

# ZNALOSŤ SPRÁVANIA PROCESU MÁ ZÁSADNÝ VPLYV NA VÝBER PRINCÍPU MERANIA

Snímače sú jednou z najdôležitejších súčastí návrhu riadenia každého technologického procesu. Správny výber snímačov je podmienený viacerými faktormi. Slovenský „folklor“ v podobe najnižšej ceny ako najvýhodnejšieho riešenia sa môže skôr či neskôr investorovi vypomstiť. Aj preto je dobré dať si poradiť od skúsených odborníkov. S jedným z nich, Ing. Jozefom Szikorom, vedúcim skupiny merania a regulácie v spoločnosti ProCS, s. r. o., sme sa porozprávali nielen o tom, aké sú aktuálne trendy v oblasti merania tlaku a výšky hladiny, ale aj o skúsenostiach a najlepších postupoch v praxi.

**Meranie tlaku či výšky hladiny patrí v mnohých priemyselných odvetviach a najmä spojených technologických procesoch medzi tie najčastejšie. Mohli by ste porovnať, ako sa v týchto oblastiach zmenila situácia z hľadiska dostupných technológií?**

Čoraz viac sa do popredia dostáva meranie hladiny radarom, kde technológia napreduje najvýraznejšie. V súčasnosti sa vyrábajú radary na princípe vysokých aj nízkych frekvencií, rovnako nákupná cena nie je taká vysoká ako v minulosti. Pri niektorých aplikáciách možno použiť radary v cenových reláciách ultrazvukových vysielačov. Sú však aplikácie, kde je stále najvhodnejšie použiť „konzervatívne“ meranie hladiny, napr. vztlakovým vysielačom hladiny, meranie hladiny vysielačom diferenčného tlaku, ako aj napr. meranie hladiny rebubláváním. Pri meraní tlaku je v súčasnosti veľký výber rôznych procesných pripojení a materiálového vyhotovenia. K dispozícii je široký sortiment od jednoduchých snímačov tlaku s pevne nastaveným meracím rozsahom bez diagnostiky až po inteligentné (SMART) snímače tlaku. Vysielače tlaku alebo hladiny v súčasnosti disponujú vysokou mierou inteligencie a diagnostikou, ktorá sa využíva pri správnom nastavení, oživení merania a riešení prípadných problémov.

**Aké sú podľa vás najčastejšie chyby pri meraní tlaku a výšky hladiny v priemyselnej praxi a v čom vidíte ich riešenie?**

Už pri návrhu merania je potrebná spolupráca s technologom prevádzky, lebo znalosť správania technologického procesu má zásadný vplyv na výber meracieho princípu. Aj pri uvedení prístrojov do prevádzky treba poznať merací princípu inštalovaného meracieho zariadenia a technologický proces, do ktorého sa zariadenie inštaluje. To je tiež veľmi dôležité pri oživení merania, ktoré treba zohľadniť v nastavení meracieho prístroja. Stáva sa, že v nastavení prístroja nie je zohľadnené napr. jeho umiestnenie, čo môže mať v niektorých prípadoch za následok dokonca aj odstavenie prevádzky. Sú merania, kde sa správnosť dosiahne navrhnutím a implementovaním korekcie v riadiacom systéme, kde sú údaje z merania privedené. Typickým príkladom je meranie hladiny vody v parnom bubne vysielačom tlakovej diferencie.

**Pri správnej voľbe meracieho prístroje treba sledovať niekoľko kritérií a navyše aj zohľadniť typ aplikácie, pre ktorú prístroj vyberáme. Pozrime sa teraz na snímanie relatívneho/absolútneho tlaku. Aké sú tie najlepšie skúsenosti pri voľbe prístrojov na tento typ merania?**

Vysielače relatívneho alebo absolútneho tlaku ponúka veľa výrobcov. Pri výbere správneho prístroja treba zohľadniť typ aplikácie, možnosti strojného pripojenia, materiálového vyhotovenia a požiadavku na presnosť merania. V prípade inštalácie vysielača tlaku vo vonkajšom prostredí je napríklad dôležitý technický parameter vysielača vplyv zmeny vonkajšej/okolitej teploty na presnosť merania. Pri väčšine prístrojov sa referenčná presnosť prístroja podstatne líši od presnosti, ktorá je dosiahnutá v prevádzkových podmienkach. Niekedy sú navrhované ochranné skrinky s vykurovaním, ktoré eliminujú vplyv okolitých podmienok na presnosť merania, čo je však ekonomicky náročnejšie. V neposlednom rade je nevyhnuté brať do úvahy materiálovú kompatibilitu membrány vysielača tlaku k procesnému médiu pri zohľadnení ďalších technologických parametrov (teploty, hustoty, viskozity, abrazivity...).

**Ako je to s prepojením snímača s vyhodnocovacou jednotkou?**

Okrem spomenutých kritérií závisí správna voľba zariadenia aj od spôsobu pripojenia k vyhodnocovacej jednotke, ktorá používa vysielač na korekciu presnosti merania primárneho meracieho prvku alebo na korekciu samotného merania hladiny alebo hmotnosti/hustoty od tlaku. V súčasnosti sa často používa pripojenie vysielačov tlaku k primárnym zariadeniam pomocou komunikačných signálov.

**Samostatnou kapitolou sú spínače tlaku, ktoré disponujú okrem samotného merania fyzikálnej veličiny aj kontaktným výstupom. Pre ktoré aplikácie sú tlakové spínače prioritne určené a aké sú ich výhody, prípadne obmedzenia z hľadiska nasadenia?**

V súčasnosti sa spínače tlaku v priemyselných prevádzkach často nahrádzajú inteligentnými vysielačmi tlaku. Tie sa dajú svojimi vlastnosťami viac prispôsobiť procesu a disponujú diagnostikou, ktorá je dôležitá v prípade stanovenia príčiny poruchy. Spínače tlaku sa v priemysle používajú hlavne tam, kde priamo ovládajú akčné členy, napr. kontakt spínača tlaku je zaradený v reléovej logike spúšťania čerpadla. Pri návrhu spínača tlaku treba brať do úvahy okrem spínacieho bodu aj prevádzkový tlak a hysterézu. Spínače tlaku nedisponujú takou presnosťou ani opakovateľnosťou ako vysielače.

**Na snímanie výšky hladiny je v súčasnosti na trhu k dispozícii široké spektrum meracích princípu a technológií. Možno aj v tomto smere nájsť tie „trendovejšie“ alebo je to z veľkej časti typ aplikácie, ktorý definuje správny výber samotnej technológie merania?**



Pri návrhu merania je vždy prvoradá technologický proces a jeho parametre, ktoré sú základom správneho návrhu. V súčasnosti je najviac „trendové“ meranie hladiny radarom, avšak ako už bolo spomenuté, nie vždy možno tento princíp použiť.

**Spôľahlivosť a presnosť merania výšky hladiny je mimoriadne dôležitá pri aplikáciách v rôznych zásobníkoch a tankoch ropných produktov, či už z bezpečnostného, alebo ekonomického hľadiska. Ktoré skutočnosti majú najväčší vplyv na spoľahlivosť a presnosť merania výšky hladiny v tomto type aplikácií?**

Opäť je to poznanie správania procesu, technologické parametre média a správny návrh princípu merania s ohľadom na konštrukčné vyhotovenie a materiálovú kompatibilitu.

**V praxi sa pri snímaní výšky hladiny stretávame s rôznymi náročnými výzvami, ako je meranie dvoch rozhraní kvapalín, meranie pri nestabilných hladinách či v silách a nádobách pri rôznych odrazoch a prašnostiach. Do akej miery sa vedia v súčasnosti používané technológie merania vyrovnáť s takýmto javmi?**

V súčasnosti sa vyrábajú kontaktné radarové vysielacie hladiny, ktoré dokážu merať rozhranie dvoch kvapalín, samozrejme s určitými obmedzeniami, ako je rozdiel dielektrických konštánt meraných médií, minimálna hrúbka hornej vrstvy atď. Vysokofrekvenčné bezkontaktné radary si dokážu poradiť s prašnosťou, v prípade možnosti usadzovania sa materiálu na anténe možno inštalovať prefuk vzduchom. Netreba zabúdať na rádiometrické meranie, ktoré sa používa v najnáročnejších technologických aplikáciách (meranie pri veľmi vysokej teplote, tlaku, viskozite...), no v tomto prípade musia byť splnené legislatívne požiadavky na inštaláciu a prevádzku.

**Prevádzkové meracie prístroje sú často vystavené náročným okolitým podmienkam. Aké zásady platia pri voľbe prístrojov, resp. ich súčastí, ktoré sa umiestňujú v takýchto typoch prevádzok (prítomnosť agresívnych, korozívnych, výbušných médií)?**

Prvým základným vodiacim prvkom je Protokol o vonkajších vplyvoch, kde sú stanovené okolité podmienky. V existujúcich prevádzkach pri rekonštrukciách je nápomocná obhliadka, kde vidieť, aké náročné sú okolité podmienky. Pri stavbách na „zelenej lúke“ sú dôležité vedomosti o technologickom procese a skúsenosti inžiniera, ktorý meranie navrhuje. Dôležitý je materiál ochranných puzdier, tesnení a krytie zariadení.

**Kedy prevádzkovateľ nejakej technológie zistí, že dozrel čas na výmenu, príp. modernizáciu nejakého meracieho prístroja?**

Výmena zariadenia môže mať niekoľko dôvodov. V prvom rade sú to metrologické vlastnosti meracieho prístroja a jeho dôležitosť v technologickom procese. Pozornosť treba venovať prístrojom, ktoré sú pripojené do bezpečnostného systému, obzvlášť všetkým zariadeniam vstupujúcim do bezpečnostných funkcií. Z tohto dôvodu je potrebná pravidelná kontrola metrologických vlastností a celkové zhodnotenie prevádzkyschopnosti meracieho obvodu.

**Ako možno využiť namerané údaje týkajúce sa spojitých fyzikálnych veličín na zvyšovanie efektívnosti, bezpečnosti či dostupnosti prevádzok v priemyselnom podniku? Má meranie spojitých prevádzkových fyzikálnych veličín svoje miesto aj v rámci koncepcie Priemyslu 4.0?**

Súčasný najmodernejší spojitý meracie prístroje merajú okrem hlavnej fyzikálnej veličiny aj iné technologické parametre, napr. vysieláče tlakovej diferencie merajú aj statický tlak a dokážu diagnostikovať upchatie impulzného potrubia či poruchu. Všetky tieto informácie dokážu poslať do nadradeného riadiaceho systému a operátor má oveľa väčšie množstvo informácií o tom, čo sa v procese deje.

**Je ešte priestor na inovácie v oblasti merania spojitých prevádzkových fyzikálnych veličín, ako je tlak či výška hladiny z hľadiska metód merania alebo samotného vyhotovenia meracích prístrojov?**

Určite áno. Keď si predstavím návrh merania tlaku alebo hladiny pred 10 – 20 rokmi a teraz, tak vidieť veľký pokrok vo vyhotovení a v možnostiach prístrojovej techniky. Iba malý príklad pokroku pri spôsobe prenosu meranej veličiny. Prešli sme od pneumatického signálu 20 – 100 kPa cez analógový 0 – 10 V, 4 – 20 mA a v súčasnosti sa využívajú bezdrôtové technológie. Tiež keď porovnáme materiálové vyhotovenie, v súčasnosti je široký výber a ten správny predlžuje životnosť prístrojov.

Ďakujeme za rozhovor.

Anton Gérier