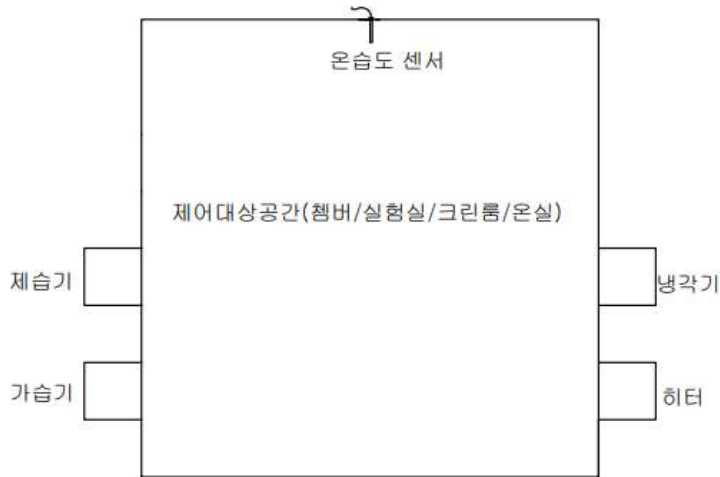


상대습도 제어방법

1. 상대습도의 정의



산업현장에서 챔버, 실험실, 크린룸, 온실 같은 특정공간의 온습도를 제어하는 경우가 흔히 있다. 이들 대부분의 경우 온도와 상대습도를 둘다 제어해야된다. 상대습도의 정의는 대기압조건에서 아래와 같다.

$$\begin{aligned} \text{상대습도} &= \frac{\text{측정지점의 현재온도에서의 } 1\text{m}^3 \text{ 부피에 수증기상태로 포함된 물의 무게}}{\text{현재온도에서의 } 1\text{m}^3 \text{ 부피에 수증기상태로 포함될수 있는 물의 최대 무게}} * 100 \\ &= \frac{\text{현재 절대습도}}{\text{현재온도에서의 포화수증기량}} * 100 \end{aligned}$$

(식 1)

온도별 포화수증기량표

온도°C	포화수증기량 g/m ³	온도°C	포화수증기량 g/m ³	온도°C	포화수증기량 g/m ³	온도°C	포화수증기량 g/m ³
-40	0.119	-30	0.338	-20	0.882	-10	2.14
0	4.85	10	9.39	20	17.2	30	30.3
40	51.1	50	82.8	60	130	70	197
80	291	90	418				

(표 1)

(표 1)에서 보면 포화수증기량은 온도가 높을수록 그 량이 커짐을 알수 있다.

2. 상대습도 피드백을 사용한 상대습도제어

상용화된 대부분의 습도센서는 상대습도센서들이고, 적절한 가격, 다양한 인터페이스 옵션등의 이유로 해서 상대습도센서, 그것도 온도센서 와 습도센서가 한 개의 패키지 안에 구현된 센서들이 대부분의 경우 습도제어 센서로 선택된다.

예를들어 초기상태 온습도가 17°C, 20%RH 인 챔버를 목표치인 24°C, 50%RH로 제어하는 경우의 예를 생각해보자.

히터와 가습기를 동시에 가동하여 제어를 시작했는데 습도가 먼저 50%RH에 도달하여 습도제어는 중단하고 온도제어만 계속한다. 습도제어를 중단할 때 온도는 21°C였다.

시간이 경과하여 온도도 목표치인 24°C에 도달했는데, 그때의 습도가 41%RH여서 다시 가습을 시작하여 목표치인 50%RH를 달성했을때 그때 온도가 22.7°C였고 온도가 오차범위 밖인 관계로 다시 히터를 가동하여 24°C목표를 달성했는데 그때의 습도가 46%여서 다시 습도제어를 습도를 맞춘다.....

이러한 제어의 흔들림이 발생하는 근본이유는 상대습도를 정의한 (식 1)에서 분모인 “현재온도에서의 포화수증기량”이 (표 1)에서 보여주듯이 온도에 따라 변하기도 하고 (식 1)에서 분자인 “현재 절대습도”에 따라 변하기도 하기 때문이다.

3. 절대습도 피드백을 사용한 상대습도제어

상대습도와는 달리 절대습도는 온도에 영향을 받지 않기 때문에, 온습도센서에서 측정된 온도 및 상대습도에서 계산한 절대습도를 사용하면 온도와 습도를 서로 독립적으로, 병렬로 제어할수 있어 제어시간, 제어정밀도, 제어의 흔들림 등의 문제가 해결된다.

예를들어 초기상태 온습도가 17°C, 20%RH 인 챔버를 목표치인 24°C, 50%RH로 제어하는 경우의 예를 생각해보자.

17°C, 20%RH에서의 절대습도는 2.9g/m³이고, 24°C, 50%RH로에의 절대습도는 10.9g/m³이다.

히터와 가습기를 동시에 가동하여 온도는 17°C -> 24°C로 상승시키면 되고 습도는 2.9g/m³ ->10.9g/m³로 상승시키면 된다.

제어를 시작한후 습도가 먼저 10.9g/m³의 목표치에 도달하였다면 습도제어는 중단한다.

만약 이때 온도 측정값이 22°C 였다면 상대습도는 55.9%RH를 표시하고 있겠지만,

온도가 목표치인 24°C가되면 상대습도는 자동으로 50%RH가 된다.

상대습도 피드백 제어때와는 달리 온도가 먼저 목표에 도달하던지 습도가 먼저 도달하던지 관계없이 온도와 습도를 독립적으로, 병렬로, 1 step으로, 제어할수 있다.

4. 절대습도계산기 기능이 내장된 온습도모듈

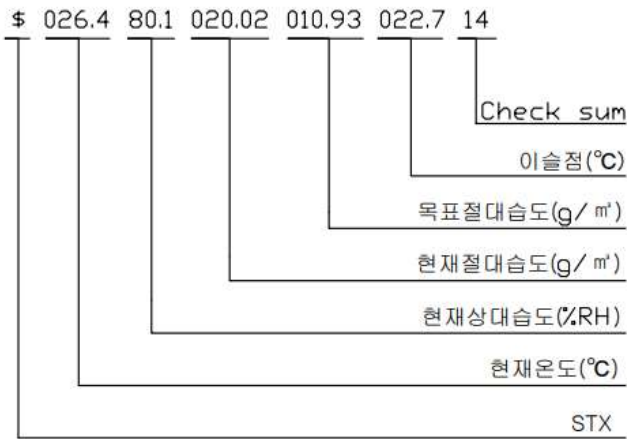
상대습도를 제어하기 위한 절대습도를 계산하는 방식은 습도제어회사마다 또는 프로그래머마다 나름대로, 온습도에서 절대습도를 계산하는 계산공식을 쓴다든지, 온도별 포화습도표를 쓴다든지, 하는식으로 여러 방법이 있는듯하다.

온습도에서 절대습도를 계산하는 공식은 물리적현상을 경험적 수식으로 표현한 방법인 관계로 조금씩 수치가 다른 여러개의 공식이 있고, 테이블 형태의 절대습도 계산방식도 구간마다 보간법을 쓴다고해도 꺾은선 그래프 형태의 결과값들이 연속적이지 못한 특성이 있어 온습도에서 절대습도를 구하는 좀더 표준적인 방법의 필요성이 있어왔다.

이에 센텀에서는 온습도센서모듈에 절대습도계산기 기능을 내장하여 센서출력 데이터에 현재절대습도와 목표절대습도가 실시간으로 출력되는 온습도센서 모듈을 출시하였다.

이 온습도센서 모듈의 출력은, 예를들면 아래와 같은 포맷으로 RS232 시리얼데이터로 출력된다.

\$ 026.4 80.1 020.02 010.93 022.7 14



(그림 1)

위 그림에서

- 현재 절대습도 : 20.02 : 실시간온습도인 26.4°C, 80.1%RH에서 실시간으로 계산되어 출력된다.
- 목표 절대습도 : 10.93 : 사용자가 입력한 목표온습도인 24°C, 50%RH에서 계산된 목표절대습도.

일반적인 온도제어에서 목표온도와 현재온도를 사용하여 PID제어하듯이, 습도제어도 목표절대습도와 현재절대습도를 사용하여 온도변화에 구애받지 않고 PID제어 하면된다.

관련온습도 센서모듈의 모델명은 THSM02이며, 센서헤드는 거친산업현장에서도 사용될수 있게 금속필터로 보호되며, 일자형 막대모양의 올인원 타입이다.

자세한 스펙 및 사용법은 아래 링크를 참조한다.

관련자료 : www.sentherm.com/th.html ,