

Procesné meranie hladiny – radar Rosemount 5400

Na meranie hladiny sa využívajú rôzne technológie a techniky. Existuje asi 25 metód, pričom ani jedna z nich nedokáže pokryť všetky aplikácie. Každá metóda má výhody aj nevýhody, ktoré pri riešení merania treba zohľadniť. Napriek tomu rozvoj radarovej technológie spolu so zvyšujúcim sa podielom na trhu dáva tušiť, že ide o technológiu s jasnými technickými výhodami.

K neustále zvyšujúcej sa popularite radarov prispievajú nízke obstarávacie aj prevádzkové náklady a skutočnosť, že radary sú imúnne voči meniacim sa prevádzkovým podmienkam, ako je teplota, tlak, hustota alebo dielektrická konštanta. To je dôvod, prečo fy. Emerson Process Management venuje tejto technológii v posledných rokoch veľkú pozornosť. Po úspešnom uvedení radara 3300, založeného na princípe vedenej vlny (GWR), a radara 5600 s využitím FMCW metódy (FMCW = frekvenčne modulovaná spojitá vlna) na trh, prichádza s novým produktom radarom 5400.

Radar 5400

Radar 5400 je pulzný 2-vodičový bezkontaktný snímač hladiny, ktorý je vďaka širokému rozsahu antén a aplikovaným novinkám vhodný na meranie hladiny kvapalín a kalov v náročných prevádzkových podmienkach.

Merací princíp

Radar 5400 je založený na princípe vysielania krátkych pulzov k povrchu kvapaliny. Keď pulz narazí na médium s odlišnou dielektrickou konštantou, časť energie je odrazená späť k vysielaču. Rozdiel času medzi vyslaným a prijatým pulzom je úmerný vzdialenosti, z ktorej sa vypočíta výška hladiny.

Radar 5400 sa dodáva v dvoch variantoch:

- Rosemount 5401 s nízko-frekvenčným vysielačom (~ 6 GHz),
- Rosemount 5402 s vysoko-frekvenčným vysielačom (~ 26 GHz).

Radar s nízkou frekvenciou je vhodný pre aplikácie s turbulenciami, ťažkými výparmi, penou alebo tam, kde je riziko zanesenia antény.

Radar s vysokou frekvenciou vysiela úzky lúč, ktorý umožňuje inštalovať radar do úzkych alebo vysokých návarkov, do blízkosti stien nádrže alebo do nádrží, v ktorých je veľké množstvo rušiacich objektov, ako sú rebríky, kovové výstuže a pod.

Technológie zabezpečujúce spoľahlivosť merania

Rozličné prevádzkové podmienky ako výpary, pena, turbulencie, nízka dielektrická konštanta a pod. znižujú energiu odrazeného signálu, čo môže vyústiť do poruchy merania, tzv. straty hladiny. Preto je veľmi dôležité, aby bol snímač schopný zachytiť a rozlíšiť aj veľmi slabý signál. Radar Rosemount 5400 je vybavený niekoľkými novinkami, ktoré zvyšujú jeho schopnosť sledovať hladinu aj pri náročných aplikáciách. To prispieva k vyššej spoľahlivosti merania a lepšej výkonnosti, než majú štandardné 2-vodičové radarové vysielače hladiny.

1. Technológia duálneho portu

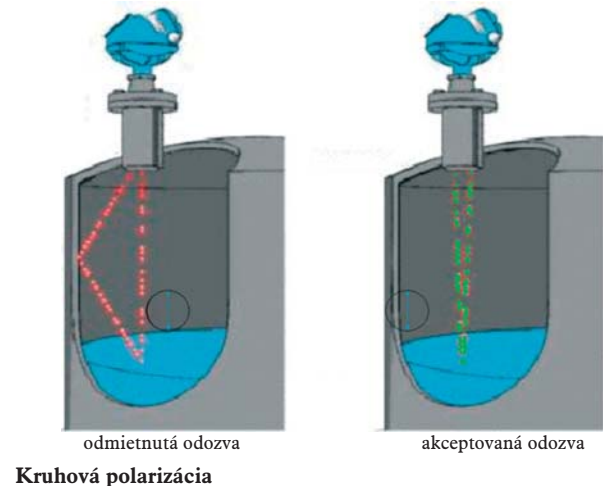
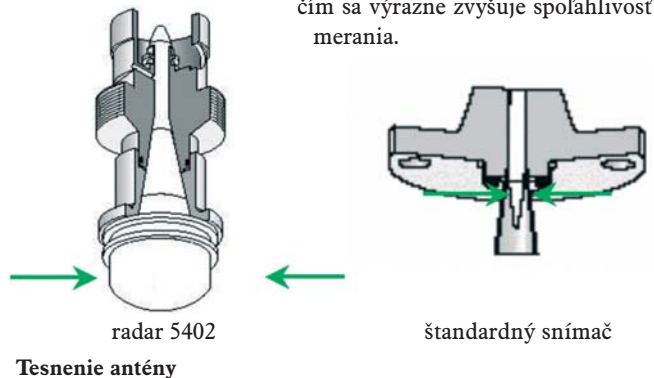
Snímač hladiny Model 5400 má na vysielanie a prijímanie signálu dva porty. To redukuje šumy a znižuje pravdepodobnosť straty signálu. Hladinomer vybavený takouto technológiou je schopný s vysokou spoľahlivosťou zachytiť a rozlíšiť aj signál, ktorý má o 50 % menej energie ako signál, ktorý je schopný spracovať štandardný 2-vodičový vysielač s jedným portom. Keďže majú 2-vodičové radary k dispozícii približne len 50 mW, je veľmi dôležité, ako dokážu túto energiu využívať. Duálna technológia umožňuje nielen vysokú rozlíšiteľnosť signálu od šumu, ale ponecháva dostatok energie aj na ďalšie spracovanie signálu.

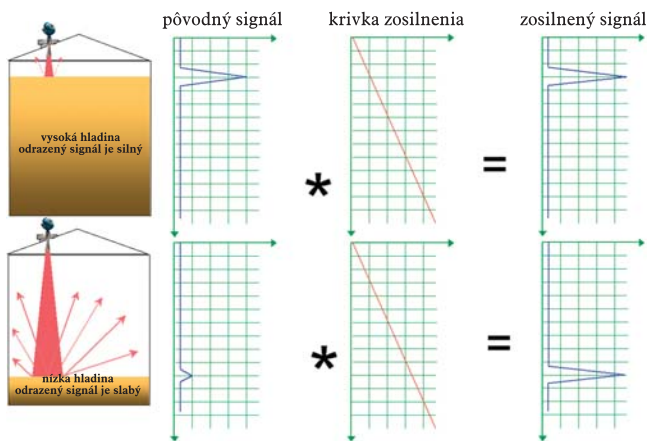
2. Anténa odolná voči kondenzátu

Tesnenie antény je veľmi dôležitou časťou vlnovodu. Jeho úlohou je chrániť vysielač od atmosféry v nádrži. Nečistoty a kondenzát na anténe môžu spôsobiť rušenie a nestabilitu merania. Radar 5400 má oveľa väčšiu tesniacu plochu ako štandardné radary, čo spôsobuje, že je menej citlivý na znečistenie a kondenzát. Anténa je pripojená k elektronike radaru priamo cez vzduchový vlnovod, ktorý zabezpečuje optimálne vysielanie mikrovln. Táto skutočnosť je dôležitá najmä pri vysokofrekvenčných anténach.

3. Kruhová polarizácia

Štandardné radary vysielajú mikrovlny, ktoré sú polarizované len v jednej rovine. Ide o tzv. lineárnu polarizáciu, ktorá zvyšuje riziko akceptovania falošného odrazu, zapríčineného rušivým predmetom v nádrži. Radar 5400 využíva rotujúcu polarizáciu, ktorá umožňuje snímaču potlačiť viac ako 50 % náhodných odrazov, čím sa výrazne zvyšuje spoľahlivosť merania.





Dynamické zosilnenie

4. Dynamické zosilnenie signálu

Radar 5400 optimalizuje zosilnenie signálu podľa výšky hladiny v nádrži. Zosilnenie sa zvyšuje so vzdialenosťou signálu od antény, pričom svoju maximálnu hodnotu dosahuje pri dne nádrže. Radar tak pracuje s maximálne silným signálom nezávisle od výšky nádrže.

5. Funkcia „odmeraj a nauč sa“

Aby radar spoľahlivo pracoval a bol schopný odlíšiť falošné ozvy od rôznych prekážok v nádrži, musí byť pre túto nádrž nakonfigurovaný. Program, ktorý vyhodnocuje falošné odrazy, obsahuje amplitúdové prahové krivky, neaktívne zóny, spracovanie odrazu od dna, registráciu falošných odrazov a pod. Naprogramovanie všetkých týchto údajov vyžaduje, hlavne pri náročných aplikáciách, veľa času, čím sa predlžuje čas nábehu. Radar 5400 umožňuje skrátenie tohto času. Jeho funkčný blok „odmeraj a nauč sa“ automaticky vyberie najlepší nástroj na potlačenie falošnej ozvy a na základe série logických rozhodnutí vykoná potrebné nastavenia.

Radarová technológia pokrýva v súčasnosti asi 15 % trhu. Do tohto segmentu patria fakturačné snímače hladiny pre skladovacie nádrže, radary pre lodné tankery, ako aj kontaktné a bezkontaktné hladimomery pre prevádzkové merania a reguláciu. Medzi hlavné výhody tejto technológie patrí:

- priame meranie hladiny,
- prístroje neobsahujú žiadne pohyblivé časti,
- meranie neovplyvňujú zmeny hustoty, tlaku, teploty, dielektrickej konštanty, vodivosti, pH alebo viskozity,
- umožňuje meranie v nádržiach rôznych geometrických tvarov s rôznymi prekážkami,
- univerzálnosť a zameniteľnosť antény a elektroniky umožňuje jednoduchú výmenu bez otvárania nádrže,
- meranie prakticky neovplyvňuje ani prach, výpary, pena alebo turbulencie.

Všetky tieto výhody prispievajú k stále väčšej obľube radarov a predpokladá sa, že v najbližších piatich rokoch sa podiel radarovej technológie na meranie hladiny na trhu zvýši dvojnásobne.



Emerson Process Management, spol. s r. o.

18

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