

nost pozemní sítě je zajištěna mechanismy STP a RSTP a redundantními napájecími vstupy.

Z hlediska redundance vlakové sítě: všechny ethernetové přepínače Moxa se vzdálenou správou podporují redundantní síť Turbo Ring™ a Turbo Chain™, které mají dobu obnovy při maximální velikosti kruhu s 250 přepínači do 20 ms. Přepínače řady Moxa TN-5510/5518 jsou vybaveny dvěma gigabitovými porty s tzv. bypass-relé. Dojde-li k výpadku ethernetového přepínače v dů-

sledku poruchy napájení, vestavěné relé automaticky vzájemně propojí tyto porty a zbytek přenosové cesty je provozuschopný.

Další výhodou je možnost napájet koncová zařízení datovými vodiči v běžném ethernetovém kabelu (PoE).

Přepínače TN-5500 umožňují manuální nastavení IP adresy bez potřeby použít počítač. To usnadňuje údržbu a urychluje případnou výměnu prvků.

Komunikační prvky Moxa určené pro drážní zařízení jsou odolné proti nepřízni-

vým vlivům prostředí a mají certifikáty podle norem EN 50155 a EN 50121.

Další informace

Dodavatelem síťových prvků Moxa pro drážní zařízení a dalších komunikačních prvků je společnost ELVAC IPC s. r. o. Podrobnější informace je možné získat také na internetových stránkách www.moxa.cz.

(ELVAC IPC s. r. o.)

Elektrická energie z chvění a rozdílů teploty

Získávání elektrického napětí a proudu z energie, která nás obklopuje – v zahraničí často označované jako „sklizení energie“ (*energy harvesting*, *Energieernten*) – patří v poslední době k důležitým metodám při hledání způsobu, jak dosáhnout energetické nezávislosti elektronických přístrojů.

S využitím typických forem energie, které jsou k dispozici v našem bezprostředním okolí, jako např. teplo, světlo a pohyb, lze získat elektrický výkon o velikosti několika set mikrowattů až několika miliwattů. Není to mnoho, ale pro napájení malých elektronických zařízení to stačí a na nepřístupných nebo vzdálených místech to umožní zajistit jejich provoz bez baterií a komplikací s napájecími kabely.



Obr. 1. Termoelektrický generátor mění teplo lidské ruky na elektrickou energii při výkonu asi 2 mW (foto: Fraunhofer IIS)

Možnostmi napájení elektronických obvodů a přístrojů elektrickou energií získanou z vibrací a rozdílů teploty předmětů v jejich bezprostředním okolí se již několik let velmi intenzivně zabývají odborníci Fraunhoferova ústavu pro integrované obvody IIS (*Institut für Integrierte Schaltungen*) v Erlangenu. Jako klíčovou komponentu pro tyto nové napájecí zdroje, tzv. *Energy Harvesting Systems* (*Erntemaschinen*), byl v ústavu s využitím metody *Maximum Power Point Tracker* vyvinut speciální optimalizovaný polovodičový měnič napětí DC/DC [1].

K získání elektrické energie z tepla se používají termoelektrické generátory využívající fyzikální jev známý jako Seebeckův jev, který spočívá ve vzniku elektrického napětí mezi dvěma konci vodiče (polovodiče) s rozdílnou teplotou. Termoelektrické generátory tedy využívají rozdíl teplot pro přímou přeměnu tepelné energie na elektrickou. Vznikající napětí je velmi malé, závisí na použitém materiálu a velikosti teplotního rozdílu a vyžaduje velmi šetrné zpracování. S měničem napětí DC/DC vyvinutým ve Fraunhoferově ústavu IIS lze v praxi využít již rozdíly teploty o velikosti 1 až 2 °C, tedy např. rozdíl mezi lidskou pokožkou a okolím (obr. 1).

Podobně lze s využitím piezoelektrického jevu přeměnit na elektrickou energii také silové účinky mechanické energie, jako jsou vibrace, tlak nebo zrychlení. Uvedený měnič napětí DC/DC vyvinutý v IIS podobně umožňuje využít ke generování elektrické energie např. již tak minimální vibrace, jaké vznikají za běžného používání stavebních konstrukcí. To mimo jiné umožní vestavět přímo do důležitých stavebních konstrukcí (mostů, přehrad aj.) autarkní senzory pro sledování jejich bezpečnostních parametrů a zajistit pro ně provozní napětí.

Malé zařízení na „sklizení“ energie, které velmi účinně přeměňuje mechanickou energii z okolí na elektrický proud a navíc je velmi robustní, vyvinula také společnost Siemens [2]. Jeho základem je snímač vibrací s vlastní frekvencí automaticky nastavitelnou podle proměnlivé frekvence okolních pohybů a s integrovaným piezokeramickým generátorem proudu (obr. 2). Senzory napájené proudem z takového zdroje by mohly např. snímat a bezdrátově vysílat data o geografické poloze přepravních kontejnerů se zbožím včetně údajů o stavu prostředí a zboží uvnitř kontejneru.

Při použití nových systémů k získávání elektrické energie z okolního prostředí lze napájet různé elektronické přístroje, jako např. transpondéry pro RFID, snímače na nepřístupných místech, displeje apod. Zajímavé použití v průmyslu představují např. sítě bez-

drátových snímačů pro sledování stavu strojů a strojních celků (*condition monitoring*) ve velkém podniku, snímače pro měření tlaku v pneumatikách nebo bezdrátové vypínače a stmívače světla pro automatizaci budov, domů a domácností. Široké uplatnění mají systémy pro získávání energie z okolního prostředí také v medicíně, v logistice, ve stavebnictví i v oblasti spotřebního zboží. Vždyť tře-



Obr. 2. Zařízení pro „sklizení“ energie generuje z mechanických vibrací – dobře patrných na sklenici s vodou – elektrický proud postačující k rozsvícení světelné diody (foto: Siemens)

ba i mobilní telefony by se mohly v budoucnu obejít bez akumulátorové baterie a veškerou energii pro provoz získávat z tepla ruky uživatele. Fraunhoferův ústav IIS nabízí zájemcům jednotlivé komponenty i hotové snadno přizpůsobitelné systémy pro integraci do zákaznických přístrojů a zařízení. Některé zajímavé ukázky techniky pro „sklizení“ energie prezentoval Fraunhoferův ústav IIS na veletrhu Sensor+Test v červnu 2011 v Norinberku.

Literatura:

- [1] *Energiegewinnung aus Vibrationen und Temperaturunterschieden – neuartige Lösungsansätze des Energy Harvesting*. Presseinformation Fraunhofer IIS, 6. června 2011.
- [2] *Erntemaschine für Strom aus Umgebungsenergie*. Presseinformation Siemens AG, 27. března 2011.

(Kab.)