

Hladinomer ako si vybrať ten správny?



Častou otázkou v automatizácii je, akým spôsobom merať výšku hladiny

a na základe čoho si vybrať hladinomer na spojité meranie výšky hladiny. Pred tým,

ako urobíme výber, mali by sme si položiť otázku: „Poznáme všetky výhody aj nevýhody rôznych princípov?“

Máte na výber

Rôzne fyzikálne princípy ponúkajú širokú paletu meracích metód, ktoré umožňujú nájsť riešenie šité na mieru pre každú úlohu. Neexistuje však metóda, ktorá by bola univerzálna a ktorá by sa hodila na každú aplikáciu. Vždy však platí, že treba použiť meraciu metódu, ktorá spoľahlivo funguje pre danú aplikáciu a vyhovuje aj po ekonomickej stránke. Preto je rozumné obrátiť sa pri riešení merania na takého výrobcu hladinomerov, ktorý má v ponuke ozaj širokú paletu meracích princípov a seriózne vyberie ten najvhodnejší hladinomer pre vašu aplikáciu. Nešťastným riešením je, keď sa obrátite na výrobcu, ktorý vyrába len určitý druh hladinomerov; verte tomu, že vás skúsi presvedčiť, že práve ten ich hladinomer je optimálny na danú aplikáciu. Ďalším lákadlom sú obchodné spoločnosti, ktoré ponúkajú širokú paletu prístrojov od rôznych výrobcov. Pochopiteľne ich praktické skúsenosti s danou problematikou nemusia byť dostatočné, preto sa často stáva, že môžu poradiť na základe ich obchodnej marže na jednotlivé komodity a nie na základe vhodnosti fyzikálneho princípu a tým spoľahlivosti merania.



Keď cena rozhoduje

Cena meracieho zariadenia zaujíma vždy. Ako viete ušetriť? Kúpite si lacnejšiu alternatívu? Kúpite si menej kvalitné zariadenie? Ušetrili ste vôbec kúpou lacnejšieho zariadenia? Pravdepodobne nie! Obstarávacie náklady ste síce znížili, ale budúce náklady ste posunuli do úplne inej roviny. Lacnejšie zariadenie je bežne menej kvalitné, predsa niekde výrobca musel ušetriť, napr. používa menej kvalitné materiály či materiály bez atestov. Čo z toho vyplýva? Životnosť zariadenia bude kratšia. Spoľahlivosť zariadenia je otázna, môžu nastať náhle výpadky a rôzne anomálie. Čo vás stojí výpadok? Priemerný výpadok v priemysle vyjde niekoľko desiatok tisíc korún na hodinu. Ďalším nákladom, okrem prestojov a strát, je samotné riešenie problému, čiže koľko ľudí a koľko hodín sa zaoberá odstránením chyby. Aj ľudské výkony môžu byť, aj sú niekoľko tisícové položky, ale bežne ich ignorujeme, lebo je to položka „vo vlastnej réžii“. Ešte stále si myslíte, že ste ušetrili kúpou lacného zariadenia? Rozhoduje iba cena? Určite nie! Potrebujete kvalitné zariadenie a k nemu aj kvalitné služby. Kvalitné zariadenie garantuje spoľahlivú funkčnosť a dlhú životnosť, čo znižuje budúce náklady. Prečo spomíname služby? Sú tu ohromné rozdiely. Existujú obchodníci a predajcovia,

ktorí predajú zariadenie a zákazník staraj sa. Iní vám zariadenia uvedú do prevádzky a vyladia na vašu aplikáciu, aby fungoval optimálne, poskytnú odborný výklad, zaškolenie obsluhu. To zákazníci vítajú, pretože už nemusia študovať rôzne technické návody.

Riešenie šité na mieru

K výrobcom, ktorí ovládajú najväčšie množstvo rôznych meracích princípov, patrí Endress + Hauser. Táto spoločnosť rieši každoročne viac ako 300 000 meraní výšky hladiny, na základe čoho patrí medzi výrobcov snímačov s najväčšími skúsenosťami v oblasti prevádzkových prístrojov. Okrem konvenčných metód merania výšky hladín, ako sú vibračné, kapacitné alebo vodivostné, má v ponuke aj ultrazvukové a radarové snímače, ako aj mikroimpulzné snímače (TDR) a pre najnáročnejšie aplikácie radiometrické systémy. Veľký výber umožňuje realizovať riešenie na mieru aj pre špeciálne aplikácie. Meracie systémy vyhovujú technickým nárokom a majú presvedčivý pomer ceny a výkonu.

Transcom Technik, spol. s r. o., ako výhradné zastúpenie spoločnosti Endress + Hauser na Slovensku, ponúka komplexné služby pre vašu procesnú automatizáciu. Hlavnou časťou našich aktivít je meranie, regulácia a automatizácia od návrhu až po realizáciu cez projekt, dodávku, montáž, záručný a pozáručný servis a kompletné zabezpečenie montážnych prác na kľúč.

Pomôžeme vám navrhnuť optimálne riešenie pre špecifikované aplikácie a technológie, ako aj zefektívniť technológiu a znížiť prevádzkové náklady. Poskytujeme nasledujúce služby: poradenstvo, technická pomoc, školenia, uvádzanie do prevádzky, systémová integrácia, servis, aplikačné know-how, osvedčenia, certifikáty, overenia, kalibrácia, servisné zmluvy, Asset Management, riadenie procesov, WAM Management, priemyselné riešenia, dodávky na kľúč. Naša spoločnosť poskytuje svojim zákazníkom služby pomocou vlastných kapacít, ako aj využívaním komplexnej štruktúry v rámci medzinárodného zoskupenia Endress + Hauser, čo vytvára priaznivé podmienky pre pružnosť a vysokú odbornosť.



Ultrazvukový hladinomer

Ultrazvukové hladinomery **Prosonic** predstavujú kompletný program na bezdotykové meranie hladín kvapalín, sypkých materiálov a prietokov kvapalín v otvorených žlaboch. Všetky snímače Prosonic sú vybavené integrovaným snímačom teploty na korekciu vplyvu teploty na rýchlosť šírenia zvuku. Identifikácia vzorového signálu s prvkami Fuzzy-Logic a nastaviteľné používateľské parametre skracujú uvedenie do prevádzky a zabezpečujú trvalé a bezporuchové meranie. Podobne ako radarové snímače hladiny Micropilot a Levelflex využívajú princípy



„Time of Flight“, na jednoduché uvedenie do prevádzky a prehľadnú diagnostiku je k dispozícii bezplatný softvérový balík ToF Tool. Stabilné meranie zabezpečí unikátne spracovanie signálu, ktoré Endress + Hauser dlhé roky používa vo svojich hladinomeroch, ako je FEF-Algorithmus (Fisrt Echo Factor Algorithm) na optimalizáciu dynamiky echa a inteligentné rozlíšenie užitočného signálu od šumu pomocou FAC-Algorithmu (Flying Average Curve Algorithm).

Najväčšie výhody: cena, bezdotykové meranie, jednoduchá montáž a oživenie, meranie nezávislé od hustoty a viskozity meraného média.

Najväčšie nevýhody: ultrazvukový princíp je určený pre prevádzkový tlak 0,7 bar abs až 4 bar abs, teplotná chyba merania je 0,17 %/°C, do-
datočná chyba pri zmene atmosféry nad hladinou.

Radarový hladinomer

Radarové hladinomy **Micropilot** sú určené na bezdotykové meranie výšky hladiny kvapalín alebo sypkých materiálov. O stabilné meranie sa postará v praxi overené spracovanie signálu pomocou Fuzzy-Logic a pomocné algoritmy, ako FEF a FAC, podobne ako je to aj pri už opísaných ultrazvukových snímačoch. Meranie výšky hladiny mikrovlnným radarom je bezpečnejšou a spoľahlivejšou metódou oproti ultrazvukovej metóde, hlavne v prípade extrémnych procesných podmienok, ako sú silné výpary, vákuum alebo vysoká prašnosť, resp. veľký teplotný gradient meraného média vo vysokých silách. Práve v týchto podmienkach si vydobyli radary Micropilot pevné miesta.

Najväčšie výhody: bezdotykové meranie, spoľahlivé aj v náročných podmienkach, vysoká presnosť.

Najväčšie nevýhody: vyššia cena ako pri ultrazvukových hladinomeroch.

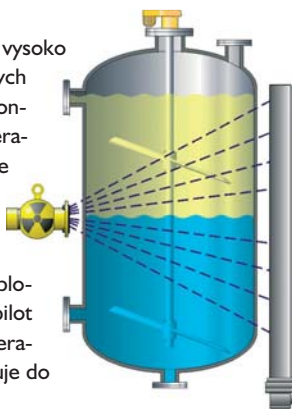


Rádiometrický hladinomer

V náročných aplikáciách, napríklad pri vysoko toxických, abrazívnych alebo agresívnych médiách, nemožno použiť tradičné kontaktné alebo bezdotykové metódy merania výšky hladiny. Pre takéto aplikácie je optimálnym riešením rádiometrické meranie systémom **Gammapiilot**, ktorý nie je limitovaný parametrami meraného média, ako sú procesná teplota, tlak a pod. Navyše systém Gammapiilot je úplne bezkontaktným spôsobom merania výšky hladiny, lebo vôbec nezasahuje do procesu.

Najväčšie výhody: neinvazívne bezdotykové vysoko spoľahlivé meranie aj v extrémnych podmienkach.

Najväčšie nevýhody: vyššia cena, potreba špeciálnych povolení.



Kapacitný hladinomer

Kapacitné hladinomy, napr. **Multi-cap** a **Solicap**, využívajú kapacitný princíp merania výšky hladiny. Limitujúcim faktorom pre kapacitnú metódu je zmena permitivity meraného média. Permitivita média sa mení vplyvom teploty, vlhkosti a niekedy aj vplyvom tlaku. Jeho hodnota sa totiž môže meniť aj napriek tomu, že na prvý pohľad sa s meranou látkou nič nedeje;



preto môže napr. kolísat presnosť merania. Pre takéto aplikácie je ideálne použiť mikroimpulzný TDR hladinomer **Levelflex**, ktorý využíva patentovaný algoritmus spracovania signálu EoP (End of Probe Detection), umožňujúci spoľahlivé a presné meranie aj pri medzných podmienkach, ako je zmena permitivity alebo jej veľmi nízka hodnota.

Najväčšie výhody: cena.

Najväčšie nevýhody: kapacitný princíp je určený pre médiá so stálou permitivitou, nie je možné bezdotykové meranie.

Radarový TDR hladinomer

Levelflex od spoločnosti Endress + Hauser je radarový snímač hladiny s vedenými impulzmi (TDR – Time Domain Reflectometry), tzv. mikroimpulzný TDR hladinomer. Prístroj spoľahlivo meria výšku hladiny kvapalín i sypkých materiálov v nádržiach a v silách i pri premennom prostredí v nádržiach alebo pri prítomnosti peny, resp. prachu, kde nemožno použiť bežný radar vysielajúci impulzný alebo frekvenčný signál do voľného priestoru, ani ultrazvukový hladinomer. Unikátne je použitie špeciálneho algoritmu vyhodnocovania priechodu mikrovlnného signálu vodiacim prvkom. Ten umožňuje spoľahlivé meranie polohy hladiny kvapalín s malou permitivitou a tiež so slabým odrazom mikrovlnného signálu, čo je veľmi dôležité napr. pri práci s ropnými derivátmi (a s kvapalnými uhlodíkmí všeobecne). Tak ako pri všetkých radarových prístrojoch, aj tu sa využíva princíp nezávislosti rýchlosti šírenia mikrovlnného signálu od teploty, tlaku a zloženia atmosféry nad hladinou meraného média v nádrži. Ďalšou výhodou hladinomera **Levelflex** je, že na mikrovlnný signál nemá vplyv ani pena plávajúca na hladine média v nádrži.

Najväčšie výhody: spoľahlivé meranie bez straty signálu, možnosť súčasného merania rozhrania.

Najväčšie nevýhody: kontakt s meranou látkou.

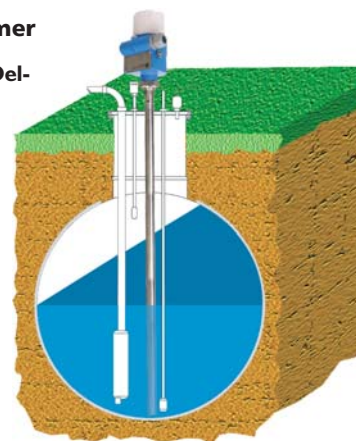


Hydrostatický hladinomer

Hydrostatické hladinomy **Deltapilot** a **Waterpilot** sú špeciálne prevodníky tlaku určené na meranie výšky hladiny. Vyrábajú sa vo vyhotovení so suchou keramikou meracou bunkou. **Deltapilot** a **Waterpilot** je vo vyhotovení s vodotesnou, dlhodobou stabilnou meracou bunkou, kde je kondenzácia atmosféry v hlavici prevodníka, resp. meracej bunky zamedzená pomocou špeciálneho GORE-TEX filtra a vývodkami káblov zaliatych v skle, pričom snímacia časť – meracia bunka je dokonale vodotesná, preto aj jeho názov **CONTITE** (Condensation-free Watertight Measuring Cell). Prístroje **Deltapilot** sú preto ideálnym riešením pre potravinárske aplikácie a farmaceutiku.

Najväčšie výhody: cena, jednoduché uvedenie do prevádzky.

Najväčšie nevýhody: hydrostatický princíp je určený pre médiá so stálou hustotou, nie je možné bezdotykové meranie.



Elektromechanický hladinomer

Prístroje typu **Silopilot** sú určené na kontaktné meranie výšky hladiny sypkých materiálov, ale aj kvapalín. Závažie na konci ocelevej pásky sa spúšťa v definovaných intervaloch smerom k hladine. Pri dotyku závažie



žia a hladiny sa motor zastavuje v parkovacej polohe. Na páske sú vyznačené body, ktoré sa pri spúšťaní prevádzajú na elektrické impulzy zaznamenávané vyhodnocovacou jednotkou.

Najväčšie výhody: jednoduchá obsluha.

Najväčšie nevýhody: mechanické časti, nie je možné bezdotykové meranie.

Servohladinomer

Plavákové hladinometry, tzv. servohladinometry, ako je Proservo, sú vysokoprecízne snímače hladiny pre veľkoobjemové nádrže. Využívajú sa hlavne pre ropné produkty v rafinériách alebo pre chemikálie v chemickom priemysle. Ich hlavnou výhodou je vysoká presnosť a možnosť merania rozhrania, hustoty a profilu hustoty.

Najväčšie výhody: vysokoprecízne meranie, súčasné meranie hustoty a rozhrania.

Najväčšie nevýhody: mechanické časti, nie je možné bezdotykové meranie.

Optoelektronický hladinomer

Optoelektronické hladinometry CUC101 sú špeciálne meracie systémy určené hlavne na meranie a sledovanie rozhrania kvapalín a sedimentu. Ide o elektromechanický systém, kde sa optický snímač spúšťa smerom ku dnu, aby zmeral zakalenie kvapaliny.

Najväčšie výhody: flexibilita systému (možnosť nastavenia citlivosti).

Najväčšie nevýhody: mechanické časti, nie je možné bezdotykové meranie.



TRANSCOM TECHNIK, spol. s r. o.

Bojnická 14
P. O. BOX 25
830 00 Bratislava 3
Tel.: 02/35 44 88 00
Fax: 02/35 44 88 98
e-mail: info@transcom.sk
<http://www.transcom.sk>

