

◎ 적외선 표면온도 측정기(Microscanner D501-RH)

1. 적외선 표면온도 측정기(Exergen)

- 온도를 가진 모든 물체는 전자기와 형태의 열복사를 통해 주변의 물체와 열교환을 하며, 이때 복사과의 파장은 태양복사 보다 파장이 길기 때문에 장파복사라 한다. 적외선 온도측정기는 이러한 열복사의 파장 특성을 이용하여 물체의 표면온도를 측정하는 기기이다.
- 우리 생활 주변에 있는 대부분의 건축재료는 방사율(emissivity)이 매우 높기 때문에 손쉽게 방출 적외선을 통해 표면온도를 측정할 수 있다. 반면 알루미늄과 같은 금속재는 방사율이 10% 이하로 매우 낮은 저방사 물질이기 때문에 별도로 방사율에 대한 보정을 해주어야 한다.
- 일부 적외선 온도측정기의 경우 표면 방사율값을 측정전에 입력하도록 하는 경우도 있으며 아래 소개하는 D501-R의 경우와 같이 내부 계산회로를 통해 자동 보상해주는 기기도 있다. 자동 보상 측정기로 방사율이 낮은 금속재의 표면온도를 측정할 경우는 페이트나 그리즈, 기름, 투명테이프 등과 같은 비금속재로 금속재의 표면을 재처리한 후 측정하면 된다. D501-R의 경우 마커형 페인트 스틱을 제공하여 측정하고자 하는 금속표면에 살짝 칠한 후 측정하도록 편의를 제공하고 있다.



[적외선 표면온도 측정기]

◆ Exergen Microscanner D501-R의 주요 기능 및 특징

- 적색 버튼이 ON/Off 스위치며, 센서 반대측면 LCD를 통해 온도가 표시된다.
- 초기에 순간적으로 표시되는 8888 값은 자기 진단 과정
- 온도 측정은 다음의 3가지 작동모드(MODE) 중 하나 이용
 - SCAN : 적색 PUSH 버튼을 누리고 있는 동안 계속 1/10 초 간격으로 온도를 측정하여 표시해줌.
 - MAX : 적색 PUSH 버튼을 누리고 있는 동안 계속 측정하여 최대온도를 표시해줌. 최대값이 갱신될 때 마다 백소리로 알려줌. 적색 버튼을 놓은 후 출력되어 있는 값이 측정 시간동안 측정된 최대온도임.
 - MIN : MAX 모드와 동일하며 단 최소온도를 측정 표시함.
- 버튼을 놓은 후 10초후 자동으로 전원이 Off 됨
- 측정 대상표면의 방사율(emissivity)은 금속재를 제외하고는 자동보상됨.
- 측정온도범위 : $-45^{\circ}\text{C} \sim 287^{\circ}\text{C}$ • 표시정밀도 : 0.1°C
- 반응 파장범위 : $2 \sim 20 \text{ microns}$ • 배터리 : $9\text{V} * 1\text{ea}$

◆ 사용법

- ① 적색 전원버튼을 누른다.
 - ② 기기의 온도감지부위를 측정대상 표면에 수직으로 접촉시킨다.
 - ③ LED를 통해 온도를 읽는다.
 - ④ 적색 전원버튼을 떼다.
- ※ 금속표면을 측정할 경우는 페이트 마커로 미리 칠해주어야 한다.

◆ 이동 물체의 측정방법

- ① 측정모드를 MAX 또는 MIN으로 변환시킨다.
- ② 기기의 온도감지부위를 측정표면으로 향한다.
- ③ 전원버튼을 누른다. ④ 기기 온도감지부위를 가능한 측정표면으로 가까이 한다.(1mm이내)



⑤ 전원버튼을 켜 후 온도를 읽는다.

◆ 고온 물체의 측정방법

- 기기의 온도감지부위를 고온물체에 순간적으로 살짝 접촉시켜 온도를 읽는다.
- D-501R은 1초에 10번의 온도를 읽는다. 따라서 1초 정도의 접촉만으로도 충분히 온도를 감지할 수 있다.
- 고온물체에 기기 온도감지부위를 장시간 접촉시킬 경우 전도열로 인해 감지온도가 상승할 수 있기 때문에 살짝 접촉시키는 것이 바람직하다.
- 고온물체 접촉으로 인해 온도감지부위의 온도가 상승된 경우 몇분간 냉각시킨 후 재사용해야 한다.
- LED에 [HI]가 표시될 경우 즉시 온도감지부위를 물체로부터 떼어내야 한다.

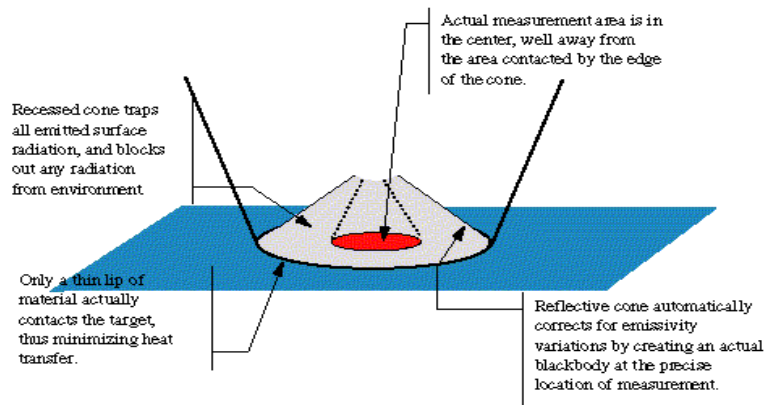
◆ 계측기기 홈페이지 :

http://www.process-controls.com/Modtronics/Exergen_D-Series.html

◆ D501-RH의 장점 :

Common Surface Temperature Measurement Errors	Microscanner D-Series IR Thermometers	Conventional IR "Point and Shoot" guns and probes, including laser aimed units	Conventional contact probes, thermocouples, RTDs, thermistors
1 Pre-set Emissivity errors?	no effect	very sensitive	no effect
2 Emissivity shift errors?	no effect	very sensitive	no effect
3 User adjustment errors?	no effect	very sensitive	no effect
4 Background reflection errors?	no effect	very sensitive	no effect
5 Contact errors?	no effect	no effect	very sensitive
6 Friction heating errors?	no effect	no effect	very sensitive
7 Heat sinking errors?	no effect	no effect	very sensitive
8 Time based errors?	no effect	no effect	very sensitive

◆ D501-RH 센서 온도감지 부위의 특징



◆ 일정거리에서 표면온도 측정방법

- 표면온도를 가장 정확히 측정하기 위해서는 측정표면에 센서감지부위를 접촉시키는 것이다.
- 그러나 측정표면과 접촉시키지 않고 일정거리에서 온도를 측정할 경우는 일종의 열감지 스캐너(thermal scanning)와 같은 기능을 한다.
- 이 경우 방사율은 0.98로 고정된 값이다.
- 측정된 온도값은 측정 대상면의 평균온도를 나타낸다.
- 비접촉식 센서의 시야각은 1:1이다. 즉 대상표면에서 1m 거리에서 측정할 경우 측정 대상표면



은 센서의 투영점을 중심으로 지름 1m의 동심원이 되며, 50cm 거리에서는 지름 50cm의 동심원이 측정 대상면적이 된다.

- MAX(또는 MIN) 모드로 비접촉 측정을 할 경우 뽁 소리가 나는 곳이 가장 온도가 높은(또는 낮은) 부위이다. 따라서 일단 이 부위(hot spot)를 찾아낸후 정확한 지점을 접촉을 통해 측정함으로써 정확한 온도를 감지할 수 있다.
- 측정면으로부터 거리가 멀어질 수록(시야각이 넓어질수록) hot spot을 찾기가 힘들 것이며, 표면에 가까이 하면 할수록 보다 정확한 온도값을 측정할 수 있다.

◆ D-501R을 이용한 상대습도 및 노점온도 측정방법

- Relative Humidity Kit의 구성 : 계산카드 및 물통
- ① 계산카드의 2개 형접막 중 WET으로 표시된 부분에 물을 몇방울 적신다.
- ② 계산카드를 몇초간 공기중에 흔들어 물이 최고속도로 증발 될 수 있도록한다.
- ③ 계산카드를 흔드는 것을 멈춘 후 즉시 WET 부분 형접막의 온도를 측정한다. 이때 Microscanner의 측정모드는 MIN 모드로 한다. 이 때 측정된 온도가 대기중의 습구온도(wet bulb temperature)이다.
- ④ Microscanner의 측정모드를 SCAN으로 변환시킨 후 DRY 부분을 측정해 건구온도(dry bulb temperature)를 측정한다.
- ⑤ 계산카드의 표를 통해 상대습도 및 노점온도(dew point temperature)를 구한다.

◆ 전원문제

- 매초마다 뽁 뽁 두 번 경고음이 날 경우는 건전지 교환 필요
- 건전지가 오래될 경우(5.7V 이하) 정밀도를 유지할 수 없기 때문에 LED에 - - -가 표시된다.

◆ 유리와 같은 투과체의 측정시

- 유리와 같이 투명한 물체의 표면온도를 측정할 경우 : 대부분의 투과체는 가시광선과 같은 단파복사에 대해서만 투명하며 장파복사인 적외선 파장대에 대해서는 불투명하다. 따라서 유리와 같은 투명체도 적외선 온도측정기를 통해 직접 온도를 측정하면 된다.
- 투명체가 적외선에 대해 투명한지의 여부를 확인하는 방법 : 센서를 투과체 표면에 접촉시킨 후 투과체 반대편의 센서 시야각 내에서 열원(손 또는 플래쉬 등)을 움직여 본다. 이때 측정온도가 열원에 반응하면 이 투과체는 적외선에 대해 불투명하지 않은 것이다.
- 투과체가 적외선 파장대에 대해 투명할 경우는 ① 금속표면과 같이 비금속 물질로 코팅을 한후 측정하던지, ② 측정표면 반대편에 알루미늄 호일과 같은 고반사 금속재를 붙여서 측정한다.

◆ 습기나 얼음이 있는 표면

- 물이나 액체의 경우 정확한 측정이 가능하다. 그러나 이 경우는 표면에서의 증발로 인해 실제 표면온도 보다 낮게 측정될 수 있음을 주의해야한다.
- 냉동식품과 같이 물체표면에 성애(frost)가 끼어있는 경우 실제표면의 온도 대신에 성애의 온도가 측정된다.
- 얼음이 녹는 과정의 표면온도를 측정하면 실제보다(0℃) 약간 높은 온도로 측정하게 된다. 이는 공기가 얼음과 접촉하여 응결되면서 방출하는 잠열에 기인한 것이다. 얼음이 녹지않는 상태에서는 정확한 표면온도를 측정한다.
- 정확한 측정을 위해서는 얼음이나 습기를 제거하고 측정하는 것이 바람직하다.