

Inovátorské riešenie pri meraní tlaku, prietoku a výšky hladiny

Rosemount 3051S je prvý prispôsobiteľný prevádzkový prístroj, ktorý ponúka integrované riešenie na meranie tlaku, prietoku a výšky hladiny. Zákazník si navyše môže sám prispôbiť výkon, funkčnosť, diagnostiku a spôsob pripojenia podľa potrieb konkrétnej aplikácie. Rozhodnutie sa pre 3051S je jeden z najlepších spôsobov, ako sa pripraviť na prechod k moderným a spoľahlivým technológiám prinášajúcim zisk. A je pritom jedno, či sú prioritou modernizácie prevádzky nové spôsoby diagnostiky prevádzkových prístrojov alebo zavedenie bezdrôtových riešení. 3051S je navrhnutý jedinečným spôsobom tak, aby urýchlil nábeh novej technológie a zvýšil produktivitu. A to pri splnení krátkodobých požiadaviek, ako aj dlhodobých stanovených cieľov podniku.

Prínosy, ktoré 3051S prináša koncovému zákazníkovi, sú viditeľné hneď v niekoľkých oblastiach:

- **Zjednodušenie práce projektantov a zrýchlenie nábehu nových zariadení** – špecifikácia podľa jedinečného čísla modelu prístroja je jednoduchá, pričom prístroj sa dodáva kompletne zmontovaný, otestovaný, nakalibrovaný a pripravený na inštaláciu.
- **Zníženie nákladov na inštaláciu a údržbu** – priama montáž prístroja so vzdialene nainštalovaným displejom znižuje nároky na údržbu. Jedinečné vyhotovenie a spoľahlivosť významne znižujú potrebu znovukalibrácie.
- **Zvýšenie produktivity a bezporuchovosti prevádzky** – pokročilá diagnostika prístrojov skracaje prestoje a umožňuje zrealizovať preventívne opatrenia.
- **Zhoda s bezpečnostnými a environmentálnymi požiadavkami** – prispôbitelnosť prístroja zjednodušuje splnenie požiadaviek na bezpečnosť a vysoká integrácia a priama montáž redukuje potenciál únikov až o 70 %.

Z doterajších praktických skúseností a aplikácií v rôznych technológiách prináša nasadenie 3051S úspory oproti tradičnému riešeniu vo výške 15 % z hľadiska projektu a dodávky, 50 % z hľadiska inštalácie a oživenia a 60 % vzhľadom na zníženie nárokov na údržbu a riešenia prestojov.

Rosemount 3051S možno vďaka pokročilej diagnostike prepojiť s digitálnou podnikovou architektúrou PlantWeb®. Diagnostika je realizovaná prostredníctvom softvéru AMS™: Intelligent Device Manager, ktorý poskytuje interaktívny pohľad na prostredie prevádzky a samotné prevádzkové prístroje. Priebežná diagnostika monitoruje stav zariadenia a v prípade potenciálneho problému informuje používateľa, čím sa spôsob výkonu údržby posúva od reaktívneho k proaktívnemu.

Najlepším spôsobom, ako presvedčiť koncových zákazníkov o prínosoch zariadení, sú úspešné aplikácie. V nasledujúcej časti sú uvedené tri príklady, v ktorých významní zákazníci ocenili nasadenie radu prístrojov Rosemount 3051S.

Chemický podnik znížil riziko poruchy prevádzky vďaka možnosti vzdialenej montáže

Odlučovací separačný filter sa v kogeneračnej technológii používa na vstupe plynovej turbíny na oddelenie vlhkosti (kvapaliny) z prírodného plynu. Počas hlavnej fázy separácie sú veľké čiastočky a kvapalina oddelené odstredivou gravitačnou silou a vertikálne pôsobiacej unášacou silou plynu. Ukončenie separácie sa dosiahne prechodom cez oddeľovací filter, ktorý odstráni všetku zvyšnú vlhkosť, ktorá sa usadí na jeho vonkajšej strane. Odtiaľ kvapalina steká do zbernej komory. Keďže kvapalina v separátore je atypická, sleduje sa jej prítomnosť a úroveň v separátore. Ak úroveň presiahne predpísaný medzný stav, separátor zabráni vstupu prírodného plynu s nadmernou vlhkosťou vstupu do plynovej turbíny. Vlhkosť v turbíne by totiž mohla spôsobiť jej vážne poškodenie.

U tohto výrobcu chemikálií je odlučovací separačný filter umiestnený na konci prenosového plynového potrubia. V spodných častiach pre-

nosového potrubia sa zhromažďuje olej a voda. V dôsledku toho obsahuje plyn, ktorý sa dodáva do spomínanej kogeneračnej jednotky, abnormálne množstvo oleja a vody. Navyše existujúci snímač hladiny zlyhal pri indikácii rastúcej úrovne kvapaliny v separátore, čo spôsobilo, že hladina v separátore presiahla povolenú hranicu a vlhký prírodný plyn sa dostal do turbíny. Výsledkom bolo vážne poškodenie turbíny a enormný výpadok produkcie. Pre podnik to znamenalo stratu 15 mil. USD a technici s podniku stáli pred úlohou prehodnotiť existujúce prevádzkové prístroje a navrhnúť stabilnejšie a spoľahlivejšie riešenie.



Obr.1 Rad prístrojov 3051S

- a) vysielateľ tlaku, b) bezdrôtový vysielateľ tlaku, c) bezdrôtový vysielateľ výšky hladiny, d) bezdrôtový vysielateľ tlakovej diferencie

Riešenie

Podnik sa obrátil na Emerson Process Management s požiadavkou na riešenie, ktoré by zabezpečilo optimálne riadenie úrovne hladiny v separátore a zálohovanie vzhľadom na bezpečnosť. Riešenie malo poskytovať extrémnu spoľahlivosť a veľmi presné meranie s ľahkým prístupom a kontrolou zo strany technikov podniku.

Po serióznom zvážení sa vybralo nasledujúce riešenie:

- Tri vysieláče tlaku Rosemount 3051S (s priamo montovanou preplachovou membránou) sú nainštalované na spodnej časti separátora, aby merali hladinu v zbernej nádrži. Pre bezpečnosť bola navrhnutá redundantná rozhodovacia logika (2 z 3 údajov musia byť zhodné).
- Jeden 3051S vysielateľ tlakovej diferencie s duálnou preplachovou membránou je umiestnený vodorovne s filtrom pre identifikáciu jeho upchania (rastúci diferenčný tlak indikuje, že filter je zanesený).
- Tri 3051S vysieláče tlaku s priamo montovanou membránou sú umiestnené niekoľko desiatok centimetrov od spodku separátora pre meranie hladiny v odlučovacom filteri (rozhodovacia schéma: dva z troch údajov musia byť zhodné).
- Vzdialene umiestnený LCD displej a rozhranie pre všetkých sedem vysieláčov pre indikáciu na jednom mieste a jednoduché použitie zo strany technikov prevádzkových prístrojov.

Vzhľadom na prirodzenú kritickosť tohto merania a pre zamedzenie podobných výpadkov a poškodení turbíny v budúcnosti sa na všetky merania hladín použili redundantné vysieláče. Ak dve z troch meraní nesúhlasia, okamžite sa skontroluje hladina v separátore a prijímajú sa ne-



vyhnutné opatrenia. 316L SST – hermeticky uzavretý SuperModule Platform chráni elektroniku 3051S od vlhkosti a prevádzkových nečistôt a zaručuje vynikajúcu spoľahlivosť v najdrsnejšom prostredí.

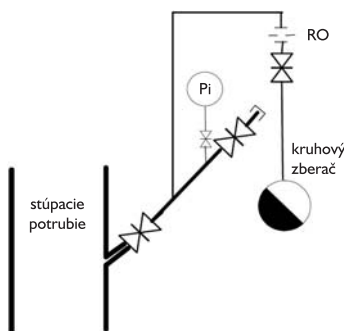
Na dosiahnutie požadovaných parametrov sa uvažovalo s použitím volumetrickej – kapilárnej zostavy. Napriek tomu kalkulácia výkonu prostredníctvom Instrument Toolkit™ potvrdila, že priebeh kapilár nespĺňa výkonové požiadavky tejto aplikácie. Tým sa naskytla výborná príležitosť na použitie vzdialene nainštalovaného LCD displeja 3051S a vhodného rozhrania. Úroveň hladiny je teraz presne sledovaná a poškodenie turbíny z dôvodu presiahnutia hladiny je do budúcnosti vysoko nepravdepodobné.

Pokročilá diagnostika vysielača tlaku zabránila výpadku prevádzky v rafinérii Exxon Mobile

Jednou z kritických premenných pri udržaní procesov v zariadení fluidného katalytického krakovania (FCC) je primeraná cirkulácia v regeneračnom katalyzačnom stúpacom potrubí. Slabá cirkulácia alebo nedokonalá katalytická fluidizácia môžu spôsobiť viaceré problémy vrátane poruchy stúpacieho potrubia, zvrátenia katalytického procesu alebo celkového zastavenia prevádzky. Všetky tieto prípady vedú k strate produkcie a neplánovaným nákladom na údržbu v rozpätí tisícok až miliónov dolárov. Pri najhoršom scenári môže nastať výpadok FCC jednotky a to môže znamenať stratu 1 mil. USD na deň, pričom nábeh technológie potrvá sedem dní. Hlavnou úlohou je teda zabezpečiť jednak dostatočnú cirkuláciu v stúpacom potrubí, ako aj pokročilé metódy sledovania a včasnej výstrahy, ak sa proces dostáva do nevyváženého stavu, čo umožní získať dostatočný čas na vykonanie zmien v procese skôr, ako sa jednotka odstavi alebo zničí.

Riešenie

V prvom rade treba pochopiť detaily miesta prevzdušňovania v regeneračnom stúpacom potrubí katalytického krakovacieho zariadenia (obr. 1). Pri bežnej prevádzke sa plyn privádza do stúpacieho potrubia a posúva sa smerom nadol medzi čiastočky katalyzátora. Pri posuve smerom nadol sa plyn stláča, bubliny sa navzájom spájajú a potom praskajú, čím vytvárajú náhodné tlakové fluktuácie alebo poruchy. Pri takýchto podmienkach (slabá cirkulácia, nedokonalé parametre katalytickej fluidizácie) katalyzátor nezabezpečí odplynenie, čo spôsobí, že bubliny pri pohybe nadol letia. Tým sa na stenách pozdĺž



Obr.2 Odvzdušňovacie miesto v regeneračnom katalyzačnom stúpacom potrubí zariadenia FCC v rafinérii

Ako riešenie sa použil Rosemount 3051S Advanced Diagnostic Block na štatistické monitorovanie procesu spolu s radiacím systémom DeltaV a AMS™ Suite: Intelligent Device Manager. Pokročilý blok diagnostiky priebežne vzorkuje vysokou frekvenciou signál z procesu a vypočítava strednú hodnotu signálu a jeho zmeny v čase. Zároveň sleduje aj smerodajnú odchýlku chyby signálu tlaku. V rámci tohto podniku zákazník skonštatoval, že vysielač detegoval zmenu tlaku približne o 30 minút skôr, ako sa to objavilo v DCS. Ak chyba v procese presiahne nakonfigurované hranice, aktivuje sa aj HART alarm. Tento alarm nasmeruje operátora k relevantnému „štítku“, kde si môže pozrieť rast

dynamiky odchýlky a následne vykonať potrebné úkony na zabránenie očakávanej nadmernej poruche a zlyhaniu stúpacieho potrubia.

Výrobca chemikálií zlepšil spoľahlivosť procesov vďaka nízkorozsahovým vysielačom tlaku

Prísne normy na kontrolu emisií vyžadujú pravidelné kalibrácie pre každý vysielač. Nedodržanie uvedených noriem môže stať podnik niekoľko tisíc dolárov, takže treba zdefinovať striktné požiadavky na presnosť meraní. V uvedenom podniku prebiehajú procesy zberu, triedenie a spalovania odpadu, čo zahŕňa niekoľko rôznych činností. Skupina ventilačných zberačov (kolektorov) zachytáva unikajúce odpadové organické zložky z chemických tankov a pridáva vzduch kvôli rozriedeniu výbušnej zmesi v rozsahu 25 % z najnižšej medznej hodnoty explózie kombinovaných chemikálií. Zmes potom preteká cez mriežkovo usporiadané Pitotove trubice do tepelného oksyličovadla a von do vypúšťacieho komína. Ak zriedenie neprebehne korektné, zmes môže explodovať, čo môže ohroziť technológiu, ale aj ľudské životy. Prietok vzduchu cez zachytávače a v procese riedenia zmesi je veľmi malý, vytvára tlakový rozdiel nie väčší ako 5 cm vodného stĺpca. Keď bolo v podniku inštalované prvé tepelné oksyličovadlo, jedinými prístrojmi schopnými primerane sa vyrovnáť s takými malými hodnotami a príslušnou kalibráciou boli vysielače tlakovej diferencie, často používané v inštaláciách kúrenia, vetrania a klimatizácie (HVAC). Pôvodne inštalovaný HVAC vysielač pracoval primerane, ale vyžadoval množstvo času a úsilia na presnú kalibráciu. Vzhľadom na prácu kalibračnú procedúru si každý HVAC vysielač vyžadoval viac ako 45 minút na svoju údržbu. Popri týchto dôležitých výkonových a údržbárskych problémoch bolo ďalšou kľúčovou nevýhodou náklady na inštaláciu vrátane káblovania prístroja do prevádzky. Štvorvodičové vysielače HVAC vyžadovali ďalšie nároky na kabeľáž. Podnik plánoval inštaláciu viacerých tepelných oksyličovačov a spolu s tým inštaláciu aj ďalších meracích miest. Každá úspora spojená s káblovaním by prišla podniku vhod.

Riešenie

Inštalácia prístroja Rosemount 3051S s rozsahom pre malé prietoky vyriešila tieto podstatné výzvy v oblasti výkonu, údržby a inštalácie. Intuitívne rozhranie prístroja a jednoduchá procedúra údržby pomohli znížiť čas uvedenia do prevádzky a čas potrebný na kalibráciu zo 45 minút na 15 minút. Navyše inštalčné náklady pri 2-vodíčovom v porovnaní so 4-vodíčovým pripojením sa znížili približne o 2 000 USD na jeden vysielač. 3051S tak výrobcovi chemikálií priniesol požadovanú spoľahlivosť a presnosť.



Emerson Process Management, spol. s r. o.

Železničarska 13
811 04 Bratislava
Tel.: 02/52 45 11 96
Fax: 02/52 44 21 94
<http://www.emersonprocess.com/SIS>



www.atpjournals.sk

Bližšie informácie o sérii prevádzkových prístrojov 3051S možno získať na adrese <http://www.emersonprocess.com/rosemount/products/pressure/m3051s.html>

Bližšie informácie k aplikácii 3051S v Exxon Mobile možno získať v článku na adrese http://www.emersonprocess.com/home/library/articles/hycbproc/hycbproc0304_xom-diagnostics.pdf