

pojovacích vodičů. Víčka hlavic snímačů jsou upevněna na pružném závěsu, který zabraňuje jejich ztrátě nebo pádu na osoby v okolí.

Shrnutí

Použití systému elektronického měření rozdílu tlaků Deltabar FMD71/FMD72 od společnosti Endress+Hauser je nové řešení pro měření polohy hladiny v tlakových a vakuových nádobách. Klasické snímače rozdílu tlaků, běžně používané v těchto úlohách, mají velkou vadu, která je v porovnání s FMD7x diskvalifikuje: je to zhoršení přesnosti měření způsobené změnami teploty okolí, které mají vliv na olej v kapilárah. Snímače s impulzním potrubím zase provází velké riziko chybného měření při ucpání, zamrznutí, netěsnosti nebo kondenzaci či odpařování kapaliny v potrubí přetlaku.



Obr. 2. Měřicí systém pro měření rozdílu tlaků FMD72

Deltabar FMD7x zvyšuje využitelnost a spolehlivost zařízení, snižuje ohrožení bezpečnosti procesu a minimalizuje celkové náklady na měření. Modulární sestava snímače Deltabar FMD7x umožňuje snadnou a rychlou montáž, bezobslužný provoz a jednodušší opravu po poruše. Změna měřicí techniky v provozu s sebou nenese žádné riziko, protože jsou nově využity již ověřené a spolehlivé snímače tlaku a elektronický převodník.

Přínosy pro uživatele

Systém pro elektronické měření rozdílu tlaků je spolehlivý, protože není vystaven nebezpečím spojeným s tradičními kapilárami nebo impulzním potrubím, což zajišťuje větší využitelnost procesu a jeho vyšší spolehlivost. Nová konstrukce systému také zvyšuje bezpečnost zařízení. Zkrácení doby montáže, jednodušší obsluha a omezení počtu a délky odstávek snižují provozní náklady na měřicí systém.

(Endress+Hauser Czech, s. r. o.)

Kapacitní senzor DSK 705 M ve snímačích tlaku a výšky hladiny od firmy BD Sensors

Nový kapacitní senzor tlaku DSK 705 M, vyvinutý za podpory vládního programu MPO ČR TIP, je firmou BD SENSORS, s. r. o., použit ve výkonných průmyslových snímačích tlaku a výšky hladiny a také nabízen jako komponenta k využití třetími stranami v individuálních konstrukcích snímačů tlaku.

V únoru 2015 byl závěrečným oponentním řízením úspěšně ukončen vývoj kapacitního senzoru tlaku DSK 705 M s keramickou membránou. Senzor byl vyvinut firmou BD Sensors ve spolupráci s Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně v rámci vývojového projektu zařazeného do programu TIP se státní podporou Ministerstva průmyslu a obchodu ČR. Výsledkem spolupráce je senzor s vynikajícími parametry zcela srovnatelnými se světovou špičkou v daném oboru.

Konstrukce a technické parametry senzoru

Senzor tlaku DSK 705 M se skládá z keramické základny s nanesenou kovovou vrstvou ve funkci pevné elektrody kondenzátoru.



Obr. 1. Provozní snímač tlaku řady XMP či v provedení s duralovým pouzdem

K základně je speciální technologií skleněnou pájkou s přesně určenou tloušťkou vrstvy připájena keramická membrána opatřená na vnitřní straně kovovou vrstvou tvořící pohyblivou elektrodu kondenzátoru. Na základně jsou umístěny ještě další elektrody pro kompenzaci vlivu vodivých kapalin a zástavby senzoru do kovových pouzder. Průhybem membrány vlivem tlaku se mění kapacita elektrodového systému. Změna kapacity řádu jednotek pikofaradů je rychlým signálovým procesorem s velkým rozlišením a malou vlastní spotřebou převedena na digitální signál. Další procesor obstarává měření teploty za účelem kompenzace jejího vlivu, řízení signálového procesoru, převodu digitálního signálu na analogový a komunikace senzoru s okolím po sběrnici I²C.

Modul senzoru DSK 705 M se vyznačuje kompaktní konstrukcí umožňující senzor snad-

no uživatelsky zastavět do pouzder individuálních konstrukcí. Maximální průhyb membrány je omezen polohou základny, o kterou se membrána v případě přetížení opře. Tím je dána velká přetížitelnost – až 30násobek jmenovitého měřicího rozsahu (což platí zejména pro menší hodnoty horní meze měřicího rozsahu). Membrána senzoru je vyrobena z velmi čisté keramiky s 99,95% podílem Al_2O_3 . Je broušena na přesnou tloušťku v celé ploše a strana určená ke kontaktu s médiem je speciálním postupem vyleštěna. Tak je dosaženo hystereze senzoru menší než 0,2 % měřicího rozsahu a vysoké opakovatelnosti parametrů ve výrobním procesu. Čistota keramiky a vyleštěná plocha membrány navíc zaručují vynikající chemickou odolnost a výrazně zmenšují riziko ulpívání hustých médií na membráně.

Senzory DSK 705 M jsou v současné době k dispozici v provedeních s měřicími rozsahy od 0 až 6 kPa (60 mbar) do 0 až 2 MPa (20 bar). Přesnost je standardně 0,1 % rozsahu. Pro náročné úlohy lze nabídnout i přesnost 0,05 %. Elektroodový systém senzoru je účinně chráněn před vlivem vlhkosti i korozní atmosféry. Tím je zaručena vynikající dlouhodobá stabilita typicky lepší než 0,1 % měřicího rozsahu za rok. Pro případ uživatelské zástavby samostatného modulu senzoru DSK 705 M je zájmem k dispozici programové vybavení k nastavení parametrů senzoru umožňující zcela eliminovat vliv montáže. Tento program také dovoluje uživatelsky nastavit dolní i horní mez měřicího rozsahu, přestavit aktuální rozsah až na jednu třetinu jmenovitého měřicího rozsahu a nastavit tlumení. Na sběrnici I²C je k dispozici i signál teploty v rozmezí od -40 do +125 °C. Teplota je v rozmezí teplot od -20 do +80 °C měřena s přesností ±2 K. Maximální dlouhodobá pracovní teplota okolí senzoru je 125 °C. Doba odezvy při měření tlaku nepřesáhne 15 ms. Analogový výstupní signál je ratiometrický s rozsahem 10 až 90 % U_B , rozsah napájecího napětí je U_B 2,7 až 5,5 V DC. Vlastní spotřeba proudu je menší než 1,3 mA. Senzor tak splňuje požadavky na napájení z baterie ve spojení se záznamníky dat.

Využití senzoru ve snímačích tlaku značce BD Sensors

Vynikajících parametrů senzorů DSK 705 M je dokonale využito ve snímačích tlaku řady XMP ci a ve snímačích výšky hladiny řady LMK dodávaných firmou BD Sensors.

Snímače tlaku XMP ci

Provozní snímače tlaku řady XMP ci jsou k dispozici v provedení s robustním pouzdem vyrobeným buď z duralu, nebo z korozivzdorné oceli (obr. 1). Duralové pouzdro má oddělenou komoru svorkovnice pro bezproblémové připojení kabelu.

Oba typy pouzder mají stupeň krytí IP67. Snímače mohou být vybaveny přehledným displejem typu LCD pro místní zobrazení naměřených hodnot tlaku a teploty média. Hlavní parametry snímače lze snadno nastavit tlačítky na modulu displeje. Snímače řady XMP ci mají standardní elektrický výstupní signál 4 až 20 mA/HART s mož-

pásmu od -20 do +80 °C, popř. od -40 do +60 °C, je menší než 0,25 % rozsahu.

Snímače výšky hladiny LMK

Na bázi senzorů DSK 705 M jsou zkonstruovány také ponorné snímače řady LMK k měření výšky hladiny kapalin a kalů hydrostatickou metodou. Snímače této typové řady se vyznačují účelnou kompaktní konstrukcí se stupněm krytí IP68 pro měření výšky hladiny až 200 m v. s. Nejmenší měřicí rozsah je 0 až 20 cm v. s. Výstupní signál je standardně 4 až 20 mA s dvou vodičovým připojením nebo 4 až 20 mA/HART s možností komunikace a parametrizace na dálku.

Snímače řad LMK jsou vyráběny v mnoha variantách s určením pro nejrůznější úlohy (obr. 2, obr. 3). Například k měření výšky hladiny pitné vody je nabízeno provedení s pouzdem z korozivzdorné oceli a kabelem s pláštěm z polyuretanu. K měření výšky hladiny agresivních kapalin, odpadních vod a kalů je vhodný snímač s plastovým pouzdem z polypropylenu nebo PVDF v kombinaci s kabelem s teflonovou vrstvou. Při měření výšky hladiny v říčních korytech, plavebních komorách, na jezích a v přehradních nádržích se s výhodou uplatní odolnost keramické membrány proti poškození pískem, kamínky atd. Totéž platí i pro měření výšky hladiny v nádržích čistíren odpadních vod. Pro vystrojení námořních lodí jsou v nabídce snímače s bronzovým pouzdem a kabelem odolávajícím vysokým teplotám okolí. Toto provedení nachází uplatnění při měření

výšky hladiny lodních provozních i přepravovaných kapalin, jako je mazací olej, mazut o teplotě až 125 °C, mořská voda v balastních nádržích apod.

Snímače výšky hladiny řady LMK jsou vzhledem k přesnosti až 0,05 % jmenovitého měřicího rozsahu vhodné také k měření množství kapalin v nádržích známých geometrických rozměrů.

Shrnutí

Zavedením senzorů tlaku DSK 705 M do výrobního programu firma BD Sensors výrazně zlepšila parametry svých provozních snímačů tlaku XMP ci i snímačů výšky hladiny řady LMK a rozšířila tak možnosti jejich použití.

Ing. Libor Šimoník,
BD SENSORS, s. r. o.



Obr. 2. Volně ponorný snímač výšky hladiny LMK 458 v lodním provedení



Obr. 3. Snímač výšky hladiny se šroubením pro čelní zástavbu LMK 809

ností parametrizace na dálku. Jsou certifikovány k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu až do zóny 0.

V nabídce je široká paleta tlakových přípojek. Závitové tlakové přípojky jsou určeny k použití v energetice, strojírenství a při stavbě zkušebních zařízení. Vzhledem k jejich dostatečné citlivosti a velké odolnosti proti korozi lze takto vybavené snímače doporučit k použití v bioplynových stanicích.

Pro potravinářský a farmaceutický průmysl jsou vhodné příruby typu clamp, DIN 11851 a Varivent, splňující nejpřísnější požadavky na hygienu. Pro těžké podmínky chemického, hutního a papírenského průmyslu jsou nabízeny běžné příruby podle DIN téměř všech běžných rozměrů.

Přesnost snímačů tlaku řady XMP ci je 0,1 nebo 0,05 % jmenovitého měřicího rozsahu. Chyba vlivem teploty v kompenzovaném