THSM02

습도제어전문 온습도 센서

온도, 상대습도, 절대습도, 이슬점

절대습도 활용

온습도 제어

- 온도제어 + 상대습도제어 : 온도제어후 상대습도를 제어하는 2 STEP 제어.
- 온도제어 + 절대습도제어 : 온도제어와 절대습도를 동시에 제어하는 1 STEP 제어.

상대습도는 습기량뿐만 아니라 온도에 따라서도 변하기 때문에 상대습도센서 피드백을 사용하여 습도제어를 할때는 온도를 먼저제어하고 온도가 고정된 상태에서 상대습도는 나중에 제어하는 2 스텝 제어를 하는데, 이러한 2 스텝 제어가 제어속도와 제어정밀도를 떨어트리는 원인이 된다.
습도를제어할 때는 온도가 변하고, 온도를 제어할때는 습도가 변하기 때문이다.
절대습도는 100%RH이하에서는 온도의 영향을 받지 않기 때문에, 상대습도를 절대습도로 환산하여 제어하면 온도와 습도를 동시에 제어할수 있어, 제어 속도와 제어 정밀성을 높힐수 있다.
절대습도로 제어하더라도 목표절대습도가 만족되었을 때 그때의 습도를 상대습도로 환산하면 목표 상대습도가 된다.

THSM02 온습도 센서모듈은 절대습도 계산기 기능을 내장하여 제어성능 향상과 사용자의 편의성을 제고하였다. (한국특허 제 10-2802732)

특징

- 온도, 상대습도, 절대습도, 목표절대습도, 이슬점 출력.
- 절대습도 계산기 기능 내장(특허 출원중).
- 목표절대습도와 현재절대습도 두가지 출력 기능이 있어 절대습도 제어가 편리함.
- 일체형 프로브 타입의 간단한 설치.
- 기구적 형상, 제조공정을 고려한 2차 교정.
- RS232 인터페이스.
- 11V ~ 25V의 공급전압 범위.
- Application : 온습도 모니터링, 온습도제어, HVAC.

1. 기술 사양

온도

측정 범위	-25 ~ 50 ℃
측정 정밀도	+- 0.2 ℃
응답 시간	5초

상대 습도

측정 범위	0 ~ 100 %RH
측정 정밀도	+- 1.5 %RH
응답 시간	5초

절대습도

측정 범위	0 ~ 83.2 g/㎥ (-25℃ / 5 %RH ~ +50℃ / 100 %RH)
측정 정밀도	+- 0.43 g/㎥ (at 24℃)
응답 시간	5초

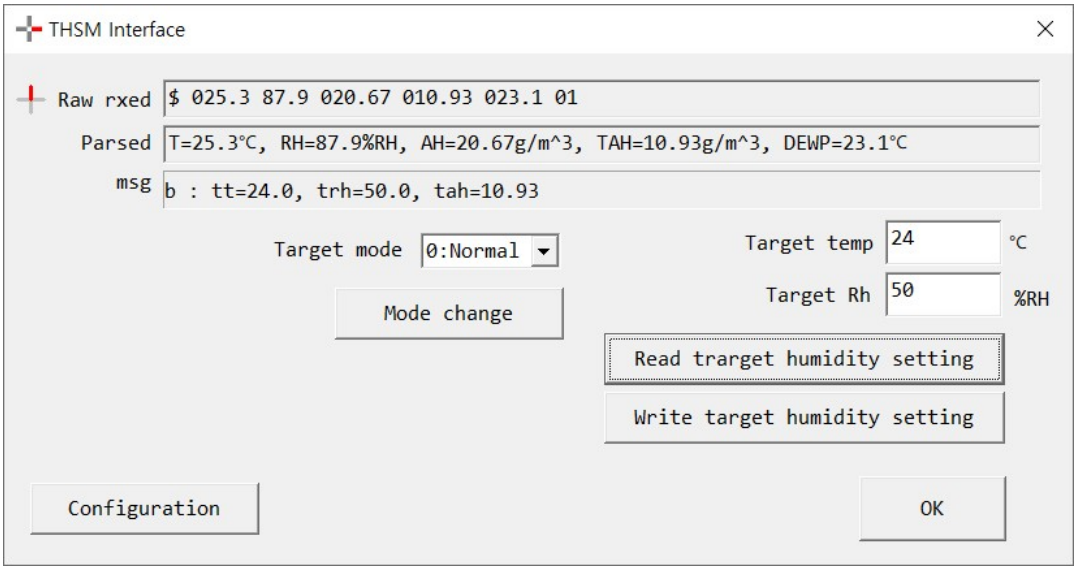
이슬점

측정 범위	-50℃ ~ +50℃ (-25℃ / 5 %RH ~ +50℃ / 100 %RH)
측정 정밀도	+- 0.63℃ (at 24℃)
응답 시간	5초

전기/인터페이스/기구 사양

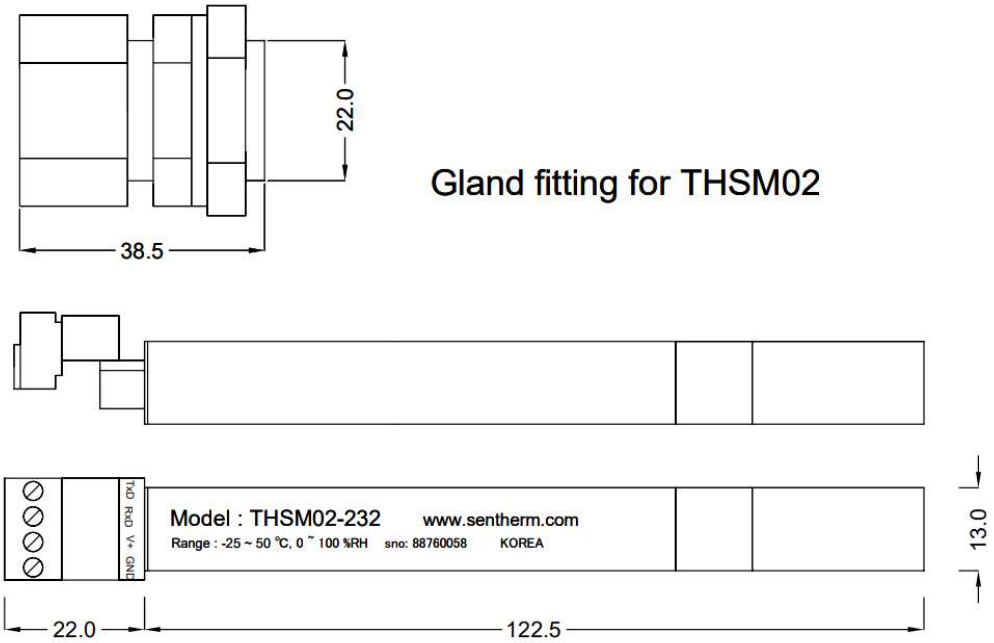
입력 전원	11 ~ 25 Vdc (12V, 15V, 24V)
소비 전류	3mA Max (at 24V)
출력 형태	RS232
필터 재질	니켈도금 소결 필터
바디 재질	알루미늄
외관 치수	13pi x 145mm
무게	42g

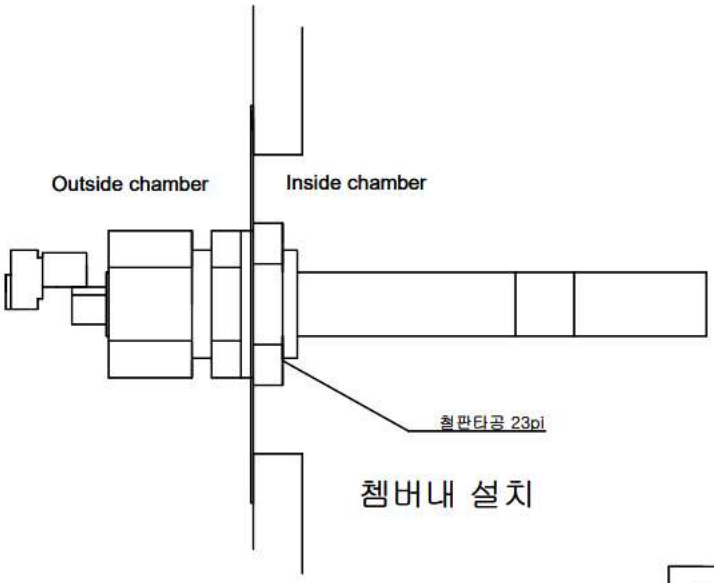
인터페이스 테스트 키트



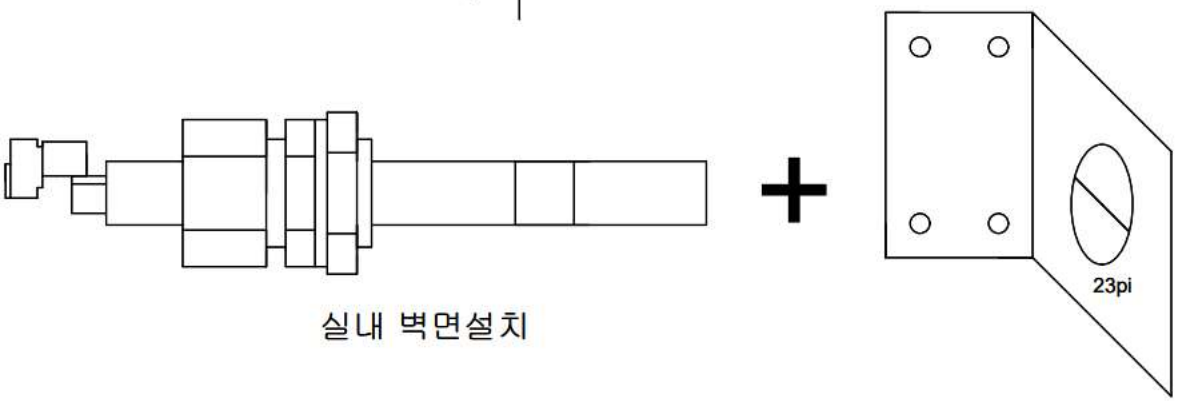
THSM_Interface.exe 프로그램은 Visual C++로 작성된 프로그램으로 www.sentherm.com 에서 다운로드 할수 있어며 프로그램소스와 같이 제공되므로 THSM을 MCU 인터페이스 할때 수신된 프레임에서 데이타를 추출하는 경우와, 습도제어시 목표 절대습도를 구하기 위해 목표온도 및 목표상대습도를 THSM으로 전송할때 전송프레임을 어떻게 채우는가등을 프로그램소스에서 참고할수 있다.

2. 설치



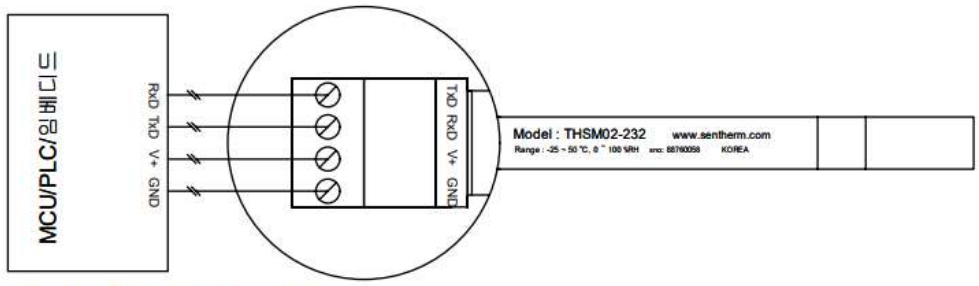


쳄버내 설치

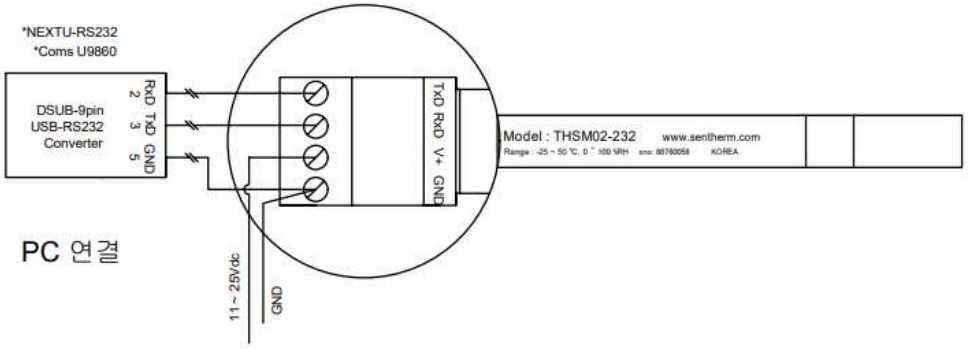


실내 벽면설치

3. 결선



MCU / PLC / 임베디드 연결



PC 연결

4. 센서 데이타

- RS232 통신 사양 : 9600bps, 8bit data, 1stop, no parity
- 데이터 출력 주기 : 2초
- 데이터 출력 모드 :

  Normal mode : 온도, 상대습도 (text frame)

  Extended mode : 온도, 상대습도, 현재절대습도, 목표절대습도, 이슬점 (text frame)

  Binary mode : 온도, 상대습도, 현재절대습도, 목표절대습도, 이슬점 (binary frame)

◎ Normal mode 출력예 : $ 023.3 67.5 B5

	0 1
Rxed frame index	: 0123456789012345 6
Rxed data (MCU<-Sensor)	: $ 023.3 67.5 B5\r\n
0: STX($), 1~6: 현재온도, 7~11:현재상대습도, 12:space, 13~14:CheckSum, 15~16:<cr><lf>	

◎ Extended mode 출력예 : $ 022.8 69.4 014.18 010.93 016.9 FB

	0	1	2	3
Rxed frame index	: 0123456789012345678901234567890123456			
Rxed data (MCU<-Sensor)	: $ 022.8 69.4 014.18 010.93 016.9 FB\r\n			
0: STX($), 1~6: 현재온도, 7~11:현재상대습도, 12~18:현재절대습도, 19~25:목표절대습도 26~31:이슬점, 32:space, 33~34:CheckSum, 35~36:<cr><lf>				

◎ Binary mode 출력예 : # j|탉?딟?cA狸.A6큸A| <-- 화면상에 정상적으로 표시가 안됨.

	0	1	2	3
Rxed frame index	: 0123456789012345678901234567890123456			
Rxed data (MCU<-Sensor)	: # j|탉?딟?cA狸.A6큸A|			
0: STX(#), 1:space, 2~5:현재온도(4byte float type), 6~9:현재상대습도(4byte float type) 10~13:현재절대습도(4byte float type), 14~17:목표절대습도(4byte float type), 18~21:이슬점(4byte float type), 22~23:16bit_CRC				

◎ Normal mode와 Extened mode에서의 CheckSum계산

Data index	: 0123--------n-5	n-4	n-3	n-2	n-1
Data frame	: $xxx--------x	cs_h	cs_l	<cr>	<nl>
0 : STX, n-4:CheckSum_high, n-3:CheckSum_low, n-2:<cr>, n-1:<lf> CheckSum계산방법: Text mode에서 송수신되는 임의의 frame의 총길이를 n이라 할때, 프레임 시작부터 n-4개의 데이터를 전부 더한결과의 최하위 byte의 역수를 Hexa format(2 byte)으로 변경한것. * THSM_Interface.exe 소스 프로그램 참조.					

◎ Binary mode에서의 16bit_CRC 계산

Data index	: 0123--------n-3	n-2	n-1
Data frame	: #xxx--------x	CRC_h	CRC_l
CheckSum계산방법: Binary mode에서 송수신되는 임의의 frame의 총길이를 n이라 할때, 프레임 시작부터 n-2개에 대해서 16bit_CRC를 계산한후, 프레임의 끝에 상위 byte를 먼저더하고, 하위 byte를 더한다. * THSM_Interface.exe 소스 프로그램 참조.			

5. 터미널에서 센서를 설정하는 경우

(1) . PC에 연결한후 터미널로 변경하는 경우 <-- **3. 결선 & PC연결** 참조

- 터미널 연결이 정상이면 화면상에 아래와 비슷한 데이터가 계속 출력된다.

```
$ 022.5 82.7 016.60 010.93 019.4 03
$ 022.5 82.7 016.61 010.93 019.4 02
$ 022.5 82.7 016.61 010.93 019.4 02
$ 022.5 82.7 016.62 010.93 019.4 01
$ 022.5 82.7 016.62 010.93 019.4 01
```

.

이때 다음 9개의 key를 $setting[ent] 차래로 입력한다.

그러면 화면상에 다음과 같이 표시된다.

```
Setting
-------------

a : Output mode = 1 (0:Normal, 1:Extended, 2:Binary)
b : Set temp    = 24.0 C
c : Set RH      = 50.0 %RH
    Set Ah      = 10.93 g/m^3
s : Save & exit
x : Exit
```

a[ent] : Ouput mode를 변경하고자 할때

b[ent] : 온습도제어의 목표 온도를 변경하고자 할때

c[ent] : 온습도제어의 목표 상대습도를 변경하고자 할때

목표 온도나 목표 상대습도가 변경되면 그때의 절대습도가 계산되어 출력된다.

s[ent] : 변경내용을 제장하고 프로그램 모드 빠져나가기.

x[ent] : 변경내용을 제장하지 않고 프로그램 모드 빠져나가기.

6. Text mode에서 프로그램으로 센서를 설정하는 경우

6-1. 출력모드 설정하기($cmda~~~)

```
Command(MCU->Sensor)   : $cmda016\r\n     <-- Normal mode command
Response(MCU<-Sensor)  : $cmda0 F6\r\n    <-- Response to normal mode command

Command(MCU->Sensor)   : $cmda115\r\n     <-- Extended mode command
Response(MCU<-Sensor)  : $cmda1 F5\r\n    <-- Response to extended mode command

Command(MCU->Sensor)   : $cmda214\r\n     <-- Binary mode command
Response(MCU<-Sensor)  : $cmda2 F4\r\n    <-- Response to binary mode command
```

Command 세부내용 (Extended mode command의 경우)

Tx buffer index	012345678 9
Command(MCU->Sensor)	:$cmda115\r\n
0~4:Command, 5:command_data, 6~7:Checksum, 8~9:<cr><lf>	

Response 세부내용(Extended mode command의 경우)

Rxed buffer index	0123456789 10
Response(MCU<-Sensor)	:$cmda1 F5\r\n
0~4:Command, 5:command_data, 6: space, 7~8:Checksum, 9~10:<cr><lf>	

6-2. 현재 센서 설정 읽어보기(($cmdb~~~)

```
Command (MCU->Sensor) : $cmdb45\r\n
Response(MCU<-Sensor) : $cmdb 024.0 60.0 013.12 E8\r\n
```

Command 세부내용

Tx buffer index	01234567 8
Command(MCU->Sensor)	: $cmdb45\r\n
0~4:Command, 5~6:Checksum, 7~8:<cr><lf>	

Response 세부내용

Rxed buffer index	0 1 2 012345678901234567890123456 7
Response(MCU<-Sensor)	: $cmdb 024.0 60.0 013.12 E8\r\n
0~4:응답 command, 5~10:설정온도, 11~15:설정상대습도, 16~22:목표절대습도, 23:space, 24~25:Checksum, 26~27:<cr><lf>	

6-3. 제어 목표 온도 및 목표상대습도 설정하기(($cmdc~~~)

Command (MCU->Sensor) : $cmdc 24.0 50.07D\r\n <-- 제어목표를 24℃, 50%RH로 설정예
Response(MCU<-Sensor) : $cmdc 024.0 50.0 010.93 E2\r\n

Command 세부내용

Tx buffer index	0 1 012345678901234567 8
Response(MCU<-Sensor) : $cmdc 24.0 50.07D\r\n	
0~4:command, 5~9:설정온도, 10~14:설정상대습도 15~16:Checksum, 17~18:<cr><lf>	

Response 세부내용

Tx buffer index	0 1 2 0123456789012345678901234567 8
Response(MCU<-Sensor) : $cmdc 024.0 50.0 010.93 E2\r\n	
0~4:command, 5~10:설정온도, 11~15:설정상대습도, 16~22:목표 절대습도 23:space, 24~25:Checksum, 26~27:<cr><lf>	

7. Binary mode에서 프로그램으로 센서를 설정하는 경우

7-1. 출력모드 설정하기(#cmdf~~~)

Command(MCU->Sensor) : 23636d646600b593 <-- Normal mode command
Response(MCU<-Sensor) : 23636d646600b593 <-- Response to normal mode command

Command(MCU->Sensor) : 23636d6466017453 <-- Extended mode command
Response(MCU<-Sensor) : 23636d6466017453 <-- Response to extended mode command

Command(MCU->Sensor) : 23636d6466023452 <-- Binary mode command
Response(MCU<-Sensor) : 23636d6466023452 <-- Response to binary mode command

Command 세부내용 (Extended mode command의 경우)

Tx buffer index	0 1 2 3 4 5 6 7
Command(MCU->Sensor)	:23636d6466017453 # c m d f 1
0~4:Command("#cmdf"), 5:command_data(01), 6~7:16bit_CRC	

Response 세부내용 (Extended mode command의 경우)

Rxed buffer index	0 1 2 3 4 5 6 7
Command(MCU<-Sensor)	:23636d6466017453 # c m d f 1
0~4:Command("#cmdf"), 5:command_data(01), 6~7:16_bit_CRC	

7-2. 현재 센서 설정 읽어보기((#cmdg~~~)

Command (MCU->Sensor) : 23636d64670574

Response(MCU<-Sensor) : 23636d64670000c04100004842d7e12e414907

Command 세부내용

Tx buffer index	0 1 2 3 4 5 6
Command(MCU->Sensor)	:23636d64670574 # c m d g CRC
0~4:Command("#cmdg"), 5~6:16bit_CRC	

Response 세부내용

Tx buffer index	0 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
Response(MCU<-Sensor)	: 23636d64670000c04100004842d7e12e414907 # c m d g ---- data ----------CRC
0~4:command("#cmdg"), 5~8:설정온도(4byte float type, 0000c041 -> 24.0), 9~12:설정상대습도(4byte float type, 00004842 -> 50.0), 13~16:목표 절대습도(4byte float type, d7e12e41 -> 10.9301367), 17~18:16bit_CRC	

7-3. 제어 목표 온도 및 목표상대습도 설정하기((#cmdh~~~)

Command(MCU->Sensor) : 23636d64680000c041000048422ef6 <-- 제어목표 24℃,50%RH인 경우

Response(MCU<-Sensor) : 23636d64680000c04100004842d7e12e415d08

Command 세부내용

Tx buffer index	0 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4
Command(MCU->Sensor)	:23636d64680000c041000048422ef6 # c m d h --- data -------CRC
0~4:Command("#cmdg"), 5~8:설정온도(4byte float type, 0000c041 -> 24.0), 9~12:설정상대습도(4byte float type, 00004842 -> 50.0), 13~14:16bit_CRC	

Response 세부내용

Tx buffer index	0 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8
Response(MCU<-Sensor) :	23636d64670000c04100004842d7e12e415d08 # c m d h ---- data ----------CRC
0~4:command("#cmdh"), 5~8:설정온도(4byte float type, 0000c041 -> 24.0), 9~12:설정상대습도(4byte float type, 00004842 -> 50.0), 13~16:목표 절대습도(4byte float type, d7e12e41 -> 10.9301367), 17~18:16bit_CRC	