

elektrické energie je tedy často jen o málo vyšší, než je rychlost vybíjení baterie v klidovém stavu.

V průmyslových řídicích systémech je častou úlohou mikropočítače monitorovat údaje z připojených snímačů. Mikropočítačová jednotka, která je spojena se snímači, načítá analogové signály (nejčastěji v pevných časových intervalech), zpracovává je do digitální podoby a výsledky poté předává na sériovou sběrnici. V tomto případě je procesor „vzbuzen“ časovačem v každém intervalu měření. Je pro takovou úlohu vhodnější jednoduchý osmibitový mikropočítač, nebo rychlý 32bitový mikropočítač např. s jádrem Cortex M0? Na první pohled by měla být osmibitová MCU úspornější, protože je cenově výhodnější a po větší část pracovní doby je plně využívána. Ovšem 32bitové zařízení bude mít menší průměrnou spotřebu energie, protože měřicí signály zpracuje rychleji a zařízení poté „usne“. Existuje optimální taktovací frekvence, která však nemusí být nezbytně nejvyšší dostupnou frekvencí. Nejvyšší taktovací frekvence nepovede vždy k nejnižší průměrné spotřebě energie, protože s taktovací frekvencí roste příkon, takže zařízení sice pracuje kratce, ale s velkou spotřebou.

Dobrá zpráva pro ty, kteří nechtějí opustit osvědčené osmibitové mikropočítače (nejen z nostalgie, ale především pro kompatibilitu softwaru): jádro mikropočítače 8051 od společnosti Silicon Laboratories bylo výrazně vylepšeno s ohledem na efektivitu práce (méně taktovacích cyklů na instrukci) a celkovou taktovací frekvenci. Tyto mikropočítače umožňují vykonávat např. jednocyklové instrukce do 100 milionů instrukcí za sekundu.

Jsou-li používány režimy spánku, je důležitým faktorem doba probuzení. Oscilátory mohou pro vygenerování stabilního výstupu potřebovat až milisekundy a to představuje nevyužitý čas a zbytečnou spotřebu energie.

Mikropočítačové jednotky NanoWatt proto mají „režim dřímoty“, ve kterém je taktovací frekvence procesoru nižší než taktovací frekvence periferních zařízení. To je vhodné v situacích, při kterých musí periferní zařízení pracovat plnou rychlostí, zatímco procesor čeká na přerušení od periferie.

Energeticky úsporné napájení

Nyní jste nastavili svůj mikropočítač na co nejnižší spotřebu energie, ale jak je to s napájením? První volbou zřejmě bude lineární regulátor série 78xx, ale přestože jsou tyto ovladače stále populární, jsou v současnosti již považovány za zastaralé. Autoři namísto těchto ovladačů doporučují zvolit nový typ: LDO (*Low Dropout*), ačkoliv je o něco dražší.

Ovladač 7805 s výstupem 5 V má úbytek napětí na stabilizátoru (*dropout*) 2 V, tzn. že potřebuje vstupní napětí minimálně 7 V. Při maximálním proudu 1 A jde tedy o ztrátu minimálně 2 W, které se přemění na teplo a to je třeba odvést. U zařízení LDO je úbytek napětí na stabilizátoru snížen na asi 300 mV. V tomto případě lze použít síťový transformátor s nižším napětím, což také snižuje spotřebu (v současné době bude ovšem pravděpodobně použít ještě úspornější spínaný zdroj) a omezuje ztráty vlastního regulátoru. Jmenovitá hodnota napájecího proudu musí odpovídat špičkovým, a nikoliv průměrným hodnotám spotřeby.

Nakonec se na všechny nepoužívané vstupy a výstupy instalují tzv. pull-up rezistory. Šum na beznapěťovém vstupu může sepnout interní elektronické obvody, a přestože budou výsledné signály blokovány, takže nedojde k žádným nevyžádaným operacím, přispívají k celkovému dynamickému proudu. Některá zařízení používají interní pull-up rezistory, ale názory na ně se různí – většina vývojářů dává z cenových důvodů přednost externím rezistorům.

Shrnutí

Náklady na elektrinu jsou v současné době na horní příčce žebříčku priorit. Naštěstí vedla poptávka po energeticky úsporných, bateriemi napájených zařízeních již před několika lety k vývoji energeticky úsporných mikropočítačů. A tyto nové součástky ve spojení s vhodným softwarem nyní přispívají k tomu, aby klesla spotřeba energie zařízení napájených ze sítě.

Literatura:

- [1] SNOWDON, D. – RUOCCO, S. – HEISER, G.: *Power Management and Dynamic Voltage Scaling: Myths and Facts*. National ICT Australia and School of Computer Science and Engineering University of NSW, Sydney, 2005. Dostupné na <http://ertos.nicta.com.au/publications/papers/Snowdon_RH_05.pdf>, cit [11. 1. 2013].
- [2] LARSEN, R. CH. – JANBU, Ø: *Batteries worldwide celebrate the arrival of EFM 32, the world's most energy friendly microcontrollers*. Energy Micro, Oslo, Norway, 2010. Dostupné na <http://cdn.energymicro.com/dl/pdf/efm32_introduction_white_paper.pdf>, cit [11. 1. 2013].
- [3] –: *The New ARM Cortex-M0 Processor*. Speciální vydání čtvrtletníku ARM IQ, březen 2009, roč. 8, č. 1. Dostupné na <http://ics.nxp.com/support/documents/microcontrollers/pdf/arm_cortex-m0.iq.pdf>, cit [11. 1. 2013].
- [4] HOFMANN, M.: *Practical Applications of Low-Power Design with nanoWatt XLP™*. Microchip, 2009. Dostupné na <[www1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Future%20XLP%20Article.pdf](http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Future%20XLP%20Article.pdf)>, cit [11. 1. 2013].
- [5] –: *Mixed-Signal 8-bit Microcontrollers (MCUs)*. Silicon Labs, 2012. Dostupné na <www.silabs.com/products/mcu/Pages/8-Bit-Microcontrollers.aspx>, cit [11. 1. 2013].

Dr. William Marshall,
RS Components

► Moderní pneumatická zařízení jsou energeticky úsporná a s integrovanou řídicí elektronikou

Průzkum společnosti Frost & Sullivan (www.motors.frost.com), který se týká evropského trhu s pneumatickou technikou, ukazuje, že trh v tomto oboru v letech 2010 a 2011 rostl. Situace v roce 2012 však byla významně ovlivněna evropskou dluhovou krizí. Očekává se, že statistiky potvrdí, že objem trhu sice mírně vzrostl, ale méně než v předchozích letech.

Podle údajů uvedených v analýze dosáhly tržby v tomto segmentu trhu v Ev-

ropě v roce 2011 tři miliard dolarů, v roce 2018 by měly dosáhnout 4,38 miliardy dolarů.

Sriram Balasubramanian, analytik společnosti Frost & Sullivan, předpokládá, že vzhledem k atmosféře nejistoty, způsobené globální ekonomickou krizí a evropskou dluhovou krizí, budou investice v následujících dvou letech omezené.

Zvýšená poptávka je po zařízeních, která jsou energeticky úsporná. V oblasti pneumatických zařízení mohou být úspory energie opravdu významné a mohou snížit provozní náklady v některých případech i na polovinu.

Výrobci pneumatické techniky ve snaze posílit svou konkurenceschopnost v posled-

ní době stále více doplňují svou nabídku také o elektromechanické a elektronické komponenty. Dalším významným trendem je možnost přizpůsobit pneumatické komponenty přesně podle požadavků zákazníka a doplnit sortiment o speciální, technicky náročná provedení, např. určená do extrémních podmínek.

„Budoucí vývoj evropského trhu s pneumatickými komponentami bude v zname- ní stále větší integrace s elektronikou,“ říká Balasubramanian. „Rozhodující faktory pro další rozvoj trhu budou zlepšování energetické účinnosti, omezení nepříznivých vlivů na životní prostředí, zvýšená bezpečnost a zlepšené možnosti řízení.“

(Bk)