

Data z elektrické zásuvky

Svá data nyní můžete prohánět po rozvodu nízkého napětí 220 V



DAVID ZAVADIL, JIŘÍ VOJTA

O posílání dat po silových rozvodech nízkého napětí (220V) se již pokoušelo pár firem před několika lety. Víceméně v té době neuspěly a svou činnost předčasně ukončily. Nyní se opět začíná blýskat na lepší časy, poněvadž se na trhu objevila zařízení, jež se snadno instalují, mají slušnou rychlost a jsou cenově přístupná.

PowerNet nastupuje

PowerNet je technologie určená k realizaci datových sítí typu LAN prostřednictvím rozvodů elektrické sítě nízkého napětí 230 V/50 Hz. Řešení datových sítí prostřednictvím elektrických rozvodů, které jsou téměř všude k dispozici, má velký potenciál využití, vycházející z faktu, že není třeba žádné dodatečné výstavby nových sítí a není třeba žádných stavebních úprav a zásahů do budovy. Tato technologie umožňuje běžnou síťovou spolupráci, sdílení souborů, aplikací a širokopásmového přístupu k internetu. Dalšími jednoduše realizovatelnými možnostmi jsou například přenos VoIP telefonie, přenos dat v rámci multimediálních aplikací (hlas, audio, video), přenos dat pro billing (účtování různých služeb), přenos dat pro bezpečnostní systémy, atd.

PowerNet je možno použít v následujících řešeních:

- průmyslové sítě menšího rozsahu
- kancelářské systémy menších firem, praktických lékařů, domácích kanceláří (SOHO)
- nemocnice, hotely a jiná zařízení
- historické budovy, muzea, galerie
- levná internetová připojení pro poskytovatele připojení sídlištního typu
- řešení služeb s přidanou hodnotou pro operátory telekomunikačních služeb
- doplnění stávajících pevných sítí do prostor, kde z nějakých důvodů sítě nebyly plánovány
- dočasná řešení pro výstavy, semináře, školení či prezentace
- vyřešení potřeby okamžité výstavby sítí

Nabídka na trhu

V současné době jsou nabízeny 3 základní stavební prvky. Jedná se o USB adaptér, Ethernet adaptér a PCI kartu. Vlastní technologické řešení je založeno na čipsetu firmy INTELLON, který využívá modulaci OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Princip spočívá v tom, že rozsah kmitočtů, které jsou elektrické sítě nízkého napětí schopné přenášet, se rozdělí na větší počet samostatných kmitočtových kanálů. Každý z nich přenáší samostatný signál a v reálném čase je vyhodnocována jeho chybovost (vyhodnocují se projevy nejrušnějších rušení, poruch, zkraslení a útlumu). Podle toho je pak rozhodnuto o využití nebo nevyužití kanálu pro modulaci a přenos dat. Je to jakási obdoba výběrového příjmu, který je používán v rádiové komunikaci.

Čipset je schopen dosahovat přenosových rychlostí, které by měly v krátké budoucnosti dosáhnout více než 100 Mb/s. V současnosti pracují běžně s rychlostí 14 Mb/s. Podporovány jsou protokoly TCP/IP, NetBEUI a IPX/SPX.

Výhody a uplatnění

Technologie PowerNet má široké uplatnění především pro svoji jednoduchost implementace a rychlost realizace. Při srovnání cen klasika versus PLC (*Power Line Communications*) může být materiálová nákladovost na výstavbu klasických rozvodů asi o 5 až 50 % nižší oproti PLC (záleží na rozsahu sítě). To je ovšem cena za vlastní hardware a software, kde nejsou zahrnuty náklady nutné na stavební úpravy a instalaci. Naopak předností adapterů PLC je jednoduchost a rychlost instalace bez nutnosti jakýchkoliv stavebních úprav.

Další nespornou výhodou je svoboda pohybu (samozřejmě v rámci napěťového okruhu), podobná jako to je u technologie Wi-Fi. Každá zásuvka elektrické sítě daného okruhu se vlastně stává zásuvkou datovou. Technologie Wi-Fi má výhodu v otevřeném prostoru (haly letišť, poslucháren apod.), naopak je omezena rádiovými vlastnostmi signálu. Osobně jsem měl potíže s realizací Wi-Fi technologie na vzdálenost 5 m v prostorech, jež byly odděleny obyčejnými sádkovými stěnami (ocelová opěrná konstrukce sádkovému vytvořila dokonalou Faradayovu klec). Spolehlivost datových přenosů se jevila vyšší při použití technologie PLC.

Na co je třeba si dát pozor

Úspěšné použití a provozování PLC technologie závisí do značné míry na stáří a kvalitě elektrické instalace. Je nutné ale zmínit, že „stará“ elektrická instalace nemusí být nutně nekalitní instalace. Osobně mám zkušenost s tím, že „stará“ elektrická instalace byla velmi kvalitně provedená s uložením v pozinkovaných trubkách (budova školy). Ukázalo se, že uložení v trubkách je pro PLC technologii téměř ideální.

Elektroměry jsou ošidná záležitost, která má dvě krajnosti. Starý indukční elektroměr je útlumovým článkem, přes který neprojde téměř ani bit. Vedle toho jsou zde nové digitální elektroměry „Static“, jež naopak nebrání žádnému datovému přenosu. Proto jsou, na zakázku velké rakouské energetické distribuční společnosti, firmou Corinex vyvíjeny jednak útlumové články, a jednak prvky pro přeměnění elektroměru a rozdělovač signálu do fází.

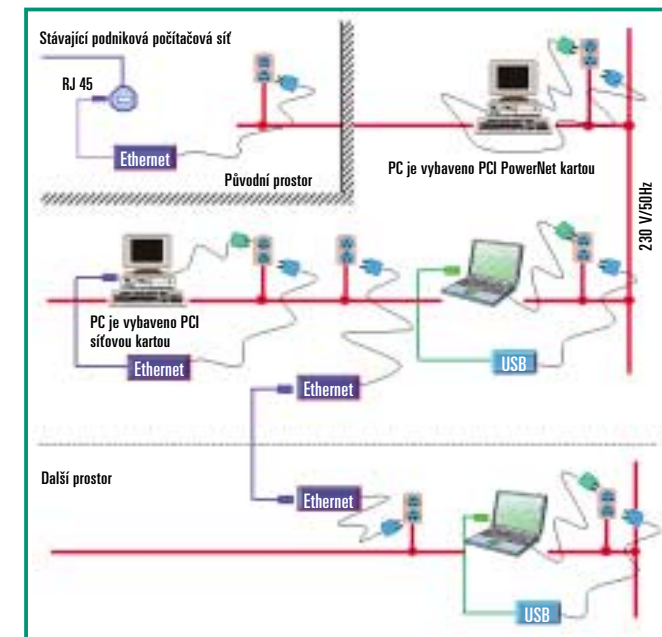
Nezpochybnitelně je i vliv ostatních spotřebičů. Dá se sice částečně omezit odrušovacími prvky, ale nedá se úplně vyloučit. Pro odstranění právě uvedených problémů existují i jednoduché nenáročné „finty“, které rozmary hodin, jističů a různých fází mohou s úspěchem eliminovat, ne-li úplně vyřešit. Protože se ale jedná o jistý „organizační“ zásah do elektrických rozvodů, nelze tato opatření z bezpečnostních (možnost úrazu elektrickým proudem) důvodů publikovat. Existuje samozřejmě i tzv. profesionální řešení, kdy se použijí další prvky, které umí signál distribuovat do dalších fází, umí překlenuvat elektroměr, umí ztlumit signál atd. Samozřejmě to vyžaduje další doplňkové, byť ne zásadní náklady.

Testování provozu

Dosah zařízení činí spolehlivě 200 m metalického energetického vedení. Pro zvětšování vzdálenosti je možno použít dalších mezilehlých adapterů Ethernet jako bridge. Výrobce doporučuje umístit na jeden segment silnoproudého vedení 16 koncových zařízení (PC, tiskárna apod). Silové rozvody napájecí sítě se uvnitř objektů, tedy za elektroměrem, chovají v případě použití uvedeného principu jako sdílené. Z toho vyplývá, že uváděná přenosová rychlost 14 Mb/s je sdílena všemi zařízeními. Je to vlastně obdoba sdíleného segmentu koaxiálního Ethernetu. Samozřejmě rozšíření na potřebný počet zařízení lze jednoduše realizovat kombinací Ethernet adapterů ve funkci bridge.

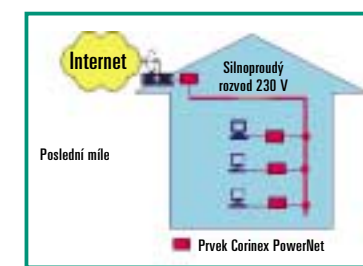
Elektrická síť, na které jsem prováděl měření, měla kvalitu, jež umožňovala rychlost toku dat v rozmezí 4–6 Mb/s. Rychlost přenosu byla zhruba 50%, vztaženo k rychlostem dosahovaným na klasickém Ethernetu. Vlastní přenosová rychlost je rozhodně ovlivňována kvalitou rozvodné sítě. (Když jsem provozoval zkušebně komunikaci na jednom prodlužovacím kabelu, dosahoval jsem mezi dvěma PC na PowerNet Ethernet adaptérech rychlosti až 11 Mb/s.)

Na rozdíl od klasické ethernetové sítě se rychlosti rovnoměrně rozkládaly na jednotlivé počítače. Testy prokázaly schopnost síťové spolupráce sítě PowerNet s existujícími sítěmi realizovanými technologií strukturované kabeláže, avšak za určitých předpokladů. Přímá spolupráce je možná pouze se sítěmi menšího rozsahu. Tento rozsah výrobce doporučuje omezit na 16 PC, včetně PC ve vlastní síti PowerNet. Pro rozsáhlejší síť je nutno PowerNet síť propojit s klasickou sítí prostřednictvím routeru. V tomto případě obě sítě spolupracují naprosto spolehlivě. Důvodem je omezená kapacita paměti adapterů pro tabulky MAC adres.



▲ Schéma PowerNet sítě – možnosti propojení pomocí adaptérů jednotlivých typů

► Silnoproudý rozvod 230 V může posloužit k rozvedení internetu po domě



Bezpečnost a management

Prostřednictvím softwaru, dodávaného standardně ke každému adaptéru, lze realizované šifrování, na rozdíl od některých konkurenčních zařízení, vypnout. I když, tento krok vůbec nedoporučuji. V souvislosti s šifrováním se domnívám, že použité šifrování s implementovaným 56bitovým klíčem je docela slušně zabezpečení. I přes výkonnost dnešních počítačů je toto zabezpečení poměrně silnou ochranou, se kterou si nelze zase tak jednoduše v reálném čase s běžně dostupným HW a SW vybavením poradit.

Kromě základního softwaru je nabízen software pro správu a management PowerNet sítě. Ten je určen pro dálkovou správu prvků PowerNet sítě, a to místně nebo vzdáleně, prostřednictvím IP adresy. Základní funkcionalita je změna hesla sítě u každého adaptéru prostřednictvím 16 místních hesel, která jsou pevně přidělena každému adaptéru. Kromě zmíněného, má ještě jednu nabídku, kterou osobně považuji za ideální. Umí totiž nastavit každému adaptéru prioritu v komunikaci (jsou k dispozici 4 stupně priorit). Přidělením priorit mohu ovlivnit i rychlost komunikace. U zařízení, kde jsem nastavil vyšší prioritu, probíhala komunikace podstatně rychleji, aniž by výrazně poklesla původní rychlost komunikace ostatních počítačů.

Závěrem

Zásadní výhodou realizace sítí na technologii PowerNet je, že nedochází k žádným nutným stavebním úpravám v bytech uživatelů a vylučuje nutnost instalace pevných zásuvek a pokládku kabeláže v bytových prostorech. Nezanebatelnou výhodou je i skutečnost, že uživatel může jednoduše ve svém bytě rozšířit síť pouhým dodáním (zakoupením) dalšího adaptéru.

PowerNet má své přednosti i nedostatky. Je na každém, aby zvážil, co je pro něho důležitější a jaké aplikace potřebuje pokrýt. Já jsem přesvědčen, že dnešní běžnou potřebu menších firem, hotelů, živnostníků, domácností a mnoho dalších potřeb dokáže tato zajímavá a progresivní technologie pokrýt. Má zcela jistě potenciál dalšího rozvoje především v rychlosti přenosu, bezpečnosti apod. Vychází to z vlastního principu modulace OFDM.

4 0114/FEL □



◀ Ethernetový adaptér a USB adaptér se vyrábějí v tomto provedení



▲ Ethernetový adaptér v podobě PCI karty



◀ Ethernetový adaptér v příručním provedení se zastrčí přímo do zásuvky