

# Spolehlivé kontinuální hladinoměry pro sypké materiály a kapaliny

Společnost Level Instruments CZ – Level Expert se specializuje na dodávky měřicí a regulační techniky pro průmyslové provozy, zejména techniky určené pro kontinuální a limitní měření výšky hladiny kapalin, sypkých materiálů či stanovení polohy rozhraní mezi nemísícími se kapalinami. Společnost mimo jiné nabízí snímače vyhovující náročným specifickým požadavkům chemického a petrochemického průmyslu, ale také potravinářských a farmaceutických provozů, energetiky, vodního hospodářství, strojírenství apod. Přístroje poskytují uživateli spolehlivé údaje o poloze hladiny měřeného produktu, tj. jeho množství, a to bez ohledu na druh měřeného média.

Článek je věnován úloze sledování odběru popílku radarovým hladinoměrem a popisu inovovaného magnetostričního plovákového hladinoměru pro velmi přesné spojitě měření polohy hladiny kapalin.

## Tepelné zpracování odpadu – sledování odběru popílku radarovým hladinoměrem

Technikou tepelného zpracování se domácí i průmyslový odpad mění na dále použitelné produkty. Jednou z velmi účinných metod je kombinace pyrolýzy a zplyňování. Pyrolýza probíhá bez přítomnosti vzduchu při teplotách až 500 °C. Meziproduktem pyrolýzy je dřevěné uhlí, které je následně zplyňováno přidáním vzduchu. Výslednými produkty jsou velmi

kvalitní plyn pro pohon generátorů a popílek jako aditivum používané k výrobě stavebních hmot.

### Charakteristika úlohy

K zajištění spolehlivého a nepřerušovaného chodu uvedeného kombinovaného procesu je nutné přesně sledovat postup odebírání popílku. Zásobník s odebíraným popílkem musí být vyprazdňován podle potřeby tak, aby nedošlo k zahlcení výsypky. Základní provozní podmínky jsou přitom následující:

- médium: horký popílek,
- zásobník z korozivzdorné oceli, s výsypkou,
- měřicí rozsah polohy hladiny asi 2,5 m,
- provozní teplota 40 až 200 °C.

Z důvodu nepříznivých vlastností popílku z hlediska měření a velmi úzkého prostoru pro měření v násypce představuje daná úloha měření polohy hladiny opravdovou výzvu.

### Způsob řešení

Ideálním měřicím zařízením je v daném případě radarový hladinoměr Vegapuls 69, který díky svému malému vyzařovacímu úhlu měří polohu hladiny i v prostoru úzké výsypky s velkou přesností (obr. 1). Použitá měřicí metoda s velkým dynamickým rozsahem 120 dB umožňuje přístroji poskytovat spolehlivé údaje o poloze hladiny i přes špatné odrazové vlastnosti popílku.

Dynamický rozsah radarového hladinoměru určuje, kde může být daný typ přístroje úspěšně použit. Jde o číslo udávající poměr mezi nejsilnějším a nejslabším signálem, který hladinoměr dokáže zpracovat. Bezkontaktní způsob měření rovněž umožňuje provozovat celé zařízení s minimálními požadavky na údržbu.

Radarový hladinoměr Vegapuls 69 v této úloze s předstihem zabraňuje zahlcení zásobníku a zajišťuje jeho včasné vyprázdnění. Tím je garantován spolehlivý a nepřerušovaný chod procesu tepelného zpracování odpadu.

### Přínosy pro uživatele

Přínosy radarového hladinoměru Vegapuls 69 v dané úloze z pohledu uživatele jsou zejména:

- spolehlivá detekce zaplnění výsypky, zajišťující bezpečný a nepřerušovaný chod technologického procesu,
- časově optimální vyprazdňování, přinášející optimální využití celého pracovního objemu zásobníku,
- snadné přizpůsobení stávajícího instalačního místa,
- malé požadavky na údržbu díky bezkontaktnímu způsobu měření.

### Magnetostriční plovákové hladinoměry Torrix s přesností $\pm 0,5$ mm

Inovovaný magnetostriční plovákový hladinoměr Torrix je velmi přesný plovákový snímač použitelný ke spojitému měření polohy hladiny nejrůznějších kapalin v zařízeních, kde je zajištěn volný pohyb plováku a kde médium neuplývá na vodící tyči.



Obr. 1. Radarový hladinoměr Vegapuls 69 je dodáván samostatně i v kombinaci s různými příslušenstvími (na obrázku vlevo např. opatřený výkonnou montážní přírubou)

## Princip činnosti

Měřicí systém hladinoměru Torrix je založen na využití tzv. magnetostrikčního jevu, spočívajícího v tom, že zmagnetováním feromagnetického materiálu se změní jeho mechanické vlastnosti a dojde k jeho podélné nebo příčné kontrakci. Přístroj je uspořádán tak, že vodič vyrobený z feromagnetického materiálu s výraznými magnetostrikčními vlastnostmi je uložen v ose svislé vodičí trubky z nemagnetické korozivzdorné oceli, po které se pohybuje plovák nesoucí permanentní magnet (obr. 2). Poloha plováku kopíruje polohu hladiny kapaliny



Obr. 2. Magnetostrikční plovákový hladinoměr Torrix v základním provedení

ny v nádobě. Prostřednictvím elektroniky řízené mikroprocesorem jsou do vodiče vysílány impulzy, které vytvářejí kruhové magnetické pole. Superpozicí dvou magnetických polí, pole vodiče a pole permanentního magnetu v plováku, se vytvoří impuls kroučícího momentu, který se šíří podél vodiče ke snímací hlavě, v níž je umístěn indukční snímač torzního napětí. Znamenává se doba mezi vysláním proudového impulsu do vodiče a detekováním napětového impulsu ve snímací torzního napětí. Protože rychlost šíření impulsu kroučícího momentu v materiálu je známa (asi 3000 m/s), lze ve vyhodnocovací elektronice z této doby vypočítat polohu plováku. Údaj o poloze plováku, a tudíž hladiny, je na výstupu z hladinoměru k dispozici v podobě unifikovaného proudového signálu 4 až 20 mA/HART.

## Vlastnosti přístroje

Magnetostrikční princip umožňuje hladinoměru dosáhnout velké přesnosti měření, která je u standardního provedení přístroje lepší než  $\pm 0,5$  mm, a u provedení se zvýšenou přesností dokonce  $\pm 0,3$  mm. Lze dosáhnout

i jemného rozlišení, menšího než 0,1 mm. Samozřejmě je certifikát potvrzující použitelnost přístroje v prostředí s nebezpečím výbuchu podle směrnice ATEX.

Přípustná provozní teplota je v základním provedení od  $-40$  do  $+125$  °C, popř. ve vysokoteplotním provedení od  $-40$  až do  $+450$  °C, a provozní tlak je až 12 MPa. Vodičí tyč plováku, jejíž délka může být od 200 do 6 000 mm, je standardně zhotovena z korozivzdorné oceli.

Pro hladinoměr Torrix je k dispozici široká nabídka mechanických přípojovacích prvků (závitových i přírubových) i plováků nejrůznějších tvarů, průměrů a z nejrůznějších materiálů, jako např. z korozivzdorné oceli, materiálu Hasteloy C276 nebo titanu.

K dispozici je také hladinoměr verze Torrix bypass (obr. 3), určený k montáži z vnější strany obtokového stavoznaku, který pro svou funkci využívá magnetické pole permanentního magnetu stávajícího plováku pohybujícího se uvnitř obtokové komory. Dále je nabízena verze Torrix 90 (obr. 4) s hlavicí elektroniky situovanou kolmo k měřicí sondě. Tato verze je obzvláště vhodná v případě, kdy nad nádrží není dostatek místa pro instalaci snímače s přímou vodičí tyčí.



Obr. 3. Hladinoměr Torrix v provedení Torrix bypass (montuje se přichytnými pásky na povrch obtokového stavoznaku)

Hladinoměr Torrix je také nabízen ve speciálním provedení k použití na benzinových čerpacích stanicích a v průmyslových provozech zpracovávajících ropu. V tomto provedení hladinoměr disponuje ještě druhým plovákem pro měření polohy hladiny vody u dna nádrže a je také vybaven snímačem teploty za účelem případné automatické korekce výsledného údaje polohy hladiny, resp. objemu média v nádrži, na vliv teploty (přepočtem na standardní teplotu 15 °C).

## Nastavování

Hladinoměry Torrix se nastavují velmi jednoduše pohybem plováku po vodičí tyči a použitím dvou tlačítek, jednoho s označením „4 mA“ k nastavení dolní a druhé-



Obr. 4. Hladinoměr Torrix v provedení Torrix 90 s elektronikou situovanou kolmo k sondě (vhodný např. pro stísněné prostory)

ho, s označením „20 mA“, k nastavení horní meze měřicího rozsahu. Samotné nastavení lze provést jednoduše na stole. Nově je možné s použitím nastavovacího softwaru nastavit kalibrační tabulku, zajišťující lineární převodní charakteristiku, přímo v přístroji.

Hladinoměr Torrix je ideálním přístrojem k měření polohy hladiny většiny kapalných produktů v nejrůznějších typech zásobníků, ať už jde o více či méně objemně skladovací i provozní nádrže, nadzemní i podzemní, nebo dokonce i o malé desetilitrové barely.

## Závěr

Všechny přístroje dodávané společností Level Instruments CZ – Level Expert vyhovují příslušným českým i evropským normám a jejich spolehlivost je ověřena dlouholetým provozem v tuzemsku i v zahraničí. Mnoho let zkušeností umožňuje pracovníkům společnosti porozumět specifickým požadavkům daného odvětví a správně na ně reagovat. Společnost Level Instruments CZ – Level Expert je připravena dodat měřicí techniku pro jakékoliv průmyslové odvětví, a to včetně bezplatného technického poradenství, vypracování návrhu měřicího řetězce, zapůjčení snímačů a jejich vyzkoušení u zákazníka.

(Level Instruments CZ – Level Expert, s. r. o.)