

HUMEDAD RELATIVA

Definición y aspectos teóricos:



El vapor de agua se forma a causa de la evaporación del agua presente en la naturaleza: por ejemplo en las viviendas, elevadas cantidades de vapor son producidas por las plantas, las actividades de la cocina, el lavado y por los mismos habitantes, a través de la respiración y la transpiración.

El vapor de agua producido es absorbido por el aire en cantidades que dependen de las condiciones ambientales, provocando un aumento del contenido de humedad. La máxima cantidad de vapor que el aire puede absorber es llamada “cantidad de saturación” y aumenta en función de la temperatura a un mismo volumen.

Si la cantidad de vapor de agua contenida en un volumen de aire saturado con una determinada temperatura aumenta, el vapor condensa pasando al estado líquido.

Definiciones relacionadas:

Humedad absoluta (UA): cantidad de vapor de agua contenida en un m³ de aire. Puede expresarse en g/m³.

Humedad relativa (UR): relación entre la humedad absoluta y la cantidad de saturación. Normalmente se expresa en %.

$$UR = UA/\text{cantidad de saturación}$$

Saturación: a una masa de aire con una cierta temperatura se le dice saturada cuando contiene la máxima cantidad de vapor de agua que puede estar presente con una cierta temperatura y una cierta presión. Si se aumenta la cantidad de vapor de agua (por ejemplo cocinando) o se baja la temperatura del aire, el vapor condensa y vuelve al estado líquido.

Temperatura del punto del rocío: es la temperatura de saturación, es decir la temperatura máxima por debajo de la cual el aire húmedo, enfriándose, forma la condensación.

Fenómeno de la condensación:

La formación de la condensación en la superficie interior de una ventana depende principalmente de cuatro factores:

- coeficiente de transmisión térmica de la ventana;
- humedad relativa del aire en el local;
- temperatura en el local;
- temperatura del aire exterior.

Definición



El higrómetro es el instrumento utilizado para medir la humedad relativa (HR) del aire, que es la cantidad de vapor de agua presente en un volumen de aire. Los higrómetros a menudo están disponibles en versiones que también miden la temperatura.

A los últimos normalmente se les llama termo-higrómetros. La humedad relativa se expresa como la proporción de la cantidad de vapor de agua presente en el aire en relación con la cantidad que lo saturaría a una temperatura dada.

Principio de Funcionamiento

El sistema de medición está compuesto de un medidor conectado a una sonda. Esta sonda está basada en la capacitancia de un sensor de humedad con un polímero o material dieléctrico plástico con una constante dieléctrica fija entre 2 y 15.

La humedad hace que el dieléctrico se dilate, distanciando así las placas con la consecuente variación de la geometría del capacitor y la reducción de su capacitancia. Estas variaciones de capacitancia a su vez causan un cambio de frecuencia en los componentes electrónicos del instrumento, que resulta en una modulación de frecuencia la cual es una función de la humedad relativa. La frecuencia se convierte entonces en voltaje, que se convierte en un valor de humedad relativa y se visualiza en pantalla.



La precisión de los higrómetros depende esencialmente de los siguientes factores:

“Error de linealidad” causado por la no linealidad típica de la respuesta de los sensores HR. Es aconsejable calibrar el medidor periódicamente para reducir la probabilidad de que ocurra este error.

“Error de temperatura” causado por la variación de las propiedades higroscópicas del material dieléctrico del sensor en función de la temperatura; de hecho la proporción entre la cantidad de vapor de agua presente en el dieléctrico y la humedad relativa no es directamente proporcional, sino que varía con la temperatura. Debido a este error de temperatura, la mayoría de los higrómetros disponibles en el mercado no funcionan a temperaturas por debajo de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (-4°F).

“Error de calibración” causado por un procedimiento de calibración incorrecto. En el mercado hay muchos kits de calibración disponibles. La mayoría están compuestos por un receptáculo que contiene dos cámaras selladas y dos tipos diferentes de sal. Es posible simular un valor HR particular llenando cada cámara con el agua destilada y la solución de sal correctas. La sonda HR se sumerge primero en la cámara HR baja y se deja que se estabilice; Entonces el medidor se calibra al valor HR de la cámara que se esté usando. El proceso se repite con la cámara HR alta. Pero la HR se ve seriamente afectada por la temperatura, y estos kits no proveen de una calibración precisa, debida a la dificultad de realizar la calibración a una temperatura constante. A veces se usan cámaras climáticas que simulan diferentes niveles de humedad para calibrar higrómetros. Los higrómetros también se calibran utilizando dos niveles diferentes de humedad relativa en este proceso de calibración, a continuación se comprueba la precisión simulando otros valores HR en la cámara.

Punto de rocío

El punto de rocío se define como la temperatura a la cual el aire se enfría para que ocurra la condensación (saturación). El punto de rocío depende de la concentración de vapor de agua presente, y por lo tanto de la humedad relativa además de la temperatura del aire.