

Klady a zápory bezdrátových komunikací v průmyslové automatizaci

Jak dalece se v průmyslové praxi již využívá bezdrátový přenos dat, jaké jsou jeho výhody a omezení? Takové otázky jsme položili několika odborníkům z firem, které produkty pro bezdrátový přenos dat nabízejí a zavádějí v podmínkách průmyslových provozů.

Jaké důvody vedou k používání bezdrátových přenosů dat v průmyslové automatizaci?

Lubomír Kuchynka (Insys Microelectronics):

Zabývám se již dlouhou dobu přenosy dat v oblasti průmyslové automatizace. Nejčastěji jde o to, umožnit programátorům a majitelům technologických celků na dálku odkudkoliv na světě sledovat stav zařízení, produktivitu práce nebo dálkově nahrávat, měnit a ladit program v řídicím automatu. Pro tyto účely se dnes velmi často používají sítě na bázi Ethernetu, ale není zdaleka výjimkou použití přenosů přes bezdrátové telekomunikační sítě GPRS, EDGE, UMTS nebo HSDPA.

Ne všude je dostupné pevné připojení k internetu nebo zavedena analogová telefonní linka. Dalším důvodem může být rovněž cena přenosů. Pro signalizaci nebo ovládní pomocí SMS je jednoduchý bezdrátový modem GSM ideální volbou.

Občas vidíme v praxi i užití rádiové sítě na bázi WLAN/WiFi, ale spolehlivost tohoto přenosu dat odpovídá tomu, že jde o volné pásmo, za které nikdo neplatí. Bezdrátové přenosy WLAN jsou vhodné pro ladění ve výrobním provozu. Programátor nemusí být se svým notebookem napevno připojen k PLC, ale může se s ním volně pohybovat v okolí stroje a sledovat, jak se změny a zásahy projevují na příslušných senzorech a akčních členech.

Jan Vaculín (Intelek):

Podle mého názoru hraje roli rychlá výstavba sítě. Bezdrátové systémy jsou také levnější než kabeláž ke každému zařízení a umožňují využívat mobilní zařízení.



Jan Vaculín, Intelek, spol. s r. o.

„Překážkou v používání bezdrátového přenosu je nedostatek bezdrátových systémů pro přenos průmyslových protokolů, nebo naopak nedostatek průmyslových zařízení s možností komunikace např. přes Ethernet.“

Rolf Nilsson (connectBlue AB):

Existuje mnoho dalších důvodů pro použití bezdrátové komunikace, nejdůležitější jsou:

- u mobilních a pohybujících se nebo rotujících strojů a částí systémů snižuje bezdrátová komunikace požadavky na údržbu a servis, protože nevzniká mechanické opotřebení přenosového média,
- menší náklady na instalaci při překonávání problematických oblastí nebo při nahrazování flexibilních propojení či při rozšiřování sítí,
- rychlá a snadná instalace a uvedení do provozu,
- značná pružnost díky možnosti snadno modifikovat instalaci.

Bruno Forgue (ProSoft Technology):

Já bych hlavní výhody bezdrátového řešení shrnul takto: návrh i technická realizace sítě jsou jednodušší a rychlejší, snižuje se investice do hardwaru (v porovnání s jinými možnostmi), instalace je rychlá a méně nákladná, jsou eliminovány výpadky způsobené opravováním kabeláže, v některých případech je provoz rychlejší a spolehlivější nebo je spojení proveditelné pouze bez kabelů, nová mobilní řešení lze připojit k tovární síti a uživatel také získá pružnost.

Zkracuje se také doba údržby. Zcela nové možnosti vznikají při implementaci komunikační sítě pro pohybující se nebo rotující části (bez použití bezdrátové sítě by to bylo obtížné a nákladné). Zlepšuje se spolehlivost komunikace a globálních operací stroje a také pružnost.

Jaké specifické překážky brání masivnějšímu zavádění bezdrátových přenosů dat v průmyslovém prostředí?

Lubomír Kuchynka (Insys Microelectronics):

Podle mého názoru se již bezdrátové přenosy na bázi telekomunikačních sítí masově používají. Stačí se podívat na odečty energií v oblasti energetiky, na platební terminály nebo sledování automobilů. Pokud se však budeme dívat na možná úskalí, jsou to zejména nižší přenosové rychlosti – to by nebylo to nejhorší –, ale zejména jde o latence. Takto se nazývá dopravní zpoždění, které je



Lubomír Kuchynka, jednatel Insys Microelectronics:

„Spolehlivost přenosu dat po sítích WLAN/WiFi odpovídá tomu, že jde o volné pásmo, za které nikdo neplatí.“

mezi odesláním dat na straně jedné a přijetím dat na straně druhé. Ne každý protokol je pro takovou aplikaci použitelný. Čas od času se tedy objeví řídicí úloha, kterou lze bezdrátově realizovat jen s výraznými komplikacemi a případnými zásahy do softwaru nebo hardwaru zařízení.

Jan Vaculín (Intelek):

Domnívám se, že panuje nedůvěra k bezdrátovému přenosu a jeho stabilitě. Překážkou je vyšší zpoždění oproti kabelovému přenosu a nedostatek bezdrátových systémů pro přenos průmyslových protokolů, nebo naopak nedostatek průmyslových zařízení s možností komunikace např. přes Ethernet.

Rolf Nilsson (connectBlue AB):

V některých řídkých případech nemohou bezdrátové linky splnit takové požadavky, jako je šířka pásma nebo velmi malá latence. Ale v mnoha případech existuje vhodný



Rolf Nilsson, prezident connectBlue AB:

„Mnoho podniků stále ještě instaluje kabely tam, kde je bezdrátové řešení výhodnější. Příčinou bývá nedostatek znalostí a zkušeností s bezdrátovými produkty, se správnými rozhraními nebo také restrikce ze strany informačního oddělení.“

bezdrátový komunikační systém. Avšak řada podniků stále instaluje kabely tam, kde je bezdrátové řešení výhodnější. Příčinou bývá nedostatek znalostí a zkušeností s bezdrátovými produkty, se správnými rozhraními nebo také restrikce ze strany informačního oddělení. Mnohdy se informační oddělení prostě rozhodne zakázat určité bezdrátové sítě pro možné problémy s koexistencí, které ale lze překonat.

Bruno Forgue (ProSoft Technology):

Bezdrátové systémy nedokážou vše a nemá smysl nahrazovat každý drát nebo vlákno bezdrátovou linkou. Uvedl bych tři hlavní překážky. Za prvé, máme jediné médium – vzduch – pro přenos všech typů protokolů, pro všechny typy sítí na všechny vzdálenosti a ve všech typech prostředí. Definovaná pravidla koexistence pomohou sdílet toto médium, ale nevyřeší všechny možné problémy.

Za druhé, mnozí odborníci na automatizaci jsou dosud skeptičtí. Můžeme od nich slyšet: „Může bezdrátová linka, přestože se jí říká „průmyslová“, poskytnout spolehlivost a bezpečnost, kterou potřebují pro své řešení?“ Já odpovídám: „Ano, ve většině případů.“ Vzpomeňme si, kolik kritiků měl Ethernet, a nakonec se v průmyslu uplatnil.

Za třetí: pro to, že je sdíleno přenosové médium (vzduch), mohou se bezdrátové sítě vzájemně rušit. Tomu se předchází tím,



Bruno Forgue, marketingový ředitel ProSoft Technology:

„Protokoly WirelessHART a ISA 100 jsou využívány v systémech se stovkami a tisíci vzájemně propojenými senzory. Bezdrátový přenos

dat vstupuje do průmyslové oblasti silou buldozeru.“

že je omezeno množství emitované energie (v Evropě 100 mW při 4 GHz). Ale to nemusí u automatizačních úloh stačit. Pro použití v průmyslu bylo nutné zlepšit filtrování, a tím oddělit data od šumu a dosáhnout spolehlivějšího přenosu. Dalším problémem je, že jsou mikrovlny odráženy kovovými díly a těch je v provozech spousta: stěny, vrata, stroje, nástroje, výrobky apod. Proto jsou vlny šířeny mezi jednotlivými stanicemi různými způsoby a používá se efekt zpětného odrazu (emitor přijímá své emitované vlny). Tato a další vylepšení umožňují používat bezdrátové sítě v průmyslovém prostředí, kde by jejich předchůdci z kancelářských a obytných řešení nebyli funkční. Stále ještě jsou provozovány bezdrátové systémy podle normy IEEE 802.11 (kompatibilní s WiFi), které jsou sice přizpůsobeny průmyslovým podmínkám, ale nejsou vyhovující z hlediska rušení. Pro většinu těchto případů se jeví jako dobré řešení vysokorychlostní metoda rozprostřeného spektra (*Frequency Hopping Spread Spectrum* – FHSS). Jde metodu bezdrátového přenosu dat původně používanou firmou ProSoft Technology, která byla později doplněna standardem IEEE 802.11.

Dalším problémem je, že průmyslové protokoly musí řešit úkoly, které ne-

jsou vyžadovány v protokolech pro domácí a kancelářské použití (práce v reálném čase, funkce *broadcasting messages* atd.). Některé protokoly toho vyžadují tolik, že není snadné přenášet je bezdrátově; pak je třeba vyvinout ústředny mezi kabelovou a bezdrátovou linkou, aby bylo možné dosáhnout dostatečné rychlosti. Standard IEEE 802.11 specifikuje způsob, jak ethernetové rámce vložit do bezdrátových paketů a přenášet je mezi radiostanicemi. Oproti přenášení rámců prostřednictvím kabelů zatěžuje přenos těchto paketů z jedné radiostanice provoz mezi stanicemi. Tento přídatný provoz má dopad na výkon celé sítě a může způsobit v automatizační síti problémy, jestliže se s ním nepočítá. Zde musí opět „zaskočit“ průmyslové řešení a eliminovat tyto problémy.

Jak hodnotíte ze svého pohledu současný stav standardizace v oblasti bezdrátových přenosů dat v průmyslové automatizaci?

Lubomír Kuchynka (Insys Microelectronics):

Tato oblast již o něco pokročila, ale stále je před námi ještě dlouhá cesta. K tomu, abychom mohli použít libovolné zařízení, spojit je s libovolným modemem, dát do něj libovolnou kartu SIM a aby tento systém fungoval způsobem *plug-and-play*, má současný svět automatizace opravdu hodně daleko. Snažíme se však tento stav stále intenzivně vylepšovat např. tím, že zpracováváme k našim průmyslovým modemům uživatelské příručky, které co nejpřesněji popisují softwarová nastavení hardwaru na obou koncích spojení (PLC, modem).

Jan Vaculín (Intelek):

Všechny komunikační systémy dnes postupně přecházejí na univerzální Ethernet. V průmyslové automatizaci je to zatím pozvolný přechod, kterému brání více faktorů. Jde ale především o vůli výrobců umožnit propojení těchto dvou světů – protokolů pro automatizaci a protokolů pro síťové přenosy.

Rolf Nilsson (connectBlue AB):

Podobně jako u kabelových sběrnic mají různé bezdrátové komunikační systémy odlišné funkce a jsou vhodné pro určité případy použití. V diskretní výrobě jsou typicky požadována krátkovlnná až středněvlnná frekvenční pásma, malá latence a velmi dobrá spolehlivost, proto se tam nejčastěji používají systémy podle dvou standardů: IEEE 802.15.1/Bluetooth a IEEE 802.11abgn/Wireless LAN. V PNO (*Profibus Nutzer Organization*) se diskutuje také o dalších alternativách standardu IEEE 802.15.1. V automatizaci stavebnictví, kde je vyžadován značný dosah a pokrytí, se ve velké míře uplatňují řešení podle standardu 802.15.4/ZigBee s topologií *mesh*. Silné postavení zde mají také jiné standardy, jako je EnOcean.

V oblasti řízení spojitých procesů, kde se vyžaduje dlouhý dosah a spolehlivost, ale nejsou zde takové požadavky na rychlost, je v současnosti nejvíce používán standard 802.11abgn/WLAN a též WirelessHART. Pro dálkové řízení vodárenských a stokových sítí, kde jsou třeba velké vzdálenosti, se používají řešení podle standardu 802.15.4/ZigBee a rovněž četné proprietární bezdrátové sítě.

Takže opakují, že žádné řešení nemůže být pokládáno za jediné správné. Vedle zmíněných charakteristik různých bezdrátových přenosů je třeba dbát na koexistenci tam, kde je ve stejné oblasti s rádiovým pokrytím v provozu několik bezdrátových systémů.

Bruno Forgue (ProSoft Technology):

O standardech WirelessHART a ISA 100 bylo již mnoho napsáno. Nechci se zabývat „bojem“, který byl mezi nimi rozpoután o významný podíl na trhu a dlouhodobou prosperitu. Tyto protokoly již byly použity v systémech se stovkami a tisíci vzájemně propojenými senzory. To může přispět k tomu, aby bezdrátový přenos dat akceptovali další řešitelé průmyslové automatizace. Bezdrátový přenos dat vstupuje do průmyslové oblasti silou buldozeru.

Oba protokoly, WirelessHART i ISA 100, jsou navrženy pro řízení spojitých procesů (petrochemický, plynárenský, chemický průmysl apod.), kde není rychlost tak důležitá jako v automatizaci strojní výroby (montáž, manipulace, balení), kde uživatelé řeší komunikaci mezi dvěma PLC nebo mezi PLC a akčními členy a operátorskými panely. Pro ně je nezbytné vyhovět normě IEEE 802.11, protože potřebují ze svých počítačů vybavených standardem WiFi komunikovat se svými programy PLC (alespoň během instalace a při údržbářských zásazích).

Pro bezdrátové přenosy, stejně jako pro jiné síťové komunikace, by měla být standardizace dobrým impulzem. Podívejme se na radiofrekvenční systémy používající jiné frekvenční rozsahy. Na trhu existují např. velmi dobré komunikační systémy na frekvenci 868 MHz, které jsou velmi vhodné tam, kde není stoprocentně nezbytná práce v reálném čase (regulační pracovní cykly způsobují přerušování v přenosu, kdy je plný výkon používán pro vysílání). V současnosti existují průmyslové sítě GSM (850, 900, 1 800, 1 900 MHz), které vyhovují tam, kde jsou relativně malé požadavky na přenos a není třeba stálé připojení. V obou případech jde o standardizované systémy, které mohou být díky standardizaci používány častěji.

Mezi různými radiofrekvenčními systémy přicházejícími do průmyslové automatizace je mnoho uchazečů o standardizaci, kteří zaplňují mezery na trhu a míří do specifických průmyslových oblastí. Budoucnost ukáže, které z nich splní rostoucí požadavky.

diskusi vedla Eva Vaculíková