elővigyázatosak, mert a legjobban megtervezett analóg kapcsolás is elrontható egy rossz huzalozástervvel. Alapvető szabály a földhurok kerülése táphuzalozás közben. A tápvezeték(ek)et vezessük faszerű struktúrában. Minimum kétoldalas hordozót használjunk, az alkatrészeket igyekezzünk az egyik oldalra csoportosítani. A másik oldalt és az alkatrészoldal fennmaradó üres területeit feltétlenül réz fóliaborítsa, amely földpotenciál legyen. Így egy kis impedanciájú földet kapunk, amely egyben árnyékolási funkciót is ellát. Ha anyagi lehetőségeink engedik, használjunk négy huzalozási rétegű panelt. Az egyik belső réteg legyen a földréteg, a másik a tápréteg. Ezekre a teljes Cu-fóliarétegeken lehetőleg ne huzalozzunk. Így egy igen kis impedanciájú földet kapunk. Mindamellát a műveleti erősítők kimenetei és bemenetei közelében érdemes eltávolítani a földréteget, minimalizálva ezzel a szórt kapacitásokat.

Érzékeny analóg áramköröknél fontos az árnyékolás. Az elkészült áramkört építsük zárt fém készülékbe. Nagyfrekvenciás órajelű digitális áramkörök esetében gond lehet az elektromágneses sugárzás által keltett zavarokkal, ezért a kisfeszültségű analóg részek ne kerüljenek nagyfrekvenciás részek közelébe. A hordozón fizikailag is szeparáljuk az analóg és a digitális részeket. A digitális résznél is a fennmaradó terület a digitális földhöz csatlakozó rézréteg legyen. Nem szükséges teli Cu-réteget alkalmazni, megfelel a rácsmintázat is, ezen jobban megtapad a forrasztásgátló maszk. A 2. ábrán láthatóan elkülönül a digitális rész (rácsos Cu-réteg) és az analóg rész (teli Cu-réteg). Használjunk felületszerelt alkatrészeket. Kis méretűknél fogva kevésbé érvényesül az antennahatás, kisebb a hozzávezetési induktivitásuk, olcsóbbak, mint furatszerelt társaik, és nem utolsósorban a panel mérete kisebb lesz, ami jelentős anyagi megtakarítást jelent. Érzékeny áramköröknél ne használjuk IC-foglalatokat az analóg részben. A hozzávezetés induktivitása stabilitási problémákhoz vezethet. Nemcsak anyagi szempontból lényeges a kis panelméret. A szórt kapacitások, és induktivitások minimalizálásának érdekében legyen a nyomtatott huzalozású panel kompakt. A vezetékpályák legyenek rövidek, különös tekintettel a műveleti erősítők bemeneti lábjaira érkező vezetékekre.

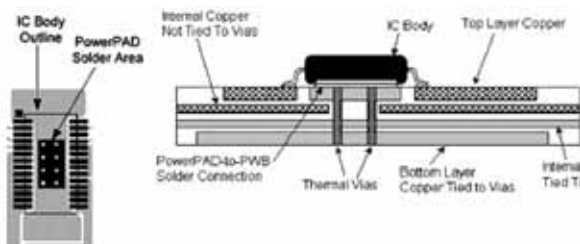
Néhány esetben a vezetékpályák kö-



2. ábra. Föld Cu-felületek és huzalozási pályák



3. ábra. Az övek csatlakoztatása különböző kapcsolások esetén



4. ábra. A termikus viákkal a hő a panel ellentétes oldalán lévő Cu-rétegbe lehet vezetni

zött fellépő szivárgási áram könnyen elérheti a műveleti erősítő bemeneti – bias – áramát. (Példaként, egy fotovoltaiikus módban működő fotodióda jelének erősítésekor ez könnyen előfordulhat. Az itt alkalmazott áram-feszültség átalakító műveleti erősítő bemenetére jutó áram nemritkán pA nagyságrendbe esik.) Ha körbe vesszük az érzékeny bemenetet egy azonos potenciálú lévő övvel, a szivárgási áramok elhanyagolhatóra csökken-

nek (3. ábra). Az ábrán szaggatott vonallal jelölt övet a layouton réz vezetékpályából kell kialakítani. Problémát jelenthet a forrasztás után nem megfelelően tisztított panel is. A folyaszótzer-maradványok a kritikus szint fölé növelhetik a szivárgási áramot. Erre érzékeny áramkörök esetében a forrasztás utáni lemosás, tisztítás elengedhetetlen.

Mint már említésre került, egy aktív eszköz hőmérsékletének növekedésével nő a zaja is. Emellett egy FET-bemenetű műveleti erősítő bemeneti árama minden 10 °C hőmérséklet-emelkedéssel megduplázódik. E tényezőket szem előtt tartva célszerű hűteni az analóg integrált áramkört akkor is, ha az adott tokozás önmagában is el tudná dissipálni a keletkezett hőt. Az egyik legegyszerűbb hűtési módszer látható a 4. ábrán (forrás: Texas Instruments). Az IC alatt található rézkitöltés összegyűjti a hőt, majd a viákon keresztül a panel másik oldalára, illetve a földrétegbe vezeti azt. Inkább több furatot készítsünk kis átmérővel, mint keveset nagy átmérővel. Újraömlésztéses forrasztás esetén a kis furatokat könnyebben kitölti a forrasztanyag. Számos műveleti erősítő kapható előre kialakított hűtőfelülettel az alsó oldalukon. Ezek használatával az imént bemutatott hűtési eljárás határfoka jelentősen növelhető. A 4. ábrán látható műveleti erősítő is rendelkezik úgynevezett PowerPAD-del. Lényege, hogy a tokozás alján található fémlemez szoros termikus kapcsolatban van az IC-ben található csipvel. A pad

méretezéséről, valamint a megvalósításról bővebben a [3] irodalomban olvashatunk. Kaphatóak fémtokozású műveleti erősítők is, amelyek a kisebb termikus ellenállás mellett jobb EM-zavarvédelemmel rendelkeznek.

Konklúzió

A kiszajú áramkörtervezés érzékeny terület. Terjedelmi okokból a cikk nem tért ki mindenre, amire oda kell figyelni a tervezés során. Ugyanakkor képet ad a zajminimalizálás sarkalatos pontjairól, amelyek ismeretében az analóg és digitális építőelemek kombinálása esetén is kielégítő tulajdonságokkal bíró áramkör tervezhető.

Irodalom

- [1] Ron Mancini: Filter your voltage reference for low-noise performance, EDN, 2004 www.edn.com/article/CA480491.html?spacedesc=columnist#ref
- [2] PowerPAD™ Made Easy, Texas Instruments, Application Brief, 2004 focus.ti.com/lit/an/slma004b/slma004b.pdf
- [3] PowerPAD Thermally Enhanced Package, Texas Instruments, SLMA002 Technical Brief, 1997 focus.ti.com/lit/an/slma002/slma002.pdf

IDF 2005 Ősz: Két- és többmagos energia- takarékos processzorok (2. rész)

SZÉLL ZOLTÁN

Második nap

Ezen a napon Pat Gelsinger alelnök és vezérigazgató (Digitális Vállalat Csoport) a vállalati megoldásokról beszélt. Előadásában bemutatta az Intel vállalati – kliens és szerver – processzorterveit.

Gelsinger részletesen beszélt azokról a vállalati processzorokról és platformokról, amelyeket Ottelini előző napi előadásában csak röviden érintett.

Gelsinger elmondta, hogy az új vállalati processzorok egyik legfontosabb jellemzője a virtuális technológia (VT) lesz, amely 2006 második felében a mobilprocesszorokban is megjelenik. Ezt a technológiát a „Microsoft Virtual Server” is támogatja. A VT-technológiával kombinált szerverek első nyilvános bemutatkozása a konferenciával párhuzamosan megrendezett kiállításon volt. A VT elsősorban a nagy adatközpontokban tesz jó szolgálatot. A virtuális technológia fokozza a számítógépek kihasználását és ezzel a teljesítményüket.

Gelsinger először a Xeon-lapokról beszélt. A ma kapható Xeon DP-szerverek a Lindenhurst-platform alapulnak, amely nagyon sikeres platform. Az év első felében vezette be a vállalat a „Truland” MP-platformot, és mostanáig több mint 6 millió, a platformon alapuló komponenst – mikroprocesszor, lapkakészlet, alaplap – szállított. Az ipar nagyon megkedvelte ezt a platformot. Az Intel az IDF előtti héten jelentette be, hogy 2006 első negyedévéről 2005 negyedik negyedévére hozta előre a kétmagos Paxville DP- és MP-processzorok bevezetését és szállításuk megkezdését. Az új MP-platform nagyobb sávszélességet kapott, és hozzáadták a VT-képességet is. A frontoldali busz frekvenciája 800 MHz.

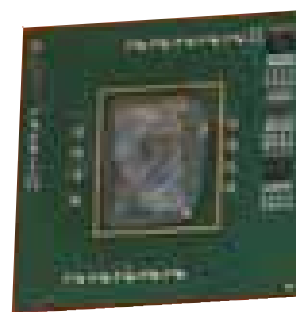
A Paxville DP a kétmagos DP- (Lindenhurst) platform, a Paxville MP a kétmagos MP- („Truland”) platform alapja. Egy HT-engedélyezett, kétmagos DP-platformon alapuló szerver négy szálát kezel, két, kétmagos processzort tartalmazó rendszer nyolcat. Négy kétmagos processzort tartalmazó MP-platformon alapuló szerver egyidejűleg 16 programszál futtatására képes. A Paxville DP- és MP-processzorokkal a szerverek teljesít-

ménye könnyen és gyorsan méretezhető. A Paxville-processzor a 7. ábrán látható.

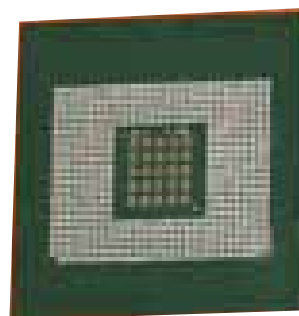
Az Intel 2006-ban új, nagyobb teljesítményű processzorral tovább növeli a „Truland”-platform teljesítményét. Az új processzor neve: „Tulsa”. A Tulsa-lapka két CPU-magot, magonként 1-1 MiB integrált L2 gyorsítótárat és 16 MiB közös L3 gyorsítótárat tartalmaz. A kétmagos Tulsa-processzort 1,3 milliárd tranzisztorból „építették fel”. Gelsinger bemutatta a Tulsa-lapkákat tartalmazó első szilíciumlemezt, amelyre összesen több mint 250 milliárd tranzisztort integráltak. A Tulsa 2006 második felében lesz kapható. A Truland-család új tagjai tovább növelik a platform teljesítményét. A Tulsa-processzor a 8. ábrán látható.

A DP Lindenhurst-platform két, nagy sávszélességű frontoldali buszt támogat. Ez a platform nagyon sikeresnek bizonyul. A DP-platform következő generációját a „Bensley” kódnevű platform képezi, amelynek szállítása 2006 első negyedévében kezdődik. A Bensley elődjénél sokkal nagyobb sávszélességgel rendelkezik, mivel két, egymástól elkülönített buszt támogat. A lapkakészlet ehhez kapcsolókat tartalmaz. A tervezők kettőről négyre növelték a memóriacsatornák számát. A frontoldali sávszélesség a korábbiak háromszorosa – 17 GiB/s – lett. A memória sávszélessége a korábbi platforménak szintén a háromszorosa (17 GiB/s), memóriakapacitása pedig a négyszerese (64 GiB). A megnövelt platform munkaterhelése jelentős mértékben fokozható. Az új megoldások eredményeként a Bensley-platform teljesítménye nagymértékben nőtt, de ennél sokkal jelentősebb, hogy a következő generációs kétmagos processzorokon és az új mikroarchitektúrán alapul, és alapvetően magasabb teljesítmény/watt értékkel rendelkezik. Magában foglalja a VT-, AMT-, valamint I/OAT képességeket, de tartalmaz még növelt I/O-képességeket is (RAS- és RAID-technológia). A munkaállomásokhoz fejlesztett következő generációs platform neve Glidewell. A Bensley-platform a 9. ábrán látható.

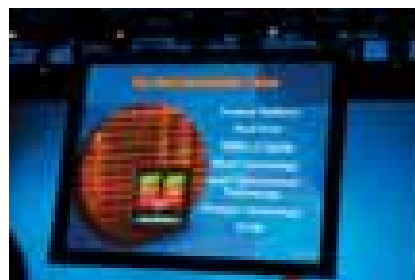
A 2006 első felében érkező „Dempsey” és a második felében érkező „Woodcrest” 65 nm-es technológiával ké-



7. ábra. Paxville-processzor



8. ábra. Tulsa-processzor



9. ábra. Bensley-platform

szül, és támogatják az FBDIMM-memóriamodulokat, illetve -memóriát. A processzorokhoz fejlesztett alaplapok jelenleg 32 GiB memóriát támogatnak. Az FBDIMM-alapú memória nagymértékben növeli a rendszer teljesítményét. A kétmagos Dempsey- és Woodcrest-lapkákat a kétprocesszoros (DP-) szerverekhez és munkaállomásokhoz fejlesztették.

A Yonah-magon alapul a „Sossaman”-processzor, amelyet a nagy sűrűségű penge- és rackszerverekhez fejlesztettek. Ez a lapka szintén 2006 elején lesz kapható. Az alacsony energiateljesítményhez optimalizált processzoron alapuló szerverek adatközpontokban használhatók. A Sossaman-

lapka két változatban kerül forgalomba. Az egyik változat energiateljesítménye 15 W, a másiké 30 W.

A Sossaman-processzort elsősorban 1U (44 mm) magas rackfiókba szerelt rendszerekben és pengealapú, nagy sűrűségű adatközponti szerverekben használják majd. A lapka alapvetően magasabb MIPS/W-értékkel rendelkezik, mint a ma erre a feladatra használt processzorok.

Gelsinger megerősítette, hogy az Intel jó úton halad a következő generációs mikroarchitektúrán alapuló mikroprocesszorok bevezetése felé. A NetBurst- és a mobil Pentium M- (Banias-) architektúra kombinációján alapuló következő generációs processzorok 2006 második felében érkeznek. Az Intel az új mikroarchitektúrán alapuló vállalati kliensprocesszort (Conroe) két változatban szállítja. Az egyik változat 2 MiB, a másik 4 MiB integrált L2 gyorsítótárat tartalmaz. Az energiatakarékos magon alapuló Conroe-család tagjainak hőtermelése mindössze 65 W. Ez lesz a következő szabvány az üzleti kliensekben, amelyek a maiaknál alapvetően nagyobb teljesítményűek lesznek.

A szerveroldalon a kétmagos Woodcrest lesz az első olyan processzor, amely új energiatakarékos mikroarchitektúrán alapul. Az új processzor magas MIPS/W-értékkel rendelkezik. A Woodcrest-lapka 4 MiB integrált L2 gyorsítótárat tartalmaz. A 2007-ben bevezetésre kerülő „Whitefield” kódnevű lapka négy magot és 16 MiB integrált L2 gyorsítótárat foglal magában. A Whitefield nagy teljesítményt kínál alacsony energiateljesítmény mellett, ami nagy versenyképességet biztosít a konkurencia hasonló termékeivel. A konferencia résztvevői a kiállításon PC-kben és szerverekben megtekinthették a Conroe- és a Woodcrest-processzorokat működés közben.

Az új processzorok bevezetése hatalmas teljesítményugrást jelent a maiakhoz képest. A Dempsey 88 százalékkal magasabb teljesítményű, mint az Irwindale, míg a Woodcrest 50 százalékkal nagyobb teljesítményt szállít, mint a Dempsey. Ezeknél a hatalmas ugrásoknál sokkal nagyobb jelentőségű a teljesítmény/watt érték növekedése, vagy az új architektúra hatása.

Rackszinten is mérték a teljesítményt: a Sossaman 100 százalékkal magasabb teljesítmény/watt értékkel rendelkezik, mint az Irwindale, és a Woodcrest még ehhez képest is 60 százalékkal teljesítmény/watt pluszt jelent, ami vezető pozíciót biztosít 2006-ban ezen a területen. Ez – kombinálva a méretezhető mikroarchitektúrával – abszolút vezető pozícióba hozza az Intel-t a következő évben.

A Sossaman segíti az áttérést a mai Truland-platfomról a következő generációs Bensley-platfomra, és többmagos képességeket hoz magával.

Az Intel azonban itt nem áll meg. Az első négymagos processzort 2007-ben követik a további négy-, majd 2008-ban, a 8 magos lapkák. A négymagos Whitefield-lapkát 2008-ban követi a Dunnington, amely ma még fejlesztési fázisban van. Az Intel jelenleg több mint 10, négy- és többmagos processzort fejleszt. A szerver – munkaállomás-útterv a 10. ábrán látható.

Gelsinger befejezésül az Itanium-családról beszélt, amely az elkövetkező években – 2008-ig – új tagokat kap. A negyedik negyedévben lesz kapható a kétmagos „Montecito”, amely 90 nm-es technológiával készül, 1,72 milliárd tranzisztort és 2 x 12 MiB Integrált L3 gyorsítótárat tartalmaz. A Montecitót 2006-ban a szintén kétmagos „Montvale” követi, amely hasonló magon alapul, mint elődje, de nagyobb integrált L3 gyorsítótárat és több más növekményt tartalmaz. 2007-ben érkezik a négymagos „Tukwila” és 2008-ban a 8 magos „Poulson”. P. Gelsinger (11. ábra) az utóbbi három processzor semmiféle részletét nem árulta el. A Montecito Itanium-processzor a 12. ábrán látható.

A második nap másik nagy érdeklődéssel várt előadója Don MacDonald az Intel Digitalis Otthon Csoport alelnöke és vezérigazgatója volt, aki a növekvő digitális szórakoztatóipar fő lehetőségeire és kihívásaira fókuszálva elmondta, hogy a technológiai innovációk, új on-line szolgáltatások és az iparági szabványok könnyebb hozzáférhetőséget és nagyobb élvezetet biztosítanak akár otthon ülve. A felhasználóknak több lehetőségük nyílik arra, hogy a digitális élményt megtapasztalják bármilyen formájú és méretű eszközökön, megjelenítőkön.

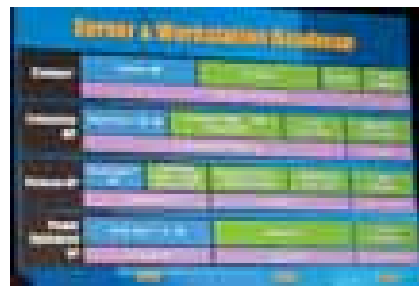
MacDonald elmondta, hogy az Intel PC-k széles körét, szórakoztatóelektronikai cikkek, mobil platformokat és technológiát fejleszt. A vállalat elkötelezett híve az otthoni digitális technológiában kialakítandó iparági szabványoknak, kezdve a digitális kijelzőktől a vezetékes és vezeték nélküli technológiákig. Lerántotta a leplet az Intel Viiv-technológiáról, az Intel platformmárkájáról, amely emeli a fogyasztók digitális szórakozási élményét.

McDonad elmondta: „Mivel az Intel a digitális szórakoztatás egyszerűbb hozzáférhetőségére és a hozzá tartozó, az otthon bármely pontján megtalálható különböző berendezésekre fekteti a hangsúlyt, ezzel párhuzamosan rengeteg vállalat kap eddig még nem tapasztalt mértékű lehetőséget, hogy ehhez inno-

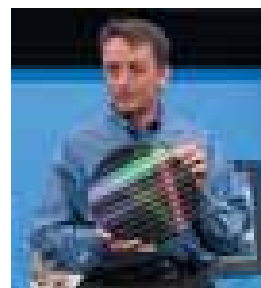
vatív eszközök, tartalmak és szoftverek széles körével álljanak elő. Az Intel Viiv-technológiája ezt a célt szolgálja.”

Az Intel-technológiával ellátott és a jövőben a megfelelő szórakoztatóipari eszközökkel, szoftverekkel és on-line tartalmakkal (film, zene, fénykép, játék) körülölelt Intel Viiv-alapú PC-k kezelését megkönnyíti a távirányíthatóság. Az Intel Viiv-technológia a szórakozási lehetőségek új tárházát biztosítja a felhasználóknak.

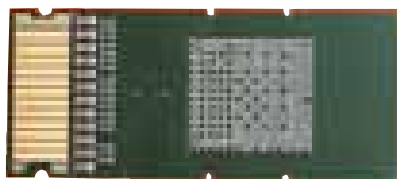
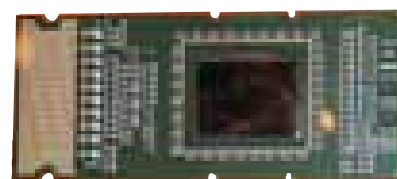
Az Intel bemutatott egy kisméretű, a cég új generációs, „Yonah” kódnevű, kétmagos processzorával ellátott, felhasználóbarát PC-t, amely a „Golden Gate” nevet viseli. A kétmagos technológiának köszönhető teljesítmény és az energiatakarékos platform kombinációja egy sor „dizájn”-ra vonatkozó lehetőséget hordoz magában. A Golden Gate PC lehetővé teszi HD-videók futtatását,



10. ábra. Szerver – munkaállomás-platfom



11. ábra. Pat Gelsinger



12. ábra. Montecito Itanium-processzor

a játékok élethűbbé tételét, és mégis elér a tévéállványon.

Az Intel a szórakoztatóelektronikai cikkekhez, plazmatévéhez és személyi médialejátszókhöz is fejleszt platformokat. McDonald bejelentette az Intel Opus MN301-et, amely fokozott teljesítményű, „rendszer egy lapkán” (system-on-a-chip, SoC), a multimédiás megjelenítőprocesszorok új sorozata, amely éles és valósabb színű megjelenítést biztosít a sík képernyők számára. A kétsatornás HDTV gyártásra kész tervei már elérhetőek. Az Opus MN301 képfeldolgozó egység és az „Oplus Image Perfecting Engine” az Intel által 2005. áprilisban felvásárolt és az Oplus Technologies Inc. izraeli leányvállalatának, az Oplus Technologies Ltd.-nek a terméke.

MacDonald megjegyezte, hogy az iparági szabványok kérdése létfontosságú a digitális tartalmak otthonról való elérésének és az adatok házon belüli áramlásának biztosításában. Az Intel folytatja szoros együttműködését a szabványcsoportokkal és -szövetségekkel, mint például a több mint 250 tagot tömörítő Digital Living Network Alliance-szel és a vezetékes, illetve vezeték nélküli technológiában élenjáró WiMAX-szel, Wi-Fi-vel és Wireless USB-vel. Az Intel nemrég csatlakozott a HomePlug Industry Alliance szervezethez, amelynek fő célkitűzése, hogy az elektromos hálózatot alkalmassá tegye adatok továbbítására.

Az Intel együttműködik az iparággal egy egységesített grafikus felület létrehozásában, amely lehetővé teszi, hogy a felhasználók folyamatosan kereskedelmi tartalmakhoz és nagy felbontású videókhoz férjenek hozzá. A vállalat meggyőződése, hogy egy szabványos kijelző-határ felület bármely digitális otthon kiépítésében létfontosságú.

Harmadik nap

A konferencia harmadik napjának egyetlen plenáris előadója Justin Rattner, az Intel senior munkatársa és a Vállalati Technológia Csoport elnöke volt, aki bevezetőjében elmondta, hogy emberi beavatkozás és irányítás nélkül a jelenlegi berendezések nem ismerik fel, hogy hogyan, ki vagy mire használja őket. A folyamat azért bosszantó és nehézkes, mert az embereknek már ahhoz is rengeteg dolgot kell tenniük, hogy egyáltalán használni tudják és kezeljék saját rendszereiket. A jövő elektronikája egyszerűbben és intuitívebben kezeli majd a műszaki berendezéseket, amelyért cserébe a felhasználók könnyebben végezhetik el feladataikat. Természetesen az elképzelés megvalósításához elengedhetetlen egy új generációs felhasználó-tudatos platformtechnológia megléte.

„Minden olyan berendezés felhasználó-tudatos, ami képes saját magát kiszolgálni, tudja: kik vagyunk, hol vagyunk, és megpróbálja előre jelezni, mit szeretnénk megtenni. Digitális érzékelők segítségével ezek a gépek tudatában lesznek környezetüknek és annak, mit tesznek. Ugyanakkor újfajta intelli-

genciával rendelkeznek majd, hogy megértsék az emberek igényeit, és képesek legyenek más eszközökkel együttműködni a feladatok tökéletes elvégzése érdekében” – mondta Rattner.

A felhasználó-tudatos platformok megjelenése újfajta követelményeket támaszt a hardver- és szoftvereszközök,

I. táblázat. Mobilprocesszorok

	2005	2006. I. félév	2006. II. félév	2007–08
Platform	Sonoma	Napa	Santa Rosa	
Pentium M	Dothan 90 nm, 2 MiB L2, 533FSB Pentium M 730/740/750/760/770	Yonah 65 nm, két mag, 2 MiB L2, 667FSB, VT, SSE3	Merom 65 nm, két mag, 2 MiB L2, VT, EM64T	Penryn 45 nm
Lapkakészletek	Alviso (915GM, 915PM, 915GMS, 915GML) 533/400 MHz FSB, DDR-2 533/400, GMA900, PCI Express, ICH-6	Calistoga 955XM, 945PM, 945GM, 945MS, 940GML 667/533 MHz FSB, DDR-2 667, PCI Express, ICH7-M, SATA-300x4	Crestline 800 MHz FSB, DDR-2 800 PCI Express, ICH8-M?, SATA-300	
Vezeték nélküli	Calexico PRO/Wireless 2195ABG/ 2200BG	Golan PRO/Wireless 3945ABG (11a/b/g), WPA2, PCI-Ex1	Golan2/Annadel (11a/b/g), 11n WiMax	

II. táblázat. Asztali CPU-k

Család	2005. II. félév	2006. I. félév	2006. II. félév
Platform	Anchor Creek – PC Lyndon – asztali/vállalati ügyfél	Bridge Creek – PC Averill – asztali/vállalati ügyfél	
Extreme Edition	SmithField (90 nm, 2x1 MiB L2, két mag, 800 MHz FSB, HT, EM64T)	Presler (65 nm, 2x2 MiB L2, két mag, EM64T, VT, HT, LT)	Conroe (65 nm, 4 MiB L2, két mag, VT, LT, iAMT2)
Lapkakészletek	955x Express (Glenwood)	Broadwater CS – iAMT2	
Pentium 4	Pentium D (90 nm, 2x1 MiB L2, két mag, 800 MHz FSB, EM64T) Cedar Mill (65 nm, 2 MiB L2, egy mag, HT, EM64T, VT)	Presler (65 nm, 2x2 MiB L2, két mag, EM64T, VT, HT, LT)	Cedar Mill (65 nm, 2 MiB L2, egy mag, HT, EM64T, VT)
Lapkakészletek	945P/G Express (Lakeport P/G) – iAMT	Broadwater CS – iAMT2	
Celeron D	Prescott-V (90 nm, 256 KiB L2, 533 MHz FSB, EM64T)	Cedar Mill-V (65 nm, 512 KiB L2, 533 MHz FSB, EM64T)	
Lapkakészletek	945L/GZ Express	Broadwater CS – iAMT2	

III. táblázat. Szerver-CPU-k

	2005. II. félév	2006. I. félév	2006. II. félév	2007	2008
Platform		Wyloway			
UP (1 CPU)		Presler/Cedar Mill	Conroe		
Lapkakészlet		E7230 Mukilteo	E7230 Mukilteo		
Platform		Bensley	Glidewell		
Xeon DP	Irwindale (90 nm, 2 MiB L2, EM64T, DBS) 3,6/3,4/3,2/3,0 GHz Paxville DP (90 nm, két mag, 2x2 MiB L2, DBS) 3,2/3,0/2,8 GHz	Xeon 5000 – Dempsey/MV Dempsey (65 nm, két mag, 1066FSB, 2x2 MiB, VT, iAMT/IOAT) 3,8/3,6/3,4/3,2 GHz	Woodcrest (65 nm, két mag, 1066FSB, 4 MiB L2 osztott, HT, VT iAMT, IOAT)		
Lapkakészlet	E7520/E7320/E7525 Lindhurst	Greencreek (FB-DIMM)	Blackford (FB-DIMM)		
Platform					
Xeon DP optimalizált		Sossaman – Yonah-alapú (90 nm, 2 MiB L2 osztott, 667FSB, VT) 2 GHz			
Lapkakészlet		E7520/E7320/E7525 Lindhurst			
Platform	Truland			Reidland	
Xeon MP	Xeon 7000 – Paxville MP (90 nm, két mag, 2x2 MiB L2, DBS) 3,2/3,0/2,8 GHz		Tulsa (65 nm, két mag, 2x1 MiB L2, 16 MiB L3, VT, Pellston)	Whitefield (65 nm, 4 mag, 2x8 MiB L2, CSI Bus)	Dunnington (45 nm, több mag, 32 MiB L2?)
Lapkakészlet	E8500 Twincastle		E8501	Köv. gen. lk	

-szolgáltatások és -határfelületek fejlesztésével kapcsolatban. Többmagos processzorok beépítésével (azaz több „agynak” a számítógépbe való beépítésével) az Intel processzor-architektúráit már most olyan irányba fejlesztii, hogy azok egy szuperszámítógép teljesítményét is elérjék, sőt meghaladják. A „tudatosabb” platformok létrejöttéhez az Intel a jövőben akár több tíz vagy száz alacsony fogyasztású magot is beépít egyetlen processzorba, hogy platformjai „tájékozottabbak” legyenek, és megfeleljenek a felhasználók elvárásainak.

Minden lapka képes lesz akár egyetlen magot vagy egész csoportot kijelölni a szükséges memória és sávsebesség megadásával, hogy specifikus területekkel kapcsolatos feladatokat végezzenek el, mint például a látás, hallás, rendszerbiztonság, játékok vagy parancsok megértése. A virtualizációs szoftverek segítségével ezek a platformok védőfalakat társítanak a feladatkörökhöz azért, hogy a számítógép megjelölt erőforrásai hatékonyabban működjenek és a feladatok ne keveredjenek és ütközzenek más alkalmazásokkal.

A felhasználó-tudatos platformok az újfajta intelligencia kiaknázásával több feladatot és beviteli erőforrást kezelnek egyszerre (videoberendezést, amivel látnak, audióberendezést, amivel hallanak és beszélnek, érzékelőket, emléktároló rendszereket és más eszközökkel összekapcsolható hálózatot és rádiókat), és a mindennapjaink megkönnyítése érdekében alkalmazzák is a megtanultakat.

Rattner a Diamond nevű kutatási projekt – az Intel és a Carnegie Mellon Pittsburghi Egyetem fejlesztése alatt álló intuitív képkereső alkalmazás – segítségé-

gével bemutatta a felhasználó-tudatos platformok működését.

„Képzeliük el, hogy a könyvtár összes orvosi kézikönyvének lapjai a földre hullnak, és nekünk egy bizonyos ráksejt képét kell megtalálnunk az egyik lapon! Nincs név, nincs mappa, csak egy halom kép – ezt nevezzük jelzet nélküli adatkeresésnek. A Diamond egyszerre több számítógépen futtatva kiaknázza a számítógépnek azt a képességét, hogy úgy nézi át az adatokat, ahogy – mondjuk – egy adatbázis-kezelővel számokat szoktunk.”

Az önmagukat kiszolgáló felhasználó-tudatos platformoknak érzékelni kell saját környezetüket, hogy reagálni tudjanak a működésüket gátló veszélyekre és problémákra. Az Intel ezért az érzékelő rendszerek használatát a rendszerek logikus felépítésével összehangolva vizsgálja. Jó példa erre a hőérzékelők beépítése, melyek a számítógépek túlmelegedését figyelik. Segítségükkel lehetőség nyílik a munka újraelosztására az adatközpont több száz rendszerén belül, az adatvesztés és rendszerhibák elkerülése érdekében.

Rattner azt is bemutatta, hogy az egyes gépekbe beépített intelligens hálózat hogyan használható a számítógépes férgek terjedésének megállítására. Az agresszív férgek olyan gyorsan terjednek a hálózaton belül, egyik rendszerből a másikba férkőzve, hogy az emberek fizikailag képtelenek ezzel a gyorsasággal felvenni a versenyt. A „Circuit Breaker” az Intel egy olyan fejlesztése, ami úgy állítja meg a férgek terjedését, hogy minden egyes berendezés a saját adatforgalmának áramlását

figyeli. A program a hálózaton belüli rendelkezéseket lokalizálja, és a legkisebb támadást észlelve, elzárja a problémás rendszert a hálózat többi részétől. Az önmagukat vezérlő rendszerek tehát kivédik a számítógépes férgek továbbterjedését.

A legnagyobb kihívás egy olyan rendszer kiépítésében, mely spontán válaszol az emberek állandóan változó igényeire, a kontextusban való gondoskodás kifejlesztése, vagyis a ki?, a mi? és a hol? kérdések megértése mindennapjainkban. A „helytudos” számítógép-technológiák alkalmazása segíti a rendszereket az azonnali válaszadásban, egyszerűvé válik a különböző zenék letöltése a családi gépkocsi rádiójára, vagy a mobiltelefonjainkra – természetesen az egyéni igényeknek megfelelően. De akár megfelelő módon figyelmeztethetik a gyári munkásokat egy eszköz speciális karbantartási követelményeire, a biztonsági követelmények és a munkás képzettségi szintjének megfelelően.

Az Intel szorosan együttműködik a gépek összeállításával és értékesítésével foglalkozó cégekkel (OEM), a független szoftvergyártókkal (ISV) és a fejlesztőkkel a felhasználó-tudatos számítógépek megvalósításában, hogy az emberek használhatóbb és intelligensebb termékekkel találkozhassanak bárhol a világon.

Az elkövetkező két évben bevezetésre kerülő mobil-, asztali és szerver-, munkaállomás-processzorokat, lapkakészleteket és platformokat az I., a II. és a III. táblázat mutatja be.



www.intel.com

Online
ELEKTRO
net

Előfizethető
az
interneten:

www.elektro-net.hu



Régi folyóiratokban tallózva...

A tranzisztorkorszak kezdetén...

DR. FÁBIÁN TIBOR

A „tranzisztorkorszak” kezdetét az átlagember számára nem a tranzisztorkorszak felfedezése, hanem a tranzisztorkorszak fogyasztói készülékek megjelenése jelentette. A cikk a kezdetek kevésbé ismert történéseiről szól...

Az Egyesült Államokban az 1954-es karácsonyi vásár szenzációja az első hordozható tranzisztorkorszak rádió, a Regency TR-1 megjelenése volt. A *shirt pocket radio* elnevezés nem igazán illett a 127x76x32 mm-es készülékre. A 22,5 V-os – korábban a szubminiatur elektroncsöves vevőkben használt – teleppel együtt mintegy 34 dkg tömegű középhullámú rádió „hordozásához” nagyméretű zsebre volt szükség... (1. ábra). [1]

A TR-1-et egy akkor még ismeretlen kis cég, a Texas Instruments tervezte meg hat hónap alatt; ő maga gyártotta le a három különböző típusú pnp tranzisztort és a kimenőtranszformátort. A nyomtatott áramkör és a szerelés a Regency Division of Industrial Development Engineering Associates, Inc.-nél készült, a rádiót is ők forgalmazták 49,95 dolláros áron. Számtalan színváltozatban gyártották: narancsvörös, jade-zöld, mahagóni, füstszürke, elefántcsontszínű tokban került a piacra (akár csak ma a mobilok...). [2]

Kevésbé ismert, hogy a rádió – mint a hidegháború terméke – magán viselte ennek jegyeit. Hangolótárcsáján az 5 és 7, valamint a 12 és 16 számjegyek között (azaz 650 és 1300 kHz körül) egy-egy vörös háromszög alakú jelet helyeztek el. A jelölt pontok a várható szovjet atomtámadás esetén működésbe lépő, a lakosságot információval ellátó középhullámú szükségadók frekvenciáját jelezték. Más készülékeknél ez az ún. *Civil Defence Mark* kör vagy négyzet alakú volt. Az Egyesült Államokban 1963-ig a jelölést minden hordozható vevőn alkalmazták.

Elsősége ellenére nem a Regency, hanem a Sony csinálta a nagy üzletet: a TR-55 – még nem igazán „zsebméretű” – hordozható rádióival 1955 augusztusában elárasztotta a Távol-Kelet, Amerika, majd Európa országait (2. ábra). [3]

Az ekkor még Tokyo Tsushin Kogyo KK (Tokió Távközlési Mérnöki Kft.) névre hallgató Sony „korán ébredt”: az első között vásárolta meg a tranzisztorkorszak licencét a Bell Labs.-tól, megteremtette a



1. ábra. Regency TR-1

2. ábra. A Sony TR-55 típusú öt-tranzisztorkorszak rádióról szóló rövid hír

3. ábra. Hallókészülék az 50-es évekből

4. ábra. A Motorola tranzisztorkorszak golf-labdája és irány-érzékeny jelvéje

tömeggyártás feltételeit. Marketingstratégiáját „A családban mindenkinek legyen rádiója!” szlogenre alapozta. Míg az amerikai cégek a tranzisztorkorszak felhasználását illetően a haditechnikai alkalmazásokra és az egyedi számítógépekre koncentráltak, addig a Sony a fogyasztók széles körét, ezek közül is a tinédzsereket célozta meg. Így aztán az amerikai tizenévesek szülői felügyelet nélkül, szinte bárhol, még útközben is hallgathatták a „forradalmi” *rock'n'roll*-t.

A tranzisztorkorszak zsebrádió volt az első tömeggyártásban készült *all-transistor* készülék, de nem az első tranzisztorkorszak eszköz. A civil szférában ezt az elsőséget az 1952 végén 229,50 dollárért árusított *Sonotone* elektroncsöves-tranzisztorkorszak hallókészülék mondhatja magáénak. A készüléket zsebre csíptetve, a különálló telepet pedig többnyire derékszíjra, övre fűzve hordták (3. ábra). [4]

A hallókészülékek gyártóit a Bell Labs. – a tranzisztorkorszak szabadalmának tulajdonosa – „támogatta”: eltekintett a 25 000 dolláros licencdíjtól, ezzel emlékeztetett alapítójára és névadójára, A. G. Bellre.

A kezdeti korszakból csak még egy kuriózumot említünk: a Motorola „intelligens” golf-labdáját és keresőjét. A labdába 121,95 kHz-es tranzisztorkorszak jeladót építettek, amelyet a gombemlem két óráig tudott táplálni. Az elvesztett labdát ferritantennás, hat-tranzisztorkorszak, két szárazelemről táplált „rókavevővel” keresték meg (4. ábra). [5]

A reklámokból, az üzletláncok szórólapjaiból mindenki láthatja, tapasztalhatja, hogy az 50-es évek óta hová is fejlődött a világ. Az interneten számtalan parányi integrált áramkörös FM rádió (plusz kalkulátor-óra-rádió kombináció) fotója és leírása megtalálható, így pl. a fülbe illeszthető, kulcstartóba, karórába, hitelkártyába épített vevők is. [6]. Napjaink rádiói közül – a hurrikánok, tájfunok pusztításaira gondolva – csak egyet mutatunk be: ez a Grundig FR200 Emergency Radio (5. ábra), amely 40-50 dollárért kapható. [7]



5. ábra. Grundig FR200 Emergency Radio

Különlegessége a beépített forgatókaszros generátor, amelyről a rádió „kézi erővel” működtethető, de alkalmas a saját akkumulátor, vagy pl. mobiltelefon akkumulátorának a feltöltésére, a nagy fényerejű fehér LED-es reflektor/villogó táplálására. Egyébként a teles AM/FM vevő a tv-adók hangjának vételére is alkalmas. Tömege kb. 60 dkg, mérete: kb. 170x146x54 mm.

Irodalom

- [1] Electronics. May 1955. p. 106.
- [2] www.transistor.org/collection/regency1.html
- [3] Electronics. Oct. 1955. p. 12.
- [4] www.worldhearing.com/worldhearing_006.htm
- [5] Electronics. August 1955. p. 12.
- [6] www.olderadioworld.de/
- [7] www.landfallnavigation.com/grundig.html

Summary

Miklós Lambert:

Vehicle-electronics – near the human 3

Professional events 4

The article summarizes the most important technical events since the previous part

Automotive electronics

László Gruber:

Semiconductor novelties for the automotive industry 6

The electronics content of an average car of today is about 30%, and some models have even more than this. The mass production of the embedded sensors and electronics devices and subparts of comfort make it possible to use them in quantities in the lower price segment. The article reports on the rarity solutions, not the common ones.

Miklós Wenczl:

Measurement of deleterious substance emission and various gas components with Siemens devices 10

(Siemens Rt.)

Gas analyzers can be classified in two groups according to the place of measurement: sampling and directly on-site installed, so called in-situ devices. The article features the OXIMAT and ULTRAMAT gas analyzer tools.

Dr. László Madarász:

Checking tyre pressure through the observation of the tyre shape 11

The board computers of today's passenger cars continuously monitor the tyre pressure. In most cases, a wireless connection transmits the information from the rotating tyre via a pressure sensor. The evolution of signal processing and imaging sensors made it possible today to electronically map the shape and deformation of the tyre and determine the pressure by processing the received signals.

LeCroy has presented the first vehicle bus analyzer 14

LeCroy has created a new testing paradigm with the launch of the vehicle bus analyzer device (VBA): it's the first oscilloscope that speaks the "engineer's language", and decodes the serial CAN data into symbolic (application level) text. The novelty gives a new meaning to the tool for the ECU designer engineer.

Gyula Sipos:

Motor vehicle engine management (Part 5) 15

The main topic of the fourth part is fuel support. The author describes the operation of all the subunits.

Bernadett Varga:

The application of the Nd:YAG laser at Robert Bosch Elektronika Kft. 20

The Robert Bosch company uses the Nd:YAG laser in automotive electronics with the Trumpf laser unit built into the Rommel engraving machine for creating the DataMatrix identifiers. The author writes about the advantages of the laser and the parameter configuration as well.

Ifj. Miklós Lambert:

Bosch steps on it 22

The Robert Bosch GmbH is producing precision engineering and electronics products for more than 100 years, and is present in the highlighted automotive industry since the beginning. They practice their development activity in Hungary since 2000 and has about 6000 employees here. The article presents the general development activity of Bosch in automotive electronics.

Lajos Harmat:

Hybrid cars with super capacitor and computer 23

The article's subject are hybrid cars. To perform an expressive presentation, the author discusses the Australian Holden's solution.

András Bódis-Szomorú:

Passive EMI filter for power steering electronics 25

In order to achieve high output power and high efficiency, the engine control electronics in the vehicle power steering system contains modern MOSFET (maybe IGBT) switching mode power end stage. The disadvantage of this solution is that the operation of the end stage creates remarkable noise emission. The space- and cost-saving solution is not trivial however.

András Zentai:

Vehicle diagnostics instrument for OBD-equipped vehicles (Part 2) 29

After the previous presentation of standards a two-part embedded system - with which the diagnosed failures of passenger cards can be read out - is featured now. The controller unit gets the highlight in the article since the documentation of the interface unit can be found on the web.

Automotive on Taitronics 32

Components

Miklós Lambert:

Component kaleidoscope 33

From time to time, the heading features the novelties of electronic components coming from world-famous, international manufacturers.

Microchip IC-s for battery charger 37

(ChipCAD Kft.)

The article presents Microchip's battery charger circuits and its utility measuring design tool.

Schurter in electronics since 72 years 38

(World Components Kft.)

The apparently unexplainable faults of under development or already manufactured devices may cause overnight hard thinking. Maybe the character of the fault is misleading, maybe the solution is too evident to start with, but the inclusion of a well-built network filter can solve the problem in many cases.

Zoltán Kiss:

Dominant Semiconductors SpiceLED in Endrich's offering 39

(Endrich Bauelemente GmbH)

The ISO9001- and QS9000-approved Dominant Semiconductors has developed a new, high-luminosity LED family, the SpiceLEDs. Their task is to realize the internal lighting applications in the automotive industry on a higher level.

Piezoelectric actuators in fuel injectors 40

(EPCOS)

Compared to the traditional systems, the piezoelectric injectors can inject the fuel more precisely and the fuel may be burnt with higher efficiency. This enables the piezoelectric injector-equipped diesel engines to consume less fuel and produce less deleterious substances. The article outlines the solution of EPCOS.

ChipCAD news 42

(ChipCAD Kft.)

In addition to a worldwide novelty, ChipCAD news presents you amongst others new GlobalSat GPS receivers that go under a generation change in these days.

Automation and process control

Omron news 43

(Omron Kft.)

Omron has successfully ended its laboratory experiments with its new Gradient Temperature Control (GTC) technology. The new technology enables the accurate control of two-dimensional temperature profiles on given domains, thus enabling the accurate control of processing ceramics boards and silicon slices.

Dr. István Ajtonyi:

Programming of PLC systems (Part 12) 44

The subject of the previous part was the adaptation of two-stage input/output signals. Since the PLCs are in connection with several information sources, the proper realization of communication relations are indispensable. The importance and application of serial communication is growing from day to day, so the paper is dealing with it in the following.

Serial line communication handling with B&R PLC 46

(Dial-Comp Kft.)

B&R GmbH's products support the most serial communication protocols commonly used

in the industry. The article presents the realization of the totally unique serial communication on B&R PLCs that might be used to send and receive data via the serial channel using a protocol according to choice.

Serial channel communication handling with Saia PCDs 47

(Saia-Burgess Controls Kft.)

One of the most powerful features of the Saia PCDs are hidden in the raw number and type versatility of communication channels: one can find all the standard serial coupling modules and communication protocols in the company's product portfolio. The article's topic is the setup and application of serial channel communication.

Control of stepping and servo motor using LG PLC 48

(Tech-con Kft.)

The stepping and servo motors belong to the popular industrial applications because of their favorable characteristics and advanced reliability and accuracy. Their complexity explains their many technical parameters. The article presents a servo motor control program part of a cutting machine.

The USS protocol 49

(Hun-Techno Kft.)

The USS (Universal Serial Interface Protocol) communication protocol was developed by Siemens for the data exchange between frequency converters and PLCs. You can string up to 31 slave units over the single-master, easy-to-use RS485 line. The example shows a long-time operating configuration realized by Hun-Techno Kft. on a sewage dump.

The eye of the Leopard 50

(Budasensor Kft.)

A small, smart and surprisingly easy-to-use SMART camera is presented in the article. Datasensor Spa's engineers have created their own camera based on the customers' needs and the advantages of the competitors. The novelty belongs to the devices with the best price/performance ratio.

Technology

High-level but affordable – TWS QUADRA LASER automatic SMD embedding machine 52

(Microsolder Kft.)

The TWS Automation company's formerly presented QUADRA automatic SMD embedding machine is well-known because of its easiness of use and low costs in the beginning and in the later operation as well. The QUADRA LASER was developed two years ago and is presented now in the article. Thanks to its more accurate laser pointing, smaller (down to 0402) and finer pitch (down to 0.5 mm) components may be embedded as well.

PTR gauge pins 54

(Phoenix Mecano Kft.)

You can find gauge pins virtually in all domains of the industry (automotive and electronics industries, all segments of telecommunications), household, engineering industry and safety engineering. The article features the gauge pins from PTR Messtechnik GmbH.

Miklós Lambert: Technology news 55

As the manner is, the heading features the newest devices and solutions that touch upon two companies in this issue.

Mátyás Varga: Dispenser-robots in the electronic manufacturing 56

The article shows the inexpensive dispenser robots from the firm I&J Finsar recommended for automatic production line.

Productronica 57

Mihály Sipos: MEEI is sold – among others 58

(GKM)

The Ministry of Economics and Transport has published contest proclamation for 100% of business share of three companies. The final decision says that the winners are the professional investor companies of the TÜV Group.

Telecommunication

Attila Kovács: Telecommunication news 59

The heading reports on the inland and international news of the telecommunication market.

Attila Kovács: Ericsson's IMS Solution 61

In the domain of mobile and landline telecommunication we can experience the evolution progress that leads towards IP-based service providing. The IP Multimedia System (IMS) simplifies the lead-in of IP services in increasing numbers. It is a standardized, cost-effective system that enables the rapid distribution of the new, higher yield services and IP telephony.

Dr. Hans-Peter Petry, Prof. Dr. Bernd Friedrichs: WiMAX – A new star in the sky? 62

(Marconi Communications)

In the recent times, WiMAX, as a revolutionary wireless technology, has attracted the attention of many. Because of the conscientious marketing work the WiMAX is now considered as the universal broadband solution and mobile wireless access technology. The article presents the technology's control and technical background, and tries to form a real notion of the expected performance on which you can count under real-life conditions.

Attila Kovács: In the attraction of technology concepts (Part 3) 67

We go on with the previously started sub-heading that explains the newest concepts in telecommunications by providing some background information.

Measurement technology and instruments

Miklós Lambert: Calibrating laboratory at Rohde & Schwarz 69

Since our EU membership we're being even more accepted in the technical aspect here, in the heart of Europe. The offices of the well-known companies are moving from Vienna to Budapest. An interesting example of this phenomenon is the worldwide known Rohde & Schwarz that has opened a calibrating laboratory in Budapest.

László Horváth: Cable-forest veritable Babel 70

(C+D Automatika Kft.)

The author presents the measuring instruments for cable searching technology

Elektronics design

Norbert Stubán: Analogue and digital circuit components on the same carrier – design concerns (Part 2) 73

In the sequel the author publishes further design concerns. He touches upon the so important shielding and the problems of leakage current and additive noise originating from rising temperatures.

Informatics

Zoltán Széll: IDF 2005 Fall: Dual- and multi-core energy-saving processors (Part 2) 75

The second part describes the events of the second and third days of the exhibition and conference. The second day had the enterprise solutions with primary importance, the third day presented the chip giant's future ideas.

History of science

Dr. Tibor Fábián: Browsing old journals – At the beginning of the transistor era... 79

The beginning of the transistor era for the everyday person was not the invention of the transistor effect but the market launch of transistorized consumer products. The article tells you about the not so well-known events of the launch.

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

Hirdetőkink

ATT Hungária Kft.	58. old.
ATYS-Co Irányítástechnikai Kft.	41., 51., 68. old.
Budasensor Kft.	50. old.
C+D Automatika Kft.	70., 71. old.
C+F Kft.	72. old.
ChipCAD Elektronikai Disztribúció Kft.	37., 42., 84. old.
DIAL-COMP Kft.	46. old.
Dispenser Technologies Ltd.	56., 57. old.
Distrelec GmbH.	41. old.
EFD Inc. Precision Fluid Systems Kft.	51. old.
Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH	39. old.
EPCOS Kft.	40. old.
Ericsson	61. old.

Farmelco Kft.	83. old.
Ferrumino Kft.	54. old.
Folder Trade Kft.	72. old.
HARTING Eastern Europe GmbH	19. old.
Hitelap Rt.	54. old.
HT-Eurep Electronic Kft.	38. old.
Kern Communications Systems Kft.	67. old.
Kreativitás Bt.	56. old.
MagyarRegula	2. old.
Mentor Graphics Hungary Kft.	73. old.
Microsolder Kft.	52., 53. old.
Mistral-Contact Bt.	72. old.
OMRON Electronics Kft.	43. old.
Percept Kft.	36. old.
Phoenix Mecano Kecskemét Kft.	54. old.

Pro-Forelle Bt.	51. old.
Promet Méréstechnika Kft.	72. old.
RAPAS Kft.	72. old.
Robert Bosch Elektronikai Gyártó Kft.	1., 20., 22. old.
Rohde & Schwarz Budapesti Iroda	68., 69. old.
SAIA-Burgess Controls Kft.	47. old.
SAMTEC	83. old.
Sicontact Kft.	5. old.
Siemens Rt.	10., 49. old.
Silveria Kft.	56. old.
SOS PCB Kft.	82. old.
Tech-con Hungária Kft.	48. old.
World Components Kft.	38., 41. old.

Rugged from the Outside In™



[easy]

- [easy] to go from Panel to Panel
with AcciMate™ Sealed (IP68) Circular I/O Cable Plugs,
Data Rate I/O Cable Plugs and Standard I/O Cable Plugs.
- [easy] to go from Panel to Board
with AcciMate™ Sealed (IP68) Circular I/O Receptacles, Data Rate
I/O Receptacles and Standard I/O Interfaces.
- [easy] to go from Cable to Board
with Data Rate Cable Assemblies, Discrete Wire Systems, RF Cable Systems
and Ribbon Cable Assemblies.
- [easy] to go from Board to Board
with Power Sockets & Terminals, One Piece Interfaces, Hermaphroditic
Systems and High Speed Board-to-Board.
- [easy] to find out more
about Rugged Interconnects from the Outside In™
at www.samtec.com/easy

KAPCSOLAT AZ ELEKTRONIKÁVAL

FARMELCO Kft.

www.farmelco.hu

1034 Budapest, Bécsi út 100.
Tel./fax: (+36-1) 283-2497
E-mail: farmelco@farmelco.hu



samtec
SUDDEN SERVICE

Information • Samples • Delivery

Scribbler Robot



Kiválóan alkalmas akár 8 éves kortól játékra, játékos programozástanulásra. A forgalomba hozott készülék előre programozottan 8-féle módon működik (fénykereső, tárgydetektáló, tárgy kikerülő, vonalkövető, stb.), de a látványos, könnyen kezelhető grafikus felületen ikonokkal szabadon átprogramozható. Ha íróeszközt helyezünk a tolltartó nyílásba, akkor haladás közben rajzolni is fog. Innen ered a neve is (Scribbler = rajzoló). Kétféle módon is programozhatjuk: grafikusan a Scribbler Program Making szoftverrel (kezdőknek), szövegesen pedig PBASIC nyelven, a BASIC Stamp Editor programmal (haladóknak). Mindkét program leírással és sok más információval együtt a Scribbler CD-n található.

A felhasználói program a következő Scribbler elemeket használhatja és vezérelheti:

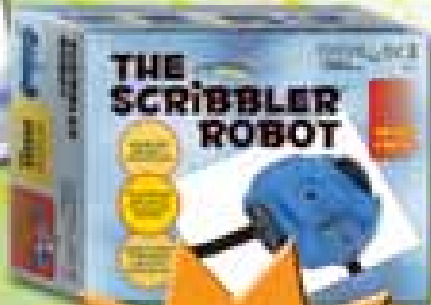
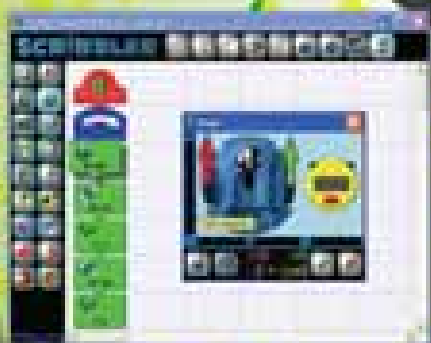
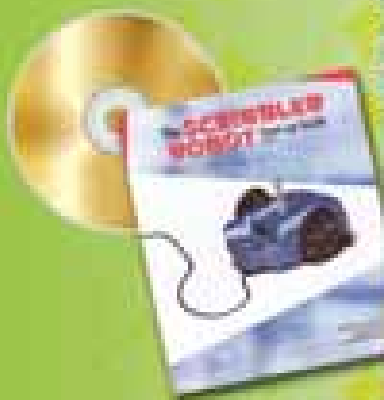
- Három fényérzékelő
- Két infra tárgyérzékelő
- Két infra vonalérzékelő
- Két független DC-motor
- Elakadásérzékelő
- Hangszóró dallamvezérléssel
- Három LED jelzőfény

Scribbler Robot csomag tartalma:

- Scribbler Robot
- Soros programozókábel
- Scribbler Robot bevezető kézikönyv
- Scribbler program és dokumentációs CD

Az elektronikai ipar kiszolgálása mellett a ChipCAD Kft. nagy hangsúlyt fektet az elektronika és informatika oktatására is. Ezért ajánlja szívesen a Parallax új robotját, amely minden iskoláskorú gyerekeknek és természetesen a felnőtteknek is játékosan taníthatja a programozást és a robottechnikai ismereteket. Az oktatásban eddig is népszerű Basic Stamp felhasználóknak és oktatóknak a Scribbler kiváló játék és demonstrációs eszköz.

A Scribbler Robot igényesen megtervezett csomagba került, ami bemutatja tulajdonságait és használatát. A Scribbler programozásához olyan PC szükséges, amin Windows 2000/XP fut és soros csatlakozóval rendelkezik. USB csatlakozáshoz opcionális Scribbler USB kábel kapható.



24 990 Ft

+ÁFA

www.ScribblerRobot.com
www.parallax.com

PARALLAX

chipCAD
DISTRIBUTION

1094 Budapest, Tűzoltó u. 31.
Tel.: (+36-1) 231-7000.
Fax: (+36-1) 231-7011
www.chipcad.hu