

Ako si vybrať vhodný prístroj na meranie vlhkosti a rosného bodu (2)

Výber vhodného zariadenia

Vzorkovanie

Všade, kde to je možné, mala by byť sonda namontovaná v samotnom procese. Možno na to použiť vzorkovaciu komoru s nainštalovanou sondou. Zaradenie guľového ventilu ponúka jednoduchý spôsob odpojenia sondy počas údržby. Na meranie RH by sa nemali používať externé vzorkovacie systémy, pretože zmena teploty ovplyvňuje hodnotu RH. Vzorkovacie systémy je vhodné použiť so sondami rosného bodu. Dôvodom na použitie takýchto systémov je buď zníženie teploty procesného vzduchu použitím rúrky s vypočítanou dĺžkou v tvare chladiacej špirály, alebo ochrana sondy proti zaneseniu nečistotami. Keďže zmeny tlaku vplyvajú na meranie rosného bodu, musia byť takéto systémy špeciálne navrhnuté, a preto budú obsahovať tiež merač prietoku, tlaku, špeciálne nepórovité rúrky, filtre a kompresor.



Obr.6 Vzorkovací systém Vaisala DRYCAP® DSS70A ponúka kompaktné riešenie na meranie rosného bodu v prevádzke, kde sa nedá použiť priame meranie. Typické aplikácie sú procesy ako spracovanie kovov a sušenie plastov

Typické komponenty používané vo vzorkovacom systéme:

- vzorkovacia komora na umiestnenie hlavy sondy,
- chladiaca špirála na znižovanie teploty pred snímačom,
- vstupný guľový ventil na oddelenie procesu od vzorkovacieho systému,
- odvzdušňovací ventil - odvod vlhkosti alebo uvoľnenie tlaku,
- výstupný ihlový ventil na nastavenie tlaku a prietoku,
- sintrovaný filter na ochranu snímača pred veľkými časticami,
- tlakomer – indikácia tlaku v systéme,
- koalescenčný filter na zablokovanie kvapalných a malých častíc,
- prietokomer,
- prietokový spínač na signalizáciu pri poklese prietoku,
- vákuová výveva – pretiahne plyn cez vzorkovací systém; zmeraná vzorka sa v prípade, ak to bezpečnosť dovoľuje, vyfúkne do vonkajšej atmosféry, alebo sa vráti späť do procesu.

Dôležité opatrenia

Treba venovať pozornosť tomu, aby neboli merané miesta, ktoré nevystihujú merané prostredie, horúce alebo chladné. Prevodník umiestnený v blízkosti dverí, zvlhčovača, zdroja tepla alebo klimatizácie bude vystavený prudkým zmenám vlhkosti a môže sa správať nestabilne.

Vyhrievanie vedenia

Ak je vonkajšia teplota v okolí chladiacej špirály alebo spájacieho potrubia do 10 °C od teploty rosného bodu, tak by sa malo vedenie vyhrievať, aby v spájacom potrubí napojenom na proces, cez ktoré sa odoberá vzorka, nedochádzalo ku kondenzovaniu.

Otrasy a vibrácie

Ak bude sonda vystavená nadmerným otrasom alebo vibráciám, je dôležité vybrať vhodnú sondu a zvoliť správny spôsob montáže.

Ochrana prístroja

Filter

Filter zabraňuje pôsobeniu rozptýlených elektromagnetických polí na snímač a tiež má pre snímač ochrannú funkciu, takže výber filtra je dôležitý. Pre väčšinu aplikácií sa odporúča membránový alebo sieťový filter. Pre teploty nad 80 °C, pri vysokom tlaku alebo rýchlom prúdení vzduchu do 75 m/s, je vhodné použiť sintrovaný filter.

Kryt prístroja

Do prašného a vlhkého prostredia treba použiť prístroj s vhodným krytím, aby bola jeho elektronika chránená. IP65 alebo NEMA 4 predstavujú ochranu proti prenikaniu prachu a striekajúcej vody. Prechody a vývody káblov sa tiež musia pri inštalácii realizovať tak, aby bolo zabezpečené požadované krytie.

Vonkajšia montáž

Ak má byť sonda používaná vo vonkajšom prostredí, musí byť namontovaná v ochrannom kryte alebo v Stevesonovom tienidle,



Obr.7 Ochranný kryt Vaisala DTR500 chráni snímače teploty a vlhkosti pred slnečným žiarením a zrážkami

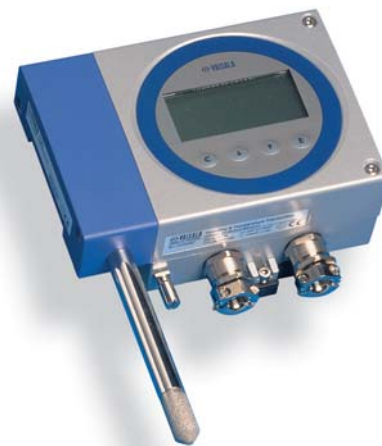
aby vplyvom priameho slnečného žiarenia alebo extrémov počasia nedošlo ku skresleniu merania.

Elektromagnetická kompatibilita

Je mnoho štandardov definujúcich schopnosť prístroja odolávať vonkajšiemu elektrickému rušeniu. Zariadenie nesmie generovať žiarenie, ktoré by mohlo pôsobiť rušivo na citlivé prístroje. Priemyselné aplikácie majú náročnejšie EMC požiadavky ako inštalácie HVAC (vykurovanie, ventilácia, klimatizácia).

Nebezpečné prostredie

V priestoroch s nebezpečenstvom výbuchu možno používať iba zariadenia s príslušným certifikátom. Napríklad v Európe musia výrobky spĺňať smernicu ATEX 100a, ktorá je záväzná od roku 2003. Iskrovo bezpečne



Obr.8 Vaisala HUMICAP® HMT360 je iskrovo bezpečný prevodník vlhkosti a teploty vyvinutý špeciálne pre nebezpečné a výbušné prostredia

zariadenia sú konštruované tak, že v prípade poruchy nemôžu generovať dostatok energie na to, aby mohlo dôjsť k zapáleniu plynu z danej triedy výbušnosti. Vedenie medzi iskrovo bezpečným zariadením a bezpečným prostredím sa vybavuje galvanickými oddelovacími alebo zenerovými bariérami.

Napájanie a vstupy/výstupy

Väčšina prístrojov Vaisala sa napája nízkonapäťovým zdrojom. Ak ide o nízkonapäťové AC napájanie, odporúča sa použiť izolovaný zdroj pre každý prevodník, aby sa zabránilo zemným slučkám alebo rušeniu z indukčnej záťaže. Obvykle je možnosť výberu napätového alebo prúdového (4 – 20mA) výstupu. Výber závisí od dĺžky signálovej trasy a typu rozhrania v pripájanom zariadení. Niektoré prístroje sú napájané priamo z prúdovej slučky. Štandardom je rozhranie RS232, RS485/422 alebo 20 mA digitálna prúdová slučka.

Zapojenie a zemnenie

Odporúča sa používať tienené káble. Pri krátkych vedeniach to nie je potrebné. Káble by nemali byť v tesnej blízkosti s vedeniami vysokého napätia alebo pri zdrojoch rádiových frekvencií. Dôležitosť zemnenia sa tiež často prehliada. Je dobrým zvykom uzemniť tienenie prepájacích káblov v spoločnom bode a nevytvárať viaceré zemniace body. Niektoré prístroje majú galvanické oddelenie signálov.

Presnosť a kalibrácia

Výraz „presnosť“ sa používa často, ale jeho definícia je pomerne zložitá. Každý krok v kalibračnom procese počnúc primárnym etalónom v medzinárodne uznanom kalibračnom laboratóriu, až po samotnú výrobu prístroja a meranie v prevádzke, vnáša chybu. Súčet týchto možných chýb predstavuje neistotu merania. Väčšina prístrojov Vaisala na meranie vlhkosti a rosného bodu sa dodáva s certifikátom opisujúcim kalibračný proces a neistotu merania.

Relatívna vlhkosť

Ponuka produktov Vaisala zahŕňa prístroje s rôznou presnosťou a teplotným rozsahom pre rôzne aplikácie. Pri meraní relatívnej vlhkosti je veľmi dôležité, aby mal snímač rovnakú teplotu ako meraný plyn. Najmä ak sa porovnávajú namerané údaje vlhkosti z dvoch odlišných prístrojov, je dôležité, aby bola tepelná rovnováha medzi sondami a meraným plynom.

Rosný bod

Presnosť merania rosného bodu závisí od technológie použitej na výrobu snímača. Prevodník rosného bodu Vaisala DRYCAP® DMP248 meria v rámci špecifikovaného rozsahu s presnosťou ± 2 °C. Snímač Vaisala DEWCAP® používaný v laboratórnom hygrometri DM500 dokáže merať rosný bod s presnosťou až $\pm 0,2$ °C. Rosný bod nezávisí od prevádzkovej teploty, závisí však od tlaku, a pre-



Obr.9 Presný laboratórny hygrometer Vaisala DEWCAP® DM500

to s tým treba na dosiahnutie presných výsledkov merania počítať.

Ako často kalibrovat?

To závisí od prevádzkových podmienok. Pri väčšine aplikácií sa odporúča kalibrovat raz ročne. Ak sa sonda dlhodobo používa pri vysokých vlhkostiach (>85 % RH), teplotách (>120 °C) alebo v chemicky agresívnych atmosférach, tak sú potrebné častejšie kontroly.

Kalibračné certifikáty

Samotný certifikát s kalibráciou v dvoch alebo viacerých bodoch dáva informáciu o presnosti a linearite v danom momente. Nevyjadruje však stabilitu. Na vytvorenie obrazu o dlhodobej stabilite je potrebná kalibrácia v pravidelných intervaloch.



Obr.10 Kalibrátor vlhkosti Vaisala HMK15

Kalibračné metódy

Ak ide o prenosný prístroj alebo sa dá prístroj odpojiť od inštalácie, možno ho poslať na kalibráciu do akreditovaného laboratória alebo do servisného strediska Vaisala.

Jednobodová kalibrácia

Ak proces prebieha v úzkom rozpätí meranej veličiny, tak je praktická jednobodová kalibrácia, pretože sa dá vykonať v prevádzke bez nutnosti odpojiť prístroj. Jednobodové kalibrácie sú tiež užitočné na identifikovanie potreby ďalšej kalibrácie a nastavenia. Údaj z inštalovanej sondy sa porovnáva s údajom z prenosného referenčného meradla. Referenčné meradlo by sa malo pravidelne kalibrovat a malo by mať platný certifikát. Prístroje, ako ručný merač vlhkosti a teploty Vaisala HUMICAP® HM70 alebo ručný merač rosného bodu Vaisala DRYCAP® DM70, sa dokážu pripojiť priamo na inštalovanú sondu a tak zobrazit a porovnať merané údaje na displeji.

Viacbodová kalibrácia

Výhodou viacbodovej kalibrácie oproti jednobodovej kalibrácii je dosiahnutie vyššej presnosti v rámci celého meracieho rozsahu. K tejto kalibrácii je potrebný rad stabilných referenčných komôr, ktoré ponúka napr. kalibrátor vlhkosti Vaisala HMK15.

Záver

Ako vidieť, úspech pri hygrometrických meraniach plynov závisí od správnej volby a inštalácie prístroja a tiež od periodickej kalibrácie. Firma Vaisala ponúka širokú škálu snímačov, sond, prístrojov a zariadení na spomínané merania. V ČR a na Slovensku ju zastupuje spoločnosť D-Ex Limited, spol. s r. o., so sídlami v Brne a Bratislave.



D-Ex Limited spol. s r. o.

Pražská 11
811 04 Bratislava
Tel.: 02/57 29 72 97
Fax: 02/57 29 74 24
e-mail: info@dex.sk
http://www.dex.sk

26