

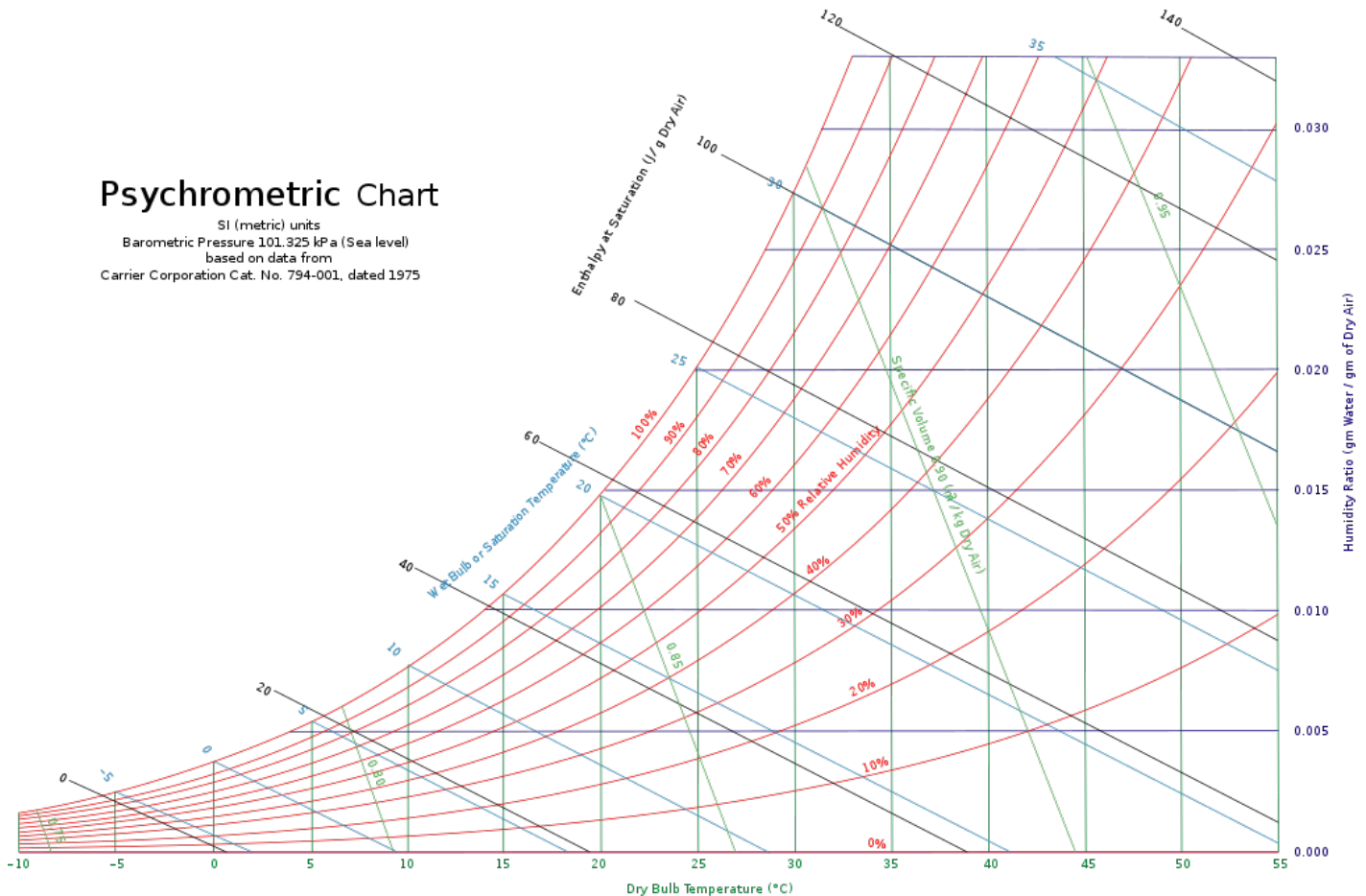
Manual Cooling Coil Sizing Calculator

| Estimating Cooling Coil Load

- 수동 냉각 코일 크기 계산기 | 냉각 코일 부하 예측

Psychrometric Chart

SI (metric) units
Barometric Pressure 101.325 kPa (Sea level)
based on data from
Carrier Corporation Cat. No. 794-001, dated 1975



에어컨 시스템을 설계할 때 공조 공간의 열부하를 결정하는 것이 첫 번째가 될 것입니다.

가장 중요한 단계. 일단 결정되면 다음 즉각적인 단계는 필요한 것을 계산하는 것입니다.

공기를 공급하고 그에 따라 냉각 코일 크기를 결정합니다. 잘못 추정된 냉각 코일 부하는 전체 공조 시스템의 효율성에 큰 영향을 미칩니다. 이 기사에서는 방법을 설명합니다.

간단한 사례로 냉각 코일 크기를 결정합니다.

Cooling Coil Sizing Calculation - Case Example:

Consider a space to be conditioned is having below heat loads, outdoor conditions in summer and comfort requirements as below

- Summer sensible heat gain: 10 kW. -여름 현열 증가 (상태변화없는 온도변화 소요열량)
- Latent heat gain: 3 kW. - 잠열 증가
- Internal design air condition: 20°C, 50% sat. - 내부 설계 공기 상태
- Summer external design air condition: 28°C, 50% sat. - 여름 외부 설계 공기 상태
- Occupancy minimum outdoor air requirement is 325 l/s. - (Changes as per the type of room - Office space, Auditorium, Lobby etc) - 점유 최소 실외 공기 요구 사항
- Acceptable supply temperature in summer: 14°C. - 하절기 허용공급온도

Step1:

Supply air volume and temperature - considering the cooling case - 공급 풍량 및 온도 - 냉각 케이스 고려

The sensible heat is given by: - 현열은 다음과 같이 제공됩니다

$$Q_s = m c_p \Delta t$$

$$10 = m \times 1.026 \times (20-14)$$

$$m = 1.626 \text{ kg/s}$$

$$Q_s = \text{sensible load}$$

c_p = Specific heat capacity of air in kJ/kg K - 공기비열용량: /Kg 공기가 /도C 온도변화에 대해 흡수하는 열량

Δt = Temperature differential between supply air and room air m = mass flow rate of air in kg/s

- 공급 공기와 실내 공기 사이의 온도 차이 m = 공기의 질량 유량(kg/s)

The latent gain is given by: - 잠재 이득은 다음과 같이 제공됩니다

$$Q_l = m h_{fg} \Delta g$$

$$3 = 1.626 \times 2450 \times \Delta g$$

$$\Delta g = (g_r - g_s) = 0.000753 \text{ kg/kg}$$

Q_l = Latent heat load - 잠열부하

m = mass flow rate of air in kg/s - 공기의 질량 유량(kg/s)

h_{fg} = Latent heat of vaporisation in kJ/kg - 기화 잠열(kJ/kg)

Δg = moisture content differential between supply air and room air, ie ($g_r - g_s$)
- 공급 공기와 실내 공기 간의 수분 함량 차이, 즉 ($g_r - g_s$)

From **psychrometric data** the space moisture content g_r is 0.00738 kg/kg. The supply air moisture content g_s is given by: - 건습구 데이터 에서 공간 수분 함량 g_r 은 0.00738 kg/kg입니다.

공급 공기 수분 함량 g_s 는 다음과 같이 제공됩니다.

$$g_s = 0.00738 - 0.000753 = 0.00663 \text{ kg/kg}$$

The summer supply condition is therefore 1.626 kg/s at 14°C and g_s of 0.00663 kg/kg.

- 따라서 하절기 공급 조건은 14°C에서 1.626kg/s이고 0.00663kg/kg의 g_s 수분함량입니다

The humid volume at this condition is 0.8218 m³/kg, so the required volume flow rate is:

- 이 조건에서 습도 부피(습한 체적)은 0.8218m³/kg이므로 필요한 체적 유량은 다음과 같습니다

$$V = m \times v = 1.626 \times 0.8218 = 1.336 \text{ m}^3/\text{s}$$

Step2:

Considering the minimum outdoor air requirement of 325 l/s this gives a value of 25% outdoor air and 75% recirculated. - 325 l/s의 최소 실외 공기 요구 사항을 고려하면 이는 25% 실외 공기의 값을 제공하고 75% 재순환

Coil capacity - A mix condition can now be found and the cooling coil sized.

- 코일 용량 - 이제 혼합 조건을 찾을 수 있고 냉각 코일의 크기를 지정할 수 있습니다

$$m \times t_m = (m_r \times t_r) + (m_o \times t_o)$$

$$1.626 \times t_m = (0.75 \times 1.626 \times 20) + (0.25 \times 1.626 \times 28)$$

$$t_m = 22^\circ\text{C}$$

$$m \times g_m = (m_r \times g_r) + (m_o \times g_o)$$

$$1.626 \times g_m = (0.75 \times 1.626 \times 0.00738) + (0.25 \times 1.626 \times 0.01210).$$

$$g_m = 0.00856 \text{ kg/kg}$$

Step3:

$$Q = m \Delta h = (h_a - h_m)$$

From psychrometric data, using t and g - 건습구 데이터

- Enthalpy at mix condition is 43.88 kJ/kg
- Enthalpy at supply condition is 30.83 kJ/kg

혼합 조건의 엔탈피, 공급 조건의 엔탈피

$$Q_c = 1.626 \times (43.88 - 30.83)$$

$$= 21.22 \text{ kW}$$

Cooling Coil TR Calculated: 6TR - 냉각 코일 TR 계산

Cooling medium mass flow rate - Calculate the required mass flow rates of chilled water for water to air heating coil. - 냉각 매체 질량 유량 - 물 대 공기 가열 코일에 필요한 냉각수의 질량 유량을 계산합니다

Assume flow and return chilled water temperatures of 6 and 12°C - 6 및 12°C의 흐름 및 회수 냉각수 온도를 가정합니다

$$Q_c = w c_p \Delta t$$

Where $\Delta t = (t_f - t_r)$

$$21.22 = w \times 4.2 \times 6$$

$$w = 0.84 \text{ kg/s} = \text{Cooling water flow rate through the coil} - \text{코일을 통과하는 냉각수 유량}$$

Assumptions:

- Fan and duct gains have been ignored - 팬 및 덕트 게인이 무시
- Coil contact factors have not been included in this simple example
 - 코일 접촉 계수가 포함되지 않았습니다
- The apparatus dew point) of the coil has also not been considered.
 - 코일의 장치 이슬점)도 고려되지 않았습니다