

Bezdrátové digitální struktury pro průmysl

S použitím současných bezdrátových přístrojů spolupracujících v pevných i mobilních rádiových sítích lze lépe než dosud řídit zejména spojitě technologické procesy i zařízení, provozy a závody, v nichž jsou procesy realizovány. Má-li být použití bezdrátové techniky skutečně efektivní, je třeba mít k dispozici současně jak vhodné prostředky, tak i strategii jejich použití odpovídající danému podnikatelskému záměru. Za těchto podmínek lze přednosti bezdrátové techniky začít využívat okamžitě, s možností budoucího rozšíření digitální infrastruktury závodu podle potřeby. Obojí, rozšiřitelné technické a programové prostředky i podporu při tvorbě strategie pro celý závod, nabízí společnost Emerson Process Management v rámci svého otevřeného konceptu *Smart Wireless*.

Digitální struktura závodu má z hlediska jeho každodenního provozu mnoho předností umožňujících dosáhnout trvale většího výkonu a větší dostupnosti zařízení a vyšší kvality produktu při menších nákladech. Uživatelé uvádějí nejméně 2% zlepšení celkové účinnosti výrobního zařízení.

Vedle větší kvality regulace, a tím menší variability technologických procesů, je přínosem inteligentních provozních přístrojů spojených digitální infrastrukturou možnost trvale sledovat stav výrobního zařízení a v něm probíhajícího technologického procesu, včetně použité řídicí techniky. Uvedené schopnosti umožňují optimalizovat provoz závodu, efektivně udržovat jeho technologické zařízení i přístrojové vybavení a předcházet jejich poruchám, a tím také prostojům či haváriím.

Bezdrátové provozní sítě

Přesun inteligence z vlastního řídicího systému (DCS) do provozních přístrojů umožňuje uživateli lépe sledovat probíhající technologické procesy a získat lepší přehled o aktuálním a budoucím stavu těchto přístrojů i výrobního zařízení jako celku. Některé z informací důležitých z hlediska zvyšování produktivity závodu ovšem zatím nadále zůstávaly mimo dosah řídicího systému z důvodu nadměrných nákladů nebo základních fyzikálních omezení bránících jejich pořízení.

Přednosti bezdrátových sítí s topologií *mesh*

Bezdrátová technika umožňuje realizovat úlohy dříve, při omezených možnostech kabelové propojovací techniky, neodůvodnitelné či neschůdné. Společnost Emerson uvedením systému *Smart Wireless* na principu samočinně se organizující sítě s mřížovou (*mesh*) topologií významně rozšířila použitelnost digitální struktury závodu, kterou nabízí pod označením *PlantWeb*[®]. Sít s topologií *mesh* je zároveň základem nedávno zveřejněného otevřeného standardu *WirelessHART*. Systém *Smart Wireless* a jeho komponenty mají za sebou několik let ověřovacích zkoušek v provozním prostředí a již více než dva

roky „ostrého“ provozu v průmyslu. Během této doby prokázaly, že beze zbytku splňují přísné požadavky kladené na automatizační techniku. Prokázaná spolehlivost přenosu dat větší než 99 % i v nejtvrdějších provozních podmínkách znamená dostatečně vysokou úroveň bezpečnosti.

Z principu samočinně se organizující sítě plyne, že každý v ní začleněný bezdrátový provozní přístroj může být směrovačem



Obr. 1. Bezdrátový převodník vibrací CS19420 umožňuje dosáhnout větší dostupnosti technologického zařízení

(*router*) pro další přístroje ve své blízkosti, což umožňuje přesměrovávat zprávy tak dlouho, až dosáhnou svého cíle. Tato schopnost sítě *mesh* dává možnost *ad hoc* vytvářet redundantní komunikační cesty a zaručuje větší spolehlivost přenosu dat než systémy vyžadující existenci přímého spojení („viditelnosti“) mezi přístrojem a branou příslušné rádiové sítě. Každá změna, ať už sítě či hodnot parametrů okolního prostředí, které ovlivňují rádiové spojení, způsobí, že přístroje a brány v samočinně se organizující sítí ve vzájemné spolupráci vyberou pro každou zprávu přenosovou cestu zaručující maximální spolehlivost přenosu dat při minimální spotřebě energie.

Samočinně se organizující sítě *mesh* se vyznačují jednodušší infrastrukturou a menšími náklady na zavedení i provoz než bezdrátové sítě jiných typů. Přístroje v takové síti automaticky najdou efektivní komunikační cestu ke své bráně. Naproti tomu tradiční rádiová pojítka realizující spojení typu bod-bod vyžadují složité ověření v provozu za účelem zjistit, zda každý přístroj má svou vlastní spolehlivou přenosovou cestu k bráně. Toto přezkoušení je časově a finančně nákladné a výsledkem je často infrastruktura s až trojnásobným počtem uzlů oproti síti *mesh*.

Systém *Smart Wireless* umožňuje spojení se vzdálenými přístroji instalovanými na špatně dostupných nebo vůbec neobsluhovaných odlehlých zařízeních a dovoluje si tak „posvítit“ i na tmavá místa, kde se měření zatím neprovádějí tak často, jak by bylo třeba. Protože přitom nejsou zapotřebí kabelové svazky a kabelové kanály s jejich fyzikálními a ekonomickými požadavky, lze náklady na instalaci přístrojů snížit až o 90 %.

Využití současné instalované základny snímačů a převodníků

Souběžně s novými přístroji přímo určenými k použití v bezdrátových sítích jsou nabízeny produkty, které za použití bezdrátového přenosu dat umožňují získat přístup k dosud nedostupným diagnostickým údajům z mnoha současných inteligentních přístrojů s rozhraním *HART*. Jde o přístroje již nainstalované a ke spokojenosti uživatelů fungující v analogových obvodech, jejichž modernizace přechodem na digitální sběrníkovou techniku by byla příliš nákladná. Pro takové případy dodává společnost

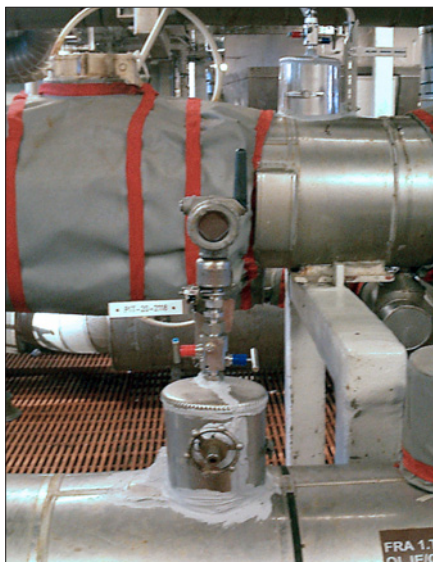
Emerson adaptér *Smart Wireless THUM*[™] s bezdrátovým rozhraním *WirelessHART*. Použitím adaptéru např. na korektoru polohy ventilu získá obsluha přístup k dosud nevyužívaným diagnostickým údajům, což jí poskytne možnost predikovat chování přístroje a příslušně upravit provozní postupy či naplánovat údržbu.

Bezdrátová technika v praxi

Bezdrátová technika je v praxi úspěšně používána již v nejrůznějších úlohách v průmyslu. Ke sledování zařízení a procesů jsou používány provozní bezdrátové sítě *Smart Wireless* jak stacionární, tak i mobilní.

Sledování teploty v cisternových vagonech

Systém Smart Wireless je používán i firmou Croda Inc., výrobcem speciálních chemikálií, pro sledování teplot v cisternových vagonech s chemikáliemi. Bezdrátový měřicí převodník teploty umístěný na každém jednotlivém vagonu předává minutu po minutě bez ohledu na to, kde se vagon ve výrobním areálu právě nachází, aktuální naměřenou teplotu do centrálního počítače. Firma Croda využívá tyto údaje ke zvýšení výkonnosti a bezpečnosti svých zařízení. Bezdrátový systém od společnosti Emerson tím, že upozorňuje obsluhující personál na každý neočekávaný vzestup teploty, jednak přispívá k větší celkové bezpečnosti závodu a jednak podniku spoří náklady na údržbu ve výši více než 15 000 amerických dolarů za rok.



Obr. 2. Převodník tlaku typu Rosemount Smart Wireless měří tlakovou ztrátu na výměníku tepla na těžní plošině Grane (foto: StatoilHydro)

Bezdrátové převodníky teploty lze snadno a rychle upevnit na každý cisternový vagon ihned při jeho příjezdu do závodu. Na místě je převodník ponechán po celou dobu přítomnosti vagonu ve výrobním areálu. Komunikaci se sítí bezdrátových přístrojů zajišťuje brána, která je součástí řídicího systému Emerson DeltaV. Zatímco obsluhující personál hlídá případné nárůsty teploty, systém AMS Suite od společnosti Emerson současně sleduje stav měřicího převodníku a v případě, že přístroj přestane pracovat nebo poskytuje chybné údaje, vydá výstražné hlášení.

Denny Fetters, projektant přístrojového a elektrického vybavení z firmy Croda, k tomu řekl: „Systém od společnosti Emerson (...) nejen ušetřil čas a peníze. Od té doby, co provozní personál již nemusí denně vagony kontrolovat, se výrazně zlepšila také bezpečnost závodu i osobní bezpečnost pracovníků. Bez ohledu na to, kde se vagon ve výrobním areálu právě nachází, se údaje bez problémů připojí do našeho řídicího systému.“

Zvýšení produktivity práce údržby

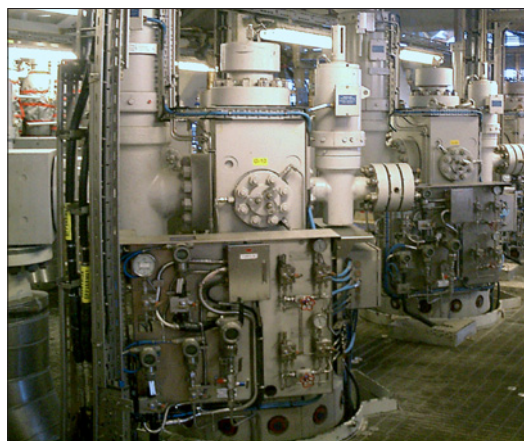
Alespoň v nejbližší budoucnosti bezdrátová technika úplně nenahradí přístroje tradičně propojené kabely. V oblasti údržby ovšem existuje mnoho úloh, kde použití bezdrátových přístrojů dovoluje minimalizovat pochůzky provozního personálu po výrobním areálu. Například provozní způsobilost jednotlivých čerpadel na tankovišti byla dosud kontrolována tak, že pracovník v pravidelných intervalech obcházel tankoviště, upevnil na motor čerpadla přenosný analyzátor vibrací a změřil vibrace motoru a čerpadla. Tato činnost je nyní automatizována tak, že na každém čerpadle je trvale upevněn bezdrátový měřicí převodník vibrací Emerson CSI9420, který údaje o vibracích předává v reálném čase po síti Smart Wireless do řídicího systému (obr. 1). Je tudíž možné trvale zaznamenávat a analyzovat údaje a sledovat dlouhodobé trendy.

Snadné dosažení shody s legislativními požadavky

Další příklad účelného použití sítí Smart Wireless techniky je také z tankoviště, kde podle nových předpisů je k zamezení přeplnění nádrže vyžadována redundance jak při měření polohy hladiny v nádržích, tak i detekce dosažení její přípustné hodnoty. Po instalaci hladinoměrného systému od společnosti Emerson a bezdrátového převodníku diskretních signálů Rosemount 702 je obsluha vždy spolehlivě upozorněna, kdy je třeba vypnout čerpadla, aby nedošlo k přeplnění nádrže. Opět jsou to snadná montáž a úspora nákladů, pro něž byla dána přednost bezdrátovému systému.

Dodatečná automatizace sběru údajů z technologického provozu

Přínosy plynoucí z náhrady dosavadních ručkových ukazatelů bezdrátovými převodníky jsou dobře patrné na plošině pro těžbu ropy Grane firmy StatoilHydro v norském sektoru Severního moře poblíž přístavu Bergen. Společnost Emerson zde úspěšně v rámci moder-



Obr. 3. Síť Smart Wireless spolehlivě pracuje v prostoru ústí vrtu na těžní plošině společnosti StatoilHydro zcela zaplněném technologickými zařízeními

nizace vybavení plošiny dodatečně nainstalovala svou síť Smart Wireless ke sledování tlaku v prstencovém vyústění a tlaků ve výměníku tepla. Instalace postupovala rychle a síť byla uvedena do provozu bez jakýchkoliv problémů.

Síť Smart Wireless na plošině Grane zahrnuje 22 bezdrátových převodníků tlaku značky Rosemount jako náhradu tradičních manometrů (obr. 2). Údaje ze všech převodníků jsou přes základnovou bezdrátovou stanici (bránu) přenášeny na operátorská stanoviště ve velínu plošiny. Bezdrátová síť umožňuje

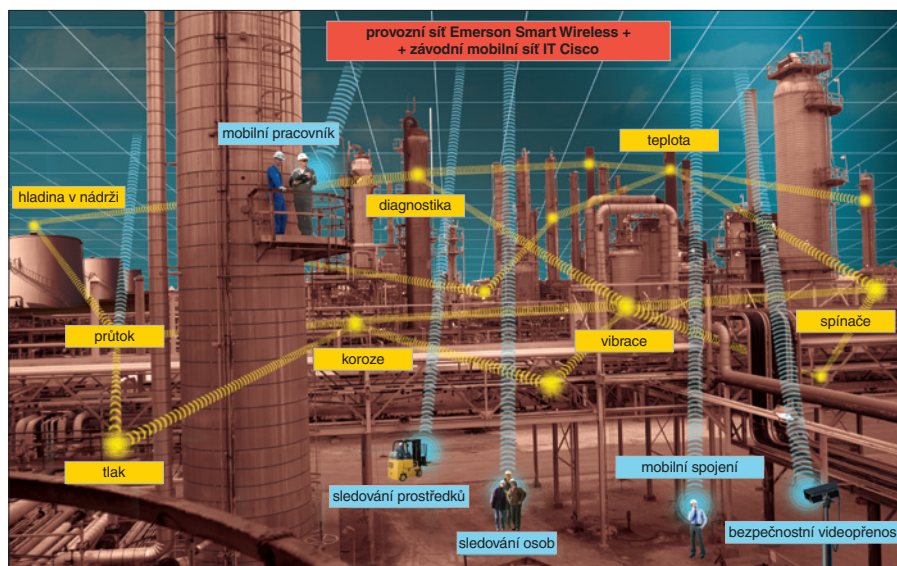


Obr. 4. Pracovník v provozu sleduje chod technologického procesu a stav zařízení při použití systému Smart Wireless

na plošině nepřetržitě sledovat potřebné tlaky a odstraňuje potřebu každodenních pochůzek do prostoru ústí vrtu za účelem odečtu a ručního záznamu údajů manometrů. Při nepřetržitém sledování tlaků lze dříve odhalit jejich neobvyklé hodnoty a podniknout potřebné akce, kdy cílem je najít a opravit závady dříve, než případně přerostou ve vážný problém.

„Měli jsme určité obavy, zda tato nová technika bude v náročném prostředí naší plošiny dostatečně spolehlivá,“ říká Geir Leon Vadheim, zodpovědný ve firmě StatoilHydro za technické vybavení plošiny Grane. „Museli jsme myslet také na to, jak tok dat z bezdrátové brány integrovat do stávajících systémů od jiných dodavatelů. Jak se ukázalo, byla integrace docela snadná a výkonnost převodníků i sítí Smart Wireless překonala i naše neoptimističtější očekávání.“

Prostor okolo ústí vrtu vyplňují na plošině Grane kovová potrubí, kovové ochozy a další kovové předměty bránící volnému šíření rádiového signálu (obr. 3). Přes tyto velmi nepříznivé provozní podmínky každý z převodníků naistalovaných v první etapě modernizace, jakmile byl zapnut, ihned navázal spojení s bránou a bez problémů se automaticky začlenil do společné sítě. Když byly později přidány další přístroje, snadno se do sítě automatic-



Obr. 5. Společnosti Emerson a Cisco společně vyvíjejí univerzální otevřenou bezdrátovou strukturu umožňující efektivně provázat stacionární i mobilní technologická zařízení, IT i pracovníky v závodě

ky začlenily i ty. Intenzita a konzistence signálů jsou po celou dosavadní dobu provozu sítě vynikající.

Geir Leon Vadheim dodává: „Stačilo krátké vyškolení a naši přístrojoví technici si byli jisti, že v případě potřeby sami dokážou další bezdrátové přístroje začlenit do sítě již sami. Běžně znamená instalace jednoho bezdrátového přístroje asi dvě hodiny práce v porovnání se dvěma dny, které trvá instalace běžného přístroje připojeného kabelem.“ Vzhledem k úspěchu uvedené modernizační akce má firma StatoilHydro v plánu nainstalovat síť Smart Wireless od společnosti Emerson i na dalších svých těžních plošinách v dané oblasti.

Celozávodní síť

Základní úlohou bezdrátových samočinně se organizujících provozních sítí ve výrobních závodech je v současnosti zejména podpora sledování technologických údajů, zvyšování kvality regulace a optimalizace péče o výrobní zařízení (obr. 4). Společnost Emerson však již pracuje na dalším rozšiřování jejich funkčních schopností. Ve spolupráci s firmou Cisco postupně vyvíjí metody a moduly umožňující začlenit do jedné sdílené sítě mobilní pracovníky, hlasovou komunikaci přes internet (VoIP), funkce sledování pohybu pracovníků a přístrojů po závodě a systém videodohledu. Celozávodní síť takového typu umožní zákazníkům s provozem s nespojitou i se spojitou výrobou zvýšit výkonnost, bezpečnost i produktivitu jejich závodů.

Kombinovaná bezdrátová digitální struktura od společností Emerson a Cisco usnadňuje uživatelům zavádění otevřených, snadno rozšiřitelných a spolehlivých komunikačních sítí zahrnujících osoby i předměty, které se pohybují v náročných prostředích průmyslových závodů. S použitím bezdrátové techniky za-

ložené na otevřených standardech a univerzální síťové platformě lze budovat specifické zákaznické systémy, jak principiálně ukazuje obr. 5. Ty svým uživatelům umožňují získat v menším měřítku počáteční rozhodující technický náskok, přičemž je posléze libovolně lze rozšiřovat v souladu s technickým rozvojem v dané oblasti.

Závěr

Náklady na instalaci bezdrátových přístrojů jsou v porovnání s náklady na instalaci tradičních přístrojů s kabelovým připojením výrazně menší. Uživatelé nyní mohou v prostoru závodu snadno instalovat další snímače a převodníky, popř. využívat dosud opomíjené údaje z již nainstalovaných přístrojů. Na základě těchto údajů mohou získat úplnější informace ze zařízení umožňující např. nejen zvýšit kvalitu regulace či účinnost údržby, ale i celkovou produktivitu závodu.

Bezdrátová infrastruktura a příslušné aplikační moduly na bázi otevřených standardů, které společně vypracovaly společnosti Emerson a Cisco, zjednodušují realizaci přenosných bezdrátových automatizačních systémů a minimalizují související rizika. Ať již se v oblasti výrobního zařízení či ve světě IT objeví jakékoliv dokonalejší zařízení či metoda, bezdrátovou síť lze příslušně rozšířit a zdokonalit. Zákazníci se ve svých požadavcích již nyní nemusí omezovat ani z důvodu rušivých vlastností kovových konstrukcí v závodě, ani z důvodu omezených možností kabelového spojení.

Bob Karschnia,
Emerson Process Management

Originální text: Karschnia, R.: *Digitale Architekten*; překlad Emerson Process Management, s. r. o., úprava redakce.

Právě teď si zajistíte vstupenky zdarma:
www.sensor-test.com/gutschein

Vítejte
v dialogu
o inovacích!



SENSOR+TEST
VELETRH MĚŘICÍ TECHNIKY

**Norimberk,
7. až 9. června 2011**

Efektivně a osobně:

Velká hustota informací a rozsáhlá nabídka konzultací u mezinárodních odborníků.

Vědecky na výši:

Mezinárodní konference a semináře nabízejí pohled na techniku budoucnosti.

Od sensorů až k vyhodnocení:

Měřicí, zkušební a dohlížecí technika pro inovace ve všech průmyslových odvětvích.

Pořadatel: AMA Service GmbH
Postfach 2352 – 31515 Wunstorf/Germany
Tel. +49 5033 96390
www.sensor-test.com, info@sensor-test.com