

Valitse oikea kosteusmittalaite korkean kosteuden olosuhteisiin

Erittäin kosteiden ympäristöjen ilmakehän kosteuden mittaaminen on haastavaa. Saturaatio aiheuttaa tällaisessa ympäristössä kondensaation muodostumista kaikille pinnoille, myös antureihin, minkä vuoksi mittaaminen voi olla joillakin teknologioilla mahdotonta. Vaisala HUMICAP® -teknologia kestää kondensaatiota, mutta sekin tarvitsee aikaa kosteuden vaikutuksista palautumiseen, ennen kuin se tuottaa taas luotettavia mittaustuloksia. Tyypillisiä sovelluksia, joissa kosteus voi olla suuri tai voidaan odottaa ajoittaista kondensaatiota, ovat kuivausprosessit, testikammiot, paloilmaston kostuttimet, meteorologiset mittaukset ja polttoainekennot.

Jotta mittaukset ovat tarkkoja myös kondensaatiota aiheuttavissa ympäristöissä, tarvitaan Vaisalan mittapään lämmitysteknologiaa. Mittapään lämmitys pitää anturin lämpötilan jatkuvasti ympäristön lämpötilaa korkeampana, jotta kondensaatiota ei pääse koskaan muodostumaan. Mittapään lämmityksen haittapuolena on, että suhteellista kosteutta ei voi mitata, sillä anturilla ei ole tietoa ympäristön lämpötilasta. Tämä ei kuitenkaan estä muiden, lämpötilasta riippumattomien parametrien mittausta. Tällaisia ovat esimerkiksi kastepiste ja sekoitussuhde. Myös suhteellista kosteutta on mahdollista mitata käyttämällä ylimääräistä lämpötila-anturia.

Toimintaperiaate

Lämmityselementti mittapään rungossa lämmittää koko mittapäättä. Tässä kuvassa mittapää ja suodatin on esitetty punahehkuisina sen kuvaamiseksi, miten mittapään lämmitys pitää suodattimen sisäisen mikroilmaston ympäristöä lämpimämpänä. Todellinen lämpötila on vain muutaman asteen ympäristön lämpötilaa korkeampi. Seuraavassa on esimerkki:

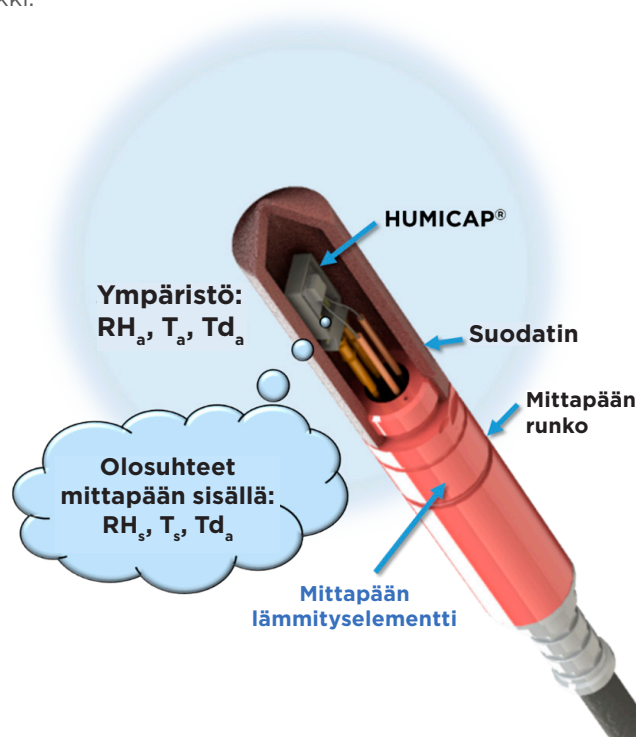
Ympäristön lämpötila:

$T_a = 14 \text{ °C}$
 $RH_a = 97 \text{ \%RH}$
 $T_{d_a} = 13 \text{ °C}$

Kosteusanturi:


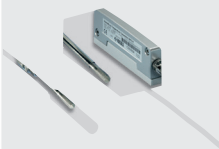



$T_s = 16 \text{ °C}$
 $RH_s = 83 \text{ \%RH}$
 $T_{d_a} = 13 \text{ °C}$ (laskettu)

Kuten tästä esimerkistä ilmenee, lämmitys ei vaikuta kastepisteeseen. Jos tarvitaan suhteellisen kosteuden tai muun lämpötilaan liittyvän parametrin mittausta, ympäristön lämpötilaa voi mitata erillisellä lämpötila-anturilla, jotta nämäkin parametrit voidaan laskea.



Tuotteet

Moniin Vaisalan ratkaisuihin sisältyy lämmitettävien mittapäiden teknologia. Kaikki seuraavat tuotteet ovat määritettävissä tilauksen yhteydessä: HMM170, HMT317, HMT337 ja HMP7. Seuraavan taulukon avulla löydät oikean ratkaisun korkean kosteuden teollisuussovelluksellesi.

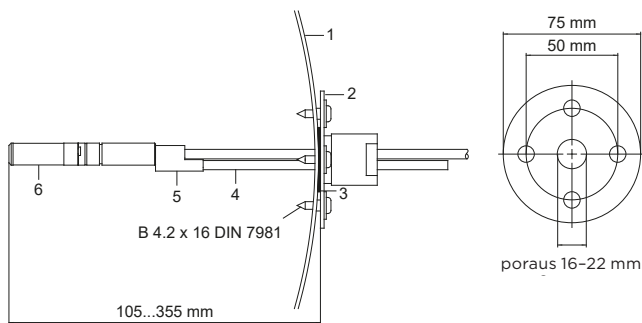
Tuote	HMP7	HMT317	HMT337	HMM170
				
Mittapään lämmitys	Kyllä	Konfiguroitavissa	Konfiguroitavissa	Konfiguroitavissa
IP-luokka	IP66	IP66	IP66/IP65	Ei sovellu
Ympäristön lämpötila-anturi mahdollistaa suhteellisen kosteuden laskennan	**Mahdollinen ulkoisen lämpötilamittauksen avulla	Ei	^{b)} Konfiguroitavissa	**Mahdollinen ulkoisen lämpötilamittauksen avulla
Käytettävissä olevat mittauseräparametrit	$T_d, T_{dpt}, x, ppm, p_w$ **(RH, T, a, T_w, p_{ws}, h, dT)	T_d, T_{dpt}, x, p_w	T_d, T_{dpt}, x, p_w ^{b)} (RH, T, a, T_w, p_{ws}, h, dT)	$T_d, T_{dpt}, x, ppm, p_w$ **(RH, T, a, T_w, p_{ws}, h, dT)
Syöttöjännite	18–30 VDC	10–35 VDC	Konfiguroitavissa: 10–35 VDC, 24 VAC, 100–240 VAC, 50/60 Hz	15 ... 35 VDC
Digitaalinen lähtö	RS-485: Modbus RTU	RS-232: ASCII-sarjaliitäntä	Konfiguroitava RS-485: Modbus RTU tai ASCII Ethernet -sarjaliitäntä: Modbus TCP tai ASCII-sarjaliitäntä:	RS-485: Modbus RTU
Analogialähtö	Vaatii ylimääräisen Indigo-lähettimeen 	2 x	2 x (3. valinnainen)	3 x
Näyttö		Ei	Konfiguroitavissa	Ei
Parametrisointi	Insight-ohjelmisto	Pääteohjelma (esim. Putty)	Pääteohjelma (esim. Putty)	Insight-ohjelmisto
USB-kaapeli (myydään erikseen)	USB2	238607	219685	219690

** Suhteellisen kosteuden laskenta on mahdollista, kun ulkoisen lämpötilan tieto kirjoitetaan Modbus-rekisteriin

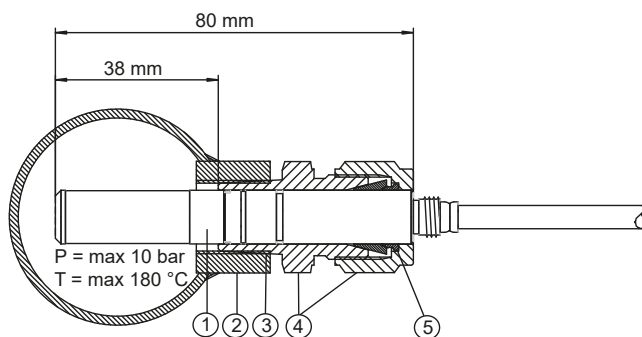
^{b)} Konfiguroitavissa: tarvitaan ylimääräinen lämpötilamittapää

Mittapään asennus

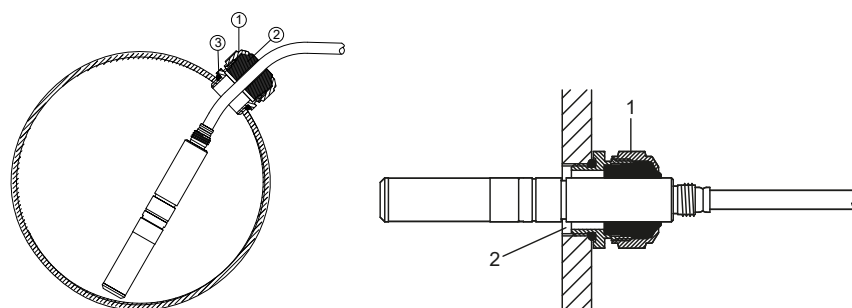
Kaikissa yllä olevan taulukon tuotteissa käytetään samaa 12 mm:n mittapäätä. Sovelluksen mukaan saatavana on erilaisia asennustarvikkeita:



Kanava-asennussarja **10697** (215003 lämpötilamittapäälle HMT337).



Painetiivit Swagelok-asennussarjat **SWG12ISO38** ISO3/8"-kierteellä tai **SWG12NPT12** NPT1/2"-kierteellä (SWG6ISO18 ISO1/8"-kierteellä tai SWG6NPT18 NPT1/8"-kierteellä lämpötilamittapäälle HMT337).



HMP247CG: Höyrytiivis asennus kaapeliläpiviennillä.

Eristys ja vuototiiviit prosessiliitokset

Kosteusmittapään asennuspaikan valinta voi olla haastavaa, kun suuren kosteuden lisäksi esiintyy lämpötilan vaihtelua.

Ajatellaan esimerkiksi kuivaussovellusta, jossa poistoilman kosteus on lähellä saturaatiota (RH 95 %) ja lämpötila on 40 °C. Mitä tapahtuu, jos mittapää asennetaan siten, että suodatin on prosessissa ja puolet mittapäästä on ympäristön lämpötilassa 25 °C? Tässä tilanteessa edes mittapään lämmitys ei välttämättä pysty kompensoimaan lämpöhäviötä, joka aiheutuu lämmön johtumisesta mittapään metallisen rungon läpi. Lämpöhäviö muodostaa kylmän pisteen prosessipuolelle, ja kondensaatio aiheuttaa epätarkkuutta mittaukseen. Ratkaisu tähän on mittapään täysi eristys.

Jos prosessikaasu on kylmempää kuin ympäristön ilma, on tärkeää, että mittapään prosessiliitos on tiivis. Jos liitos vuotaa, järjestelmään pääsee lämmintä ja mahdollisesti kosteaa ilmaa, joka voi aiheuttaa anturin lähelle kondensaatiota ja tuottaa näin mittausongelmia.

Ääriolosuhteet, kuten PEM-polttokennosovellukset

Joissakin vaativissa sovelluksissa mittapään lämmittäminen vain muutaman asteen verran ympäristön lämpötilaa lämpimämmäksi ei riitä. Yksi esimerkki tällaisesta sovelluksesta on polymeeri-elektrolyytti-membraani (PEM)-polttokenno. HMT330- ja HMT310-sarjojen tilauslomakkeissa on valittavissa sovelluskohtaisia kokoonpanoja. Näissä kokoonpanoversioissa mittapäättä lämmitetään suuremmalla teholla, jotta mittaus toimii ääriolosuhteissa. Näissä sovelluksissa voi käyttää myös HMP7-mittapäättä ja HMM170-moduulia, koska lämmitystoiminnot ovat vapaasti konfiguroitavissa Insight-PC-ohjelmistolla.

Yhteenveto

Anturin saturaation voi välttää kondensaatiota tuottavissa korkean kosteuden olosuhteissa käyttämällä mittalaitetta, joka hyödyntää mittapään lämmitysteknologiaa. Tämän lisäksi kunnollinen eristys ja vuotamaton asennus takaavat parhaan mahdollisen ympäristön luotettavalle kosteusmittaukselle.

Tässä asiakirjassa olevan vertailutaulukon avulla voit valita oikean tuotteen sovelluksellesi. Tarkemmat tuote- ja ominaisuustiedot ovat datalehdissä, käyttöoppaissa ja tilauslomakkeissa.

