

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG



GIÁO TRÌNH
Bảo trì hệ thống điều hoà
không khí

Nghề: Điện công nghiệp
TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

TPHCM - 2019

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 5
TRƯỜNG TCN KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG

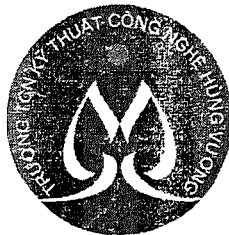


GIÁO TRÌNH
LẮP ĐẶT VÀ BẢO TRÌ HỆ THỐNG ĐIỀU
KHÒA KHÔNG KHÍ DÂN DỤNG
NGHỀ ĐIỆN CÔNG NGHIỆP
Trình độ trung cấp

*(Ban hành theo Quyết định số : /QĐ-CDN ngày tháng năm 2012
của Hiệu trưởng Trường Trung Cấp Nghề Kỹ Thuật Công Nghệ Hùng Vương)*

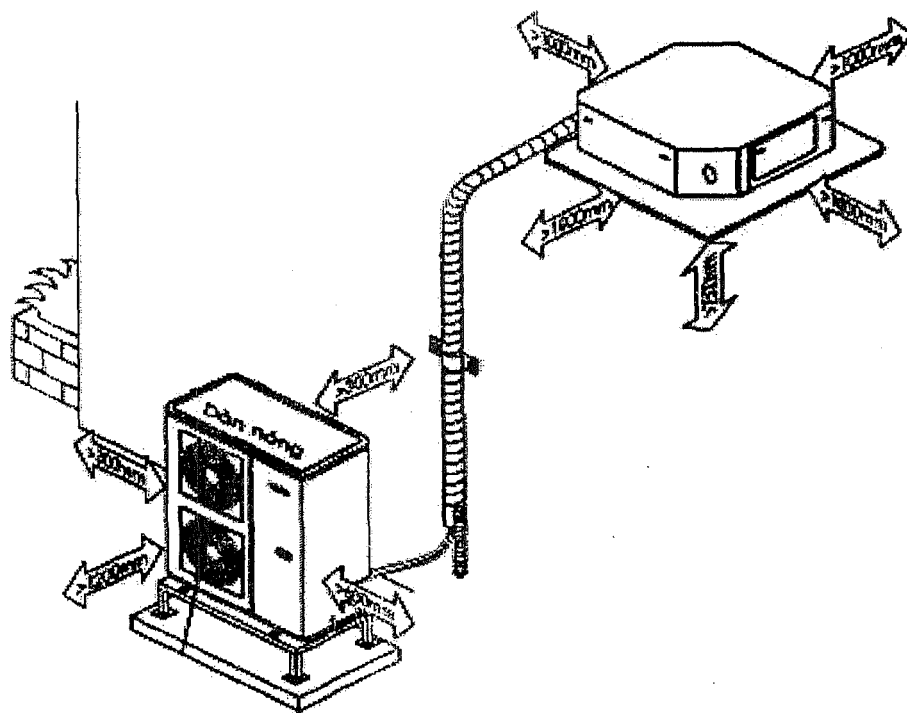
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ
HÙNG VƯƠNG

☆



GIÁO TRÌNH MÔN HỌC

SỬA CHỮA MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ



HIỆU TRƯỞNG

TRƯỞNG KHOA

CHỦ BIÊN

CHƯƠNG I:**CƠ SỞ KỸ THUẬT VỀ ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ****BÀI 1:****Kiến thức cơ sở về không khí****1.1 CÁC THÔNG SỐ NHIỆT ĐỘNG CỦA KHÔNG KHÍ ẨM****1.1.1 Áp suất**

Áp suất không khí thường được gọi là khí áp. Ký hiệu là B. Nói chung giá trị B thay đổi theo không gian và thời gian. Tuy nhiên trong kỹ thuật điều hòa không khí giá trị chênh lệch không lớn có thể bỏ qua và người ta coi B không đổi. Trong tính toán người ta lấy ở trạng thái tiêu chuẩn $B_0 = 760 \text{ mmHg}$.

Đồ thị I-d của không khí ẩm thường được xây dựng ở áp suất $B = 745 \text{ mmHg}$ và $B_0 = 760 \text{ mmHg}$.

1.1.2 Khối lượng riêng và thể tích riêng

Khối lượng riêng và thể tích riêng là hai thông số phụ thuộc.

Khối lượng riêng được ký hiệu là ρ , kg/m^3 . Đại lượng nghịch đảo của khối lượng riêng là thể tích riêng $v = 1/\rho$, m^3/kg .

Khối lượng riêng thay đổi theo nhiệt độ và khí áp. Tuy nhiên cũng như áp suất, sự thay đổi của khối lượng riêng trong thực tế kỹ thuật không lớn và thường người ta lấy bằng khối lượng riêng ở điều kiện tiêu chuẩn: $t_0 = 20^\circ\text{C}$ và $B_0 = 760 \text{ mmHg}$:

$$\rho_{\text{kk}} = 1,2 \text{ kg/m}^3.$$

1.1.3 Độ ẩm (humidity)*** Độ ẩm tuyệt đối (absolute humidity)**

Độ ẩm tuyệt đối của không khí ẩm ở một trạng thái là áp suất tuyệt đối riêng phần của hơi nước trong không khí ẩm. Giả sử trong thể tích V_{kka} (m^3) không khí ẩm có chứa G_h (kg) hơi nước; hơi nước trong không khí coi là khí lý tưởng nên độ ẩm tuyệt đối được tính như sau:

$$p_h = \frac{G_h \cdot R_h \cdot T_{\text{kka}}}{V_{\text{kka}}} = \frac{R_h \cdot T}{v} \quad (\text{kgf/m}^3)$$

*** Độ ẩm tương đối (relative humidity)**

Độ ẩm tương đối của không khí ẩm ở một trạng thái, ký hiệu là φ (%) được tính bằng tỉ số giữa độ ẩm tuyệt đối p_h của trạng thái đó với độ ẩm tuyệt đối cực đại p_{max} ở cùng nhiệt độ

$$\varphi = p_h / p_{\text{max}}$$

hay:

$$\varphi = p_h / p_{\text{max}} * 100\%$$

Độ ẩm tương đối biểu thị mức độ chứa hơi nước trong không khí ẩm so với không khí ẩm bão hòa ở cùng nhiệt độ.

Khi	$\varphi = 0$:	Không khí khô
	$0 < \varphi < 100$:	Không khí ẩm
	$\varphi = 100$:	Không khí ẩm bão hòa

1.1.4 Dung ẩm (độ chứa hơi)

Dung ẩm hay còn gọi là độ chứa hơi, được ký hiệu là d , là lượng hơi ẩm chứa trong 1 kg không khí khô.

$$d = \frac{G_h}{G_k} \left(\frac{kg}{kg\ kkk} \right)$$

- G_h : Khối lượng hơi nước chứa trong không khí, kg
- G_k : Khối lượng không khí khô, kg kkk

Ta có quan hệ:

$$d = \frac{G_h}{G_k} = \frac{\frac{p_h \cdot V_{kka}}{R_h \cdot T_{kka}}}{\frac{p_k \cdot V_{kka}}{R_k \cdot T_{kka}}} = 0,622 \frac{p_h}{B - p_h}$$

Từ đây ta suy ra:

$$p_h = \frac{B}{0,622 + d} \cdot d$$

Thông thường đơn vị tính của d là $\frac{g}{kg\ kkk}$ nên ta có:

$$d = 622 \cdot \frac{p_h}{B - p_h} \quad \text{và} \quad p_h = \frac{B}{622 + d} \cdot d$$

1.1.5 Nhiệt độ

Trong kỹ thuật điều hòa không khí người ta thường sử dụng 2 thang đo nhiệt độ là độ °C và độ °F. Ta dùng công thức sau để chuyển đổi giữa hai loại nhiệt độ:

$$t^{\circ}F = 1,8.t^{\circ}C + 32$$

Khi làm lạnh không khí nhưng giữ nguyên dung ẩm d (hoặc phân áp suất p_h) tới nhiệt độ t_s nào đó hơi nước trong không khí bắt đầu ngưng tụ thành nước bão hòa. Nhiệt độ t_s đó gọi là **nhiệt độ điểm sương**. Như vậy nhiệt độ điểm sương của một trạng thái bất kỳ nào đó là nhiệt độ ứng với trạng thái bão hòa và có dung ẩm bằng dung ẩm của trạng thái đã cho.

Khi cho hơi nước bay hơi đoạn nhiệt vào không khí chưa bão hòa, nhiệt độ của không khí sẽ giảm dần trong khi độ ẩm tương đối tăng lên. Tới trạng thái $\phi = 100\%$ quá trình bay hơi chấm dứt. Nhiệt độ ứng với trạng thái đó gọi là nhiệt độ **nhiệt kế ướt** và ký hiệu là t_w . Như vậy nhiệt độ nhiệt kế ướt của một trạng thái là nhiệt độ ứng với trạng thái bão hòa và có enthalpy I bằng enthalpy của trạng thái đã cho.

1.1.6 Enthalpy

Enthalpy của không khí ẩm bằng enthalpy của không khí khô và của hơi nước chứa trong nó.

Enthalpy của không khí ẩm được tính cho lượng không khí có khối lượng phần khô là 1 kg và có dung ẩm là d . Như vậy nó bằng

$$I = c_{pk} \cdot t + d \cdot (r_o + c_{ph} \cdot t) \quad \text{kJ/kg kkk}$$

Trong đó:

- c_{pk} – Nhiệt dung riêng đẳng áp của không khí khô $c_{pk} = 1,01 \text{ kJ/kg.K}$
- c_{ph} – Nhiệt dung riêng đẳng áp của hơi nước ở 0°C: $c_{ph} = 1,84 \text{ kJ/kg.K}$
- r_o – Nhiệt ẩn hóa hơi của nước ở 0°C: $r_o = 2500,77 \text{ kJ/kg}$

Như vậy:

$$I = 1,01.t + d.(2500,77 + 1,84.t) ; \text{ kJ/kg kkk}$$

Thực tế công thức tính: $I = (1,01 + 1,84.d).t + 2500,77.d$

$$I = 1,024.t + 2500,77.d$$

1.2.1 Các đồ thị trạng thái của không khí ẩm.

Trong kỹ thuật điều hòa không khí ngoài đồ thị phổ biến I - d người ta còn sử dụng các đồ thị sau:

Đồ thị I-t biểu diễn các trạng thái của không khí chưa bão hòa với 2 trục I và t vuông góc với nhau. Độ ẩm φ và dung ẩm d là các tham số. Trên đồ thị này các đường $d = \text{const}$ song song với nhau.

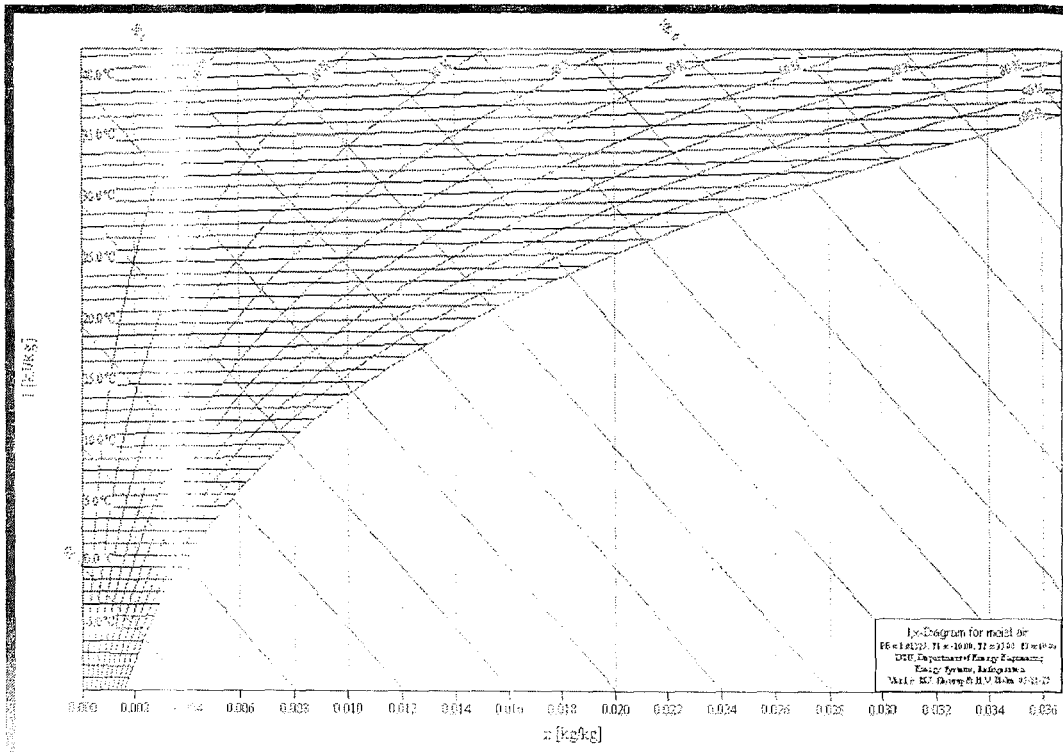
Đồ thị d - t có 2 trục d và t vuông góc với nhau. Trên đồ thị các đường $I = \text{const}$ nghiêng với trục d một góc 135^0 .

1.2.2 Trạng thái của không khí ẩm trên đồ thị I-d.

Đồ thị I-d được xây dựng cho không khí ở áp suất tiêu chuẩn $B_0 = 760 \text{ mmHg}$ với 2 trục I và d nghiêng 1 góc 135^0 . Các thông số còn lại: t, φ , t_s , t_{tr} , p_h là các tham số của đồ thị. Trên đồ thị I-d mỗi điểm biểu diễn một trạng thái và mỗi đường biểu thị một quá trình thay đổi trạng thái của không khí ẩm.

Trên đồ thị người ta xây dựng các họ đường: $I = \text{const}$, $t = \text{const}$, $d = \text{const}$, $\varphi = \text{const}$.

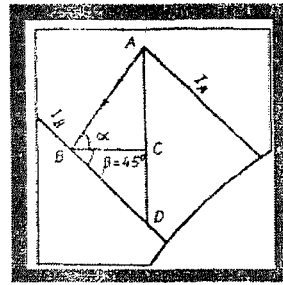
Trên đồ thị I-d trạng thái A của không khí ẩm được xác định bằng nhiệt độ t_A và độ ẩm φ_A , từ đó có thể xác định được các thông số còn lại.



Hình 1: đồ thị I – d của không khí ẩm

1.2.3. Quá trình thay đổi trạng thái của không khí trên đồ thị I-d.

Quá trình thay đổi trạng thái của không khí ẩm từ trạng thái A (t_A, φ_A) đến B (t_B, φ_B) được biểu thị bằng đoạn thẳng AB, mũi tên chỉ chiều quá trình gọi là tia quá trình.



Hình 2: quá trình thay đổi trạng thái không khí ẩm

Đối với một không gian điều hòa thì có thể coi tỷ lệ thải nhiệt và thải ẩm trong không gian của nó là không đổi. Muốn duy trì nhiệt độ và độ ẩm trong phòng không thay đổi nhất định phải xử lý không khí về nhiệt và ẩm theo đúng tỷ lệ thải nhiệt và ẩm trong phòng. Hay nói cách khác đối với một không gian cụ thể quá trình thay đổi trạng thái của không khí trong phòng phải thỏa mãn:

$$(I_A - I_B)/(d_A - d_B) = \epsilon_{AB} = \text{const}$$

ϵ_{AB} gọi là hệ số góc tia của quá trình

Ta hãy xác định ý nghĩa hình học của hệ số góc tia ϵ_{AB}

Ký hiệu góc giữa AB với đường nằm ngang là α . Ta có: $\Delta I = I_A - I_B = m \cdot AD$

$$\Delta d = d_A - d_B = n \cdot BC$$

Trong đó m, n là tỉ lệ xích của 2 trục tọa độ. Từ đây ta có:

$$\epsilon_{AB} = \Delta I / \Delta d = m \cdot AD / n \cdot BC = (\text{tg} \alpha + \text{tg} 45) \cdot m / n = (\text{tg} \alpha + 1) \cdot m / n$$

Từ đây ta thấy:

- Hệ số góc tia phản ánh hướng của quá trình AB, mỗi quá trình ϵ_{AB} có một giá trị nhất định.
- Khi xử lý không khí để vừa đảm bảo nhiệt độ và độ ẩm không đổi hệ số ϵ_{AB} phải được duy trì không đổi.
- Trên đồ thị I-d để tiện lợi cho việc sử dụng đồ thị mà không làm rối các đường khác, ở ngoài biên của đồ thị người ta vẽ các đường $\epsilon = \text{const}$ xung quanh đồ thị.

*** Khi sử dụng các đường $\epsilon = \text{const}$ cần lưu ý:**

- + Các đường ϵ có trị số như nhau thì song song với nhau
- + Tất cả các đường ϵ chuẩn kéo dài đều đi qua gốc tọa độ ($I=0$ và $d=0$)

1.2.4. Quá trình hòa trộn không khí trên đồ thị I-d.

Trong kỹ thuật điều hòa không khí người ta thường gặp các quá trình hòa trộn 2 dòng không khí ở các trạng thái khác nhau để đạt được một trạng thái nhất định. Bây giờ ta hãy xác định trạng thái mới của hỗn hợp.

Giả sử hòa trộn một lượng không khí ở trạng thái A (I_A, d_A) có khối lượng phần khô là L_A với một lượng không khí ở trạng thái B (I_B, d_B) có khối lượng phần khô là L_B và thu được một lượng không khí ở trạng thái C (I_C, d_C) có khối lượng phần khô là L_C

Ta có:

- Cân bằng khối lượng: $L_C = L_A + L_B$
- Cân bằng ẩm: $d_C \cdot L_C = d_A \cdot L_A + d_B \cdot L_B$

- Cân bằng nhiệt: $I_C \cdot L_C = I_A \cdot L_A + I_B \cdot L_B$

Sau khi thay thế $L_C = L_A + L_B$ và trừ theo vế ta có:

$$(I_A - I_C) \cdot L_A = (I_C - I_B) \cdot L_B$$

$$(d_A - d_C) \cdot L_A = (d_C - d_B) \cdot L_B$$

hay:
$$\frac{I_A - I_C}{d_A - d_C} = \frac{I_C - I_B}{d_C - d_B} \quad (1)$$

$$\frac{I_A - I_C}{I_C - I_B} = \frac{d_A - d_C}{d_C - d_B} = \frac{L_A}{L_B} \quad (2)$$

Từ biểu thức này ta rút ra:

- Phương trình (1) là phương trình đường thẳng, chứng tỏ điểm C nằm trên đoạn AB.

- Điểm C chia đoạn AB theo tỷ lệ L_B / L_A

Trạng thái C được xác định như sau:

$$I_C = I_A \cdot L_A / L_C + I_B \cdot L_B / L_C$$

$$d_C = d_A \cdot L_A / L_C + d_B \cdot L_B / L_C$$

1.3.1 Ảnh hưởng tới con người.

1.3.1.1 Nhiệt độ.

Nhiệt độ là yếu tố gây cảm giác nóng lạnh đối với con người. Cơ thể con người luôn luôn có nhiệt độ là 37°C . Trong quá trình vận động con người luôn luôn nhả nhiệt $q_{\text{tỏa}}$. Để duy trì thân nhiệt cơ thể thường xuyên trao đổi nhiệt với môi trường xung quanh, dưới 2 hình thức: truyền nhiệt và tỏa ẩm.

- **Truyền nhiệt:** dưới 3 hình thức: dẫn nhiệt, đối lưu và bức xạ. Lượng nhiệt trao đổi này gọi là nhiệt hiện. Ký hiệu q_h (sensible heat).

Truyền nhiệt được thực hiện chủ yếu là đối lưu và bức xạ từ bề mặt da (nhiệt độ khoảng 36°C) hoặc dẫn nhiệt qua lớp vải khi có độ chênh nhiệt độ với môi trường.

Khi nhiệt độ môi trường nhỏ hơn 36°C cơ thể truyền nhiệt cho môi trường, khi nhiệt độ môi trường cao hơn 36°C thì nhận nhiệt. Khi nhiệt độ môi trường quá bé thì cơ thể mất nhiều nhiệt nên có cảm giác lạnh và ngược lại khi nhiệt độ môi trường lớn khả năng thải nhiệt ra môi trường giảm nên có cảm giác nóng.

- **Tỏa ẩm:** Hình thức này có thể xảy ra trong mọi phạm vi nhiệt độ và khi nhiệt độ môi trường càng cao thì tỏa ẩm càng lớn. Nhiệt năng của cơ thể được thải ra ngoài cùng với hơi nước dưới dạng nhiệt ẩn, nên lượng nhiệt này được gọi là nhiệt ẩn. Ký hiệu q_a (latent heat).

Ngay cả khi nhiệt độ môi trường cao hơn 36°C cơ thể con người vẫn thải được nhiệt ra môi trường thông qua hình thức tỏa ẩm. Đó là thoát mồ hôi. Người ta đã tính được rằng cứ thoát một giọt mồ hôi thì cơ thể thải được một lượng nhiệt nhất định. Nhiệt độ càng cao, độ ẩm môi trường càng bé thì thoát mồ hôi càng nhiều vì khi đó hình thức thải nhiệt bằng truyền nhiệt bị giảm.

Tổng nhiệt lượng truyền nhiệt và tỏa ẩm phải đảm bảo luôn luôn bằng lượng nhiệt do cơ thể sản sinh ra.

Mối quan hệ giữa 2 hình thức phải luôn luôn đảm bảo:

$$q_{\text{tỏa}} = q_h + q_a$$

Nếu vì một lý do gì đó mất cân bằng thì sẽ gây đau ốm

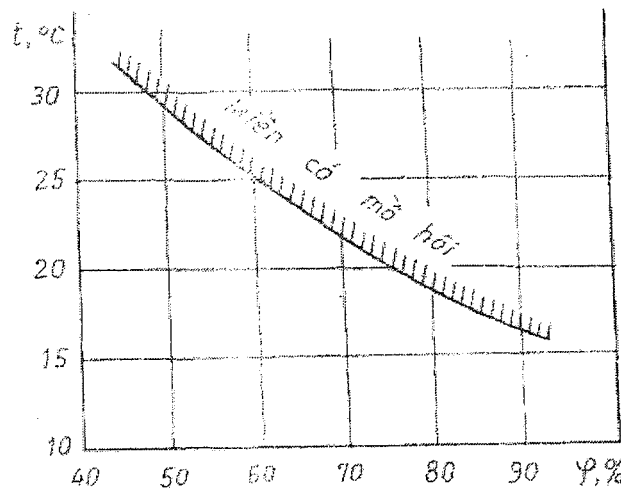
Nhiệt độ thích hợp nhất đối với con người nằm trong khoảng 22-27 $^{\circ}\text{C}$

1.3.1.2 Độ ẩm tương đối.

Độ ẩm tương đối có ảnh hưởng quyết định tới khả năng bay mồ hôi vào trong không khí. Quá trình này chỉ có thể tiến hành khi $\phi < 100\%$. Độ ẩm càng thấp thì khả năng thoát mồ hôi càng cao, cơ thể cảm thấy dễ chịu. Khi thoát 1g mồ hôi thải 2500 J.

- Khi độ ẩm cao:

Khi độ ẩm tăng lên khả năng thoát mồ hôi kém, cơ thể cảm thấy rất nặng nề và mệt, dễ gây cảm cúm. Người ta nhận thấy ở một nhiệt độ và tốc độ gió không đổi khi độ ẩm tăng lên khả năng bốc mồ hôi chậm hoặc không thể bay hơi được dẫn đến trên bề mặt da có lớp mồ hôi nhớp nháp. Người ta đã xây dựng đồ thị biểu thị miền trạng thái ở đó trên bề mặt da sẽ xuất hiện mồ hôi ướt gọi là miền mồ hôi. Trên hình trình bày miền mồ hôi trên da. Có thể thấy khi độ ẩm nhỏ trên bề mặt da có mồ hôi ướt khi nhiệt độ khá cao (trên 30°C), còn khi ϕ lớn trên da có mồ hôi ngay cả khi nhiệt độ rất thấp (dưới 20°C).



Hình 3: miền mồ hôi trên da

- Khi độ ẩm thấp: Khi độ ẩm thấp mồ hôi sẽ bay hơi nhanh và nhiều làm da khô nứt nẻ.

Tỉ lệ giữa lượng nhiệt trao đổi bằng tỏa ẩm lớn hơn nhiều so với truyền nhiệt. Nói chung khi độ ẩm thấp bề mặt da luôn luôn khô ráo.

1.3.1.3 Tốc độ lưu chuyển không khí.

Tốc độ không khí xung quanh có ảnh hưởng đến cường độ trao đổi nhiệt và trao đổi chất (thoát mồ hôi) giữa cơ thể con người với môi trường xung quanh. Khi tốc độ lớn cường độ trao đổi tăng lên. Vì vậy khi đứng trước gió ta cảm thấy mát và thường da khô hơn nơi tĩnh tại trong cùng điều kiện về độ ẩm và nhiệt độ và hiện tượng mồ hôi nhớp nháp trên da sẽ ít hơn.

Khi tốc độ quá lớn thì cơ thể mất nhiệt, da khô. Tốc độ gió thích hợp tùy thuộc vào nhiều yếu tố: nhiệt độ gió, cường độ lao động, độ ẩm, trạng thái sức khỏe của mỗi người...

Trong kỹ thuật điều hòa không khí người ta chỉ quan tâm tốc độ gió trong vùng làm việc, tức là vùng dưới 2m kể từ sàn nhà.

Bảng dưới đây cho tốc độ gió cho phép trong vùng làm việc phụ thuộc vào nhiệt độ gió:

Nhiệt độ không khí, °C	Tốc độ w_k , m/s
16 ÷ 20	< 0,25
21 ÷ 23	0,25 ÷ 0,3
24 ÷ 25	0,4 ÷ 0,6
26 ÷ 27	0,7 ÷ 1,0
28 ÷ 30	1,1 ÷ 1,3
> 30	1,3 ÷ 1,5

Rõ ràng con người luôn luôn chịu ảnh hưởng của 3 yếu tố hết sức quan trọng là nhiệt độ, độ ẩm và tốc độ gió. Để đánh giá ảnh hưởng tổng hợp của 3 yếu tố: t , ϕ , ω_k để tìm ra miền khí hậu thích hợp cho cơ thể con người có nhiều cách khác nhau.

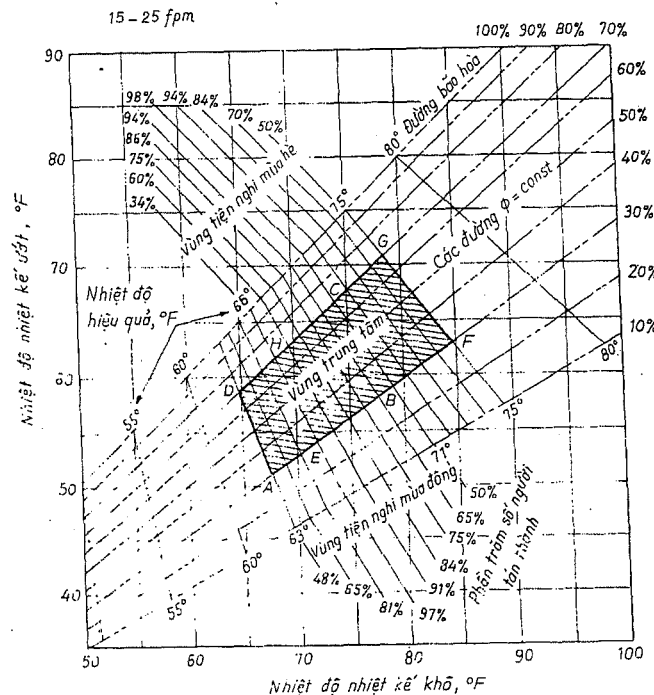
Tuy nhiên miền tiện nghi cũng mang tính tương đối vì còn phụ thuộc vào cường độ lao động, thói quen, tình trạng sức khỏe của mỗi người. Trong trường hợp lao động nhẹ hoặc tĩnh tại thì có thể đánh giá thông qua nhiệt độ hiệu quả tương đương:

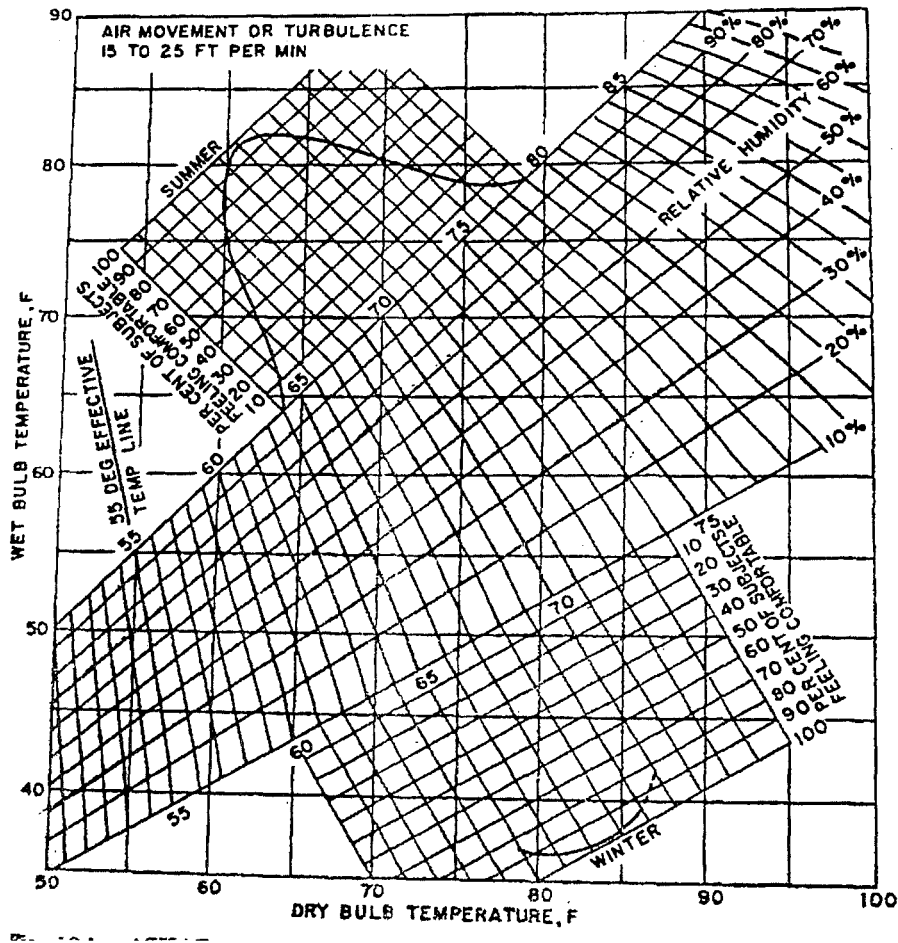
$$t_{hq} = 0,5 (t_k + t_w) - 1,94.(\omega_k) .0,5$$

Nhiệt độ hiệu quả thích hợp được xác định như sau:

- Mùa hè: 19 – 24 °C
- Mùa đông: 17,2 – 21,7 °C

Ngoài ra người ta còn xây dựng miền tiện nghi trên đồ thị. Khi trạng thái không khí rơi vào miền đó thì được coi là thích hợp đối với con người :





Hình 4: đồ thị miền tiện nghi

1.3.1.4 Nồng độ các chất độc hại

Khi trong không khí có các chất độc hại chiếm một tỷ lệ lớn thì nó sẽ có ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Mức độ tai hại của mỗi một chất tùy thuộc vào nồng độ của nó trong không khí, thời gian tiếp xúc của con người, tình trạng sức khỏe ...

Các chất độc hại bao gồm các chất chủ yếu sau:

- **Bụi:** Bụi ảnh hưởng đến hệ hô hấp. Tác hại của bụi phụ thuộc vào loại bụi và kích thước của nó. Kích thước càng nhỏ thì càng có hại vì nó tồn tại trong không khí lâu và khả năng thâm nhập vào cơ thể cao, khó xử lý sạch. Hạt bụi lớn khả năng khử dễ dàng hơn nên ít ảnh hưởng tới con người trên thực tế.

- **Khí CO₂ và hơi nước:** các khí này không độc, nhưng khi nồng độ của chúng lớn thì sẽ làm giảm nồng độ O₂ trong không khí gây cảm giác mệt mỏi và khi nồng độ quá lớn có thể dẫn đến ngạt thở.

- **Các chất độc hại khác:** Trong quá trình sản xuất và sinh hoạt, trong không khí có thể có lẫn các chất độc hại như NH₃,...là những chất rất có hại đến sức khỏe con người.

Cho tới nay không có tiêu chuẩn chung để đánh giá mức độ ảnh hưởng tổng hợp của các chất độc hại trong không khí. Để đánh giá mức độ ô nhiễm người ta dựa vào nồng độ CO₂ có trong không khí, vì chất độc hại phổ biến nhất là khí CO₂ do con người thải ra khi sinh hoạt và sản xuất.

Bảng sau đây đánh giá mức độ ảnh hưởng của nồng độ CO₂ tới con người:

Nồng độ CO ₂ % thể tích	Mức độ ảnh hưởng
0,07	Chấp nhận được ngay cả khi có nhiều người trong phòng
0,10	Nồng độ cho phép trong trường hợp thông thường
0,15	Nồng độ cho phép khi dùng tính toán thông gió
0,15	Tương đối nguy hiểm
≥ 0,50	Nguy hiểm

Ứng với nồng độ CO₂ cho phép ta có thể xác định lưu lượng không khí tươi cần cung cấp cho 1 người trong 1 giờ như sau:

$$Q = \frac{k}{\beta - a}$$

Ở đây:

- k : là lượng CO₂ do con người thải ra: m³/(h.người)
- β : Nồng độ CO₂ cho phép, % thể tích
- a : Nồng độ CO₂ trong không khí bên ngoài (thông thường lấy 0,03% thể tích), % thể tích
- Q - Lưu lượng không khí tươi cần cấp, m³/(h. người).

Lượng CO₂ do người thải ra phụ thuộc vào cường độ lao động, nên Q cũng phụ thuộc vào cường độ lao động:

Cường độ vận động	k, m ³ /h.người	Q, m ³ /h.người	
		β=0,1	β=0,15
- Nghỉ ngơi	0,013	18,6	10,8
- Rất nhẹ	0,022	31,4	18,3
- Nhẹ	0,030	43,0	25,0
- Trung bình	0,046	65,7	38,3
- Năng	0,074	106,0	61,7

1.3.1.5 Độ ồn

Người ta phát hiện ra rằng khi con người làm việc lâu dài trong khu vực có độ ồn cao thì lâu ngày cơ thể sẽ suy sụp có thể gây một số bệnh như: stress, bồn chồn và gây các rối loạn gián tiếp khác.

Vì vậy độ ồn là một tiêu chuẩn quan trọng để thiết kế một hệ thống điều hòa không khí.

Người ta đã qui định độ ồn cho phép từng khu vực điều hòa nhất định. Khi thiết kế các hệ thống điều hòa người thiết kế bắt buộc phải tuân thủ.

Khu vực	Giờ trong ngày	Độ ồn cực đại cho phép, dB	
		Cho phép	Nên chọn
Bệnh viện, Khu điều dưỡng	6 ÷ 22	35	30
	22 ÷ 6	30	30
- Giảng đường, lớp học		40	35
- Phòng máy vi tính		40	35
- Phòng làm việc		50	45
- Phân xưởng sản xuất		85	80
- Nhà hát, phòng hòa nhạc		30	30
- Phòng hội thảo, hội họp		55	50
- Rạp chiếu bóng		40	35
- Phòng ở	6 - 22	40	30
	22 - 6	30	30
- Khách sạn	6 - 22	45	35
	22 - 6	40	30
- Phòng ăn lớn, quán ăn lớn		50	45

1.3.2.1 Nhiệt độ.

Nhiệt độ có ảnh hưởng đến nhiều loại sản phẩm. Trong một quá trình đòi hỏi nhiệt độ phải nằm trong một giới hạn nhất định.

- Kẹo Sôcôla: 7 – 8⁰C
- Kẹo cao su: 20⁰C
- Bảo quả rau quả: 10⁰C
- Đo lường chính xác: 20 – 22⁰C
- Dệt : 20 – 32⁰C
- Chế biến thịt, thực phẩm: Nhiệt độ cao làm sản phẩm chóng bị thiu.

1.3.2.2 Độ ẩm tương đối.

Độ ẩm cũng có ảnh hưởng nhiều đến một số sản phẩm.

- Khi độ ẩm cao có thể gây nấm mốc cho một số sản phẩm nông nghiệp và công nghiệp nhẹ.
- Khi độ ẩm thấp sản phẩm sẽ khô, giòn không tốt hoặc bay hơi làm giảm chất lượng sản phẩm hoặc hao hụt trọng lượng.

Ví dụ

- Sản xuất bánh kẹo: Khi độ ẩm cao thì kẹo chảy nước $\phi = 50-60\%$
- Ngành vi điện tử, bán dẫn: Khi độ ẩm cao làm mất tính cách điện của các mạch

điện.

1.3.2.3 Vận tốc không khí

Tốc độ không khí cũng có ảnh hưởng đến sản xuất nhưng ở một khía cạnh khác.

Khi tốc độ lớn: Trong nhà máy dệt, sản xuất giấy... sản phẩm nhẹ sẽ bay khắp phòng hoặc làm rối sợi. Trong một số trường hợp thì sản phẩm bay hơi nước nhanh làm giảm chất lượng.

1.3.2.4 Độ trong sạch của không khí

Độ trong sạch của không khí có ảnh hưởng nhiều tới sản xuất. Có nhiều ngành sản xuất bắt buộc phải thực hiện trong phòng không khí cực kỳ trong sạch như điện tử bán dẫn, tráng phim, quang học. Một số ngành thực phẩm cũng đòi hỏi cao về không khí tránh làm bẩn các thực phẩm.

1.4.1 Thông gió.

* Định nghĩa

Thông gió là quá trình trao đổi không khí trong nhà và ngoài trời để thải nhiệt thừa, ẩm thừa, các chất độc hại ra bên ngoài nhằm giữ cho các thông số khí hậu trong phòng không vượt quá giới hạn cho phép.

* Phân loại

+ Theo phạm vi :

- Thông gió tổng thể: Thông gió trên toàn bộ thể tích phòng hoặc công trình.
- Thông gió cục bộ: Chỉ thông gió tại một số nơi có các nguồn phát sinh nhiệt thừa, ẩm thừa và các chất độc hại nhiều. Ví dụ: Nhà bếp, toilet.

+ Theo phương thức:

- Thông gió cưỡng bức: Thực hiện nhờ quạt.
- Thông gió tự nhiên: Thực hiện nhờ chuyển động tự nhiên của gió dưới tác động của nhiệt độ, độ ẩm, áp suất.

1.4.2 Điều hòa không khí.

* Định nghĩa:

Điều hòa không khí còn gọi là điều tiết không khí là quá trình tạo ra và giữ ổn định các thông số trạng thái của không khí theo một chương trình định sẵn không phụ thuộc vào điều kiện bên ngoài.

Trong hệ thống điều hòa không khí, không khí đã được xử lý nhiệt ẩm trước khi thổi vào phòng. Đây là điểm khác nhau của thông gió, vì thế nó đạt hiệu quả cao hơn thông gió.

* Phân loại:

- Theo mức độ quan trọng:

- Hệ thống điều hòa không khí cấp I: Duy trì chế độ nhiệt ẩm trong nhà với mọi phạm vi nhiệt độ ngoài trời.
- Hệ thống điều hòa không khí cấp II: Duy trì chế độ nhiệt ẩm trong nhà với sai số không quá 200 giờ trong 1 năm.
- Hệ thống điều hòa không khí cấp III: Duy trì chế độ nhiệt ẩm trong nhà với sai số không quá 400 giờ trong 1 năm.

- Theo chức năng:

- Kiểu cục bộ: Là hệ thống nhỏ chỉ điều hòa không khí trong một không gian hẹp, thường là một phòng.
- Kiểu phân tán: Hệ thống điều hòa không khí mà khâu xử lý nhiệt ẩm phân tán nhiều nơi.
- Kiểu trung tâm: Khâu xử lý không khí thực hiện tại một trung tâm sau đó phân đi các nơi.

1.5.1 Thông số tính toán của không khí trong nhà

Bảng chọn nhiệt độ trong phòng:

KHU VỰC	THÔNG SỐ MÙA HÈ			
	Hạng sang		Bình thường	
	$t_T, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$	$t_T, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$
Khu công cộng: Chung cư, nhà ở, khách sạn, văn phòng, bệnh viện, trường học	23,3 ÷ 24,4	45 ÷ 50	25 ÷ 26,1	45 ÷ 50
Cửa hàng, cửa hiệu: Bank, bánh kẹo, mỹ phẩm, cửa hàng, cửa hàng ở chung cư, siêu thị	24,4 ÷ 25,6	45 ÷ 50	25,6 ÷ 26,7	45 ÷ 50
Phòng thu âm thu lời, nhà thờ, quán bar, nhà hàng, nhà bếp...	24,4 ÷ 25,6	50 ÷ 55	25,6 ÷ 26,7	50 ÷ 60
Nhà máy, phân xưởng, xí nghiệp	25 ÷ 26,7	45 ÷ 55	26,7 ÷ 29,5	50 ÷ 60

1.5.2 Thông số tính toán của không khí ngoài trời.

Thông số ngoài trời được sử dụng để tính toán tải nhiệt được căn cứ vào tầm quan trọng của công trình, tức là tùy thuộc vào cấp của hệ thống điều hòa không khí và lấy theo bảng dưới đây:

Các thông số thiết kế không khí ngoài trời

Hệ thống	Nhiệt độ $t_N, ^\circ\text{C}$	Độ ẩm $\varphi, \%$
Hệ thống cấp I		
+ Mùa hè	t_{\max}	$\varphi(t_{\max})$
+ Mùa đông	t_{\min}	$\varphi(t_{\min})$
Hệ thống cấp II		
+ Mùa hè	$0,5(t_{\max} + t_{\max}^{\text{tb}})$	$0,5[\varphi(t_{\max}) + \varphi(t_{\max}^{\text{tb}})]$
+ Mùa đông	$0,5(t_{\min} + t_{\min}^{\text{tb}})$	$0,5[\varphi(t_{\min}) + \varphi(t_{\min}^{\text{tb}})]$
Hệ thống cấp III		
+ Mùa hè	t_{\max}^{tb}	$\varphi(t_{\max}^{\text{tb}})$
+ Mùa đông	t_{\min}^{tb}	$\varphi(t_{\min}^{\text{tb}})$

Trong đó:

t_{\max}, t_{\min} : Nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất tuyệt đối trong năm.

$t_{\max}^{\text{tb}}, t_{\min}^{\text{tb}}$: Nhiệt độ của tháng nóng nhất trong năm.

$\varphi(t_{\max}), \varphi(t_{\min})$: Độ ẩm ứng với nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất tuyệt đối trong năm.

$\varphi(t_{\max}^{\text{tb}}), \varphi(t_{\min}^{\text{tb}})$: Độ ẩm ứng với tháng có nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất trong năm.

BÀI 2:

LỰA CHỌN CÁC HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

2.1. CÁC KHÂU CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

2.1.1. Khâu xử lý không khí.

Khâu xử lý không khí có nhiệm vụ tạo ra không khí có trạng thái nhiệt ẩm nhất định theo yêu cầu, đồng thời đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh.

Như vậy khâu xử lý không khí bao gồm các thiết bị chính:

- Làm lạnh hoặc sấy nóng không khí.
- Thiết bị làm ẩm hoặc làm khô.
- Thiết bị lọc bụi.

2.1.2. Khâu vận chuyển và phân phối không khí.

Khâu này có nhiệm vụ vận chuyển không khí đã được xử lý đến các phòng (hộ tiêu thụ), đảm bảo phân bố đều không khí trong phòng và yêu cầu vệ sinh.

Hệ thống bao gồm các thiết bị chính sau:

- Hệ thống các kênh dẫn gió và hồi gió.
- Các miệng hút, miệng thổi, các cửa cấp gió và thải gió.
- Các hộp tiêu âm và lọc bụi trên đường ống.
- Các thiết bị phân chia dòng không khí.
- Hệ thống các quạt cấp gió và quạt hồi gió
- Hệ thống kênh dẫn gió

2.1.3. Khâu năng lượng.

Khâu này có nhiệm vụ cung cấp năng lượng cho hệ thống hoạt động. Nó bao gồm các thiết bị chủ yếu sau:

- Bơm, quạt, máy nén, nguồn hơi nóng để sưởi,
- Nói chung khâu năng lượng phân bố rải rác trên toàn hệ thống

2.1.4. Khâu đo lường, bảo vệ, điều khiển, khống chế tự động.

Khâu này bao gồm tất cả các thiết bị nhằm làm cho hệ thống hoạt động an toàn, ổn định và đạt thông số nhất định.

Khâu này bao gồm các thiết bị chủ yếu sau:

- Thiết bị đo lường: Đồng hồ nhiệt độ, đồng hồ áp suất. Lưu lượng kế, tốc độ kế, Ampe kế, Vôn kế
- Thiết bị bảo vệ: Van an toàn, rơ le nhiệt, aptomat
- Thiết bị điều khiển: Van tiết lưu tự động, Thermostat,

2.2 Các hệ thống điều hòa không khí

2.2.1 Hệ thống kiểu cục bộ.

Hệ thống điều hòa không khí kiểu cục bộ là hệ thống chỉ điều hòa không khí trong một phạm vi hẹp, thường chỉ là một phòng riêng độc lập.

Trên thực tế loại máy điều hòa kiểu này gồm 2 loại phổ biến sau:

- Máy điều hòa dạng cửa sổ (window type)
- Máy điều hòa kiểu rời (split type)
- Máy điều hòa rời có nhiều dàn lạnh (multi-split type).

a. Máy điều hòa không khí dạng cửa sổ (WINDOW)

Máy điều hòa dạng cửa sổ thường được lắp đặt trên các tường dưới các cửa sổ nên được gọi là máy điều hòa không khí dạng cửa sổ.

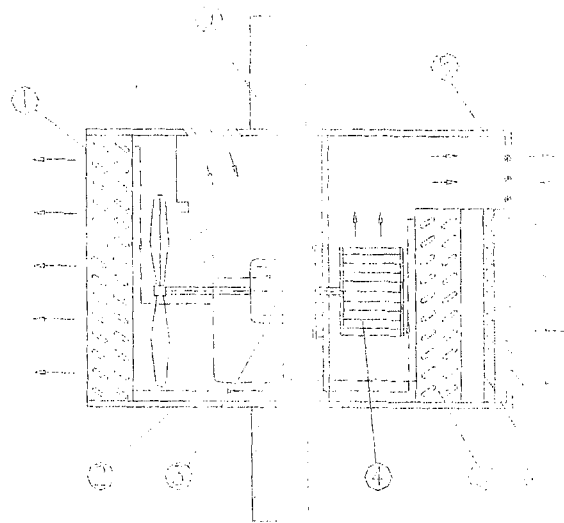
*** Cấu tạo:**

Đây là một thiết bị điều hòa hoàn chỉnh, trên đó có đầy đủ dàn nóng, dàn lạnh, máy nén, hệ thống đường ống ga, hệ thống điện và ga đã được nạp sẵn. Người sử dụng chỉ việc nối điện nguồn cho máy là có thể chạy bất cứ lúc nào. Thường máy được nối qua một Aptomat. Công suất aptomat phụ thuộc vào công suất điện của máy, phổ biến từ 10 - 30 A.

Dàn lạnh của máy điều hòa cửa sổ được bố trí bên trong, gió qua dàn lạnh được thổi vào phòng. Dàn nóng bố trí bên ngoài, gió nóng hướng ra ngoài phòng. Máy nén được đặt ở giữa là loại máy lạnh kiểu kín (Xem hình 1.1). Quạt dàn nóng và dàn lạnh cùng chung mô tơ và đồng trục. Quạt dàn nóng kiểu hướng trục còn quạt dàn lạnh kiểu ly tâm.

Giữa khoang dàn nóng và khoang dàn lạnh có cửa sổ nhỏ dùng cấp khí tươi. Lượng khí tươi lớn hay nhỏ được điều chỉnh thông qua cửa này.

Khoang đáy của vỏ máy dùng chứa nước ngưng rơi từ dàn lạnh và hướng dốc ra cửa thoát nước ngưng.



Hình 5: Cấu tạo máy điều hòa cửa sổ

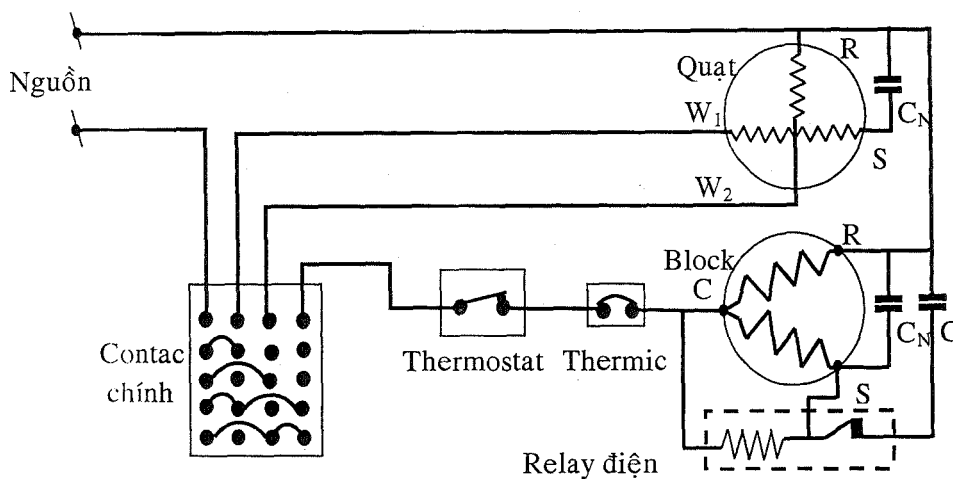
Mặt trước của máy có các nút điều chỉnh: Điều chỉnh tốc độ gió, nhiệt độ phòng và chọn các chế độ vận hành khác nhau.

Việc tiết lưu thực hiện bằng ống mao dẫn.

*** Sơ đồ mạch điện điều khiển**

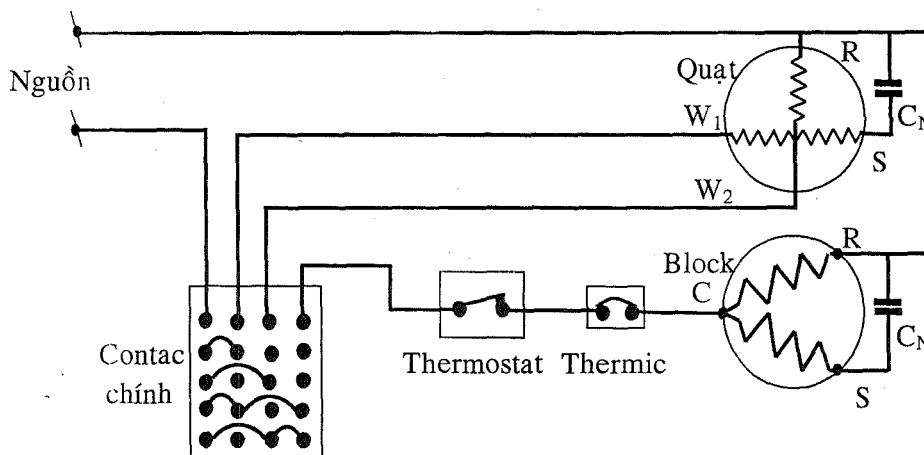
Mạch điện đơn giản của máy điều hòa cửa sổ gồm các thiết bị chính: Rơ le nhiệt, Rơ le khởi động, tụ làm việc C_1 và tụ khởi động C_2 . Cuộn dây của rơ le khởi động mắc nối tiếp với cuộn làm việc của động cơ, còn cuộn khởi động của động cơ mắc nối tiếp với các tụ điện. Khi khởi động dòng khởi động lớn tiếp điểm của rơ le khởi động đóng. Khi mô tơ đã đạt tốc độ nhất định, dòng giảm xuống thì tiếp điểm của rơ le khởi động nhả ra. Rơ le nhiệt mắc nối tiếp với động cơ, khi dòng quá lớn hay khi máy quá nóng thì cơ cấu lưỡng kim nhả ra và máy nén dừng.

* Mạch có Relay điện áp + tụ ngâm + tụ đề



Hình 6: Mạch điện có Relay điện áp + tụ ngâm + tụ đề

*. Mạch dùng tụ ngâm



Hình 8: Mạch điện dùng tụ ngâm

Nhược điểm máy điều hoà 1 cụm:

- Công suất bé.
- Đối với các toà nhà lớn, khi lắp đặt máy điều hoà dạng cửa sổ thì sẽ phá vỡ kiến trúc và làm giảm vẻ mỹ quan của toà nhà.
- Dàn nóng xả khí nóng ra bên ngoài nên chỉ có thể lắp đặt trên tường ngoài. Đối với các tường ngăn và tường đệm không lắp đặt được loại máy điều hoà kiểu này vì khí nóng sẽ xả ra phòng bên cạnh hoặc hành lang không tốt. Trong các trường hợp đó người ta sử dụng máy điều hoà kiểu rời.
- Kiểu loại không nhiều nên người sử dụng khó khăn lựa chọn.

Dưới đây là bảng thông số kỹ thuật của máy điều hòa dạng cửa sổ của LG:

Thông số	Đơn vị	Model		
		LWB0960PCL	LWB1260PCL	LWB1860QCL
Công suất lạnh	Btu/h	9.000	12.000	18.000
	KCal/h	2.268	3.024	4.536
	W	2.637	3.516	5.274
Hệ số lạnh E.E.R	Btu/W	9,0	9,5	8,6
Điện áp/Tần số	V/Hz	220 + 240 / 50	220 + 240 / 50	220 + 240 / 50
Công suất tiêu thụ điện	W	1.000	1.260	2.100
Dòng điện tiêu thụ	A	4,4	5,6	8,6
Độ ồn (Dàn nóng/dàn lạnh)	dB (A)	49 / 55	51 / 57	54 / 60
Khả năng hút ẩm	Lit/h	1,3	1,7	2,1
Lưu lượng gió (Dàn nóng/dàn lạnh)	m ³ /phút	5,8 / 10,0	7,5 / 15	12 / 23
Kích thước (Rộng/Cao/Sâu)	mm	510x353x487	600x380x555	600x628x675
Khối lượng	kg	32	43	59

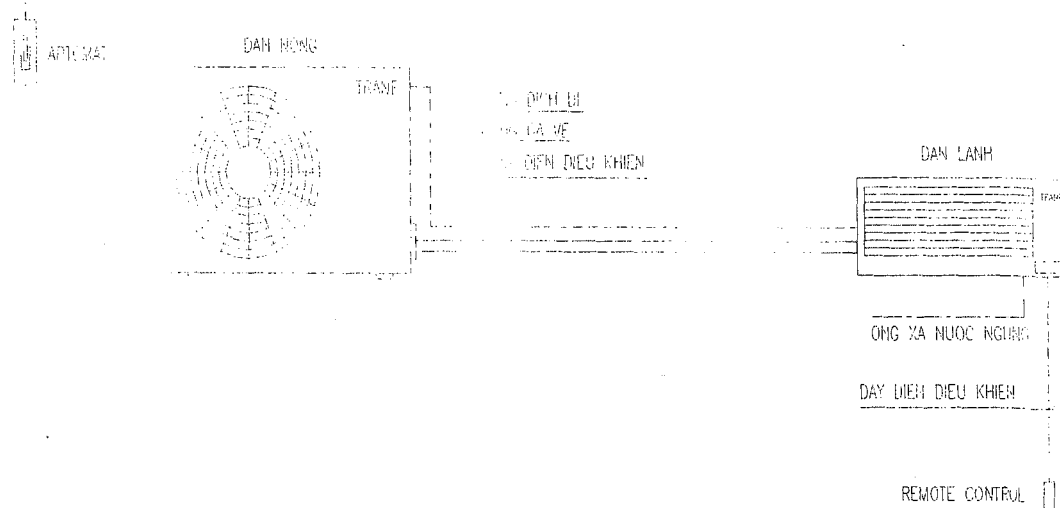
b. Máy điều hòa không khí kiểu rời (SPLIT): 2 mảnh

Máy điều hòa rời là máy điều hòa mà trong đó cụm dàn nóng và dàn lạnh được bố trí tách rời nhau. Nối giữa 02 cụm này là các ống đồng và dây điện điều khiển. Máy nén bố trí ở dàn nóng do đó dây điện động lực được nối với cụm dàn nóng.

Cấu tạo chung: Gồm hai phần rời nhau: Phần trong nhà - dàn lạnh (Indoor Unit IU) và phần ngoài trời - dàn nóng (Outdoor Unit OU)

Nói chung IU và OU đều có dạng là dàn ống đồng có cánh nhôm mỏng, trong đó có bố trí quạt giải nhiệt. Riêng OU có bố trí thêm máy nén và các thiết bị phụ của hệ thống lạnh.

Nối giữa IU và OU là các ống đồng và dây điện điều khiển



Hình 9: máy điều hoà không khí kiểu rời

IU - Dàn lạnh: Là dàn trao đổi nhiệt kiểu ống đồng cánh nhôm, có trang bị quạt kiểu ly tâm (lồng sóc). Có nhiều dạng dàn lạnh rất khác nhau cho phép người sử dụng có thể lựa chọn kiểu phù hợp với kết cấu tòa nhà và không gian lắp đặt. Có 4 loại cơ bản sau đây:

- Loại đặt sàn: Floor Standing
- Loại treo tường: wall mounte
- Loại treo trần: Ceiling suspended
- Loại đặt trên trần:
 - + Loại cassette: ceiling mounted cassette
 - + Loại vệ tinh: ceiling mounted built-in

Từ IU có đường thoát nước ngưng. Bộ điều khiển thường được nối với dàn lạnh hoặc điều khiển từ xa nhằm vào đó. Một số dàn lạnh có bố trí bơm thoát nước ngưng rất tiện lợi cho những khu vực nước ngưng không thể tự chảy được.

Nói chung hình thức của dàn lạnh được quan tâm nhiều.

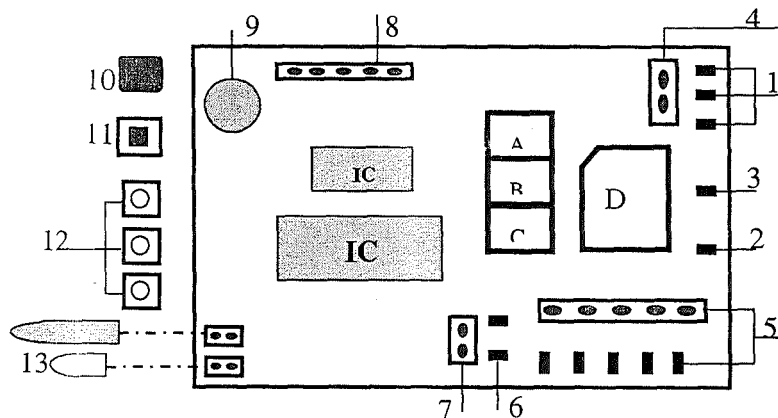
OU- Dàn nóng: Cũng là dàn trao đổi nhiệt kiểu ống đồng cánh nhôm, có quạt kiểu hướng trục. Dàn nóng được đặt ngoài trời cho phép không cần che chắn mưa.

- **Ống đồng:** Nối giữa dàn nóng và lạnh là một cặp ống dịch đi và ga về và các dây điện điều khiển. Các ống đồng thường kẹp đôi với nhau để tăng hiệu quả làm việc và an toàn cho hệ thống. Ống đồng phải được bọc mút cách nhiệt. Dây điện điều khiển thường có từ 3 – 5 dây tùy theo từng loại cụ thể và kích thước không lớn lắm: 0,75, 1,5, 2 mm².

- **Dây điện động lực:** Dây điện động lực được nối với OU thường là 2x4 hoặc 2x6mm²

- **Ống thoát nước ngưng:** Dàn lạnh phải có ống PVC thoát nước ngưng. Đối với máy 2 chiều thì ống này cũng phải lắp cho dàn nóng, vì khi chạy theo chế độ sưởi mùa đông thì dàn nóng biến thành dàn lạnh nên có hiện tượng đọng nước ngưng.

*** Mạch điện máy lạnh hai cụm**



Hình 10: Giới thiệu board điều khiển dàn lạnh

- 1, 2. Nguồn 3. Vệ block 4. Sơ cấp MBA 5. Jack ghim quạt DL
 6. Tụ quạt DL 7. Thứ cấp MBA 8. Jack ghim motor đảo gió 9. Chuông
 10. Mất nhận tín hiệu 11. Nút ấn trực tiếp 12. Đèn báo 13. Sensor cảm biến

*** Hoạt động:**

- Nguồn điện cung cấp cho mạch điều khiển là 220v (110v) AC. Nguồn điện này được đưa qua máy hạ thế còn 12V AC

- Khi mạch điều khiển hoạt động sẽ có tiếng kêu “BÍP” và lên đèn màu xanh, quạt dàn lạnh chạy trước và thay đổi được tốc độ quạt nhờ vào 3 relay A, B, C. sau khoảng 3 phút Relay D cấp điện cho cụm nóng (Block + quạt dàn nóng) lúc này hệ thống hoạt động lạnh.

*** Cách đấu điện:**

- Đấu điện nguồn (110v/220v AC) vào vào 7 và 9(hoặc 10, hoặc 11)
- Đấu cuộn sơ cấp của máy biến áp vào 5

- Đấu cuộn thứ cấp của máy biến áp vào 6
 - + Lưu ý: lúc này board mát không nóng
- Đấu 12 và 13 vào tụ ngâm quạ (1.5 - 2 μ F). (trường hợp block có sẵn tụ thì khỏi đấu)
- Đấu 3 dây số quạ vào 14 - 15 - 16
 - + Lưu ý: quạ ra 6 dây, trong đó có 1 dây cầu chì (0 Ω)
- Đấu động cơ đảo gió theo đúng màu
- Đấu số 8 và 10 xuống dàn nóng
- Đo nguội 7 và 11 phải lớn hơn 700 Ω

*** Một số lưu ý khi lắp đặt**

- **Vị trí dàn nóng và lạnh:** Khi lắp dàn nóng và lạnh phải chú ý vấn đề hồi dầu. Khi hệ thống làm việc dầu theo ga chảy đến dàn lạnh. Nếu dầu tích tụ tại dàn lạnh nhiều sự trao đổi nhiệt tại đó kém và đồng thời làm máy nén thiếu dầu.

+ Để hồi dầu được tốt nên bố trí dàn nóng ở vị trí thấp hơn dàn lạnh.

+ Nếu bố trí cao hơn thì không được cao hơn giá trị cho phép ghi trong catalogue của máy

+ Nếu quá cao thì phải làm bể dầu.

+ Chiều dài cho phép của ống đồng cho trong các catalogue của máy. Khi lắp phải hết sức chú ý. Nếu quá dài thì năng suất của máy giảm.

- **Dàn nóng: Khi lắp đặt dàn nóng cần lưu ý mấy điểm:**

+ Tránh vật cản phía trước và sau.

+ Tránh hướng nắng hoặc cần che chắn

+ Các dàn không nên thổi vào nhau

+ Không nên thổi vào cây cối và người qua lại.

- **Dàn lạnh**

+ Chọn loại dàn lạnh thích hợp.

+ Dàn lạnh phải đảm bảo thoát nước ngưng tốt.

- **Lắp đặt đường ống và dây điện**

+ Cần làm các thủ tục làm sạch đường ống

+ Đường đi càng ngắn càng tốt và không được vượt quá giới hạn chỉ ra trong catalogue

+ Đường ống nước ngưng phải đảm bảo độ dốc theo yêu cầu.

+ Các mối hàn không được nằm ngâm trong tường

*** Chú ý khi sử dụng:**

+ Khi sử dụng cần lưu ý là máy vừa tắt không nên bật lại liền mà đợi khoảng 3 phút cho ga trong máy cân bằng rồi mới khởi động lại. Ở một số máy có rơ le thời gian hay mạch trễ cho phép máy chỉ có thể khởi động lại sau một khoảng thời gian nào đó (thường là 3 phút).

+ Khi sử dụng nên đặt nhiệt độ trong nhà vừa phải tránh đặt quá thấp vừa không tốt về mặt vệ sinh vừa tốn điện năng.

+ Không nên sử dụng dàn nóng máy điều hòa để hong khô, sấy khô các vật khác.

Ưu điểm:

- So với máy điều hòa cửa sổ, máy điều hòa Split cho phép lắp đặt ở nhiều không gian khác nhau.

- Do chỉ có 2 cụm nên việc lắp đặt tương đối dễ dàng.

- Giá thành rẻ.

- Rất tiện lợi cho các không gian nhỏ hẹp và các hộ gia đình.

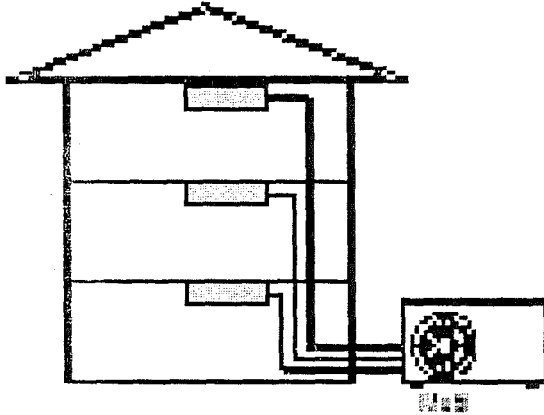
Nhược điểm:

- Công suất hạn chế.
- Độ dài đường ống và chênh lệch độ cao giữa các dàn bị hạn chế.
- Giải nhiệt bằng gió nên hiệu quả không cao, về mùa hè khi nhiệt độ ngoài trời quá cao nếu sử dụng R₂₂ thì máy không thể làm việc được. Vì thế chỉ sử dụng R₁₂ là hợp lý.

2.2.2. Máy điều hòa không khí kiểu rời có nhiều dàn lạnh (Multi - SPLIT)

Máy điều hòa multi-Split xét về thực chất nó là một máy ghép của các máy split trên đó các dàn nóng lắp với nhau còn các dàn lạnh thì bố trí rời.

Máy điều hòa kiểu multi-split có những đặc điểm và cấu tạo tương tự máy điều hòa kiểu rời.



Hình 11: máy điều hoà multi - split

2.2.3. Máy điều hòa kiểu phân tán

Máy điều hòa kiểu phân tán là máy điều hòa ở đó khâu xử lý không khí phân tán tại nhiều nơi.

Thực tế máy điều hòa kiểu phân tán có 2 dạng phổ biến sau:

- Máy điều hòa kiểu VRV:
- Máy điều hòa kiểu Water Chiller

a. Máy điều hòa không khí VRV

Máy điều hòa VRV: Variable Refrigerant Volume: hệ thống điều hòa không khí có lưu lượng môi chất có thể điều chỉnh được.

Các máy lạnh Split thường bị hạn chế rất nhiều về độ dài đường ống và chênh lệch độ cao giữa các dàn nên không thuận lợi trong các tòa nhà cao tầng. Mặt khác công suất của máy điều hòa Split cũng bị hạn chế. Vì thế xuất hiện máy điều hòa đặc chủng, cho phép đặt xa dàn lạnh với dàn nóng và có khả năng điều chỉnh năng suất lạnh rất hiện đại.

Máy điều hòa VRV thực chất là một máy điều hòa mà có một dàn nóng và nhiều dàn lạnh.

*** Sơ đồ nguyên lý và cấu tạo.**

- Dàn nóng: Là một dàn trao đổi nhiệt lớn ống đồng, cánh nhôm trong có bố trí một quạt hướng trục

- Dàn lạnh cũng có nhiều chủng loại như các dàn lạnh của các máy điều hòa rời. Một dàn nóng được lắp không cố định với một số dàn lạnh nào đó, miễn là tổng công suất của các

dàn lạnh dao động trong khoảng cho phép. Khoảng dao động đó tương đối lớn là từ 50 – 130%. Nói chung các hệ VRV có tối đa 16 dàn lạnh.

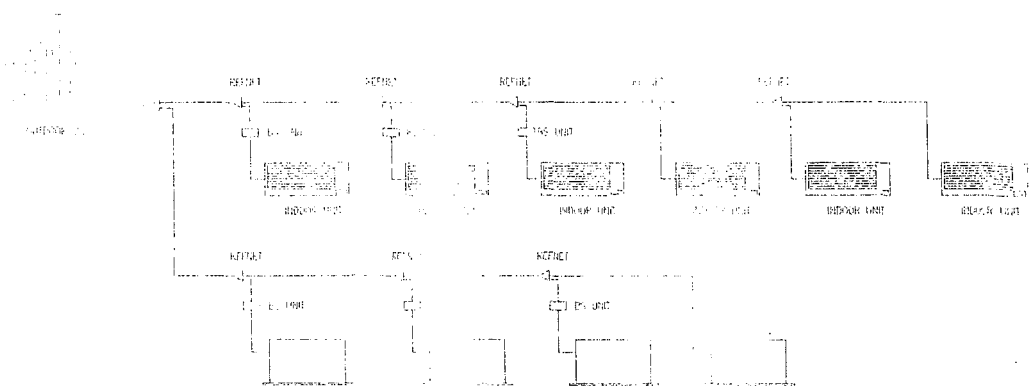
- Nối dàn nóng và dàn lạnh là một hệ ống đồng và dây điện điều khiển. Hệ thống ống đồng được nối với nhau bằng các chi tiết ghép nối chuyên dụng gọi là các REFNET rất tiện lợi.

- Các dàn lạnh có thể được điều khiển bằng các Remote hoặc các bộ điều khiển hệ thống.

*** Đặc điểm chung:**

- Một dàn nóng cho phép lắp đặt với nhiều dàn lạnh với nhiều công suất, kiểu dáng khác nhau. Tổng năng suất lạnh của các IU cho phép thay đổi trong khoảng lớn 50-130% công suất lạnh của OU

- Thay đổi công suất lạnh của máy dễ dàng nhờ thay đổi lưu lượng môi chất tuần hoàn trong hệ thống thông qua thay đổi tốc độ quay nhờ bộ biến tần.



Hình 12: Sơ đồ nguyên lý máy điều hòa VRV

- Hệ vẫn có thể vận hành khi có một số dàn lạnh hỏng hóc hay đang sửa chữa.
- Phạm vi nhiệt độ làm việc nằm trong giới hạn rộng.
- Chiều dài cho phép lớn (100m) và độ cao chênh lệch giữa OU và IU: 50m, giữa các IU là 15m.

- Nhờ hệ thống ống nối REFNET nên dễ dàng lắp đặt đường ống và tăng độ tin cậy cho hệ thống.

- Hệ thống đường ống nhỏ nên rất thích hợp cho các tòa nhà cao tầng khi không gian lắp đặt bé.

Nhược điểm:

- Giải nhiệt bằng gió nên hiệu quả thấp
- Số lượng dàn lạnh bị hạn chế nên chỉ thích hợp cho các hệ thống vừa. Đối với các hệ thống lớn thường người ta sử dụng hệ thống water chiller hoặc điều hòa trung tâm
- Giá thành cao nhất trong các hệ thống ĐHKK

CHƯƠNG 2:

MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ MỘT CỤM

Bài 1:

**GIỚI THIỆU CHUNG
MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ MỘT CỤM**

I, Khái niệm

- Máy điều hòa không khí một cụm là loại máy độc lập (chỉ có một khối duy nhất) do tất cả các thiết bị được đặt chung trên một bệ máy nên gọi là máy điều hòa không khí một cụm. loại máy này có một số đặc điểm như sau: năng suất lạnh của máy thường không vượt quá 18.000 BTU/h, thiết bị tiết lưu là ống mao, máy nén là loại máy nén kín, môi chất làm lạnh là gas R₂₂.

- Điều hòa không khí. Không đơn thuần là chỉ cần làm lạnh không khí mà cần bảo đảm các yếu tố chính như: bảo đảm về nhiệt độ, độ ẩm, độ ồn và độ trong sạch của không khí trong không gian cần điều hòa ở trị số thích hợp nhất.

II, Cấu tạo

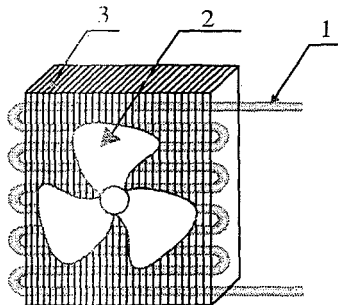
1, Máy nén. (xem phần căn bản)

2, Dàn nóng. (dàn ngưng tụ)

a. Nhiệm vụ.

Dùng để tỏa nhiệt ra môi trường bên ngoài giúp môi chất ngưng tụ từ trạng thái hơi về trạng thái lỏng ở cuối dàn nóng.

b. Cấu tạo.



- 1 – Ống dẫn gas
- 2 – Quạt dàn nóng
- 3 – Cánh tản nhiệt

c. Nguyên lý hoạt động.

Hơi môi chất từ máy nén tới đi vào phía trên của dàn nóng. Khi đi trong ống nó sẽ truyền nhiệt cho môi trường bên ngoài để hạ nhiệt độ xuống và ngưng tụ thành lỏng đi về cuối dàn nóng sau đó sẽ đi qua phin lọc và được tiết lưu về dàn lạnh.

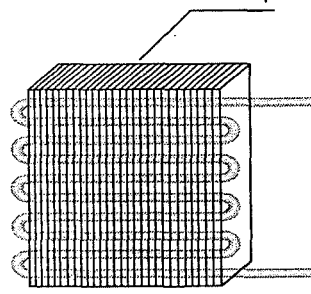
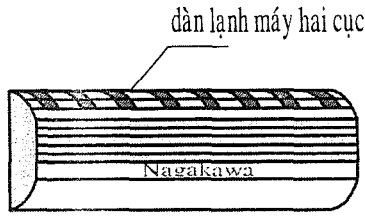
3, Dàn lạnh (dàn bay hơi)

a, Nhiệm vụ.

Thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh, cấp cho môi chất lỏng sôi và bay hơi

b, Cấu tạo.

Dàn lạnh có cấu tạo giống như dàn nóng nhưng kích thước nhỏ hơn dàn nóng và có nhiều kiểu dáng khác nhau. Dàn lạnh thường sử dụng quạt ly tâm nhằm tạo vòng tuần hoàn cho không khí trong phòng lạnh.



c, Nguyên lý hoạt động.

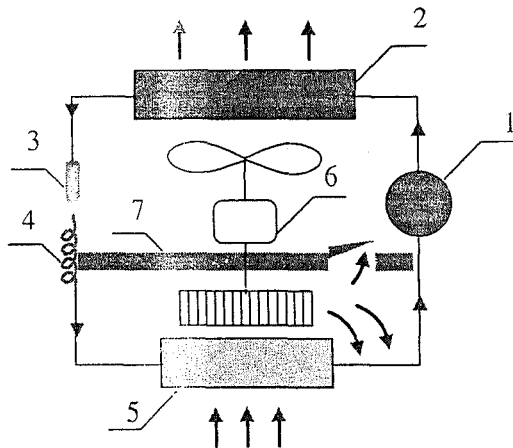
Môi chất lỏng vào dàn bay hơi ở phía dưới và được phân phối vào các ống trao đổi nhiệt của dàn. Ở đây nó sẽ thu nhiệt của không khí thổi qua dàn để thay đổi trạng thái từ lỏng về hơi, sau đó môi chất hơi sẽ đi ra khỏi dàn ở phía trên và được máy nén hút về

Dàn bay hơi thường dùng quạt ly tâm để trao đổi nhiệt giữa nhiệt độ môi trường bên ngoài và môi chất bên trong dàn lạnh. Nhiệt độ cao trong phòng được quạt ly tâm hút xuyên qua dàn lạnh, khi qua mặt ngoài của các ống trao đổi nhiệt thì nhiệt độ được hạ xuống tạo thành không khí lạnh. Sau đó lại thổi ngược vào phòng để hạ nhiệt độ phòng xuống theo mức yêu cầu.

4, Phin lọc, ống mao. (xem phần căn bản)

III, Sơ đồ máy điều hòa không khí một cụm

a, Sơ đồ



Trong đó:

- 1 – Máy nén.
- 2 – Dàn nóng.
- 3 – Phin lọc.
- 4 - Ống mao.
- 5 – Dàn lạnh.
- 6 – Quạt.
- 7 – Xốp cách nhiệt

b, Nguyên lý hoạt động.

Khi máy nén hoạt động sẽ hút hơi môi chất có áp suất thấp và nhiệt độ thấp từ cuối dàn lạnh sau đó nén lên dàn nóng thành hơi có áp suất cao và nhiệt độ cao, tại đây hơi môi chất được làm mát để hạ nhiệt độ xuống và ngưng tụ thành môi chất lỏng và đi về cuối dàn nóng. môi chất lỏng tiếp tục đi qua phin lọc để lọc sạch các tạp chất có lẫn trong môi chất và đi qua ống mao để thực hiện quá trình tiết lưu, hạ đột ngột từ môi chất lỏng cao áp thành môi chất lỏng thấp áp và đưa về dàn lạnh để thực hiện quá trình sôi và bay hơi thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh về cuối dàn lạnh lại trở thành hơi có áp suất thấp tiếp tục được máy nén hút về và chu trình sau được kế tiếp.

Bài 2:

CÔNG TẮC ĐIỀU KHIỂN – BỘ HẸN GIỜ (TIMER)

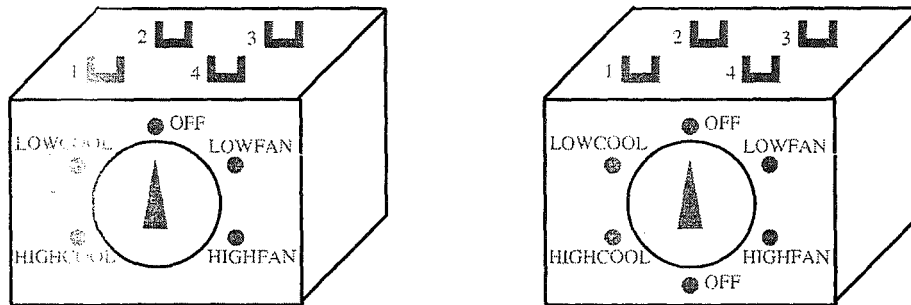
I, CÔNG TẮC ĐIỀU KHIỂN.

1, Cấu tạo.

Công tắc điều khiển trong máy điều hòa không khí một cụm dùng để thay đổi tốc độ của động cơ quạt và cấp nguồn cho máy nén hoạt động.

Yêu cầu khi khởi động: quạt phải hoạt động trước, máy nén hoạt động sau. hoặc máy nén và quạt cùng hoạt động một lúc. nếu máy nén hoạt động trước quạt thì sẽ gây ra sự cố cho máy nén.

Hình dáng bên ngoài.



Trong đó: 1, 2, 3, 4 là các chân của công tắc.

LOWFAN – HIGHFAN – LOWCOOL – HIGHCOOL là các nấc chuyển của công tắc điều khiển

Đối với công tắc điều khiển trong máy điều hòa không khí một cụm có số chân và số nấc khác nhau. Nên khi đấu dây vào công tắc điều khiển phải đo và xác định được nhiệm vụ của từng chân rồi mới tiến hành đấu dây cho phù hợp

2, Cách xác định các chân của công tắc.

Đánh số thứ tự các chân của công tắc, đánh số các lần chuyển công tắc theo thứ tự I, II, III, IV và kẻ thành bảng như sau:

	1	2	3	4
I				
II				
III				
IV				

Dùng đồng hồ Ohm chỉnh thang đo tương ứng.

- Đo tìm chân chung. (chân chung là chân mà 4 lần chuyển công tắc phải thông với một trong các chân còn lại)
- Đo tìm vị trí off
- **Bật công tắc lần thứ I, lấy chân chung làm chuẩn và đo với các chân còn lại lần nào thông thì ghi kết quả lên bảng. tương tự bật công tắc lần thứ II, III và IV đo rồi làm như lần thứ I cho đến khi hoàn thành**
- Xác định từng chân của công tắc

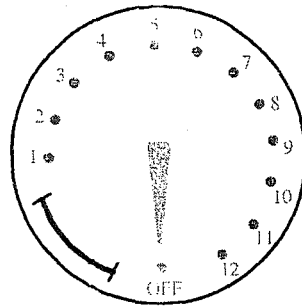
- Chân chung đấu về nguồn
- Chân đấu cho máy nén – là chân có từ 2 lần thông liên tiếp trở lên theo hàng dọc và thông với lần IV
- Chân đấu cho tốc độ quạt nhanh – là chân thông với máy nén và thông với lần IV
- Chân đấu cho tốc độ quạt chậm – là chân thông với lần I
- Chân còn lại đấu cho quạt tốc độ trung bình (nếu có)


II, RELAY THỜI GIAN (TIMER)

1, Cấu tạo.

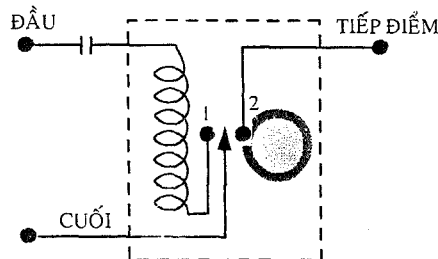
Relay thời gian sử dụng trong máy điều hòa không khí một cụm dùng để khống chế thời gian ngừng máy nén.

+ Hình dạng bên ngoài công tắc chuyển và thang chia số.



Trong đó: từ số 1 đến 12 là vị trí máy hoạt động có hẹn giờ tương ứng với 12 giờ
vị trí  là vị trí máy hoạt động không hẹn giờ

+ hình dạng bên trong



2, Nguyên lý hoạt động.

Khi công tắc chuyển để ở vị trí **có hẹn giờ** bánh cam sẽ đóng chân cuối và chân 1 – 2 tiếp xúc với nhau lúc này cuộn dây của timer được cấp điện đồng thời tiếp điểm của timer có điện và cấp cho máy nén hoạt động. sau một thời gian bằng thời gian chỉnh trên công tắc bánh cam sẽ mở chân cuối và chân 1 – 2 không tiếp xúc với nhau lúc này tiếp điểm của timer không có điện máy nén ngừng hoạt động.

Khi công tắc chuyển để ở vị trí **không hẹn giờ** bánh cam sẽ đóng chân cuối và chân 2 thông với nhau cuộn dây của timer không được cấp điện và cấp điện trực tiếp ra tiếp điểm cho máy nén, máy nén hoạt động không hẹn giờ

Khi công tắc chuyển để ở vị trí **OFF** cả hai chế độ cùng ngừng hoạt động

Bài 3:

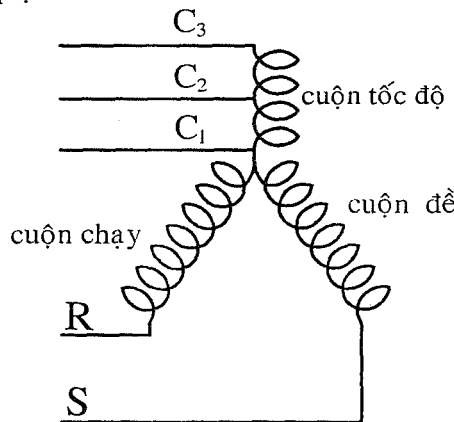
ĐỘNG CƠ QUẠT – RELAY TRUNG GIAN

I, ĐỘNG CƠ QUẠT.

1, Cấu tạo.

Về phần cấu tạo động cơ quạt giống như động cơ máy nén. vì nó cũng có 2 phần:

- Thứ nhất phần tĩnh: còn gọi là stato phần này có lõi sắt từ và dây quấn nhưng phần dây quấn có thêm cuộn tốc độ để thay đổi vận tốc của động cơ.
- Thứ hai phần quay: còn gọi là Roto phần này chỉ có lõi sắt từ dây chính là phần nối với cánh quạt và để quay cánh quạt.

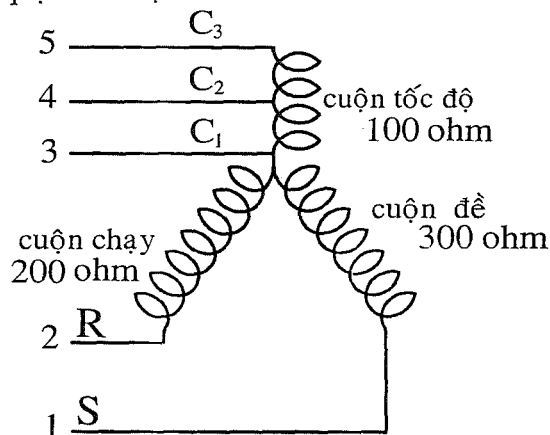


2, Nguyên lý hoạt động.

Nguyên lý hoạt động của động cơ quạt giống như nguyên lý hoạt động của động cơ máy nén

3, Xác định các đầu dây của động cơ quạt

Ví dụ: xác định các đầu dây quạt 3 tốc độ.



- Đánh số thứ tự các đầu dây động cơ quạt
- Dùng đồng hồ VOM chỉnh thang đo Ω tương ứng
- Đo lần lượt các cặp theo thứ tự.

1 – 2 =	2 – 3 =	3 – 4 =	4 – 5 =
1 – 3 =	2 – 4 =	3 – 5 =	
1 – 4 =	2 – 5 =		
1 – 5 =			

- Xác định: trong các lần đo đo lần do nào có trị số Ω lớn nhất thì hai dây đó là R – S tất cả các dây còn lại đều là dây tốc độ.
- Lấy một dây tốc độ làm chuẩn đo ngược lại tìm R.
- Lấy R làm chuẩn đo tìm tốc độ. lần đo nào có trị số Ω lớn nhất là tốc độ chậm nhất. lần đo nào có trị số Ω nhỏ nhất là tốc độ nhanh nhất. còn lại là tốc độ trung bình

Từ hình vẽ ví dụ: $1 - 2 = 500 \Omega$ $2 - 3 = 200 \Omega$ $3 - 4 = 50 \Omega$ $4 - 5 = 50 \Omega$
 $1 - 3 = 300 \Omega$ $2 - 4 = 250 \Omega$ $3 - 5 = 100 \Omega$
 $1 - 4 = 350 \Omega$ $2 - 5 = 300$
 $1 - 5 = 400 \Omega$

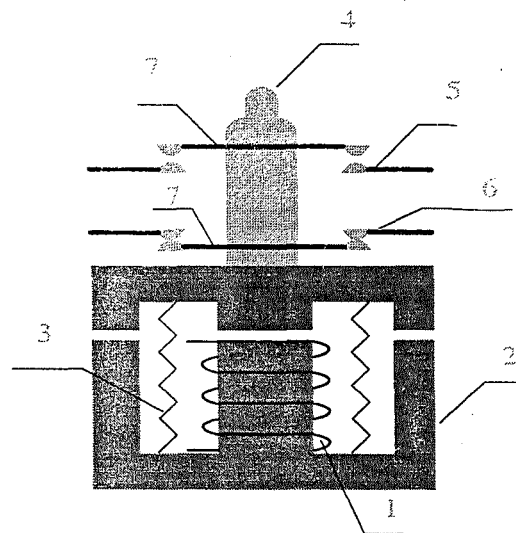
Như vậy: cặp 1 – 2 có trị số Ω lớn nhất và đây chính là 2 chân R – S các dây 3, 4, 5, đều là dây tốc độ.

II, RELAY TRUNG GIAN .

1, Cấu tạo.

Trong đó:

- 1 – Cuộn dây
- 2 – Lõi sắt từ
- 3 – Lò xo
- 4 – Núm nhấn
- 5 – TD tĩnh thường đóng
- 6 - TD tĩnh thường hở
- 7 – Tiếp điểm động



2, Nguyên lý hoạt động.

Bình thường khi cuộn dây chưa được cấp điện, tiếp điểm 7 – 6 luôn ở trạng thái đóng vì lò xo đẩy lõi sắt từ đi lên. còn tiếp điểm 7 – 5 luôn ở trạng thái hở.

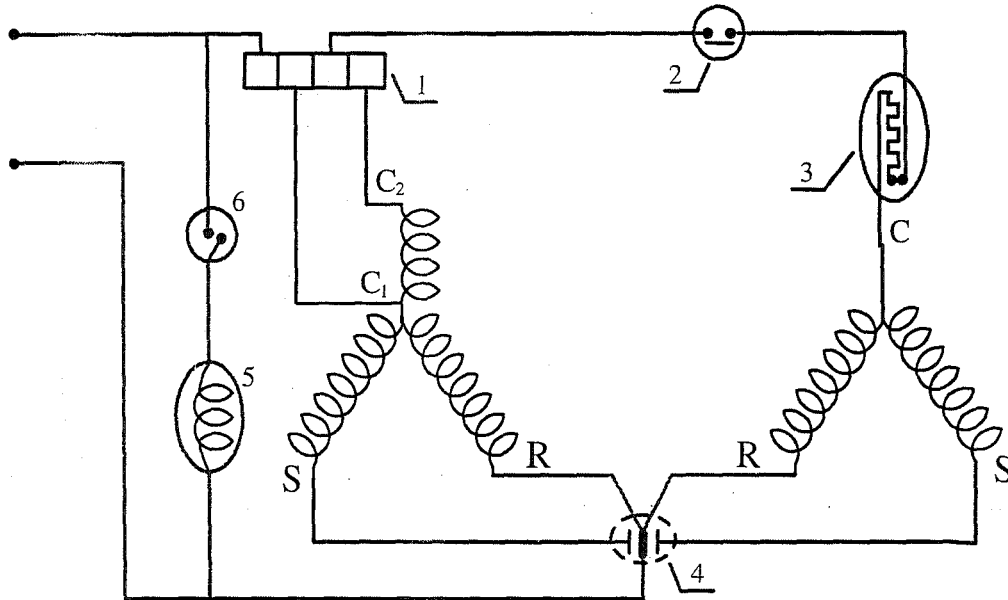
Khi cuộn dây được cấp điện từ trường sinh ra trong cuộn dây cảm ứng qua lõi sắt từ một lực từ đủ mạnh hút lõi sắt từ phía trên đi xuống lúc này tiếp điểm 7 – 5 đóng lại còn tiếp điểm 7 – 6 hở ra. nếu cuộn dây bị mất điện thì các tiếp điểm trở về trạng thái ban đầu.

Bài 4:

MẠCH ĐIỆN MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ MỘT CỤM

I, MẠCH ĐIỆN DÙNG TỤ NGẬM 3 CHÂN.

1, Sơ đồ.



+ Trong đó:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1 – Công tắc điều khiển | 2 – Thermottat. |
| 3 – Overload | 4 – Tụ ngậm 3 chân |
| 5 – Mô tơ đảo gió | 6 – Công tắc đảo gió |

2, Nguyên lý hoạt động.

- Khi bật công tắc điều khiển lần thứ I quạt sẽ được cấp điện trước và hoạt động ở tốc độ chậm. Máy nén chưa hoạt động vì công tắc điều khiển chưa cấp nguồn cho máy nén.
- Khi bật công tắc điều khiển lần thứ II quạt sẽ hoạt động tốc độ nhanh máy nén chưa hoạt động.
- Khi bật công tắc điều khiển lần thứ III và thứ IV lúc này máy nén mới được cấp điện và hoạt động.

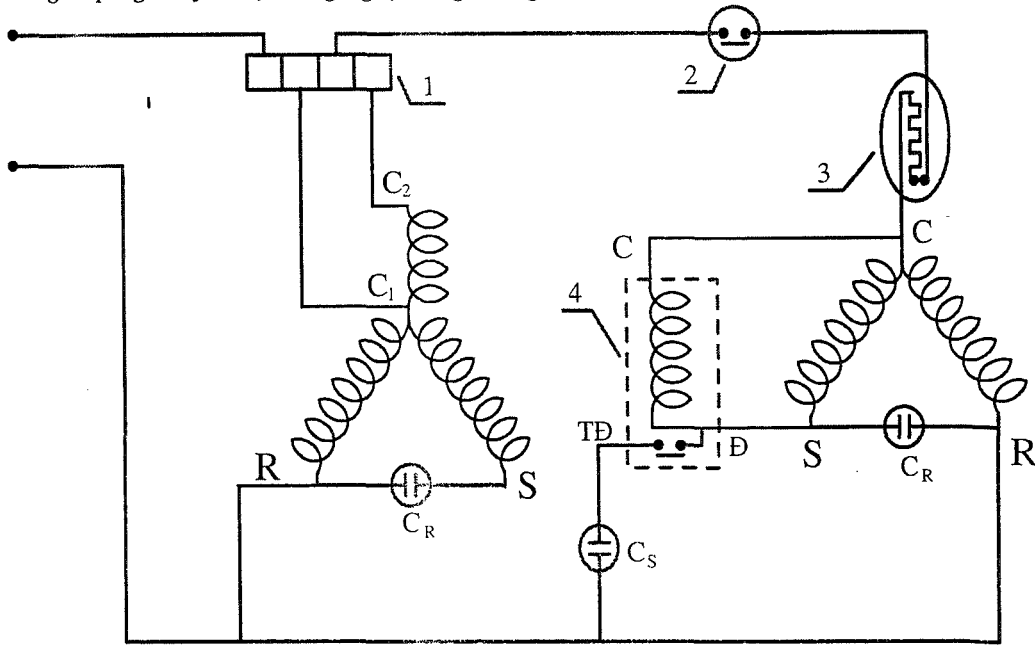
Chú ý: mạch này sử dụng tụ ngậm kép nên khi đấu mạch điện phải xác định các chân tụ ngậm (chân đấu cho R máy nén và quạt, chân đấu cho S quạt, chân đấu cho S máy nén)

II, MẠCH ĐIỆN DÙNG RELAY ĐIỆN ÁP

1, Sơ đồ.

+ Trong đó:

- | | |
|-------------------------|-------------------|
| 1 – Công tắc điều khiển | 2 – Thermottat. |
| 3 – Overload | 4 – Relay điện áp |
| C_R – Tụ ngậm | C_s – Tụ đề. |



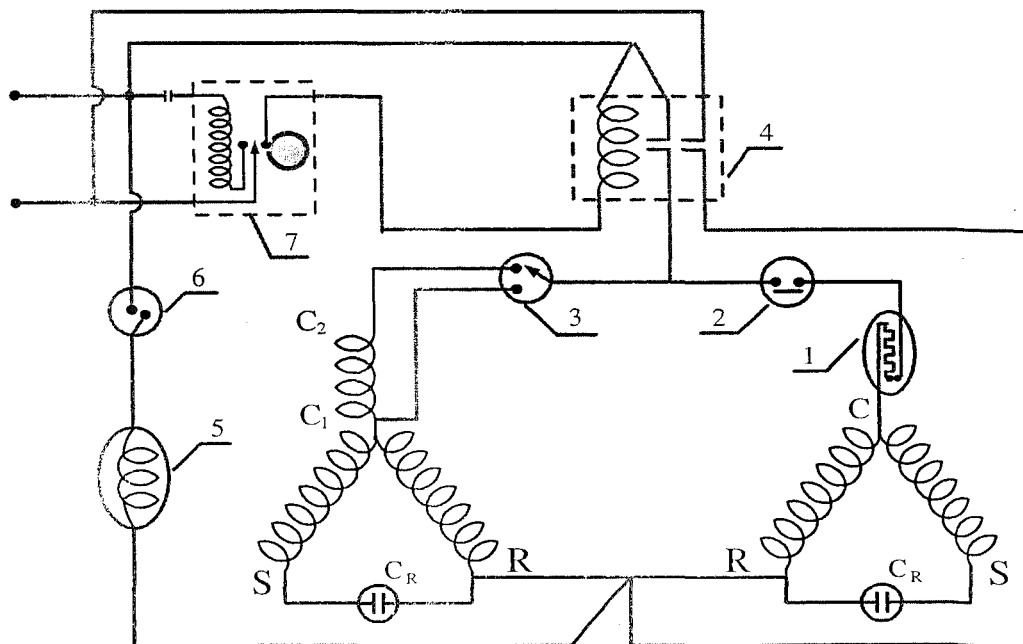
2, Nguyên lý hoạt động

- Khi bật công tắc điều khiển lần thứ I quạt sẽ được cấp điện trước và hoạt động ở tốc độ chậm. Máy nén chưa hoạt động.
- Khi bật công tắc điều khiển lần thứ II quạt sẽ hoạt động tốc độ nhanh máy nén chưa hoạt động.
- Khi bật công tắc điều khiển lần thứ III và thứ IV lúc này máy nén mới được cấp điện và hoạt động.

Chú ý: mạch này có sử dụng relay điện áp và tụ để tăng mômen khởi động cho động cơ máy nén.

III, MẠCH ĐIỆN CÓ SỬ DỤNG TIMER.

1, Sơ đồ.



+ Trong đó:

- | | | |
|-----------------|-------------------|----------------------|
| 1 – Overload | 2 – Thermostat | 3 – Công tắc 3 chấu |
| 4 – Công tắc tơ | 5 – Mô tơ đảo gió | 6 – Công tắc đảo gió |
| 7 – Timer ĐHKK | | |

2, Nguyên lý làm việc.

Khi timer chỉnh ở vị trí có hẹn giờ cuộn dây của timer được cấp điện đồng thời tiếp điểm của timer đóng lại cấp nguồn cho cuộn dây của công tắc tơ. Khi cuộn dây của công tắc tơ được cấp điện tiếp điểm thường đóng hở ra, tiếp điểm thường hở đóng lại cấp nguồn cho máy nén và quạt cùng hoạt động một lúc. Tùy theo chỉnh thời gian dài hay ngắn mà hệ thống sẽ làm việc tương ứng với thời gian đã định trước. Ví dụ: nếu công tắc chỉnh ở vị trí số 5 thì hệ thống sẽ làm việc là 5 giờ sau đó sẽ ngừng.

Sau một thời gian hoạt động bằng thời gian chỉnh trên timer thì tiếp điểm của timer hở ra cuộn dây của công tắc tơ không được cấp điện. Khi cuộn dây của công tắc tơ không được cấp điện tiếp điểm thường hở ra máy nén và quạt cùng ngừng hoạt động.

Khi timer chỉnh ở vị trí không hẹn giờ, cuộn dây của timer không được cấp điện lúc này nguồn cấp trực tiếp ra tiếp điểm của timer và đi vào cuộn dây của công tắc tơ cho nên hệ thống hoạt động không hẹn giờ.

Chú ý: đối với mạch điện này không sử dụng công tắc điều khiển để thay đổi tốc độ động cơ quạt mà chỉ sử dụng công tắc 3 chân để thay đổi tốc độ động cơ quạt.

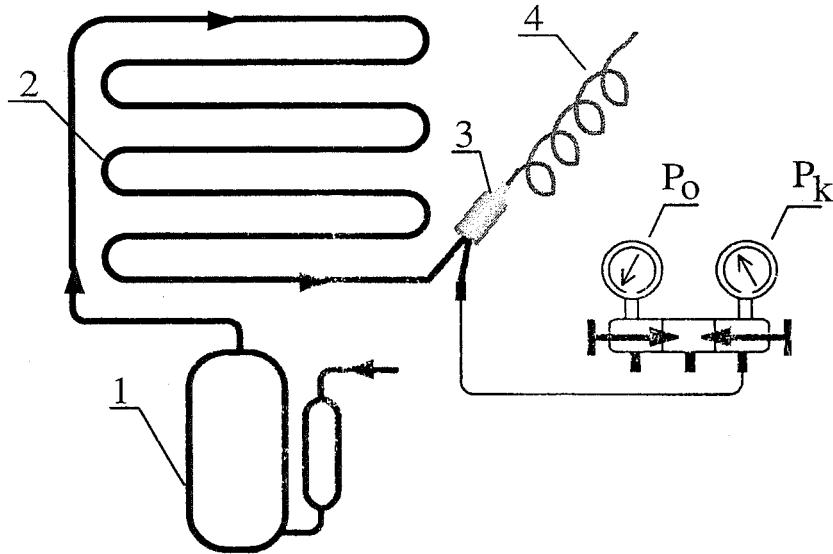
Bài 5:

CÂN ỐNG MAO – HÚT CHÂN KHÔNG - NẠP GAS

I, CÂN ỐNG MAO.

1, Cân ống mao đơn.

a, Sơ đồ.



Trong đó.

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| 1 – Máy nén. | 2 – Dàn nóng. |
| 3 – Phin lọc. | 4 – Ống mao. |
| P_0 – Đồng hồ áp suất thấp. | |
| P_k – Đồng hồ áp suất cao. | |

b, Thao tác:

- Hàn ống mao theo sơ đồ
- Khởi động máy nén và điều chỉnh ... khi nào kim đồng hồ cao áp chỉ từ 70 ÷ 80 PSI là phù hợp.

Chú ý:

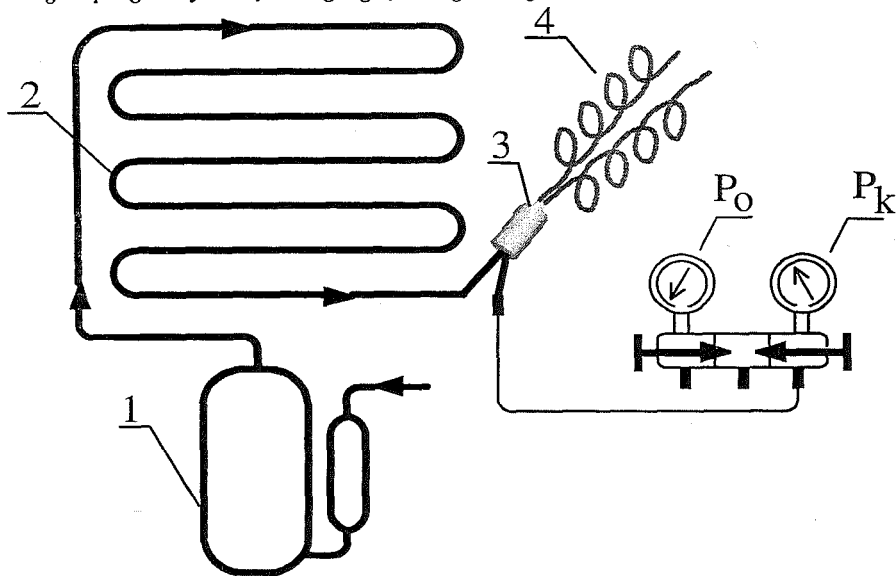
- Áp suất trên đồng hồ cao áp lúc này chính là trở lực của ống mao vì vậy muốn thay đổi trở lực của ống mao bằng cách thay đổi đường kính hoặc thay đổi chiều dài của ống mao.
- Phải sử dụng chính máy nén của hệ thống để cân ống mao

2, Cân ống mao kép

a, Sơ đồ.

Trong đó.

- | | |
|-------------------------------|------------------|
| 1 – Máy nén. | 2 – Dàn nóng. |
| 3 – Phin lọc. | 4 – Ống mao kép. |
| P_0 – Đồng hồ áp suất thấp. | |
| P_k – Đồng hồ áp suất cao. | |



b, Thao tác:

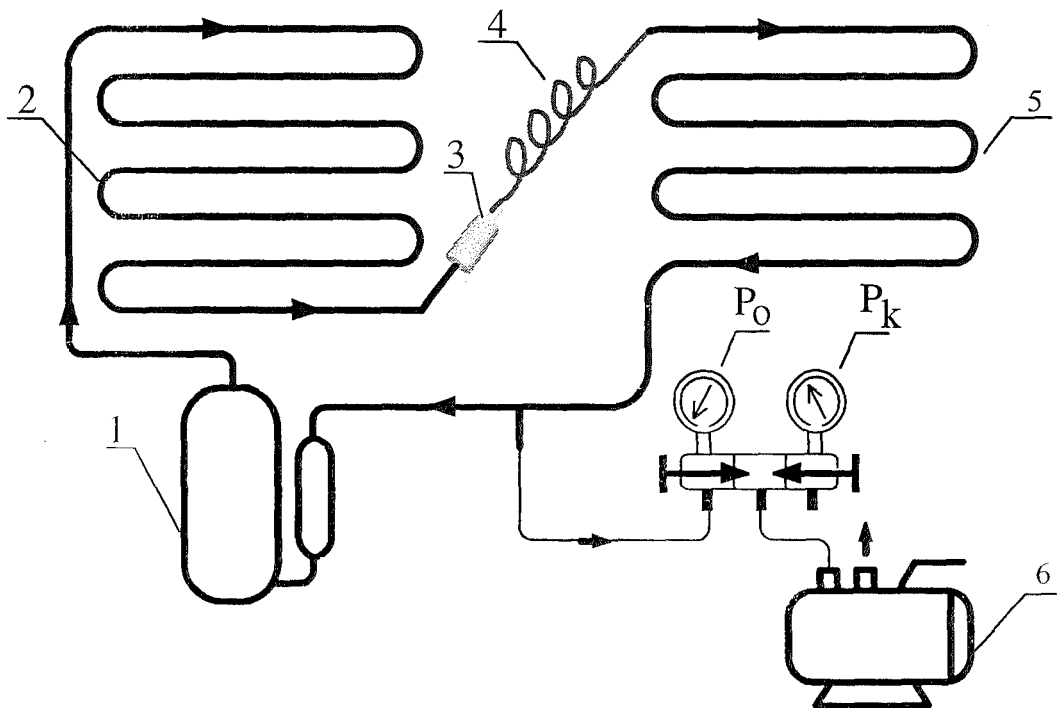
- Hàn ống mao theo sơ đồ.
- Khởi động máy nén và điều chỉnh ... khi nào kim đồng hồ cao áp chỉ từ 70 ÷ 80 PSI là phù hợp

Chú ý: khi cân ống mao kép phải theo các yêu cầu sau.

- Đường kính và chiều dài 2 ống mao phải bằng nhau,
- Phải sử dụng chính máy nén của hệ thống để cân.
- Khi cân ống mao kép thì nhiệt độ dàn lạnh được phân bố đều hơn so với ống mao đơn.
- Tránh hiện tượng hơi hút về máy nén là hơi quá nhiệt từ đó năng suất lạnh của máy được tăng lên.

III, HÚT CHÂN KHÔNG.

1, Sơ đồ.



Trong đó:

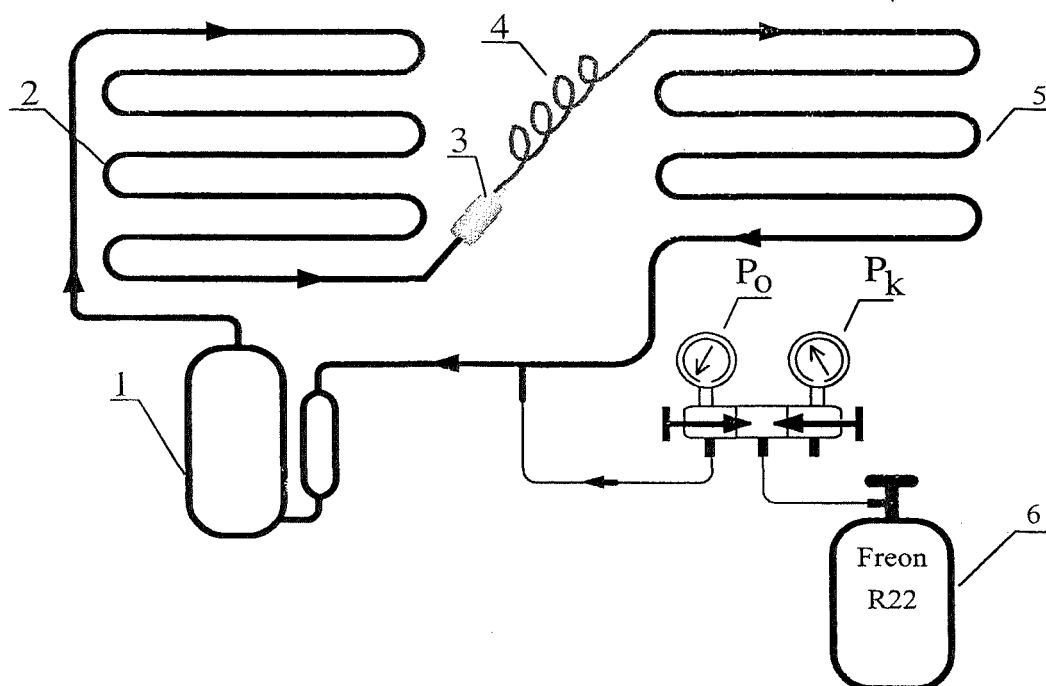
- | | |
|--------------|------------------------|
| 1 – Máy nén | 4 – Ống mao |
| 2 – Dàn nóng | 5 – Dàn lạnh. |
| 3 – Phin lọc | 6 – Máy hút chân không |

2, Thao tác

- Hàn một rắc co vào đường hút của máy.
 - Ráp theo sơ đồ hình vẽ.
 - Khởi động máy hút chân không. Khi nào kim đồng hồ thấp áp chỉ 30 inHg là đạt yêu cầu.
 - Khoá đồng hồ thấp áp và cúp điện máy hút chân không
- Chú ý: khi hút chân không.
- Trong hệ thống phải hết không khí hoàn toàn
 - Phải thao tác nhiều lần để đạt được áp suất 30 inHg

II, NẠP GAS.

1, Sơ đồ.



Trong đó:

- | | |
|--------------|------------------|
| 1 – Máy nén | 4 – Ống mao |
| 2 – Dàn nóng | 5 – Dàn lạnh. |
| 3 – Phin lọc | 6 – Chai gas R22 |

2, Thao tác nạp gas.

- Sau khi hút chân không xong thì tháo máy hút chân không ra và ráp chai gas vào vị trí của máy hút chân không như sơ đồ hình vẽ.
- Thanh lọc không khí trong dây đồng hồ.
- Mở đồng hồ thấp áp để nạp một lượng gas nguội vào hệ thống nhằm thử xì lần cuối.
- Nếu hệ thống không xì thì khởi động máy nén và điều chỉnh đồng hồ thấp áp để máy nén hút gas từ chai và nén vào hệ thống. Khi nào khoá đồng hồ thấp áp lại

mà áp suất hút đạt từ 60 ÷ 80 PSI đồng thời máy nén làm việc đúng dòng định mức là đạt yêu cầu.

3, Xác định khi nạp đủ gas.

+ Đủ gas.

- Dàn lạnh và đường hút về máy nén có đọng sương.
- Áp suất $P_0 = 60 \div 80$ PSI. và $I_{lv} = I_{dm}$.
- Khi có các dấu hiệu như trên thì kẹp đường ống nạp gas và hàn lại.

+ Thiếu gas.

- Đầu dàn lạnh có tuyết bám, đường hút về máy nén không có đọng sương hoặc đọng sương ít.
- Áp suất $P_0 < 60$ PSI. và $I_{lv} < I_{dm}$.

+ Dư gas.

- Đường hút về máy nén và bình tách lỏng có tuyết bám.
- Áp suất $P_0 > 80$ PSI. và $I_{lv} > I_{dm}$.

Bài 6:

BẢO DƯỠNG - LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ MỘT CỤM

I, Bảo dưỡng máy ĐHKK một cụm

1, Mục đích.

Sau một thời gian làm việc lâu ngày sẽ có nhiều bụi bẩn bám vào các thiết bị làm trở nhiệt của thiết bị tăng cao dẫn đến năng suất lạnh giảm máy hoạt động kém lạnh và tuổi thọ của máy giảm. để máy hoạt động đạt độ lạnh đúng thông số kỹ thuật cần phải thường xuyên hoặc định kỳ bảo dưỡng máy.

2, Yêu cầu sau khi bảo dưỡng.

- Thiết bị như dàn nóng, dàn lạnh, máy nén ... phải sạch hoàn toàn
- Máy hoạt động êm không rung động, không ồn.
- Độ lạnh phải tăng hơn lúc ban đầu

3, Thao tác bảo dưỡng.

- Khởi động thử để kiểm tra tổng quát.
- Cúp điện và tháo đường điện.
- Kéo sườn máy ra khỏi vị trí.
- Cô lập phần điện.
- Dùng nước sạch có áp lực và xà bông vệ sinh dàn nóng, dàn lạnh, máy nén cho đến khi sạch hoàn toàn.
- Lau khô hoặc phơi khô.
- Ráp các thiết bị điện và khởi động thử để kiểm tra.
- Ráp sườn máy vào vị trí cũ.
- Đấu đường điện, đường nước chú ý không để nước chảy tự do.
- Khởi động thử sau 1 giờ để theo dõi độ lạnh, ampe, độ ồn, đường nước. Nếu tất cả đều bình thường là xong thao tác bảo dưỡng.

II, Lắp Đặt Máy Điều Hoà Không Khí Một Cụm.

1, Yêu cầu chung.

Tính toán công suất lắp đặt cho phù hợp với thể tích phòng.

Vị trí dàn nóng, dàn lạnh phải bảo đảm trao đổi nhiệt tốt, dễ bảo dưỡng và dễ vận hành.

Quạt thông gió phải được đặt cao hơn dàn lạnh (nếu có) để tránh hút gió lạnh ra ngoài

2, Thao tác lắp đặt.

- Đo kích thước máy và làm khung bao xung quanh.
- Vẽ tường theo kích thước khung.
- Đục tường và ráp khung bao.
- Kéo sườn máy ra khỏi vỏ máy và khởi động thử.
- Ráp vỏ máy vào khung bao và cố định chắc chắn.
- Ráp sườn máy vào vỏ máy chú ý: máy phải hơi nghiêng ra ngoài.
- Đấu đường điện và đường nước chú ý không để nước chảy tự do.
- Khởi động thử sau 1 giờ để kiểm tra ampe, độ lạnh, độ ồn, đường nước. Nếu tất cả các thông số đều bình thường là xong thao tác lắp đặt.
- Đóng nẹp gỗ xung quanh dàn lạnh để trang trí cho đẹp

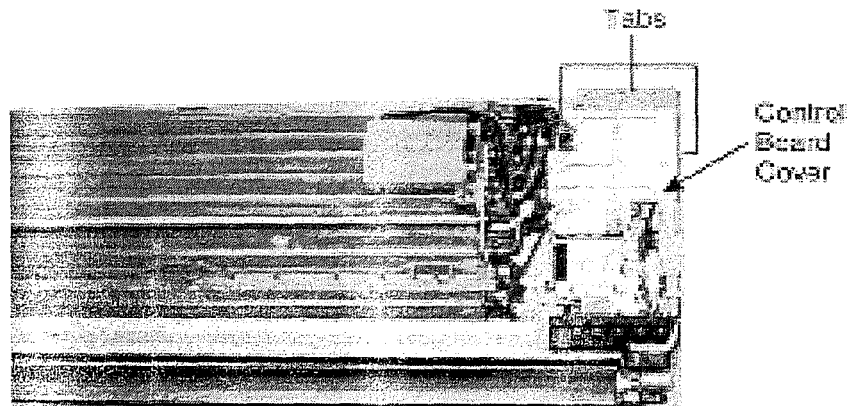
Bài 7:

MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ HAI CỤM

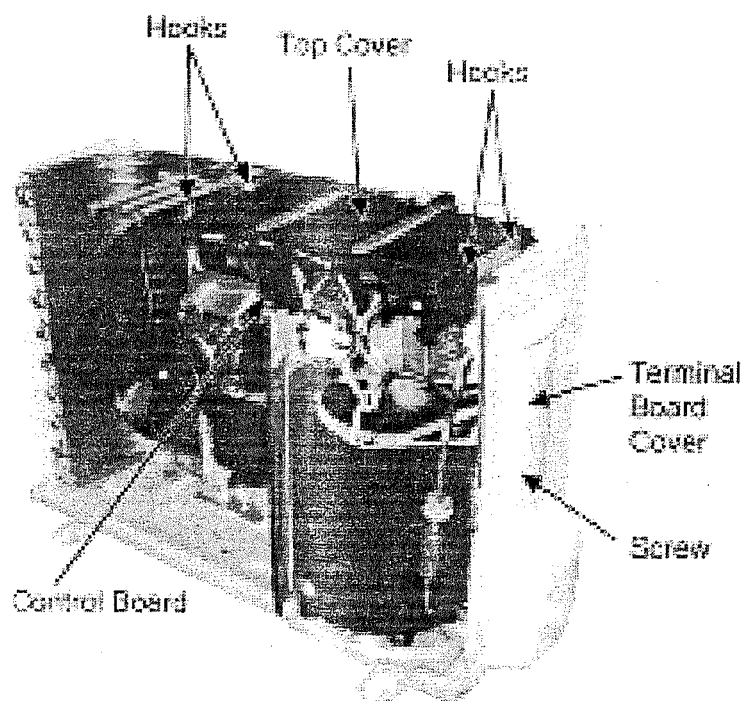
I, Giới thiệu tổng quát máy đhkk hai cụm.

Máy điều hoà không khí hai cụm là do các thiết bị được tách rời nhau thành hai khối.

Trong đó: Dàn lạnh gồm quat dàn lạnh, board mach, motor đảo gió.



Dàn nóng gồm máy nén, quat dàn nóng, phin sấy, ống mao, van 2 và 3 ngã và các thiết bị điện.



Máy điều hoà không khí hai cụm có nhiều dạng khác nhau như: Máy điều hoà không khí âm trần, áp trần, treo trần, treo tường, Máy điều hoà không khí tạo ôxy, Máy điều hoà không khí hai chiều, Máy điều hoà không khí một dàn nóng nhiều dàn lạnh v.v ...

Ưu điểm của loại máy này: độ ồn trong phòng rất thấp, có thể lắp đặt được theo yêu cầu và không phải đục tường đồng thời dễ chọn được vị trí lắp đặt và độ thẩm mỹ cao nên được nhiều người sử dụng nhất trên thị trường hiện nay.

II, Phân loại

Có nhiều cách phân loại khác nhau như:

+ Theo vị trí lắp đặt và theo cấu tạo gồm:

- Máy điều hoà không khí âm trần.
- Máy điều hoà không khí áp trần.
- Máy điều hoà không khí tủ đứng
- Máy điều hoà không khí conceal
- Vv...

+ Theo đường dây điện nối giữa dàn nóng với dàn lạnh gồm.

- Loại có 2 đường dây
- Loại có 3 đường dây
- Loại có 4 đường dây

+ Theo cấu tạo động cơ máy nén gồm.

- Máy nén mono.
- Máy nén inverter

III, Nguyên lý hoạt động.

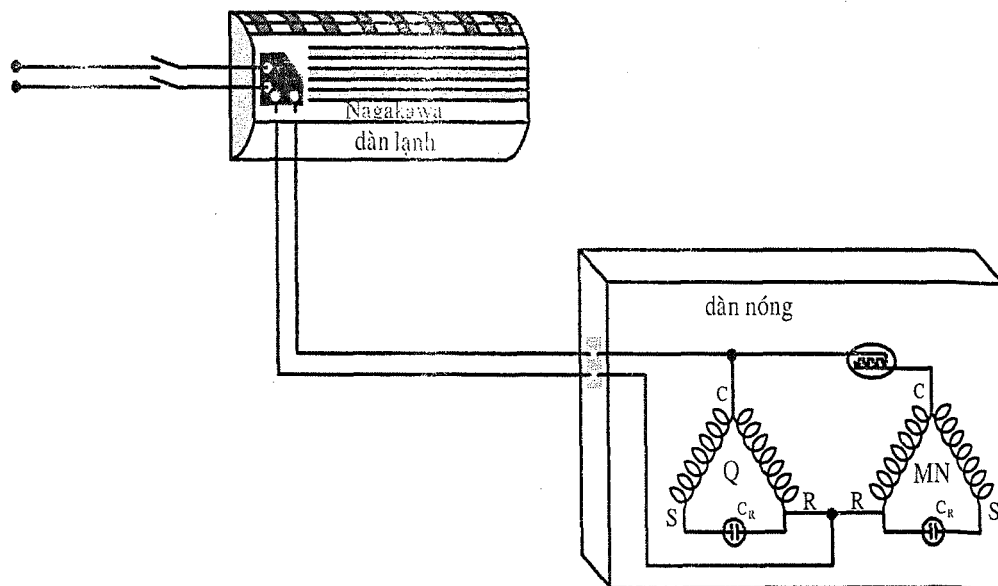
Nguyên lý làm lạnh. Giống như nguyên lý làm lạnh của máy điều hoà không khí một cụm và tủ lạnh gia đình.

Nguyên lý hoạt động cơ. Bình thường khi cấp nguồn quạt dàn lạnh sẽ hoạt động trước sau một thời gian từ 3 – 5 phút máy nén và quạt dàn nóng hoạt động sau hoặc dàn lạnh và dàn nóng cùng hoạt động. Khi muốn khởi động hai lần liên tiếp thì chỉ có quạt dàn lạnh hoạt động còn máy nén dàn nóng chưa hoạt động ngay.

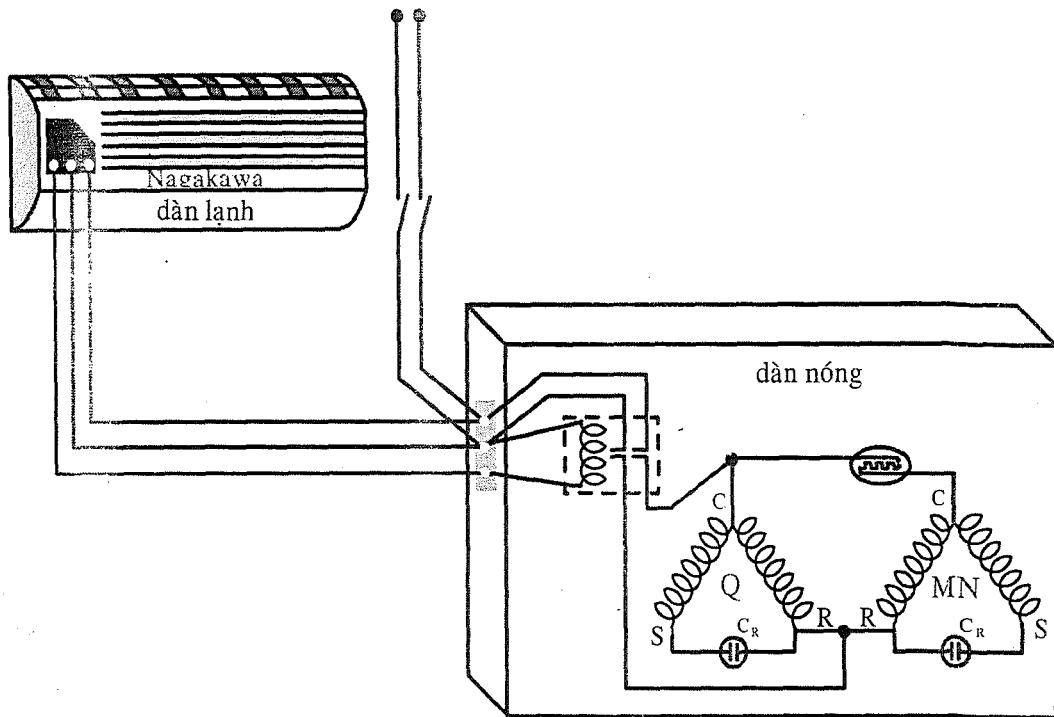
IV, Sơ đồ đấu dây.

1, Mạch điện nối dàn nóng với dàn lạnh là 2 dây.

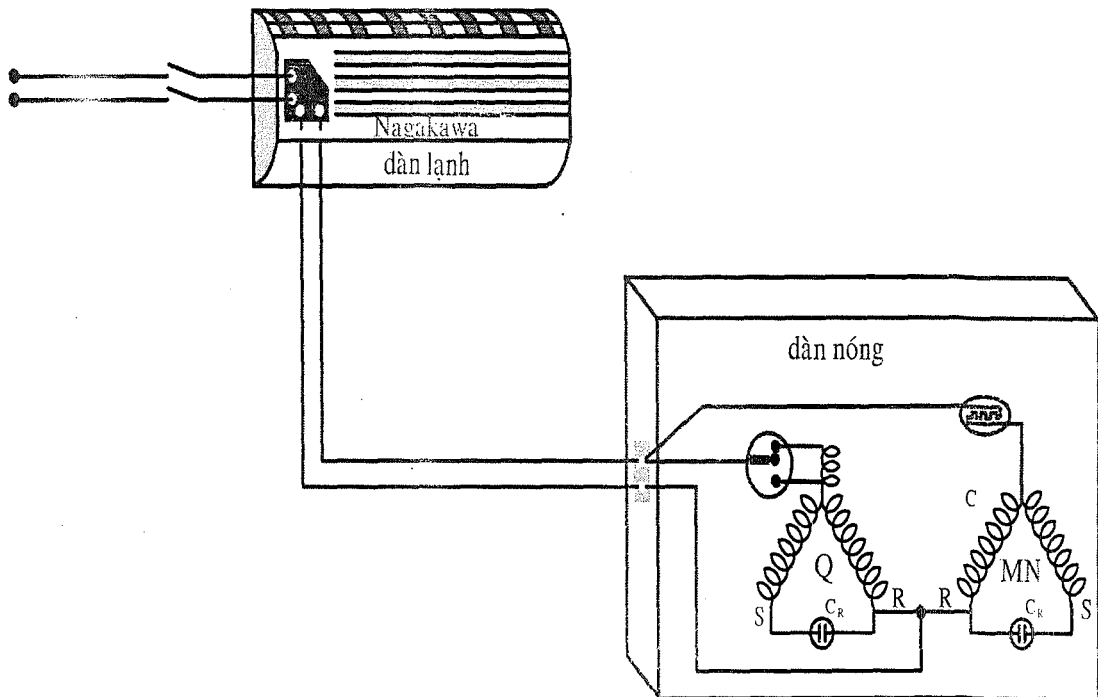
Đây là mạch điện được ứng dụng cho nhiều loại máy nhất và thường là máy công suất nhỏ khoảng từ 18.000 BTU trở xuống



2, Mạch điện nối giữa dàn nóng với dàn lạnh là 3 dây có sử dụng công tắc tơ.



3, mạch điện máy điều hoà không khí hai cụm quạt dàn nóng 2 tốc độ.



1, Remot vạn năng.

+ Trong đó:

ON/OFF mở / tắt

MODE – chọn chế độ.

MODE AUTO chế độ tự động

MODE COOL chế độ lạnh.

MODE DRY chế độ khô

MODE HEAT chế độ sưởi.

MODE WIM chế độ chỉ quạt

FAN – chọn tốc độ quạt

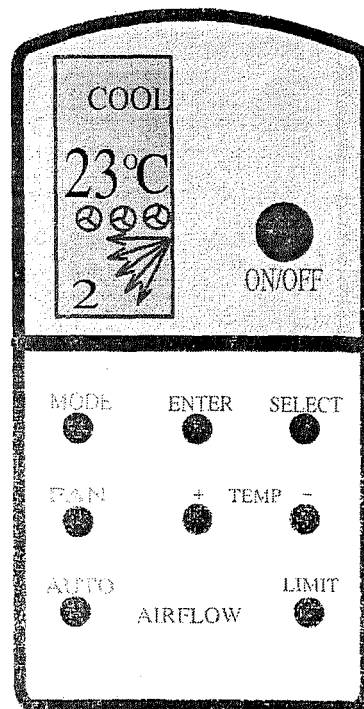
TEMP – chỉnh nhiệt độ.

AUTO – đảo gió tự động.

LIMIT – định vị hướng gió.

SELECT – chọn hãng để điều chỉnh.

ENTER – kết thúc chọn hãng.



2, Remot hãng Toshiba

+ Trong đó:

STAR/STOP mở / tắt

MODE – chọn chế độ.

MODE AUTO chế độ tự động

MODE COOL chế độ lạnh.

MODE DRY chế độ khô

MODE HEAT chế độ sưởi.

MODE FAN ONLY chế độ chỉ quạt

FAN – chọn tốc độ quạt

FAN- AUTO tốc độ tự động.

FAN- LOW tốc độ chậm.

FAN – MED tốc độ trung bình

FAN- HIGHT tốc độ nhanh

TEMP – chỉnh nhiệt độ.

AUTO – đảo gió tự động.

SET – định vị hướng gió.

ECONO – tiết kiệm năng lượng.

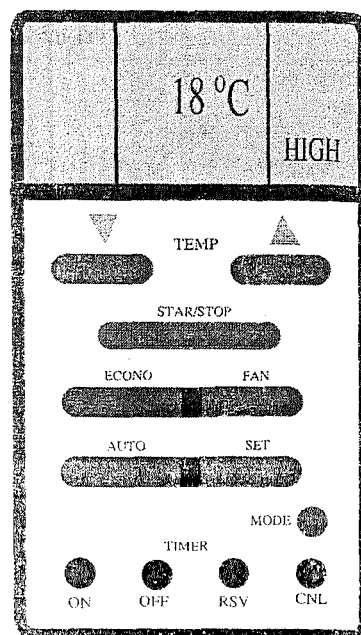
TIMER – chỉnh thời gian.

TIMER ON hẹn giờ mở

TIMER OFF hẹn giờ tắt

TIMER RSV lưu chế độ mới chọn

TIMER CNL xoá chế độ mới chọn



Bài 8:

VAN 2 VÀ 3 CHIỀU

I, Nhiệm vụ.

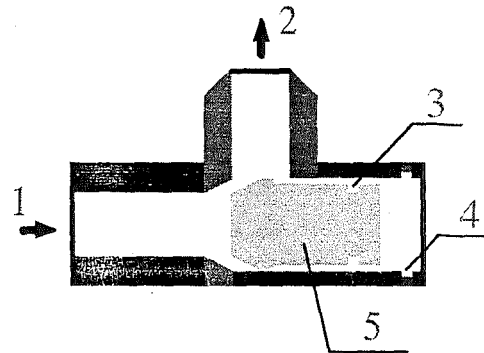
- Dùng để kiểm tra áp suất trong hệ thống.
- Nhốt gas về dàn nóng.
- Nạp gas mới và nạp bổ xung

II, Cấu tạo và thao tác.

1, Van 2 chiều.

Trong đó:

- 1 – Ngõ vào (ráp với ống mao)
- 2 – Ngõ ra (ráp với dàn lạnh)
- 3 – Rãnh roăng của kim van
- 4 – Rãnh phe của thân van
- 5 – Kim van



+ Thao tác:

- Vận thuận chiều kim đồng hồ là khoá van 2 chiều lúc này ngõ vào và ngõ ra không thông với nhau.
- Vận ngược chiều kim đồng hồ là mở van 2 chiều lúc này ngõ vào và ngõ ra thông với nhau

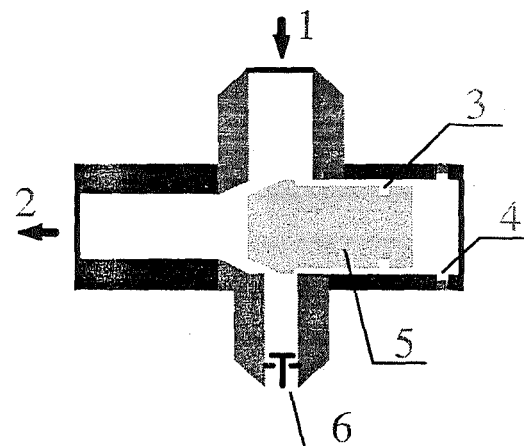
+ Vị trí lắp đặt.

- Lắp đặt trên dàn nóng đường gas lỏng cấp đến dàn lạnh.

2, Van 3 chiều.

Trong đó:

- 1 – Ngõ vào (ráp với dàn lạnh)
- 2 – Ngõ ra (ráp với đường hút mn)
- 3 – Rãnh roăng của kim van
- 4 – Rãnh phe của thân van
- 5 – Kim van
- 6 – Ty van ngõ nạp gas

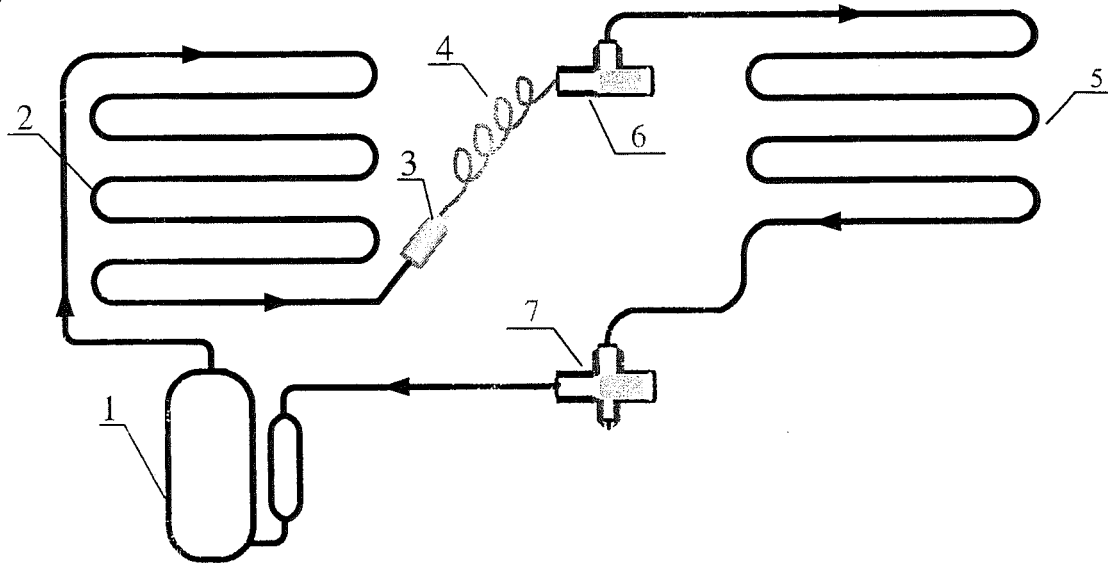


+ Thao tác:

- Giống van 2 chiều.
 - Chú ý: khi van 3 chiều ở trạng thái đóng ngõ vào và ngõ ra không thông với nhau. Nhưng ngõ vào thông với ngõ nạp gas. Khi van 3 chiều ở trạng thái mở cả 3 ngõ thông với nhau.
- + Vị trí lắp đặt.
- Lắp đặt trên dàn lạnh về, đường gas hơi hút về máy nén. Đôi khi van 3 chiều cũng được đặt trên đường gas lỏng cấp cho dàn lạnh

3, Hút gas về dàn nóng.

a, Sơ đồ.



Trong đó

- 1 – Máy nén.
- 3 – Phin lọc.
- 5 – Dàn lạnh.

- 2 – Dàn nóng.
- 4 – Ống mao.
- 6 – Van 2 ngã.

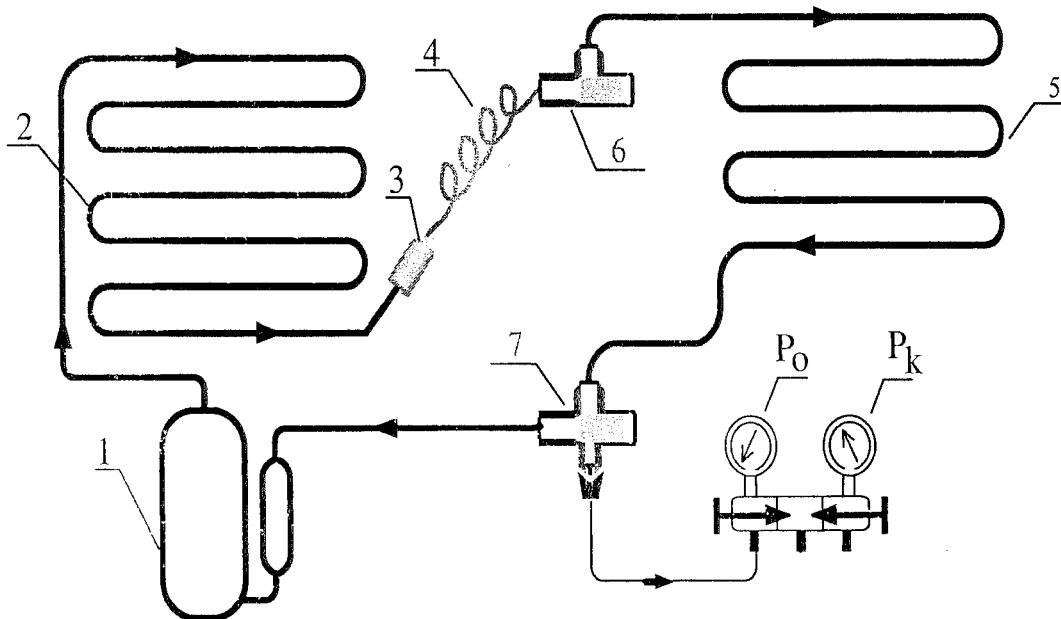
7 – Van 3 ngã.

b, Thao tác.

- Khởi động máy để kiểm tra tổng quát.
- Khoá van hai ngã. Khi nào van ba ngã có tuyết bám rồi lại tan ra là dàn lạnh hết gas.
- Khoá van 3 ngã và cúp điện máy nén.
- Chú ý: nếu muốn tháo rời dàn nóng, dàn lạnh ra khỏi vị trí thì phải chờ sau 15 phút.

4, Thanh lọc không khí ở dàn lạnh.

a, Sơ đồ.



Trong đó

- | | | |
|---------------|---------------|----------------|
| 1 – Máy nén. | 2 – Dàn nóng. | |
| 3 – Phin lọc. | 4 – Ống mao. | |
| 5 – Dàn lạnh. | 6 – Van 2 ngã | 7 – Van 3 ngã. |

b, Thao tác.

Sau khi ráp ống dẫn gas nối giữa dàn nóng với dàn lạnh thì bên trong ống và dàn lạnh có không khí. Nếu không loại bỏ ra ngoài thì khi hoạt động sẽ bị nghẹt ẩm và áp suất trong hệ thống tăng cao. Do đó cần phải thanh lọc không khí trước khi cho hệ thống hoạt động.

- Nhích mở van 2 ngã đồng thời đẩy ty van 3 ngã lên. Không khí trong dàn lạnh sẽ thoát ra ngoài.
- Ráp đồng hồ thấp áp vào van 3 ngã.
- Xả gas cân bằng để thử xì cacac rắc co.
- Nếu không xì thì mở hoàn toàn van 2 và 3 ngã.
- Khởi động máy nén và theo dõi áp suất gas.

5, Nạp gas máy điều hoà không khí hai cực.

a, Thao tác thử xì.

+ Cách 1.

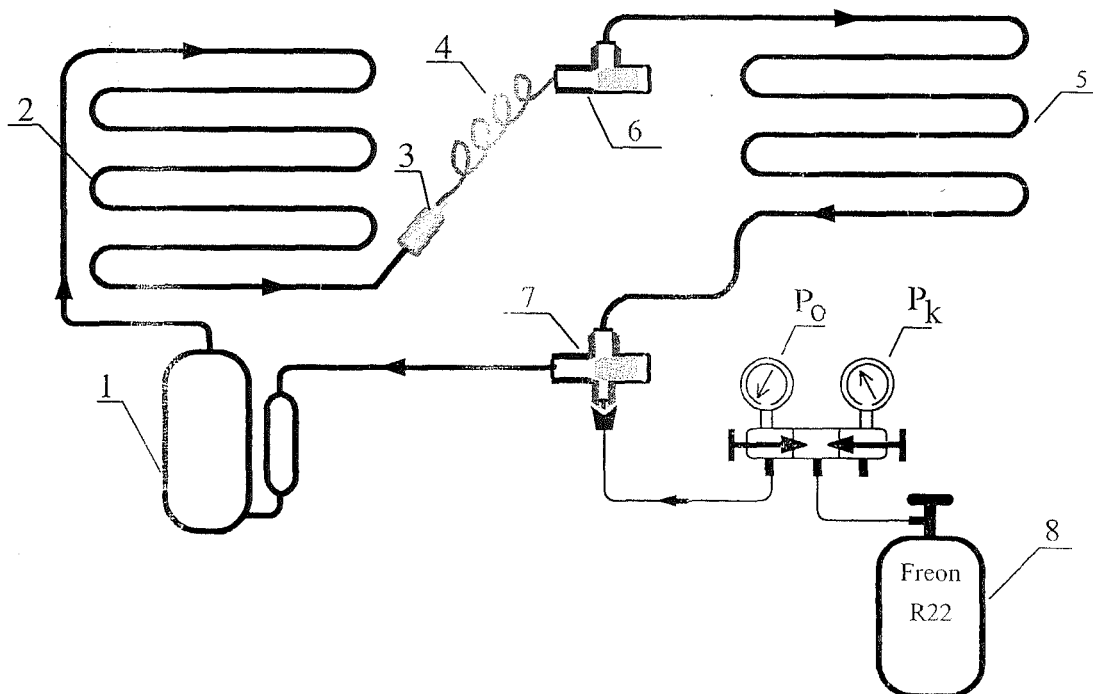
- Nếu dàn nóng đã có gas thì chỉ cần xả gas cân bằng và thử xì cacac rắc co.

+ Cách 2.

- Nếu dàn nóng chưa có gas thì ráp chai gas vào van 3 ngã.
- Mở chai gas và mở đồng hồ thấp áp. Gas từ chai sẽ đi vào dàn lạnh và thử xì cacac rắc co.

b, Thao tác nạp gas.

+ Sơ đồ.



Trong đó

- | | | |
|----------------|-------------------|----------------|
| 1 – Máy nén. | 2 – Dàn nóng. | 3 – Phin lọc. |
| 4 – Ống mao. | 5 – Dàn lạnh. | 6 – Van 2 ngã. |
| 7 – Van 3 ngã. | 8 – chai gas R22. | |

+ Thao tác

- Sau khi thanh lọc không khí xong thì tiến hành nạp gas.
- Mở đồng hồ thấp áp để nạp một lượng gas nguội vào hệ thống nhằm thử xì lần cuối để bảo đảm hệ thống không xì.
- Khởi động máy nén và điều chỉnh đồng hồ thấp áp khi nào áp suất $P_0 = 60 \div 80$ PSI là đủ gas.
- Khi đủ gas sẽ có các dấu hiệu như sau: Dàn lạnh có đọng sương. Van 2 và 3 ngả có đọng sương dòng làm việc bằng dòng định mức. Nhiệt độ gió ra ở dàn lạnh lạnh buốt thì kết thúc quá trình nạp gas.
- Chú ý: Để cho hệ thống hoạt động sau 1 giờ nếu không có sự cố thì thao tác nạp gas thành công.
- Lấy bộ đồng hồ nạp gas ra khỏi hệ thống và thử xì ngở nạp gas

Bài 9:

MÁY BIẾN THẾ MÁY ĐHKK MỘT DÀN NÓNG NHIỀU DÀN LẠNH

I, MÁY BIẾN THẾ.

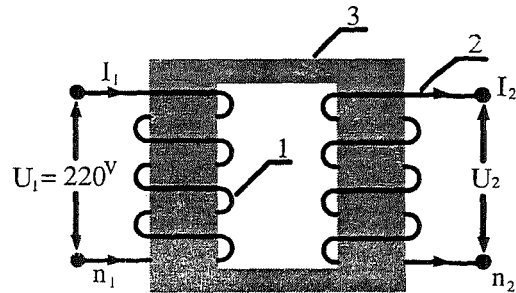
1, Định nghĩa.

Máy biến thế là một thiết bị điện từ tĩnh làm việc theo nguyên lý cảm ứng điện từ, dùng để biến đổi từ cấp điện áp này sang cấp điện áp khác.

2, Cấu tạo.

Trong đó:

- 1 – Cuộn sơ cấp.
- 2 – Cuộn thứ cấp.
- 3 – Lõi sắt từ



Gồm có hai phần chính

a, Lõi thép từ.

Được chế tạo bằng những vật liệu có độ dẫn từ cao vì nó được dùng để dẫn từ thông chính của máy. Lõi thép từ có chiều dày từ 0,3 – 0,5 mm. Gồm 2 phần. Phần trụ dùng để quấn cuộn dây. Phần gông là phần khép kín mạch từ.

b, Dây quấn.

Thường có hai hoặc nhiều cuộn dây quấn được chế tạo bằng đồng hoặc nhôm, có tiết diện tròn hoặc chữ nhật. Dây quấn nhận điện áp vào gọi là dây quấn sơ cấp. Dây quấn đưa điện áp ra với tải gọi là dây quấn thứ cấp. Trong máy biến áp thường có một cuộn sơ cấp nhưng có nhiều cuộn thứ cấp.

3, Nguyên lý hoạt động.

Khi ta nối cuộn sơ cấp với nguồn điện xoay chiều, sẽ có dòng điện chạy trong cuộn dây sơ cấp. Dòng điện này sinh ra từ thông chính biến thiên chạy trong lõi thép từ. Từ thông này móc vòng với cuộn dây thứ cấp và cảm ứng qua cuộn dây thứ cấp một điện áp thứ hai gọi là điện áp thứ cấp (sức điện động cảm ứng).

4, Lựa chọn máy biến thế.

a, Công thức.

- Công suất của máy biến áp thường biểu thị ở dạng công suất biểu kiến công thức.

$$S = U.I \text{ (VA) hoặc (KVA)}$$

- Công suất của tải thường biểu thị ở dạng công suất tác dụng công thức.

$$P = U.I.\cos\varphi \text{ (W) hoặc (KW)}$$

b, Lựa chọn.

- Muốn lựa chọn máy biến áp cho tải ta phải đổi công suất tác dụng của tải ra công suất biểu kiến của máy biến áp và ngược lại theo công thức.

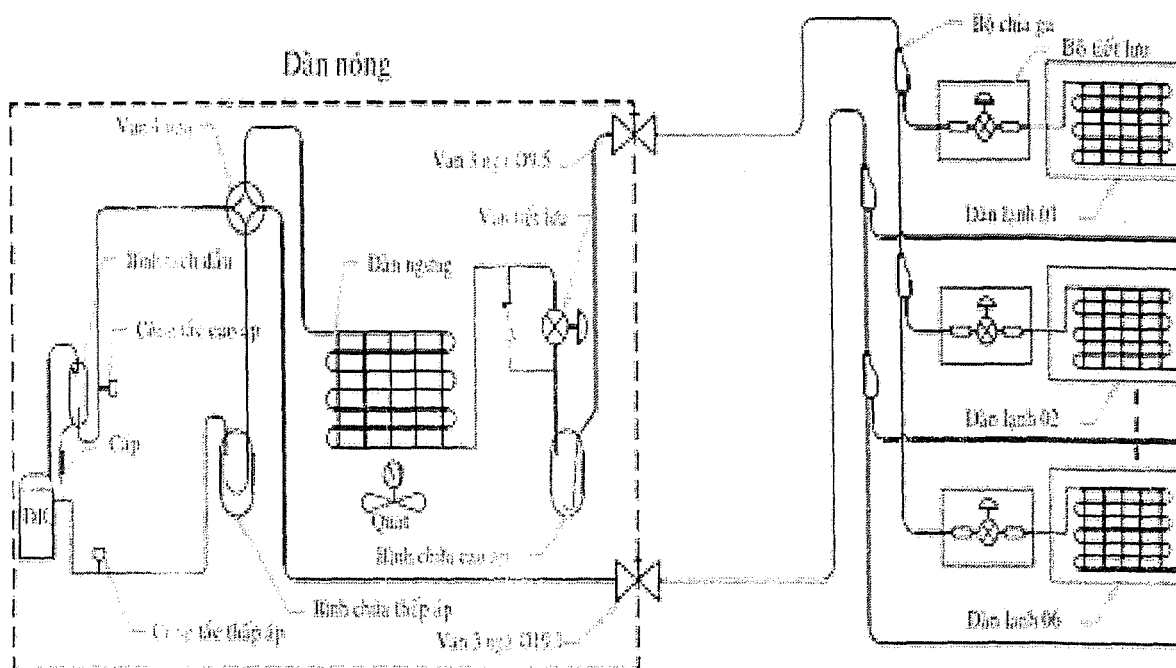
$$S_{\text{tải}} = P / \cos\varphi \text{ (VA)}$$

- Lựa chọn máy biến áp

$$S_{\text{BA}} > S_{\text{tải}} \quad \text{hoặc} \quad P_{\text{BA}} > P_{\text{tải}}$$

II, MÁY LẠNH 1 DÀN NÓNG NHIỀU DÀN LẠNH.

1, Sơ đồ hệ thống lạnh.



+ Trong đó:

- | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 – Máy nén | 2 – Dàn nóng | 3 – Phin lọc |
| 4 – Ống mao | 5 – Dàn lạnh | 6 – Van 2 ngắt |
| 7 – Van 3 ngắt | 8 – Van điện từ cấp dịch | 9 – Van điện từ sấy dịch |
| 10 – Ống mao sấy dịch | | |

b, Nguyên lý hoạt động.

- + Nguyên lý làm lạnh (giống như máy điều hoà không khí một cụm)
- + Nguyên lý hoạt động cơ.

Khi một trong các dàn lạnh hoạt động không theo thứ tự thì van điện từ chính của dàn lạnh đó được cấp điện và mở ra để cấp môi chất lỏng cho dàn lạnh đó vào làm lạnh. Đồng thời máy nén và van điện từ sấy dịch cũng hoạt động theo, để đưa hơi nóng từ đường nén về bình tách lỏng nhằm sấy dịch lỏng trong bình giúp cho môi chất lỏng trong bình sôi và bay hơi dễ dàng nhằm tránh hiện tượng môi chất lỏng hút về máy nén.

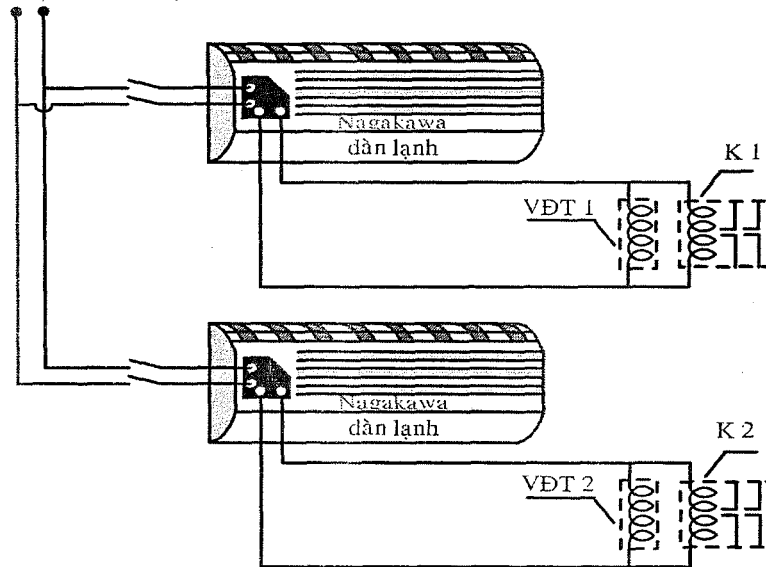
Khi tất cả các dàn lạnh cùng hoạt động thì các van điện từ chính của các dàn lạnh đó được cấp điện và mở ra để cấp môi chất lỏng cho các dàn lạnh đó. Đồng thời máy nén cũng hoạt động theo nhưng van điện từ sấy dịch thì ngừng hoạt động.

2, Sơ đồ mạch điện.

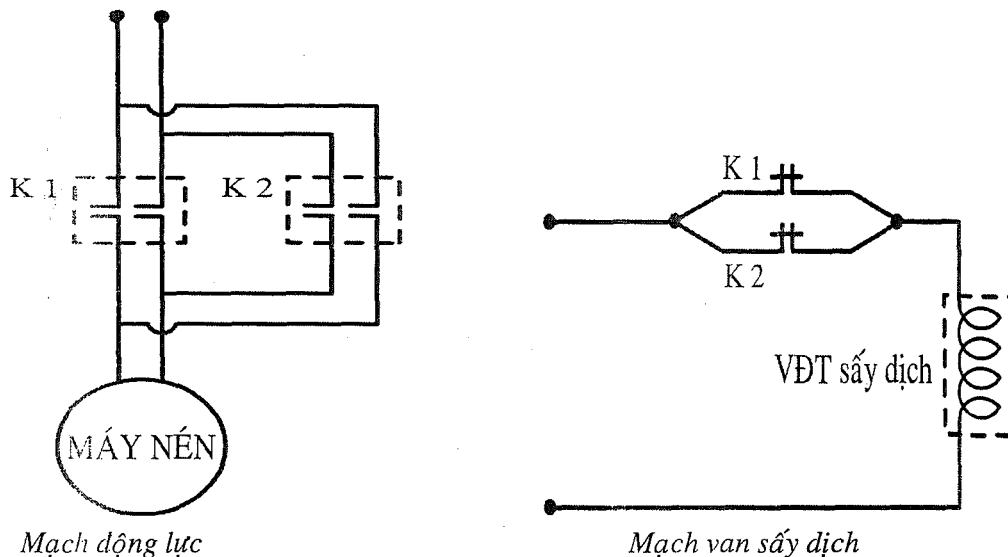
a, Sơ đồ.

+ Mạch điều khiển:

Chú ý: Hai đầu dây ra của board mạch dàn lạnh được đấu với cuộn dây của công tắc tơ và van điện từ chính của dàn lạnh đó



+ Mạch động lực và mạch van sấy dịch. -



b, Nguyên lý hoạt động

Khi dàn lạnh 1 hoạt động thì cuộn dây công tắc tơ K1 của dàn lạnh 1 được cấp điện, lúc này các tiếp điểm thường đóng của công tắc tơ hở ra, các tiếp điểm thường hở đóng lại cấp nguồn cho máy nén hoạt động. Đồng thời cuộn dây van điện từ (VĐT 1) của dàn lạnh 1 cũng được cấp điện và mở ra cấp môi chất lỏng cho dàn lạnh 1.

Khi cả 2 dàn lạnh cùng hoạt động thì 2 cuộn dây của 2 công tắc tơ K1 và K2 được cấp điện, lúc này các tiếp điểm thường đóng của 2 công tắc tơ hở ra, các tiếp điểm thường hở đóng lại cấp nguồn cho máy nén hoạt động. Đồng thời cuộn dây của 2 van điện từ (VĐT 1, VĐT 2) cũng được cấp điện và mở ra cấp môi chất lỏng cho 2 dàn lạnh. Nhưng an điện từ sấy dịch thì ngừng hoạt động vì các tiếp điểm thường đóng K1, K2 của 2 công tắc tơ đã được mở ra.

Bài 10:

TÍNH TOÁN CÔNG SUẤT LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ HAI CỤM

I, CHỌN DÂY DẪN VÀ THIẾT BỊ BẢO VỆ.

1, Chọn dây tải.

+ Tính công suất của phụ tải.

$$P = U.I. \cos\varphi \quad (W)$$

+ Tính dòng định mức.

$$I = P / U.\cos\varphi \quad (A)$$

+ Tính tiết diện dây dẫn.

$$S = I / J \quad A/mm^2$$

Trong đó:

P – công suất của phụ tải. (W)

U – điện áp (V)

S – là tiết diện dây dẫn. (mm²)

I – là dòng định mức của máy nén. (A)

J = 5 A/mm² là mật độ điện tích.

Chú ý: Nếu chọn dây dẫn quá nhỏ thì khi hoạt động sẽ dẫn đến cháy dây.

Nếu chọn quá lớn thì lãng phí so với phụ tải hoặc không ghim được vào đômino của dàn nóng.

2, Chọn CB và cầu chì.

Cầu chì và CB có tác dụng bảo vệ khi mạch điện bị ngắn mạch hoặc khi dòng làm việc của máy nén tăng cao đột ngột do điện áp tăng vv...

Cầu chì và CB có chung cách lựa chọn theo công thức

$$I_{cc} = I_{dm}.(1,5 \div 2)$$

Trong đó:

I_{cc} – dòng điện lựa chọn cầu chì (A).

I_{dm} – dòng định mức của máy nén. (A).

II, CHỌN CÔNG SUẤT.

1, Bảng thông số tỏa nhiệt.

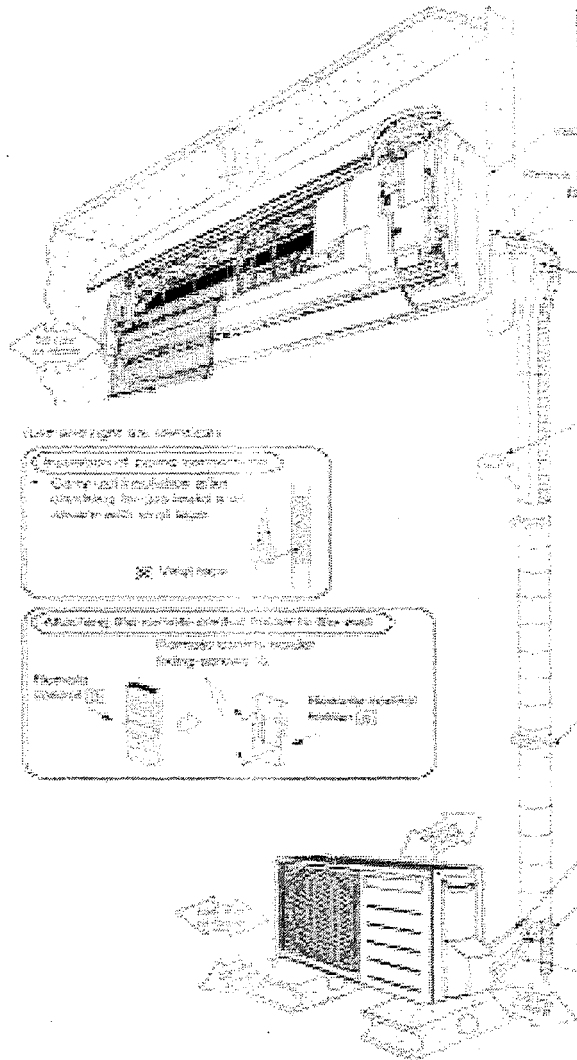
+ Xem tài liệu SEMINAR về điều hoà nhiệt độ. Hướng dẫn để lắp đặt tốt hơn.

2, Phương pháp tính toán.

+ Xem tài liệu SEMINAR về điều hoà nhiệt độ. Hướng dẫn để lắp đặt tốt hơn.

LẮP ĐẶT MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ HAI CỤM.

1, Sơ đồ lắp đặt máy điều hòa không khí 2 cụm



2, Chọn vị trí.

+ Vị trí cho dàn lạnh.

- Luồng không khí lạnh lưu thông trong phòng phải tốt.
- Dễ vệ sinh, dễ vận hành, dễ sửa chữa.
- Tránh lắp ở cửa khi phòng chỉ có 1 máy.

+ Vị trí dàn nóng.

- Tránh nơi có cây trồng vật nuôi.
- Tránh nơi có nhiệt độ cao

+ Vị trí quạt thông gió.

- Quạt thông gió phải đặt cao hơn dàn lạnh và đối diện với dàn lạnh là tốt nhất.

3, Thao tác lắp đặt.

a, Lắp đặt dàn lạnh.

- Xác định vị trí.
- Xác định chiều cao đặt dàn lạnh, thông thường chiều cao dàn lạnh từ 2,5 – 3,5 m.

- Xác định lỗ khoan luồn đường ống gas và ống nước và khoan lỗ.
- Cố định chân đế dàn lạnh vào tường bằng ốc vít và tắcke.
- Ráp dàn lạnh vào chân đế chú ý: luồn đường ống ra ngoài.

b, Lắp đặt dàn nóng.

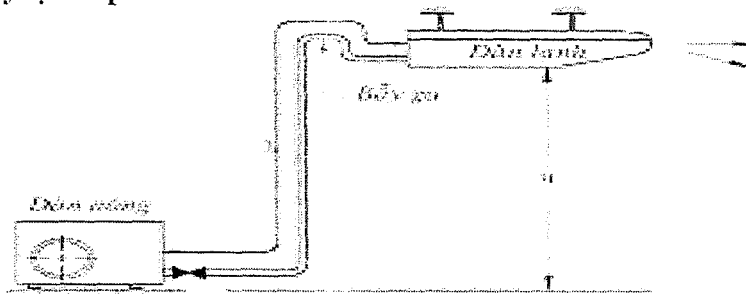
- Trường hợp dàn nóng đặt trên nền phẳng thì chỉ cần làm bệ và đặt dàn nóng lên là xong.
- Trường hợp dàn nóng treo trên tường thì dùng cặp ke và ốc vít sau đó đặt dàn nóng lên là xong. Chú ý: nếu máy nén công suất lớn hơn 1,5 HP thì phải khoan thủng xuyên qua tường và cố định cặp ke thật chắc chắn.
- Trường hợp dàn nóng đặt trên mái nhà tôn nghiêng thì phải làm bệ thật ngang bằng sau đó đặt dàn nóng lên.

c, Lắp đặt ống dẫn và dây điều khiển.

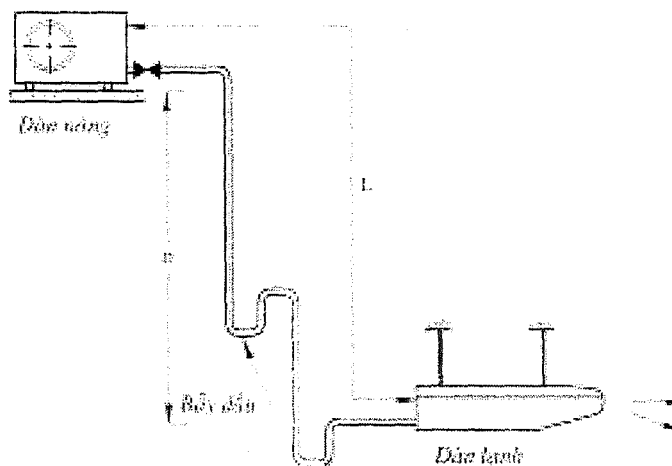
- Đo khoảng cách giữa dàn nóng với dàn lạnh và cắt ống.
- Luồn ống đồng vào gel cách nhiệt và quấn xi.
- Uốn ống theo chiều cong của đường đi.
- Loe trước một đầu ống và ráp vào dàn lạnh.
- Loe đầu còn lại và ráp vào dàn nóng.
- Thanh lọc không khí và thử xì các rắc co.
- Ráp đường điện từ CB vào dàn lạnh và từ dàn lạnh xuống dàn nóng.
- Kiểm tra điện áp và khởi động thử sau 1 giờ.
- Theo dõi đường nước, độ lạnh, độ ồn và ampe.
- Nếu các thông số đó đều nằm trong định mức thì thao tác lắp đặt thành công.

Chú ý: khi lắp đặt dàn nóng nên đặt ngang bằng hoặc thấp hơn dàn lạnh là tốt nhất.

4, Lắp đặt máy lạnh áp trần



* Khi dàn nóng đặt cao hơn dàn lạnh quá 2,5 m thì phải làm bể dầu

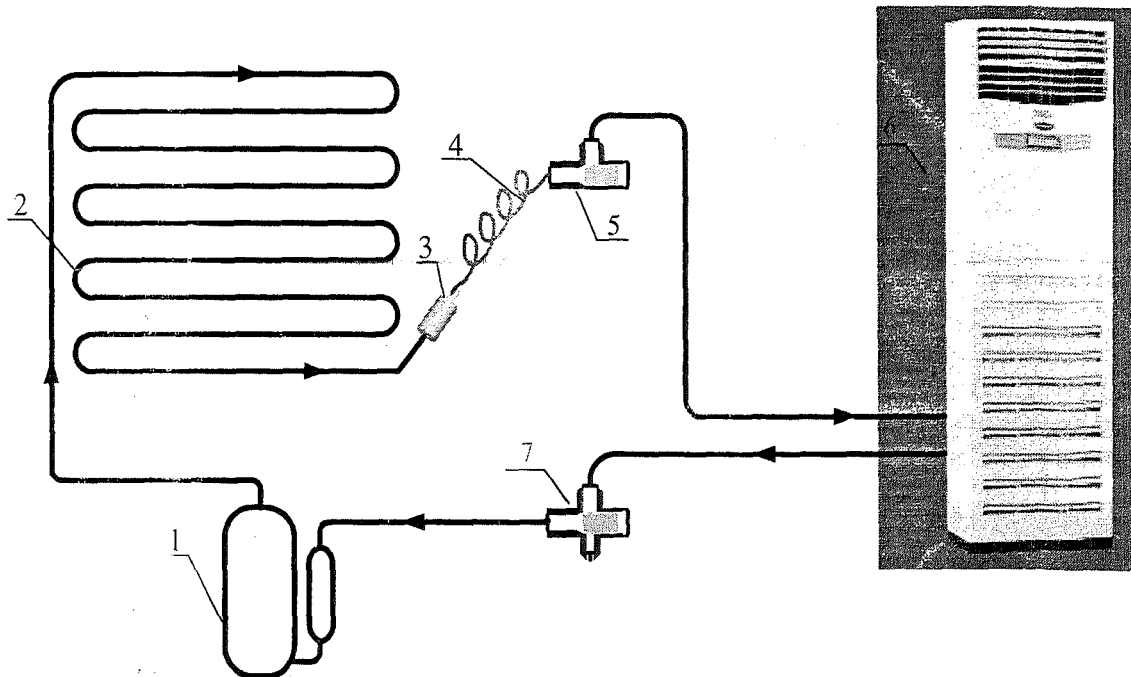


Bài 11:

MÁY ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ TỦ ĐỨNG – ÂM TRẦN

I, MÁY ĐIỀU HOÀ TỦ ĐỨNG.

1, Cấu tạo.



Trong đó:

- | | |
|----------------|----------------------------|
| 1 – Máy nén. | 2 – Dàn nóng. |
| 3 – Phin lọc. | 4 – Ống mao. |
| 5 – Van 2 ngã | 6 – Dàn lạnh kiểu tủ đứng. |
| 7 – Van 3 ngã. | |

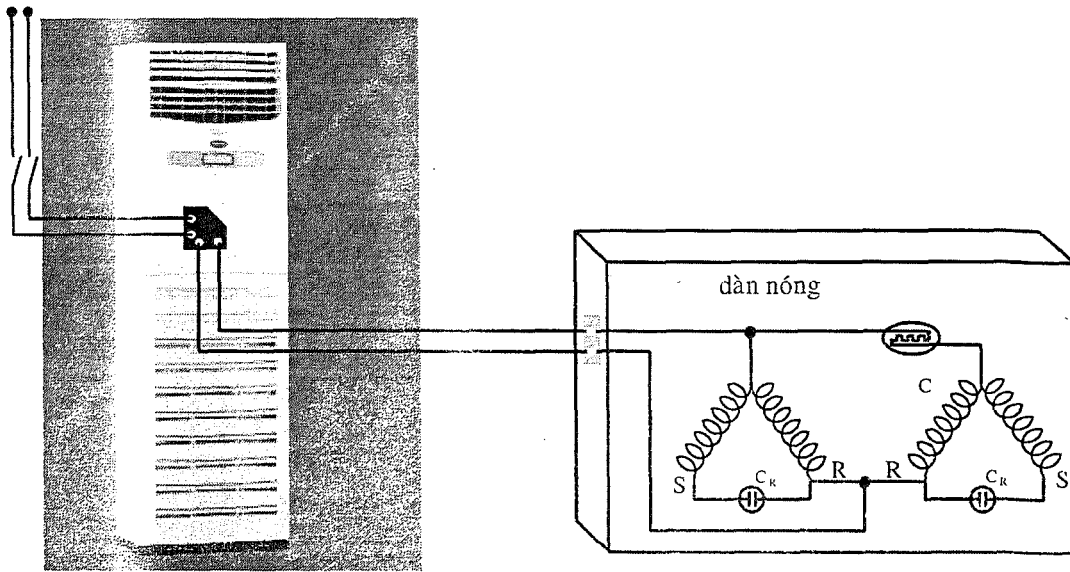
Đặc điểm cấu tạo.

- Đây là loại máy công suất lớn thường sử dụng cho các không gian điều hoà lớn như hội trường, phòng họp, khách sạn ...
- Dàn lạnh đặt đứng áp sát tường giống như một tủ lạnh.
- Quạt dàn lạnh có cánh ly tâm đặt ở dưới đáy dàn nhằm hút gió hồi đã đi làm lạnh lần thứ nhất để thổi qua dàn lạnh làm lạnh tiếp lần thứ hai và cứ như thế tạo thành một vòng tuần hoàn của gió.
- Các thông số khác như nạp gas, công suất lắp đặt, cân ống mao vv... giống như máy lạnh hai cục.

2, Sơ đồ mạch điện.

Mạch điện máy điều hoà không khí tủ đứng gồm máy nén, quạt, tụ ngầm, board mạch, mô tơ đảo gió, cảm biến nhiệt và các đèn báo. Các thiết bị này được nối với nhau theo sơ đồ. Chú ý nếu máy nén công suất lớn thì dàn nóng có thêm công tắc tơ.

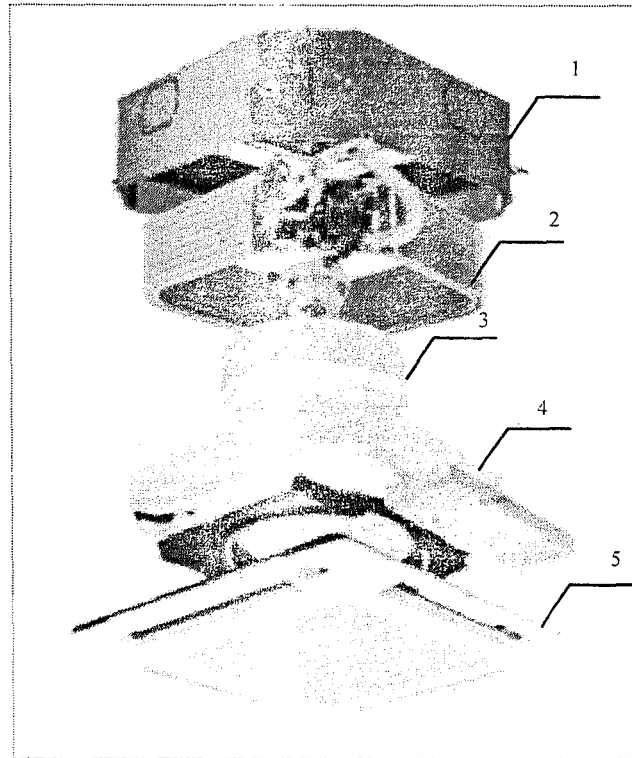
Nguyên lý hoạt động: khi cấp nguồn và dùng remote điều khiển thì quạt dàn lạnh hoạt động trước. Sau một thời gian từ 2 – 5 phút board mạch sẽ cấp nguồn cho máy nén và quạt dàn nóng hoạt động sau.



II, MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ ÂM TRẦN.

1, Cấu tạo.

DÀN LẠNH MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ ÂM TRẦN

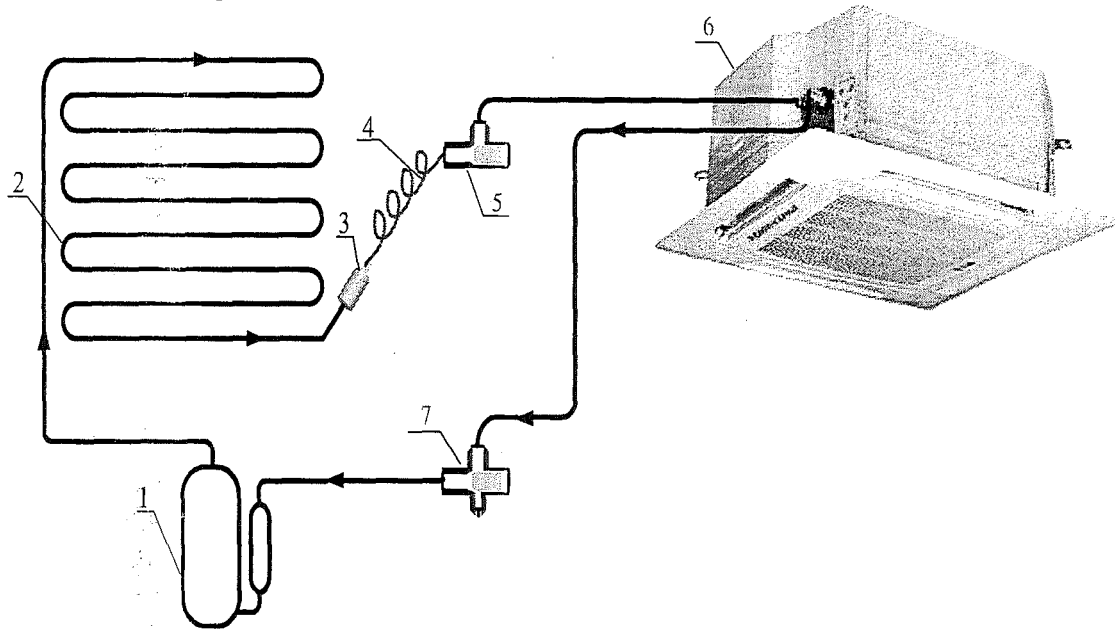


- Trong đó:
- | | |
|--------------------|--|
| 1 – Khung dàn lạnh | 3 – Quạt ly tâm |
| 2 – Dàn lạnh | 4 – Giá đỡ đồng thời là máng nước dàn lạnh |
| | 5 – Mặt lạ dàn lạnh |

Đặc điểm dàn lạnh âm trần.

- Toàn bộ dàn lạnh được lắp đặt âm lên trần nhà.
 - Có 4 hướng gió lạnh thổi ra và 4 mô tơ đảo gió.
 - Trên dàn lạnh có bơm nước tự động nhờ thiết bị cảm ứng điều khiển.
 - Dàn lạnh được quán hình trụ xung quanh quạt ly tâm.
 - Xung quanh bên ngoài dàn lạnh được bọc cách nhiệt và có 2 tai hồng để lắp đặt.
- + Các thông số khác như nạp gas, công suất lắp đặt, cân ống mao vv... giống như máy lạnh hai cục.
- + Ưu điểm: lắp đặt có độ thẩm mỹ cao. Vì toàn bộ dàn lạnh được âm lên trần nhà và đường ống dẫn gas, dẫn nước cũng được âm lên trần.
- + Nhược điểm: trần nhà phải cao vì mất thêm một khoảng trống cho dàn lạnh.

2. Sơ đồ hệ thống lạnh máy lạnh âm trần



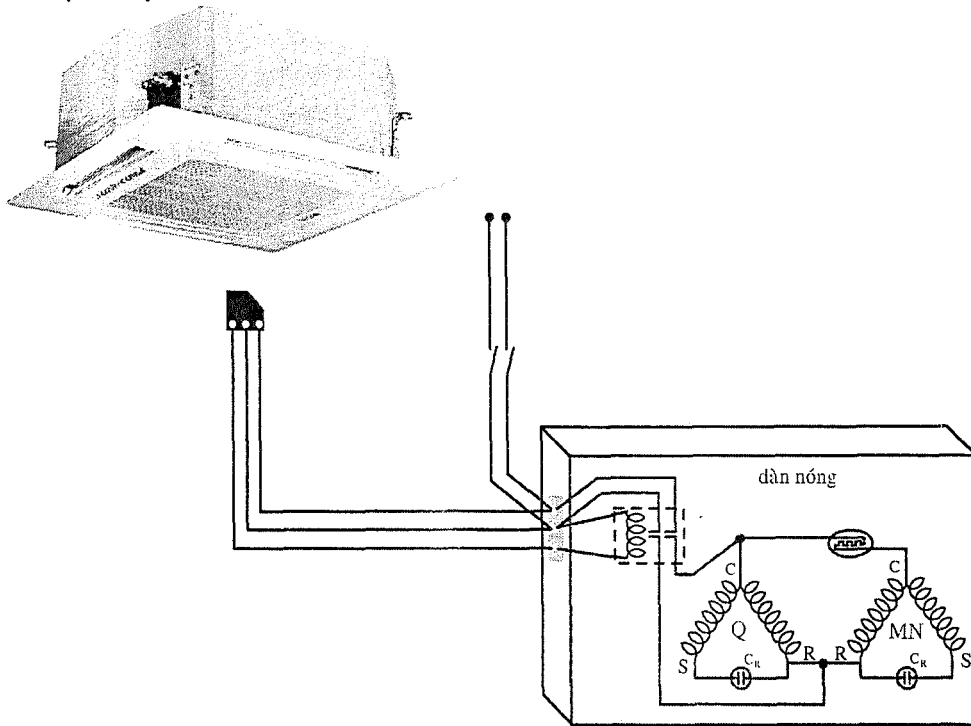
*** Trong đó:**

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1 – Máy nén. | 2 – Dàn nóng. |
| 3 – Phin lọc | 4 – Ống mao. |
| 5 – Van 2 ngã | 6 – Dàn lạnh ÁP trần. |
| 7 – Van 3 ngã | |

*** Nguyên lý hoạt động**

Khi máy nén hoạt động sẽ hút hơi bão hòa khô ở cuối dàn lạnh và nén lên dàn nóng thành hơi có áp suất cao và nhiệt độ cao, tại đây nhờ nhiệt độ môi trường giải nhiệt mà hơi môi chất ngưng tụ thành lỏng môi chất. Môi chất lỏng được đưa qua phin lọc để lọc sạch các tạp chất có lẫn trong môi chất và đưa qua ống mao để thực hiện quá trình tiết lưu nhằm hạ đột ngột từ môi chất lỏng cao áp thành môi chất lỏng thấp áp. Môi chất lỏng thấp áp được đưa vào dàn lạnh để thực hiện quá trình sôi và bay hơi thu nhiệt của môi trường cần làm lạnh về cuối dàn lạnh lại trở thành hơi bão hòa khô tiếp tục được máy nén hút về và chu trình sau được kế tiếp.

3, Sơ đồ mạch điện.

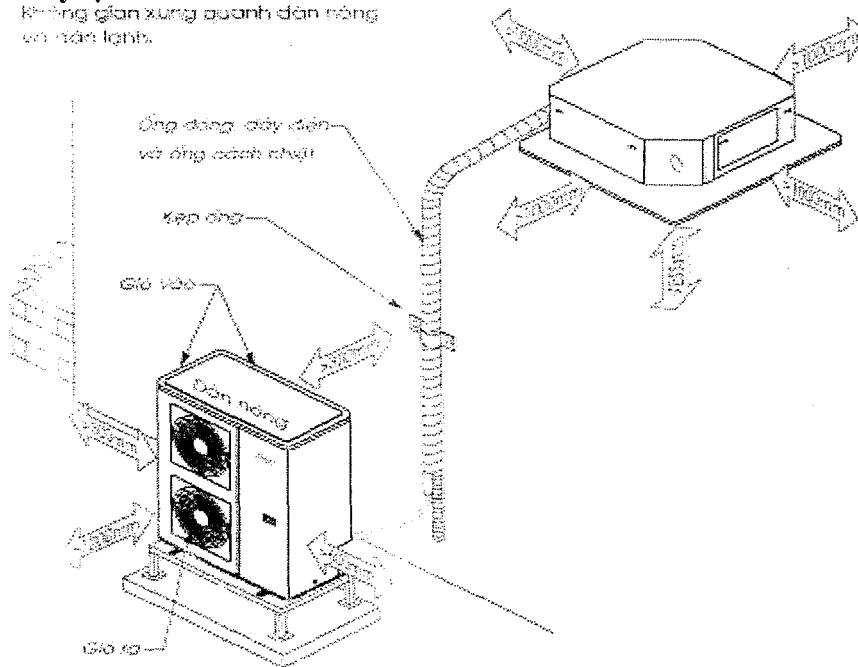


Mạch điện máy điều hoà không khí âm trần gồm máy nén, quạt, tụ ngâm, công tắc tơ, board mạch, mô tơ đảo gió, cảm biến nhiệt và các đèn báo. Các thiết bị này được nối với nhau theo sơ đồ.

Nguyên lý hoạt động: khi cấp nguồn và dùng remote điều khiển thì quạt dàn lạnh hoạt động trước. Sau một thời gian từ 2 – 5 phút board mạch sẽ cấp nguồn cho cuộn dây công tắc tơ ở dàn nóng. Khi cuộn dây công tắc được cấp điện tiếp điểm thường đóng hở ra tiếp điểm thường hở đóng lại cấp nguồn cho máy nén và quạt dàn nóng hoạt động.

4, Lắp đặt máy lạnh âm trần

Không gian xung quanh dàn nóng và dàn lạnh.

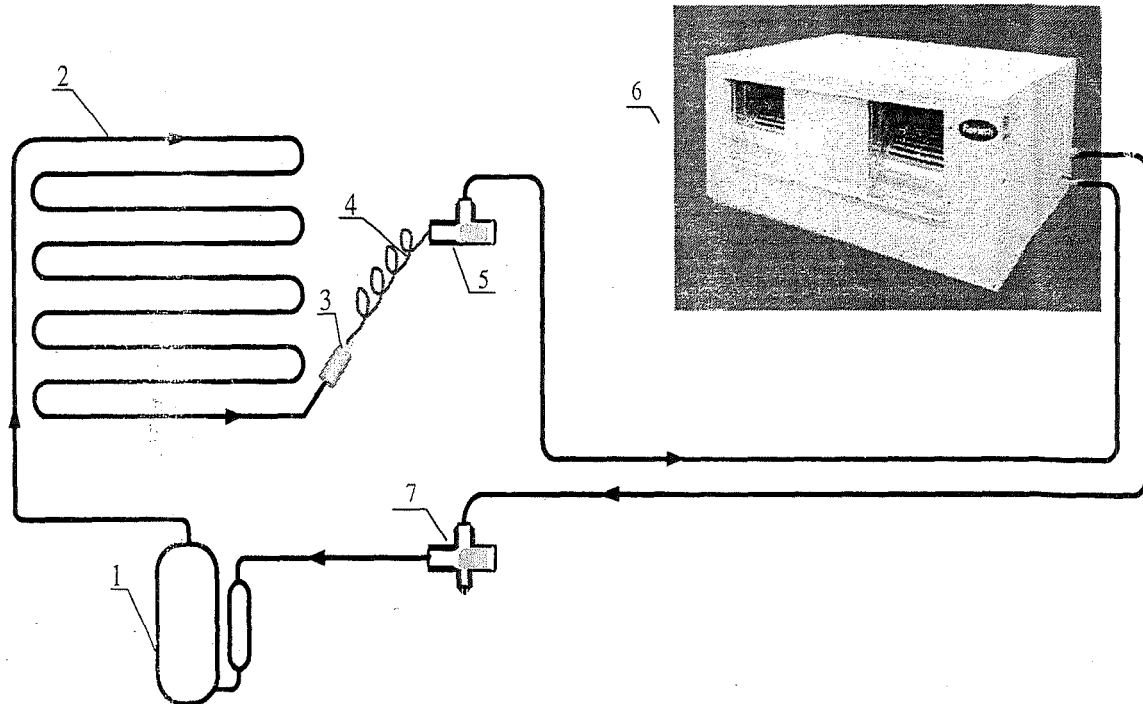


MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ CONCEAL

I. MÁY ĐIỀU HÒA CONCEAL

1, Cấu tạo.

a, Sơ đồ.



Trong đó:

- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1 – Máy nén. | 2 – Dàn nóng. |
| 3 – Phin lọc | 4 – Ống mao. |
| 5 – Van 2 ngã | 6 – Dàn lạnh conceal. |
| 7 – Van 3 ngã | |

Đặc điểm cấu tạo.

- Trên dàn lạnh có bố trí các ống dẫn gió hút và gió thổi được gắn với các miệng hút và miệng thổi.
- Các miệng thổi có thể là hình vuông, hình tròn vv... và gắn trên trần nhà. Còn dàn lạnh được đặt giấu lên trần nhà.

Ưu điểm:

- Nhiệt độ không khí được phân bố đều trong phòng vì có nhiều miệng thổi được lắp đặt đều trong phòng.
- Thời gian làm lạnh nhanh

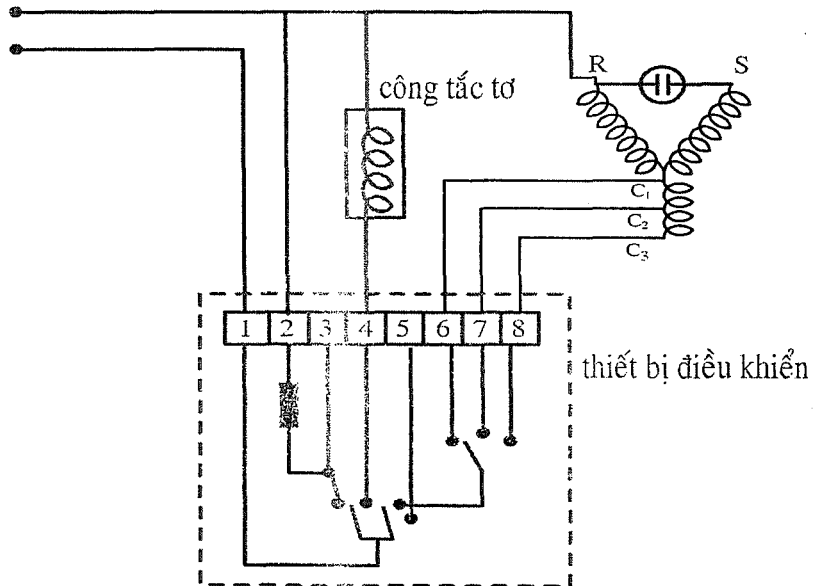
Nhược điểm:

- Tốn không gian lắp đặt.
- Phải có thêm các miệng thổi, miệng hút nên chi phí cao.
- Khi dàn lạnh có sự cố thì khó sửa chữa so với các dàn lạnh máy hai cục khác.

b, Nguyên lý hoạt động

Khi dàn lạnh được cấp nguồn thì quạt ly tâm sẽ hoạt động và gió hồi trong phòng lạnh sẽ đi vào miệng hút và đường ống gió hút sau đó vào dàn lạnh sẽ được làm lạnh tiếp lần thứ 2 và trở thành gió lạnh, gió lạnh được đẩy vào phòng qua miệng thổi và đường ống gió thổi và cứ như thế tạo thành một vòng tuần hoàn của gió.

2, Sơ đồ mạch điện.



Bài 13:

THAY THẾ BOARD MẠCH MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

I, Các hiện tượng hư hỏng.

1, Đứt cầu chì.

Thường do linh kiện bảo vệ quá áp bị chạm, cuộn dây sơ cấp biến áp nguồn bị chạm 1 số vòng dây quấn, chạm diode nắn điện, chạm C E của transistor.

2, Không khởi động được quạt dàn lạnh.

Kiểm tra 3 điều kiện để board mạch đi vào hoạt động. Nguồn cung cấp cho IC điều khiển, mạch dao động tạo xung đồng hồ, mạch autoreset.

3, Bấm nút auto còn tác dụng, còn remote mất tác dụng.

Kiểm tra mạch remote, kiểm tra mắt thu bằng cách dùng đồng hồ VOM để đo.

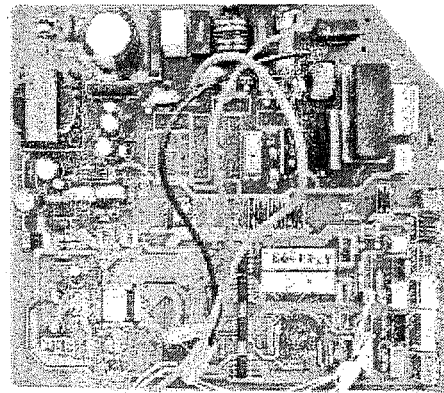
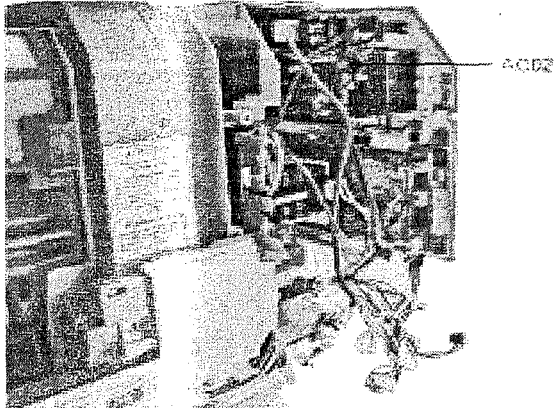
4, Hỏng remote.

Hỏng thạch anh, hỏng led phát hồng ngoại, mạch in bị đứt, bị rỉ do nước pin.

5, Dàn lạnh không đóng điện xuống dàn nóng.

Kiểm tra mạch trì hoãn thời gian, mạch tự động ổn định nhiệt độ trong phòng (thường do cảm biến nhiệt độ phòng bị đứt).

II, Phương pháp thay thế.



Khi phát hiện hư hỏng nên sửa chữa board cũ vì nó liên quan đến các chân và các rắc cắm. Nếu trường hợp hỏng quá nặng không thể sửa chữa được thì phải thay bằng board mạch mới.

Chú ý khi thay board mạch mới:

- Tìm board mạch mới cùng chủng loại là tốt nhất.
- Chọn board mạch mới phù hợp với không gian, vị trí của board mạch cũ, nếu board mới khác chủng loại
- Nếu board mạch mới khác chủng loại thì chú ý chân R – S của động cơ quạt phải khớp với chân board và tụ điện vì các đầu dây động cơ quạt phải đấu với rắc cắm của board mạch mới.
- Kiểm tra relay của board mạch mới phải phù hợp với dòng làm việc của máy nén tùy theo công suất máy nén.

- Kiểm tra rắc cắm của mô tơ đảo gió xem có phù hợp với chân board mạch mới không. Nếu không thì phải đấu dây của mô tơ đảo gió với rắc cắm của board.
- Sau khi chọn được board mạch mới phù hợp với yêu cầu như trên thì ta tiến hành đấu mạch điện board mới bằng cách ghim các rắc cắm có đầu dây với các chân của board với yêu cầu các rắc cắm đó vừa các chân board.

III, Kiểm tra và vận hành

- Sau khi đấu xong thì tiến hành kiểm tra xem có chạm mạch không. Bằng cách kiểm tra hai dây nguồn cấp vào board (một dây nguồn cấp vào chân relay dây còn lại không được cấp vào relay).
- Kiểm tra các rắc ghim xem có tiếp xúc tốt không và xem có đúng với các chân của board mạch không.
- Kiểm tra nguồn điện 220^v bằng cách dùng đồng hồ VOM điện áp phải đủ hoặc cho phép sụt áp 10%. Nếu sụt áp quá 30% thì không khởi động.
- Cấp nguồn 220^v nếu board mạch có đèn sáng và phát ra tín hiệu (chuông kêu) thì đó là dấu hiệu tốt. Nếu không có tín hiệu và không có đèn sáng thì phải đảo dây nguồn ở relay.
- Dùng remote điều khiển hoặc bấm nút reset để khởi động máy. Lúc này quạt dàn lạnh sẽ hoạt động trước, sau một thời gian từ 2 ÷ 5 phút board mạch sẽ cấp nguồn cho máy nén và quạt dàn nóng hoạt động sau.
- Dùng remote chọn chế độ và điều chỉnh nếu board mạch có nhận tín hiệu và hoạt động theo tín hiệu đó thì board mạch có dấu hiệu tốt.

Bài 14:

BẢO DƯỠNG MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ HAI CỤM

1, Mục đích.

Sau một thời gian làm việc lâu ngày sẽ có nhiều bụi bẩn bám vào các thiết bị làm m trở nhiệt của thiết bị tăng cao dẫn đến khả năng trao đổi nhiệt của môi chất bên trong đường ống với môi trường bên ngoài giảm đi làm cho năng suất lạnh của máy nén giảm máy hoạt động kém lạnh và tuổi thọ của máy giảm. để máy hoạt động đạt độ lạnh đúng thông số kỹ thuật cần phải thường xuyên hoặc định kỳ bảo dưỡng máy.

2, Yêu cầu sau khi bảo dưỡng.

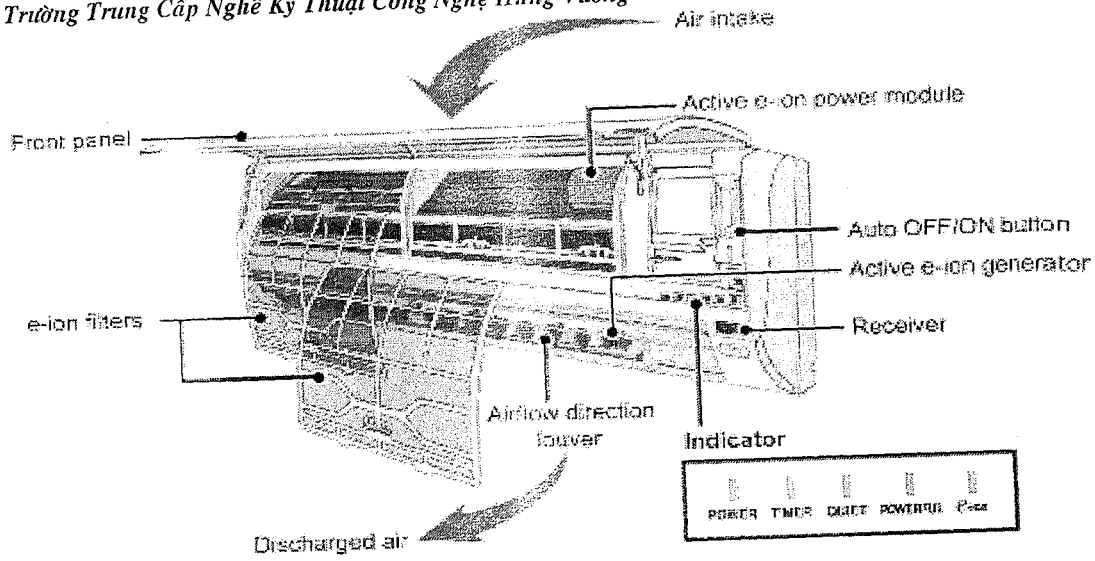
- Thiết bị như dàn nóng, dàn lạnh, máy nén ... phải sạch hoàn toàn
- Máy hoạt động êm không rung động, không ồn.
- Độ lạnh phải tăng hơn lúc ban đầu.

3, Thao tác bảo dưỡng.

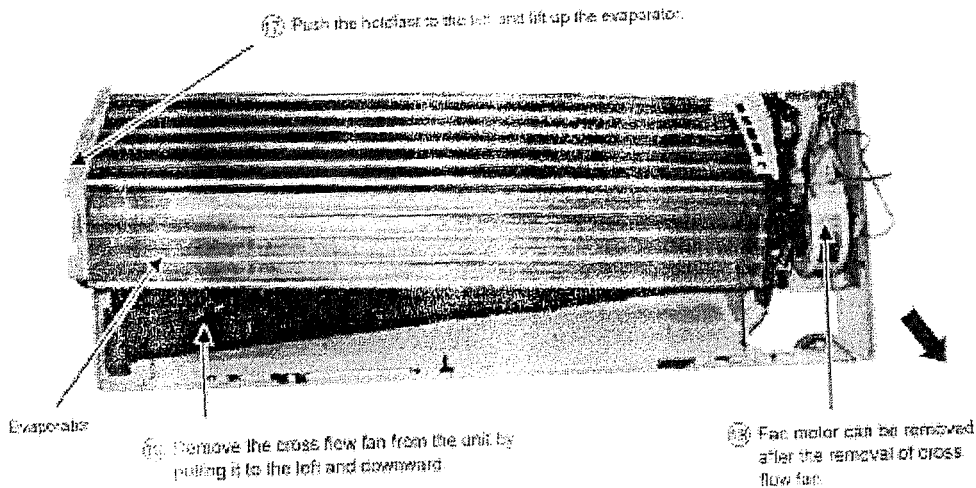
- Khởi động thử để kiểm tra tổng quát.
 - Nhốt gas về dàn nóng.
 - Chờ sau 15 phút thì tháo rời dàn nóng, dàn lạnh. Chú ý: dùng băng keo bịt kín các đầu rắc co để tránh nước và các tạp chất khác.
 - Cột lập các thiết bị điện để tránh nước vào.
 - Dùng nước sạch có áp lực và xà bông cọ rửa dàn nóng, dàn lạnh, máy nén cho đến khi sạch hoàn toàn. Chú ý không làm móp cánh tản nhiệt và phải rửa nước sạch nhiều lần để cho hết nước xà bông.
 - Lau khô hoặc phơi khô sau đó ráp các thiết bị điện và ráp máy.
 - Ráp dàn nóng, dàn lạnh vào vị trí cũ.
 - Thanh lọc không khí trong dàn lạnh và thử xì các rắc co.
 - Đấu đường điện và đường nước.
 - Kiểm tra điện áp nguồn và khởi động máy sau 1 giờ
 - Kiểm tra độ lạnh, ampe, độ ồn và đường nước.
 - Đo áp suất trong hệ thống nếu thiếu thì nạp gas bổ xung.
 - Khi các thông số đạt yêu cầu thì thao tác bảo dưỡng thành công.
- Chú ý: hiện nay thao tác bảo dưỡng máy điều hoà không khí hai cụm không cần tháo rời dàn nóng, dàn lạnh ra khỏi vị trí mà để nguyên vị trí cũ để vệ sinh. Khi làm thao tác này cần phải có một bao nilông để hứng nước. Ưu điểm của phương pháp này là tránh được hiện tượng xì ở các rắc co

4, Một số hình ảnh khi bảo dưỡng

* Tháo lưới lọc và tháo mặt nạ



*** Tháo máng nước và mô tơ đảo gió**



Bài 15:

XÁC ĐỊNH PAN MÁY ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

TT	Triệu Trưng	Nguyên Nhân
1.	Máy lạnh hoạt động nhưng không lạnh	- Hết gas. - Nghẹt ống mao hoàn toàn. - Hư máy nén (máy nén hư bơm)
2.	Máy lạnh hoạt động nhưng kém lạnh	- Thiếu gas. - Nghẹt ống mao không hoàn toàn. - Dàn nóng, dàn lạnh, tấm lọc không khí quá bẩn
3.	Dàn lạnh máy điều hòa không khí có tuyết bám	- Dàn lạnh quá bẩn - Quạt dàn lạnh quá yếu hoặc không chạy - Thiếu gas hoặc cân cấp sai
4.	Đầu dàn lạnh máy điều hòa có tuyết bám Van 2 ngã có tuyết bám	- Thiếu gas. - Nghẹt ống mao không hoàn toàn.
5.	Cuối dàn lạnh máy điều hòa có tuyết bám Van 3 ngã có tuyết bám	- Dư gas. - Quạt dàn lạnh quá yếu hoặc không hoạt động - Thermostat không ngắt khi nhiệt độ phòng xuống đủ
6.	Máy điều hòa không khí chỉ có động sương ở đầu dàn lạnh	- Máy nén yếu bơm (nên không hút được gas ở dàn lạnh về làm áp suất trong dàn lạnh tăng cao và nhiệt độ dàn lạnh tăng cao)
7.	Máy lạnh hoạt động nhưng lúc lạnh lúc không	- Dàn nóng bẩn, dàn nóng không giải nhiệt được - Quạt dàn nóng yếu - Tụ ngưng yếu - Máy nén chập một số vòng
8.	Máy lạnh không chạy sau khi đã bật công tắc vận hành	- Các thiết bị điện liên quan đến máy nén bị hư như: overload, thermostat ... - Điện áp nguồn sụt giảm dưới 30% - Cháy máy nén và quạt
9.	Máy lạnh hoạt động đóng ngắt liên tục	- Cuộn dây máy nén bị chạm một số vòng - Overload non
10.	Máy lạnh khó khởi động	- Tụ ngưng yếu - Áp suất dàn nóng đang cao do khởi động 2 lần liên tiếp
11.	Máy nén điều hòa không khởi động được	- Cuộn dây máy nén bị chạm vỏ - Tụ ngưng hư hoặc các chân tụ không tiếp xúc tốt
12.	Dàn lạnh máy hai cụm không cấp nguồn cho dàn nóng	- Chỉnh Remot sai chế độ - Hư board mạch

13.	Máy lạnh làm việc nhưng quá ồn	<ul style="list-style-type: none">- Các chân ốc máy nén bị lỏng hoặc xiết không đều lực- Quạt dàn lạnh khô dầu hoặc cánh quạt chạm vào sườn máy- Ống dẫn chạm vào vỏ máy
14.	Dàn lạnh máy điều hòa bị chảy nước	<ul style="list-style-type: none">- Máng nước bị hở- Nghẹt ống thoát nước

