

3.8  
3.7

## A hordozható és beépített elektronikus készülékek energiafogyasztása

*Tárgyszavak: akkumulátor; fogyasztás; tápfeszültség;  
tervezés; hordozható készülék;  
mikroelektronika.*

### A tervezésen múlik

A mikroelektronikában nagy változások várhatók a jövőben. A nagyfokú integráció már megvalósult, hamarosan akár 1 milliárd tranzisztor is működhet egyetlen csipben, és az órajel frekvenciája meghaladhatja a 3 GHz-et is. Mindezzel együtt egyre nagyobb gond az áramkörök megbízhatósága és megnövekedett energiafogyasztása. A fogyasztás nemcsak az áramforrás oldaláról nézve probléma, hanem a készülék melegedése miatt is.

Nemcsak a hordozható készülékeknél fontos az alacsony fogyasztásra tervezés.

A tervezés minden szintjén törekedni kell az energiatakarékosságra, a rendszerszinttől kezdve egészen a fizikai megvalósításig. A megtakarítható energiahányad a magasabb szinteken nagyobb.

### Üzemmódváltások

Egy alkalmazás többféle módon is végrehajthat egy feladatot és kiválaszthatja az energiatakarékos módot, ha erre felkészítik. Ezen a szinten legnagyobb a lehetséges megtakarítás, de a megoldások nagyon termékspecifikusak.

Például egy hordozható MP3-lejátszó gyengébb minőségben játszhatja le a zenét, amihez kisebb pontossággal kell a jelet előállítani, így kevesebb művelet szükséges hozzá, ezáltal kisebb az energiafogyasztás.

Az autókba manapság nagyon sok elektronikát építenek be. Ez többször tíz amper fogyasztást is jelenthet egy autónál.

Egy autógyártónál arra törekedtek, hogy az elektronikus szabályozók készenléti üzemmódban minimális energiát fogyasszanak, hogy ne merítsék le az akkumulátort, amikor a motor nem jár. A rendszer funkcióit elemezve rájöttek, mely helyzetekben lehet a fogyasztást nullára csökkenteni (a szabályozó kikapcsolásával), és melyekben lehet alacsony fogyasztású üzemmódot alkalmazni. Egyes esetekben a tápfeszültséget lekapcsolás helyett csak csökkentik a készenléti üzemmódban. Ezek a megoldások körülbelül 20-szoros fogyasztáscsökkenést eredményeztek.

Az elektronikus rendszer a hardver és szoftver összekapcsolásával jön létre, és mindkettőnél vannak energiamegtakarítási lehetőségek. Rendszertervezésnél választani lehet a hardveres megoldás és a programozott megvalósítás között. Persze az elemzésnél nem lehet az energiaoptimalizálás az egyetlen szempont, szem előtt kell tartani a rendszer rugalmasságát, teljesítőképességét és a költségeket.

Az energiafelhasználást jelentősen csökkenteni lehet a megfelelő alkatrészek megválasztásával. Gyakran a lassúbb processzorok is megfelelnek a kívánt feladatra, miközben ezeknek lényegesen kisebb a teljesítményfelvételük.

A memóriához férések is sok energiát igényelnek. Ez optimalizálható azáltal, hogy a memória szerkezetét az adatstruktúrához illesztik.

## **Adatátvitel**

Az adatátvitel gyűjtősíneken keresztül történik, amelyek az energiafogyasztás nagy részét képviselik. Léteznek speciális technikák és trükkök, amelyekkel az adatforgalomhoz szükséges energiamennyiséget csökkenteni lehet, például másfajta kódolás.

## **Dinamikus energiagazdálkodás**

A rendszer teljesítményigénye ingadozó. Vannak részegységek, amelyek időnként egyáltalán nem igényelnek tápfeszültséget. Ezt ki lehet használni, be lehet vezetni a dinamikus energiagazdálkodást. Ez azt jelenti, hogy az éppen nem működő részegységek tápfeszültségét lekapcsolják, ahol csak lassúbb működés szükséges, ott meg kisebb feszültségen működtetik az áramkört.

## **Az akkumulátor**

A hordozható készülékek fontos paramétere a működési idő, tehát mennyi ideig képes az akkumulátor energiát szolgáltatni egy feltöltéssel. Ez függ a készülék energia-felvételétől és az akkumulátor kapacitásától. Mivel ezeknek a készülékeknek kicsiknek kell lenniük, nem lehet megoldás a nagy akkumulátorok használata. Ezért nagyon intenzív fejlesztés folyik a kisméretű nagy kapacitású akkumulátorok terén. Ebben egy fontos lépés a készülék áramfelvételének elemzése, amely hasznos adatokkal szolgál az akkumulátor optimális tervezéséhez, mint például átlagfogyasztás, fogyasztási csúcsértékek stb.

**Összeállította: Donkó Zoltánné**

Mazzoni, L.: Power aware design for embedded systems. = The IEE Electronics Systems and Software, 1. k. 5. sz. 2003. okt./nov. p. 12–17.

Ambatipudi, R.: Dynamic energy management in embedded systems. = The IEE Electronics Systems and Software, 1. k. 5. sz. 2003. okt./nov. p. 18–22.

Brorein, E.: Using battery measurements to extend operating time. = The IEE Electronics Systems and Software, 1. k. 5. sz. 2003. okt./nov. p. 28–31.

## **Röviden...**

### **Társasházak fűtése és szellőztetése Németországban**

Az új német energiatakarékosági rendelet (EnEV) célja, hogy csökkenjen a légkondicionáláshoz felhasznált primer energia. Döntően a fűtéshez, szellőztetéshez és a meleg víz előállításához alkalmazott berendezések határozzák meg az energiafelhasználás mértékét. A hővisszanyerésen alapuló kombinált rendszerek minden követelménynek kiválóan megfelelnek a társasházakban.

A német Strommer család energiatakarékos fűtési megoldást keresett új társasházi lakásába. A Neckarwerke Stuttgart tanácsadó iroda a fűtés, szellőztetés és a vízmelegítés kombinálását javasolta. A rendszer az elhasznált levegő hőjét visszanyeri és újrahasznosítja a fűtéshez vagy a vízmelegítéshez. A célnak leginkább a Stiebel Eltron LWZ 303 típusú integrált rendszere felelt meg, amely kis területen három funkciót lát el: a szellőztetést hővisszanyeréssel, a fűtést és a vízmelegítést. Tartozéka egy hőszivattyú, egy 200 literes melegvíztartály és egy kereszt-ellenáram elvén mű-

ködő hőcserélő berendezés. Ez a rendszer különösen ajánlható kis áramfogyasztású, 140 m<sup>2</sup>-nél nem nagyobb házakban, amelyekben az épület fűtésére legfeljebb 6 kW-t fogyasztanak.

Az integrált berendezés szellőztetője gondoskodik a friss, tiszta és megfelelő hőmérsékletű levegőről. Elosztott légvezetékek helyett két csővezetékrendszeren jut a friss levegő a lakóhelyiségekbe, illetve az elhasznált levegő a konyhából, fürdőszobából és a WC-ből vissza a központi berendezésbe. A kereszt-ellenáramú hőcserélő az elhasznált levegő hőjének maximum 90%-át visszanyeri. Az egyenletes szellőzés folyamatosan szárítja a falakat, nincs páralecsapódás, elkerülhetők az atkák és a gombásodás.

A maradék hő a friss külső levegővel együtt áthalad a levegő/víz-hőszivattyún és környezetbarát módon a fűtésnél és a vízmelegítésnél kerül felhasználásra..

Készenlétben áll egy 6 fokozatú elektromos fűtőkazán is, amelynek 6,6 kW-s teljesítménye kedvezőtlen külső körülmények esetén is gondoskodik a fűtésről és a melegvízellátásról. A fokozatok segítségével a kazán a legkisebb hőigényhez is tud alkalmazkodni.

A 3 lakásos társasházban, ahova a Strommer család költözött, 1–1 készüléket állítottak fel az 1. és a 2. emeleten, valamint a pincében a földszinti lakás számára. A lakásonként különálló készülékek lehetővé teszik a fogyasztás elkülönített számlázását és a készülékek tetszőleges beállítását.

A berendezések tervezését a szerelő vállalat, a tanácsadó cég és a készülékek gyártója közösen végezte, a csővezetékeket, amelyek egy részét azonnal beépítették a betonfödémbe, külön vállalat szerelte fel. A lakóhelyiségeket szellőzőkkel látták el, a fürdőszobából, a WC-ből és a konyhából pedig elszívóval távolítják el az elhasznált, nedves levegőt. A légmenyiség és a légáramlás beállítását a készüléket szállító Stiebel-Eltron cég végezte.

Az alacsony hőmérséklethez ideális padlófűtést választották, a hőmérséklet helyiségenként termosztáttal szabályozható. A padlófűtés lassan hűl le, ezért munkanaponként csak maximum 3x2 órán át van szükség a hőszivattyúra, amelyre az áramszolgáltató egyébként kedvezményes tarifát számolt fel. Az LWZ 303-as integrált rendszer segítségével az energiafogyasztás 37%-kal alacsonyabb, mint amennyit az energiatakarékossági törvény megenged. Az új LWZ 303 SOL változatot a gyártó még napelemmel is kombinálni fogja.

A szellőztetőrendszer szükségtelenné teszi az ablaknyitást, a lakásban mindig friss a levegő, és soha sincs huzat.

*(Strom Praxis, 2003. 5. sz. p. 28–29.)*