

Prevodníky vysokej vlhkosti testo

Monitorovanie vlhkosti je nevyhnutné v mnohých priemyselných odvetviach, pretože od klimatických podmienok závisí kvalita výrobkov aj stabilita technologického procesu.

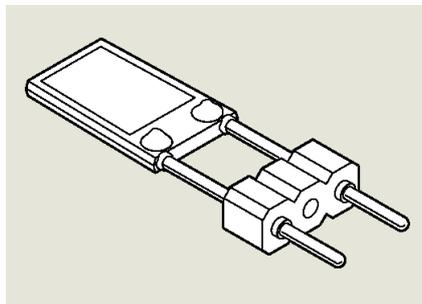
Testo AG ponúka sériu prevodníkov vlhkosti/teploty na monitorovanie teploty a vlhkosti vo výrobe, skladoch, v skúšobniach alebo čistých priestoroch.

V ponuke testo sú tri skupiny stacionárnych prevodníkov vlhkosti/teploty:

- **hygrotest 500** pre jednoduché aplikácie, sú cenovo výhodné a spoľahlivé,
- **hygrotest 600** pre štandardné aplikácie, majú dlhodobú stabilitu a sú univerzálne,
- **hygrotest 650** pre priemyselné aplikácie, sú presné a robustné.

Podrobnejšie boli tieto prevodníky opísané v AT&P Journale č. 6/2003. Kľúčovým prvkom v týchto prevodníkoch je najlepší vlhkosťový senzor na svete.

Testo vyvinulo pred viac ako 10 rokmi svoj vlastný senzor vlhkosti a priebežne ho vylepšuje (obr. 1). Konštrukcia kapacitného senzora pozostáva z keramického substrátu, na ktorom je nanosená „dolná“ elektróda. Na ňu je nanosená vrstva dielektrika – polyméru, ktorého permitivita závisí od relatívnej vlhkosti. Na dielektrikum je nanosená „horná“ porézna elektróda, ktorá vlhkosti umožňuje prechádzať do dielektrika a zároveň ho chráni pred znečistením.



Obr.1 Kapacitný vlhkosťový senzor testo

Pomocou tohto unikátneho senzora je firma testo schopná merať vlhkosť aj v najzložitejších aplikáciách. Dnes už môže ísť o prevádzkové teploty do 180 °C. Vlhkosťový senzor testo sa vyznačuje zaručenou dlhodobou stabilitou aj v extrémnych podmienkach a zostáva presný aj pri vysokej vlh-



Obr.2 Dlhodobá stabilita vlhkosťového senzora testo (modrá: PTB, červená: NRCCM)

kosti (> 90 % r. v.), kde nachádza svoje miesto inovovaný „vyhrievaný testo senzor“. Spoľahlivosť = dlhodobá stabilita, to sú synonymá vlhkosťového senzora testo. Boli preverené kruhovými testami v 10 svetových kalibračných laboratóriách (PTB Berlín, NIST USA, CATIAT France, NPL GB, INTA Spain, IMG Italy, JQA Japan, Kriss Korea, NRCCRM China a DKD Testo).

Všetky merania potvrdili presnosť lepšiu ako ± 1 % r. v., deklarovanú firmou testo. Tieto dlhodobé merania navyše potvrdili výbornú dlhodobú stabilitu senzorov. Testo garantuje 2-ročnú stabilitu za normálnych prevádzkových podmienok ako zobrazuje obr. 2.

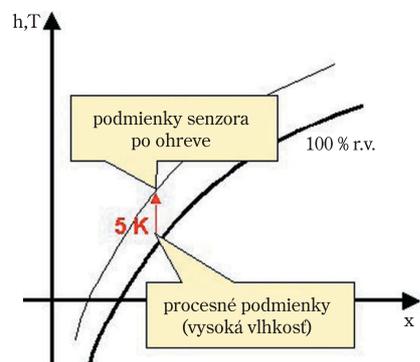
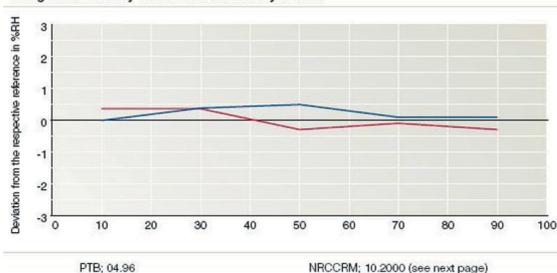
Vyhrievaný senzor pre vysoké vlhkosti

V mnohých priemyselných procesoch sú pracovné podmienky extrémne vlhké s vysokou relatívnou vlhkosťou, blízkou 100 % relatívnej vlhkosti, pri ktorej vzduch už nie je schopný absorbovať ďalšiu vlhkosť a nastáva kondenzácia. Potom sa regulácia vlhkosti v okolí tohto bodu stáva kritickou. Aj napriek tomu, že dnes sú v ponuke veľmi kvalitné snímače vlhkosti a prevodníky umožňujú realizovať presné meranie aj pri týchto vysokých vlhkosťach, reakčné časy senzorov (ak v prostredí s vlhkosťou blízko rosnému bodu strávia niekoľko hodín alebo dokonca dní) sú omnoho dlhšie.

Testo prichádza s inovatívnym riešením na meranie vysokých vlhkostí

V prevodníkoch hygrotest 650 HP sa vlhkosťový senzor testo zohrieva na zadnej

Long-term stability of the Testo humidity sensor



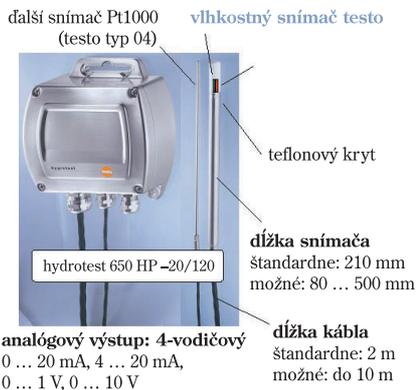
Kratšia časová konštanta

bez rizika korózie dokonca aj počas dlhšej doby pôsobenia kondenzátu

Obr.3 Molierov diagram a prevádzkový režim prevodníka hygrotest 650 HP

strane substrátu. Vytvára sa tak „mikroklima“ okolo senzora, ktorá je konštantne o 5 K teplejšia než je aktuálna teplota v procese. Ako možno vidieť z Molierovho diagramu, toto znižuje relatívnu vlhkosť okolo senzora v jeho oblasti zo 100 % r. v. na nižšiu hodnotu, napr. asi na 73 % r. v. V tejto oblasti je senzor veľmi rýchly a jeho časová konštanta sa oproti hodnotám, typickým pre oblasti okolo 100 % r. v., podstatne skrátia. Navyše sa významne znižuje riziko korózie senzora.

Aktuálna procesná teplota sa meria oddeleným teplomerom s veľmi presným snímačom (Pt 1 000, trieda A). Na základe týchto meraných veličín potom mikropočítač v prevodníku vlhkosti – hygrotest 650 – vypočíta aktuálnu vlhkosť v procese. Prevodník má analógové výstupy nielen 4 ... 20 mA, ale aj verzie s výstupom 0 ... 20 mA a 0 ... 1/0 ... 10 V, všetko vo 4-vodičovom zapojení.



presnosť 2,5 % r.v.

Obr.4 Prevodník vlhkosti/teploty hygrotest 650 HP pre vysoké vlhkosti

Hygrotest 650 HP obsahuje presné a spoľahlivé prevodníky vlhkosti a teploty určené do väčšiny priemyselných aplikácií a technologických procesov s veľmi vysokou vlhkosťou. Vyznačujú sa presnosťou a vysokou odolnosťou. O ich kvalite svedčí merací rozsah vlhkosti 0 ... 100 % s presnosťou $\pm 2,5$ % r. v. v rozsahu prevádzkových teplôt -20 ... +120 °C s presnosťou $\pm 0,2$ °C.

Prevodník **hygrotest 650 HP -20/120** sa dodáva s externým snímačom dĺžky 210 mm (štandardne), ale na požiadanie až v rozsahu 80 ... 500 mm. Dĺžka prívodu je 2 m, resp. používateľ si ju môže definovať v rozsahu do 10 m. Ako vonkajšia ochrana na snímači je v tejto verzii teflónový kryt, ktorý je vhodný aj do prašnej atmosféry.

V prípade záujmu je možné dodať prevodníky aj s displejom, ktorý zobrazuje obidve merané hodnoty. Jednoduché nastavovanie meraných veličín sa dá realizovať pomocou troch tlačidiel na kryte prístroja. Na displeji okrem zobrazovania teploty a vlhkosti je možné navoliť aj veličiny, ako je teplota rosného bodu, absolútna vlhkosť, pomerná

vlhkosť, suchá či mokrá teplota. Všetky tieto veličiny sú vypočítané z meraných hodnôt teploty a relatívnej vlhkosti z Mollierovho diagramu. Uvedené odvodené veličiny vlhkosti je možné využívať aj ako veličiny na analógových výstupoch.

Ako ďalšie doplnenie prevodníkov je okrem analógových výstupov aj voľba číslivcového výstupu RS 485 a 2 x 2 limitných výstupov. Výrobca dodáva prevodníky aj so špeciálnymi analógovými výstupmi, kde si používateľ definuje rozsah teploty, vlhkosti či teploty rosného bodu, pre ktorý bude na výstupe prúdový rozsah 4 ... 20 mA.

K typickým aplikáciám pre prevodníky hygrotest 600 série WH, DH a PH patrí kontrola vlhkosti v lakovniach, klimatizovaných komorách, ventilačných a klimatizačných systémoch, vo výrobe pri odvlhčovaní a pod.

Kalibráciu prístroja možno jednoducho uskutočniť pomocou referenčného prístroja testo 650/400 a precízneho snímača vlhkosti (± 1 % r. v.), ktorý sa umiestni do blízkosti snímača prevodníka. Tu stačí umiestniť snímač prevodníka a kalibračného prístroja vedľa seba a počkať na ustálenie hodnôt. Presný prístroj sa prepojí s prevodníkom pomocou kábla a po ustálení hodnôt sa vykoná ich potvrdenie pomocou meracieho prístroja.

Medzi typické aplikácie prevodníkov hygrotest 650 série WH, DH a PH patrí kontrola vlhkosti a teploty vo výrobe polovodičov, v automobilovom priemysle, v čistých priestoroch, pri testovaní motorov, lakovniach, sušiarňach, elektrárňach...

Prevodníky vlhkosti série hygrotest vyba-vené s displejom majú k dispozícii aj číslivcový výstup RS 485 s protokolom testo, ktorý komunikuje s programom ComSoft

3, pričom prenášané hodnoty je možné integrovať do používateľského programu. Pomocou zbernice RS 485 je možné spojiť až 255 prevodníkov do siete a zbierať údaje centrálné. Testo má odskúšané riešenie s 32 prevodníkmi na vzdialenosť 1,2 km.

Pomocou troch tlačidiel na displeji prevodníka hygrotest 650HP je možné vykonať rozličné nastavenia prevodníka:

- nastavenie parametrov zobrazovaných na displeji a nastavenie výstupov,
- prezeranie hodnôt min./max.,
- nastavenie rozsahov výstupov,
- zmeny limitných hodnôt na výstupoch limitných signálov,
- vykonanie kalibrácie vlhkosti,
- vloženie offsetu teploty,
- vloženie offsetu vlhkosti.

Všetky prevodníky hygrotest sa dodávajú s kalibračným protokolom a na požiadanie je možné dostať aj kalibračný certifikát ISO alebo DKD.

Ďalšie informácie na našej adrese.

K - TEST, s. r. o.

Letná 40
042 60 Košice
Tel./fax: 055/6253 633, 6255 150
e-mail: ktest@kbc.sk
http://www.ktest.sk

34

