

Vedoucí pozice plováku při hledání univerzálního principu měření hladin

D-Ex Limited, spol. s r. o.

Vedle známých principů měření hladin, jako je vibrační senzor, hydrostatika, mikrovlny, radar nebo ultrazvuk, si plováky udržely své nezastupitelné postavení zejména díky možnosti použití v nejširším spektru měření. Přestože tyto měřicí přístroje, založené na Archimédově zákonu, měly původně čisté mechanickou funkci, jejich současné verze již poskytují velké množství přídatných technik, a vyhovují tak i velmi proměnlivým technologickým požadavkům (obr. 1).

Chemie a petrochemie, farmacie a potravinářství, recyklace kapalin, zemní plyn a ropa, konstrukce strojů a systémů – jen stěží lze nalézt průmyslovou oblast, kde by plováky nepodávaly informace o stavu sledovaného média. Stejně jako u jiných měřicích metod, závisí i zde rozhodování o použití plovákové-



Obr. 1. Plováky z různých materiálů pro různé požadavky použití

ho principu nejen na provozních podmínkách (tlak, teplota, hustota apod.), ale i na druhu požadované signalizace. Specifické vlastnosti médií (např. pohyblivé povrchy při míchání nebo varu, elektrická vodivost, permitivita, tvorba pěny, plynná atmosféra, mezihladina apod.), které je třeba brát v úvahu u ostatních bezkontaktních druhů měřicích metod, nepředstavují u plovákových přístrojů žádná omezení jejich funkce. A toto je také hlavním důvodem, proč popisované přístroje mají širší oblast použití.

Tělesa přístrojů, a zejména jejich plováky, jsou podle chemické povahy měřeného média vyráběny z různých materiálů. Kromě standardní korozivzdorné oceli mohou být vyrobeny z titanu, ze slitin niklu, ze skla, z různých druhů plastů, ale také s různými povrchovými povlaky, včetně sanitárních úprav (obr. 1).

Obecně lze tato měřidla rozdělit do tří hlavních skupin:

- magnetické limitní spínače (a to i pro více hladin),
- magnetické snímače (pro průběžné měření v daném rozsahu),
- magnetické stavoznaky jen s vizuální signalizací,
- vzájemné kombinace.

Magnetické plovákové spínače

Tyto přístroje jsou používány zejména tam, kde je vyžadováno sledování konkrétních limitních stavů hladin (obr. 2), a to s požadavkem na vysokou spolehlivost a přesnost (např. stav mazacího oleje dieselových motorů, kontrolování chladiv, galvanických a lakových lázní nebo monitorování kapalin těsnících systémů turbín).

V předem nastavených polohách jsou magneticky, tj. bezkontaktně, ovládané jednotlivé jazýčkové kontakty, jejichž výstupní univerzální signál je dále zpracováván ve shodě s normou NAMUR DIN 60947-5-6, SPC vstupy a izolačními zesilovači. Použití je omezeno těmito technickými parametry: tlak max. 10 MPa, teplota od -196 do $+300$ °C a hustota min. $400 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Standardně je možné dodávat tyto spínače s rozpínacími, spínacími nebo přepínacími kontakty. Název je vždy odvozen od požadované funkce při pohybu plováku vzhůru. Jejich poloha a počet jsou dány jen požadavky zadavatelů. S výhodou jsou také využívány jako čidla pro automatické doplňování různých náplní pro předem povolený rozdíl hladin. Instalace magnetických spínačů plovákového typu je ve srovnání s ostatními měřicími systémy jednoduchá a spolehlivá, zatímco počáteční náklady a náklady na údržbu zůstávají nízké.

Magnetické plovákové snímače pro přesné kontinuální monitorování úrovně hladin

Tato měřidla jsou využívána všude tam, kde je nutné sledovat stav hladin v širším měřicím rozsahu. Výrobci zpravidla dodávají různé senzorové systémy. Kvazikontinuální systém je založen na měření odporu v řetězci různého rozlišení (např. firma KSR Kuebler od 5 do 20 mm), kdy třívodičový výstup, jenž je zapojen jako potenciometr, může dosáhnout přesnosti např. u délky 500 mm až 1 %. Odporový signál je vyhodnocován dvoucestným převodníkem (obr. 3), kde je převáděn na konečný proudový signál 4 až 20 mA



Obr. 2. Magnetický plovákový spínač pro přesné sledování stavu hladiny

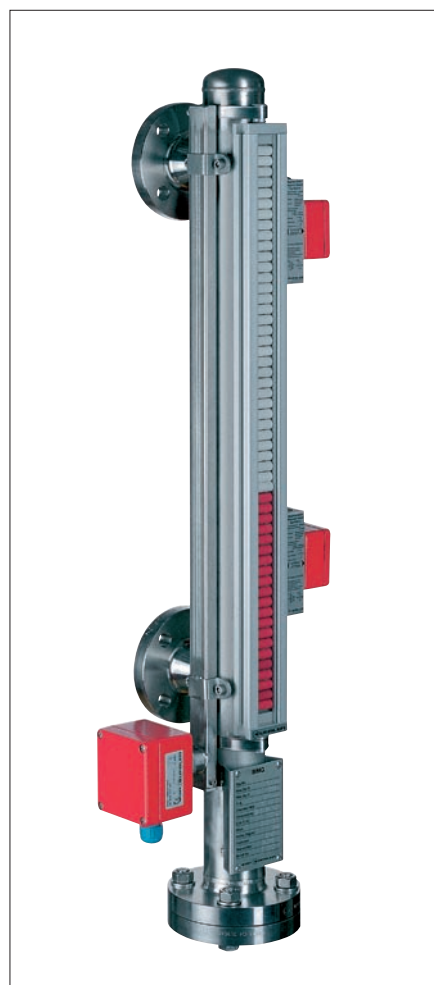
s dostupnou možností signálu HART, a to jak v podobě lineární, tak objemově-proporcionální. Pro případ použití převodníku typu PA i s možným výstupem pro Profibus.

Následují magnetostrikční přístroje – přesnější systém této skupiny měřidel. Ty dosahují přesnosti menší než 1,0 mm. S využitím těchto systémů s vysokým rozlišením může být také výška hladin monitorována inteligentním způsobem dalším senzorem, jehož výstupní napětová hodnota je zároveň vstupní hodnotou pro ovládání systému plnění, popř. vyprazdňování. Tato inteligentní vazba je naprogramována tak, aby byla schopna rozpoznat, zaznamenat a následně i vyhodnotit i velmi malé změny. Uvedené spojení je dovoluje použít např. při detekování netěsnosti, kdy i velmi malý únik média je zjištěn dlouho před plným únikem. Díky jejich vhodné instalaci do čerpacích okruhů lze také monitorovat případný chod čerpadla naprázdno. Tím lze

Nový typ zmíněné plovákové sondy, která může dosáhnout přesnosti až 0,05 %, je nyní dostupný i pro nádrže s malými objemy a měřicím rozsahem (asi 500 mm), přičemž výstupy 4 až 20 mA nebo 2 až 10 V jsou volitelné. Vstupní napětí je 24 V DC. Omezujícími technickými parametry jsou teplota od

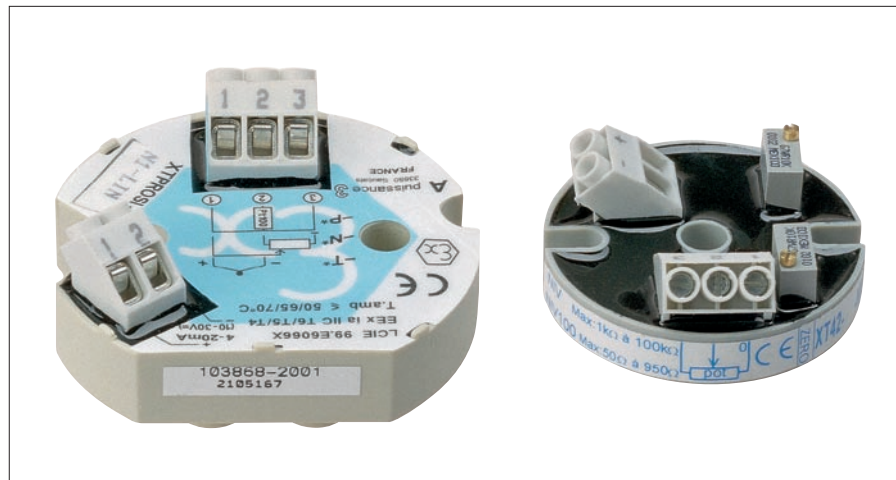
zralých řešení přesuvných limitních spínačů, ale i všech ostatních uvedených typů. Tím je možné vytvořit ohromné množství kombinací, o jejichž výhodách se zde není třeba rozepisovat.

Použitá konkrétní kombinace závisí jen na konkrétních požadavcích provozu, při-



Obr. 4. Obtokový stavoznak v kombinaci s dvoubarevnou vizuální signalizací, se dvěma stavitelnými limitními spínači a kvazikontinuálním snímačem

předem zabránit možné havárii, a tudíž i zastavení provozu. Spojením rozdílných provozních parametrů, jako je hladina, teplota, průsak a zkapaňování, mohou být kompletně monitorovány veškeré kapalinné systémy.



Obr. 3. U kvazikontinuálního monitorování hladin je signál vyhodnocován dvouvodičovými převodníky

–80 do +200 °C, tlak max. 100 bar a hustota min. 400 kg·m⁻³.

Vizuální sledování úrovně hladiny

Vizuální signalizace ukazatele hladiny (obr. 4) je konstruována jako „navěšená“ na tělo stavoznaku, přičemž souměrně orientované radiální magnetické pole z magnetické soustavy v hlavici válcového plováku ovládá protilehlé magnety umístěné v otočných válečkách. Ty jsou složeny ze dvou různobarevných polovin, takže vlivem posuvu magnetického pole (při změně polohy plovák-hladina) se postupně otočí až o 180°, čímž na viditelné straně změní barvu. Tím je aktuální hladina snadno i z dálky dobře identifikovatelná, neboť tvoří, na rozdíl od původní bílé barvy, červený nebo pro keramické provedení válečků modrý sloupec. Tyto magnetické válečkové ukazatele hladin jsou často používány i jako výhodná duplicita k tradičním skleněným ukazatelům. Nabízejí totiž mnoho výhod – např. nulové náklady na údržbu, žádné riziko průsaku nebo rozbití. Vzhledem k dané konstrukci zde nepřichází v úvahu ani zašpinění, které se běžně vyskytuje u všech průzorových typů. Veškerá další měřicí zařízení, která využívají magnetické ovládání a jež se mohou vyskytovat společně, zůstávají volně přístupná, a to kdykoliv a bez nutnosti přerušení provozu.

Vzájemné kombinace

Obtokové stavoznaky s vizuální signalizací nabízejí svou konstrukcí možnost kombinace nejen s širokou škálou technicky vy-

čemž jakákoliv z nich vždy bezpečně umožňuje jak řídicí nebo záložní, tak i havarijní signalizaci.

Technické parametry pro použití dosahují pro vybrané speciální kombinace těchto maximálních hodnot: $T_{max} = 450$ °C pro teplotu, $p_{max} = 420$ bar pro tlak a minimálně $\rho = 400$ kg·m⁻³ pro hustotu. Pro použití v prostorách s nebezpečím výbuchu jsou všechny zde uvedené elektronické systémy měření hladin schváleny podle předpisů ATEX 100a a vyhovují příslušným standardům. Toto platí také pro neelektrické měřicí systémy, jako jsou vnější ukazatele hladin. Od 29. května 2002 jsou tyto přístroje klasifikovány jako zařízení do tlakových soustav, a vyhovují tak i směrnici o tlakových zařízeních č. DGRL 97/23/EC.

Uvedená plováková metoda, ve spojení s dlouholetými zkušenostmi z velkého počtu použití, tak uživatelům nabízí množství ideálních provozně specifických řešení, jež jsou založena na řadách standardních produktů; to je – i za nejsložitějších provozních podmínek, zárukou spolehlivosti.

Další informace mohou zájemci získat v inzertátu na straně 61 nebo na adrese:

D-Ex Limited, spol. s r. o.
Optátova 37
637 00 Brno
tel.: 541 423 225
fax: 541 423 219
GSM: 775 757 225
http://www.dex.cz