

# Energy harvesting

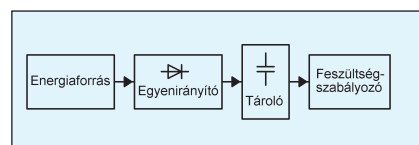
Dr. Fábíán Tibor okl. villamosmérnök

Energiaszegény világunkban minden, eddig veszendőbe ment energiát meg kell takarítani, vagy legalább nagy részüket vissza kell nyerni. Ezt fejezi ki a legújabb elektronikai irányzat, az energy harvesting: az energiagyűjtés, -visszanyerés. Az ötlet nem új: már a múlt században a városi villamosok üzemeltetésénél is alkalmazták a „visszatáplálást”, pár éve pedig az F1 versenyautóknál megjelent a fékezés mozgási energiáját elektromos (motordinamós-akkumulátoros) vagy mechanikai (lendkerekes) úton tároló és újrahasznosító KERS (Kinetic Energy Recovery System).

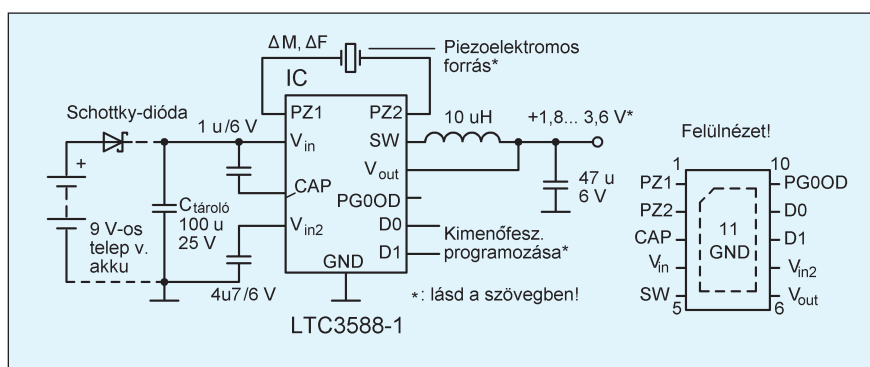
A koncepciónak megfelelően az aktív állapotban pár tíz–száz milliwatt teljesítményű elektronikai eszközöket, szenzorhálózatokat „önellátó” kivitelben, és ha lehet, környezetbarát módon kell elkészíteni. Ez főleg a mobil vagy nehezen megközelíthető helyeken – pl. a robbanásveszélyes terepen, a víz alatt elhelyezett, vagy akár az élőlényekbe ültetett – áramkörök esetén fontos, ahol az akkumulátorok cseréje komplikált, így alkalmazásuk, nem csak környezetszennyező voltak miatt, lehetőség szerint kerülendő.

Energiaforrásként elsősorban a napelem, a piezoelektromos átalakító és a termoelem jöhet számításba, de „begyűjthető” a rádiófrekvenciás sugárzó energiája is. A perspektivikus források között az elektroaktív polimerek, biológiai tüzelőanyag-cellák, mikro szélturbinák stb. szerepelnek [1]. Az energia tárolását (akkumulátor vagy farad nagyságrendű szuperkapacitás), a tároló töltésének-kisütésének szabályozását, a szükséges feszültség szint csökkentését, ill. növelését, valamint a polaritás konverziót azonban minden esetben meg kell oldani (kapcsolóüzemű buck/boost vagy charge-pump konverter, egyenirányító-híd).

A piacon az elmúlt években jelent meg a Linear Technology LTC3588-1 áramköre, mely az 1.



1. ábra



2. ábra

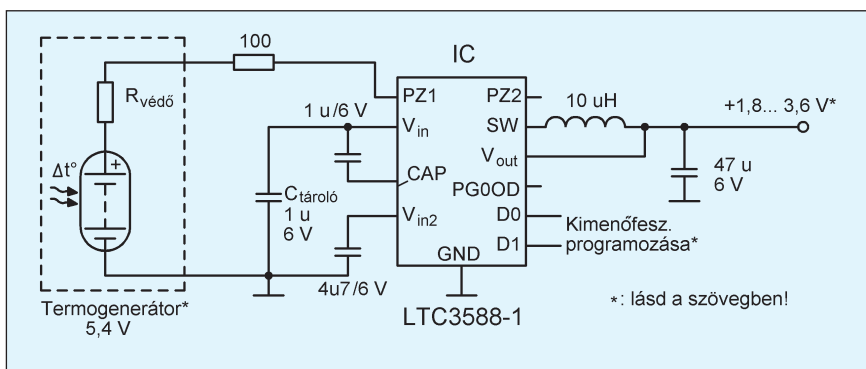
ábrán látható tömbvázlat egységeit – az energiaforrást kivéve – egyetlen csipen integrálva tartalmazza. Az IC többek között kis veszteségű kétoldalas egyenirányítót, akár 90%-ot is meghaladó hatásfokú feszültségcsökkentő (buck) konvertert, a bemenőfeszültséget korlátozó 20 V-os Z-diódát, komparátort, bandgap-referenciát tartalmaz. Kimenőfeszültsége digitálisan programozható: 1,8; 2,5; 3,3 vagy 3,6 V-ra állítható be. Szabályozott kimenete legfeljebb 100 mA-rel terhelhető. Kétféle felületszerelt kivitelben: 10 kivezető papucsos, ill. forrpontos, hátoldalon földelt hűtőfelülettel ellátott ún. DFN (Dual Flat No-Lead) és MSOP (Micro Small Outline Package) tokozással gyártják.

Az IC elsődlegesen „piezogenerátorhoz” készült, de napelemes és termoelemes energia-moduljélt is tudja fogadni, és még szórt rádiófrekvenciás térből is képes feszültséget előállítani pl. processzorok, szenzorok számára. Az alkalmazási példákat a 2–5. ábrán láthatjuk. A váltakozó feszültséget

szolgáltató forrásokat a PZ1 és PZ2 kivezetések közé kell kötni, ugyanis e lábakhoz kapcsolódnak a belső Graetz-egyenirányító váltakozó feszültségű pontjai. Egyenfeszültségű forrásoknál a PZ bemenetek bármelyike használható. Meg kell említenünk, hogy pillanatnyilag nem igazán olcsó megoldásokról van szó: pl. egy „piezogenerátoros” áramkör (vibration energy harvester) tavaly 300...400 dollárba, az elektronika nélküli tokozatlan piezolapka pedig 50...80 dollárba került [2].

A 2. és a 4. ábra kombinált megoldást mutat: a leválasztó Schottky-diódán (40 V/0,5 A-es típuson) keresztül csatlakoztatott akkumulátor (esetleg szárazelem) adott esetben el is hagyható.

Az 5. ábrán látható kapcsolásban az „antennák” rézlemezről készülnek, méretük kb. 305×610 mm (!). A paneleket 15 cm-re helyezik el a 3...4 db 36 W-os fénycsövet tartalmazó armatúrától. A szórt hálózati frekvenciás energiát a kapcsolás kapacitív úton „gyűjti be”. A terhelőáram 3,3 V kimenőfeszültség esetén 100 µA

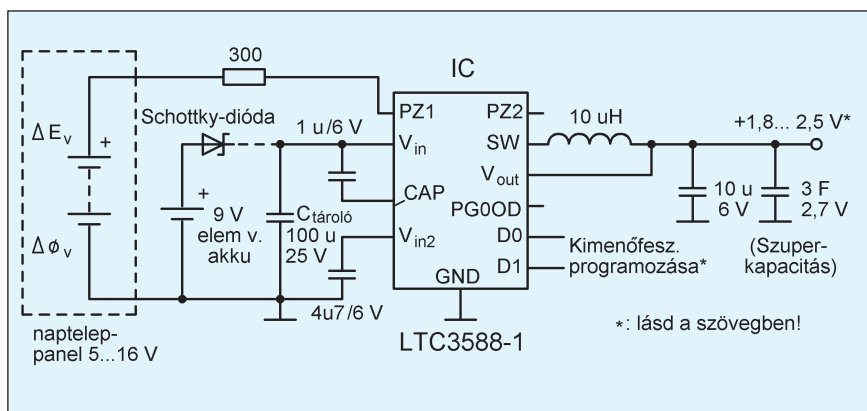


3. ábra

miel az antenna függvényében csak 100 pW/cm<sup>2</sup> nagyságrendű teljesítménysűrűséggel számolhatunk [3].

A Linear Technology kifejezetten egyenfeszültségű energiaforrások számára is készít feszültség-növelő DC/DC konverteres tápforrást LTC3108-1 típusjelzéssel. Bemeneti feszültségigénye legalább 20 mV, kimenete 2,35; 3,3; 4,1 és 5 V-ra állítható be programozottan. Az IC alkalmazásának „szépséghibája”, hogy speciális ki-

körűli lehet! Ez az áram pl. „alvó állapotú” hőmérsékletérzékelő-mikrokontrolleres rádiós modul táplálására elegendő, de a modul működéséhez, aktív állapotának fenntartásához szükséges 20 mA körüli áramot már nem képes önmagában biztosítani. A passzív RFID (Radio Frequency Identification) rendszerekben a címke kiolvasása hasonló módon, bár általában egy kis tekerccsel, mint mágneses antennával történik. Az energia „begyűjtésénél” jelenleg ez a megoldás a „legrosszabb”,



4. ábra

<p><b>SPÉKTRUMANALIZÁTOROK</b> 160.000 Ft-tól</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,15 – 1.050MHz</li> <li>• tracking generátorral</li> <li>• mérésáttár-bővítők: 4.050MHz-ig</li> </ul>	<p><b>RÁDIÓFREKVENCIÁS ESZKÖZÖK AZ ISM SÁVOKRA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 434MHz és 868MHz</li> <li>• 2,4GHz és 5,8GHz</li> <li>• kompakt készülékek</li> <li>• adó és vevőmodulok</li> <li>• vevőmodulok dekóderrel</li> <li>• digitális AV jeltovábbítás</li> <li>• rádiós adatátvitel (RS 485, TTL)</li> <li>• vezeték nélküli HDMI hosszabbító</li> </ul>
<p><b>SDS1062 DIGITÁLIS TÁROLÓS OSCILLOSKÓP</b> Sávszélesség 60MHz, 2CH. Valós idejű mintavétel: 500MS/s. Ekvivalens mintavétel: 50GS/s. Memória hossz: 32Kpont. Felbontás: 8 bit Érzékenység: 2mV-10V/osztás (1-2-5), felfutás: 5.7ns. Vertikál: 5ns-50s. 2xUSB és RS232 csatl. USB drive, printer és PC-hez. 5.7 in. színes TFT LCD kijelző.</p>	<p><b>VIDEÓTECHNIKAI ESZKÖZÖK</b></p> <p>Kamerák kül és beltérre, speciális alkalmazásokra, orvosi, kozmetikai célokra, biztonságtechnikához, stb. Asztali és SD kártyás rögzítők VGA/AV, AV/VGA konverterek</p> <p>dómkamerák 5.270 Ft-tól</p> <p>külséri IR kamerák széles választéka</p>
<p><b>MOS-640CH 40MHz-es 2 csatornás CRT oscilloszkóp 49.000 Ft</b></p> <p><b>FUNKCIÓ/TETSZŐLEGES HULLÁMFORMA GENERÁTOR</b> DDS technika, két kimenet, 3,5" színes LCD kijelző. 1uHz-25MHz, 125MSA/s mintavételezés, 14bit vert. felb., 5 stand. és 48 beépített szerkeszthető hullámforma, AM, FM stb. mod., sweep és burst. Frekvencia mérés: 200MHz</p>	<p><b>SD kártyás AV rögzítő, beépített kamerával, MPEG4, OSD menü, AV bemenet, mozgásérzékelés</b></p>
<p><b>FREKVENCIAMÉRŐK és MULTIFUNKCIÓS SZÁMLÁLÓK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asztali és kézi műszerek</li> <li>• Frekvencia mérés: 1Hz - 3GHz</li> <li>• Periódusidő mérés: 10nsec-1sec</li> <li>• Imp. számlálás: 10<sup>8</sup></li> </ul>	<p><b>SZÍNES TFT LCD MONITOROK, MODULOK 8.800 Ft-tól</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,5-10,4"-ig</li> <li>• 4:3 és 16:9 méretarány</li> <li>• LED háttér világítással</li> <li>• AV és VGA bemenettel</li> </ul> <p>Készülékek ipari alkalmazásra is</p>
<p><b>NAGYFELBONTÁSÚ, 4 DIGITES LABORTÁPEGYSÉGEK</b> Programozható beállítások, felbontás: 10mV/1mA, szabályozott ventilátor</p> <p>1x 30V/5A      2x 0-30V/0-5A, 1x 5V/3A</p> <p><b>LABORTÁPEK</b> széles választéka Nagyáramú tápegységek: 0-30V/10A, 20A, 30A, 50A</p>	<p><b>CCTV OBJEKTÍVEK 690Ft-tól</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C/CS, M12, M9, pinhole</li> <li>• IR korrigált, megapixel</li> <li>• f = 1,3mm-100mm</li> </ul>

Rendszeresen vásároló kereskedőknek, telephálóknak, gyártóknak engedmény! Az árak az árú-1 nem tartalmazza! Futárszolgáltatással, utánvétellel is szállítunk.

profitech@t-online.hu

BEMUTATJUK